

ARTICOLE ORIGINALE

C.Z.U.: 616.65-006-073.75

DOI: <https://doi.org/10.52692/1857-0011.2025.2-82.01>

SCORUL PI-RADS ȘI STRATIFICAREA RISCULUI CANCERULUI DE PROSTATĂ: CORELAȚII CLINICE, IMAGISTICE ȘI HISTOLOGICE

Pavel BANOV, ORCID: 0000-0002-6904-0743¹,
Vasile RACOVITĂ, ORCID: 0009-0003-6906-597X¹,
Emil CEBAN, ORCID: 0000-0002-1583-2884¹

¹IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”,
Chișinău, Republica Moldova
e-mail: pavel.banov@usmf.md

Rezumat.

Cancerul de prostată este una dintre cele mai frecvente neoplazii diagnosticate la bărbați. Determinarea PSA-ului este un pas important în depistarea precoce, însă evaluarea imagistică prin RMN multiparametric, utilizând scorul PI-RADS, oferă o stratificare mai precisă a riscului și corelează direct cu agresivitatea histologică. Scopul studiului a fost evaluarea performanței scorului PI-RADS în detectarea cancerului de prostată clinic semnificativ și analiza relației sale cu parametrii clinici și histologici.

Analiza retrospectivă a inclus 143 de pacienți supuși biopsiei de prostată și evaluării RMN multiparametrice. Parametrii analizați au inclus vârsta, PSA, volumul prostatic, scorul PI-RADS și scorul Gleason. Pentru PI-RADS ≥ 4 , sensibilitatea a fost de 90%, specificitatea de 84% și AUC de 0,93. S-a constatat o corelație inversă între volumul prostatic și probabilitatea de cancer, precum și o asociere semnificativă între scorul PI-RADS și gradul Gleason. Integrarea PI-RADS cu densitatea PSA poate îmbunătăți stratificarea riscului și reduce necesitatea biopsiilor inutile.

Cuvinte cheie: cancer de prostată, PI-RADS, RMN multiparametric, PSA, biopsie de prostată.

Summary. PI-RADS score and risk stratification in prostate cancer: clinical, imaging, and histological correlations.

Prostate cancer is one of the most common neoplasms diagnosed in men. PSA testing is an important step in early detection; however, multiparametric MRI assessment using the PI-RADS score provides a more accurate risk stratification and directly correlates with histological aggressiveness. The aim of this study was to evaluate the performance of the PI-RADS score in detecting clinically significant prostate cancer and to analyse its relationship with clinical and histological parameters.

A retrospective analysis included 143 patients who underwent prostate biopsy and multiparametric MRI evaluation. Analysed parameters included age, PSA, prostate volume, PI-RADS score, and Gleason score. For PI-RADS ≥ 4 , sensitivity was 90%, specificity 84%, and AUC 0.93. An inverse correlation was found between prostate volume and cancer probability, as well as a significant association between the PI-RADS score and Gleason grade. Combining PI-RADS with PSA density may improve risk stratification and reduce unnecessary biopsies.

Keywords: prostate cancer, PI-RADS, multiparametric MRI, PSA, prostate biopsy.

Резюме. Шкала PI-RADS и стратификация риска рака предстательной железы: клинические, визуализационные и гистологические корреляции.

Рак предстательной железы является одной из самых распространённых неоплазий, диагностируемых у мужчин. Определение ПСА является важным этапом ранней диагностики, однако оценка с использованием мультипараметрического МРТ и шкалы PI-RADS обеспечивает более точную стратификацию риска и напрямую коррелирует с гистологической агрессивностью. Целью исследования была оценка эффективности шкалы PI-RADS в выявлении клинически значимого рака предстательной железы и анализ её связи с клиническими и гистологическими параметрами.

В ретроспективный анализ были включены 143 пациента, которым проводилась биопсия предстательной железы и мультипараметрическая МРТ. Анализируемые параметры включали возраст, уровень ПСА, объём предстательной железы, шкалу PI-RADS и баллы по Глиссону. Для PI-RADS ≥ 4 чувствительность составила 90%,

специфичность – 84%, AUC – 0,93. Выявлена обратная корреляция между объёмом железы и вероятностью рака, а также значимая связь между шкалой PI-RADS и степенью по Глиссону. Комбинирование PI-RADS с плотностью ПСА может повысить точность стратификации риска и сократить количество ненужных биопсий.

