

KANSEN, UITDAGINGEN EN EFFECTIVITEIT

Aidoc altijd aan in het Isala



Ingrid Nijholt



Rogier van Dijk



Martijn Boomsma

AI heeft als ondersteuning grote meerwaarde. Dat is de conclusie van het Isala op basis van de ervaringen van de afgelopen jaren met Aidoc.

In 2019 vroeg Aidoc Isala om als referentielocatie voor AI-oplossingen in de radiologie binnen Nederland te fungeren. Isala was een logische kandidaat door de klinische omvang, de onderzoekscultuur en de interesse in AI. Isala had belangstelling voor Aidoc vanwege het zelfontwikkelde productportfolio en de eigen AI-orkestrator, waarmee afhankelijkheid van PACS- of hardwareleveranciers werd vermeden.

Strategisch partnerschap

Pas medio 2020 waren, door bureaucratie en integratiecomplexiteit, drie modules functioneel: het opsporen van intracraniale bloedingen, cervicale wervelfracturen op CT en acute longembolieën op CTPA. Hierbij zijn accuratesse, de impact op de workflow en radiologentevreden-

heid intern geïnventariseerd. Vervolgens zijn Isala en Aidoc een strategisch partnerschap aangegaan, met ondersteuning

red.) en Gaby van den Wittenboer, deels met het UMC Utrecht en het Amsterdam UMC.

‘Tussen 2021 en 2024 namen de waardering en het vertrouwen in nauwkeurigheid en workflowintegratie toe’

van onderzoek. We hebben de modules voor acute en (later geïmplementeerde) incidentele longembolieën en cervicale wervelfractuurdetectie onderzocht binnen de promotietrajecten van Eline Langius-Wiffen¹ (zie verderop in dit nummer,

Stroke-suite

Momenteel draaien in Isala zeven AI-modules van Aidoc die 24/7 beschikbaar zijn. Deze zijn geïntegreerd met PACS en gestructureerde verslaglegging, via de AI-orkestrator van Aidoc. Naast de eerderge-

Tabel I: Vergelijking tussen de diagnostische accuratesse van het initiële verslag en de AI-modules van Aidoc

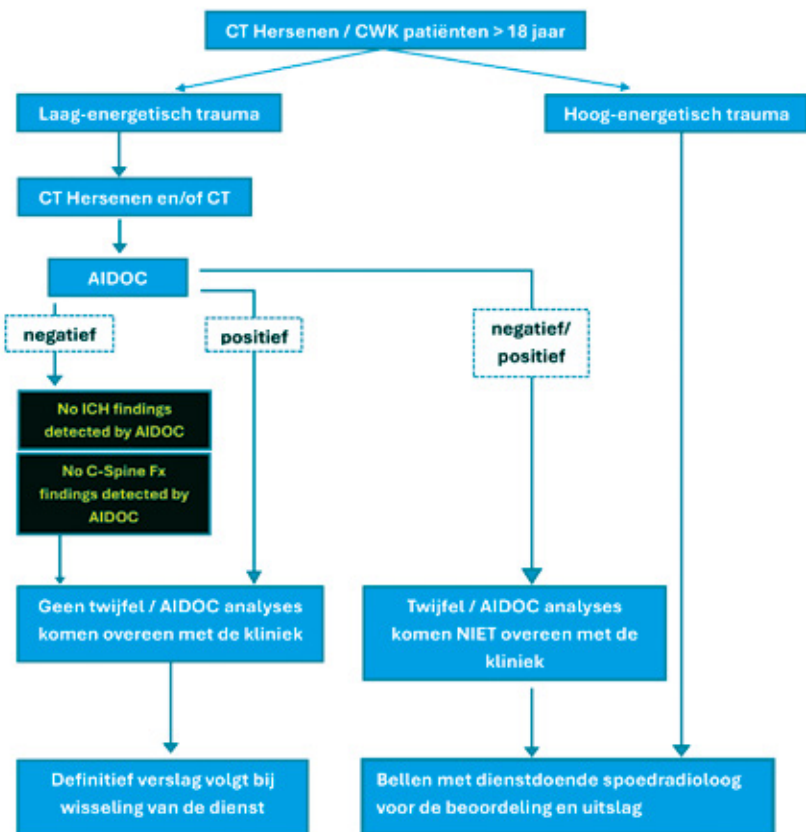
	Initiële verslag	AI	p-waarde
Acute longembolieën²			
Sensitiviteit in % (95%-BI)	91,6 (89,6 - 93,7)	96,8 (95,5 - 98,1)	< 0,001
Specificiteit in % (95%-BI)	99,7 (99,4 - 99,9)	99,9 (99,8 - 100,0)	0,035
Positief voorspellende waarde in % (95%-BI)	98,6 (97,8 - 99,5)	99,7 (99,3 - 100,0)	0,030
Negatief voorspellende waarde in % (95%-BI)	97,8 (97,2 - 98,3)	99,1 (98,8 - 99,5)	< 0,001
Incidentele longembolieën³			
Sensitiviteit in % (95%-BI)	62,7 (51,1 - 74,3)	95,5 (90,6 - 100,0)	< 0,001
Specificiteit in % (95%-BI)	99,9 (99,8 - 100,0)	99,6 (99,4 - 99,9)	0,012
Positief voorspellende waarde in % (95%-BI)	95,5 (89,3 - 100,0)	85,3 (77,3 - 93,3)	0,047
Negatief voorspellende waarde in % (95%-BI)	99,2 (98,9 - 99,5)	99,9 (99,8 - 100,0)	< 0,001
CT CWK-fracturen⁵			
Sensitiviteit in % (95%-BI)	88,2% (84,0 - 92,5)	71,5% (65,5 - 77,4)	< 0,001
Specificiteit in % (95%-BI)	99,2% (98,8 - 99,6)	98,6% (98,2 - 99,1)	0,07
Positief voorspellende waarde in % (95%-BI)	92,0% (88,3 - 95,6)	84,5% (79,3 - 89,7)	0,02
Negatief voorspellende waarde in % (95%-BI)	98,8% (98,3 - 99,3)	97,1% (96,4 - 97,8)	< 0,001

