

# PROSTAT KANSERİNDE MULTİPARAMETRİK PROSTAT MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME VE PATOLOJİ PARAMETRELERİNİN İLİŞKİSİ

## The Relationship Between Multiparametric Prostate Magnetic Resonance Imaging and Pathology Parameters in Prostate Cancer

Osman GERÇEK<sup>1</sup>, Melih ŞENKOL<sup>1</sup>, Veli Mert YAZAR<sup>1</sup>, Kutay TOPAL<sup>2</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Günümüzde hem Amerika Üroloji Birliği hem de Avrupa Üroloji Birliğinin yayınladığı yönergelerde, Prostat Spesifik Antijen (PSA) yüksekliği olan veya anormal Digital Rektal Muayene (DRM) bulgusu olan hastaların öncelikle Multiparametrik Prostat Manyetik Rezonans Görüntüleme (MpMR) ile değerlendirilmesi önerilmektedir. Bu çalışmamızda MpMR'de ölçülen tümör volümü ve Prostate Imaging Reporting and Data System (PIRADS) skorunun, biyopsi ve radikal prostatektomi materyalindeki tümör volümü ve tümör derecesi ile ilişkisini araştırmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamıza MpMR görüntüleme yöntemi yapılan ve Transrektal Ultrasonografi-Prostat Biyopsisi (TRUS-Bx) ile prostat kanseri teşhisi konulan 66 hasta dahil edildi. Bu hastalardan cerrahiye uygun olan 25'ine retropubik radikal prostatektomi operasyonu gerçekleştirildi. MpMR'de ölçülen tümör hacmi ile radikal prostatektomi patoloji spesmeninde ölçülen tümör hacminin korelasyonu, PIRADS skorundaki artışın yüksek Gleason dereceleri ile ilişkisi ve diğer parametrelerin korelasyonu incelendi.

**Bulgular:** MpMR tümör hacmi ile patolojik tümör hacmi arasında mükemmel düzeyde pozitif bir korelasyon saptandı ve istatistiksel olarak anlamlıydı ( $r=0,914$ ,  $p<0,001$ ). PIRADS skoru ile TRUS-Bx'de saptanan Gleason skorunu incelendiği çok gözlü çapraz tabloda, PIRADS skorundaki artışın daha yüksek Gleason skoru ile ilişkili olduğu görüldü ( $p=0,034$ ). PIRADS skoru ile TRUS-Bx Gleason skoru arasında orta düzeyde pozitif bir korelasyon saptanmıştır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $r=0,323$ ,  $p=0,008$ ).

**Sonuç:** Sonuç olarak; MpMR'de PI-RADS skorunun yüksek saptanması halinde yapılacak olan biyopsilerde yüksek Gleason skoru ve buna bağlı olarak yüksek riskli prostat kanseri bulunabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Manyetik Rezonans Görüntüleme, Prostat Kanseri, Prostat Spesifik Antijen

### ABSTRACT

**Objective:** Today, in the guidelines published by both the American Urology Association and the European Urology Association, it is recommended that patients with elevated Prostat Specific Antigen (PSA) or abnormal Digital Rectal Examination (DRM) findings should be evaluated primarily with Multiparametric Prostate Magnetic Resonance Imaging (MpMR). In this study, we aimed to investigate the relationship between tumor volume measured in MpMR and Prostate Imaging Reporting and Data System (PIRADS) score with tumor volume and tumor grade in biopsy and radical prostatectomy material.

**Material and Methods:** 66 patients who underwent MpMR imaging and diagnosed with prostate cancer were included in our study. The correlation between the tumor volume measured in MpMR and the tumor volume measured in the radical prostatectomy pathology specimen, the correlation of the increase in the PIRADS score with high Gleason grades, and the correlation of other parameters were examined.

**Results:** An excellent positive correlation was found between MpMR tumor volume and pathological tumor volume and it was statistically significant ( $r=0.914$ ,  $p<0.001$ ). In the multi-eye cross table examining the PIRADS score and the Gleason score determined in Transrectal Ultrasound-Prostate Biopsy (TRUS-Bx), it was seen that the increase in the PIRADS score was associated with a higher Gleason score ( $p=0.034$ ). A moderate positive correlation was found between the PIRADS score and the TRUS-Bx Gleason score, and it was statistically significant ( $r=0.323$ ,  $p=0.008$ ).

