

Tehisintellekti eetilised aspektid radioloogias

Laura Märss

II aasta arst-resident

Mis on antud teema eesmärk?

„Radiologists remain ultimately responsible for patient care and will need to acquire new skills to do their best for patients in the new AI ecosystem,” said J. Raymond Geis, MD, FACR, FSIIM, ACR Data Science Institute senior scientist and one of the paper’s leading contributors. “The radiology community needs an ethical framework to help steer technological development, influence how different stakeholders respond to and use AI, and implement these tools to make the best decisions for — and increasingly with — patients.”

- Me võime eeldada antud teema tormilist arengut arvestades tehnoloogia ja andmeteaduse pidevaid edusamme ja seaduste ning vastutuskohustuste kujunemist ümber tehisintellekti
- Radioloogid jäävad alati vastutama patsientide heaolu eest
 - kohustus käia arenguga kaasas ja pidevalt õppima uusi oskusi ja lahendada uusi väljakutseid
- Eetikast ja heast kasutustavast peaks rääkima enne kui on liiga hilja
- American College of Radiology® (ACR), European Society of Radiology (ESR), Radiological Society of North America (RSNA), Society for Imaging Informatics in Medicine (SIIM), European Society of Medical Imaging Informatics (EuSoMII), Canadian Association of Radiologists (CAR) and American Association of Physicists in Medicine (AAPM)
 - Autorite eesmärk: AI eetilise kasutamise peaks edendama patsientide heaolu ja vähendama võimalikke kahju, mis tekivad potentsiaalsetest lõksudest (pitfalls) ja kallutusest/nihetest (bias).

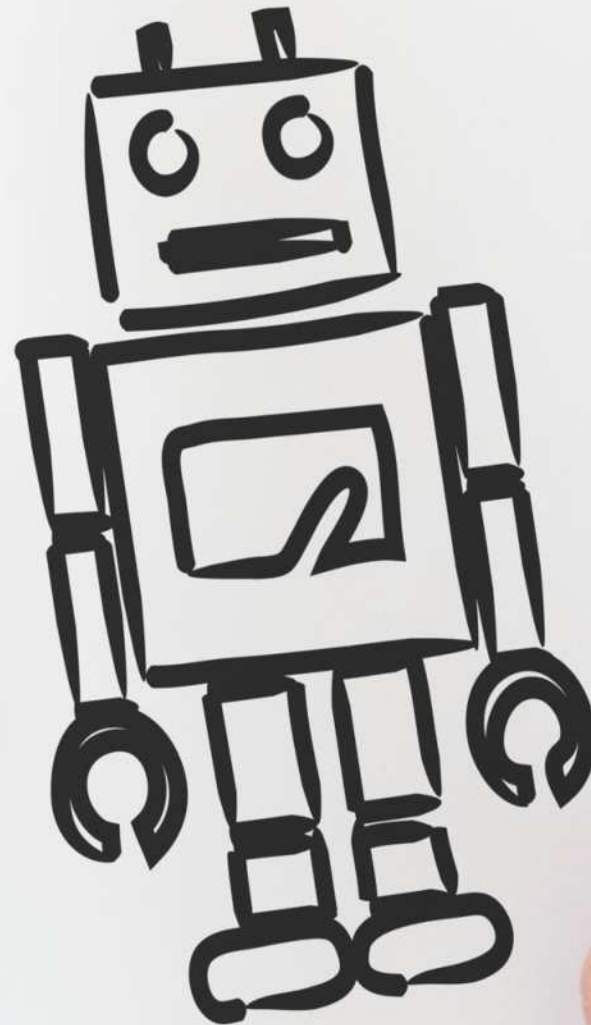
Mis on tehisintellekt?

- AI ehk artificial intelligence ehk tehisintellekt - masina võimekus jäljendada inimese kongnitiivseid võimeid (antud kontekstis õppimine ja probleemide lahendamine)
 - AI on komplekt tööriistadest ja programmidest, mis teevad tarkvara „targemaks“ sellises ulatuses, et välisele vaatlejale jääb mulje, et väljund on antud inimese poolt
- ERÜ kolmapäevaseminar 20.02.19 Julius Juurmaa „Masinõpe radioloogias“



Millest ma täna
räägin?

