

Splenektomi yapılan sıçanlarda sepsis kolon anastomozunun iyileşmesini olumsuz etkiler mi?

Does sepsis impair the healing of colonic anastomosis in splenectomized rats?

Ali NAYCI, ¹ Ülkü ÇÖMELEKOĞLU, ² Eda ÇINGI, ¹ Hakan TAŞKINLAR, ¹ Dinçer AVLAN, ¹ Nurten RENDA, ³ Selim AKSÖYEK ¹

AMAÇ

Splenektominin kolon anastomozu iyileşmesine etkisini normal ve septik koşullarda incelemek.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için toplam 40 adet sıçan kullanıldı. Grup 1: plasebo grup 2: kolon anastomozu, grup 3: splenektomi, grup 4: kolon anastomozu + sepsis, grup 5: kolon anastomozu + splenektomi, grup 6: kolon anastomozu + splenektomi + sepsis. Sıçanlara standart sol kolon rezeksiyon ve anastomozu ve/veya splenektomi yapıldı. Sepsis için çekumun distali bağlandı ve iki farklı noktadan delindi. Yara iyileşmesi için patlatma basıncı ve hidrokspirolin miktarları incelendi.

BULGULAR

Patlama basıncı grup 1 için 173 ± 14 mmHg, grup 2 için 186 ± 7 mmHg, grup 3 için 168 ± 6 mmHg, grup 4 için 113 ± 14 mmHg, grup 5 için 167 ± 10 mmHg, grup 6 için 183 ± 3 mmHg bulundu. Hidrokspirolin miktarı grup 1 için 3.5 ± 0.2 µg/mg, grup 2 için 3.2 ± 0.3 µg/mg, grup 3 için 3.4 ± 0.2 µg/mg, grup 4 için 2.3 ± 0.2 µg/mg, grup 5 için 3.0 ± 0.2 µg/mg, grup 6 için 3.2 ± 0.1 µg/mg bulundu. İstatistiksel anlamlılık sadece grup 4 ve diğer gruplar arasında bulundu ($p < 0.05$).

SONUÇ

Çalışmamıza göre septik koşullar kolon anastomozu iyileşmesini olumsuz etkilemektedir. Ancak splenektomi yapılmış sıçanlarda septik koşullar bağırsak yara iyileşmesini olumsuz etkilememektedir.

Anahtar sözcükler: anastomoz, dalak, kolon, sepsis, splenektomi, yara iyileşmesi

BACKGROUND

To investigate the effect of splenectomy on the healing of colonic anastomoses under normal and septic conditions.

METHODS

Forty Wistar rats were assigned into six groups: group 1: sham, group 2: colonic anastomose, group 3: splenectomy, group 4: colonic anastomose plus sepsis, group 5: colonic anastomose plus splenectomy, group 6: colonic anastomose plus splenectomy plus sepsis. The rats underwent a standardized left colonic resection and primary anastomosis and/or splenectomy. Sepsis was produced by cecal ligation and puncture. Wound healing was evaluated by bursting pressure and hydroxyproline estimates.

RESULTS

Bursting pressures were as follows: group 1: 173 ± 14 mmHg, group 2: 186 ± 7 mmHg, group 3: 168 ± 6 mmHg, group 4: 113 ± 14 mmHg, group 5: 167 ± 10 mmHg, and group 6: 183 ± 3 mmHg. Hydroxyproline contents were: group 1: 3.5 ± 0.2 µg/mg, group 2: 3.2 ± 0.3 µg/mg, group 3: 3.4 ± 0.2 µg/mg, group 4: 2.3 ± 0.2 µg/mg, group 5: 3.0 ± 0.2 µg/mg, group 6: 3.2 ± 0.1 µg/mg. Statistical significance was found between group 4 and the other groups ($p < 0.05$).

CONCLUSION

Sepsis impairs the healing of colonic anastomoses. However, sepsis does not impair the intestinal wound healing in splenectomized rats.

Key words: anastomosis, spleen, colon, sepsis, splenectomy, wound healing.

