

Prostat Görüntüleme

Hakan Gençhellaç, Erdem Yılmaz

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Benign Prostat Bulguları
- Prostat Kanseri Tanı ve Evreleme
- Prostat Kanseri Görüntülemesinde US ve BT
- Prostat Kanseri Görüntülemesinde Multiparametrik MR
- PI-RADS v2

Giriş

Prostat erkeklerde mesane çıkışını saran bir salgı bezidir. Anterior fibromuskuler stroma, üretrayı saran transizyonel zon, glandüler dokunun %20'sini oluşturan santral zon ve glandüler dokunun %70-80'ini oluşturan periferik zon olmak üzere dört bölümden oluşur [1]. Transizyonel zonda nodüler değişikliklere yol açan benign prostat hiperplazisi (BPH) 50 yaş ve üstünde sıklıkla görülür [2]. İleri yaşlarda BPH veya diğer eşlik eden benign hastalıkları özellikle santral glanddaki prostat kanserinden ayırmak ileri görüntüleme yöntemlerine rağmen hala tanısallık bir sorundur [3]. Prostat kanseri erkek malignitelerinin %25'ini oluşturmaktadır olup erkelerde en sık tanı konulan kanser tipidir. Yaşam boyunca her 6 erkekten birinde (%16) prostat kanseri gelişecektir [1]. Prostat kanserinin en az %75'i periferik zondan kaynaklanır [2]. Doğru evreleme ve tümör lokalizasyonu belirleyerek minimal invaziv tedavilerle önemli ölçüde daha az komorbidite görülür. Prognozun en önemli belirteci ise Gleason skoru ve tanı anındaki klinik evredir. Prostat spesifik antijen (PSA) taraması erken tanı, erken klinik evre

ve daha düşük Gleason skorlarında tümör saptanmasını sağlar [1]. Tanısal görüntülemenin ana amacı prostat kanserini erken saptamaktır. Erken tanı başarılı kanser tedavisinin anahtarıdır [4]. Prostat kanserinde kullanılan tanısal metodlar dijital rektal muayene, serum PSA ve transrektal ultrasonografi (TRUS) eşliğinde biyopsidir. PSA testi spesifik bir test değildir (%36) ve normal PSA değeri tümörü dışlamaz. TRUS-eşliğinde biyopsi de standardize edilmiş olmakla birlikte hedefe yönelik yapılan bir inceleme değildir [5, 6]. **Günümüzde prostat dokusu hakkında anatomik ve fonksiyonel bilgi sağlayan, prostat kanserini saptamada ve lokalize etmede kullanılan multiparametrik MR (Mp MR) uygulanmaktadır [2]. Yeni geliştirilen Prostate Imaging and Reporting and Data System: Version 2 (PI-RADS v2), şüpheli kanser olgularında lezyonu saptama, lokalize etme, karakterize etme ve risk düzeyi saptanmasını arttırmak için tasarlanmıştır [7].**

Benign Prostat Bulguları

Benign prostat bulguları, transizyonel zonda düz kas ve epitelyal hücrelerin proliferasyonu

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

✉ Hakan Gençhellaç • hakangenchellac@yahoo.com

ile karakterize olup alt üriner sistem semptomlarına yol açan bir patolojidir. Transabdominal ultrasonografi (TAUS) prostatın mesaneye protrüde olduğu durumların tespitinde ve prostat volümü hesaplanmasında faydalıdır [8]. Prostat hacmi 40 gr'ın üstüne çıkan olguların %95'inde basınç-akım çalışmasıyla mesane çıkış obstrüksiyonu saptanmıştır [9]. TRUS prostat hastalıkları için en sık kullanılan ve cerrahi planlanan hastalarda prostat hacmi ölçümünde kullanılabilecek en iyi görüntüleme yöntemi olup TAUS'a göre daha doğru veriler sağlar [10, 11]. Prostat glandı üretral ve kapsüler arterlerden beslenir. BPH'da genişlemiş transizyonel zonun basısına bağlı olarak TRUS Doppler inceleme ile kapsüler arterin rezistiv indeksinde 0,75'in üstünde olması mesane çıkış obstrüksiyonu için sınır değer olarak bildirilmiştir [12]. TRUS elastografi ile prostat kanseri normal prostat dokusundan daha sert olması ile ayırt edilebilir [13]. Bilgisayarlı tomografiyle prostatın zonal anatomisi görülemez. Prostatta büyüme ve mesane tabanına protrüzyon görülebilir ancak BPH ile prostat kanseri ayrımı yapılamaz. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile zonal anatomi ve genişlemiş transizyonel zon T2A incelemede net olarak gösterilebilir. BPH nodülleri homojen olmayan yüksek ve düşük sinyal intensitesinde olup görünümü epitelyal ve stromal komponentlerinin yoğunluğuna bağlı olarak değişir. T2A'da hipointens kenarı olan BPH nodüllerine kolaylıkla tanı konulabilir [2]. Özellikle santral gland kanserlerinden BPH'ı ayırmak için difüzyon ağırlıklı görüntüleme, dinamik kontrastlı MRG ve MR spektroskopisi kullanılabilir [3].

Akut prostatit T2A'da hiperintens, T1A'da hipointens olup prostatik kapsülden komşu yapılara doğru uzanım gösterebilir. Kronik prostatit, skarlar ve radyoterapi sonrası değişiklikler ise genellikle kama veya lineer şekilli, kitle olmaksızın prostatta diffüz dağılan, periferik zonda daha net ayırt edilebilen hipointens alan olarak görülür. Biyopsi sonrası hemoraji T1A'da hiperintens, T2A'da hipointens olarak görülmekte olup tanı karışıklıklarına sebep olabileceğinden en az 6 hafta sonra MRG çe-

kilmesi önerilmektedir. Prostat kalsifikasyonları hem T1A hem de T2A görüntülerde noktasal hipointens alanlar olarak görülür [14].

