

Laparoskopik Apendektomi: 950 Olgunun Sonuçları

Sinan Çarkman, Uzm. Dr.*, Bilgi Baca, Uzm. Dr.*, Kaya Sarıbeyoğlu, Uzm. Dr.*, Ece Kol, Uzm. Dr.*
Adem Karataş, Uzm. Dr.*, Fatih Aydoğan, Uzm. Dr.*, Kemal Memişoğlu, Uzm. Dr.**, Kağan Zengin, Doç. Dr.*
Nihat Yavuz, Prof. Dr.*, Melih Paksoy, Prof. Dr.*, Metin Kapan, Prof. Dr.*, Salih Pekmezci, Prof. Dr.*
Feridun Şirin, Prof. Dr.*

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Acil Tıp Birimi*, İSTANBUL
Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği**, İSTANBUL

Özet

Amaç: Laparoskopik apendektomi uygulanan hastaların sonuçlarını sunmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Ocak 1997 – Aralık 2007 tarihleri arasında acil tıp biririmizde laparoskopik apendektomi yapılan hastalar retrospektif olarak incelendi. Ameliyat verileri, komplikasyonlar ve takip sonuçları değerlendirildi.

Bulgular: Yaş ortalaması 28 (10-87) olan 950 hastaya laparoskopik apendektomi işlemi uygulandı. Hastaların %84'ü akut apendisit ve %16'sı akut karın tanısıyla ameliyat edildi. Ortalama ameliyat süresi 42 (20-150) dakikaydı. Ameliyat sırasında hastaların %75'inde flegmonöz, %13'ünde gangrenöz, %7'sinde perfore apendisit saptandı. Yüzde 5 olguda apendiks makroskopik olarak normaldi. Hastaların %59'u asistan doktor, %41'i uzman veya öğretim üyesi tarafından ameliyat edildi. Açığa geçiş oranı %7'di. Ameliyat sonrası hastanede kalış süresi ortalama 1,5 (1 – 10) gündü. Komplikasyon oranı %5 olarak tespit edilmiş olup, serimizde mortalite görülmedi.

Sonuç: Laparoskopik apendektomi, cerrahi yara enfeksiyonu oranının düşük, hastanede kalış süresinin kısa olduğu, güvenli ve etkin bir yöntemdir. Şüpheli olgularda laparoskopik tanısal olarak uygulanabilmekte ve karın içi boşluğun tamamı değerlendirilebilmektedir.

Anahtar kelimeler: Apendisit, apendektomi, laparoskopik apendektomi, tanısal laparoskopik.

Yazışma Adresi: Dr. Sinan Çarkman
B2-5 Blok D.6 – 6. Kısım Ataköy – Bakırköy / İstanbul
Tel: 0212 661 70 65 Faks: 0212 555 94 81
Email: mscarkman@superonline.com

Summary

Outcomes of Laparoscopic Appendectomy in 950 Patients Abstract

Aim: To present the data of patients who underwent laparoscopic appendectomy.

Materials and Methods: Between January 1997 and December 2007, medical records of the patients who underwent laparoscopic appendectomy in our emergency unit, were retrospectively evaluated. Operative data, complications and follow-up results were assessed.

Results: Nine hundred fifty patients, with a mean age of 28 (10-87) years underwent laparoscopic appendectomy. The preoperative diagnoses were acute appendicitis and acute abdomen in 84% and 16% of the patients, respectively. Mean operation time was 42 (20-150) minutes. Operative data revealed phlegmonous (75%), gangrenous (13%) and perforated (7%) appendicitis. Appendix was macroscopically normal in 5% of the cases. Patients were operated by residents (59%) and staff surgeons (41%). Conversion rate was 7%. Mean postoperative hospital stay was 1.5 (1-10) days. Complication rate was 5% and there was no mortality.

Conclusions: Laparoscopic appendectomy is a safe and effective method, which is associated with shorter hospital stay and less surgical wound infection. Whole abdominal cavity can be explored easily, with the help of diagnostic laparoscopy in suspected patients.

Key words: Appendicitis, apendectomy, laparoscopic appendectomy, diagnostic laparoscopy.

