

Apendicectomia Clássica vs Laparoscópica – Análise de 1000 casos

Apendicectomy: Open vs laparoscopic technique – Analysis of 1000 cases

Nobre, J.¹; Laureano, M.¹; Gonçalves, I.¹; Ferreira, N.¹; Valente, T.¹; Rama, N.²; Clara, P.¹; Santos, M.C.¹

RESUMO

Introdução: As técnicas de apendicectomia clássica (Cl.) e laparoscópica (VLP) têm sido amplamente estudadas com o objetivo de definir o *gold standard* para o tratamento da apendicite aguda. No entanto, os estudos até hoje realizados foram incapazes de definir a abordagem cirúrgica mais adequada.

Objetivo: Analisar a casuística do serviço de Cirurgia 2 do Centro Hospitalar de Leiria e comparar os resultados da abordagem laparoscópica e clássica, no tratamento da apendicite aguda.

Métodos: Estudo retrospectivo com análise de uma coorte histórica de 1000 pacientes, constituída por uma população de doentes submetidos a apendicectomia no serviço de Cirurgia 2 do Centro Hospitalar de Leiria no período compreendido entre janeiro de 2009 e maio de 2014.

Resultados: Verifica-se um aumento gradual na utilização da técnica laparoscópica, que se revelou superior à clássica quando comparada a taxa de infeção da ferida operatória ($p < 0,001$) assim como o tempo de internamento ($p < 0,001$), não apresentando qualquer resultado inferior estatisticamente significativo.

Conclusão: A cirurgia laparoscópica tem vantagens relativamente à cirurgia clássica. Os autores consideram que esta, quando realizada por um cirurgião experiente, deverá ser a abordagem cirúrgica preferencial no doente com suspeita de apendicite aguda. No entanto, a confirmação desta afirmação necessita de estudos complementares prospectivos e randomizados.

Palavras chave: Apendicite aguda; Apendicectomia laparoscópica; Apendicectomia clássica.

ABSTRACT

Introduction: Open and laparoscopic appendicectomy have been widely studied in order to establish a gold standard for the treatment of acute appendicitis. However, research done until now wasn't able to define the best surgical approach between the two.

Objectives: To analyze our hospital's case series and compare the results obtained using open appendectomy with the results found with laparoscopic technique

Methods: Descriptive historical cohort study of 1000 patients that underwent either open or laparoscopic appendectomies from January 2009 to May 2014.

Results: The practice of the laparoscopic technique increased gradually and without any correlation to the characteristics of the patient. Laparoscopic technique was superior to open procedure when wound infection ($p < 0.001$) and length of stay in hospital ($p < 0.001$) were compared. We found no statistically significant disadvantages in the laparoscopic procedure.

Conclusion: Laparoscopic appendicectomy showed advantages when comparing to the open surgery. When done by an experienced surgeon, in a hospital with good results, the laparoscopic approach shall be, in most cases, the preferred surgical technique for the treatment of the patient with suspected acute appendicitis. However, additional prospective and randomized studies are needed to better compare the two procedures.

Keywords: Acute appendicitis; laparoscopic appendicectomy; open appendicectomy.

INTRODUÇÃO

A apendicite aguda é a urgência cirúrgica mais comum, com uma incidência de cerca de 6 a 10%,^{1,2} máxima na segunda e terceira décadas de vida.³

A primeira apendicectomia realizada com sucesso foi em 1735 por Claudius Amyand, numa criança de 11 anos

durante a reparação de uma hérnia inguinal. No entanto, só um século mais tarde, em 1880, Robert Lawson Tait removeu cirurgicamente o apêndice por apendicite aguda, procedimento esse que em 1886 seria denominado por Reginald Fitz de "apendicectomia"²⁸

A apendicectomia clássica para o tratamento da apendicite aguda, descrita inicialmente por Charles McBurney em 1893,⁴ apresentou-se como o *gold standard* por mais de um século, até que em 1981 Kurt Semm descreveu a técnica de apendicectomia laparoscópica.⁵ Desde então,

¹Serviço de Cirurgia 2 do Centro Hospitalar de Leiria

²Serviço de Cirurgia 1 do Centro Hospitalar de Leiria

a comparação entre a eficiência e superioridade das duas técnicas é alvo de debate.^{1,6,7}

