

T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyoloji Anabilim Dalı

**PROSTAT KANSERİNİ SAPTAMADA 3 TESLA
MULTİPARAMETRİK PROSTAT MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE GÜNCEL
PROSTAT GÖRÜNTÜLEME RAPORLAMA VE
VERİ SİSTEMİ (PIRADS) SKORLARININ
HİSTOPATOLOJİK KORELASYONU**

Dr. Gökhan TONKAZ

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. A. Mecit KANTARCI

ERZURUM-2020

İÇİNDEKİLER

ERZURUM-2020.....	1
İÇİNDEKİLER	i
TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
TEŞEKKÜR	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Prostat Bezinin Normal Histolojisi ve Anatomisi	3
2.2. Seminal Vezikül ve Ejakulatuar Kanalların Normal Histolojisi ve Anatomisi..	4
2.3. Prostat Bezinin Benin Lezyonları	5
2.3.1. BPH	5
2.3.2. Prostat ve Seminal Vezikül Enflamasyonları	5
2.4. Prostat Kanserinin Öncül Lezyonları	5
2.4.1. Prostatik İntraepitelyal Neoplazi (PIN)	5
2.4.2. Atipik Asiner Proliferasyon (ASAP).....	6
2.5. Prostat Kanseri	6
2.6. PİRADS v2.1.....	8
2.6.1. Klinik Değerlendirme ve Teknik Özellikleri.....	8
2.6.1.1. Prostat Biyopsi Sonrası MRG Zamanlaması	8
2.6.1.2. Hasta Hazırlama	8
2.6.1.3. Hasta Bilgisi	9
2.6.1.4. Manyetik Alan Gücü	9
2.6.1.5. ERC	10
2.6.2. Normal Anatomi, Sektör haritası ve Benin Bulgular	10
2.6.2.1. Normal Anatomi	10
2.6.2.2. Sektör Haritası	13
2.6.2.3. Benin Bulgular.....	15

2.6.3. Değerlendirme ve Raporlama.....	16
2.6.3.1. Raporlama.....	18
2.6.3.1.1. Prostat Bezinin Ölçümü	18
2.6.3.1.2. Lezyon Haritalaması	19
2.6.3.1.3. Lezyonların Ölçümü	20
2.6.3.2. Prostat Bezinin Spesifik Anatomik Bölgelerindeki Lezyonların Değerlendirilmesi	21
2.6.3.2.1. TZ Değerlendirilmesi.....	21
2.6.3.2.1.1. TZ’ de Neler Skorlanmalıdır?	21
2.6.3.2.1.2. TZ Nasıl Puanlanmalıdır?.....	21
2.6.3.2.2. CZ’nin Değerlendirilmesi	22
2.6.3.2.3. AFS Değerlendirilmesi	23
2.6.4. Multiparametrik MRG.....	25
2.6.4.1. T1 ve T2 AG.....	25
2.6.4.1.1. Teknik Özellikler	29
2.6.4.1.1.1. T2 AG	29
2.6.4.1.1.2. T1 AG	29
2.6.4.2. DAG.....	29
2.6.4.2.1. DAG Özellikleri.....	30
2.6.4.2.2. DAG için PIRADS Değerlendirme.....	31
2.6.4.2.3. DAG için Öneriler	34
2.6.4.3. DkMRG	35
2.6.4.3.1. DkMRG Teknik Özellikleri	39
2.6.4.3.2. DkMRG için Öneriler	39
2.6.4.4. Biparametrik MRG (bpMRG) hakkında yorumlar.....	40
2.6.5. Evreleme.....	41
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	43
3.1. Hasta Seçimi.....	43
3.2. Prostat MRG Protokolü	43
3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi ve Patoloji Sonuçları ile Eşleştirilmesinde kullanılan Yöntem	43
3.4. İstatiksel Yöntem.....	44

4. BULGULAR	45
4.1. Hasta Populasyonu	45
4.2. Okuyucular Arası Uyum ve PIRADS v2.1 Skorları ile Gleason Skorları Korelasyon Sonuçları	48
4.3. Malin Olguların ve Klinik Açından Önemli Lezyonların Analizi	48
5. OLGU ÖRNEKLERİ	54
5.1. Benin Bulgu Örnekleri	54
5.2. 56 Yaşında, PSA 2,2 ng/ml Olan, PRM' de Solda Elen Gelen Sert Nodül Olan Hastanın MpMRG İncelemesi.....	55
5.3. 44 Yaşında, PSA 7,1 ng/ml Olan, PRM' de Özellik Olmayan Hastanın MpMRG İncelemesi	56
5.4. 60 Yaşında, PSA 9 ng/ml Olan, PRM' de Özellik Olmayan Hastanın MpMRG İncelemesi.....	57
5.5. 55 Yaşında, PSA 6,7 ng/ml Olan Hastada Normal AFS'nin MpMRG Bulguları.....	58
5.6. 75 Yaşında, PSA 12,3 ng/ml Olan, PRM' de Özellik Olmayan Hastanın MpMRG İncelemesi	59
5.7. 82 yaşında, PSA 39 ng/ml olan hastanın MpMRG incelemesi	60
5.8. 67 Yaşında, PSA 11,1 ng/ml Olan Hastanın MpMRG İncelemesi	61
5.9. Yaygın Kemik Metastazları	62
5.10. 61 Yaşında, PSA 2 ng/ml Olan, PRM' de Solda Ele Gelen Nodül Olan Hastanın MpMRG İncelemesi.....	63
6. TARTIŞMA	64
7. SONUÇ	70
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	77

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Gleason Skoru İle Hastalık Riski İlişkisi	7
Tablo 2. T2 AG' de Prostat Gland Anatomisi	12
Tablo 3. PZ PIRADS Değerlendirmesi	17
Tablo 4. TZ PIRADS Değerlendirmesi	18
Tablo 5. T2 AG' de Prostat Elipsoid Formülü (ön-arka x genişlik x yükseklik x 0.52) kullanılarak prostat hacminin hesaplanması	19
Tablo 6. DAG olmadan PZ ve TZ PIRADS Değerlendirmesi	24
Tablo 7. DkMRG olmadan Değerlendirme TZ PIRADS Değerlendirmesi	25
Tablo 8. PZ' nin T2 AG' de PIRADS Değerlendirmesi	25
Tablo 9. PZ' nin T2 AG' de PIRADS Değerlendirmesi	26
Tablo 10. TZ' nin T2 AG' de PIRADS Değerlendirmesi	27
Tablo 11. TZ' nin T2 AG' de PIRADS Değerlendirmesi	28
Tablo 12. PZ veya TZ' nin DAG' da PIRADS Değerlendirmesi.....	31
Tablo 13. PZ' nin DAG' da PIRADS Değerlendirmesi.....	32
Tablo 14. TZ' nin DAG' da PIRADS Değerlendirmesi.....	33
Tablo 15. TZ' nin ve PZ' nin DkMRG İle PIRADS Değerlendirme Kriterleri.....	37
Tablo 16. DkMRG' de PIRADS Değerlendirilmesi	38
Tablo 17. Hastaların Yaş, PSA, Prostat Bezi Hacmi ve PSA yoğunluğu ortalama ve standart sapma değerleri	45
Tablo 18. Okuyuculara göre hastaların PIRADS v2.1 skor sıklığı ve yüzdeleri.....	45
Tablo 19. Hastaların patoloji sonucu sıklık ve yüzdeleri	46
Tablo 20. Patoloji sonucu adenokarsinom gelen hastaların Gleason skoru sıklık ve yüzdeleri	46
Tablo 21. Okuyucu 1' in tarif ettiği PIRADS skorları ve PIRADS skorlarına karşılık gelen patoloji sonucu.....	46
Tablo 22. Okuyucu 2' in tarif ettiği PIRADS skorları ve PIRADS skorlarına karşılık gelen patoloji sonucu.....	47
Tablo 23. Patoloji sonucu adenokarsinom gelen lezyonların yerleşim yerleri.....	47
Tablo 24. Patoloji sonucu adenokarsinom gelen hastaların patolojik lenf nodu varlığı ve yüzdeleri.....	48

Tablo 25. Okuyucu 1' e göre patoloji sonucu malin veya malin olmayan lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi	49
Tablo 26. Okuyucu 2' ye göre patoloji sonucu malin veya malin olmayan lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi	49
Tablo 27. Okuyucu 1' e göre patoloji sonucu malin gelen KOAK ve anlamlı olmayan kanserin, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi	50
Tablo 28. Okuyucu 2' ye göre patoloji sonucu malin gelen klinik olarak anlamlı ve anlamlı olmayan lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi	50
Tablo 29. Okuyucu 1' e göre patoloji sonucu KOAK ve diğer lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi	51
Tablo 30. Okuyucu 2' ye göre patoloji sonucu KOAK ve Diğer lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi	52
Tablo 31. Okuyucu 1' e göre patoloji sonucu KOAK ve diğer lezyonların, PIRADS v2.1'e göre düşük riskli veya düşük riskli olmayan lezyonlar açısından analizi	52
Tablo 32. Okuyucu 2' ye göre patoloji sonucu KOAK ve diğer lezyonların, PIRADS v2.1'e göre düşük riskli veya düşük riskli olmayan lezyonlar açısından analizi	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Prostat bezi ve seminal vezikül anatomisi (Gray' in Anatomi Atlası 2. Baskıdan Alınan Şeklin Modifiye Edilmiş Hali)	4
Şekil 2. Sektör Haritalama (PIRADS v2.1' den Alınmıştır).....	14
Şekil 3. Okuyucu 1 ve 2'ye göre PIRADS v2.1 skoru ve Gleason skoru korelasyonu	48
Şekil 4. Malin lezyonların tanısında PIRADS v2.1 skorlarının okuyucu 1 ve 2'ye göre hesaplanan ROC eğrisi	51



KISALTMALAR DİZİNİ

A	: Ağırlıklı
AFS	: Anterior Fibromusküler Stroma
AG	: Ağırlıklı Görüntüleme
ASAP	: Atipik Asiner Proliferasyon
BPH	: Benin Prostat Hiperplazisi
BpMRG	: Biparametrik MRG
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CZ	: Santral Zon
DAG	: Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme
DkMRG	: Dinamik Kontrastlı MRG
EPE	: Ekstarprostatik Yayılım
ERC	: Endorektal Koil
ESUR	: Avrupa Ürogenital Radyoloji Derneği
FOV	: Görüntüleme Alanı
HPIN	: Yüksek dereceli Prostatik İntraepitelyal Neoplazi
KOAK	: Klinik Olarak Anlamlı Kanser
MpMRG	: Mutliparametrik Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRS	: Manyetik Rezonans Spektroskopi
NÖD	: Negatif Öngörü Değeri
PIN	: Prostatik İntraepitelyal Neoplazi
PIRADS	: Prostate Imaging Reporting and Data System
PIRADS v1	: Prostate Imaging Reporting and Data System versiyon 1
PIRADS v2	: Prostate Imaging Reporting and Data System versiyon 2
PIRADS v2.1	: Prostate Imaging Reporting and Data System versiyon 2.1
PÖD	: Pozitif Öngörü Değeri
PRM	: Parmakla Rektal Muayene
PSA	: Prostat Spesifik Antijen
PZ	: Periferel Zon
T	: Tesla

TRUS : Transrektal Ultrasonografi
TZ : Transizyonel Zon



TEŞEKKÜR

Radyoloji Anabilim Dalı'nda eğitimim süresince bilgi, beceri ve deneyimleri ile bana yol gösteren, tez danışmanlığımın yanı sıra mesleki gelişimimde her konuyu danışabildiğim, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Prof. Dr. A. Mecit Kantarcı'ya,

Atatürk Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda asistanlık sürem boyunca eğitimimde deneyimleri ile büyük katkısı olan tüm hocalarıma,

Eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma, radyoloji teknisyenlerine, hemşirelerine ve bölüm sekreterimiz Nermin Kuzulugil'e,

Tez yazım süresinde yer, mekan, saat fark etmeksizin istatistik bilgisini esirgemeyen Dr. Gökburak Atabay'a emekleri için teşekkür ederim.

Hayatımın her adımında destek ve dualarını arkamda hissettiğim ve bugünlere gelmemde hiç şüphesiz en kıymetli yere sahip olan canım anne ve babama, sevgili kardeşlerime,

Yaşamıma girdiği andan itibaren eşsiz bir güzellik ve ölçülemez derinlikte anlam katan, sevgisi ve desteği ile hep yanımda olan eşime ve daha doğmadan varlığını hissettiren, doğduktan sonra da kaldığı yerden devam eden oğluma tüm içtenliğimle sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Gökhan Tonkaz

ÖZET

Prostat Kanserini Saptamada 3 Tesla Multiparametrik Prostat Manyetik Rezonans Görüntüleme İle Güncel Prostat Görüntüleme Raporlama ve Veri Sistemi (PIRADS) Skorlarının Histopatolojik Korelasyonu

Amaç: Prostat kanseri şüphesiyle 3 Tesla (T) multiparametrik prostat manyetik rezonans görüntüleme (MpMRG) ve sonrasında biyopsi ve/veya radikal prostatektomi işlemi yapılan hastalarda MpMRG bulgularının güncel kılavuz ile skorlanıp, bu skorların histopatoloji sonuçları ile korele edilerek, etkinliğini araştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmamıza Ocak 2017-Ocak 2020 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda 3 T Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) cihazında prostat spesifik antijen (PSA) yüksekliği nedeniyle prostat kanseri şüphesiyle görüntüleme ve sonrasında biyopsi ve/veya radikal prostatektomi işlemi yapılmış 399 hasta dâhil edilmiştir. MpMRG, pelvik koil ile elde olunan aksiyel-koronal-sagittal T2 Ağırlıklı, aksiyel Difüzyon Ağırlıklı Görüntüleme, aksiyel dinamik kontrastlı MRG sekansları kullanılarak yapılmıştır. Her bir hastanın MpMRG bulguları birbirinden bağımsız iki okuyucu tarafından en güncel kılavuz olan "Prostat Görüntüleme Raporlama ve Veri Sistemi" versiyon 2.1 (PI-RADS v2.1) rehberliğinde skorlaması yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen 399 hastanın PIRADS v2.1 skorları ile patolojiden elde edilen Gleason skorları arasındaki korelasyon uygun istatistiksel yöntemler ile incelenmiştir.

Bulgular: Çalışma dahilinde incelenen 399 hastanın yaş aralığı 24-89; ortalama PSA değerleri 17,2 ng/ml; prostat bezi hacimleri ortalaması 77,2 ml ve ortalama PSA yoğunlukları 0,35' dir. 399 hastanın PIRADS v2.1 skorları için okuyucular arasındaki uyum Cohen's kappa analizi ile hesaplanıp kappa değeri 0,826 olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı ($p=0.01$) ve önemli düzeyde uyum olduğu görülmüştür. PIRADS v2.1 skorlarının artışı ile patoloji gleason skorları arasındaki uyum Spearman korelasyon analizi ile incelenmiş ve pozitif korelasyon bulunmuştur. Korelasyon değeri 1. ve 2. okuyucuya göre sırası ile 0,585 ($p=0,01$) ve

0,579 (p=0,01)' dir. Güncel kılavuza göre PIRADS 1-2 lezyonlar klinik olarak anlamlı kanser (KOAK) varlığı açısından çok düşük/düşük, PIRADS 3 lezyonlar belirsiz ve PIRADS 4-5 lezyonlar yüksek/çok yüksek risk teşkil etmektedir. Okuyucu 1 tarafından PIRADS 1 şeklinde rapor edilen 10 hastanın tamamında patoloji sonucu benin çıkmıştır. Okuyucu 1' e göre 144 tane PIRADS 2 raporun 2, 144 tane PIRADS 3 raporun 2, 67 tane PIRADS 4 raporun 14 ve 29 tane PIRADS 5 raporun 25 tanesinde patoloji sonucu KOAK çıkmıştır. Okuyucu 2 tarafından PIRADS 1 şeklinde rapor edilen 6 hastanın tamamında patoloji sonucu benin çıkmıştır. Okuyucu 2' ye göre 144 tane PIRADS 2 raporun 1, 147 tane PIRADS 3 raporun 2, 68 tane PIRADS 4 raporun 14 ve 29 tane PIRADS 5 raporun 25 tanesinde patoloji sonucu KOAK çıkmıştır. . PIRADS 4 ve 5 lezyonlar ile KOAK tanısında okuyucu 1 ve 2'nin sırasıyla pozitif öngörü değeri, (0,40-0,40), negatif öngörü değeri (NÖD) (0,99-0,99), duyarlılık (0,92-0,92) ve özgüllük (0,84-0,83) bulunmuştur. PIRADS 1 ve 2 lezyonlar ile KOAK tanısında okuyucu 1 ve 2'nin sırasıyla pozitif öngörü değeri, (0,16-0,16), negatif öngörü değeri (NÖD) (0,98-0,99), duyarlılık (0,95-0,97) ve özgüllük (0,43-0,43) bulunmuştur.

Sonuç: PIRADS 1 veya 2 lezyonlar, KOAK tanılamada yüksek NÖD ve duyarlılığa sahip olup bu lezyonlarda mümkün mertebe biyopsiden uzaklaşılması gerekmektedir. PIRADS 3 skorlarda, KOAK varlığı belirsiz olup KOAK riski PIRADS 4 ve 5 skorlara göre nispeten düşüktür ve devam eden prostat kanseri şüphesi nedeniyle biyopsi yapılması gerekmektedir. PIRADS 4 veya 5 skorlar, KOAK tanısında yüksek duyarlılık, özgüllük ve NÖD' e sahiptir ve histopatolojik kolerasyon yapılmalıdır. Ancak inflamatuvar süreçler gibi tümörü taklit edebilecek ve yalancı pozitifliğe neden olabilecek durumların olabileceği akıldan çıkartılmamalıdır.

ABSTRACT

Histopathological Correlation of 3 Tesla Multiparametric Prostate Magnetic Resonance Imaging and Current Prostate Imaging Reporting and Data System (PIRADS) Scores in Detecting Prostate Cancer

Objective: It was aimed to investigate the efficacy of MPMRG findings by correlating with histopathology results by scoring with the current guideline in patients undergoing 3 Tesla (T) multiparametric prostate magnetic resonance imaging (MpMRG) and subsequent biopsy and / or radical prostatectomy with suspicion of prostate cancer.

Material and Method: Our study was included 399 patients who suspected prostate cancer due to PSA elevation and performed biopsy and / or radical prostatectomy. All of them applied the Atatürk University Medical Faculty Hospital Radiology Department between January 2017 and January 2020. MpMRG was performed using axial-coronal-sagittal T2 Weighted, axial Diffusion Weighted Imaging, axial dynamic contrast MRI sequences obtained with pelvic coil. The MpMRG findings of each patient were scored by two independent readers under the guidance of "Prostate Imaging Reporting and Data System" version 2.1 (PI-RADS v2.1). Correlation between PIRADS v2.1 scores of 399 patients included in the study and Gleason scores obtained from pathology were investigated by appropriate statistical methods.

Results: The age range of 399 patients examined in the study was 24-89; average PSA values 17.2 ng / ml; average prostate gland volumes are 77.2 ml and average PSA densities are 0.35. For PIRADS v2.1 scores of 399 patients, the compatibility between readers was calculated by Cohen's kappa analysis and the value of kappa was found to be 0.826. Statistically significant agreement ($p = 0.01$) were observed. The correlation between the increase of PIRADS v2.1 scores and pathology gleason scores was examined by Spearman correlation analysis and a positive correlation was found. Correlation value is 0.585 ($p = 0.01$) and 0.579 ($p = 0.01$), respectively, according to 1st and 2nd reader. According to the current guideline; PIRADS 1-2 lesions are very low / low, PIRADS 3 lesions are uncertain

and PIRADS 4-5 lesions are high / very high risk constitute for the clinically significant cancer (COPD). All 10 patients reported as PIRADS 1 by reader 1 had benign as a result of pathology. According to Reader 1, COPD was found in pathology in 2 of 144 PIRADS 2 reports, 2 of 144 PIRADS 3 reports, 14 of 67 PIRADS 4 reports and 25 of 29 PIRADS 5 reports. All 6 patients reported as PIRADS 1 by reader 2 had a benign result in pathology. According to Reader 2, COPD was found as a result of pathology in 1 of 144 PIRADS 2 reports, 2 of 147 PIRADS 3 reports, 14 of 68 PIRADS 4 reports and 25 of 29 PIRADS 5 reports. In the diagnosis of PIRADS 4 and 5 lesions and COPD, respectively for the reader 1 and 2, the positive predictive value (0.40-0.40), negative predictive value (NPD) (0.99-0.99), sensitivity (0.92-0.92) and specificity (0.84-0.83) were found. In the diagnosis of PIRADS 1 and 2 lesions and COPD, respectively for the reader 1 and 2, the positive predictive value (0.16-0.16), NPD (0.98-0.99), sensitivity (0.95-0.97) and specificity (0.43-0.43) were found.

Conclusion: PIRADS 1 or 2 lesions have high NPD and sensitivity in defining COPD, biopsy should be avoided from these lesions. In PIRADS 3 scores, the presence of KOAK is uncertain, the risk of KOAK is relatively low compared to PIRADS 4 and 5 scores, and a biopsy is required due to continued prostate cancer suspicion. PIRADS scores of 4 or 5 have high sensitivity, specificity and NPD in the diagnosis of COPD and histopathological correlation should be performed. However, it should be kept in mind that there may be conditions such as inflammatory processes that may mimic the tumor and cause false positivity.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Avrupa’da yaşlı erkek popülasyonunda prostat kanseri en sık görülen kanser olup akciğer kanserinden sonra ikinci en sık ölüm nedenidir (1). Yaşlı popülasyonun fazla olduğu ülkelerde prostat kanseri ciddi bir sağlık problemidir. Yaklaşık 6 erkekten 1’ine yaşamı boyunca prostat kanseri teşhisi konmakta ve 36 erkekten yaklaşık 1’i sonunda prostat kanserinden ölmektedir (2). Prostat kanserinde prognozun en önemli belirteci ise Gleason skoru ve tanı anındaki klinik evredir. Tanı anında prostat kanseri organa sınırlı olduğunda tedavide kür şansı var iken hastalığın ileri evre olması tedavide maliyette artışa, yüksek mortaliteye ve morbiditeye sebep olmaktadır.

Prostat kanseri tanısı; parmakla rektal muayene (PRM), prostat spesifik antijen (PSA) ve transrektal ultrasonografi (TRUS) eşliğinde çoklu prostat biyopsinin kombinasyonuna dayanır (3). PSA testi spesifik bir test olmayıp prostat kanseri dışında prostatit, prostat biyopsisi, glob vezikale, ejakülasyon ve prostat masajı gibi nedenlerden de normal sınırların üzerinde olabilir. Ayrıca PSA’ nın normal sınırlarda olması prostat kanserini dışlamaz. TRUS eşliğinde biyopsi ise hedefe yönelik yapılan bir inceleme olmayıp önemli ölçüde yanlış negatiflik oranına sahiptir (4). Mevcut durum invaziv bir işlem olan biyopsinin sayısını azaltacak ve hedefe yönelik biyopsilerin yapılmasında yardımcı olacak hatta biyopsi yapılmasına gerek kalmadan prostat kanserinin tanısının konulmasını sağlayacak noninvaziv yöntemlerin araştırılmasına neden olmuştur. 1980’li yıllardan itibaren manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bu hususta özellikle son dekatta kullanılmaya başlamıştır.

Son yıllarda kullanımı ve popülaritesi artan MRG’ nin görüntüleme parametreleri, görüntülerin yorumlanmasındaki ve raporlanmasındaki farklılıkların standardizasyonu sağlamak amacı ile ilk olarak 2012 yılında Avrupa Ürogenital Radyoloji Derneği (ESUR) tarafından ‘Prostat Görüntüleme Raporlama ve Veri sistemi’ (PIRADS) yayınlandı. Bu amaç için T1 ve T2 ağırlıklı görüntülere (AG) dinamik kontrastlı MRG (DkMRG), difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG) ve manyetik rezonans spektroskopisi (MRS) gibi fonksiyonel sekansların kombinasyonundan oluşan multiparametrik prostat MRG (MpMRG) oluşturuldu.

Prostat kanserinin tanısında, lokalizasyonunun saptanmasında ve evelenmesinde MpMRG büyük katkı sağlamaktadır (5). 2019 yılında yapılan araştırmaların neticesinde kılavuzun güncel şekli olan PIRADS versiyon 2.1 (PIRADS v2.1) yayınlandı.

Bu tez çalışmanın amacı prostat kanseri şüphesi olup MpMRG ekimi yapılan hastalarda PIRADS v2.1' in önerilerine göre elde edilmiş ve ona göre yorumlanıp raporlanmış PIRADS skorları ile prostat bezinden alınan patoloji sonuçları arasındaki korelasyonu araştırmaktır.



2. GENEL BİLGİLER

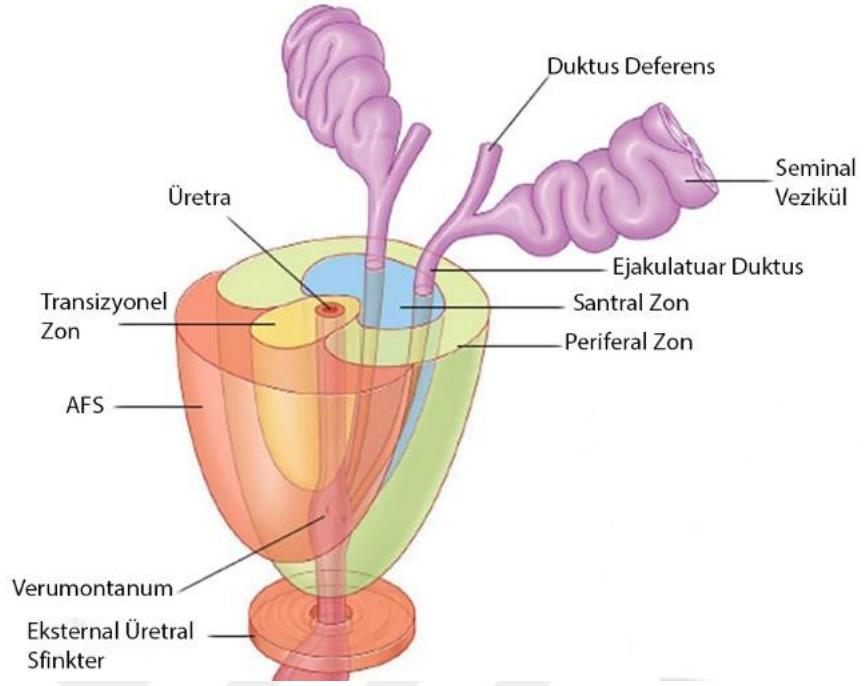
2.1. Prostat Bezinin Normal Histolojisi ve Anatomisi

Erkek üreme sisteminin en büyük aksesuar bezi olan prostat, kemik pelvis içerisine yerleşmiş olarak bulunur. Bazali yukarıda, apeksi aşağıda koni şeklinde bir organ olup erkek üretrasının etrafını sarar. Yalancı bir kapsül ile çevrili olan bu bezin boyutları ortalama 2,5x3x4 cm, ağırlığı ise ortalama 20 gramdır.