Giriş

Apendektomi acil cerrahi girişimler içerisinde en sık uygulanan ameliyatlardan biridir. Tanı ve tedaviye yönelik laparoskopik yöntemlerin acil cerrahide kullanılabilir hale gelmesiyle akut apandisit laparoskopik olarak da tedavi edilmeğe başlanmıştır. İlk laparoskopik apendektomi 1983 yılında uygulanmıştır (1). Laparoskopik apendektominin açık ameliyata olan üstünlüğü halen tartışılmalı bir konudur ancak yayınlanan meta-analizler, laparoskopik apendektominin daha hızlı iyileşme, daha az postoperatif ağrı ve daha az yara enfeksiyonu gibi yararlarını ortaya koymuştur (2-5). Bunun yanında laparoskopik apendektomi için ameliyat süresinin uzun olduğu ve ameliyat sonrası dönemde intraabdominal apse oluşumunda artış olduğu retrospektif

çalışmalarda bildirilmişse de (2,6-8), randomize prospektif çalışmalar, yöntemler arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir (9-11). Artan deneyimle birlikte ameliyat süresi komplike olmayan apandisit olgularında, açık apendektomiyle eşdeğer sürelerle ulaşmıştır (12).

Bu çalışmada, 10 yıllık bir süre içerisinde laparoskopik apendektomi uygulanan hastaların sonuçları değerlendirildi.

Gereç ve Yöntem

Ocak 1997 – Aralık 2007 tarihleri arasında acil tıp birimimizde laparoskopik apendektomi yapılan hastalar retrospektif olarak incelendi. Hastaların klinik bulguları, ameliyat verileri, komplikasyonlar ve takip sonuçları değerlendirildi.

Ameliyat öncesi değerlendirme: Fizik muayene ve anamnez sorgulaması sonrası tüm hastaların tam kan sayımı ve rutin biyokimya sonuçları değerlendirildi. Şüpheli olgularda karın ultrasonografisi ve abdominopelvik BT görüntüleme yapıldı. Akut apandisit ön tanısı kıdemli asistan, uzman ve öğretim üyesi tarafından konduktan sonra hastalar ameliyata alındı.

Ameliyat: Genel anestezi altındaki hastalara sırtüstü verildi. Tüm hastalara CO₂ insuflasyonu öncesi nazogastrik tüp uygulandı. Göbek altından Veress iğnesiyle girilerek CO₂ ile pnömoperitoneum oluşturuldu. Olguların çoğunda, sol alt kadrangirilen 1 adet 10 mm'lik ve sağ alt kadrandan 1 adet 5 mm'lik trokarlar ile ameliyat gerçekleştirildi; bazı olgularda, özellikle bağırsak anslarının manipülasyonun gerektiği durumlarda sağ alt kadranda trokarı yerine suprapubik alandan girilen trokar kullanıldı. Trokarlar yerleştirildikten sonra hastaya 30 derece Trendelenburg ve 15 derece sol lateral tilt pozisyonu verildi (Şekil 1). İleoçekal bölge açığa çıkarıldıktan sonra sağ alt kadrandan girilen endoskopik tutucu (Endo-clinch 5 mm, Ethicon Endo-surgery, Cincinnati, Ohio) grasper yardımıyla apendiks mezosu asıldıktan sonra apendiküler damarlara yönelik olarak apendiks mezenter diseksiyonu uygulandı. Apendiks köküne yakın yapılan diseksiyonda Ligasure (Ligasure™ atlas, Vessel Sealing System, Valleylab, Boulder, Colorado, USA), endoklip veya bipolar koter kullanıldı. Apendiks damarları ayrıldıktan sonra apendiks kökü çekuma birleştiği yerden endo-lup poliglaktin, intrakorporeal 2/0 ipek dikiş veya endoskopik stapler (Endo GIA 60, Tyco Healthcare, Co. Inc., USA) yardımıyla ayrıldı. Apendiks güdüğü mukozası koterize edildi ve apendiks sol taraftaki 10 mm'lik trokar içinden torba veya steril eldiven içi-

ne konduktan sonra dışarı alındı. Periapendiküler apse, pürülan peritonit ve fekal peritonitli olgular dışında dren kullanılmalıdı. Peritonitli hastalarda peritonitin lokal veya jeneralize olmasına göre bir veya iki adet dren uygulandı. Bu hastalarda parenteral antibiyoterapi beş güne tamamlandı.

Ameliyat sonrası: Perforasyonu olmayan ve komplikasyon gelişmeyen hastalara ameliyat sonrası 1. gün oral gıda başlandı. Perfore apandisit saptanan hastalara ise flatus sonrası oral gıda verildi.