Prostat Kanseri Tanı ve Evreleme

Prostat kanserinde prognozu belirlemek ve tedaviyi planlamak için doğru tanı ve evreleme kritik önem taşır [15]. Dijital rektal muayenede nodül veya sertlik hissedilmesi prostat kanserini düşündürmekle beraber evrelemede kullanılmaz [16]. Doğru tanı ve evreleme için görüntüleme yöntemleri ve görüntüleme eşliğinde doku biyopsisi yapılır. Prostat kapsülü dışına uzanım, nörovasküler yapılar ve seminal vezikül invazyonu ile lenf nodu metastazı araştırması lokal evreleme için yapılır [6]. Tümör gland içinde ise T2 ve altı, gland dışına uzanıyorsa T3 ve üstüdür. Metastatik tümörlerde kemik, lenf nodu ve uzak organ tutulumunu saptamak için BT uygulanabilir [17]. Operasyon sonrası PSA düzeyindeki artış, radikal prostatektomili olgularda pozitif cerrahi sınırla ilişkilendirilmiş olup görüntülemede kapsül dışına uzanımın tanımlanması kritik öneme sahiptir. Nörovasküler yapılara invazyonun gösterilmesi operasyon sırasında kan kaybının engellenmesini sağlayabilir. Seminal veziküllere tümör uzanımı hastalığın davranışını belirlemede önemli olup lenf nodlarına metastaz ve lokal rekürrens açısından yüksek riski gösterir [16].

Prostat Kanseri Görüntüleme Yöntemleri

Transrektal Ultrasonografi (TRUS)

Transrektal ultrasonografi gerçek zamanlı görüntüleme sağlaması ve kısmen ucuz olması gibi avantajları olmasına rağmen özgüllüğü özellikle deneyimsiz kullanıcılarda düşüktür [4]. Prostat kanseri teşhisi ve lokalizasyonunda sınırlı yeri olmakla birlikte biyopside ve lokal tedavilerde kılavuz olarak kullanılmaktadır [18]. Prostat kanseri gri skalada daha çok hipoeoik olup yaklaşık %30'u izoeoik ve %1'i hiperekoik görünümündedir [16]. Birçok prostat kanseri standart ultrason incelemede görüle-

mez. Ultrasonografide hipoekoik lezyonların pozitif prediktif değeri %52,7 olup negatif prediktif değeri %72'dir [18]. Prostat kapsülünde görülebilecek düzensizlik veya taşma ekstrakapsüler uzanım olarak yorumlanmaktadır [19]. Kapsüler invazyon hakkında edinilen bilgi TRUS evreleme sisteminde anlamlı bir belirleyici olmakla birlikte hastalığın yayılımı ve diferansiyasyonu açısından sınırlı bilgi verir. Bununla birlikte yapılan biyopsi sonucu negatif gelse bile prostat kanseri tamamen dışlanamaz. Prostat tümörü büyüdükçe lezyonda yeni damar yapımında artış meydana gelir. Bu bilgi sayesinde kontrastlı incelemeler uygulamaya başlamıştır. Kontrastlı US incelemede mikrokabarcıklar kullanılır. Prostat içindeki damarsal yapılar değerlendirilir. Kullanılan mikrokabarcıklar yardımıyla renkli Doppler incelemede duyarlılık artışı olur ve daha iyi görüntü sağlanabilir. Yapılan bir çalışmada ameliyat öncesi uygulanan kontrastlı US sonuçlarının prostatektomi materyallerinin histopatolojik inceleme sonuçlarıyla korele olduğu ve tümör lokalizasyonunu saptamada faydalı olduğu ancak prostat biyopsisi ile karşılaştırıldığında daha düşük duyarlılık ve özgüllük değerleri gösterdiği bildirilmiştir [20]. Yapılan bir başka çalışmada kontrastlı US ve gri skala US eşliğinde uygulanan biyopsiler karşılaştırılmış, kontrastlı US ile kanser saptamada daha az biyopsi yaparak daha fazla doğru sonuca ulaşıldığı gösterilmiştir [21].

Elastografi tekniğinde prostat dokusunun elastisitesi ve sertliği değerlendirilir. Sertliği artmış bölgeler malignite açısından daha şüphelidir [22]. Elastografinin yüksek duyarlılığı ve biyopsiye yardımcı olduğu literatürdeki çalışmalarda gösterilmiştir [23]. Prostat bezinde "shear wave" elastografi yönteminin uygulanabilme ve tekrarlanabilme düzeyinin çok yüksek olduğu ancak orta gland seviyesinde derin ve lateral alanlarda tekrarlanabilirlikte bir azalma olduğundan kullanıcıların bu alanlarda dikkatli olması gerektiği bildirilmiştir [13].

Transrektal ultrasonografi eşliğinde randome biyopsi tetkiki prostat kanserinin histolojik tanısında altın standart metoddur [24].

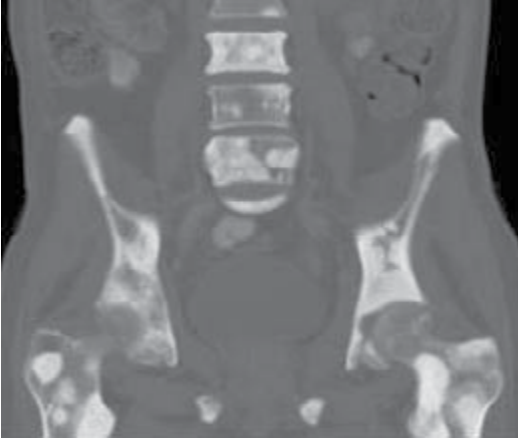
TRUS eşliğinde biyopside günümüzde 10-12 örnek alınması önerilmektedir [25]. Prostat kanseri %85'den daha fazla olguda multipl fokus şeklinde görülebilmesi ve yapılan gereksiz biyopsiler sonucu artan komplikasyonlar gibi bir çok dezavantajı bulunmaktadır. TRUS eşliğinde yapılan biyopsi negatif olsa da (%35'e kadar kanser olgusu atlanabilir) klinik şüphenin devam etmesi durumunda prostat kanseri tamamen ekarte edilemez [24, 26, 27]. Bu sebepler dolayısıyla prostat kanserini saptamada biyopsi sayısını arttırmaktansa inceleme kalitesini arttıracak araştırmalar yapılmakta ve böylece gereksiz kör biyopsi sayısının azaltılması amaçlanmaktadır [4].

