



Rektal Kanser Hastalarında İleostomi Kapatılması Öncesi Anastomoz Değerlendirme Tekniklerinin Karşılaştırılması

Comparison of Anastomosis Evaluation Techniques Before Ileostomy Closure in Rectal Cancer Patients

© Ebru ESEN¹, © Şiyar ERSÖZ², © Cihangir AKYOL², © Ayhan Bülent ERKEK²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Cerrahi Onkoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZ

Amaç: Rektum kanseri nedeniyle açılan koruyucu loop ileostominin kapatılmasından önce anastomoz bütünlüğünde bozukluk olmadığından emin olunması sayesinde postoperative ileus, striktür, abse ve sepsisten korunma sağlanabilmektedir. Bu çalışmanın amacı ileostomi kapatılmasından önce hangi tekniğin anastomozu değerlendirmede daha uygun olduğunun araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: 2011-2019 tarihleri arasında rektum kanseri nedeniyle elektif aşağı anterior rezeksiyon yapılmış ve eş zamanlı koruyucu loop ileostomi açılmış hastalar retrospektif olarak tarandı. Çalışmaya dahil edilen hastalar anastomoz değerlendirmesi sadece dijital rektal muayene (DRE) ile yapılanlar ve DRE ile birlikte fleksibl endoskopi (FE) yapılanlar olarak 2 gruba ayrıldı.

Bulgular: Çalışmaya 99 hasta dahil edildi. Hastaların 61'i erkek ve 38'i kadın idi. Hastaların yaş ortalaması 59,36±11,47 idi. Preoperatif dönemde 67 hastaya DRE+FE, 32 hastaya sadece DRE yapılmıştı. İleostomi kapatılması sonrası 10 hastada komplikasyon geliştiği tespit edildi (6 hastada striktür ve ileus, 3 hastada anastomoz kaçağı ve 1 hastada cerrahi alan enfeksiyonu). Komplikasyon izlenmeyen 89 hastanın 66'sının DRE+FE grubunda olduğu ve 23'ünün DRE grubunda olduğu görüldü (p<0,001).

Sonuç: Anastomoza bağlı komplikasyonları minimize edebilmek için koruyucu loop ileostomi kapatılmadan önce anastomoz değerlendirmesinde uygun tetkik halen net olmamakla birlikte hem DRE hem de FE ile birlikte değerlendirilme yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Rektum kanseri, ileostomi kapatılması, endoskopi, dijital rektal muayene

ABSTRACT

Aim: Postoperative ileus, stricture, abscess, and sepsis can be prevented by ensuring that there is no deterioration in the integrity of the anastomosis before closure of the protective loop ileostomy for rectal cancer. The aim of this study is to investigate which technique is more appropriate to evaluate the anastomosis before ileostomy closure.

Materials and Methods: Between 2011 and 2019, patients who underwent elective low anterior resection for rectal cancer and had a concomitant protective loop ileostomy were reviewed retrospectively. The patients included in the study were divided into 2 groups as those whose anastomosis evaluation was performed with digital rectal examination (DRE) alone and those who underwent flexible endoscopy (FE) with DRE.

Results: Ninety-nine patients were included in the study. Sixty-one of the patients were male and 38 were female. The mean age of the patients was 59.36±11.47 years. In the preoperative period, DRE+FE was applied to 67 patients and only DRE to 32 patients. Complications were detected in 10 patients after ileostomy closure (stricture and ileus in 6 patients, anastomotic leakage in 3 patients, and surgical site infection in 1 patient). Of 89 patients without complications, 66 were in the DRE+FE group and 23 were in the DRE group (p<0.001).

Conclusion: In order to minimize the complications related to the anastomosis, it is recommended to evaluate together with both DRE and FE, although the appropriate examination in the evaluation of anastomosis is still not clear before the protective loop ileostomy is closed.