Ключевые слова: рак предстательной железы, PI-RADS, мультипараметрическое МРТ, ПСА, биопсия предстательной железы.

Introducere.

Cancerul de prostată (PCa) reprezintă una dintre principalele cauze de morbiditate și mortalitate oncologică la bărbați, situându-se constant pe locul al doilea în statisticile globale privind incidența și mortalitatea [1]. În ultimele două decenii, determinarea antigenului specific prostatic (PSA) a revoluționat strategiile de screening, facilitând detectarea precoce a PCa [2]. Cu toate acestea, specificitatea redusă a PSA limitează capacitatea acestuia de a distinge între afecțiuni benigne și formele clinic semnificative de cancer, generând un număr considerabil de biopsii inutile. În acest context, se impune integrarea unor metode diagnostice complementare, cu acuratețe superioară, capabile să optimizeze raportul beneficiu-risc al investigațiilor invazive.

Imagistica prin rezonanță magnetică multiparametrică (mpMRI), standardizată prin sistemul Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS), s-a impus ca instrument de referință în evaluarea prebiopsie a pacienților cu suspiciune de PCa, oferind o caracterizare morfofuncțională detaliată a leziunilor prostatice [3]. Versiunea actuală, PI-RADS v2.1, și-a demonstrat valoarea diagnostică ridicată în detectarea cancerului clinic semnificativ, însă majoritatea studiilor de validare provin din cohorte vest-europene sau nord-americane, ceea ce ridică întrebări privind transferabilitatea rezultatelor către populațiile est-europene.

Un aspect suplimentar insuficient elucidat îl constituie influența densității PSA și a volumului prostatic asupra interpretării scorurilor PI-RADS și asupra performanței predictive globale a mpMRI [4]. Clarificarea acestor relații este esențială pentru optimizarea algoritmilor de selecție a pacienților care necesită biopsie, în concordanță cu principiile medicinei de precizie.

Scopul studiului: Evaluarea performanței scorului PI-RADS v2.1 în detectarea cancerului de prostată clinic semnificativ, integrând densitatea PSA și volumul prostatic, pentru a optimiza selecția pacienților pentru biopsie și a reduce procedurile inutile.

Material și metode.

Studiul a fost elaborat ca o analiză retrospectivă, observațională, și a inclus 143 de pacienți evaluați în anul 2024 pentru suspiciune de cancer de prostată la Spitalul Clinic Republican „Timofei Moșneaga”.

Criteriile de includere au fost: valori crescute ale PSA (>3 ng/ml) și/sau tușeu rectal suspect, efectuarea investigației mpMRI cu scor PI-RADS \geq 3 și realizarea biopsiei prostatice transrectale.

Datele au fost extrase din baza electronică *H3 SIA AMS* și au inclus:

Date demografice: vârsta pacienților.

Markeri biologici: nivel PSA seric, densitatea PSA.

Parametri imagistici: volum prostatic măsurat prin mpMRI sau ultrasonografie transrectală, scor PI-RADS conform versiunii 2.1.

Rezultate histologice: scorul Gleason, gradul de grup (Grade Group - ISUP), tipul histologic.

Imagistica mpMRI a fost realizată utilizând secvențe standardizate conform ghidurilor ESUR – European Society of Urogenital Radiology (T2W, DWI, ADC map, DCE), iar interpretarea imaginilor a fost efectuată până la obținere rezultatelor histologice [5].

Analiza statistică a inclus:

Statistica descriptivă pentru distribuția variabilelor demografice și clinice.

Testul Chi-pătrat pentru asocierea PI-RADS – scorul Gleason.

Testul Mann-Whitney U pentru comparația volumului prostatic între pacienți cu și fără cancer.

Curbe ROC și aria de sub curbă (AUC) pentru evaluarea capacității predictive a PI-RADS.

Sensibilitate, specificitate și acuratețe calculate pentru scorurile PI-RADS \geq 4 în detectarea cancerului clinic semnificativ.

Regresie logistică pentru analiza influenței volumului prostatic asupra riscului de PCa, ajustat pentru vârstă.

Având în vedere caracterul retrospectiv al studiului prin extragerea datelor din baza electronică, acesta s-a încadrat în categoria cercetărilor pentru care a fost obținută aprobarea formală a Comitetului de Etică conform normelor instituționale. Datele au fost extrase cu respectarea strictă a confidențialității, exclusiv de către personal medical autorizat, cu acces complet la baza electronică a spitalului, în conformitate cu reglementările interne privind protecția datelor de caracter personal.

