

Sol Kolon Patolojileri Nedeniyle Hartmann Kolostomi Uygulanan Olgularda Kolostomi Kapatılması İçin Geçmesi Gereken Sürenin Önemi ve Mekanik Barsak Temizliğinin Gerekliği

Timing of Hartmann's Colostomy Reversal and Necessity of Mechanical Bowel Preparation in Patients Undergoing Urgent Left-sided Colonic Surgery

ALPER AKCAN, ERDOĞAN SÖZÜER, HIZIR AKYILDIZ, CAN KÜÇÜK, MEHMET ÇETİN

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, KAYSERİ

ÖZET

Amaç: Sol kolon patolojileri nedeniyle uygulanan kolostomilerin ne zaman kapatılacağı ve mekanik barsak temizliği (MBT) gerekliliği hala tartışmalıdır. Bizde çalışmamızda acil cerrahi gerektiren sol kolon patolojileri nedeniyle uygulanan kolostomilerin kapatılması için gerekli olan süreyi ve bu olgularda barsak temizliğinin gerekliliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Hastalar ve Yöntem: Ocak 2000 ve Mayıs 2007 tarihleri arasında kolostomi uygulanan ve sonrasında kolostomi kapatılan 112 hasta çalışmaya alındı. İlk cerrahi ile kolostomi kapatılması arasında geçen süreye göre hastalar 4 gruba ayrıldı. İlk 60 günde kapatılanlar Grup I, 61-120 gün içinde kapatılanlar Grup II, 121-180 gün arasında kapatılanlar Grup III, 181 günden daha sonra kapatılan olgular ise Grup IV olarak sınıflandı.

Bulgular: Grup IV ile diğer gruplar arasında yaş açısından istatistik olarak anlamlı fark saptanırken ($p=0.001$) cinsiyet, eşlik eden hastalık ve hastalığın benign yada malign olması yönünden anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). Kolostomi kapatılması sonrası en sık solunumsal komplikasyonlar ile karşılaşıldığı cerrahi olarak en sık morbidite nedeni yara enfeksiyonu idi. Gruplar arasında gerek medikal gerek cerrahi komplikasyonlar açısından anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). Hastalar yoğun bakım ünitesi (YBÜ) ve hastanede

kalma süreleri yönünden karşılaştırıldığında YBÜ'de kalma süreleri arasında anlamlı fark saptanmazken ($p>0.05$), hastanede kalma süresi Grup IV'te Grup I ve II'den daha uzun bulunmuştur ($p<0.05$).

Sonuçlar: Elde ettiğimiz sonuçlar Hartmann kolostomi kapatılması işleminin iki aydan daha kısa sürede ve MBT yapılmaksızın uygulanabileceğini göstermiştir. Ancak çalışmamızın retrospektif olması ve homojen bir hasta grubundan oluşmaması en önemli kısıtlayıcı unsurlardır. Bu nedenle uygun yaklaşımın belirlenmesinde ileriye dönük, randomize çalışmalara gereksinim vardır.

Anahtar kelimeler: Hartmann kolostomi, zamanlama, mekanik barsak temizliği

ABSTRACT

Purpose: Timing for colostomy closure and mechanical bowel preparation (MBP) need are still controversial in patients who had urgent Hartmann's colostomy (HC) for left-sided colon diseases. In this study we aimed to investigate the timing and MBP need in these emergent operations.

Patients and Methods: A total of 112 patients who had HC and after closure between January 2000 and May 2007 were the study group. Patients were divided into four groups according to timing for colostomy closure. Group 1 had HC in first 60 days, group 2 in 61 to 120 days, group 3 in 121 to 180 days, finally group 4 in more than 180 days.

Results: Mean age of group 4 was significantly different from other groups ($p=0.001$), but sex, concomitant diseases and neoplastic courses were not different ($p>0.05$). The most often complications were pulmonary ones, and wound infections were the most often surgical complications. Medical and surgical complication rates of the groups were not different ($p>0.05$). When compared, the durations of intensive care unit (ICU) stay were not statistically different ($p>0.05$), but mean total hospital time was longer in group

4 than groups 1 and 2 ($p>0.05$).

Conclusions: Our results show that colostomy closure can be performed in less than two months without MBP. Our patient groups were non-homogenous and study is retrospective, so prospective and randomised studies should be performed on this subject.

