

Waarom artsen zonder AI straks achterop raken

Slimme tech in de zorg: assistent of gamechanger?





Artificiële intelligentie is in bepaalde medische disciplines al helemaal ingeburgerd om de zorg te ondersteunen. Het zal artsen nooit vervangen, maar het zal er op termijn wellicht wel voor zorgen dat artsen die het niet gebruiken uit de boot zullen vallen.

In de jaren 1960 volgde de legendarische science-fictionserie *Star Trek* de avonturen van de bemanning van de USS Enterprise, het ruimteschip dat onder leiding van Captain Kirk op een missie was vertrokken om het heelal te verkennen. Een van de meest iconische figuren in de serie was chief medical officer dr. Leonard McCoy. Wanneer een bemanningslid na een bezoek aan een onbekende planeet overvallen werd door vreemde symptomen, bewoog hij de sensor van zijn *tricorder* over het lichaam van de patiënt en kreeg hij binnen enkele seconden een perfecte medische diagnose voorgeschoteld.

Els Verweire

We zijn ondertussen al meer dan zestig jaar verder en van de *tricorder* is nog lang geen sprake. Toch zijn er twee grote groepen van toepassingen waarbij artificiële intelligentie op dit moment al in de zorg wordt ingezet. Het kan artsen ondersteunen bij het stellen van een diagnose en het maken van een behandelplan, en het kan hun administratieve werk een pak verlichten.

Eenvormige trainingsdata

In de radiologie, de medische discipline waarbij afwijkingen in het lichaam in beeld worden gebracht met beeldvormingstechnieken zoals MRI, CT, echografie en röntgenstralen, is AI al enige tijd ingeburgerd als klinisch hulpmiddel. En volgens prof. dr. Lennart Jans, radioloog in het UZ Gent, is dat niet zo verwonderlijk. 'Alle medische beeldinformatie wordt al sinds de jaren 1970 wereldwijd opgeslagen in hetzelfde bestandsformaat', vertelt hij. 'DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) is voor de medische beeldvorming wat jpg is voor vakantiekiekjes.'

DICOM is uitermate geschikt om grote sets van eenvormige trainingsdata samen te stellen en dat maakt het zo interessant voor AI. 'Om AI-systemen op zoek te

laten gaan naar specifieke afwijkingen op scans, worden de algoritmes hiervoor getraind met honderdduizenden scans waarvan sommige de bewuste afwijking bevatten en andere niet', zegt Jans. 'Deze grote hoeveelheden data moeten op een uniforme manier aangeboden worden, en dat kan perfect dankzij DICOM.'

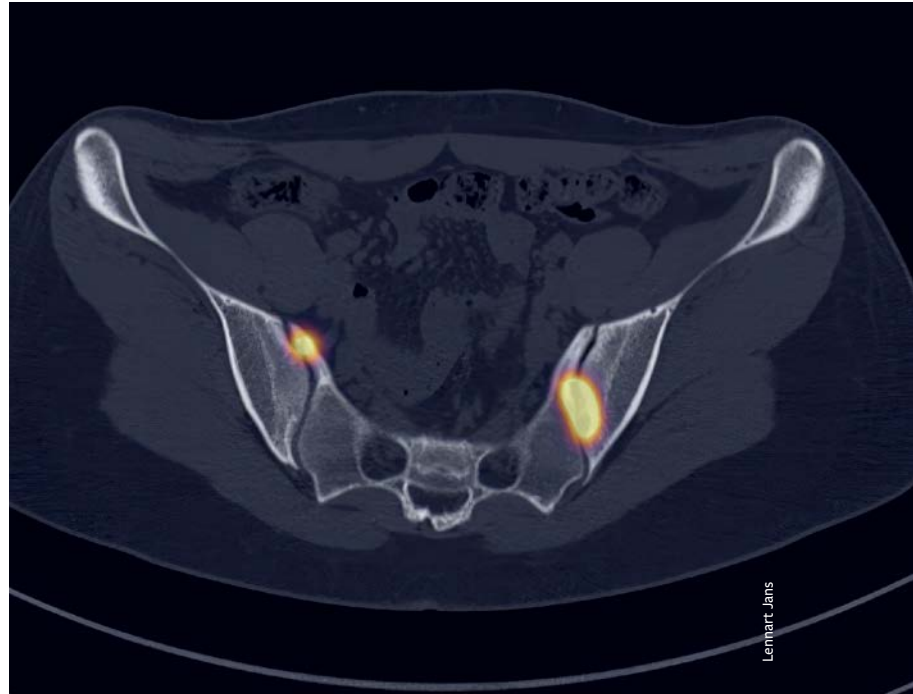
Jans geeft een voorbeeld van hoe AI radiologen ondersteunt. 'Wanneer patiënten op de spoedafdeling van het ziekenhuis binnenkomen voor een dringende CT-scan, bekijken AI-systemen, zelfs nog voor wij naar de beelden hebben gekeken, of er sprake is van problemen waarbij wij dringend moeten ingrijpen, zoals een breuk van de nekwervels, een hersenbloeding of een bloedklonter die een bloedvat in de longen afsluit. Hebben de algoritmes op de beelden een vermoeden van dergelijke problemen, dan krijgen wij in onze werklíst een aanmaning om die foto's eerst te bekijken. Over de door AI getrieerde foto's krijgen wij bovendien een *heat map* te zien die de vermeende probleemzones laat oplichten.'

