

Rektum Kanserlerinde Preoperatif Manyetik Rezonans Görüntülemesindeki T ve N Evrelemesinin Postoperatif Histopatolojik Evreleme ile Karşılaştırılması

Comparison of T and N Staging on Preoperative Magnetic Resonance Imaging and Postoperative Histopathologic Specimens in Rectum Cancer

Eyüp Murat Yılmaz¹, Erdem Barış Cartı¹, Mustafa Gök², Hedef Özgün¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

²Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZ

Amaç: Günümüzde rektum cerrahisinde preoperatif dönemde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) en çok kullanılan tanı yöntemlerinden birisidir. Çalışmamızda rektum kanserli hastalarda, MRG'nin preoperatif evrelemesi ile histopatolojik evrelemenin uyumunu araştırmayı planladık.

Yöntem: Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda Eylül 2014-Kasım 2016 tarihleri arasında rektum kanseri nedeniyle ameliyat edilmiş 56 hasta çalışmaya dahil edildi. T ve N değerleri preoperatif ve histopatolojik olarak karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya 56 hasta alındı. Ortalama yaşı 66,05 (38-88) idi. Tümörlerin yerleşim yerine bakıldığında %29,8'i alt rektum, %32,3'ü orta rektum, %37,9'u ise üst rektum olarak gözlemlendi. MR'de N(+) 21 olgu saptanırken bunlardan sadece 15'i patolojik olarak da N(+) olarak saptandı. MR'de 35 olgu N(-) saptanırken bunlardan 19'u patolojik olarak N(-) saptandı. N(+)'de duyarlılığı %71,4 iken, N(-)'lerde bu oran %54,3 olarak gözlemlendi. T değerlerine bakıldığında ise MR ile histopatolojik evreleme arasında istatistiksel bir anlamlılık olduğu gözlemlendi (p=0,049).

Sonuç: Günümüz rektum kanserlerinde preoperatif görüntüleme yöntemlerinden ilk başvurulacaklardan birisi yüksek çözünürlüklü MRG olmakla birlikte, tamda kuşku duyulması halinde ek görüntüleme yöntemleri de mutlaka kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Rektum kanseri, manyetik rezonans görüntüleme, evreleme

ABSTRACT

Aim: Preoperative magnetic resonance imaging (MRI) is one of the most common diagnostic methods in current rectal surgery. In this study, we planned to investigate the concordance between preoperative MRI findings and postoperative histopathological stage in patients with rectal cancer.

Method: Fifty-six patients who underwent rectal cancer surgery between September 2014-November 2016 in Adnan Menderes University Faculty of Medicine, Department of Surgery were included in the study. Preoperative and histopathological T and N stages were compared.

Results: Fifty-six patients were included in the study. Mean age was 66.05 (38-88) years. Tumor location was classified as lower rectum in 29.8%, mid-rectum in 32.3%, and upper rectum in 37.9% of the patients. While positive lymph nodes were found on MRI in 21 cases, only 15 were confirmed by histopathology. Of the 35 cases reported to be lymph node negative on MRI, 19 were confirmed. The sensitivity was 71.4% for positive lymph nodes and 54.3% for negative lymph nodes. As for T stages, there was a statistically significant association between MRI and pathological staging (p=0.049).

Conclusion: Although high-resolution MRI is currently one of the first imaging methods used in rectum cancers, additional imaging modalities should be also used there is any doubt about the diagnosis.

