

GIÁ TRỊ CỦA PI-RADS 2.1 TRÊN CỘNG HƯỜNG TỬ ĐA THAM SỐ KẾT HỢP KHÁNG NGUYÊN ĐẶC HIỆU TRONG CHẨN ĐOÁN UNG THƯ TUYẾN TIỀN LIỆT

Lê Thị Mỹ Linh¹, Nguyễn Ngọc Vĩnh Hân¹

Phạm Ngọc Đề², Lê Trọng Khoan³ và Hồ Xuân Tuấn^{1,✉}

¹Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng

²Bệnh viện Ung bướu Đà Nẵng

³Trường Đại học Y Dược Huế

Ung thư tuyến tiền liệt (UTTTL) là bệnh lý ác tính phổ biến ở nam giới, trong đó việc ứng dụng hệ thống PI-RADS 2.1 trên cộng hưởng từ đa tham số (mpMRI) có ý nghĩa thiết thực trong chẩn đoán và điều trị. Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên 46 bệnh nhân nghi ngờ UTTTL tại Bệnh viện Đại học Y Dược Huế và Bệnh viện Ung bướu Đà Nẵng (5/2024 - 5/2025). Tất cả bệnh nhân được thực hiện mpMRI, xét nghiệm PSA và mô bệnh học. Hiệu suất chẩn đoán của PI-RADS 2.1 được phân tích bằng đường cong ROC và so sánh với mô bệnh học trên phần mềm R 4.5.0. Kết quả cho thấy nồng độ PSA toàn phần và mật độ PSA tăng có ý nghĩa ở nhóm UTTTL ($p < 0,001$). Phân loại PI-RADS 2.1 đạt hiệu suất chẩn đoán cao ($AUC = 0,933$). Tỷ lệ UTTTL tăng rõ rệt theo phân loại PI-RADS ($p < 0,001$). Chỉ định sinh thiết khi PI-RADS ≥ 4 giúp tránh được 52,2% ca sinh thiết không cần thiết với độ đặc hiệu 85,2% và độ nhạy 94,7%. Tóm lại, hệ thống PI-RADS 2.1 trên mpMRI có giá trị hỗ trợ chẩn đoán trong phát hiện ung thư tuyến tiền liệt và có tiềm năng góp phần giảm các chỉ định sinh thiết không cần thiết.

Từ khóa: Ung thư tuyến tiền liệt, PI-RADS 2.1, cộng hưởng từ đa tham số, chỉ định sinh thiết.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ung thư tuyến tiền liệt (UTTTL) là một trong những bệnh lý ác tính phổ biến và là nguyên nhân gây tử vong hàng đầu ở nam giới trên toàn thế giới. Thách thức lớn nhất hiện nay là nhu cầu cấp thiết về một phương pháp chẩn đoán không xâm lấn có độ tin cậy cao, giúp giảm thiểu các can thiệp không cần thiết và hỗ trợ sinh thiết chính xác.¹ Trong thập kỷ qua, cộng hưởng từ đa tham số (mpMRI) đã khẳng định vai trò quan trọng trong việc phát hiện, phân tầng nguy cơ và hướng dẫn sinh thiết trúng đích. So với sinh thiết hệ thống ngẫu nhiên vốn dễ bỏ sót tổn thương có ý nghĩa lâm

sàng hoặc dẫn tới chẩn đoán quá mức, mpMRI cho thấy nhiều ưu thế vượt trội.²

Nhằm chuẩn hóa quy trình đánh giá và giảm sự bất đồng thuận giữa các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh, hệ thống PI-RADS 2.1 đã được ban hành vào năm 2019.^{3,4} Phiên bản này bổ sung các tiêu chuẩn kỹ thuật giúp cải thiện độ chính xác tại vùng chuyển tiếp và vùng ngoại vi của tuyến tiền liệt.³ Các dữ liệu gần đây, như phân tích gộp của Park (2021), đã xác nhận hiệu quả của PI-RADS 2.1 với độ nhạy 87% và độ đặc hiệu 74% trong phát hiện UT có ý nghĩa lâm sàng.⁵ Đồng thời, tỷ lệ phát hiện ung thư cũng tăng rõ rệt theo phân loại PI-RADS, trong đó nhóm PI-RADS 5 có tỷ lệ ác tính lên đến 89%.⁶ Tại Việt Nam, các nghiên cứu của tác giả Trương Thị Thanh và Vương Thị Hà Ngân ghi nhận tỷ lệ ác tính ở nhóm PI-RADS 5 lên đến 88,0 - 96,3%.^{7,8}

Tác giả liên hệ: Hồ Xuân Tuấn

Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng

Email: hxtuan@dhktyduocdn.edu.vn

Ngày nhận: 15/12/2025

Ngày được chấp nhận: 18/01/2026

Mặc dù, giá trị của PI-RADS 2.1 đã được ghi nhận rộng rãi, hiệu quả chẩn đoán thực tế vẫn chịu ảnh hưởng bởi đặc điểm quần thể bệnh nhân và kinh nghiệm của người đọc kết quả. Do đó, việc kiểm chứng tính chính xác của hệ thống này thông qua đối chiếu với mô bệnh học là hết sức cần thiết để củng cố bằng chứng cho thực hành lâm sàng.⁹ Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá giá trị chẩn đoán của mpMRI theo tiêu chuẩn PI-RADS 2.1 trong phát hiện UTTL, qua đó góp phần nâng cao độ tin cậy của quy trình chẩn đoán và định hướng can thiệp điều trị.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Đối tượng

Bao gồm toàn bộ bệnh nhân nam được nghi ngờ UTTL và được chỉ định chụp cộng hưởng từ tuyến tiền liệt tại Khoa Chẩn đoán hình ảnh – Bệnh viện Đại học Y Dược Huế và Khoa Chẩn đoán hình ảnh – Bệnh viện Ung bướu Đà Nẵng trong thời gian từ 5/2024 đến tháng 5/2025.

