

# Barrreiras na implementação da apendicectomia laparoscópica como tratamento de escolha para apendicite aguda: experiência de 15 anos em hospital terciário no Brasil

## *Challenges to implement laparoscopic appendectomy as the first-line treatment for acute appendicitis: a fifteen-year experience in a tertiary hospital in Brazil*

SERGIO HENRIQUE BASTOS DAMOUS, TCBC-SP<sup>1</sup> ; CARLOS AUGUSTO METIDIERI MENEZOZZO, TCBC-SP<sup>1</sup> ; MARCELO CRISTIANO ROCHA, TCBC-SP<sup>1</sup> ; FRANCISCO SALLES COLLET-E-SILVA, TCBC-SP<sup>1</sup> ; EDIVALDO MASSAZO UTIYAMA, TCBC-SP<sup>1</sup> .

### R E S U M O

**Introdução:** o presente estudo tem como objetivo avaliar as medidas que permitiram a implementação de cirurgias laparoscópicas de urgência em hospital de ensino médico ao longo de 15 anos. **Método:** foi realizado estudo clínico retrospectivo de pacientes submetidos a Apendicectomia aberta ou Laparoscópica no período de 15 anos (2004 a 2018). Os dados clínicos foram confrontados com as ações implementadas: 1) Treinamento dos médicos residentes em cirurgia minimamente invasiva (2007); 2) Uso do *endoclip* para tratamento do coto apendicular (2008); 3) Disponibilidade do set de laparoscopia em tempo integral para o Pronto Socorro (2010); e, 4) Terceirização do serviço de manutenção do set e materiais de vídeo e uso do *endoclip Hem-o-lok*® para tratamento do coto apendicular (2013). **Resultados:** foram realizadas 1.168 cirurgias, das quais 691 abertas (59%), 465 laparoscopias (40%) e 12 convertidas (1%). O treinamento da equipe levou à realização de 11% de laparoscopia (2007) e o uso do *endoclip* para tratamento do coto apendicular para 16% (2008). Com a disponibilização do set de vídeo em tempo integral para o Pronto Socorro a partir de 2011, houve aumento de laparoscopias para 26% (2012). A padronização do *endoclip Hem-o-lok*® no tratamento do coto apendicular aumentou para 85% e a partir de 2016 foi realizado em todos os casos, sem complicação relacionada ao seu uso, mesmo em apendicites complicadas. **Conclusão:** o emprego da laparoscopia no serviço de urgência envolve além do treinamento da equipe cirúrgica, investimento tecnológico contínuo e uso de técnicas que sejam factíveis, viáveis e seguras.

**Palavras-chave:** Laparoscopia. Apendicectomia. Apendicite. Apêndice. Educação Médica.

### INTRODUÇÃO

O uso da apendicectomia laparoscópica aumentou na última década em relação à técnica convencional (aberta), por ser considerada viável e segura, tanto para casos simples quanto para os complicados. É indicada por vários estudos como a via de acesso preferencial, devido aos menores tempo de internação e morbimortalidade e melhor recuperação pós-operatória, sem aumento da incidência de abscesso em comparação à via aberta<sup>1-4</sup>.

Embora seja considerada por alguns como o padrão ouro para o tratamento de mulheres obesas e em idade reprodutiva<sup>5,6</sup>, alguns desafios ainda precisam ser superados para que haja consenso sobre seu uso na população em geral, como custo e curva de aprendizado da equipe cirúrgica. Um estudo multicêntrico prospectivo envolvendo 44 países durante um período de seis meses mostrou taxas semelhantes de apendicectomia laparoscópica e aberta, 51,7% e 42,2%,

respectivamente<sup>7</sup>. O acesso laparoscópico é comum em países de alta renda (87,7%), mas pouco frequente em países mais pobres (8,1%)<sup>8</sup>. Embora o Brasil seja uma economia de renda média alta, é um dos mais desiguais do mundo, pois uma quantidade significativa de pessoas vive na pobreza. Em 2019, apenas 6,3% das apendicectomias foram laparoscópicas, sendo o estado de São Paulo, considerado um dos mais desenvolvidos do país social e economicamente, responsável por 10% das apendicectomias laparoscópicas<sup>9</sup>. Esses dados exemplificam o quão heterogêneas são as diferentes regiões do Brasil.

