

National vejledning - PSMA PET/CT ved prostatacancer (PC)

Indikation for PSMA PET/CT

- Primær stadietinddeling af høj risiko og ufavorabel intermedier risiko PC
(Dog ved PSA > 100 ng/ml anbefales i stedet konventionel knogleskintigrafi +/- SPECT/CT eller NaF-PET/CT)
- Mistanke om recidiv efter stråleterapi (PSA + 2 ng/ml over nadir)
- Mistanke om recidiv efter prostatektomi (PSA ≥ 0.2 ng/ml)
- Evaluering af om patienten er egnet til behandling med ¹⁷⁷Lu-PSMA-terapi
- PSMA-PET/MR kan i udvalgte tilfælde anvendes til at guide biopsier i prostata.

Kontraindikation

- Ingen absolutte kontraindikationer ⁶⁸Ga-PSMA-11 og ¹⁸F-PSMA-1007

Princip

PC-celler har oftest øget tæthed af et glykoprotein i cellemembranen, hvortil PSMA bindes. Cirka 5-8 % af PC har lav/ingen ekspression af glykoproteinet.

Øget PSMA-optagelse ses imidlertid også i mange andre cancertyper, hvor sporstoffet bindes til endotelet ved karnydannelse. Desuden ses PSMA-optagelse ved visse benigne tilstande. Fysiologisk PSMA-optagelse ses i tårekirtler, spytkirtler, proksimale tubuli i nyrer, epididymis, ovarier, lumenale side af ileum/jejunum, colon, astrocytter i CNS samt ganglion coeliacum og andre nerveganglier.

Forberedelse

Ingen forholdsregler med hensyn til faste, medicin eller diabetes forud for undersøgelsen. Patienten opfordres til at drikke rigeligt sidste 2 timer før skanning.

Procedure

Ikke nødvendigt med hvile efter injektion. Patienten opfordres til at lade vandet forud for start af skanning.

Efter skanningen skal patienten opfordres til at drikke rigeligt for at mindske stråledosis.

Varighed: ca. 2 timer til hele undersøgelsen inklusive forberedelse.

Furosemid 20 mg i.v. kan eventuelt gives kort før eller lige efter injektion af ⁶⁸Ga-PSMA-11, som primært udskilles via nyrer. Dette med henblik på at have minimal aktivitet i blæren under skanningen. Furosemid er unødvendigt ved ¹⁸F-PSMA-1007, som udskilles via lever/galdeveje.

Isotop (DK)

⁶⁸Ga-PSMA-11 og ¹⁸F-PSMA-1007

Dosis:

⁶⁸Ga-PSMA-11: 1,8-2,2 MBq/kg (ca 160 MBq ved 80 kg)

¹⁸F-PSMA-1007: 2,5 MBq/kg (min 150 MBq og max 300 MBq, ca 200 MBq ved 80 kg)

Acquisition

Lejring: Rygleje, arme over hoved

Type: Statisk

Skantime: 2-4 min/bed position afh af skanner

Skanfaldt: Fra vertex (eller som minimum basis cranii) til midt på femur

Skanstart: Cirka 60 min efter injektion af sporstof

Diagnostisk CT (lavdosis CT hvis CT TAB < 1 mdr)

Analyse/svar/fortolkning

Sædvanligvis vurderes PET skanningen visuelt. Der eksisterer ikke etablerede cut-off værdier for SUV til at skelne mellem malignitet og benigne forandringer ved PSMA PET. PSMA-aktiviteten graderes visuelt som ingen, lav, moderat og høj.