Key words: *Hartmann's colostomy, timing, mechanical bowel preparation*

Giriş

Kolorektal cerrahi sonrası morbidite ve mortalite oranları her geçen gün azalmaktadır.¹ Kolon cerrahisinde temel amaç postoperatif enfeksiyöz komplikasyonların özellikle anastomoz ayrışmalarının önlenmesidir. Sağ kolon patolojilerinde acil sağ hemikolektomi ve aynı seansta ileokolik anastomoz kolay ve güvenli kabul edilirken sol kolon patolojilerinde cerrahlar aynı seansta rezeksiyon ve anastomoz uygulamasına şüphe ile bakmaktadırlar. Bu durum sol kolon patolojilerinde kolostomi uygulamasının daha sık uygulanmasına neden olmaktadır. Ancak sol kolon patolojileri nedeniyle uygulanan kolostomilerin ne zaman kapatılacağı ve mekanik barsak temizliği (MBT) gerekliliği hala tartışmalıdır. Bazı yazarlar etkin barsak temizliğinin kolorektal cerrahi sonrası enfektif komplikasyonların önlenmesinde son derece önemli olduğunu bildirmişlerdir.^{2,3} Buna karşın bir çok çalışmada MBT etkinliği gösterilememiştir.^{4,5} Acil kolorektal patolojiler sonrası uygulanan kolostomilerin kapatılma zamanı ile ilgili literatürde az sayıda çalışma vardır.^{6,7} Bizde çalışmamızda sol kolon patolojileri nedeniyle uygulanan kolostomilerin kapatılması için gerekli süreyi ve bu olgularda barsak temizliğinin gerekliliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Hastalar ve Yöntemler

Hastalar

Kliniğimizde Ocak 2000 ve Mayıs 2007 tarihleri arasında sol kolon patolojisi nedeniyle 132 hastaya Hartmann kolostomi uygulanmıştır. Aynı tarihler arasında bu olguların 112 tanesine kolostomi kapatılması uygulandı. Bu 112 hasta iki ameliyat arası süre göz önüne alınarak 4 gruba ayrıldı. İlk 60 günde kolostomisi

kapatılanlar; Grup I (n=22), 61-120 gün arasında kolostomisi kapatılanlar; Grup II (n=46), 121-180 gün arasında kolostomisi kapatılanlar; Grup III (n=24) ve 181 gün ve üstü sürede kolostomisi kapatılan olgular; Grup IV (n=18) olarak sınıflandı. Rezeksiyon yapılmaksızın kolostomi uygulanan, hartman prosedürü dışında kolostomi uygulanan ya da total kolektomi yapılan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Tanı

Hastaların tanısı ilk cerrahi sırasında saptanan klinik bulgular ve görüntüleme yöntemleri ile konuldu. Tüm rezeksiyon materyalleri patolojik inceleme için gönderildi.

Preoperatif hazırlık

Hastalar kolostomi kapatılması için yatırıldıklarında ise cerrahi öncesi 2 gün süre ile sulu diyet ile beslendi. Kolostomi kapatılması öncesinde hastaların %71'ine MBT uygulandı. Rutin hazırlıkların dışında hastalara endoskopi ve poş grafileri uygulandı. Eğer fekalom saptanmış ise boşaltıcı lavmanlar yapıldı. Bütün hastalara anestezi induksiyonu sırasında profilaktik antibiyotik uygulandı.

Cerrahi işlem

Kolostomi kapatılması sırasında iki kat şekilde uçuca anastomoz yapıldı. Anastomozun ilk katı 3/0 polidiazon sütür materyali ile sürekli sütür tekniği ile yapılırken ikinci katta 3/0 ipek ile tek tek sütürler kullanıldı. Daha sonra kolonik anastomozun alt kısmına ya da pelvise bir adet kavuçok dren yerleştirildi.

