

Original Article



Investigation of the Effect of Tissue Differentiation of Cancerous Tissues on the Diagnostic Accuracy of ^{99m}Tc-PSMA Scan and ^{99m}Tc-MDP Bone Scan in Patients with Prostate Cancer with Bone Metastases

Mohsen Alemi¹ , Farshad Banouei^{1,*} 

¹ Urology and Nephrology Research Center, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran

Abstract

Article history:

Received: 08 July 2023

Revised: 12 August 2023

Accepted: 12 August 2023

ePublished: 28 October 2023

***Corresponding author:** Farshad Banouei, Urology and Nephrology Research Center, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran. Email: farshadbanouei90@gmail.com

Background and Objective: Prostate cancer is currently the second most common cancer among men worldwide. Given the prevalence of this disease and the costs imposed on society for its diagnosis and treatment, awareness of diagnostic and therapeutic modalities, and factors influencing their outcomes is of particular importance.

Materials and Methods: This prospective study aimed to investigate the diagnostic accuracy of ^{99m}Tc-PSMA scan and ^{99m}Tc-MDP Bone scan in 40 patients with prostate cancer and bone metastases. The study was conducted between 2020 and 2023, and the results were compared based on the tissue differentiation of cancerous tissues.

Results: Data analysis revealed that the diagnostic accuracy of ^{99m}Tc-PSMA scan and ^{99m}Tc-MDP Bone scan for grade groups 1-5 ranged from 95.4% to 100% and 95.4% to 100%, respectively. However, none of the results were statistically significant. Specifically, the ^{99m}Tc-PSMA scan demonstrated diagnostic accuracy percentages of 100%, 98.7%, 96.1%, 96.6%, and 95.4%, respectively, for grade groups 1 to 5. Similarly, the diagnostic accuracy of ^{99m}Tc-MDP Bone scan for grade groups 1 to 5 was 100%, 96.3%, 98.7%, 96.6%, and 95.4%, respectively.

Conclusion: The statistical analysis of the data suggests that tissue differentiation of prostate cancer does not impact the diagnostic accuracy of ^{99m}Tc-PSMA scan and ^{99m}Tc-MDP Bone scan. Moreover, the Gleason score of tissue samples did not affect the differentiation of cancerous tissues by the scans. Therefore, the findings suggest that ^{99m}Tc-PSMA scan and ^{99m}Tc-MDP Bone scan can provide accurate diagnostic results for prostate cancer patients with bone metastases, regardless of the tissue differentiation or Gleason score.

Keywords: Prostate Cancer; ^{99m}Tc-PSMA Scan; ^{99m}Tc-MDP Bone Scan; Tissue Differentiation

Please cite this article as follows: Alemi M, Banouei F. Investigation of the Effect of Tissue Differentiation of Cancerous Tissues on the Diagnostic Accuracy of ^{99m}Tc-PSMA Scan and ^{99m}Tc-MDP Bone Scan in Patients with Prostate Cancer with Bone Metastases. *J Res Urol*. 2023; 6(2): 107-112. 10.32592/jru.6.2.107



بررسی تأثیر میزان تمایز بافتی بافت‌های سرطانی بر دقت تشخیصی ^{99m}Tc -PSMA scan و ^{99m}Tc -MDP Bone scan در بیماران مبتلا به سرطان پروستات با متاستازهای استخوانی

محسن عالمی^۱، فرشاد بانوئی^{۲*} ID

^۱ مرکز تحقیقات اورولوژی و نفرولوژی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

چکیده

سابقه و هدف: سرطان پروستات امروزه، دومین سرطان شایع در بین مردان در سراسر دنیا است. با توجه به میزان گسترش این بیماری و هزینه‌هایی که در سیر تشخیص و درمان این بیماری بر جامعه تحمیل می‌شود، آگاهی از مودالیت‌های تشخیصی و درمانی مربوط به آن و عوامل تأثیرگذار بر نتایج آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

مواد و روش‌ها: در مطالعه‌ی حاضر که مطالعه‌ی آینده‌نگر است و در سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۲ انجام شده است، به بررسی ۴۰ بیمار مبتلا به سرطان پروستات با متاستازهای استخوانی با استفاده از ^{99m}Tc -PSMA scan و ^{99m}Tc -MDP Bone scan و مقایسه‌ی نتایج حاصل از آن با توجه به میزان تمایز بافتی بافت‌های سرطانی پرداخته شد.

