

Mp-MR ile Prostat Kanseri Şüphesi Bulunan Hastalarda, MR-TRUS Füzyon Biyopsi ve Kognitif Füzyon Biyopsi Tekniklerinin Karşılaştırılması

Başak ERDEMLİ GÜRSEL¹, Gökhan ÖNGEN¹, Naile BOLCA TOPAL¹, Levent TURAN², İsmet YAVAŞÇAOĞLU², Gürsel SAVCI¹

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

² Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, Bursa.

ÖZET

Bu çalışmada, Multiparametrik Manyetik Rezonans (mp-MR) tetkikinde PIRADS 3 (Prostat Görüntüleme Raporlama ve Bilgi Sistemi) ve üzeri lezyonu bulunan hastalarda MR- Transrektal Ultrasonografi (MR-TRUS) eşliğinde füzyon biyopsi ve kognitif Füzyon (KF) biyopsi tekniklerinin prostat kanseri saptamadaki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Kliniğimizde 2017-2022 yılları arasında biyopsi öncesi yapılmış mp-MR tetkiklerinde PIRADS 3 ve üzeri lezyonu bulunan, PSA değeri 2-20 ng/ml arasında olan, daha önce hiç prostat biyopsisi yapılmamış ve mp-MR tetkiki sonrası ilk 6 ay içerisinde 48 MR-TRUS, 48 KF füzyon biyopsisi yapılmış 96 hasta seçildi. Hasta yaşı, PSA değeri, prostat volümü, lezyonların boyutu ve PIRADS skoru gibi parametreler değerlendirildi. Gruplar arasında demografik verilerde, PSA değerleri, prostat volümleri ve lezyonların boyut ve PIRADS skorlarında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Kognitif füzyon yapılan grupta herhangi bir lokalizasyonda kanser yakalama oranı %41,7 (20/48 hasta), MR-TRUS füzyon biyopsi yapılan grupta %39,6 (19/48 hasta) bulundu. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,835$). Hedefli biyopsi sonuçlarında ise kanser saptama oranları KF grubunda %85 (17/20 hasta), MR-TRUS grubunda %73,7 (14/19 hasta) bulundu. Bu iki grup arasında da anlamlı farklılık izlenmedi ($p=0,518$). Sonuç olarak, kanser yakalama başarısının benzer olması, uygulamasının daha kolay ve maliyetinin daha düşük olması nedeniyle KF biyopsi tekniği MR-füzyon biyopsisine tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Prostat kanseri. Multiparametrik Manyetik Rezonans Görüntüleme (mp-MRG). MR-füzyon biyopsi. Kognitif Füzyon biyopsi.

Comparison of MR-TRUS Fusion Biopsy and Cognitive Fusion Biopsy Techniques in Patients with Suspected Prostate Cancer with Mp-MRI

ABSTRACT

We aimed to compare the efficiency of MR-Transrectal Ultrasonography (MR-TRUS) guided fusion biopsy and Cognitive Fusion (CF) biopsy techniques used to detect prostate cancer in patients with PIRADS 3 (Prostate Imaging Reporting and Information System) and higher lesions in Multiparametric Magnetic Resonance (mp-MR) examination. In our clinic between 2017-2022, 96 patients had selected who pre-biopsy mp-MR examinations had PIRADS 3 and above lesions, a PSA value between 2-20 ng/ml, and never had a prostate biopsy before, retrospectively. Ninety-six patients who underwent 48 MR-TRUS and 48 CF fusion biopsies were selected within the first 6 months after the mp-MR examination. Parameters such as patient age, PSA value, prostate volume, size of lesions, and PIRADS score were evaluated. There was no significant difference between the groups in demographic data, PSA values, prostate volumes, size of lesions, and PIRADS scores ($p>0.05$). The cancer detection rate in any localization was 41.7% (20/48 patients) in the CF group and 39.6% (19/48 patients) in the MR-TRUS fusion biopsy group. The difference between the two groups was not significant ($p=0.835$). Cancer detection rates were 85% (17/20 patients) in the CF group and 73.7% (14/19 patients) in the MR-TRUS group on the targeted lesion. No significant difference was observed between these two groups ($p=0.518$). In conclusion, the CF biopsy technique may be preferred to MR-fusion biopsy because the success of detecting cancer is similar, its application is more accessible, and its cost is lower.