**Conclusion:** As a result; If the PI-RADS score is found to be high in MpMR, it should be considered that high Gleason score and accordingly high-risk prostate cancer may be found in the biopsies to be performed.

**Keywords:** Magnetic Resonance Imaging, Prostate Cancer, Prostate Specific Antigen

<sup>1</sup>Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi,  
Üroloji Anabilim Dalı.  
<sup>2</sup>Afyonkarahisar Devlet Hastanesi,  
Üroloji Kliniği.

Osman GERÇEK, Uzm. Dr.  
(0000-0002-8710-7171)  
Melih ŞENKOL, Arş. Gör. Dr.  
(0009-0007-4714-8028)  
Veli Mert YAZAR, Dr. Öğr. Ü.  
(0000-0001-7885-1401)  
Kutay TOPAL, Uzm. Dr.  
(0000-0001-7501-7251)

### İletişim:

Uzm. Dr. Osman GERÇEK  
Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri  
Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji  
Anabilim Dalı, Dörtüol, 2070. Sokak  
NO:3/4, F blok. 03030  
Merkez/Afyonkarahisar

Geliş tarihi/Received: 31.07.2023

Kabul tarihi/Accepted: 21.11.2023

DOI: 10.16919/bozoktip.1335278

Bozok Tıp Derg 2024;14(1):34-39

Bozok Med J 2024;14(1):34-39

## Giriş

Geçtiğimiz yüzyılda, Prostat Spesifik Antijen (PSA) yüksekliği olan veya prostat kanseri şüphesi olan kişilerin tanısının konulmasında büyük bir yol kat edildi. Bu tanı sürecinde Multiparametrik Prostat Manyetik Rezonans Görüntüleme (MpMR) ise önemli bir role sahip olmuştur (1, 2). Günümüzde PSA yüksekliği bulunan veya digital rektal muayenede (DRM) şüpheli lezyonu bulunan hastalarda MpMR standart bir görüntüleme yöntemi haline gelmiştir. Bu görüntüleme yöntemi ile prostat biyopsilerinde önemli bir azalma yaşanmıştır (2-4).

2018 yılında yayınlanan PRECISION çalışmasında, prostat kanseri şüphesi bulunan hastalarda MpMR kullanılabileceğini belirtildi. Negatif MpMR sonucu gelen hastalara biyopsi yapılmasından kaçınılması gerektiği, pozitif MpMR sonucu gelen hastalara ise biyopsi yapılması gerektiği belirtildi (5). Prospektif multisentrik yapılan PROMIS çalışmasında ise, PSA yüksekliği bulunan ve direkt olarak biyopsi yapılan hastalar ile MpMR sonrası biyopsi yapılan hastaların karşılaştırması sonucunda biyopsi öncesi MpMR görüntülemesinin klinik anlamlı hastalığı yakalamada önemli bir rolü olduğu belirtildi. Ayrıca gereksiz biyopsi oranlarını azaltabileceği bildirildi (6).

Günümüzde hem Amerika Üroloji Birliği hem de Avrupa Üroloji Birliğinin yayınladığı yönergelerde, PSA yüksekliği olan veya anormal DRM bulgusu olan hastaların öncelikle MpMR ile değerlendirilmesi önerilmektedir. Pozitif MpMR sonucu olan hastaların ise biyopsiye yönlendirilmesini önermektedir (7, 8). Prostat kanserinin tanısı için hastalığın klinik evresinin ve Gleason skorunun kritik önemi vardır. Bu iki faktöre göre hastalığın sınırlı veya metastatik durumda olduğu öngörülebilmektedir. Fakat gelişmiş görüntüleme yöntemleri ve biyopsi patolojilerine rağmen tümörün doğası tam olarak tanımlanamamaktadır. Süreç içerisinde Gleason skora sistemine revizyonlar olmasına rağmen biyopsi patolojileri ile radikal prostatektomi patolojileri arasında Gleason skoru açısından fark (%53-%74) bulunmaktadır (9, 10). Biyopsi patolojisi ile radikal prostatektomi patolojisi arasındaki farklılıklara; yaş, PSA düzeyleri, prostat volümü ve pozitif kor sayıları gibi faktörler etki edebilmektedir (11-13). Biz bu çalışmamızda MpMR'de ölçülen tümör volümü ve Prostate Imaging Reporting and Data System

(PIRADS) skorunun, biyopsi ve radikal prostatektomi materyalindeki tümör volümü ve tümör derecesi arasındaki korelasyonunu araştırdık.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hastanesi Üroloji Kliniği'nde yapılmıştır. Çalışmada örneklem büyüklüğü hesaplanmamış olup evrenin tamamına ulaşmaya çalışılmıştır. Etik onay alındıktan sonra (Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu. 2011-KAEK-2, 2023/299) verileri retrospektif olarak kaydettik. Çalışmamız Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yapıldı.

