

DIGITALISERING OG AI I SUNDHEDSVÆESENEN

DEN LÆGEFAGLIGE TÆNKETANK, ATLAS
MIA GALL GRANDAHL

Den Lægefaglige Tænk tank, ATLAS udtalelse om digitalisering og AI i sundhedsvæsenet

Kristoffer Marså^{1,2}, Gorm Greisen^{3,4}, Maja Søndergård Worm⁵, Dea Kehler⁶, Mia Gall Grandahl⁷

1 Steno Diabetes Center Copenhagen

2 Plejehjemmet Dagmarsminde

3 Rigshospitalet

4 Københavns Universitet

5 Arbejds- og Socialmedicinsk Afdeling, Holbæk Sygehus

6 Esbjerg og Grindsted Sygehus, Syddansk Universitetshospital

7 Psykiatrisk Center København.

Internt review via Den lægefaglige Tænk tank ATLAS Ekspert gruppe.

Indhold

ATLAS hovedpointer.....	2
Indledning.....	3
Baggrund om sundhedsteknologi.....	3
Digital monitorering og hjemmebehandling.....	4
Kunstig intelligens i sundhedsvæsenet.....	5
Kommercielle aktører	5
Om Relationers betydning.....	6
AI vejen ind i sundhedsvæsenet.....	7
Om Ansvar	7
Det lægelige ansvar: Den diagnostiske proces og behandlingsbeslutninger	8
Ansvaret for at være proaktiv	8
Driftsherreansvaret.....	9
Tilsynsmyndighedens opfattelse af ansvar	9
Et større perspektiv	10
Litteraturliste	11

ATLAS hovedpointer

Den teknologiske udvikling er kommet for at blive, og teknologien kommer helt sikkert til at gøre en forskel for vores sundhedsvæsen. Derfor er det vigtigt at fortsætte samtalen om, hvordan vi anvender nye teknologier.

Med denne analyse, forsøger ATLAS at bidrage med overvejelser til debatten om digitalisering og AI i sundhedsvæsenet.

Fordele

- Digitalisering kan medføre, at flere patienter behandles tæt på eller i eget hjem med støtte fra eksperter, potentielt geografisk langt væk. Dette kan øge fleksibilitet og tilgængelighed
- AI giver muligheder i klinisk brug til at overskue store mængder af patientdata, faglige retningslinjer og den nyeste evidens. AI kan fungere som beslutningsstøtte og bidrage med udrednings- og behandlingsforslag baseret på både den konkrete patients sygdomsbillede og opdateret best practice.
- AI og digitale løsninger kan anvendes til kontinuerlig monitorering af patientforløb og dermed tidligt identificere afvigelser fra det forventede og muliggøre hurtigere intervention.
- AI og digitalisering har potentiale til at frigøre tid og dermed ressourcer i sundhedsvæsenet, blandt andet ved at understøtte prioritering og reducere under-, over- og fejlbehandling.

Opmærksomhedspunkter

- AI kan simulere omsorgsfuld kommunikation, men kan ikke udøve omsorg. Menneskelig omsorg rummer biologiske, psykologiske, sociale og eksistentielle dimensioner, som ikke kan reduceres til dataanalyse
- Effekten af menneskelig omsorg er vanskelig at gøre målbar. En omlægning fra fysisk møde til digital kontakt kan have betydning for trivsel og beslutningsprocesser hos både patienter og sundhedsprofessionelle.
- AI kan ikke selvstændigt tænke ud over de data og mønstre, den er trænet på. Der er risiko for bias, gennemsnitsorientering og utilsigtet diskrimination, særligt i mødet med minoriteter eller komplekse kliniske situationer.
- Implementering af AI rejser væsentlige spørgsmål om ansvar, datasikkerhed, regulering og etik. Der er behov for tydelig placering af ansvar hos både behandlingsansvarlig læge og driftsherre, samt løbende validering af systemernes præcision og konsekvenser.
- Der er endnu utilstrækkelig viden om de langsigtede konsekvenser af AI – herunder risiko for overafhængighed, forringet klinisk dømmekraft og nye typer fejl.
- Validering af AI i sundhedsvæsenet bør inkludere både kvalitative mål for oplevet relationel kvalitet, sundhedsøkonomi, lighed i sundhed samt klassiske kliniske biomedicinske endemål, velvidende at teknologiens udviklingshastighed udfordrer tempoet i konventionelle forskningsdesign.