Keywords: Prostate cancer. Multiparametric Magnetic Resonance Imaging (mp-MRI). MR-fusion biopsy. Cognitive Fusion biopsy.

Geliş Tarihi: 21.Kasım.2022

Kabul Tarihi: 05.Nisan.2023

Dr. Başak ERDEMLİ GÜRSEL
Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Radyoloji Anabilim Dalı,
Görükle Kampüsü, Bursa
Tel: 0224 295 33 41
E-posta: basakgursel@uludag.edu.tr

Yazarların ORCID Bilgileri:

Başak ERDEMLİ GÜRSEL: 0000-0002-0047-1780
Gökhan ÖNGEN: 0000-0002-7348-0813
Naile Bolca TOPAL: 0000-0002-4821-242X
Levent TURAN: 0000-0003-3088-4233
İsmet YAVAŞÇAOĞLU: 0000-0002-1788-1997
Gürsel SAVCI: 0000-0002-7381-9768

Son yıllarda kullanımı gittikçe artan Multiparametrik Manyetik Rezonans (mp-MR) yöntemi ile prostat glandı hakkında hem anatomik (T1 ve T2 ağırlıklı sekanslar) hem fonksiyonel (yüksek b değerli difüzyon ağırlıklı görüntüleme [DAG] ve dinamik kontrastlı seriler) bilgiler elde olunabilmektedir. Böylelikle prostat lezyonları daha yüksek doğrulukla lokalize edilip, lezyonların çevre dokularla ilişkisi daha net olarak ortaya konabilmektedir¹. Mp-MR görüntülemesini ve raporlandırılmasını standardize etmek için 2012 yılında PIRADS versiyon (v) 1 yayımlanmıştır. 2019 yılında ise versiyonda güncelleme ve raporlamada basitleştirme yapılmıştır (PIRADS v2)². Buna göre PIRADS 1 ve 2 lezyonlar malignite potansiyeli düşük, PIRADS 3 ve üzeri lezyonlar ise giderek artan oranda malignite potansiyeli taşıyan lezyonları tanımlamaktadır. Avrupa Üroloji Derneği kılavuzlarında Prostat Spesifik Antijen (PSA) değeri yüksek, hiç prostat biyopsisi yapılmamış erkeklere öncelikle sistemik biyopsi yapılması önerilmekle birlikte, kılavuzun güncel versiyonunda biyopsi öncesi MR görüntüleme yapılması da öneriler arasında yer almaktadır³. Son yıllarda yapılan çalışmalarda MR'de şüphelenilen lezyonlardan yapılan hedefli transrektal Ultrasonografi (TRUS) kılavuzluğundaki biyopsilerde kanser yakalama oranlarının sistematik TRUS biyopsilere kıyasla yüksek olduğu gösterilmiştir⁴⁻⁷. Üç çeşit hedefli biyopsi tekniği mevcuttur (1- MR kılavuzluğunda/in-bore biyopsi, 2- MR-TRUS füzyon biyopsi, 3- Kognitif füzyon (KF) biyopsi). MR kılavuzluğunda biyopsi, MR odasında gantri içerisinde, MR uyumlu malzemeler kullanılarak yapılmaktadır. Zaman alıcı ve maliyeti yüksek bir yöntemdir⁸. MR-TRUS füzyon biyopsi, daha önce elde olunmuş MR görüntüleri farklı yazılımlar kullanılarak US cihazı üzerinde TRUS görüntüleriyle füzyone edilerek gerçek zamanlı olarak yapılır. Bunun için kullanılacak füzyon cihazlarının pahalı olması nedeniyle, her merkezde ulaşımı kolay değildir. Kognitif füzyon biyopsi ise daha önce elde olunmuş MR görüntülemelerindeki neoplazi açısından şüpheli veriler kullanılarak, TRUS kılavuzluğunda belirlenen hedefe yönelik olarak yapılan biyopsi yöntemidir. Kognitif füzyonun avantajları arasında diğer yöntemlere kıyasla düşük maliyetli ve hızlı olması, füzyon cihazı gibi ekipmanlara ihtiyaç olmaması yer almaktadır. Operatör bağımlı olması ve hedeflenen lezyonun küçük boyutlu ve US'de parankimle benzer ekojenitede olduğu durumlar yöntemin dezavantajları arasındadır⁹.