Çalışmamıza, rutin tarama veya alt üriner sistem semptomları nedeniyle PSA tetkiki istenen ve yükseklik saptanan veya DRM'de prostat kanseri şüphesi bulunması nedeniyle MpMR görüntüleme yöntemi yapılan ve ultrasonografi eşliğinde konvansiyonel transrektal prostat biyopsisi (TRUS-Bx) ile prostat kanseri teşhisi konulan 66 hasta dahil edildi. Bu hastalardan cerrahiye uygun olan 25'ine retropubik radikal prostatektomi operasyonu gerçekleştirildi. 41 hastaya ise risk sınıflaması ve evresine göre; aktif izlem, radyoterapi, hormonoterapi, anti-androjen ve kemoterapi tedavisi uygulandı. Hastaların demografik verileri, PSA değeri, transrektal prostat hacmi, PSA dansitesi, DRM bulguları, MpMR PIRADS skoru, MpMR tümör hacmi, TRUS-Bx Gleason skoru, radikal prostatektomi uygulanan hastalarda patolojik tümör hacmi, radikal prostatektomi Gleason skoru kaydedildi. Radyolojik ve patolojik tümör hacmi ( $V=(\pi/6)*uzunluk*genişlik*yükseklik$ ) formülü ile hesaplandı. MpMR'de ölçülen tümör hacmi ile radikal prostatektomi patoloji spesmeninde ölçülen tümör hacminin korelasyonu, PIRADS skorundaki artışın yüksek Gleason dereceleri ile ilişkisi ve diğer parametrelerin korelasyonu incelendi.

## İstatistiksel Analiz

Çalışma verilerinin istatistiksel analizi bilgisayar ortamında IBM SPSS version 20.0 (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0 Armonk, NY: IBM Corp.) programı ile yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi kullanılarak incelendi. Çok gözlü çapraz tabloların değerlendirilmesi Ki-kare

testi ya da Fisher Exact testi ile yapıldı. Yaş, tümör hacimleri, PSA, PSA dansitesi, PIRADS skoru, Gleason skoru arasındaki ilişki yerine göre Pearson korelasyon testi, Spearman korelasyon testi ve Kruskal Wallis testi kullanılarak incelendi.  $p < 0,05$  olduğunda sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya katılan 66 hastanın ortalama yaşı  $66,26 \pm 7,64$  (min=43, max=81) idi. PSA median değeri 8,94 mg/dl (min=2,1, max=141,40) olarak saptandı. Ortalama transrektal prostat hacmi  $46,68 \pm 18,43$  cc (min=18 cc, max:100 cc) olarak hesaplandı. PSA dansitesinin median değeri 0,18 idi. 29 (%43,9) hastanın DRM'sinde malign tuşe bulguları mevcuttu. En sık raporlanan PIRADS skoru 30 (%45,5) hastada PIRADS 4'tü. Radikal prostatektomi yapılan 25 hastanın MPMR'de ortalama tümör hacmi  $14,37 \pm 9,21$  cc bulundu. Bu hastaların operasyon sonrası patoloji spesmenlerinde ölçülen ortalama tümör hacmi ise  $4,17 \pm 3,00$  cc idi (Tablo 1). MPMR'da ölçülen ortalama tümör hacmi, patolojik

tümör hacmine göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur ( $p < 0,001$ ). TRUS-Bx Gleason skorları incelendiğinde en sık raporlanan Gleason skoru 3+3 olup, 40 (%60,6) hastada saptandı (Tablo 2). Aynı şekilde retropubik radikal prostatektomi yapılan 25 hastada en sık görülen Gleason skoru 11 (%44) hastada 3+3'tü.

PIRADS skoru ile TRUS-Bx'de saptanan Gleason skorunu incelendiği çok gözlü çapraz tabloda, PIRADS skorundaki artışın daha yüksek Gleason skoru ile ilişkili olduğu görüldü ( $p = 0,034$ ) (Tablo 2).