Keywords: Rectum cancer, magnetic resonance imaging, staging



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Eyüp Murat Yılmaz

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Tel.: +90 505 600 59 95 E-posta: drmyilmaz80@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 22.11.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 26.12.2016

Giriş

Rektum, pelvisteki dar lokalizasyonu nedeniyle cerrahisi sıkıntılı bir organ olmasının yanı sıra, lokal eksizyondan pelvik ekzantrasyonlara uzanan geniş yelpazede cerrahi seçeneği olduğu için ameliyat öncesi değerlendirme oldukça önem kazanmaktadır.¹ Günümüzde preoperatif dönemde doğru cerrahi yöntemi seçebilmek ve evreleme yapabilmek için bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), endorektal ultrasonografi (ERUS) ve pozitron emisyon tomografi gibi görüntüleme yöntemleri kullanılabilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda pelvik bölgeyi değerlendirebilmek için ERUS ile MRG'nin sensitivite ve spesifite açısından birbirlerine üstünlüklerini gösteren birçok çalışma gösterilirken, özellikle tümörün evrelemesi, cerrahi planlama, teröpatik karar, neoadjuvan kemoradyoterapiye cevap, peritoneal implantlar ve karaciğer metastazları açısından ERUS'a göre daha avantajlı gösterilmiştir.² Bizim bu çalışmamızdaki amacımız preoperatif MRG ile görüntülediğimiz rektum kanseri tanılı hastalarımızdaki T ve N evrelerimizin histopatolojik T ve N evreleriyle uyumunun araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma Eylül 2014-Kasım 2016 tarihleri arasında Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda tanı alıp ameliyat edilen rektum kanseri hastalarının dosyaları retrospektif olarak taranarak yapıldı. Dosyalarında sağlıklı verilere ulaşılamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Evreleme Amerikan Birleşik Kanser Birliği'nin tümör-nod-metastaz evrelemesine göre yapıldı.^{3,4} T3 ve T4 ile lenf nodu pozitif olan hastalara neoadjuvan tedavi uygulandı. Neoadjuvan tedavi sonrasında evrelemenin değişebileceği düşünülerek neoadjuvan kemoradyoterapi alan hastalarda neoadjuvan tedavi sonrası MRG görüntülerinin T ve N değerleri değerlendirmeye alındı. MRG değerlendirmesi radyoloji uzmanı tarafından yapıldı. Tüm hastalara standart çözünürlüklü (512 matriks), 1,5 Tesla Philips Achieva® MRG cihazının görüntülemesi kullanıldı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 20 (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanılmıştır. Değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ve medyan (minimum-maksimum) yüzde ve frekans değerleri kullanılmıştır. Ayrıca parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği Levene testi ile kontrol edildi. Normallik varsayımına ise Shapiro-Wilk testi ile bakıldı. İki grup arasındaki farklılıklar değerlendirilmek istendiğinde parametrik test ön şartlarını sağladığı durumda student's

t-testi; sağlamadığında ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Üç ve daha fazla grup karşılaştırması için tek yönlü varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi ile sağlanmadığında ise Kruskal-Wallis ve çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni-Dunn testi kullanılmıştır.

Kategorik veri analizi yapılırken McNemar-Bowker testi, Fisher's exact testi, ki-kare testi, duyarlılık ve seçicilik hesaplamaları, pozitif beklenen değer, negatif beklenen değer hesaplanmıştır. Beklenen gözelerin %20'den küçük olduğu durumlarda bu gözelerin analize dahil edilmesi için "Monte Carlo simülasyon yöntemi" ile değerler belirlendi. İki değişken arasındaki ilişki parametrik test ön şartlarını sağlamadığı durumda Kendall rank korelasyon katsayısı ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya toplam 56 rektum kanseri tanısı alan hasta dahil edildi. Hastaların 32'si (%57,1) erkek, 24'ü (%42,9) kadın hastaydı. Hastaların ortalama yaşı 66,05 (38-88) idi. Tümörlerin yerleşim yerine bakıldığında %29,8'i alt rektum, %32,3'ü orta rektum, %37,9'u ise üst rektum olarak gözlendi. Tümörün ortalama boyutu 4,39 cm (0-13,5 cm) olarak gözlendi. Hastaların tamamına geniş radikal rezeksiyon (total mezorektal eksizyon ve abdominoperineal rezeksiyon) uygulandı. 14 hastaya (%25) laparoskopik cerrahi prosedür uygulanırken, 42 hastaya (%75) konvansiyonel cerrahi uygulandı. Lenf nodu korelasyonuna bakıldığında MRG ile histopatolojik N(+) ya da MRG ile histopatolojik N(-) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlendi ($p=0,048$). MRG'de N(+) 21 olgu saptanırken bunlardan sadece 15'i histopatolojik olarak da N(+) olarak saptandı. MRG'de 35 olgu N(-) saptanırken bunlardan 19'u histopatolojik olarak N(-) saptandı. MRG'nin N(+)'de duyarlılığı %71,4 iken, N(-)'lerde bu oran %54,3 olarak gözlendi (Tablo 1, 2).