Biz de çalışmamızda mp-MR görüntülerde PIRADS 3 ve üzeri lezyonlara yönelik yapılan MR-TRUS füzyon biyopsi ve KF biyopsi tekniklerinin kanser saptama oranlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Kliniğimizde 2017-2022 yılları arasında biyopsi öncesi yapılmış mp-MR tetkiklerinde PIRADS 3 ve üzeri lezyonu bulunan, PSA değeri 2-20 ng/ml arasında olan, daha önce hiç prostat biyopsisi yapılmamış ve mp-MR tetkiki sonrası ilk 6 ay içerisinde MR-TRUS biyopsi veya KF biyopsi yapılmış hastalar tarandı. Tanımlanan kriterlere uyan, mp-MR tetkikinde 5 mm'den büyük, PIRADS 3 ve üzeri lezyonu bulunan, MR-TRUS füzyon biyopsi yapılan 48 hasta ve KF biyopsi yapılan 48 hasta çalışmaya dahil edildi. Karşılaştırma yapabilmek ve gruplar arasında homojeniteyi sağlayabilmek için, lezyon boyutu ve PIRADS skoru benzer hastalar seçildi. Tüm hastalarda mp-MR incelemede PIRADS skoru en yüksek (hedef lezyon) olan lezyon hedef alındı. Hastada bilinen prostat malignitesi olması, daha önce prostat biyopsisi yapılmış olması ve mp-MR'de hedef lezyon boyutunun <5 mm olması dışlanma kriteri olarak kullanıldı. Otuzsekiz hastanın (38/96, %40) Mp-MR tetkikleri 3 T.0 MR cihazı (Philips, Achieva, Netherlands) ve 58 hastanın (58/96, %60) tetkikleri 1,5 T.0 MR cihazında (General Electric Signa Explorer, GE Medical Systems, USA) ile pelvik koil kullanılarak elde edildi. Değerlendirmeler T2 ağırlıklı sagittal-aksiyal-koronal, T1 ağırlıklı aksiyal, difüzyon ağırlıklı görüntüler (b50, 600, 1000, 1500) ve T1 ağırlıklı yağ baskılı dinamik kontrastlı imajlar üzerinden yapıldı. 2017-2019 tarihleri arasında elde olunan Mp-MR imajlar PIRADS v2, 2019-2022 tarihleri arasında elde olunan mp-MR imajlar PIRADS v2.1'e göre abdomen radyoloğu tarafından analiz edildi. Tüm biyopsiler, bu alanda tecrübesi bulunan bir radyolog tarafından yapıldı. Her hastada hedef lezyona yönelik iki hedefli biyopsi, ardından tüm kadranlardan 10 adet standart biyopsi yapıldı. Kognitif füzyon biyopsiler Canon Aplio i600 (Canon Medical System, Tokyo, Japan) ile ve MR-TRUS füzyon biyopsiler ise Canon Aplio 500 (Canon Medical System, Tokyo, Japan) cihazında Aplio 500 Platinum füzyon cihazı eşliğinde yapıldı (Şekil 1).