Bilgisayarlı Tomografi

Yeni tanılı prostat kanseri hastalarında Bilgisayarlı Tomografi (BT) kullanılmakla beraber prostat kanseri saptamada ve evrelemede yeri sınırlıdır. BT'de prostat içi anatomi ve prostat ile levator ani kası ayrımı iyi gösterilemez [19]. Ancak BT tetkikinin duyarlılığı düşük olsa da prostat kanserleri bazen ayırt edilebilir. Belirgin klinik bulgularla gelen ve lokal hastalığına bağlı belirgin bulguları olan olgularda faydalı olabilir. Lenf nodu metastazı riski varsa BT tetkiki yapılmalıdır [6]. Ancak BT'nin lenf nodu metastazı saptama duyarlılığı değişken olmakla beraber tipik olarak %36 oranındadır [19]. Metastatik prostat kanserlerinde kemik, atipik yerleşimli lenf nodu ve uzak organ metastazlarını saptamada BT yararlıdır [17]. BT incelemeyle litik ve blastik kemik metastazları görülebilir (Resim 1). Sintigrafide kemik metastazı görülen bazı olgularda BT'de kemik doku normal görülebilmekle birlikte sintigrafinin benign-malign ayrımını net yapamadığı durumlarda BT'nin doğruluk oranı daha yüksektir [19].

Multiparametrik Prostat MR

Manyetik rezonans görüntüleme tekniğindeki gelişmeler prostat kanserini saptamada tanısız doğruluğu arttırmaktadır [5]. Prostat MRG'de T2A sekansı anatomiye çok iyi gösterdiğinden incelemenin en önemli bölümlerindedir. Prostat kanserinde periferik zonda



Resim 1. 68 yaşında prostat kanseri tanılı erkek hasta. Koronal BT görüntüsünde lomber vertebralarda, bilateral iliak kemiklerde ve bilateral femurlarda yaygın sklerotik metastazlar izlenmektedir.

saptanan T2A hipointens görünüm, aynı zamanda prostatit, skar ve hiperplazi gibi benign lezyonlarda da olabileceğinden kanser tanısı için spesifik değildir [28]. **Günümüzde prostat kanserini saptamada yüksek rezolüsyonlu T2A inceleme ile birlikte dinamik kontrastlı MRG, difüzyon ağırlıklı MR (DWI) veya proton MR spektroskopisi (MRS) gibi en az 2 fonksiyonel MR tekniği içeren Mp MR kullanılmaktadır (Resim 2) [6, 29]. Mp MR çekim protokolleri Tablo 1’de özetlenmiştir. Fonksiyonel MR teknikleri prostat hakkında metabolik bilgi, değişen hücre miktarının gösterilmesi, dokunun noninvaziv karakterizasyonu ve tümör kanlanması hakkında bilgi edinmemizi sağlar [4].**

Transrektal prostat biyopsisi sonrasında hemoraji en sık periferel zonda olup T1A incelemelerde hiperintens olarak görülür ve değerlendirmeyi güçleştirir. Hemorajinin gerilemesi için MR incelemeyi ertelemek gerekir. Ancak bu her zaman mümkün olmayabilir ve bireysel durumlar ve mevcut şartlara göre belirlenebilir. Örneğin, klinik olarak belirgin prostat kanseri düşünülen hastalarda post-biyopsi hemorajisi lezyonu saptamayı engellemeyeceğinden MR incelemeyi ertelemek gerekli olmayabilir. Bununla birlikte **hemoraji ve inflamasyon gibi biyopsi sonrası değişiklikler evrelemede sıkıntılar doğurabileceğinden biyopsiden en az 6 hafta sonra MR yapılması uygundur [6].**

Hasta hazırlığında bir fikir birliği olmayıp bazı hastalarda barsak hareketlerine bağlı artefaktı engellemek için antispazmotik ilaçlar kullanılabilir [2]. Rektumdaki hava ve feçes difüzyon incelemede distorsiyonlara sebep olabileceğinden işlem öncesinde lavman kullanılabilir ancak bu uygulama bazen peristaltizmi arttırıp artefaktlara sebep olabilir [7].

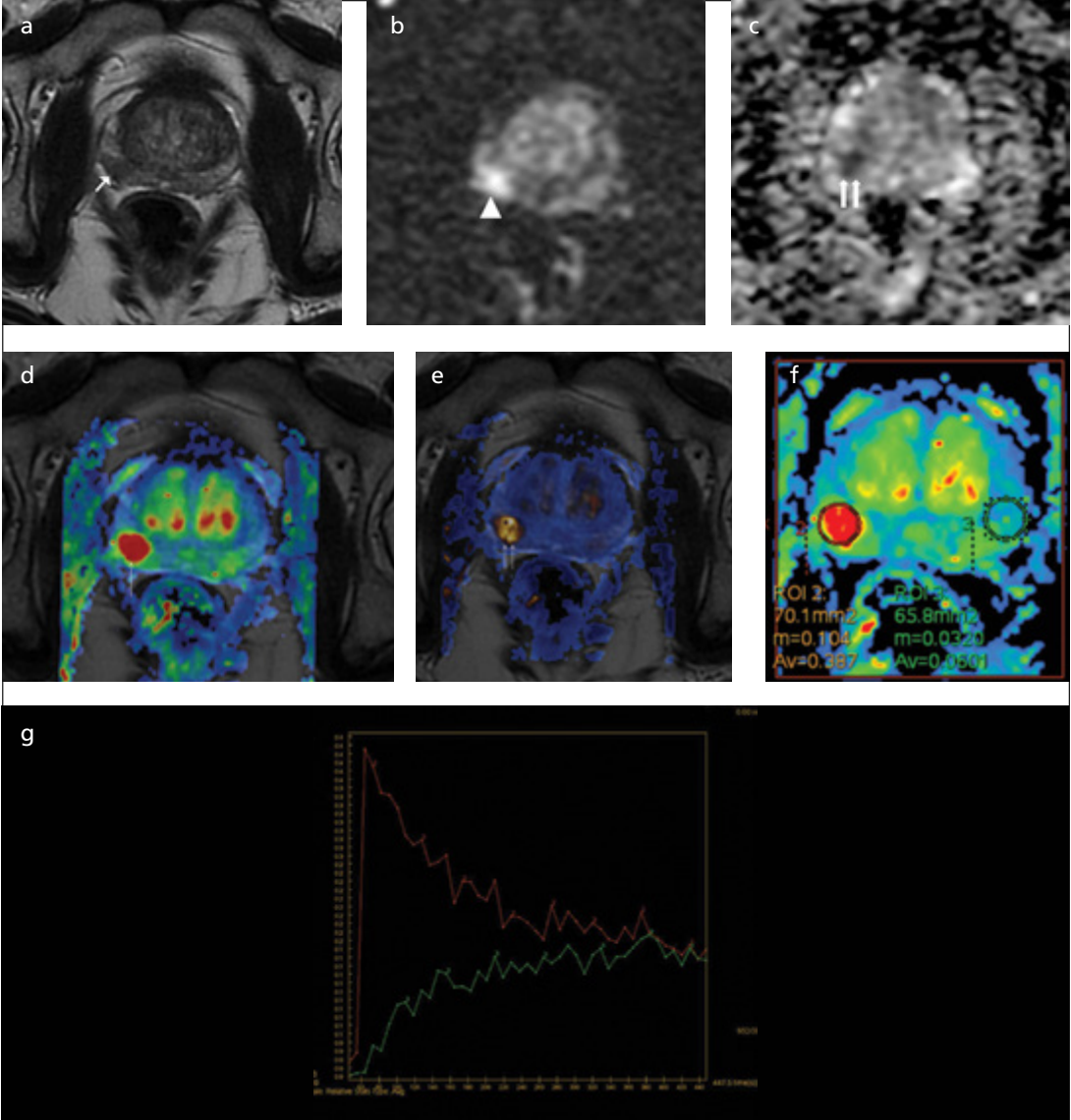
Hastanın prostat spesifik antijen (PSA) değerleri, kor sayısı, yeri ve Gleason değerlerini içeren prostat biyopsi sonuçları, hastalığıyla ilgili muayene ve tedavi bilgilerinin bulunması MR uygulamada ve değerlendirmede faydalıdır [7].