Indledning

Ordet kunstig intelligens vækker bekymring hos nogen og håb hos andre. Hvad betyder denne nye form for intelligens for den menneskelige relation og nærhed som kunne kaldes menneskelig intelligens. En risiko ved det øgede fokus på digitalisering og AI er at "care" eller omsorg bliver til data processing, og derved mister sundhedsvæsenet sin menneskelige kerne¹.

Baggrund om sundhedsteknologi

Udviklingen i sundhedsvæsenet er overordnet gået fra et industrielt inspireret, standardiseret system til et mere værdibaseret sundhedsvæsen^{2,3}. Dertil kommer et kontinuerligt sundhedsøkonomisk fokus på, hvordan vi får mest sundhed for de brugte ressourcer, til glæde for flest mulige. I denne udvikling lægges der store forventninger til øget digitalisering og brug af AI. Implementering af digitale løsninger og AI rummer en risiko for, at der kommer en afstand mellem sundhedsvæsenets aktører (patienter, pårørende og sundhedsprofessionelle), da behandlingsbeslutningerne i højere grad træffes på baggrund af biomedicinske data og ikke kontakt mellem mennesker. Omvendt kan de nye digitale kontaktformer også medføre, at adgangen til hjælp fra sundhedsvæsenet bliver nemmere for alle, uafhængigt socioøkonomi og bopæl. Håbet er at kunne reducere ulighed i sundhed, og være en støtte til de patienter hvor enten fysiske eller psykiske udfordringer bliver en barriere i mødet med sundhedssystemet, og hvor behandling i hjemmet vil skabe tryghed og øget fleksibilitet. Men dette er ikke vist videnskabeligt og samme håb, om større lighed og fællesskab, til sociale medier er ikke indfrie.

Håbet er at ressourcestærke brugere af sundhedsvæsenet, kan omlægges til digitale kontakter og derved frigøre ressourcer, der kan bruges på patienter, hvor digitale tilbud ikke er en reel mulighed. I et nyligt dansk studie om digitale færdigheder blandt patienter i akutmodtagelsen på Nordsjællands Hospital fandt forskerne, at 43 procent af patienterne havde dårlige digitale færdigheder – og at der var en tydelig sammenhæng mellem høj alder, høj skrøbelighed og dårlige digitale færdigheder⁴. Ræsonnementet kan blive, at en andel kan få mere fysisk hjælp, fordi andre kan klare sig udmærket med digital hjælp, med de fordele denne kontaktform rummer.

Men det rejser det nye spørgsmål: hvem bestemmer, hvilke patienter der er berettiget til hvilket tilbud – er det systemet eller patienten?

Digital monitorering og hjemmebehandling

Der er et stigende fokus på behandling og monitorering i hjemmet. Denne udvikling kalder på en diskussion af relevante effektmål. Skal vi fokusere på patientens oplevelse af tryghed eller på vores forbrug af ressourcer, herunder læger og personale? Eller på hårde endemål som sygelighed og dødelighed⁵? Eller både og? En central del af arbejdet med organiseringen af fremtidens sundhedsvæsen er hjemmeindlæggelser – ”hospital at home”. I disse løsninger er digital kommunikation og monitorering nødvendige elementer⁶.

Hjemmebehandlinger åbner mulighed for, at flere mennesker kan modtage den korrekte biomedicinske behandling, under kontinuerlig monitorering, og samtidig være hjemme i vante omgivelser. Allerede nu arbejdes der på flere hospitaler og flere forskellige afdelinger med forskellige telemedicinske løsninger. Et randomiseret forsøg har f.eks. vist, at det ikke er mere belastende at modtage sin lungekræftdiagnose ved en telefonsamtale end ved et ambulante besøg, hvis der er et fagligt og organisatorisk setup, som understøtter dette^{7,8}.

Et andet eksempel er Steno Diabetes Center Copenhagen, som er ved at ændre sine patientforløb. Ændringen er væk fra hyppige ambulante besøg til mere ansvar lagt over på patienten. På mere individualiserede forløb hvor tre forskellige risiko mål (biomedicinsk, psykosocialt og digitale færdigheder) på sigt skal styre hvilke typer af ydelser man som patient skal have. I dette system er kontinuerlig monitorering en central del af sikkerhedsnettet. Her følges flere biomarkører som blodsukker, nyretal, blodtryk og hospitalsindlæggelser via en cloud-baseret løsning med individualiserede algoritmer, der afgør hvornår systemet ”flagger” en patient til vurdering af klinisk personale⁹. Systemet henter data direkte fra den elektroniske journal samt de digitale sensordata som løbende automatisk uploades. Hvis der sker negativ udvikling i biomarkørerne, alarmeres sundhedsprofessionelle, som derefter kontakter patienten.