T değerlerine bakıldığında ise MRG ile histopatolojik evreleme arasında istatistiksel bir anlamlılık olduğu gözlendi ($p=0,049$). MRG'de T0 olup da histopatolojik T0 olan bir olgu olup uyumu %100 olarak saptandı. MRG'de toplam iki olgu T1 çıkarken histopatolojik olarak sadece bir olgu T1 olarak yorumlandı ve T1 uyumu %50 olarak gözlendi. MRG'de toplam 21 T2 olgusu varken histopatolojik T2 ise sadece 10 bulguda gözlendi ve uyum %47,6 olarak kaldı. MRG'de 25 T3 olgu saptanırken bunların 20'si histopatolojik olarak T3 olarak yorumlandı ve uyum %80 olarak gözlendi. MRG'de T4 olan yedi olgunun altısı histopatolojik olarak T4 olarak yorumlandı ve uyum %85,7 olarak gözlendi (Tablo 3).

Radyolojik ve histopatolojik olarak tümör çapı ile tümörün T değeri arasında bir ilişki gözlenmezken ($p=0,46$), aynı şekilde radyolojik ve histopatolojik N ile tümörün çapı arasında bağlantı saptanmadı ($p=0,152$).

Tartışma

Kolorektal kanserler tüm dünyada en sık görülen 3. tip kanserler olmakla beraber, maligniteyle ilişkili ölümlerin %8'ini oluşturmaktadırlar.⁵ Son 10 yılda çıkan etkili

Tablo 1. Demografik verilere göre dağılım

		n	%
Cinsiyet	Erkek	32	57,1
	Kadın	24	42,9
Radyolojik T	T0	1	1,8
	T1	2	3,6
	T2	21	37,5
	T3	25	44,6
	T4	7	12,5
Radyolojik N	N(-)	35	62,5
	N(+)	21	37,5
Patolojik N	N(-)	25	44,6
	N(+)	31	55,4
Patolojik T	T0	1	1,8
	T1	1	1,8
	T2	15	26,8
	T3	32	57,1
	T4	7	12,5
	Toplam	56	100,0

Tablo 2. Lenf nodunun manyetik rezonans görüntüleme ve histopatolojik karşılaştırılması

			Patolojik N		Toplam	Fisher's exact testi	p
			N(-)	N(+)			
Radyolojik N	N(-)	n	19	16	35	3,872	0,048*
		%	%54,3	%45,7	%100,0		
	N(+)	n	6	15	21		
		%	%28,6	%71,4	%100,0		
Toplam		n	25	31	56		
		%	%44,6	%55,4	%100,0		

