

Urologie 2026 · 65:183–185
<https://doi.org/10.1007/s00120-025-02759-3>
 Angenommen: 15. Dezember 2025
 Online publiziert: 20. Januar 2026
 © The Author(s), under exclusive licence to Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2026

DGU  URO EVIDENCE



Rolle der Positronenemissionstomographie mit prostata-spezifischem Membranantigen für die Diagnose von Prostatakrebs und die primäre Stadieneinteilung

Fabian P. Stangl^{1,2,3}

¹ Universitätsklinik für Urologie, Inselspital Bern, Bern, Schweiz

² Universitätsklinikum der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Universitätsklinik für Urologie und Andrologie, Landeskrankenhaus Salzburg, Salzburg, Österreich

³ UroEvidence@Deutsche Gesellschaft für Urologie, Berlin, Deutschland

Originalpublikation

Mazzone E, Cannoletta D, Quarta L, Chen DC, Thomson A, Barletta F, Stabile A, Moon D, Eapen R, Lawrentschuk N, Montorsi F, Siva S, Hofman MS, Chiti A, Murphy DG, Briganti A, Perera ML. A Comprehensive Systematic Review and Meta-analysis of the Role of Prostate-specific Membrane Antigen Positron Emission Tomography for Prostate Cancer Diagnosis and Primary Staging before Definitive Treatment. Eur Urol. 2025 Jun;87(6):654–671.

Übersetzung der Originalpublikation

Hintergrund. Die Positronenemissionstomographie (PET) mit „prostate-specific membrane antigen“ (PSMA) hat eine etablierte Rolle in der Diagnose und dem Primärstaging des Prostatakarzinoms (PCa). Dennoch fehlt bislang eine aktuelle, zusammenfassende Evidenz zu ihrem tatsächlichen diagnostischen und stadienbezogenen Wert. Ziel dieser Arbeit war es, publizierte Studien zur Genauigkeit der PSMA-PET bei der Diagnose klinisch signifikanter Prostatakarzinome (csPCa) sowie zur Detektion fernmetastatischer Erkrankungen im Primärstaging vor definitiver Therapie zu sammeln und auszuwerten.

Suchmethodik. Es wurde eine systematische Literaturrecherche in PubMed/MEDLINE, der Cochrane Library (CENTRAL), EMBASE und Scopus von deren Beginn bis April 2024 durchgeführt. Zwei koprimäre Endpunkte wurden bewertet: Erstens die Sensitivität, Spezifität sowie die positiven (PPV) und negativen (NPV) prädiktiven Werte der PSMA-PET zur Detektion intra-prostatischer csPCa auf Patientenebene. Zweitens die Positivitätsraten metastatischer Erkrankung im Primärstaging vor definitiver Therapie. Als sekundärer Endpunkt wurde die diagnostische Genauigkeit der PSMA-PET zur Erkennung einer Lymphknotenmetastasierung (LNI) auf Patientenebene analysiert, sofern eine pelvine Lymphadenektomie (PLND) als Referenzstandard vorlag. Positivitäts- und Detektionsraten wurden mittels Random-effects-Modellen gepoolt. Vorgeplante Subgruppenanalysen wurden durchgeführt.

Ergebnisse. Insgesamt wurden 12 bzw. 99 Studien mit 1533 bzw. 18.649 Teilnehmern in die quantitative Synthese zur intra-prostatischen Diagnose bzw. zum Staging eingeschlossen. Für die intraprostatische Erkrankung ergaben sich für die PSMA-PET folgende Werte zur Detektion von csPCa: Sensitivität 82 % (95 %-Konfidenzinter-



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

vall [KI] 73–90 %), Spezifität 67 % (95 %-KI 46–85 %), PPV 77 % (95 %-KI 63–88 %) und NPV 73 % (95 %-KI 56–87 %). Die diagnostische Genauigkeit, abgeleitet aus der Fläche unter der zusammengefassten ROC-Kurve, betrug 84 % und stieg auf 88 %, wenn PSMA-PET mit MRT kombiniert wurde. Im Staging waren PSMA-PET-Befunde bei 23 % der Patienten außerhalb der Prostata positiv, mit deutlichen Unterschieden zwischen Hochrisiko- (31 %) und intermediären Risikogruppen (12 %). Unter Verwendung von PLND als Referenzstandard (51 Studien, 7713 Patienten) ergaben sich für die PSMA-PET zur Detektion von LNI folgende Werte: Sensitivität 54 %, Spezifität 94 %, PPV 77 % und NPV 86 %. Bei höherer Prävalenz von cSPCa und LNI zeigte sich ein entsprechender Anstieg des PPV und ein Rückgang des NPV.