یافته‌ها: تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که دقت تشخیصی ^{99m}Tc -PSMA scan و ^{99m}Tc -MDP Bone scan برای درجه‌ی گروه‌های ۱ تا ۵ به ترتیب ۹۵/۴ درصد، ۱۰۰ درصد، ۹۵/۴ درصد و ۱۰۰ درصد بود. با این حال، هیچ‌یک از نتایج از نظر آماری معنی‌دار نبود. به‌طور خاص، ^{99m}Tc -PSMA scan دقت تشخیصی ۱۰۰ درصد، ۹۸/۷ درصد، ۹۶/۱ درصد، ۹۶/۶ درصد و ۹۵/۴ درصد را برای گروه‌های درجه‌ی ۱ تا ۵ نشان داد. این میزان برای ^{99m}Tc -MDP Bone scan در گروه‌های ۱ تا ۵ به ترتیب ۱۰۰ درصد، ۹۶/۳ درصد، ۹۸/۷ درصد، ۹۶/۶ درصد و ۹۵/۴ درصد بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج حاصل از تحلیل‌های آماری می‌توان گفت که میزان تمایز بافتی سرطانی پروستات بر میزان دقت تشخیصی ^{99m}Tc -PSMA scan و ^{99m}Tc -MDP Bone scan بی‌تأثیر است و گلایسون اسکور نمونه‌ی بافتی تأثیری بر میزان تمایز بافت‌های سرطانی توسط اسکن‌ها ندارد.

واژگان کلیدی: سرطان پروستات، اسکن ^{99m}Tc -PSMA، اسکن ^{99m}Tc -MDP، تمایز بافتی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۴/۱۷

تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۲/۰۵/۲۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۵/۲۱

تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۰۶

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: فرشاد بانوئی، رزیدنت اورولوژی، مرکز تحقیقات اورولوژی و نفرولوژی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

ایمیل:

farshadbanouei90@gmail.com

استناد: عالمی، محسن؛ بانوئی، فرشاد. بررسی تأثیر میزان تمایز بافتی بافت‌های سرطانی بر دقت تشخیصی ^{99m}Tc -PSMA scan و ^{99m}Tc -MDP Bone scan در بیماران مبتلا به سرطان پروستات با متاستازهای استخوانی. مجله تحقیقات در اورولوژی، پاییز و زمستان ۱۴۰۱؛ ۶(۲): ۱۱۲-۱۰۷

مقدمه

آنتی‌ژن اختصاصی پروستات (PSA) و معاینه‌ی مقعدی (DRE) یا اسکن سراسر بدن با استفاده از رادیو داروهای از قبیل گالیوم و تکنسیم برای تشخیص متاستازها در بیماران علامت‌دار [۱]؛ با این حال هیچ‌کدام از این روش‌ها در سیر تشخیص میزان گسترش بیماری به‌تنهایی نتوانسته‌اند به‌عنوان روشی منفرد از سایر روش‌ها پیشی بگیرند.

با توجه به ماهیت سلولی و بیولوژیکی این سرطان و گیرنده‌هایی که در سطح سلول‌های سرطانی پروستات وجود دارند، انواع مختلفی از اسکن‌ها برای تشخیص این سرطان‌ها به

سرطان پروستات امروزه، دومین سرطان شایع در بین مردان در سراسر دنیا است [۱]. سرعت گسترش این سرطان در مناطق مختلف دنیا متفاوت است؛ اما بررسی‌ها نشان می‌دهند که در حدود ۳۰ درصد این بیماران، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه با متاستازهای استخوانی درگیر می‌شوند [۲]. با توجه به سیر پیش‌رونده‌ی بیماری و با توجه به کمبود منابع مالی در کشورهای در حال توسعه، مطالعات گسترده‌ای برای یافتن روش‌هایی به‌منظور تشخیص زودرس و در عین حال، ارزان‌قیمت این بیماری در سراسر دنیا صورت گرفته است، از جمله استفاده از ترکیب

۵. بیمارانی که Stage T₂+ PSA > 10 داشتند؛
 ۶. بیمارانی که گلیسون اسکور ۸ تا ۱۰ داشتند.
 بیمارانی که رضایت به انجام اسکن‌ها نداشتند، در طی ۱۰ روز قبل از انجام مطالعه رادیودارو دریافت کرده بودند یا سابقه‌ای از حساسیت به رادیودارو را ذکر می‌کردند، از مطالعه خارج شدند. با توجه به معیارهای فوق در نهایت، ۱۱ بیمار حاضر به شرکت در مطالعه نشدند و از مطالعه خارج شدند و ۴۰ بیمار به مطالعه وارد شدند و مطالعه آغاز شد.

