

Kunstmatige intelligentie

Misschien denk je bij de term kunstmatige intelligentie vooral aan zelfrijdende auto's of aan slimme chatrobots. Maar je kunt er ook heel goed de oncologische zorg mee verbeteren. Onderzoekers in het Antoni van Leeuwenhoek werken daar op volle kracht aan. Wat is er al in gebruik? En wat kunnen we in de toekomst nog meer verwachten?

Wat: de inzet van kunstmatige intelligentie (Artificial Intelligence, kortweg AI) bij kankeronderzoek en oncologische zorg.

Waarom: optimaliseren van bestaande behandelingen en nieuwe behandelingen mogelijk maken.

Hoe: met denkkracht die voor mensen onhaalbaar is.

Expert: Dr. Jonas Teuwen, wiskundige en groepsleider 'AI voor de oncologie'.

Anno 2021 kom je elke dag in aanraking met computers en andere elektronica. Soms bewust, zoals wanneer je je mobiele telefoon oppakt, maar ook vaak onbewust. Ook in de gezondheidszorg spelen computers een grote rol. Papieren patiëntendossiers zijn vervangen door digitale bestanden, laboratoria staan vol met slimme apparaten die helpen om lichaamsmaterialen te analyseren, computers berekenen het beste bestralingsplan voor een patiënt en zo zijn er nog talloze voorbeelden.



DR. JONAS TEUWEN

ZELFLERENDE COMPUTER

Aan computers zijn we dus wel gewend, maar het begrip kunstmatige intelligentie (in het Engels:

artificial intelligence, afgekort tot AI) roept bij veel mensen nog vragen op. Wat wordt er nou precies mee bedoeld? ‘Kunstmatige intelligentie oftewel AI betekent dat je computers leert om keuzes te maken door hen te voeden met heel veel data’, antwoordt dr. Jonas Teuwen. Hij is wiskundige en groepsleider ‘AI voor de oncologie’ bij het Antoni van Leeuwenhoek. ‘Oude computersystemen zijn simpelweg voorgeprogrammeerd. De computer krijgt een verzameling instructies mee: als er dit gebeurt, dan reageer je zus en zo. Maar sommige taken blijken heel lastig te programmeren. Bijvoorbeeld de taak om een diagnose te stellen op basis van een stukje weefsel onder de microscoop. Experts kunnen dat uitstekend, maar hoe dat in vaste regels formuleren? Hier komt AI om de hoek kijken, want AI kan het zelf leren.’

VOORSPELLEN WELKE BEHANDELING WERKT

De software moet wel worden getraind voor deze *machine learning*. Stel, je wilt dat de computer op de MRI-scan ziet of een patiënt een tumor heeft. Door de software vele duizenden MRI-scans van patiënten voor te schotelen waarop al dan niet een tumor te zien is, mét het juiste etiketje erbij, leert de computer om nieuwe scans juist te beoordelen. Teuwen: ‘Het gebruik van AI voor beelden is het verst gevorderd, maar er zijn nog veel meer toepassingen. Zo kan kunstmatige intelligentie ook omgaan met genetische data. Dus als je er bijvoorbeeld heel veel DNA-codes van verschillende tumoren instopt en daarbij aangeeft of een bepaalde behandeling heeft gewerkt, dan leert de computer met AI patronen te herkennen en zo te voorspellen welke behandeling bij een specifieke patiënt zal aanslaan. Dit kunnen overigens ook

onbekende patronen zijn die mensen niet per se kunnen ontdekken.’

NIEUWE MOGELIJKHEDEN

De betekenis van AI voor de zorg is tweeledig. Teuwen: ‘Ten eerste kun je AI gebruiken om bestaande zorg te automatiseren, versnellen en verbeteren – procesoptimalisatie dus. Denk aan het stellen van de diagnose borstkanker uit stukjes borstweefsel. Dat is tijdrovend werk en niet elke patholoog is er even goed voor getraind. Met AI gaat het sneller en je leunt ook minder op de expertise van artsen. Voor sommige taken is AI nu zelfs al beter dan experts!’ Van deze procesoptimalisatie door AI is op dit moment het meest te merken in de zorg. ‘Maar je kunt met AI óók dingen doen die voorheen echt niet mogelijk waren’, vervolgt Teuwen. ‘Bijvoorbeeld uit big data ontdekken welke precieze kenmerken van beelden en welke patiëntgegevens bepalen of een behandeling werkt, en zo meer begrip krijgen van de ziekte zelf. Dat kon voorheen niet, de computer voegt hier dus echt iets nieuws toe. Of in wetenschappelijk onderzoek: je kunt bepaalde cellen dagenlang volgen onder de microscoop. Dat is met menselijke laboranten niet haalbaar.’ Niet alleen de kankerbehandeling zelf kan baat hebben bij AI, maar ook de nazorg. ‘Het bestralen van longtumoren kan op de lange termijn hart- en vaatziekten veroorzaken. Wie krijgt daar last van en wie niet, en aan welke kenmerken ligt dat dan? We proberen dat met AI uit te zoeken.’

