

# Koroner Bypass Cerrahisi Sonrası Gelişen Akut Mezenter İskemi ve Dalak Enfarktı: 32 Hastanın Analizi

## Acute Mesenteric Ischemia and Splenic Infarct After Coronary Bypass Surgery: An Analysis of 32 Patients

© Çağdaş Baran<sup>1</sup>, © Mehmet Çakıcı<sup>1</sup>, © Evren Özçınar<sup>1</sup>, © Ali İhsan Hasde<sup>1</sup>, © Ömer Arda Çetinkaya<sup>2</sup>, © Serkan Durdu<sup>1</sup>, © Mustafa Bahadır İnan<sup>1</sup>, © Mustafa Şırlak<sup>1</sup>, © Ahmet Rüçhan Akar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Merkezi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, İbn-i Sina Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, Ankara, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Akut mezenter iskemisi ve diğer uç organ embolileri kardiyak cerrahi sonrası hayatı tehdit eden ciddi komplikasyonlardır. Bu çalışmada, açık kalp cerrahisi sonrası gelişen mezenter iskemisi ve dalak enfarktı hastalarının sonuçlarını değerlendirdik.

**Gereç ve Yöntem:** Kliniğimizde Ocak 2010-Kasım 2017 yılları arasında, açık kalp cerrahisi uygulanan tüm hastalar analiz edildi ve kaydedilmiş akut mezenter iskemisi ve dalak enfarktı olan hastalar retrospektif olarak incelendi.

**Bulgular:** Çalışmaya 5607 hasta dahil edildi, 32 hastada (%0,57) akut mezenterik iskemisi ve splenik enfarkt gözlemlendi. Mezenter iskemisi ön tanısıyla operasyona alınan altı hastada dalak enfarktı tespit edildi. Bu hastalarda, splenektomi sonrası semptomlar tamamen geriledi ve bütün hastalar hayatta kaldı. Segmenter barsak rezeksiyonu sonrası yalnızca 26 hastanın ikisi sağ kaldı. Toplam mortalite 24'tü (%75). Yaş ( $p=0,03$ ), diyaliz gereksinimi ( $p=0,01$ ), acil kardiyak operasyon ( $p=0,05$ ), periferik arter hastalığı ( $p=0,001$ ) ve yüksek risk Euroscore'ları ( $p=0,0001$ ) kontrol grubuna kıyasla anlamlı olarak farklıydı. Mezenter iskemisi, çalışan kalpte yapılan koroner bypass hastalarında anlamlı olarak daha fazla gözlemlendi ( $p=0,0001$ ). Yine mezenter iskemisi gelişen gruptaki kardiyopulmoner bypass süreleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti ( $p=0,0001$ ).

**Sonuç:** Kardiyak cerrahi sonrası, akut mezenter iskemisi hala oldukça yüksek mortalite oranlarına sahiptir. Splenik infarkt semptomları mezenter iskemiyi taklit edebilir. Yüksek riskli kardiyak operasyonlarda mezenter iskemisi daha sık gözlenmektedir. Erken tanı ve tedavi hayat kurtarıcı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Mesenterik İskemi, Dalak İnfarktı, Kardiyak Cerrahi

### Abstract

**Objectives:** Acute mesenteric ischemia and other end organ emboli are serious life-threatening complications after open-heart surgery. In this study, we evaluated the outcome of patients with mesenteric ischemia and splenic infarction after cardiac surgery.

**Materials and Methods:** From January 2010 to November 2017, all patients (5607) who underwent open-heart surgery were analysed, and patients with registered acute mesenteric ischemia and splenic infarct (32) were retrospectively reviewed.

**Results:** Five thousand six hundred and seven patients were included in this study, of which 32 (0.57%) patients suffered from acute mesenteric ischemia and splenic infarct. Intraoperatively, splenic infarction was detected in six patients who were pre-diagnosed as mesenteric ischemia. In these patients, the symptoms completely improved after the splenectomy and all the patients survived. Only two of 26 patients were survived after segmentary bowel resection. Overall mortality was 24 (%75). Age ( $p=0.03$ ), need for dialysis ( $p=0.01$ ), emergency cardiac operation ( $p=0.05$ ), peripheral arterial disease ( $p=0.001$ ), and high risk Euroscore ( $p=0.0001$ ) were significantly different compared to the control group. Mesenteric ischemia was significantly higher in off-pump coronary artery bypass patients ( $p=0.0001$ ). The time of cardiopulmonary bypass in mesenteric ischemia group was significantly higher than the control group ( $p=0.0001$ ).