Keywords: Rectal cancer, ileostomy reversal, endoscopy, digital rectal examination

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Ebru ESEN, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Cerrahi Onkoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Tel.: +90 505 831 12 46 **E-posta:** drebruesen@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-3019-0872

Geliş tarihi/Received: 13.01.2023 **Kabul tarihi/Accepted:** 25.01.2023

GİRİŞ

Aşağı anterior rezeksiyon (LAR) yapılan rektum kanseri hastalarında anastomoz kaçağı riski %5-25 arasında olup, apse, fistül, sepsis gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir^{1,2}. Aynı zamanda hastanede kalış süresinde uzama, postoperatif mortalitede artış, lokal rekürrens riskinde artış ile ilişkilidir³⁻⁵. LAR sonrası koruyucu loop ileostomi açılması yaygın olarak kullanılan ve kanıta dayalı bir rutindir⁶. Bu sayede sağlanan proksimal fekal diversiyon ile, postoperatif anastomoz kaçağına bağlı olası komplikasyonlar önlenmeye çalışılır. Anastomoz kaçağı, koruyucu loop ileostomi ile tamamen önlenemese de, klinik bir sızıntının insidansını ve etkisini büyük ölçüde azaltır ve bu sayede yeniden cerrahi veya girişimsel müdahale ihtiyacını ortadan kaldırabilir^{7,8}.

İleostomi kapatılmadan önce, asemptomatik anastomoz kaçağı veya striktür olmadığından emin olunmalıdır. Anastomozu değerlendirmek için en sık kullanılan yöntemler dijital rektal muayene (DRE), rijit veya fleksibl endoskopi (FE) ve kontrast lavman radyografidir. Ancak kolorektal anastomozun değerlendirilmesinde en uygun yöntemin hangisi olduğuna dair net bir fikir birliği yoktur^{9,10}. Kontrast lavman radyografinin anastomoz bütünlüğünün rutin değerlendirmesindeki gerekliliği tartışmalıdır^{11,12}. Kontrastlı lavman radyografinin ardından DRE ile değerlendirilen hasta grubunun dahil edildiği bir prospektif çalışmada, DRE'nin anastomoz patolojisini saptamada %98,4 duyarlılığa sahip olduğu bildirilmiştir¹³.

Çalışmamızın amacı koruyucu loop ileostomi kapatılması öncesinde sadece DRE yapılan hastalarla DRE ile birlikte FE yapılan hastalar arasındaki farklılıkların değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

2011-2019 yılları arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi genel cerrahi kliniklerinde rektum kanseri nedeniyle elektif LAR yapılmış ve eş zamanlı koruyucu loop ileostomi açılmış hastalar retrospektif olarak tarandı. Hasta bilgilerine bilgisayar ve dosya sistemi üzerinden ulaşıldı. Acil ameliyat olanlar, malignite tanısı olmayanlar; DRE ve/veya FE bulgularına ve patolojik tanı bilgilerine ulaşamayanlar; ileostomi kapatılması aşamasında semptomatik olanlar; anastomoz değerlendirmesi (DRE/DRE+FE) ileostomi kapatılması ameliyatından önceki 2 haftalık dönemden daha önce yapılanlar çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dahil edilen hastalar, anastomoz değerlendirmesi sadece DRE ile yapılanlar ve DRE+FE yapılanlar olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistik analizi Statistical Package for the Social Sciences versiyon 22.00 kullanılarak yapıldı. Ölçekli verilerin homojenite ve normallik analizi için Kolmogorov-Smirnov ve Levene

testleri yapıldı. İki gruplu bir çalışma olduğu için kategorik verilerin değerlendirmesinde Pearson ki-kare ve Fisher's exact, ölçekli parametrik verilerde Student's t-test, ölçekli parametrik olmayan verilerde Mann-Whitney U kullanıldı. Tek yönlü varyans analizinde Binary lojistik regresyon testi yapıldı. P<0,05 anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 99 hasta dahil edildi. Hastaların %61,6'sı (n=61) erkek ve %38,4'ü (n=38) kadındı. Hastaların yaş ortalaması 59,36±11,47 idi. Preoperatif dönemde 67 hastaya DRE+FE, 32 hastaya sadece DRE yapılmıştı. Kırk dört hasta neoadjuvan tedavi sonrası ameliyat edilmişti. İleostomi kapatılması sonrası 10 hastada (%10,1) komplikasyon gelişti. 3 hastada anastomoz kaçağı, 6 hastada striktür ve ileus, 1 hastada cerrahi alan enfeksiyonu gözlemlendi. Hastaların demografik ve klinikopatolojik özellikleri Tablo 1'de ayrıntılı şekilde gösterildi.