Os desafios da implantação da laparoscopia no atendimento de urgência em serviços públicos de países em desenvolvimento, como o Brasil, vão desde a curva de aprendizado dos médicos residentes até o custo e a disponibilidade de equipamentos de vídeo e consumíveis. Quando um sistema de saúde está lutando para realizar procedimentos cirúrgicos básicos,

1 - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Cirurgia - São Paulo - SP - Brasil

a introdução de uma intervenção mais complexa deve ser considerada com cautela, mesmo com as amplas vantagens da abordagem laparoscópica<sup>8</sup>.

A utilização do clipe no tratamento do coto apendicular foi uma grande contribuição para a viabilização da técnica laparoscópica, pois agregou facilidade técnica, reduziu os índices de complicações e otimizou custos em relação ao uso de grampeadores<sup>10,11</sup>.

Na última década, a apendicectomia laparoscópica realizada por médicos residentes sob supervisão foi considerada uma técnica segura, com redução de complicações à medida que a curva de aprendizado aumentava<sup>12</sup>. Nesse contexto de educação médica em cirurgia minimamente invasiva, o presente estudo tem como objetivo avaliar o impacto de ações implementadas no pronto-socorro de um hospital público do Brasil, que permitiram a implantação do uso da laparoscopia como rotina no tratamento de casos agudos de apendicite, descrevendo seu uso crescente ao longo de 15 anos. Os objetivos secundários são comparar os resultados das apendicectomias laparoscópica e aberta em termos de epidemiologia do paciente, tempo de cirurgia, complicações pós-operatórias e tempo de internação.

## MÉTODO

Foi realizado um estudo clínico retrospectivo por meio da análise de prontuários de pacientes submetidos a apendicectomia aberta ou laparoscópica na Divisão de Clínica Cirúrgica III (DCC III) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC/FMUSP), de janeiro de 2004 a dezembro de 2018, após aprovação do Comitê de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq), sob número 5.234.925.

O HC/FMUSP é o maior complexo hospitalar da América Latina e referência para casos de alta complexidade de diversas especialidades cirúrgicas. O setor de emergência conta com 5 médicos assistentes e 12 médicos residentes de Cirurgia Geral a cada 24 horas. Os médicos residentes estão distribuídos no setor de acordo com o ano de curso, sendo um do 1º ano, três do 2º, um do 3º e um do 4º. Os casos de apendicite chegam ao serviço transferidos das unidades básicas de saúde pelo sistema de regulação de leitos do estado.

Em 2007, foi inaugurado o centro de treinamento de laparoscopia em modelos animais (suínos) para médicos residentes com quatro arenas e dois simuladores virtuais, passando a ser treinamento obrigatório para médicos residentes em pronto-socorro, com carga horária de três horas semanais. Este centro de treinamento também foi oferecido a médicos assistentes que não foram treinados em acesso laparoscópico.

Foram coletados os seguintes dados: idade do paciente, presença de comorbidades (classe ASA – American Society of Anesthesiology), duração da cirurgia, qualificação do cirurgião principal (residente ou médico assistente), tratamento utilizado no coto apendicular (ligadura/sutura com fios, cliques ou endostapler), classificação histológica do apêndice, dia da alta pós-operatória e complicações pós-operatórias. Os cliques são dispositivos metálicos ou de polímero (hem-o-lok). As complicações pós-operatórias foram avaliadas durante o acompanhamento do paciente no ambulatório cirúrgico um mês após a cirurgia.

Tais parâmetros clínicos foram confrontados na linha do tempo com as seguintes ações implementadas:

1. Treinamento em cirurgia minimamente invasiva para residentes (2007);
2. Fechamento laparoscópico do coto com cliques metálicos (2008);
3. Disponibilização em tempo integral de instrumental laparoscópico para cirurgias de emergência (2011); e
4. Terceirização da manutenção do instrumental laparoscópico e implantação de cliques poliméricos para fechamento do coto (2013).

## Análise Estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas usando Graphpad Prism 9.1 (Graphpad Software Inc., CA, EUA). Valores de p inferiores a 0,05 foram considerados significativos. A comparação do tempo operatório entre os grupos foi realizada pelo teste de Mann-Whitney após análise de normalidade pelo teste de Shapiro Wilk. Os resultados são expressos em mediana e intervalo interquartil. As comparações da linha do tempo foram realizadas usando o teste qui-quadrado para tendência.