noemde toepassingen gaat het om een uitgebreide stroke-suite. Deze ondersteunt onder andere CT-perfusie en het opsporen van vaatocclusies en hersenaneurysma's. Voor de dienstdoende neuroloog en (interventie)radioloog is deze stroke-suite ook als mobiele applicatie beschikbaar, zodat zij de beeldvorming ook op afstand direct kunnen inzien. Dit kwartaal start de implementatie van de Aidoc-module voor het pulmonary embolism response team (PERT). De ambitie is om volgend kwartaal regionaal op te schalen met de stroke-suite en PERT-module.

Longembolieën

Het opsporen van acute longembolieën is retrospectief geanalyseerd op 3.316 CTPA-scans. Aidoc had een hogere sensitiviteit dan de dienstdoende radiologen, met een lichte winst in specificiteit. Ook de positief en negatief voorspellende waarden waren verbeterd, ofwel minder gemiste embolieën bij nagenoeg gelijkblijvende foutpositieve last (zie tabel 1).² Bij 3.089 portoveneuze CT-thoraxscans verbeterde AI aantoonbaar de detectie van incidentele longembolieën. In een aanzienlijk deel van de gevallen werd een longembolie alleen door AI gezien en niet in het oorspronkelijke verslag vermeld. Dit toonde aan dat AI de detectie van incidentele longembolieën duidelijk kan verbeteren (zie tabel 1).³

De duurzaamheid van de acute longemboliemodule, getraind op conventionele CT, is geanalyseerd op gepaarde conventionele en spectraal detector CT-scans van 114 patiënten. De diagnostische accuratesse van het AI-algoritme verschil-



Figuur 1: Stroomdiagram workflowbeoordeling CT-Hersenen en CT-CWK met ondersteuning door Aidoc.

Cervicale wervelfracturen

Het opsporen van cervicale wervelkolomfracturen is onderzocht in een retrospectieve cohortstudie met 2.368 patiënten. De diagnostische accuratesse van de radiologen was weliswaar iets hoger dan die van de AI, maar in een scenario waarbij radioloog en AI samen zouden worden gebruikt, kan een hogere sensitiviteit met maximale specificiteit worden

rect en foutpositief/-negatief) zijn de gemiddelde zorgkosten per patiënt berekend en is het effect op ziekenhuisniveau doorgerekend wanneer AI een gemiste fractuur alsnog detecteert of een foutpositieve fractuur corrigeert. In de scenarioanalyse 'radioloog met AI' bleek de totale kostentoename in het ziekenhuis beperkt tot 0,3 procent, terwijl het aantal correcte diagnoses steeg en onderbehandeling afnam. Naar verwachting is vanuit een breder maatschappelijk perspectief, inclusief *quality-adjusted life years*, de kosteneffectiviteit van de radioloog met AI gunstiger dan die van de radioloog alleen.⁷

Ervaringen van radiologen

Naast de harde cijfers hebben we ook de gebruikerservaring geïnventariseerd van radiologen in Isala. In twee enquêtes (2021 en 2024) onder ongeveer twintig radiologen hebben we onder andere gevraagd naar workfloweffectiviteit, ervaren ondersteuning en gemiste bevindingen zonder AI. Tussen 2021 en 2024 namen de waardering en het vertrouwen in nauwkeurigheid en workflowintegratie toe. Radiologen gaven aan zich duidelijk gesteund te voelen door de aanwezigheid van AI, met name in de dienst. In de open commentaren werden foutpositieven ►