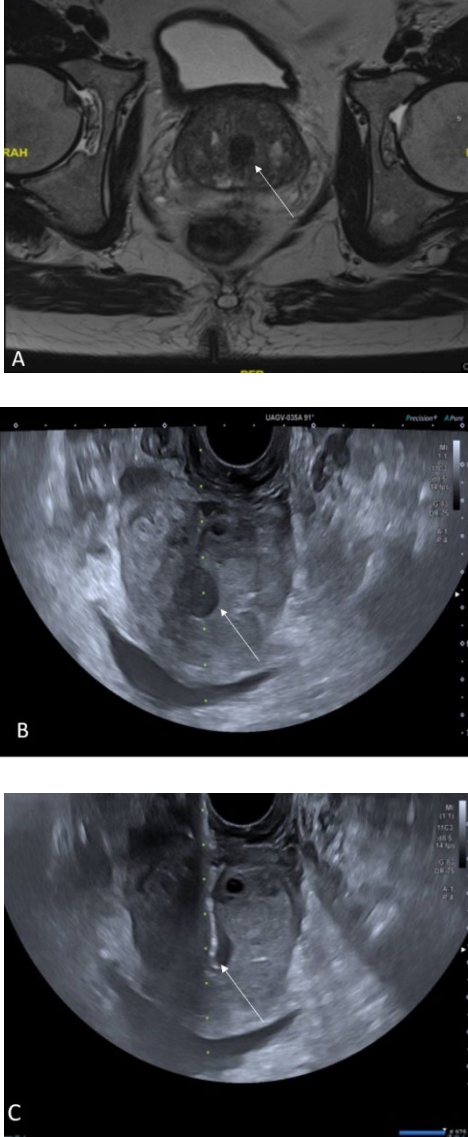
Hastaların yaşları, mp-MR öncesi son 3 ay içerisinde elde olunmuş PSA değerleri, prostat volümleri, lezyonların boyutları (uzun aksı) ve PIRADS skorları kaydedildi. Retrospektif olarak planlanan çalışma, fakültemiz Araştırma Etik Kurulu'nun 10 Kasım 2022 tarih ve 2022-17/36 nolu onayını almıştır.

İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler için ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum değer frekans ve yüzde kullanıldı. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov - Smirnov testi ile kontrol edildi. Kantitatif verilerin karşılaştırılması için normal dağılıma uygun veriler için bağımsız örnekler t testi, uygun olmayan veriler için Mann-Whitney U test kullanıldı. Nitel verilerin

MR-TRUS Füzyon ve Kognitif Füzyon Biyopsi Teknikleri

karşılaştırılmasında χ^2 testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi. İstatistiksel analizde *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 25.0 (IBM, Chicago, IL, USA) paket programı kullanılmıştır.



Şekil 1.

67 yaşında erkek hastada Kognitif Füzyon biyopsi işlemi. (A) mp-MRG'de T2 aksiyel MR kesitinde sol mid-prostatik düzeyde periüretral alanda PIRADS 3 lezyon (beyaz ok), (B) Ultrasonografi kesitinde aynı lezyonun görüntüsü (beyaz ok) ve (C) Ultrasonografi kesitinde lezyon içerisinde iğnenin görüntüsü (beyaz ok).

Bulgular

Kognitif füzyon biyopsi yapılan hasta grubunda yaş, prostat volümü, prostat spesifik antijen (PSA) düzeyi ve lezyonların uzun aks değerleri sırasıyla $63,7 \pm 7,7$ yıl, $73,6 \pm 51$ cm³, $7,92 \pm 4,8$ ng/ml, $12,5 \pm 4$ mm ve MR-