Parametreler arasında yapılan korelasyon analizinde; MPMR tümör hacmi ile patolojik tümör hacmi arasında orta-yüksek düzeyde pozitif bir korelasyon saptandı ve istatistiksel olarak anlamlıydı ( $r = 0,679$ ,  $p < 0,001$ ). PIRADS skoru ile TRUS-Bx Gleason skoru arasında orta düzeyde pozitif bir korelasyon saptanmıştır ve istatistiksel olarak anlamlıdır ( $r = 0,323$ ,  $p = 0,008$ ). Radyolojik tümör boyutundaki artışın, PIRADS skoru ve TRUS-Bx Gleason skorunda artış ile ilişkili olduğu izlendi ve istatistiksel olarak anlamlıydı

**Tablo 1.** Hastaların demografik ve klinik verileri

	Ortalama	min-max
Yaş	$66,26 \pm 7,64$	43-81
PSA (mg/dl)	8,94*	2,1-141,4
TRUS prostat hacmi (cc)	$46,68 \pm 18,43$	18-100
PSA dansitesi	0,18	0,05-0,50
Radyolojik tümör hacmi (cc)	$14,37 \pm 9,21$	2-33
Patolojik tümör hacmi (cc)	$4,17 \pm 3,00$	0,23-17

PSA: Prostat Spesifik Antijen, TRUS: Transrektal Ultrasonografi, \*:median, mg/dl: miligram/desilitre, min: minimum, max: maksimum.

**Tablo 2.** PIRADS skoru ile TRUS- Bx Gleason skorunun ilişkisi

	Gleason Skoru							Toplam
	3+3	3+4	3+5	4+3	4+4	4+5	5+4	
	n %	n %	n %	n %	n %	n %	n %	n %
PIRADS 2	3 (75)	0 (0)	1 (25)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (6,1)
PIRADS 3	16 (82,4)	1 (5,3)	0 (0)	1 (5,3)	1 (5,3)	0 (0)	0 (0)	19 (28,8)
PIRADS 4	16 (53,3)	6 (20)	0 (0)	3 (10)	2 (6,7)	2 (6,7)	1 (3,3)	30 (45,5)
PIRADS 5	5 (38,5)	2 (15,4)	0 (0)	1 (7,7)	2 (15,4)	3 (23,1)	0 (0)	13 (19,7)
Toplam	40 (60,6)	9 (13,6)	1 (1,5)	5 (7,6)	5 (7,6)	5 (7,6)	1 (1,5)	66 (100)

TRUS-Bx: Transrektal Ultrasonografi Biyopsi, PIRADS: Prostate Imaging Reporting and Data System, Pearson Ki-Kare Testi  $p = 0,034$

(sırasıyla;  $r=0,325$ ,  $p=0,008$ ,  $r=0,353$ ,  $p=0,003$ ). Tüm belirteçlerin birbirleriyle korelasyonu tabloda ayrıntılı olarak belirtildi (Tablo 3).

## TARTIŞMA

PSA ve Gleason skoru prostat kanserinin tanı ve takibinde kullanılan prediktör faktörlerdir (14). Geçtiğimiz yıllarda MpMR'nin düzenli kullanıma girmesi sonrasında, MpMR'da saptanan bulgular da hastalık takibinde kullanılmaya başlanmıştır (15-18).

Yapılan bir çalışmada santral ve periferik zondan kaynaklanan prostat tümörleri araştırılmış ve her ikisinde de PIRADS skoru ile Gleason skoru arasında zayıf bir korelasyon bulunmuştur. PIRADS skoru 4 ve 5 olan hastalarda ise tümör santral zondan geliyorsa PIRADS skoru ile Gleason skorunun korele olmadığı ancak periferik zondan gelişen tümörlerde PIRADS ile Gleason skorunun korele olduğu belirtilmiştir. Yüksek PSA değerleri, artmış tümör çapı ve yüksek Gleason skorları için uyarıcı olmalıdır (19).

Biz bu çalışmamızda MpMR'da saptanan tümör volümü ile cerrahi sonrası saptanan tümör hacminde pozitif bir korelasyon olduğunu saptadık. Yapılan çalışmada

MpMR'de veya radikal prostatektomi materyalinde ölçülen tümör volümünün, prostatın hacmi ile yapılan hesaplamalara göre hastalık progresyonu öngörmeye daha iyi olduğu saptanmıştır (20).