1. Andmete eetika
2. Algoritmide eetika
3. Tehisintellekti
kasutamise eetika

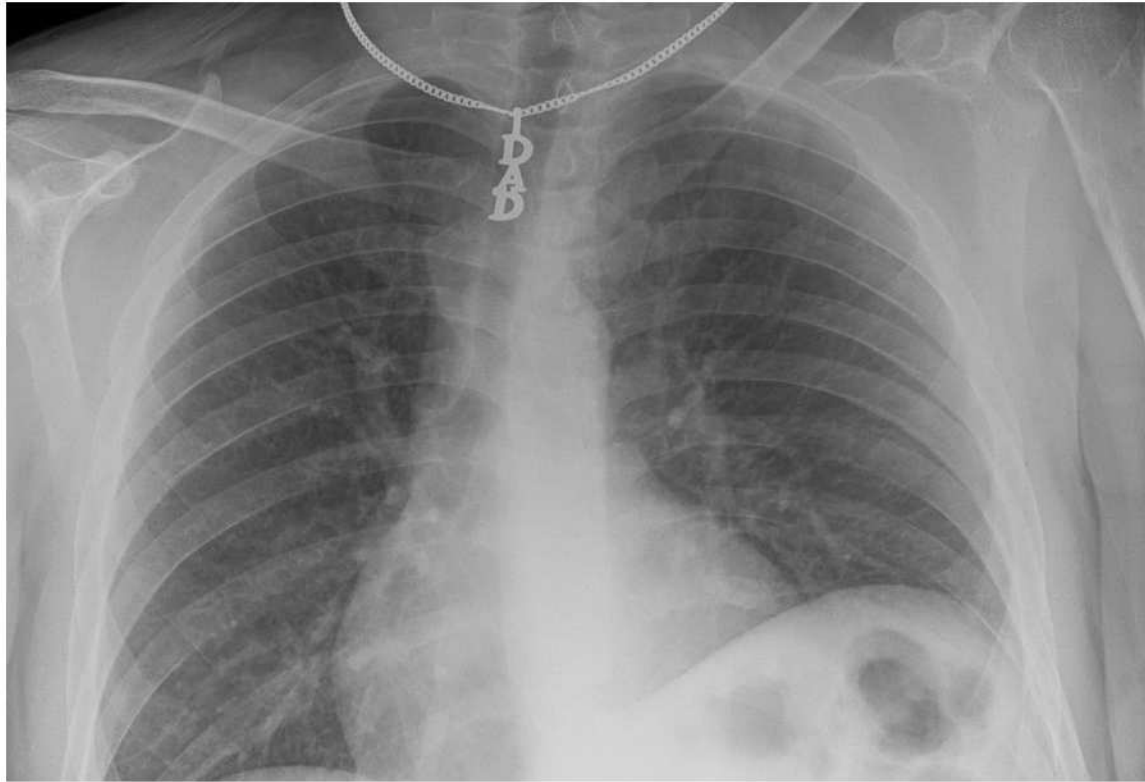


1. Andmete eetika

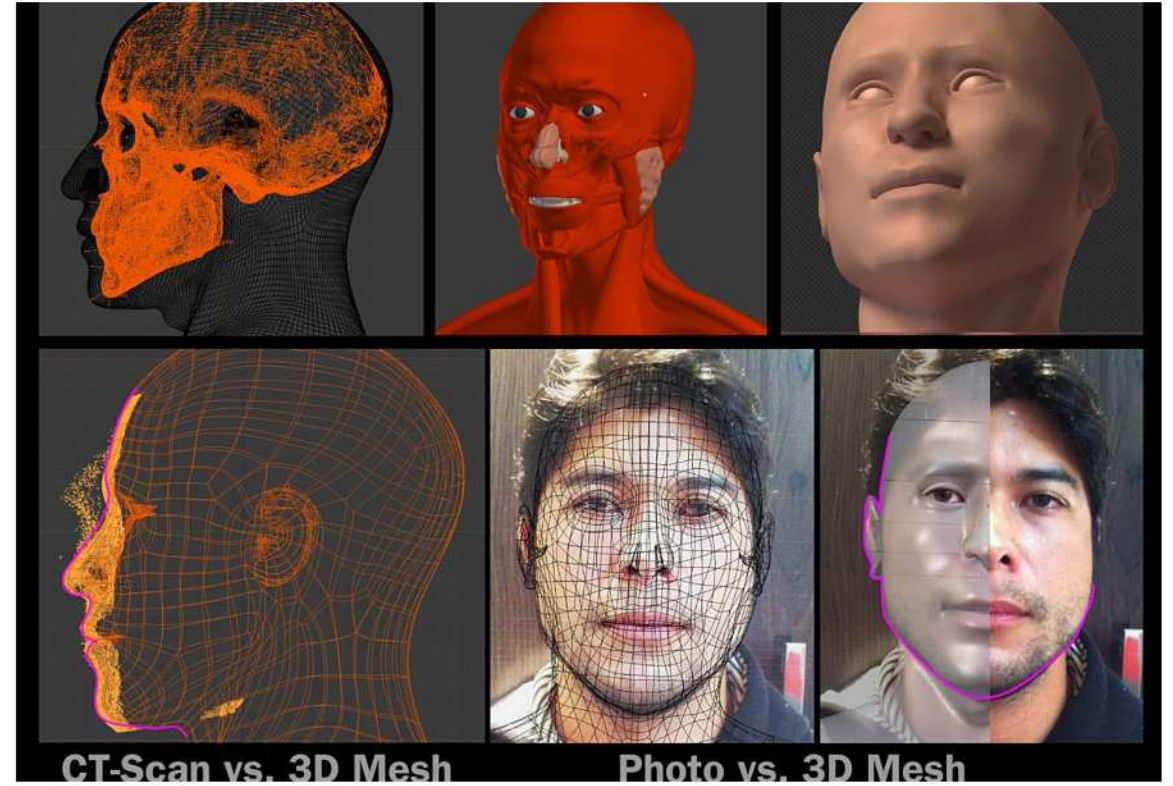
1.1 Kes omab andmeid?

