

AI IN SCREENING MET BEELDVORMENDE TECHNIEKEN

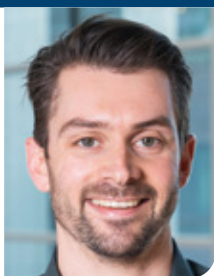
De rol van de radioloog als poortwachter

Screening is aan wetgeving gebonden en mag geen schade aan het individu veroorzaken. Maar met beeldvorming zijn 3 van de 4 meest voorkomende kankers vroeg op te sporen. Zo is het mammogram al decennialang een bewezen methode voor borstkankerscreening. Hierbij functioneert de mammaradioloog als poortwachter. Jaarlijkse CT-screening kan de mortaliteit bij longkanker verlagen, maar is in Nederland nog niet ingevoerd. Prostaatkankerdiagnostiek met MRI groeit, ook bij opportunistische screening. In dit drieluik belichten collega's de rol van AI bij screening met beeldvorming voor deze 3 kankersoorten.

AI in longkankerscreening



Hester Gietema



Colin Jacobs



Noa Antonissen

De Europese Commissie adviseert sinds 2022 Europese lidstaten om naast bevolkingsonderzoek naar borst-, baarmoederhals- en darmkanker ook bevolkingsonderzoek voor long-, prostaat- en maagkanker te verkennen.

Het advies ten aanzien van een screening op longkanker volgt na de resultaten van twee grote studies, de Amerikaanse NLST¹ en de grotendeels Nederlandse NELSON-studie,² die beide concluderen dat jaarlijkse screening met CT de longkankersterfte fors kan verlagen. Steeds meer Europese landen implementeren longkankerscreening bij hoogrisicogroepen. Wanneer volgt Nederland?

Op 31 maart van dit jaar bracht de Gezondheidsraad advies uit aan de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport over de mogelijke invoering van een landelijke longkankerscreening in Nederland. De raad oordeelde dat de voordelen duidelijk waren, maar ook dat essentiële onderdelen, zoals protocollen voor testuitslagen (verwijzingen), vervolgdagnostiek en nevenbevindingen, van een eventueel screeningsprogramma nog onvoldoende uitgewerkt en gestandaardiseerd zijn. In de werkgroep die deze onderdelen gaat uitwerken, hebben ook enkele radiologen zitting.

Broodnodige hulp

Wanneer een positief advies afgegeven zou worden om ook in Nederland te starten met screenen op longkanker, rijst de vraag hoe al deze CT-scans te

beoordelen. De radiologische capaciteit staat nu al onder grote druk, terwijl een screeningsprogramma duizenden extra onderzoeken per jaar zou opleveren. AI biedt grote kansen om longkankerscreening toekomstbestendig te maken en de druk op de radiologische capaciteit te verminderen. Het implementeren van longkankerscreening zonder gebruik van AI lijkt nauwelijks haalbaar.

Er zijn momenteel meer dan 15 CE-gecertificeerde AI-softwareproducten op de markt die de radioloog kunnen ondersteunen in het detecteren, meten, vergelijken en karakteriseren van longnoduli. AI-algoritmen kunnen het detecteren van longnoduli versnellen en ook het aantal gedetecteerde noduli verhogen, tegen een beperkt aantal foutpositieven. Daarnaast zijn er al enkele AI-algoritmen die een inschatting kunnen maken van de kans dat een gevonden nodus goed- of kwaadaardig is, waarmee het aantal vervolgschans voor benigne noduli vermindert kan worden, terwijl deelnemers met een maligniteit eerder naar de longarts verwezen kunnen worden. De lopende longkankerscreeningsprogramma's in bijvoorbeeld het Verenigd Koninkrijk en Kroatië maken al gebruik van AI als ondersteuning in het lezen van de CT-scans.