Prostat bezi, stromal ve glandüler dokudan oluşmaktadır ve dört histolojik bölgeye ayrılır: Glandüler doku içermeyen anterior fibromusküler stroma (AFS), glandüler dokunun yaklaşık %5'ini içeren transizyonel zon (TZ), ejakulatuar kanalların etrafını saran ve glandüler dokunun yaklaşık %20'sini içeren santral zon (CZ) ve glandüler dokunun %75'ini içeren periferik zon (PZ). TZ ile PZ arasında sıkışmış prostat dokusundan oluşan cerrahi bir kapsül bulunmaktadır.(Şekil 1)

Üst komşuluğunda mesane boynu ile devam eden prostat bezi, alt komşuluğunda ürogenital diyaframın üzerine oturur. Anterior yüzü, retropubik boşluktaki (Retzius aralığı) ekstrapéritoneal yağ dokusu ile, posterior yüzü ise septum rectovezicale (Denonvillier fasyası) ile komşuluk yapar (6).

Prostat bezi arteriyal beslenmesini hipogastrik arterin dalı olan inferior vezikal arterden sağlar. Prostatın venleri, kapsül ile fibröz kılıf arasında presacral vertebral pleksus (Batson venleri) ile zengin anastomoz yapar. Oluşan bu prostatik pleksus internal iliak vene drene olur. Prostat bezinin lenfatik drenajı obturator, internal ve eksternal iliak ven gruplarına doğru olur. İnférieur hipogastrik pleksustan gelen sinir lifleri prostat bezinin çevresinde prostatik pleksusu meydana getirir ve periprostatik nörovasküler demetler prostat posterolateralinde saat 5 ve 7 hizasında izlenir. Sempatik innervasyonu T10-L2 seviyesindeki presakral sinirlerden; parasempatik innervasyonu ise S2-S4 sakral segmentlerinden köken alır (7).



Şekil 1. Prostat bezi ve seminal vezikül anatomisi (Gray' in Anatomi Atlası 2. Baskıdan Alınan Şeklin Modifiye Edilmiş Hali)

2.2. Seminal Vezikül ve Ejakulatuar Kanalların Normal Histolojisi ve Anatomisi

Seminal veziküller, mesane posteroinferiorunda yer alan, ejakulasyon hacminin büyük çoğunluğunu oluşturan salgı bezleridir. Bu bezlerin histolojik yapısı içte psödostratifiye kolumnar epitel, lamina propria ve en dışta kalın düz kas tabakası olarak sıralanır. Seminal veziküllerin kaudal uçları ductus deferans ile birleşerek ejakulatuar kanalları oluşturur. Santral gland tarafından çevrelenen bu kanallar, üretrada verumontanum bölgesine açılır. Seminal veziküller ile benzer histolojik yapıya sahip olan ejakulatuar kanallar, farklı olarak en dıştaki düz kas tabakasının içermez (8).(Şekil 1)

2.3. Prostat Bezinin Benin Lezyonları

Prostat bezinin en sık görülen benin lezyonları benin prostat hipertrofisi (BPH), prostat ve seminal veziküllerin enflamasyonudur. Kongenital-edinilmiş kistler, kalsifikasyonlar, atrofi, fibrozis gibi nadir patolojiler de görülebilmektedir.

2.3.1. BPH

Normalde ortalama 18-20 gram ağırlığında olan prostat bezi, BPH' a bağlı olarak yaş ile birlikte büyümektedir. TZ' den köken alan bu hastalık, 40 yaş civarında %8 oranında gözükürken; 60 yaş civarında bu oran % 50'ye, 90 yaş civarında ise % 90 oranına ulaşmaktadır (9).

BPH sonucunda hastalarda üriner obstrüksiyona bağlı idrar akım gücünde azalma, mesanenin tam boşalmaması, sık sık idrara çıkma, idrar yaparken zorlanma, sıkışma hissi, gece sık idrara çıkma gibi belirtiler görülmektedir.

Normalde prostatta %45-60 oranında bulunan stromal elemanlar, BPH' ın erken dönemlerinden itibaren artmakta ve çoğunlukla TZ' de nodüler proliferasyonlar oluşmaktadır. En sık rastlanan nodül formu fibromyoadematözdür.

2.3.2. Prostat ve Seminal Vezikül Enflamasyonları

Akut ve kronik olmak üzere iki formu bulunur. Sonda takılması gibi medikal işlemlerden sonra oluşan prostat enfeksiyonları genellikle prostat bezinin iç kısımlarını etkiler. Prostat enfeksiyonları görünüm olarak sıklıkla kanseri taklit etmekte ve tanıda güçlükler sebep olabilmektedir.

2.4. Prostat Kanserinin Öncül Lezyonları

2.4.1. Prostatik İntraepitelyal Neoplazi (PIN)

Yapı olarak atipik hücrelerle döşenmiş benin gland ve duktuslardan oluşan PIN düşük dereceli ve yüksek dereceli olarak sınıflandırılır. Yüksek dereceli PIN

(HPIN) prostat kanseri için prekürsor olarak kabul edilir (10). Yapılan prostat biyopsilerinin % 0.7-30 kadarında HPIN raporlanmakta olup bunun % 30' a kadar olan kısmında prostat kanseri gelişme riski taşıdığı bildirilmiştir (11).

2.4.2. Atipik Asiner Proliferasyon (ASAP)

Atipik gland varlığını ifade eden bu odak hiperplastik nodül, ejakülatuar kanal ya da kansere ait olabilir. Yapılan prostat biyopsilerin sonucunda %1.5-5.5 oranında ASAP raporlanmaktadır (11, 12) .İlk biyopside ASAP saptanan olguların yapılan tekrar biyopsilerinde üçte bir oranında prostat kanseri saptanmıştır (13).İlk biyopside ASAP saptanan bölgenin dışındaki odaklarda prostat kanseri saptanabilmektedir (14). Bu nedenle tekrar biyopsilerde ASAP dışındaki bölgelerden de biyopsi yapılmalıdır.

2.5. Prostat Kanseri

Prostat kanseri Avrupa'da ileri yaşlardaki erkeklerde en sık görülen kanser olup akciğer kanserinden sonra ikinci en sık ölüm nedenidir (1). ProstaTURK çalışmasında ülkemizdeki insidansı yüz binde 35 olarak tespit edilmiştir (15). Mortalitesi ve insidansı yaşa, ırka ve yerleşim yerine göre değişen bu kanserin %95'i 45 ila 89 yaşları (ortalama 72 yaş) arasında tanı almaktadır (16, 17). Prostat kanseri ile ilgili tarama yöntemlerinin yaygınlaşması erken evrede teşhise olanak sağlamış ve mortalite oranını azaltmıştır.

Prostat kanserinin %95'ini glanduler yapıdan köken alan adenokarsinom oluştururken, çok az bir kısmını periüretal prostatik kanallardan köken alan transizyonel hücreli karsinom oluşturur. Erken dönemde çoğunlukla asemptomatik olarak seyreden prostat kanseri, metastaz yaptığında bulgu vermektedir.

PRM, serum PSA düzeyinin ölçümü ve TRUS prostat kanserinin değerlendirilmesinde ilk basamağı oluşturmaktadır (18). Ultrason eşliğinde alınan prostat biyopsi örneklerinin histopatolojik değerlendirilmesi ise prostat kanserinin tanısında altın standarttır (19).

Prostat adenokarsinomunun değerlendirilmesinde en sık kullanılan evreleme sistemi Gleason dereceleme sistemidir. Tümöre ait yapıların mikroskopik incelenmesindeki yapısal düzenlemeye dayanan bu evreleme sisteminde en iyi diferansiyasyon 1, en kötü diferansiyasyon 5 olacak şekilde derecelenmiştir. Ayrıca histolojik farklılık gösteren tümörlerde baskın ya da primer patern yanında ikinci baskın patern de derecelendirilir. Bulunan iki sayı toplanarak Gleason skoru yazılır. Eğer tek bir patern izleniyorsa, izlenen patern kendisi ile toplanır. Gleason skoru 2'den (1+1) 10'a (5+5) kadar derecelendirilir ve skor arttıkça tümörün agresifliği artar, prognozu kötüleşir. (Tablo 1)

Tablo 1. Gleason skoru ile hastalık riski ilişkisi

Gleason skoru	Grade	Tümör saldırganlığı
3+3	Grade 1	Düşük
3+4	Grade 2	Orta
4+3	Grade 3	Hafif yüksek
4+4 ve üzeri	Grade 4	Çok yüksek

Prostat kanserinin görüntülenmesinde TRUS, bilgisayarlı tomografi (BT) ve MRG yöntemleri kullanılmaktadır.

- a. TRUS: Prostatın anatomik yapısını değerlendirilmesinde ve prostat volümünün hesaplanmasında kullanılan bir yöntemdir. TRUS, prostat kanserindeki şüpheli odaklardan doğru şekilde biyopsi alınmasına yardımcı olur.
- b. BT: Yumuşak doku gösterimindeki yetersizliği ve kontrast çözünürlüğü nedeniyle prostat kanserinin tespitinde yetersiz olmasına rağmen; komşu lenf nodlarına, uzak organ veya kemik metastazlarını tespit etmedeki etkinliği nedeniyle kullanılır.
- c. MRG: Prostat bezi ve çevre dokularının değerlendirilmesinde non-invaziv bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda teknoloji alanındaki ilerlemeler neticesinde, anatomik değerlendirmede T2 ağırlıklı (A), fonksiyonel ve fizyolojik değerlendirmede DAG, MRS gibi farklı

yöntemlerin birleşmesiyle MpMRG yöntemi geliştirildi. Böylelikle, prostat MRG' nin klinik kullanım alanı genişlemiş, bölgesel evrelemeden fokal tedavi ve radyoterapi için görüntüsel rehberlik işlemlerine kadar bir çok farklı alanda kullanılmaya başlanmıştır.

2.6. PİRADS v2.1

2.6.1. Klinik Değerlendirme ve Teknik Özellikleri

2.6.1.1. Prostat Biyopsi Sonrası MRG Zamanlaması

Hemoraji, prostat bezinde T1 AG' de hipertense sinyal alanı olarak, genellikle PZ ve seminal veziküllerde görülebilir. Bu durum TRUS rehberliğinde yapılan biyopsi sonrası görülebilir ve MpMRG değerlendirmelerinde karışıklığı sebep olabilir. PZ' de kanama belirtileri olduğu zaman MRG değerlendirilmesi kanama çözüldükten sonraya ertelenmelidir. Ayrıca, TRUS ile alınan biyopsi sonucunun negatif gelmesi sonrasında yapılan MRG değerlendirilmesinde biyopsi sonrası kanama alanı dışında şüpheli bir alan yoksa prostat kanseri olasılığı daha düşük olarak öngörülmektedir. Bu durumda, klinik olarak anlamlı bir kanser varsa başka odakta olması muhtemeldir. Bu odağın saptanmasına biyopsi sonrasında görülen hemoraji engel değildir.

Prostat biyopsisi sonrasında oluşabilecek kanama, inflamasyon vb. değişiklikler prostat MRG değerlendirilmesini, prostat kanseri evrelemesini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu değişiklikler uzun süre devam edebilir. Prostat biyopsisi ile MRG arasında en az 6 hafta olmasının uygun olacağı belirtilmektedir.

2.6.1.2. Hasta Hazırlama

Hastanın hazırlanması konusunda henüz fikir birliği oluşmamıştır.

Bağırsak peristaltizmin oluşturacağı artefaktı azaltabilmek için, bazı hastalarda anti-spazmolitik ajan (glukagon, skopolamin bütülbromid vb.) verilmesi

yararlı olabilmektedir. Endorektal koil (ERC) uygulaması rektumda dışkı varlığında sorun oluşturmaz iken ERC kullanılmayan hastalarda rektumda bulunan dışkı ve hava artefakt oluşumuna sebep olarak DAG kalitesini etkileyebilir. Bu nedenle, özellikle ERC kullanılmadan yapılacak muayene öncesinde hastalara uygulanan minimal dozda lavman kullanımı faydalı olabilir. Hastanın MRG öncesinde rektumu boşaltması önerilir.

Bazı araştırmacılar seminal veziküllerin daha iyi değerlendirilebilmesi için MR değerlendirilmesinden en az üç gün önce ejakulasyondan kaçınmalarını tavsiye etmektedir.

2.6.1.3. Hasta Bilgisi

MRG sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında radyolog tarafından hastaya ait bazı bilgilerin bilinmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

- a. Güncel ve geçmiş serum PSA seviyesi
- b. Prostat biyopsi sonuçları, her pozitif sonuç için Gleason skorları
- c. Hastanın geçmiş tıbbi öyküsü, PRM bulguları, kullandığı ilaçlar, geçirilmiş prostat enfeksiyonları, pelvik bölgeye ait ameliyatların öyküsü

2.6.1.4. Manyetik Alan Gücü

Üç Tesla (3 T) ile 1.5 T karşılaştırıldığında 3 T' nin temel avantajı, teorik olarak statik manyetik alanla doğru orantılı olarak artan sinyal-gürültü oranında (SNR) yatmaktadır. Bu, uzaysal çözünürlüğü, zamansal çözünürlüğü veya her ikisini artırmak için kullanılabilir. Pulse sekans ve uygulama özelliklerine bağlı olarak 3 T' de güç depozitleri (power deposition), duyarlılık artefaktları ve sinyal heterojenliği artabilir ve bu artefaktları azaltan teknikler, görüntüleme süresinde artışa ve/veya SNR' de bir miktar azalmaya neden olabilir. Bununla birlikte, mevcut son teknoloji 3 T MRG cihazları bu sorunları başarıyla çözebilir ve PIRADS yönlendirme komitesinin çoğu üyesi 3 T' nin avantajlarının bu dezavantajlardan önemli ölçüde daha ağır bastığını kabul eder. Manyetik alan gücünün yanı sıra görüntü kalitesini

etkileyen birçok başka faktör vardır. 1.5 T ve 3 T edinim parametreleri optimize edildiğinde ve uygun çağdaş teknoloji kullanıldığında yeterli ve güvenilir teşhis numuneleri sağlayabilir. 1.5 T ve 3 T prostat MRG iyi bir şekilde standardize edilmiş olmasına rağmen, PIRADS yönlendirme komitesinin çoğu üyesi prostat MRG için 3 T'yi kullanır ve önerir. İmplant protezi olan hastalarda cihazın yeri görüntü kalitesini bozabilecek artefakta neden olabileceğinden bunu en aza indirmek adına 1.5 T tercih edilebilir.

2.6.1.5. ERC

ERC, yüzeysel koiller ile birleştirildiğinde prostat görüntülemeleri için daha yüksek bir SNR sağlar. Ancak ERC kullanmadan da hem 1.5 T hem 3 T' de güvenilir tatmin edici sonuçlara sağlanmıştır. Maliyet, bulunabilirlik, hasta tercihi ve diğer hususlar göz önünde bulundurulduğunda ERC kullanım tercihi PIRADS yönlendirme komitesi tarafından çekimin yapıldığı merkezlere bırakılmıştır.

2.6.2. Normal Anatomi, Sektör haritası ve Benin Bulgular

2.6.2.1. Normal Anatomi

Prostat bezi superiordan inferiora üç kısımdan oluşur; mesanenin hemen altında olan bazal, midgland ve apeks.

Histolojik yapısı olarak incelendiğinde ise dört tabakaya ayrılır (Tablo 2);

- AFS, glandular doku içermez.
- TZ, verumontanumun proximalinde üretrayı çevreler ve %5 oranında glanduler doku içerir.
- CZ, ejakulatuar kanalın etrafını sarar ve %20 oranında glanduler doku içerir.
- PZ en dış tabakada yer alır ve %70-80 oranında glandular doku içerir.

BPH, TZ' de yer alan glanduler dokunun miktarında meydana gelen artış ile oluşur iken prostat kanserlerinin %70-75'i PZ' den, % 20-30'u ise TZ' den köken alarak oluşur. CZ kaynaklı kanserler nadir olmakla birlikte genelde PZ' den kaynaklanan tümörlerin yayılımı ile görülür.

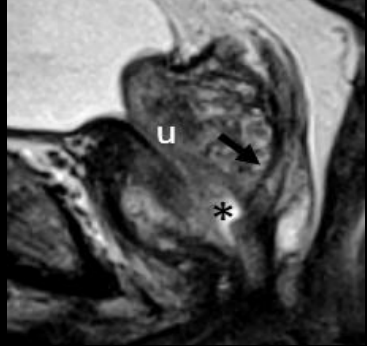
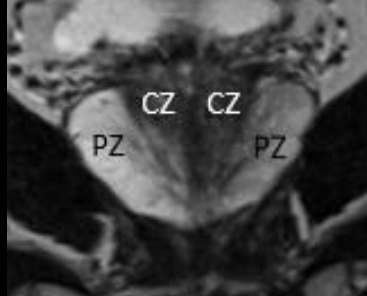
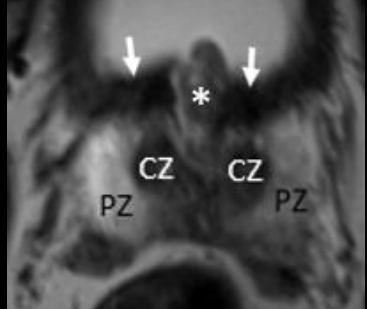
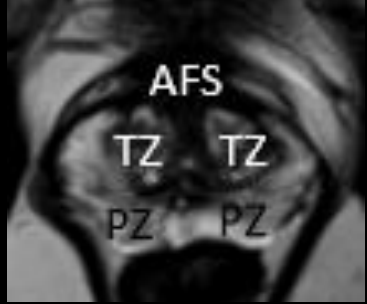
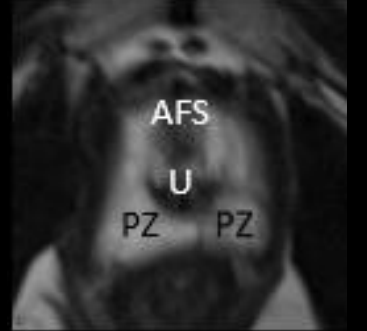
T2 AG' de yerleşim ve sinyal yoğunluğundaki farklılıklar nedeniyle MRG' de TZ' nin CZ' den ayrılması zordur. Bazı hastalarda yaşla birlikte gelişen BPH sonucunda, TZ genişlemesi CZ' nin komprese olmasına ya da ayrışması neden olabilir. CZ ile TZ birlikte 'santral bez' olarak adlandırılrsa da patolojik örneklerin raporlarında ve görüntülemeler de bölgesel anatomiyi karşılamaz.

T2 AG' de prostat bezi çevresindeki ince koyu çizgiye 'prostat kapsül' denir. Bu kapsül prostat kanserinin bez dışına yayılımının değerlendirilmesinde önemlidir. Gerçek bir kapsülü olmayan prostat bezinin T2 AG' deki bu kapsül görüntüsü, dış tabakadaki prostatik stromadan ayrılamayan fibromusküler doku bandı oluşturur. Bu kapsül anterior ve apikalde devamlılık göstermez.

Cerrahi kapsül olarak da adlandırılan T2 AG' deki yalancı kapsül (psödokapsül), TZ ile PZ ara yüzünde ince koyu bir çizgidir. Histolojik olarak bu bölgede gerçek bir kapsül olmamasına rağmen bu görüntü yoğunlaşmış, sıkışmış prostat dokusundan kaynaklanmaktadır.

Korpora kavernosanın sinirleri, inferior vezikal arter ve eşlik eden venlerle birlikte prostatın posterolateralinde seyrederek ve hepsi beraber prostatın nörovasküler ağını oluşturur. Apekte ve tabanında küçük sinir dalları prostatın çevresini sararak kapsülü deler. Bu da kanserin prostat dışı yayılımı için doğal bir yol oluşturur.

Tablo 2. T2 AG' de Prostat Gland Anatomisi

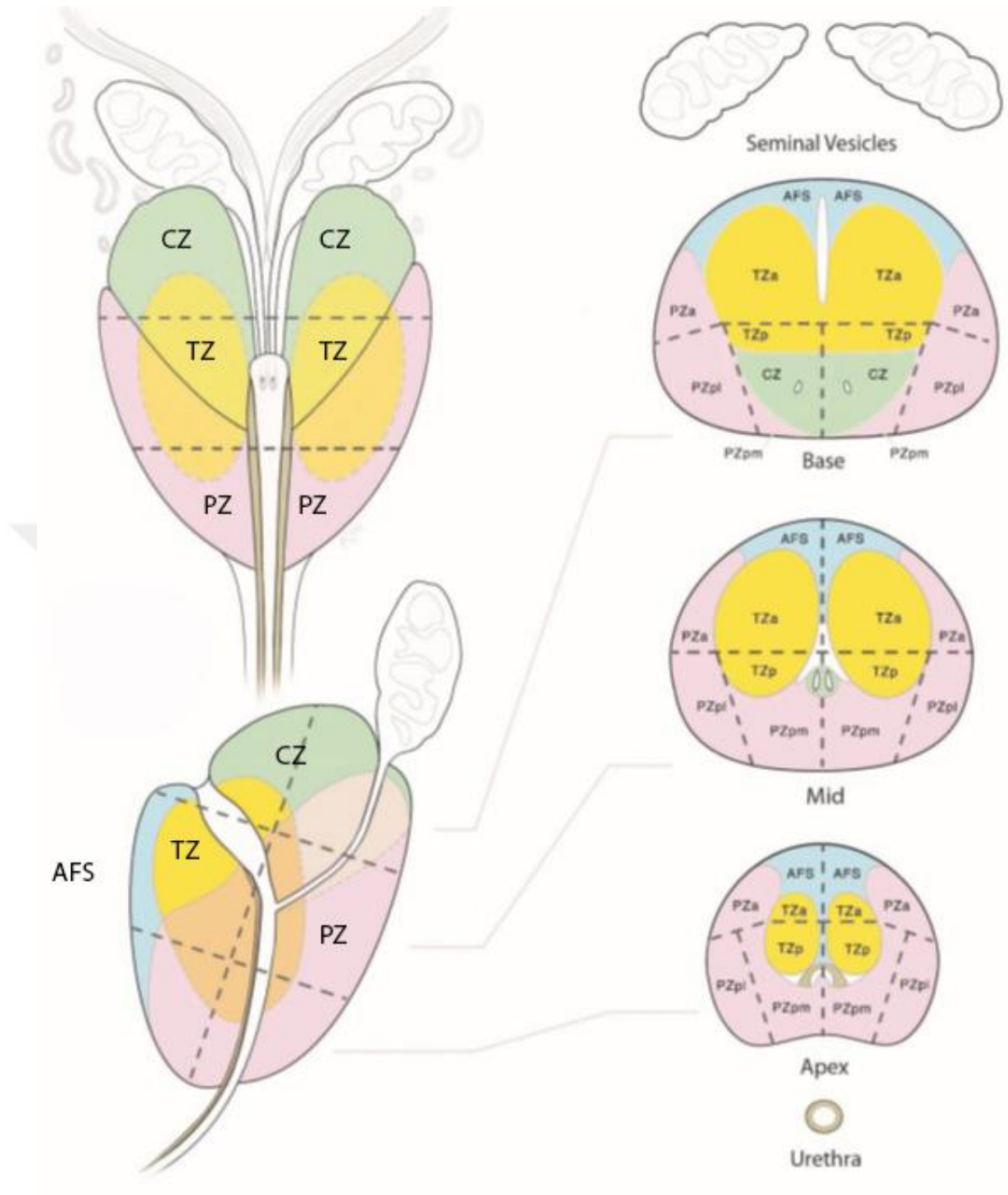
	Açıklama
	A. Prostatın sagittal görüntüsünde; üretra(u), ejakülatör kanal (ok), ejakülatör kanalların birleştiği ve prostatik üretranın orta bölümüne açıldığı seviye olan verumontanum(*) gösterilmektedir.
	B. Prostatın koronal görüntüsünde; CZ ve PZ gösterilmektedir. CZ' nin ters huni şeklinde olduğuna ve tabanının prostat glandın apexi ile aynı yönde olduğuna dikkat ediniz.
	C. Prostat bazalinin aksiyal görüntüsünde; AFS (oklar, AFS-glandüler doku içermediğinden belirgin şekilde hipointens), TZ kaynaklı BPH nodülü (*), CZ, prostatın posterior ve lateral alanlarını oluşturan PZ izlenmektedir.
	D. Midglandın aksiyal görüntüsünde ; AFS, üretra etrafında yerleşen TZ, Prostat glandın lateral ve posterior bölümlerini oluşturan PZ midglandda daha görünür hale gelmektedir.
	E. Apeksinin aksiyal görüntüsünde; Prostatın alt 1/3'ünü oluşturmakta olup üretranın(U) hemen önünde hipointens AFS izlenmektedir. Prostatın apeksinin büyük kısmını PZ oluşturmaktadır.

2.6.2.2. Sektör Haritası

PIRADS v2.1’de kullanılan segmentleme modeli, 2012 yılında Avrupa Konsensüs Toplantısı ve ESUR prostat MRG kılavuzlarında uyarlanmıştır. Buna göre prostat bezi 38, seminal vezikül 2 ve eksternal üretral sfinkter 1 olmak üzere toplam 41 bölgeye ayrılmıştır. Böylelikle MRG raporlarında açıklanan bulguların lokalizasyonun standartlaşmasını sağlayarak MR hedefli biyopsi ve tedavi, patolojik korelasyonu kolaylaştırmıştır.

Prostat aksiyel kesitlerde prostatik üretradan (merkez) geçen dikey bir çizgi ile sağ ve sola, bezin ortasından geçen yatay bir çizgi ile de anterior ve posteriora ayrılır. Prostat tabanında, midglannda ve apekte sağ ve sol PZ bölgeleri her biri anterior (a), medial posterior (mp) ve lateral posterior (lp) olarak 3 bölgeye ayrılır. Sağ ve sol TZ prostat tabanında, midglannda ve apexte anterior (a) ve posterior (p) olmak üzere iki bölgeye ayrılır. AFS ise prostat tabanında, midglan ve apekte sağ ve sol olarak ikiye ayrılır. Seminal vezikülde sağ ve sol olarak ikiye ayrılır. Üretral sfinkter ise prostat apeksinde ve membranöz üretrada belirgindir.

Sektör haritası ideal bir ‘normal’ prostat bezini göstermek için tasarlanmıştır. Ancak hastaların büyük çoğunluğunda MRG’lerinde prostat bezi büyümüş ya da atrofiye olmuş veya PZ genişleyerek TZ’yi kapatmış olarak görülebilir. Böyle durumlarda bulguların işaretlendiği sektör haritalama, lezyonların lokalizasyonu için yararlıdır. (Şekil 2)



Şekil 2. Sektör Haritalama (PIRADS v2.1' den Alınmıştır)

2.6.2.3. Benin Bulgular

Prostat MRG' de çoğu sinyal anormallikleri benindir. Bu anormalilerden aşağıda kısaca bahsedilmiştir.

- **BPH:** BPH, testosteronun di-hidrotestosterona dönüşüp, prostat bezini etkilemesiyle oluşur. BPH, çoğunlukla TZ' de gelişmesine rağmen ekzofitik ve ekstrude nodüller şeklinde PZ ya da CZ' den da gelişebilir. Stromal ve glandular dokunun hiperplazisi ile oluşan BPH, bant benzeri alanlar veya kapsüllü yuvarlak nodüller şeklinde görülebilir. Glandular BPH nodülleri ve kistik atrofi çoğunlukla T2 AG' de orta düzeyde hiperintens olarak görülür ve sinyal tutulumu ve kapsülü ile malin tümörlerden ayrılır. Stromal BPH nodüller ise T2 AG' de hipointens izlenir.