**Conclusion:** Acute mesenteric ischemia is still highly mortal, after cardiac surgery. Splenic infarct symptoms may mimic mesenteric ischemia. Mesenteric ischemia is more common in high-risk cardiac operations. Prompt diagnosis and treatment can be life-saving.

**Key Words:** Mesenteric Ischemia, Splenic Infarction, Cardiac Surgery

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Uzm. Dr. Çağdaş Baran

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Merkezi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Ankara, Türkiye

Tel.: +90 533 469 79 23 E-posta: cagdasbaran@gmail.com ORCID: orcid.org/0000-0003-4079-4442

Geliş Tarihi/Received: 05.08.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 05.08.2019

©Telif Hakkı 2019 Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Yayınlanan tüm içerik CC BY-NC-ND lisansı altındadır.



## Giriş

Kardiyak cerrahi sonrası gastrointestinal sistem (GİS) komplikasyonlarının görülme sıklığı %0,3 ile %3 arasında değişmektedir (1-3). İntraabdominal patolojilerde, sıklıkla akut mezenter iskemi (AMİ) (%10-%67) ve nadir olarak diğer visseral organ embolileri gözlenmektedir (4,5). Çok sık insidansa sahip olmasada oldukça yüksek morbidite ve mortalite oranlarına sahiptir.

Özellikle AMİ, yüksek mortalite oranlarına (%40-%94) sahip olmakla birlikte geç kalınmış tanı ve yetersiz tedavi mortalite oranlarını yükseltmektedir (6-8). Postoperatif erken süreçte hastanın entübe ve sedatize olması tanıyı geciktirebilir, ayırıcı tanıda klinisyenin akılda tutması gereken önemli komplikasyonlardan biridir.

AMİ gelişimi, sıklıkla superior mezenter arter (SMA) akut embolisi, öncesinde visseral arteriollerde ateroskleroz varlığı ile birlikte yetersiz kan akımına bağlı non-oklüziv iskemi ve mezenterik ven trombozu ile ilgilidir (9).

Erken tanının konmasında henüz yeterli bir yöntem olmasa da, klinik semptomlar, açıklanamayan laboratuvar ve biyokimyasal değerlerin yanısıra bilgisayarlı tomografi anjiyo ve selektif anjiyografi altın standarttır. Tanı konulduktan sonra erken müdahale oldukça önemlidir çünkü barsak iskemi alanı hastanın hayatta kalmasıyla ters orantılıdır.

Bu çalışmadaki amacımız kardiyak cerrahi sonrası gelişen AMİ ve benzer semptomlara sahip splenik enfarktüs (Sİ) insidansını, risk faktörlerini, tedavi seçeneklerini ve hasta sonuçlarımızı değerlendirdik.

## Gereç ve Yöntem

Kliniğimizde Ocak 2010-Kasım 2017 yılları arasında açık kalp cerrahisi geçiren 5607 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. AMİ ve Sİ nedeniyle cerrahi tedavi uygulanan tüm hastalar analiz edildi. Hastaların risk faktörleri, uygulanan kardiyak cerrahi prosedürler, sonrasında ki geçirdiği abdominal operasyon detayları, laboratuvar değerleri, hastanede kalış ve hayatta kalma süreleri kaydedildi. AMİ 26 (%0,46) ve Sİ altı (%0,1) nedeniyle laparotomi yapılan 32 (%0,57) hastanın demografik verileri kontrol grubuyla karşılaştırıldı (Tablo 1).