Rezultate.

Majoritatea pacienților incluși în studiu aveau vârsta peste 60 de ani, reprezentând 89,6% (128 din 143) din

lotul analizat. Această predominanță a vârstei înaintate confirmă faptul că incidența cancerului de prostată crește odată cu înaintarea în vârstă, în concordanță cu datele epidemiologice internaționale [1].

Un număr de 88,8% (127 din 143) dintre pacienți prezentau valori ale PSA mai mari de 4 ng/ml, ceea ce indică o prevalență ridicată a PSA în cadrul lotului studiat și constituie un criteriu important pentru recomandarea efectuării biopsiei de prostată. Analiza nu a evidențiat o corelație liniară între PSA și volumul prostatei, sugerând că nivelul PSA nu reflectă direct dimensiunea glandei, ci mai degrabă procesul patologic.

Scorul Gleason a fost determinat în 67,13% (96 din 143) dintre cazuri, cu predominanță pentru Grade Group 2 și 3 (ISUP), asociate unui risc moderat spre crescut. Valorile PSA au arătat o creștere progresivă odată cu agresivitatea tumorală, pornind de la 8,6 ng/ml în cazul gradului 1, până la 86,5 ng/ml pentru gradul 5, ceea ce sugerează o corelație puternică între nivelul markerului seric și gradul histologic (Figura 1).

Analiza scorului PI-RADS a evidențiat o corelație statistic semnificativă cu scorul Gleason ($\chi^2=85,3$; $p<0,001$), susținând ipoteza că severitatea leziunilor identificate imagistic este asociată cu agresivitatea histologică (tabelul 1). În mod particular, categoriile PI-RADS 4 și 5 au prezentat o asociere puternică cu Gleason ≥ 7 , cu rate de PCa de 51,4% și, respectiv, 84%, ceea ce confirmă valoarea lor în identificarea cazurilor ce necesită management activ.

Stratificarea riscului în funcție de scorul PI-RADS a fost următoarea: PI-RADS 1–2 – risc scăzut (0–8,3% PCa), PI-RADS 3 – risc intermediar (15% PCa), PI-RADS 4–5 – risc ridicat (51,4–84% PCa).

Sensibilitatea PI-RADS ≥ 4 în detectarea cancerului clinic semnificativ a fost de 90%, specificitatea de 84%, iar acuratețea globală de 81,3% (tabelul 2).

Valoarea AUC de 0,93 indică o capacitate excelentă de discriminare între cazurile cu și fără cancer clinic semnificativ, confirmând utilitatea ridicată a scorului în practica clinică și susținând recomandarea utilizării sale în algoritmi de diagnostic (figura 2).

