Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS



Kunstig Intelligens

Trussel eller tjener?

AI i kampen mod Alzheimers

Nr. 1 - Februar 2020 - 7. årgang



Simonsen & Weel

sw.dk



ZOLL®

Improving outcomes with novel resuscitation and acute critical care technology.



CARDIOLEX

Complete solution for ECG, focusing on simplicity, efficient workflow and high quality.



IRADIMED

MRI Patient Care.
MRI Infusion Pumps. MRI Patient Monitors.



HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation.
Revolutionizing Critical Care Ventilation.

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

Medidyne A/S I Tel. +45 35 25 12 48 I www.medidyne.dk

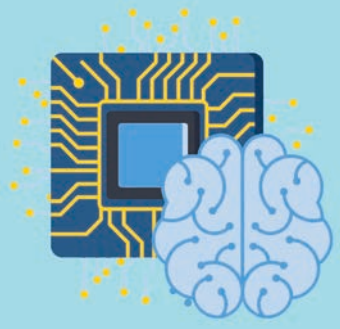




Foto: Lars Horn.

Kunstig intelligens

er bedre end naturlig dumhed

Af Kim Dremstrup.
Formand for DMTS
og institutleder på
Institut for Medicin og
Sundhedsteknologi, AAU

Temaet for dette nummer af Medicoteknik er: Kunstig intelligens i sundhedens tjeneste.

Kunstig intelligens, på nudansk »Artificial Intelligence« (eller bare AI), er mildt sagt oppe i tiden. En søgning på Google giver 371 millioner hits, og man får let det indtryk, at AI bare er »det nye sort«.

Men AI er hverken sort eller nyt. Kunstig intelligens har været videnskabeligt behandlet og beskrevet siden 1950'erne, om end under forskellige navne. Begrebets ophav er omdiskuteret, men flest kilder peger på, at det tog fart ved en konference på Dartmouth College i 1956.

Også dengang var der nærmest grænseløse forventninger til, hvad computerne kunne opnå med anvendelse af AI. Men det skulle vise sig at tage længere tid end spået.
Som tiden gik, blev termen »kunstig intelligens« erstattet af begreber som »ekspert-systemer« og siden »beslutningsstøtte-systemer«.
Men med den stadige fremgang i computernes ydeevne, udbredelse og faldende pris har AI fået en renæssance - ikke mindst i sundhedssektoren.

Enkelte hævder, at sundheds-AI, modsat andre teknologier som statistisk mønstergenkendelse, kan erstatte menneskelig arbejdskraft. Altså overtage opgaver, der spænder fra medicinsk billeddannelse til risikoanalyse og autonom diagnosticering.
Andre er mere beskedne, og nok mere realistiske. De forudser, at AI vil blive et værdifuldt supplement, men uden at overtage behandlernes opgaver.

Så AI er et begreb med flere definitioner og prognoser. For at citere en af dette blads artikler: »Kunstig intelligens (AI) er mere end bare »big data« og maskinlæring. AI omfatter også computeriserede protokoller og fysiologiske modeller, som gør det muligt at bruge eksisterende viden i klinisk praksis«.

AI er også »big business«. Akademiet for de Tekniske Videnskaber (ATV) anslog i 2019, at der nu investeres for 150 milliarder dollars i områder, der spænder fra robotassisteret kirurgi over automatiseret billeddiagnostik til medicindosering (*kilde:* Bedre sundhed med AI? - En hvidbog fra ATV, maj 2019).
Sikkert er det, at AI er kommet for at blive, og vi vil alle møde fænomenet i vores berøring med sundhedssektoren. Derfor sætter vi spot på AI i dette nummer af Medicoteknik.

Vi har artikler om AI, der er prospektive og beskriver tidlige tanker og nye projekter. Men også om AI, der allerede er implementeret og anvendes klinisk. Således finder du oplysende artikler om AI og telemedicin, om anvendelse af AI inden for respiratorbehandling og om AI anvendt til automatisk søvnanalyse. I tilgift får du fremragende artikler om AI og billeddiagnostik i forskellige former.

Her er også en artikel om en kamerapille, der skal sluges. Jeg håber, du vil finde bladet oplysende, læsevenligt - og lige til at sluge.



Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

Udgiver:
TechMedia A/S
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
www.techmedia.dk
info@techmedia.dk

Ledelse:
Adm. dir. Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde
Direktør Susanne Eine

Redaktionel målsætning:
Gennem tekniske artikler og relevante nyheder leverer Medicoteknik vigtig og nyttig viden, der kan styrke den danske medicoindustri, såvel nationalt som internationalt.

Medicoteknik udgives i samarbejde med Dansk Medicoteknisk Selskab og er medlemsblad for foreningens godt 700 medlemmer og andre relevante abonnenter i branchen.

Medicoteknik udkommer 6 gange årligt.

Fagredaktør:
Kim Dremstrup,
Formand for DMTS og
institutleder på Institut for Medicin
og Sundhedsteknologi, AAU

Redaktør:
Journalist Søren Bang Hansen
E-mail: bang@bangmedia.dk, telefon: 61 65 22 22

Ansvarshavende:
Adm. dir. Peter Christensen, TechMedia A/S

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

Abonnement:
Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk
Bestil abonnement direkte på:
www.techmedia.dk

Oplag:
Trykt oplag: 2.510 stk.
On-line læsere: 630 stk.

Bladsekretær:
Pia Nielsen
E-mail: pn@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 72

Layout:
Helle Hansen
E-mail: hh@techmedia.dk

Annoncer:
Tanja Wulff Dühring
E-mail: twd@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 06

Annoncekoordinering:
Marianne Dieckmann
E-mail: md@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 82

Citater fra artikler i Medicoteknik skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse. Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

ISSN 2246-2848 (tryk) - ISSN 2246-2856 (online)

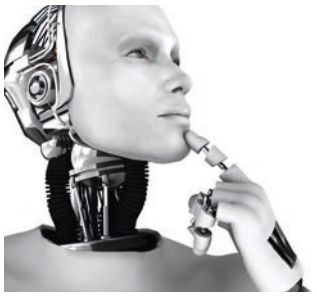
UK: Huson European Media - Tel.: (+44) 1932-564999
USA, New York: Huson International Media Tel.: +1 212 268 3344
USA, California: Huson International Media Tel.: +1 408 879 6666
Germany: Huson International Media Tel.: (+49) 89-9500-2778

Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2020 hér!

Hent QR Scanner, hvor du normalt henter apps.

FORSIDEN
Kunstig intelligens vinder indpas i sundhedssektoren. Derfor sætter vi fokus på teknologien i denne udgave af Medicoteknik.









3 Leder

TEMA: Kunstig intelligens

6 Kunstig intelligens – trussel eller tjener?

12 Kunstig intelligens giver håb for kampen mod Alzheimers

15 Algoritmer kan analysere søvn

18 »Wearables« forebygger komplikationer efter højrisikokirurgi

20 Medicin og kunstig intelligens: Glem ikke det, vi allerede ved

24 »Explainable AI«: Kunstig intelligens, der forklarer sig

26 Vil du dele dine adfærdsdata med sundhedsvæsenet?

28 Forskning i kamerapille skal give skånsomme tarmundersøgelser

30 Magnetisk stimulering modvirker depression

PP-M-CEN-DK-0022-1 August 2019 RADS0051 – Bilbo This product is not CE certified and therefore not yet commercially available.

DO LESS. CARE MORE.



Learn more at:
radiology.bayer.com

Bayer AB – Sverige Berzelius väg 35,
Box 606, SE-169 26 Solna. Tel: +46 (0)31 748 28 80

Bayer A/S – Danmark Arne Jacobsens Allé 13; 6,
DK-2300 København S. Tlf.: +45 38 16 16 16

Bayer AS – Norge Drammensveien 288,
Postboks 193, NO-1325 Lysaker. Tlf.: +47 22 06 57 10

Clear Direction. **From Diagnosis to Care.**

medrad® Centargo
CT Injection System



Kunstig intelligens kan hjælpe læger og radiologer med at træffe bedre og hurtigere beslutninger. Her arbejdes med AI-baseret software til mammografi-læsning. (Foto: Siemens Healthineers).

Kunstig intelligens – trussel eller tjener?

Vil kunstig intelligens (AI) erstatte læger og radiologer? Mange specialer må i hvert fald forholde sig til brug, implementering og valg af AI-systemer. Her stiller vi skarpt på potentialer og udfordringer inden for billeddiagnostisk AI.





Af Benjamin S. B. Rasmussen.
1. reservelæge, ph.d., postdoc
- Odense Universitetshospital og Klinisk Institut, Syddansk Universitet
Mikael Boesen.
Overlæge, ph.d., professor
- Københavns Universitets-hospital, Bispebjerg og Frederiksberg
Ole Graumann.
Overlæge, ph.d., klinisk lektor
- Odense Universitetshospital og Klinisk Institut, Syddansk Universitet

Der er ingen tvivl om, at AI vil påvirke næsten alle lægespecialer. Nogle mere end andre. Men ingen kan spå om, hvordan det præcis kommer til at udfolde sig. Mange har udråbt radiologen til et fortidslevn, som vil blive erstattet af AI. Vores forudsigelse placerer tværtimod radiologen mere centralt i diagnostikken og behandlingen af patienter - med AI som en effektiv medspiller til at håndtere den voksende efterspørgsel på billeddiagnostik.
Samtidig vil specialet på mange områder få en langt mere teknisk profil - en hybrid mellem det lægefaglige og det tekniske - som der bliver

OLYMPUS



SÅ ER DET TID TIL DEN ÅRLIGE...

INDKØBER- & MEDICOTEKNIKERDAG

...OG DU ER SELVFØLGELIG INVITERET

2020 markerer ikke blot starten på et nyt årti, men også en milepæl for innovation hos Olympus.

Vi inviterer derfor alle indkøbere og medicoteknikere, der har fokus på endoskopisk/kirurgisk apparatur og forbrugsvarer, til en spændende og indholdsrig dag, der vil gøre dig i stand til at være på forkant i forhold til de spørgsmål og produktønsker, som du vil blive mødt med fra det kliniske personale.

Gå ikke glip af produktinformationer, nyheder og lanceringer fra Olympus og sæt derfor allerede nu kryds i kalenderen d. 9. juni 2020. Arrangementet afholdes i Køge.

Vil du tilmelde dig, eller have programmet tilsendt når det ligger klar?

Send en mail til met@olympus.dk og anfør i emnefeltet:

"Program til IMT 2020" i emnefeltet, så sender vi en mail til dig så snart det ligger klar

"Tilmelding til IMT 2020" i emnefeltet, så har du sikret dig en plads til arrangementet

OLYMPUS DANMARK A/S Tempovej 48-50, 2750 Ballerup, tlf. +45 44 73 47 00, kontakt@olympus.dk, www.olympus.dk

Ordbog

- *Radiologi:* Et multifacetteret speciale, som indeholder både billeddiagnostik (scanninger) og minimal invasiv kirurgi. Radiologien har stor kontaktflade med næsten alle specialer i sundhedssystemet.
- *Radiomics:* En metode, der kan ekstrapolere data ud fra radiologiske billeder ved hjælp af datakarakteriseringsalgoritmer - med potentialet til at afdække sygdomskarakteristika, som er usynlige for det blotte øje.



Visuelle mønstre

Billeddiagnostik, altså brug af billeder til at stille diagnoser, har vundet stadig mere indpas i sundhedsvæsenet. For eksempel i form af røntgenundersøgelser, scanninger, øjenundersøgelser og vævsprøver. Fælles for alle disse er, at her bruges digitale billeder til enten at assistere diagnostikken/behandlingen eller som primær diagnostik. Digitaliseringen er sket i varierende grad, men radiologien har i mange år været fuldt digitaliseret. Derfor er det også naturligt, at radiologien er et af de første steder, der er begyndt at implementere og teste AI. Tolkning af billeddiagnostiske undersøgelser forudsætter mønstergenkendelse. Jo flere billeder, en sundhedsprofessionel har set, desto sikrere er tolkningen af undersøgelsen. Netop derfor er AI oplagt til mange af de radiologiske opgaver, der udføres inden for de billeddiagnostiske lægelige specialer.

stigende behov for i fremtidens digitale sundhedsvæsen.

Voldsom vækst

På verdensplan sker der inden for radiologien en stigning i brugen af billeddiagnostik med helt op til 10 procent pr. år. Samtidig bliver de billeddiagnostiske undersøgelser mere komplekse - med langt flere billeder pr. undersøgelse. Desværre har vi ikke fået tilsvarende flere radiologer, så behovet for tolkning og beskrivelser er presserende, og det vil kun vokse i fremtiden.

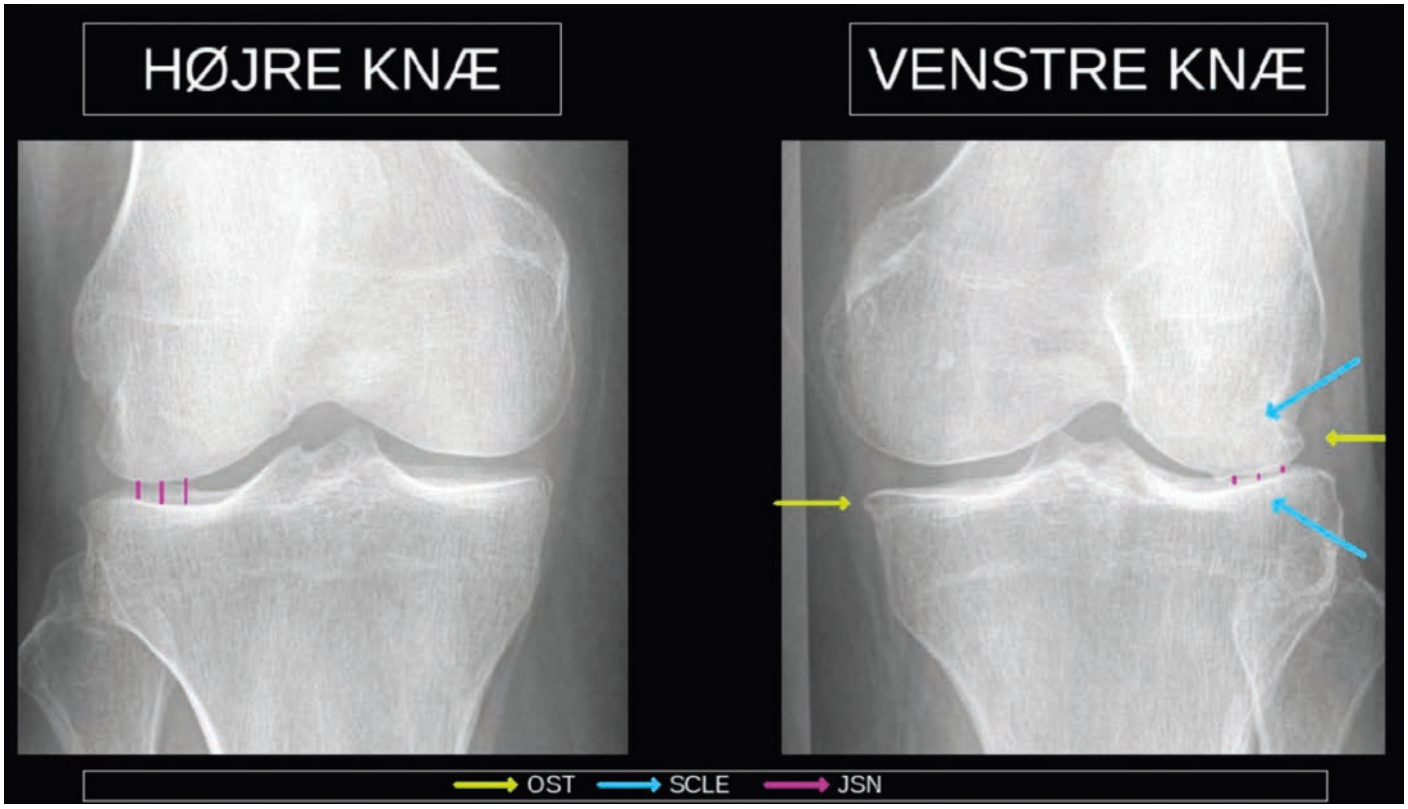
Der er også et stort uforløst potentiale i »radiomics«, hvor data i billeder, som er usynlige for det blotte øje, kan kvantificeres og analyseres.

