



Het patroon van lokaal recidief na prostatectomie op PSMA PET/CT-scan

Floor H. E. Staal · Walter Noordzij · Jorinde Janssen · Daniëla E. Oprea-Lager · Antoine M. Engelen · Evert J. van Limbergen · Robert Jan Smeenk · Marianne A. A. de Jong · Tom C. G. Budiharto · Inge Jacobs · M. A. Dorien Haverkort · Charlotte L. Brouwer · Kelvin Ng Wei Siang · Johannes A. Langendijk · J. Fred Verzijlbergen · Igle Jan de Jong · Shafak Aluwini

Geaccepteerd op: 14 februari 2024

© The Author(s) 2024

Samenvatting Deze studie onderzocht het patroon van lokaal recidief (LR) na prostatectomie met behulp van prostaatspecifieke membraanantigeen (PSMA) positronemissietomografie/computertomografie (PET/CT)-scans. In totaal werden retrospectief 103 PSMA PET/CT-scans verzameld van patiënten met verdenking op LR in negen behandelcentra. Een ervaren nucleaire geneeskundige beoordeelde de geanonimiseerde scans opnieuw en identificeerde op 83 PSMA PET/CT-scans 93 laesies als verdacht voor LR. De meest voorkomende locatie van LR (56%) was binnen 2 cm craniaal van de bulbus. Daarnaast werden 24 LR (26%) waargenomen >2 cm craniaal van de bulbus en caudaal van de top van de symfyse. Slechts 17 LR (18%) werden craniaal van de symfyse gezien. Deze

bevindingen dragen bij aan de kennis van het patroon van LR na prostatectomie en kunnen in de toekomst leiden tot gerichtere bestraling van de prostaatloge.

Trefwoorden lokaal recidief · PSMA PET/CT · salvage radiotherapie · prostaatbed · radicale prostatectomie · doelvolumen

The pattern of local recurrence after prostatectomy on PSMA PET/CT-scan

Abstract This study aimed to describe the local recurrence (LR) pattern in post-prostatectomy prostate cancer patients using PSMA PET/CT scans. We retrospectively collected 103 PSMA PET/CT scans from pa-

F. H. E. Staal (✉) · J. Janssen · C. L. Brouwer · K. N. Wei Siang · J. A. Langendijk · S. Aluwini
Afdeling Radiotherapie, Universitair Medisch Centrum Groningen, Groningen, Nederland
f.h.e.staal@umcg.nl

W. Noordzij
Afdeling Nucleaire geneeskunde & Moleculaire Beelvorming, Universitair Medisch Centrum Groningen, Groningen, Nederland

D. E. Oprea-Lager
Afdeling Radiologie en Nucleaire geneeskunde, Amsterdam Universitair Medisch Centrum, Locatie VUmc, Amsterdam, Nederland

A. M. Engelen
Instituut Verbeeten, Tilburg, Nederland

E. J. van Limbergen
Afdeling Radiotherapie, MAASTRO clinic, Maastricht, Nederland

R. J. Smeenk
Afdeling Radiotherapie, Radboud Universitair Medisch Centrum, Nijmegen, Nederland

M. A. A. de Jong
Radiotherapeutisch Instituut Friesland, Leeuwarden, Nederland

T. C. G. Budiharto
Afdeling Radiotherapie, Catharina ziekenhuis, Eindhoven, Nederland

I. Jacobs
Radiotherapeutisch Instituut Zuidwest, Vlissingen/Roosendaal, Nederland

M. A. D. Haverkort
Radiotherapiegroep, Arnhem/Deventer, Nederland

J. F. Verzijlbergen
Afdeling Nucleaire geneeskunde, Radboud Universitair Medisch Centrum, Nijmegen, Nederland

I. J. de Jong
Afdeling Urologie, Universitair Medisch Centrum Groningen, Groningen, Nederland



tients with suspected LR across nine medical centres. Anonymized scans underwent review by an expert nuclear medicine physician. After review, on 83 PSMA PET/CT scans, 93 lesions were identified as a LR. The predominant LR location (56%) was found within 2 cm cranial to the penile bulb. Additionally, 24 LR (26%) were observed >2 cm cranial to the penile bulb and caudal to the top of the pubic bone. Only 17 LR (18%) occurred cranial to the symphysis pubis. These findings contribute to the understanding of LR pattern post-prostatectomy, potentially optimizing accurate salvage radiotherapy to the prostate bed.