Tiêu chuẩn chọn

Bệnh nhân được chụp cộng hưởng từ đa tham số tuyến tiền liệt đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

Có kết quả PSA toàn phần trong vòng ≤ 3 tháng trước sinh thiết.

Có mô bệnh học từ sinh thiết TTL qua đường trực tràng.

Tiêu chuẩn loại trừ

Bệnh nhân đã được điều trị UTTL trước đó (phẫu thuật, xạ trị, nội tiết, hóa trị).

Bệnh nhân không đồng ý tham gia hoặc không hoàn tất quy trình chẩn đoán.

2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang có phân tích.

Cỡ mẫu và chọn mẫu

Chọn mẫu thuận tiện, bao gồm toàn bộ bệnh nhân thỏa mãn tiêu chuẩn lựa chọn tại hai bệnh viện, trong khoảng thời gian từ tháng 5/2024 đến tháng 5/2025. Tổng cộng 46 bệnh nhân đủ điều kiện được đưa vào phân tích.

Nội dung nghiên cứu

Đặc điểm chung: tuổi (năm), thể tích TTL (mL), nồng độ PSA toàn phần (ng/mL), mật độ PSA (PSAd, đơn vị ng/mL/mL).

Đặc điểm mpMRI:

- Vị trí tổn thương theo phân vùng McNeal (vùng ngoại vi, vùng chuyển tiếp, lan tỏa).

- Tín hiệu T2W, tín hiệu DWI, tín hiệu ADC:

+ Tăng tín hiệu: Vùng tổn thương có tín hiệu cao hơn so với nhu mô tuyến bình thường.

+ Đồng tín hiệu: Vùng tổn thương có tín hiệu tương đương so với nhu mô tuyến bình thường.

+ Giảm tín hiệu: Vùng tổn thương có tín hiệu thấp hơn so với nhu mô tuyến bình thường.

Đặc điểm khác: tính đồng nhất trên T2W (có/không), hạn chế khuếch tán (có/không), tình trạng ngấm thuốc (tăng tín hiệu sau tiêm) trên MRI tăng cường tương phản động (DCE) (dương tính/âm tính).

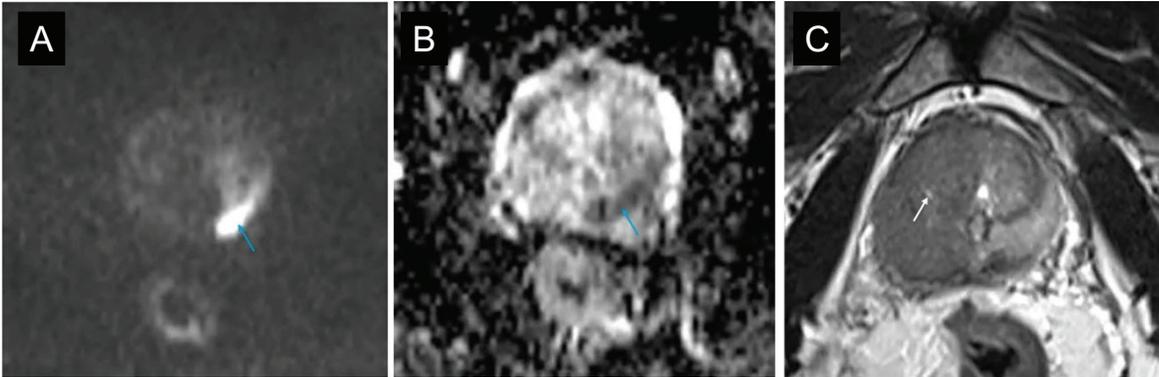
Phân loại PI-RADS 2.1: các mức 1 - 5 điểm.

Đối với nhóm PI-RADS 5:

- Đánh giá dấu hiệu xâm lấn (xâm lấn vỏ bao, túi tinh, bàng quang, trực tràng).

- Hạch bất thường: các hạch bất thường nghi ngờ di căn khi có các tiêu chí sau: đường kính ngang ≥ 10 mm, hình dạng tròn mất dạng bầu dục, mất cấu trúc hạch bình thường, bờ hạch không đều có thể phá vỡ vỏ bao, T2 giảm tín hiệu, tín hiệu cao trên DWI, thấp ADC, ngấm thuốc tương phản từ không đồng nhất.

Mô bệnh học: xác định tình trạng ung thư hoặc không ung thư.