A análise das tendências temporais foi realizada pelo método de regressão linear simples ( $y = \beta_0 + \beta_1 * x_1$ ), onde y corresponde aos valores de ocorrência, x, ao tempo,  $\beta_0$ , à interseção entre a linha e o eixo vertical e  $\beta_1$ , à inclinação da reta. Consideramos nível de significância de 5% e intervalo de confiança (IC) de 95%. Quando  $p < 0,05$ , foram consideradas tendências crescentes quando  $\beta_1$  era positivo e decrescentes quando  $\beta_1$  era negativo.

## RESULTADOS

No período de 15 anos (2004 a 2018), foram realizadas 1.168 apendicectomias, das quais 691 foram abertas (59%), 465 por laparoscopia (40%) e 12 vídeo-assistidas (convertidas) (1%). Os pacientes eram mais frequentemente do sexo masculino (57%) e tinham idade média de 38 anos. A mediana do tempo operatório foi de 105 minutos (70-123) para o acesso aberto e 120 minutos (90-133) para o laparoscópico ( $p < 0,05$ , Tabela I). Os dados referentes ao tempo operatório, internação, reoperações, comorbidades (classe ASA) e classificação histológica do apêndice são apresentados na Tabela I. O tempo médio de internação e a taxa de reoperação foram comparáveis em ambos os grupos ( $p > 0,05$ ). A maioria dos pacientes foi classificada no pré-operatório como ASA I ou II. O tipo de inflamação mais frequente foi a apendicite ulcerosa flegmonosa.

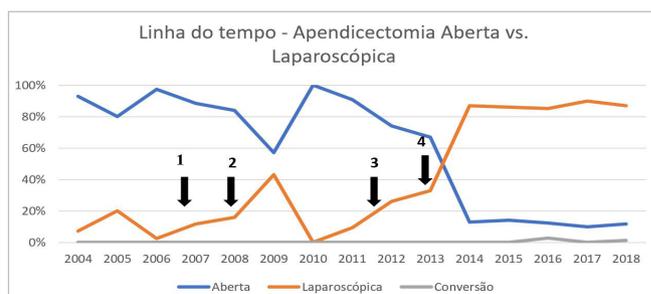
**Tabela 1.** Tempo operatório, tempo de internação, taxa de reoperação, comorbidades (classe ASA) e classificação histológica do apêndice de pacientes submetidos a apendicectomia convencional (acesso aberto) ou laparoscópica no pronto-socorro de um hospital público no Brasil durante um período de 15 anos (2004 a 2018).

	Laparotomia	Laparoscopia
Tempo operatório (período de 15 anos)*	105 (70-123)	120 (90-133)*
Internação hospitalar	2 dias	1,5 dias
Reoperação	2,1%	2%
ASA		
I	85%	83%
II	12%	13%
III	3%	4%
Classificação histológica do Apêndice		
Mucocele	0,3%	0

Hiperplasia linfóide	5,7%	2%
Flegmonosa	26%	27%
Úlcera flegmonosa	50%	55%
Gangrenosa	18%	14%

\* $p < 0,0010$  vs. acesso aberto, teste de Mann-Whitney; Os tempos operatórios são expressos como mediana e intervalo interquartil; Permanência hospitalar: dia da alta do pós-operatório; ASA: Sociedade Americana de Anestesiologia.