Keywords Local recurrence · PSMA PET/CT · Salvage radiotherapy · Prostate bed · Prostatectomy · Target volume

Introductie

Voor patiënten met prostaatkanker is prostatectomie een van de behandelopties. Helaas treedt bij 30–50% van de patiënten binnen één tot twee jaar een biochemisch recidief (BCR) op. Salvage radiotherapie (SRT) van de prostaatloge is de enige potentieel curatieve behandeloptie voor patiënten met een BCR na prostatectomie, met een vijfjaars biochemisch progressievrije overleving van 70%.

De prostaatloge (het doelgebied bij SRT) is het gebied met risico op het ontwikkelen van een lokaal recidief (LR) na prostatectomie. Op dit moment zijn er zes verschillende richtlijnen die begrenzing van de prostaatloge bij SRT beschrijven [1–6]. Deze richtlijnen laten echter grote verschillen zien in de begrenzing van de prostaatloge. Een inconsequente of inaccuraatte begrenzing van de prostaatloge kan leiden tot onnodige bestralingsdoses op omliggende organen of het (gedeeltelijk) missen van de prostaatloge bij SRT. Het is daarom essentieel dat de begrenzing van de prostaatloge nauwkeurig en consistent is.

Bovendien hebben de bestaande richtlijnen voor het beschrijven van de prostaatloge gebruikgemaakt van conventionele beeldvorming (MRI) [1–6]. De detectie van prostaatkankerrecidief na prostatectomie is echter aanzienlijk verbeterd sinds de introductie van de ‘prostaatspecifieke membraanantigeen (PSMA) positronemissietomografie/computertomografie (PET/CT)’ [7–9]. PSMA PET/CT heeft een hoge sensitiviteit en specificiteit bij prostaatspecifiek antigeen (PSA)-waarden, zelfs bij waarden <1,0 ng/ml, en kan daarmee bijdragen aan de kennis over het gebied met een risico op LR na prostatectomie [9]. Met deze informatie kan vervolgens de begrenzing van de prostaatloge worden geoptimaliseerd. Daarnaast kan kennis over het gebied met het grootste risico op LR de chirurg helpen om eventuele irradiabiliteit te vermijden.

Het doel van dit onderzoek was om het patroon van LR na prostatectomie te beschrijven met behulp van de PSMA PET/CT-scan.

Materiaal

PSMA PET/CT-scans van patiënten met een BCR na prostatectomie en verdenking op een LR werden retrospectief verzameld in negen Nederlandse centra. De PSMA PET/CT-scans werden volgens het lokale protocol uitgevoerd in de periode van juni 2017 tot en met februari 2023. Alle scans werden geanonimiseerd.

De lokale medisch-ethische toetsingscommissie (METC) oordeelde dat dit onderzoek niet valt onder de Wet Medisch-wetenschappelijk onderzoek (WMO). Er werden geen klinische gegevens verzameld.