### İstatistiksel Analiz

Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma (SS) olarak gösterildi ve t-testi uygulandı. Kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde olarak gösterildi ve Fisher Exact ki-kare ile analiz edildi. İstatistiksel analizler için SPSS 20.0 (Windows 8) kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## Sonuçlar

Bu çalışmada, kardiyak cerrahi operasyon geçiren 5607 hasta retrospektif olarak analiz edildi. Operasyon sonrası AMİ (26) ve Sİ (6) gelişen toplam 32 hastanın kayıtları preoperatif olarak kontrol grubu 5575 hastayla kıyaslandığında ortalama yaş ( $65,4 \pm 9,2$  ile  $62,2 \pm 8,4$ ,  $p=0,03$ ), diyaliz gereksinimi (%12,5 ile %3,2,  $p=0,01$ ), acil kardiyak operasyon (%9,3 ile %2,6,  $p=0,05$ ), periferik arter hastalığı (%18,7 ile %5,6,  $p=0,001$ ) ve yüksek risk Euroscore'ları (%90,6 ile %45,1,  $p=0,0001$ ) kontrol grubuna kıyasla anlamlı olarak farklıydı (Tablo 1). GİS komplikasyonu gelişen bu hastaların 24'üne koroner arter by-pass grefleme (KABG) uygulanmış olup, sekiz hastaya ek prosedür olarak kalp kapak cerrahisi uygulanmıştır. KABG uygulanan hastaların 14'ü off-pump koroner arter by-pass cerrahisi geçirmiş olup kontrol grubuna göre anlamlı olarak fazlaydı (%43,7 ile %15,  $p=0,0001$ ). Kardiyopulmoner bypass (KBP) süreleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti (%93,7 ile %11,4,  $p=0,0001$ ). Mezenter iskemi ve splenik infarkt tanısı alan hastalarda postoperatif ilk 8 saatte, hastalarda hemodinamik instabilite, inotrop desteği başlama ya da desteklerde artış mevcuttu. Laktat düzeylerinde artış (%87,5 ile %13,9,  $p=0,0001$ ), kan gazında asidoza kayma (%93,7 ile %17,  $p=0,0001$ ), karaciğer fonksiyon testlerinde yükselme ve baz açıkları ile karakterize bir tablo hakimdi (Tablo 2).

Tablo 1: Preoperatif demografik ve klinik özellikler

Temel Değişkenler	Kontrol Grup (n=5575)	AMİ + Sİ (n=32)	P değeri
Ortalama yaş (yıl, mean $\pm$ SD)	62,2 $\pm$ 8,4	65,4 $\pm$ 9,2	0,03
Erkek Cinsiyet	3512 (63)	18 (56,2)	0,46
Vücut Kitle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> , mean $\pm$ SD)	23,6 $\pm$ 4,4	24,8 $\pm$ 4,2	0,12
Hipertansiyon	3623 (64,9)	22 (68,7)	0,71
Hiperlipidemi	3305 (59,2)	18 (56,2)	0,72
Sigara	2750 (49,3)	16 (50)	1
Diyabetes Mellitus	2120 (38)	15 (46,8)	0,36
Diyaliz Gereksinimi	180 (3,2)	4 (12,5)	0,01
KOAH	450 (8)	3 (9,3)	0,74
Preoperatif inotropik ajan	384 (6,8)	2 (6,2)	1
İABP desteği	321 (5,7)	2 (6,2)	0,71
Acil Kardiyak Operasyon	148 (2,6)	3 (9,3)	0,05
Atriyal Fibrilasyon	372 (6,6)	4 (12,5)	0,16
Geçirilmiş SVO	184 (3,3)	2 (6,2)	0,28
Periferik Arter Hastalığı	324 (5,8)	6 (18,7)	0,001
Euroscore II (>6)	2543 (45,1)	29 (90,6)	0,0001

Datalar n (%) veya ortalama  $\pm$  standart sapma (SS) olarak verilmiştir. KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, İABP: İntraaortik balon pompası, SVO: Serebro vasküler olay, AMİ: Akut mezenter iskemi, Sİ: Splenik enfarktüs insidansı, SD: Standart deviasyon

Fizik muayene bulguları silik olmakla birlikte karın distansiyonu gelişimi ve hassasiyet nedeniyle genel cerrahi konsültasyonu tüm hastalara istendi. Çekilen bilgisayarlı tomografi (BT) anjiyoda 26 hastada batında serbest mayi, barsak anslarında segmenter dilatasyon ve duvarlarında ödem hakimdi. Optimal olmayan görüntülerde sekiz hastada superior mezenter arterde (SMA) total tromboz, 16 hastada parsiyel tromboz mevcuttu, iki hastada mezenter tromboz gözlenmemiş olup non-oklüziv mezenter iskemide değerlendirilmiştir. Altı hastanın BT anjiyografisinde anlamlı bir bulguya rastlanmazken dalak boyutlarının üst sınırdaki olduğu tespit edildi.