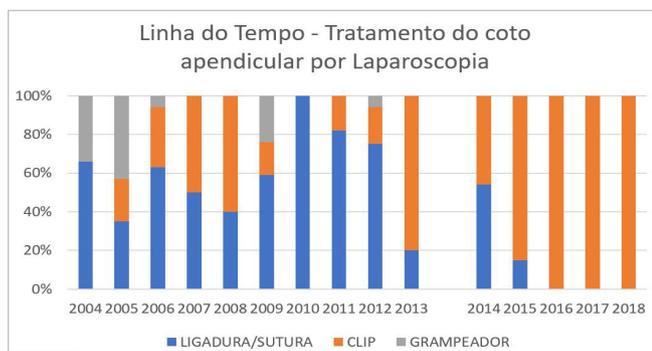
O treinamento da equipe permitiu que 11% das laparoscopias fossem realizadas em 2007. No ano seguinte (2008), o clipe metálico passou a ser utilizado como opção para o tratamento do coto apendicular, facilitando a técnica e levando a um aumento de 16% no acesso laparoscópico. Em 2010, não foram realizadas laparoscopias porque não havia equipamento de laparoscopia disponível para cirurgias de urgência, o que também teve impacto em 2011 (9,3% das cirurgias por laparoscopia). A partir de 2011, um equipamento de laparoscopia foi disponibilizado para cirurgias de emergência em tempo integral, com aumento da cirurgia laparoscópica para 26% (2012), mas a indisponibilidade tanto de materiais, como endogrampeador, como de serviço de manutenção de equipamentos ainda eram fatores limitantes (Figura 1).



**Figura 1.** Análise das ações realizadas em um pronto-socorro de um hospital público do Brasil durante um período de 15 anos (2004 a 2018) para implantação do acesso laparoscópico em apendicectomias. 1 - Treinamento em cirurgia minimamente invasiva para residentes (2007) → 16% apendicectomias laparoscópicas (2008); 2 - Fechamento laparoscópico do coto com cliques metálicos (2008) → 43% apendicectomias laparoscópicas (2009); 3 - Disponibilidade de instrumental laparoscópico em tempo integral para cirurgias de emergência (2011) → 26% apendicectomias laparoscópicas (2012); 4 - Contrato de terceiros para manutenção do instrumental laparoscópico e implantação de cliques poliméricos para fechamento do coto (2013); → 87% apendicectomias laparoscópicas (2014). As comparações da linha do tempo foram realizadas usando o teste qui-quadrado para tendência,  $p < 0,001$ .

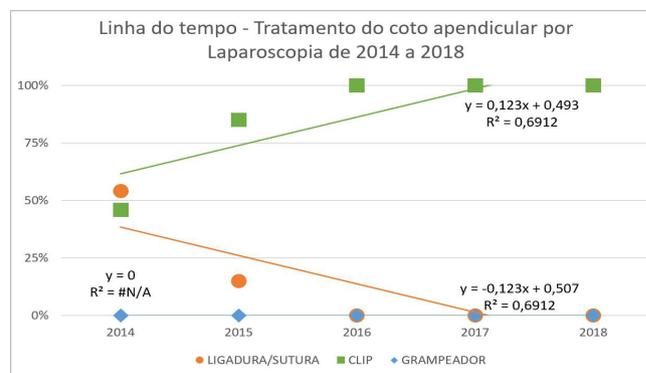
As ações realizadas a partir de 2013 foram decisivas para a implantação do acesso laparoscópico no

serviço ( $p < 0,001$ ). A padronização do clipe hem-o-lok no tratamento do coto apendicular tornou o procedimento mais viável, mesmo em apêndices com bases largas, reduzindo o tempo cirúrgico pelo acesso laparoscópico e aumentando a adesão da equipe, tornando-se esta a via de escolha em cerca de 85% dos casos no período de 2014 a 2018 (Figura 1) e tendo sido realizada em 80% das vezes por médicos residentes do 3º ano. No mesmo ano de padronização do clipe hem-o-lok (2013), este foi utilizado em 80% dos casos vs. 20% de ligadura/sutura, e em nenhum caso foi utilizado grampeador; a partir de 2016, o tratamento do coto com cliques hem-o-lok passou a ser feito em todos os casos (Figura 2). Não observamos complicações intraoperatórias relacionadas ao seu uso, mesmo nas apendicites mais complicadas. Não houve relato de mortalidade. Não houve reoperações ou readmissões durante o período pós-operatório de 30 dias.