Voorwaarden voor succes

Toch is het gebruik van AI in Nederland geen kwestie van *plug and play*. Voor onze situatie moeten de klinische meerwaarde, nauwkeurigheid en workfloweffecten worden aangetoond. Ook is een betalingsmodel nodig om de uitgaven voor de AI-software te bekostigen, want een structurele vergoeding ontbreekt nu nog. Tot slot zijn robuuste juridische en ethische kaders nodig ten aanzien van de inzet van AI-algoritmen. Afspraken over aansprakelijkheid en transparantie van algoritmen zijn essentieel om vertrouwen te waarborgen en patiënten inzicht te geven in de rol van AI in hun zorgtraject. Daarom moeten we blijven investeren in onderzoek, infrastructuur en draagvlak, zodat we straks goed voorbereid zijn. ■

Hester Gietema

radioloog Maastricht UMC en voorzitter sectie Thorax

Colin Jacobs

universitair hoofddocent AI in thoracale oncologie, afdeling Beeldvorming, Radboudumc

Noa Antonissen

promovendus, afdeling Beeldvorming, Radboudumc

AI-implementatie in bevolkingsonderzoek borstkanker

Computer-aided detectie (CAD) voor mammografie bestaat al sinds 1998. Toch bleef de toegevoegde waarde van CAD-systemen in de kliniek en de borstkankerscreening beperkt, omdat er vaak meer dan één foutpositieve bevinding per beeld werd gevonden. Dankzij AI is er een nieuwe generatie AI-CAD-systemen die aanzienlijk beter presteert.



Sarah Verboom



Thiemo van Nijnatten



Maartje Smid-Geirnaerd

Recente commerciële systemen benaderen, en overtreffen soms, het niveau van de gemiddelde radioloog in het detecteren van borstkanker op mammografieën.³ Het lijkt een logische volgende stap om AI in te zetten in de borstkankerscreening, omdat het merendeel van de onderzoeken normaal is en geen nadere analyse behoeft. De meest effectieve en veilige manier om AI-CAD te integreren in de Nederlandse borstkankerscreening, wordt nu nauwkeurig bekeken.

Triage en vervanging

Allereerst kan AI een hulp zijn bij het beoordelen van mammogrammen. Hierbij ziet de radioloog de AI-score van het gehele onderzoek en markeringen van verdachte plekken op het mammogram. De beslissing om al dan niet te verwijzen blijft de verantwoordelijkheid van de radioloog. Het gebruik van deze leeshulp verbetert de prestaties van radiologen.⁴

Daarnaast zijn AI-CAD-systemen te gebruiken om een deel van de radiologische interpretaties te vervangen. Dat kan grofweg op 2 manieren: 1) triage: AI bepaalt of een mammogram door 1 of

2) vervanging: AI neemt de plaats in van 1 van de 2 radiologen. Deze strategieën zijn in diverse vormen prospectief onderzocht in andere Europese landen. In Duitsland en Spanje is AI getest als leeshulp, in Zweden⁵ en Denemarken⁶ is een combinatie van triage en leeshulp beoordeeld, en in een andere studie in Zweden is AI als vervanging van 1 van de 2 lezers onderzocht.⁷ Daarnaast lopen er nog studies in onder meer Noorwegen en Frankrijk. AI deze studies laten positieve resultaten zien in het verlagen van de werkdruk, het verhogen van de kankerdetectie, het verlagen van het verwijscijfer of een combinatie daarvan.

Verbeteringen

Het blijft echter lastig om deze studies een-op-een te vertalen naar onze Nederlandse situatie. De organisatie van het bevolkingsonderzoek verschilt per land, net als de prevalentie van borstkanker, wat de directe toepasbaarheid van deze resultaten op de Nederlandse situatie bemoeilijkt. Wel tonen deze studies aan dat een grote variatie in implementatievorm van AI kan zorgen voor verbeteringen in borstkankerscreening.

Momenteel wordt hard gewerkt aan het inventariseren van AI-CAD-implementatie in het bevolkingsonderzoek borstkanker. Belangrijke aandachtspunten zijn onder meer: het bepalen van de juiste implementatiestrategie, de keuze voor een AI-systeem, de benodigde IT-infrastructuur, scholing van radiologen, kwaliteitsbewaking en de communicatie richting deelnemers aan de borstkankerscreening. In dit proces staat het waarborgen van de huidige kwaliteit van de borstkankerscreening centraal. Daarom werken wij nu aan gedetailleerde protocollen om de impact van toekomstige veranderingen, zoals het gebruik van nieuwe mammografen in de screening, tot een minimum te beperken. Een samenwerking tussen het RIVM, Bevolkingsonderzoek Nederland (BVO-NL) en het Landelijk Referentiecentrum voor Bevolkingsonderzoek (LRCB) zorgt ervoor dat alle expertise wordt gebundeld.