Postoperatif komplikasyonlarla klinikopatolojik veriler arasındaki ilişki incelendiğinde neoadjuvan tedavi alan 2 hastada anastomoz komplikasyonu izlenirken 8 hastada komplikasyon gelişmediği gözlemlendi (p=0,017). Bu da bize neoadjuvan tedavinin anastomoz komplikasyonu gelişmesi için bir risk faktörü olmadığını göstermektedir. Perinöral invazyon (PNİ) ile anastomoz komplikasyonu ilişkisine bakıldığında PNİ'si olmayan 85 hastanın 7'sinde ve PNİ'si olan 4 hastanın 3'ünde anastomoz komplikasyonu olduğu bulundu (p=0,003). Disseke edilen lenf nodu sayısı komplikasyon gelişen grupla gelişmeyen grup arasında benzerdi (17,52±7,85 vs 17,80±7,92). Rektum kanserinin evresi ile anastomoz komplikasyon gelişmesi arasında anlamlı ilişki bulunamadı (p=0,214) (Tablo 2).

Sadece DRE ve DRE+FE ile anastomoz komplikasyon ilişkilerine baktığımızda komplikasyon izlenmeyen 89 hastanın 66'sının DRE+FE grubunda olduğu ve 23'ünün DRE grubunda olduğu görüldü (p<0,001) (Tablo 3). DRE+FE ile postoperatif anastomoz komplikasyonu oranı arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edildi. Bu ilişki negatif yönde olup, DRE+FE yapılan hastalarda postoperatif anastomoz komplikasyonu oranının istatistiksel olarak daha düşük olduğunu göstermektedir (Odds oranı=0,039, %95 güven aralığı: 0,005-0,323, p=0,003) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Bu çalışmada ileostomi kapatılması öncesi DRE+FE ile değerlendirilen grupta, sadece DRE ile değerlendirilen gruba göre komplikasyon oranının anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür.

Diversiyon amacı ile açılan ostomiler anastomozları geçici olarak korumada ve peritoneal sepsisi en aza indirmede

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri

Yaş, yıl, (ortalama±SS, dağılım)	59,36±11,47 (31-81)
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	61 (%61,6)
Kadın	38 (%38,4)
Neoadjuvan tedavi, n (%)	
Yok	44 (%44,3)
Var	55 (%55,6)
Ameliyat türü, n (%)	
Laparoskopik	57 (%57,6)
Açık	42 (%42,4)
Preoperatif DRE vs DRE+FE, n (%)	
DRE	32 (%32,3)
DRE+FE	67 (%67,7)
Anastomoz sonrası komplikasyon, n (%)	
Yok	89 (%89,9)
Var	10 (%10,1)
Komplikasyon türü, n (%)	
Anastomoz kaçağı	3 (%3)
Striktür, ileus	6 (%6,1)
Cerrahi alan enfeksiyonu	1 (%1)
Komplikasyon yönetimi, n (%)	
Perkütan drenaj	2 (%2)
Dilatasyon	5 (%5,1)
Re-laparotomi	2 (%2)
Konvansiyonel	1 (%1)
LVİ, n (%)	
Yok	51 (%51,5)
Var	38 (%48,5)
PNİ, n (%)	
Yok	92 (%92,6)
Var	7 (%7,1)
Lenf nodu diseksiyon, n (ortalama±SS, dağılım)	17,77±7,81 (6-53)
Lenf nodu metastazi, n (ortalama±SS, dağılım)	1,84±3,64 (0-24)
N Evre derecesi, n (%)	
N0	56 (%56,6)
N1	25 (%25,3)
N2	18 (%18,2)
T Evre derecesi, n (%)	
Tis	16 (%16,2)
T1	6 (%6,1)
T2	28 (%28,3)
T3	47 (%47,5)
T4	2 (%2)
Evre, n (%)	
Evre 0	15 (%15,2)
Evre 1	27 (%27,3)
Evre 2	14 (%14,1)
Evre 3	43 (%43,4)

SS: Standart sapma, LVİ: Lenfovasküler invazyon, PNİ: Perinöral invazyon, DRE: Dijital rektal muayene, FE: Fleksibl endoskopi