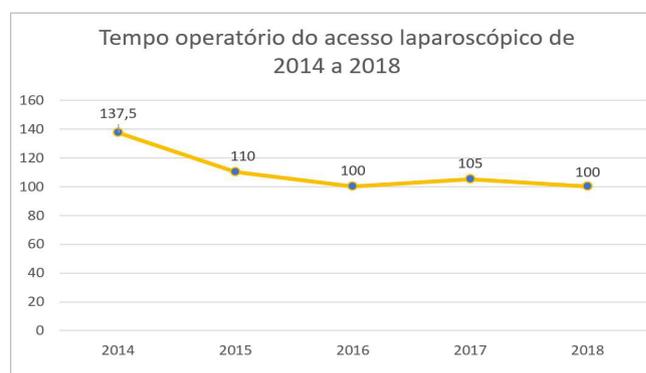


**Figura 2.** Tratamento do coto apendicular por Laparoscopia em pronto-socorro de hospital público no Brasil durante 15 anos (2004 a 2018). Clip LT 400 até 2012, clips hem-o-lok a partir de 2013. Teste qui-quadrado para tendência,  $p=0,0020$ .

A análise de tendências temporais foi avaliada de 2014 a 2018, nos três tipos de tratamento do coto apendicular. A Figura 3 apresenta as tendências temporais: positivo para o uso do clipe, negativo para o uso de ligadura ou sutura e ausência de atividade com o endogrampeador. Ao analisar os últimos anos desde a última ação implementada (2014-2018), o tempo operatório mediano para o acesso laparoscópico foi menor neste período, 105 minutos (89-125) e semelhante ao acesso aberto ( $p > 0,05$ ), mas com uma tendência de redução para a via laparoscópica neste período de cinco anos ( $R^2=0,7293$ , Figura 4).



**Figura 3.** Tratamento do coto apendicular por Laparoscopia em pronto-socorro de hospital público no Brasil no período de 2014 a 2018. Clip hem-o-lok. Método de regressão linear simples.



**Figura 4.** Tempo operatório do acesso laparoscópico (em minutos) no pronto-socorro de um hospital público no Brasil de 2014 a 2018. Os dados são expressos como mediana. Método de regressão não linear,  $R^2=0,7293$ .

## DISCUSSÃO

O presente estudo mostra o impacto das ações implementadas para tornar o acesso laparoscópico a via preferencial no tratamento da apendicite aguda no pronto-socorro de um hospital público no Brasil. Os desafios enfrentados pela laparoscopia variam de acordo com os países e tipos de hospitais. O estado de São Paulo é considerado um dos mais desenvolvidos do país, com índice de desenvolvimento humano (IDH) equivalente ao dos países desenvolvidos (0,783 em 2019) e a maior renda per capita do país (32% do total)<sup>13</sup>. Mesmo nesse cenário, para a implantação do acesso laparoscópico no pronto-socorro de um hospital público, foi necessário vencer barreiras comuns a qualquer país em desenvolvimento. Nos hospitais públicos do Brasil, assim como nos países de baixa renda, a maior barreira para a adoção generalizada do acesso laparoscópico tem

sido o custo. Além de capacitar a equipe assistencial, é necessário garantir que a equipe de engenharia realize a manutenção dos equipamentos e estabeleça cadeias de abastecimento com custos acessíveis<sup>14,15</sup>.

Embora a apendicectomia laparoscópica seja considerada um procedimento básico, a principal dificuldade em realizá-la envolve o tratamento do coto apendicular. O endogrampeador é considerado o dispositivo universal para essa finalidade, pois pode ser utilizado em apendicites de diferentes graus de gravidade, mas seu alto custo inviabiliza seu uso rotineiro no serviço público. Assim, para viabilizar o acesso laparoscópico para apendicectomias no serviço, a única opção para o tratamento do coto apendicular era a ligadura ou sutura com fio cirúrgico, realizada com dificuldade com a utilização de três punções, principalmente para médicos em formação. Embora o tipo de fechamento do coto não seja o objetivo deste estudo, sua padronização com técnicas mais rápidas (clips x sutura) teve impacto direto na adesão da equipe médica e, conseqüentemente, no aumento das apendicectomias laparoscópicas, principal desfecho deste trabalho.

Em nosso serviço, o uso de dispositivos como cliques metálicos tornou o acesso laparoscópico muito mais simples, pois permitiu sua aplicação de forma rápida e segura, com a utilização de apenas três portais – um para a ótica, outro para tração apendicular e apresentação da base e o terceiro para selar o coto com o clipe. Portanto, o uso do clipe metálico em 2008, associado ao treinamento de toda a equipe, levou ao aumento do acesso laparoscópico em apendicectomias para 43%.