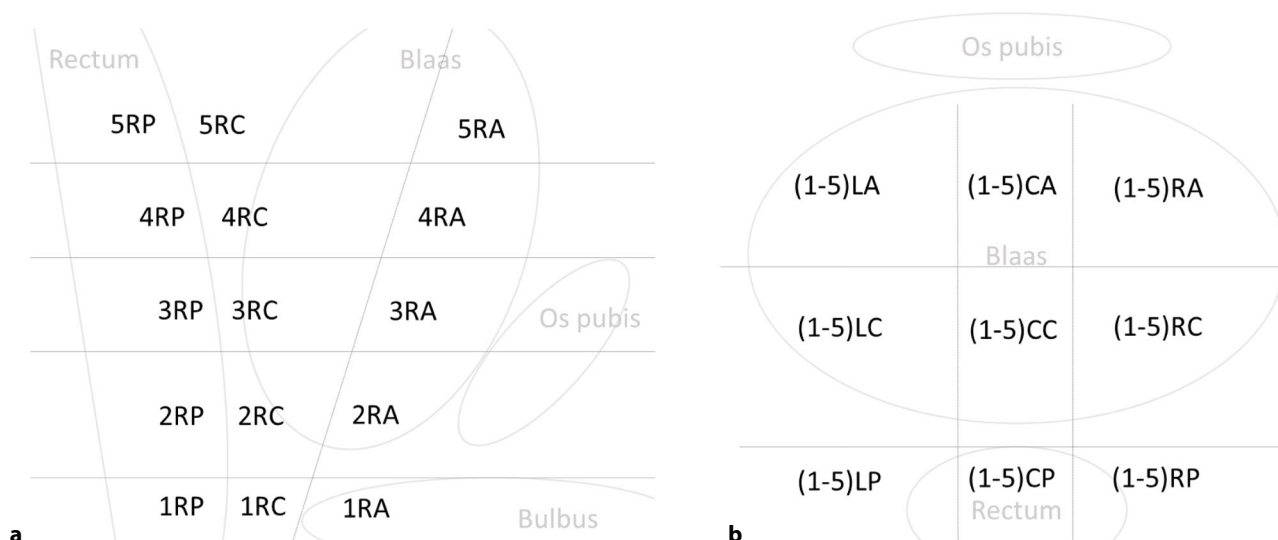
Drie verschillende PSMA-tracers werden gebruikt: [¹⁸F]PSMA-1007, [⁶⁸Ga]PSMA-11 of [¹⁸F]DCFPyL. Alle PSMA PET/CT-scans werden door een ervaren nucleair geneeskundige opnieuw beoordeeld op waarschijnlijkheid van LR, volgens een vijfpuntsschaal conform de EANM standardized reporting guidelines v1.0 voor PSMA-PET (E-PSMA-richtlijn) [10]. Alleen PSMA-expressie in de prostaatloge geïdentificeerd als ‘waarschijnlijk tot zeker een LR’ (graad 4 tot 5) werd gebruikt om de locatie van LR te beschrijven.

Er werd een driedimensionaal model van de prostaatloge ontwikkeld, bestaande uit vijf craniocaudale niveaus (1 tot 5), verdeeld in drie anteroposterieure niveaus (anterieur/centraal/posterieur) (A/C/P) en drie niveaus voor lateralisatie (links/midden/rechts) (L/M/R) (zie fig. 1). De locatie van elk LR werd toegewezen aan de corresponderende locaties in het model van de prostaatloge.

Resultaten

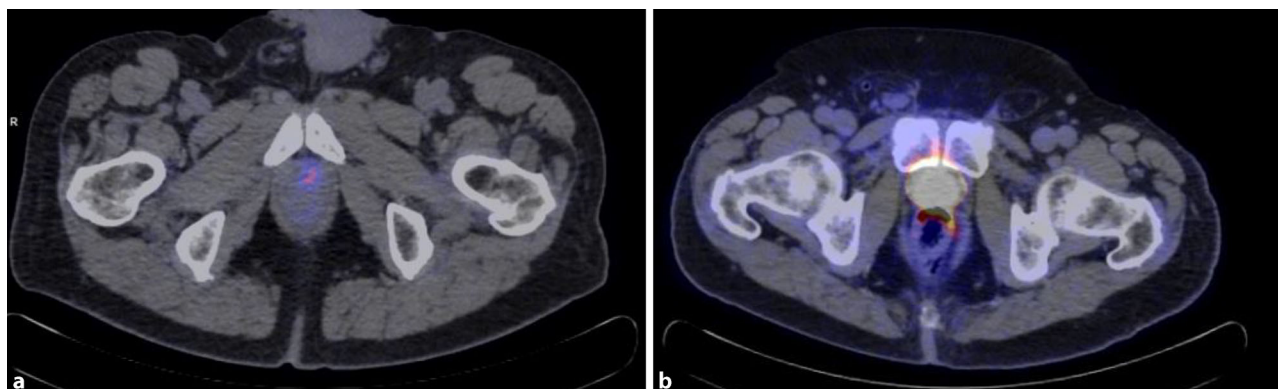
In totaal zijn er 103 PSMA PET/CT-scans verzameld, waarvan er twee vanwege de slechte beeldkwaliteit niet in de analyse werden gebruikt. Dit resulteerde in 101 PSMA PET/CT-scans, waarop 114 PSMA-positieve laesies in de prostaatloge werden geïdentificeerd. Van de 101 PSMA PET/CT-scans waren er 65 (64%) gelabeld met [¹⁸F]PSMA-1007, 19 (19%) met [⁶⁸Ga]PSMA-11 en 17 (17%) met [¹⁸F]DCFPyL. Na de herbeoordeling werden bij 93/114 (82%) PSMA-positieve laesies op 83/101 (82%) PSMA PET/CT-scans een waarschijnlijk of zeker LR vastgesteld.