Bulgular

Akut apandisit ve akut karın nedeniyle Acil Tıp Birimimize başvuran ve laparoskopik apendektomi uygulanan toplam 950 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastaların 444'ü kadın, 506'sı erkek olup, yaş ortalaması 28 (10-87)'dir. Akut apandisit ön tanısıyla 802 (%84) hasta ev akut karın tanısıyla da 148 (%16) hastaya laparoskopik apendektomi işlemi uygulandı. Tüm hastaların %13'ünde ameliyat öncesi tanı kesin değildi. Bu hastalara tanısal laparoskopik yapıldı. Ortalama ameliyat süresi 42 (20-150) dakikaydı. Hastaların %75'inde flegmonöz, %13'ünde gangrenöz, %7'sinde perfore apandisit tespit edildi. Perfore apandisitli hastaların %3'ü jeneralize peritonitti. Hastaların ikisi, sırasıyla 12 ve 20 haftalık gebeydi. Hastaların %5'inde apendiks normal olup, %2'sinde jinekolojik patoloji, %1'inde ise başka patolojik bulgular saptandı. Eş zamanlı uygulanan işlemler ve ameliyat bulguları Tablo 1'de gösterilmiştir. Normal apendiks ve başka bir patoloji saptanmayan %2 hastada cerrahın tercihi doğrultusunda apendektomi işlemine karar verildi. Apendiks mezosu hastaların %67'sinde endo klip, %27'sinde Ligasure, %6'sında bipolar koter kullanıla-

Tablo 1.
Laparoskopik apandektomi uygulanan hastaların ameliyat verileri

	Hasta sayısı (n)	Yüzde (%)
Apandisit patolojisi		
Flegmonöz	712	75
Gangrenöz	124	13
Perfore apandisit	35	3.7
Periapendiküler apse*	24	2.5
Plastron*	8	0.8
Normal apendiks	47	5
Diğer patolojiler		
Over kist rüptürü	10	1
Pelvik enflamatuvar hastalık	7	0.7
Ektopik gebelik rüptürü	1	0.1
Over apsesi	1	0.1
Meckel divertikülüti	2	0.2
Akut mekanik intestinal obstrüksiyon	2	0.2
Akut kolesistit	6	0.6
Testiküler torsiyon	1	0.1
Apendiks mezosunun diseksiyonu		
Endoklip	637	67
Ligasure	256	27
Bipolar koter	57	6
Apendiks güdüğünün bağlanması		
Endo-lup	902	95
Intrakorporeal bağlama	38	4
Endoskopik stapler	10	1

*Perfore apandisit sonrası gelişmiş periapendiküler apse ve plastron.

§Normal apendiks tespit edilen hastalardaki patolojiler.

rak kesildi. Apandektomi işlemi hastaların %95'inde endo lup, %4'ünde intrakorporeal bağlama ve %1'indeyse endoskopik stapler kullanılarak yapıldı. Hastaların %59'u asistan doktorlar, %41'i uzman veya öğretim üyesi tarafından ameliyat edildi. Açığa geçiş oranı %7'ydı. Açığa geçiş nedenleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Ameliyat sonrası hastanede kalış süresi ortalama 1,5 (1-10) gündü. Komplikasyon oranı %5 olarak tespit edilmiş olup, serimizde mortalite yoktu (Tablo 3). Trokar yaralanması nedeniyle laparotomi yapılan bir has-

taya sağ iliyak arter onarımı, bir hastaya da mesane onarımı uygulandı. Kanama görülen üç hastanın ikisinde laparotomiyle, bir hastada ise laparoskopik olarak kanama kontrolü yapıldı. Karın içi apse gelişen hastaların beşine görüntülemeyle perkütan, birine laparoskopik, birine de laparotomiyle drenaj uygulandı. Bir hastada parenteral antibiyoterapiyle apse geriledi.

Ameliyat sonrası sekizinci gün acil tıp birimine başvuran bir hasta septik şok nedeniyle ameliyat edildi. Çekum yaralanması saptanan

Tablo 2. Açığa geçiş nedenleri

	Hasta sayısı (n)	Yüzde (%)
Teknik nedenler*	29	3
Perfore apandisit	18	1.9
Periapendiküler apse	12	1.3
Plastrone apandisit	8	0.8

*Teknik nedenler: Ekpozisyon güçlüğü, alet yetersizliği, retroçekal yerleşimli apandisit, diseksiyon güçlüğü ve deneyim yetersizliği.