3T MRG cihazı ile 1,5 T’ye göre endorektal koil kullanmadan daha fazla SNR ile daha kısa zamanda daha iyi görüntü elde edilebilir. Kısa T2, uzun T1 relaksasyon zamanı, duyarlılık artefaktları, dielektrik etki ve manyetik alan homojenitesi gibi sınırlılıkları olmasına rağmen donanım, çok kanallı koil ve paralel görüntü tekniklerindeki gelişmelerle birçok sorunu çözülmüştür [6, 30].

Endorektal koil ve yüzeyel koil’in birlikte kullanımıyla SNR artışı ile yüksek uzaysal rezolüsyon elde edilerek özellikle DWI ve dinamik kontrastlı incelemelerde daha iyi görüntüler oluşturulabilir. Ancak 1,5 T ve 3T MRG’de endorektal koil kullanmadan da PI-RADS v2’deki önerilerle görüntüleme protokolünü optimize ederek güvenilir sonuçlar elde edilebilir. Endorektal koil kullanıldığında koil balonu hava ile şişirilirse özellikle 3T MRG cihazlarında DWI görüntülerde lokal manyetik alan inhomojenitelerine bağlı görüntüde distorsiyonlar oluşacağından koil balonu sıvı ile şişirilerek bu artefaktlardan kaçınılabilir [7].

Yüksek rezolüsyonlu T2A inceleme anatomiyi değerlendirmede, difüzyon ağırlıklı görüntüleme ve MR spektroskopisi lezyon karakterizasyonunda ve dinamik kontrastlı MRG ise kanser saptamada yüksek duyarlılık göstermektedir [6].

T2A inceleme parostat kanserini saptamada duyarlılığı yüksek olmakla birlikte özgüllüğü düşük olduğundan iki fonksiyonel MR tekniği ile desteklenmelidir [6]. T2A inceleme ile birlikte kontrastlı MRG ve difüzyon MR uygulaması 0,5 cc’den büyük tümörleri saptamada



Resim 2. a-g. 61 yaşında erkek hastanın a. Aksiyel T2A incelemede periferik zon sağ yarımında 4mm çapında hipointens sinyal intensitesinde nodüler lezyon alanı (beyaz ok). b, c. Difüzyon ağırlıklı incelemede yüksek sinyal intensiteli (ok başı), ADC incelemede difüzyon kısıtlaması gösteren hipointens lezyon (çift beyaz ok). d, e. Dinamik kontrastlı MR incelemede yüksek kontrast tutulumu (ince beyaz ok) ve kontrast kaybı (ince çift beyaz ok) görülen nodüler lezyon. f, g. Periferik zonda malign lezyondan (kırmızı ROI) ve normal periferik zondan (yeşil ROI) yapılan ölçümler. Malign formda tip 3 kontrastlanma (kırmızı eğri) gösteren lezyon ve benign formda tip 1 kontrastlanma (yeşil eğri) gösteren normal periferik zon görülmektedir.

yüksek oranda başarılıdır [31]. Ayrıca T2A inceleme ile MRS yapıldığında 0,5 cc'den büyük tümörleri hem saptamada hem de dışlamada oldukça yardımcı olduğu bildirilmiştir (duyarlılık %93, negatif prediktif değer %98) [32]. Agresif kanserler Gleason skoru 7 ve daha üstüne çıktıkça T2A görüntüde daha hipointens

görülme eğilimindedir [33]. Rektoprostatik açıda obliterasyon veya asimetri ekstrakapsüler karsinomu işaret ettiğinden bu alana özellikle dikkat edilmelidir [34].