önemli bir rol oynamaktadır. Geçici stomaların kapatılmasının zamanlamasının optimize edilmesi ve stoma kapatılmadan önce anastomoz bütünlüğünün değerlendirilmesi önemli komplikasyonların en aza indirilmesi ile ilişkilidir. LAR ile birlikte açılan koruyucu loop ileostomi kapatılması öncesi anastomoz bütünlüğünü değerlendirmede kullanılacak olan en uygun yöntem halen belirsizliğini korumaktadır. Karsten ve ark.¹⁴ retrospektif çalışmalarında DRE ve rijit sigmoidoskopinin önemli patolojiyi saptamak için yeterli olduğunu göstermişlerdir. Lindner ve ark.¹⁰ tarafından, rektal kanser hastalarında preoperatif anastomoz bütünlüğünün değerlendirilmesinde FE ve kontrast enema kullanımının karşılaştırıldığı bir retrospektif çalışmada endoskopik değerlendirme üstün bulunmuştur. Aynı gruba ait bir derlemede, endoskopik prosedür ve DRE ile kontrast enema ile değerlendirme karşılaştırıldığında, rektal kanser hastalarında DRE ve endoskopik yöntemin anastomoz bütünlüğünü değerlendirmede en iyi yöntemler olduğu bildirilmiştir¹⁵.

Çalışmamızda anastomoz komplikasyon ilişkilerine baktığımızda DRE+FE grubunda anastomoz komplikasyonları istatistiksel olarak anlamlı oranda daha düşük olduğu bulundu. Anastomoz sonrası 10 hastamızda komplikasyon görülmüştür ve bunların 9 tanesine ileostomi kapatılmadan önce sadece DRE yapılmıştır. Bulgularımız ışığında DRE ile birlikte yapılan FE sayesinde postoperatif komplikasyon oranlarının anlamlı derecede gerilediği görülmüştür. Komplikasyon gelişen hastaların %60'ında striktür ve ileus gözlenmiştir. Komplikasyonların çoğunun sadece DRE yapılan grupta olduğu göz önünde bulundurulduğunda, FE ile erken dönemde anastomoz hattındaki fibrotik bantların açılması sağlanarak postoperatif erken dönemde oluşabilecek striktür ve ileusun önüne geçilmesi ve anastomoz ayrışmasının engellenmesi sağlanmış olabilir.

Çalışmamızda da neoadjuvan tedavi ile anastomoz komplikasyonları arasındaki ilişkiyi incelediğimizde neoadjuvan tedavi alan hastalarda anastomoz komplikasyonu oranının daha az olduğu görüldü (%18,18 vs %3,63). Rektum kanseri tanısı ile ameliyat edilen hastalarda neoadjuvan tedavinin anastomoz kaçağı riskini artırdığına yönelik çalışmalar mevcut olmakla birlikte aksini iddia eden çalışmalar da bulunmaktadır¹⁶⁻²⁰.

Rektum kanseri evresi ile ileostomi kapatılması sonrası komplikasyon ilişkisi incelendiğinde Evre 3 hastalarda komplikasyon oranının daha yüksek olduğu görülmekle birlikte, evre ile komplikasyon oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki ortaya koyulamadı. Tümör evresi ve anastomoz komplikasyonu arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda farklı yönde sonuçlar bildirilmiştir²¹.

Tablo 2. Klinikopatolojik faktörlerin postoperatif anastomoz komplikasyon gruplarına göre dağılımı