Tüm hastalara laparotomi kararı verildi. Yapılan ekplorasyonda altı hastada SMA trombozu nedeniyle trombektomi ve segmenter barsak rezeksiyonu işlemi uygulandı, iki hastada yaygın ateroskleroz nedeniyle 4 mm PTFE greftle tübüler greft interpozisyonu yapıldı. On altı hastada sadece segmenter barsak rezeksiyonu yapıldı (Tablo 3).

Altı hasta intraoperatif olarak değerlendirildiğinde, mezenterik sistem ve barsaklarda iskemide sekonder bulguya

Operatif Datalar	Kontrol Grup (n=5575)	AMİ + Sİ n (32)	p değeri
KABG	2420 (43,4)	10 (31,2)	0,21
KABG (off pump teknik)	840 (15)	14 (43,7)	0,0001
KABG + Kapak tamir/replasman	1100 (19,7)	8 (25)	0,5
Diğer kardiyak prosedürler	1215 (11,4)	0	-
KPB süresi >120 dk	640 (11,4)	30 (93,7)	0,0001
Postoperatif inotrop ihtiyacı	2480 (44,4)	22 (68,7)	0,24
BK >10000 109/L	4220 (75,6)	25 (78,1)	1
Laktat >10 (mmol/L)	780 (13,9)	28 (87,5)	0,0001
PH <7,35	950 (17)	30 (93,7)	0,0001

Datalar n (%) veya ortalama ± standart sapma (SS) olarak verilmiştir. KABG: Koroner arter bypass greftleme, KPB: Kardiyopulmoner bypass, AF: Atriyal Fibrilasyon, BK: Beyaz küre, AMİ: Akut mezenter iskemide, Sİ: Splenik enfarktüs insidansı, SD: Standart deviasyon

Abdominal ve Vasküler Müdahaleler	Hastalar (n)	Mortalite (n)
Nekrotik barsak rezeksiyonu	16	15
Tromboembolektomi + barsak rezeksiyonu	6	6
Greft bypass + barsak rezeksiyonu	2	2
NOMİ (Medikal tedavi)	1	0
NOMİ (Medikal tedavi + barsak rezeksiyonu)	1	1
Splenektomi	6	0

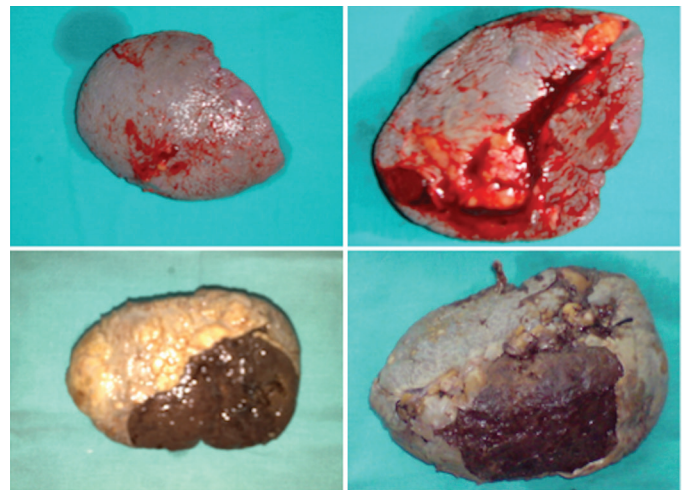
NOMİ: Non-oklüziv mezenter iskemide

rastlanmadı. Bu hastaların batın içi organları detaylı olarak incelendiğinde dalak makroskopik olarak beslenmesi bozulmuş ve infarkt görünümüne sahipti (Şekil 1). Bu hastalara splenektomi işlemi uygulanarak batın kapatıldı. İki hasta non-oklüziv mezenter iskemide olarak kabul edildi ve barsak rezeksiyonu gereksinimi olmadan kapatıldı, bu hastalardan biri 6. saatte re-eksplore edilerek segmenter barsak rezeksiyonu yapıldı. Segmenter rezeksiyon yapılan dört hasta 8. saatte re-eksplore edilerek rezeksiyon alanı genişletildi.