Çoğu BPH nodülü farklı sinyal intensitelerinin bir karışımı şeklinde izlenir. BPH nodülleri DCE' de yüksek vaskülarite gösterebilir ve DAG' da bir sinyal intensite skalası mevcuttur.

BPH benin bir durum olmasına rağmen bez volümünün artması, üretranın sıkışması ve idrar akışının engellenmesinden dolayı biyopsi ve terapi yaklaşımı için klinik olarak önemlidir. BPH' lı doku da PSA üretilir. Prostat volümünün doğru ölçülerek PSA yoğunluğunun hesaplanması (PSA/Prostat volüm) BPH için önemlidir.

- **Kanama:** PZ' de ve/veya seminal veziküldeki kanama sıklıkla biyopsi sonrası görülür. T1 AG' de fokal ya da diffüz hiperintens alanlar olarak gözükürken; T2 AG' de izo-hipointens olarak izlenir. Kronik kan ürünleri, tüm MRG sekanslarında hipointens olarak izlenir.

- **Kistler:** Prostat ve çevre dokularda çeşitli kistler meydana gelebilir. Vücudun başka yerlerinde olduğu gibi, prostattaki kistler 'basit' sıvı içerebilir ve T2 AG' de belirgin hiperintens ve T1 AG' de ise hipointens olarak gözükür. Bazıları ise kan ürünleri veya proteinöz sıvılar da içerebilir ve bu yapılar T1 AG' de hiperintens olarak izlenir.

- **Kalisifikasyon:** Görünebilir kalsifikasyonlar, tüm pulse sekanslarında belirgin hipointens alanlar olarak izlenir.

- **Prostatit:** İnflamasyona sebep olan etkene bağlı olarak patoloji incelemede immun infiltrasyon değişir. MRG' de prostatit T2 AG' de ve ADC haritasında PZ' de azalan sinyaller ile sonuçlanır. Prostatit sonucunda dokuda artan pefüzyon DkMRG' de yalancı pozitif sonuca sebep olabilir. Morfolojisi genelde bant şeklinde keskin sınırlı bir alan veya diffüz bir alan olarak görülür. ADC haritasındaki sinyal azlığı, genellikle kanser dokusundaki kadar yoğun değildir ve fokal olarak izlenmez.

- **Atrofi:** Yaşa bağlı olarak ya da kronik prostatitin bir sonucu olarak ortaya çıkan prostat atrofisi, T2 AG' de keskin sınırlı düşük sinyal intensitesine sahip alanlar olarak görülürken, ADC haritasında glanduler dokunun kaybına bağlı azalan sinyaller görülür. ADC' deki bu sinyal azalması kanserdeki kadar çok olmayıp sıklıkla tutulan prostatta konturda retraksiyon görülür.

- **Fibrozis:** İnflamasyon sonucunda prostatta fibrozis oluşabilir. T2 AG' de düşük sinyal intensitesinde keskin ya da bant şeklinde alanlar olarak görülebilir.

2.6.3. Değerlendirme ve Raporlama

MpMRG' nin temel amacı, KOAK ile uyumlu anormallikleri tanımlamak ve yerlerini belirlemektir. MpMRG, lezyonun prostat bezi içerisindeki konumuna ve çevre dokuya bağlı olarak, 5 mm den küçük hacimli, orta ila yüksek dereceli kanserleri saptayabilir.

PIRADS v2.1' de klinik ve araştırma uygulamaları için KOAK tanımınının, MpMRG' nin değerlendirilmesi ve patoloji ile uyum korelasyonunun standartize edilmesini amaçlanmıştır. Güncel kullanımlara ve uygulamalara dayalı olarak, PIRADS v2.1' de KOAK, patoloji sonuçlarında Gleason skoru ≥ 7 (3+4 belirgin fakat baskın olmayan gleason 4 paterni de dahil) ve/veya lezyon volümü ≥ 0.5 cc ve/veya extraprostatik yayılımının olması şeklinde tanımlanır.

PIRADS v2.1 değerlendirilmesinde, prostat bezinde KOAK ile uyumlu her bir lezyon, MpMRG ile yani T2 AG, DAG ve DkMRG bulguları birlikte yorumlanarak 5 dereceli olasılık skalası kullanılır.

PIRADS v2.1 Değerlendirme Kategorileri

- PIRADS 1 - Çok düşük (KOAK bulunması pek olası değildir)
- PIRADS 2 - Düşük (KOAK bulunması olası değildir)
- PIRADS 3 - Orta seviye (KOAK varlığı belirsizdir)
- PIRADS 4 - Yüksek (KOAK olması muhtemeldir)
- PIRADS 5 - Çok yüksek (KOAK bulunması muhtemeldir)

Her ne kadar PIRADS 4 veya 5 için biyopsi düşünülse de (PIRADS 1 ve 2 için değil), PIRADS v2.1 hasta yönetim önerilerini içermez, çünkü MRG bulgularının yanı sıra serum PSA düzeyi, PRM ya da klinik öykü gibi faktörler de dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, PIRADS 3 lezyonlar için MpMRG dışındaki faktörlere bağlı olarak biyopsi uygun olabilir veya olmayabilir.

PIRADS Değerlendirmesinde DAG ve T2 AG' lerin tanısal değeri DkMRG göre daha üstündür. Hem düşük olasılıklı (PIRADS 1 ve 2) hem de yüksek olasılıklı (PIRADS 4 ve 5) kategorilerinde DkMRG değerlendirilmeye katkı sunmaz. Ancak DAG sekansında PZ' de PIRADS 3 varlığında, DkMRG' de elde edilen pozitif bulgular PIRADS skorunu 4' e yükseltir (Tablo 3 ve 4).

Tablo 3. PZ PIRADS Değerlendirmesi

DAG	T2 AG	DkMRG	PIRADS
1	Herhangi biri *	Herhangi biri	1
2	Herhangi biri	Herhangi biri	2
3	Herhangi biri	-	3
		+	4
4	Herhangi biri	Herhangi biri	4
5	Herhangi biri	Herhangi biri	5

* "Herhangi biri" 1-5 arası tüm kategorileri kapsar.

Tablo 4. TZ PIRADS Değerlendirmesi

T2 AG	DAG	DkMRG	PIRADS
1	Herhangi biri *	Herhangi biri	1
2	≤3	Herhangi biri	2
	≥4	Herhangi biri	3
3	≤4	Herhangi biri	3
	5	Herhangi biri	4
4	Herhangi biri	Herhangi biri	4
5	Herhangi biri	Herhangi biri	5

* “Herhangi biri” 1-5 arası tüm kategorileri kapsar.

2.6.3.1. Raporlama

2.6.3.1.1. Prostat Bezinin Ölçümü

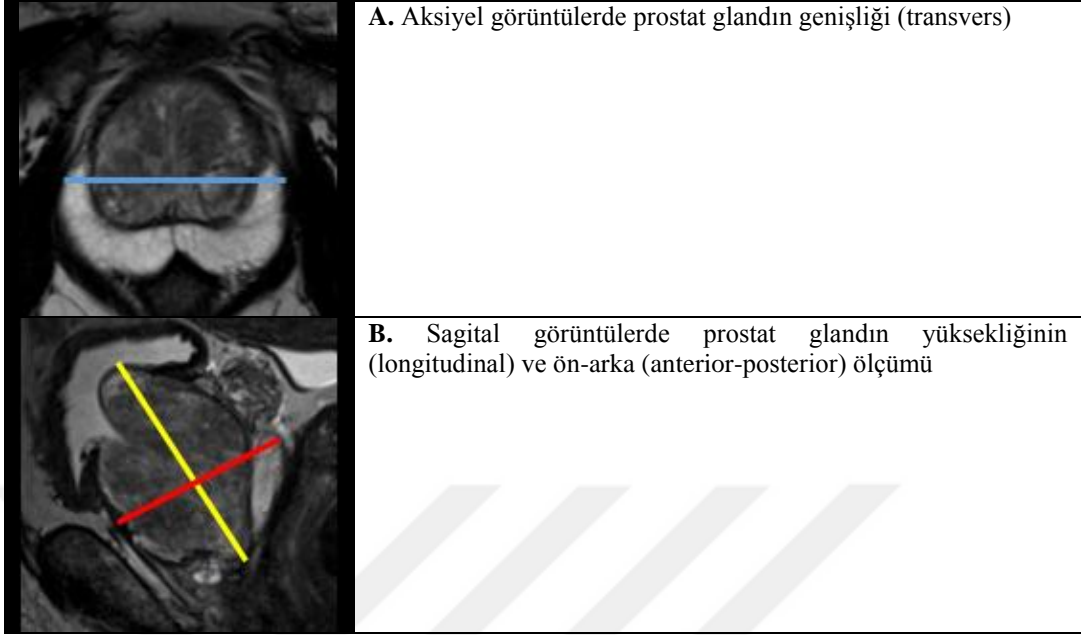
Prostat bezinin hacmi her zaman raporda belirtilmelidir. Manuel ya da otomatik segmentasyon ya da ellipsoid formulasyon kullanılarak hesaplanır.

$(\text{max AP çapı}) * (\text{max longitudinal çap})$ [T2 AG’ de mid-sagittalde yer alan çaplar]* $(\text{max transvers çap})$ [T2 AG’ de axial kesitte yer alan] * 0.52 (Tablo 5)

Prostat volümü PSA yoğunluğunun hesaplanmasında da yararlı olabilir.

PSA yoğunluğu (PSAD)= PSA/ prostat volümü ng/ml²

Tablo 5. T2 AG’de prolat elipsoid formülü (ön-arka x genişlik x yükseklik x 0.52) kullanılarak prostat hacminin hesaplanması



2.6.3.1.2. Lezyon Haritalaması

Prostat kanseri sıklıkla multifokal yerleşim gösterir. En geniş tümör odağı genellikle en yüksek Gleason skorunu alan, ekstarprostatik yayılım (EPE) gösteren ve pozitif cerrahi sınırları olan lezyondur.

PIRADS v2.1’ de PIRADS skoru 3, 4 veya 5 olan dörde kadar bulgu sektör haritalamada belirtilip ve en baskın (index) olan intraprostatik lezyon tanımlanmalıdır. Index lezyon, PIRADS değerlendirme kategorisinde en yüksek olasılığı sahip olmalıdır. Eğer iki veya daha fazla lezyon en yüksek PIRADS değerlendirmesine sahipse index lezyon EPE’ ye sahip olan lezyon olmalıdır. Lezyonların hiç biri EPE göstermiyorsa en yüksek PIRADS değerlendirme kategorisine sahip en geniş tümör indeks lezyon olmalıdır. Eğer dörtten fazla şüpheli lezyon varsa bu lezyonlardan KOAK olasılığı en yüksek olan lezyon raporlanmalıdır. PIRADS değerlendirme PIRADS 2 veya yüksek olasılıkla benin lezyonların raporda belirtilmesi isteğe bağlıdır. Bu tür lezyonların belirtilmesi sonraki MpMRG’ de lezyonların takibi için yararlı olabilir ya da biyopsi işlemi için işaret görevi görebilir.

Şüpheli bir lezyon bir sektör sınırı aşarsa, tüm komşu sektörler Sektör Haritası'nda belirtilmelidir.

2.6.3.1.3. Lezyonların Ölçümü

Güncel teknikler ile MpMRG' nin histolojiye göre özellikle Gleason skoru 3 olanlarda hem tümör volümünü hem de tümör yayılımını daha az ölçtüğü tespit edilmiştir. Ayrıca, lezyon hacmini ölçmenin MRG' de en uygun görüntüleme düzlemi tam olarak belirlenmemiştir. Bu kısıtlılıkların azaltılması ve ölçümlerin standardizasyonu için PIRADS komitesi bir takım kurallar belirlemiştir.

En temel gereksinim aksiyel görüntülerde şüpheli lezyonun en büyük çapının bildirilmesidir. Eğer şüpheli lezyonun en büyük çapı sagittal ve/veya koronal görüntülerde ise bu ölçüm ve görüntüleme şekli rapor da ayrıca belirtilmelidir. Bununla birlikte, eğer lezyon aksiyel görüntü üzerinde net bir şekilde tanımlanmamışsa, bulguyu en iyi gösteren görüntü üzerindeki ölçümü rapor edilmelidir.

Alternatif olarak lezyon volümü uygun yazılım programları ile ya da lezyonun üç boyutlu ölçümü ile hesaplanabilir.

$$\text{Lezyon volümü} = (\text{max A-P çapı} * \text{max L-R çapı} * \text{max C-C çapı} * 0.52)$$

PZ' de bulunan lezyonlar ADC sekansında, TZ' deki lezyonlar ise T2 AG' de ölçülmelidir. Eğer lezyonun ölçümü ADC (PZ için) veya T2 AG' de (TZ için) ölçülemiyorsa, lezyonu en iyi gösteren sekansta ölçüm yapılmalıdır. MpMRG raporlarında, görüntüleme sayısı/serisi ve kullanılan sekans ölçümleri de belirtilmelidir.

2.6.3.2. Prostat Bezinin Spesifik Anatomik Bölgelerindeki Lezyonların Değerlendirilmesi

2.6.3.2.1. TZ Değerlendirilmesi

Prostat kanseri değerlendirilmesi için MRG istenilen olguların büyük çoğunluğunda BPH, TZ' de değişen sayıda hiperplastik nodüller ve stromal doku olarak görülür. Böyle bir zeminde çoğunlukla hangi lezyonun puanlanacağı ve PIRADS değerlendirme kategorisine alınacağı belirlenmesi zordur. Bu nedenle PIRADS v2.1, TZ şekil ve kenar özelliklerinin TZ değerlendirme kriterleri göz önüne alınarak T2 AG' de en az iki düzlemde değerlendirilmesini tavsiye eder.

2.6.3.2.1.1. TZ' de Neler Skorlanmalıdır?

DAG ve T2 AG' de malinite ile ilişkilendirilen ve görüntüleme özelliklerinde zeminden farklı olan TZ' deki fokal lezyonlar, nodüller ya da bölgeler skorlanmalıdır. Örneğin nodüller arasında zeminden daha sınırlı diffüzyon alanına sahip lezyon /bölge veya zeminden belirgin farklı diffüzyon kısıtlayan bir nodül skorlanmalıdır. T2 AG' de zeminle kıyaslandığında diffüzyon kısıtlamasa bile diğer nodüllerden farklı, belirsiz kenarlı, lentikular şekilli ya da invaziv özelliklere sahip fokal bir lezyon da puanlanmalıdır.

2.6.3.1.2. TZ Nasıl Puanlanmalıdır?

T2 AG skoru, PIRADS değerlendirilme kategorisinde önemli faktörlerdendir ve T2 AG skorunun 1 olması TZ' nin normal olmasını gösterir. Yaşla ilişkili BPH' ın MRG bulguları, prostat kanseri değerlendirmesi için MpMRG çekilen hemen hemen tüm erkeklerde mevcut olduğu için ve tipik BPH nodüllerinde malinite görülmesi pek mümkün olmadığı için, BPH bulguları normal bir varyant olarak kabul edilir ve T2 AG skoru 1 olarak puanlanmalıdır. Bu tip nodüllerin ayrı puanlanması gerekmez. Her MRG raporlanmasında 1-5 arasında PIRADS değerlendirmesi yapılmalıdır. Herhangi bir bulgu yoksa PIRADS 1 olarak kabul edilir ve bu skor, KOAK olasılığının çok düşük olduğu anlamına gelir.

TZ' de kısmen veya tamamen kapsül ile sarılmış sınırlı atipik nodüller varsa T2 AG skoru 2 olur. T2 AG skoru, PIRADS değerlendirme kategorisinde en baskın faktör olmasına karşın sınırlı diffüzyon da bir malinite özeliği taşır. Bazen TZ' deki atipik nodüler kanser şüphesi taşıyabilir ve DAG sekansı bu nodülün tespitinde yardımcı olabilir. Yüksek DAG skorları ile ilişkili atipik TZ nodüllerinde artan prostat kanser olasılığı göz önüne alındığında, DAG skoru 4 ve üzeri belirgin sınırlı difüzyona sahip olan atipik TZ nodüllerinin PIRADS değerlendirme kategorisi 3 yükselir.

Hafif/orta derecede kısıtlı diffüzyon alanı sıklıkla TZ' deki kapsülle çevrili ya da çevrilmemiş lezyonlarda görülmektedir. Bu lezyonlar stromal hiperplazi alanlarını gösterebilir, bu nedenle hafif/orta kısıtlı diffüzyon alanlarına dayanarak derece yükseltilmemelidir. Bir başka ifadeyle, T2 AG skoru 1 veya 2 olan bulgular, DAG 3 skoruna dayanarak (hafif/orta kısıtlı diffüzyon) PIRADS değerlendirme kategorisi 2 ya da 3'e yükseltilmemelidir.

2.6.3.2.2. CZ'nin Değerlendirilmesi

Normalde CZ, T2 AG' de ve ADC haritalarında ejakulatuvar duktusu çevreleyen, verumontanumdan prostat bazeline uzanan bilateral simetrik hipointens alan olarak görülür. Yüksek b-değerli DAG görüntülerinde ise simetrik hafif hiperintens olarak gözlemlenir.

CZ' den köken alan prostat kanseri nadirdir, çoğunlukla PZ ya da TZ' den köken alarak CZ uzanır. T2 AG, ADC ya da yüksek b-değerli görüntülerde sağ ve sol CZ arasında fokal erken kontrastlanma veya asimetri olması malinite varlığını gösterebilir. Ancak prostat bez volümündeki tek taraflı asimetric volüm özellikle BPH varlığında normal bir varyant olabilir. TZ' den gelişen BPH, CZ' de asimetriye, şekil veya yer değişikliğine sebep olabilir. Bazen normal CZ, verumontanum seviyesinin üzerinde orta hatta ayrı bir nodül olarak da gözükabilir. ADC/DAG görüntülerinde simetrik sinyal ve/veya erken kontrastlanmanın olmaması malin ile benin dokuların ayrımında yardımcı olabilir.

2.6.3.2.3. AFS Değerlendirilmesi

Normal AFS; T2 AG, ADC ve yüksek b-değerli DAG sekanslarda erken kontrast tutulumu olmadan bilateral simetrik kresentik (ay) şekilde ve simetrik düşük sinyal yoğunluğu olarak gözükür. Pelvik kaslar ile ilişkili T2 AG' de artan sinyal intensitesindeki anormallikler, yüksek b-değerli DAG' da yüksek sinyal intensitesi, komşu çevre pelvik kaslara kıyasla ADC haritalarında düşük sinyal, asimetrik genişleme ya da fokal kitle, ve erken kontrastlanma AFS' ye uzanan prostat kanserinin tespit edilmesinde yardımcı olabilir. Malinitenin AFS' den kaynaklanmadığı durumlarda, AFS' de şüpheli bir lezyon bildirilirken, lezyonun ortaya çıkma olasılığının en yüksek olduğu bölgeye bağlı olarak PZ veya TZ kriterleri uygulanmalıdır. PIRADS değerlendirme metodolojisinin bir kısıtlılığı olarak lezyonun orjini her zaman belli olmayabilir.

Genel Değerlendirme için Öneriler

- Görüntülemelerdeki senkronizasyon ve korelasyonu kolaylaştırmak için, tüm sekanslarda (T2 AG, DAG ve DkMRG) görüntüleme açısı, lokalizasyonu ve kesit kalınlığının aynı olması önerilir.
- Granulomatöz prostatit de dahil olmak üzere prostatitlerde meydana gelen değişiklikler, tüm sekanslarda PZ' de sinyal anormalliklerine neden olabilir. Morfoloji ve sinyal intensitesi malinite olasılığının sınıflandırılmasında yardımcı olabilir. T2 AG ve/veya DAG sekanslarında PZ' de dairesel olmayan belirsiz, lineer, lobar ya da diffüz hafif düzeydeki sinyal değişikliklerinin malinite olasılığı daha düşüktür.
- DAG, PZ 'deki değişikliklerin tespit edilmesinde en temel görüntüleme sekansıdır. Bu nedenle, DAG skoru 4 ve T2 AG skoru 2 ise PIRADS değerlendirme kategorisi 4 olmalıdır.
- T2 AG ise TZ için en temel görüntülemedir. Dolayısıyla, T2 AG skoru 4 ve DAG skoru 2 ise PIRADS değerlendirme kategorisi 4 olmalıdır.
- PIRADS değerlendirmesinde baskın sekanslar TZ için T2 AG, PZ için ise DAG olduğundan dolayı bir lezyonun yerinin belirlenmesi önemlidir.

Prostat bezinin bazelinde PZ ile CZ arayüzü ve PZ' nin anterior bölgesindeki TZ ve AFS ile olan ara yüzü özellikle problemler alanlar olarak gösterilebilir.

- MpMRG' de TZ' deki prostat kanserinin tespit edilmesi PZ' a göre daha zordur.
- 40 yaş ve üzeri erkeklerde, TZ' de oval, kapsüllenmiş ya da iyi sınırlı nodüller homojen ya da heterojen lezyonlar sık olarak görülür. Genellikle bu alanlar sınırlı diffüzyon ve/veya fokal kontrastlanma gösterir ve bunlar sıklıkla BPH ile ilişkilidir. Bu nodüller lezyonların PIRADS ile değerlendirilmesine gerek yoktur.
- Herhangi bir sekandaki bilateral sinyal anormallikleri sıklıkla normal anatomi veya benin değişikliklerden dolayıdır.
- Eğer MpMRG sekanslarından (T2 AG, DAG, DkMRG) biri teknik olarak yetersiz ise, PIRADS değerlendirme kategorisinde 'X' olarak değerlendirilmelidir. Bu genellikle DAG sekansında meydana gelmektedir. DAG, PZ' deki klinik olarak anlamlı prostat kanserinin tanısı için önemli olduğundan dolayı, yetersiz DAG görüntüleri varlığında tetkik tekrarlanmalıdır. Eğer böyle bir durum mümkün değilse, elde edilen diğer görüntüler aşağıda belirtilen tablolar kullanılarak değerlendirilmelidir. Bu durum raporlama için önemli bir kısıtlama oluşturmaktadır (Tablo 6 ve 7).

Tablo 6. DAG olmadan PZ ve TZ PIRADS Değerlendirmesi

T2 AG	DAG	DkMRG	PIRADS
1	X	Herhangi biri *	1
2	X	Herhangi biri	2
3	X	-	3
		+	4
4	X	Herhangi biri	4
5	X	Herhangi biri	5

* "Herhangi biri" 1-5 arası tüm kategorileri kapsar.

Tablo 7. DkMRG olmadan Değerlendirme TZ PIRADS Değerlendirmesi

T2 AG	DAG	DkMRG	PIRADS
1	Herhangi biri *	X	1
2	≤3	X	2
	≥4	X	3
3	≤4	X	3
	5	X	4
4	Herhangi biri	X	4
5	Herhangi biri	X	5

* “Herhangi biri” 1-5 arası tüm kategorileri kapsar.

2.6.4. Multiparametrik MRG

2.6.4.1. T1 ve T2 AG

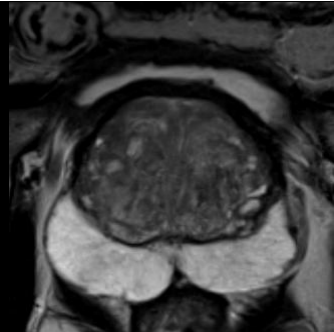
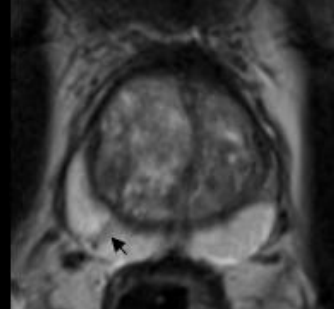
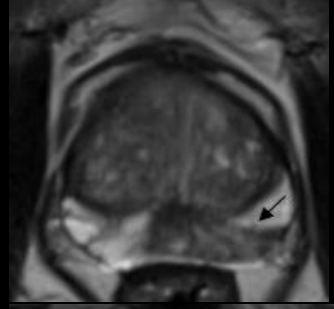
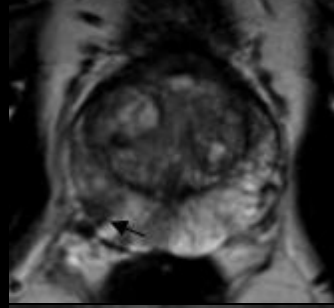
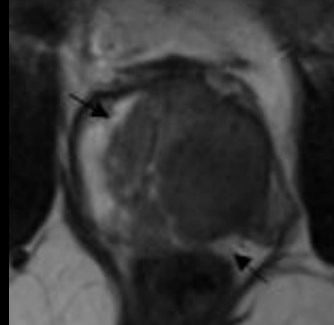
Tüm prostat MR incelemelerinde T1 ve T2 AG’ ler incelenmelidir. T1 AG’ leri esas olarak prostat ve seminal veziküldeki hemoraji odaklarını belirlemek ve bezin ana hatlarını tanımlamak için kullanılır. Gadolinium kontrast maddesinin intravenöz verilmesi sonrası çekilen T1 AG’ leri aynı zamanda lenf nodlarında ve kemik metastazlarının saptanmasında yararlı olabilir. T2 AG’ lerin prostatın zonal anatomisini ayırt etmek, bezdeki anormallikleri değerlendirmek ve seminal veziküldeki invazyon, EPE ve lenf nodu tutulumunu değerlendirmek için kullanılır (Tablo 8 ve 9).

PZ’ deki KOAK T2 AG’ lerde genellikle yuvarlak ya da düzensiz sınırlı hipointens fokal lezyon olarak görünür. Ancak bu görünüm spesifik değildir ve prostatit, hemoroji, glanduler atrofi, benin hiperplazi, biyopsi sonrası oluşan skarlar ve ablasyon uygulamaları sonrasında da görülebilir.

