

Comparação de desfechos e custo-efetividade de apendicectomias laparoscópicas e abertas em serviços públicos de saúde

Comparison of outcomes and cost-effectiveness of laparoscopic and open appendectomies in public health services

JOÃO HENRIQUE FONSECA DO NASCIMENTO¹; BENJAMIM MESSIAS DE SOUZA FILHO¹; SELTON CAVALCANTE TOMAZ¹; ADRIANO TITO SOUZA VIEIRA¹; BERNARDO FERNANDES CANEDO¹; ANDRÉ BOUZAS DE ANDRADE¹; ANDRÉ GUSMÃO-CUNHA¹ 

R E S U M O

Apendicite aguda é a principal causa de cirurgia abdominal de emergência no mundo e a apendicectomia continua sendo o tratamento definitivo de escolha. A presente investigação avalia desfechos e custos das apendicectomias laparoscópicas versus abertas realizadas em serviços públicos de saúde no estado da Bahia (Brasil). Realizou-se estudo observacional retrospectivo, utilizando a base de dados do DATASUS. Incluiu-se dados disponíveis sobre apendicectomias na Bahia entre 2008 e 2019, avaliando-se a tendência temporal de internações, taxas de mortalidade por procedimentos, tempo de permanência e custos. A análise estatística foi realizada no R-software (Fundação R, v.4.0.3) e no software BioEstat (IMDS, v.5.3), considerando $p < 0,05$ significativo. Entre 2008 e 2019, realizou-se 53.024 apendicectomias no serviço público de saúde na Bahia, das quais 94,9% foram cirurgias abertas. A laparotomia foi associada à maior taxa de mortalidade (4,9/1.000 procedimentos; $p < 0,05$) e maior risco de morte (RR=4,5; $p < 0,05$) do que laparoscopia (1,1/1.000 procedimentos). Apendicectomia laparoscópica (mediana de 2,7 dias) obteve menor tempo de internamento do que cirurgia laparotômica (mediana de 4,15 dias) ($p < 0,05$). Não houve diferença entre as medianas dos custos e nem dos serviços hospitalares por procedimento ($p = 0,08$ e $p = 0,08$, respectivamente). A mediana do custo de profissionais na laparoscopia foi significativamente mais elevada, em US\$ 1,39 ($p < 0,05$). A cirurgia minimamente invasiva para apendicite é um procedimento seguro e eficaz, proporcionando vantagens sobre a laparotomia (incluindo menor taxa de mortalidade e alta precoce), não implicando, por sua vez, em maiores despesas para cofres públicos no estado da Bahia.

Palavras-chave: Apendicectomia. Laparoscopia. Análise Custo-Benefício. Saúde Pública.

INTRODUÇÃO

Apendicite aguda representa a maior indicação de operações abdominais de emergência em todo o mundo^{1,2}. A incidência é aproximadamente 233/100.000 habitantes, com risco estimado ao longo da vida de 8,6% para homens e 6,7% para mulheres^{2,3}. Pacientes acometidos por esta enfermidade estão tipicamente entre as idades de cinco e 45 anos, sendo essa extremamente prevalente na segunda e terceira décadas de vida⁴. No Brasil, o quadro é responsável por mais de 100.000 atendimentos hospitalares por ano⁵. Apesar de padrão heterogêneo de apresentação clínica, a apendicectomia é o tratamento definitivo de escolha para a apendicite aguda até o presente momento^{2,4} e é um dos procedimentos cirúrgicos não-eletivos mais comuns, realizados por cirurgiões gerais⁶.

A respeito da abordagem cirúrgica, Charles McBurney foi o primeiro a descrever a apendicectomia aberta laparotômica tradicional, por meio da "incisão de McBurney", em 1889, e essa foi considerada padrão

para o tratamento da apendicite aguda por mais de um século^{6,7}. A técnica contempla incisão feita no quadrante inferior direito do abdome, com posterior exposição do apêndice e parte do cólon^{6,8}. Foi somente em 1981 que o ginecologista alemão Kurt Semm apresentou a técnica minimamente invasiva – a apendicectomia laparoscópica^{7,9}.

Embora a abordagem laparoscópica venha sendo realizada há quase 40 anos, as discussões sobre a aplicabilidade dessa técnica em serviços públicos de saúde ainda permanecem atuais⁶⁻¹¹, especialmente pelos custos relacionados à mesma. Apesar das vantagens associadas à apendicectomia videolaparoscópica, como menor tempo de permanência hospitalar e altas mais precoces, retorno mais precoce às atividades sociais e laborais, menor incidência de infecção de ferida operatória, menor necessidade de analgesia pós-operatória, recuperação geral mais acelerada e melhores resultados estéticos^{6,8,9}, alguns estudos retrospectivos, meta-análises e ensaios clínicos randomizados registram resultados conflitantes⁷.

1 - Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Departamento de Ciências da Vida - Salvador - BA - Brasil

Assim, dada a importância do tema e da necessidade de dados que substanciem o refinamento de políticas públicas voltadas à administração hospitalar, o presente estudo epidemiológico buscou analisar as apendicectomias feitas em serviços públicos de saúde no estado da Bahia, comparando a técnica aberta tradicional com a abordagem laparoscópica. Ademais, realizou-se análise de tendência de séries temporais voltada aos números de operações, taxas de mortalidade e custos financeiros relacionados a esses procedimentos.

MÉTODOS

Trata-se de estudo populacional, retrospectivo e observacional, executado com dados secundários de base de dados governamental em procedimentos hospitalares, comparando-se a aplicabilidade e o custo-benefício entre apendicectomias abertas e laparoscópicas realizadas no estado da Bahia (BA). O Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) é banco de dados disponível para acesso público e online, administrado pelo Ministério da Saúde do Brasil, juntamente com as secretarias estaduais de saúde (disponível para acesso no endereço: <<http://datasus.saude.gov.br/>>).