Batın operasyonlarından sonra 24 hasta postoperatif 24-48. saatler arasında hemodinamik instabilite nedeniyle eksitus oldu, splenektomi yapılan altı hastada klinik bulgular dramatik olarak düzeldi ve küratif sonuç olarak hastalar postoperative 4-6. günde taburcu oldular. AMİ nedeniyle müdahale edilen iki hasta postoperatif 6-8 günde taburcu oldu.

## Tartışma

Kardiyak cerrahi sonrası gelişen gastrointestinal sistem komplikasyonları görülme sıklığı bizim çalışmamızda %0,57 ile literatürdeki oranlarla benzerdir (1-3). Yine mortalite oranlarımız %75 ile daha önceki çalışmalarla benzer bulunmuştur (10,11). Akut mezenter iskemide özellikle SMA emboli ya da trombozu ile sık görülmekle birlikte inferior mezenterik arter embolileri, mezenterik ven trombozu ya da çölyak arterlerde tutulumla birlikte dir. Altta yatan aterosklerotik oluşumlarla birlikte non-oklüziv mezenter iskemilerde gözlenebilmektedir (12). Kardiyovasküler girişimler sonrasında splenik infarkt oluşumu diğer gözlenebilen ateroembolik komplikasyonlardan birisidir (13). Kardiyopulmoner bypass sonrası gelişen GİS komplikasyonlarda ilk akla gelen ve en sık gözlenen AMİ olsa da nadirde olsa splenik infarkt olguları da bildirilmiştir. Bu durumda erken müdahalenin küratif olduğu vurgulanmıştır (14). AMİ gelişimi esnasında serum laktat düzeyleri, amilaz, lipaz, laktat dehidrogenaz ve beyaz küre artışı bize erken uyarı verse de tanı koydurmada yetersiz



Şekil 1: Kardiyak cerrahi sonrası gelişen splenik enfarkt

bulgulardır (15). Doppler ultrasonografi özellikle kronik mezenter iskemide tanısında kan akımının yetersizliğini bize gösterebilir ancak AMİ tanısında bize sınırlı bilgi vermektedir (16). BT barsak anslarının durumu, batında serbest mayive visceral organların değerlendirilmesi bağlamında erken tanıya yardımcı olabilir. Anjiyografik işlemler AMİ tanısında altın standart olmakla birlikte BT anjiyografi tanının düzgün olarak konmasında ve yapılacak müdahaleler hakkında bilgi vermektedir (17).

Kardiyak cerrahi sonrası gelişebilen nadir ancak yüksek mortalite-morbiditeye sahip AMİ hastalarında erken dönemde başlayan nonspesifik fizik muayene bulguları, ilk saatlerde hastalarda entübasyon ve sedasyon nedeniyle tam olarak anlaşılabilir, saatler ilerledikçe hastada gelişen asidoz tablosu ve hemodinamik instabilite beraberinde düşük dehidratasyonun oluşturabilir. İnotrop desteği mezenter iskemiyi artırarak durumu daha da kısır döngüye sokacağından erken şüphe ve tanısal reflekslerde geç kalınmaması oldukça önemlidir. Benzer klinik bulgulara sahip olabilecek splenik infarkt durumunda yapılacak olan splenektomi işlemi hastada tam iyileşme ile seyredebilir.

Özellikle preoperative yüksek riskli hasta gruplarında, periferik arter hastalığı olan hastalarda, uzun KBP süreleri ya da off-pump teknikle yapılan koroner bypass hastalarında mezenter iskemide gelişme ihtimalinin daha fazla olduğu akıld tutulmalıdır.

Sonuç olarak akut mezenter iskemide, tanı konması ve tedavi edilmesi açısından oldukça zorlu bir klinik problemdir. Kardiyak cerrahi sonrası hastanın fizik muayeneden tanısal testlerine, şüphe uyandıracak laboratuvar bulgularından cerrahi müdahaleye kadar geçen süreç ne kadar erken ise hastada yaşam şansı o kadar yüksektir.