Apesar de a técnica clássica estar associada a baixas taxas de morbidade e mortalidade, existe evidência que a abordagem minimamente invasiva apresenta vantagens, nomeadamente diminuição da taxa de infeção da ferida operatória (IFO), menor dor, melhor recuperação e consequente menor tempo de internamento.⁸⁻¹¹

No entanto, vários estudos retrospectivos,^{3,12-16} estudos randomizados^{9,17} e meta análises^{18,19} compararam os resultados da apendicectomia clássica e laparoscópica, sendo os resultados inconsistentes.

O presente estudo tem por objetivo comparar os resultados da abordagem laparoscópica e clássica, no tratamento da apendicite aguda.

MÉTODOS

Estudo retrospectivo com análise de uma coorte histórica de 1000 pacientes, constituída por uma população de doentes submetidos a apendicectomia no serviço de Cirurgia 2 do Centro Hospitalar de Leiria no período compreendido entre janeiro de 2009 e maio de 2014.

Foi elaborado um formulário padronizado de comparação das técnicas VLP e clássica de apendicectomia. Este contemplava as seguintes variáveis: idade, sexo, via de abordagem, tempo cirúrgico, tempo de internamento, IFO, abscesso intra-abdominal, conversão cirúrgica, apresentação intra-operatória, resultado do estudo anatomo-patológico da peça operatória, necessidade de reintervenção e reinternamento, classificação de risco cirúrgico da Sociedade Americana de Anestesiologia (ASA) e experiência do cirurgião.

Foram incluídos no estudo todos os doentes submetidos a apendicectomia por suspeita de apendicite aguda, independentemente do resultado do estudo anatomo-patológico da peça operatória.

Foram excluídos os doentes sem registos clínicos.

As variáveis foram analisadas desde o período compreendido entre o pré-operatório e os 30 dias após a cirurgia.

A decisão do tipo de abordagem cirúrgica foi feita de acordo com a preferência e experiência da equipa cirúrgica.

TABELA 1 Classificação da *American Society of Anesthesiologists* (ASA)

ASA I	Ausência de distúrbios orgânico, fisiológico, bioquímico ou psiquiátrico
ASA II	Paciente com doença sistémica leve que não resulta em limitação funcional
ASA III	Paciente com doença sistémica grave que resulta em debilidade funcional
ASA IV	Paciente com doença sistémica grave que ameaça a vida
ASA V	Paciente moribundo sem expectativa de sobreviver com ou sem a operação
ASA VI	Paciente com morte cerebral declarada que será submetido à retirada de órgãos

Os dados foram armazenados numa base de dados própria, utilizando o programa Microsoft Access®. Para análise estatística foi utilizado o programa SPSS®, sendo considerados estatisticamente significativos valores de $p < 0,05$.

Os dados são apresentados como frequências (porcentagens) e foram comparados utilizando o teste χ^2 . Variáveis ordinais ou discretas são representadas usando a mediana e comparadas utilizando o teste Mann-Whitney U.

Para identificar factores preditores para a escolha da técnica cirúrgica, risco de infeção da ferida operatória, risco de abscesso intra-abdominal, reinternamento e reintervenção, foram usados modelos de regressão logística binomial ajustados aos preditores relevantes.

RESULTADOS

Os dados demográficos da amostra e resultados globais do estudo estão apresentados nas tabelas 2 e 3.

Verificou-se um número semelhante de elementos de ambos os sexos, com maior prevalência do sexo masculino (51,8%).

A faixa etária mais afectada compreendeu idades entre os 11 e 20 anos (28,5%), sendo que mais de 75% dos doentes têm idade inferior a 40 anos.

A maioria dos doentes (85%) apresentou classificação ASA I ou II. Não foram registados óbitos no estudo.

O número de apendicectomias pela técnica laparoscópica foi aumentando ao longo dos anos, como ilustrado na Figura 1.

As taxas de IFO e de abscesso intra-abdominal foram de 5,7% e 1,1%, respectivamente.

