

AI: wat is de business case en hoe is AI te implementeren?



Jan-Jaap Visser



Wouter Veldhuis

Onder veel radiologen leeft de vraag hoe om te gaan met kunstmatige intelligentie (AI). Moeten we ermee aan de slag? En als we het willen gaan gebruiken, waar moeten we dan op letten? In dit artikel bespreken de auteurs een aantal zaken die van belang zijn om te overwegen voordat tot implementatie van AI kan worden overgegaan.

Als radiologen houden we ons met veel meer bezig dan alleen het interpreteren van beelden. De radiologie bestrijkt het volledige domein van aanvraag en acquisitie tot verslaglegging en communicatie van radiologisch onderzoek. AI kan waarde toevoegen in deze gehele keten.¹ In dit artikel beperken

we ons tot de AI die zich bezighoudt met triage van radiologieonderzoeken, detectie/lokalisatie van pathologie en kwantificatie ervan op radiologiebeelden.² met veel jonge patiënten is anders dan fractuurdetectie in ouderen met veel artrose. Net zo is (de opbrengst van) het opsporen van incidentele longembolieën anders in een oncologisch centrum dan in een stadsziekenhuis. Een ander voorbeeld: het bepalen van botleeftijd op hand-foto's komt met hoge frequentie voor in een kinderziekenhuis, en slechts sporadisch in een algeme-

waarde te realiseren, zijn er twee minimum-eisen waaraan moet worden voldaan.³ De eerste betreft *workflow embedding*: bewerkstelligen dat AI de juiste onderzoeken analyseert en dat de resultaten tijdig, duidelijk en zo nodig interactief toegankelijk zijn. Dit is logisch, maar niet triviaal om te realiseren. Door het ontbreken van standaardisatie in codering/ naamgeving van verrichtingen en protocollen kan het lastig zijn om de juiste onderzoeken te laten analyseren door het algoritme. De tweede eis betreft de accuratesse van het algoritme. Deze accuratesse wordt vaak uitgedrukt in sensitiviteit en specificiteit. Hoewel deze gegevens door een fabrikant worden verstrekt, is het belangrijk om na te gaan of deze ook worden behaald in de populatie van de eigen praktijk. Alleen door zelf te testen, is vast te stellen of aan deze twee eisen wordt voldaan.

‘De toegevoegde waarde van een algoritme kan verder reiken dan de eigen afdeling’

we ons tot de AI die zich bezighoudt met triage van radiologieonderzoeken, detectie/lokalisatie van pathologie en kwantificatie ervan op radiologiebeelden.²

Bij het nadenken over AI kunnen we in essentie drie onderwerpen onderscheiden:

- Welke AI heeft toegevoegde waarde binnen mijn praktijk?
- Hoe ontsluit ik AI binnen mijn infrastructuur?
- Hoe monitor ik AI nadat ik deze in gebruik heb genomen?

Toegevoegde waarde AI

Als eerste is het belangrijk na te denken over welk probleem of taak het algoritme moet oplossen. Dit varieert tussen verschillende praktijken. Wilt u vooral detectie verbeteren? In de nacht? Of een tijdrovend onderzoek versneld kunnen beoordelen? Of kwantitatiever maken? Het beoogde doel wordt dus beïnvloed door variatie in lokale omstandigheden, maar kan ook afhangen van de lokale patiëntpopulatie. Een CWK-fractuur opsporen in een traumacentrum