در ابتدا، پرسش‌نامه‌هایی که دربردارنده‌ی اطلاعات دموگرافیک بیماران، سطح PSA، گلیسون اسکور نمونه‌ی پاتولوژی حاصل از بیوپسی پروستات، نتایج آزمایش‌های روتین و... بود، تکمیل شد. سپس، به این بیماران مقدار ۲۰ میلی‌کوری از رادیوداروی ^{99m}Tc-MDP تزریق شد و پس از چهار ساعت، اسکن سراسر بدن با تکنیک Single photon emission computed tomography (SPECT) در پلن‌های قدامی و خلفی انجام شد و نتایج حاصل از اسکن‌ها را سه نفر که متخصص پزشکی هسته‌ای بودند، تفسیر کردند و نتایج در فرم‌های بیماران ثبت شد (در موارد توافق نکردن ۳ نفر، نتایج به‌صورت ۲ از ۳ نفر مثبت در نظر گرفته شد).

در مرحله‌ی بعد، پس از گذشت ۱۰ روز از اسکن اول و اطمینان از دفع رادیوداروی اولیه، اسکن دوم انجام شد. ابتدا مقدار ۲۰ میلی‌کوری از رادیوداروی ^{99m}Tc-PSMA تزریق شد و تصویربرداری با تکنیک SPECT در پلن‌های قدامی و خلفی، ۳۰ و ۲۴۰ دقیقه بعد، انجام شد و در موارد مشکوک نیز بعد از گذشت شش ساعت، تصاویر تأخیری گرفته شد. سپس، نتایج حاصل از اسکن‌ها را سه نفر که متخصص پزشکی هسته‌ای بودند، تفسیر کردند و نتایج در فرم‌های بیماران وارد شد.

در مرحله‌ی آخر، بیماران ۱۰ روز پس از انجام اسکن دوم، تحت MRI سراسر بدن با و بدون تزریق گادولینیم و در فازهای T₁ و T₂ قرار گرفتند و نتایج حاصل از MRI را نیز سه نفر که متخصص رادیولوژی بودند، تفسیر کردند و نتایج در فرم‌های مربوط به هر بیمار وارد شد.

به‌منظور سهولت در انجام آنالیزهای آماری، سراسر بدن به ۱۱ ناحیه (Zone) تقسیم‌بندی شد:

- ۱: ناحیه‌ی ۱: جمجمه
- ۲: ناحیه‌ی ۲: کلاویکول
- ۳: ناحیه‌ی ۳: استرنوم
- ۴: ناحیه‌ی ۴: توراکس شامل دنده‌ها
- ۵: ناحیه‌ی ۵: اسکاپولا
- ۶: ناحیه‌ی ۶: ساعد و مچ و انگشتان اندام فوقانی
- ۷: ناحیه‌ی ۷: هومروس
- ۸: ناحیه‌ی ۸: ستون مهره‌ها، ساکروم و لگن
- ۹: ناحیه‌ی ۹: فمور
- ۱۰: ناحیه‌ی ۱۰: زانو
- ۱۱: ناحیه‌ی ۱۱: تیبیا و فیبولا و مچ و انگشتان اندام تحتانی

کار می‌روند، هرچند با توجه به همین امر، بسیاری از مودالیت‌های تصویربرداری که در سایر سرطان‌ها به کار می‌روند، در سرطان پروستات قابل استفاده نیستند. به عنوان مثال، اسکن با دئوکسی‌گلوکز نشان‌دار شده با فلئور (PET ¹⁸F-FDG) که در تشخیص بسیاری از سرطان‌ها به کار می‌رود، با توجه به جذب‌نشدن در بستر پروستات، فقط در تشخیص متاستازها و به‌ویژه متاستازهای استخوانی می‌تواند کارا باشد که در بالین چندان رایج نیست [۴، ۵]. امروزه، در برخی از مطالعات دیده شده است که انجام MRI سراسر بدن در بیماران با سرطان پروستات و سرطان سینه به‌منظور بررسی از نظر وجود متاستاز می‌تواند اطلاعاتی را معادل FDG PET CT scan فراهم کند و در شرایطی که این اسکن‌ها در دسترس نباشند، می‌توان از MRI سراسر بدن به‌عنوان جایگزین استفاده کرد [۶]. در برخی از مطالعات نیز دیده شده است که قدرت تشخیصی MRI برابر با سایر روش‌های اسکن هسته‌ای برای یافتن متاستاز بوده است، با این تفاوت که MRI اطلاعات آناتومیکی بهتری را نسبت به اسکن‌های هسته‌ای به دست می‌دهد [۷].