In totaal werden 18 (19%) van de PSMA-positieve laesies niet in het onderzoek gebruikt omdat deze als ‘onzeker of waarschijnlijk tot zeker geen LR’ (graad 1 tot 3) beoordeeld werden. Opvallend was dat bij 6/18 van deze geëxcludeerde laesies de PSMA-expressie caudaal van de blaas werd gedetecteerd, wat bij de herbeoordeling werd geïdentificeerd als urine (fig. 2a). Bij de andere 6/18 LR werd er geen substraat waargenomen op de CT-scan of werd de PSMA-expressie als te laag (een fysiologische variant van normaal of aspecifiek) beoordeeld. Bij de overige 6/18 was de locatie van de PSMA-expressie als reden gegeven om de expressie als geen LR te beoordelen. In twee gevallen werd bijvoorbeeld fysiologische PSMA-ex-



Toelichting scheidelingslijnen sjabloon van de prostaatgloe					
Craniocaudale niveaus		Anteroposterieure niveaus		Lateralisatieniveaus	
5	> 1 cm craniaal van de top van het os pubis	Anterior (A)	Anterior van de midline blaas	Links (L)	Links van de 1 cm midline rectum
4	≤ 1 cm craniaal van de top van het os pubis	Centraal (C)	Posterior van de midline blaas <u>EN</u> anterior van de rectumwand	Centraal (C)	1 cm midline rectum
3	Caudaal van de top van het os pubis <u>EN</u> > 2 cm craniaal van de top van de bulbus	Posterior (P)	Posterior van de rectumwand	Rechts (R)	Rechts van de 1 cm midline rectum
2	≤ 2 cm craniaal van de top van de bulbus				
1	Caudaal van de top van de bulbus				

Figuur 1 Een driedimensionaal model van de prostaatgloe (a saggitaal beeld; b axiaal beeld)



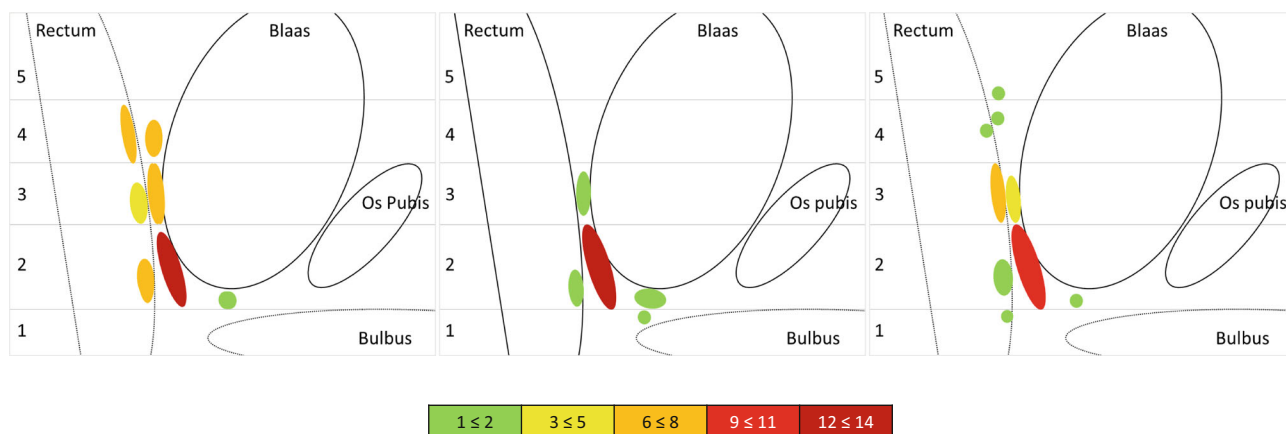
Figuur 2 a Bij herbeoordeling beoordeeld als PSMA-expressie caudaal van de blaas verklaard door urine en daarmee ‘geen lokaal recidief’. b Bij herbeoordeling beoordeeld als PSMA-expressie in de anale sfincter en daarmee ‘geen lokaal recidief’

pressie waargenomen in de anale sfincter, wat in het oorspronkelijke rapport mogelijk ten onrechte werd geïdentificeerd als LR (fig. 2b).