Os dados sobre os procedimentos foram coletados por meio do Sistema de Informação Hospitalar (SIH) dentro da plataforma do DATASUS, que reúne a maioria das informações sobre o número de internações hospitalares, intervenções cirúrgicas, custos financeiros e desfechos dos pacientes. Frisa-se que o DATASUS define a internação hospitalar como pacientes que permanecem internados por mais de 24 horas, portanto, intervenções ambulatoriais (modelo Day-Hospital) não foram incluídas nas análises. Todos os dados foram estratificados geograficamente pelo local de residência dos pacientes (estado da Bahia).

Para a realização desta investigação, foram analisadas as seguintes variáveis: número total de internações por procedimento, número total de óbitos relacionados ao procedimento e taxa de mortalidade relacionada ao procedimento, número total de dias e tempo médio de internação, custo total e custo médio por procedimento, bem como custos com serviços hospitalares e profissionais. Para análises financeiras, o

real brasileiro (R\$) foi dividido em 5,2 para conversão em dólar (valor do dólar em dezembro de 2020). Todos os dados disponíveis foram elencados utilizando-se o código SIH nº 04.0702.00.39 para apendicectomias abertas (laparotômicas) e o código SIH número 04.0702.00.47 para apendicectomias laparoscópicas, de janeiro de 2008 a dezembro de 2019.

A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. Além da avaliação da normalidade da distribuição, a homogeneidade das variâncias dos grupos comparados foi avaliada pelo Teste de Levene. Foram utilizadas estatísticas descritivas, como média, desvio padrão (\pm DP), mediana, intervalo interquartil (IIQ: Q1 – Q3), além de risco relativo (RR) e intervalos de confiança (IC), para descrever números e proporções de internações, óbitos relacionados ao procedimento, custos e tempo permanência hospitalar.

O Teste Exato do Fisher e o Teste Qui-Quadrado com a Correção de Continuidade de Yates foram usados para comparar proporções entre os dois grupos. A depender da normalidade da distribuição das variáveis, foram utilizados Teste U de Mann-Whitney e Teste T de Student para amostras independentes, quando apropriado, para comparar diferenças entre os grupos. Para avaliar a variação dos dados ao longo do tempo, o percentual foi calculado entre os anos, aplicando a seguinte fórmula: $[(\text{valor do ano seguinte} - \text{valor do ano anterior}) / \text{valor do ano anterior}] \times 100$, para identificar a estabilidade, aumento ou diminuição dos números. Os valores r^2 ajustados foram obtidos utilizando-se regressão linear para avaliar a variação das tendências, considerando-se o resultado $p < 0,05$ como significativo. Os dados previstos para o ano de 2025 foram calculados utilizando-se o Modelo de Suavização Exponencial Triplo para séries temporais (intervalo de confiança de 95%).

O gerenciamento de dados e a análise estatística foram realizados utilizando-se os programas Microsoft Office Excel 2019 (Microsoft, Redmond, Washington, EUA), o software BioEstat (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, v. 5.3 – gratuito) e o software R (RStudio, Inc. - R foundation for statistical computing, v. 4.0.3 – gratuito).

A aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa foi considerada dispensável, uma vez que os dados secundários foram obtidos a partir de banco de dados

de domínio público irrestrito e online, sem identificação individual dos pacientes, conforme outorgado pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS) e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) no Brasil (disponível para acesso no endereço: <http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.html>).

RESULTADOS

De 2008 a 2019, 53.024 apendicectomias foram realizadas nos serviços públicos de saúde do estado da Bahia. A maioria dos procedimentos – 94,9% (n=50.302) – foi feita pela técnica aberta, com média de

4.192±585 operações por ano (Tabela 1). A abordagem laparoscópica foi responsável por 2.611 procedimentos (5,1%), com média de 218 ±178 procedimentos por ano. Além disso, observou-se tendência de aumento total nos números de apendicectomias realizadas ($r^2=0,879$) ao longo da década, igualmente observadas tanto para procedimentos abertos ($r^2=0,727$) quanto laparoscópicos ($r^2=0,887$). Ao comparar o crescimento total das apendicectomias ao longo dos anos, o crescimento do número de procedimentos laparoscópicos foi de 13.260% (mediana de 21,6% – IIQ: 15,0% - 59,6%), enquanto a operação aberta cresceu apenas 59% (mediana de 5,7% – IIQ: 0,3% – 8,4%) (Mann-Whitney U=18,50; $p<0,05$).

Tabela 1. Número de procedimentos e óbitos relacionados às apendicectomias realizadas no Sistema Único de Saúde, estado da Bahia (2008 - 2019).

	Número de admissões por procedimento			Número de mortes por procedimento		
	Apendicectomias (geral)	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas	Apendicectomias (no geral)	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas
2008	3.215	3.210	5	14	14	0
2009	3.549	3.538	11	21	21	0
2010	3.750	3.737	13	28	28	0
2011	3.832	3.711	121	32	32	0
2012	4.188	4.007	181	24	24	0
2013	4.403	4.226	177	15	14	1
2014	4.143	3.929	214	16	16	0
2015	4.673	4.384	289	24	24	0
2016	4.988	4.665	323	18	18	0
2017	5.016	4.690	326	18	16	2
2018	5.495	5.101	394	22	22	0
2019	5.772	5.104	668	18	18	0
Total	53.024	50.302	2.722	250	247	3
Média	4.418,67	4.191,83	226,83	20,83	20,58	0,25
Desvio padrão	756,2	584,6	183,3	5,2	5,4	0,6
Mediana	4.295,5	4.116,5	197,5	19,5	19,5	0
IIQ (Q1-Q3)	3.812 - 4.995	3.731 - 4.671	94 - 324	18 - 24	16 - 24	0 - 0
r^2	0,867	0,700	0,876	0,0563	0,0466	0,0235
Previsão (2025)	6.908	6.112	797	17	16	1
Limite superior IC95%	7.134	6.298	907	42	43	2
Limite inferior IC95%	6.683	5.926	687	0	0	0

