

BEKKENBODEMMETINGEN OP MRI-SCANS KUNNEN HELPEN BIJ BEPALEN BEHANDELKEUZE

Rol voor AI om continenterherstel te voorspellen?



Inge van den Berg

Robot-geassisteerde radicale prostatectomie geeft risico op urine-incontinentie. Omdat deze complicatie wordt geassocieerd met het functioneren van de bekkenbodem, hebben het St. Antonius Ziekenhuis en het UMC Utrecht in gezamenlijk onderzoek gekeken of het zinvol is kunstmatige intelligentie (AI) in te zetten om bekkenbodemparemeters te meten die gelinkt zijn aan urine-incontinentie.

Urine-incontinentie (UI) is een mogelijke complicatie bij patiënten met prostaatkanker die een robot-geassisteerde radicale prostatectomie (RAP) ondergaan. Uit de ProtecT trial blijkt dat 36 procent van de mannen twaalf maanden na operatie last heeft van urine-

ciënt (ICC) variërend van 0,37 tot 0,57.⁶ Zelfs kleine verschillen in metingen kunnen een aanzienlijke invloed hebben op de voorspellende kans op continenterherstel wanneer deze worden opgenomen in continenter voorspellingsmodellen. Dat kan de behandelkeuze van prostaatkankerpatiënten beïnvloeden.⁷

deep learning (DL) modellen getraind op T2-gewogen MRI-scans van 134 patiënten uit vijf regionale ziekenhuizen binnen het Utrecht Prostaat Cohort: St. Antonius Ziekenhuis, UMC Utrecht, Diakonessenhuis, Rivierenland en Rivas Zorggroep. In dit cohort verzamelen de zorginstellingen prospectief data van alle patiënten met lokaal prostaatkanker. De prostaat, blaas, corpus spongiosum, membraneuze urethra, musculus obturatorius internus (OIM) en musculus levator ani (LAM) zijn ingetekend in deze studie. Vervolgens zijn de lengte van de membraneuze urethra (MUL) en de spierdiktes automatisch te berekenen.

‘Kleine verschillen kunnen een aanzienlijke invloed hebben op het voorspellen van de kans op continenterherstel’

verlies, waarvan 17 procent belemmerd wordt in het dagelijks leven.¹ Naast klinische variabelen zoals leeftijd en BMI zijn verschillende MRI-gebaseerde metingen geassocieerd met het herstel van de continenter na RAP.²⁻⁴ MRI-gebaseerde metingen omvatten paremeters met betrekking tot de prostaat, urethra en bekkenbodemspieren, waarvan de preoperatieve membraneuze urethrale lengte (MUL) de hoogste voorspellende waarde heeft voor het herstel van continenter.^{2,5}

In dit onderzoek was ons doel om de bekkenbodemparemetingen te standaardiseren met behulp van AI-verkregen segmentaties van relevante structuren. Technisch geneeskundige Inge van den Berg heeft

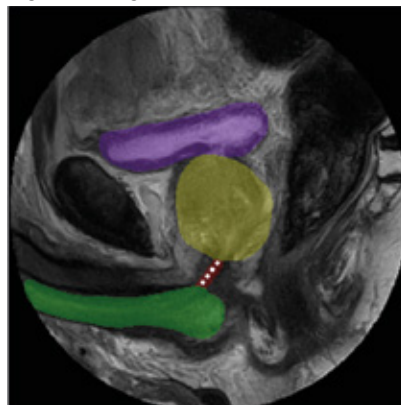
Beoordeling radiologen

Twee radiologen uit het St. Antonius Ziekenhuis (dr. Erik van der Hoeven en dr. Charlotte Tutein Nolthenius) en één

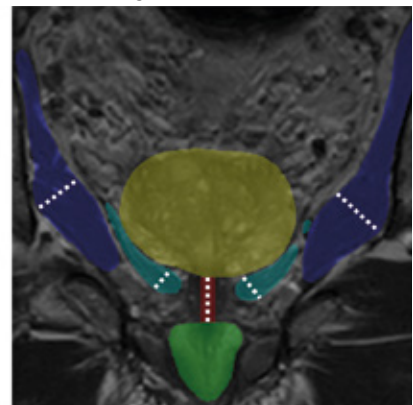
MRI-metingen

Doorgaans wordt de MUL handmatig gemeten op T2-gewogen beelden. De membraneuze urethra wordt gemeten vanaf de ondergrens van de prostaat tot aan de bovengrens van het corpus spongiosum in het coronale of sagittale vlak. Handmatige metingen vertonen echter vaak aanzienlijke verschillen tussen radiologen, met een intraclass correlatiecoëffici-

Sagittale metingen



Coronale metingen



■ Blaas ■ Corpus spongiosum ■ Prostaat ■ Membraneuze urethra ■ OIM ■ LAM

Figuur 1. Voorbeeld van de bekkenbodemparemetingen op een sagittale en coronale T2-gewogen MRI scan met deep learning-gegenereerde segmentaties.