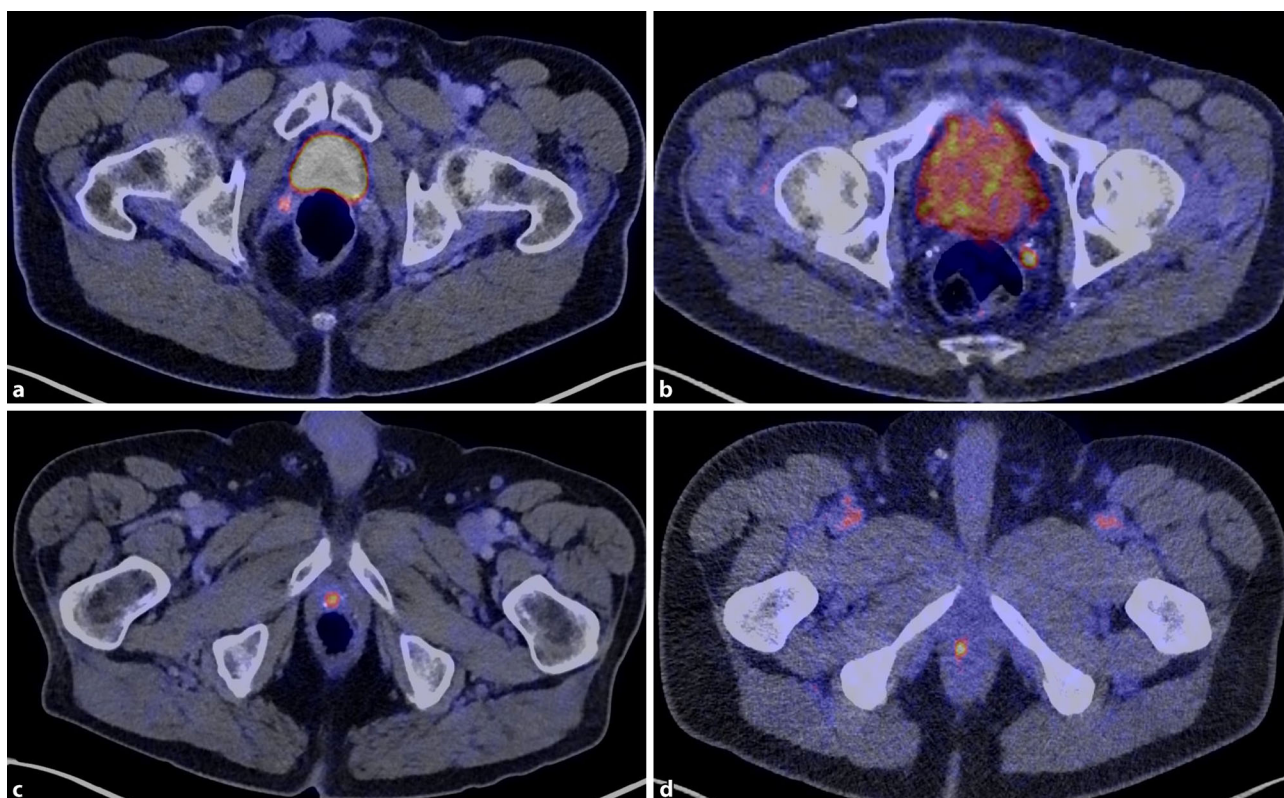
Het patroon van de 93 op PSMA PET/CT-scan verdachte LR is weergegeven in fig. 3. Van deze LR waren er 45 (48%) linkszijdig, 21 (23%) centraal en 27 (29%) rechtszijdig gelokaliseerd. De verdeling over de anteroposterieure regio's was 4 LR (5%) anterior, 61 LR (66%) centraal en 28 LR (30%) posterior.

De meest voorkomende locatie van LR (54%, *n* = 50) bevond zich binnen 2 cm craniaal van de bulbus (niveau 2), waarvan 12 LR (13%) ≤ 5 mm craniaal van de

bulbus werden gezien (fig. 4). Daaropvolgend lagen er 24 LR (26%) > 2 cm craniaal van de top van de bulbus en caudaal van de top van het os pubis (niveau 3). In totaal werden er 17 LR (18%) craniaal van de top van het os pubis (niveau 4 en 5) gedetecteerd. Een opvallende regio met risico op LR bevond zich dorso-lateraal bij het rectum, waar in totaal 18 LR (19%) zich op ≥ 5 mm afstand bevonden van de voorste wand van het rectum (fig. 4).