مطالعات جدید اپیدمیولوژیک انجام‌شده بر روی این بیماری نشان می‌دهد که این سرطان در نژادهای آفریقایی و آمریکایی شیوع بیشتری دارد و علاوه بر آن، این بیماری در این مناطق ماهیت تهاجمی‌تری دارد [۸، ۹]؛ لذا این امر اهمیت این موضوع را بیش از پیش نشان می‌دهد که با توجه به شیوع بیشتر سرطان‌هایی با ماهیت تهاجمی در کشورهای در حال توسعه و کمبود منابع مالی و امکانات تشخیصی در این مناطق، بتوان از روش‌های بهتر تشخیصی با حداکثر بازدهی برای پرهیز از درخواست پاراکلینیک غیرمؤثر و کم‌بازده استفاده کرد [۱۳-۱۰].

با توجه به این کمبودها، در این مطالعه در نظر داشتیم تا به بررسی و مقایسه‌ی دو اسکن ^{99m}Tc-PSMA scan و ^{99m}Tc-MDP و Bone scan و تأثیر میزان تمایز نمونه‌ی بافتی سرطان در این بیماران بر میزان دقت تشخیصی این اسکن‌ها بپردازیم.

روش کار

در این مطالعه‌ی آینده‌نگر که در سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۲ انجام شد، به بررسی و مطالعه‌ی ۵۱ بیمار مبتلا به سرطان پروستات پرداختیم که بیماری آن‌ها با استفاده از آزمایش‌ها و روش‌های پاراکلینیکی تشخیص داده شده بود. در این مطالعه، پس از ارائه‌ی توضیحات کامل به بیماران و پس از اطمینان از در دسترس بودن اسکن‌ها، بیماران با حداقل یکی از اندیکاسیون‌های زیر در مطالعه وارد شدند:

۱. بیمارانی که سطوح آلكالن فسفاتاز بالا داشتند (که در این مطالعه سطح بیشتر از ۱۸۰ نانوگرم در میلی‌لیتر در نظر گرفته شد)؛
۲. بیمارانی که دردهای استخوانی داشتند؛
۳. بیمارانی که Stage T_{2c} و بالاتر داشتند؛
۴. بیمارانی که Stage T₁ + PSA > 20 داشتند؛

۳ بیمار گلیسون اسکور $3+3=6$ (GG=1)، ۱۵ بیمار گلیسون اسکور $4+3=7$ (GG=2)، ۷ بیمار گلیسون اسکور $4+4=8$ (GG=3)، ۲ بیمار گلیسون اسکور $4+5=9$ و ۲ بیمار گلیسون اسکور $5+5=10$ (GG=5) داشتند.

در گروه با GG=1 دقت تشخیصی برای هر دو اسکن ۱۰۰ درصد به دست آمد و مورد مثبت یا منفی کاذبی مشاهده نشد.

در گروه با GG=2 دقت تشخیصی ^{99m}Tc - PSMA scan ۹۸/۷ درصد و دقت تشخیصی ^{99m}Tc -MDP Bone scan ۹۶/۳ درصد به دست آمد که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P=0/12$).

در گروه با GG=3 دقت تشخیصی ^{99m}Tc - PSMA scan ۹۸/۷ درصد و دقت تشخیصی ^{99m}Tc -MDP Bone scan ۹۶/۱ درصد بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P=0/19$).

در گروه GG=4 دقت تشخیصی ^{99m}Tc - PSMA scan ۹۶/۶ درصد و دقت تشخیصی ^{99m}Tc -MDP Bone scan نیز ۹۶/۶ درصد بود که در دو گروه کاملاً برابر بود.

در گروه GG=5 دقت تشخیصی ^{99m}Tc - PSMA scan و ^{99m}Tc -MDP Bone scan ۹۵/۴ درصد بود که در دو گروه کاملاً برابر بود (جدول ۱).