Turley ve arkadaşlarının retrospektif olarak izlenen 586 hastada yaptığı çalışmada ise, prostat volümü azaldıkça gleason skorunun arttığı izlenmiştir (21). Çalışmamızda PI-RADS skoru yüksek olan hastaların yapılan biyopsilerinde yüksek Gleason skoru izlenmiş olup, PI-RADS skoru ile Gleason skoru arasında pozitif bir korelasyon saptanmıştır. Gleason skorları arasında pozitif güçlü bir korelasyon saptanmıştır.

Çalışmamızın kısıtlılıkları; tek merkezli ve düşük hasta sayısı olmasıdır. Güçlü yanları ise; MpMR görüntülerinin aynı radyalog tarafından yorumlanması, biyopsi sonuçlarının ise alanında uzman tek bir patolog tarafından raporlanmasıdır. Bu durum radyolojik görüntülerde ve patoloji spesmenlerinde oluşabilecek yorum farkını en aza indirmiştir.

## SONUÇ

Sonuç olarak; MpMR'de PI-RADS skorunun yüksek saptanması halinde yapılacak olan biyopsilerde yüksek

**Tablo 3.** Demografik ve klinik verilerin korelasyon analizi

		Radyolojik tümör hacmi (cc)	Patolojik tümör hacim (cc)	Yaş	PSA	PSA dansitesi	PIRADS
Patolojik tümör hacim (cc)	r	0,679					
	p	<0,001					
Yaş	r	0,191	-0,148				
	p	0,125	0,479				
PSA	r	0,217	0,246	0,133			
	p	0,080	0,236	0,288			
PSA dansitesi	r	<0,001	0,022	-0,002	0,873		
	p	0,997	0,915	0,985	<0,001		
PIRADS	r	0,325	0,100	-0,143	0,196	0,211	
	p	0,008	0,634	0,254	0,115	0,089	
Gleason skoru (TRUS-Bx)	r	0,358	-0,017	0,001	0,418	0,410	0,323
	p	0,003	0,937	0,991	<0,001	0,001	0,008

PSA: Prostat Spesifik Antijen, TRUS-Bx: Transrektal Ultrasonografi Eşliğinde Prostat Biyopsisi, PIRADS: Prostatelming Reportingand Data System

Gleason skoru ve buna bağlı olarak yüksek riskli prostat kanseri bulunabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Yüksek PI-RADS skoru saptanan hastalarda MpMR füzyon veya konvansiyonel biyopside yüksek riskli hastalık teşhis etme olasılığının arttığı göz önüne alınarak daha dikkatli bir biyopsi ve hasta takibi gerekmektedir. Yüksek hasta sayılı ve çok merkezli çalışmalar ile MpMR'de elde edilen bulguların patolojik veriler ile ilişkisinin daha net ortaya konulacağını düşünmekteyiz.

### Tasdik ve Teşekkür

Bu araştırma için finans desteği alınmamıştır. Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığı yazarlar tarafından bildirilmiştir.

### KAYNAKLAR

1. Richenberg J, Løgager V, Panebianco V, Rouviere O, Villeirs G, Schoots IG. The primacy of multiparametric MRI in men with suspected prostate cancer. *Eur Radiol.* 2019;29(12):6940-52.
2. Stabile A, Giganti F, Rosenkrantz AB, Taneja SS, Villeirs G, Gill IS, et al. Multiparametric MRI for prostate cancer diagnosis: current status and future directions. *Nat Rev Urol.* 2020;17(1):41-61.
3. Eklund M, Jäderling F, Discacciati A, Bergman M, Annerstedt M, Aly M, et al. MRI-Targeted or Standard Biopsy in Prostate Cancer Screening. *N Engl J Med.* 2021;385(10):908-20.
4. Eldred-Evans D, Burak P, Connor MJ, Day E, Evans M, Fiorentino F, et al. Population-Based Prostate Cancer Screening With Magnetic Resonance Imaging or Ultrasonography: The IP1-PROSTAGRAM Study. *JAMA Oncol.* 2021;7(3):395-402.
5. Kasivisvanathan V, Rannikko AS, Borghi M, Panebianco V, Mynderse LA, Vaarala MH, et al. MRI-Targeted or Standard Biopsy for Prostate-Cancer Diagnosis. *N Engl J Med.* 2018;378(19):1767-77.
6. El-Shater Bosaily A, Parker C, Brown LC, Gabe R, Hindley RG, Kaplan R, et al. PROMIS--Prostate MR imaging study: A paired validating cohort study evaluating the role of multi-parametric MRI in men with clinical suspicion of prostate cancer. *Contemp Clin Trials.* 2015;42:26-40.
7. Fulgham PF, Rukstalis DB, Turkbey IB, Rubenstein JN, Taneja S, Carroll PR, et al. AUA Policy Statement on the Use of Multiparametric Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis, Staging and Management of Prostate Cancer. *J Urol.* 2017;198(4):832-8.
8. Mottet N, van den Bergh RCN, Briers E, Van den Broeck T, Cumberbatch MG, De Santis M, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG Guidelines on Prostate Cancer-2020 Update. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent. *Eur Urol.*

2021;79(2):243-62.