Klinikopatolojik faktörler	Hasta sayısı (%)		p değeri
	Komplikasyon (-) (89 hasta)	Komplikasyon (+) (10 hasta)	
Yaş, yıl (ortalama±SS)	59,46±11,10	58,50±15,09	p=0,803 [†]
Cinsiyet, n			
Erkek	56	5	p=0,426 [†]
Kadın	33	5	
Neoadjuvan tedavi, n			
Yok	36	8	p=0,017 [†]
Var	53	2	
Ameliyat türü, n			
Laparoskopik	52	5	p=0,609 [†]
Açık	37	5	
LVİ, n			
Yok	46	5	p=0,919 [†]
Var	43	5	
PNİ, n			
Yok	85	7	p=0,003 [†]
Var	4	3	
Lenf nodu diseksiyon, n (ortalama±SS)	17,52±7,85	17,80±7,92	p=0,914 [†]
Lenf nodu metastazi, n (ortanca, dağılım)	0 (0-17)	1,50 (0-24)	p=0,217 [§]
N Evre derecesi, n			
N0	52	4	p=0,474 [†]
N1	22	3	
N2	15	3	
T Evre derecesi, n			
Tis	16	0	p=0,083 [†]
T1	6	0	
T2	27	1	
T3	38	9	
T4	2	0	
Evre, n			
Evre 0	15	0	p=0,214 [†]
Evre 1	26	1	
Evre 2	11	3	
Evre 3	37	6	

SS: Standart sapma, LVİ: Lenfovasküler invazyon, PNİ: Perinöral invazyon, * χ^2 test; [†]Student's t-test; [§]Mann-Whitney U test**Tablo 3. Preoperatif dijital rektal muayene ve fleksibl endoskopi değerlendirmelerinin postoperatif anastomoz komplikasyon gruplarına göre dağılımı**

Anastomoz değerlendirme yöntemi	Hasta sayısı, n		p değeri
	Komplikasyon (-)	Komplikasyon (+)	
DRE	23	9	p<0,001 [†]
DRE+FE	66	1	

DRE: Dijital rektal muayene, FE: Fleksibl endoskopi, [†] χ^2 test**Tablo 4. Anastomoz kaçacağı olasılığında preoperatif rektoskopinin tek yönlü varyans analizi**

	Tek yönlü varyans analizi			
	B	OR (%95 GA)	Doğruluk yüzdesi	p değeri
Preoperatif DRE+FE	-3,251	0,039 (0,005-0,323)	%89,9	0,003

DRE: Dijital rektal muayene, FE: Fleksibl endoskopi, OR: Odds oranı, GA: Güven aralığı

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın kısıtlılıkları, retrospektif dizayn ve hasta sayısının azlığıdır.

SONUÇ

Rektum kanseri nedeniyle yapılan LAR ile saptırıcı loop ileostomi açılması ameliyatı sonrasında ileostomi kapatılmadan önce anastomoz güvenliğinden emin olmak için uygulanması gereken klinik tetkik hakkında konsensus bulunmamaktadır. Bugünkü bilgilerimiz ışığında ileostomi kapatılmadan önce uygulanması önerilen tetkik DRE ile birlikte fleksibl veya rijit rektoskopidir. Daha net sonuçlara ulaşmak için geniş serili prospektif çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.

Etik

Etik Kurul Onayı: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden 22.12.2022 tarihli E-50687469-799 sayılı Yerel Etik Kurul onayı alınmıştır.

Hasta Onayı: Retrospektif çalışmadır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: E.E., Ş.E., C.A., A.B.E., Konsept: E.E., A.B.E., Dizayn: E.E., A.B.E., Veri Toplama veya İşleme: E.E., Ş.E., Analiz veya Yorumlama: E.E., Ş.E., Literatür Arama: E.E., Ş.E., C.A., A.B.E., Yazan: E.E., Ş.E., C.A., A.B.E.