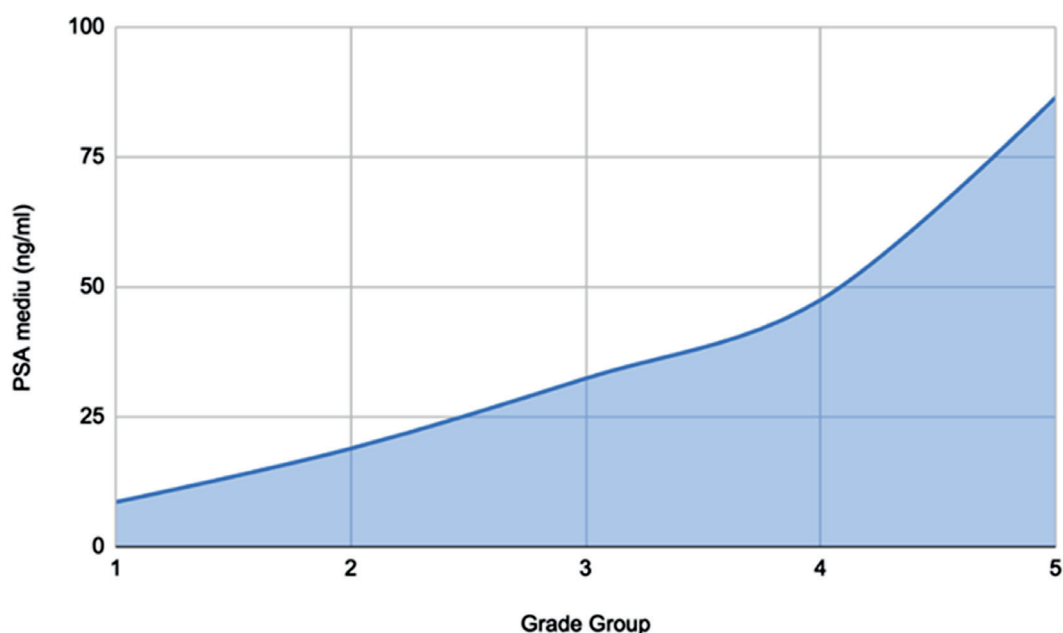


Figura 1. Corelația dintre valorile medii ale PSA și Gradul de Grup / Grade Group (ISUP)

Tabelul 1.

Distribuția cazurilor de cancer de prostată în funcție de scorul PI-RADS și scorul Gleason (n)

PI-RADS	GLEASON SCORE ≤ 6	GLEASON SCORE 7	GLEASON SCORE 8–10	TOTAL
1	15	0	0	15
2	20	2	0	22
3	10	8	1	19
4	2	12	6	20
5	0	3	17	20
TOTAL	47	25	24	96

Nota: Corelație între scorul PI-RADS și scorul Gleason, conform $\chi^2=85,3$; $p<0,001$

Tabelul 2

Parametrii de performanță diagnostică pentru PI-RADS ≥ 4 în detectarea cancerului de prostată clinic semnificativ (N=96)

CATEGORIE	DEFINIȚIE	NUMĂR CAZURI N=96
TRUE POSITIVE	PI-RADS ≥ 4 și Gleason ≥ 7 – cazuri corect identificate ca având cancer clinic semnificativ	36
FALSE POSITIVE	PI-RADS ≥ 4 dar Gleason ≤ 6 – cazuri identificate pozitiv imagistic, dar fără cancer clinic semnificativ	8
TRUE NEGATIVE	PI-RADS < 4 și Gleason ≤ 6 – cazuri corect identificate ca neavând cancer clinic semnificativ	42
FALSE NEGATIVE	PI-RADS < 4 dar Gleason ≥ 7 – cazuri neidentificate imagistic, dar cu cancer clinic semnificativ confirmat histologic	4