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi ¹Çocuk Cerrahisi ve ²Biofizik Anabilim Dalları, Mersin ³Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biokimya Anabilim Dalı, Ankara

Mersin University, Faculty of Medicine Departments of ¹Pediatric Surgery and ²Biophysics, Mersin ³Hacettepe University Faculty of Medicine Department of Biochemistry, Ankara Turkey

GİRİŞ

Dalak çok etkin bir immunolojik organdır. Dalağın beyaz pulpası B ve T lenfositlerinden, plazma hücrelerinden, makrofajlardan ve retiküler yapı içinde serbest yer alan hücrelerden oluşan, temelde lenfatik bir dokudur. Dalağın immun yanıtını beyaz pulpada ve marjinal bölgedeki lenfoid hücreler oluşturmaktadır. Makrofajlar, yabancı antijenleri ve immun kompleksleri ortamdaki fagositoz ile uzaklaştırır. Dalak özellikle kapsüllü bakteriler başta olmak üzere değişik sayıdaki bakteriyel partiküllerin filtrasyonunu yapmaktadır. Bu nedenle özellikle 4 yaşından küçük çocuklarda splenektomiden sonra pnömokoksik sepsisler sık görülür ve çok ağır seyredir. ^[1-5]

Dalakta bulunan lenfoid hücreleri yara iyileşmesinde rol alırlar. T lenfositlerinin normal koşullarda fibroblast aktivasyonunu ve yara iyileşmesini arttırdığı, T lenfositlerin azalmasının ise kollajen yapımını ve yara gerilim kuvvetini olumsuz etkilediği gösterilmiştir. ^[2] Lenfokinler *in vitro* koşullarda fibroblast proliferasyonunu, migrasyonunu ve protein sentezini arttırmaktadır. ^[3] Fibronektin, properdin ve tuftsin gibi dalakta yapılan opsoninler granülositlerin fagositoz yeteneklerini geliştirmektedir. ^[4] Fibronektinler makromoleküler yapıda olup fibrozisi ve yara iyileşmesi uyarmakta, beyaz kürelerin motilitesini ve fagositozunu sağlamaktadır. Yara makrofajları hemopoetik dokudaki monositlerden köken almaktadır. ^[5]

Bu fonksiyonlar dalağın yara iyileşmesinde rol alabileceğini düşündürmektedir. Ancak dalağın yara iyileşmesine olan etkisinin yeterince araştırılmamış olması bizi bu konu üzerinde çalışmaya teşvik etmiştir. Kolon anastomozu iyileşmesi üzerine birçok çalışma yapılmış olmakla beraber splenektomi gibi yara iyileşmesini doğrudan etkileyebilecek koşullarda kolon anastomozu iyileşmesi yeterince araştırılmamıştır. Bu çalışmada dalağın kolon anastomozu iyileşmesine etkisi, hem normal hem de septik koşullarda incelenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 40 adet, 240-260 gram ağırlığında, Wistar albino sıçan kullanıldı. Sıçanlar 6 gruba ayrıldılar: grup-1: sham (n=5), grup-2: kolon anastomozu (n=7), grup-3: splenektomi (n=7), grup-4:

kolon anastomozu + sepsis (n=7), grup-5: kolon anastomozu + splenektomi (n=7) ve grup-6: kolon anastomozu + splenektomi + sepsis (n=7). Tüm gruplarda 5. günde patlama basıncı ve hidroksiprolin değerleri incelendi.

Operasyon Tekniği: Anestezi 50-mg/kg ketamin hidroklorür (Ketalar, Eczacıbaşı İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul) kas içi verilerek sağlandı. Aseptik teknik kullanılarak orta hattan 2 cm'lik laparotomi yapıldı. İnen kolonun periton refleksi-yon çizgisinin 2-cm üzerinden 1-cm bağırsak segmenti çıkartıldı. Uçlar 7-0 polipropilen seromusküler dikişlerle (Prolene, Johnson & Johnson Professional Export Company Ethicon Ltd, Edinburgh, İngiltere), tek tek yaklaştırıldı. Bu tekniğin minimum inflamatuvar reaksiyon yaptığı ve anastomotik stenoz sıklığını azalttığı gösterilmiştir. ^[6] Splenektomi için dalak hilusu 2/0 ipekle iki kez bağlandı ve kesildi. Cilt ve fasya 3-0 ipek dikişlerle devamlı (Mersilk, Johnson & Johnson Professional Export Company Ethicon Ltd, Edinburg, İngiltere) 2 kat kapatıldı.