Tablo 8. PZ’ nin T2 AG’de PIRADS Değerlendirmesi

SKOR	PERİFERAL ZON
1	Tekdüze hiperintens sinyal (normal)
2	Çizgisel veya kama şeklinde hipointensite veya diffüz hafif hipointensite, sınırları genelde belirsizdir.
3	Heterojen sinyal intensitesi veya sınırları belli olmayan, yuvarlak, orta dereceli hipointensite Ayrıca 2,4 ve 5 kategorilerine girmeyen bulguları da içerir.
4	Sınırları belli, homojen orta dereceli hipointens odak/kitle prostat sınırları içerisinde ve en uzun aksı <1.5 cm
5	4’e ilaveten uzun aksı ≥1.5cm veya prostat dışı yayılım/invaziv davranış

Tablo 9. PZ' nin T2 AG' de PIRADS Değerlendirmesi

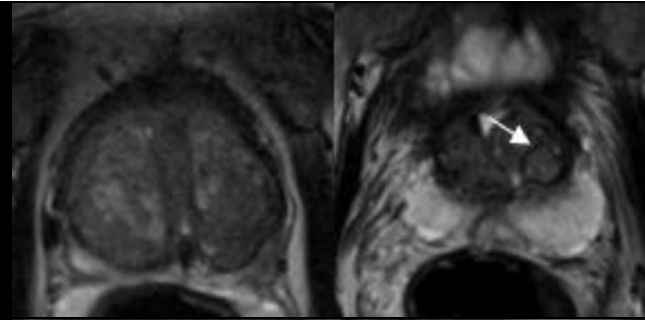
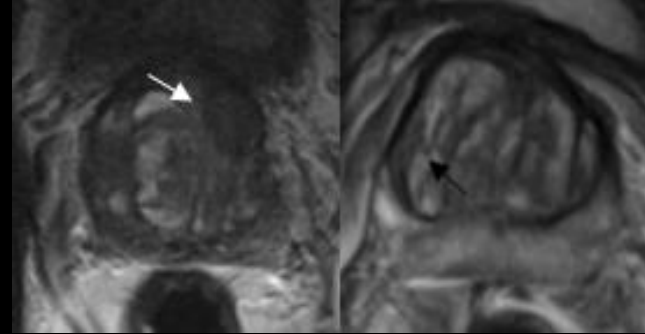
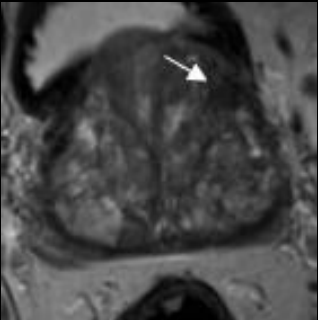
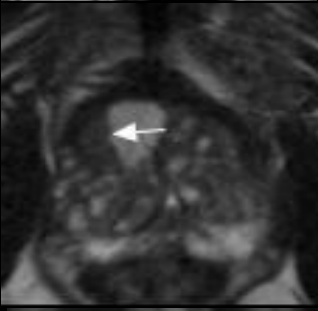
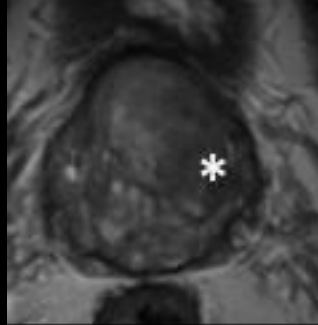
		Açıklama
1		Uniform hiperintens sinyal intensitesi (normal)
2		Lineer (ok), kama şeklinde veya yaygın hafif hipointens, genellikle belirsiz şekilli
3		Heterojen sinyal intensitesinde ya da şekillenmeyen\kitlesele olmayan orta hipointens (ok)
4		Şekillenen\dairesel prostatla sınırlı ve en büyük boyutta <1.5 cm olan homojen orta dereceli hipointens odak / kitle (ok)
5		4 ile aynı fakat en büyük boyutta ≥ 1.5 cm (oklar) veya belirli ekstraprostatik uzanım / invaziv görünüm

TZ'deki malin lezyonların T2 AG' deki özellikleri orta düzeyde hipointens 'silinmiş karakalem izi' (erased charcoal), 'lekeli parmak izi' (smudgy fingerprint), spiküler uzanım, lentiküler şekil, tam bir kapsülün olmaması, AFS ve üretral sfinktere invazyon şeklinde olabilir. Bu özelliklerin ne kadar mevcutsa TZ' de KOAK olma ihtimali o kadar yüksektir. TZ' nin glanduler (T2 AG hiperintens) ve stromal (T2 AG hipointens) yapısından dolayı heterojen sinyal intensitesi gösterir. Bu nedenle, T2 AG' de TZ 'deki kanserin tanımlanması zor olabilir. Benin stromal yapının baskınlığı, KOAK' ı gizleyebilir ya da taklit edebilir. Hem TZ' deki hem de PZ' deki kanserler anatomik sınırlar boyunca uzanabilir. Lezyonun bez içinde farklı bölgelere, seminal veziküllere ya da extraprostatik uzanımı invaziv davranış olarak tanımlanır (Tablo 10 ve 11).

Tablo 10. TZ' nin T2 AG' de PIRADS Değerlendirmesi

SKOR	TZ
1	Normal görünen TZ (nadir) veya yuvarlak, tamamen kapsüllenmiş bir nodül. ("Tipik nodül")
2	Büyük kısmı kapsüllenmiş bir nodül VEYA kapsüllememiş homojen düzgün sınırlı bir nodül. ("Atipik nodül") VEYA nodüller arasında homojen bir hafif hipointens alanı
3	Belirsiz sınırları olan heterojen sinyal intensitesi. Ayrıca 2,4 ve 5 kategorilerine girmeyen bulguları da içerir.
4	Lentiküler veya sınırları belli olmayan, homojen, orta dereceli hipointensite, en uzun aksı <1.5 cm
5	4'e ilaveten uzun aksı ≥ 1.5 cm veya prostat dışı yayılım/invaziv davranış

Tablo 11. TZ' nin T2 AG' de PIRADS Değerlendirmesi

		Açıklama
1		Homojen ara sinyal özelliğinde normal görünen TZ (nadir), VEYA yuvarlak, tamamen kapsüllü (ok) bir nodül ("tipik nodül")
2		Çoğunlukla kapsüllü bir nodül VEYA kapsüllü olmayan homojen sınırlı bir nodül (beyaz ok) ("atipik nodül") VEYA nodüller arasında kalan homojen hafif hipointens alan (siyah ok)
3		2, 4 veya 5 olarak nitelendirilmeyen belirsiz kenar yapısına sahip heterojen sinyal intensitesi (ok beyaz)
4		En büyük boyutu <1.5 cm Lentiküler (ok beyaz) veya sınırlandırılmayan, homojen orta derecede hipointens lezyon
5		4 ile aynı, ancak en büyük boyutta ≥ 1.5 cm (oklar) veya belirli ekstraprostatik uzanım / invaziv görünüm *

2.6.4.1.1. Teknik Özellikler

2.6.4.1.1.1. T2 AG

T2 AG' ler aksiyel ve en az bir ek ortogonal düzlemde (sagittal ve /veya koronal) olmak üzere multiplanar elde edilmelidir. Ayrıca T2 AG' de genelde 2D RARE (rapid acquisition with relaxation enhancement) puls sekansı kullanılarak elde edilir. Bulanıklığı engellemek için aşırı eko dizi uzunluğundan kaçınılmalıdır.

- Kesit kalınlığı: 3 mm, boşluksuz. Kesitler DAG ve DkMRG kesitleri ile aynı veya benzer lokalizasyonda olmalıdır.
- FOV (Görüntüleme Alanı): Genelde prostat bezini ve seminal vezikülleri kapsayacak şekilde 12-20 cm olmalıdır.
- Düzlem boyutu (Plane Dimension): ≤ 0.7 mm (faz) $\times \leq 0.4$ mm (frekans)

2.6.4.1.1.2. T1 AG

Prostat bezinin T1 A aksiyel görüntüleri, spin-eko veya gradient-eko kullanılarak, yağ baskılı veya baskısız olarak elde edilebilir. Lokalizasyon DAG ve DkMRG ile aynı olmalıdır. Ancak çekim zamanını kısaltmak veya anatomik detaylandırmayı arttırmak için T2 AG' ye göre daha düşük uzaysal çözünürlük kullanılabilir.

2.6.4.2. DAG

Su moleküllerinin rastgele hareketinin yansımasıyla oluşan DAG, MpMRG' nin önemli bir bileşenidir. Bir ADC haritası ve yüksek b- değerlikli görüntülemeleri kapsmalıdır.

ADC haritası, bir görüntüdeki her bir voxel için ayrı ayrı ADC değerini gösterir. Güncel klinik uygulamalarda, ADC değerlerini hesaplamak için iki veya daha fazla b-değeri ve artan b-değerleri ile sinyal bozunumunun monoexponential modeli kullanılır. KOAK' ların çoğu normal dokulara kıyasla kısıtlı diffüzyon

alanına sahiptir ve gri-skala ADC haritasında hipointens görülür. ADC değerlerinin histolojik derecelendirme ile ters ilişkili olduğu bildirilmiş olmasına rağmen BPH ile düşük ve yüksek dereceli kanserler arasında önemli benzerlikler görülebilmektedir. ADC hesaplamaları, b-değerlerinin seçiminden etkilenir ve bu değer markalar arasında farklılık gösterir. Bu nedenle kalitatif görsel değerlendirme, ADC değerlendirmesinde temel yöntem olarak sıklıkla kullanılır. Buna rağmen ADC değerleri üst sınır 750-900 $\mu\text{m}^2/\text{sn}$ olarak kabul edildiğinde PZ' deki benin ve malin prostat kanserinin ayırımına yardımcı olabilir. Bu sınırın altındaki ADC değerleri KOAK ile örtüşmektedir.

'Yüksek b-değeri' görüntüler, en az 1400 sn/mm^2 b-değeri kullanılarak çekilir. Bu görüntüler normal dokuya kıyasla, farklı b-değerlerine sahip gradientler arasında daha fazla difüzyona bağlı azalmış sinyal aktivitesi gösteren sınırlı/engellenmiş difüzyon alanlarında sinyalin korunmasını gösterirler. ADC haritaları ile karşılaştırıldığında, yüksek b-değerli görüntülerde klinik olarak anlamlı KOAK' lar daha net belirlenebilir. Yüksek b-değerli görüntüler iki yolla elde edilir. Bunlardan biri doğrudan yüksek b-değeri DAG sekans çekimi (ek süre gerekir) veya ADC haritalama için kullanılan daha düşük değerli b-değerli görüntü verilerinin ekstrapolasyonu ile hesaplanan yüksek değerli görüntülerdir. b-değeri arttıkça sinyal-gürültü oranı (SNR) azalır. Bu nedenle en uygun yüksek b-değeri manyetik alan gücüne, yazılıma ve markaya bağlı olarak değişir. Genel olarak kabul görmüş bir 'yüksek b değeri' yoktur ancak DAG serilerinde $\geq 1400 \text{ sn}/\text{mm}^2$ yüksek b-değerleri avantajlı görülmektedir.

2.6.4.2.1. DAG Özellikleri

EPI sekansı ile spektral yağ baskılama önerilir.

- TE: $\leq 90 \text{ msn}$; TR: $\geq 3000 \text{ msn}$
- Kesit kalınlığı: $\leq 4 \text{ mm}$, boşluksuz. Kesitler T2 A ve DkMRG' deki görüntüler ile aynı veya benzer lokalizasyonlardan alınmalı
- FOV: 16-22 cm
- Düzlem boyutu: $\leq 2.5 \text{ mm}$ faz ve frekans

ADC haritalaması için zaman ve tarayıcı kısıtlamalarından dolayı sadece iki b-değeri gerekirse, bunlardan biri 0-100 sn/mm² (tercihen 50-100 sn/mm²) aralığında düşük bir b-değeri olmalı diğeri ise 800-1000 sn/mm² aralığında orta düzeyde bir b değeri olmalıdır. ADC hesaplamak için kullanılan max b-değerinin, yüksek b-değerlerinde tanımlanan difüzyon baskı etkisinden kaçınmak için ≤ 1.000 sn/mm² olması önerilir. b-değeri 100 ile 1000 arasında daha doğru ADC hesaplanmasına ve yüksek b-değerli görüntülerin (>1400 sn/mm²) tahmininde yardımcı olur.

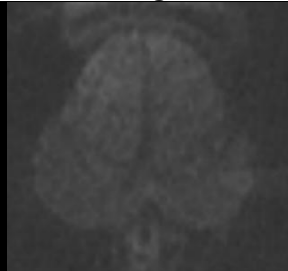
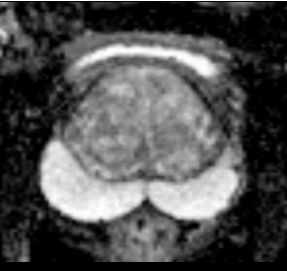
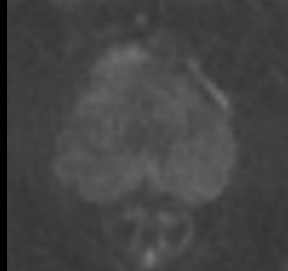
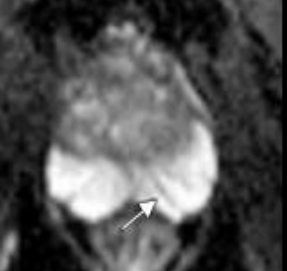

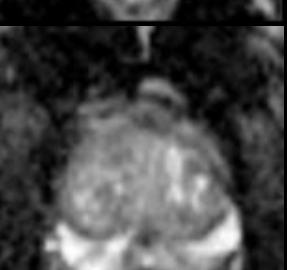

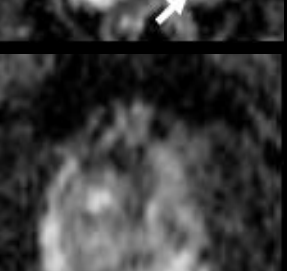

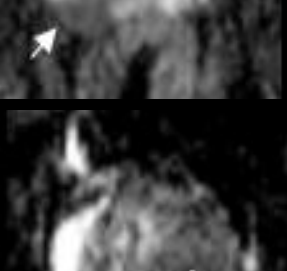
2.6.4.2.2. DAG için PIRADS Değerlendirme

Bir lezyondaki sinyal intensitesi, lezyonun bulunduğu histolojik zondaki 'normal' prostat dokusunun sinyali ile karşılaştırılmalıdır. PZ ve TZ için yüksek b-değerli DAG ve ADC görüntüleri birlikte değerlendirilerek kategori tespit edilmelidir (Tablo 12, 13 ve 14).

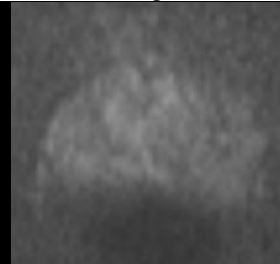
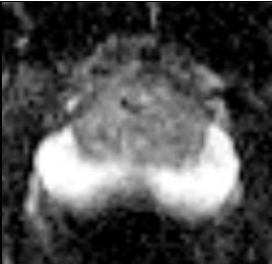

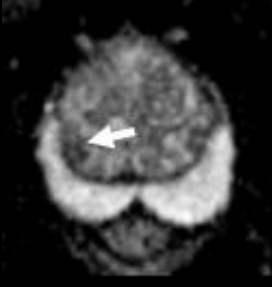

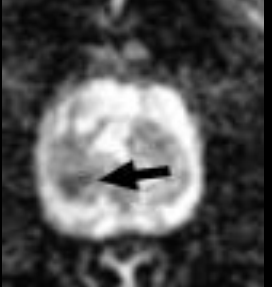
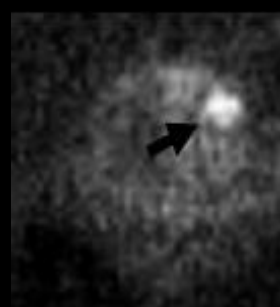
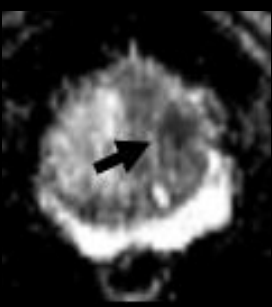
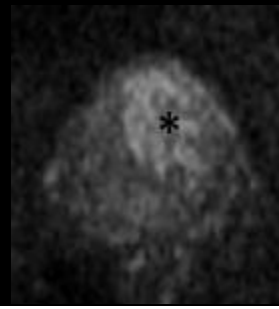
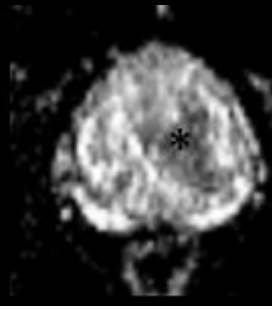
Tablo 12. PZ veya TZ' nin DAG' da PIRADS Değerlendirmesi

SKOR	PZ veya TZ
1	ADC'de ve yüksek b-değerli DAG' da anormallik yok (normal)
2	ADC' de lineer / kama şekilli hipointensite ve / veya yüksek b değeri DAG' da lineer / kama şekilli hiperintensite
3	ADC üzerinde fokal (arka plandan farklı) hipointens ve / veya yüksek b değeri DAG üzerinde fokal hiperintensite; ADC üzerinde belirgin bir şekilde hipointens olabilir veya yüksek b değeri DAG üzerinde belirgin olarak hiperintens olabilir, ancak her ikisi de birden değil
4	ADC' de belirgin fokal hipointensite ve yüksek b-değerli DAG' da belirgin hiperintensite en uzun aksı <1.5 cm
5	4'e ilaveten uzun aksı ≥ 1.5 cm veya prostat dışı yayılım/invaziv davranış

Tablo 13. PZ' nin DAG' da PIRADS Değerlendirmesi

	Yüksek b Değerleri	ADC	Açıklama
1			ADC ve yüksek b değerli DAG' da anormallik yok
2			ADC' de lineer / kama şekilli hipointens (ok beyaz) ve / veya yüksek b değerli DAG' da lineer / kama şekilli hiperintens görünüm
3			ADC üzerinde fokal (ayrı ve arka plandan farklı) hipointens ve / veya yüksek b-değeri DAG üzerinde fokal hiperintens; ADC üzerinde belirgin bir şekilde hipointens olabilir (ok beyaz) veya yüksek b değerli DAG üzerinde belirgin olarak hiperintens olabilir, ancak her ikisinde birden değil
4			Fokal ADC üzerinde belirgin şekilde hipointens (ok beyaz) ve yüksek b değerli DAG üzerinde belirgin olarak hiperintens (ok); en büyük boyutta <1.5 cm
5			4 ile aynı ancak en büyük boyutta $\geq 1,5$ cm veya belirgin ekstraprostatik uzanım / invaziv olması (*)

Tablo 14. TZ' nin DAG' da PIRADS Değerlendirmesi

	Yüksek b Değerleri	ADC	Açıklama
1			ADC ve yüksek b değerli DAG' da anormallik yok
2			ADC'de lineer / kama şekilli hipointens (beyaz ok) ve / veya yüksek b değerli DAG' da lineer / kama şekilli hiperintens görünüm ADC'de fokal olmayan hipointens ve / veya yüksek b değerli DAG' da hiperintens
3			ADC üzerinde fokal (ayrı ve arka plandan farklı) hipointens ve / veya yüksek b-değeri DAG üzerinde fokal hiperintens; ADC üzerinde belirgin bir şekilde hipointens olabilir (siyah ok) veya yüksek b değerli DAG üzerinde belirgin olarak hiperintens olabilir, ancak her ikisinde birden değil
4			Fokal ADC üzerinde belirgin şekilde hipointens ve yüksek b değerli DAG üzerinde belirgin olarak hiperintens; en büyük boyutta <1.5 cm (siyah ok)
5			4 ile aynı ancak en büyük boyutta $\geq 1,5$ cm (*) veya belirgin ekstraprostatik uzanım / invaziv olması

2.6.4.2.3. DAG için Öneriler

- DAG' da elde edilen bulgular her zaman T2 AG, T1 AG ve DkMRG ile birlikte değerlendirilmelidir.
- Teknik sorunlar ve sinyal intensite birimlerinden dolayı farklı MRG cihazlarından (scanners) alınan görüntülerdeki sinyal intensite birimleri standartlaştırılamamıştır. Bu nedenle BT 'de kullanılan dansite birimi Hounsfield Birimi' nin MRG' de eş değeri yoktur. Tüm MRG cihazlarından elde edilen görüntüler için uygun bir standart 'prostat penceresi' saptanamamıştır. Klinik anlamlı prostat kanseri kısıtlı/azalan difüzyon aktivitesine sahiptir ve ADC haritasında hipointens olarak görünür. Klinik anlamlı kanserleri belirlemek için ADC haritalaması standardize edilmiş özel cihazlar, lezyonu daha iyi hipointens gösterdiği için önerilir. Ayrıca bu cihazlarda görüntülere aynı kontrast ayarlarında (aynı pencere genişliği ve seviyesi) bakılması önerilir.
- Renk kodlu ADC haritaları, özel scannerlardan elde edilen görüntülerin değerlendirilmesinin ve görüntülenmesinin standardizasyonuna yardımcı olur, fakat ADC' nin nicel değerlerin tekrarlanabilirliği ile ilgili endişeleri ortadan kaldırmaz.
- Benin ve bazı normal anatomik bulgular (örn: kalsifikasyonlar, fibrozis alanları, biyopsiye sekonder skarlar) T2 AG ve ADC sekanslarında ya minimal ya da hiç sinyal aktivitesi göstermez iken klinik anlamlı prostat kanserleri tüm DAG' da belirgin şekilde hipointens görünür.
- TZ' deki bazı BPH nodüllerinin belirgin kapsüllü olmayabilir. Bu nodüller, ADC haritalamalarında hipointens görünür iken yüksek b-değerli görüntülerde hiperintens görünür. Morfolojik özellikleri, bazı olgularda değerlendirmeye yardımcı olabilirse de bu durum MpMRG 'de tanısal bir kısıtlamaya sebep olabilir.
- PZ ve CZ yer alan kapsüllü, iyi sınırlanmış, yuvarlak bir nodül, ADC sekansında hipointens olarak izlense bile büyük olasılıkla extrüde olmuş bir BPH nodülüdür ve bu bulgu PIRADS değerlendirmesinde 2' de yer almalıdır.

- PIRADS değerlendirmesinde ‘belirgin biçimde (markedly)’ terimi, aynı bölgedeki diğer tüm odaklardan daha belirgin sinyal değişikliği olarak tanımlanır.

2.6.4.3. DkMRG

DkMRG, düşük molekül ağırlıklı gadolinyum-tabanlı kontrast maddenin (GBCA) intravenöz olarak uygulanması sırasında, öncesinde ve sonrasında çekilen hızlı T1 A gradient eko görüntülerinden oluşur. Diğer maliniteler de olduğu gibi prostat kanseri de GBCA’ nın bolus enjeksiyonu sonrası normal dokulara kıyasla erken kontrastlanma gösterir. Ancak prostat kanserinin kontrast tutulum kinetiği çeşitlilik ve heterojenite gösterir. Bazı malin tümörler erken yıkama (washout) gösterirken diğer tümörler kontrastı daha uzun süre tutabilir. Kontrastlanma, klinik anlamlı kanserin kesin bir göstergesi olmadığı gibi kontrast tutulumunun olmaması da klinik kanseri dışlamaz.

Bazı önemli küçük kanserlerin tespit edilmesine DkMRG yardımcı olabilir. DkMRG’ de erken kontrastlanma gösteren fokal bir alan tespit edilirse, aynı kesitteki T2 AG ve DAG görüntüleri dikkatle incelenmelidir. Son yıllarda yapılan çalışmalar DkMRG’ nin T2 AG ve DAG sekanslarında elde edilen bulgulara sağlayacağı yararın çok az olduğunu öne sürmüştür. Bu nedenle DkMRG, MpMRG’ nin esas bileşenlerinden biri olmasına rağmen PIRADS değerlendirme kategorisinin belirlenmesinde T2 AG ve DAG’ a göre ikinci planda kalır.

Eğer DkMRG’ de kontrastlanma normal prostat dokusuna göre fokal, erken veya geçici paternde olursa bu durum DkMRG’ nin pozitif olduğu anlamına gelir. Malinite şüpheli lezyonda DkMRG pozitifliği, T2 AG ve/veya DAG sekansında elde edilen görüntülerde lezyona denk gelir. Bir lezyonun pozitif kontrastlanması genellikle femoral arterden GBCA enjeksiyonu sonrası 10 sn içinde meydana gelir. (Bu durum görüntünün zamansal çözünürlüğüne, enjeksiyon hızına, kardiyak performansına ve diğer faktörlere bağlı olarak değişebilir.)

Dinamik kontrastlı MRG’i (DkMRG) analiz etmenin en yaygın yöntemi genelde manuel tarama ya da sine mod kullanılarak her bir görüntü kesintinin ayrı ayrı görsel değerlendirilmesidir. Kontrast tutulumunun görsel değerlendirilmesi yağ baskılama ya da subtraksiyon teknikleri ile iyileştirilebilir (özellikle kanama sonrası oluşan ürünlerin prekontrast T1 AG’ de hiperintens izlenmesi durumlarında). Bir vokselin renk kodlamalı kontrastlanma özelliklerine sahip bir parametrik haritası da kontrastlanmanın görsel değerlendirilmesine yardımcı olabilir. Ancak parametrik haritada veya subtraksiyon görüntülemelerinde herhangi bir şüpheli bulgunun varlığında her zaman diğer kaynak görüntüleri ile doğrulanmalıdır.

Bir lezyondan gelen sinyalin zamana göre değişimine göre kinetik grafiği çizilebilir. Prostat kanserinin ‘eğri tiplendirmesi’ (curve typing) için de bazı çalışmalar yapılmıştır. Fakat prostat kanserinin kontrastlanma paterni büyük farklılıklar göstermekte olup özel eğri tiplerinin kullanılmasını destekleyen literatürde çok az çalışma vardır. Diğer bir yaklaşım ise kompartman farmakokinetik modelledir. Bu modelleme, kontrast maddenin boyanma (wash-in) (Ktrans) ve yıkanma (wash-out) (kep) hızının zaman katsayılarını hesaplamak için ham sinyal intensitesi yerine kontrast madde konsantrasyonu ve arteriyel girdi (input) fonksiyonu birleştirir. Ktrans ve kep’ in haritalamasını sağlayan ve bu sayede lezyonların kontrastlanma farklılıklarını daha açık şekilde ortaya koyabilen farklı ticari yazılımlar mevcuttur.

Farmakokinetik analiz, tümör davranışı ve ilaç gelişimi için biyomarker ölçümü hakkında önemli bilgiler sağlamasına rağmen PIRADS Değerlendirme Komitesi literatürde yeterli çalışma yapılmadığı için bu analiz yönteminin rutin kullanımını uygun bulmamıştır.