Men digitalisering og hjemmemonitorering af behandlingen ved kronisk eller akut sygdom er ikke nødvendigvis godt i sig selv. I en metaanalyse af to danske telemedicinske RCT-studier på mennesker med moderat til svær KOL, blev der ikke fundet nogen effekt på indlæggelser, men en betydeligt øget mængde af behandling i telemonitoreringsgruppen. Forskerne bag studiet rejser mistanke om overbehandling i denne gruppe¹⁰. Overfor dette er der gode erfaringer med stigende brug af telemedicinske monitoreringsløsninger^{9,11}. Der er således fortsat usikkert om digitale telemedicinske løsninger altid er gode, eller om vi skal identificere de områder, hvor de er gode.

Kunstig intelligens i sundhedsvæsenet

Kunstig Intelligens (artificial intelligence, AI) er et bredt begreb, der dækker over systemer, som anvender en række forskellige datalogiske metoder¹². Helt centralt står AI's evne til at overskue store datamængder hurtigt og derved lave analyser som ville tage lang tid for mennesker – deraf ordet kunstig intelligens.

Machine Learning (ML) er en form for AI, hvor systemet har "lært" om verden ved tilgængelige data, især store flerdimensionale datasæt. Dette kunne f.eks. være en patientgruppes samlede laboratorieværdier gennem deres sygdomsforløb. ML bruges typisk til at klassificere/diagnosticere eller som beslutningsstøtte^{13,14}. Nogle ML systemer anvender 'deep learning', dvs. de kan udnytte data, der af mennesker ikke opfattes som data. F.eks. de enkelte pixels i et røntgenbillede. En undergruppe af deep learning systemer er 'generative', dvs. systemer, der kan producere komplekst output, såsom svar på spørgsmål (sprogmodeller) eller kunstige billeder.

Kommercielle aktører

På trods af usikkerhed om neutralitet, samt hvilke organisatoriske og ledelsesmæssige ændringer AI og digitalisering kræver, er der ingen tvivl om at AI og digitale hjælpemidler vil få en stadig større plads i sundhedsvæsenet^{12,15-17}. AI har allerede vist kvalitet i prognostiske vurderinger, og på sigt vil AI kunne bruges til at reducere under-, over- og fejlbehandlinger ved langt mere præcist at kunne udvælge, hvem der kan få gavn af behandling¹⁸.

Om Relationers betydning

Mennesket er et socialt væsen og igennem relationer findes meget af værdien ved at leve¹⁹⁻²². Igennem social adfærd, såsom berøring, syn, sang, dans og fortælling af følelsesmæssigt relaterede historier, udskilles endorfiner, som udløser belønning og reducerer følsomhed for smerte via opioidreceptorer i hjernen²³⁻²⁸.

Dette er relevant i forhold til understøttelsen af relationer i en digital verden. Tekstbeskeder udløser mindre oxytocin end mundtlige samtaler²⁹. Men relationen mellem mennesker er ikke udelukkende hormonal. Når mennesker taler sammen, opstår en samhørighed på et neuralt niveau kaldet inter-brain synchrony eller brain-to-brain synchrony. I studier som sammenligner videosamtaler med samtaler ved fysisk tilstedeværelse, ses en betydelig forskel i denne inter-brain synchrony, med betydeligt mindre synkron aktivitet i den digitale samtale^{30,31}. Kort sagt får begge deltagere i en fysisk samtale mere biologisk synkroniseret hjerneaktivitet ud af samtalen end under videosamtaler³².

Ved at introducere AI i sundhedsvæsenet, skal der holdes fast i et fokus på, at AI ikke kan udøve omsorg, og samtidig holde fokus på den rolle, omsorg spiller i behandlingen af syge mennesker^{21,33}.

Omsorg er relationelt og bygger på mere end blot analyser og tilsyneladende empatiske ord^{21,34}.

Derfor kalder AI og digitalisering af sundhedsvæsenet på opmærksomhed på hvordan mennesker har det i mødet med sundhedsvæsenet. Her tænkes ikke bare på patienter men også på sundhedsprofessionelle, hvor iblandt der findes stigende grader af udbrændthed og moralske skade som blandt andet nævnt i robuthedskommisionen³⁵⁻³⁹.