Specifieke opdracht

De ondersteuning van AI neemt niet weg dat radiologen na die dringende gevallen ook nog altijd alle andere beelden bekijken en dat ze daar ook alle andere informatie van het onderzoek van de patiënt bij betrekken. Ze blijven te allen tijde de eindverantwoordelijke voor de diagnose die ze stellen en het gevolg dat ze daaraan geven, omdat zij de mogelijke risico's van alle hulpmiddelen die ze gebruiken, moeten inschatten. Bovendien garanderen de ontwikkelaars van AI-systemen zelden een volledige accuraatheid van hun systeem en kunnen zij nooit verantwoordelijk worden gesteld voor fouten.

AI kent trouwens gigantische beperkingen. 'Algoritmes zijn altijd getraind voor een heel specifieke opdracht die maar een klein onderdeelje van het onderzoek uitmaakt', zegt Jans. 'Zo zijn algoritmes die op zoek gaan naar hersenbloedingen perfect in staat om op de scans alle elementen te vinden die op een hersenbloeding kunnen wijzen, maar herkennen ze niet de hersentumor, de hersenvliesontsteking of de aangeboren afwijking die ook op de beelden te zien kunnen zijn. Een radioloog daarentegen ziet dat allemaal in een oogopslag.' Een combinatie van algoritmes kan naar veel afwijkingen tegelijk op zoek gaan, maar elk extra item drijft de kostprijs omhoog.

Frederik De Keyzer is hoofd van het *digital innovation*-team binnen het departement radiologie van UZ Leuven en is er verantwoordelijk voor dat alle digitale ontwikkelingen grondig worden getest op patiënten voor ze binnen de dienst worden geïmplementeerd. Hij ziet om



Lenhart Jans

dezelfde reden vooral een meerwaarde in AI als tweede lezer, bijvoorbeeld voor assistent-radiologen die vaak in het weekend of 's nachts de röntgenfoto's moeten controleren van patiënten die op spoed binnenkomen. 'Een ervaren radioloog heeft er geen moeite mee om heel fijne breukjes in de beenderen op de foto's te detecteren, maar uit ons onderzoek blijkt dat onervaren assistenten zonder hulp van AI merkbaar slechter presteren dan wanneer ze die hulp wel krijgen.'

Hij voegt er meteen aan toe dat zelfs radiologen die moe, afgeleid of gestresseerd zijn of te weinig ervaring hebben misschien een haarfijn breukje zullen missen, maar nooit een belangrijk letsel over het hoofd zullen zien. 'AI-algoritmes die getraind zijn om breuken te detecteren zullen dan wel elk minuscule breukje opmerken, maar niet de onderliggende bottumor die het veroorzaakte', vertelt hij. 'Het is dan ook van cruciaal belang dat de beslissingen van AI altijd door een radioloog worden gecontroleerd.'