Um fator limitante para o uso do clipe metálico foram os casos de apêndice com base larga ou com necrose (até 1/3 dos casos de apendicite complicada), nos quais há risco de abertura e deslizamento do clipe<sup>16</sup>. Para superar essa limitação, em 2013, foi padronizado no serviço o clipe hem-o-lok, que se mostrou seguro e viável, tanto do ponto de vista técnico quanto financeiro, em linha com a literatura<sup>11,17-19</sup>. Além do menor custo, ensaios clínicos demonstraram que o tempo cirúrgico de utilização do clipe hem-o-lok é igual ao do endogrampeador<sup>17</sup>.

O maior tempo cirúrgico do acesso laparoscópico em relação ao acesso aberto é outro ponto

a ser destacado, pois também impacta na ocupação de salas do centro cirúrgico e maiores custos com anestesia, mas tende a diminuir com a experiência<sup>14</sup>. Nosso tempo operatório médio para acesso laparoscópico foi de 120 minutos em 15 anos. Estudos anteriores mostram uma redução significativa no tempo operatório com dispositivos mecânicos em comparação com técnicas baseadas em ligaduras<sup>11</sup>. Em nosso estudo, considerando os últimos cinco anos (uso do clipe hem-o-lok), houve uma redução para 105 minutos. Este tempo é semelhante ao de estudos mais antigos e mais longo que de estudos mais recentes<sup>16-18</sup>, o que é uma limitação do nosso estudo. Porém, nas publicações mais recentes, os procedimentos foram realizados por cirurgiões treinados, diferente do nosso estudo, conduzido em um hospital universitário, no qual a apendicectomia laparoscópica passou a ser um procedimento desempenhado, em sua maioria, por médicos residentes do 3º ano como cirurgião principal.

A falta de disponibilidade de equipamentos e recursos em tempo integral fez com que nenhuma apendicectomia fosse realizada em 2010. Os materiais de laparoscopia geralmente são priorizados para procedimentos eletivos, e seu uso em emergências é restrito a períodos em que não estejam sendo utilizados para casos eletivos e apenas durante o horário comercial. Para solucionar este problema, nosso serviço adquiriu em 2011 um equipamento de laparoscopia para uso exclusivo em emergências, com disponibilidade integral. Esta ação permitiu o retorno das apendicectomias laparoscópicas como em anos anteriores, mas não foi suficiente para que o acesso se tornasse preferencial, pois a falta de serviço especializado de manutenção do equipamento ainda impactava sua utilização.

O acesso laparoscópico requer investimento contínuo para manutenção de equipamentos e aquisição de novas tecnologias/dispositivos. Este desafio é ainda maior num serviço público de urgência 24 horas, com cirurgias em diferentes horários, devendo o serviço de manutenção acompanhar este funcionamento em tempo integral, tornando-o, em termos operacionais, mais complexo do que em outros setores com horários e cirurgias previsíveis. Um estudo multicêntrico com 52 países acompanhou o manejo da apendicite em países de alta, média e baixa renda durante seis meses. Eles observaram que havia mais operações durante a noite

em países com IDH baixo e médio em comparação com países com IDH alto<sup>8</sup>.

O acesso ao equipamento e sua manutenção foram destacados como barreiras à implementação sustentável do treinamento laparoscópico em países de baixa e média renda. As soluções potenciais requerem a colaboração entre várias partes interessadas, que muitas vezes são influenciadas por fatores socioculturais locais. Isto só pode ser abordado por meio de orientação e política de órgãos profissionais e governamentais, incorporando a cirurgia laparoscópica em todos os currículos de treinamento em cirurgia<sup>14,15</sup>. A terceirização do serviço de manutenção do equipamento de laparoscopia e seus respectivos materiais foi decisiva em nosso atendimento. Esta ação, associada à padronização da técnica de tratamento do coto apendicular com clipe hem-o-lok, permitiu que o acesso laparoscópico superasse a via aberta no ano seguinte ao de sua implantação e consolidasse seu uso rotineiro nos anos vindouros. Num planejamento de longo prazo visando sustentabilidade, as instalações de manutenção devem ser instituídas para garantir o custo-benefício.