IN DE PRAKTIJK

In het Antoni van Leeuwenhoek is AI al op een aantal plekken in gebruik. ‘Bijvoorbeeld bij Radiologie’, licht Teuwen toe. ‘Daar speurt AI-software in CT-scans van de borstkas standaard naar longembolieën. Lijkt een patiënt deze acute aandoening te hebben, dan krijgt zijn scan automatisch de hoogste prioriteit voor de radioloog die hem moet beoordelen.’ Ook bij de afdeling Pathologie is kunstmatige intelligentie aan het werk, bijvoorbeeld om bepaalde cellen onder de microscoop te tellen. Bij Radiotherapie tekent AI-software automatisch organen in op scans. En ook bij beeldgestuurde chirurgie zijn al enkele AI-toepassingen in gebruik. In de toekomst zal de rol van AI alleen nog maar groter worden, verwacht Teuwen. ‘Wij proberen daar met wetenschappelijk onderzoek aan bij te dragen. Zo kunnen we nieuwe behandelingen mogelijk maken. Behandelingen die vragen om een denkkracht die voor mensen onhaalbaar is.’

MEER ONDERZOEK NODIG NAAR BEELDGESTUURDE THERAPIE

Medische beelden en kunstmatige intelligentie spelen een steeds belangrijker rol bij de behandeling van kanker. Dankzij deze slimme technologie en algoritmen kunnen artsen steeds beter tumoren in beeld brengen. Hoe gedetailleerder zij weten waar een tumor zich in het lichaam bevindt, des te beter zij die tumor kunnen behandelen. Waardoor patiënten een grotere kans hebben op genezing en daarnaast zo min mogelijk bijwerkingen ervaren. Om de nieuwste technologie in het Antoni van Leeuwenhoek in te kunnen zetten voor patiënten is extra financiering hard nodig. Ook een bijdrage leveren? **Vraag de brochure ‘Beeldgestuurde therapie’ aan via avlfoundation.nl/beeldgestuurd.**

Fysicus prof. dr. ir. Jan-Jakob Sonke over AI voor medische scans

‘Je kunt met AI de tumor volgen tijdens de bestraling’



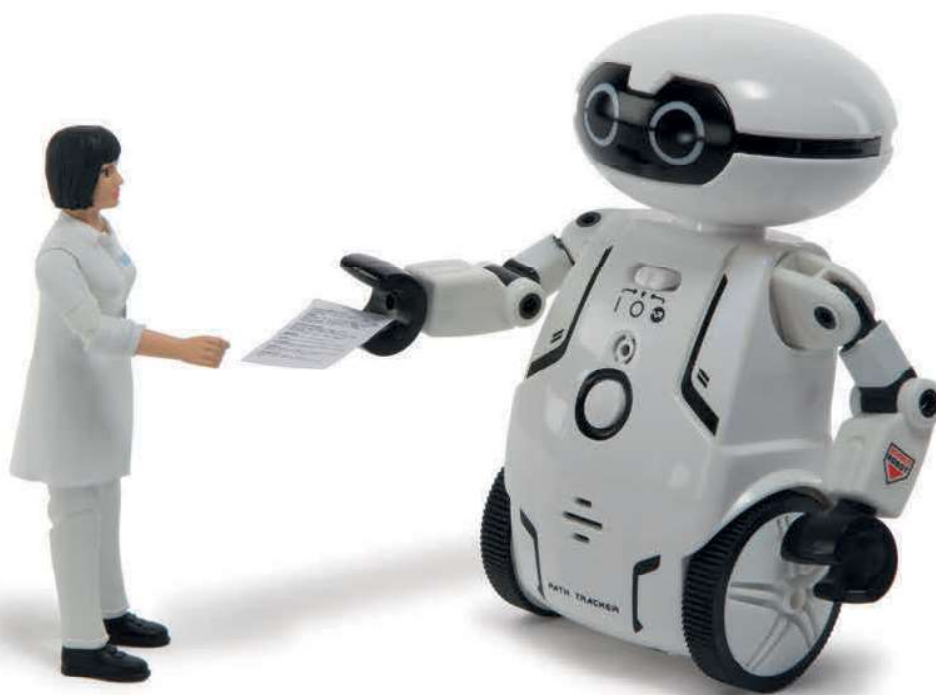
‘In ons ziekenhuis maken we veel scans van patiënten, zoals CT-scans of MRI-scans. De scanner voert metingen uit en maakt daar een mooi plaatje van, volgens recepten die door mensen zijn bedacht. Maar we weten dat moderne AI vaak beter dan wijzelf kan bedenken hoe iets moet. Met AI laten we de computers ‘nadenken’:

hoe krijg je de beste beelden uit de ruwe meetgegevens? Daarvoor voeden we de software met heel veel voorbeelden. Het werkt verrassend goed!