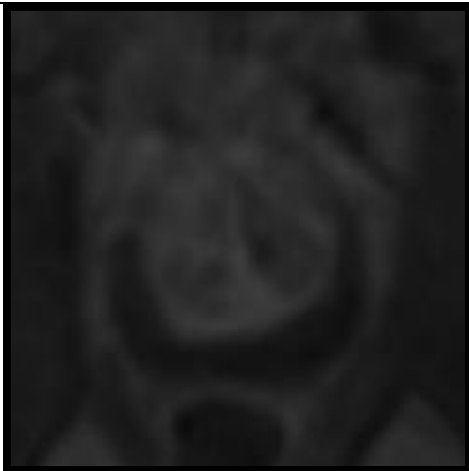
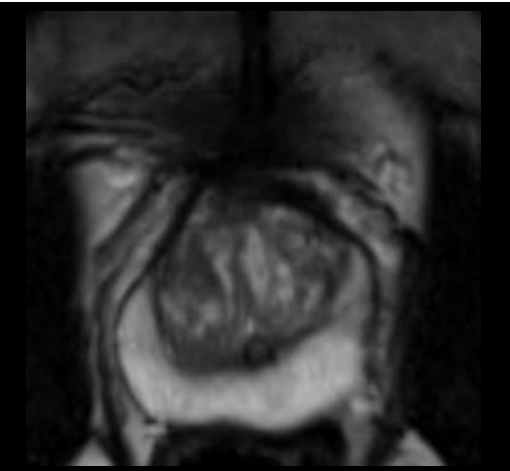

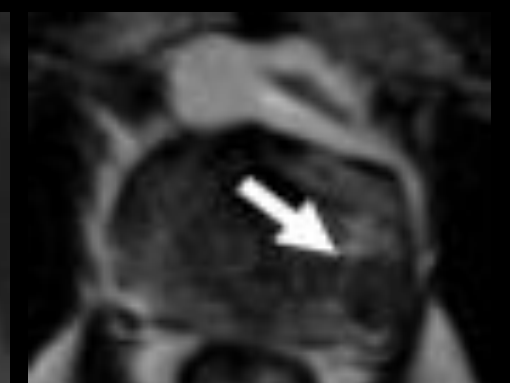
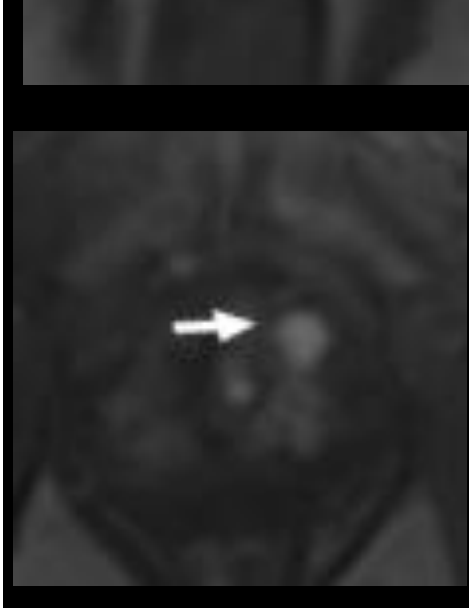
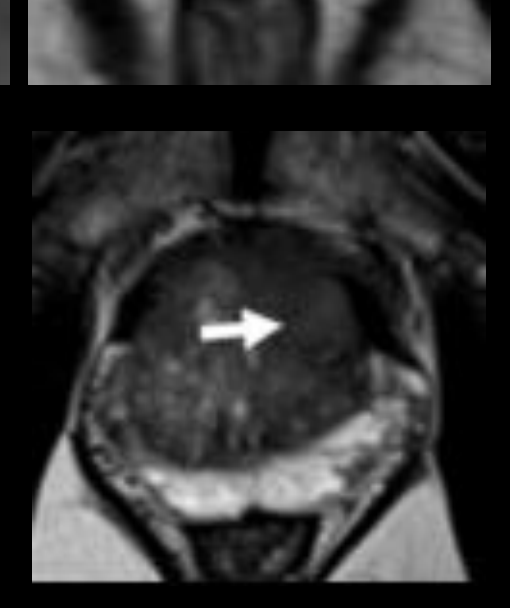
Sonuç olarak PIRADS v2.1 için, DkMRG’ de ‘pozitif’ bir lezyon komşu normal prostat dokusuna göre erken, eş zamanlı ya da fokal bir şekilde kontrast tutulumu gösterir ve T2 AG ve/veya DAG sekanslarında uygun bir lezyona karşılık gelir. TZ ’deki BPH nodülü ise sıklıkla erken kontrastlanma gösterir ve genellikle benin bir morfolojiye (iyi sınırlı, yuvarlak) sahiptir. Bir lezyonun DkMRG’ de ‘negatif’ olması, çevre prostat dokusundan erken kontrast tutulumu göstermediği ya

da dağınık bir Şekilde kontrastlandığı anlamına gelir ve T2 AG ve/veya DAG' da herhangi bir bulguya karşılık gelmez (Tablo 15 ve 16).

Tablo 15. TZ' nin ve PZ' nin DkMRG ile PIRADS Değerlendirme Kriterleri

SKOR	PZ VE TZ
(-)	Erken veya eşzamanlı kontrast tutulumu yok; veya T2 AG ve/veya DAG' daki fokal bulgular ile uyumsuz kontrast tutulumu ya da diffüz kontrast tutulumu veya T2 AG' de BPH özellikleri gösteren bir lezyonda fokal kontrast tutulumu (PZ' deki ekstrüde BPH nodülleri dahil)
(+)	Fokal ve çevre normal prostatik doku ile eş zamanlı veya daha erken kontrast tutulumu, T2 AG ve/veya DAG' daki Şüpheli bulgulara karşılık gelmesi

Tablo 16. DkMRG' de PIRADS Değerlendirilmesi

Negatif		
<p>Erken veya eşzamanlı kontrastlanma yok veya T2 AG ve / veya DAG' da karşılığı olmayan yaygın multifokal kontrastlanma var; veya T2 AG' de BPH nodülüne karşılık gelen alanda fokal kontrastlanma (PZ' deki ekstrüde BPH nodülü dahil)</p>		
Pozitif PZ		
TZ		
<p>Fokal, ve; bitişik normal prostat dokusundan önce veya eş zamanlı olarak kontrastlanan, ve; T2 AG ve / veya DAG' da şüpheli bulguya karşılığı olan (beyaz oklar)</p>		

2.6.4.3.1. DkMRG Teknik Özellikleri

DkMRG kontrast tutulumunun özelliklerini değerlendirmek için birkaç dakika süren bir görüntülemedir. Zemindeki prostat dokusuna kıyasla bir lezyondaki erken kontrastlanmayı tespit edebilmek için, fokal erken kontrastlanma saptanması zamansal rezolüsyon < 15 sn altında olmalıdır. Yağ baskılama ve/veya subtraksiyon önerilir.

Güncel yazında hem 2D hem de 3D T1 A gradyent eko (GRE) sekansları tanımlanır iken 3D T1 A GRE genellikle modern sistemler kullanılarak elde edilir ve tercih edilir.

- TR/TE: < 100 msn/ <5 msn
- Kesit kalınlığı: 3 mm, boşluksuz, Kesit düzlemi DAG ve T2 AG' deki kullanılan kesitler ile aynı veya benzer lokalizasyonlardan alınmalıdır.
- FOV: Tüm prostat bezini ve seminal vezikülleri kapsayacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Düzlem boyutu (plane dimension): $\leq 2 \text{ mm} \times \leq 2 \text{ mm}$
- Zamansal çözünürlük (temporal resolution): $\leq 15 \text{ sn}$
- Toplam gözlem süresi: > 2 dk
- Doz: 0.1 mmol/kg standart GBCA veya eşdeğeri yüksek göreceli GBCA
- Enjeksiyon hızı: 2-3 cc/sn devamlı görüntü çekimi ile beraber başlanılmalıdır (tüm çekimlerde hız aynı olmalıdır.)

2.6.4.3.2. DkMRG için Öneriler

- DkMRG her zaman T2 AG ve DAG ile birlikte yorumlanmalıdır. Klinik anlamlı kanserlerde görülen fokal kontrastlanma genellikle T2 AG ve/veya DAG' daki fokal bulgular ile uyumludur.
- DkMRG, DAG ile prostat bezinin bir kısmının ya da tamamının değerlendirilmesinin teknik olarak zor olduğu durumlarda (değerlendirme kategorisi X) ve bir hastada multiple lezyon olduğunda öncelikli lezyonun tespitinde (örn, diğer tüm faktörlerin eşit olduğu,

DkMRG' de saptanan en büyük lezyon index lezyon olabilir) yardımcı olabilir.

- DkMRG' de difüz kontrastlanma genellikle inflamasyon (prostatit) ile ilişkilendirilir. İnfiltrasyonu olan kanserler de difüz kontrastlanma göstermesine rağmen bunlar nadirdir ve T2 AG ve DAG sekanslarındaki bulgular ile uyumludur.
- Histolojik olarak prostat kanseri ile benin prostat dokularının karıştırıldığı bazı durumlar vardır. Bunlar T2 AG ve DAG sekanslarında gözükmez iken sadece DkMRG' de görülebilir. Fakat bunlar genellikle düşük dereceli prostat kanserleri olup, kontrast tutulumu bazı vakalardaki eş zamanlı prostatite bağlı olabilir.

2.6.4.4. Biparametrik MRG (bpMRG) hakkında yorumlar

DkMRG' nin PIRADS değerlendirmesinde sınırlı rolü olmasına rağmen, bazı olgularda DkMRG hem PZ hem de TZ' deki KOAK tespitinde yardımcı olabilir. Bazı görüşler klinik pratikte DAG' ın yetersiz sinyal-gürültü oranı (SNR) ya da artefaktlar nedeniyle yetersiz olduğu durumlarda DkMRG, 'güvenlik ağı' (safety-net) ya da 'yedekleme' (back-up) sekansı olarak görmüşlerdir. Tüm bunlar göz önüne alındığında DkMRG yer almadığı, bpMRG olarak adlandırılan prostat MRG uygulamaları gündeme gelmiştir. Yapılan çalışmalarda elde edilen veriler, daha önceki biyopsi sonucu negatif gelen ya da biyopsi yapılmamış olgularda KOAK tespitinde bpMRG değeri desteklemiştir.

PIRADS Yönetim Komitesi, bpMRG uygulamaları ile ilgili devam eden çalışmalarını desteklemekte ve bazı aşağıda belirtilen faydalarını kabul etmektedir.

1. Gadolinyum bazlı kontrast maddelerin (GBCA) olası yan etkilerinin ve gadolinyum retansiyonun önlenmesi
2. Görüntüleme sürelerini kısaltılması
3. Maliyetin azalması

Ancak bazı çalışmalar ise DkMRG' nin MpMRG' in duyarlılığını artırdığını, dahil olması gerektiğini savunmuşlardır. Her ne kadar farklı görüşler bildirilse de DkMRG, özellikle T2 AG ve DAG' in yetersiz olduğu durumlarda faydalı olabilmektedir. Bu çelişkili durumun giderilmesi için çok merkezli prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

PIRADS komitesi, bpMRG' nin belirli klinik endikasyonlarda kullanılmasını ve aşağıda belirtilen bazı durumlar da MpMRG tercih edilmesini önermektedir:

- MpMRG, daha önceki biyopsi sonucu negatif olan, açıklanamayan yüksek PSA değerine sahip olan, aktif sürveyans sırasında PSA düzeyinde hızlı artış olan ya da klinik/patolojik durumunda değişiklik olan hastalarda tercih edilmelidir.
- Daha önce bpMRG değerlendirmesinde şüpheli bulgu tespit edilmeyen, hastalık şüphesi devam eden olgularda MpMRG öncelikli olarak tercih edilir.
- Eğer hastada önceden prostat bezine yapılan herhangi bir müdahale öyküsü (TRUS/TURP/BPH tedavisi, radyoterapi, fokal terapi ya da embolizasyon) veya prostat morfolojisini değiştirdiği bilinen ilaç yada hormonal tedavi öyküsü varsa hastalık tespiti ve lokalizasyon tespiti için tıbbi müdahaleden uygun zaman sonra MpMRG önerilir.
- Aile öyküsü pozitif olan, bilinen genetik yatkınlıklara sahip olma, yüksek üriner genomik skorlara sahip olan hastalarda MpMRG uygulanmalıdır.
- Kalça implantı gibi DAG sekansını bozacak durumlarda MpMRG tercih edilmelidir.

2.6.5. Evreleme

MRG prostat kanserinin bez içine (< T2 hastalık) ya da bez dışına (>T3 hasta) yayılımını gösteren T evrelemesinin belirlenmesinde yararlıdır.

Prostat bezinin apeksi dikkatli incelenmelidir. Kanser eksternal üretral sfinktere yayıldığında üriner kapasitede yetersizlik ile sonuçlanan cerrahi risk oluşur. Bu bölgedeki tümöre radyoterapi uygulaması da etkili olabilir.

Yüksek çözünürlüklü T2 AG görüntüleri ekstraprostatik yayılımın tam değerlendirilebilmesi için gereklidir. Bu değerlendirme nörovasküler yapıları ve seminal vezikülü kapsamalıdır. Yüksek çözünürlüklü, kontrastlı, yağ baskılı T1 AG ile de desteklenebilir.

Seminal vezikül invazyonu farklı şekillerde izlenebilir: fokal ya da diffüz düşük T2 A sinyal intensitesi ve/veya anormal kontrast tutulumu, seminal vezikül boyunca kısıtlı difüzyon aktivitesi, prostat bezinin bazali ile seminal vezikül arasındaki açının kaybolması ve prostat bezinin bazalinden seminal vezikülün içine veya çevresine doğru tümör uzanımı gibi.

Ekstraprostatik yayılımının görüntülemelerdeki bulguları nörovasküler yapılar da invazyon ya da asimetri, prostat bez sınırlarında bulging, irregüler ya da spiculated (dikensi) sınırlar, rektoprostatik açının kapanması, tümörün kapsüle temas eden yüzeyinin 1 cm'den fazla olması, doğrudan tümör invazyonuna ait bulgular ile birlikte kapsülde defekt veya mesane duvar invazyonu şeklinde sıralanabilir.

Pelvik ve retroperitoneal lenf nodlarının değerlendirilmesi, evrelemede önemli bir basamaktır. MRG' de anormal lenf nodlarının tespit edilmesinde boyut, morfolojik özellikler ve kontrastlanma paterni kullanılır. Genellikle lenf nodlarının kısa aksı 8 mm ve üzerinde ise şüpheli olarak değerlendirilse de metastaz olmuş lenf nodları her zaman büyümeyebilir. Lenf nodu grupları ana femoral, obturator, ana iliak, eksternal/internal iliak, pararektal, presakral, parakaval ve aortik bifurkasyon seviyesinde paraaortik olarak değerlendirilmelidir. Ayrıca, görüntüler kemik metastazı varlığı açısından da değerlendirilmelidir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi

Çalışmamıza Ocak 2017- Ocak 2020 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Radyoloji Anabilimdalı' nda 3 T MRG cihazında PSA yüksekliği nedeniyle prostat kanseri taraması amacıyla görüntülemesi yapılmış hastalar dahil edilmiştir. Prospektif nitelikteki çalışmamızda, belirtilen tarih aralığında aydınlatılmış onamı alınıp MRG' si yapılan 532 hasta incelendi. Hastaların 27 tanesinin önceden bilinen prostat kanseri tanısının olması ve 106 tanesinin histopatolojik kolerasyonun olmaması nedeniyle bu hastalar çalışmadan çıkartılmıştır. Geri kalan görüntüleme bulguları incelendiğinde; 399 hastaya konvansiyonel 12 kadran biyopsi ve\veya radikal prostektomi yapıldığı görülmüştür. Bu hastaların patoloji sonuçlarından elde edilen Gleason skoru ile PIRADS skoru arasındaki ilişki incelenmiştir.

3.2. Prostat MRG Protokolü

Çalışmamızda incelenen tüm prostat çekimleri 3 T manyetik alan gücüne sahip Siemens Magnetom Skyra (Healthineers, Almanya) MRG ünitesinde pelvik koil ile aksiyel-koronal-sagittal T2 A, aksiyel (b=1500) DAG, aksiyel dinamik kontrastlı inceleme ve pelvik lenf nodlarını değerlendirme amacıyla pelvik postkontrast T1 A sekansları kullanılarak yapılmıştır.

3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi ve Patoloji Sonuçları ile Eşleştirilmesinde kullanılan Yöntem

Prostat MR görüntüleri biri son sene radyoloji asistanı diğeri ise abdomen görüntüleme alanında deneyimli uzman bir radyolog tarafından değerlendirilmiş ve okuyucular arasında uyum incelenmiştir. Her bir hastanın PIRADS v2.1 kılavuzuna uygun olarak skorlaması yapılmıştır. Daha sonra iki okuyucu tarafından kör olarak hesaplanan PIRADS v2.1 skorları ile patolojiden elde edilen Gleason skorları arasındaki korelasyon uygun istatistiksel yöntem ile incelenmiştir.

3.4. İstatiksel Yöntem

Hasta yaşları, PSA değerleri ve prostat hacim ortalaması \pm standart sapma değerleri kullanılarak hesaplandı. MpMRG incelemesi sonrasında PIRADS skorlamada araştırmacılar arasında uyum Cohen kappa analizi ile değerlendirildi. Kappa (κ) değeri 0-1 arasında değer almakta olup 0-0,2 arası değerler yetersiz uyumu, 0,21-0,4 arası değerler zayıf uyumu, 0,41-0,6 arası değerler orta derece uyumu, 0,61-0,8 arası değerler iyi uyumu ve 0,81-1 arası değerler mükemmel uyumu göstermektedir. PIRADS v2.1 skorları (1-5) ile patoloji sonuçları (Gleason 6-10) arasındaki korelasyon ise Spearman korelasyon analizi ile ortaya konuldu. Ayrıca her iki okuyucuya göre yüksek PIRADS v2.1 (4 veya 5) ile prostat kanseri ve KOAK (Gleason 3+4) tanısında pozitif öngörü değeri (PÖD), negatif öngörü değeri (NÖD), duyarlılık ve özgüllük değerleri bulundu. Çalışmada güven aralığı %95 olup $p < 0,05$ olan değerler istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi. İstatistiksel analizler için SPSS 23.0 (IBM SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanıldı.

4. BULGULAR

4.1. Hasta Populasyonu

Çalışma dahilinde incelenen 399 hastanın yaş aralığı 24-89 ($63,1\pm 9,3$); ortalama PSA değerleri $17,2\pm 86,8$ ng/ml; prostat bezi hacimleri ortaması $77,2\pm 45,1$ ml ve ortalama PSA yoğunlukları $0,35\pm 2,3$ 'dir (Tablo 17).

Tablo 17. Hastaların yaş, PSA, Prostat bezi hacmi ve PSA yoğunluğu ortalama ve standart sapma değerleri

	Yaş	PSA(ng/ml)	Prostat bezi hacmi(ml)	PSA yoğunluğu
Ortalama	63,1	17,2	77,2	0,35
Standart sapma	9,3	86,8	45,1	2,3

Hastaların PIRADS v2.1 skor sıklığı okuyucu 1'e göre PIRADS 1 10 (% 2,5), PIRADS 2 149 (% 37,3), PIRADS 3 144 (% 36,1), PIRADS 4 67 (% 16,8), PIRADS 5 29 (% 7,3) iken okuyucu 2'ye göre PIRADS 1 6 (% 1,5), PIRADS 2 149 (% 37,3), PIRADS 3 147 (% 36,8), PIRADS 4 68 (% 17), PIRADS 5 29 (% 7,3) olarak bulunmuştur (Tablo 18).

Tablo 18. Okuyuculara göre hastaların PIRADS v2.1 skor sıklığı ve yüzdeleri

	PIRADS 1	PIRADS 2	PIRADS 3	PIRADS 4	PIRADS 5
Okuyucu 1	10 (% 2,5)	149 (%37,3)	144 (%36,1)	67 (% 16,8)	29 (% 7,3)
Okuyucu 2	6 (%1,5)	149 (%37,3)	147 (% 36,8)	68 (%17)	29 (% 7,3)

Biyopsi ve/veya radikal prostatektomi yapılan 399 hastanın patoloji sonucu sıklık ve yüzdeleri; 223 (%55,9) benin, 68 (%17) prekanseröz ve 108 (%27,1) malin olarak bulunmuştur. Benin gelenleri BPH (169, %42,4) ve kronik prostatit (54, %13,5), prekanseröz gelenleri HPIN (60, %15) ve ASAP (8, %2), malin gelenleri ise adenokarsinom (108, %27,1) oluşturmaktadır (Tablo 19).

Tablo 19. Hastaların patoloji sonucu sıklık ve yüzdeleri

Patoloji	Benin		Prekanseröz		Malin
	BPH	Kronik prostatit	HPIN	ASAP	Adenokarsinom
Sıklık ve Yüzde	169 (%42,4)	54 (%13,5)	60 (%15)	8 (%2)	108 (%27,1)
Toplam	223 (%55,9)		68 (%17)	108 (%27,1)	

Patoloji sonucu prostatik adenokarsinom gelen hastaların Gleason skor ve yüzdeleri: Gleason 6 66 (%61,1), Gleason 7 24(%22,2), Gleason 8 10(%9,3), Gleason 9 6(%5,6), Gleason 10 2(%1,8)' dir. Gleason 7 'nin 7 tanesi Gleason 3+4 (%6,5) , 17 tanesi Gleason 4+3 (%15,7) iken Gleason9'un 4 tanesi Gleason 4+5 (%3,7) ve 2 tanesi Gleason 5+4 (%1,9) olarak bulunmuştur (Tablo 20).

Tablo 20. Patoloji sonucu adenokarsinom gelen hastaların Gleason skoru sıklık ve yüzdeleri

Patoloji	Gleason6	Gleason7		Gleason8	Gleason9		Gleason10
		3+4	4+3		4+5	5+4	
Sıklık ve yüzdeleri	66 (%61,1)	7(%6,5)	17(%15,7)	10 (%9,3)	4(%3,7)	2(%1,9)	2 (%1,8)

Okuyucu 1' in tarif ettiği 10 tane PIRADS 1 lezyonun patoloji sonucunda KOAK gelen olmamıştır. 149 tane PIRADS 2 lezyonun patoloji sonucunda 2 tane KOAK, 144 tane PIRADS 3 lezyonun patoloji sonucunda 1 tane KOAK, 67 tane PIRADS 4 lezyonun patoloji sonucunda 14 tane KOAK, 29 tane PIRADS 5 lezyonun patoloji sonucunda 25 tane KOAK raporlandı. (Tablo 21)

Tablo 21. Okuyucu 1' in tarif ettiği PIRADS skorları ve PIRADS skorlarına karşılık gelen patoloji sonucu

Okuyucu 1	PIRADS 1	PIRADS 2	PIRADS 3	PIRADS 4	PIRADS 5	Toplam
Malin olmayan	10	144	119	17	1	291
Malin	Gleason 6	0	3	24	36	66
	KOAK	0	2	1	14	42

Okuyucu 2' in tarif ettiği 6 tane PIRADS 1 lezyonun patoloji sonucunda KOAK gelen olmamıştır. 149 tane PIRADS 2 lezyonun patoloji sonucunda 1 tane KOAK, 147 tane PIRADS 3 lezyonun patoloji sonucunda 2 tane KOAK, 68 tane PIRADS 4 lezyonun patoloji sonucunda 14 tane KOAK, 29 tane PIRADS 5 lezyonun patoloji sonucunda 25 tane KOAK raporlandı. (Tablo 22)

Tablo 22. Okuyucu 2' in tarif ettiği PIRADS skorları ve PIRADS skorlarına karşılık gelen patoloji sonucu

Okuyucu 2	PIRADS 1	PIRADS 2	PIRADS 3	PIRADS 4	PIRADS 5	Toplam
Malin olmayan	6	144	127	13	1	291
Gleason 6	0	4	18	41	3	66
Malin KOAK	0	1	2	14	25	42

PIRADS v2.1'e göre PIRADS 3 lezyonlar ise klinik açıdan belirsiz lezyonlardır. Okuyucu 1' e göre PIRADS 3 olan lezyonların 119 tanesinin (%82,6) sonucu benin, 25 tanesinin (%17,4) sonucu malin çıkmıştır. Malinlerin 24 tanesinin patoloji sonucu Gleason 6 iken sadece 1 tanesi (%0,7) klinik olarak anlamlıdır. Okuyucu 2' ye göre PIRADS 3 olan lezyonların 127 tanesinin (%86,4) sonucu benin, 20 tanesinin (%13,6) sonucu malin çıkmıştır. Malinlerin 18 tanesinin patoloji sonucu Gleason 6 iken 2 tanesi (%1,3) klinik olarak anlamlıdır.

Malin lezyonların 64 tanesi PZ (%59,2), 28 tanesi TZ' de (%26), ve 16 tanesi (%14,8) hem PZ hem de TZ' de yerleşim göstermektedir. (Tablo 23)

Tablo 23. Patoloji sonucu adenokarsinom gelen lezyonların yerleşim yerleri

Malin lezyonun yerleşim yeri	PZ	TZ	PZ ve TZ
Sıklık ve yüzdeleri	64 (%59,2)	28 (%26)	16 (%14,8)

Patoloji sonucu prostatik adenokarsinom gelen hastaların 99 tanesinde (%91,6) patolojik lenf nodu mevcut değilken 9 hastada (%8,4) patolojik lenf nodu mevcuttu. (Tablo 24)

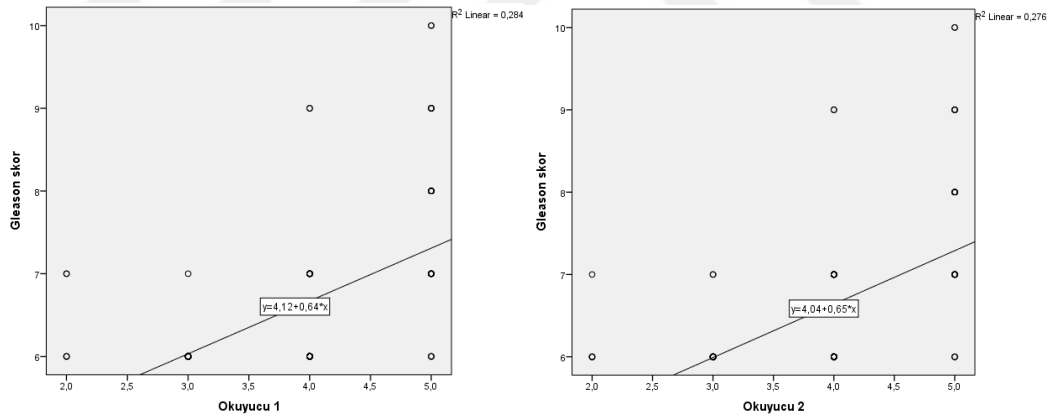
Tablo 24. Patoloji sonucu adenokarsinom gelen hastaların patolojik lenf nodu varlığı ve yüzdeleri

Patolojik lenf nodu	Sayı (n)	Yüzde (%)
Var	99	%91,6
Yok	9	%8,4

4.2. Okuyucular Arası Uyum ve PIRADS v2.1 Skorları ile Gleason Skorları Korelasyon Sonuçları

Histopatolojik inceleme yapılan 399 hastanın PIRADS v2.1 skorları için okuyucular arasındaki kappa değeri 0,826 olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı ($p=0,01$) ve önemli düzeyde uyum olduğu görülmüştür.

PIRADS v2.1 skorlarının artışı ile patoloji gleason skorlarının artışı arasında pozitif korelasyon bulunmuş olup, korelasyon değeri 1. ve 2. okuyucuya göre sırası ile 0,585 ($p=0,01$) ve 0,579 ($p=0,01$)'dir (Şekil 3).



Şekil 3. Okuyucu 1 ve 2'ye göre PIRADS v2.1 skoru ve Gleason skoru korelasyonu

4.3. Malin Olguların ve Klinik Açından Önemli Lezyonların Analizi

PIRADS' a göre lezyonlar yüksek riskli (PIRADS 4 veya 5) veya düşük riskli (PIRADS 1 veya 2) olarak gruplanmıştır. PIRADS 3 lezyonlar ise klinik açıdan belirsiz lezyonlardır. Patoloji sonucu malin (Gleason skoru 6 ve üzeri gelen adenokarsinom) ve malin olmayan (benin ve prekanseröz) lezyonlar, PIRADS v2.1

skorlara göre yüksek riskli (PIRADS 4 veya 5) ve yüksek riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3) şeklinde gruplara ayrılıp değerlendirildiğinde okuyucu 1'e göre PÖD (0,81), NÖD (0,90), duyarlılık (0,72), özgüllük (0,93) olarak bulunmuştur (Tablo 25).