Este trabalho contribui para a educação médica em cirurgia minimamente invasiva, mostrando quais barreiras foram superadas ao longo de 15 anos para a

implantação da laparoscopia no setor de emergência, mesmo em países de baixa renda. Após 10 anos de investimento, a laparoscopia tornou-se a via de acesso preferencial para apendicectomias, mantendo este resultado sustentado nos últimos cinco anos de análise, sendo um procedimento realizado majoritariamente por médicos residentes. A principal força deste estudo é melhorar os resultados da cirurgia, permitindo que várias gerações de cirurgiões incorporem a laparoscopia em sua prática diária.

## CONCLUSÃO

O desenvolvimento de uma padronização técnica viável, reproduzível e segura, associada à otimização contínua de custos, são os pilares para uma mudança consistente e viável na prática atual de apendicectomias em países de renda média e baixa.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos a Luciana Lamarão Damous pelas sugestões e correções da versão final do manuscrito; a Toshiko Oya, pela ajuda na coleta de dados; e a Marcia Kiyome Koike, pela ajuda na análise estatística.

## ABSTRACT

**Background:** *the barriers to implement emergency laparoscopy in public teaching hospitals involve issues such as resident learning curves and resource costs and availability. This study was designed to describe the issues facing the implementation of laparoscopic approach for acute appendicitis over 15 years in a single academic center in Brazil. Materials and Methods:* retrospective study of patients undergoing emergency appendectomy from 2004 to 2018. Clinical data were compared to four major actions implemented in the emergency surgical service: minimally invasive surgery training for residents (2007), laparoscopic stump closure using metal clips (2008), 24/7 availability of laparoscopic instruments for emergency surgeries (2010), and third-party contract for maintenance of the laparoscopic instruments and implementation of polymeric clips for stump closure (2013). We evaluated the increase in laparoscopic appendectomy after the implementation of those major changes. **Results:** we identified 1168 appendectomies during the study period, of which 691 (59%), 465 (40%), and 12 (1%) were open, laparoscopic, and converted, respectively. The implementation of the major changes since 2004 resulted in an increase of laparoscopic appendectomies from 11% in 2007 to 80% in 2016. These actions were decisive in the widespread use of laparoscopy for acute appendicitis ( $p < 0.001$ ). The standardization of the hem-o-lok clip in the treatment of the appendiceal stump made the procedure more feasible, reducing the surgical time using laparoscopic access and increasing the team's adherence, so that this became the route of choice in about 85% of cases in the period from 2014 to 2018, 80% performed by 3<sup>rd</sup> year resident physicians. No intraoperative complications were noted related to laparoscopic access, even in more complicated appendicitis. There was no mortality reported, no reoperations or readmissions to hospital during a 30-day postoperative period. **Conclusion:** the development of a feasible, reproducible, and safe technical standardization, associated with continuous cost optimization, are the cornerstones for a consistent and viable change in the current practice for appendectomies in middle and lower-income countries.