İstatistiksel analiz

Veriler ortanca (min-max) olarak ifade edildi. Grupların karşılaştırılmasında kikare, Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanıldı. İstatistiksel analizler, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows (13.0 version) programında yapıldı. $P < 0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Kolostomi uygulamasını gerektiren en sık etiyolojik nedenler kolorektal kanserler, volvulus ve penetran karın travması idi (Tablo 1). Hastalara ait demografik bilgiler tablo 2 de görülmektedir. Grup I, II, III ve IV'ün yaş ortalamaları sırası ile 44.4 ± 15.4 , 49.1 ± 16.1 , 45.2 ± 13.8 ve 65.9 ± 7.8 olup grup IV diğer gruplardan istatistik olarak farklı bulunmuştur ($p = 0.001$). Gruplar cinsiyet ($p = 0.904$), etiyolojik neden (benign/malign) ($p = 0.954$) ve eşlik eden hastalık ($p = 0.978$) yönünden karşılaştırıldığında gruplar arasında fark saptanmazken, cerrahi işlem süresi grup I'de istatistiksel olarak anlamlı olarak uzun bulunmuştur ($p = 0.001$) (Tablo 2). Kolostomi kapatılması sonrası en sık solunumsal komplikasyonlarla karşılaşılrken cerrahi olarak en sık morbidite nedeni yara enfeksiyonu ($n = 13$) idi. Bunu

Tablo 1. Cerrahi nedenleri ve olgu sayıları.

Cerrahi nedenleri	n (%)
Kanser	
Obstruksiyon	19 (16.9)
Perforasyon	11 (9.8)
Fistül	3 (2.7)
Kanama	5 (4.4)
Volvulus	29 (25.9)
Divertiküler hastalık	6 (5.3)
Travma	
Künt travma	4 (3.5)
Penetran travma	11 (9.8)
İatrojenik yaralanmalar	3 (2.7)
Lavman ve yabancı cisme bağlı yaralanmalar	5 (4.4)
Fiili livata	2 (1.7)
Fournier gangreni	13 (11.6)
Doğum sonrası rektovajinal fistül	3 (2.7)
İnkarsere insizyonel herni	4 (3.5)

uzamış ileus ($n = 9$) ve yara ayrışması ($n = 5$) izledi. Anastomoz ayrışması ise 2 hastada saptandı. Her iki hasta reopere edilerek Hartmann kolostomi uygulandı. Kolostomi uygulanması sırasında mortalite %6.5 iken iken kolostomi kapatılması sonrası perioperatif morbidite (ilk 30 gün) saptanmadı. Gruplar arasında gerek medikal gerekse cerrahi komplikasyonlar açısından anlamlı fark saptanmadı (Tablo 3). Hastaların cerrahi sonrası yoğun bakım ünitesi (YBÜ) ve hastanede kalma süreleri tablo 4'te görülmektedir. Yoğun bakım ünitesinde kalma süreleri arasında anlamlı fark saptanmazken ($p > 0.05$), hastanede kalma süresi grup IV'te grup I ve grup II'den daha uzun bulunmuştur ($p < 0.05$).

Seksen olguya MBT uygulanırken 32 olguya uygulanmadı. Hastalar mekanik barsak temizliği uygulanması ve etiyolojik nedene (benign/malign) göre gruplanarak postoperatif morbidite ve hastanede ve YBÜ'de kalma süreleri yönünden karşılaştırıldığında da gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

İrdeleme

Geçtiğimiz yüzyılın başlarında acil sol kolon patolojilerinde üç aşamalı yaklaşım standart yaklaşım iken⁸ 70'li yıllardan itibaren Hartmann prosedürü taraftar bulmaya başlamıştır.⁹ Hasta kolon segmentinin rezeksiyonunu sağlayan bu yöntemin avantajları anastomozun olası risklerinden korunulması, iyileşme süresinin ve hastanede kalma süresinin kısa olmasıdır. Dezavantajları ise ikincil cerrahi gereksinimi ve bu işlem sırasında ortaya çıkabilecek komplikasyonlardır. Benign sol kolon patolojilerinde özellikle komplike olmamış olgularda primer anastomoz uygulanan olgularda morbidite ve mortalite iki aşamalı prosedürlerin kümülatif morbidite ve mortalitesinden daha az bulunmuştur.¹⁰ Son zamanlarda, özellikle intraoperatif kolonik lavajın yaygınlık kazanması ile primer anastomoz uygulaması malign sol kolon patolojilerinde de kabul görmesine karşın nekroz, perforasyon, peritonit gibi komplikasyonların varlığında Hartmann prosedürü hala vazgeçilmez bir alternatif olarak yerini korumaktadır. Yine son dönemde cerrahiden önce kolonun endoskopik stent uygulaması ve laser ablasyonu gibi palyasyon sağlayan yöntemlerle dekompresyonu taraftar bulmaktadır.^{11,12} Dekompresyonun en önemli avantajı obstruksiyon nedeniyle bozulmuş fizyolojinin