در مجموع ۴۴۰ ناحیه (۴۰ بیمار 11×11 ناحیه = ۴۴۰ ناحیه) به‌صورت جداگانه بررسی و از نظر آماری تحلیل شد.

یافته‌های حاصل از MRI مودالیتی‌ی مرجع در نظر گرفته شد و یافته‌های حاصل از ^{99m}Tc - PSMA Scan و ^{99m}Tc -MDP Bone Scan با آن مقایسه شد.

داده‌های گردآوری‌شده با نرم‌افزار SPSS22 تجزیه و تحلیل شدند. داده‌ها در نرم‌افزار وارد شدند و صحت یافته‌های حاصل از هر اسکن با یافته‌های حاصل از MRI به‌عنوان مرجع، مقایسه شد. اطلاعات توصیفی داده‌های کیفی به‌صورت جدول، نسبت و درصد بیان شد. پس از ترسیم جدول دودردو با SPSS، به‌منظور محاسبه‌ی دقت تشخیصی ^{99m}Tc - PSMA Scan و ^{99m}Tc - MDP Bone Scan در مقایسه با MRI، از فرمول استاندارد و محاسبه به‌روش دستی استفاده شد.

دقت تشخیصی از تقسیم تمام موارد منفی و مثبت واقعی بر کل بیماران و افراد سالم به دست آمد و $p=0.5$ به‌عنوان سطح معنادار بودن در نظر گرفته شد.

نتایج

در بررسی و تحلیل نتایج حاصل از این مطالعه در مجموع

جدول ۱: نتایج اسکن‌ها در پنج گروه گلیسون بیماران با سرطان پروستات

گردد گروه (GG)	نوع اسکن	نتایج اسکن‌ها	نتایج اسکن‌ها به تفکیک	دقت تشخیصی
۱	^{99m}Tc -PSMA SCAN	۰ ناحیه‌ی مثبت	۰ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۰)	۱۰۰٪
		۳ بیمار و ۳۳ ناحیه	۳۳ ناحیه‌ی منفی واقعی (۰/۱۰۰)	
	^{99m}Tc -MDP SCAN	۰ ناحیه‌ی مثبت	۰ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۰)	۱۰۰٪
		۳ بیمار و ۳۳ ناحیه	۳۳ ناحیه‌ی منفی واقعی (۰/۱۰۰)	
۲	^{99m}Tc -PSMA SCAN	۱۸ ناحیه‌ی مثبت	۱۸ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۱۰،۹)	۹۸/۷٪
		۱۵ بیمار و ۱۶۵ ناحیه	۱۴۵ ناحیه‌ی منفی واقعی (۰/۱۲)	
	^{99m}Tc -MDP SCAN	۲۲ ناحیه‌ی مثبت	۱۸ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۱۰،۹)	۹۶/۳٪
		۱۵ بیمار و ۱۶۵ ناحیه	۴ ناحیه‌ی مثبت کاذب (۰/۱۲)	
۳	^{99m}Tc -PSMA SCAN	۱۲ ناحیه‌ی مثبت	۱۰ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۱۲،۹)	۹۶/۱٪
		۷ بیمار و ۷۷ ناحیه	۶۴ ناحیه‌ی منفی واقعی (۰/۸۳،۲)	
	^{99m}Tc -MDP SCAN	۹ ناحیه‌ی مثبت	۹ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۱۱،۷)	۹۸/۷٪
		۷ بیمار و ۷۷ ناحیه	۶۷ ناحیه‌ی منفی واقعی (۰/۸۷)	