'De inzet van AI binnen de medische beeldvorming heeft in Isala geleid tot een 24/7 SLA met de SEH'

de niet significant tussen virtuele monochromatische en conventionele beelden. Dit resultaat is geruststellend voor de duurzaamheid van AI-ondersteunde detectie van longembolieën op CTPA, hoewel continue monitoring van algoritmen om modeldrift te detecteren belangrijk blijft, gezien de voortdurende technische vooruitgang.⁴

behaald. Deze bevindingen benadrukken dat deze AI sterk is als ondersteuning van de radioloog door gemiste fracturen van de radioloog te detecteren (zie tabel 1).^{5,6}

Op basis van deze cohortgegevens werd een *early health technology assessment* verricht met onder andere een onderzoeksbeurs van Aidoc. Per categorie (cor-

en incidentele bevindingen als punten van verbetering genoemd. Radiologen en clinici gaven aan de tijd tussen acquisitie en beschikbaarheid van de AI-analyse in PACS met gemiddeld < 10 minuten klinisch acceptabel te vinden, zeker bij acute pathologie.

Samenwerking SEH

De inzet van AI binnen de medische beeldvorming heeft in Isala geleid tot een 24/7 Service Level Agreement (SLA) met de SEH, waarin is vastgelegd dat bij geselecteerde laagenergetische traumapatiënten, zonder acute bevindingen volgens Aidoc en passend bij de kliniek, de SEH-arts de radioloog niet hoeft te consulteren (zie figuur 1). Dit versnelt met name buiten kantoor tijden de patiëntendoorstroom. De beoordeling van CT-herenen en CT-CWK blijft primair de verantwoordelijkheid van de radioloog, met Aidoc als ondersteunend hulpmiddel.

Kansen, uitdagingen en toekomst

Snellere verslaglegging, betere triage en hogere diagnostische accuratesse van radioloog en AI samen sluiten aan bij de kwaliteitsvraag van 5 procent jaarlijkse werkdrukgroei. AI kan via zorgpaddisruptie bijdragen aan zorg op de juiste plek, onnodige verwijzingen of herbeoordelingen voorkomen en comfort bieden in de diagnostische cockpit van de radioloog (relevant in een tijd van toenemende burn-out). Daarnaast creëert AI kansen voor taakdelegatie en -differentiatie.

Tegelijkertijd vraagt de toepassing om blijvende aandacht voor *automation bias*, een robuuste IT-infrastructuur en periodieke herevaluatie van dit dynamische instrument. Hierbij ligt onze focus inmiddels meer op gebruikerscomfort dan op validatie en uitgebreide kosteneffectiviteitsstudies. Met de overgang van Aidoc naar *foundation models* verwachten wij verdere versnelling en potentiële kostenreductie. De daadwerkelijke klinische effectiviteit moet nog nader worden onderzocht.

Ingrid M. Nijholt

senior onderzoeker/epidemioloog,
Isala Zwolle/Meppel

Rogier A. van Dijk

radioloog en aandachtsspecialist AI,
Isala Zwolle/Meppel

Martijn F. Boomsma

radioloog en wetenschapscoördinator,
Isala Zwolle/Meppel

Referenties

1. Langius-Wiffen E. Towards-clinical-adoption-of-computer-aided-detection-of-pulmonary-embolism. 2025.
2. Langius-Wiffen E, de Jong PA, Hoesein FAM, et al. Retrospective batch analysis to evaluate the diagnostic accuracy of a clinically deployed AI algorithm for the detection of acute pulmonary embolism on CTPA. *Insights Imaging*. 2023 Jun 6;14(1):102.
3. Langius-Wiffen E, de Jong PA, Mohamed Hoesein FA, et al. Added value of an artificial intelligence algorithm in reducing the number of missed incidental acute pulmonary embolism in routine portal venous phase chest CT. *Eur Radiol*. 2024 Jan;34(1):367-73.
4. Langius-Wiffen E, Nijholt IM, van Dijk RA, et al. An artificial intelligence algorithm for pulmonary embolism detection on polychromatic computed tomography: performance on virtual monochromatic images. *Eur Radiol*. 2024 Jan;34(1):384-90.
5. van den Wittenboer GJ, van der Kolk BYM, Nijholt IM, et al. Diagnostic accuracy of an artificial intelligence algorithm versus radiologists for fracture detection on cervical spine CT. *Eur Radiol*. 2024 Aug;34(8):5041-8.
6. van den Wittenboer GJ, Nijholt IM, Maas M, et al. Hoe goed detecteert AI fracturen van de cervicale wervelkolom op CT? *Ned Tijdschr Geneesk*. 2024 Sep 25;168:D8194.
7. van den Wittenboer GJ, Nijholt IM, Kvamme I, et al. Potential change in healthcare costs of implementing artificial intelligence for detecting cervical spine fractures on CT: an early health technology assessment. *Eur Radiol*. 2026 Jan 5.