Dinamik kontrastlı MRG, prostat vaskülarizasyonu ve prostat kanseri neoanjiogenezi hakkında bilgi verir [2]. Prostat kanserinde

Tablo 1: Mp MR çekim protokolleri

Sekanslar	Alan	TR _(msn)	TE _(msn)	NAQ	Speeder	Kalınlık/Boşluk	Rezolüsyon
T2-sajital, FSE	Pelvis	5907	120	1	1	4 mm/0,4 mm	0,8 x 0,8mm
T2-aksiyel, FSE	Prostat	4876	120	2	1	4 mm/0,4 mm	1,1 x 0,7 mm
T2-oblik, FSE	Prostat	4389	120	4	1	4 mm/0,4 mm	0,7 x 0,7 mm
T1-aksiyel, SE	Prostat	625	15	1	1	4 mm/0,4 mm	0,9 x 1,2 mm
DWI-aksiyel	Prostat	4218	84	9	2	4 mm/0,4 mm	1 x 1 mm
Dinamik MR, 3D FFE	Prostat	4,8	1,9	1	2	4 mm / 0 mm	0,6 x 0,6 mm
T1 geç faz, 3D FFE	Prostat	30	5,5	1	2	0,6 mm/0 mm	0,6 x 0,6 mm
STIR koronal, FSE	Pelvis	3950	48	1	1	4 mm/1 mm	1,2 x 0,9 mm

FSE: Fast spin echo, FFE: Fast field echo, SE: spin eko, NAQ: number of acquisition

tümör lokalizasyonunu saptamaya ve lokal evrelemeye katkı sağlar. Ancak özellikle transizyonel zonda BPH ve prostatitten ayırabilmek için mutlaka T2A inceleme ve difüzyon ağırlıklı inceleme ile birlikte yapılmalıdır [6]. Prostat kanseri, normal prostat dokusuna göre hızlı kontrast tutar, yüksek pikte kontrastlanma gösterip hızlı kontrast kaybeder [2].

Difüzyon ağırlıklı MR, intrasellüler mesafedeki su moleküllerinin hareketini (difüzyon) görüntüleyebilme ve analiz etmeyi sağlar. Dokuda moleküler difüzyon genellikle hücre yapıları ve membranlar tarafından kısıtlanır [2]. DWI ile apparent diffusion coefficient (ADC) haritalamaları yapılarak prostat kanserinin agresifliğinin kalitatif ve kantitatif değerlendirilmesi yapılabilir. Prostat kanseri normal prostat dokusuna göre daha az ADC değerleri göstermekte olup bu değerler Gleason skorları ile koreledir. Ancak manyetik duyarlılık artefaktlarına hassasiyet yüzünden distorsiyon ve sinyal kayıpları görülebilir. Normal prostat dokusunun sinyalini baskılamak için yüksek b değerleri ve T2 etkisini en aza indirmek için de ADC haritaları kullanılmalıdır [35]. ADC değeri $>1000 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ ise daha çok inflamatuvar alan veya hiperplazi düşünülürken belirgin azalmış ADC değeri $<600 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ ise tümör düşünülür [2].

MR spektroskopisi incelemesi prostat lezyonu hakkında metabolik bilgi sağlayarak morfolojik prostat MRG'nin özgülüğünü artırır [2]. Prostat kanserinde MRS'de malign doku

belirteci olan kolin değeri artar, benign doku belirteci olan sitrat değeri azalır. Tümör agresifliği, tümör rekürrensi ve tedavi cevabını değerlendirmede faydalıdır. Ancak MR çekim süresini uzatır ve 1,5 T MR'da endorektal koil gerektirir. Ayrıca MRS konusunda uzmanlık ve kişisel deneyim gerektirmektedir [6, 36]. MRS özellikle küçük boyutlu kanserlerde olası yalancı negatif sonuçlar nedeniyle kanser dışlamada kullanılamaz. Lokal evrelemede ek bilgi sağlamaz [2].

Lenf nodu metastazi değerlendirilmede MR güvenilir değildir çünkü metastatik lenf nodlarının %70'i 8 mm'den küçüktür [37].

Transrektal ultrasonografi biyopsi sonucu negatif gelen hastalarda PSA yükselmesi olursa Mp MR ve elde edilen bilgiler ışığında MRG eşliğinde prostat biyopsisi yapılmalıdır. Bu şekilde yapılan çalışmalarda TRUS biyopsiye göre daha iyi sonuçlar alınmıştır [38]. Yapılan bir çalışmada en az bir negatif TRUS eşliğinde prostat biyopsisi sonrasında MRG eşliğinde prostat biyopsisi yapılan hastaların %65'i MRG eşliğinde prostat biyopsisini tercih etmiştir. Yüksek hasta kabulü ve saptama oranlarıyla (%39-59) devam eden prostat kanseri şüphesi olan hastalarda MRG eşliğinde biyopsi, TRUS eşliğinde biyopsiye iyi bir alternatif olabilir. Ayrıca daha az yan etki ve daha az ağrı, şüphelenilen alandan daha az sayıda biyopsi yapılması MRG eşliğinde yapılan biyopsinin tercih edilme sebepleridir [39].

PI-RADS v2

Avrupa Ürogenital Radyoloji Cemiyeti (ESUR), prostat MRG değerlendirme ve raporlamayı standardize etmek için 2012 yılında Prostate Imaging Reporting and Data System (PI-RADS) adlı bir kılavuz yayınlamıştır [6]. Yapılan meta-analizde prostat kanseri saptamada duyarlılığı 0,78, özgüllüğü 0,79 olarak bulunmuştur. Negatif prediktif değeri ise 0,58-0,95 arasındadır [40]. Ancak klinik ve araştırma sahasındaki hızlı gelişmeler sonrasında birçok sınırlılığı olduğu görülmüş ve 2014 yılı sonlarında ikinci sürümü (PI-RADS v2) yayınlanmıştır. PI-RADS v2, Mp MR için asgari parametreler oluşturmak, terminolojide, yorumlamada ve raporlamada standardizasyonu sağlamak için geliştirilmiştir. Ayrıca prostat kanseri şüphesi olan hastalarda lezyonu saptama, lokalize etme, karakterize etme ve risk değerlendirmesinin daha iyi yapılabilmesi için dizayn edilmiştir. Bu sistemle olguların risk değerlendirme kategorileri oluşturularak biyopsi için hasta seçimi ve gözlem stratejileri belirlenir [7].

Radyolog, ürolog, patolog ve diğer doktorların MRG raporunda tariflenen bulguları iyi lokalize edebilmeleri ve hastayla biyopsi-tedavi opsiyonlarını tartışabilmek için PI-RADS v2 segmentasyon modeli oluşturularak prostat 36, seminal veziküller iki ve eksternal üretral sfinkter bir bölüm olmak üzere toplam 39 bölüme ayırım yapılmıştır.