Tablo 2. Hastalara ait demografik veriler

	Grup I n= 22	Grup II n= 46	Grup III n= 24	Grup IV n= 20	<i>p</i>
Yaş*	45 (19-67)	47 (19-78)	43 (22-71)	67 (43-77)	0.001
Cinsiyet (E/K)	13/9 (59/41)	26/20 (56/44)	12/12 (50/50)	12/8 (60/40)	0.904
Benign/Malign	15/7 (68/32)	30/16 (65/35)	15/9 (62/38)	14/6 (70/30)	0.954
Eşlik eden hastalık varlığı	7 (32)	14 (30)	7 (29)	7 (35)	0.978
Cerrahi süresi*	90 (50-150)	60 (45-120)	60 (45-90)	60 (45-90)	0.001

Değerler ortanca (min-max) ya da sayı (%) olarak ifade edilmiştir.

*Kruskal-Wallis test

normale dönmesidir. Böylece acil cerrahinin elektif yada yarı-elektif koşullarda yapılması sağlanabilir. Kolostomi kapatılması için geçmesi gereken süre hala tartışmalıdır. Pearce ve ark. yaptıkları çalışmada kolostomi kapatılması sonrası ortaya çıkan morbidite ve mortalitede en etkin faktörün zamanlama olduğunu belirtmişler, ilk 3 ay içinde kapatılan olgularda morbidite ve mortalite oranlarını yüksek bulmuşlar ve kolostomi kapatılma işleminin 6 ay sonunda yapılmasını önermişlerdir.¹³ Buna karşın Keck ve ark. yaptıkları çalışmada 15 haftadan daha önce ve sonra kolostomi kapatılan olguları karşılaştırdıklarında geciktirilen olgularda işlemin daha kolay olduğunu buna karşın morbidite ve mortalitede belirgin fark olmadığını bildirmişlerdir.⁷ Çalışmamızda da benzer şekilde gruplar arasında morbidite yönünden anlamlı fark saptanmamıştır. Bu sonuç genel görüşün aksine kolostomilerin erken dönemde de kapatılabileceğini göstermektedir. Ancak cerrahi işlem süresi kolostominin ilk 2 ay içinde kapatıldığı hastalarda daha uzun bulunmuştur. Bunun nedeni ikinci cerrahi sırasında karın duvarına ve barsaklara yaygın yapışıklıklar olması ve bunun karnı girmeyi ve diseksiyonu zorlaştırmasıdır. İlk operasyon sonrasında adezyon oluşumunu önlemek için adezyon önleyici bariyerlerin kullanılması ikinci cerrahinin kaçınılmaz olduğu bu hastalarda yararlı olabilir. Kolon cerrahisi konusunda bir diğer tartışmalı nokta MBT gerekliliğidir. MBT sonrası yapılan elektif kolon cerrahileri sonrası mükemmel sonuçlar bildirilmiştir; Duthie ve ark. 100 hastada sadece 1 hastada anastomoz kaçağı, 7 hastada yara enfeksiyonu