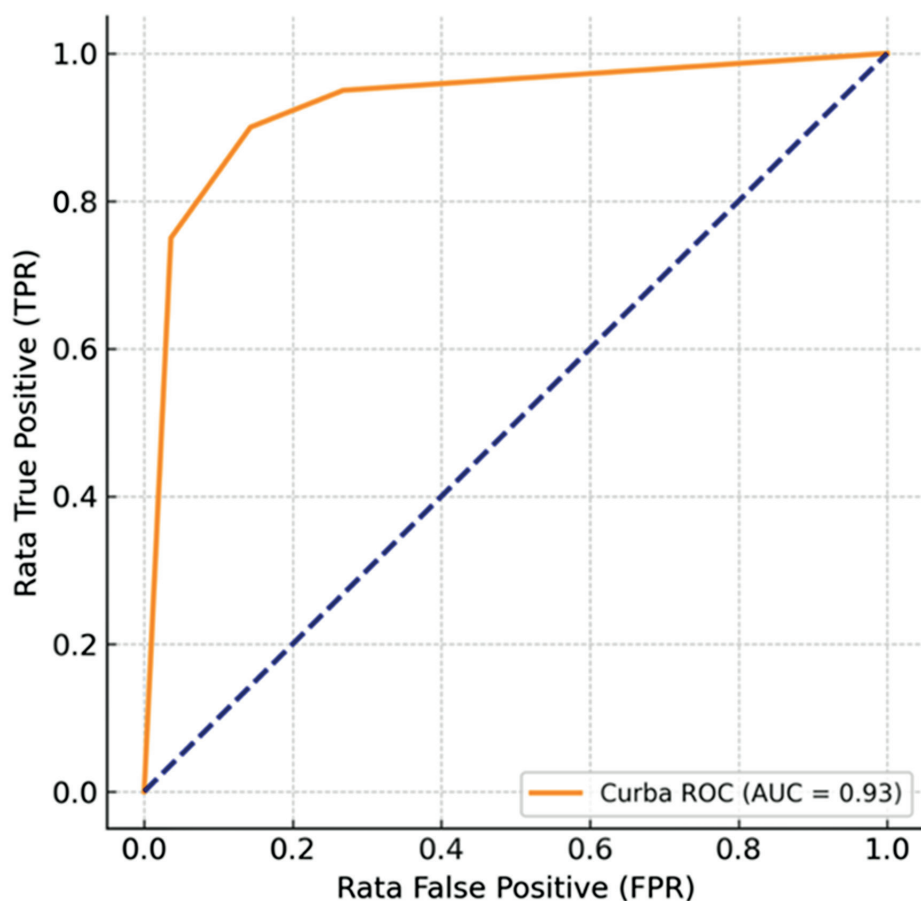


Figura 2. Curba ROC pentru PI-RADS ≥ 4 în detectarea cancerului de prostată clinic semnificativ (AUC = 0,93)

Pacienții cu cancer au prezentat un volum prostatic mediu semnificativ mai mic ($48,2 \pm 22,5$ cm³) comparativ cu cei fără cancer ($65,8 \pm 34,7$ cm³), $p=0,008$. Fiecare cm³ suplimentar de volum prostatic a redus probabilitatea de cancer cu 3% (OR=0,97; IC95%: 0,95–0,99), subliniind corelația inversă între dimensiunea glandei și prezența bolii.

Histologic, adenocarcinomul acinar de prostată a fost prezent în 57,4% (82 din 143) din cazuri, urmat de țesutul prostatic benign în 22,4% (32 din 143),

proliferarea microacinară atipică (ASAP) în 9,8% (14 din 143), neoplazia intraepitelială de grad înalt (PIN-HG) în 4,2% (6 din 143), prostatita cronică/acută în 3,5% (5 din 143) și alte tipuri histologice (inclusiv neuroendocrin, metastaze) în 2,8% (4 din 143). Aceste date confirmă predominanța adenocarcinomului acinar în structura histologică a cazurilor investigate.

Rezultatele obținute sugerează că integrarea scorului PI-RADS cu parametrii clinici poate optimiza selecția pacienților pentru biopsie, reducând

numărul de proceduri inutile și crescând detectarea formelor agresive de cancer.

Discuții.

Rezultatele acestui studiu evidențiază valoarea ridicată a scorului PI-RADS în corelarea cu agresivitatea histologică, exprimată prin scorul Gleason, și în identificarea cancerului de prostată clinic semnificativ. Observația conform căreia categoriile PI-RADS 4 și 5 prezintă o probabilitate substanțial crescută de a corespunde unui Gleason ≥ 7 este în concordanță cu literatura de specialitate (Park et al., 2021) și subliniază importanța acestor scoruri în orientarea deciziilor clinice [6].

Performanțele diagnostice obținute (sensibilitate 90%, specificitate 84%, acuratețe 81,3% și AUC 0,93) sunt comparabile cu cele raportate în analize sistematice recente, care au arătat sensibilitate globală de 87% și specificitate de 74% pentru PI-RADS v2.1 [6]. De asemenea, studiile recente (Wen et al., 2024; Li et al., 2025) au demonstrat că integrarea scorului PI-RADS cu densitatea PSA (PSAD) poate crește suplimentar performanța diagnostică [7,8,9], atingând AUC de până la 0,966 și reducând necesitatea biopsiilor la pacienții cu PI-RADS ≤ 2 și PSAD scăzut.

Corelația inversă dintre volumul prostatic și probabilitatea de cancer confirmă observațiile anterioare raportate în metaanalize (Yamashiro et al., 2021) [10], conform cărora glandele de dimensiuni mici prezintă un risc mai mare de neoplazii agresive, iar acest aspect poate fi utilizat ca factor suplimentar în algoritmi de evaluare pre-biopsie (Buie et al., 2019) [11].

Rezultatele prezentului studiu completează observațiile raportate anterior în studiul nostru precedent din 2023 [12], realizat pe baza parametrilor clinici și serici fără utilizarea imagisticii multiparametrice RMN, adăugând dovezi privind valoarea adăugată a scorului PI-RADS în stratificarea riscului.

Distribuția histologică, cu predominanța adenocarcinomului acinar, corespunde cu datele globale, iar identificarea leziunilor precuroare (ASAP, PIN-HG) justifică monitorizarea atentă a acestor pacienți.