TRUS füzyon biyopsi yapılan grupta sırasıyla $64,5 \pm 8,6$ yıl, $68,1 \pm 32$ cm³, $6,03 \pm 3,39$ ng/ml, $12,5 \pm 3,9$ mm'dir. İki grup arasında KF yapılan grupta ortalama PSA düzeyleri, MR-TRUS grubuna kıyasla daha yüksekti ve aralarında anlamlı farklılık saptandı ($p=0,037$). Diğer veriler açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$). Her iki grupta da mp-MR tetkiklerinde PIRADS 3 lezyonu olan 28 hasta, PIRADS 4 lezyonu olan 16 hasta ve PIRADS 5 lezyonu olan 4 hasta vardı. Demografik veriler ve PIRADS skorları Tablo I'de özetlenmiştir. Kognitif füzyon yapılan grupta saptanan kanser yakalama oranı %41,7 (20/48 hasta), MR-TRUS füzyon biyopsi yapılan grupta %39,6 (19/48 hasta) olup iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p=0,835$). Yapılan hedefli biyopsi sonuçlarında ise kanser saptama oranları KF grubunda %85 (17/20 hasta), MR-TRUS grubunda %73,7 (14/19 hasta) idi. Bu sonuçlarda da iki grup arasında anlamlı farklılık yoktu ($p=0,518$). Prostat volümü, PSA düzeyi ve PIRADS skoruna göre herhangi bir kanser veya hedefli biyopside kanser saptama oranları açısından da gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

Tablo I. Hastaların demografik verileri ve PIRADS skorları

	Kognitif Füzyon	MR-TRUS Füzyon	<i>p</i>
Hasta sayısı	48	48	
Yaş	$63,7 \pm 7,7$	$64,5 \pm 8,6$	0,629
Prostat volümü	$73,6 \pm 51$ cm ³	$68,1 \pm 32$ cm ³	0,531
PSA değeri	$7,92 \pm 4,8$	$6,03 \pm 3,39$	$p=0,037$
Lezyon uzun aksı	$12,5 \pm 4$ mm	$12,5 \pm 3,9$ mm	0,980
PIRADS 3	28	28	1
PIRADS 4	16	16	
PIRADS 5	4	4	

Tartışma ve Sonuç

Günümüzde prostat biyopsisi, kanser tanısında oldukça önemli olmasına ve sıklıkla yapılmasına rağmen, öncelikle tercih edilecek TRUS prostat biyopsi yöntemi konusunda bir fikir birliği yoktur. Ancak, hedefli biyopsilerin, prostat kanseri yönetiminde doğru tanı ve risk sınıflandırması yönünden sistematik biyopsilerden daha iyi sonuçlar verdiğine dair genel görüş vardır¹⁰⁻¹². Literatürde TRUS biyopsi metotlarının performanslarının karşılaştırıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. MR-TRUS biyopsi ile KF biyopsi tekniklerinin karşılaştırıldığı, üç merkezli ve 95 hasta ile yapılan prospektif bir çalışmada, iki tekniğin kanser yakalama oranları sırasıyla %47 ve %53 olarak bildirilmiştir¹³. Bu çalışmada biyopsiler üç farklı merkezde, farklı

deneyim seviyelerine sahip operatörler tarafından yapılmasına rağmen, biyopsi sonuçlarına göre iki yöntem arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır¹³. Çalışmamız tek merkezli olduğu ve tüm TRUS biyopsiler aynı kişi tarafından yapıldığı için operatöre bağlı değişkenlikler minimuma indirildi.