Black box

Een andere reden waarom AI zwaar in de fout kan gaan, is omdat het zelflerende aspect van neurale netwerken – algoritmen die gemodelleerd zijn op de manier waarop het menselijk brein werkt – vaak nog een *black box* is. 'We weten vaak niet hoe dat leerproces precies in

Beeld van een CT-scan van het bekken bij een reumapatiënt. Een heatmap toont precies de aanwezige erosieve letsels in het heiligbeengebied.

zijn werk gaat en wat die netwerken exact evalueren om tot een beslissing te komen’, aldus De Keyzer. ‘Ooit lieten we AI scans vergelijken waarbij de beelden waarop een medische afwijking te zien was op een oude scanner waren genomen en de controlebeelden van gezonde vrijwilligers recenter waren gemaakt. AI haalde er alle beelden met afwijkingen uit, maar dat bleek er achteraf louter aan te liggen dat de oude beelden veel ruis bevatten en de nieuwe niet.’

Jacobiën Oosterhoff is naast dokter ook onderzoeker artificiële intelligentie voor gezondheidszorgsystemen aan het Universitair Medisch Centrum Groningen, en ontwikkelt algoritmes voor AI. Volgens haar kan je nooit met honderd procent zekerheid garanderen dat een algoritme perfect werkt en geen vertekend beeld geeft. ‘Als een algoritme is ontwikkeld om op zoek te gaan naar huidkanker, maar alleen getraind is op mensen met een witte huid, dan zal dat niet representatief zijn voor de hele wereldbevolking en minder goed werken bij mensen met een donkere huidskleur’, vertelt ze. ‘Dergelijke *biases* kunnen we goed begrijpen, maar er zitten ongetwijfeld ook *biases* in algoritmes waarvan we ons helemaal niet bewust zijn.’

Wat de AI Act van de Europese Unie, die sinds 1 augustus van kracht is, vereist en waaraan Oosterhoff en haar team nu volop aan het werken zijn, is het zo overzichtelijk mogelijk laten zien aan diegenen die een algoritme gebruiken hoe het is gemaakt en wat de eventuele *biases* kunnen zijn. ‘De AI Act wil dat alle algoritmes en zeker die die de behandeling van patiënten kunnen beïnvloeden, transparant zijn en dat gebruikers kunnen nagaan op welke data ze zijn ontwikkeld.’

Uit het onderzoek van Oosterhoff blijkt overigens dat eenvoudige algoritmes die qua werking goed te begrijpen zijn, voor veel taken minstens even goed werken als de meer ingewikkelde algoritmes die minder doorzichtig en uitlegbaar zijn. Ze pleit er dan ook voor om die eenvoudige algoritmes in ieder geval ook te ontwikkelen en niet direct blind te vertrouwen op de complexere.

Ander soort geneeskunde

Zowel Oosterhoff, Jans als De Keyzer zijn er absoluut van overtuigd dat AI altijd een hulpmiddel zal blijven dat wel in interactie gaat met de artsen en hen diagnoses suggereert, maar hen nooit helemaal zal vervangen. ‘Artsen worden vaak met complexe situaties geconfronteerd en moeten heel wat verbanden leggen en interpretaties maken waarin AI nog lang niet zal slagen’, vertelt Jans. ‘Bo-

‘AI werkt altijd even efficiënt en maakt geen menselijke fouten. Het is niet meer verantwoord om het niet te gebruiken’

vendien zullen mensen het nooit toelaten dat AI ethische beslissingen neemt. Algoritmes maken een keuze op basis van de data en de programma’s die je er hebt ingebracht en missen het humane aspect dat in de geneeskunde vaak een grote rol speelt.’