Tablo 3. Komplikasyon

	Hasta sayısı (n)	Yüzde (%)
Majör komplikasyonlar		
Sağ iliyak arter yaralanması	1	0.1
Mesane yaralanması	1	0.1
Kanama		
- Trokar yeri	2	0.2
- Apendiküler arter	1	0.1
İntraabdominal apse		
- Apendiks loju	7	0.7
- Sol alt kadrant	1	0.1
Apendiks güdüğü kaçağı	2	0.2
Çekum yaralanması	1	0.1
Minör komplikasyonlar		
Cerrahi yara yeri enfeksiyonu	28	2.9
Karın içi hematoma	1	0.1
Akut mekanik intestinal obstrüksiyon	3	0.3
Parilitik ileus	1	0.1

hastaya ileoçekal rezeksiyon ve çift namlusu ostomi uygulandı. Ameliyat sonrası dönemde açık karın şeklinde pansumanlarla iyileşen hastaya, eksternal oblik kas ile miyokütan ilerletme flebi uygulandı. Periapendiküler apse nedeniyle ameliyat edilen iki hastada ise kaçak kontrolü enterokütan fistül şeklinde 8.

ve 10. günlerde kapanarak iyileşti. Akut mekanik intestinal obstrüksiyon gelişen üç hasta konservatif tedaviyle iyileşti. Hastaların 28'inde apendiks'in çıkarıldığı yerde cerrahi yara yeri enfeksiyonu gelişti. Karın içi hematoma ve parilitik ileus gelişen iki hasta konservatif tedaviyle iyileşti.

Tartışma

Akut apandisit, akut karının en sık nedenlerindedir. Laparoskopinin acil cerrahi pratiğe girmesinden sonra apendektomi işlemi artık laparoskopik yöntemle de uygulanır hale gelmiştir. Laparoskopik apendektominin maliyetinin yüksek oluşu ve açık apendektomiye göre belirgin bir üstünlüğünün olmadığı görüşü bildirilmiş olsa da (13) tanının şüpheli olduğu durumlarda, obez hastalarda ve doğurganlık çağındaki kadınlarda açık cerrahiye göre daha avantajlı olduğu kabul edilmektedir (14,15). Laparoskopik apendektomi birçok merkezde rutin kullanılan cerrahi tedavi yöntemi haline gelmiştir (16).

Klinik muayene ve görüntüleme yöntemlerine rağmen sağ alt kadranda ağrısı olan hastalarda akut apandisit tanısı şüpheli olabilir (17-19). Şüpheli olgularda tanısız laparoskopi sayesinde apandisit tanısı konulup ya da kesinleştirilip, uygun zamanda apendektomi yapılması sağlanmaktadır. Serimizde hastalarımızın %13'ünü oluşturan şüpheli apandisit olgularında tanısız laparoskopi uygulanmıştır. Laparoskopi tüm karın ve pelvisi görüntülüyerek apandisit dışı bir akut karın patolojisini saptamada yararlı olduğu bildirilmektedir (5,20,21). Öte yandan laparoskopi, açığa geçilen olgularda uygun bir insizyon seçimi sağlar. Tanısız laparoskopi sonrasında apendiks normal olduğu hastalarda, başka bir patoloji bulunmadığı takdirde laparoskopik apendektomi yapıp yapılmayacağı halen tartışılmaktadır (22). Literatürde böyle durumlarda apendektominin hastaya tanısız laparoskopiye göre daha fazla morbidite yükleyeceğinden, bu işlemin yapılmamasını savunan çalışmalar mevcuttur (14,16,23). Bunun yanında zıt görüşler de vardır. Ekeh ve arkadaşları makroskopik olarak belirgin başka bir patoloji yoksa, laparoskopi

sırasında apendiks net olarak değerlendirilemediğini savunarak normal görünen apendiks apendektomi yapılmasını önermektedirler (24). Serimizde normal apendiks olgularında, başka bir patoloji yoksa laparoskopik apendektomi uygulanmıştır. Sağ alt kadranda hassasiyetinin bulunduğu akut karın olgularında apendiks normal gözükse dahi cerrahın, ailevi Akdeniz ateşi vey gelecekte tekrarlayabilecek başka bir etyolojiyi ekarte etmesi olanaksızdır. Öte yandan serimizde, pelvik bölgeyi ilgilendiren bir jinekolojik patoloji saptandığı takdirde cerrahın tercihi göre apendektomi işlemi yapılmıştır.