AI vejen ind i sundhedsvæsenet.

AI må stadig betragtes som værende på et meget tidligt udviklingsstadium i sundhedsvæsenet⁴⁰. Den forventede udvikling og integration af AI stiller spørgsmål til, hvilke teknologiske såvel som menneskelige kompetencer fremtidens sundhedsansatte skal have.

AI som diagnostisk værktøj og selvstændig beslutningstager er allerede dukket op i anekdotisk form. Således rapporterer pressen fra tid til anden om tilfælde, hvor AI stillede den rigtige diagnose og hjalp patienten⁴¹. I fagtidsskrifter er der eksempler på patienter som ukritisk har fulgt AI-rådgivning og pådraget sig alvorlig sygdom⁴².

Integrationen af AI i sundhedsvæsenet rummer derfor både mulighed for at hjælpe med patientspørgsmål og understøtte klinikere i beslutningstagning, men rejser samtidigt etiske og juridiske problemstillinger, når maskinen tager fejl⁴³⁻⁴⁵ (se mere i afsnittet *om ansvar*).

Det er velkendt, at AI kan hallucinere, hvilket dækker over, at AI til tider genererer svar, som fremstår meningsfulde, men er uden dækning i data⁴³.

Dette kalder på regulering, således at integrationen af AI i sundhedsvæsenet ikke udelukkende styres af de frie markeds kræfter.

Om Ansvar

Selvom AI ser ud til at kunne fremme effektivitet og strømline behandlinger, er der flere problemstillinger om datasikkerhed, etik samt hvem der udvikler AI-værktøjer, og hvorfor disse bliver udviklet⁴⁶.

Hvem har ansvaret for en stigende digitalisering og monitorering samt, på sigt, brug af AI ind i sundhedsvæsenets behandlinger.

Paragraf 3a i sundhedsloven er relevant, da den omhandler, hvordan behandlingssteder skal organiseres, sådan at sundhedspersoner er i stand til at varetage deres opgaver forsvarligt og kan overholde de pligter, som følger af lovgivningen.

Selve paragraf 3 er gammel og fastlægger overordnet, at det er regioner og kommuner som har ansvaret for forebyggelse og behandling af sygdom (driftsherreansvaret).

Paragraf 3a har allerede været genstand for flere tilføjelser for at passe bedre til den aktuelle situation og bør måske igen revideres, nu hvor digitale hjælpemidler og AI får tiltagende betydning.

Det lægelige ansvar: Den diagnostiske proces og behandlingsbeslutninger

Den behandlende læge har ansvaret for diagnostik og behandling. Lægen vælger selv sit beslutningsgrundlag. Både under optagelsen af sygehistorien, den kliniske undersøgelse og i inddragelsen af parakliniske undersøgelser, vejledninger og under konference med kollegaer indgår der løbende valg om overhovedet at søge mere information og en vurdering af sikkerheden og vigtigheden af resultaterne i det samlede billede.

Det er også en traditionel lægelig kompetence at træffe beslutninger, selv når 'pengene ikke passer', dvs. når der er modstridende oplysninger, og når der består en rest af usikkerhed. Her indgår viden, erfaring og bl.a. overvejelser om klinisk kontekst, patientpræferencer og konsekvenserne af 'worst case'.

Brug af AI i sundhedsvæsenet kan ses i dette lys. Som et input til den behandlingsansvarlige læge.

Ansvaret for at være proaktiv

Lægen har også, i kraft af sin faglighed, et ansvar for at gribe uopfordret ind, hvis det er 'indiceret'.

Situationen kan opstå under den kliniske undersøgelse, hvor lægen ser eller mærker noget uventet, som kan være tegn på alvorlig sygdom, hvor rettidig behandling kan gøre en væsentlig forskel. Det kan også være under samtale eller under gennemlæsning/syn af journaloplysninger.

I lægens daglige arbejde filtreres dette mere eller mindre bevidst igennem et 'klinisk kontekst filter'. I mange situationer fravælger lægen i selve situationen at nævne det for patient eller kollegaer, eller at skrive det i journalen.

Denne filtrering vil formentlig være sværere for AI, bl.a. fordi den ikke har adgang til den – evt. udtalte – information om det kontekstuelle, som kan være vigtig i en klinisk kontekst.