Toch zijn de drie experts er ook zeker van dat artsen die AI niet gebruiken op termijn allemaal uit de boot zullen vallen, omdat er een ander soort geneeskunde zit aan te komen. ‘AI biedt ons een gigantische meerwaarde’, aldus Jans. ‘Het systeem is objectief, werkt altijd even efficiënt en maakt geen menselijke fouten die het gevolg kunnen zijn van vermoeidheid, afleiding of stress. Het kijkt scherper dan het menselijke oog en vindt in een milliseconde alle kleine letseltjes in een groot onderzoeksveld waar mensen een paar minuten voor nodig hebben. Het is bijna niet meer verantwoord om het niet te gebruiken.’

Interessant daarbij is dat de algoritmes artsen toelaten om te spelen met de sensitiviteit en de specificiteit van zoekfuncties. Bij een sensitiviteit van honderd procent krijgt niemand die ziek is een valsnegatieve uitslag, bij een specificiteit van honderd procent niemand die gezond is een valspositieve. ‘Voor het onderzoek van vrouwen die al borstkanker hebben, is een hoge sensitiviteit interessant om bijvoorbeeld op zoek te gaan naar minuscule uitzaaiingen en geen enkele daarvan te missen’, zegt Jans. ‘Maar voor borstkankerscreening is een hoge sensitiviteit veel minder geschikt omdat het systeem niet alleen alle tumoren zal vinden, maar ook gigantisch veel zaken zal aanvinken die achteraf onschuldig blijken. Daardoor zouden heel wat vrouwen nodeloos ongerust gemaakt worden en verliezen radiologen gigantisch veel tijd doordat ze ook al die valspositieven moeten controleren.’

AI heeft in tegenstelling tot mensen ook geen last van *interobservabiliteit*. ‘Wanneer artsen een letsel moeten aflijnen om het te evalueren, dan gaat de ene het altijd iets ruimer aflijnen dan de andere’, vertelt De Keyzer. ‘Zelfs op de aflijningen van eenzelfde radioloog kunnen er verschillen zitten. AI kan ervoor zorgen dat er al een

VERDACHTE VLEKJES

Ook in de screening naar huidkanker kan AI een meerwaarde bieden. Dermatologen worden overspoeld door aanvragen van mensen die zich willen laten onderzoeken op huidkanker, omdat de incidentie van de ziekte jaar na jaar toeneemt en omdat mensen bewuster zijn geworden van de noodzaak om zich geregeld te laten onderzoeken.

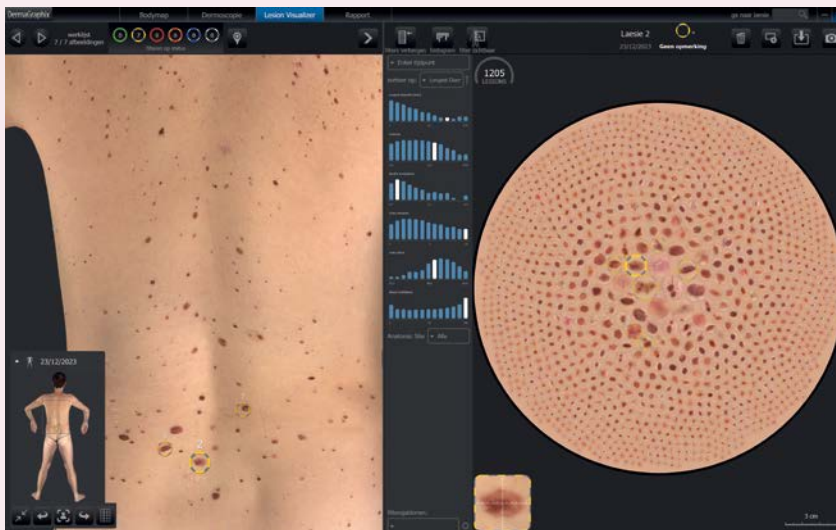
Op zich is dat positief, ware het niet dat lang niet iedereen van hen een verhoogd risico loopt op melanomen, de meest ernstige vorm van huidkanker waarvoor een screening echt aangewezen is. Door die overvloed aan aanvragen lopen de wachttijden voor alle patiënten op, ook voor diegenen die effectief een hoger risico op melanomen lopen, zoals mensen met meer dan honderd moedervlekken of met melanomen in de familie.