Kort sagt: Radiologien har brug for hjælp.

Stort potentiale

AI bruges allerede inden for radiologien, for eksempel når et billede genereres og til visse softwaresystemer i diagnostikken. Samtidig viser flere videnskabelige artikler AI's potentiale, idet den kunstige intelligens leverer lige så høj sensitivitet og specificitet som specialister, når det gælder om at stille den rette diagnose. Senest har teknikgiganten Google med deres studie om brystkræft og radiologi vist lovende resultater.

Når en radiolog tolker en undersøgelse, ▶



Eksempel på automatisk analyse af et røntgenbillede af knæ med slidgigt fra danske Radiobotics (taget bagfra). Grafisk tilføjes det originale billede et »secondary capture« med pile og streger for at fremhæve de relevante sygdomstegn. Grafikken underbygger de fund, der automatisk beskrives i et forslag til den radiologiske rapport. Farverne viser knogleudbygninger (grønt), øget knogledeponering (blåt) og ledspalte-afsmalning, der måles i millimeter (lilla).

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

ENDOSKOPI

– mulighederne er mange!



- **Medivators vaskemaskiner og tørreskabe**
- **Pentax endoskoper**
- **NDS medicinske monitorer**

- Fås med indbygget trådløs overførsel af signalet, som giver dig fuld fleksibilitet med hensyn til placering på stuen

- Kan leveres med 10 års ridsefast glasgaranti

Kontakt os, for at høre mere om muligheder og priser.







HOVEDKONTOR
Santax Medico
Bredskifte Allé 11, 8210 Århus V
+45 7013 3020, Info@santax.com

REGIONSKONTOR
København:
Produktionsvej 3, 2600 Glostrup
+45 7013 3020, Info@santax.com

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

www.santax.com

Seks anbefalinger

På baggrund af den store interesse for at udvikle og implementere AI-algoritmer til at assistere radiologernes arbejde har det førende tidsskrift »Radiology« kort før jul publiceret en række anbefalinger. Her er et udpluk af de vigtigste:

1 Vær omhyggelig med at inddele tre uafhængige datasæt til træning, validering og uafhængig test. Dette er nødvendigt for at udvikle en robust og brugbar AI, idet modeller har tendens til at virke bedre på kendte end ukendte datasæt. Vær opmærksom på, at alle træningssæt skal have en referencestandard, som er annoteret og vurderet af flere eksperter. Dette er ofte den mest tidskrævende del af AI-udviklingen - og forklaringen på, hvorfor det er vanskeligt at få adgang til gode, velannoterede data.

2 Brug altid billeder fra mange leverandører i alle faser af ovenstående AI-udvikling, så der tages højde for indbyrdes teknologiske forskelle. Leverandørspecifikke algoritmer er mindre interessante end de leverandøruafhængige set i et globalt perspektiv.

3 Kig altid på størrelsen af det datasæt, der ligger til grund for udviklingen af AI-algoritmen i alle faserne. Den ideelle størrelse af et træningssæt kendes ofte ikke. Dette afhænger af den applikation, der udvikles, men som tommelfingerregel kræves ofte mange tusinde.

4 Træn altid AI-modellen op mod en referencestandard, hvis en sådan findes. Det er bedre at evaluere AI-modellen op imod eksperterne på området frem for generalisten.

5 Vær omhyggelig med at beskrive, hvordan AI-modellen træffer beslutninger, for eksempel med heatmaps, farvekoder eller sandsynlighedsmaps. Hvis det er muligt at justere cutt-off-værdier for sensitivitet og specificitet for forskellige features, skal dette også være synligt.

6 Alle algoritmer bør som udgangspunkt være offentligt tilgængelige. Dette gælder også kommercielt tilgængelige algoritmer, så de kan komme så mange patienter som muligt til gode. Og så andre grupper i verden kan teste dem - og reproducere eller afvise resultaterne.

bliver tolkningen oftest sammensat af flere faktorer, for eksempel henvisningen med den aktuelle kliniske problemstilling, tidligere undersøgelser og patientens historik. Scenariet, hvor radiologen får AI-hjælp til tolkningen, for eksempel ved at få udpeget relevant sygehistorik og (områder på) billeder, man skal være opmærksom på, ligger ikke langt ude i fremtiden.

Korrekte data?

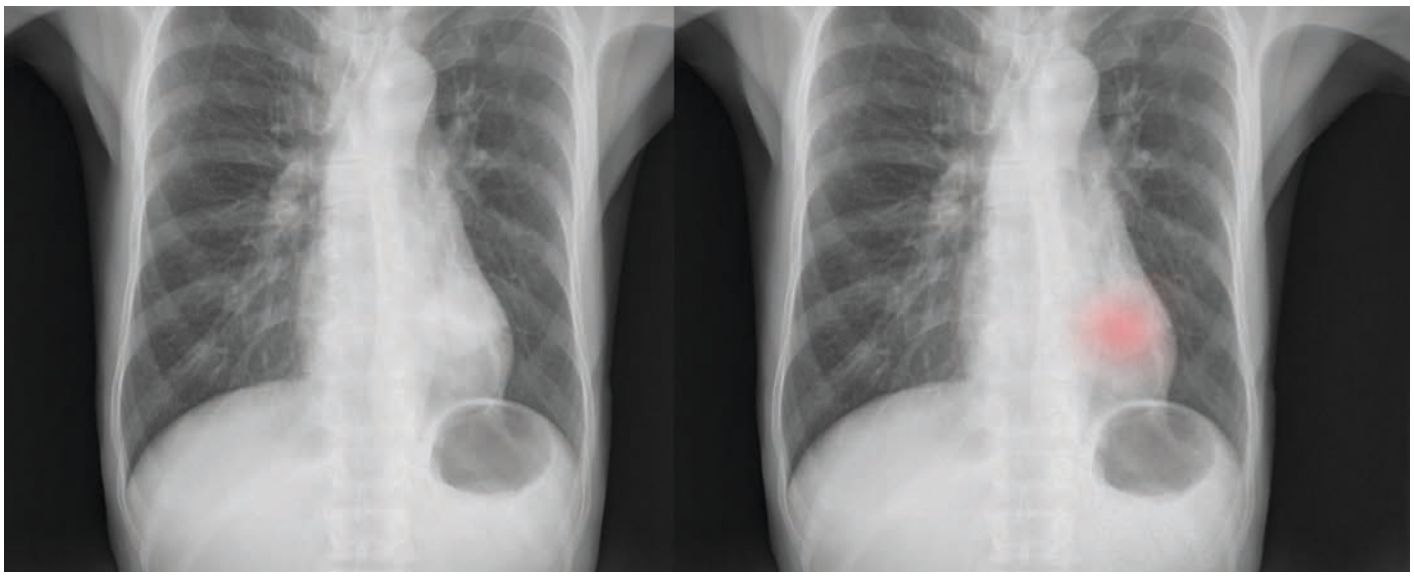
Der er dog flere barrierer for udviklingen og implementeringen af AI. Lad os skitsere nogle eksempler:
En AI-model kan kun stille korrekte diagnoser, hvis algoritmen er trænet på korrekte data. Men endnu vigtigere er det, at modellen kan fungere på data, der ikke har været en del af træningssættet. Dette er et udbredt problem, fordi træningsdata typisk repræsenteres af en lokal population og en lokal sygdomspræsentation, der ikke nødvendigvis repræsenterer sammensætningen i et andet lokalt miljø. Hvis AI'en så skal bruges på en anden population, skal den gentrænes og evalueres på de nye lokale forhold, hvilket koster tid og penge.
En anden udfordring opstår, hvis der sker en ændring i lokalpopulationen over tid, eller hvis teknologien ændres i næste software- eller hardwareopgradering. Begge dele kan negativt påvirke AI'ens diagnoser.

Jura og evaluering

Her er også et juridisk problem, da det os bekendt endnu ikke er muligt at få godkendt en algoritme, der opdaterer sig selv. Som med alle nye sundhedsteknologier, der forårsager ændringer af enten behandling, monitorering eller praksis, er det vigtigt, at de juridiske bestemmelser følger med. I øjeblikket er vores lovgivning ikke designet til at tage højde for AI inden for sundhedsteknologi. Et eksempel er GDPR-lovgivningen, hvor de meget strenge krav til, hvem der må få adgang til hvilke data, kan umuliggøre korrekt evaluering og især gentræning af AI-systemerne.
Sidst, men ikke mindst, savner vi nogle gode evalueringsløsninger, som kan give overblik over fordele og ulemper ved køb af en bestemt AI-løsning til et givent hospital. Det er nemlig langtfra sikkert, at et bestemt AI-system passer ind på flere hospitaler.

Ny national gruppe

Dansk Radiologisk Selskab (DRS) har i efteråret 2019 nedsat en national



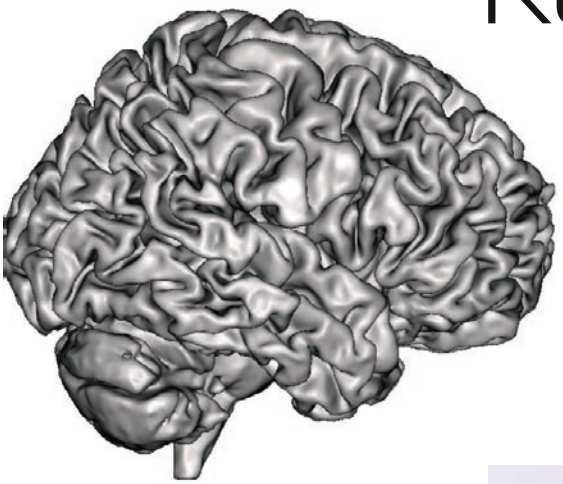
Røntgenbillede af lungerne taget bagfra. Til venstre ses det originale billede, mens billedet til højre er analyseret med en algoritme fra det amerikanske firma Entlitic. Den røde markering viser, at her er fundet tegn på sygdom. AI-systemet beskriver det således: »Der ses en nodulus eller masse i venstre nederste lungefelt i relation til hjerteskyggen i ellers normalt udseende lungefelter uden øvrige sygdomstegn«.

gruppe med fokus på billeddiagnostisk AI. Ikke kun for at adressere de radiologiske udfordringer med AI, men også for at være foregangsspeciale. Vi vil gerne være med til at lede den sundhedsteknologiske udvikling mod et økosystem for implementering af AI i radiologien - med respekt for både datasikkerhed og faglig udvikling.

Potentialet for billeddiagnostisk AI er kæmpestort i hele værdikæden inden for det digitale sundhedssystem: Fra første henvisning til den endelige diagnostik og behandling af patienten. Vi har et stykke vej endnu, før radiologi og kunstig intelligens for alvor foldes ud, men ét er sikkert: Vi får brug for kunstig intelligens inden for radiologien, hvis vi skal følge med den stigende brug af diagnostiske billeder og udvikle hele det billeddiagnostiske område.

Så meget desto vigtigere er det, at vi formår at styre uden om faldgruberne.





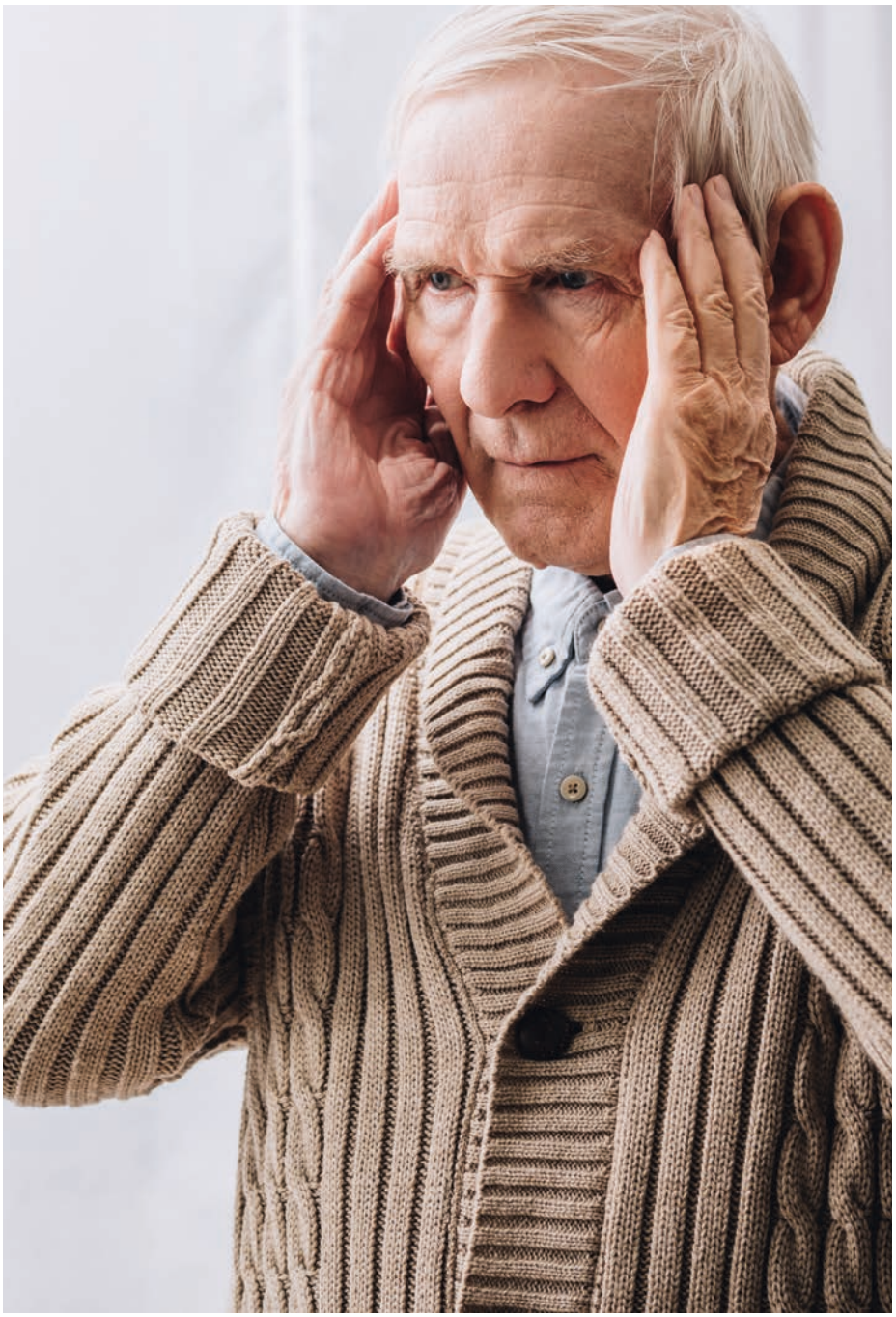
Kunstig intelligens **giver håb for kampen mod Alzheimers**

Alzheimers sygdom er stadig uhelbredelig, selv om det er mere end hundrede år siden, sygdommen først blev opdaget og beskrevet. Men måske kan kunstig intelligens gøre en positiv forskel.