Til gradering af aktiviteten kan anvendes *PROMISE kriterier*:

PSMA ekspression	PSMA optagelse (PROMISE vrs 2)	PSMA status (Lu-PSMA terapi)
Ingen	≤ Blod	Neg.
Lav	> blood pool og ≤ lever/milt	Neg.
Moderat	> Lever/milt og < parotis	Pos
Høj	> parotis	Pos

⁶⁸Ga-PSMA-11: **lever** reference organ

¹⁸F-PSMA-1007: **milt** reference organ

Falsk positive fund/pitfalls

- Sympatiske ganglier (især cervikal, coeliacus, sacral)
- Uspecifikke knoglefoci især i bækken, costae og columna. Ses cirka 5 gange så hyppigt ved ¹⁸F-PSMA vs ⁶⁸Ga-PSMA-11 (årsag ukendt)
- Andre benigne forandringer: Infektion, reaktive lymfeknuder, sarkoidose, degenerative forandringer, frakturer, hæmangiomer mm.
- Andre maligne tumorer (PSMA-ekspression i tumorkar)

Gradering af fund

- Benign, formentlig benign, kan være malign eller benign, formentlig malign, malign.
- Undgå formuleringer som "formentlig uspecifik men begyndende metastaser kan ikke udelukkes".

Konklusionen (kort og præcis)

- Lokal tumorvækst (uni-/multifokal, sammenhold med MR-fund, involvering af vesikler, ekstraprostatisk vækst)
- Regionale lymfeknudemetastaser (kaudalt for iliaca communis-bifukaturen)
- Non-regionale lymfeknudemetastaser
- Knoglemetastaser (oligo/multiple/knoglemarvskarcinose)
- Organmetastaser
- Ved Lu-PSMA-terapi: progression/regression/stationær, PSMA-negative metastaser
- Vigtige bifund

Strålebelastning

Effektiv stråledosis ved ⁶⁸Ga-PSMA-PET (ca. 2,5 mSv) og ¹⁸F-PSMA-PET (ca. 4,5 mSv)
Effektiv stråledosis ved lavdosis-CT (ca. 3.3 mSv) og diagnostisk CT (ca. 15 mSv)

Referencer

DAPROCA: Stadietinddeling af prostatacancer version 1.6 (2024)

Emmett, L., et al. (2022). "The PRIMARY Score: Using Intraprostatic (68)Ga-PSMA PET/CT Patterns to Optimize Prostate Cancer Diagnosis." *J Nucl Med* 63(11): 1644-1650.

Bodar, Y. J. L., et al. (2023). "A prospective, multicenter head-to-head comparative study in patients with primary high-risk prostate cancer investigating the bone lesion detection of conventional imaging and (18)F-PSMA-PET/CT." *Urol Oncol* 41(4): 205

Fendler, W. P., et al. (2023). "PSMA PET/CT: joint EANM procedure guideline/SNMMI procedure standard for prostate cancer imaging 2.0." *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 50(5): 1466-1486.

Hofman, M. S., et al. (2020). "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* 395(10231): 1208-1216

Mohseninia, N., et al. (2024). "Bone Metastasis in Prostate Cancer: Bone Scan Versus PET Imaging." *Semin Nucl Med* 54(1): 97-118.

Rauscher, I., et al. (2020). "Matched-Pair Comparison of (68)Ga-PSMA-11 PET/CT and (18)F-PSMA-1007 PET/CT: Frequency of Pitfalls and Detection Efficacy in Biochemical Recurrence After Radical Prostatectomy." *J Nucl Med* 61(1): 51-57.

Rizzo, A et al. "The Homunculus of unspecific bone uptakes associated with PSMA targeted tracers: a systematic review-based definition" Eur J Nucl Med Img (2024) 51:3753–3764

Seifert, R., et al. (2023). "Second Version of the Prostate Cancer Molecular Imaging Standardized Evaluation Framework Including Response Evaluation for Clinical Trials (PROMISE V2)." Eur Urol 83(5): 405-412

Swiha, M., et al. (2024). "How to Report PSMA PET." Semin Nucl Med 54(1): 14-29

Voter, A. F., et al. (2024). "A Practical Guide to the Pearls and Pitfalls of PSMA PET Imaging." Semin Nucl Med 54(1): 119-131

Vejledning er udarbejdet af:

Kirsten Bouchelouche, overlæge, lektor, dr.med., Nuklearmedicin og PET, Århus
Helle D. Zacho, overlæge, professor, ph.d, dr.med, Nuklearmedicinsk Afdeling, Ålborg
Claus Madsen, overlæge, Klinisk Fysiologisk og Nuklearmedicinsk Afdeling, Herlev

November 2024