



Softwarematige fusiebeelden fluciclovine PET/MRI versus hybride fluciclovine PET/CT- en MRI-beelden bij biochemisch recidief bij behandeld primair prostaatcarcinoom

I.F.P. (Inge) van Bijsterveldt

Inleiding

In Nederland is prostaatcarcinoom (PCa) het meest voorkomende carcinoom bij mannen ouder dan 45 jaar. Patiënten die na, in opzet curatieve, behandeling van PCa een biochemisch recidief (BCR) hebben, kunnen ter her-stagering een PET/CT-scan en een MRI-scan krijgen. Uit recente literatuur blijkt dat gefuseerde PET/MRI-beelden diagnostische meerwaarde hebben ten opzichte van PET/CT- en MRI-beelden bij het detecteren van verdachte laesies, doordat de hoge sensitiviteit van PET/CT gecombineerd wordt met de hoge specificiteit van MRI (1). Sensitieve en specifieke medische beeldvorming draagt bij aan het vaststellen van het juiste vervolgtraject voor de patiënt. Hiermee kan onder- of overbehandeling voorkomen worden (2). PET/MRI-beelden kunnen zowel hardwarematig (middels hybride PET/MRI), als softwarematig gefuseerd worden waarbij softwarematig beduidend goedkoper is dan hardwarematig. Voor zover bekend, is nog geen onderzoek gedaan naar de verschillen tussen 18F-fluciclovine PET/CT-, MRI- en 18F-fluciclovine PET/MRI-beelden bij het detecteren van verdachte laesies, na behandeling van primair PCa.

Doel

Het doel van deze studie is bepalen in hoeverre er een verschil in klinische bevindingen is, tussen de rapportage van softwarematig gefuseerde fluciclovine PET/MRI-beelden en de rapportages van zowel fluciclovine PET/CT- als MRI-beelden, bij patiënten met een BCR na behandeling voor primair PCa.

Methode

❖ Studiedesign:

Retrospectief kwantitatief cross-sectioneel onderzoek.

❖ Onderzoekspopulatie:

Patiëntgegevens zijn opgezocht in de patiëntendatabase van het Catharina Ziekenhuis Eindhoven (CZE) middels PACS. Tussen 28-02-2017 en 01-02-2019 hebben 279 patiënten een 18F-fluciclovine PET/CT-scan gehad. Zie Tabel 1 voor de in- en exclusiecriteria voor de patiëntenselectie.

Tabel 1: In- en exclusiecriteria voor patiëntenselectie.

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Ouder dan 18 jaar	Heupprothese(n)
18F-fluciclovine PET/CT-scan*	Lymfeklierdissectie
Vraagstelling biochemisch recidief	Onbetrouwbare fusiebeelden
'MRI prostaat detectie'-scan**	
Zowel PET/CT- als MRI-scan binnen drie maanden	

*64-multislice PET/CT-scanner; GE Discovery 710, 2012, GE Medical Systems, Chicago, Verenigde Staten van Amerika.

**Achieva dStream 3T, 2014, Philips Medical Systems, Best, Nederland; software release 5.3.1.

❖ Dataverzameling:

Voor dit onderzoek zijn bestaande PET/CT- en MRI-rapportages van patiënten gebruikt. Daarnaast zijn de PET/CT- en de transversale T2-gewogen MRI-beelden softwarematig gefuseerd tot PET/MRI-beelden middels de applicatie 'Automatic Registration' van Philips Medical Systems. De PET/MRI-beelden zijn beoordeeld en gerapporteerd door samenwerking van een radioloog en een nucleair geneeskundige. Vervolgens zijn de klinische bevindingen in zowel de PET/CT-, MRI- als PET/MRI-rapportages beoordeeld aan de hand van vooraf opgestelde variabelen met bijbehorende uitkomstwaarden (zie Tabel 2). Bij de dataverzameling is onderscheid gemaakt tussen patiëntniveau en laesieniveau en tussen prostaatlaesies en lymfeklierlaesies.

Tabel 2: Variabelen met bijbehorende uitkomstwaarden per soort scan.