TABELA 2 Dados demográficos da amostra (n=1000)

	n(%)
Sexo:	
Masculino	518 (51,8)
Feminino	482 (48,2)
Faixa etária	
Média	28,9 ± 18,6
< 11 anos	142 (14,2)
11-20 anos	285 (28,5)
21-30 anos	176 (17,6)
31-40 anos	151 (15,1)
41-50 anos	96 (9,6)
51-60 anos	69 (6,9)
61-70 anos	45 (4,5)
> 70 anos	36 (3,6)
ASA	
Mediana	2,0; IQR 1,0
I	411 (41,1)
II	439 (43,9)
III	144 (14,4)
IV	6 (0,6)
V	0 (0)
VI	0 (0)

ASA: American Society of Anesthesiologists

TABELA 3 Dados referentes ao procedimento cirúrgico, pós-operatório e histologia

	n(%)
Técnica cirúrgica	
Clássica (Cl.)	445 (44,5)
Laparoscópica (VLP)	534 (53,4)
Conversão (Cv.)	21 (2,1)
Infecção da ferida operatória (IFO)	57 (5,7)
Abcesso intra-abdominal (AIA)	11 (1,1)
Apresentação intra-operatória	
Apêndice não descrito no relato operatório	118 (11,8)
Apêndice normal	67 (6,7)
Apendicite aguda	814 (81,4)
Neoplasia	1 (0,1)
Histologia	
Apendicite aguda	853 (85,3)
Normal	138 (13,8)
Neoplasia	9 (0,9)
Experiência do cirurgião	
Interno de Especialidade	334 (33,4)
Especialista	666 (66,6)
Tempo cirúrgico (min)	47,7 ± 21,1
Tempo de internamento (dias)	3,1 ± 2,3
Reinternamento	25 (2,5)
Reintervenção	16 (1,6)

Em 92,3% dos casos, os achados intra-operatórios foram sugestivos de apendicite aguda.

Aproximadamente 85% dos apêndices apresentaram características anatomo-patológicas compatíveis com apendicite aguda. Registaram-se 9 casos de neoplasia do apêndice (0,9%).

O tempo cirúrgico médio foi de 47,7 min. A duração média de internamento foi de 3,1 dias.

Dois terços dos procedimentos foram executados por Especialistas, os restantes por Internos de Especialidade.

As taxas de reinternamento e reintervenção foram de 2,5% e 1,6%, respectivamente.

A Tabela 4 mostra as frequências das variáveis analisadas de acordo com a técnica cirúrgica utilizada.

Dos 1000 doentes submetidos a apendicectomia, 445 foram operados pela técnica clássica (44,5%), 534 por via laparoscópica (53,4%) e em 21 casos (2,1%), houve necessidade de conversão.

Em ambos os sexos a abordagem laparoscópica foi a mais praticada, sendo a taxa de conversão semelhante entre ambos.

A técnica clássica é a mais utilizada em doentes com idade inferior a 11 anos, verificando um aumento da escolha da técnica laparoscópica com o aumento da idade ($p = 0,017$) (Tabela 4)

Não observámos diferença relativamente à técnica praticada de acordo com a classificação ASA ($p = 0,046$).

A cirurgia laparoscópica mostrou-se superior quando avaliada a variável IFO em comparação com a técnica clássica, com taxas de 1,7% e 9,2% respectivamente. ($p < 0,001$). De modo semelhante, também no tempo de internamento a abordagem laparoscópica é superior (2,8 dias *versus* 3,1 dias), ($p < 0,001$).

Apesar da percentagem de abcesso intra-abdominal ser superior na técnica laparoscópica (1,3% *versus* 0,6% na técnica clássica), a diferença não apresenta significado estatístico ($p = 0,17$). No entanto, o tempo de internamento mostrou ser um factor preditivo importante para o desenvolvimento de abcesso ($p < 0,001$) (Tabela 7).

Observámos que a laparoscopia condiciona um maior tempo cirúrgico, em média 12 minutos superior à cirurgia clássica ($p < 0,001$).