Sepsis modeli: Intraabdominal sepsis oluşturmak için çekal bağlama ve delme yöntemi kullanıldı. ^[7] Bu yöntemin hızlı gelişen bir sepsis modeli oluşturduğu gösterilmiştir. Bu modelde hayvanlarda hiperdinamik dolaşım, hiperinsülinemi ve hiperglisemi gelişmektedir. Ayrıca bu modelde çalışma süresince pozitif kan kültürleri elde edildiği ve üreyen mikroorganizmaların peritondaki bakterilerden en az birkaçını içerdiği bildirilmiştir. Teknik olarak çekumun distali 3-0 ipekle ileçekal valfin hemen altından bağlandı. Bu işlemin bağırsak devamlılığını bozmamasına dikkat edildi. Çekumun antimezenterik yüzü 18 numara iğne ile iki farklı noktadan delindi.

Patlatma basıncı ölçümü: Anastomozun gerilim kuvveti patlatma basıncı ile *in situ* olarak ölçüldü. ^[6] Ameliyat sonrası 5. günde abdominal kesi yeniden açıldı. Kolotomi ile proksimal kolona 10 numara silastik kateter yerleştirildi. Bağırsağın iki ucu, anastomozu bozmayacak şekilde 2-0 ipek ile bağlandı. Kateterden 2 ml/dak hızında bir şırınga pompası ile (62-HF-0267-00, Abbott, Chicago, ABD) serum fizyolojik verildi. Basınçlar bir basınç ölçer ile (Biopac MP-100 Acquisition System, Version 3.5.7 Santa Barbara, ABD) monitorize edildi ve kaydedildi. En yüksek basınç değeri, anastomo-

zun patlatma basıncı olarak alındı. Daha sonra anastomoz hattı çıkartıldı ve serum fizyolojik ile yıkandı. Hidroksiprolin ölçümü için doku örneği -20°C 'de saklandı.

Kollajen ölçümü: Kollajen miktarı kuru doku başına düşen hidroksiprolin miktarı olarak ifade edildi (mg/mg). Hidroksiprolin miktarı pirol oksidasyonuna dayanan kolorimetrik reaksiyon ile ölçüldü. Örnekler literatürde tanımlanmış uygulamalara göre hazırlandı ve 560 nm dalga boyunda bir spektrofotometrede (Shimadzu spectrophotometer, UV-120-02, Kyoto, Japonya) okundu.^[8]

İstatistiksel analiz: Tüm veriler için ortalama ve ortalamanın standart hatası hesaplandı. Grupların patlatma basıncı ve hidroksiprolin ortalama değerleri tek yönlü varyans analizi (tek yönlü ANOVA) ile karşılaştırıldı. Daha sonra ikili gruplar arasındaki karşılaştırmalar için Tukey testi kullanıldı. $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Tüm denekler çalışma protokolünü tamamladılar. Deneklerde çekal bağlama ve delme işleminin sonradan titreme, ateş, oküler ve nazal akıntı, piloereksiyon ve letarji gibi belirgin sepsis bulguları gözlemlendi. Bazılarında bunlara ek olarak ishal de eşlik etti. Sepsis grubuna laparotomi yapıldığında periton içinde kötü kokulu sıvı olduğu görüldü. Bağırsak yüzeyi ödemli ve hiperemik, yer yer fibrinle kaplıydı. Bağırsaklar ileri derecede birbirlerine yapışmıştı. Diğer gruplarda bu değişikliklere rastlanmadı. Deneklerde anastomoz kaçığı veya karın içi apse görülmedi. Grupların roksiprolin

değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Kolon anastomozu + splenektomi + sepsis yapılan deneklerde patlatma basıncı ve hidroksiprolin değerleri grup 1, 2, 3 ve 5 ile benzer bulundu ($p > 0.05$). Kolon anastomozu + sepsis yapılan deneklerde ise patlatma basıncı ve hidroksiprolin değerleri grup 1, 2, 3, 5 ve 6 ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak düşük bulundu ($p < 0.05$).