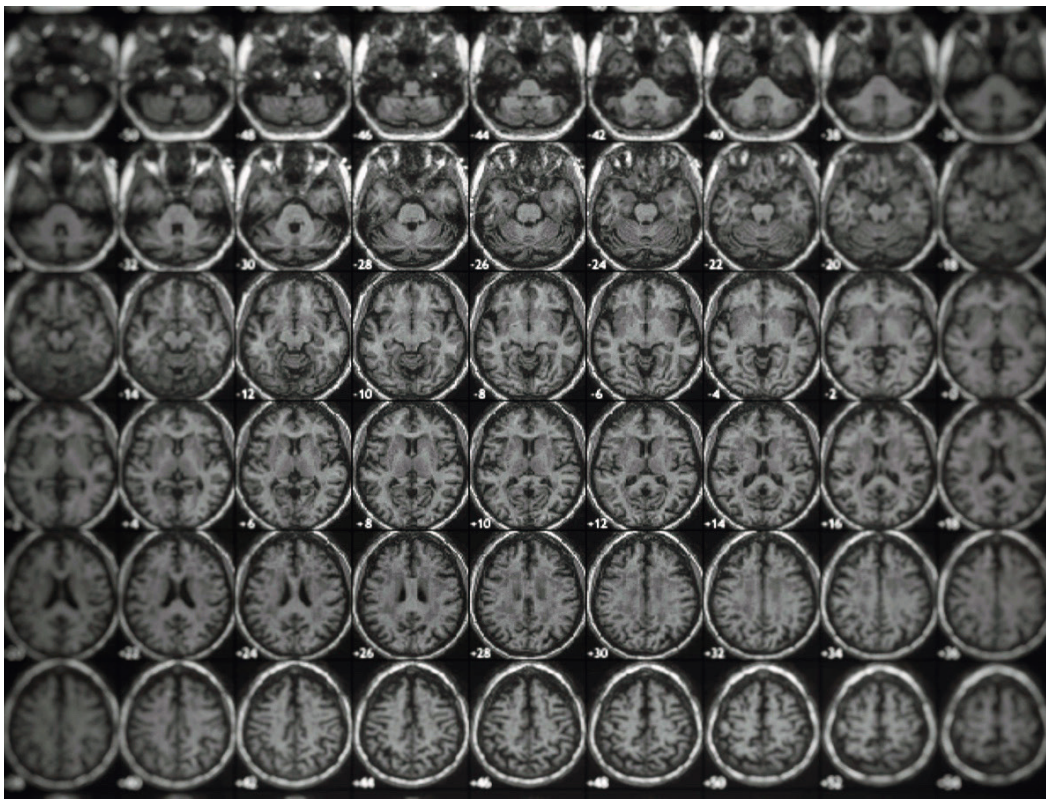


Af Maciej Plocharski.
Ph.d, postdoc
- Institut for Medicin og Sundhedsteknologi,
Aalborg Universitet

Billeddannelse af hjernen bruges i dag som grundlag for diagnostik og behandling af en lang række neurologiske sygdomme. Ved hjælp af hjernescanningsteknikker som magnetisk resonans (MR) kan læger kigge ind i hjernen og diagnosticere patienten. Medicinsk billedanalyse giver muligheden for at finde en hjernesvulst i billedet, måle størrelsen og afgøre, om den har ændret sig som respons på behandling.
Desværre er der ikke sket de store fremskridt, når det gælder om at diagnosticere Alzheimers sygdom - en kronisk, neurodegenerativ sygdom, der påvirker hele hjernen. Alzheimers er karakteriseret ved hjerneatrofi, dvs. et substanstab i hjernen. I de tidlige stadier giver sygdommen ofte milde symptomer som hukommelsesproblemer. Men sympto-



I de tidlige stadier giver Alzheimers sygdom milde symptomer som hukommelsesproblemer. Men symptomerne forværres gradvist, og der findes ingen helbredende behandling. (Modelfoto).



Figur 1. MR-scanninger giver muligheden for at se ind i hjernen, men garanterer ikke diagnosen af Alzheimers sygdom.

Ordbog

- *Atrofi:* Aftagende størrelse af en celle eller et organ (her hjernen).
- *Biomarkør:* Målbar indikator af en biologisk tilstand. Kan afsløre sygdomme, før de giver symptomer.
- *MCI:* Mild kognitiv svækkelse, forkortet fra engelsk: »Mild Cognitive Impairment«.
- *Morfologi:* Læren om organismens form og bygning.

merne forværres gradvist, og patienten mister sine motoriske og kognitive funktioner, indtil døden indtræder. Der findes ingen helbredende behandling.
I forskningsgruppen Medical Informatics and Image Analysis på Aalborg Universitet arbejder vi med metoder til billedanalyse - med fokus på at måle, hvordan hjernen forandrer sig ved Alzheimers sygdom, og hvordan sygdommen kan opdages tidligere.

En svær diagnose

Hjerneændringerne i Alzheimers sygdom sker langsomt og gradvist, og de medfører ingen symptomer i det tidlige stadium. Alligevel har disse ændringer en dybtgående langtidseffekt.
Forskere mener, at der ingen effektiv behandling findes, da den i så fald skulle administreres, inden patienten overhovedet begynder at opleve symptomerne, hvilket er praktisk umuligt. Men hvis man nøjagtigt kunne kvantificere progressionen af atrofi, ville det muliggøre en nøjagtig vurdering af risikoen for demensudvikling.
Neurologer anvender i høj grad MR-scanninger til at undersøge de strukturelle ændringer i hjernen, som er grundlag for diagnosen (se for eksempel *figur 1*). Men en vis grad af atrofi findes også i den normale hjerne som følge af aldring. Det samme ses hos patienter med mild kognitiv svækkelse, også kaldet MCI, som er en overgangstilstand mellem normal aldring og demens. Nogle MCI-patienter udvikler senere demens, mens andre forbliver stabile.
Et eksempel på, hvor kompleks en billeddiagnostik inden for demens er, ses i *figur 2* på næste side. MCI-patienten til venstre vil senere udvikle Alzheimers, mens patienten til højre forbliver stabil. Hvorfor dette er tilfældet, og hvad der adskiller de to sygdomsforløb, er umuligt at bestemme ud fra billederne alene.

Er løsningen skjult i datamønstre?

Selv om der ikke kendes nogen behandling af Alzheimers sygdom, kan det være meget vigtigt at få en tidlig diagnose. Forskere håber at finde en nøjagtig metode til at opdage Alzheimers, før symptomerne indtræffer. En

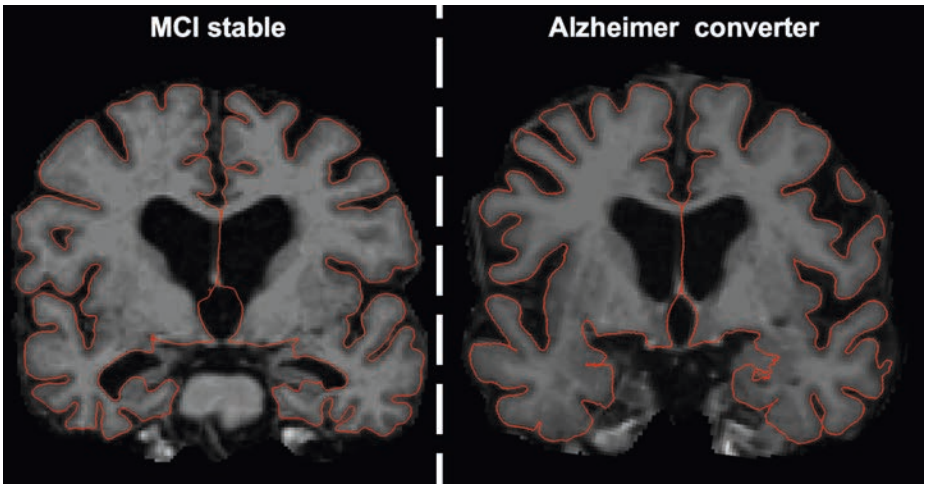
BUSCH VAKUUM-LØSNINGER TIL DEN KEMISKE INDUSTRI

Busch tilbyder sine kunder en bred vifte af vakuum løsninger til enhver anvendelse i den kemiske industri – fra enkle vakuumpumper til systemer i fuld skala.
Stol på en pålidelig vakuum partner. Stol på Busch.

Busch Vakuumteknik A/S
+45 87 88 07 77
info@busch.dk
www.buschvacuum.com

BUSCH

stor mængde information om sygdommen kan ligge i de tredimensionelle aspekter af billeddata, i tykkelsen af den grå substans, eller i oplysninger, vi slet ikke kan fortolke (for eksempel de små forskelle i pixel-intensitet).
I løbet af mit ph.d.-studie ved det sundhedsvidenskabelige fakultet på Aalborg Universitet udviklede jeg metoder, som udnyttede hjernens 3D-morfologi som en strukturel biomarkør til at forudsige konversionen til Alzheimers. *Figur 3* viser et eksempel på forskelle i den raske hjerne og hjerner påvirket af MCI og demens. Hvis man kan kvantificere progressionen af atrofi, vil det muliggøre en nøjagtig vurdering af sværhedsgraden i demensudviklingen. Desuden er der behov for at måle, om atrofihastigheden falder eller stopper. Derfor er der et kæmpe potentiale i at udnytte informationen fra datamønstre ved hjælp af kunstig intelligens.



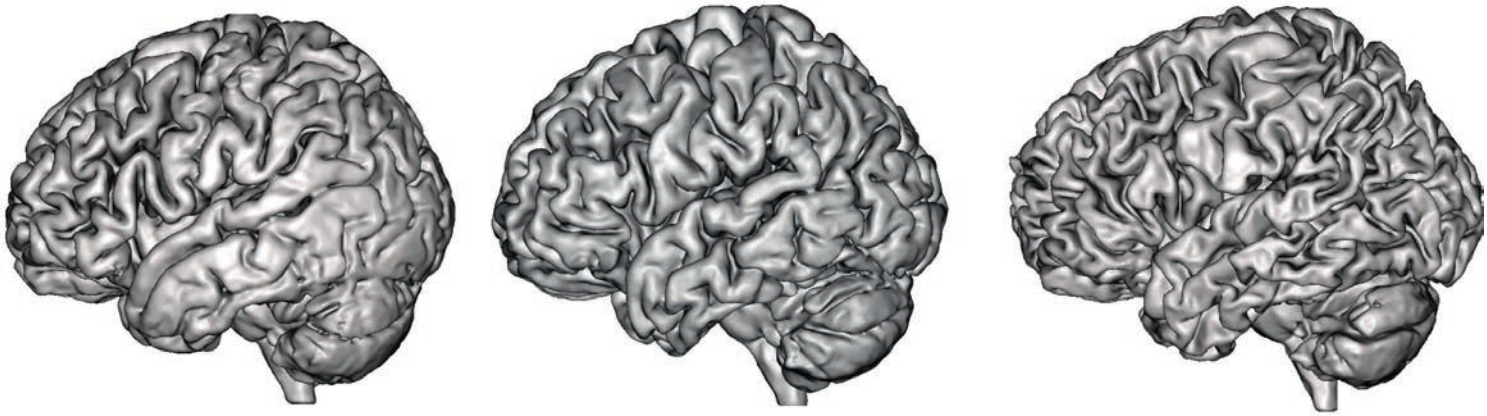
Figur 2. Ud fra billeder alene kan man ikke forudsige, om man vil udvikle demens, og hvordan sygdomsforløbet vil være. Den røde overflade markerer den grå substans.

Hjælp fra neurale netværk

Kunstig intelligens (AI) består af en række analytiske metoder, der giver computeren mulighed for at lære fra de eksisterende data, og på denne baggrund danne forudsigelser ud fra nye data.
Deep learning er en underdel af AI, som er inspireret af det store, komplekse netværk af nerveceller i vores hjerner. Her prøver man at skabe kunstige neurale netværk i en computer, så den kan lære og genkende mønstre i hjernescanninger, som vi ikke selv kan se.
Ideen er, at i stedet for at stille en diagnose på baggrund af en enkelt scanning, som måske ikke viser tegn på sygdommen, træner vi computeren til at lede efter mønstre fra flere tusinde scanninger, der for eksempel kan afgøre, om hjernescanningen tyder på en senere udvikling af demens. Der findes offentligt tilgængelige online-databaser med store mængder af hjernescanninger på patienter med MCI og Alzheimers sygdom.
Billeddannelse af hjernen bruges i forskningen til at vurdere risikofaktorer for Alzheimers. En af fordelene ved at bruge kunstig intelligens i billeddiagnostikken er, at diagnosen leveres som en sandsynlighed, for eksempel som risiko for at udvikle Alzheimers sygdom. Computeren analyserer flere tusinde scanninger af tidligere patienter og tolker og træner på de mønstre, som kun maskinen er i stand til at genkende. Herefter leverer den diagnosen med en præcis sandsynlighed. Dette er grundlæggende anderledes end traditionelle MR-scanninger, hvor lægen prøver at diagnosticere patienten på baggrund af billedet og flere supplerende undersøgelser.