۹۶/۶٪	۱۷ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۱۴)	۲۱ ناحیه‌ی مثبت	^{99m} Tc-PSMA SCAN	۴
	۴ ناحیه‌ی مثبت کاذب (۰/۳/۳)	۱۰۰ ناحیه‌ی منفی	۱۱ بیمار و ۱۲۱ ناحیه	
	۱۰۰ ناحیه‌ی منفی واقعی			
	۰ ناحیه‌ی منفی کاذب (۰/۰)			
۹۶/۶٪	۱۶ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۱۳/۲)	۱۹ ناحیه‌ی مثبت	^{99m} Tc-MDP SCAN	۵
	۳ ناحیه‌ی مثبت کاذب (۰/۲/۴)	۱۰۲ ناحیه‌ی منفی	۱۱ بیمار و ۱۲۱ ناحیه	
	۱۰۱ ناحیه‌ی منفی واقعی			
	۱ ناحیه‌ی منفی کاذب (۰/۱/۲)			
۹۵/۴٪	۱۱ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۲۵)	۱۳ ناحیه‌ی مثبت	^{99m} Tc-PSMA SCAN	۵
	۲ ناحیه‌ی مثبت کاذب (۰/۳/۳)	۳۱ ناحیه‌ی منفی	۴ بیمار و ۴۴ ناحیه	
	۳۱ ناحیه‌ی منفی واقعی (۰/۷۰/۶)			
	۰ ناحیه‌ی منفی کاذب (۰/۰)			
۹۵/۴٪	۱۰ ناحیه‌ی مثبت واقعی (۰/۲۲/۸)	۱۱ ناحیه‌ی مثبت	^{99m} Tc-MDP SCAN	۵
	۱ ناحیه‌ی مثبت کاذب (۰/۲/۲)	۳۳ ناحیه‌ی منفی	۴ بیمار و ۴۴ ناحیه	
	۳۲ ناحیه‌ی منفی واقعی (۰/۷۲/۸)			
	۱ ناحیه‌ی منفی کاذب (۰/۲/۲)			

بحث

امروزه، با توجه به شیوع روزافزون سرطان پروستات و با توجه به هزینه‌های گزافی که سیر تشخیص و درمان این بیماری بر جامعه و سیستم بهداشت و درمان تحمیل می‌کند، استفاده از سریع‌ترین، دقیق‌ترین و مقرون‌به‌صرفه‌ترین روش تشخیص و درمان این بیماری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در مطالعه‌ی Minamimoto و همکارانش به‌منظور بررسی و مقایسه‌ی قدرت تشخیص متاستازها با انواع روش سینی‌نگرافی و MRI، آن‌ها به این نتیجه رسیدند که MRI می‌تواند دقتی معادل این اسکن‌ها در تشخیص متاستازهای ناشی از سرطان پروستات و سینه داشته باشد [۶] و در مطالعه‌ی Gutzeit و همکارانش نیز دیده شد که MRI دقتی معادل اسکن‌های هسته‌ای دارد؛ اما اطلاعات آناتومیکی دقیق‌تری ارائه می‌دهد [۷].

با مطالعه‌ی Wang که همکارانش به‌منظور بررسی قدرت تشخیص ^{99m}Tc-PSMA انجام دادند، نشان دادند که حساسیت این اسکن با تلفیق نتایج آن با سطح PSA و اسکور گلیکوسون نمونه‌ی پاتولوژی تا حدودی افزایش پیدا می‌کند و به ۹۲ درصد می‌رسد [۱۴]. در مطالعه‌ی Nepal و همکارانش که در آن به بررسی دقت مودالیت‌های تشخیصی و حجم پروستات پرداختند، دیده شد که دقت بیوپسی در حجم‌های بیشتر پروستات کمتر از حجم‌های پایین است [۱۵].

در مطالعه‌ی Abdollah و همکارانش درباره‌ی این موضوع که آیا نتایج حاصل از MRI با نتایج حاصل از بیوپسی و میزان تمایز یافتگی بافتی ارتباط دارد یا خیر، دیده شد که نتایج حاصل از تصویربرداری می‌تواند تا حدود زیادی در انتخاب بیماران برای بیوپسی و وجود سرطان‌های مهم از نظر بالینی قابل اعتماد باشد [۱۶].

در سرطان‌ها با گلیکوسون اسکور بالاتر، با توجه به اینکه میزان

تمایز یافتگی بافت‌ها کمتر است و به تبع آن، سلول‌ها در انواع تمایز نیافته با سرعت بیشتری رشد می‌کنند و تکثیر می‌یابند و نیز با توجه به میزان بیان بیشتر ژن PSMA در سلول‌های سرطانی با گلیکوسون بالاتر، انتظار می‌رود این سلول‌ها از نظر متابولیک نیز فعال‌تر باشند و مقادیر بیشتری از رادیودارو را به خود جذب کنند که به تبع آن، دقت تشخیصی اسکن نیز افزایش می‌یابد؛ اما با توجه به نبود مطالعه‌ی مشابه برای بررسی این موضوع، بر آن شدیم تا به بررسی صحت این فرضیه بپردازیم.