Tablo 25. Okuyucu 1'e göre patoloji sonucu malin veya malin olmayan lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi

Okuyucu 1	Yüksek riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3)	Yüksek risk (PIRADS 4 ve 5)	Toplam	PÖD	NÖD	Duyarlılık	Özgüllük
Malin olmayan	273	18	291	0,81	0,90	0,72	0,93
Malin	30	78	108				
Toplam	303	96	399				

Patoloji sonucu malin veya malin olmayan lezyonların, PIRADS v2.1 skorlara göre yüksek riskli ve yüksek riskli olmayan şeklinde gruplandırılıp değerlendirildiğinde okuyucu 2'ye göre PÖD (0,85), NÖD (0,91), duyarlılık (0,76), özgüllük (0,95) bulunmuştur (Tablo 26).

Tablo 26. Okuyucu 2'ye göre patoloji sonucu malin veya malin olmayan lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi

Okuyucu 2	Yüksek riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3)	Yüksek risk (PIRADS 4 ve 5)	Toplam	PÖD	NÖD	Duyarlılık	Özgüllük
Malin olmayan	277	14	291	0,85	0,91	0,76	0,95
Malin	25	83	108				
Toplam	302	97	399				

KOAK patoloji sonucu Gleason 7 (3+4) ve daha yüksek skora sahip lezyonlardır. Klinik olarak anlamlı olmayan prostat kanserli olgularla (Gleason skoru 6 olanlar) PIRADS v2.1 skorlara göre yüksek riskli (PIRADS 4 ve 5) ve yüksek

riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3) şeklinde gruplandırılıp değerlendirildiğinde okuyucu 1'in analizinde PÖD (0,50), NÖD (0,90), duyarlılık (0,92), özgüllük (0,40) olarak bulunmuştur (Tablo 27).

Tablo 27. Okuyucu 1' e göre patoloji sonucu malin gelen KOAK ve anlamlı olmayan kanserin, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi

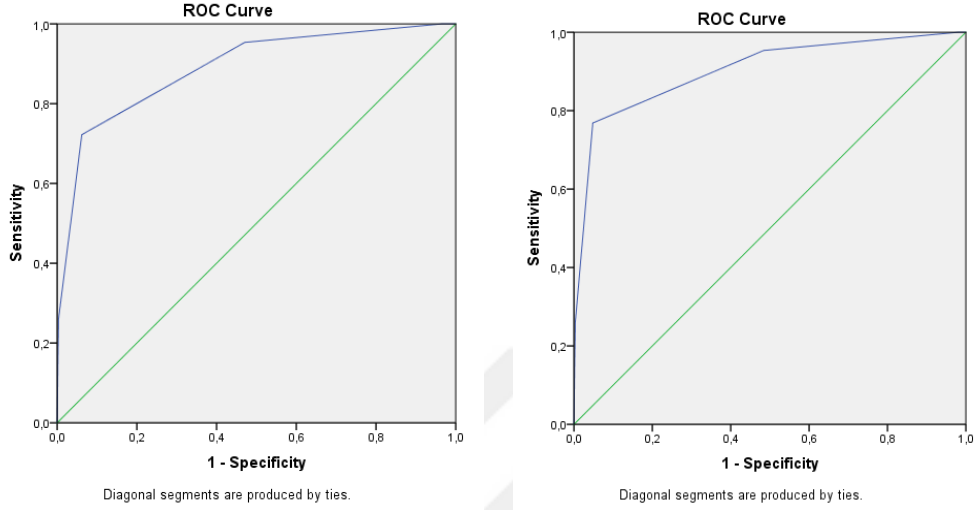
Okuyucu 1	Yüksek riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3)	Yüksek risk (PIRADS 4 ve 5)	Toplam	PÖD	NÖD	Duyarlılık	Özgüllük
Klinik anlamlı olmayan kanser	27	39	66	0,50	0,90	0,92	0,40
KOAK	3	39	42				
Toplam	30	78	108				

Klinik olarak anlamlı olmayan kanserli olgular ile klinik açıdan anlamlı kanserli olguların tanısında yüksek riskli olan ve olmayan gruplara göre analizinde okuyucu 2'nin PÖD (0,46), NÖD (0,88), duyarlılık (0,92) ve özgüllük (0,33) bulunmuştur (Tablo 28).

Tablo 28. Okuyucu 2' ye göre patoloji sonucu malin gelen klinik olarak anlamlı ve anlamlı olmayan lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi

Okuyucu 2	Yüksek riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3)	Yüksek risk (PIRADS 4 ve 5)	Toplam	PÖD	NÖD	Duyarlılık	Özgüllük
Klinik anlamlı olmayan kanser	22	44	66	0,46	0,88	0,92	0,33
KOAK	3	39	42				
Toplam	25	83	108				

Malin lezyonların tanısında PIRADS v2.1 skorlarının okuyucu 1 ve okuyucu 2'ye göre hesaplanan ROC eğrisi-eğri altında kalan alan değerleri sırası ile 0.890 ve 0.903'dir (Şekil 4).



Şekil 4. Malin lezyonların tanısında PIRADS v2.1 skorlarının okuyucu 1 ve 2'ye göre hesaplanan ROC eğrisi

Patoloji sonucu KOAK (Gleason 7 ve daha yüksek olanlar) ve diğerleri (benin, prekanseröz lezyonlar ve Gleason skoru 6 adenokarsinom) ile PIRADS v2.1 skorlarına göre yüksek riskli (PIRADS 4 ve 5) ve yüksek riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3) şeklinde gruplandırılıp değerlendirildiğinde okuyucu 1' in analizinde PÖD (0,40), NÖD (0,99), duyarlılık (0,92), özgüllük (0,84) olarak bulunmuştur (Tablo 29).

Tablo 29. Okuyucu 1' e göre patoloji sonucu KOAK ve diğer lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi

Okuyucu 1	Yüksek riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3)	Yüksek risk (PIRADS 4 ve 5)	Toplam	PÖD	NÖD	Duyarlılık	Özgüllük
Diğerleri	300	57	357	0,40	0,99	0,92	0,84
KOAK	3	39	42				
Toplam	303	96	399				

Patoloji sonucu KOAK ve diğerleri ile PIRADS v2.1 skorlara göre yüksek riskli ve yüksek riskli olmayan şeklinde gruplandırılıp değerlendirildiğinde okuyucu 2'in analizinde PÖD (0,40), NÖD (0,99), duyarlılık (0,92), özgüllük (0,83) olarak bulunmuştur (Tablo 30).

Tablo 30. Okuyucu 2' ye göre patoloji sonucu KOAK ve Diğer lezyonların, PIRADS v2.1'e göre yüksek riskli veya yüksek riskli olmayan lezyonlar açısından analizi

Okuyucu 2	Yüksek riskli olmayan (PIRADS 1,2 ve 3)	Yüksek risk (PIRADS 4 ve 5)	Toplam	PÖD	NÖD	Duyarlılık	Özgüllük
Diğerleri	299	58	357	0,40	0,99	0,92	0,83
KOAK	3	39	42				
Toplam	302	97	399				

KOAK' lar istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha sık yüksek riskli olarak skorlanmıştır (Okuyucu 1, $p < 0,001$; Okuyucu 2, $p < 0,001$).

Patoloji sonucu KOAK (Gleason 7 ve daha yüksek olanlar) ve diğerleri (benin, prekanseröz lezyonlar ve Gleason skoru 6 adenokarsinom) ile PIRADS v2.1 skorlara göre düşük riskli (PIRADS 1 ve 2) ve düşük riskli olmayan (PIRADS 3,4 ve 5) şeklinde gruplandırılıp değerlendirildiğinde okuyucu 1' in analizinde PÖD (0,16), NÖD (0,98), duyarlılık (0,95), özgüllük (0,43) olarak bulunmuştur. (Tablo 31)

Tablo 31. Okuyucu 1' e göre patoloji sonucu KOAK ve diğer lezyonların, PIRADS v2.1'e göre düşük riskli veya düşük riskli olmayan lezyonlar açısından analizi

Okuyucu 1	Düşük riskli (PIRADS 1 ve 2)	Düşük riskli olmayan (PIRADS 3,4 ve 5)	Toplam	PÖD	NÖD	Duyarlılık	Özgüllük
Diğerleri	157	200	357	0,16	0,98	0,95	0,43
KOAK	2	40	42				
Toplam	159	240	399				

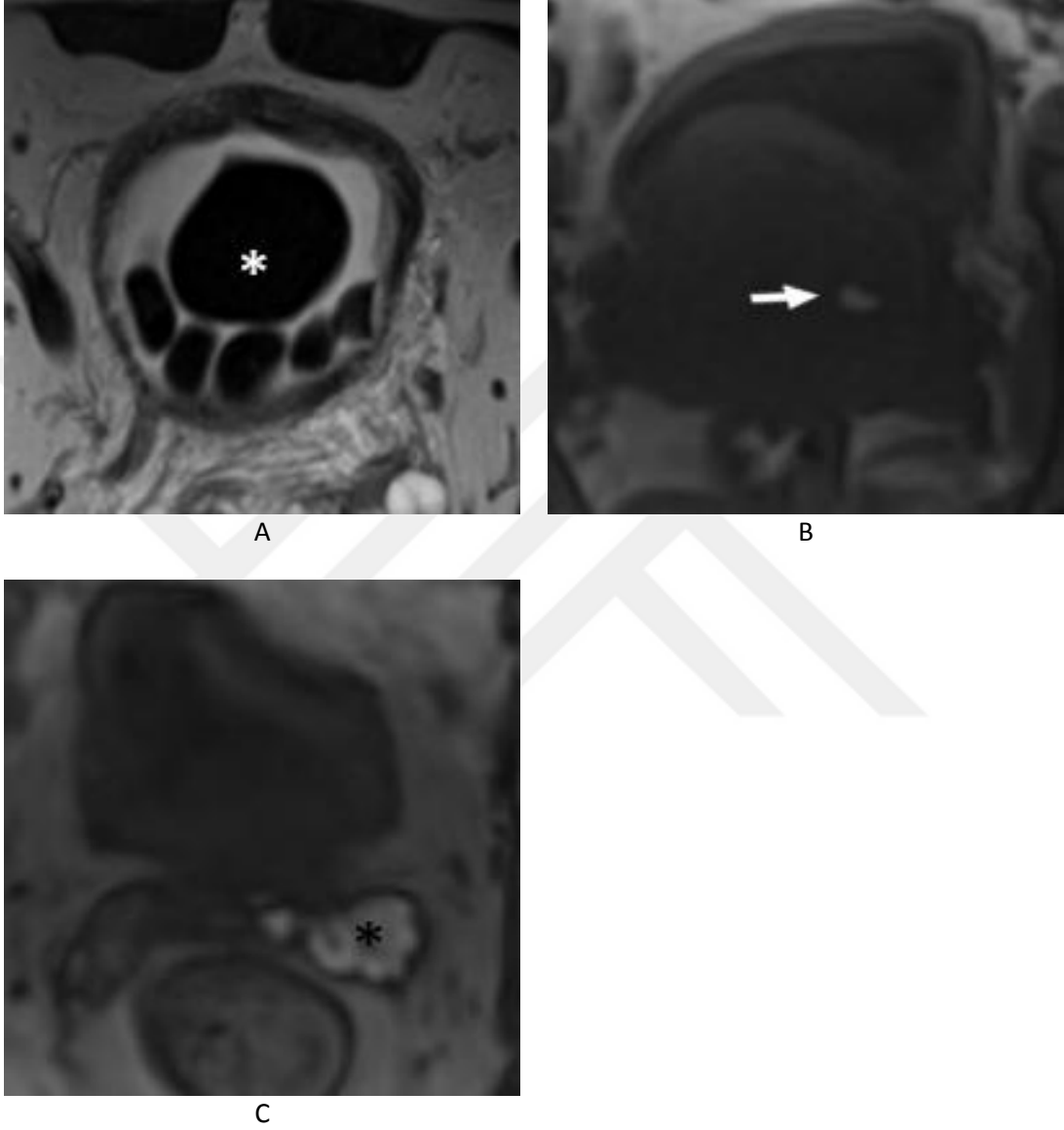
Patoloji sonucu KOAK ve diğerleri ile PIRADS v2.1 skorlara göre düşük riskli ve düşük riskli olmayan şekilde gruplandırılıp değerlendirildiğinde okuyucu 2'in analizinde PÖD (0,16), NÖD (0,99), duyarlılık (0,97), özgüllük (0,43) olarak bulunmuştur (Tablo 32).

Tablo 32. Okuyucu 2' ye göre patoloji sonucu KOAK ve diğer lezyonların, PIRADS v2.1'e göre düşük riskli veya düşük riskli olmayan lezyonlar açısından analizi

Okuyucu 2	Düşük riskli (PIRADS 1 ve 2)	Düşük riskli olmayan (PIRADS 3,4 ve 5)	Toplam	PÖD	NÖD	Duyarlılık	Özgüllük
Diğerleri	154	203	357	0,16	0,99	0,97	0,43
KOAK	1	41	42				
Toplam	155	244	399				

5. OLGU ÖRNEKLERİ

5.1. Benin Bulgu Örnekleri

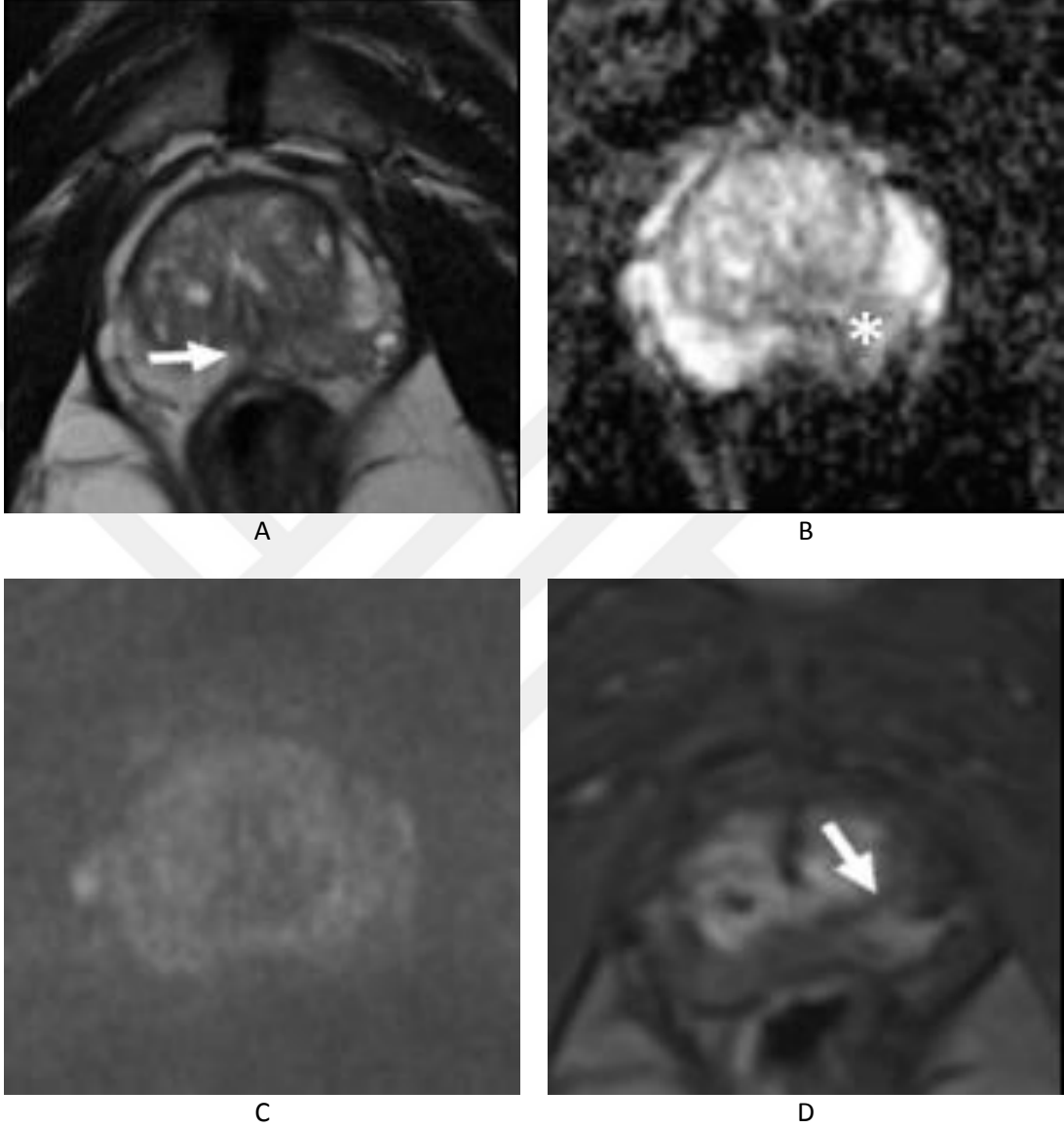


A. T2 AG' de mesane lümeninde hipointens taş ile uyumlu alanlar (*)

B. Yakın zamanda biyopsi öyküsü olan hastada sol TZ' de T1 AG' de hemorajiyi yansıtır hiperintens alan (beyaz ok)

C. Yakın zamanda biyopsi öyküsü olan hastada sol seminal vezikülde T1 AG' de hemorajiyi yansıtır hiperintens alan (*)

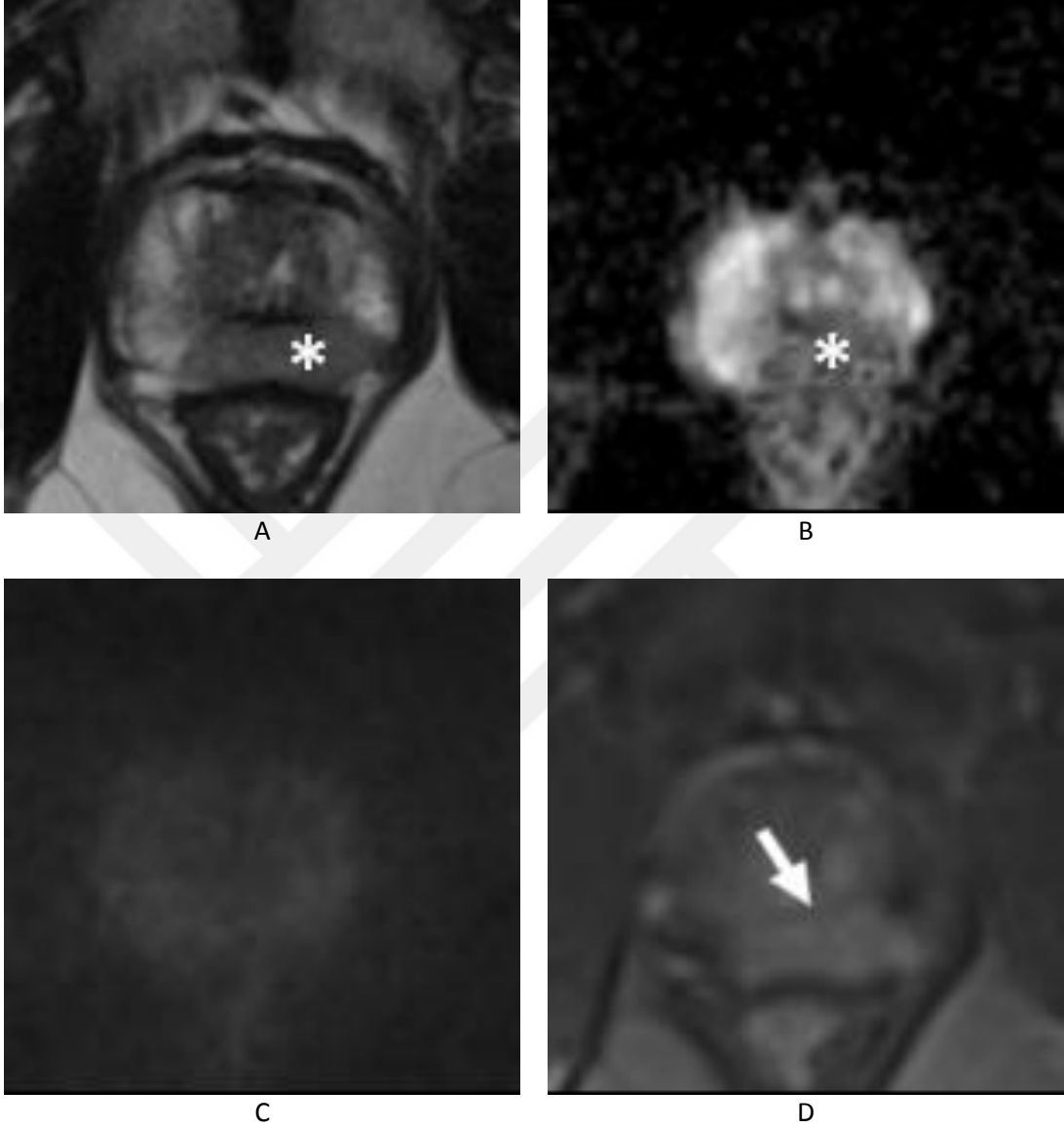
5.2. 56 Yaşında, PSA 2,2 ng/ml Olan, PRM' de Solda Elen Gelen Sert Nodül Olan Hastanın MpMRG İncelemesi



- A. T2 A (aksiyel) incelemede; Midgland düzeyinde sol PZ' de sınırları net belirgin olmayan belirsiz hipointensite. T2 AG Skoru 3 (beyaz ok)
- B. ADC Haritası; Midgland düzeyinde sol PZ' de şekillenmeyen hipointensite mevcuttur. (*)
- C. b1000 değerli DAG inceleme; patolojik sinyal izlenmedi. DAG Skoru 3
- D. Postkontrast T1 A dinamik serilerde; T2 AG ve DAG incelemelere uyan lokalizasyonda erken arteryel fazdan başlayarak fokal kontrastlanma mevcut (Kontrast tutulumu '+') (beyaz ok)

Midgland düzeyinde sol PZ' de T2 AG skoru 3, DAG skoru 3, kontrast tutulumu pozitif olan hastanın MpMRG skoru P4 olarak belirlendi. TRUS eşliğinde biyopsi materyali patoloji sonucu kronik prostatit ile uyumlu sonuçlanmıştır.

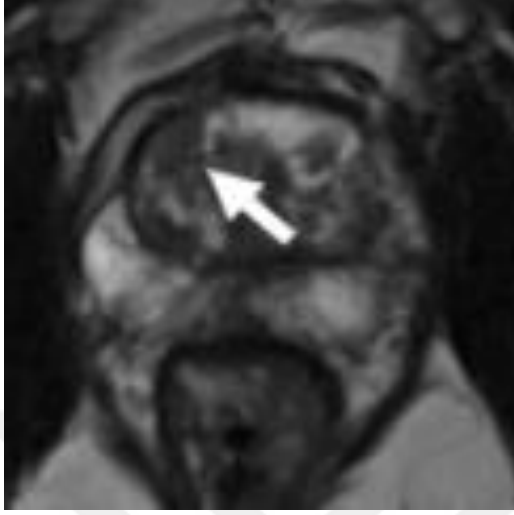
5.3. 44 Yaşında, PSA 7,1 ng/ml Olan, PRM' de Özellik Olmayan Hastanın MpMRG İncelemesi



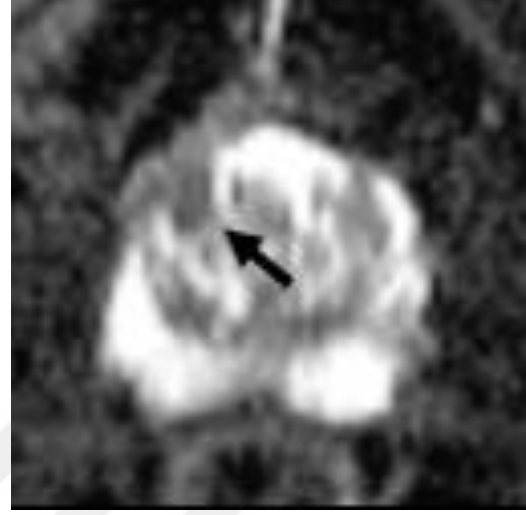
- A. T2 A (aksiyel) incelemede; Midgland düzeyinde sol PZ' de sınırları net belirgin olmayan belirsiz hipointensite. T2 AG Skoru 3 (*)
- B. ADC Haritası; Midgland düzeyinde sol PZ' de şekillenmeyen hipointensite mevcuttur. (*)
- C. b1000 değerli DAG inceleme; patolojik sinyal izlenmedi. DAG Skoru 3
- D. Postkontrast T1 A dinamik serilerde; T2 AG ve DAG incelemelere uyan lokalizasyonda erken arteryel fazdan başlayarak fokal kontrastlanma mevcut (Kontrast tutulumu '+') (beyaz ok)

Midgland düzeyinde sol PZ' de T2 AG skoru 3, DAG skoru 3, kontrast tutulumu pozitif olan hastanın MpMRG skoru P4 olarak belirlendi. TRUS eşliğinde biyopsi materyali patoloji sonucu gleason skoru 3+4 =7 adenokarsinom olarak raporlanmıştır.

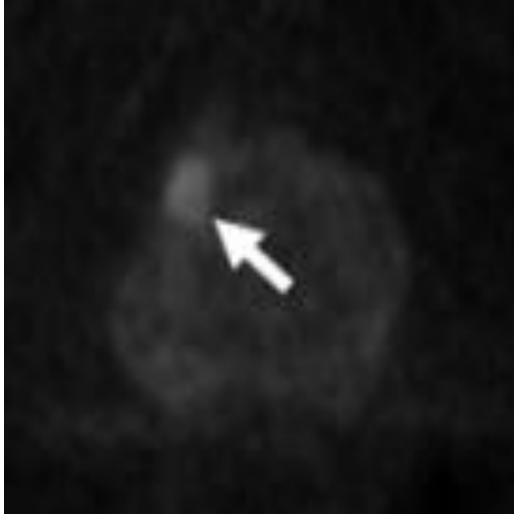
5.4. 60 Yaşında, PSA 9 ng/ml Olan, PRM' de Özellik Olmayan Hastanın MpMRG İncelemesi



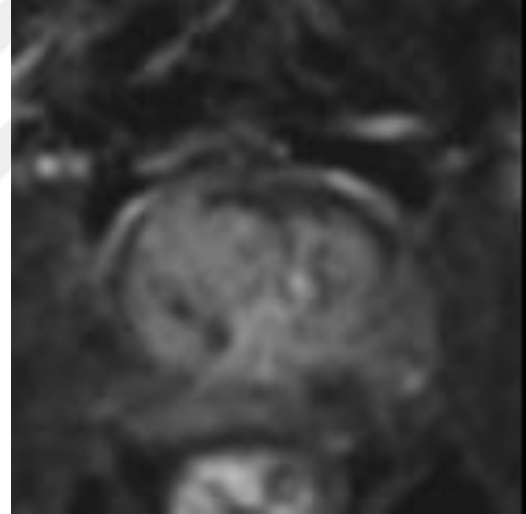
A



B



C



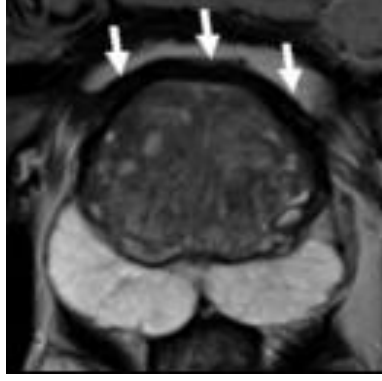
D

- A. T2 A (aksiyel) incelemede; Midgland düzeyinde sağ TZ' de yerleşim gösteren şekillenen\dairesel homojen hipointens alan (atipik nodül). T2 AG Skoru 2 (beyaz ok)
B. ADC Haritası; Midgland düzeyinde sağ TZ' de yerleşim gösteren fokal hipointens alan mevcut. (siyah ok)
C. b1000 değerli DAG inceleme; T2 AG ve ADC' de tariflenen alanda belirgin hiperintensite mevcut. DAG Skoru 4 (beyaz ok)
D. Postkontrast T1 A dinamik serilerde; TZ' de simetrik diffüz kontrast tutulumu izlendi. (Kontrast tutulumu '-').