TARTIŞMA

Çalışmamız splenektominin normal koşullarda kolon anastomozu iyileşmesini olumlu-olumsuz etkilemediğini göstermektedir. Ayrıca septik koşullarda kolon anastomozu iyileşmesinin olumsuz yönde etkilerken splenektomi yapılmış sıçanlarda septik koşullar yara iyileşmesini olumsuz etkilememektedir. Dalağın yara iyileşmesine olan etkisini daha iyi anlamak için yeni çalışmalar gerekmektedir.

Bağırsak duvarının gerilim kuvvetini esas olarak submukozadaki kollajen ağı oluşturmaktadır. Bağırsak duvarı bir nedenle hasar gördüğünde kollajen fibrilleri yeniden yapılır. Fizyolojik olarak yara iyileşmesinin erken döneminde kollajen yıkımı baskındır. Bu bir anlamda işe yaramayan kollajen artıklarının temizlenmesi için gereklidir. Bu yıkım birkaç gün sürer ve sonra yerini kollajen yapımına bırakır. Kollajen yapımı ve yıkımı arasındaki bu hassas dengenin yapım yönünde ilerlemesiyle yara iyileşmesi gerçekleşir ve bağırsak dokusu gerilim kuvvetini yeniden kazanır. İyileşme süreci aslında çok daha uzun bir sürede tamamlanmakla beraber, bağırsak duvarının gerilim kuvveti yaklaşık 5-7 günde eski gücüne ulaşmaktadır.^[6] Çalışma-

Tablo 1: Grupların patlatma basınçları ve hidroksiprolin değerleri

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	F değeri*	P değeri*
Patlatma basıncı (mmHg)	173 ±14	186 ±7	168 ±6	113 ±14 ^{a,b}	167 ±10	183 ±3	8.13	0.0001
Hidroksiprolin (µg/mg)	3.5 ±0.2	3.2 ±0.3	3.4 ±0.2	2.3 ±0.2 ^{c-f}	3.0 ±0.2	3.2 ±0.1	5.34	0.001

*) One-way ANOVA

Posthoc Tukey test: ^a) $p = 0.003$, Grup 1, 3 ve 5 ile karşılaştırıldığında; ^b) $p = 0.001$; grup 2 ve 6 ile karşılaştırıldığında; ^c) $p = 0.001$, grup 1 ile karşılaştırıldığında; ^d) $p = 0.002$, grup 3 ile karşılaştırıldığında; ^e) $p = 0.13$, grup 2 ile karşılaştırıldığında; ^f) $p = 0.24$, grup 6 ile karşılaştırıldığında

mızda da benzer şekilde kolon anastomozu iyileşmesi patlatma basıncı ve hidroksprolin miktarı ile değerlendirildiğinde 5. günde normal değerlerine ulaşmıştır.

Intraabdominal sepsis kolon anastomozu iyileşmesini olumsuz yönde etkilemektedir ^[9]. Sepsisin bu etkisini açıklayabilmek için çeşitli mekanizmalar ileri sürülmüştür. Deneysel araştırmalar, çekal bağlama ve delme işleminden 24 saat sonra bağırsak duvarında kollajen yıkımının arttığını, ancak yeni kollajen yapımının etkilenmediğini göstermektedir. ^[10,11] Bir başka deyişle septik koşullarda kollajen metabolizması yıkım yönünde bozulmaktadır. Araştırmacılar bu gözlemlerine dayanarak, septik koşullarda yapılan bağırsak anastomozu iyileşmesinin en başından beri olumsuz yönde etkilendiğini ve bunun da anastomoz kaçığı için risk oluşturduğunu ileri sürmüşler. ^[10,11] Bakterilerin salgıladıkları kollajenolitik enzimler de kollajen yıkımını arttırmaktadır. ^[12] Ayrıca enflamatuvar yanıtta oluşan nötrofil, serin proteaz ve serbest oksijen radikalleri kolon anastomozu iyileşmesini olumsuz yönde etkilemektedir. ^[13] Bizim sonuçlarımız da oluş mekanizmasına açıklık getirmemekle birlikte, intraabdominal sepsisin kolon anastomozu iyileşmesini olumsuz yönde etkilediği görüşünü desteklemektedir.