مطالعه‌ی حاضر نیز به‌منظور بررسی این پرسش طراحی و اجرا شد و در آن، در گریدگروپ‌های پایین دقت تشخیصی هر دو اسکن ^{99m}Tc-PSMA scan و ^{99m}Tc-MDP Bone scan در حدود ۱۰۰ درصد و در گریدگروپ‌های بالا در حدود ۹۶ درصد به دست آمد که از نظر آماری معنی‌دار نبود؛ لذا این مطالعه می‌تواند تا حدودی ردکننده‌ی این موضوع باشد و از تحلیل داده‌های آماری این گونه استنباط می‌شود که کاهش میزان تمایز بافتی در سرطان پروستات تأثیر چشمگیری در نتایج اسکن‌ها ندارد.

از یافته‌های حاصل از این مطالعه این گونه برمی‌آید که با توجه به هزینه‌های استفاده از MRI و عوارض تزریق گادولینیم، مانند فیبروز نفروژنیک سیستمیک و با توجه به این امر که بررسی‌های انجام‌شده توسط MRI تنها مربوط به نواحی خاصی از بدن است که در میدان تصویربرداری قرار گرفته‌اند و نظر به هزینه‌های ^{99m}Tc-PSMA scan و ^{99m}Tc-MDP Bone scan، در صورتی که انتخاب تنها یک مودالیت‌ی تشخیصی مدنظر باشد، استفاده از اسکن‌ها مقرون‌به‌صرفه‌تر است و در صورت تمایل به استفاده از تنها یک اسکن، استفاده از PSMA با توجه به نقش آن در پروسیجرهای درمانی، مانند لوتیشیم‌تراپی، روشی بهتر و مقرون‌به‌صرفه‌تر است.

محدودیت‌های تشخیص سرطان پروستات در کشورهای در حال توسعه چندعاملی و پیچیده است؛ لذا بایستی تلاش‌هایی برای

بر آن‌ها می‌توان تا حد زیادی از درخواست اقدامات پاراکلینیکی غیرضروری برای بیماران اجتناب کرد.

تشکر و قدردانی

از تمام همکارانی که در جمع‌آوری و تحلیل داده‌های این مطالعه ما را یاری کردند، سپاسگزاریم.

تضاد منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه با کد اخلاق IR.UMSHA.REC.1400.284 در کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان ثبت شد. در طی مطالعه نیز توضیحات کامل به بیماران داده شد و رضایت کتبی از بیماران اخذ شد.

سهم نویسندگان

سهم نویسندگان از مطالعه حاضر برابر بود.

حمایت مالی

تمام هزینه‌های این مطالعه را پژوهشگر پرداخت کرده است و هیچ‌گونه حمایت مالی از جانب نهادهای دولتی و غیردولتی دریافت نشد.

افزایش دسترسی به ابزارهای غربالگری و تشخیصی، بهبود زیرساخت‌های مراقبت‌های بهداشتی و آموزش همگانی و افزایش آگاهی از سرطان پروستات در میان جمعیت عمومی انجام شود. پرداختن به این مسائل در کاهش بار سرطان پروستات در کشورهای در حال توسعه حیاتی است.

اما با توجه به محدودیت‌های این مطالعه، از جمله تعداد کم نمونه‌ها و استفاده از MRI به‌عنوان مرجع مقایسه‌ی اسکن‌ها که دقت آن در تشخیص متاستازهای استخوانی به‌مراتب کمتر از PSMA PET CT scan است، به نظر می‌رسد انجام مطالعاتی از این قبیل با تعداد نمونه‌های بیشتر و با استفاده از PSMA PET CT scan می‌تواند در بررسی فرضیه‌ی تأثیر تمایز بافتی بر دقت اسکن‌ها، امری ضروری باشد.

نتیجه‌گیری

امروزه، با توجه به سیر پیشرفت روش‌های تشخیصی در سرطان‌ها و به‌ویژه در سرطان پروستات و با توجه به تحمیل هزینه‌های بسیار سنگین این مودالیت‌های تشخیصی بر جامعه، آگاهی از شرایط و عوامل مؤثر بر نتایج این مودالیت‌ها برای پزشکان بسیار حیاتی است و با اشراف