- 2015 aastal Royal Free National Health Service(NHS) Foundation Trust andis DeepMind Health-ile ligipääsu 1,6 miljoni patsiendi andmetele
 - NHS oli võlutud algoritmidega, kuid ei saanud aru, et hoopis nende käes oli kuldmuna – andmestik
- GDPRi järgi on patsiendil õigus teada, mis andmeid ja kuidas töödeldakse ning patsient peab andma **oma nõusoleku** andmete töötluseks, mida ta võib igal hetkel ka tagasi võtta
 - Tulevikus saame oma andmeid annetada? Või ka neid müüa?
- AI süsteemid vajavad suures hulgas andmeid, mistõttu on andmed on muutumas üha väärtuslikumaks ning ka piir andmete kasutamise vahel kommertsiaalsetes ja akadeemilistes tingimustes on muutumas häguseks
 - Varasemalt pole olnud suurt probleemi andmete kasutamisega teadustöös aga nüüd tekib uus diskussioon, et kui andmeid kasutatakse kommertsiaalsetel eesmärkidel, siis kes omab andmeid?
 - Oluline hinnata, millal on olulisem ühiskonna kasu ning millal on õigus patsiendil oma andmete üle otsustada
 - DRIM France IA





<https://radiopaedia.org/cases/jewellery-artefact>



<http://arc-team-open-research.blogspot.com/2013/07/forensic-facial-reconstruction-of.html>

1. Andmete eetika

1.2 Andmete nihe/kallutatus (*bias*) – ehk andmete kõrvalekalle tõepärasest

- AI on limiteeritud oma algoritmile ja andmetele, millele neil on ligipääs, tehes nad tundlikuks kõrvalekalletele
 - Valimi nihe – valitakse uuringud, mis on huvitavad, kuid ei kajasta populatsiooni õigesti
 - Mida suurem ja variaabelsem on andmekogu, seda väiksem on nihke tõenäosus
- *Dataset shift* – AI treenimiseks kasutatavad pildiandmed ei klapi täpselt päriselus olevate tingimustega
 - Kui radioloog suudab hetkega kohaneda erinevate muutustega pildil nagu nt kihipaksused, erinevad pildikvaliteedid, (hingamis)artefaktid, 1,5 T vs 3T MRT, siis AI seda ei suuda
 - Et seda vältida, peab AI mudelit õpetama andmetekoguga, mis võimalikult täpselt esindab seda olukorda, milles AI tulevikus tööle hakkab
- *Ground truth* – et AI õpiks õigesti, on vaja pildid sildistada (*labeling*)
 - Tihti hindamisel toetutakse ka mitte-pildilistele andmetele (nt anamnees)
 - Piltide hindamisel suur hindaja sisene ja hindajate vaheline erinevus
 - Sildistamisega võib tekkida inimlik kallutatus – hindaja toetub oma vaadetele ja kliinilisele kogemusele
 - Ground truth saamiseks, on vaja, et pilti hindaks mitu radioloogi – kallis ja ajamahukas

2. Algoritmide eetika

- AI toimib kõige paremini kui tal on piisavalt andmeid, mille pealt õppida ning kui me laseme tal õppida pidevalt
- Pidev õppimine/areng tekitab probleeme
 - Kes hoiab silma peal erinevatel AI mudelitel ja nende versioonidel? Kas haiglal võiks olla võimalus AI mudelit ka ise „õpetada“ enda andmetega? Kes sellisel juhul vastutab?