No período analisado, 250 óbitos foram relacionados às apendicectomias, número que também foi maior no grupo da técnica aberta (247 óbitos – 98,8%), registrando média de 21 ± 5 óbitos por ano. A via laparoscópica foi responsável por 3 (1,2%) óbitos e média de $0,3 \pm 0,6$ óbitos por ano (Tabela 1). A taxa geral de mortalidade relacionada à apendicectomia foi de 4,7/1.000 procedimentos; no entanto, foi significativamente maior entre os pacientes do grupo aberto (4,9/1.000 procedimentos) quando comparados aos pacientes do grupo da videolaparoscopia (1,1/1.000 procedimentos) ($p < 0,05$). Análises mais detalhadas revelaram maior risco de morte associada à apendicectomia tradicional laparotômica (RR=4,5; CI95%=1,4-14,05; $\chi^2=7,2$; $p < 0,05$). Usando-se o modelo matemático, os dados previram que a taxa global de mortalidade pode ser reduzida para 1,44/1.000 apendicectomias em 2025.

A análise sobre o tempo de permanência hospitalar entre 2008 e 2019 revelou total de 218.987 dias, com média global de $4,19 \pm 0,4$ dias por procedimento.

Apendicectomia aberta (17.642 ± 1.200 dias/ano) apresentou maior média total de dias de internação por ano comparada à laparoscopia (607 dias/ano; DP=439,7) (Tabela 2). Os pacientes submetidos a apendicectomia aberta apresentaram tempo de internação mediano significativamente maior – mediana de 4,15 dias – em comparação com os da via laparoscópica – mediana de 2,7 dias (Mann-Whitney U=132,00; $p < 0,05$). A apendicectomia aberta teve tendência de aumento do número total de dias de internação ($r^2=0,741$), com taxa de crescimento de +1,6% (DP=0,06) ao ano. No entanto, foi acompanhada de tendência de encurtar a mediana do tempo de internação hospitalar (em dias) ($r^2=0,958$), com redução média de $-2,74 \pm 0,021$ % ao ano. Em concomitância com esses resultados, o modelo matemático para previsão da média de tempo de internação por intervenção (em dias) previu redução da hospitalização para 3,0 dias para a operação aberta e para 1,8 dias para apendicectomia laparoscópica em 2025.

Tabela 2. Tempo de permanência hospitalar e tempo de internação por procedimento (em dias) no Sistema Único de Saúde, estado da Bahia (2008 - 2019).

	Total de permanência hospitalar (em dias)			Média de permanência hospitalar (em dias) por admissão		
	Apendicectomias (geral)	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas	Apendicectomias (geral)	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas
2008	15.871	15.860	11	4,9	4,9	2,2
2009	16.470	16.431	39	4,6	4,6	3,5
2010	17.002	16.928	74	4,5	4,5	5,7
2011	16.874	16.562	312	4,4	4,5	2,6
2012	18.042	17.536	506	4,3	4,4	2,8
2013	18.539	17.962	577	4,2	4,3	3,3
2014	16.911	16.316	595	4,1	4,2	2,8
2015	19.013	18.116	897	4,1	4,1	3,1
2016	19.993	19.108	885	4	4,1	2,7
2017	19.227	18.402	825	3,8	3,9	2,5
2018	20.982	19.959	1.023	3,8	3,9	2,6
2019	20.063	18.519	1.544	3,5	3,6	2,3
Total	218.987	211.699	7.288	-	-	-
Média	18.249	17.642	607	-	-	-
Desvio padrão	1.568	1.200	439,7	-	-	-
Mediana	18.290	17.749	586	4,1	4,2	2,7

IIQ (Q1-Q3)	16.901,7 – 19.418,5	16.529,2 – 18.431,2	252,5 – 888	4 - 4,4	4,1 - 4,5	2,6 - 3,1
r ²	0,773	0,741	0,036	0,958	0,954	0,0643
Previsão (2025)	23.100	21.092	1.912	2,9	3,0	1,8
Limite superior IC95%	24.158	22.223	2.130	3,2	3,5	4,9
Limite inferior IC95%	22.042	19.961	1.695	2,6	2,6	0

Os dados de 2008 a 2019 referentes ao custo anual total com apendicectomias no estado da Bahia foi de US\$ 5.555.367,28, com despesa média de US\$ 462.947,27 ± 98.153,88 ao ano, apresentando curva crescente ($r^2=0,956$), com taxa de crescimento relativa de +7,6 ±0,08 ao ano (Tabela 3). Os custos totais por ano com apendicectomia laparotômica (mediana de US\$ 435.663,02) foram

superiores ao valor anual gasto com laparoscopia (mediana de US\$ 23.475,48) e essa diferença foi estatisticamente significativa (Mann-Whitney U=144,0; $p<0,05$). No entanto, não houve diferença relacionada ao valor gasto por cirurgia realizada, entre os procedimentos laparotômico (mediana de US\$ 103,61) e o laparoscópico (mediana de US\$ 111,70) (Mann-Whitney U=102,0; $p=0,088$).

Tabela 3. Custo total, custo médio de internação e custo médio de diária de internação por apendicectomia no estado da Bahia (2008 - 2019).