Sarah Verboom

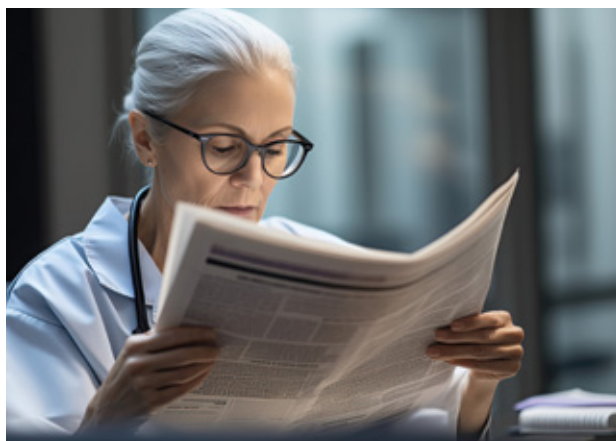
promovenda Radboudumc, LRCB

Thiemo van Nijnatten

radioloog Maastricht UMC, LRCB

Maartje Smid-Geirnaerd

radioloog, raad van bestuur LRCB



Pilot bevolkingsonderzoek met behulp van MRI en AI voor prostaatkanker



Maarten de Rooij



Ivo Schoots

De incidentie van prostaatkanker is de afgelopen jaren aanzienlijk gestegen en benadert inmiddels die van borstkanker bij vrouwen. Met meer dan 15.000 diagnoses per jaar en ruim 3.200 sterfgevallen, waarvan 800 onder de 75 jaar, is vroegdiagnostiek van groot belang. Toch ontbreekt er in Nederland een gestructureerd bevolkingsonderzoek naar prostaatkanker, in tegenstelling tot borstkanker.

Initiatieven zijn herhaaldelijk afgevoerd door de Gezondheidsraad vanwege zorgen over overdiagnose en -behandeling. De huidige vroegdiagnostiek is ongestructureerd en ineffectief. Zelfinitiatieven leiden tot willekeur, en juist risicogroepen blijven vaak ongetest. Europese studies tonen aan dat prostaat-MRI de overdiagnose vermindert en de balans tussen baten en schade sterk verbetert.^{8,9} Actieve surveillance voorkomt bovendien onnodige behandelingen. Deze ontwikkelingen rechtvaardigen een nieuwe pilotstudie in Nederland, waarbij risicogebaseerde screening en MRI worden ingezet. Een subsidieverzoek hiervoor is ingediend door de Prostaatkankerstichting en 3 universitaire centra.

MRI-traject

Een belangrijke pijler binnen een nieuwe benadering is het gebruik van MRI als primaire screeningsmethode. Om effectief te zijn, moeten MRI-protocollen geoptimaliseerd worden qua acquisitie, risicobeoordeling en interpretatie. Kwaliteitsborging, maatwerkprotocollen en eventueel nieuwe scoresystemen zijn noodzakelijk. Radiologen spelen hierin een sleutelrol, mede dankzij de opkomst van AI. AI kan worden ingezet bij 3 fases van het MRI-traject: beeldacquisitie, interpretatie en klinische besluitvorming. Voor acquisitie kunnen *deep learning*-algoritmen zorgen voor snellere beeldvorming zonder kwaliteitsverlies. Bij interpretatie helpen CAD-systemen met het automatisch opsporen en segmenteren van verdachte laesies.¹⁰ En bij klinische besluitvorming ondersteunt AI radiologen bij verslaglegging en kan het minder ervaren artsen helpen betere diagnoses te stellen. In onderzoeksverband zijn AI-modellen soms al even goed of beter dan groepen radiologen.¹¹ Ten slotte kan AI ook worden toegepast bij therapieplanning en follow-up. Dat verlaagt de werklust verder.