Figuur 3 Een overzicht van het patroon van 93 lokaal recidieven geïdentificeerd op 83 PSMA PET/CT-scans, respectievelijk sagittale doorsnede linkszijdig, sagittale doorsnede midden en sagittale doorsnede rechtszijdig



Figuur 4 Voorbeelden van opvallende locaties met risico op LR. **a** en **b** dorsolaterale hoeken van het rectum. **c** en **d** binnen 5 mm craniaal van de bulbos

Discussie

Dit onderzoek beschrijft het patroon van 93 LR na prostatectomie op 83 PSMA PET/CT-scans. Het merendeel van de LR (56%, $n=50$) werd binnen 2 cm craniaal van de bulbos gedetecteerd (niveau 2). Daaropvolgend werden er 24 LR (29%) gevonden die zich >2 cm craniaal van de bulbos en caudaal van de top van het os pubis bevonden. Slechts 17 LR (18%) bevonden zich craniaal van het os pubis.

Meerdere onderzoeken hebben het patroon van LR op verschillende beeldvormingsmodaliteiten beschreven, zoals MRI, transrectale ultrasound (TRUS), fluciclovine PET en PSMA PET [11–17]. Deze onderzoeken leverden vergelijkbare resultaten op, waarbij de meeste LR in het anastomosegebied (niveau 2) voorkwamen, gevolgd door de blaashals (niveau 2–3) en de vesikkelloge (niveau 4–5). In een van de grootste MRI-onderzoeken, waarbij in totaal 226 LR werden gedetecteerd, werd gerapporteerd dat 27% van de LR zich in het anastomosegebied, 26% rond de blaashals

en 14% in vesikelresten bevonden [17]. Helaas hebben eerdere onderzoeken niet de exacte locatie van LR beschreven, wat belangrijke informatie zou opleveren voor het bepalen van de regio met het hoogste risico op LR. Het is essentieel om de regio met het hoogste risico op LR nauwkeurig te beschrijven, aangezien dit gebied het bestralingsdoel vormt voor prostaatlogebstraling. Een inaccuraat begrenzing kan zowel de effectiviteit van de behandeling als het risico op mogelijke bijwerkingen bij prostaatlogebstraling beïnvloeden.

Recentelijk is onze nieuwe aanbeveling van de begrenzing van de prostaatloge voor SRT gepubliceerd [18]. Deze aanbeveling heeft geleid tot een betere dekking van de mogelijke LR en resulteerde in 25% volumevermindering van het doelvolumen bij SRT. Slechts 20% van de patiënten presenteert zich met een zichtbaar LR voorafgaand aan SRT [19]. Aangezien de prostaatloge wordt gedefinieerd als het gebied met risico op het ontwikkelen van een LR, is deze richtlijn vooral van toepassing op patiënten met een negatieve PSMA PET/CT-scan.

Een opvallende regio met risico op LR waren de posterolaterale hoeken van het rectum, waar in totaal 26 LR (31%) werden gevonden. Een recent onderzoek beschreef het patroon van LR op 132 PSMA PET/CT-scans, waarbij 29% van de LR werd gedetecteerd in de posterolaterale hoeken van het rectum [14]. In een kleiner onderzoek werd zelfs 63% van de LR (26/41) op de PSMA PET/CT-scan in de posterolaterale hoeken gezien [16]. Een mogelijke verklaring voor deze locatie van LR is prostaatacarcinoom met kapseldoorbraak bij de neurovasculaire bundel. De eerdere richtlijnen van de begrenzing van de prostaatloge includeren de posterolaterale hoeken van het rectum beperkt (tot 0,5 cm) of zelfs niet [1–6].

In Nederland worden bij gemiddeld 28% van de patiënten positieve snijvlakken na prostatectomie gerapporteerd. Tussen de verschillende operatietechnieken is er geen verschil waargenomen in het aantal en de locatie van positieve snijvlakken [20]. De apex is de meest voorkomende locatie van positieve snijvlakken na prostatectomie, gevolgd door de posterolaterale en de posterieure regio [21]. Hoewel er tot op heden geen correlatie is aangetoond tussen de locatie van irradiëerbaarheid en LR, lijken de meest voorkomende locaties van positieve snijvlakken overeen te komen met het patroon van LR na prostatectomie.