Literatürde bugüne kadar dalağın yara iyileşmesine olan etkisini araştırmış çok az sayıda yayın vardır. ^[14,15] Campbell ve ark. bir olgu sunumunda splenektomiden sonra hastanın kan tablosunun düzeldiği ve bir türlü kapanmayan yaranın iyileştiği bildirmişler. ^[16] Miles ve ark. yine bir olgu sunumunda splenektomiden sonra kronik alt ekstremitte ülserinin iyileştiğini bildirmişler. ^[17] Klau ve ark. ise splenektominin uzun dönemde yara iyileşmesini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişler. ^[18] Werbin ve ark. sıçanlarda yaptıkları bir deneysel araştırmada fibroblastik aktivitenin splenektomiden bir ay sonra azaldığını göstermişler. Deneklerin cilt kesilerindeki yara histolojisi ve yara gerilim kuvvetinin geç dönemde anlamlı olarak etkilendiğini bulmuşlar, ancak aynı etkiyi splenektomiden bir hafta sonra görememişler. İlginç olan ototransplantasyon yapılan sıçanların dalak fonksiyonları ve yara iyileşmesi tekrar normale dönmüştür. ^[15] Bizim çalışmamız da splenektomi yapılan sıçanlarda kolon anastomozu iyileşmesinin olumsuz yönde etkilenmediğini göstermektedir. Bu bulgumuz Werbin

ve arkadaşlarının erken dönem sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızın bir diğer ve de ilginç sonucu da septik koşullarda kolon anastomozu iyileşmesinin bozulmuş olması, ancak splenektomi ve sepsis koşullarında normal bulunmasıdır. Sıçanlara splenektomi yapılmış olmasının sepsisin kolon anastomozu iyileşmesine olabilecek potansiyel olumsuz etkisinden nasıl korumuş olabileceği aslında araştırmamızın konusu dışında kalmaktadır. Ancak bu konudaki literatür verileri özellikle bazı T lenfositlerin sepsis koşullarında yara iyileşmesini olumsuz yönde etkileyebildiklerini göstermektedir. ^[19,20] Bu nedenle dalak olmadığı için gelişim sürecini tamamlayamamış lenfositlerin, sepsis koşullarında göstermiş oldukları olumsuz etkilerini gösterememiş oldukları varsayılabilir. Savas ve ark. çalışmalarında splenektomi yapılmış sıçanlarda intestinal iskemi reperfüzyon hasarının azaldığını göstermişler ve bu durumu splenik monosit/makrofajların azalması ile açıklamışlar. ^[21,22]

Bu çalışmamızın klinik uyarılmasını bazı özel durumlara da yansıtabiliriz. Künt veya penetran karın travmasına bağlı çoklu abdominal organ yaralanmaları ve bu nedenle de hem bağırsak onarımı hem de splenektomi gerektiren özel durumlarla karşılaşılabilir. Ayrıca pankreatikoduodenektomi veya sağ hemikolektomi sırasında yatrajenik dalak yaralanmaları görülebilmektedir. ^[23-25] Çalışmamız bu durumlarda splenektomi yapılmış olmasının barsak anastomozu iyileşmesi için risk oluşturmadığını göstermektedir.

Sonuç olarak, splenektominin normal koşullarda kolon anastomozu iyileşmesini olumlu-olumsuz etkilemediği ayrıca splenektomi yapılmış sıçanlarda septik koşulların da yara iyileşmesini olumsuz etkilemediği gözlenmiştir. Dalağın yara iyileşmesine olan etkisini daha iyi anlamak için yeni çalışmalar gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Kansu E, Ruacan Ş. Dalak. Sayek I, ed. Temel Cerrahi. Ankara: Güneş Kitabevi. 1991 s.1032-54.
2. Peterson JM, Barbul A, Breslin RJ, Wasserkrug HL, Efron G. Significance of T-lymphocytes in wound healing. Surgery 1987;102:300-5.
3. Barbul A, Knud-Hansen J, Wasserkrug HL, Efron G. Interleukin 2 enhances wound healing in rats. J Surg Res 1986;40:315-9.