Hos lægen kan der således være forhold, som kan tolkes som fordomme og dermed føre til diskrimination. F.eks. kan en læge, der ser en gammel enkemand, som kommer, fordi han er træt og ensom, og får mistanke om blodmangel, vælge at tage en blodprøve. Hvis en del af blodprøvepakken er kreatinin, kan den vise sig at være forhøjet som tegn på aftagende nyrefunktion. Lægen kan undlade at overveje betydningen af dette.

Hvordan dette element af menneskelig dømmekraft – på godt og ondt – kan erhverves af AI er endnu usikkert.

Driftsherreansvaret

Det er driftsherren, dvs. behandlingsstedets ledelse, som har ansvar for at tage stilling til risikoen for falsk positive og falsk negative resultater af diagnostiske/prognostiske AI systemer.

Driftsherren har ansvar for, at oplysninger om disse risici er tilgængelige for de patientansvarlige læger.

Der skal også tages ansvar for, at programmerne om nødvendigt re-testes, hvis de skal anvendes i andre patientpopulationer.

Det er en oplagt risiko, at manglende stillingtagen til konsekvenserne af falsk positive resultater kan blive, at der foretages stadigt flere diagnostiske undersøgelser og måske endda behandlinger 'for en sikkerheds skyld'.

En kvalificeret stillingtagen kræver en analyse af konsekvenserne, både i form af risiko for liv og sundhed, men også med hensyn til brug af tid og ressourcer i sundhedssektoren.

Når AI bruges til gennemlæsning af journaler, er det også muligt at teste AIs præcision i forhold til en guldstandard og driftsherren kan tage ansvar for den overordnede risiko for falsk og falsk.

Tilsynsmyndighedens opfattelse af ansvar

Det er driftsherren, som har ansvaret for patientforløbet. Patientforløbet bestemmes ikke mindst af rammerne og herunder tilgængelighed og forventet brug af AI.

Forvaltningen af dette ansvar må givetvis ske under indhentning af faglig viden, både lægelig og IT-mæssig. Driftsherren må, ligesom lægen i sit kliniske arbejde, først vurdere behovet for faglig rådgivning, dernæst afgøre, hvordan den opnåede viden skal bruges, og til sidst tage ansvaret for konsekvenserne.

Et større perspektiv

I regeringens kommissorium for Sundhedsstrukturkommissionen beskrives sigtelinjer for fremtidens sundhedsvæsen. Disse omfatter blandt andet hurtig udvikling og udbredelse af digitalisering, patienten i centrum gennem sammenhængende planer og samlet ansvar for patientforløbet, sikring af ensartethed og mindre social ulighed i sundhed⁴⁷. Dertil kommer, at algoritme-baseret behandlingsplanlægning også vil blive allemandseje, og at de digitale systemer reducerer afstanden (målt i km) til sundhedsfaglige eksperter.

Således demokratiseres sundhed, ved at give mere lige mulighed for at modtage sundhedsvæsenets ydelser.

Ny digital og AI dreven teknologi bør efter ATLAS vurdering valideres både i forhold til patienternes, de pårørendes og de sundhedsprofessionelles tilfredshed samt med klassiske hårde endemål som overlevelse og biomedicinske markører.

Desuden bør sundhedsøkonomi og social lighed i sundhed indgå i valideringen. Her er ATLAS på linje med den engelsk lægeforening (BMA)⁴⁸.

Men dette rejser spørgsmålet hvordan, da teknologien udvikler sig hurtigere end det er muligt at undersøge med klassiske studiedesign. Den nærmere diskussion af dette spørgsmål ligger uden for denne udtalelse.

Når sundhedsdata indgår i en tiltagende kommercialisering af sundhedsvæsenet, bliver sygdom, lidelse og sårbarhed profitområder.

Det nye er, at behandlinger og fjernmonitoreringer i stigende grad aktivt bruger private firmaers produkter i offentlig-privat-samarbejde. I denne omstilling er der en risiko for sammenblanding af det offentlige sundhedsvæsenes anbefaling om at bruge noget udstyr og firmaet bag udstyret økonomiske interesse i datahøst fra patienten.

Den tillid, som er grundlaget for det sundhedsfaglige møde mellem mennesker ramt af sygdom eller skrøbelighed, kan undermineres og derfor er de etiske og juridiske aspekter nødvendige at indtænke, når vi implementerer AI^{1,49-51}.

Afsluttende er der bekymring om, hvad brugen af AI kan gøre ved mennesker.