Scans kunnen dus sneller en goedkoper, bij CT-scans ook met minder röntgenstraling. Prachtig, maar het gaat nog verder. Je kunt er namelijk ook een taak aan koppelen, zoals: volg de tumor tijdens de radiotherapie. Dit is vooral belangrijk bij tumoren die mee-

bewegen met de ademhaling. Kunstmatige intelligentie heeft hier waarschijnlijk alleen de ruwe meetgegevens voor nodig, dus zonder dat er nog een plaatje geconstrueerd wordt! Fascinerend, vind ik - én heel welkom. Want we kunnen dan mogelijk de tumor zo snel volgen, dat we de bestralingsbundels bijna gelijktijdig kunnen aanpassen. Daardoor kunnen we de tumor veel nauwkeuriger bestralen, met minder schade aan omliggend weefsel. Patiënten zullen dan minder bijwerkingen krijgen en misschien komen sommige patiënten voor wie bestraling nu geen optie is, dan tóch in aanmerking voor radiotherapie.

De komende jaren gaan we deze technieken verder ontwikkelen en uitgebreid testen of ze echt goed werken bij patiënten. Zo ja, dan kunnen we binnen afzienbare tijd de patiëntenzorg gaan verbeteren.’



*Radioloog dr. Ritse Mann over
borstkankeronderzoek en AI*

‘Met AI kunnen we MRI inzetten bij de screenings’

‘We weten dat je borstkanker beter kunt opsporen met een MRI-scan dan met een gewone mammografie. Vooral bij vrouwen met dicht borstweefsel werkt MRI beter. Kleine tumoren mis je vaak met een mammografie, maar met MRI vind je ze wél. En als een tumor nog kleiner dan 1 cm is, dan zijn er meestal nog geen kankercellen te vinden in de lymfeklieren. De behandeling is dan veel minder ingrijpend. MRI-scans zijn trouwens niet alleen effectiever, maar ook prettiger. De vrouw ligt op haar buik met haar borst vrij hangend in een uitsparing, in plaats van geplet tussen twee platen. Nadelen van MRI zijn de prijs en het gebrek aan MRI-capaciteit. Een MRI-scan van de borsten maken duurt lang, ongeveer een half uur. Wij willen die tijd met AI verkorten. We weten namelijk dat 90 procent van de vrouwen niets mankeert. Bij hen zou een scan eigenlijk maar heel kort hoeven te duren, maar de radioloog kan niet de hele dag naast de scanner gaan zitten en ziet de MRI-scans dus pas later. Wij willen AI inzetten om al tijdens het maken van een MRI-scan een seintje te geven als er niks aan de hand is, zodat de scan meteen kan stoppen. Bij de vrouwen bij wie wel iets aan de hand lijkt, kun je juist langer scannen dan gebruikelijk. Bij die vrouwen wil je namelijk heel goed kijken of er echt reden is voor vervolgonderzoek,

om te voorkomen dat je ze onterecht ongerust maakt. We hopen dat door ons onderzoek, dat we samen met het Radboudumc uitvoeren, de kosten én capaciteitsproblemen slinken. Dan moet MRI makkelijker ingezet kunnen worden voor het screenen op borstkanker.’



*Patholoog dr. Hugo Horlings over
immuuncellen tellen met AI*

‘AI helpt voorspellen of immunotherapie kans van slagen heeft’

‘Steeds meer kankerpatiënten krijgen immunotherapie, een behandeling waarbij het eigen immuunsysteem de kankercellen opruimt. Maar helaas heeft niet iedereen daar baat bij. Een van de factoren die bepaalt of immunotherapie bij een bepaalde patiënt kan werken, is de activiteit van het immuunsysteem. Je kunt daarvoor onder andere in stukjes tumorweefsel zoeken naar bepaalde immuuncellen, de lymfocyten. We weten uit onderzoek van collega dr. Marleen Kok dat immunotherapie voor triple-negatieve borstkanker zin kan hebben als er meer dan 5 procent lymfocyten in de tumor zitten. Waardevolle kennis, maar dat betekent wél dat we heel veel cellen moeten tellen. En dat is lastig. Als een tumor nauwelijks immuuncellen bevat of juist heel veel, dan zie je dat direct onder de microscoop. Maar bij de middengroep is het moeilijker: daar kost het veel tijd en blijken verschillende pathologen bovendien met verschillende uitslagen te komen. We willen daarom AI trainen om immuuncellen te onderscheiden en te tellen, zodat het sneller én beter kan.

Voor de training wees ik handmatig 20.000 lymfocyten en 20.000 tumorcellen aan – vreselijk veel werk. De computer zit nu op een nauwkeurigheid van 92 procent. Dat is hoog, maar niet hoog genoeg. Er moet dus nog veel meer getraind worden. Om te voorkomen dat ik daarvoor nóg tienduizenden cellen moet aanwijzen, ontwikkelen we een game waardoor iedereen ons kan helpen. Het blijkt namelijk dat gewone mensen na een beetje training heel goed in staat zijn om lymfocyten te onderscheiden van kankercellen. Mensen kunnen zo bijdragen aan een betere behandeling voor kankerpatiënten.’