Schlussfolgerung der Autoren. Diese aktualisierte systematische Übersichtsarbeit und Metaanalyse liefert neue Evidenz zur diagnostischen und stadienbezogenen Genauigkeit der PSMA-PET beim Prostatakarzinom. Die Untersuchung zeigt eine gute Genauigkeit, cSPCa zu erkennen, insbesondere in Kombination mit MRT, allerdings reicht der NPV allein nicht aus, um eine Biopsie zu vermeiden. Für das Staging gilt, dass PSMA-PET nicht als alleinige Grundlage zur Entscheidung über eine Lymphadenektomie dienen kann und durch weitere klinische Informationen innerhalb prädiktiver Modelle ergänzt werden muss. Künftige Forschung sollte Modelle entwickeln und validieren, die PSMA-PET integrieren, um Entscheidungen zu Biopsie oder Lymphadenektomie zuverlässig zu unterstützen.

Kommentar

Die PSMA-PET/CT hat sich in den letzten Jahren rasant als bildgebendes Verfahren im Staging des Prostatakarzinoms etabliert. Während sich in vielen Einrichtungen und Ländern ein beinahe routinemäßiger Einsatz entwickelt hat, zeichnen die aktuellen Leitlinien ein differenzierteres Bild. Die EAU-Leitlinie empfiehlt die PSMA-PET/CT bei intermediärem Risiko mit ISUP-Gradgruppe 3 als Option zur Verbesserung der diagnostischen Genauigkeit (schwache Empfehlung) und bei hochrisi-

kolokolierter bzw. lokal fortgeschrittener Erkrankung als Standard im metastasenorientierten Staging (starke Empfehlung), jeweils mit der Alternative konventioneller Bildgebung, falls PSMA nicht verfügbar ist [1]. Für die intraprostatistische Primärdiagnostik oder als Entscheidungshilfe zum Verzicht auf eine Biopsie wird PSMA-PET/CT nicht empfohlen. Die deutsche S3-Leitlinie formuliert klar: Die PSMA-PET/CT soll zur Ausbreitungsdiagnostik verwendet werden, wenn Risikofaktoren für Fernmetastasen bestehen (ISUP-Gradgruppe ≥ 3 , ct3/4, PSA ≥ 20 ng/ml). Gleichzeitig betont sie die begrenzte Sensitivität der PSMA-PET bei der lokalen Tumorausbreitung (extrakapsuläres Wachstum, Samenblaseninfiltration) und positioniert die Methode ausdrücklich nicht als Instrument zur Primärdiagnostik oder Ersatz für eine Biopsie [2].

Vor diesem Leitlinienrahmen gewinnt die nun vorliegende systematische Übersichtsarbeit besondere Bedeutung. Sie versucht, die diagnostische und stagingbezogene Leistungsfähigkeit der PSMA-PET auf eine breit abgestützte Evidenzbasis zu stellen [3]. Die Datenmenge ist beeindruckend, doch die methodische Substanz ist uneinheitlich – und genau hier liegt die eigentliche Relevanz dieser Analyse.

Methodische Stärken. Die Literaturrecherche ist breit angelegt (MEDLINE, CENTRAL, EMBASE, Scopus), methodisch nachvollziehbar dokumentiert und folgt den gängigen Leitlinien. Die Unterteilung ist klar in 3 klinische Fragestellungen unterteilt:

1. intraprostatistischer Nachweis klinisch signifikanter Tumoren,
2. Primärstaging inklusive Fernmetastasierung,
3. Lymphknotendiagnostik mit PLND-Goldstandard

Statistisch arbeiten die Autoren mit bivariaten Random-effects-Modellen und SROC-Analysen. Dies entspricht bei diagnostischen Teststudien mit hoher Heterogenität dem Goldstandard. Die Autoren wenden mit dem QUADAS-2-Verfahren ein sinnvolles Bias-Assessment-Tool an. Dieses erlaubt eine strukturierte und transparente Bewertung der Datenqualität.

Methodische Schwächen. Die entscheidenden methodischen Limitationen betreffen den Referenzstandard. Für die intraprostatistische Analyse werden systematische Biopsien, MRT-Fusionsbiopsien und radikalchirurgische Präparate gemeinsam ausgewertet. Diese Verfahren unterscheiden sich grundlegend in Sensitivität, Lokalisationstreuung und Sampling-Bias. Wer sie gemeinsam pooled, erzeugt unvermeidlich Verzerrungen von Sensitivität und Spezifität. Dies wird im Paper erwähnt, aber nicht schlüssig aufgearbeitet oder bzw. nicht ausreichend adressiert.

Ein zweites Problem ist die Vermischung unterschiedlicher PSMA-Tracer (^{68}Ga -PSMA-11/617, ^{18}F -PSMA-1007, ^{18}F -DCFpYL). Diese Moleküle unterscheiden sich in Clearance, Hintergrundsignal und falsch-positiven Mustern – methodisch wäre eine getrennte Analyse empfehlenswert gewesen. Die vorliegenden Subgruppen bleiben oberflächlich und erlauben keine letztgültigen Schlussfolgerungen. Besonders relevant ist der Selektionsbias im Lymphknotenstaging: Die Auswertung umfasst fast ausschließlich Patienten, die überhaupt eine PLND erhielten – also überwiegend Hochrisikokollektive. Eine erhöhte Prävalenz führt systematisch zu überschätzter Spezifität, überhöhtem PPV und tendenziell unterschätzter Sensitivität. Dieser Bias wird nicht ausreichend eingeordnet.