	Custo total anual			Média de custo por admissão hospitalar		Média de custo por dia de internamento	
	Apendicectomias (geral)	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas
2008	US\$ 285.386,56	US\$ 284.989,98	US\$ 396,58	US\$ 88,78	US\$ 79,32	US\$ 17,97	US\$ 36,05
2009	US\$ 361.811,46	US\$ 360.771,18	US\$ 1.040,28	US\$ 101,97	US\$ 94,57	US\$ 21,96	US\$ 26,67
2010	US\$ 391.244,73	US\$ 389.572,44	US\$ 1.672,29	US\$ 104,25	US\$ 128,64	US\$ 23,01	US\$ 22,60
2011	US\$ 385.784,87	US\$ 375.087,03	US\$ 10.697,84	US\$ 101,07	US\$ 88,41	US\$ 22,65	US\$ 34,29
2012	US\$ 432.874,34	US\$ 413.992,06	US\$ 18.882,28	US\$ 103,32	US\$ 104,32	US\$ 23,61	US\$ 37,32
2013	US\$ 471.126,77	US\$ 450.715,62	US\$ 20.411,15	US\$ 106,65	US\$ 115,32	US\$ 25,09	US\$ 35,37
2014	US\$ 447.150,23	US\$ 420.610,43	US\$ 26.539,80	US\$ 107,05	US\$ 124,02	US\$ 25,78	US\$ 44,60
2015	US\$ 503.814,27	US\$ 466.619,57	US\$ 37.194,70	US\$ 106,44	US\$ 128,70	US\$ 25,76	US\$ 41,47
2016	US\$ 540.205,29	US\$ 501.881,98	US\$ 38.323,30	US\$ 107,58	US\$ 118,65	US\$ 26,27	US\$ 43,30
2017	US\$ 530.776,07	US\$ 492.035,99	US\$ 38.740,08	US\$ 104,91	US\$ 118,83	US\$ 26,74	US\$ 46,96
2018	US\$ 584.426,94	US\$ 537.099,95	US\$ 47.326,99	US\$ 105,29	US\$ 120,12	US\$ 26,91	US\$ 46,26
2019	US\$ 620.765,77	US\$ 540.923,37	US\$ 79.842,40	US\$ 105,98	US\$ 119,52	US\$ 29,21	US\$ 51,71

Total	US\$ 5.555.367,28	US\$ 5.234.299,61	US\$ 321.067,67	-	-	-	-
Média	US\$ 462.947,27	US\$ 436.191,63	US\$ 26.755,64	US\$ 103,61	US\$ 111,70	US\$ 24,58	US\$ 38,88
Desvio padrão	98.153,88	76.820,18	23.302,73	5,09	16,27	2,94	8,54
Mediana	US\$ 459.138,50	US\$ 435.663,02	US\$ 23.475,48	US\$ 105,10	US\$ 118,74	US\$ 25,43	US\$ 39,39
IIQ (Q1-Q3)	456.141,43 – 551.260,70	431.899,88 – 510.686,48	23.432,29 – 40.886,80	104,59 – 106,75	114,41 – 121,09	24,96 – 26,78	38,49 – 46,44
r ²	0,956	0,925	0,0463	0,434	0,362	0,874	0,723
Previsão (2025)	US\$ 773.313,72	US\$ 670.638,02	US\$ 176.394,42	US\$ 111,64	US\$ 143,55	US\$ 33,69	US\$ 63,64
Limite superior IC95%	US\$ 795.645,76	US\$ 710.765,56	US\$ 271.169,33	US\$ 129,46	US\$ 176,39	US\$ 38,76	US\$ 80,75
Limite inferior IC95%	US\$ 750.981,69	US\$ 630.510,48	US\$ 81.619,52	US\$ 93,82	US\$ 110,71	US\$ 28,61	US\$ 46,52

Ao comparar custos com serviços hospitalares (H) e profissionais (P), os custos totais de operações abertas (H: US\$ 3.507.460,22 e P: US\$ 1.726.839,39) foram maiores do que os custos totais da laparoscopia (H: US\$ 221.530,11 e P: US\$ 99.537,56), $p < 0,05$ e $p < 0,05$, respectivamente (Tabela 4). Além disso, apesar da diferença significativa entre a mediana dos

custos profissionais por procedimento (Mann-Whitney $U=9,0$; $p < 0,05$), comparando técnicas laparotômicas (mediana de US\$ 34,60) e laparoscópica (mediana de US\$ 35,99), não foi identificada diferença quanto aos custos de serviço hospitalar por intervenção cirúrgica ($p=0,08$), com medianas de US\$ 71,21 e US\$ 80,55 por procedimento, respectivamente.

Tabela 4. Custos com serviços hospitalares e profissionais por apendicectomia no estado da Bahia (2008 - 2019).

	Custo com serviços hospitalares		Custo com serviços profissionais	
	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas	Apendicectomias abertas	Apendicectomias laparoscópicas
2008	US\$ 182,502,22	US\$ 225,01	US\$ 102.487,76	US\$ 171,57
2009	US\$ 236.035,76	US\$ 645,26	US\$ 124.735,42	US\$ 395,02
2010	US\$ 256.948,68	US\$ 1.029,69	US\$ 132.623,76	US\$ 642,60
2011	US\$ 246.955,90	US\$ 6.412,34	US\$ 128.131,12	US\$ 4,285,50
2012	US\$ 274.336,79	US\$ 12.456,17	US\$ 139.655,27	US\$ 6,426,11
2013	US\$ 303.378,18	US\$ 13.942,61	US\$ 147.337,43	US\$ 6,468,54
2014	US\$ 283.100,04	US\$ 18.228,99	US\$ 137.510,39	US\$ 8,310,81
2015	US\$ 314.575,38	US\$ 25.847,43	US\$ 152.044,20	US\$ 11,347,27
2016	US\$ 340.890,85	US\$ 26.449,41	US\$ 160.991,14	US\$ 11,873,89
2017	US\$ 331.823,10	US\$ 26.984,26	US\$ 160.212,89	US\$ 11,755,82
2018	US\$ 365.584,04	US\$ 33.186,67	US\$ 171.515,92	US\$ 14,140,32
2019	US\$ 371.329,28	US\$ 56.122,27	US\$ 169.594,09	US\$ 23,720,13
Total	US\$ 3.507.460,22	US\$ 221.530,11	US\$ 1.726.839,39	US\$ 99.537,56