Wegelin ve ark.'nın üç farklı (in-bor, MR füzyon ve KF) TRUS biyopsi tekniğini karşılaştırdıkları 43 çalışma içeren meta-analizlerinde de yöntemlerin kanser saptama başarılarında birbirlerine herhangi bir üstünlüğü olmadığı bildirilmiştir¹⁴. Turkey ve ark.'nın 5 mm ve üzerinde, \geq PIRADS 3 lezyonu bulunan 100 hasta ile yaptıkları prospektif çalışmada iki teknik arasında kanser saptama oranlarında [MR-TRUS %78,4 (40/50 hasta), KF %74 (37/50 hasta)] anlamlı farklılık bulunmamıştır¹⁵. Biz de Turkey ve ark.'nın çalışmasına benzer şekilde PIRADS 3 ve üzeri ve >5 mm olan lezyonları değerlendirirken çok küçük boyutlu lezyonları, yöntemlerin kanser saptama oranlarındaki güvenilirliğini düşürebileceğinden çalışmaya dahil etmedik. Wysock ve ark.'nın 125 hastayla (172 hedefli lezyon) yaptıkları, MR-TRUS ve KF biyopsi tekniklerini karşılaştırdıkları prospektif çalışmada, sırasıyla 55 (%32) ve 35 (%20,3) lezyonda kanser saptamışlar ve MR-TRUS füzyon biyopsinin kanser saptama oranlarını artırmadığını göstermişlerdir¹⁶. Ancak, çalışmalarında MR-TRUS biyopsi sonuçlarının, KF sonuçlarına göre histolojik olarak daha bilgilendirici olduğuna ve kanser saptama oranlarının daha yüksek olmaya yatkın olduğuna dikkat çekmişlerdir. Ayrıca, daha küçük lezyonlarda da MR-TRUS biyopsi ile daha fazla kanser tespit ettiklerini de eklemişlerdir¹⁶. Yamada ve ark.'nın çalışmasında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır¹⁷. Hedef lezyon boyutu >5 mm olan hastalarda, iki biyopsi tekniği arasında anlamlı fark saptanmazken, en büyük lezyon boyutu <5 mm olan hastalarda kanser saptama oranları MR-TRUS grubunda anlamlı şekilde yüksek saptanmıştır (MR-TRUS %66,6 (24/36 hasta), KF %39,2 (11/28 hasta)¹⁸. Tüm bu çalışmalar ve bizim çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında, boyutu >5 mm olan malignite şüpheli lezyon varlığında, iki tekniğin birbirine bariz bir üstünlüğü olmadığı görülmektedir.

Diğer taraftan, Cool ve ark.'nın, 3 farklı deneyim seviyesine sahip operatörler tarafından, 100 hastalık biyopsi simülatörü ile yapılan prospektif çalışmada, KF'nin MR-TRUS biyopsiye göre kanser yakalama oranlarının düşük olduğunu bildirmişlerdir¹⁸. Ancak, bu çalışmada gerçek hastalar yerine TRUS biyopsi simülatörü kullanmış olmaları ve de yalnızca klinik olarak anlamlı kanseri temsil eden lezyonlara yönelik biyopsi yapmış olmaları verilerin doğruluğunu etkileyebilecek faktörler olarak değerlendirilebilir.

Kwak ve ark.'nın ise yaptıkları başka bir çalışmada, farklı deneyim seviyelerine sahip (1 yıldan az ve 18 yıllık deneyime sahip) iki operatör tarafından MR-

TRUS biyopsi yapılan hastaları içeren çalışmada, gerçek KF biyopsi yapmadan, US görüntüsü üzerinden hedef lezyonların konumlarını kaydetmişlerdir¹⁹. Kognitif yöntemle kaydedilen konumlar ile yazılım programı üzerinden belirlenen MR füzyon hedeflerinin konumları arasında ortalama 10,6 mm'lik bir mesafe olduğunu, vakaların sadece %15,3'ünde 5 mm'den az bir tutarsızlık ve %12,5'inde 20 mm'den fazla bir tutarsızlık olduğunu bildirmişlerdir. İki yöntem arasındaki bu tutarsızlık düzeyi, hem hedef lezyonunun lokalizasyonuna hem de operatör tecrübesine göre değişse de, hedef lezyonun konumundan bağımsız yüksek olarak değerlendirilmiştir. Bu durumun KF tekniği kullanıldığında, bazı tümörlerin uygunsuz veya hatalı bir şekilde hedeflenebileceği ve patolojide eksik veya yanlış karakterizasyona yol açabileceği belirtilmiştir. Çalışma grupları oluştururken yöntemlerin performanslarını doğru bir şekilde değerlendirebilmek için benzer gruplar oluşturması gereğinden hareketle, çalışmamızda iki tekniği kıyaslarken, KF yönteminin doğruluğunu etkileyebileceğini düşündüğümüzden mp-MR'de <5 mm'den küçük, PIRADS 3 ve altındaki lezyonları değerlendirmeye almadık. Bu veriler ışığında, literatürdeki çalışmaların büyük kısmında olduğu gibi, iki teknik arasında kanser saptama oranlarında anlamlı farklılık saptamadık ($p=0,835$). Bu nedenle, KF yönteminin işlem süresini oldukça kısaltması, maliyeti yüksek füzyon cihazı gerektirmemesi nedeniyle öncelikle tercih edilmesi gereken yöntem olduğunu düşünmekteyiz. Ancak, tüm literatür verilerine baktığımızda hedef lezyon boyutunun çok küçük (<5 mm) olduğu hastalarda öncelikle tercih edilmesi gereken yöntemin hangisi olması gerektiği halen tartışmalı bir konudur. Mevcut çalışmalar hedef lezyonun <5 mm olduğu durumlarda MR-TRUS biyopsi yönteminin sonuçlarının daha başarılı olduğunu gösterse de, daha fazla vaka sayısı içeren yeni çalışmalara gereksinim vardır.