În ansamblu, rezultatele susțin utilizarea scorului PI-RADS ca instrument central în evaluarea imagistică a pacienților cu suspiciune de cancer de prostată, cu potențial de optimizare a deciziilor clinice și de personalizare a managementului, în special atunci când este combinat cu alți factori predictivi validați, precum PSAD.

Concluzii.

Scorul PI-RADS prezintă o asociere statistic semnificativă cu agresivitatea histologică (Gleason ≥ 7) și o performanță diagnostică superioară în detectarea cancerului de prostată clinic semnificativ. Pragul PI-RADS ≥ 4 se distinge printr-o sensibilitate de 90%, o specificitate de 84% și o valoare AUC de 0,93, confirmând relevanța sa ca indicator de selecție a pacienților pentru biopsie.

Integrarea scorului PI-RADS cu densitatea PSA și alți parametri clinici relevanți poate optimiza procesul de stratificare a riscului și poate contribui la reducerea procedurilor invazive inutile. Corelația inversă observată dintre volumul prostatic și prezența PCa susține includerea acestui parametru în modelele de evaluare pre-biopsie.

Bibliografie.

1. Schafer EJ, Laversanne M, Sung H, et al. *Recent Patterns and Trends in Global Prostate Cancer Incidence and Mortality: An Update*. European Urology. 2025;87(3):302-313. doi:10.1016/J.EURURO.2024.11.013
2. Hugosson J, Godtman RA, Wallstrom J, et al. *Results after Four Years of Screening for Prostate Cancer with PSA and MRI*. New England Journal of Medicine. 2024;391(12):1083-1095. doi:10.1056/NEJMOA2406050
3. Schoots IG, Ahmed HU, Albers P, et al. *Magnetic Resonance Imaging-based Biopsy Strategies in Prostate Cancer Screening: A Systematic Review*. European Urology. Published online June 13, 2025. doi:10.1016/J.EURURO.2025.05.038
4. Wang S, Kozarek J, Russell R, et al. *Diagnostic Performance of Prostate-specific Antigen Density for Detecting Clinically Significant Prostate Cancer in the Era of Magnetic Resonance Imaging: A Systematic Review and Meta-analysis*. European Urology Oncology. 2024;7(2):189-203. doi:10.1016/J.EUO.2023.08.002
5. Ponsiglione A, Brembilla G, Cuocolo R, et al. *ESR Essentials: using the right scoring system in prostate MRI—practice recommendations by ESUR*. European Radiology. 2024;34(11):7481-7491. doi:10.1007/S00330-024-10792-7/FIGURES/9
6. Park KJ, Choi SH, Kim M hyun, Kim JK, Jeong IG. *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. 2021;54(1):103-112. doi:10.1002/JMRI.27546
7. Wen J, Liu W, Shen X, Hu W. *PI-RADS v2.1 and PSAD for the prediction of clinically significant prostate cancer among patients with PSA levels of 4–10 ng/ml*. Scientific Reports. 2024;14(1):1-7. doi:10.1038/S41598-024-57337-Y
8. Li Y, Wang S, Wang J, et al. *PI-RADSV2.1 combined with PSA density for optimizing prostate biopsy*

- decisions: a retrospective analysis.* Front Oncol. 2025;15:1602412. doi:10.3389/FONC.2025.1602412/BIBTEX
9. Distler FA, Radtke JP, Bonekamp D, et al. *The Value of PSA Density in Combination with PI-RADSTM for the Accuracy of Prostate Cancer Prediction.* Journal of Urology. 2017;198(3):575-582. doi:10.1016/J.JURO.2017.03.130/SUPPL_FILE/MMC3.PDF
 10. Yamashiro JR, de Riese WTW. *Any Correlation Between Prostate Volume and Incidence of Prostate Cancer: A Review of Reported Data for the Last Thirty Years.* Res Rep Urol. 2021;13:749. doi:10.2147/RRU.S331506
 11. Buie J, De Riese W, Sharma P. *Smaller Prostate Volume is Associated with Adverse Pathological Features and Biochemical Recurrence after Radical Prostatectomy.* Urol Sci. 2019;30(6):255-261. doi:10.4103/UROS.UROS_28_19
 12. Banov P, Valache M, Galescu A, Ceban E. *Cancerul de prostată și relațiile dintre antigenul specific prostatic, biopsia transrectală și interpretarea histologică.* Arta Medica. 2023;2(87):96-99. doi:10.5281/zenodo.8213156.