Média	US\$ 292.288,35	US\$ 18.460,84	US\$ 143.903,28	US\$ 8.294,80
Desvio padrão	54.077,55	15.763,19	19.527,96	6.557,87
Mediana	US\$ 293.239,11	US\$ 16.085,80	US\$ 143.496,35	US\$ 7.389,68
IIQ (Q1-Q3)	254.450,49 – 334.090,04	5.066,68 – 26.583,12	131.500,60 – 160.407,45	3.374,77 – 11.785,34
Custo mediano por procedimento	US\$ 71,21	US\$ 80,55	US\$ 34,60	US\$ 35,99
IIQ (Q1-Q3)	68,03 – 71,85	66,28 – 84,07	34,03 – 34,90	35,51 – 37,28
r ²	0,931	0,154	0,9038	0,2735
Previsão (2025)	US\$ 465.900,27	US\$ 124.635,75	US\$ 202.220,27	US\$ 28.698,99
Limite superior IC95%	US\$ 492.473,80	US\$ 191.391,12	US\$ 220.547,33	US\$ 32.418,72
Limite inferior IC95%	US\$ 439.326,75	US\$ 57.880,38	US\$ 183.893,21	US\$ 24.979,26

DISCUSSÃO

Apendicite aguda é a emergência abdominal mais comum que requer intervenção cirúrgica^{6,10}. Esse quadro deve ser considerado para qualquer indivíduo que apresente dor abdominal não-traumática (abdome agudo), e se a apendicite não é a primeira hipótese diagnóstica, certamente deverá ser a segunda^{7,12}. Por essa razão, os serviços de referência devem ter cirurgiões bem treinados em ambas as abordagens – os procedimentos laparotômicos e os minimamente invasivos^{4,10,11}. Apesar desse postulado, investigações e críticas sobre as apendicectomias feitas no estado da Bahia são essencialmente relevantes, uma vez que estudos prévios evidenciam que somente alguns hospitais públicos realizam rotineiramente a técnica de videocirurgia na cidade de Salvador, capital do estado⁶.

Apesar dessa realidade na Bahia, a literatura é consistente quanto aos benefícios da apendicectomia laparoscópica. Biondi e colegas (2016), ao avaliarem 593 pacientes na Itália, revelaram menor tempo de internação hospitalar, menor necessidade de medicamentos analgésicos, menos complicações e menor incidência de infecções de ferida operatória associadas à laparoscopia, quando comparadas à operação aberta⁷. Minutolo et al. (2014) investigaram 230 pacientes submetidos a apendicectomia,

comparando a via laparoscópica com a laparotômica, e apresentaram prevalência significativamente menor de complicações pós-operatórias (2,9% versus 13,2%) e menor tempo de internação hospitalar (2,75 dias versus 3,87 dias) associadas à laparoscopia¹¹. Estudo observacional retrospectivo (2011) nos Estados Unidos da América (EUA) avaliou 29.802 casos, comparando a operação minimamente invasiva com o procedimento aberto, e observaram-se menor morbidade geral (4,2% versus 6,91%), menor necessidade de internação em unidade de terapia intensiva (2,04% versus 3,68%), menor tempo de permanência hospitalar (1,74 dias versus 2,45 dias), menos reinternações hospitalares em 30 dias (1,86% versus 2,97%) e menor mortalidade geral (0,07% versus 0,17%) associados à videocirurgia¹³.

Em nossas análises, os pacientes baianos submetidos à apendicectomia laparoscópica apresentaram menor taxa de mortalidade (1,1/1.000 procedimentos) e menor tempo de hospitalização (mediana de 2,7 dias) em relação à técnica aberta (4,9/1.000 procedimentos e mediana de 4,15 dias, respectivamente), técnica, essa, que também esteve associada com maior risco de morte aos pacientes (RR=4,5; p<0,05). Resultados semelhantes também foram observados por Santos et al. (2017) ao analisarem 684.278 apendicectomias realizadas no Brasil nos anos de 2008 a 2014. Esses autores também reportaram

menor tempo médio de internação hospitalar em dias (3,6 dias versus 3,8 dias) e menor taxa de mortalidade (0,12% versus 0,28%) ao procedimento laparoscópico¹⁰.

Por outro lado, achados conflitantes foram apresentados por Katkhouda et al. (2005) em estudo realizado nos EUA com 247 pacientes. Ao contrário de outras experiências, não houve diferenças significativas entre complicações pós-operatórias, escores na escala de dor, nem tempo de hospitalização, independentemente da técnica. Contraditoriamente, a laparoscopia apresentou complicações mais precoces que requereram reoperação e maior tempo de procedimento cirúrgico¹⁴.

Em nossos achados, o aumento do número total de internações foi acompanhado por tempo médio de permanência hospitalar progressivamente menor por procedimento, para técnicas abertas e laparoscópicas, de 2009 (4,6 dias e 3,5 dias) para 2019 (3,6 dias e 2,3 dias), com notória diferença na operação minimamente invasiva ($p < 0,05$). Esse encurtamento do tempo de permanência de paciente submetido a tratamento cirúrgico pode sugerir altas hospitalares mais precoces ao longo dos anos estudados. Isso, por sua vez, pode refletir em oferta progressivamente maior de leitos hospitalares – para população que cronicamente sofre de escassez de leitos disponíveis. Essas observações positivas são corroboradas pela previsão de tempo de internação por procedimento em 2025, que prevê redução para 3,0 dias (para operação aberta) e 1,8 dias (para operação por vídeo). É importante ressaltar que a agressividade cirúrgica de um procedimento aberto também contribui para a diferença intrínseca entre as técnicas no tempo de permanência hospitalar.