Ansvaret er lægens

På trods af fordelene ved AI inden for medicinsk billedanalyse er vi nødt til at være forsigtige og anerkende begrænsningerne. Computeren er fantastisk til at analysere billeder, og på grund af den voksende regnekraft har der været en kæmpe vækst for, og interesse i, kunstig intelligens.
Men ansvaret for diagnosen ligger stadig hos lægen. En forkert diagnose, måske med store negative konsekvenser, kan ikke bebrejdes computeren.
AI kommer næppe til at erstatte lægen, men den kunstige intelligens kan hjælpe med fortolkningen af medicinske billeder og støtte beslutningsprocessen. Billeddannende diagnostik kræver stor ekspertise, og derfor er det enormt vigtigt at forstå outputtet fra AI-algoritmerne og erkende deres potentiale - men også at være opmærksom på begrænsningerne, hvis de skal anvendes i sundhedssektoren.



Figur 3. 3D-visning af hjernen af det raske menneske (til venstre), en MCI-patient (i midten) og en patient med Alzheimers sygdom (til højre).

Algoritmer
kan analysere søvn

Udvikling af præcise, stabile algoritmer til automatisk analyse af søvn åbner mulighed for bedre, billigere og mere omfattende information om patienters søvn.



Af Kaare Mikkelsen.
Postdoc
- Institut for Ingeniørvidenskab,
Aarhus Universitet

Mange lidelser kan ændre vores søvn - eller blive forværret, hvis vi sover dårligt. Det gælder for eksempel en række psykiske lidelser samt overvægt. Derfor kan det have stor værdi i et behandlingsforløb, at man har et præcist billede af patientens søvn.
Hvis en læge gerne vil vide, hvordan en patient sover, men ikke er tilfreds med blot at spørge (hvilket ofte er meget misvisende), kan lægen bestille en såkaldt polysomnografi (PSG). Det er en ganske kompliceret måling, hvor patienten skal sove med mindst 12 forskellige elektroder klistret på hovedet.





Øverst: det konventionelle PSG-setup. Nederst: et minimalistisk setup med øre-EEG. Maskinlæring gør det muligt at få samme søvninformation ud af det minimalistiske setup som det konventionelle. (Foto: Lars Kruse, AU Photo).

Metode med begrænsninger

Selv om PSG er bredt anerkendt som den bedste måde at studere en patients søvn på, har metoden en række ulemper.
For det første kræves en masse udstyr, som kan være indgribende i patientens søvn. Man risikerer, at udstyrets påvirkning af søvnen helt overdøver det, en evt. sygdom ville forårsage.
For det andet kræver metoden meget manuelt arbejde. Udstyret skal monteres, og efterfølgende skal målingen analyseres. Arbejdsmængden fører så til, at der sjældent bliver udført det antal målinger, som er nødvendige for at få et komplet billede af patientens søvn.

Effektive algoritmer

På grund af disse problemer er der verden over investeret meget tid og mange kræfter i at udvikle computeralgoritmer, som kan foretage analysen automatisk. De nyeste skud på stammen ▶



Der findes allerede færdige, kommercielle produkter til søvnmåling - for eksempel Dreem, der har form som et diskret hovedbånd. Nye studier viser, at Dreem kan levere ret gode søvnmålinger under ideelle betingelser. (Foto: Dreem).

er repræsenteret ved forskellige former for »deep learning«, som ofte præsterer enormt gode resultater - også i denne sammenhæng.
Håbet er at gøre søvnmålingerne billigere - og måske åbne for nye udredninger og behandlinger. Eksempelvis bliver det lettere at følge udviklingen hos patienter med kroniske sygdomme såsom psykiske lidelser, der kan påvirke (og påvirkes af) søvnen. Man kan også screene for søvnlidelser, som vides at være nært forbundne med andre kroniske lidelser.

Begge dele kræver langt flere søvnmålinger, end det i dag er realistisk at udføre. Flere uafhængige forskningsgrupper har præsenteret algoritmer, der er lige så gode til at analysere søvn som de trænede eksperter, i hvert fald hvis målingerne er af en rimelig kvalitet.

Nyt udstyr

Næste skridt på vejen mod billige, ukomplicerede søvnmålinger er minimalistiske apparater, som kan monteres og anvendes uden ekspertbistand. Disse løsninger har dog ofte den pris, at målingerne ændrer sig og muligvis bliver af lidt ringere kvalitet.
Det viser sig dog, at den automatiske søvnscoring i mange tilfælde kan kompensere for ændringen i data og reproducere samme billede af søvnen ud fra den minimalistiske måling, som ville være opnået med en manuelt analyseret PSG-måling.
Automatisk søvnscoring gør altså ikke bare målingen billigere ved at reducere efterbehandlingen. Den kan også gøre

den professionelle montage af udstyret overflødig og reducere generne for patienten under målingen.
Et eksempel på minimalistisk søvnmålingsudstyr, som har præsteret særligt godt, er det såkaldte øre-EEG, der udvikles ved Aarhus Universitet. Her anvendes ørepropper med elektroder, som det blev beskrevet i sidste udgave af Medicoteknik (nr. 6/19).
Der findes også færdige, kommercielle produkter - for eksempel Dreem, der har form som et hovedbånd.

Forbehold

Som det altid er tilfældet med cutting edge-forskning, skal de gode nyheder dog tages med et gran salt. De gode resultater er typisk opnået på unge, raske forsøgspersoner, og det er bredt anerkendt, at deres søvn er den nemmeste at analysere.
Vi venter stadig på at se studier, hvor der opnås samme gode resultater på søvn fra folk med søvnforstyrrelser. Deres søvn er typisk mere varierende og meget forskellig fra normal søvn. Det gør dem sværere at arbejde med i en normal maskinlæringstilgang, hvor algoritmen lærer normalbilledet fra en stor database af »almindelige« eksempler. Der er dog ingen grund til at tro, at disse resultater ikke vil komme, i hvert fald for visse sygdomme.
Givet udviklingen de seneste år er det temmelig sikkert, at lægerne vil få bedre og billigere metoder til at lave søvnmålinger over lang tid. Hermed vil det i en lang række tilfælde blive muligt at få et godt billede af patientens normalsøvn i eget hjem. Dette vil være et nyttigt redskab at trække på, for eksempel i forbindelse med kroniske lidelser, som påvirker søvnen. I hvilken grad de nye metoder vil kunne erstatte PSG-målinger, i stedet for blot at supplere dem, må tiden vise.

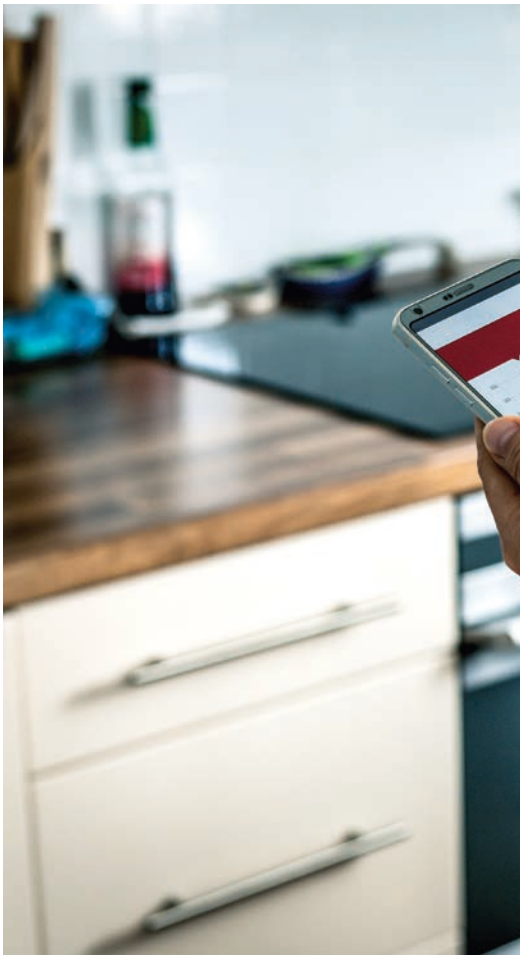
Ordbog

- *PSG:* Forkortelse for polysomnografi - en kombineret måling af en række fysiologiske signaler. Ideelt omfatter målingen 12 elektroder placeret i hovedbund og ansigt, en måling af åndedræt samt benbevægelser.
- *Søvnscoring:* American Association for Sleep Medicine (AASM) udgiver med jævne mellemrum en manual i korrekt søvnscoring/analyse, inklusive en definition af PSG-målinger. Disse retningslinjer udgør de facto standarden for, hvordan søvnmålinger skal udføres.
- *Øre-EEG:* En teknik opfundet ved Aarhus Universitet, som består af et antal elektroder placeret i bløde silikonepropper, der passer i brugerens ører. Øre-EEG tænkes anvendt i en række forskellige scenarier, hvoraf søvnmåling til klinisk brug viser sig særligt lovende.
- *Dreem:* Et elektronisk hovedbånd udviklet af firmaet af samme navn. Har fra start været rettet mod almindelige forbrugere, med kun lidt eller ingen fokus på at være sammenlignelig med en PSG-måling. Dog er der for nylig kommet studier, der viser, at Dreem kan levere ret gode søvnmålinger under ideelle betingelser.



»Wearables«
forebygger komplikationer efter højrisikokirurgi

Små apparater, der måler patientens vitale funktioner efter udskrivelsen, kan forebygge genindlæggelser og alvorlige komplikationer.





Af Ismail Gögenur.
Professor, overlæge, dr. med.
- Sjællands Universitets-hospital

De senere år er der sket betydelige forbedringer i den kirurgiske og anæstesiologiske behandling. Alligevel vil op mod en tredjedel af alle patienter blive genindlagt inden for 30 dage efter akut højrisikokirurgi. Omtrent hver tredje patient dør inden for et år efter større højrisiko-mave-tarmkirurgi. Dette er den sørgelige statistik anno 2020. Udfordringen hos disse patienter er, at de debuterer med en lidelse, der opstår akut, og som i langt de fleste tilfælde involverer tegn på blodforgiftning. Mange patienter vil også have livsstilsygdomme, som nedsætter deres mulighed for at komme sig uden komplikationer efter operationen.

Dødelige komplikationer

Årsagen til akutte mave-tarmkirurgiske sygdomme er oftest tarmslyng, hvor afføringen ikke kan passere tarmsystemet, eller hul på tarmen. Når patienterne indlægges, er de derfor i en betydelig stresstilstand, og oveni skal de så undergå en



De såkaldte »wearables« kan blive en stor gevinst - både for den enkelte patient og samfundsøkonomien.



Små bærbare apparater kan afsløre, om patienten efter udskrivelsen er ved at udvikle en komplikation.

større kirurgisk procedure. Når disse patienter kommer sig efter operationen, vil de have en større risiko for at udvikle komplikationer, der kan medføre genindlæggelse - og i værste fald døden.
De seneste få år er vi blevet betydeligt bedre til at behandle patienter under indlæggelsen - og udskrive dem i en tilstand, hvor de kan tage vare på sig selv. Men alt for mange patienter får en komplikation efter udskrivelsen. Således vil ca. halvdelen af dødsfald inden for 90 dage efter en operation forekomme efter udskrivelsen.
For at forstå og forebygge disse komplikationer og dødsfald er der behov for smarte metoder til at opspore, om patienten efter udskrivelsen er ved at udvikle en komplikation.

Tidlig opsporing

En komplikation vil oftest erkendes hos patienten på et tidspunkt, hvor der er kliniske tegn som feber, smerter eller almen utilpashed grundet manglende væske- og fødeindtag. Der er solid evidens for, at mange af disse symptomer foregås af fysiologiske ændringer, der ville kunne spores, hvis blot man kunne måle dem.
Med udviklingen inden for digitale metoder til at overvåge patienters fysiologiske tilstand er der nu mulighed for at udskrive patienter med såkaldte »wearables«. Det vil sige små, bærbare apparater, der løbende monitorerer patienternes vitale funktioner. For eksempel kan aktivitet og søvnrytme registreres med simple metoder, ligesom armbåndsure kan detektere bevægelse.

Hjerte, vejrtrækning og blodsukker

Det er også muligt at monitorere hjerterytme og vejrtrækning ved at placere elektroder på brystkassen af patienten. Ved at analysere hjertefrekvensen kan man se, om patientens generelle stresstilstand øges. Det er også muligt at opnå meget præcise mål for patientens vejrtrækningsrytme.
Endelig kan man undersøge patientens blodsukkerniveau, som er et af de afgørende og alvorlige tegn på, at kroppen er i en fysiologisk stresstilstand. Blodsukkeret hos patienten kan monitoreres ved at placere en simpel elektrode i underhuden, for eksempel på maveskindet.
Fælles for disse metoder er, at de hver især giver unikke muligheder for at detektere, om patienten er i en rolig og ustresset tilstand, eller om patienten er ved at udvikle en komplikation.

Data kan indsamles og analyseres kontinuerligt.

Livreddende algoritmer

Maskinlæringsalgoritmer, der kan analysere disse data, og ikke mindst integrere værdierne i en større analyse, har et stort potentiale for at forudsige komplikationer, inden de bliver livstruende. Med en algoritme, der advarer behandlerne på hospitalet, vil man kunne opsætte kriterier for, hvornår patienter skal kontaktes med henblik på uddybende informationer, og hvornår de skal genindlægges til forebyggende behandling.
De første skridt i sådanne analyser er at monitorere en stadig større gruppe af patienter, hvor man kan udvikle algoritmerne til at fange komplikationer, før de opstår, og sideløbende udvikle kliniske systemer, der kan igangsættes, så forebyggende tiltag kan effektueres.
På Sjællands Universitetshospital, Kirurgisk Afdeling, er der igangsat flere forskningsprojekter med fokus på netop dette. I den første fase er der designet en platform, hvor data fra flere nationale datakilder integreres i en »big data«-platform med informationer om tusindvis af patienters tidligere diagnoser, medicinforbrug, forløb efter kirurgi etc. Ved at fusionere disse data med prospektive indsamlede data er der mulighed for yderligere at forfine følsomheden for disse metoders detektion af komplikationer efter udskrivelse.

Menneskelig og økonomisk gevinst

Komplikationer og genindlæggelser har store konsekvenser for patienter efter kirurgi, både i form af nedsat helbred og livskvalitet. Desværre oplever mange patienter begge dele. Derfor kan de her beskrevne løsninger have en afgørende positiv betydning for patienterne.
Det er også velkendt, at den største økonomiske udfordring for kirurgiske afdelinger er behandling af komplikationer efter kirurgi. Faktisk går en tredjedel af hospitalsudgifterne til behandling af komplikationer efter behandlinger.
Det må derfor forventes, at investeringer i disse systemer, som indsamler data og skaber digitale løsninger til individualiserede opfølgnings- og behandlingsforløb efter kirurgi, også vil kunne medføre afgørende økonomiske besparelser.