Çalışmamızda hasta sayısının azlığı, TRUS biyopsi tekniklerinden sadece ikisini kıyaslamamız ve çalışmamızın retrospektif olması gibi kısıtlayıcı faktörler bulunmaktadır. Bu nedenle hangi biyopsi tekniğinin tercih edilmesi gerektiğiyle ilgili olarak tüm tekniklerin karşılaştırıldığı, daha fazla hasta sayısı içeren yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, mp-MR görüntüleme PIRADS 3 ve üzeri, >5 mm lezyonu bulunan hastalarda, kanser saptama oranlarında iki biyopsi yöntemi arasında anlamlı farklılık saptamadığımız için; daha kolay ulaşılabilir olması, maliyeti yüksek ekipman gerektirmemesi ve işlem süresinin daha kısa sürmesi nedeniyle öncelikle KF tekniğinin kullanılmasını önermekteyiz.

MR-TRUS Füzyon ve Kognitif Füzyon Biyopsi Teknikleri

Etik Kurul Onay Bilgisi:

Onaylayan Kurul: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Onay Tarihi: 10 Kasım 2022
Karar No: 2022-17/36

Araştırmacı Katkı Beyanı:

Fikir ve tasarım: B.E.G., G.Ö.; Veri toplama ve işleme: B.E.G., L.T.; Analiz ve verilerin yorumlanması: B.E.G., G.Ö.; Makalenin önemli bölümlerinin yazılması: B.E.G., G.Ö., İ.Y., N.B.T., G.S.

Destek ve Teşekkür Beyanı:

Çalışma için destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı:

Makale yazarlarının çıkar çatışması beyanı yoktur.