Outra questão importante em ascensão é a aplicabilidade da cirurgia laparoscópica para casos complicados. Um caso complicado é definido como apendicite aguda que evoluiu com perfuração ou abscesso intra-abdominal, e o benefício clínico da laparoscopia para esses pacientes ainda é questionável para alguns autores^{8,13}. Tiwari et al. (2005) criticamente analisaram 10.535 pacientes com apendicite aguda complicada e demonstraram menor morbidade geral, necessidade de internação em unidades de terapia intensiva, tempo de hospitalização e menos reinternações hospitalares em 30 dias. Os custos foram mais baixos e a menor mortalidade geral foi associada

com a apendicectomia laparoscópica¹³. Ball et al. (2004) reportaram conclusões semelhantes, com 95 casos de apendicite aguda complicada, associando menor tempo de permanência hospitalar, menos infecções de ferida operatória, abscesso intra-abdominal e hematoma, com a apendicectomia minimamente invasiva⁸. Isso reforça a ideia de que essa técnica também pode ser segura e eficaz para casos de apendicite complicada. Embora essa avaliação seja importante, não foi possível ser realizada em nosso estudo, uma vez que nossa base de dados não discrimina o tipo de operação pelo estado de complicações do paciente registrado, representando importante limitação do presente trabalho.

Nossa casuística demonstrou aumento significativo no número total de apendicectomias realizadas no estado da Bahia entre os anos 2008 e 2019, tanto para as modalidades aberta (total de 59,0%) quanto laparoscópica (total de 13.260,0%). Além disso, a sobrevida global melhorou para ambas as técnicas nos últimos anos, sendo maior no grupo da laparoscopia ($r^2 = 0,875$), com aumento médio anual de $106,9 \pm 2,31\%$, o que pode representar melhora geral na curva de aprendizagem dos cirurgiões baianos no período estudado. Dados comparáveis também foram observados nos EUA, a exemplo do estudo que evidencia aumento na frequência de operações por vídeo para apendicite de 20,6% em 1998 para 70,8% em 2008, na Pensilvânia¹⁵. Santos et al. (2017) identificaram crescimentos semelhantes no emprego de procedimentos laparotômicos e laparoscópicos para apendicite aguda no Brasil entre 2008 e 2014, com aumento total de 25,0% e 279,7%, respectivamente¹⁰.

Em contradição a esses achados, houve importante redução de 1.938 leitos hospitalares oferecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) na Bahia, entre 2006 e 2015. Nesses anos, as macrorregiões Leste e Sul do estado (principalmente representadas por Salvador e Porto Seguro, respectivamente) tiveram redução de 453 e 266 leitos cirúrgicos, respectivamente, e a macrorregião sudoeste (representada principalmente por Vitória da Conquista) aumento de 168 leitos cirúrgicos, o que, no total, representou redução de 468 leitos cirúrgicos no estado¹⁶. Em paralelo, é importante reconhecer que o Sistema Único de Saúde no Brasil apresenta um braço estrutural de parceria público/

privada, no qual leitos privados são fornecidos para uso por serviços públicos de forma complementar¹⁶. Nessa perspectiva, o sistema de saúde complementar da Bahia proporcionou aumento de 68,3% dos leitos hospitalares no SUS¹⁶, o que nos leva a inferir que isso pode ter contribuído, por sua vez, para o aumento do número de apendicectomias realizadas durante o período da nossa análise.

A proporção de operação aberta/minimamente invasiva é consideravelmente discrepante em nossos dados, em comparação com outros estudos com grandes populações. Metanálise composta por 25 ensaios controlados randomizados envolvendo 4.694 pacientes, entre 1992 e 2010, contabilizou 2.220 operações laparoscópicas e 2.474 laparotômicas para apendicite aguda – proporção de 1:1,11¹⁷. Outrossim, Ingraham et al. utilizaram o banco de dados do American College of Surgeons/National Surgical Quality Improvement Program para realizar análise multicêntrica com 222 hospitais e 32.683 pacientes e, revelaram que a laparoscopia (n=24.969) superou a apendicectomia aberta (n=7.714)⁹. Esses achados sugerem que o estado da Bahia pode precisar melhorar o número de centros de formação para cirurgiões com treinamento em procedimentos laparoscópicos e a infraestrutura necessária para a videocirurgia nos hospitais de referência do estado.

No mundo interconectado atual, o uso com parcimônia dos recursos disponíveis, especialmente os fundos orçamentários, é o foco principal de muitas estratégias administrativas. Isso não é diferente no Sistema Único de Saúde que abraça a saúde como um direito constitucional de todos os cidadãos e um dever do Estado. Na Bahia, o número total de procedimentos abertos superou as operações laparoscópicas, portanto, o custo total com laparotomia foi maior, como esperado. No entanto, nossas análises financeiras não mostraram diferença significativa entre o custo médio por procedimento em relação à laparotomia e laparoscopia (medianas de US\$ 103,61 versus US\$ 111,70; p=0,08). Nossos resultados estão de acordo com estudos de Minutolo et al.¹¹ (média de 2.337 € versus 2.282 €; p=0,81), Nguyen et al.¹⁸ (médias de US\$ 6.260 contra US\$ 6.242; p=0,7), Santos et al.¹⁰ no Brasil (média de R\$ 537,88 contra R\$ 500,06, não significativa), e Wei et al.¹⁷

em metanálise (p=0,47). Em plano suplementar, Tiwari et al. observaram que a operação por vídeo (US\$ 12.125) foi significativamente menos custosa do que a aberta (US\$ 17.597) entre pacientes com apendicite aguda complicada (p<0,01)¹³. Nosso estudo não demonstrou diferenças significativas nos custos em serviços hospitalares entre os procedimentos laparotômicos e laparoscópicos (p=0,08), com medianas de US\$ 71,21 e US\$ 80,55 por procedimento, respectivamente. Analogamente, Minutolo et al., ao investigarem associações em médias de custos hospitalares, não evidenciaram diferenças entre a laparoscopia (2.282 €) e a via aberta tradicional (2.337 €) (p=0,812)¹¹.