As taxas de reintervenção e reinternamento foram

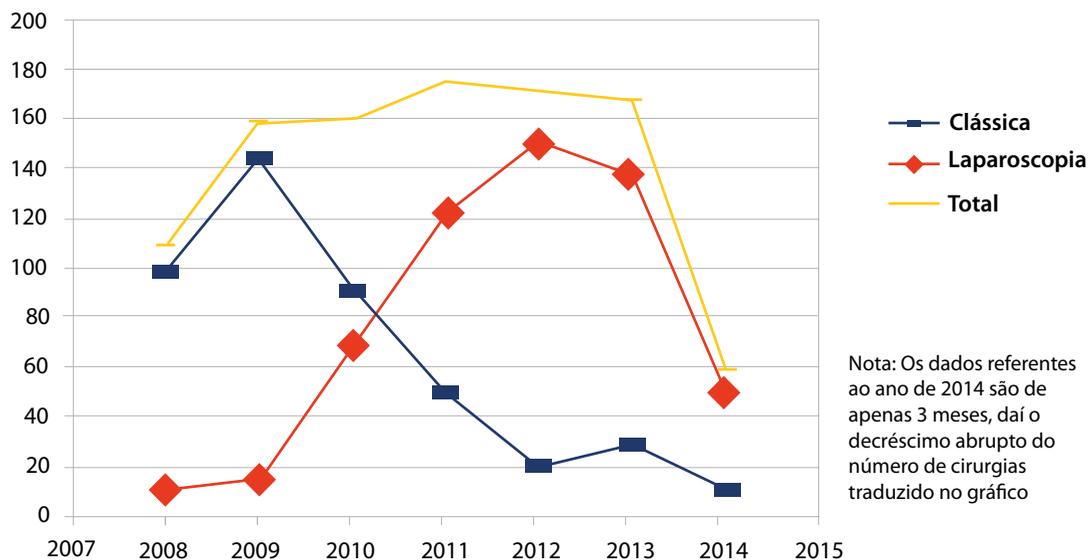


FIGURA 1 Técnica utilizada ao longo dos anos.

TABELA 4 Comparação das variáveis quanto à técnica cirúrgica

	Clássica (n = 445)	Laparoscopia (n = 534)	Conversão (n = 21)	p*
Sexo				
Masculino	234 (46,9)	264 (50,9)	11 (2)	0.273
Feminino	202 (41,9)	270 (56)	10 (2)	
Faixa etária				
<11 anos	102	37	3	-
11-20 anos	116	167	2	
21-30 anos	76	98	2	
31-40 anos	57	94	0	
41-50 anos	33	57	6	
51-60 anos	29	39	1	
61-70 anos	14	25	6	
>70 anos	18	34	3	
Tempo cirúrgico (min)	40,35	52,7	78,1	<0,001
Experiência do cirurgião				
Interno de Especialidade	157 (47)	175 (52,5)	2 (0,5)	0.045
Especialista	288 (43,2)	359 (53,8)	19 (2,8)	
Tempo de Internamento (dias)	3,13	2,8	7,6	<0,001
Infecção da Ferida Operatória	41 (9,2)	9 (1,7)	7 (33,3)	<0,001
Abcesso Intra-abdominal	3 (0,6)	7 (1,3)	1 (4)	0.170
ASA				
I-II	389 (87)	443 (83)	18 (85,7)	0.046
III a V	56 (13)	91 (17)	3 (14,3)	
Reintervenção	5 (1,1)	10 (1,9)	1 (4,8)	0.328
Reinternamento	12 (2,7)	12 (2,2)	1 (4,8)	0.722

*qui-quadrado, seguido de V de Cramer.

TABELA 5 Variáveis que predizem a escolha da técnica clássica

	OR, 95% IC	p
Idade	1.084, [1.001, 1.015]	0,032

Por cada aumento de 1 ano, a probabilidade de o doente ser submetido a cirurgia laparoscópica aumenta 8.4%
Ajustada para sexo e ASA

semelhantes em ambas as técnicas, sem significado estatístico ($p = 0,328$; $p = 0,722$). O tempo de cirurgia e o abscesso intra-abdominal relevaram-se factores preditivos de reintervenção e reinternamento, com significado estatístico (Tabelas 8 e 9).

Entre as variáveis estudadas não se identificaram factores condicionantes da escolha da técnica cirúrgica, excepto a tendência para abordagem clássica em crianças com idade inferior a 11 anos.