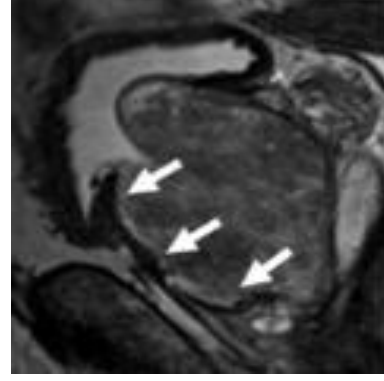
Midgland düzeyinde sağ TZ' de yerleşim gösteren T2 AG skoru 2, DAG skoru 4, kontrast tutulumu negatif olan hastanın MpMRG skoru P3 olarak belirlendi. TRUS eşliğinde biyopsi materyali patoloji sonucu gleason skoru 3+3=6 adenokarsinom olarak raporlanmıştır.

5.5. 55 Yaşında, PSA 6,7 ng/ml Olan Hastada Normal AFS'nin MpMRG

Bulguları



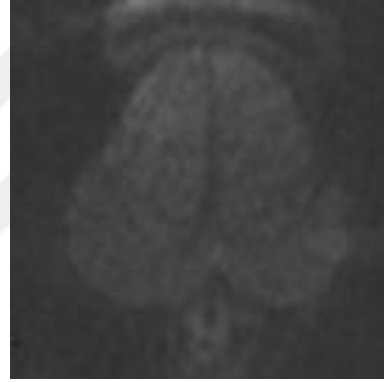
A



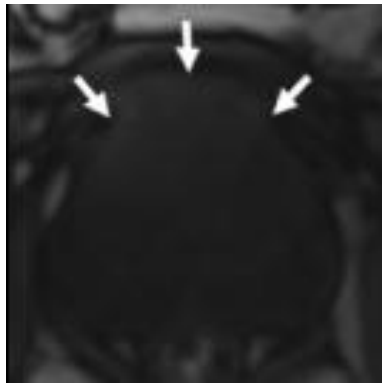
B



C



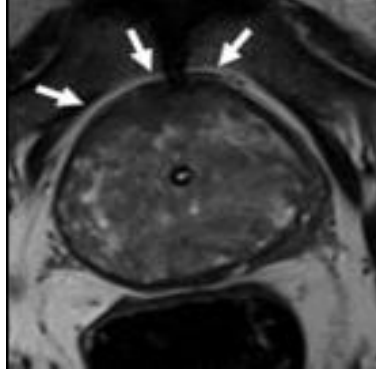
D



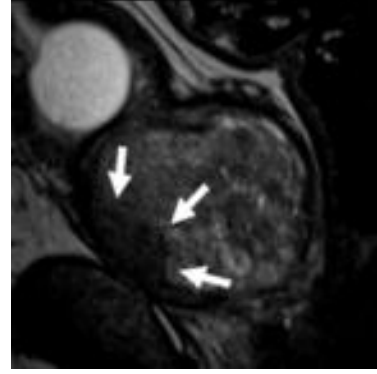
E

- A. T2 A (aksiyel) ve B. T2 A (sagital) incelemede; normal AFS (beyaz oklar) için tipik olan prostatın ön yüzü boyunca simetrik belirgin şekilde hipointens sinyal şeklinde izleniyor. T2 AG Skoru 1
- C. ADC Haritası; normal AFS (siyah oklar) için tipik olan AFS boyunca normal sinyal yoğunluğunu (arka plan prostat bezine benzer) izleniyor.
- D. b1000 değerli DAG inceleme; AFS boyunca normal hipointens sinyal yoğunluğunu izleniyor. DAG Skoru 1
- E. Postkontrast T1 A dinamik serilerde; AFS (beyaz oklar) boyunca simetrik kontrastlanma izleniyor.

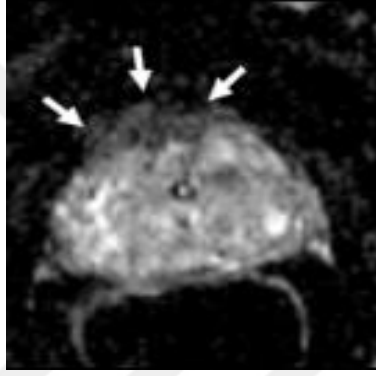
5.6. 75 Yaşında, PSA 12,3 ng/ml Olan, PRM' de Özellik Olmayan Hastanın MpMRG İncelemesi



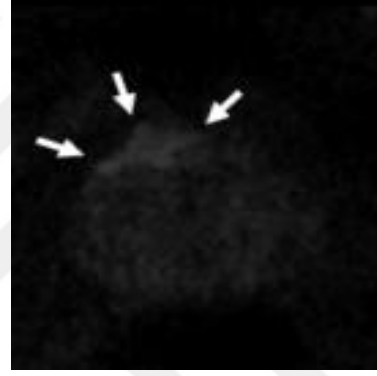
A



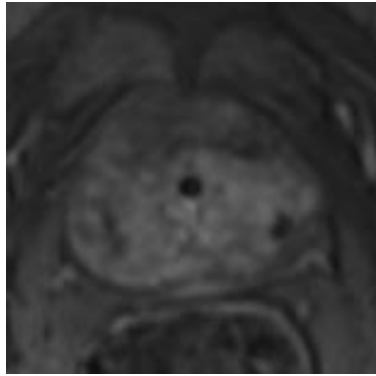
B



C



D



E

A. T2 A (aksiyel) ve B. T2 A (sagital) incelemede; AFS (oklar) içerisinde lentiküler hipointens lezyon (beyaz oklar) izlenmektedir. T2 AG Skoru 5

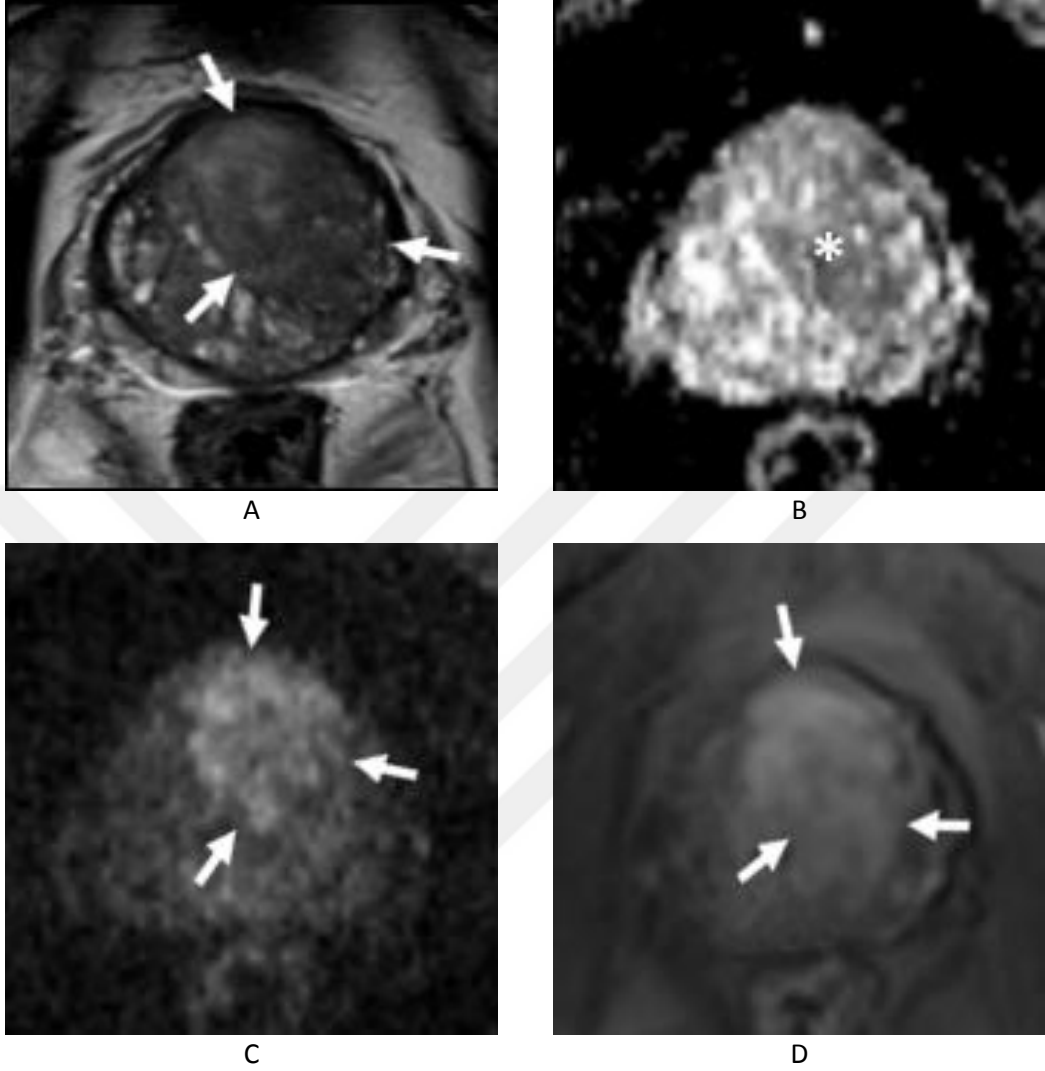
C. ADC Haritası; AFS düzeyinde T2 AG' lerde lezyona karşılık gelen alanda (oklar) fokal hipointens görünüm izlendi.

D. b1000 değerli DAG inceleme; T2 AG ve ADC 'ye karşılık gelen belirgin hiperintens sinyal (oklar) izlendi. DAG Skoru 5

E. Postkontrast T1 A dinamik serilerde; AFS' deki lezyonda belirgin kontrast tutulumu izlenmedi. (Kontrast tutulumu '-').

Midglan düzeyinde AFS' de yerleşim gösteren T2 AG skoru 5, DAG skoru 5, kontrast tutulumu negatif olan hastanın MpMRG skoru P5 olarak belirlendi. TRUS eşliğinde biyopsi materyali patoloji sonucu gleason skoru 3+4=7 adenokarsinom olarak raporlanmıştır.

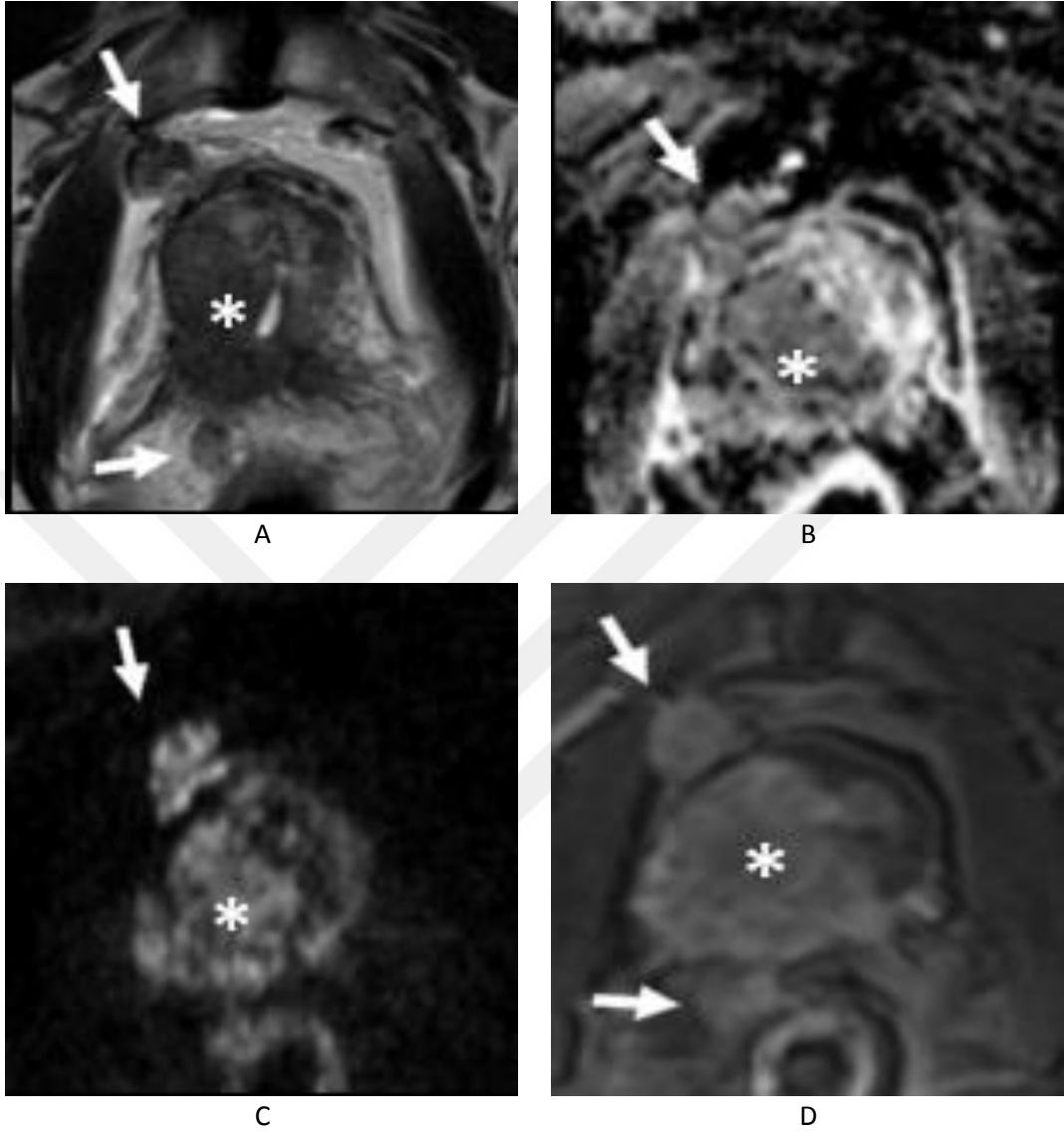
5.7. 82 yaşında, PSA 39 ng/ml olan hastanın MpMRG incelemesi



- A. T2 A (aksiyel) incelemede; Midgland düzeyinde sol TZ' de yerleşim gösteren inferior sınırları net seçilemeyen heterojen hipointens lezyon. T2 AG Skoru 5 (beyaz oklar)
- B. ADC Haritası; T2 AG' de lezyona karşılık gelen alanda fokal hipointens görünüm izlendi. (*)
- C. b1000 değerli DAG inceleme; T2 AG ve ADC' de tariflenen alanda belirgin hiperintensite mevcut. DAG Skoru 5 (beyaz oklar)
- D. Postkontrast T1 A dinamik serilerde; T2 AG, b1000 ve ADC' de tariflenen alanda kontrast tutulumu izlendi. (Kontrast tutulumu '+') (beyaz oklar)

Midgland düzeyinde sol TZ' de yerleşim gösteren T2 AG skoru 5, DAG skoru 5, kontrast tutulumu pozitif olan hastanın MpMRG skoru P5 olarak belirlendi. TRUS eşliğinde biyopsi materyali patoloji sonucu gleason skoru 4+4=8 adenokarsinom olarak raporlanmıştır.

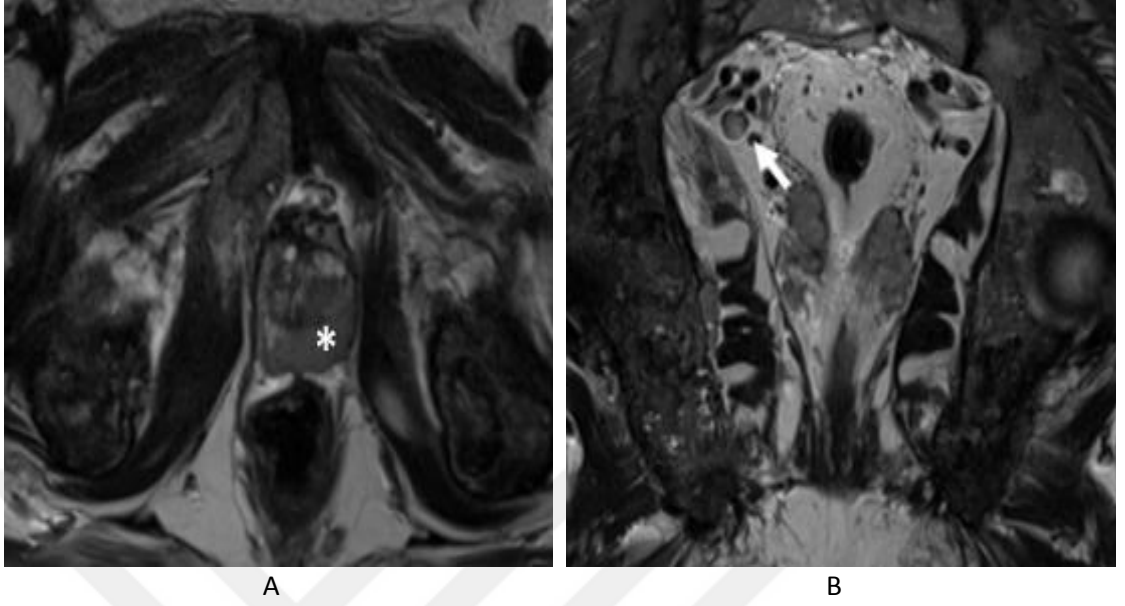
5.8. 67 Yaşında, PSA 11,1 ng/ml Olan Hastanın MpMRG İncelemesi



- A. T2 A (aksiyel) incelemede; Midgland düzeyinde sağ periferel ve TZ' de yerleşim gösteren cerrahi kapsülde silinmeye neden olan heterojen hipointens lezyon (*) ve periprostatik alanda lenfadenopatiler mevcut (beyaz oklar). T2 AG Skoru 5
- B. ADC Haritası; T2 AG' lerde lezyona karşılık gelen alanda fokal hipointens lezyon (*) mevcut .
- C. b1000 değerli DAG inceleme; T2 AG ve ADC' de tariflenen alanda belirgin hiperintensite (*) mevcut DAG Skoru 5
- D. Postkontrast T1 A dinamik serilerde; T2 AG, b1000 ve ADC' de tariflenen alanda kontrast tutulumu izlendi. (Kontrast tutulumu '+').

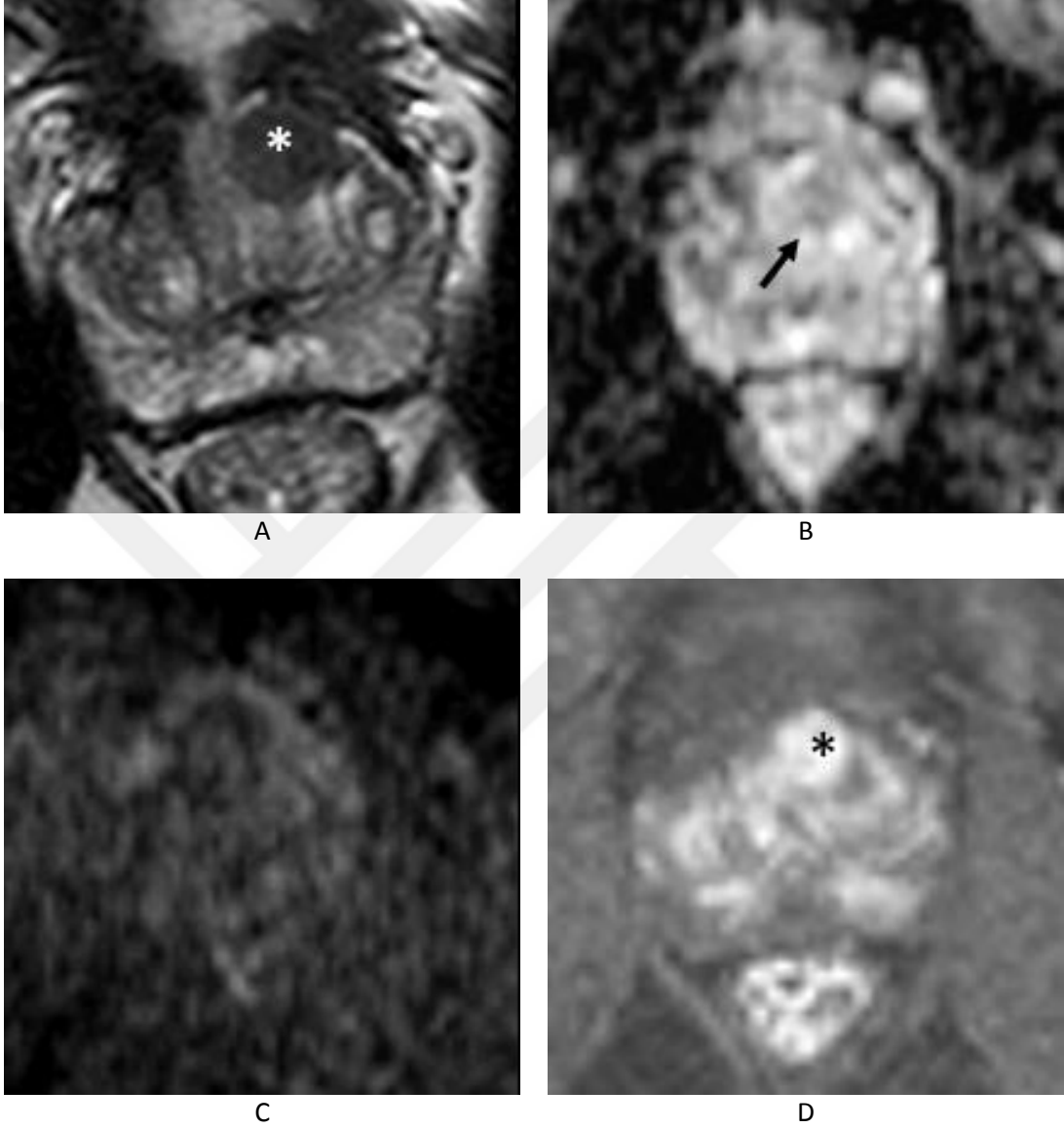
Midgland düzeyinde sağ periferel ve TZ' de yerleşim gösteren T2 AG skoru 5, DAG skoru 5, kontrast tutulumu pozitif olan hastanın MpMRG skoru P5 olarak belirlendi. Ayrıca lezyon komşuluğunda lenfadenopatiler izlendi. TRUS eşliğinde lezyondan alınan biyopsi materyalinin patoloji sonucu gleason skoru 4+3=7 adenokarsinom olarak raporlanmıştır.

5.9. Yaygın Kemik Metastazları



73 yaşında, PSA 107 ng/ml olan patoloji sonucu gleason skoru 5+4=9 adenokarsinom hastanın MpMRG incelemesinde aksiyel T2 AG (A) incelemede sol PZ' de (*) cerrahi kapsülde silinmeye yol açan lezyon ve görüntü alanına giren kemik yapılarında yaygın sklerotik metatazistik odaklar izlenmektedir. Koronal T2 AG (B) sağ parailiak alanda lenfadenopati (beyaz ok) ve kemik yapılarıdaki sklerotik metatazlar izlenmektedir.

5.10. 61 Yaşında, PSA 2 ng/ml Olan, PRM' de Solda Ele Gelen Nodül Olan Hastanın MpMRG İncelemesi



Midgland düzeyinde sol TZ' de yerleşim gösteren T2 AG skoru 3, DAG skoru 3, kontrast tutulumu pozitif olan hastanın MpMRG skoru P3 olarak belirlendi. MR-TRUS füzyon biyopsi materyali patoloji sonucu akut prostatit olarak raporlanmıştır.

6. TARTIŞMA

Prostat bezi erkek üreme sisteminin en büyük aksesuar bezi olup stromal ve glandüler dokudan oluşmaktadır. Histolojik olarak AFS, TZ, CZ ve PZ olmak üzere dört bölgeye ayrılır. Prostat kanseri erkeklerde tanı konulan en yaygın kanserdir (20) ve %75'den daha fazlası PZ' den kaynaklanır (21). Prostat kanserinde kullanılan tanısız metotlar PRM, serum PSA ve konvansiyonel 12 kadran TRUS eşliğinde biyopsidir (22). PSA testi spesifik bir test olmamakla beraber normal sınırlarda olması prostat kanserini dışlamamaktadır (23). TRUS eşliğinde biyopsi standardize edilmiş olmakla birlikte hedefe yönelik yapılan bir inceleme olmayıp bu yöntem aşırı tanı (overdiagnosis)\aşırı tedaviye (overtreatment) yol açabilir ve ayrıca önemli sayıda hastada KOAK' ların teşhisini kaçırabilir (24). Prostat kanserinin prognozunu tahmin etmek, hastalığın tedavisini bireyselleştirmek ve daha etkili tedavi yöntemlerinin uygulanabilirliği açısından önemlidir. Radikal prostatektomi sonrası son patolojide hastalığın histopatolojik özellikleri hastalığın prognozunu tahmin etmek için önemli bilgiler sağlar. PIRADS skorlama sistemi ile nihai histopatoloji arasındaki olası korelasyonlar da prognoz için öngörücü olabilir. Böylece, MpMRG ile elde edilen veriler bir prognostik faktör olarak da tanımlanabilir ve gerçekte uygun risk sınıflandırması olan hastaların tedavisini modüle edebilir (25).

Prostat MRG çekim protokolü ve raporlamayı standardize etmek, terminolojide ve yorumlamada asgari parametreleri oluşturup standardizasyonu sağlamak adına 2012 yılında ESUR tarafından PIRADS (PIRADS versiyon 1) adlı bir kılavuz yayınlamıştır (26). Bu kılavuzun kullanılması neticesinde prostat kanseri saptamada prostat MRG' nin sensitivitesi %0,78, spesifitesi %0,79 ve negatif prediktif değerinin % 58-95 olduğu bildirilmiş (27). Ancak PIRADS v1 uygulamada değişken uygulamalara yol açan genel bir değerlendirme kategorisi türetme sürecini tam olarak tanımlamamıştır.

Güncel kanıtların ışığında uzman konsensüs görüşü alınarak 2014 yılı sonlarında PIRADS' ın ikinci versiyonu olan PIRADS v2 yayınlanmıştır (28). PIRADS v1' de sekanslar ayrı ayrı puanlanıp toplamda 20-25 puan üzerinden değerlendirilirken PIRADS v2' de tüm sekanslar beraber puanlanıp sonuçta 1-5

arasında değerlendirme yapılmaktadır. Böylelikle raporlama dili daha anlaşılır hale getirilmiştir. PIRADS v2' de spektroskopik değerlendirme skorlamadan çıkarılmıştır. PIRADS v2' de PZ lezyonları için difüzyon ağırlıklı sekansların ve TZ için T2 A sekansların sonucu belirlemede en önemli parametreler olduğu vurgulanmıştır (29). PIRADS v2 değerlendirme ile patolojik korelasyonu sağlamak için KOAK tanımı yapılmıştır. KOAK, patoloji sonucu Gleason skoru 7 ve üstü olan ve/veya 0,5 cc ve üstü hacmi ve/veya ekstraprostatik uzanımı olan kanserler olarak tanımlanmaktadır. PIRADS v2 skorlama sistemine göre lezyonun KOAK olma olasılığı hesaplanmaktadır (28). PIRADS v2' de öneriler 1.5 T ve 3 T MRG cihazları için geçerli olsa da, PIRADS yönlendirme komitesinin çoğu üyesi prostat MRG için 3 T' yi kullanıp ve tavsiye etmektedir (30).