Sinds de introductie van de PSMA PET/CT zien we bij patiënten met een BCR na prostatectomie een aanzienlijke verbetering in de detectie van prostaatkanker in een zeer vroeg stadium (bij lage PSA-waarden). In Nederland wordt de tracer ^{18}F PSMA-1007 veel gebruikt, wat in overeenstemming is met onze resultaten. ^{18}F PSMA-1007 is een ideale tracer voor het detecteren van LR vanwege de hepatobiliaire klaring en beperkte renale excretie. De andere tracers in dit onderzoek, ^{68}Ga PSMA-11 en ^{18}F DCFPyL, worden renaal geklaard, wat de detectie van LR in de

prostaatloge kan bemoeilijken. Dat zagen we ook bij onze herbeoordeling (6/93 laesies geduid als urine/overprojectie urethra) [10]. Ondanks de overprojectie van de blaas hebben twee onderzoeken een goede detectie van LR op de PSMA PET/CT-scan (gelabeld met ^{68}Ga PSMA-11 en ^{18}F DCFPyL) laten zien [7, 8].

Het huidige onderzoek heeft enkele beperkingen. Ten eerste de retrospectieve opzet. Ten tweede, het ontbreken van histopathologische validatie. Daarentegen vormt de uitvoering van bipten een uitdaging, is deze belastend voor de patiënt en leiden bipten vaak tot onzekere uitkomsten vanwege de grootte en locatie van het LR. Hierdoor worden bipten voor patiënten met een LR na prostatectomie niet als standaard klinische zorg beschouwd. Daarnaast hebben we de E-PSMA-classificatie toegepast, wat kan resulteren in een mogelijke onderschatting van bepaalde regio's die als een potentieel risicogebied voor LR worden beschouwd [10]. Toch is dit een veelgebruikt hulpmiddel in de klinische praktijk. Bovendien is er mogelijk sprake van selectiebias omdat alle patiënten met alleen een LR op de PSMA PET/CT-scan zijn geïncludeerd.

Conclusie

Dit onderzoek beschrijft het patroon van lokaal recidief na prostatectomie, gedetecteerd met behulp van de PSMA PET/CT-scan. De meerderheid van de lokale recidieven werd binnen 2 cm craniaal van de bulbussen waargenomen. De bevindingen dragen bij aan de kennis van het risicogebied op lokaal recidief na prostatectomie en bieden richting voor mogelijke verbeteringen in de bestraling van de prostaatloge.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Literatuur

1. Michalski JM, Lawton C, El Naqa I, et al. Development of RTOG consensus guidelines for the definition of the clinical target volume for postoperative conformal radiation therapy for prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2010;76(2):361–8.
2. Poortmans P, Bossi A, Vandeputte K, et al. Guidelines for target volume definition in post-operative radiotherapy for prostate cancer, on behalf of the EORTC Radiation Oncology Group. *Radiother Oncol.* 2007;84(2):121–7.