Hình 1. Đặc điểm hình ảnh học ở bệnh nhân có kết quả mắc ung thư biểu mô tuyến tiền liệt trên giải phẫu bệnh. Đặc điểm hạn chế khuếch tán: tổn thương vùng ngoại vi trái biểu hiện đồng thời tín hiệu cao trên DWI (hình A) và giảm tín hiệu trên bản đồ ADC (B) ở bệnh nhân H. V. Đ. (75 tuổi). Tổn thương làm mất ranh giới giữa các vùng trong tuyến tiền liệt: tổn thương giảm tín hiệu khá đồng nhất bên phải, xoá mất ranh giới vùng chuyển tiếp và ngoại vi bên phải (hình C) ở bệnh nhân N. G. T. (72 tuổi)

Phương pháp thu thập số liệu

Tất cả bệnh nhân được chụp mpMRI tuyến tiền liệt theo khuyến cáo của PI-RADS 2.1 trên máy MRI 1.5 Tesla (Bệnh viện Đại học Y Dược Huế) hoặc 3.0 Tesla (Bệnh viện Ung bướu Đà Nẵng). Quy trình chụp bao gồm:

- Chuỗi xung T1W mặt phẳng ngang.
- Chuỗi xung T2W phân giải cao đa mặt phẳng (độ dày lát cắt 3mm).
- Chuỗi khuếch tán DWI với đa giá trị b và bản đồ ADC.
- Chuỗi tăng cường tương phản động T1W (DCE) sau tiêm gadolinium 0,1 mmol/kg.

Dữ liệu hình ảnh được phân tích độc lập bởi hai bác sĩ chẩn đoán hình ảnh có ít nhất ba năm kinh nghiệm. Tiêu chuẩn tham chiếu dựa trên kết quả sinh thiết hệ thống 12 mẫu qua ngã trực tràng dưới hướng dẫn siêu âm.

Bệnh nhân có sinh thiết âm tính được chỉ định sinh thiết lặp lại dựa trên phân loại PI-RADS và PSAđ như sau:

- Nhóm PI-RADS 1–2: bệnh nhân có PSAđ < 0,20 ng/mL/mL, thăm trực tràng bình thường và không có tiền sử gia đình được theo dõi PSA định kỳ mỗi 3 tháng. Chỉ định sinh thiết lại được

thực hiện khi ghi nhận nồng độ PSA gia tăng hoặc hình ảnh MRI tiến triển nghi ngờ.

- Nhóm PI-RADS 3: có thể trì hoãn sinh thiết và theo dõi sát với bệnh nhân PSAđ < 0,10 ng/mL/mL. Đối với các trường hợp nguy cơ cao như PSAđ ≥ 0,10 ng/mL/mL hoặc có tiền sử gia đình mắc ung thư hoặc thăm khám trực tràng có bất thường, chỉ định sinh thiết lại.

- Nhóm PI-RADS 4–5: toàn bộ bệnh nhân được chỉ định sinh thiết lại.

Kỹ thuật sinh thiết lặp lại được thực hiện bằng phương pháp sinh thiết trúng đích phổi hợp lấy mẫu quanh tổn thương. Số lượng mẫu được mở rộng lên 24 mẫu nhằm tối ưu hóa tỷ lệ phát hiện ung thư.

Mọi thông tin được ghi nhận vào phiếu thu thập số liệu.

Phương pháp xử lý số liệu

Dữ liệu được nhập và xử lý bằng phần mềm R 4.5.0. Phân phối biến định lượng được kiểm tra bằng phép thử Shapiro–Wilk; biến có phân phối chuẩn được trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (ĐLC), biến không chuẩn được trình bày dưới dạng trung vị và khoảng tứ phân vị (IQR). Biến định tính được mô tả bằng

tần số và tỷ lệ phần trăm.

So sánh giữa nhóm ung thư và không ung thư sử dụng kiểm định Pearson chi-square hoặc Fisher's exact test (biến định tính), t-test hoặc Mann-Whitney U (biến định lượng). Mức ý nghĩa thống kê: $p < 0,05$.

Giá trị chẩn đoán của PI-RADS 2.1, PSA, PSA_d và các mô hình phối hợp được đánh giá bằng phân tích ROC (AUC). Các tiêu chí quyết định sinh thiết gồm:

- PI-RADS ≥ 4 .
- PSA_d $\geq 0,15$.
- PI-RADS ≥ 3 + PSA_d $\geq 0,15$.
- PI-RADS ≥ 4 hoặc PI-RADS ≥ 3 + PSA_d $\geq 0,15$.
- Sinh thiết tất cả

Các chỉ số đánh giá gồm: tổng số ca sinh thiết, tỷ lệ tránh sinh thiết, độ nhạy, độ đặc hiệu, PPV, NPV, hệ số Kappa và số ca ung thư bị bỏ

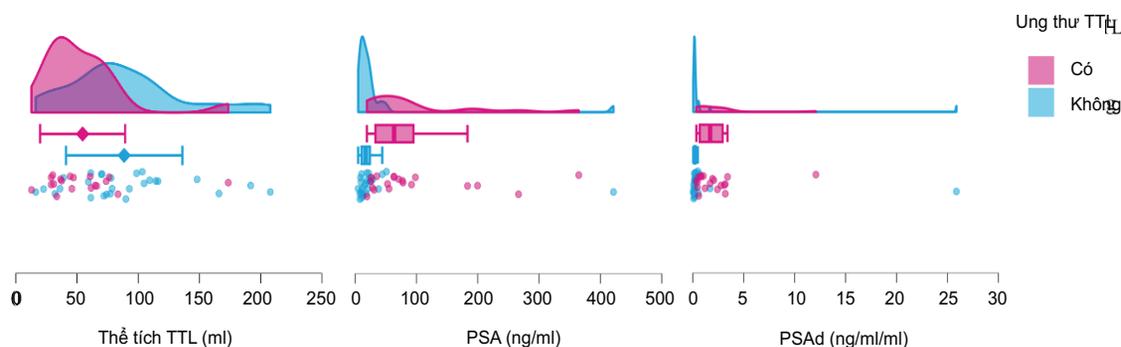
sót. Ngoài ra, phân tích đường cong quyết định lâm sàng (DCA) được sử dụng để đánh giá lợi ích ròng của từng tiêu chí.