2019 yılında PIRADS v2' nin orijinal genel kapsamını veya ilkelerini değiştirmeden, değerlendirmeyi basitleştiren ve okuyucular arası değişkenliği azaltmayı amaçlayan PIRADS v2.1 yayınlanmıştır (31). Bu tez çalışmasında MpMRG ile saptanan prostat lezyonlarının güncel PIRADS skorlama sistemi ile histopatolojik verilerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Yayınlandığından ilk günden beri PIRADS v2.1 skorlama sistemi kullanılmakla beraber okuyucular arasındaki uyumu ve skorlar ile patoloji sonuçları arasındaki ilişkiyi gösteren az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Chen ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada PIRADS v2 skorlarının okuyucular arasındaki uyumu ($\kappa=0.74$) orta derecede bulunmuştur (32). Benzer şekilde literatürde okuyucular arasında orta derecede uyum olan başka çalışmalar bulunmaktadır (33-35). Bunların dışında D. Greer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tüm lezyonlar ele alındığında okuyucular arası uyum ($\kappa=0.37$) zayıf bulunmuştur (36). Okuyucuların bilgi ve tecrübesine bağlı olarak değişkenlik gösteren bu durum bizim çalışmamızda PIRADS v2.1 skorları için okuyucular arasındaki kappa değeri 0,826 olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı ($p=0.01$) ve önemli düzeyde uyum olduğu görülmüştür.

Daun ve arkadaşları tarafından 2019 yılında yayınlanan çalışmada PIRADS v2 skoru ile Gleason skorları arasında ROC eğri altında kalan alan 0,79 olarak

bulunmuştur (37). Bizim çalışmamızda, bu çalışma ile uyumlu olarak ROC eğri altında kalan alan 1. ve 2. okuyucuya göre sırası ile 0,81 (iyi) ve 0,80 (iyi) olarak bulunmuştur. Bu durum PIRADS v2.1 skoru arttıkça tümörün daha agresif ve daha yüksek gradeli histopatolojiye sahip olduğu şeklinde yorum yapma imkanı vermektedir.

PIRADS 1-2 lezyonlar güncel kılavuza göre KOAK bulunması çok düşük/düşük lezyonlardır. Daun ve arkadaşlarının 2019 tarihinde yayınlanan PIRADS v2 skoru ve histopatolojik sonucu değerlendirilen 137 hastadan PIRADS 1 skorlu 3 tane ve PIRADS 2 olan 33 tane hastada KOAK tespit edilememiştir (37). Jin Park ve arkadaşlarının 2018 tarihinde yayınlanan çalışmasında ise biyopsi öncesi MpMRG 'nin hastaların yaklaşık üçte birinde KOAK tespit edilemediğini ve kaçırılan kanserlerin yaklaşık % 60'ının PIRADS skoru 1 ya da 2 olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada geriye dönük MpMRG tekrar değerlendirildiğinde lezyonların % 63,6'sı normal veya diğer yapılardan güvenilir bir şekilde ayırt edilemediği, ancak bu tümörlerin % 71,4'ünün KOAK olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bu çalışmada gözden kaçan KOAK' in tespit edilen diğer lezyonlara göre boyut olarak daha küçük ve patoloji sonucu daha düşük dereceli kanserler olduğu belirtilmiştir (38). Literatürde birbiriyle uyuşmayan çalışmaların yanında bizim çalışmada okuyucu 1 10 tane PIRADS 1, 144 tane PIRADS 2 lezyon tanımlamıştır. PIRADS 1 lezyonların patoloji sonucu benign sonuçlanırken PIRADS 2 lezyonların 5 tanesi malin sonuçlanmıştır. 5 malin sonucun 2 tanesi ise KOAK gelmiştir. Okuyucu 2 ise 6 tane PIRADS 1, 144 tane PIRADS 2 lezyon tanımlamıştır. PIRADS 1 lezyonların patoloji sonucu benign sonuçlanırken PIRADS 2 lezyonların 5 tanesi malin sonuçlanmıştır. 5 malin sonucun 1 tanesi ise KOAK gelmiştir. Ayrıca okuyucular tarafından PIRADS 1 ve 2 olarak tarif edilip patoloji sonucu malin gelen hastalarda MpMRG görüntüleri geriye dönük değerlendirildiğinde prostat bezinde malinite düşündürür odak tespit edilememiştir. PIRADS 1 ve 2 lezyonlar ile KOAK tanısında okuyucu 1 ve 2'nin sırasıyla PÖD= 0,16-0,16, NÖD=0,98-0,99, duyarlılık (0,95-0,97) ve özgüllük (0,43-0,43) bulunmuştur. Lezyon tanımlaması için okuyucular arası uyum anlamlı (kappa=0,82) ve önemli düzeyde (p=0.01) iken okuyucular tarafından PIRADS 1 ve 2 olarak tarif edilen lezyonlardan patoloji

sonucu malin/KOAK gelmesi, PIRADS v2.1 kriterlerinin dışında veya MpMRG tespit limitlerinin dışında lezyonların olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu çalışmaya dâhil edilen PIRADS skoru 1 ve 2 lezyonlar biyopsi yapıp patoloji sonucu olan lezyonlar olduğu, patoloji sonucu olmadığı için çalışmaya dâhil edilmeyen PIRADS 1 ve 2 lezyonların olduğu düşünüldüğünde patoloji sonucu malin/KOAK gelenlerde rölatif bir artış olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

PIRADS 3 lezyonlar güncel kılavuza göre KOAK varlığı belirsiz lezyonlar olup bu durum klinik yönetim açısından zorlayıcıdır. Literatürde PIRADS 3 lezyonların malin olma olasılığı yayınlanan PRECISION çalışmasında % 6,5 ile % 34 arasında tarif edilmiştir (39). Schlenker ve arkadaşlarının 2019 yılında yayınlanan çalışmasında PIRADS v2 skorlamada 41 tane PIRADS 3 lezyona hedefe yönelik Prostat MR-TRUS füzyon biyopsisi yapılarak 11 tanesinin sonucu malin bulunmuştur. Bunlardan 6 tanesinin sonucu KOAK ve 5 tanesinin ise patoloji sonucu Gleason 6 gelmiştir (39). Osses ve arkadaşlarının 2017 yılında yayınlanan çalışmasında ise 29 tane PIRADS 3 lezyonun 3 tanesinin sonucu malin gelirken bununda sadece bir tanesinin patoloji sonucu KOAK gelmiştir (40). Bizim çalışmamızda okuyucu 1 144 tane PIRADS 3 lezyon tarif etmiştir. Bunlardan 25 (%17,3) tanesinin sonucu malin gelmiştir. Malinlerin içerisinde ise sadece 2 (%1,3) tanesi KOAK gelmiştir. Okuyucu 2 ise 147 tane PIRADS 3 lezyon tarif etmiştir. Bunlardan 20 (%13,6) tanesinin sonucu malin gelmiştir. Malinlerin içerisinde ise sadece 2 (%1,3) tanesi KOAK gelmiştir. Okuyucu 1 ve 2' ye göre PIRADS 3 olarak tarif edilip patoloji sonucu malin gelen hasta yüzdesi literatüre göre nispeten düşük olmakla beraber bu lezyonların KOAK olma olasılığı PIRADS 1 ve 2 lezyonlardan yüksek, PIRADS 4 ve 5 lezyonlardan düşük bulunmuştur.

PIRADS 4-5 lezyonlar güncel kılavuza göre KOAK varlığı yüksek/çok yüksek lezyonlardır. Osses ve arkadaşlarının 2017 yılında yayınlanan çalışmasında 84 tane PIRADS 4 lezyonun 65 (%77) tanesinin sonucu malin gelirken bununda 38 (% 45) tanesinin patoloji sonucu KOAK gelmiştir. Aynı çalışmada 36 tane PIRADS 5 lezyonun 32 (%89) tanesinin sonucu malin gelirken bununda 24 (% 66) tanesinin patoloji sonucu KOAK gelmiştir (40). Kızılay ve arkadaşlarının 2020 yılında yayınlanan çok merkezli çalışmasında PIRADS 4 ve 5 lezyonlar için KOAK oranları

sırası % 43-% 67 olduğu gösterildi (25). Bunlar dışında 3 farklı çalışmada KOAK oranları PIRADS 4 lezyon için % 34-45 ve PIRADS 5'te% 67-84 aralığında bulunmuştur (40-42). Bizim çalışmamızda okuyucu 1'e göre 67 tane PIRADS 4 lezyonun 50 (%74,6) tanesinin sonucu malin gelirken bununda 14 (% 20,9) tanesinin patoloji sonucu KOAK gelmiştir. Okuyucu 2'ye göre 68 tane PIRADS 4 lezyonun 55 (%80,9) tanesinin sonucu malin gelirken bununda 14 (% 20,6) tanesinin patoloji sonucu KOAK gelmiştir. Okuyucu 1 ve 2' ye göre literatüre benzer şekilde 29 tane PIRADS 5 lezyonun 28 (%96,5) tanesinin sonucu malin gelirken bununda 25 (% 86,2) tanesinin patoloji sonucu KOAK gelmiştir. Mathur ve arkadaşları tarafından 2019 yılında PIRADS v2 skor sistemi kullanılarak yapılan çalışmasında KOAK ve PIRADS 4-5 skorları baz alarak yaptığı değerlendirmede PÖD (0,41), NÖD (0,98), duyarlılık (0,72) ve özgüllük (0,93) bulunmuştur (43). Bizim çalışmamızda okuyucu 1' in PÖD (0,40), NÖD (0,99), duyarlılık (0,92) ve özgüllük (0,84) bulunmuştur. Okuyucu 2' nin ise PÖD (0,40), NÖD (0,99), duyarlılık (0,92) ve özgüllük (0,83) bulunmuştur. Veriler literatür ile benzer olmakla beraber PIRADS 4-5 lezyonların KOAK çıkması muhtemeldir.

Literatürde PIRADS skorlarının Gleason skoru ile korelasyonunun araştırıldığı ve sonuçların çelişkili olduğu sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (44, 45). Güncel PIRADS' ın histopatolojik faktörlerle korelasyonunu değerlendirerek MpMRG' nin prognostik rolünü araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu nedenle, hastalık yönetiminde klinik öneme sahip lezyonları teşhis etmek, tanı anında hastalığın evresini değerlendirmek ve ilerleme riskini belirlemek önemlidir.

Çalışmamızda elde olunan biyopsilerin konvasiyonel metod ile yapılmış olması, birebir MRG' deki lezyonun hedefe yönelik biyopsi ve/veya radikal prostatektomi sonucu ile mukayese edilmemesi çalışmamızın ana limitasyonunu oluşturmaktadır. Ayrıca okuyucu sayısı artırılarak, okuyucuların deneyimlerine göre PIRADS v2.1 skorlarının tanısal değerleri daha ayrıntılı araştırılabilir.

Prostat kanserinin erken saptanması, lokalizasyonu, derecelendirilmesi ve evrelendirilmesi için en sensitive ve spesifik noninvaziv işlemin MpMRG (46)

olmasına rağmen MpMRG' nin klinik uygulamaya katkısı hala tam olarak açık değildir (25) ve ayrıntılı değerlendirmeyi hak etmektedir.



7. SONUÇ

Prostat kanserinin klinik davranışı, ilerlemeyen düşük dereceli sessiz tümörlerden hızla ilerleyen ve metastatik hale gelen invaziv, agresif ölümcül hastalığa kadar değişebilir. Prostat kanserinin sessiz ve agresif formlarını ayırt etmek tedavi şansı ve yönetimi açısından çok önemlidir. Tanı koymada PSA ve TRUS eşliğinde biyopsi uygulaması halen en çok kullanılan yöntemdir. PSA testi spesifik bir test değildir. TRUS eşliğinde konvansiyonel biyopsi hedefe yönelik yapılan bir inceleme olmayıp aşırı tanı (overdiagnosis)\aşırı tedaviye (overtreatment) yol açabilir ve ayrıca önemli sayıda hastada KOAK teşhisini kaçırabilir.

Tez çalışmamızda MpMRG' nin güncel PIRADS skorunun histopatolojik kolerasyonu yapıp literatür ile değerlendirildiğinde;

PIRADS 1 veya 2 lezyonlar, prostat bezinde KOAK tanımlamada NÖD ve duyarlık yüksek olup bu lezyonlarda mümkün merteye biyopsiden uzaklaşılması gerekmektedir. Ancak klinik bulgular neticesinde prostat kanseri açısından yüksek şüpheli olgularda PIRADS skoru 1 veya 2 gelse dahi düşük/çok düşük olasılıkla prostat kanseri gelebileceği akılda tutulup gerekirse biyopsi yapmaktan kaçınılmamalıdır.

Literatürde PIRADS 3 lezyonlarda KOAK saptama oranları değişkenlik gösteren çalışma verileri bulunmaktadır ve bu oran PIRADS 4 ve PIRADS 5 lezyonlara göre nispeten düşük bir riski temsil etmektedir. Bununla birlikte prostat kanseri şüphesi nedeniyle PIRADS 4 ve 5 lezyonlara sistematik biyopsi yapılırken ek olarak PIRADS 3 lezyonlara da biyopsi yapılması en azından yeterli çalışma yapılana kadar hasıl olmaktadır.

PIRADS 4 veya 5 lezyonlar, prostat bezinde KOAK tanısında yüksek duyarlılık, özgüllük ve yüksek NÖD' e sahiptir. Bu lezyonlar prostat kanseri açısında yüksek/çok yüksek risk teşkil etmekte olup histopatolojik kolerasyon yapılmalıdır. Ancak inflamatuvar süreçler gibi tümörü taklit edebilecek ve yalancı pozitifliğe neden olabilecek durumların olabileceği akıldan çıkartılmamalıdır.

MpMRG halen tek başına sistemik biyopsinin yerini alacak PÖD' e sahip değildir ve literatürde güncel PIRADS kılavuzuna göre yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Prostat kanseri tanısında radyoloji kısmını görüntüleme kalitesi, PIRADS kılavuzu ve deneyimli radyolog oluşturmaktadır. Bu üçlü saç ayağının herhangi birisinden kaynaklanan problemin rapor kalitesine yansması aşikârdır.

Mevcut durumda prostat kanseri açısından aşırı tanı (overdiagnosis)/aşırı tedavi (overtreatment) oranlarını azaltan ve klinik olarak daha önemli kanserleri teşhis edebilen bir görüntüleme ve tanı yöntemine ihtiyaç vardır. MpMRG bu karşılanmayan ihtiyaç için kısmen bir çözüm sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Arnold M, Karim-Kos HE, Coebergh JW, Byrnes G, Antilla A, Ferlay J, et al. Recent trends in incidence of five common cancers in 26 European countries since 1988: Analysis of the European Cancer Observatory. *European journal of cancer*. 2015;51(9):1164-87.
2. Loggitsi D, Gyftopoulos A, Economopoulos N, Apostolaki A, Kalogeropoulos T, Thanos A, et al. Multiparametric magnetic resonance imaging of the prostate for tumour detection and local staging: imaging in 1.5 T and histopathologic correlation. *Canadian Association of Radiologists' Journal*. 2017;68(4):379-86.
3. Ketelsen D, Röthke M, Aschoff P, Merseburger A, Lichy M, Reimold M, et al. Detection of bone metastasis of prostate cancer-comparison of whole-body MRI and bone scintigraphy. *RoFo: Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearmedizin*. 2008;180(8):746-52.
4. Levine MA, Ittman M, Melamed J, Lepor H. Two consecutive sets of transrectal ultrasound guided sextant biopsies of the prostate for the detection of prostate cancer. *The Journal of urology*. 1998;159(2):471-6.
5. Hoeks CM, Barentsz JO, Hambrock T, Yakar D, Somford DM, Heijmink SW, et al. Prostate cancer: multiparametric MR imaging for detection, localization, and staging. *Radiology*. 2011;261(1):46-66.
6. Bhavsar A, Verma S. Anatomic imaging of the prostate. *BioMed research international*. 2014;2014.
7. Lee CH, Akin-Olugbade O, Kirschenbaum A. Overview of prostate anatomy, histology, and pathology. *Endocrinology and Metabolism Clinics*. 2011;40(3):565-75.
8. Nguyen HT, Etzell J, Turek PJ. Normal human ejaculatory duct anatomy: a study of cadaveric and surgical specimens. *The Journal of urology*. 1996;155(5):1639-42.
9. Stamey TA. Adenocarcinoma of the prostate. *Campbell's Urology*. 1992:1159-221.

10. San Francisco I, Olumi A, Kao J, Rosen S, DeWolf W. Clinical management of prostatic intraepithelial neoplasia as diagnosed by extended needle biopsies. *BJU international*. 2003;91(4):350-4.
11. EPSTEIN JI, Potter SR. The pathological interpretation and significance of prostate needle biopsy findings: implications and current controversies. *The Journal of urology*. 2001;166(2):402-10.
12. Flury SC, Galgano MT, Mills SE, Smolkin ME, Theodorescu D. Atypical small acinar proliferation: biopsy artefact or distinct pathological entity? *BJU international*. 2007;99(4):780-5.
13. Schlesinger C, Bostwick DG, Iczkowski KA. High-grade prostatic intraepithelial neoplasia and atypical small acinar proliferation: predictive value for cancer in current practice. *The American journal of surgical pathology*. 2005;29(9):1201-7.
14. Girasole CR, Cookson MS, Putzi MJ, Chang SS, Smith Jr JA, Wells N, et al. Significance of atypical and suspicious small acinar proliferations, and high grade prostatic intraepithelial neoplasia on prostate biopsy: implications for cancer detection and biopsy strategy. *The Journal of urology*. 2006;175(3):929-33.
15. Bakanlığı TS. TC Sağlık Bakanlığı sağlık istatistikleri yillığı 2010: TC Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzısıssihha Merkezi Başkanlığı Hıfzısıssihha ...; 2011.
16. Catalona WJ, Smith DS, Ratliff TL, Dodds KM, Coplen DE, Yuan JJ, et al. Measurement of prostate-specific antigen in serum as a screening test for prostate cancer. *New England Journal of Medicine*. 1991;324(17):1156-61.
17. Guthman DA, Bergstralh EJ, Wilson TM, Zincke H, Blute ML, Oesterling JE. Biopsy proved prostate cancer in 100 consecutive men with benign digital rectal examination and elevated serum prostate-specific antigen level: Prevalence and pathologic characteristics. *Urology*. 1993;42(2):150-IN2.
18. Heidenreich A. European Association of Urology, Guidelines on Prostate Cancer. <http://www.uroweb.org/professional-resources/guidelines/>. 2010.
19. Hodge KK, McNeal JE, Terris MK, Stamey TA. Random systematic versus directed ultrasound guided transrectal core biopsies of the prostate. *The Journal of urology*. 1989;142(1):71-4.

20. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2017. *Ca Cancer J Clin.* 2017;67(1):7-30.
21. R othke M, Blondin D, Schlemmer H, Franiel T. PI-RADS classification: structured reporting for MRI of the prostate. *Rofo.* 2013;185(3):253-61.
22. Emberton M. Is a negative prostate biopsy a risk factor for a prostate cancer related death? *Lancet Oncol.* 2017;18(2):162-3.
23. de Rooij M, Hamoen EH, F utterer JJ, Barentsz JO, Rovers MM. Accuracy of multiparametric MRI for prostate cancer detection: a meta-analysis. *American Journal of Roentgenology.* 2014;202(2):343-51.
24. Loeb S. When is a negative prostate biopsy really negative? Repeat biopsies in detection and active surveillance. Wolters Kluwer Philadelphia, PA; 2017.
25. Kızılay F,  elik S, S zen S,  zveren B, Eski orapçı S,  zgen M, et al. Correlation of Prostate-Imaging Reporting and Data Scoring System scoring on multiparametric prostate magnetic resonance imaging with histopathological factors in radical prostatectomy material in Turkish prostate cancer patients: a multicenter study of the Urooncology Association. *Prostate International.* 2020.
26. Barentsz JO, Richenberg J, Clements R, Choyke P, Verma S, Villeirs G, et al. ESUR prostate MR guidelines 2012. *European radiology.* 2012;22(4):746-57.
27. Hamoen EH, de Rooij M, Witjes JA, Barentsz JO, Rovers MM. Use of the prostate imaging reporting and data system (PI-RADS) for prostate cancer detection with multiparametric magnetic resonance imaging: a diagnostic meta-analysis. *European urology.* 2015;67(6):1112-21.
28. Radiology ACo. Prostate Imaging and Reporting and Data System. 2016.
29. Barrett T, Turkbey B, Choyke PL. PI-RADS version 2: what you need to know. *Clinical radiology.* 2015;70(11):1165-76.
30. Weinreb JC, Barentsz JO, Choyke PL, Cornud F, Haider MA, Macura KJ, et al. PI-RADS prostate imaging-reporting and data system: 2015, version 2. *European urology.* 2016;69(1):16-40.
31. Barrett T, Rajesh A, Rosenkrantz AB, Choyke PL, Turkbey B. PI-RADS version 2.1: one small step for prostate MRI. *Clinical radiology.* 2019.
32. Chen F, Cen S, Palmer S. Application of Prostate Imaging Reporting and Data System version 2 (PI-RADS v2): interobserver agreement and positive

- predictive value for localization of intermediate-and high-grade prostate cancers on multiparametric magnetic resonance imaging. *Academic radiology*. 2017;24(9):1101-6.
33. Purysko AS, Bittencourt LK, Bullen JA, Mostardeiro TR, Herts BR, Klein EA. Accuracy and interobserver agreement for prostate imaging reporting and data system, version 2, for the characterization of lesions identified on multiparametric MRI of the prostate. *American Journal of Roentgenology*. 2017;209(2):339-49.
 34. Flood TF, Pokharel SS, Patel NU, Clark TJ. Accuracy and interobserver variability in reporting of PI-RADS version 2. *Journal of the American College of Radiology*. 2017;14(9):1202-5.
 35. Druskin SC, Ward R, Purysko AS, Young A, Tosoian JJ, Ghabili K, et al. Dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging improves classification of prostate lesions: a study of pathological outcomes on targeted prostate biopsy. *The Journal of urology*. 2017;198(6):1301-8.
 36. Greer MD, Shih JH, Lay N, Barrett T, Bittencourt L, Borofsky S, et al. Interreader variability of prostate imaging reporting and data system version 2 in detecting and assessing prostate cancer lesions at prostate MRI. *American Journal of Roentgenology*. 2019;212(6):1197-205.
 37. Daun M, Fardin S, Ushinsky A, Batra S, Nguyentat M, Lee T, et al. PI-RADS Version 2 Is an Excellent Screening Tool for Clinically Significant Prostate Cancer as Designated by the Validated International Society of Urological Pathology Criteria: A Retrospective Analysis. *Current problems in diagnostic radiology*. 2019.
 38. Park KJ, Kim M-h, Kim JK, Cho K-S. Characterization and PI-RADS version 2 assessment of prostate cancers missed by prebiopsy 3-T multiparametric MRI: Correlation with whole-mount thin-section histopathology. *Clinical imaging*. 2019;55:174-80.
 39. Schlenker B, Apfelbeck M, Armbruster M, Chaloupka M, Stief C, Clevert D-A. Comparison of PIRADS 3 lesions with histopathological findings after MRI-fusion targeted biopsy of the prostate in a real world-setting. *Clinical hemorheology and microcirculation*. 2019;71(2):165-70.

40. Osses DF, van Asten JJ, Kieft GJ, Tijsterman JD. Prostate cancer detection rates of magnetic resonance imaging-guided prostate biopsy related to Prostate Imaging Reporting and Data System score. *World journal of urology*. 2017;35(2):207-12.
41. Felker ER, Lee-Felker SA, Feller J, Margolis DJ, Lu DS, Princenthal R, et al. In-bore magnetic resonance-guided transrectal biopsy for the detection of clinically significant prostate cancer. *Abdominal radiology*. 2016;41(5):954-62.
42. Venderink W, van Luijtelaar A, Bomers JG, van der Leest M, Hulsbergen-van de Kaa C, Barentsz JO, et al. Results of targeted biopsy in men with magnetic resonance imaging lesions classified equivocal, likely or highly likely to be clinically significant prostate cancer. *European urology*. 2018;73(3):353-60.
43. Mathur S, O'Malley ME, Ghai S, Jhaveri K, Sreeharsha B, Margolis M, et al. Correlation of 3T multiparametric prostate MRI using prostate imaging reporting and data system (PI-RADS) version 2 with biopsy as reference standard. *Abdominal Radiology*. 2019;44(1):252-8.
44. Bastian- Jordan M. Magnetic resonance imaging of the prostate and targeted biopsy, Comparison of PI-RADS and Gleason grading. *Journal of medical imaging and radiation oncology*. 2018;62(2):183-7.
45. Slaoui H, Neuzillet Y, Ghoneim T, Rouanne M, Abdou A, Lugagne-Delpon PM, et al. Gleason score within prostate abnormal areas defined by multiparametric magnetic resonance imaging did not vary according to the PI-RADS score. *Urologia internationalis*. 2017;99(2):156-61.
46. Bajgirani AM, Mirak SA, Shakeri S, Felker ER, Ponzini D, Ahuja P, et al. Characteristics of missed prostate cancer lesions on 3T multiparametric-MRI in 518 patients: based on PI-RADSv2 and using whole-mount histopathology reference. *Abdominal Radiology*. 2019;44(3):1052-61.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Gökhan Tonkaz
Doğum tarihi:	18 Aralık 1986
Doğum Yeri:	Merkez/Giresun
Medeni Hali:	Evli
Uyruğu:	T.C.
Adres:	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilimdalı
Tel:	0544 446 58 37
Faks:	-
E-mail:	gokhantonkaz@hotmail.com
Eğitim	
Lise:	Hamdi Bozbağ Anadolu Lisesi
Lisans:	Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	İyi
Almanca:	-
Rusça:	-
İlgi Alanları ve Hobiler	
Futbol, Kayak, Masa Tenisi	
Doğa ve kültürel geziler	

PROSTAT KANSERİNİ SAPTAMADA 3 TESLA MULTİPARAMETRİK PROSTAT MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE GÜNCEL PROSTAT GÖRÜNTÜLEME RAPORLAMA VE VERİ SİSTEMİ (PIRADS) SKORLARININ HİSTOPATOLOJİK KORELASYONU

ORIJINALLIK RAPORU

%**4**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**4**

İNTERNET
KAYNAKLARI

%**1**

YAYINLAR

%**1**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

www.turkradyolojiseminerleri.org

İnternet Kaynağı

%**2**

2

docplayer.biz.tr

İnternet Kaynağı

%**1**

3

istanbulsaglik.gov.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

4

dl.kums.ac.ir

İnternet Kaynağı

<%**1**

5

ULAŞ, Fatih, DOĞAN, Ümit, ÇELİK, Fatih, SOYDAN, Adem and ÇELEBİ, Serdal. "Üç farklı pakimetre ile ölçülen merkezi kornea kalınlığı ölçümlerinin değerlendirilmesi", MEBAS Medikal Basın, 2014.

Yayın

<%**1**

6

cms.galenos.com.tr