Nossos achados foram contestados por outros autores, como Biondi et al.⁷, que observaram maiores custos médios por procedimento (diferença média de 150,00 €), e custos mais elevados em serviços hospitalares (diferença média de 1.195,00 €), associados à apendicectomia laparoscópica, o que pode representar um obstáculo ao maior uso. Na Bahia, nossa análise sobre custos profissionais por apendicectomia demonstrou diferença significativa entre procedimento minimamente invasivo (mediana de US\$ 34,60) e laparotomia (mediana de US\$ 35,99) (Mann-Whitney U=9,0; p<0,05). Contudo, a diferença mediana nos custos foi de US\$ 1,39 mais cara com a laparoscopia, e o real impacto dessa diferença financeira em administração hospitalar pode ser questionável.

A maioria dos centros e sistemas públicos de saúde no mundo enfrenta problemas financeiros. O desfecho econômico de um sistema público de saúde não está frequentemente imbricado à organização profissional ou do trabalho. Há sim problemas orçamentários consideráveis decorrentes da subestimação do custo das intervenções cirúrgicas financiadas pelos cofres públicos¹⁹. No ideário coletivo, a laparoscopia é um tipo de intervenção excessivamente caro, os quais os serviços públicos de saúde não conseguiriam disponibilizar rotineiramente. Contudo, nossos achados não mostraram diferenças nos valores por procedimento, nem nos custos dos serviços hospitalares, e registraram diferença pequena quanto aos custos profissionais, entre as técnicas. O que a literatura sugere ser caro é a instalação inicial de serviços de videocirurgia, treinamento de pessoal e compras de

equipamentos. Por outro lado, esse serviço pode refletir em maior redução nos gastos em longo prazo, uma vez que a laparoscopia tem sido repetidamente associada a menores taxas de infecções de feridas pós-operatórias. Além disso, recuperação precoce, menor tempo de internação, demanda mínima por medicamentos em analgesia pós-cirúrgica e número mínimo de complicações pós-operatórias, em um grande número de condições tem sido reportado. Esses benefícios podem, por sua vez, estar associados com a redução dos custos gerais de tratamento¹⁹. Vários autores evidenciaram conclusões similares com colecistectomia laparoscópica¹⁹, tratamento laparoscópico para câncer colorretal²⁰, e, como em nossa investigação, apendicectomia laparoscópica^{11,17,18}.

Limitações do nosso estudo incluíram o desenho e banco de dados (estudo retrospectivo e observacional com dados secundários do DATASUS), cuja natureza não nos permitiu discriminar sexo, idade, comorbidades ou pré-condições nutricionais dos pacientes. Em complemento, não foi possível avaliar o estado clínico do paciente à internação, como a gravidade da doença e presença de complicações, nem avaliação do risco cirúrgico, a exemplo da Classificação da Sociedade Americana de Anestesiologia (escore ASA). Por conseguinte, o presente estudo não pode comparar o status clínico inicial do paciente com piores desfechos em relação às distintas técnicas. Suplementar a isso, não foi possível observar, também, a evolução do

prognóstico pós-procedimento e determinar qual técnica cirúrgica alcançou melhores resultados na recuperação dos pacientes. Por se tratar de estudo ecológico, a base de dados também não fornece informações sobre recursos humanos e infraestrutura hospitalar para procedimentos laparoscópicos entre serviços de saúde, nem status de treinamento em videocirurgia de cirurgiões. No entanto, é importante ressaltar que, à luz do conhecimento atual, fortemente recomendamos que a escolha da técnica empregada seja baseada na relação médico-paciente e na experiência e preferência do cirurgião. Assim, enfatizamos a necessidade de mais estudos multicêntricos e de mais ensaios controlados randomizados de alta qualidade para analisar dados mais robustos no estado da Bahia.

CONCLUSÃO

Em conclusão, nossos resultados mostraram vantagens associada a apendicectomia laparoscópica sobre a operação aberta em serviços públicos de saúde no estado da Bahia. Isso contemplou menor taxa de mortalidade relacionada ao procedimento e menor tempo de internação, com previsões positivas para 2025, o que não implicaram em maiores custos associados ao procedimento minimamente invasivo. Embora os benefícios relacionados às intervenções laparoscópicas sejam demonstrados em nosso estudo, o número desses procedimentos realizados na Bahia ainda é ínfimo.