2. Algoritmide eetika

Läbipaistvus, tõlgendamine (*interpretability*), seletamine (*explainability*)

- Kui arst teeb ravivea, siis soovime välja selgitada, miks – sama kehtib ka AI puhul
- Tõlgendamine (interpretability) – peame aru saama, kuidas AI mudel töötab
- Seletamine (explainability) – peame aru saama, kuidas AI masin mingi otsuseni jõudis
- Black box – AI teeb otsuseid, kuid inimene ei mõista, mis alustel
 - Deep patient

2. Algoritmide eetika

Läbipaistvus, tõlgendamine (*interpretability*), seletamine (*explainability*)

- 2017 aastal 67% USA täiskasvanutest tunnistas, et nad tunneks end ebamugavalt kui nende haiguste diagnoosimisel on kasutatud tehisintellekti abi
- Oluline patsiendi usalduse tagamisel
 - Patsient peab teadma, mis asutus tema andmetega teeb, kuidas ta saab neid näha ja kuidas isegi dikteerida nende kasutamist
 - Samuti on patsiendil õigus teada, kui tema jaoks **oluliste otsuste** (*significant impact*) tegemisel on kasutatud automatiseeritud otsustusprotsessi
- Läbipaistvus – ühest küljest peab oskama patsiendile seletada, kuidas automaatika tegi otsuse, teisest küljest on väga läbipaistev mudel kerge saak pahatahtlikele rünnakutel
 - Kui palju infot on piisavalt infot?