DISCUSSÃO

A apendicite aguda é a entidade patológica intra-abdominal mais comum com necessidade de cirurgia urgente.²⁰ Alguns autores consideram a laparoscopia promissora no tratamento de emergências abdominais, de modo a melhorar os resultados e o conforto do doente, existindo vários estudos que demonstram que a apendicectomia laparoscópica é segura e proporciona um menor tempo de internamento e menores taxas de infecção da ferida operatória.^{6,8,21,22}

A ausência de óbitos na nossa casuística está de acordo com a literatura, que prevê no máximo 1% de mortalidade para os casos complicados,^{6,24} o que traduz segurança no procedimento, independentemente da técnica usada.

A nossa casuística revela uma frequência de apendicite aguda ligeiramente superior no sexo masculino, assim como na faixa etária entre os 11 e os 20 anos, como mostrou Addiss e cols.²³

Verificou-se uma maior tendência para a realização de laparoscopia em mulheres, como apresentado em alguns estudos (19,24), embora sem significado estatístico. A justificação para a técnica clássica ser mais utilizada em doentes com idade inferior a 11 anos, prende-se no facto do Serviço não possuir material de laparoscopia pediátrico, o que torna a cirurgia tecnicamente muito mais exigente.

TABELA 6 Variáveis que predizem o risco de infecção da ferida operatória

	OR, 95% IC	p
Técnica laparoscópica	0.096, [0.040, 0.230]	<0.001
Tempo de cirurgia	1.020, [1.008, 1.032]	0.001
Tempo de internamento	1.299, [1.181, 1.428]	<0.001

A laparoscopia diminui o risco de infecção da ferida operatória 90%. Cada minuto a mais de duração de cirurgia aumenta 2% o risco de IFO. O aumento de 1 dia de internamento aumenta 29.9% o risco de IFO. Ajustada para sexo, idade, ASA; abscess, cirurgião, apendicite aguda na ant pat (sim ou não)

A Figura 1 demonstra uma progressão ao longo dos anos no sentido da utilização da laparoscopia como método preferencial de abordagem do doente com suspeita de apendicite aguda, o que revela que os cirurgiões se vão tornando mais experientes e confortáveis com a técnica, o que proporciona também aos internos de especialidade a possibilidade de praticarem laparoscopia em segurança, sendo actualmente no nosso hospital, a técnica de introdução à laparoscopia para Interno de Cirurgia Geral.

Na nossa série o tempo operatório foi superior na técnica laparoscópica ($p < 0,001$).^{15,19,23,24} Este dado pode ser justificado pela curva de aprendizagem de uma nova técnica, assim como a necessidade de montagem de equipamento na laparoscopia.

A taxa de conversão foi de 2,1%, maioritariamente por dificuldades técnicas, o que se revela muito inferior ao descrito na literatura.²⁵ Este dado, conjuntamente com o facto de não existirem factores inerentes aos doentes que condicionem a escolha da técnica, dependendo esta apenas da preferência do cirurgião, revela-se encorajador para a utilização da laparoscopia como técnica preferencial no nosso Serviço.

Observámos a formação de abscesso intra-abdominal no dobro dos doentes submetidos a laparoscopia, relativamente aos operados pela técnica clássica. Estes achados são consistentes com outros estudos que mostram que existe risco aumentado na apendicectomia laparoscópica para a formação de abscesso intra-abdominal.^{8,27} No entanto, no nosso estudo, este achado não foi estatisticamente significativo.

TABELA 7 Variáveis que predizem o risco de abscesso

	OR, 95%IC	p
Tempo de internamento	1.311, [1.132, 1.517]	<0.001

Ajustado para sexo, idade, técnica, tempo de cirurgia, cirurgião, ASA, apendicite aguda na anat pat (sim/não), IFO

TABELA 8 Variáveis que predizem a reintervenção

	OR, 95%IC	p
Tempo de cirurgia	0.979, [0.948, 1.010]	<0.001
Abscesso	51.256, [10.409, 252.401]	<0.001

Ajustado para sexo, idade, técnica, tempo de internamento, IFO, cirurgião, ASA, apendicite aguda na anat pat (sim/não)