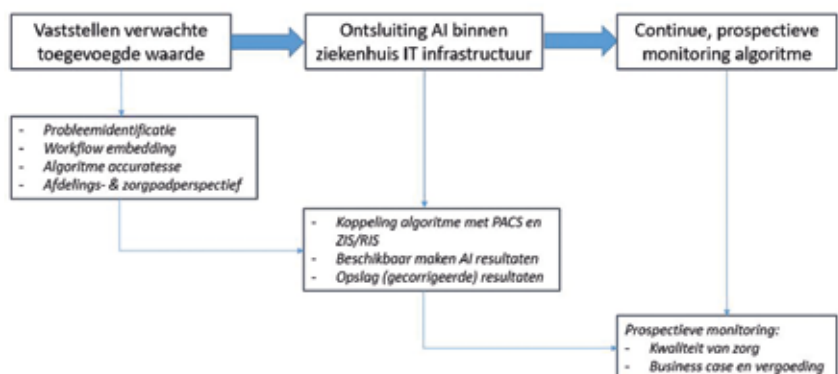
ner ziekenhuis.³ In situaties waarin sprake is van laag volume, kan juist een grotere behoefte aan algoritmische ondersteuning bestaan. Daarnaast kan het zo zijn dat in de ene praktijk sprake is van achterstand in de verslaglegging waardoor triage-instrumenten van toegevoegde waarde zijn, terwijl dat ergens anders niet zo hoeft te zijn.⁴

Inbedding en accuratesse

Om überhaupt verwachte toegevoegde

Kijk verder dan de afdeling

Vervolgens is het belangrijk te realiseren dat de toegevoegde waarde van een algoritme verder kan reiken dan de eigen afdeling. Denk bijvoorbeeld aan het verstrekken van kwantitatieve gegevens die de



Figuur 1. Exploratie AI voor radiologie en implementatie-pad.

verwijzer gebruikt in het zorgpad bij het bepalen van de behandeling. Of DICOM RTstruct informatie, die direct gebruikt kan worden voor bioprotocolen of behandelen van door de radioloog gevalideerde laesies, bijvoorbeeld in prostaat. Hoewel de toegevoegde waarde van deze informatie niet direct leidt tot (financiële) winst voor de afdeling radiologie, is deze wel dege-lijk van belang voor de verwijzende afde-ling. Naast het afdelingsperspectief en het zorgpadperspectief is er ook nog het maatschappelijk perspectief. Wanneer is aan te tonen dat een AI-algoritme opspo-ring verbetert, fout-positieven verlaagt of anderszins de kwaliteit van de zorg ver-betert, kunnen zorgverzekeraars een rol spelen in het vergoeden van het gebruik van AI. Dit vergt echter zorgvuldige vali-datietrajecten en besluitvorming.⁵

Aansluiting AI op infrastructuur

Dan zijn er nog twee belangrijke aspek-ten van het aansluiten van AI op de be-staande infrastructuur. De eerste betreft de wijze waarop het algoritme wordt gekoppeld aan het PACS en het ZIS/RIS, en de tweede de manier waarop de re-sultaten van het algoritme beschikbaar komen voor de radioloog. In de begin-fase van AI was het gebruikelijk dat een algoritme werd geïnstalleerd op een

algoritme opnieuw het hele integra-tieproces moet worden doorlopen. Ook biedt het voordelen in het afsluiten van contracten en het laagdrempelig kunnen uitproberen van algoritmen.

Dagelijkse workflow

Een cruciale voorwaarde voor het gebruik van AI is de integratie in de dagelijkse workflow. Als afdeling wil je voorkomen dat talloze separate workflows in het leven worden geroepen met ieder zijn eigen datastromen buiten het PACS. De output dient beschikbaar te zijn op het PACS-werkstation, want AI output moet worden meegenomen in het totaalplaatje van het betreffende radiologische onderzoek, eventuele priors en klinische gegevens. Het is daarnaast belangrijk dat de (door de radioloog geverifieerde) resultaten van AI-algoritmen in het PACS worden opgeslagen, zeker wanneer deze resulta-ten impact hebben op diagnose en beleid.

Monitoren van AI

Eerder gaven we aan dat het belangrijk is dat wordt nagegaan of een algoritme voldoende accuratesse heeft in de eigen populatie. Dat is vooraf te testen, bijvoor-beeld op basis van een retrospectieve analyse. Het is echter van belang om het functioneren ook prospectief te blijven

tureerde wijze wordt opgeslagen binnen de eigen data infrastructuur. Dergelijke monitoring en feedback is niet alleen be-langrijk voor kwaliteit, maar ook voor de business case en vergoeding. Tot slot is er een belangrijke valorisatie component: het gestructureerd opslaan van de feed-back van domein-experts is waardevol voor fabrikanten om te gebruiken ter ver-betering van hun AI-algoritmen.