Medicin og kunstig intelligens:

Glem ikke det, vi

Kunstig intelligens (AI) er mere end bare »big data« og maskinlæring. AI omfatter også computeriserede protokoller og fysiologiske modeller, som gør det muligt at bruge eksisterende viden i klinisk praksis.



Af Dan S. Karbing, Ulrike S. Pielmeier, Lars P. Thomsen, Steen Andreassen, Stephen E. Rees.
Respiratory and Critical Care group (RCARE) - Institut for Medicin og Sundhedsteknologi, Aalborg Universitet

Vores forskningsgruppe havde i 1999 den ære at være værter for en international videnskabelig konference i Aalborg for det europæiske selskab for kunstig intelligens i medicin (AIME). Når man genlæser præsentationerne fra konferencen her 20 år senere, står det klart, at der dengang fandtes tre spor inden for AI:

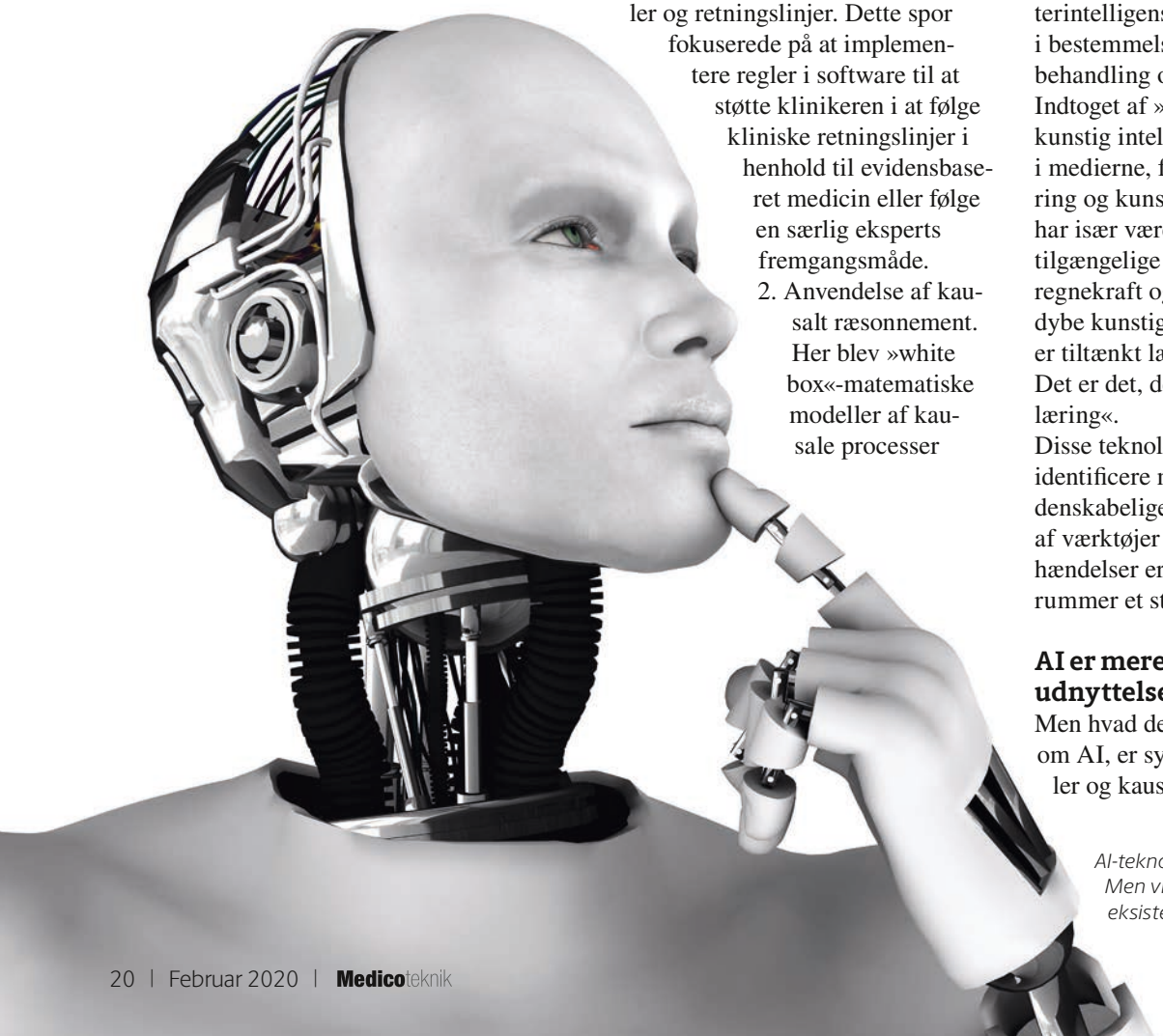
1. Computerisering af kliniske protokoller og retningslinjer. Dette spor fokuserede på at implementere regler i software til at støtte klinikeren i at følge kliniske retningslinjer i henhold til evidensbaseret medicin eller følge en særlig eksperts fremgangsmåde.
2. Anvendelse af kausalt ræsonnement. Her blev »white box«-matematiske modeller af kausale processer (for eksempel fysiologi) anvendt til at forudsige patienters sandsynlige respons på ændring i behandlingen, så behandlingen kunne tilpasses den enkelte patient.
3. Databaserede løsninger. Dette spor brugte, modsat de procesorienterede spor, statistiske korrelationer, kunstige neuralnet, maskinlæring og andre »black box«-modeller til at identificere mønstre og associationer ud fra store mængder data. Målet var at forudsige sandsynlige udfald ud fra datamønstre, som en kliniker ikke ville være i stand til ved gennemgang af tilgængelig information.

Populær definition

Disse tre spor blev i 1999 betragtet som en del af det videnskabelige arbejde inden for kunstig intelligens. Fællesnævneren var et mål om at tilbyde computerintelligens for at assistere klinikere i bestemmelsen af patientens diagnose, behandling og prognose.
Indtoget af »big data« har betydet, at kunstig intelligens nu i vide kredse, især i medierne, forbindes med maskinlæring og kunstige neuralnet. Drivkraften har især været de store mængder af tilgængelige data, computere med større regnekraft og udviklingen af såkaldte dybe kunstige neurale net, som særligt er tiltænkt læring fra store datamængder. Det er det, der populært kaldes »dyb læring«.
Disse teknologiers potentiale til at identificere mønstre i data, generere videnskabelige hypoteser og konstruktion af værktøjer til forudsigelse af kritiske hændelser er bredt anerkendt. Arbejdet rummer et stort potentiale.

AI er mere end udnyttelsen af »big data«

Men hvad der ofte overses i debatten om AI, er systemer baseret på protokoller og kausale modeller. Det finder vi



AI-teknologien åbner mange muligheder. Men vi må ikke glemme allerede eksisterende viden.

allerede ved

overraskende, da maskinlæring fra »big data« analyserer data uden forudgående forståelse. Og hvis ønsket er at forbedre patientbehandlingen, virker det hverken rationelt eller forsvarligt at begrænse sig til teknologier, der ignorerer allerede eksisterende viden.
Medicinsk viden er ofte repræsenteret i to former:

1. Velfunderet klinisk praksis - som specificeret i kliniske retningslinjer. Ofte baseret på evidens fra store kliniske studier.
2. Indsigt i kausale sammenhænge - for eksempel hvordan fysiologiske mekanismer indgår i et sygdomsbillede.

Kliniske retningslinjer er ofte velegnede til at blive omsat til computeriserede protokoller, mens kausalt ræsonnement, forstået gennem årtiers dedikeret fysiologisk forskning, kan udmøntes i matematiske, fysiologiske modeller.
Tilgængelig viden repræsenterer gennem disse teknologier således en reel mulighed for at forbedre patientbehandlingen.

Eksisterende viden

Patienter, som er indlagt på en intensivafdeling, er ofte afhængige af en respirator for at støtte deres vejrtrækning. En vigtig beslutning for disse patienter er, hvor meget ilt, der skal tilføjes den indåndede luft. Der skal nok ilt til, at blodets iltindhold kan sikre tilstrækkelig ilt til kroppens celler. Men for meget ilt kan være farligt. Hvor meget ilt, der skal til, afhænger af den enkelte patients fysiologiske tilstand.
Hvis vi ville støtte denne beslutning med kunstig intelligens baseret på data alene, kunne en løsning være at indsamle alle tilgængelige data, der kan relatere iltmængden i den indåndede luft til iltindhold i blodet - og så anvende maskinlæring til at lære, hvor meget ilt der skal til i forskellige situationer.
Men denne fremgangsmåde ville ignorere den eksisterende detaljerede matematiske forståelse af lungernes fysiologi. Meget af denne forståelse har eksisteret siden 1940'erne og kan implementeres i intelligente computersystemer, så forståelsen repræsenteret ved modellerne kan formidles til den kliniske bruger.

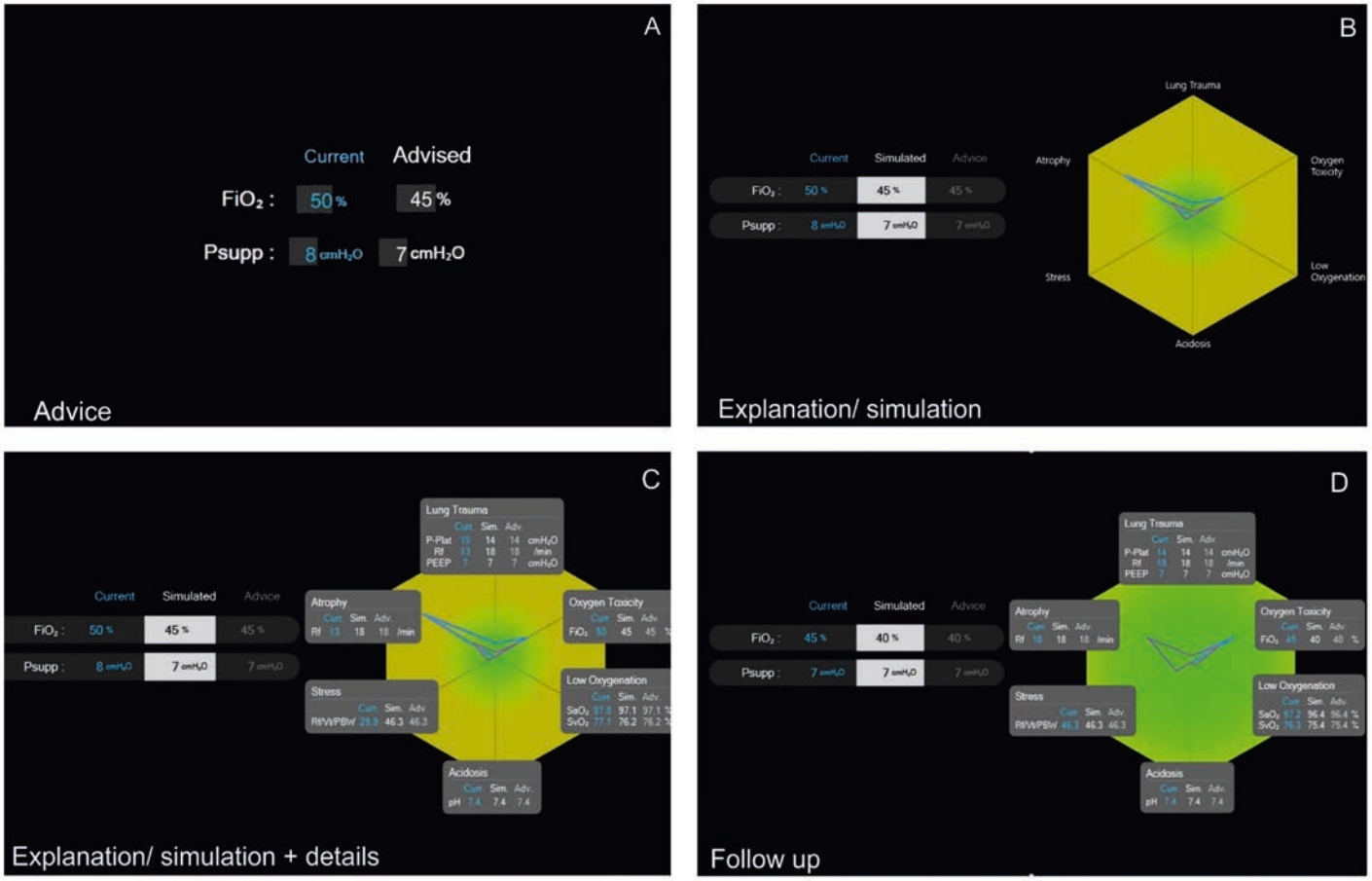


En vigtig beslutning for respiratorpatienter er, hvor meget ilt, der skal tilføjes den indåndede luft. For meget ilt kan være farligt, og mængden skal tilpasses den enkelte patients tilstand.

Der findes mange lignende eksempler. Inden for intensivbehandling kan regulering af patienters glukoseindhold i blodet for eksempel baseres på matematiske modeller af kroppens transport og lagring af glukose (som for eksempel gjort i Glucosafe-systemet). Og kausale modeller af sandsynligheder for effektiv behandling af, og udvikling af, resistens ved bakterieinfektioner kan anvendes til at støtte valget af antibiotikabehandling (som for eksempel gjort i Treat Stewart-systemet).
Målet med at forbedre patientbehandlingen med kunstig intelligens bør således ikke kun søges gennem analyse af store datamængder - men også ved at udnytte eksisterende viden og sikre, at denne viden omsættes til klinisk praksis.

AI - fra forskning til praksis

Det er vigtigt at forholde sig til de udfordringer, der er forbundet med klinisk integration af kunstig intelligens. Shortliffe og Sepúlveda fremhævede i 2018 i en videnskabelig ledsagetekst i det anerkendte tidsskrift JAMA nødvendige karakteristika for AI-systemer, hvis de skal accepteres og integreres i den kliniske arbejdsgang.
Disse karakteristika var transparens, så brugerne forstår systemets råd, effektivitet i forhold til belastning af brugernes arbejde og tid, brugervenlighed, respekt for klinikeren og basis i velfunderet videnskab.
Sådanne udfordringer kræver, at udviklerne forholder sig til det kliniske miljø - også de menneskelige aspekter. Hvis disse udfordringer imødekom-



Figur 1. Skærmbilleder fra Beacon Caresystem. A: Et råd. B: Forklaring af råd og simulering ved en sekskant, der illustrerer trade-offs mellem for meget og for lidt ilt, lungeskade og acidose i blodet, svind af åndedrætsmuskulatur og patientbelastning. C: Udvidet visning med simulerede fysiologiske variable. D: Opfølgning, når rådet fra A er fulgt.

mes, er potentialet såkaldte intelligente kliniske miljøer.