3. Đạo đức nghiên cứu

Đề tài đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y Sinh học Trường Đại học Y – Dược Huế phê duyệt theo phiếu số H2024/112 ngày 23 tháng 05 năm 2024, được Bệnh viện Đại học Y Dược Huế và Bệnh viện Ung bướu Đà Nẵng chấp thuận cho thực hiện.

III. KẾT QUẢ

Trong thời gian từ 5/2024 đến 5/2025, chúng tôi thu thập được 46 đối tượng nghiên cứu đáp ứng tiêu chuẩn chọn mẫu, trong đó có 19 trường hợp UTTL và 27 trường hợp không UT với tuổi trung bình là $71,72 \pm 8,70$ (41 - 95 tuổi). Các kết quả nghiên cứu khác như sau:



Biểu đồ 1. Đặc điểm thể tích, nồng độ PSA và PSA_d theo tình trạng ung thư tuyến tiền liệt

Kết quả phân tích cho thấy thể tích TTL trung bình đạt $74,53 \pm 45,54\text{mL}$ (12,82 - 207,95mL). Nhóm UT có thể tích nhỏ hơn nhóm không UT. Nồng độ PSA và PSA_d ở nhóm UTTL cao hơn rõ rệt so với nhóm không UTTL ($p < 0,001$).

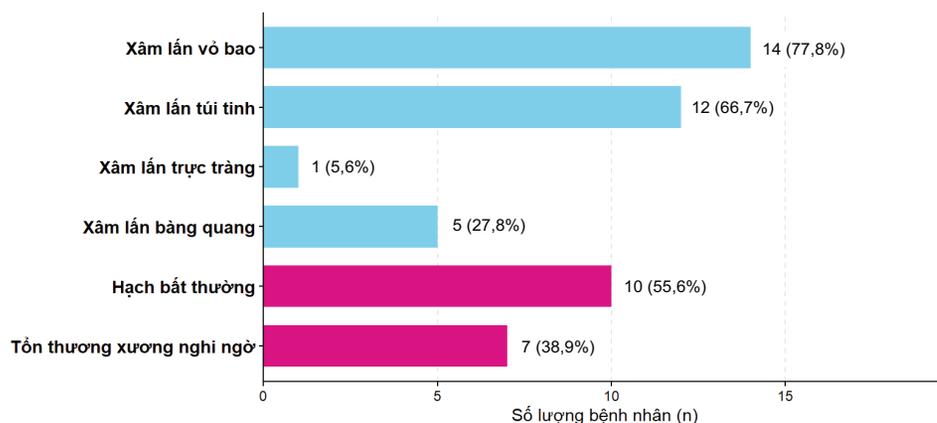
Phân tích trên 46 đối tượng nghiên cứu cho thấy vị trí tổn thương có sự phân bố khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm khi toàn bộ các ca thâm nhiễm lan tỏa và 58,3% tổn

thương vùng ngoại vi được xác định là UTTL ($p < 0,001$). Sự phân bố các nhóm điểm PI-RADS 2.1 cũng ghi nhận tỷ lệ ác tính chiếm ưu thế ở các mức điểm cao đạt lần lượt 50,0%, 88,9% ở nhóm điểm 4 và 5 ($p < 0,001$). Ngoài ra, nhóm UT có tỷ lệ tăng tín hiệu DWI kèm hạn chế khuếch tán và ngấm thuốc dương tính trên DCE cao hơn so với nhóm lành tính ($p = 0,021$) (Bảng 1).

Bảng 1. Phân bố đặc điểm tổn thương trên hình ảnh mpMRI theo tình trạng ung thư tuyến tiền liệt (n = 46)

| Đặc điểm | Mô bệnh học | | Giá trị p | |
|------------------------------|------------------|---------------|-----------|----------|
| | Ung thư | Không ung thư | | |
| Vị trí tổn thương TTL | Vùng ngoại vi | 7 (41,7) | 5 (58,3) | < 0,001 |
| | Vùng chuyển tiếp | 5 (18,5) | 22 (81,5) | |
| | Lan toả | 7 (100) | 0 (0) | |
| Tín hiệu tổn thương trên T2W | Đồng tín hiệu | 1 (20) | 4 (80) | 0,387* |
| | Giảm tín hiệu | 18 (43,9) | 23 (56,1) | |
| Tính đồng nhất trên T2W | Có | 6 (27,3) | 16 (72,7) | 0,064 |
| | Không | 13 (54,2) | 11 (45,8) | |
| Tín hiệu trên DWI | Tăng tín hiệu | 17 (63,0) | 10 (37,0) | 0,001 |
| | Đồng tín hiệu | 2 (10,5) | 17 (89,5) | |
| ADC | Đồng tín hiệu | 0 (0) | 14 (100) | 0,131* |
| | Giảm tín hiệu | 19 (45,2) | 23 (54,8) | |
| Hạn chế khuếch tán | Có | 17 (63,0) | 10 (37,0) | 0,001 |
| | Không | 2 (10,5) | 17 (89,5) | |
| Ngấm thuốc (n = 41) | Dương tính | 15 (52,6) | 13 (46,4) | 0,021 |
| | Âm tính | 2 (15,4) | 11 (84,6) | |
| Thang điểm PI-RADS 2.1 | 1 | 0 (0) | 2 (100) | < 0,001* |
| | 2 | 0 (0) | 4 (100) | |
| | 3 | 1 (5,6) | 17 (94,4) | |
| | 4 | 2 (50,0) | 2 (50,0) | |
| | 5 | 16 (88,9) | 2 (11,1) | |