Goed nadenken en inrichten

Concluderend, voorafgaand aan aanschaf van AI is het van belang om de verwachte toegevoegde waarde vast te stellen, met oog voor afdelings- en zorgpadperspec-tief. Vervolgens moet worden nagedacht hoe algoritmen worden gekoppeld aan de ziekenhuis IT-infrastructuur en hoe de resultaten beschikbaar worden gemaakt voor de radioloog. Tenslotte is een proces voor continue monitoring van algoritmen van belang, zowel vanuit veiligheidsper-spectief – blijft de toegevoegde waarde op niveau of leidt data-drift tot kwaliteits-verlies – als voor het business case per-spectief.

Jan-Jaap Visser
Wouter Veldhuis

‘Het functioneren prospectief blijven monitoren is belangrijk, want een algoritme presteert na verloop van tijd minder goed’

server verbonden met het PACS. Onder-zoeken werden vanuit het PACS naar het algoritme verstuurd, het algoritme analy-seerde de onderzoeken en de resultaten werden teruggestuurd naar het PACS. Dit vereiste voor ieder algoritme opnieuw koppelings- en vaak ook juridische werk-zaamheden. Met het toenemend aantal beschikbare algoritmen wordt dit een steeds tijdrovender bezigheid.

Dit probleem is door ontwikkelaars ge-signaleerd en vormde een belangrijke re-den om platforms met marktplaats func-tionaliteit te introduceren. Een dergelijk platform vereist een eenmalige integra-tie met het PACS en het ZIS/RIS. Vervol-gens zijn AI-algoritmen via het platform te activeren, en zijn ze vrijwel direct be-schikbaar om onderzoeken te analyseren. Dit voorkomt dat voor ieder individueel

monitoren tijdens het gebruik van het algoritme in de dagelijkse praktijk. De belangrijkste reden hiervoor is dat algo-ritmen onderhevig zijn aan zogenaamde *model drift*.⁶ Dit fenomeen houdt in dat een algoritme na verloop van tijd minder goed presteert. Ook voor monitoring van het klinisch functioneren van AI is plat-formintegratie cruciaal. Want alleen door monitoring consequent en consistent te implementeren en door goede integra-tie in het PACS, is waardevolle data te verkrijgen die kan ondersteunen in het nemen van beslissingen om het gebruik van een algoritme te continueren. Ook is het belangrijk dat op een consistente manier feedback kan worden gegeven op de resultaten van een algoritme. En dat die feedback wordt gekoppeld aan de klinische context (welke patiënt, welke scan, etc.) en dat de feedback op gestruc-

Referenties

1. Gorelik N, Gyftopoulos S. Applications of Artificial Intelligence in Musculoskeletal Imaging: From the Request to the Report. *Can Assoc Radiol J* 2021; 72(1): 45-59.
2. Rajpurkar P, Lungren MP. The Current and Future State of AI Interpretation of Medical Images. *N Engl J Med* 2023; 388(21): 1981-90.
3. Eng DK, Khandwala NB, Long J, et al. Artificial Intelligence Algorithm Improves Radiologist Performance in Skeletal Age Assessment: A Prospective Multicenter Randomized Controlled Trial. *Radiology* 2021; 301(3): 692-9.
4. Topff L, Ranschaert ER, Bartels-Rutten A, et al. Artificial Intelligence Tool for Detection and Worklist Prioritization Reduces Time to Diagnosis of Incidental Pulmonary Embolism at CT. *Radiol Cardiothorac Imaging* 2023; 5(2): e220163.
5. Lobig F, Subramanian D, Blankenburg M, Sharma A, Variyar A, Butler O. To pay or not to pay for artificial intelligence applications in radiology. *NPJ Digit Med* 2023; 6(1): 117.
6. Lacson R, Eskian M, Licaros A, Kapoor N, Khorasani R. Machine Learning Model Drift: Predicting Diagnostic Imaging Follow-Up as a Case Example. *J Am Coll Radiol* 2022; 19(10): 1162-9.