Et eksempel

Figur 1 illustrerer, hvordan der kan tages hensyn til ovennævnte karakteristika i et beslutningsstøttesystem baseret på fysiologiske modeller. Figuren viser fire skærmbilleder fra Beacon Caresystem, som er udviklet i et samarbejde mellem vores forskningsgruppe og Mermaid Care A/S. Skærmbillederne viser data fra en patient i et tidligere studie.

Øverst til venstre (A) ses, hvordan råd præsenteres. Her et råd om at sænke ilt (FiO2) og trykstøtte (Psupp). Skærmen er designet så simpelt som muligt, så rådet er intuitivt for brugeren at agere efter, men åbenlyst ikke transparent.

Ønsker man større indsigt, kan man åbne skærmbilledet øverst til højre (B). Her vises både rådet og patientens tilstand i forhold til de konkurrerende kliniske mål, der er associeret med indstilling af en respirator. For eksempel viser de to akser yderst til højre risici for toksiske effekter af ilt, som skal afvejes imod risici for lavt iltindhold i blodet. Brugeren kan også vælge andre indstillinger, og systemet vil så simulere modellernes forventede udfald i forhold til de seks illustrerede aspekter.

Ræsonnementet bag

Disse illustrationer og simuleringer har til formål at vise ræsonnementet bag rådet. Hvis brugeren ønsker dybere indsigt, kan skærmen i *figur 1* (C) illustrere de målte og modelsimulerede fysiologiske værdier relateret til forskellige kliniske mål såsom luftvejstryk, syre-basestatus i blodet og blodets iltindhold. *Figur 1 (D)* viser samme patient, efter rådet er fulgt, og illustrerer en vej til at følge op på beslutninger.

Formålet med brugerfladen i *figur 1* er at afspejle og understøtte de forskellige grader af ekspertise i klinisk praksis, fra den nyuddannede sygeplejerske til den erfarne speciallæge i intensiv medicin, ved at give informationen i lag, så brugerne kan tilgå den i det mest optimale format, for eksempel i forhold til ekspertise og tilgængelig tid.

De fysiologiske modeller muliggør transparens gennem simulering af forventede udfald ved at følge råd. De er baseret på velfunderet videnskab gennem den bagvedliggende fysiologiske og kliniske forskning inden for området. Fysiologisk modellering kan således adressere mange af de udfordringer, der forventes ved klinisk integration af kunstig intelligens.

Denne artikels forfattere har ikke set demonstration af tilsvarende transparens med databaseret kunstig intelligens.

Om systemet bag *figur 1* vil føre til forbedret patientbehandling, er i øjeblikket ved at blive undersøgt i store kliniske randomiserede, kontrollerede studier på otte europæiske hospitaler.

En udfordring

Formålet med denne artikel er at påminde læseren om, at kunstig intelligens inkluderer adskillige underspor som computeriserede protokoller, anvendelse af fysiologisk forståelse gennem matematiske modeller og undersøgelse af mønstre i store datasæt (»big data«). Alle disse spor er vigtige og rummer stort potentiale.

Udfordringen for udviklere og det kliniske miljø bliver at afgøre, hvordan disse metoder bedst udnyttes i forskellige sammenhænge. Og hvordan de bedst muligt evalueres og integreres i den kliniske arbejdsgang.



VÆRKTØJER

FRA TANKE TIL PRODUKT

Fra det mindste emne til de mange enheder - i èt produktionsflow

Hos DanTools A/S kan vi facilitere produktet gennem hele processen. Fra planlægning og ideudvikling til design og produktion. Vi tilbyder rådgivning om det bedste design i forhold til plaststøbning og "best practice" for alle produktionsmæssige forhold.

Vi er specialister i at tegne og producere værktøjer til mini- og mikro plastemner, og producerer værktøjet med målepræcision ned til tusindedele millimeter. De færdige værktøjer vedligeholdes naturligvis på vores eget værksted.

I plaststøbeafdelingen kan vi foretage validering af færdige værktøjer, og kan gennemføre FOT (First out Of Tool), operationel procesvalidering (Proces vindue), samt produktionsperformance validering (FAT – Factory Acceptance Test) i tæt samarbejde med vores værksted og kvalitetsafdeling.

Montageafdelingen kan foretage efterbearbejdning, samt montage af emner til mellem- eller færdigvareniveau inklusive slutkunde pakning.

Alle nye produktionsordrer opstartskontrolleres, og kvalitetskontrolleres flere gange hver dag.

Vi foretager både visuel kontrol af udtagne emner efter ISO 2859-1 standarden, samt kundespecifikt angivne målepunkter. DanTools A/S er ISO 9001:2015 certificeret.

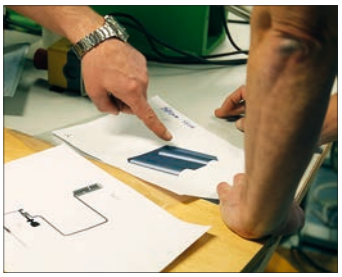
Vi kan efter kundebehov producere til lager eller efter ordre til hurtig levering til kunden. Kontakt os for at høre nærmere om muligheder, samt tilbud.

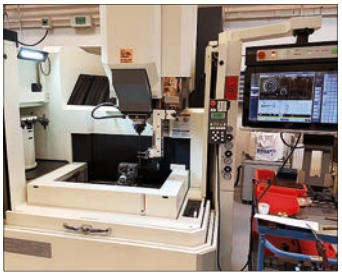


"I Ortofon har vi har igennem mange år haft DanTools A/S som en af vores nøgle-leverandører på værktøjer og sprøjtestøbte emner. Vores bedste leverandører betragter vi mere som teknologi-partnere hvor vi har en teknologisk sparring og vidensdeling om den nyeste teknologi omkring processer og materialer, og her er DanTools A/S en vigtig partner for os."

René Elsborg

Development & Engineering Manager, Ortofon A/S











DanTools A/S
DANISH MICRO MOULDING

Byhavegaardsvej 2 · 4571 Grevinge · Tlf. +45 59 36 37 38
dantools@dantools.dk www.dantools.dk

»Explainable AI«:

Kunstig intelligens, der forklarer sig

Beslutningsstøtteredskaber baseret på kunstig intelligens bør være forståelige, når det handler om noget så vigtigt som menneskers helbred.

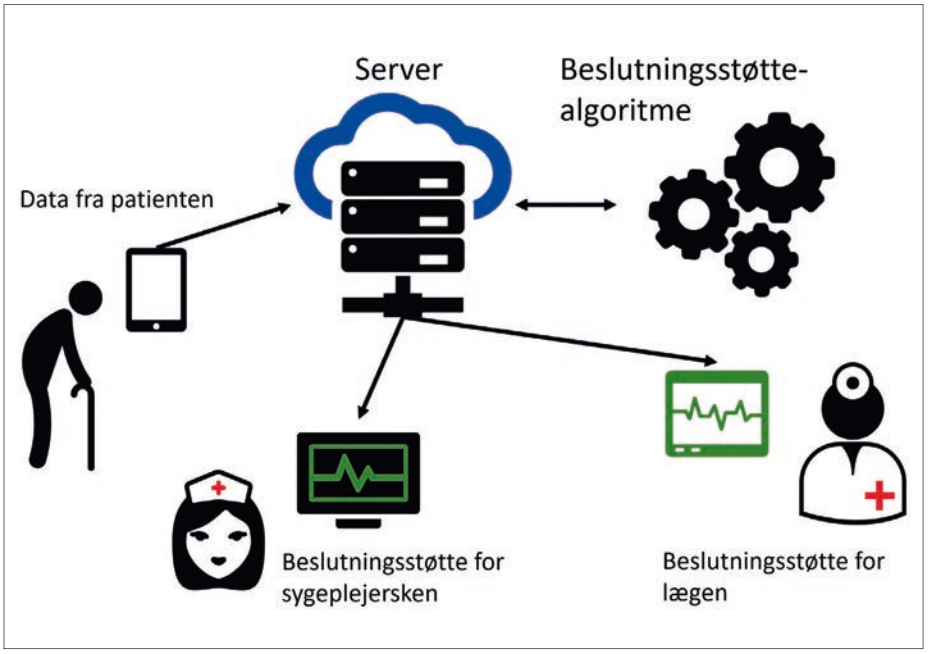


Af Simon Lebech Cichosz, adjunkt, ph.d. (foto), Morten Hasselstrøm Jensen, adjunkt, ph.d., Flemming Udsen, adjunkt, ph.d. og Ole Hejlesen, professor, ph.d.
- Institut for Medicin og Sundhedsteknologi, Aalborg Universitet

Kunstig intelligens (AI), herunder maskinlæring, er basalt set en række algoritmer eller analytiske metoder, der giver computere mulighed for at lære af eksisterende kendte data eller ekspertviden - og på denne baggrund komme med diagnoser eller forudsigelser i nye, ukendte data.
Man kan for eksempel præsentere en computer for tusindvis af scanningsbilleder, hvor man med høj sikkerhed ved, hvilke billeder der indeholder en kræftsvulst, og hvilke der ikke gør. På denne måde træner man computeren til at finde karakteristika, der kan afgøre, om billedet indeholder en kræftsvulst eller ej. Når computeren er blevet trænet, kan den bruges til automatisk at afgøre, om et nyt, ukendt scanningsbillede indeholder en kræftsvulst. I nogle tilfælde har det vist sig, at en computer med kunstig intelligens faktisk er bedre til, ud fra scanningsbilleder, at diagnosticere visse former for kræft end en trænet speciallæge.

Faldgruber i kunstig intelligens

Algoritmerne er her allerede, og de bliver i stigende grad brugt i sundhedsvæsenet. Det er derfor vigtigt, at man også kender til teknologiens begrænsninger. For selv om det er banebrydende, at man kan bruge kunstig intelligens til at stille en sygdomsdiagnose, eller komme med en forudsigelse om for eksempel en nært forestående farlig sygdomsepisode, så er der også faldgruber.
Man har demonstreret, hvordan kunstig intelligens let kan snydes eller manipuleres til at komme frem til helt forkerte diagnoser eller forudsigelser.
Et eksempel på dette er »Google Flu Trend«, der med start i 2008 var en tjeneste, der leverede forudsigelser af stigninger i antallet af influenzaudbrud i 25 lande. Forudsigelserne baserede sig på folks søgehistorik og søgeadfærd i Google, og i første omgang var de ganske præcise. I 2012 begyndte algoritmen dog pludselig at give helt forkerte forudsigelser. Det viste sig senere, at folk havde ændret deres søgeadfærd, og derved ændredes det grundlag, algoritmen baserede sine forudsigelser på.

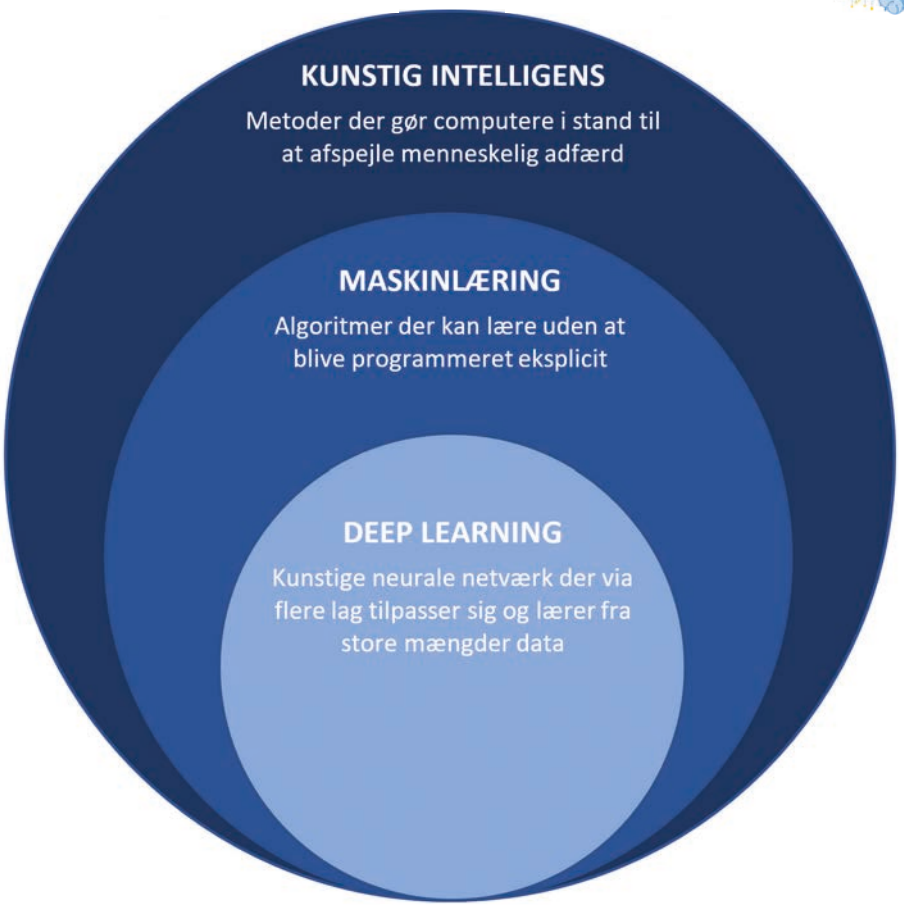


Den principielle arkitektur for et system til klinisk beslutningsstøtte ud fra data, opsamlet i hjemmet hos patienter med kronisk sygdom.

Andre eksempler inkluderer kunstig intelligens, der læser vejskilte forkert, hvis der er placeret mindre klistermærker på skiltene. Og ansigtsgenkendelsessystemer, der kan narres ved at klæbe et trykt mønster på brillen eller hatten.

Behov for forståelige algoritmer

De sidste eksempler illustrerer situationer, hvor man bevidst har manipuleret med datainput for at teste robustheden af diagnoser eller forudsigelser. Men hvad nu hvis man ikke ved, hvornår data kan snyde en algoritme?
Det vil naturligvis være et mindre problem, hvis det handler om at give personlige forslag til den næste film i Netflix. Det er straks værre, når det handler om beslutningsstøtte inden for sundhedsområdet.



En simpel oversigt over centrale begreber inden for kunstig intelligens.

En måde at gøre algoritmen forståelig for brugeren på er at vise lægen eller sygeplejersken, hvordan computeren er nået frem til en given diagnose eller forudsigelse. Hermed får brugeren mulighed for at forstå - og kritisk vurdere - om det, computeren nu er nået frem til, faktisk giver mening.

»Black box AI« og »explainable AI«

Den seneste generation af algoritmer inden for kunstig intelligens bruger såkaldt deep learning (dyb læring) med neurale netværk, hvilket i mange tilfælde har vist at kunne give høj præcision. Anvendelsen af kunstige neurale netværk er oftest synonym med en black box (sort boks)-tilgang, hvor man ved træning af algoritmen på baggrund af eksisterende kendte data ønsker at komme med diagnoser eller forudsigelser i nye ukendte data - uden ønske om at forstå de underliggende sammenhænge.