bildirmişlerdir.² Tersine elektif sol kolon cerrahisinin MBT yapılmaksızın güvenle uygulanabileceğini belirten prospektif randomize çalışmalarda literatürde mevcuttur.¹⁴ MBT ile ilgili temel kaygı anastomoz iyileşmesi üzerine olumsuz etkilerinin olabileceğinden kaynaklanmaktadır. Polietilenglikol (PEG) ile yapılan bir deneysel çalışmada anastomoz iyileşmesi üzerine olumsuz etkisi saptanmazken,¹⁵ yine PEG ile yapılan bir diğer çalışmada MBT'nin kolon duvarında inflamatuvar ve yapısal birtakım değişikliklere neden olduğu bildirilmiştir.^{15,16} Barsak duvarında inflamasyon varlığını anastomoz kaçağı için son derece önemli bir risk faktörüdür. Çalışmamızda olguların %71'ine MBT uygulanmıştır. Çalışmamızda MBT yapılan ve yapılmayan hastalar kolostomi kapatılma süresi ve kolostomi uygulama nedeni gözardı edilerek karşılaştırıldığında gerek morbidite ($p=0.673$) gerekse hastanede ($p=0.537$) ve YBÜ'de kalma ($p=0.612$) süreleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Kolostomi kapatılması sırasında ve sonrasında hastalar sıklıkla birtakım komplikasyonlarla karşılaşmaktadırlar. Ayrıca bir çok hastada kolostomi kapatılmamaktadır. Çalışmalarda Hartmann prosedürü kapatılması sonrasında %30'lara ulaşan anastomoz kaçakları, %0 ile %14.3 arasında mortalite bildirilmiştir.¹⁷ Buna karşın kolorektal karsinoma bağlı sol kolon obstrüksiyonu olan olgularda segmenter kolon rezeksiyonu ve primer anastomoz sonrası anastomoz kaçağı %4-6 arasında bildirilmektedir.¹⁸ Bu sonuç primer anastomozun iki aşamalı cerrahilere tercih edilebileceğini düşündürmektedir. Tarafımızdan yapılan bir başka

Tablo 3. Cerrahi sonrası komplikasyonlar.

	Grup I n= 22 (%)	Grup II n= 46 (%)	Grup III n= 24 (%)	Grup IV n= 20 (%)	<i>p</i>
Medikal komplikasyonlar*					
Kardiyak	1(4.5)	1 (2.2)	1 (4.1)	2 (10)	0.816
Solunumsal	2 (9)	4 (8.7)	3 (12.5)	2 (10)	
Diğer	1 (4.5)	2 (4.3)	-	1 (5)	
Cerrahi komplikasyonlar					
Yara enfeksiyonu	3 (13.6)	4 (8.7)	3 (12.5)	3 (15)	0.447
Anastomoz ayrışması	-	1 (2.2)	1 (4.1)	-	
İntra-abdominal abse	1 (4.5)	1 (2.2)	2 (8.3)	1 (5)	
Uzamış ileus (7 günden fazla)	2 (9)	3 (6.5)	2 (8.3)	2 (10)	
Evantrasyon/evisserasyon	-	2 (4.3)	2 (8.3)	1 (5)	

* Kardiyak komplikasyonlar disritmi, kalp yetmezliği ve myokard infarktüsünü, solunumsal komplikasyonlar ateletazi, pnömoni ve ARDS'yi, diğer komplikasyonlar ise üriner sistem enfeksiyonu ve alt ekstremitte akut tromboembolik hastalığını ifade etmektedir.

çalışmada komplike olmamış sigmoid volvulus nedeniyle opere edilerek primer anastomoz uygulanan olgularla iki aşamalı cerrahi uygulanan olgular karşılaştırıldığında morbiditenin anlamlı olarak daha düşük olduğu saptanırken, nekroz ya da perforasyon ile komplike olmuş olgularda anlamlı fark saptanmamıştır.¹⁰ Çalışmamızda anastomoz kaçağı olan olguların her ikisinin kolorektal kanserli ve bir tanesinin radyoterapi almış olgular olması dikkat çekicidir. Radyoterapi dışında anastomoz ayrışması için bir diğer önemli faktör sıklıkla sigara içimi ve hipertansiyon ile birlikte olan perianastomotik iskemidir. Ancak çalışmamızda kolostomi uygulanan hastalar benign ya da malign olup olmamalarına göre karşılaştırıldığında morbidite ($p=0.339$), hastanede kalma ($p=0.185$) ve YBÜ'de kalma ($p=0.448$) süreleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır.

Yaygın görüş kolostomi kapatılması için geçmesi gereken sürenin üç aydan daha uzun olması ve MBT ile birlikte uygulanması yönünde iken, çalışmamız bu işlemin daha kısa süre içinde ve MBT yapılmaksızın güvenli bir şekilde yapılabileceğini göstermiştir. Çalışmamızı sınırlayan iki önemli nokta retrospektif olması ve homojen bir hasta grubunu içermemesidir. Ancak rezeksiyon ile birlikte Hartmann prosedürü uygulaması patolojiyi ortadan kaldırması ve özellikle yaşlı, ek problemleri olan ve peritonit tablosunun eşlik ettiği hastalarda hala son derece güvenli bir tedavi alternatifini önemini korumaktadır. Ayrıca kolostomi kapatılması işlemi sırasında kabul edilebilir cerrahi morbidite ve mortalite oranlarına sahip olması bir diğer önemli avantajdır. Uygun yaklaşımın belirlenmesinde ileriye dönük ve randomize çalışmalara gereksinim vardır.