Laesievariabele	Uitkomstwaarde	Soort scan
Aantal	1, 2, 3 enz.	PET/CT, MRI en PET/MRI
Locatie prostaat	1-13	PET/CT, MRI en PET/MRI
Locatie lymfeklier	A-J	PET/CT, MRI en PET/MRI
Grootte	mm	MRI en PET/MRI
Fluciclovine uptake	1-3*	PET/CT en PET/MRI
PI-RADS-score	1-5**	MRI en PET/MRI
Waarschijnlijkheidsgraad	1-5**	MRI en PET/MRI

PI-RADS = Prostate Imaging Reporting and Data System.

*1= waarschijnlijk benigne; 2=kan verdacht zijn voor maligniteit; 3=waarschijnlijk maligne.

**Kans op maligniteit is: 1=zeer laag; 2=laag; 3=intermediair; 4=hoog; 5=zeer hoog.

Relevante variabelen zijn in groen weergegeven en worden op deze poster besproken.

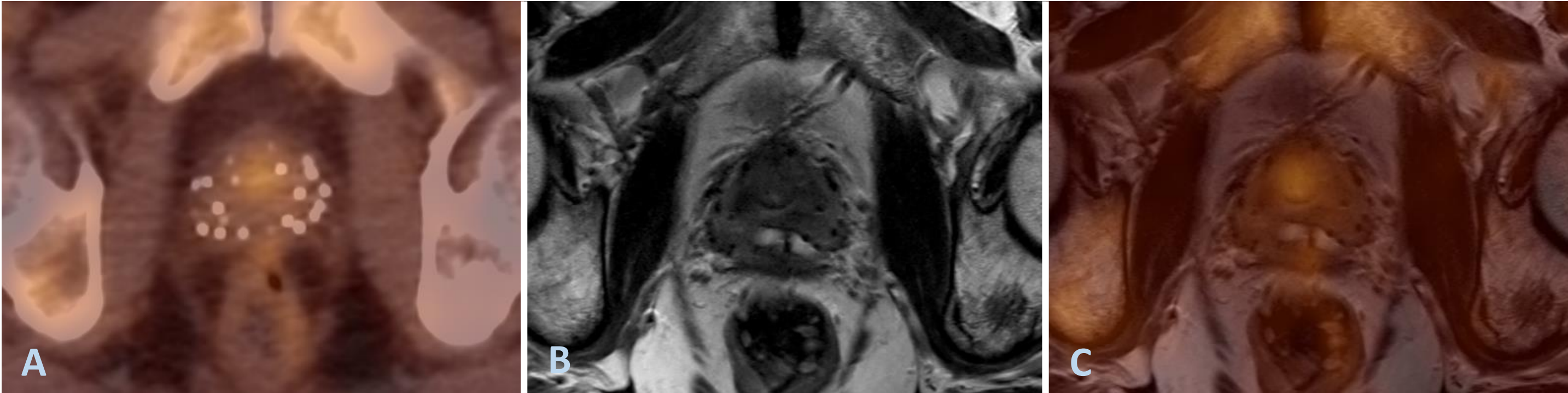
❖ Data analyse:

De vergelijkingen die op basis van klinische bevindingen gemaakt worden zijn PET/CT versus PET/MRI en MRI versus PET/MRI. Gezien de kleine onderzoekspopulatie is beschrijvende statistiek middels frequentietabellen toegepast.

Resultaten

❖ PET/CT- en MRI-beelden versus PET/MRI-beelden.

Na het toepassen van de in- en exclusiecriteria zijn zes patiënten geïnccludeerd waarbij softwarematige PET/MRI-fusiebeelden zijn gecreëerd en gerapporteerd. Figuur 1 geeft een representatieve afbeelding van PET/CT-, MRI- en softwarematig gefuseerde PET/MRI-beelden van een patiënt met in het verleden brachytherapie van de prostaat.



Figuur 1: A: PET/CT; B: T2-gewogen MRI; C: Softwarematig gefuseerde PET/MRI

❖ Patiëntniveau en laesieniveau

Op patiëntniveau is met name bij patiënten met brachytherapie van de prostaat in het verleden een verschil in klinische bevindingen tussen MRI- en PET/MRI-rapportages gevonden (zie Tabel 3). Daarnaast is in Tabel 3 te zien dat op laesieniveau de PI-RADS-score, waarschijnlijkheidsgraad en fluciclovine uptake classificatie van prostaatlaesies en lymfeklierlaesies in PET/MRI-rapportages met meer zekerheid toegekend kunnen worden (groene getallen) dan in PET/CT- en MRI-rapportages (rode getallen).