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

- Rullier E, Laurent C, Garrelon JL, Michel P, Saric J, Parneix M. Risk factors for anastomotic leakage after resection of rectal cancer. *Br J Surg.* 1998;85:355-8.
- Matthiessen P, Hallböök O, Andersson M, Rutegård J, Sjö Dahl R. Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection of the rectum. *Colorectal Dis.* 2004;6:462-9.
- Kang CY, Halabi WJ, Chaudhry OO, Nguyen V, Pigazzi A, Carmichael JC, et al. Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection for rectal cancer. *JAMA Surg.* 2013;148:65-71.
- Peltrini R, Carannante F, Costa G, Bianco G, Garbarino GM, Canali G, et al. Oncological outcomes of rectal cancer patients with anastomotic leakage: A multicenter case-control study. *Front Surg.* 2022;9:993650.
- Lipska MA, Bissett IP, Parry BR, Merrie AE. Anastomotic leakage after lower gastrointestinal anastomosis: men are at a higher risk. *ANZ J Surg.* 2006;76:579-85.
- Pisarska M, Gajewska N, Malczak P, Wysocki M, Witowski J, Torbic G, et al. Defunctioning ileostomy reduces leakage rate in rectal cancer surgery - systematic review and meta-analysis. *Oncotarget.* 2018;9:20816-25.
- Gastinger I, Marusch F, Steinert R, Wolff S, Koeckerling F, Lippert H, et al. Protective defunctioning stoma in low anterior resection for rectal carcinoma. *Br J Surg.* 2005;92:1137-42.
- Matthiessen P, Hallböök O, Rutegård J, Simert G, Sjö Dahl R. Defunctioning stoma reduces symptomatic anastomotic leakage after low anterior resection of the rectum for cancer: a randomized multicenter trial. *Ann Surg.* 2007;246:207-14.
- Habib K, Gupta A, White D, Mazari FA, Wilson TR. Utility of contrast enema to assess anastomotic integrity and the natural history of radiological leaks after low rectal surgery: systematic review and meta-analysis. *Int J Color Dis.* 2015;30:1007-14.
- Lindner S, von Rudno K, Gawlitza J, Hardt J, Sandra-Petrescu F, Seyfried S, et al. Flexible endoscopy is enough diagnostic prior to loop ileostomy reversal. *Int J Colorectal Dis.* 2021;36:413-7.
- Khair G, Alhamarneh O, Avery J, Cast J, Gunn J, Monson J, et al. Routine use of gastrografen enema prior to the reversal of a loop ileostomy. *Dig Surg.* 2007;24:338-41.
- Kalady MF, Mantyh CR, Petrofski J, Ludwig KA. Routine contrast imaging of low pelvic anastomosis prior to closure of defunctioning ileostomy: is it necessary? *J Gastrointest Surg.* 2008;7:1227-31.
- Tang CL, Seow-Choen F. Digital rectal examination compares favourably with conventional water-soluble contrast enema in the assessment of anastomotic healing after low rectal excision: a cohort study. *Int J Colorectal Dis.* 2005;3:262-6.
- Karsten BJ, King JB, Kumar RR. Role of water-soluble enema before takedown of diverting ileostomy for low pelvic anastomosis. *Am Surg.* 2009;75:941-4.
- Lindner S, Eitelbuss S, Hetjens S, Gawlitza J, Hardt J, Seyfried S, et al. Less is more-the best test for anastomotic leaks in rectal cancer patients prior to ileostomy reversal. *Int J Colorectal Dis.* 2021;36:2387-98.
- Park JS, Choi GS, Kim SH, Kim HR, Kim NK, Lee KY, et al. Multicenter analysis of risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic rectal cancer excision: the Korean laparoscopic colorectal surgery study group. *Ann Surg.* 2013;257:665-71.
- Warschkow R, Stefen T, Thierbach J, Bruckner T, Lange J, Tarantino I. Risk factors for anastomotic leakage after rectal cancer resection and reconstruction with colectomy. A retrospective study with bootstrap analysis. *Ann Surg Oncol.* 2011;18:2772-82.
- Sebag-Montefiore D, Stephens RJ, Steele R, Monson J, Grieve R, Khanna S, et al. Preoperative radiotherapy versus selective postoperative chemoradiotherapy in patients with rectal cancer (MRC CR07 and NCIC-CTG C016): a multicentre, randomised trial. *Lancet.* 2009;373:811-20.
- Marijnen CA, Kapiteijn E, van de Velde CJ, Martijn H, Steup WH, Wiggers T, et al. Acute side effects and complications after short-term preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision in primary rectal cancer: report of a multicenter randomized trial. *J Clin Oncol.* 2002;20:817-25.
- Chang JS, Keum KC, Kim NK, Baik SH, Min BS, Huh H, et al. Preoperative chemoradiotherapy effects on anastomotic leakage after rectal cancer resection: a propensity score matching analysis. *Ann Surg.* 2014;259:516-21.
- Brisinda G, Chiarello MM, Pepe G, Cariati M, Fico V, Mirco P, et al. Anastomotic leakage in rectal cancer surgery: Retrospective analysis of risk factors. *World J Clin Cases.* 2022;10:13321-36.