3. Robin S, Jolicoeur M, Palumbo S, et al. Prostate Bed Delineation Guidelines for postoperative radiation therapy: on behalf of the Francophone Group of Urological Radiation Therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2021;109(5):1243–53.
4. Sidhom MA, Kneebone AB, Lehman M, et al. Post-prostatectomy radiation therapy: consensus guidelines of the Australian and New Zealand Radiation Oncology Genito-Urinary Group. *Radiother Oncol.* 2008;88(1):10–9.
5. Wiltshire KL, Brock KK, Haider MA, et al. Anatomic boundaries of the clinical target volume (prostate bed) after radical prostatectomy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2007;69(4):1090–9.
6. Dal Pra, A, Dirix P, Khoo V, et al. ESTRO ACROP guideline on prostate bed delineation for postoperative radiotherapy in prostate cancer. *Clin Transl Radiat Oncol.* 2023;41:100638.
7. Lindenberg L, Mena E, Turkbey B, et al. Evaluating biochemically recurrent prostate cancer: histologic validation of (18)F-DCFPyL PET/CT with comparison to multiparametric MRI. *Radiology.* 2020;296(3):564–72.
8. Emmett L, Metser U, Bauman G, et al. Prospective, multisite, international comparison of (18)F-Fluoromethylcholine PET/CT, multiparametric MRI, and (68)Ga-HBED-CC PSMA-11 PET/CT in men with high-risk features and biochemical failure after radical prostatectomy: clinical performance and patient outcomes. *J Nucl Med.* 2019;60(6):794–800.
9. Hofman MS, Lawrentschuk N, Francis RJ, et al. Prostate-specific membrane antigen PET-CT in patients with high-risk prostate cancer before curative-intent surgery or radiotherapy (proPSMA): a prospective, randomised, multicentre study. *Lancet.* 2020;395(10231):1208–16.
10. Ceci F, Oprea-Lager DE, Emmett L, et al. E-PSMA: the EANM standardized reporting guidelines v1.0 for PSMA-PET. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2021;48(5):1626–38.
11. Liauw SL, Pitroda SP, Eggen SE, et al. Evaluation of the prostate bed for local recurrence after radical prostatectomy using endorectal magnetic resonance imaging. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2013;85(2):378–84.
12. Harmon G, Chan D, Lee B, et al. Validating modern NRG Oncology Pelvic Nodal and Groupe Francophone de Radiothérapie Urologique Prostate Bed Contouring Guidelines for post-prostatectomy salvage radiation. a secondary analysis of the LOCATE Trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2021;111(5):1195–203.
13. Koerber SA, Kroener RC, Dendl K, et al. Detecting and locating the site of local relapse using (18)F-PSMA-1007 imaging after primary treatment of 135 prostate cancer patients: potential impact on PSMA-guided radiation therapy. *Mol Imaging Biol.* 2023;25(2):375–83. Apr.
14. Horsley PJ, Koo CM, Eade T, et al. Mapping of local recurrences after radical prostatectomy using 68-Gallium-prostate-specific membrane antigen positron emission tomography/computed tomography: implications for post-prostatectomy radiation therapy clinical target volumes. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2023;115(1):106–17.
15. Wang J, Kudchadker R, Choi S, et al. Local recurrence map to guide target volume delineation after radical prostatectomy. *Pract Radiat Oncol.* 2014;4(6):e239–46.
16. Dundee P, Furrer MA, Corcoran NM, et al. Defining prostatic vascular pedicle recurrence and the anatomy of local recurrence of prostate cancer on prostate-specific membrane antigen positron emission tomography/computed tomography. *Eur Urol Open Sci.* 2022 Jun 11;41:116–22.
17. Panebianco V, Barchetti F, Sciarra A, et al. Prostate cancer recurrence after radical prostatectomy: the role of 3-T diffusion imaging in multi-parametric magnetic resonance imaging. *Eur Radiol.* 2013;23(6):1745–52.
18. Staal FHE, Janssen J, Oprea-Lager DE, et al. Prostate-specific membrane antigen positron emission tomography/computed tomography-based clinical target volume delineation guideline for postprostatectomy salvage radiation therapy: the PERYTON Guideline. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2023 Sep 18:S0360–3016(23)07928-2.
19. Solomonidou N, Germanou D, Strouthos I, et al. PSMA-PET/CT-guided salvage radiotherapy in recurrent or persistent prostate cancer and PSA <0.2 ng/ml. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2023;50(8):2529–36. Jul.
20. Novara G, Ficarra V, Mocellin S, et al. Systematic review and meta-analysis of studies reporting oncologic outcome after robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol.* 2012;62(3):382–404.
21. Grypari, IM, Zolota V, Tzelepi V. Radical or not-so-radical prostatectomy: do surgical margins matter? *Cancers (Basel).* 2021 Dec 21;14(1):13.

Floor H.E. Staal, arts-onderzoeker

Walter Noordzij, nucleair geneeskundige

Jorinde Janssen, arts-onderzoeker

Daniëla E. Oprea-Lager, nucleair geneeskundige

Antoine M. Engelen, radiotherapeut-oncoloog

Evert J. van Limbergen, radiotherapeut-oncoloog

Robert Jan Smeenk, radiotherapeut-oncoloog

Marianne A.A. de Jong, radiotherapeut-oncoloog

Tom C.G. Budiharto, radiotherapeut-oncoloog

Inge Jacobs, radiotherapeut-oncoloog

M.A. Dorien Haverkort, radiotherapeut-oncoloog

Charlotte L. Brouwer, klinisch fysicus

Kelvin Ng Wei Siang, klinisch fysicus

Johannes A. Langendijk, radiotherapeut-oncoloog

J. Fred Verzijlbergen, nucleair geneeskundige

Igle Jan de Jong, uroloog

Shafak Aluwini, radiotherapeut-oncoloog