Noget tyder på, at automatisk beslutningsstøtte kan give en helt ny type af fejl. Studier viser at det kan svække den menneskelige beslutningstager⁵². Det er endvidere vist, at brug af generativ AI kan reducere den oplevede kognitive indsats og kan føre til mindre kritisk refleksion, særligt når brugerne har høj tillid til AI's svar.

Arbejdet ændres fra selvstændig problemløsning til overvågning og evaluering af AI-output, hvilket indebærer potentielle effektivitetsgevinster men også risiko for overafhængighed⁵³.

Kort sagt er de langsigtede konsekvenser af AI endnu ikke belyst.

Litteraturliste

- 1 Montori VM, Montori JP, Montori V, Carr V, Center R. The Un-Mattering of People: The Present and Near-Future of Surveillance Capitalism and the Fate of Care in Healthcare. .
- 2 Porter ME. What Is Value in Health Care? 2010.
- 3 Cossio-Gil Y, Omara M, Watson C, *et al.* The Roadmap for Implementing Value-Based Healthcare in European University Hospitals—Consensus Report and Recommendations. *Value in Health* 2022; **25**: 1148–56.
- 4 Bundsgaard Andersen L, Juul Larsen J, Marsaa K, Rosenmai G, Seemann H, Andersen Schmidt T. Quantitative evaluation of patients' digital capability evaluated in an emergency department setting: a cross-sectional study. *Emergency Medicine Journal* 2025; : emermed-2024-213999.
- 5 Fischer TK, Sandreva TJ, Larsen MN, *et al.* Status artikel: Behandling, monitorering og indlæggelse i hjemmet. *Ugeskr Laeger* 2024; **186**. DOI:10.61409/V02240158.
- 6 Larsen MN, Dreisig TS, Rasmussen MK, Schultz ANØ, Nielsen TL, Fischer TK. Virtual Health Care in Hospital-at-Home Models for Patients With Acute Infections: A Scoping Review. *Mayo Clinic Proceedings: Digital Health*. 2025; **3**. DOI:10.1016/j.mcpdig.2025.100250.
- 7 Bodtger U, Marsaa K, Siersma V, Bang CW, Høegholm A, Brodersen J. Breaking potentially bad news of cancer workup to well-informed patients by telephone versus in-person: A randomised controlled trial on psychosocial consequences. *Eur J Cancer Care (Engl)* 2021; : 1–11.
- 8 Andersen IC, Siersma V, Marsaa K, *et al.* Is it okay to choose to receive bad news by telephone? An observational study on psychosocial consequences of diagnostic workup for lung cancer suspicion. *Acta Oncol (Madr)* 2022. DOI:10.1080/0284186X.2022.2143280.
- 9 BAGGER JI, ASCANIUS PILGAARD K, MANDERS T, *et al.* 1136-P: Remote Patient Monitoring—The Road to Patient-Centered On-Demand Health Care. *Diabetes* 2025; **74**. DOI:10.2337/db25-1136-p.
- 10 Hyldgaard C, Ringbæk T, Andersen FD, *et al.* Effect of Telemonitoring on Moderate and Severe Exacerbations in Patients with COPD: Pooled Analysis of Two Randomized Controlled Trials in Denmark. *International Journal of COPD* 2025; **20**: 2361–9.
- 11 Phanareth K, Pureskov GT, Nielsen EF, *et al.* Reduced Chronic Obstructive Pulmonary Disease–Related Utilization of Health Care Services and Increased Social Activities by Patients Offered a 24/7 Accessible Telehealth Service Based on the Epital Care Model: Pragmatic Modified Stepped Wedge Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 2025; **27**. DOI:10.2196/65300.
- 12 Lindskow T, Mossad Ibrahim R, Vestergaard Thomsen M, Bell B, Ragnhild Kruse C. Kunstig intelligens i det danske sundhedsvaesen. .
- 13 Rosen AW, Ose I, Gögenur M, *et al.* Clinical implementation of an AI-based prediction model for decision support for patients undergoing colorectal cancer surgery. *Nat Med* 2025. DOI:10.1038/s41591-025-03942-x.
- 14 Bräuner KB, Tsouchnika A, Mashkoo M, *et al.* Prediction of 30-day, 90-day, and 1-year mortality after colorectal cancer surgery using a data-