* $p<0,05$

adjuvan ve neoadjuvan tedavi protokolleri ile lokal ve lokorejyonal nüksler daha çok önlenabilmekte ve bu da sağkalımı daha çok arttırabilmektedir.⁶ Bunların iyi yürütülebilmesi için erken tanı ve preoperatif dönemde iyi evreleme ve bunun için de doğru radyolojik görüntüleme gerekmektedir. Rektum kanserlerinde preoperatif dönemde doğru evreleme için kullanılan yöntemlerden ERUS, MRG ve BT'nin lenf nodu metastazını görebilme oranları sırasıyla yaklaşık %61-80, %57-85 ve %56-79 gibi oranlardır.⁷ Avrupa Tıbbi Onkoloji Birliği, son yayınladığı guideline raporunda özellikle yüksek çözünürlüklü MRG'nin rektum kanserlerinde mezorektumu değerlendirmek için ilk kullanılacak radyolojik yöntem olması gerektiğini bildirmiştir.⁸ Bununla birlikte Al-Sukhni ve ark.'nın⁹ ortaya koyduğu metaanalizdeki gibi MRG'nin, rektum kanserinde lenf nodu metastazını gösterme açısından tek başına yeterli olmayacağını da gösteren çalışmalar mevcuttur. Bizim çalışmamızda da N(+) hastalarda MRG'nin duyarlılığı %71,4 iken, N(-) hastalarda duyarlılığın %54,3'lere düştüğü görülmektedir. Bu da lenf nodu metastatik olmadığı halde MRG sonucunda metastatik olarak yorumlanıp gereksiz yere neoadjuvan tedavi alınabilmesine sebep olabilmektedir. Bunun sebeplerinden birisinin yüksek çözünürlüklü MRG kullanamamamız olduğunu düşünmekteyiz. Lenf nodu metastazını preoperatif dönemde MRG ile tanıyabilmek oldukça zor olmakla beraber, lenf nodunda hetorejenite,

morfolojik değişiklikler, çap artışı gibi durumlar metastaz açısından kuşku uyandırmalıdır.¹⁰ Ancak bu 4 mm'den küçük lenf nodları için geçerli olmamaktadır ve genellikle bu görüntü kalitesi de yüksek çözünürlüklü MRG sayesinde sağlanabilmektedir.¹¹ Bizim merkezimizde de yüksek çözünürlüklü MRG görüntülemesi olmamasına rağmen N(+)'lerde literatür ile paralel uyum sağlansa da N(-) rektum kanserlerinde literatürdeki oranların uyum açısından altında kalmıştır. Böyle durumlarda gereklilik halinde, şüphe duyulması durumunda ERUS gibi bir yöntemin de eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte yüksek rezolüsyonlu MRG'lerinde devreye girmesiyle preoperatif dönemde rektum kanserlerinin T evresinin değerlendirmesinde kilit bir basamağın çözüldüğü düşünülmektedir. MRG'nin, T evrelemesinin değerlendirilmesinde doğruluk oranını %44-100 oranı arasında bildiren yazılar mevcuttur.^{12,13,14} Bizim çalışmamızda da T0 evrede bir hasta olduğu için bu hastada %100 başarı sağlarken, T1 hastada uyumu %50, T2 uyumu %47,6, T3 olgularda %80 ve T4 olgularda ise MRG ve histopatolojik uyum oranı %85,7 olarak saptandı. T0 hasta sayısı sadece bir hasta olduğu için bu evrede sağlıklı istatistik yapamadık. Ancak diğer evrelere bakıldığında MRG'nin histopatolojik uyumu en çok T3 ve T4 ile sağladığını görürken, lokal olarak erken evredeki kanserlerde başarısının

Tablo 3. T evrelemesinin manyetik rezonans görüntüleme ve histopatolojik olarak karşılaştırılması

			Patolojik T					Toplam	McNemar-Bowker testi	p
			T0	T1	T2	T3	T4			
Radyolojik T	T0	n	1	0	0	0	0	1	4,267	0,049*
		%	%100,0	%0,0	%0,0	%0,0	%0,0	%100,0		
	T1	n	0	1	1	0	0	2		
		%	%0,0	%50,0	%50,0	%0,0	%0,0	%100,0		
	T2	n	0	0	10	11	0	21		
		%	%0,0	%0,0	%47,6	%52,4	%0,0	%100,0		
	T3	n	0	0	4	20	1	25		
		%	%0,0	%0,0	%16,0	%80,0	%4,0	%100,0		
	T4	n	0	0	0	1	6	7		
		%	%0,0	%0,0	%0,0	%14,3	%85,7	%100,0		
Toplam	n	1	1	15	32	7	56			
	%	%1,8	%1,8	%26,8	%57,1	%12,5	%100,0			