PI-RADS v2 ile Mp MR raporlarını standardize etmek ve klinik-araştırma uygulamalarında patolojik korelasyonu sağlamak için “klinik olarak anlamlı kanser (KOAK)” tanımı yapılmıştır. Patoloji sonucu Gleason skoru 7 ve üstü olan (3+4 ve belirgin ancak baskın olmayan Gleason 4 komponentli), ve/veya 0,5 cc ve üstü hacim, ve/veya ekstraprostatik uzanımı olan kanserler KOAK olarak tanımlanır [7].

Avrupa Ürogenital Radyoloji Cemiyeti uzmanlarının düzenlediği skorlama sistemine göre lezyonun KOAK olma olasılığı hesaplanmaktadır. Prostat glandındaki her lezyona PI-RADS v2’de tanımlanan şekilde 1’den 5’e kadar puan verilerek Mp MR’daki T2A, DWI

ve dinamik kontrastlı MR görüntüleri inceleyerek KOAK olasılığı araştırılır.

PI-RADS 1- Çok düşük-Klinik olarak anlamlı hastalık yüksek ihtimalle yok

PI-RADS 2- Düşük-Klinik olarak anlamlı kanser muhtemelen yok

PI-RADS 3- Orta-Klinik olarak anlamlı kanser olması şüpheli

PI-RADS 4- Yüksek-Klinik olarak anlamlı kanser olması muhtemel

PI-RADS 5- Çok yüksek-Klinik olarak anlamlı kanser olması kuvvetli ihtimal

PI-RADS 4 ve 5 lezyonlarına biyopsi gerekmektedir. PIRADS 2 ve 3 lezyonlarına ise laboratuvar-klinik hikaye, bölgesel yönetim tercihi, uzmanlık ve bakım standartlarına göre karar verilir. Gelecekte artan bilgiler ışığında PI-RADS’in yeni versiyonları spesifik öneriler, biyopsi algoritmeleri ve olgu yönetimi bilgileri içerecektir. [7].

Kaynaklar

- [1]. Bonekamp D, Jacobs MA, El-Khouli R, Stoianovici D, Macura KJ. Advancements in MR imaging of the prostate: from diagnosis to interventions. Radiographics 2011; 31: 677-703.
- [2]. Röthke M, Blondin D, Schlemmer HP, Franiel T. PI-RADS classification: structured reporting for MRI of the prostate. Rofo 2013; 185: 253-61.
- [3]. Park SY, Kim CK, Park BK, Ha SY, Kwon GY, Kim B. Diffusion-tensor MRI at 3 T: differentiation of central gland prostate cancer from benign prostatic hyperplasia. AJR Am J Roentgenol 2014;202:W254-62.
- [4]. Pinto F, Totaro A, Calarco A, Sacco E, Volpe A, Racioppi M, et al. Imaging in prostate cancer diagnosis: present role and future perspectives. Urol Int 2011; 86: 373-82.
- [5]. de Rooij M, Hamoen EH, Fütterer JJ, Barentsz JO, Rovers MM. Accuracy of multiparametric MRI for prostate cancer detection: a meta-analysis. AJR Am J Roentgenol 2014; 202: 343-51.
- [6]. Barentsz JO, Richenberg J, Clements R, Choyke P, Verma S, Villeirs G, et al. ESUR prostate MR guidelines 2012. Eur Radiol 2012; 22: 746-57.
- [7]. Prostate Imaging and Reporting and Data System: Version 2, PI-RADS Steering Committee, 2014.
- [8]. Yuen JS, Ngiap JT, Cheng CW, Foo KT. Effects of bladder volume on transabdominal ultrasound me-