9. Dinizo M, Shih W, Kwon YS, Eun D, Reese A, Giusto L, et al. Multi-institution analysis of racial disparity among African-American men eligible for prostate cancer active surveillance. *Oncotarget.* 2018;9(30):21359-65.
10. Morlacco A, Chevillet JC, Rangel LJ, Gearman DJ, Karnes RJ. Adverse Disease Features in Gleason Score 3 + 4 "Favorable Intermediate-Risk" Prostate Cancer: Implications for Active Surveillance. *Eur Urol.* 2017;72(3):442-7.
11. Jeon HG, Yoo JH, Jeong BC, Seo SI, Jeon SS, Choi HY, et al. Comparative rates of upstaging and upgrading in Caucasian and Korean prostate cancer patients eligible for active surveillance. *PLoS One.* 2017;12(11):e0186026.
12. Leeman JE, Chen MH, Huland H, Graefen M, D'Amico AV, Tilki D. Advancing Age and the Odds of Upgrading and Upstaging at Radical Prostatectomy in Men with Gleason Score 6 Prostate Cancer. *Clin Genitourin Cancer.* 2019;17(6):e1116-e21.
13. Zanaty M, Ajib K, Zorn K, El-Hakim A. Functional outcomes of robot-assisted radical prostatectomy in patients eligible for active surveillance. *World J Urol.* 2018;36(9):1391-7.
14. Mottet N, Bellmunt J, Bolla M, Briers E, Cumberbatch MG, De Santis M, et al. EAU-ESTRO-SIOG Guidelines on Prostate Cancer. Part 1: Screening, Diagnosis, and Local Treatment with Curative Intent. *Eur Urol.* 2017;71(4):618-29.
15. Eldred-Evans D, Neves JB, Simmons LAM, Kanthabalan A, McCartan N, Shah TT, et al. Added value of diffusion-weighted images and dynamic contrast enhancement in multiparametric magnetic resonance imaging for the detection of clinically significant prostate cancer in the PICTURE trial. *BJU Int.* 2020;125(3):391-8.
16. Hauth E, Halbritter D, Jaeger H, Hohmuth H, Beer M. Diagnostic value of semi-quantitative and quantitative analysis of functional parameters in multiparametric MRI of the prostate. *Br J Radiol.* 2017;90(1078):20170067.
17. Polanec SH, Helbich TH, Bickel H, Wengert GJ, Pinker K, Spick C, et al. Quantitative Apparent Diffusion Coefficient Derived From Diffusion-Weighted Imaging Has the Potential to Avoid Unnecessary MRI-Guided Biopsies of mpMRI-Detected PI-RADS 4 and 5 Lesions. *Invest Radiol.* 2018;53(12):736-41.
18. An JY, Sidana A, Holzman SA, Baiocco JA, Mehralivand S, Choyke PL, et al. Ruling out clinically significant prostate cancer with negative multi-parametric MRI. *Int Urol Nephrol.* 2018;50(1):7-12.
19. Gündoğdu E, Emekli E, Kebapçı M. Evaluation of relationships between the final Gleason score, PI-RADSv2 score, ADC value, PSA level, and tumor diameter in patients that underwent radical prostatectomy due to prostate cancer. *Radiol Med.* 2020;125(9):827-37.
20. Mayer R, Simone CB, 2nd, Turkbey B, Choyke P. Prostate tumor

eccentricity predicts Gleason score better than prostate tumor volume. *Quant Imaging Med Surg.* 2022;12(2):1096-108.

**21.** Turley RS, Hamilton RJ, Terris MK, Kane CJ, Aronson WJ, Presti JC, Jr., et al. Small transrectal ultrasound volume predicts clinically significant Gleason score upgrading after radical prostatectomy: results from the SEARCH database. *J Urol.* 2008;179(2):523-7; discussion 7-8.