*p<0,05

olmadığını görmekteyiz. Lu ve ark.¹⁵ yaptıkları çalışmada MRG'nin en çok T2 ve T3 arası tümörleri ayırt etmede zorlandıklarını ve bunun için de yüksek çözünürlüklü MRG'nin faydalı olabileceğini bildirmişlerdir. ERUS'un rektum kanserlerinde T evresini doğru saptama oranı yaklaşık %69 olarak bildirilmektedir.¹⁶ Bu yüzden yüksek rezonanslı MRG olmayan merkezlerde doğru evreleme yapılamadığından şüphelenilen hastalarda mümkünse ERUS ile de bakılmasını önermekteyiz.

Çalışmamızda hem radyolojik olarak hem de histopatolojik olarak yaptığımız T ve N evrelemelerinin tümörün boyutu ile bir ilişkisi olmadığını gördük. Bunun tümörün diferansiyasyonuna, invazyon derecesine bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Balta ve ark.¹⁷ yaptıkları çalışmada 439 kolorektal kanserli hastada tümörün yatay çapı ile invazyon derecesinin ilişkisi olduğunu göstermişlerdir ve prognoz üzerinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise tüm hastaların rektum kanseri hastası olması ve sayının daha az olması sebebiyle böyle bir ilişki istatistiksel olarak gösterilememiştir.

Sonuç olarak, MRG ve ERUS rektum kanserinin güncel tedavisinde preoperatif dönemde kullanılan radyolojik görüntüleme yöntemleridir. Birbirlerine üstünlükleri gösterilemese de özellikle üst rektum lokalizasyonlu tümörler ve obstrüktif tümörlerde ERUS'un kullanım avantajı daha kısıtlı olup, birçok avantajı ile özellikle yüksek çözünürlüklü MRG ilk başvurulacak yöntem olarak önerilmektedir. Şüphede kalınan durumlarda bununla da kalınmayıp ERUS'a da mutlaka başvurulmalıdır.

Çalışmamızın daha değerli olabilmesi ve daha doğru yorumlarda bulunabilmemiz açısından retrospektif çalışmalar yerine randomize prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bizim çalışmamızın retrospektif olması ve özellikle sayının da kısıtlı olması yorum yapabilmemiz açısından elimizdeki kısıtlılıkların başında gelen faktörlerdendir. Ayrıca sadece MRG yerine MRG ve ERUS'u birlikte değerlendirebilen çalışmalar yapabilirsek çok daha iyi fikir sahibi olacağımız kanaatindeyiz. Merkezimizdeki standart çözünürlüklü MRG de bir diğer kısıtlılık nedenimiz olup, bu cihaz yerine yüksek çözünürlüklü MRG cihazı kullanılabilese daha doğru yorumlar yapılabileceğini düşünmekteyiz.