#### Etik

**Etik Kurul Onayı:** Retrospektif çalışma.

**Hasta Onayı:** Retrospektif çalışma.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulunun içinden olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

#### Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Ç.B., M.Ç., E.Ö., A.İ.H., Ö.A.Ç., S.D., M.B.İ., M.Ş., A.R.A., Konsept: Ç.B., M.Ç., E.Ö., A.İ.H., Ö.A.Ç., S.D., M.B.İ., M.Ş., A.R.A., Dizayn: Ç.B., M.Ç., E.Ö., A.İ.H., Ö.A.Ç., S.D., M.B.İ., M.Ş., A.R.A., Veri Toplama veya İşleme: Ç.B., M.Ç., E.Ö., A.İ.H., Ö.A.Ç., S.D., M.B.İ., M.Ş., A.R.A., Analiz veya Yorumlama: Ç.B., M.Ç., E.Ö., A.İ.H., Ö.A.Ç., S.D., M.B.İ., M.Ş., A.R.A., Literatür Arama: Ç.B., M.Ç., E.Ö., A.İ.H., Ö.A.Ç., S.D., M.B.İ., M.Ş., A.R.A., Yazan: Ç.B., M.Ç., E.Ö., A.İ.H., Ö.A.Ç., S.D., M.B.İ., M.Ş., A.R.A.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

#### Kaynaklar

1. Christenson JT, Schmuziger M, Maurice J, et al. Postoperative visceral hypotension the common cause for gastrointestinal complications after cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;42:152-157.
2. Zacharias A, Schwann TA, Parenteau GL, et al. Predictors of gastrointestinal complications in cardiac surgery. *Tex Heart Inst J.* 2000;27:93-99.
3. Mangi AA, Christison-Lagay ER, Torchiana DF, et al. Gastrointestinal complications in patients undergoing heart operation: an analysis of 8709 consecutive cardiac surgical patients. *Ann Surg.* 2005;241:895-901.
4. Bolcal C, Iyem H, Sargin M, et al. Gastrointestinal complications after cardiopulmonary bypass: sixteen years of experience. *Can J Gastroenterol.* 2005;19:613-617.
5. Filsoufi F, Rahmanian PB, Castillo JG, et al. Predictors and outcome of gastrointestinal complications in patients undergoing cardiac surgery. *Ann Surg.* 2007;246:323-329.
6. Acosta-Merida MA, Marchena-Gomez J, Hemmersbach-Miller M, et al. Identification of risk factors for perioperative mortality in acute mesenteric ischemia. *World J Surg.* 2006;30:1579-1585.
7. Schoots IG, Koffeman GI, Legemate DA, et al. Systematic review of survival after acute mesenteric ischaemia according to disease aetiology. *Br J Surg.* 2004;91:17-27.
8. Merle C, Lepouse C, de Garine A, et al. Surgery for mesenteric infarction: prognostic factors associated with early death within 72 hours. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004;18:734-741.
9. Park WM, Gloviczki P, Cherry Jr K.J, et al. Contemporary management of acute mesenteric ischemia: factors associated with survival. *J Vasc Surg.* 2002;35:445-452.
10. Chaudhuri N, James J, Sheikh A, et al. Intestinal ischaemia following cardiac surgery: a multivariate risk model. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29:971-977.
11. Garofalo M, Borioni R, Nardi P, et al. Early diagnosis of acute mesenteric ischemia after cardiopulmonary bypass. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2002;43:455-459.
12. Yasuhara H. Acute mesenteric ischemia: the challenge of gastroenterology. *Surg Today.* 2005;35:185-195.
13. Blauth CI, Cosgrove DM, Webb BW, et al. Atheroembolism from the ascending aorta. An emerging problem in cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;103:1104-1111.
14. Cernilia J, Godbe DH, Ott R, et al. Splenic infarction from cholesterol embolization following cardiopulmonary bypass. *Cardiovasc Surg.* 1995;3:607-610.
15. Woo K, Major K, Kohanzadeh S, et al. Laparotomy for visceral ischemia and gangrene. *Am Surg.* 2007;73:1006-1008.
16. Hamada T, Yamauchi M, Tanaka M, et al. Prospective evaluation of contrast-enhanced ultrasonography with advanced dynamic flow for the diagnosis of intestinal ischaemia. *Br J Radiol.* 2007;80:603-608.
17. Ofer A, Abadi S, Nitecki S, et al. Multidetector CT angiography in the evaluation of acute mesenteric ischemia. *Eur Radiol.* 2009;19:24-30.