Komplike apandisit (gangrenöz, perfore, periapendiküler apse vb) olgularında da laparoskopik apendektomi uygulanmaktadır (25). Komplikasyon oranı komplike olmayan olgulara göre daha fazla olmasına rağmen, açık apendektomi ile karşılaştırıldığında karşılaştırılabilir sonuçlara sahiptir. Serimizin %20'sini komplike apandisitli hastalar oluşturmaktadır. Komplike hastaların %22'sinde cerrahi yara enfeksiyonu, intraabdominal apse, kaçak gibi komplikasyonlar gelişmiştir ve tüm serinin %4'ünü oluşturmaktadır.

Perforasyon ve periapendiküler apse ile seyreden apandisitler laparoskopik deneyim gerektiren olgular olması nedeniyle açığa geçiş oranları bu olgularda daha yüksektir. Bizim serimizde açığa geçiş oranı %7 olmakla birlikte %4'ünü perfore, periapendiküler apse ve plastrone apandisitler oluşturmaktaydı. Yayınlanan serilerde açığa geçiş oranı %1 ile %16 arasında değişmektedir (8,12,16,24,25).

Cerrahi yara enfeksiyonu laparoskopik apendektomide açık apendektomiye göre daha az rastlanmaktadır (15,22,26). Açık apendektomiyle karşılaştırıldığında özellikle obez hastalarda cerrahi yara enfeksiyonu daha az

görülmekte ve enfekte yaranın iyileşmesi daha kısa sürmektedir (15). Apendiksin çıkarıldığı trokar yerinde enfeksiyon gelişimi daha fazla görülmüştür (25). Bizim serimizde de benzer şekilde organın çıkarıldığı trokar yerinde enfeksiyon oranı tüm hastaların %3'ünde görülmüştür. Bu enfeksiyonu önlemek için özellikle komplike olgularda apendiksi torba veya steril eldiven içinde çıkarmayı tercih etmekteyiz.

Cochrane derlemesinde ve bazı retrospektif çalışmalarda laparoskopik apendektomi sonrası intraabdominal apse gelişimi açık apendektomiye oranla daha yüksek bulunmuştur (8,22,26). Apendiks lojunda bulunan enfektif kaynağın insuflasyonla tüm karna yayıldığı veya apendiks güdüğünün çekuma gömülmediği için intraabdominal apseye yol açtığı yorumu getirilmiştir. Ancak randomize prospektif çalışmalarda iki yöntem arasında intraabdominal apse gelişimi açısından anlamlı fark saptanmıştır (9-11). Serimizde intraabdominal apse hastaların %1'den daha azında gelişmiştir. Çalışmamız açık apendektomiyle karşılaştırmalı bir çalışma değildi, ancak jeneralize bir peritonit olgusunda olası intraabdominal apse odaklarını kısıtlı bir Mc Burney insizyonu yerine tüm karın boşluğuna rahatlıkla ulaşabilen laparoskopiyi temizlemenin daha kolay olacağı görüşündeyiz.

Laparoskopik apendektomi üniversite ve eğitim hastanelerinde asistanların ileri laparoskopik becerisinde de etkili olmuştur (27). İki elle koordinasyonun sağlanması ve ileri laparoskopik manevraların yapılması laparoskopik becerileri geliştirilmektedir. Serimizde asistanlar, uzman ve öğretim üyelerine göre daha fazla sayıda laparoskopik apendektomi işlemi gerçekleştirerek bu yönde kendilerini geliştirme şansı bulmuşlardır. Laparoskopik

apendektomi kolay uygulanabilen bir işlem gibi görünmesine rağmen, ameliyat ekibinde deneyimli bir laparoskopik cerrahin ve yeterli laparoskopik alet donanımının bulunmasının şart oluşu unutulmamalıdır.