Etik

Etik Kurul Onayı: Retrospektif çalışma olduğu için etik kurul onayı alınmamıştır, Hasta Onayı: Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Eyüp Murat Yılmaz, Erdem Barış Cartı, Mustafa Gök, Konsept: Eyüp Murat Yılmaz, Hedef Özgün, Dizayn: Eyüp Murat Yılmaz, Hedef Özgün, Veri Toplama veya İşleme: Eyüp Murat Yılmaz, Mustafa Gök, Analiz veya Yorumlama: Eyüp Murat Yılmaz, Hedef Özgün, Literatür Arama: Eyüp Murat Yılmaz, Hedef Özgün, Yazan: Eyüp Murat Yılmaz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Baykan A, Yıldırım S. Rektum Kanserinin Amaçları, Ameliyat öncesi Değerlendirme ve Evreleme. Edit: Baykan A, Zorluoğlu A, Geçim E, Terzi C. Kolon ve Rektum Kanseri, Türk Kolon ve Rektum Cerrahisi Derneği 2010;371-379.
2. Barral M, Eveno C, Hoeffel C, Boudiaf M, Bazeries P, Foucher R, Pocard M, Dohan A, Soyer P. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in colorectal cancer. J Visc Surg 2016;153:361-369.
3. Greene F, Page D, Fleming I, Fritz A. AJCC Cancer Staging Manual. New York: Springer-Verlag; 2002.
4. Compton CC, Greene FL. The staging of colorectal cancer: 2004 and beyond. CA Cancer J Clin 2004;54:295-308.
5. Singhal N, Vallam K, Engineer R, Ostwal V, Arya S, Saklani A. Restaging after neoadjuvant chemoradiation in rectal cancers: is histology the key in patient selection? J Gastrointest Oncol 2016;7:360-364.
6. Siegel R, Desantis C, Jemal A. Colorectal cancer statistics, 2014. CA Cancer J Clin 2014;64:104-117.
7. Klessen C, Rogalla P, Taupitz M. Local staging of rectal cancer: the current role of MRI. Eur Radiol 2007;17:379-389.
8. Schmoll HJ, Van Cutsem E, Stein A, Valentini V, Glimelius B, Haustermans K, Nordlinger B, van de Velde CJ, Balmana J, Regula J, Nagtegaal ID, Beets-Tan RG, Arnold D, Ciardiello F, Hoff P, Kerr D, Köhne CH, Labianca R, Price T, Scheithauer W, Sobrero A, Tabernero J, Aderka D, Barroso S, Bodoky G, Douillard JY, El Ghazaly H, Gallardo J, Garin A, Glynne-Jones R, Jordan K, Meshcheryakov A, Papamichail D, Pfeiffer P, Souglakos I, Turhal S, Cervantes A. ESMO Consensus Guidelines for management of patients with colon and rectal cancer: a personalized approach to clinical decision making. Ann Oncol 2012;23:2479-2516.
9. Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, Beyene J, Victor JC, Schmock S, Brown G, McLeod R, Kennedy E. Diagnostic accuracy of MRI for assessment of T category, lymph node metastases and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. Ann Surg Oncol 2012;19:2212-2223.
10. Brown G, Richards CJ, Bourne MW, Newcombe RG, Radcliffe AG, Dallimore NS, Williams GT. Morphologic predictors of lymph node status in rectal cancer with use of high-spatial-resolution MR imaging with histopathologic comparison. Radiology 2003;227:371-377.
11. Akasu T, Iinuma G, Takawa M, Yamamoto S, Muramatsu Y, Moriyama N. Accuracy of high-resolution magnetic resonance imaging in preoperative staging of rectal cancer. Ann Surg Oncol 2009;16:2787-2794.
12. Keane C, Young M. Accuracy of magnetic resonance imaging for preoperative staging of rectal cancer. ANZ J Surg 2014;84:758-762.
13. Laghi A, Ferri M, Catalano C, Baeli I, Iannaccone R, Iafrate F, Ziparo V, Passariello R. Local staging of rectal cancer with MRI using a phased array body coil. Abdom Imaging 2002;27:425-431.

14. Beets-Tan RG, Beets GL, Vliegen RF, Kessels AG, Van Boven H, De Bruine A, von Meyenfeldt MF, Baeten CG, van Engelshoven JM. Accuracy of magnetic resonance imaging in prediction of tumour-free resection margin in rectal cancer surgery. *Lancet* 2001;357:497-504.
15. Lu ZH, Hu CH, Qian WX, Cao WH. Preoperative diffusion-weighted imaging value of rectal cancer: preoperative T staging and correlations with histological T stage. *Clin Imaging* 2016;40:563-568.
16. Harewood GC. Assessment of publication bias in the reporting of EUS performance in staging rectal cancer. *Am J Gastroenterol* 2005;100:808-816.
17. Balta AZ, Özdemir Y, Sücüllü İ, Derici ST, Bağcı M, Demirel D, Akın ML. Can horizontal diameter of colorectal tumor help predict prognosis? *Ulus Cerrahi Derg* 2014;30:115-119.