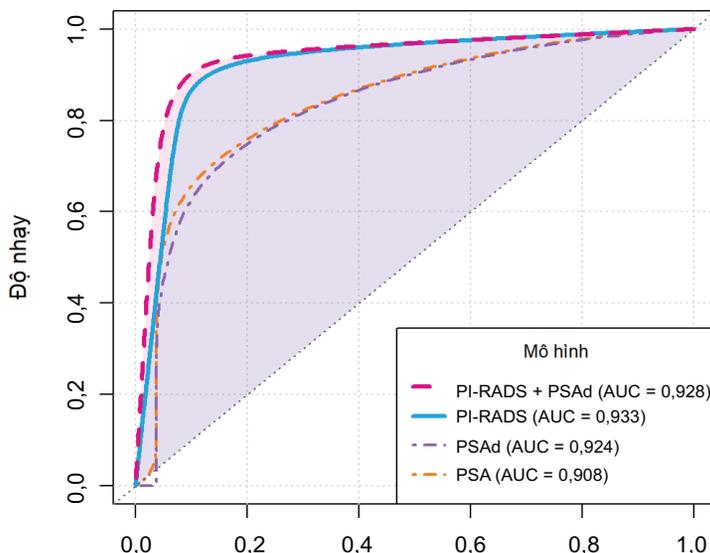
Pearson chi-square, *Fisher's exact test



Biểu đồ 2. Đặc điểm xâm lấn và di căn ở bệnh nhân có PI-RADS 2.1 5 điểm (n = 18)

Trong nhóm bệnh nhân có PI-RADS 5, xâm lấn vỏ bao và túi tinh chiếm tỷ lệ cao nhất, lần lượt là 77,8% và 66,7%. Về tình trạng di căn,

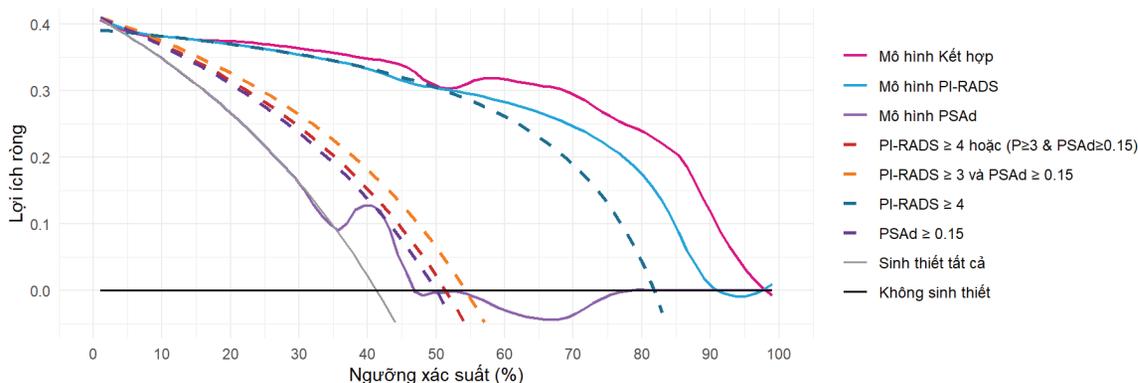
kết quả ghi nhận 55,6% trường hợp hạch bất thường và 38,9% tổn thương xương nghi ngờ do di căn.



Biểu đồ 3. Đường cong ROC của thang điểm PSA, PSAd, PI-RADS 2.1 và phối hợp PI-RADS 2.1 với PSAd trong chẩn đoán ung thư tuyến tiền liệt

Kết quả phân tích đường cong ROC cho thấy cả bốn mô hình đánh giá đều có giá trị chẩn đoán UTTL cao với AUC đều vượt ngưỡng 0,9. Trong đó, thang điểm PI-RADS 2.1 đơn độc thể hiện khả năng phân loại tối ưu

nhất (AUC = 0,933), vượt trội hơn so với PSAd và nồng độ PSA toàn phần. Đáng chú ý, mô hình phối hợp giữa PI-RADS 2.1 và PSAd ghi nhận giá trị AUC là 0,928, xấp xỉ nhưng thấp hơn so với PI-RADS 2.1 đơn độc.



Biểu đồ 4. Biểu đồ DCA giá trị của các mô hình và tiêu chí lâm sàng quyết định sinh thiết chẩn đoán ung thư tuyến tiền liệt

Bảng 2. Giá trị của các tiêu chí lâm sàng trong quyết định sinh thiết chẩn đoán ung thư tuyến tiền liệt

| Tiêu chí quyết định sinh thiết | Số ca sinh thiết | Số ca tránh sinh thiết | Độ nhạy (%) | Độ đặc hiệu (%) | PPV (%) | NPV (%) | Kappa | Số ca bị bỏ sót |
|--|------------------|------------------------|-------------|-----------------|---------|---------|-------|-----------------|
| PI-RADS ≥ 4 | 22 | 52,2 | 94,7 | 85,2 | 81,8 | 95,8 | 0,781 | 1 |
| PSAd $\geq 0,15$ | 38 | 17,4 | 100 | 29,6 | 50 | 100 | 0,258 | 0 |
| PI-RADS ≥ 3 và PSAd $\geq 0,15$ | 35 | 23,9 | 100 | 40,7 | 54,3 | 100 | 0,362 | 0 |
| PI-RADS ≥ 4 hoặc PI-RADS ≥ 3 và PSAd $\geq 0,15$ | 37 | 19,6 | 100 | 33,3 | 51,4 | 100 | 0,292 | 0 |
| Sinh thiết tất cả | 46 | 0 | 100 | 0 | 41,3 | - | - | 0 |