4. Smith DL, Meyer AA, Coon WW, Malangoni MA, Livingston DH, Polley TZ. Spleen. In: Zuidema GD, editors. Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract. 4th ed. Philadelphia. W.B. Saunders Co. 1996 p. 619-57.
5. Stewart RJ, Duley JA, Dewdney J, Allardyce RA, Beard ME, Fitzgerald PH. The wound fibroblast and macrophage II: Their origin studied in a human after bone marrow transplantation. *Br J Surg* 1981;68:129-31.
6. Hendriks T, Mastboom WJ. Healing of experimental intestinal anastomoses. Parameters for repair. *Dis Colon Rectum* 1990;33:891-901.
7. Wichterman KA, Baue AE, Chaudry IH. Sepsis and septic shock – a review of laboratory models and a proposal. *J Surg Res* 1980;29:189-201.
8. Bergman I, Loxly R. Two impaired and simplified methods for the spectro-photometric determination of hydroxyproline. *Ann Chem* 1963;35:1961-5.
9. Naycı A., Polat A., Çömelekoğlu Ü, Polat G, Renda N, Avlan D, et al. The Role of Nitric Oxide on the Healing of Colonic Anastomoses in the Presence of Intra-abdominal Sepsis: an Experimental Study in Rats, *Ankara Cerrahi Dergisi* 2003; 17:8-14.
10. Ahrendt GM, Gardner K, Barbul A. Loss of colonic structural collagen impairs healing during intra-abdominal sepsis. *Arch Surg* 1994;129:1179-83.
11. Ahrendt GM, Tantry U, Barbul A. Intra-abdominal sepsis impairs colonic reparative collagen synthesis. *Am J Surg* 1996;171:102-8.
12. Hogstrom H, Bondeson L, Haglund U. Neutrophil-induced decreases in wound margin strength after intestinal anastomoses: influence on collagen and mechanisms of granulocyte action. *Eur Surg Res* 1988;20:260-6.
13. Shandall AA, Williams GT, Hallett MB, Young HL. Colonic healing: a role for polymorpho nuclear leucocytes and oxygen radical production. *Br J Surg* 1986;73:225-8
14. Naycı A, Cakmak A, Comelekoglu U, Renda N, Aksoyek S. The role of the spleen on colonic anastomotic healing. *J Invest Surg* 2003;16:229-32.
15. Werbin N. The spleen and wound healing. *Eur Surg Res* 1983;15:73-8.
16. Campbell DA, Corman LC, Williams RC Jr. Splenectomy as treatment for nonhealing soft tissue defect after total knee arthroplasty in a patient with Felty's syndrome. *J Rheumatol* 1992;19:1126-9.
17. Miles MG, Murphy RX Jr. Chronic nonhealing lower extremity ulcers responsive to splenectomy in a patient with thalassemia major. *Plast Reconstr Surg* 2003;112:1734-5
18. Klaue P. Long-term sequelae of splenic loss. *Langenbecks Arch Chir* 1986;369:259-61
19. Davis PA, Corless DJ, Aspinall R, Wastell C. Effect of CD4 and CD8 cell depletion on wound healing. *Br J Surg* 2001;88:298-304.
20. Chircop MP, Yu Y, Berney CR, Yang JL, Crowe PJ, Walsh WR. Wound healing and growth factor expression in T lymphocyte deficiency. *ANZ J Surg* 2002;72:491-5.
21. Savas C, Ozogul C, Karaoz E, Delibas N, Ozguner F. Splenectomy reduces remote organ damage after intestinal ischaemia-reperfusion injury. *Acta Chir Belg* 2003;103:315-20.
22. Savas C, Ozguner M, Ozguner F, Delibas N. Splenectomy attenuates intestinal ischemia reperfusion induced acute lung injury. *J Pediatr Surg* 2003;38:1465-70.
23. Biehl TR, Traverso LW, Hauptmann E, Ryan JA Jr. Preoperative visceral angiography alters intraoperative strategy during the Whipple procedure. *Am J Surg* 1993;165:607-12.
24. Bakkevold KE, Kambestad B. Morbidity and mortality after radical and palliative pancreatic cancer surgery. Risk factors influencing the short-term results. *Ann Surg* 1993;217:356-68.
25. Ignjatovic D, Bergamaschi R. Anatomical rationale for spleen salvage by lobe/segment dearterialization in inferior pole spleen injury during left hemicolectomy: a postmortem study. *Tech Coloproctol.* 2002;6:93-6.