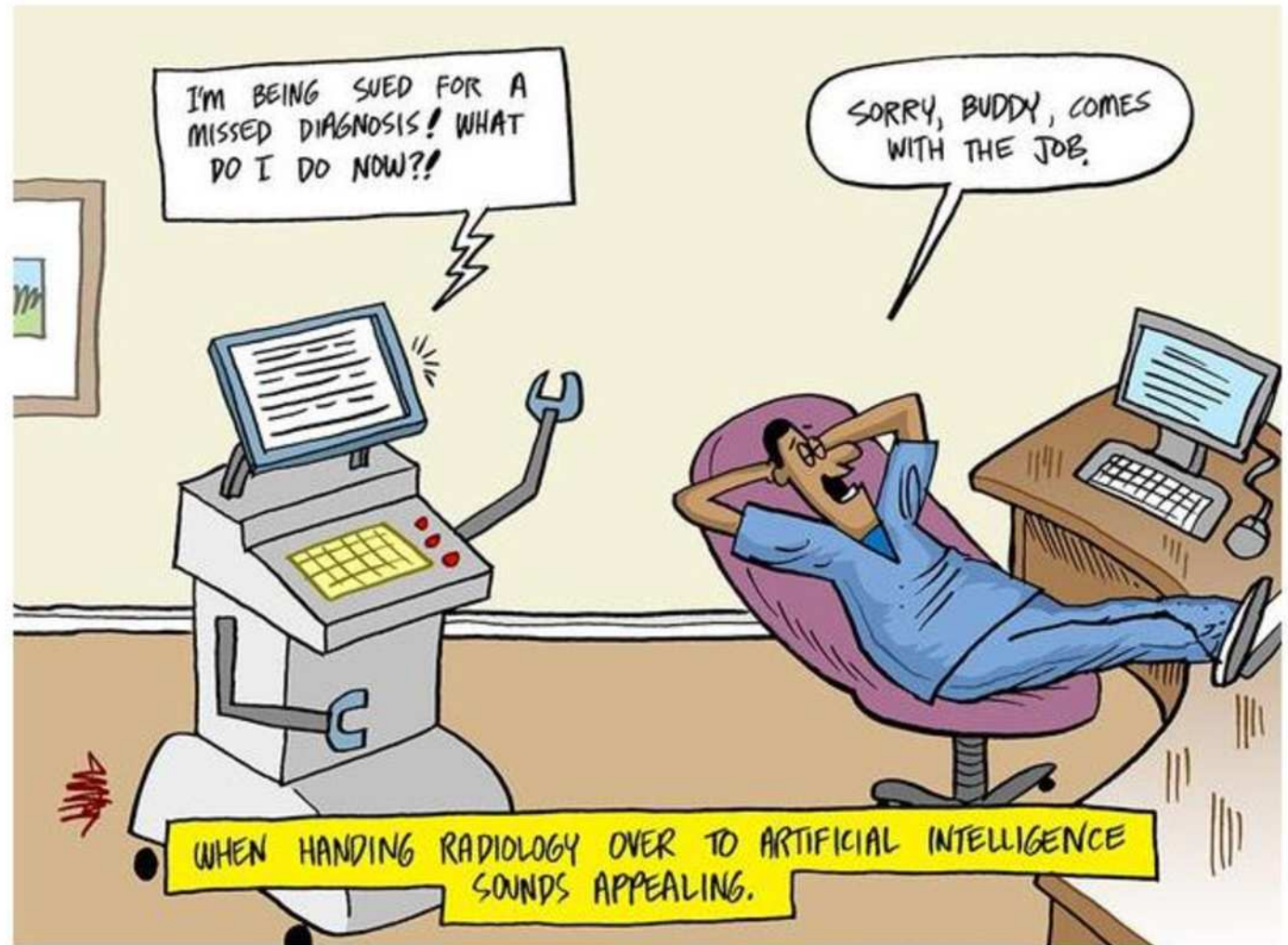
3. Kasutamise eetika

3,1 Automatiseerituse nihe (*automation bias*) – isiku kalduvus usaldada masinat, eriti keerulistes olukordades

- *Omission error* – inimene kas ei näe viga või eirab seda, eriti olukordades, kus otsuseid tuleb teha kiiresti või kus radioloogil pole aega vastust kaua lugeda
- *Commission error* – radioloog lepitab masina otsusega vaatamata sellele, et tõendid näitavad vastupidist

3.2 Vastutus

- Kui tekib viga, siis kes vastutab?
- Praeguses õigusruumis vastutab tõenäoliselt radioloog
 - kuid kui AI näeb enam kui inimsilm või esineb „black box“ olukord..?
- On tõenäoline, et tekivad olukorrad, kus vastutus on jaotatud:
 - radioloogi,
 - haigla või asutuse, kes võttis vastavad tarkvarad kasutusele
 - ja firma vahel, kes arendas tarkvara välja



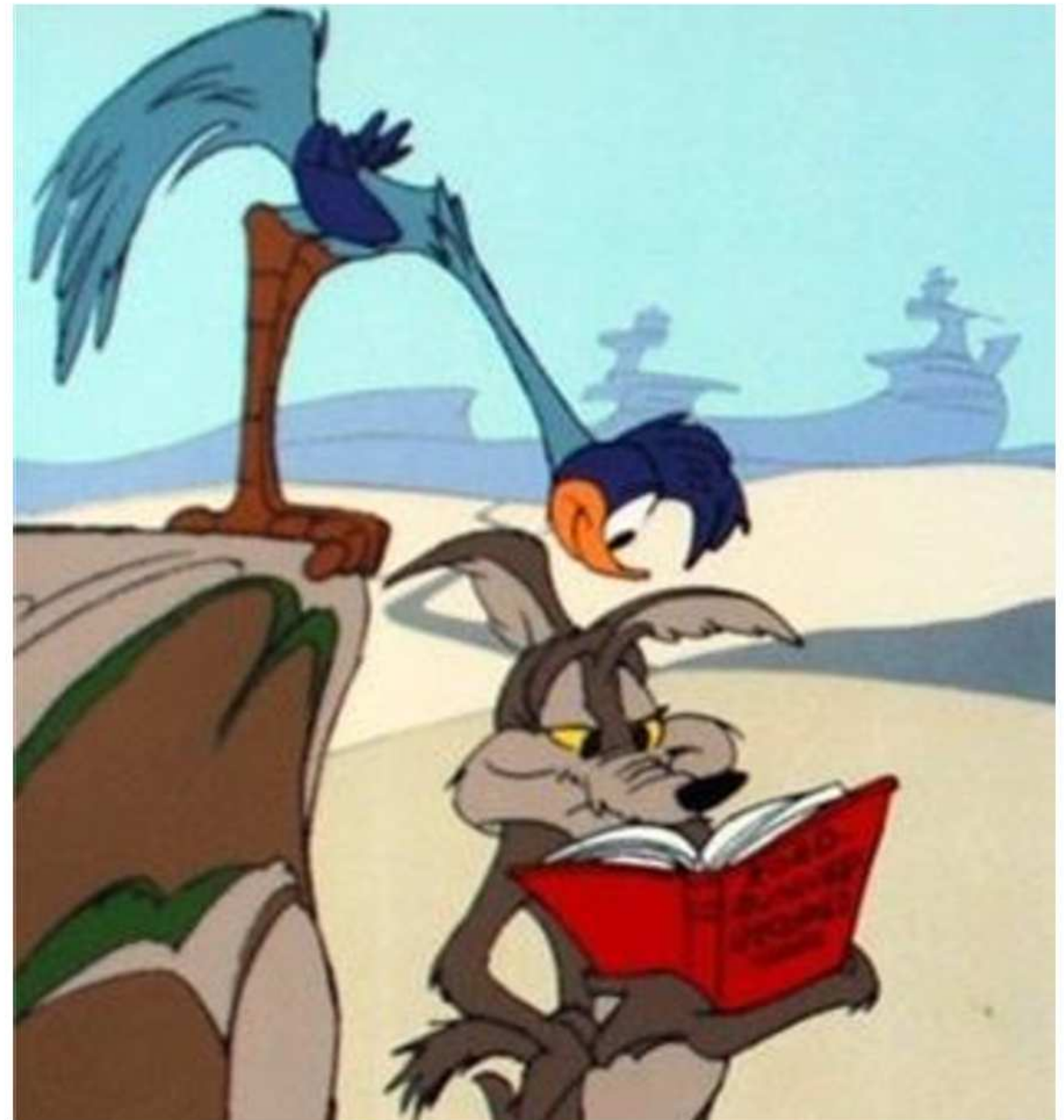
Kokkuvõtteks: Kas AI asendab radioloogi?