Trên biểu đồ phân tích quyết định lâm sàng, đường cong lợi ích ròng của mô hình PI-RADS 2.1 và mô hình kết hợp (PI-RADS 2.1 + PSAd) nằm cao hơn đường biểu diễn phương án sinh thiết toàn bộ ở các ngưỡng xác suất. Tiêu chí PI-RADS 2.1 ≥ 4 giúp tránh 52,2% số ca sinh thiết với độ đặc hiệu 85,2% và chỉ số Kappa đạt 0,781, chỉ bỏ sót 1 trường hợp UT. Ngược lại, các tiêu chí PI-RADS 2.1 ≥ 3 kết hợp PSAd $\geq 0,15$ hoặc PSAd $\geq 0,15$ đơn thuần đạt độ nhạy 100% nhưng tỷ lệ tránh sinh thiết thấp hơn và độ đặc hiệu giảm.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu tuyển chọn được 46 trường hợp trong giai đoạn từ 5/2024 đến 5/2025, gồm 19 trường hợp UTTTL và 27 trường hợp không ung thư. Kết quả nghiên cứu khẳng định vai trò quan trọng của mpMRI và phân loại PI-RADS 2.1 trong chẩn đoán UTTTL. Tỷ lệ phát hiện ung thư tăng rõ rệt ở các nhóm điểm PI-RADS cao, đồng thời giá trị AUC của PI-RADS 2.1 đạt 0,933, vượt trội so với các mô hình dựa trên chỉ số sinh hóa đơn lẻ. Đáng chú ý, việc áp dụng ngưỡng PI-RADS ≥ 4 làm tiêu chí chỉ định sinh thiết giúp giảm đáng kể số ca sinh thiết không

cần thiết mà vẫn duy trì độ nhạy cao trong phát hiện tổn thương ác tính.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, đặc điểm hình ảnh nổi bật ở nhóm UT là hạn chế khuếch tán trên DWI (63%) và tăng tín hiệu sớm trên DCE (52,6%). Các đặc điểm này phù hợp với sinh lý bệnh của ung thư: tăng sinh tế bào làm giảm khoảng gian bào, gây hạn chế chuyển động phân tử nước, trong khi tình trạng tăng sinh mạch dẫn đến tăng tương phản mạnh và thải thuốc nhanh.¹⁰ Khi đối chiếu với mô bệnh học, chúng tôi ghi nhận sự tương đồng cao giữa phân loại PI-RADS 2.1 và tỷ lệ mắc UTTTL. Cụ thể, nhóm tổn thương PI-RADS 5 có tỷ lệ ung thư 88,9%, tương đồng với phân tích gộp của Oerther và cộng sự (2022), trong đó tỷ lệ này đạt khoảng 89%.⁶ Đáng chú ý, kết quả này cũng phù hợp với các nghiên cứu trong nước. Võ Thị Thúy Hằng và cộng sự (2021) ghi nhận tỷ lệ ung thư ở PI-RADS 5 là 100% cho thấy giá trị tiên đoán dương rất cao của nhóm này.⁹ Tương tự, Trương Thị Thanh (2023) báo cáo tỷ lệ UT PI-RADS 5 đạt 88% tại vùng chuyển tiếp, gần tương đồng với kết quả của chúng tôi.⁷ Ở nhóm PI-RADS 4, tỷ lệ ác tính trong nghiên cứu

là 50%, tương đương với ghi nhận của Trương Thị Thanh (2023).

Một điểm đáng chú ý trong PI-RADS 2.1 là điều chỉnh tiêu chí đánh giá đối với vùng chuyển tiếp, giúp phân biệt tốt hơn giữa các nốt tăng sản lành tính không điển hình và ung thư. Các tổn thương lành tính thường thể hiện tín hiệu không đồng nhất hoặc có bao xơ rõ, trong khi ung thư vùng chuyển tiếp thường biểu hiện tín hiệu thấp đồng nhất dạng dấu hiệu than củi bị xóa “erased charcoal sign” trên T2W kết hợp hạn chế khuếch tán mạnh.³ Tuy nhiên, vẫn tồn tại một tỷ lệ nhỏ dương tính giả ở nhóm PI-RADS 3 và 4, chủ yếu do các nốt tăng sản mô đệm hoặc viêm mạn tính có biểu hiện hạn chế khuếch tán, gây khó khăn trong chẩn đoán.¹¹

Kết quả nghiên cứu cho thấy PI-RADS 2.1 có giá trị chẩn đoán rất cao (AUC = 0,933), cao hơn một số nghiên cứu sử dụng phiên bản 2.0, phản ánh sự cải thiện về độ chính xác của phiên bản 2.1 nhờ tiêu chuẩn đánh giá hình thái và DWI được cập nhật.⁵ Khi so sánh với các mô hình khác, mô hình kết hợp PI-RADS + PSA_d có AUC = 0,928, thấp hơn khi chỉ dùng PI-RADS 2.1, khác biệt với nghiên cứu của Li và cộng sự (2025), trong đó mô hình kết hợp cho AUC = 0,966, vượt trội so với PI-RADS đơn thuần (AUC = 0,926).¹ Sự khác biệt này có thể do tỷ lệ cao các ca ung thư giai đoạn tiến triển trong mẫu nghiên cứu, vốn có điểm PI-RADS 5 kèm xâm lấn vỏ bao, làm cho đặc điểm hình ảnh trở nên điển hình và chiếm ưu thế tuyệt đối, làm giảm vai trò bổ sung của PSA_d. Tuy vậy, PSA_d vẫn có giá trị trong hỗ trợ quyết định sinh thiết, đặc biệt ở nhóm PI-RADS 3 hoặc khi hình ảnh MRI không điển hình.^{13,14}