- asurements of intravesical prostatic protrusion and volume. *Int J Urol* 2002; 9: 225-9.
- [9]. Kuo HC. Clinical prostate score for diagnosis of bladder outlet obstruction by prostate measurements and uroflowmetry. *Urology* 1999; 54: 90-6.
- [10]. Abdi H, Kazzazi A, Bazargani ST, Djavan B, Teleg-
rafi S. Imaging in benign prostatic hyperplasia: what
is new? *Curr Opin Urol* 2013; 23: 11-6.
- [11]. Kijvikai K. Digital rectal examination, serum pros-
tatic specific antigen or transrectal ultrasonography:
the best tool to guide the treatment of men with ben-
ign prostatic hyperplasia. *Curr Opin Urol* 2009; 19:
44-8.
- [12]. Shinbo H, Kurita Y. Application of ultrasonography
and the resistive index for evaluating bladder outlet
obstruction in patients with benign prostatic hyperp-
lasia. *Curr Urol Rep* 2011; 12: 255-60.
- [13]. Woo S, Kim SY, Lee MS, Cho JY, Kim SH. Shear
wave elastography assessment in the prostate: an in-
traobserver reproducibility study. *Clin Imaging* 2015;
39: 484-7.
- [14]. Popa G, Scheau C, Preda A, Lupescu IG. Multipa-
rametric MR Imaging in Prostate Cancer Diagnosis:
make it easy. *ECR 2015 / C-1811*.
- [15]. Crawford ED, Barqawi A. Targeted focal therapy:
a minimally invasive ablation technique for early
prostate cancer. *Oncology* 2007; 21: 27-32.
- [16]. Ellis WJ, Chetner MP, Preston SD, Brawer MK. Di-
agnosis of prostatic carcinoma: the yield of serum
prostate specific antigen, digital rectal examination
and transrectal ultrasonography. *J Urol* 1994; 152:
1520-5.
- [17]. Vinjamoori AH, Jagannathan JP, Shinagare AB, Tap-
lin ME, Oh WK, Van den Abbeele AD, et al. Atypical
metastases from prostate cancer: 10-year experience
at a single institution. *AJR Am J Roentgenol* 2012;
199: 367-72.
- [18]. Kuligowska E, Barish MA, Fenlon HM, Blake
M. Predictors of prostate carcinoma: accuracy of
gray-scale and color Doppler US and serum markers.
Radiology 2001; 220: 757-64.
- [19]. Hricak H, Choyke PL, Eberhardt SC, Leibel SA,
Scardino PT. Imaging prostate cancer: a multidiscip-
linary perspective. *Radiology* 2007; 243: 28-53.
- [20]. Wink M, Frauscher F, Cosgrove D, Chapelon JY,
Palwein L, Mitterberger M, et al. Contrast-enhanced
ultrasound and prostate cancer; a multicentre Euro-
pean research coordination project. *Eur Urol* 2008;
54: 982-92.
- [21]. Mitterberger M, Horninger W, Pelzer A, Strasser H,
Bartsch G, Moser P, et al. A prospective randomized
trial comparing contrast-enhanced targeted versus
systematic ultrasound guided biopsies: impact on
prostate cancer detection. *Prostate* 2007; 67: 1537-
42.
- [22]. Pallwein L, Mitterberger M, Struve P, Pinggere G,
Horninger W, Bartsch G, et al. Real-time elastograp-
hy for detecting prostate cancer: preliminary experi-
ence. *BJU Int* 2007; 100: 42-6.
- [23]. Nelson ED, Slotoroff CB, Gomella LG, Halpern EJ.
Targeted biopsy of the prostate: the impact of color
Doppler imaging and elastography on prostate can-
cer detection and Gleason score. *Urology* 2007; 70:
1136-40.
- [24]. Norberg M, Egevad L, Holmberg L, Sparen P, Norlen
BJ, Busch C. The sextant protocol for ultrasound-gu-
ided core biopsies of the prostate underestimates the
presence of cancer. *Urology* 1997; 50: 562-6.
- [25]. Carter HB, Albertsen PC, Barry MJ, Etzioni R,
Freedland SJ, Greene KL, et al. Early detection of
prostate cancer: AUA Guideline. *J Urol* 2013; 190:
419-26.
- [26]. Chen ME, Troncoso P, Johnston DA, Tang K, Babai-
an RJ. Optimization of prostate biopsy strategy using
computer based analysis. *J Urol* 1997; 158: 2168-75.
- [27]. Anastasiadis AG, Lichy MP, Nagele U, Kuczyk MA,
Merseburger AS, Hennenlotter J, et al. MRI-guided
biopsy of the prostate increases diagnostic perfor-
mance in men with elevated or increasing PSA levels
after previous negative TRUS biopsies. *Eur Urol*
2006; 50: 738-48.
- [28]. Turkbey B, Pinto PA, Mani H, Bernardo M, Pang Y,
McKinney YL, et al. Prostate cancer: value of multi-
parametric MR imaging at 3 T for detection-histopa-
tologic correlation. *Radiology* 2010; 255: 89-99.
- [29]. Bomers JGR, Barentsz JO. Standardization of Mul-
tiparametric Prostate MR Imaging Using PI-RADS.
Hindawi Publishing Corporation, BioMed Research
International 2014, Article ID 431680.
- [30]. Kim CK, Park BK, Kim B. Diffusion-weighted MRI
at 3T for the evaluation of prostate cancer. *AJR Am J
Roentgenol* 2010; 194: 1461-9.
- [31]. Girouin N, Mège-Lechevallier F, Tonina Senes A,
Bissery A, Rabilloud M, Maréchal JM, et al. Prostate
dynamic contrast-enhanced MRI with simple visual
diagnostic criteria: is it reasonable? *Eur Radiol* 2007;
17: 1498-509.
- [32]. Villeirs GM, De Meerleer GO, De Visschere PJ,
Fonteyne VH, Verbaeys AC, Oosterlinck W. Com-
bined magnetic resonance imaging and spectroscopy
in the assessment of high grade prostate carcinoma
in patients with elevated PSA: a single-institution
experience of 356 patients. *Eur J Radiol* 2011; 77:
340-5.
- [33]. Wang L, Mazaheri Y, Zhang J, Ishill NM, Kuroiwa
K, Hricak H. Assessment of biologic aggressiveness
of prostate cancer: correlation of MR signal intensity
with Gleason grade after radical prostatectomy. *Ra-
diology* 2008; 246: 168-76.
- [34]. Beyersdorff D, Taymoorian K, Knösel T, Schnorr D,
Felix R, Hamm B, et al. MRI of prostate cancer at
1.5 and 3.0 T: comparison of image quality in tumor
detection and staging. *AJR Am J Roentgenol* 2005;
185: 1214-20.

- [35]. Haider MA, van der Kwast TH, Tanguay J, Evans AJ, Hashmi AT, Lockwood G, et al. Combined T2-weighted and diffusion-weighted MRI for localization of prostate cancer. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 323-8.
- [36]. Testa C, Schiavina R, Lodi R, Salizzoni E, Corti B, Farsad M, et al. Prostate cancer: sextant localization with MR imaging, MR spectroscopy, and 11C-choline PET/CT. *Radiology* 2007; 244: 797-806.
- [37]. Hövels AM, Heesakkers RA, Adang EM, Jager GJ, Strum S, Hoogeveen YL, et al. The diagnostic accuracy of CT and MRI in the staging of pelvic lymph nodes in patients with prostate cancer: a meta-analysis. *Clin Radiol* 2008; 63: 387-95.
- [38]. Hambroek T, Somford DM, Hoeks C, Bouwense SA, Huisman H, Yakar D, et al. Magnetic resonance imaging guided prostate biopsy in men with repeat negative biopsies and increased prostate specific antigen. *J Urol* 2010; 183: 520-7.
- [39]. Egbers N, Schwenke C, Maxeiner A, Teichgräber U, Franiel T. MRI-guided core needle biopsy of the prostate: acceptance and side effects. *Diagn Interv Radiol* 2015; 21: 215-21.
- [40]. 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. *Eur Urol* 2015; 67: 1112-1121.

Prostat Görüntüleme

Hakan Gençhellaç, Erdem Yılmaz

Sayfa 138

Günümüzde prostat dokusu hakkında anatomik ve fonksiyonel bilgi sağlayan, prostat kanserini saptamada ve lokalize etmede kullanılan multiparametrik MR (Mp MR) uygulanmaktadır. Yeni geliştirilen Prostate Imaging and Reporting and Data System: Version 2 (PI-RADS v2), şüpheli kanser olgularında lezyonu saptama, lokalize etme, karakterize etme ve risk düzeyi saptanmasını arttırmak için tasarlanmıştır.