- driven approach. *Int J Colorectal Dis* 2024; **39**. DOI:10.1007/s00384-024-04607-w.
- 15 Ray PP. Timely need for navigating the potential and downsides of LLMs in healthcare and biomedicine. *Brief. Bioinform.* 2024; **25**. DOI:10.1093/bib/bbae214.
- 16 Rozado D. The political preferences of LLMs. *PLoS One* 2024; **19**. DOI:10.1371/journal.pone.0306621.
- 17 Rasmussen SB, Kidholm K, Fischer TK. Debat: Digital transformation af sundhedsvæsenet forudsætter en transformation af ledelse og forskning. *Dagens medicin* 2025; published online June 26. <https://dagensmedicin.dk/digital-transformation-af-sundhedsvaesenet-forudsætter-en-transformation-af-ledelse-og-forskning/> (accessed July 28, 2025).
- 18 Shmatko A, Jung AW, Gaurav K, *et al.* Learning the natural history of human disease with generative transformers. *Nature* 2025; published online Sept 17. DOI:10.1038/s41586-025-09529-3.
- 19 van Wijngaarden E, Merzel M, van den Berg V, Zomers M, Hartog I, Leget C. Still ready to give up on life? A longitudinal phenomenological study into wishes to die among older adults. *Soc Sci Med* 2021; **284**. DOI:10.1016/j.socscimed.2021.114180.
- 20 van Wijngaarden E, Leget C, Goossensen A. Ready to give up on life: The lived experience of elderly people who feel life is completed and no longer worth living. *Soc Sci Med* 2015; **138**: 257–64.
- 21 Marsaa K, Eiby MB, Ibsen M, Schultz M. When life is lived with dignity and decline: integration of rehabilitation and palliation in dementia care – a case report. *BMC Palliat Care* 2025; **24**. DOI:10.1186/s12904-025-01727-0.
- 22 Klein S. *Survival of the Nicest: How Altruism Made Us Human and Why It Pays to Get Along*, English translation. New Youk: The Experiment, LLC, ISBN: 987-1-161519-090-4, 2014.
- 23 Inagaki TK, Hazlett LI, Andreescu C. Naltrexone alters responses to social and physical warmth: Implications for social bonding. *Soc Cogn Affect Neurosci* 2019; **14**: 471–9.
- 24 Manninen S, Tuominen L, Dunbar RI, *et al.* Social laughter triggers endogenous opioid release in humans. *Journal of Neuroscience* 2017; **37**: 6125–31.
- 25 Tarr B, Launay J, Cohen E, Dunbar R. Synchrony and exertion during dance independently raise pain threshold and encourage social bonding. *Biol Lett* 2015; **11**. DOI:10.1098/rsbl.2015.0767.
- 26 Dunbar RIM, Teasdale B, Thompson J, *et al.* Emotional arousal when watching drama increases pain threshold and social bonding. *R Soc Open Sci* 2016; **3**. DOI:10.1098/rsos.160288.
- 27 Dunbar RIM, Kaskatis K, Macdonald I, Barra V. Evolutionary Psychology Performance of Music Elevates Pain Threshold and Positive Affect: Implications for the Evolutionary Function of Music. *Evolutionary Psychology* 2012; **10**: 688-7,2.
- 28 Krahe C, Springer A, Weinman JA, Fotopoulou A. The social modulation of pain: Others as predictive signals of salience - a systematic review. *Front.*