Tabel 3: PI-RADS-score (prostaatlaesies) en waarschijnlijkheidsgraad (wsgraad voor lymfeklierlaesies) en fluciclovine uptake classificatie in PET/CT-, MRI- en PET/MRI-rapportages.

Patiënt	Laesietype	PI-RADS en wsgraad MRI (1-5)	PI-RADS en wsgraad PET/MRI (1-5)	Uptake PET/CT (1-3)	Uptake PET/MRI (1-3)
1	Prostaatlaesie	-	-	2	1
	Lymfeklierlaesie 1	1	4	3	3
	Lymfeklierlaesie 2	1	4	3	3
2	Prostaatlaesie	Onb.*	4	2	3
	Lymfeklierlaesie	2	1	2	1
4	Prostaatlaesie	Onb.*	5	3	3
5	Prostaatlaesie	Onb.*	4	2	3
	Lymfeklierlaesie	2	2	2	2
6	Prostaatlaesie	5	5	3	3
7	Prostaatlaesie 1	3	4	3	3
	Prostaatlaesie 2	4	4	3	3
	Prostaatlaesie 3	-	4	-	3

PI-RADS = Prostate Imaging Reporting and Data System

*Onb.=Onbetrouwbaar door beeldartefacten door primaire behandeling prostaatcarcinoom middels brachytherapie in het verleden.

Groene getallen = meer zeker gerapporteerd. Rode getallen = meer onzeker gerapporteerd.

Discussie

- ❖ Door beter weke delen contrast en hogere contrastresolutie van PET/MRI-beelden ten opzichte van PET/CT- en MRI-beelden kan aan de hand van PET/MRI-beelden met meer zekerheid gerapporteerd worden over de PI-RADS-score, waarschijnlijkheidsgraad en uptake classificatie van prostaatlaesies en lymfeklierlaesies.
- ❖ In ogenschouw moet worden genomen dat de onderzoekspopulatie slechts uit zes patiënten bestaat. Door het ontbreken van pathologisch onderzoek middels biopten (gouden standaard) zijn de resultaten niet vergeleken met de gouden standaard, wat resulteert in beperkte power, interne en externe validiteit van deze studie.

Conclusie

Op basis van softwarematig gefuseerde PET/MRI-beelden kunnen klinische bevindingen over de uptake classificatie, PI-RADS-score en waarschijnlijkheidsgraad voor prostaatlaesies en lymfeklierlaesies met meer zekerheid gerapporteerd worden ten opzichte van PET/CT- en MRI-beelden. Dit is van toepassing voor de specifieke patiëntengroep met vraagstelling 'biochemisch recidief' bij primair prostaatcarcinoom, waarbij de PET/CT-scan niet conclusief is en waarbij een aanvullende MRI-scan uitgevoerd wordt.

Aanbevelingen

- ❖ Softwarematig gefuseerde PET/MRI-beelden kunnen van toegevoegde waarde zijn voor de specifieke patiëntengroep met BCR vraagstelling bij PCa, voor het bepalen van al dan niet toepassen van aanvullende therapie, de timing van de aanvullende therapie en de intensiteit en tijdsduur van eventueel aanvullende therapie.
- ❖ Een vergelijkbaar onderzoek opzetten met een prospectief studiedesign waarmee een grotere patiëntenpopulatie gerealiseerd wordt en waarbij vergelijking met de gouden standaard uitgevoerd wordt, waardoor de power, interne en externe validiteit van de studie toenemen.

Dankbetuiging

Opdrachtgever: D.N.J. (Dirk) Wyndaele
Meewerkend arts: S. (Sabine) Lardenoije
Meewerkend arts: A. (Adri) van Peer
Begeleider: S. (Silvia) Enders-Wognum

Literatuur

1. Ehman, E. C., Johnson, G. B., Villanueva-Meyer, J. E., Cha, S., Leynes, A. P. et al. PET/MRI: Where Might It Replace PET/CT? J Magn Reson Imaging. 2017 Nov; 46(5): 1247–1262.
2. Integraal kankercentrum Nederland. Prostaatcarcinoom, Landelijke richtlijn, Versie: 2.1. Laatst gewijzigd 15-09-2016.

Correspondentie

I.F.P. (Inge) van Bijsterveldt
+316 46288027
inge.v.bijsterveldt@catharinaziekenhuis.nl
Juni 2019