A infecção da ferida operatória é mais frequente na apendicite complicada e tem um grande impacto no tempo de convalescença e qualidade de vida do doente. Contrariamente ao abscesso intra-abdominal, a taxa de infecção da ferida operatória foi significativamente menor na laparoscopia ($p < 0,001$), o que suporta os resultados obtido noutros estudos.^{12,15,19}

O tempo de internamento representa um factor crítico que afecta directamente a economia e bem estar do doente. A abordagem laparoscópica condicionou um menor tempo de internamento ($p < 0,001$), em concordância com diversos estudos.^{8,12,19,27}

As re-intervenções e reinternamentos foram semelhantes nas duas técnicas. No grupo da laparoscopia, cerca de metade das re-intervenções foram por hemorragia. Em ambos os grupos, os reinternamentos deveram-se maioritariamente a abscesso intra-abdominal e infecção da ferida operatória.

CONCLUSÃO

A apendicectomia laparoscópica tem vantagens significativas em relação à técnica clássica como o menor tempo de internamento e menor taxa de infecção da ferida operatória. No entanto, ambas as técnicas são seguras.

A abordagem laparoscópica não apresentou nenhum resultado inferior à técnica clássica nos desfechos analisados, com relevância estatística.

Estes resultados encorajadores levaram a que, no nosso Serviço, a técnica laparoscópica se tornasse a

TABELA 9 Variáveis que predizem o reinternamento

	OR, 95%IC	p
Tempo de cirurgia	1.019, [1.004, 1.034]	0.016
IFO	23.744, [6.365, 88.574]	<0.001
Abscesso	3647.6, [191.9, 69321.6]	<0.001

Ajustado para sexo, idade, técnica, tempo de internamento, cirurgião, ASA, apendicite aguda na anat pat (sim/não)

abordagem de escolha para a quase totalidade dos doentes, não existindo factores intrínsecos aos mesmo que condicionem essa escolha. A segurança e qualidade dessa transição pode ser suportada pela baixa taxa de conversão apresentada, que se acompanha por uma taxa de complicações de acordo com a descrita na literatura para este tipo de intervenção.

Apesar de a maioria dos autores concordar que só alguns grupos de pacientes beneficiam mais da técnica laparoscópica (obesos, pela dificuldade na abordagem cirúrgica convencional; pacientes de sexo feminino, pelo alto número de diagnósticos diferenciais existentes), acreditamos que a abordagem laparoscópica realizada por um cirurgião experiente, e num centro com resultados satisfatórios, poderá ser, na grande maioria dos casos, a abordagem cirúrgica preferencial no doente com suspeita de apendicite aguda. No entanto, a confirmação desta afirmação necessita de estudos complementares prospectivos e randomizados. ●●●

Correspondência

Nome: João Nobre

e-mail: nobre.j@gmail.com

REFERÊNCIAS

- Samelson SL, Reyes HM. Management of perforated appendicitis in children—revisited. *Arch Surg.* 1987; 122: 691-696.
- Editorial. A sound approach to the diagnosis of acute appendicitis. *Lancet.* 1987; i: 198-200.
- Kurtz RJ, Heimann TM. Comparison of open and laparoscopic treatment of acute appendicitis. *Am J Surg.* 2001;182:211-4.
- McBurney C. The incision made in the abdominal wall in case of appendicitis with a description of a new method of operating. *Ann Surg.* 1894; 15:20-38.
- Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy.* 1983; 15(2):59-64.
- Garbutt JM, Soper NJ, Shannon W, Botero A, Littenberg B. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing laparoscopic and open appendectomy. *Surg Laparosc Endosc.* 1999;9:17-26.
- Biondi A, Grosso G, Mistretta A, Marventano S, Toscano C, Drago F, Gangi S, Basile F.

Laparoscopic vs. open approach for colorectal cancer: evolution over time of minimal invasive surgery. *BMC Surg.* 2013;13 Suppl 2:S12.