- Hum. Neurosci. 2013; published online July 4.
DOI:10.3389/fnhum.2013.00386.
- 29 Seltzer LJ, Prosofski AR, Ziegler TE, Pollak SD. Instant messages vs. speech:
hormones and why we still need to hear each other. .
- 30 Schwartz L, Levy J, Endevelt-Shapira Y, *et al.* Technologically-assisted
communication attenuates inter-brain synchrony. *Neuroimage* 2022; **264**.
DOI:10.1016/j.neuroimage.2022.119677.
- 31 Schwartz L, Levy J, Hayut O, Netzer O, Endevelt-Shapira Y, Feldman R.
Generation WhatsApp: inter-brain synchrony during face-to-face and
texting communication. *Sci Rep* 2024; **14**. DOI:10.1038/s41598-024-
52587-2.
- 32 Balters S, Miller JG, Li R, Hawthorne G, Reiss AL. Virtual (Zoom)
Interactions Alter Conversational Behavior and Interbrain Coherence.
Journal of Neuroscience 2023; **43**: 2568–78.
- 33 Montemayor C, Halpern J, Fairweather A. In principle obstacles for
empathic AI: why we can't replace human empathy in healthcare. *AI Soc*
2022; **37**: 1353–9.
- 34 Ethiske Råd D 2. OMSORG I SUNDHEDSVÆSENET REDEGØRELSE. 2021.
35 Robusthed i sundhedsvæsenet K for.
Robusthedskommissionens anbefalinger. Social- og Ældreministeriet,
2023 [https://ism.dk/Media/638336462586551242/Robusthed-Samlet-
Rapport-TILG.pdf](https://ism.dk/Media/638336462586551242/Robusthed-Samlet-Rapport-TILG.pdf) (accessed March 10, 2024).
- 36 Mantri S, Lawson JM, Wang ZZ, Koenig HG. Identifying Moral Injury in
Healthcare Professionals: The Moral Injury Symptom Scale-HP. *J Relig*
Health 2020; **59**: 2323–40.
- 37 Williamson V, Lamb D, Hotopf M, *et al.* Moral injury and psychological
wellbeing in UK healthcare staff. *Journal of Mental Health* 2023; **32**: 890–8.
- 38 Dean Wendy, Morris D, Liorca Pierre-Michel, *et al.* Moral injury and the
global health workforce crisis - insight from an international partnership.
New England Journal of Medicine 2024; **391**: 782–5.
- 39 Jha AK, Iliff A, Chaoui A, Defossez S, Bombaugh M, Miller Y. A CRISIS IN
HEALTH CARE: A CALL TO ACTION ON PHYSICIAN BURNOUT. 2018.
- 40 Henzler D, Schmidt S, Koçar A, *et al.* Healthcare professionals' perspectives
on artificial intelligence in patient care: a systematic review of hindering
and facilitating factors on different levels. *BMC Health Serv. Res.* 2025; **25**.
DOI:10.1186/s12913-025-12664-2.
- 41 Fyn T. tv2 chatgpt pneumothorax. 2025; published online June 1.
[https://nyheder.tv2.dk/samfund/2025-06-01-ung-mand-skrev-til-
chatgpt-og-kort-efter-var-han-indlagt](https://nyheder.tv2.dk/samfund/2025-06-01-ung-mand-skrev-til-chatgpt-og-kort-efter-var-han-indlagt) (accessed Aug 18, 2025).
- 42 Eichenberger A, Thielke S, Van Buskirk A. A Case of Bromism Influenced by
Use of Artificial Intelligence. *Annals of Internal Medicine: Clinical Cases*
2025; **4**. DOI:10.7326/aimcc.2024.1260.
- 43 Nazi Z Al, Peng W. Large Language Models in Healthcare and Medical
Domain: A Review. *Informatics.* 2024; **11**.
DOI:10.3390/informatics11030057.
- 44 Mirzaei T, Amini L, Esmaeilzadeh P. Clinician voices on ethics of LLM
integration in healthcare: a thematic analysis of ethical concerns and
implications. *BMC Med Inform Decis Mak* 2024; **24**. DOI:10.1186/s12911-
024-02656-3.

- 45 Gazquez-Garcia J, Sánchez-Bocanegra CL, Sevillano JL. AI in the Health Sector: Systematic Review of Key Skills for Future Health Professionals. *JMIR Med. Educ.* 2025; **11**. DOI:10.2196/58161.
- 46 Koo TH, Zakaria AD, Ng JK, Leong X Bin. Systematic Review of the Application of Artificial Intelligence in Healthcare and Nursing Care. *Malaysian Journal of Medical Sciences.* 2024; **31**: 135–42.
- 47 Sundhedsstruktur kommissionens. Sundhedsstruktur kommissionens rapport-Beslutningsgrundlag for et mere lige, sammenhængende og bæredygtigt sundhedsvæsen. 2024 www.ism.dk.
- 48 Paulo SS. AI: BMA will support doctors who refuse to use 'untested and untested' software. *BMJ* 2025; **390**: r1953.
- 49 O'Neill O. Linking Trust to Trustworthiness. *Int J Philos Stud* 2018; **26**: 293–300.
- 50 Kjær JS. Kig op - Hvordan skærmen kom imellem dig og mig - og hvordan vi tager kontrollen tilbage. ISBN139788740089738: Politikens Forlag, 2024.
- 51 Boris M. Forstyrret - en nekrolog over internettet, 1st edn. ISBN139788702440232: Gyldendal, 2025.
- 52 Skitka LJ, Mosier KL, Burdick M. Does automation bias decision-making? 1999 <http://www.idealibrary.comon>.
- 53 Lee HP (Hank), Sarkar A, Tankelevitch L, *et al.* The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers. In: Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings . Association for Computing Machinery, 2025. DOI:10.1145/3706598.3713778.