Kaynaklar

1. Mertan FV, Berman R, Szajek K, et al. Evaluating the Role of mpMRI in Prostate Cancer Assessment. *Expert Rev Med Devices* 2016; 13: 129-41.
2. American College of Radiology. Prostate Imaging – Reporting and Data System. 2019. Version 2.1. PI-RADS.
3. Mottet N, van den Bergh RCN, Briers E, et al. EAU guidelines: prostate cancer. 2019. [Cited 06,10,2019.] Available from URL: <https://uroweb.org/guidelines/prostate-cancer/>.
4. Baco E, Rud E, Magne L, et al. A randomized controlled trial to assess and compare the outcomes of two-core prostate biopsy guided by fused magnetic resonance and transrectal ultrasound images and traditional 12-core systematic biopsy. *Eur Urol* 2016; 69: 149–56.
5. Mariotti GC, Costa DN, Pedrosa I, et al. Magnetic resonance/transrectal ultrasound fusion biopsy of the prostate compared to systematic 12-core biopsy for the diagnosis and characterization of prostate cancer: multi-institutional retrospective analysis of 389 patients. *Urol Oncol* 2016; 34: 416.e9–e14.
6. Hendriks R, Padhani AR, Catto J, Vickers A. Platinum priority – prostate cancer – editor’s choice head-to-head comparison of transrectal ultrasound-guided prostate biopsy versus multiparametric prostate resonance imaging with subsequent magnetic resonance-guided biopsy in biopsy-naïve men with elevated prostate-specific antigen: a large prospective multicenter clinical study. *Eur Urol* 2018; 5: 579–81.
7. Td O, Wegelin IF, Van Melick HHE, et al. Comparing three different techniques for magnetic resonance imaging-targeted prostate biopsies: a systematic review of in-bore versus magnetic resonance imaging-transrectal ultrasound fusion versus cognitive registration. Is there a preferred technique? *Eur Urol* 2017; 71: 517–31.
8. Rosario DJ, Walton TJ, Kennish SJ. In-bore multiparametric magnetic resonance imaging targeted biopsy: as good as it gets? *Eur Urol* 2018; 75: 579–81.
9. Lee DJ, Recabal P, Sjoberg DD, et al. Comparative effectiveness of targeted prostate biopsy using MRI-US fusion software and visual targeting: a prospective study. *J Urol* 2016; 196: 697.
10. Kasivisvanathan V, Rannikko AS, BorghiM, et al. MRI-targeted or standard biopsy for prostate-cancer diagnosis. *N Engl J Med*. 2018;378:1767–1777.
11. Siddiqui MM, Rais-Bahrami S, Truong H, et al. Magnetic resonance imaging/ultrasound-fusion biopsy significantly upgrades prostate cancer versus systematic 12-core transrectal ultrasound biopsy. *Eur Urol* 2013;64:713–719.
12. Logan JK, Rais-Bahrami S, Turkbey B, et al. Current status of magnetic resonance imaging (MRI) and ultrasonography fusion software platforms for guidance of prostate biopsies. *BJU Int* 2014;114:641–652.
13. Puech P, Rouvière O, Renard-Penna R, et al. Prostate cancer diagnosis: multiparametric MR-targeted biopsy with cognitive and transrectal US-MR fusion guidance versus systematic biopsy—prospective multicenter study. *Radiology*. 2013;268:461–469.
14. Wegelin O, van Melick HHE, Hooft L, et al. Comparing Three Different Techniques for Magnetic Resonance Imaging-targeted Prostate Biopsies: A Systematic Review of In-bore versus Magnetic Resonance Imaging-transrectal Ultrasound fusion versus Cognitive Registration. Is There a Preferred Technique? *Eur Urol*. 2017 Apr;71(4):517-531.
15. Turkay R, Inci E, Yildiz O, Ozgur E, Taşci Aİ. Cognitive Versus Magnetic Resonance-Ultrasound Fusion Prostate Biopsy: Which One Is Worthier to Perform? *Ultrasound Q*. 2020;36:345-349.
16. Wysock JS, Rosenkrantz AB, Huang WC, et al. A prospective, blinded comparison of magnetic resonance (MR) imaging-ultrasound fusion and visual estimation in the performance of MR-targeted prostate biopsy: the PROFUS trial. *Eur Urol*. 2014 Aug;66(2):343-51.
17. Yamada Y, Shiraishi T, Ueno A, et al. Magnetic resonance imaging-guided targeted prostate biopsy: Comparison between computer-software-based fusion versus cognitive fusion technique in biopsy-naïve patients. *Int J Urol* 2020;27:67-71.
18. Cool DW, Zhang X, Romagnoli C, et al. Evaluation of MRI-TRUS fusion versus cognitive registration accuracy for MRI-targeted, TRUS-guided prostate biopsy. *Am J Roentgenol*. 2015;204:83–91.
19. Kwak JT, Hong CW, Pinto Pa, et al. Is visual registration equivalent to semiautomated registration in prostate biopsy? *Biomed Res Int* 2015;2015:394742.