Tablo 4. Postoperatif hastanede ve yoğun bakım ünitesinde kalma süreleri

	Grup I n= 22	Grup II n= 46	Grup III n= 24	Grup IV n= 20	<i>p</i>
Hastanede kalma süresi (gün)	9 (5-22)	9.5 (6-23)	10 (7-18)	12 (8-24)*	0.010
YBÜ kalma süresi (gün)	0 (0-2)	0 (0-4)	0 (0-5)	0 (0-6)	0.721

Değerler ortanca (min-max) olarak ifade edilmiştir.

*Grup IV, Grup I ve Grup II'den istatistik olarak farklı olup Grup III ile arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Kaynaklar

1. Edwards DP. The history of colonic surgery in war. *J R Army Med Corps* 1999; 145:107-108.
2. Duthie GS, Foster ME, Price-Thomas JM, Leaper DJ. Bowel preparation or not for elective colorectal surgery. *J R Coll Surg Edinb* 1990; 35: 169-171.
3. Nichols RL, Smith JW, Garcia RY, Waterman RS, Holmes JWC. Current practices of preoperative bowel preparation among North American colorectal surgeons *Clin Infect Dis* 1997; 24: 609-619.
4. Nichols RL, Gorbach SL, Condon RE. Alteration of intestinal microflora following preoperative mechanical preparation of the colon. *Dis Colon Rectum* 1991; 14: 123-127.
5. Dunphy JE. Preoperative preparation of the colon and other factors affecting anastomotic healing. *Cancer* 1971; 28: 181-182.
6. Chua CL. Surgical considerations in the Hartmann's procedure. *Aust N Z J Surg* 1996; 66: 676-679.
7. Keck JO, Collopy BT, Ryan PJ, Fink R, Mackay JR, Woods RJ. Reversal of Hartmann's procedure: effect of timing and technique on ease and safety. *Dis Colon Rectum* 1994; 37:243-248.
8. Goligher JC, Smiddy FG. The treatment of acute obstruction or perforation with carcinoma of the colon and rectum. *Br J Surg* 1957; 45: 270-274.
9. Deans GT, Krukowski ZH, Irwin ST. Malignant obstruction of the left colon. *Br J Surg* 1994; 81:1270-1276.
10. Akcan A, Akyildiz H, Artis T, et al. Feasibility of single-stage resection and primary anastomosis in patients with acute noncomplicated sigmoid volvulus. *Am J Surg* 2007;193: 421-426.
11. Wong KS, Cheong DM, Wong D. Treatment of acute malignant colorectal obstruction with self-expandable metallic stents. *ANZ J Surg* 2002; 72: 385-388.
12. Eckhauser ML, Mansour EG. Endoscopic laser therapy for obstructing and/or bleeding colorectal carcinoma. *Am Surg* 1992; 38: 358-363.
13. Pearce NW, Scott SD, Karan SJ. Timing and method of reversal of Hartmann's procedure. *Bri J Surg* 1992; 79: 839-841.
14. Zmora O, Mahajna A, Bar-Zakai B, et al. Is mechanical bowel preparation mandatory for left-sided colonic anastomosis? Results of a prospective randomized trial. *Tech Coloproctol* 2006; 10: 131-135.
15. Fa-Si-Oen P, van de Gender P, Putter H, et al. The effect of polyethylene glycol and butyrate on anastomotic healing in the rat colon. *Tech Coloproctol* 2006; 10: 308-311.
16. Bucher P, Gervaz P, Ebber JF, et al. Morphologic alterations associated with mechanical bowel preparation before elective colorectal surgery: a randomized trial. *Dis Colon Rectum* 2006; 49: 109-112.
17. Salem L, Flum DR. Primary anastomosis or Hartmann's procedure for patients with diverticular peritonitis? A systematic review. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 1953-1964.
18. Poon RT, Law WL, Chu KW, et al. Emergency resection and primary anastomosis for left-sided obstructing colorectal carcinoma in the elderly. *Br J Surg* 1998; 85: 1539-1542.