Çalışmamızın sonuçları, laparoskopik apendektominin tüm karnın değerlendirilmesi, daha çabuk günlük hayata dönüş, daha az cerrahi yara enfeksiyonu ve daha düşük ağrı gibi avantajlara sahip güvenli ve etkin bir yöntem olduğunu göstermektedir. Cerrahi deneyim ve laparoskopik donanım uygun ise, tanıda şüphede kalınan olgularda, doğurganlık çağındaki bayan veya obez hastalarda tercih edilecek cerrahi tedavi yöntemi olduğunu düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983; 15: 59-64.
2. Bennett J, Boddy A, Rhodes M. Choice of approach for appendectomy: a meta-analysis of open versus laparoscopic appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007; 17: 245-55.
3. Golub R, Siddiqui F, Pohl D. Laparoscopic versus open appendectomy: a metaanalysis. *J Am Coll Surg* 1998; 186: 545-53.
4. Temple LK, Litwin DE, McLeod RS. A meta-analysis of laparoscopic versus open appendectomy in patients suspected of having acute appendicitis. *Can J Surg* 1999; 42: 377-83.
5. Ozmen MM, Zülfikaroglu B, Tanik A, Kale IT. Laparoscopic versus open appendectomy: prospective randomized trial. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 1999; 9: 187-9.
6. Gupta R, Sample C, Bamehriz F, Brich DW. Infectious complications following laparoscopic appendectomy. *Can J Surg* 2006; 49: 397-400.
7. Eypasch E, Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open appendectomy: between evidence and common sense. *Dig Surg* 2002; 19: 518-22.
8. Krisher SL, Browne A, Dibbins A, Tkacz N, Curci M. Intra-abdominal abscess after laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis. *Arch Surg* 2001; 136: 438-41.

9. Hart R, Rajgopal C, Plewes A, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized trial of 81 patients. *Can J Surg.* 1996; 39: 457-62.
10. Katkhoud N, Mason RJ, Towfigh S, Gevorgyan A, Essani R. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized double-blind study. *Ann Surg* 2005; 242: 439-48.
11. Ortega AE, Hunter JG, Peters Jh, Swanstrom LL, Schirmer B. A prospective, randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy. *Laparoscopic Appendectomy Study Group.* *Am J Surg* 1995; 169: 208-12.
12. Esposito C, Borzi P, Valla JS, et al. Laparoscopic versus open appendectomy in children: a retrospective comparative study of 2,332 cases. *World J Surg* 2007; 31: 750-5.
13. Ignacio RC, Burke R, Spencer D, Bissell C, Dorsainvil C, Lucha PA. Laparoscopic versus open appendectomy: what is the real difference? Results of a prospective randomized doubleblinded trial.
14. van Dalen R, Bagshaw PF, Dobbs BR, Robertson GM, Lynch AC, Frizelle FA. The utility of laparoscopy in the diagnosis of acute appendicitis in women of reproductive age. *Surg Endosc* 2003; 17: 1311-3.
15. Corneille MG, Steigelman MB, Myers JG, et al. Laparoscopic appendectomy is superior to open appendectomy in obese patients. *Am J Surg* 2007; 194: 877-80.
16. Giliiam AD, Anand R, Horgan LF, Attwood SE. Day case emergency laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc.* 2007 Aug 18; [Epub ahead of print].
17. Flum DR, McClure TD, Morris A, Koepsell T. Misdiagnosis of appendicitis and the use of diagnostic imaging. *J AM Coll Surg.* 2005; 201: 933-9.
18. Flum DR, Morris A, Koepsell T, Dellinger EP. Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A population-based analysis. *JAMA* 2001; 286: 1748-53.
19. Lee SL, Walsh AJ, Ho HS. Computed tomography and ultrasonography do not improve and may delay the diagnosis and treatment of acute appendicitis. *Arch Surg* 2001; 136: 556-62.
20. Pedersen AG, Petersen OB, Wara P, Rønning H, Qvist N, Laurberg S. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open appendectomy. *Br J Surg* 2001; 88: 200-5.
21. Varlet F, Tardieu D, Limonne B, Metafiot H, Chavrier Y. Laparoscopic versus open appendectomy in children—comparative study of 403 cases. *Eur J Pediatr Surg* 1994; 4: 333-7.
22. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2004 Oct 18; (4): CD001546.
23. van den Broek WT, Bijnen AB, de Ruiter P, Gouma DJ. A normal appendix found during diagnostic laparoscopy should not be removed. *Br J Surg* 2001; 88: 251-4.
24. Ekeh AP, Wozniak CJ, Monson B, Crawford J, McCarthy MC. Laparoscopy in the contemporary management of acute appendicitis. *Am J Surg.* 2007; 193: 310-3.
25. Kirshtein B, Bayme M, Domchik S, Mizrahi S, Lantberg L. Complicated appendicitis: laparoscopic or conventional surgery? *World J Surg* 2007; 31: 744-9.
26. Frazee RC, Bohannon WT. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis. *Arch Surg* 1996; 131: 509-11.
27. Sweeney KJ, Dilion M, Johnston SM, Keane FB, Conlon KC. Training in laparoscopic appendectomy. *World J Surg* 2006; 30: 358-63.