- Geoffrey Hinton 2016. aastal: „radioloogid on kui koiott, kes on jooksnud üle kaljuserva, kuid ei ole veel alla vaadanud“



Kokkuvõtteks: Kas AI asendab radioloogi?

- Geoffrey Hinton 2016. aastal: „radioloogid on kui koiott, kes on jooksnud üle kaljuserva, kuid ei ole veel alla vaadanud“
- AI siiski väga spetsiifiline ja haarab vaid väikeseid osasid meie tööst
- Isegi kui suudab teha tulevikus sama head tööd kui radioloog, siis vajab sildistatud andmeid (*labeled data*)
- Kuigi arenduses osaleb vaid käputäis inimesi, siis kasutama hakkavad AI-d kõik radioloogid, seetõttu peavad nad kursis olema võimalike ohtude ja eetiliste riskidega, et tagada patsiendi heaolu
- Radioloogide koolitamine
 - Samuti nagu radioloogia residendid õpivad erinevate uuringu modaliteetide plusse ja miinuseid, peavad nad aru saama ka AI tugevusest ja võimalikest lõksudest
- Radioloogi rolli muutumine ajas
 - AI aitab kiirendada tööd ja vähendada üha suurenevat töökoormust
 - Rohkem koostööd erialaarstide ja ka patsientidega
 - Menetlusradioloogia ja UH ei kao veel kuhugi
 - Vastutus jääb tõenäoliselt alati inimese kätte



Kasutatud kirjandus

1. European Society of Radiology (ESR), Neri E, de Souza N, et al. What the radiologist should know about artificial intelligence -- an ESR white paper. *Insights Imaging*. 2019;10(1):44. doi:10.1186/s13244-019-0738-2
2. Ethics of AI in Radiology : European and North American Multisociety Statement. 2019. <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Informatics/Ethics-of-AI-in-Radiology-European-and-North-American-Multisociety-Statement--6-13-2019.pdf> (Nov 12, 2019) ja esialgne mustand Apr 2019
3. The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists. Ethical Principles for AI in Medicine: Draft for Consultation. 2019.
4. Kahn CE. Do the Right Thing. *Radiol Artif Intell*. 2019;1(2):e194001. doi:10.1148/ryai.2019194001
5. Davenport TH, Dreyer KJ. AI Will Change Radiology, but It Won't Replace Radiologists. *Harvard Business Review*. 2018, March 27. <https://hbr.org/2018/03/ai-will-change-radiology-but-it-wont-replace-radiologists>
6. Harvey H. Why AI will not replace radiologists. *Towards Data Science*. 2018, Jan 24. <https://towardsdatascience.com/why-ai-will-not-replace-radiologists-c7736f2c7d80>