Logikken kan være, at computeren, meget bedre end vi mennesker, er i stand til at opdage underliggende sammenhænge i store mængder af komplekse data. Computeren overgår jo mennesket i både regnekraft og lagerkapacitet. Træning af deep learning-algoritmer involverer millioner af matematiske operationer, og klinikeren (eller programmøren) har ingen chance for at følge den nøjagtige kortlægning af, hvilke karakteristika fra data computeren bruger.

Under træningen af deep learning-algoritmerne er det ikke muligt at få indblik i, hvordan resultaterne genereres. Det er heller ikke muligt for brugeren, for eksempel lægen eller sygeplejersken, at forstå baggrunden for et givent resultat, hvilket naturligvis ikke gør det lettere at overbevise vedkommende om det fornuftige i at bruge systemet.

Ofte kan man komme næsten lige så langt med præcisionen af diagnoser og forudsigelser ved at benytte sig af mere enkle, forståelige og kendte modeller, hvor de karakteristika og modeller, der bruges til at beregne resultaterne, er synlige. Brugen af algoritmer på denne måde går ofte under samlebetegnelsen »Explainable AI«. Ved at evaluere de - nu synlige - karakteristika og modeller, der bruges til at beregne resultaterne, kan man i udviklingsprocessen i højere grad vurdere, om det fundne giver fysiologisk og klinisk mening, og dermed undgå faldgruber. Samtidig vil det være nemmere at overbevise lægen eller sygeplejersken om fordelen ved at bruge systemet.

»Explainable AI« på Aalborg Universitet

På Institut for Medicin og Sundhedsteknologi på Aalborg Universitet arbejder vi med »Explainable AI«. En stor del af arbejdet har fokus på de store kroniske sygdomme. Tanken er ikke at udvikle kunstig intelligens, der træffer beslutninger for de sundhedsprofessionelle. I stedet vil vi udvikle algoritmer, der kan hjælpe med til at forstå sundhedsdata og støtte klinikerens beslutninger på et oplyst grundlag.

Med finansloven for 2020 er der, som en del af den nationale strategi for kunstig intelligens, bevilget midler til et signaturprojekt, hvor Aalborg Universitet i samarbejde med nordjyske regionale og kommunale aktører de næste tre år skal arbejde med kunstig intelligens og telemedicin.

I projektet skal det afprøves, hvordan telemedicinske data fra hjertesvigts- og KOL-patienter kan bruges til at forudsige truende indlæggelser i en tidlig fase. Målet er, at man på denne måde kan igangsætte en præventiv behandling og dermed forhindre, eller mindske risikoen for, at patienternes tilstand forværres. Videnskabelige studier har vist, at forværringerne, selv om de sker langsomt og gradvist, ofte bliver opdaget alt for sent i forløbet. Studier på Aalborg Universitet har vist, hvordan måling af data opsamlet i eget hjem via telemedicin indeholder vigtig information, der ved hjælp at kunstig intelligens kan advare om de truende sygdomsforværringer. Studierne har også vist, hvordan kunstig intelligens kan se igennem den »støj«, der findes i de telemedicinske data, som kan gøre det svært for det menneskelige øje at se forandringerne.

Vil du dele dine adfærdsdata med sundhedsvæsenet?

Borgere og patienter er langt hen ad vejen positive over for at tage nye metoder og teknologier i brug i sundhedsvæsenet. Metoder, som i forskellig grad indebærer brug af kunstig intelligens til at håndtere data om borgerens sundhed og adfærd.

Af Miriam Matlok.
Kommunikationskonsulent
- Syddansk Sundhedsinnovation

Spørgsmålet i overskriften trak over 500 gæster på Folkemødet 2019 til Syddansk Sundhedsinnovation og Designskolen Koldings telt, hvor fokus var på dialog om datadeling. Langt de fleste besøgende tilkendegav, at de gerne vil dele deres data, hvis det kan gavne andre.
Den skepsis, som også blev adresseret, dækkede især over bekymringer for misbrug af data. Derfor er det essentielt med gennemsigtighed og åbenhed omkring brugen af borgernes data. Det skal være tydeligt, hvilken positiv forskel de personlige data kan gøre, og borgeren skal med samtykke kunne styre, hvad informationerne bruges til.
Det ville lette arbejdet med forebyggelse, udredning, diagnostik og behandling, hvis borgernes personlige data, og de mange offentlige data, blev samlet og præsenteret på en fælles platform for deling og brug af sundhedsdata. Selvfølgelig under forudsætning af borgernes samtykke - og håndteret med omhu, ansvarlighed og højeste datasikkerhed.



Over 500 deltagere på Folkemødet markerede deres holdning med en rød prik. De fleste var klar til at dele deres adfærdsdata, hvis det kan gavne andre. Men der var også en vis bekymring for datamisbrug.

Doner dine data

Virksomheden ProActive A/S har udviklet appen DataDonor i et offentligt-privat samarbejde med Syddansk Sundhedsinnovation. Omdrejningspunktet i dette forsøg er at indsamle større mængder af adfærdsdata fra frivillige »donorer«, som er villige til at dele deres data - for eksempel antal skridt i løbet af en dag, søvnmønster eller humør via deres smartphone.
Adfærdsdata kan bruges helt specifikt for den enkelte borger i samarbejde med lægen eller den kommunale sundhed. Men på sigt vil disse data også kunne give større indsigt i befolkningens sundhed og forskellige årsagssammenhænge, som vi ikke har adgang til i dag.
- Ideen er at analysere de indsamlede data for at se, om de kan gøre os klogere på sammenhænge mellem adfærd og sundhed. Både på individplan og på tværs af befolkningen, fortæller Anru Narenthirarajah, it-projektleder i Syddansk Sundhedsinnovation.

Basis for proaktiv indsats

Det såkaldte GERI-kuffert-projekt er et eksempel på, hvordan data og AI kan yde klinisk beslutningsstøtte til læger. Her samles helbredsrelaterede data om ældre patienter i form af objektive målinger hos den enkelte patient. Disse data deles umiddelbart mellem sektorerne og kan dermed bruges til at indsamle viden med henblik på at kunne forudse, hvilke patienter der er i risiko for akut indlæggelse.
En særligt udviklet algoritme kan ud fra de målte helbredsdata identificere de patienter, der kræver ekstra opmærksomhed. Algoritmen slår ud på abnormalitet i patientdata, baseret på retningslinjer bestemt ud fra klinisk forskning.
Dette giver sundhedsvæsenet nye muligheder for at sætte proaktivt ind. Projektet er banebrydende, fordi det går på tværs af sygehus og kommune og således er med til at nedbryde sektorgrænserne - til gavn for borgerne.



Sundhed og deling af adfærdsdata var i fokus på Folkemødet 2019. Her debatterer Stephanie Lose, regionsrådsformand i Region Syddanmark, og Elsebeth Gerner Nielsen, fhv. rektor for Designskolen i Kolding.

Flere varme hænder

Region Syddanmark har fokus på at gøre det bedste for patienterne. I fremtidens sundhedsvæsen indebærer det også, at vi skal prioritere udvikling, forskning og innovation, herunder udbredelsen af teleløsninger, hjemmemonitorering, video- og robotteknologi. Fordi disse teknologier tilbyder nye metoder til diagnostik, pleje, behandling, dialog, konsultation, genoptræning, transport og mange andre kliniske opgaver.
Det er løsninger, som kan være med til at effektivisere et udfordret sundhedsvæsen. Blandt andet fordi de frigør personale fra fysiske opgaver, så sygeplejersker, læger og SOSU-assistenter kan bruge



deres tid og »varme hænder« i kontakten med borger og patient.

Ambitiøs strategi

Region Syddanmarks digitaliseringsstrategi for 2019-2021 sætter rammer og retning for arbejdet med digitale løsninger. Her er afsat 173 millioner kroner til at implementere strategien, hvoraf en innovationspulje på 15 millioner kroner er øremærket understøttelse af robotløsninger og kunstig intelligens på tværs af regionens sygehuse.

For eksempel får Odense Universitetshospital 4,7 millioner kroner til at udvikle kunstig intelligens til vurdering af røntgenbilleder i forbindelse med brystkræftdiagnostik. Et andet eksempel er BRAIN (billedsegmentering med AI), som får 1,5 millioner kroner, mens der er afsat 2,5 millioner kroner til automatisering af laboratoriearbejdsgange i forbindelse med digitalisering af patologi.

Regional task force

Et regionalt AI-netværk (RAIN) er etableret med det formål at udveksle ideer, sprede viden og inspirere til løsninger med kunstig intelligens på sygehusene og andre steder i regionen. Samtidig skal en særlig »task force« følge arbejdet med AI og udarbejde retningslinjer for, hvordan AI-projekter følger regler og lovgivning på området.



Med DataDonor-appen kan brugerne dele data om deres personlige sundhedsadfærd.

- Arbejdet med AI indeholder mange faldgruber. Vi vil gerne både bevare overblikket over regionens AI-projekter og sikre, at data håndteres efter gældende GDPR-regler. For at hjælpe medarbejderne på vej er der udarbejdet en guide med titlen: »Sådan arbejder du med AI i dit projekt«, fortæller it-projektleder Anru Narenthirarajah, som sidder i den regionale task force.

Breas hjemmeventilation



Vivo 55 – Den velkendte Vivo55, der kan dække alle individuelle behov for præcis ventilation, med opgraderede muligheder for monitorering.



Vivo 45LS – All-In-One respirator, giver brugeren større bevægelsesmulighed. Den har integreret fugter og vejer kun 2,4 kg. Muligheder for monitorering med respirationsbælte (PG) samt transcutan monitorering af CO_2.

TIMIK MEDICAL

www.timik.dk

Ny adresse pr 15.02.20:
Sivlandvænget 27B, st. th.
5260 Odense S

Forskning i kamerapille **skal give skånsomme tarmundersøgelser**

Det nye forskningscenter CICA i Region Syddanmark vil undersøge mulighederne for at erstatte kikkertundersøgelser af tarmen med kamerapiller.




Af Gunnar Baatrup,
professor og leder af CICA,
og Emilie Nielsen,
innovationskonsulent

I de seneste 10 år er opmærksomheden på tarmsymptomer øget, da tarmen spiller en stor rolle for vores generelle sundhed og velbefindende. Derudover er der kommet mere fokus på forebyggelse af tarmkræft, som er en af de mest almindelige kræftsygdomme i Danmark, og der tilbydes forebyggende undersøgelse for tarmkræft til alle danskere mellem 50 og 74 år. Undersøgelserne gennemføres ved hjælp af afføringsprøver og kikkertundersøgelser af tarmen. Antallet af kikkertundersøgelser af tarmen er alene på Fyn steget fra 3.500 til 12.000 årligt i løbet af de sidste 10 år.



Undervejs sender kameraet billedfiler til en lille optager, patienten bærer på kroppen.

Mere skånsom end kikkerten

Måden, man normalt undersøger tarmen på, er ved at gennemføre en koloskopi, hvor en kikkert føres op i endetarmen. Koloskopi opfattes dog ofte som ubehageligt og grænseoverskridende, hvilket sandsynligvis afholder mange fra at deltage i undersøgelsen. Desuden kan en koloskopi medføre både mindre og større komplikationer hos op til en procent af dem, der får den foretaget.

Når man skal have en undersøgelse med en kamerapille, skal tarmen først udtømmes (ligesom ved kikkertundersøgelsen), så kamerapillen har de bedste forudsætninger for at tage videoer af god kvalitet, hvor man kan se hele tarmens slimhinde. Patienten sluger kamerapillen med en tår vand, og pillen tager op til 40.000 billeder af tarmen på sin vej gennem tarmsystemet. Man kan ikke mærke, at kamerapillen er inde i kroppen, så denne undersøgelsesmetode er forbundet med betydeligt mindre ubehag og færre komplikationer end koloskopien.

Undervejs sender kameraet løbende billedfiler til en lille optager, som personen bærer på kroppen i perioden. Disse billeder sendes til en server på sundhed.dk, og efterfølgende gennemgås filerne for fund. De fund, der måtte være, gennemgås af en læge, der efterfølgende beslutter det videre forløb for patienten.

Evidens skal der til

Kamerapiller er allerede EU-godkendt og anvendes i mindre omfang på de danske sygehuse, så her er ikke tale om en ny teknologi. Forskningscentret CICA vil derimod fokusere på, hvordan vi får udbredt anvendelsen af kamerapillerne, så flere patientgrupper kan tilbydes en mere skånsom undersøgelse.

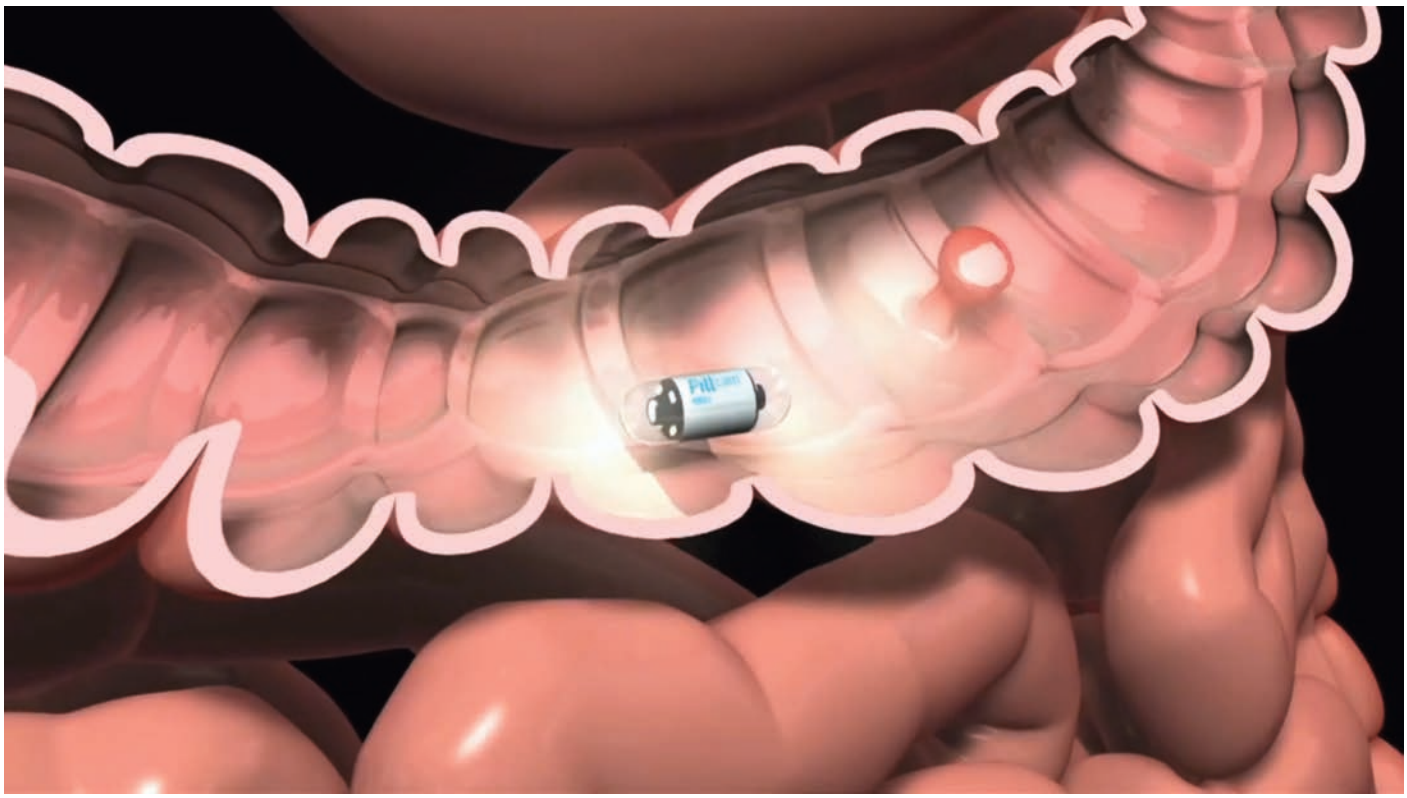


Kamerapillen præsterer godt på flere parametre. For eksempel har mindre studier vist, at den i gennemsnit finder 30 procent flere svulster end en traditionel kikkertundersøgelse.