Sayfa 141

Günümüzde prostat kanserini saptamada yüksek rezolüsyonlu T2A inceleme ile birlikte dinamik kontrastlı MRG, difüzyon ağırlıklı MR (DWI) veya proton MR spektroskopisi (MRS) gibi en az 2 fonksiyonel MR tekniği içeren Mp MR kullanılmaktadır.

Sayfa 141

Bununla birlikte hemoraji ve inflamasyon gibi biyopsi sonrası değişikliklerin evrelemede sıkıntılar doğurabileceğinden biyopsiden en az 6 hafta sonra MR yapılması uygundur.

Sayfa 143

Transrektal ultrasonografi biyopsi sonucu negatif gelen hastalarda PSA yükselmesi olursa Mp MR ve elde edilen bilgiler ışığında MRG eşliğinde prostat biyopsisi yapılmalıdır. Bu şekilde yapılan çalışmalarda TRUS biyopsiye göre daha iyi sonuçlar alınmıştır. Yapılan bir çalışmada en az bir negatif TRUS eşliğinde prostat biyopsisi sonrasında MRG eşliğinde prostat biyopsisi yapılan hastaların %65' i MRG eşliğinde prostat biyopsisini tercih etmiştir. Yüksek hasta kabulü ve saptama oranlarıyla (%39-59) devam eden prostat kanseri şüphesi olan hastalarda MRG eşliğinde biyopsi, TRUS eşliğinde biyopsiye iyi bir alternatif olabilir. Ayrıca daha az yan etki ve daha az ağrı, şüphelenilen alandan daha az sayıda biyopsi yapılması MRG eşliğinde yapılan biyopsinin tercih edilme sebepleridir.

Sayfa 144

PI-RADS v2 ile Mp MR raporlarını standardize etmek ve klinik-araştırma uygulamalarında patolojik korelasyonu sağlamak için "klinik olarak anlamlı kanser (KOAK)" tanımı yapılmıştır. Patoloji sonucu Gleason skoru 7 ve üstü olan (3+4 ve belirgin ancak baskın olmayan Gleason 4 komponentli), ve/veya 0,5 cc ve üstü hacim, ve/veya ekstraprostatik uzanımı olan kanserler KOAK olarak tanımlanır.

Sayfa 144

PI-RADS 1- Çok düşük-Klinik olarak anlamlı hastalık yüksek ihtimalle yok.

PI-RADS 2- Düşük-Klinik olarak anlamlı kanser muhtemelen yok.

PI-RADS 3- Orta-Klinik olarak anlamlı kanser olması şüpheli.

PI-RADS 4- Yüksek-Klinik olarak anlamlı kanser olması muhtemel.

PI-RADS 5- Çok yüksek-Klinik olarak anlamlı kanser olması kuvvetli ihtimal.

Prostat Görüntüleme

Hakan Gençhellaç, Erdem Yılmaz

1. Benign Prostat Hiperplazisi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Transizyonel zonda düz kas ve epitelyal hücrelerin proliferasyonu ile karakterizedir.
 - b. BPH nodülleri homojen olmayan yüksek ve düşük sinyal intensitesinde görülür.
 - c. T2A'da hipointens kenarı olan BPH nodüllerine kolaylıkla tanı konulabilir.
 - d. Santral glandda görülen nodüler lezyonlar BPH'a bağlı olup prostat kanseri ayırıcı tanıya girmemektedir.
 - e. BPH'da mesane tabanına protrüzyon görülebilir.
2. Prostat kanserinde tanı ve evreleme ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Doğru tanı ve evreleme için görüntüleme yöntemleri ve görüntüleme eşliğinde doku biyopsisi yapılır.
 - b. Prostat kapsülü dışına uzanım, nörovasküler yapılar ve seminal vezikül invazyonu ile lenf nodu metastazi araştırması lokal evreleme için yapılır.
 - c. Metastatik tümörlerde kemik, lenf nodu ve uzak organ tutulumunu saptamada BT'nin yeri yoktur.
 - d. Tümör gland içinde ise T2 ve altı, gland dışına uzanıyorsa T3 ve üstüdür.
 - e. Operasyon sonrası PSA düzeyindeki artış, radikal prostatektomili olgularda pozitif cerrahi sınırla ilişkilendirilmiş olup görüntülemeye kapsül dışına uzanımın tanımlanması kritik öneme sahiptir.
3. Transrektal Ultrasonografi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Gerçek zamanlı görüntüleme sağlaması ve kısmen ucuz olması gibi avantajları vardır.
 - b. Özgüllüğü özellikle deneyimsiz kullanıcılarda düşüktür.
 - c. Prostat kanseri gri skalada daha çok hipokoik olarak görülür.
 - d. Prostat kapsülünde görülebilecek düzensizlik veya taşma ekstrakapsüler uzanım olarak yorumlanmaktadır.
 - e. TRUS eşliğinde yapılan biyopsi sonucu negatif gelirse prostat kanseri dışlanabilir.
4. Multiparametrik Prostat MR'da kullanılmayan parametre hangisidir ?
 - a. Yüksek rezolüsyonlu T2A inceleme
 - b. In phase-out of phase sekans.
 - c. Dinamik kontrastlı MR
 - d. Difüzyon ağırlıklı MR
 - e. MR spektroskopisi
5. Multiparametrik Prostat MR'la ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Yüksek rezolüsyonlu T2A sekansı anatomiye çok iyi gösterdiğinden incelemenin en önemli bölümlerindedir.
 - b. Prostat kanseri, normal prostat dokusuna göre hızlı kontrast tutar, yüksek pikte kontrastlanma gösterip hızlı kontrast kaybeder.
 - c. TRUS biyopsi sonucu negatif gelen hastalarda PSA yükselmesi olduğunda multiparametrik MR gereksiz olup MR eşliğinde biyopsi için ek bilgi sağlamaz.
 - d. Prostat kanseri normal prostat dokusuna göre daha az ADC değerleri göstermekte olup bu değerler Gleason skorları ile koreledir.
 - e. MR spektroskopisi tümör agresifliği, tümör rekürrensi ve tedavi cevabını değerlendirmede faydalıdır.