Positief beeld

De kosten-batenanalyse van een landelijke screening moet nog worden uitgevoerd, maar internationale studies laten al een positief beeld zien. AI-ondersteunde MRI-onderzoeken kunnen niet alleen de diagnostische nauwkeurigheid verhogen, maar ook de capaciteit en efficiëntie van het huidige zorgsysteem verbeteren. Een landelijke screening waarbij selectie op basis van leeftijd en mogelijk andere valide criteria plaatsvindt, kan de druk op huisartsen en de reguliere zorg verlagen. Kortom, Nederland staat op een kantelpunt in de vroegdiagnostiek van prostaatkanker. De combinatie van MRI en AI biedt een veelbelovende weg naar een effectiever, rechtvaardiger en betaalbaarder screeningsprogramma voor prostaatkanker. ■

Maarten de Rooij

radioloog Radboudumc

Ivo Schoots

radioloog Erasmus MC en
Antoni van Leeuwenhoek

Conclusie AI in screening

Bij borstkankerscreening, maar ook bij long- en prostaatkankerscreening, lijkt een grote rol weggelegd voor het uitbreiden van de poortwachtersfunctie van de radioloog die AI gebruikt. Door hierin specialismeoverstijgend samen te werken, kunnen we AI niet alleen als een technologische innovatie zien, maar ook als een vooruitgang voor de volksgezondheid.

Referenties

1. National Lung Screening Trial Research Team, Aberle DR, Adams AM, et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *N Engl J Med*. 2011. 365(5): 395-409.

2. de Koning HJ, van der Aalst CM, de Jong PA, et al. Reduced lung-cancer mortality with volume ct screening in a randomized trial. *N Engl J Med*. 2020 Feb 6;382(6):503-13.
3. Yoon JH, Strand F, Baltzer PAT, et al. Stand-alone AI for breast cancer detection at screening digital mammography and digital breast tomosynthesis: a systematic review and meta-analysis. *Radiology*. 2023 Jun;307(5):e222639.
4. Díaz O, Rodríguez-Ruiz A, Sechopoulos I, et al. Artificial Intelligence for breast cancer detection: technology, challenges, and prospects. *Eur J Radiol*. 2024 Jun;175:111457.
5. Lång K, Josefsson V, Larsson AM, et al. Artificial intelligence-supported screen reading versus standard double reading in the Mammography Screening with Artificial Intelligence trial (MASAI): a clinical safety analysis of a randomised, controlled, non-inferiority, single-blinded, screening accuracy study. *Lancet Oncol*. 2023 Aug;24(8):936-44.
6. Lauritzen AD, Lillholm M, Lynge E, et al. Early indicators of the impact of using ai in mammography screening for breast cancer. *Radio-logy*. 2024 Jun;311(3):e232479.
7. Dembrower K, Crippa A, Colón E, et al; ScreenTrustCAD Trial Consortium. Artificial intelligence for breast cancer detection in screening mammography in Sweden: a prospective, population-based, paired-reader, non-inferiority study. *Lancet Digit Health*. 2023 Oct;5(10):e703-e711.
8. Hugosson J, Månsson M, Wallström J, et al; GÖTEBORG-2 trial investigators. Prostate cancer screening with psa and mri followed by targeted biopsy only. *N Engl J Med*. 2022 Dec 8;387(23):2126-37. PMID: PMC9870590.
9. Schoots IG, Ahmed HU, Albers P, et al. Magnetic resonance imaging-based biopsy strategies in prostate cancer screening: a systematic review. *Eur Urol*. 2025 Jun 12:S0302-2838(25)00341-0.
10. Padhani AR, Papanikolaou N. AI and human interactions in prostate cancer diagnosis using MRI. *Eur Radiol*. 2025 Mar 7.
11. Saha A, Bosma JS, Twilt JJ, et al; PI-CAI consortium. Artificial intelligence and radiologists in prostate cancer detection on MRI (PI-CAI): an international, paired, non-inferiority, confirmatory study. *Lancet Oncol*. 2024 Jul;25(7):879-87.