Om de wachttijsten te helpen inkorten, richtten dermatoloog Sven Lanssens en zijn collega's in 2023 SPOTWATCH op, een bedrijf dat 3D-bodymaps maakt waarin AI op zoek gaat naar verdachte huidvlekjes. 'Onze Vectra WB360-scanner brengt met 92 360 gradencamera's in minder dan een seconde alle vlekjes op je huid in kaart', vertelt hij. 'AI-algoritmes die getraind zijn op basis van duizenden geverifieerde melanomen rangschikken

die op basis van hun vorm, grootte, dikte en kleur. Beelden waarbij het systeem aangeeft dat het risico op een melanoom verhoogd is, worden door een beeldtechnicus gedetailleerder in beeld gebracht, waarna AI ook die beelden nog eens analyseert.'

Omdat de scanner nog heel wat valspositieven oplevert of afwijkingen aanvinkt die minder gevaarlijk zijn, worden de verdachte beelden ook nog eens gedubbelcheckt door een SPOTWATCH-dermatoloog. Ze worden ook gebruikt om het systeem nog beter te trainen.

'Het grote voordeel van de scanner is dat hij zeer snel werkt, waardoor patiënten meestal binnen de 48 uur na hun aanvraag een scan kunnen laten maken en geen maanden op een wachtlijst moeten staan', aldus Lanssens. 'Bijkomend voordeel is dat patiënten in het toestel bij een volgende scan in exact dezelfde positie en belichting staan, waardoor we die makkelijk kunnen vergelijken met eerdere scans, we verdachte evoluties snel kunnen opmerken en we patiënten meteen kunnen doorverwijzen voor een gepaste behandeling.'



accurate aflijning klaar staat vooraleer de radioloog aan zijn evaluatie moet beginnen.'

Bijzonder interessant zijn volgens De Keyzer ook de extra parameters die AI kan aanbieden. Hij denkt daarbij bijvoorbeeld aan het opmeten van niervolumes. 'Bij bepaalde ziektes is de grootte van de nier een grote voorspeller voor nierfalen', vertelt hij. 'Maar omdat dat klinisch heel moeilijk snel te berekenen valt, meten radiologen vaak niet het niervolume op, maar de nierlengte, wat veel minder accuraat is. AI kan ingesteld worden om deze en andere parameters standaard te berekenen. Het nadeel is dan weer dat elke extra parameter extra kosten met zich meebrengt en extra valspositieven kan opleveren.'

Betere beeldkwaliteit

AI zou ook schade kunnen beperken. Enkele jaren geleden ontwikkelden Jans en zijn team een algoritme om botten op een onschadelijke manier in beeld te brengen. 'Voor medische beelden van botstructuren en -letsels zijn CT-scans onovertroffen', vertelt hij. 'Maar omdat die gepaard gaan met potentieel schadelijke röntgenstraling, zijn die niet voor alle patiënten en alle lichaamsregio's aangewezen. En zonder die beelden missen we belangrijke informatie voor een correcte diagnose en behandeling.'

MRI-scans die met ongevaarlijke radiogolven werken, waren tot voor kort geen alternatief omdat ze vooral

geschikt zijn voor weke weefsels zoals spieren, pezen en ruggenmerg en niet voor botstructuren. Jans en zijn team zetten een AI-algoritme in waarmee ze MRI-beelden van botstructuren konden omzetten naar driedimensionale CT-beelden. ‘Met BoneMRI slaagden we erin om diagnostisch even betrouwbare beelden te genereren van de botten en gewrichten van patiënten, zonder hen bloot te stellen aan röntgenstraling’, zegt hij. ‘De techniek is bijvoorbeeld aangewezen voor patiënten met spondyloartritis waarbij boterosies en vergroeiingen in het heiligbeengewricht snel moeten worden opgespoord om onomkeerbare letsels te voorkomen, maar waarbij we CT-scans van de bekkenregio zoveel mogelijk willen beperken om bestraling te vermijden.’