8. Shaikh AR, Sangrasi AK, Shaikh GA. Clinical outcomes of laparoscopic versus open appendectomy. *JLS* 2009;13(4):574-80
9. 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(2):208-12; discussion 212-3
10. Hellberg A, Rudberg C, Kullman E, Enochsson L, Fenyö G, Graffner H, Hallerbäck B, Johansson B, Anderberg B, Wenner J, Ringqvist I, Sörensen S. Prospective randomized multicentre study of laparoscopic versus open appendectomy. *Br J Surg* 1999;86(1):48-53.
11. Heikinen TJ, Haukipuro K, Hulkko A. Cost-effective appendectomy. Open or laparoscopic? A prospective randomized study. *Surg Endosc* 1998;12(10):1204-8.
12. Guller U, Hervey S, Purves H, Muhlbaier LH, Peterson ED, Eubanks S, Pietrobon R. Laparoscopic versus open appendectomy: outcomes comparison based on a large administrative database. *Ann Surg.* 2004;239:43-52.
13. Wullstein C, Barkhausen S, Gross E. Results of laparoscopic vs. conventional appendectomy in complicated appendicitis. *Dis Colon Rectum.* 2001;44:1700-5.
14. Fogli L, Brulatti M, Boschi S, Di Domenico M, Papa V, Patrizi P, Capizzi FD. Laparoscopic appendectomy for acute and recurrent appendicitis: retrospective analysis of a single-group 5-year experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2002;12:107-10.
15. Lin HF, Wu JM, Tseng LM, Chen KH, Huang SH, Lai IR. Laparoscopic versus open appendectomy for perforated appendicitis. *J Gastrointest Surg.* 2006;10:906-10.
16. Cueto J, D'Allemagne B, Vazquez-Frias JA, Gomez S, Delgado F, Trullenque L, Fajardo R, Valencia S, Poggi L, Balli J, Diaz J, Gonzalez R, Mansur JH, Franklin ME. Morbidity of laparoscopic surgery for complicated appendicitis: an international study. *Surg Endosc.* 2006;20:717-20.
17. Milewicz M, Michalik M, Ciesielski M. A prospective, randomized, unicenter study comparing laparoscopic and open treatments of acute appendicitis. *Surg Endosc.* 2003;17:1023-8.
18. Wei B, Qi CL, Chen TF, Zheng ZH, Huang JL, Hu BG, Wei HB. Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis: a metaanalysis. *Surg Endosc.* 2011;25:1199-208.
19. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;10:CD001546.
20. Chung RS, Rowland DY, Li P, Diaz J. A meta-analysis of randomized controlled trials of laparoscopic versus conventional appendectomy. *Am J Surg.* 1999;177:250-6.
21. Di Saverio S, Mandrioli M, Birindelli A, Biscardi A, Di Donato L, Gomes CA, Piccinini A, Vettoretto N, Agresta F, Tugnoli G, Jovine E. Single-Incision Laparoscopic Appendectomy with a Low-Cost Technique and Surgical-Glove Port: "How To Do It" with Comparison of the Outcomes and Costs in a Consecutive Single-Operator Series of 45 Cases. *J Am Coll Surg.* 2016;222:e15-30.
22. Di Saverio S. Emergency laparoscopy: a new emerging discipline for treating abdominal emergencies attempting to minimize costs and invasiveness and maximize outcomes and patients' comfort. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:338-50.
23. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe RV. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol* 1990; 132:910
24. Katkhouda N, Mason RJ, Towfigh S. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective, randomized, doubled-blind study. *Advances in Surgery* 2006; 40: 1-19
25. Roviato GC, Vergani C, Varoli F, Francese M, Caminiti R, Maciocco M. Videolaparoscopic Appendectomy: The Current Outlook. *Surg Endosc* 2006; 20(10):1526-30
26. Jaschinski T, Mosch C, Eikermann M, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open appendectomy in patients with suspected appendicitis: a systematic review of meta-analyses of randomised controlled trials. *BMC Gastroenterol.* 2015;15:48.
27. Agresta F, De Simone P, Leone L, Arezzo A, Biondi A, Bottero L, et al. Italian Society Of Young Surgeons (SPIGC). Laparoscopic appendectomy in Italy: an appraisal of 26,863 cases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2004;14:1-8.
28. Meljnikov I, Radojic B, Grebeldinger S, Radojic N. History of surgical treatment of appendicitis. *Med Pregl* 2009 Sep-Oct;62(9-10):489-92.