REFERENCES

- Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA cancer j clin.* 2018; **68**(6):394-424. PMID: 30207593 Doi: 10.3322/caac.21492
- Idowu BM. Prostate carcinoma presenting with diffuse osteolytic metastases and supraclavicular lymphadenopathy mimicking multiple myeloma. *Clin case Rep.* 2018; **6**(2):253. PMID: 29445457. DOI: 10.1002/ccr3.1336
- Manohar P, Rather T, Khan S. Determination of the optimal cut-off value of serum prostate-specific antigen in the prediction of skeletal metastases on technetium-99m whole-body bone scan by receiver operating characteristic curve analysis. *World j nucl med.* 2020; **19**(03):255-9. PMID: 33354181. DOI: 10.4103/wjnm.WJNM_77_19
- Jadvar H. PET of glucose metabolism and cellular proliferation in prostate cancer. *World j nucl med.* 2016; **57**(3):25S-9S. PMID: 27694167. DOI: 10.2967/inumed.115.170704.
- Sonnenschein C, Olea N, Pasanen M, Soto A. Negative controls of cell proliferation: human prostate cancer cells and androgens. *Cancer Res.* 1989; **49**(13):3474-3481. PMID: 2731169
- Minamimoto R, Loening A, Jamali M, Barkhodari A, Mosci C, Jackson T, et al. Prospective comparison of ^{99m}Tc-MDP scintigraphy, combined ¹⁸F-NaF and ¹⁸F-FDG PET/CT, and whole-body MRI in patients with breast and prostate cancer. *J Nucl Med.* 2015; **56**(12):1862-8. PMID: 26405167. DOI: 10.2967/inumed.115.162610.
- Gutzeit A, Doert A, Froehlich JM, Eckhardt BP, Meili A, Scherr P, et al. Comparison of diffusion-weighted whole body MRI and skeletal scintigraphy for the detection of bone metastases in patients with prostate or breast carcinoma. *Skeletal radiol.* 2010; **39**:333-43. PMID: 20205350 DOI: 10.1007/s00256-009-0789-4
- Powell IJ, Bock CH, Ruterbusch JJ, Sakr W. Evidence supports a faster growth rate and/or earlier transformation to clinically significant prostate cancer in black than in white American men, and influences racial progression and mortality disparity. *Urol J.* 2010; **183**(5):1792-7. PMID: 20299055 DOI: 10.1016/j.juro.2010.01.015
- Taitt HE. Global trends and prostate cancer: a review of incidence, detection, and mortality as influenced by race, ethnicity, and geographic location. *Am J Mens Health.* 2018; **12**(6):1807-23. PMID: 30203706 DOI: 10.1177/1557988318798279.
- Baade PD, Youlten DR, Krnjacki LJ. International epidemiology of prostate cancer: geographical distribution and secular trends. *Mol Nutr Food Res.* 2009; **53**(2):171-84. PMID: 19101947. DOI: 10.1002/mnfr.200700511
- Teoh JY, Hirai HW, Ho JM, Chan FC, Tsoi KK, Ng CF. Global incidence of prostate cancer in developing and developed countries with changing age structures. *PLoS One.* 2019; **14**(10):e0221775. PMID: 31647819. DOI: 10.1371/journal.pone.0221775
- Rawla P. Epidemiology of prostate cancer. *World J Oncol.* 2019; **10**(2):63-59. PMID: 31068988 DOI: 10.14740/wjon1191
- Nelen V. Epidemiology of prostate cancer. *Prostate cancer.* 2007:1-8. PMID: 17432550. DOI: 10.1007/978-3-540-40901-4_1
- Wang T, Zhao L, Qiao W, Sun N, Zhao J, Xing Y. The efficacy of ^{99m}Tc-HYNIC-PSMA SPECT/CT in detecting primary lesions and metastasis in newly diagnosed prostate cancer. *Front Oncol.* 2023; **13**:1165694. PMID: 37333816. Doi: 10.3389/fonc.2023.1165694
- Nepal SP, Nakasato T, Ogawa Y, Naoe M, Shichijo T, Maeda Y, et al. Prostate cancer detection rate and Gleason score in relation to prostate volume as assessed by magnetic resonance imaging cognitive biopsy and standard biopsy. *Turk J Urol.* 2020; **46**(6):449. PMID: 33052831. DOI: 10.5152/tud.2020.20248
- Sharqawi A, Drye N, Shugaba A, O'reilly A, Kadry AM, El-Sakka A. Reliability of prostate imaging reporting and data system version 2.1 for excluding clinically significant prostate cancer using a 1.5 tesla scanner. *BMC urology.* 2023; **23**(1):1-6. PMID: 37118694. DOI: 10.1186/s12894-023-01241-6