Achterste rij: uroloog Harm van Melick en radioloog Erik van der Hoeven.
Voorste rij: technisch geneeskundige Inge van den Berg en radioloog Charlotte Tutein Nolthenius.

radioloog uit het UMC Utrecht (dr. Frank Wessels) hebben bekkenbodemetingen uitgevoerd op een testcohort van 33 MRI-scans zonder segmentaties en in een tweede sessie met de AI-verkregen segmentaties. De inter-observer overeenstemming voor de sagittale en coronale MUL waren in de eerste sessie zonder segmentaties respectievelijk 0,69 (95%-BI: 0,51 - 0,82) en 0,64 (95%-BI: 0,28 - 0,83). In de tweede sessie met de toevoeging van de AI-verkregen segmentaties was de ICC verbeterd naar 0,90 (95%-BI: 0,82 - 0,94) en 0,91 (95%-BI: 0,84 - 0,95) voor de coronale en sagittale MUL. Dit betekent dat de overeenstemming van substantieel naar goed is gegaan.

Ook de spierdiktes in coronale richting laten soortgelijke trends zien, waarbij de OIM-dikte verbeterd is van een ICC van 0,74 (95%-BI: 0,42 - 0,87) naar 0,86 (95%-BI: 0,75 - 0,92) en de LAM-dikte van 0,40 (95%-BI: 0,05 - 0,66) naar 0,61 (95%-BI: 0,31 - 0,78). Deze resultaten tonen de potentie van AI aan om een grotere overeenstemming te bereiken tussen radiologen. We hebben deze metingen ook vergeleken met de door de computer automatisch gegenereerde metingen. De OIM en LAM-diktes waren significant hoger met de geautomatiseerde workflow dan de handmatige workflow, maar de coronale en sagittale MUL vertoonden vergelijkbare resultaten. In dit onderzoek

hebben we de AI-gestuurde segmentaties aan de radiologen gepresenteerd, maar in de toekomst zouden de computermetingen ook automatisch kunnen worden weergegeven.

Klinische relevantie

Objectieve metingen van de bekkenbodemparemeters zijn met name klinisch relevant als we deze parameters opnemen in continentie voorspellende modellen. We kunnen de gestandaardiseerde me-

tingen koppelen aan patiënt-gerapporteerde uitkomstmaten na RARP. Op deze manier kan een semi-geautomatiseerde aanpak de klinische besluitvorming verbeteren en de zorg voor prostaatkanker optimaliseren. Verder onderzoek is nodig om de toepasbaarheid en reproduceerbaarheid van AI-gestuurde segmentaties in de klinische praktijk te valideren. ■

Inge van den Berg

technisch geneeskundige UMC Utrecht en St. Antonius Ziekenhuis, Nieuwegein

Referenties

1. Lane JA, Donovan JL, Young GJ, et al. Functional and quality of life outcomes of localised prostate cancer treatments (Prostate Testing for Cancer and Treatment [ProtecT] study). *BJU Int.* 2022;130(3):370-380. doi:10.1111/bju.15739.
2. van Dijk-de Haan MC, Boellaard TN, Tisier R, et al. Value of Different Magnetic Resonance Imaging-based Measurements of Anatomical Structures on Preoperative Prostate Imaging in Predicting Urinary Continence After Radical Prostatectomy in Men with Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol Focus.* 2022;8(5):1211-1225. doi:10.1016/j.euf.2022.01.015.
3. Kim LHC, Patel A, Kinsella N, Sharabiani MTA, Ap Dafydd D, Cahill D. Association Between Preoperative Magnetic Resonance Imaging-based Urethral Parameters and Continence Recovery Following Robot-assisted Radical Prostatectomy. *Eur Urol Focus.* 2020;6(5):1013-1020. doi:10.1016/j.euf.2019.01.011.
4. Lardas M, Grivas N, Debray TPA, et al. Patient- and Tumour-related Prognostic Factors for Urinary Incontinence After Radical Prostatectomy for Nonmetastatic Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol Focus.* 2022;8(3):674-689. doi:10.1016/j.euf.2021.04.020.
5. Lamberg H, Shankar PR, Singh K, et al. Preoperative Prostate MRI Predictors of Urinary Continence Following Radical Prostatectomy. *Radiology.* 2022;303(1):99-109. doi:10.1148/RADROL.210500.
6. Muñoz-Calahorra C, Parada-Blázquez MJ, García-Sánchez C, López-Arellano L, Vizcaino-Velázquez P, Medina-López RA. Inter-observer variability in male pelvic-floor MRI measurements that might predict post-prostatectomy incontinence. *World J Urol.* Published online April 1, 2023. doi:10.1007/s00345-023-04320-3.
7. Tillier CN, Vromans RD, Boekhout AH, et al. Individual risk prediction of urinary incontinence after prostatectomy and impact on treatment choice in patients with localized prostate cancer. *Neurourol Urodyn.* 2021;40(6):1550-1558. doi:10.1002/nau.24703.

‘Een semi-geautomatiseerde aanpak kan de klinische besluitvorming verbeteren’