Kontextualisierung der Ergebnisse. Die berichteten Werte (Sensitivität 82 %, Spezifität 67 %, AUC ≤ 88 % mit MRT) bestätigen, dass die PSMA-PET in der intraprostatistischen Diagnostik ergänzend, aber nicht ersetzend eingesetzt werden kann. Ein negativer Test ist aufgrund des moderaten NPV (~ 73 %) nicht geeignet, auf eine Biopsie zu verzichten. Im Primärstaging liegt die Positivitätsrate der PSMA-PET außerhalb der Prostata bei 23 %, mit deutlichen Unterschieden je nach Risikoprofil. Dieser Fakt wird in den Leitlinien und dem risikoadaptierten Vorgehen der S3 und EAU gut abgebildet.

Die größte Limitierung zeigt sich beim Lymphknotenstaging: Eine Sensitivität um 54 % macht die Methode klinisch unzuverlässig für den Ausschluss von Lymphknotenmetastasen. Die hohe Spezifität ist relevant, aber sie ersetzt keine chirurgische

Diagnostik in Fällen, in denen die Leitlinie eine PLND als indiziert definiert.

Fazit für die klinische Praxis. Die PSMA-PET/CT ist, in Übereinstimmung mit aktuellen Leitlinien, das bevorzugte Staging-Instrument bei ungünstig intermediärem und hohem/sehr hohem Risiko.

Die Metaanalyse bestätigt den klaren diagnostischen Vorteil gegenüber konventioneller Bildgebung, jedoch ersetzt ein negatives PSMA-PET erwartungsgemäß keine biopsische Abklärung, da der NPV unzureichend ist, um signifikante Karzinome sicher auszuschließen. Weiters ist für das Lymphknotenstaging keine ausreichende Sensitivität der PSMA-PET gegeben. Sie kann positive Befunde zuverlässig bestätigen, aber keine PLND ersetzen, wenn diese nach Leitlinie indiziert ist. Die lokale Tumorausdehnung (ECE, SVI) bleibt bildgebend unzuverlässig, auch mit PSMA-PET.

Diese überarbeitete Metaanalyse liefert wertvolle quantitative Daten, doch ihre Limitationen, v.a. basierend auf den vorhandenen Daten, verhindern definitive Schlussfolgerungen. Für die klinische Praxis bedeutet dies, dass PSMA-PET/CT ein starkes Staging-Werkzeug ist, dessen Grenzen und Aussagekraft beachtet werden müssen.

Korrespondenzadresse



Fabian P. Stangl

Universitätsklinik für Urologie, Inselspital Bern
Freiburgstraße 41c, 3010 Bern, Schweiz
fabian.stangl@stud.pmu.ac.at

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. F.P. Stangl gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt.

Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. EAU EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Madrid 2025 ISBN 978-94-92671-29-5.
2. DGU (2025) S3-Leitlinie Prostatakarzinom. AWMF
3. Mazzone E, Thomson A, Chen DC et al (2025) The role of prostate-specific membrane antigen positron emission tomography for assessment of local recurrence and distant metastases in patients with biochemical recurrence of prostate cancer after definitive treatment: a systematic review and meta-analysis. Eur Urol 88(2):129–141. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2025.05.006>

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.

Weitere Leseempfehlungen*:

1. Tikkinen KAO, Tadayon Najafabadi B, Hajebrabimi S, et al. A Multicenter Randomized Controlled Trial of Antimicrobial Prophylaxis to Prevent Urinary Tract Infections after Shockwave Lithotripsy for Urolithiasis: The APPEAL Trial. Eur Urol. 2025 Sep 24:S0302-2838(25)00506-8.

Fazit: Acupuncture therapies, especially long-needle acupuncture, are more effective than usual treatment for chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome, providing comprehensive symptom relief, pain reduction, and functional improvement, with long-needle acupuncture emerging as the most robust intervention.

- Schwerpunkt: Surgery - Urology
- Relevanz für die Praxis: ■■■■■■
- Ist das neu?: ■■■■■■□

2. Niazi T, Saad F, Tisseverasinghe S, et al. Metastases-directed therapy in addition to standard systemic therapy in oligometastatic castration-resistant prostate cancer in Canada (GROUQ-PCS 9): a multicentre, open-label, randomised, phase 2 trial. Lancet Oncol. 2025 Sep;26(9):1158-1167.

Fazit: These results demonstrate that stereotactic body radiotherapy (SBRT), when combined with androgen deprivation therapy enzalutamide, prolongs disease control in oligometastatic castration-resistant prostate cancer (CRPC) by doubling median radiographic progression-free survival, with similar toxicity profiles between the groups. These findings support integrating SBRT into the treatment paradigm for oligometastatic CRPC.

- Schwerpunkt: Oncology - Genitourinary
- Relevanz für die Praxis: ■■■■■■□
- Ist das neu?: ■■■■■■□

*Empfohlen von: EvidenceUpdates (BMJ und McMaster University)