Phân tích đường cong quyết định lâm sàng và các tiêu chí sinh thiết cho thấy ngưỡng PI-RADS ≥ 4 giúp tránh được 52,2% sinh thiết không cần thiết với độ đặc hiệu 85,2%, phù hợp với xu hướng chuyển từ sinh thiết hệ thống sang sinh thiết dựa trên nguy cơ, như được

đề xuất trong nghiên cứu PRECISION.¹⁵ Tuy nhiên, tiêu chí này bỏ sót 1 ca ung thư. Khi giảm ngưỡng chỉ định bằng cách kết hợp PI-RADS ≥ 3 và PSA_d $\geq 0,15$, độ nhạy đạt 100% nhưng tỷ lệ tránh sinh thiết giảm còn 23,9%. Điều này cho thấy cần cân nhắc cân bằng giữa lợi ích và nguy cơ: đối với bệnh nhân lớn tuổi hoặc có nhiều bệnh kèm theo, việc chấp nhận bỏ sót một tỷ lệ nhỏ ung thư nguy cơ thấp để giảm can thiệp có thể hợp lý.⁸ Ngược lại, ở bệnh nhân trẻ cần chẩn đoán chính xác, bổ sung PSA_d khi đánh giá PI-RADS 3 là chiến lược tối ưu.¹

Kết quả nghiên cứu cung cấp bằng chứng quan trọng cho việc áp dụng thường quy phân loại PI-RADS 2.1 trên mpMRI vào quy trình chẩn đoán UTTTL. Sử dụng mpMRI như phương tiện đánh giá thứ hai sau PSA giúp bác sĩ lâm sàng tự tin hơn trong chỉ định hoặc trì hoãn sinh thiết, đồng thời giảm thiểu nguy cơ liên quan đến sinh thiết mù. Ngoài ra, khả năng đánh giá xâm lấn vỏ bao và túi tinh của mpMRI có ý nghĩa quan trọng trong lập kế hoạch phẫu thuật và xạ trị.

Nghiên cứu của chúng tôi còn tồn tại một số hạn chế cần được cân nhắc khi diễn giải kết quả. Thứ nhất, cỡ mẫu còn tương đối nhỏ và chỉ được thực hiện tại hai trung tâm, do đó khả năng khái quát kết quả cho quần thể rộng hơn vẫn còn hạn chế. Thứ hai, việc sử dụng hai hệ thống MRI với cường độ từ trường khác nhau là một hạn chế khách quan do sự khác biệt về tỷ lệ tín hiệu và độ phân giải dẫn đến chưa thống nhất điều kiện đánh giá. Thứ ba, thiết kế nghiên cứu mô tả cắt ngang chưa cho phép đánh giá giá trị tiên lượng của PI-RADS 2.1 cũng như mối liên quan với kết cục lâm sàng. Ngoài ra, sinh thiết lần đầu chưa phải là tiêu chuẩn vàng tuyệt đối do vẫn tồn tại nguy cơ âm tính giả, có thể ảnh hưởng đến việc đối chiếu với kết quả hình ảnh. Bên cạnh đó, biến thiên giữa các bác sĩ đọc phim, vốn là thách thức cố hữu của hệ thống PI-RADS, chưa được phân tích chuyên

sâu mặc dù tất cả bác sĩ tham gia đều có kinh nghiệm. Vì vậy, các nghiên cứu trong tương lai với cỡ mẫu lớn hơn, đa trung tâm, cùng một hệ thống MRI và thiết kế tiến cứu là cần thiết nhằm khẳng định các kết quả, đánh giá giá trị tiên lượng và xác lập các ngưỡng tối ưu trong thực hành lâm sàng.

V. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu gợi ý rằng PI-RADS 2.1 trên mpMRI có giá trị trong hỗ trợ phát hiện UTTTL. Việc áp dụng ngưỡng PI-RADS ≥ 4 có thể giúp hạn chế các chỉ định sinh thiết không cần thiết, đồng thời vẫn duy trì khả năng nhận diện các tổn thương ác tính có ý nghĩa lâm sàng. Nhờ khả năng định khu tổn thương và cung cấp thông tin về mức độ xâm lấn tại chỗ, mpMRI có vai trò hỗ trợ quan trọng trong quá trình ra quyết định sinh thiết, chẩn đoán và định hướng điều trị theo hướng cá thể hóa cho bệnh nhân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Li Y, Wang S, Wang J, et al. PI-RADSV2.1 combined with PSA density for optimizing prostate biopsy decisions: a retrospective analysis. *Frontiers in oncology*. 2025;15:1602412. doi:http://doi.org/10.3389/fonc.2025.1602412
2. Eklund M, Jäderling F, Discacciati A, et al. MRI-Targeted or Standard Biopsy in Prostate Cancer Screening. *The New England journal of medicine*. 2021;385(10):908-920. doi:http://doi.org/10.1056/NEJMoa2100852
3. Scott R, Misser SK, Cioni D, et al. PI-RADS v2.1: What has changed and how to report. *SA journal of radiology*. 2021;25(1):2062. doi:http://doi.org/10.4102/sajr.v25i1.2062
4. Turkbey B, Rosenkrantz AB, Haider MA, et al. Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1: 2019 Update of Prostate Imaging Reporting and Data System Version
2. *European urology*. 2019;76(3):340-351. doi:http://doi.org/10.1016/j.eururo.2019.02.033
5. Park KJ, Choi SH, Kim MH, et al. Performance of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2.1 for Diagnosis of Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of magnetic resonance imaging : JMRI*. 2021;54(1):103-112. doi:http://doi.org/10.1002/jmri.27546
6. Oerther B, Engel H, Bamberg F, et al. Cancer detection rates of the PI-RADSV2.1 assessment categories: systematic review and meta-analysis on lesion level and patient level. *Prostate cancer and prostatic diseases*. 2022;25(2):256-263. doi:http://doi.org/10.1038/s41391-021-00417-1
7. Trương Thị Thanh, Hoàng Đình Âu. Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán các nhân vùng chuyển tiếp tuyến tiền liệt theo PIRADS 2.1. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2023;522(2):160-163. doi:http://doi.org/10.51298/vmj.v522i2.4339
8. Vương Thị Hà Ngân, Trần Quang Hiền, Lê Anh Thành, và cs. Vai trò của PI-RADS phiên bản 2.1 trên cộng hưởng từ trong chẩn đoán ung thư tiền liệt tuyến. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2024;533(2):404-407. doi:http://doi.org/10.51298/vmj.v533i2.8002
9. Võ Thị Thúy Hằng, Võ Tấn Đức, Đỗ Hải Thanh Anh, và cs. Đối chiếu tổn thương PI-RADS phiên bản 2 trên cộng hưởng từ với kết quả mô bệnh học. *Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh*. 2021;25(1):9-13. doi:https://tapchihocphcm.vn/articles/17936
10. Yamaya N, Kimura K, Ichikawa R, et al. Prospective evaluation of PI-RADSV2.1 using multiparametric and biparametric MRI for detecting clinically significant prostate cancer based on MRI/US fusion-guided biopsy. *Japanese journal of radiology*. 2025;43(3):472-482. doi:http://doi.org/10.1007/s11604-024-01675-4
11. Gao C, Li Y, Hu C, et al. The

significance of PI-RADS v2.1 score combined with quantitative parameters of DWI and DCE-MRI in differentiating between benign prostatic hyperplasia and prostate cancer. *Journal of Men's Health*. 2024;20(9):95-102. doi:http://doi.org/10.22514/jomh.2024.154

12. Kim CK. Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS) v 2.1: Overview and Critical Points. *Journal of the Korean Society of Radiology*. 2023;84(1):75-91. doi:http://doi.org/10.3348/jksr.2022.0169

13. Pellegrino F, Tin AL, Martini A, et al. Prostate-specific Antigen Density Cutoff of 0.15 ng/ml/cc to Propose Prostate Biopsies to Patients with Negative Magnetic

Resonance Imaging: Efficient Threshold or Legacy of the Past? *European urology focus*. 2023;9(2):291-297. doi:http://doi.org/10.1016/j.euf.2022.10.002

14. Peng Y, Wei C, Li Y, et al. Optimal PSA density threshold for prostate biopsy in benign prostatic obstruction patients with elevated PSA levels but negative MRI findings. *BMC urology*. 2025;25(1):42. doi:http://doi.org/10.1186/s12894-025-01719-5

15. Kasivisvanathan V, Rannikko AS, Borghi M, et al. MRI-Targeted or Standard Biopsy for Prostate-Cancer Diagnosis. *The New England journal of medicine*. 2018;378(19):1767-1777. doi:http://doi.org/doi:10.1056/NEJMoa1801993

Summary

THE DIAGNOSTIC VALUE OF PI-RADS VERSION 2.1 ON MULTIPARAMETRIC MAGNETIC RESONANCE IMAGING COMBINED WITH PROSTATE-SPECIFIC ANTIGEN IN THE DIAGNOSIS OF PROSTATE CANCER

Prostate cancer is a leading malignancy in men. The application of the Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS) 2.1 on multiparametric MRI (mpMRI) is critical for diagnosis and management. This cross-sectional study included 46 patients with suspected prostate cancer at Hue University of Medicine and Pharmacy Hospital and Da Nang Oncology Hospital (May 2024 - May 2025). All patients underwent mpMRI, PSA testing, and histopathological evaluation. Diagnostic performance was analyzed using ROC curves and R software version 4.5.0. Results indicated that total PSA and PSA density were significantly higher in the prostate cancer group ($p < 0.001$). PI-RADS 2.1 demonstrated high diagnostic performance (AUC = 0.933). Malignancy rates increased significantly with higher PI-RADS scores ($p < 0.001$). A biopsy threshold of PI-RADS ≥ 4 avoided 52.2% of unnecessary biopsies, with a specificity of 85.2% and sensitivity of 94.7%. In conclusion, the PI-RADS version 2.1 system on multiparametric MRI demonstrates supportive diagnostic value in the detection of prostate cancer and has the potential to contribute to reducing unnecessary biopsy indications.

Keywords: Prostate cancer, PI-RADS 2.1, multiparametric magnetic resonance imaging (mpMRI), biopsy decision.