Ook door ruis op scans weg te werken, door beelden met een lage resolutie om te zetten naar beelden met een hoge resolutie, of door een *edge enhancement filter* te gebruiken waardoor beelden scherper worden, kan AI helpen om medische beelden duidelijker te maken. Dat kan ervoor zorgen dat de scantijd kan worden ingekort en dat patiënten minder lang aan straling moeten worden blootgesteld.

De Keyzer waarschuwt er wel voor dat dergelijke toepassingen ook een gevaar inhouden. ‘In theorie wordt er niet aan de kwaliteit van de beelden geraakt, maar toch kan er door die AI-tools informatie worden veranderd of verloren gaan, wat de interpretatie ervan kan verstoren. Het is belangrijk dat artsen daarvoor alert blijven.’

Operationele ondersteuning

Naast ondersteuning bieden aan artsen bij het stellen van een diagnose en het opstellen van een behandelplan, kan AI ook de administratielast in de zorg terugdringen. ‘Er lopen in een aantal academische centra in Nederland verschillende pilotprojecten waarbij een beveiligde versie van ChatGPT wordt ingezet om artsen operationeel te ondersteunen’, aldus Oosterhoff. ‘Op basis van het patiëntendossier schrijft de chatbot bijvoorbeeld voorstellen voor ontslagbrieven die gericht zijn aan artsen die de zorg van de patiënt na zijn ontslag zullen overnemen. Of hij stelt antwoorden voor op patiëntenvragen die zorgverleners in hun mailbox krijgen.’

Dergelijke operationele ondersteuning levert artsen een gigantische tijdswinst op en dat is volgens Oosterhoff ook nodig. ‘Zorgverleners besteden gemiddeld een derde van hun tijd aan administratieve taken’, vertelt ze. ‘De voorstellen die ChatGPT schrijft moeten wel nog altijd door de arts worden geredigeerd, bijvoorbeeld om te controleren of alle informatie die daarin wordt vermeld wel

‘Algoritmes bevatten ongetwijfeld ook biases waarvan we ons helemaal niet bewust zijn’

klopt, en dat zal wellicht ook zo blijven.’

Naast tijdswinst vindt Oosterhoff het een groot voordeel dat artsen tijdens het gesprek met hun patiënten door AI niet meer voortdurend op hun computer moeten zitten tokkelen. ‘Dat is vaak een bron van frustratie, niet alleen bij artsen maar ook bij patiënten omdat zij daardoor soms de indruk krijgen dat hun arts niet echt naar hen luistert’, vertelt ze. ‘AI kan worden ingezet om het gesprek op te nemen, het uit te tikken en het op een geijkte manier samen te vatten, waardoor artsen en patiënten weer ten volle met elkaar kunnen communiceren.’

Privacy

AI zal er op termijn wellicht in slagen om in het medische dossier van patiënten allerlei zaken te combineren zoals beeldvorming, onderzoeksresultaten, labuitslagen, familiale voorgeschiedenis en stamboomanalyse. En het zal op basis daarvan patiënten wellicht al jaren op voorhand kunnen waarschuwen dat ze een groot risico lopen op bepaalde aandoeningen. ‘Om te voorkomen dat we daarin te ver gaan, en bijvoorbeeld de privacy van de patiënten te grabbel gooien, moeten we op mondiale schaal een duidelijk kader uittekenen waarbinnen we AI al dan niet mogen inzetten’, vertelt Jans. ‘Strengere privacywetten en -regels zoals die van de Amerikaanse FDA, de Europese MDR en de AI Act zijn broodnodig, ook al vertragen ze de ontwikkeling van de AI-systemen vaak fel.’

Helaas kan niemand garanderen dat die regels altijd volledig waterdicht zijn. Om de privacy van patiënten te garanderen, vereisen de GDPR-regels dat alle medische gegevens maximaal gepseudonimiseerd worden en dat er om artsen administratief werk te besparen altijd een beveiligde versie van ChatGPT moet worden gebruikt die de persoonlijke gegevens van patiënten niet opslaat. ‘Toch kan beeldmateriaal informatie bevatten die de identiteit van de patiënt alsnog kan prijsgeven, zoals de aanwezigheid van implantaten’, vult De Keyzer aan. ‘Ook daar moeten we alert voor blijven.’ ■