**Keywords:** Laparoscopy. Laparoscopic Appendectomy. Appendicitis. Medical Education.

## REFERÊNCIAS

1. Quah G, Eslick GD, Cox MR. Laparoscopic appendectomy is superior to open surgery for complicated appendicitis. *Surg Endosc.* 2019;33(7):2072-82. doi: 10.1007/s00464-019-06746-6.
2. Athanasiou C, Lockwood S, Markides GA. Systematic review and meta-analysis of laparoscopic versus open appendectomy in adults with complicated appendicitis: an update of the literature. *World J Surg.* 2017;41:3083-99. doi: 10.1007/s00268-017-4123-3.
3. Taguchi Y, Komatsu S, Sakamoto E, Norimizu S, Shingu Y, Hasegawa H. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis in adults: a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2016;30(5):1705-12. doi: 10.1007/s00464-015-4453-x.
4. Li X, Zhang J, Sang L, Zhang W, Chu Z, Li X, et al. Laparoscopic versus conventional appendectomy a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterology.* 2010;10:129. doi: 10.1186/1471-230X-10-129.
5. Vettoretto N, Agresta NF. A brief review of laparoscopic appendectomy: the issues and the evidence. *Tech Coloproctol.* 2011;15:1-6. doi: 10.1007/s10151-010-0656-2.
6. Enochsson L, Hellberg A, Rudberg C, Fenyo G, Gudbjartson T, Kullman E, et al. Laparoscopic vs open appendectomy in overweight patients. *Surg Endosc.* 2001;15:387-92. doi: 10.1007/s004640000334.
7. Sartelli M, Baiocchi GL, Di Saverio S, Ferrara F, Labricciosa FM, Ansaloni L, et al. Prospective observational study on acute appendicitis worldwide (POSAW). *World J Emerg Surg.* 2018;13:19. doi: 10.1186/s13017-018-0179-0.
8. GlobalSurg Collaborative. Laparoscopy in management of appendicitis in high-, middle-, and low-income countries: a multicenter, prospective, cohort study. *Surg Endosc.* 2018;32(8):3450-66. doi: 10.1007/s00464-018-6064-9.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Informações de Saúde. Available at: <http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet>. Accessed March 1st, 2022.
10. Knight SR, Ibrahim A, Makaram N, Patil P, Wilson MSJ. The use of polymeric clips in securing the appendiceal stump during laparoscopic appendectomy: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019;45:665-70. doi: 10.1007/s00068-019-01105-5.
11. Mannu GS, Sudul MK, Bettencourt-Silva JH, Cumber E, Li F, Clark AB, et al. Closure methods of the appendix stump for complications during laparoscopic appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;11(11):CD006437. doi: 10.1002/14651858.CD006437.pub3.
12. Lin YY, Shabbir A, So JBY. Laparoscopic appendectomy by residents: evaluating outcomes and learning curve. *Surg Endosc.* 2010;24:125-30. doi: 10.1007/s00464-009-0691-0.
13. Deak M & Cerqueira C. Diagnóstico do estado de São Paulo e suas regiões. Boletim#1-março 2019. Available at: <https://www.desenvolvimentoeconomico.sp.gov.br/Content/uploads/Boletim%20diagnostico%20SP.pdf>. Accessed May, 2022.
14. Chao TE, Mandigo M, Opoku-Anane J, Maine R. Systematic review of laparoscopic surgery in low- and middle-income countries: benefits, challenges, and strategies. *Surg Endosc.* 2016;30(1):1-10. doi: 10.1007/s00464-015-4201-2.
15. Wilkinson E, Aruparayil N, Gnanaraj J, Brown J, Jayne D. Barriers to training in laparoscopic surgery in low- and middle-income countries: A systematic review. *Trop Doct.* 2021;51(3):408-14. doi: 10.1177/0049475521998186.
16. Gomes CA, Junior CS, de Peixoto RO, Netto JM, Gomes CC, Gomes FC. Appendiceal stump closure by metal endoclip in the management of complicated acute appendicitis. *World J Emerg Surg.* 2013;8 (1):35. doi: 10.1186/1749-7922-8-35.
17. Delibegović S, Mehmedovic Z. The influence of the different forms of appendix base closure on patient outcome in laparoscopic appendectomy: a randomized trial. *Surg Endosc.* 2018;32(5):2295-9. doi: 10.1007/s00464-017-5924-z.

18. Ilnát P, Tesař M, Tulinský L, et al. A randomized clinical trial of technical modifications of appendix stump closure during laparoscopic appendectomy for uncomplicated acute appendicitis. *BMC Surg.* 2021;21(1):272. doi: 10.1186/s12893-021-01279-z.
19. Sadat-Safavi SA, Nasiri S, Shojaiefard A, Jafari M, Abdehgah AG, Notash. AY, et al. Comparison the effect of stump closure by endoclips versus endoloop on the duration of surgery and complications in patients under laparoscopic appendectomy: a randomized clinical trial. *J Res Med Sci.* 2016;21:87. doi: 10.4103/1735-1995.192503.
20. Katsuno G, Nagakari K, Yoshikawa S, Sugiyama K, Fukunaga M. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis: a comparison with open appendectomy. *World J Surg.* 2009;33(2):208-14. doi: 10.1007/s00268-008-9843-y.
21. Lin HF, Wu JM, Tseng LM, Chen KH, Huang SH, Lai IR. Laparoscopic versus open appendectomy for perforated appendicitis. *J Gastrointest Surg.* 2006;10(6):906-10. doi: 10.1016/j.gassur.2005.12.012.

Recebido em: 17/01/2023

Aceito para publicação em: 19/03/2023

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: nenhuma.

**Endereço para correspondência:**

Sergio Henrique Bastos Damous

E-mail: sergio.damous@hc.fm.usp.br