For at lykkes med det skal vi forske og skabe evidens for, at kamerapillerne er lige så gode som standardundersøgelsen. Indførelsen af ny teknologi i sundhedsvæsenet kræver nemlig et stort evidensgrundlag, så vi er sikre på, at vi tilbyder den bedste service til borgerne.

Gruppen bag CICA består af forskere fra alle de syddanske sygehuse og fra forskellige kliniske områder. Forskerne vil blandt andet undersøge, om kamerapiller kan bruges til diagnostik, opfølgning og monitorering af kroniske tarmsygdomme - også til børn og unge, som kan finde en kikkertundersøgelse særligt ubehagelig og grænseoverskridende.

Derudover er forskningsenheden for almen praksis på Syddansk Universitet med i samarbejdet, da der også ligger et



Pillen tager op til 40.000 billeder på sin rejse gennem tarmsystemet.

stort potentiale i at anvende kamerapiller til den første diagnostik ved egen læge.

Kunstig intelligens

På Mærsk McKinney Møller Instituttet på Syddansk Universitet sidder en gruppe eksperter i softwareudvikling, som er gået med i samarbejdet for at udvikle algoritmer og kunstig intelligens, som kan hjælpe med at aflæse kamerapillernes videoer - noget læger og sygeplejersker på nuværende tidspunkt gør manuelt.

Esmaeil S. Nadimi er professor på Syddansk Universitet ved Applied AI and Data Science. Hans forskningsgruppe er den tekniske forankring i CICA, og de ser store muligheder i at bruge kunstig intelligens til at udbrede anvendelsen af kamerapiller.

- For en trænet sygeplejerske tager det cirka halvanden time at gennemgå billederne fra en patient. Algoritmen sparer meget tid ved kun at bruge ganske få minutter, fortæller Esmaeil S. Nadimi.

Algoritmerne skal hjælpe det kliniske personale med at vurdere undersøgelserne og fungere som beslutningsstøtteværktøj til diagnostik, for eksempel genkendelse af forstadier til kræft. De skal tilpasses hvert enkelt klinisk område, da behovene kan være forskellige ved for eksempel screening for polypper og inflammatorisk tarmsygdom.

Pillen bliver klogere

- Vi forsker i at forbedre kamerapillen med kunstig intelligens, så den automatisk opdager abnormaliteter på farten - og kun overfører billeder, der afviger fra normalen. Vi vil gerne nå hen til, at kamerapillen indeholder intelligens og lyssystemer, så den kan lokalisere, hvor den er, størrelsesforhold og karakterisere fundene. Alt imens den sletter de billeder, som blot viser et helt normalt og sundt tarmsystem, forklarer Esmaeil S. Nadimi.

Derudover vil den tekniske gruppe kigge frem mod den næste generation af kamerapiller og arbejde på, at algoritmerne i fremtiden kan implementeres i kamerapillen for øjeblikkelig diagnostik.

- I forhold til casen med screening for tarmkræft er vi allerede ved at eksperimentere med kunstig intelligens og lyssystemer i pillens kamera. Når vi bruger hvidt lys, kan vi kun se polyppen i tarmen, men når vi bruger en kombination af forskellige bølgelængder, som blåt og grønt lys, kan vi se gennem polyppen og direkte afgøre, om polyppen er ved at udvikle kræft, siger Esmaeil S. Nadimi.

Det tætte samarbejde mellem de kliniske og tekniske forskere er helt afgørende for at udvikle algoritmer, som allerede er på vej ud i patientbehandlingen, hvilket er en stærk motivationsfaktor for vores samarbejde.

CICA er en regional saltvandsindsprøjtning

Center for Clinical Implementation of Capsule Endoscopy (CICA) hedder det nye, regionale forskningscenter, der udspringer fra forskningsenheden ved Kirurgisk Afdeling A på Odense Universitetshospital i Svendborg. Centeret er udnævnt til regionalt excellencecenter, hvilket er en særlig udmærkelse til højt specialiserede forskningsenheder.

Udnævnelsen og den medfølgende pose penge (7,5 millioner kroner) er en saltvandsindsprøjtning i forhold til at udvide gruppen og sikre en formel organisering til at understøtte forskningen i kamerapiller. Forskergruppen har herved også et solidt grundlag for at søge flere midler til finansiering af forskningen og udvide forskningsområderne, så flest muligt får gavn af arbejdet.

CICA er unikt, fordi det samler alle specialer på tværs af de kliniske afdelinger, der kan få en potentiel gevinst af kamerapiller, og involverer de dygtigste forskere på området. På den måde sikres en både klinisk og teknisk udvikling, som er helt tæt på patientbehandlingen, så borgere og patienter i Region Syddanmark får tilbud baseret på den seneste forskning og teknologiske udvikling.

Magnetisk stimulering **modvirker depression**

Avanceret software og magnetisk stimulering af hjernen skal hjælpe patienter, der lider af depression. Et nyt stort innovationsprojekt vil udvikle en individualiseret behandlingsmetode, som også forventes at kunne anvendes ved andre hjernesygdomme.



Af Tom Nervil.
Chefkonsulent
- DTU

Næsten hver femte dansker oplever i løbet af livet at få en depression. Alle, der har haft depression inde på livet, ved, hvor invaliderende sygdommen kan være.

Et særligt stort problem er, at omkring hver fjerde patient bliver behandlingsresistent. Det betyder, at alle behandlingsforsøg med medicin, psykoterapi eller andet viser sig forgæves over for denne gruppe.

Men nu vil forskere fra Dansk Videnscenter for Magnetisk Resonans (DRCMR) på Hvidovre Hospital og DTU Sundhedsteknologi sammen med internationale partnere udvikle en behandlingsmetode til netop disse patienter. Metoden forventes endda at have langt færre bivirkninger end eksisterende medicin.



Axel Thielscher, seniorforsker på DRCMR og DTU Sundhedsteknologi, deltager her i et såkaldt TMS-eksperiment (Transcranial Magnetic Stimulation) med en magnetisk transducer på hovedet. I baggrunden vises hjernens anatomi, så man kan ramme det korrekte område. Et af målene med projektet er at forbedre denne visualisering.



Projektet skal fastlægge de præcise punkter i hjernen, hvor magnetisk stimulation vil have størst behandlingseffekt på den enkelte patient med depression. Her køres en »forsøgskanin« i MR-scanneren for at få information om de individuelle hjernestrukturer.

Tilpasset patienten

Ideen er at stimulere hjernen med magnetisme på en måde, som er tilpasset den enkelte patient.

- DRCMR vil udvikle metoder, der bruger magnetiske resonansbilleder til at bestemme, hvilket område i hjernen, der giver bedst behandlingseffekt for patienten. DTU vil udvikle en brugervenlig og hurtig metode til at bestemme den optimale position af den magnetiske stimuleringstransducer for at nå dette område og kontrollere stimuleringens dosis. Så vores del er at sikre, at det identificerede målområde virkelig er optimalt stimuleret og ikke bliver overset, siger Axel Thielscher, der er seniorforsker på DRCMR og DTU Sundhedsteknologi.

Stort potentiale

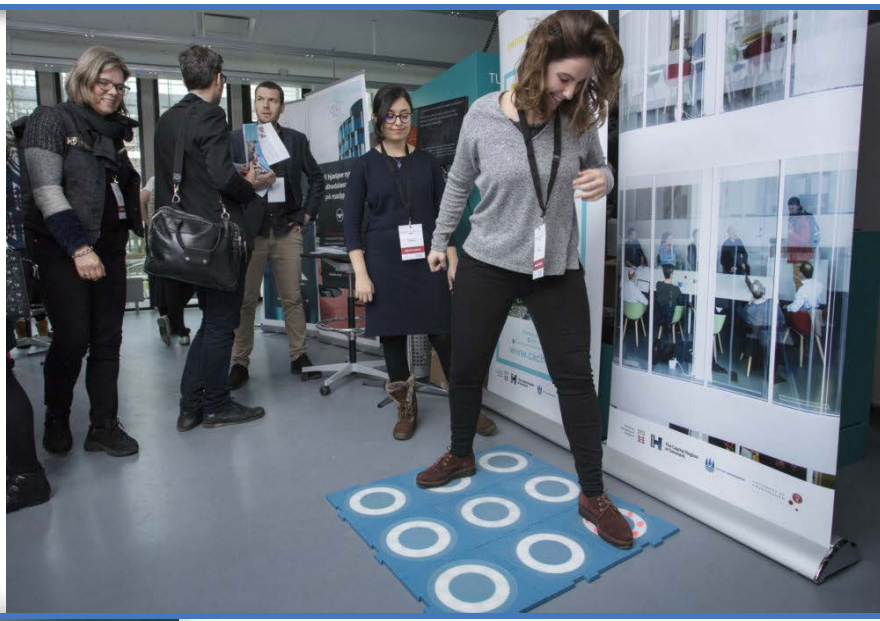
Projektet har et stort og vigtigt potentiale for øget sundhed og livskvalitet for mange tusinde depressionsramte. Men potentialet er ikke bare stort for patienter og pårørende, men for hele samfundet, eftersom depression årligt koster statskassen over 10 milliarder kroner i blandt andet sygedagpenge og pensioner.

Projektet, der har et samlet budget på 22,2 millioner kroner over de næste fire år, modtog sidste år en bevilling på 14,2 millioner kroner fra Innovationsfonden.

- Jeg er meget glad for, at vores samarbejde har fået Innovationsfondens blåstempling. Vi kan nu flytte vores frontforskning på DTU Sundhedsteknologi til næste niveau - og give mulighed for individualiseret hjernestimulation med høj præcision, så den kommer den enkelte patient allermest til gavn. Potentialet er stort, og jeg ser frem til at tackle de store forskningsmæssige udfordringer sammen med de andre parter, siger Axel Thielscher.

MEDICO BAZAR

12. MARTS 2020



Oplev fremtidens medicoteknologi!

100 udstillere viser de nyeste devices, forskningsprojekter og prototyper.



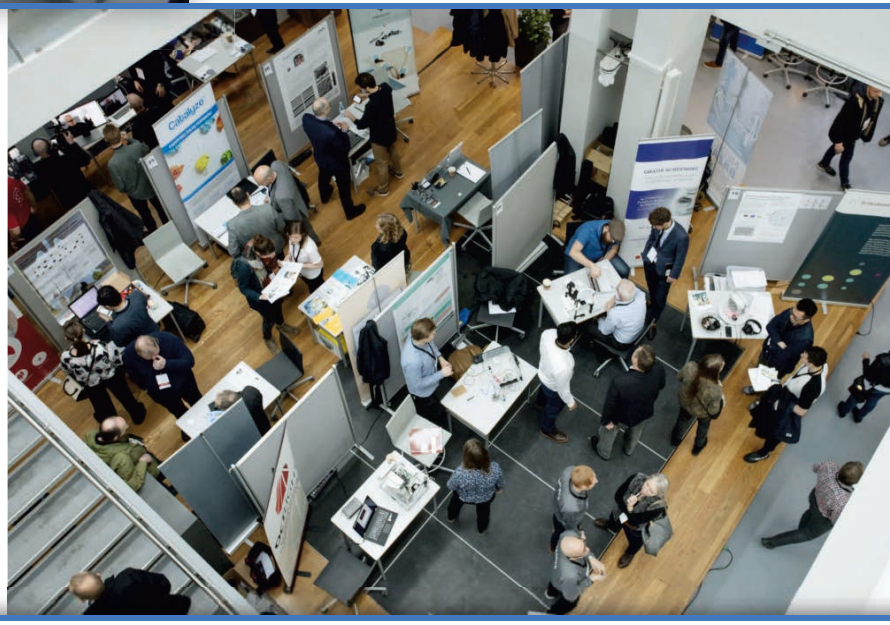
Deltag i matchmaking!

Mød nye potentielle samarbejdspartnere.

Tid og sted

12. marts 2020
10.00 - 16.00

DTU Lyngby



Tilmelding

https://www.conferencemanager.dk/medicobazar2020/medico-bazar-2020.html

DTU Technical University of Denmark

Danish Healthtech Innovation Network

Ministry of Higher Education and Science – Denmark

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup

VI ER STOLTE AF VORES NYE DISTRIBUTØRAFTALE

Nyt partnerskab mellem Vingmed ViCare & GE Healthcare

Det er med stor glæde, at vi kan annoncere, at Vingmed ViCare fra 1. februar 2020 blev distributør for GE Healthcares Life Care Solutions produktporteføljе i Danmark. Service heraf overgår til os 1. september 2020. Dette omfatter følgende produktområder:



Anæstesi-udstyr



EKG og Holter



Neonataludstyr
Kuvøser, varmere, lysterapi og genoplivningsudstyr



Patient-monitorering



Respiration



Tilbehør & forbrugsartikler

Vi ser frem til at udvikle et stærkt og langsigtet partnerskab og til at kunne levere højteknologisk medicinsk udstyr, samt give den rådgivning, undervisning og service, som I har brug for.

Med snart 30 år i Danmark er Vingmed ViCare en veletableret leverandør af både højtspecialiseret service og salg af medicinsk teknologi.

Vingmed ViCare er en del af Vingmed Group, som er et af de største firmaer i Norden til distribution og service af højteknologisk medicinsk udstyr.

I er altid velkomne til at kontakte os, hvis I har nogen spørgsmål:

Produkter: 45 82 33 66 / info@vingmed.dk
Service: GE Servicecenter frem til 1/9: 80 40 49 44

VINGMED | ViCARE

GE Healthcare