ABSTRACT

Acute appendicitis is the leading cause of abdominal emergency surgery worldwide and appendectomy continues to be the definitive treatment of choice. This cost-effectiveness analysis evaluates laparoscopic versus open appendectomies performed in public health services in the state of Bahia (Brazil). We conducted a retrospective observational study using the database from the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS). Available data on appendectomies between 2008 and 2019 were included, and we evaluated the temporal trend of hospital admissions, procedure-related mortality rates, length of stay, and costs. Statistical analysis was performed using the R-software (R Foundation, v.4.0.3) and the BioEstat software (IMDS, v. 5.3), considering $p < 0.05$ as significant. During 2008-2019, 53,024 appendectomies were performed in the public health services in Bahia, of which 94.9% were open surgeries. The open technique was associated with a higher mortality rate (4.9/1,000 procedures; $p < 0.05$) and a higher risk of death (RR=4.5; $p < 0.05$) compared to laparoscopy (1.1/1,000 procedures). Laparoscopic appendectomy (median of 2.7 days) had a shorter length of stay compared to laparotomy (median of 4.15 days) ($p < 0.05$). There was no difference in the medians of costs nor hospital services, per procedure ($p = 0.08$ and $p = 0.08$, respectively). Laparoscopic professional median costs were higher by US\$ 1.39 ($p < 0.05$). Minimally invasive surgery for appendicitis is a safe and efficacious procedure in Brazilian public health care services, as it provides advantages over the open method (including lower procedure-related mortality rate and earlier discharges), and it did not imply higher expenses for public service budgets in the state of Bahia.

Keywords: Appendectomy. Laparoscopy. Cost-Benefit Analysis. Public Health.

REFERÊNCIAS

1. Lima AP, Vieira FJ, Oliveira GPDM, Ramos PDS, Avelino ME, Prado FG, et al. Clinical-epidemiological profile of acute appendicitis: retrospective analysis of 638 cases. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2016;43(4):248-53. doi: 10.1590/0100-69912016004009.
2. Ferris M, Quan S, Kaplan BS, Molodecky N, Ball CG, Chernoff GW, et al. The Global Incidence of Appendicitis: A Systematic Review of Population-based Studies. *Ann Surg.* 2017; 266(2):237-41. doi: 10.1097/SLA.0000000000002188.
3. Abdelazeem M, Elnaiem H, B AAZ, Alanazi OA, R AIA, S ARH, et al. Acute Appendicitis Neglected to Rupture : Review Article. *eIJPPR.* 2020;10(4):133-7.
4. Ceresoli M, Zucchi A, Allievi N, Harbi A, Pisano M, Montori G, et al. Acute appendicitis: Epidemiology, treatment and outcomes- analysis of 16544 consecutive cases. *World J Gastrointest Surg.* 2016;8(10):693-9. doi: 10.4240/wjgs.v8.i10.693.
5. BRASIL. Sistema de Informações em Morbidade Hospitalar - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde [Internet]. Ministério da Saúde - Brasília, DF. 2020 [cited 2021 Jan 1]. Available from: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/fruf.def>
6. Maia G. Análise da apendicectomia videolaparoscópica realizada em hospital público de referência em Salvador, Bahia (Brasil) [Internet]. Universidade Federal da Bahia; 2016. Available from: <http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/handle/ri/18578>
7. Biondi A, Di Stefano C, Ferrara F, Bellia A, Vacante M, Piazza L. Laparoscopic versus open appendectomy: A retrospective cohort study assessing outcomes and cost-effectiveness. *World J Emerg Surg* [Internet]. 2016;11(1):44-9. Available from: <http://dx.doi.org/doi:10.1186/s13017-016-0102-5>
8. Ball CG, Kortbeek JB, Kirkpatrick AW, Mitchell P. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis: An evaluation of postoperative factors. *Surg Endosc Other Interv Tech.* 2004;18(6):969-73. doi: 10.1007/s00464-003-8262-2.
9. Ingraham AM, Cohen ME, Bilimoria KY, Pritts TA, Ko CY, Esposito TJ. Comparison of outcomes after laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis at 222 ACS NSQIP hospitals. *Surgery.* 2010;148(4):625-35. doi: 10.1016/j.surg.2010.07.025.
10. Dos Santos F, Cavasana GF, De Campos T. Perfil das apendicectomias realizadas no Sistema Público de Saúde do Brasil. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2017;44(1):4-8. doi: 10.1590/0100-69912017001002
11. Minutolo V, Licciardello A, Di Stefano B, Arena M, Arena G, Antonacci V. Outcomes and cost analysis of laparoscopic versus open appendectomy for treatment of acute appendicitis: 4-years experience in a district hospital. *BMC Surg.* 2014;14:14. doi: 10.1186/1471-2482-14-14.
12. Townsend C, Beauchamp D, Evers M, Mattox K. *Sabiston Textbook of Surgery - The Biological Basis of Modern Surgical Practice.* 20th ed. Elsevier Inc.; 2016. 2176 p.
13. Tiwari MM, Reynoso JF, Tsang AW, Oleynikov D. Comparison of outcomes of laparoscopic and open appendectomy in management of uncomplicated and complicated appendicitis. *Ann Surg.* 2011;254(6):927-32. doi: 10.1097/SLA.0b013e31822aa8ea.
14. Katkhouda N, Mason RJ, Towfigh S, Gevorgyan A, Essani R, Barbul A, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: A prospective randomized double-blind study. In: *Annals of Surgery* *Ann Surg.* 2005;242(3):439-48. doi: 10.1097/01.sla.0000179648.75373.2f..
15. McGrath B, Buckius MT, Grim R, Bell T, Ahuja V. Economics of appendicitis: Cost trend analysis of laparoscopic versus open appendectomy from 1998 to 2008. *J Surg Res.* 2011;171(2):e161-8. doi: 10.1016/j.jss.2011.06.067.
16. Campello IC de S. Distribuição dos leitos hospitalares na Bahia, Brasil, entre 2006 e 2015 segundo o CNES [Internet]. Universidade Federal da Bahia; 2016. Available from: [https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/21314/1/lvree Correia de Souza Campello.pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/21314/1/lvree%20Correia%20de%20Souza%20Campello.pdf)
17. Wei B, Qi CL, Chen TF, Zheng ZH, Huang JL, Hu BG, et al. Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis: A metaanalysis. *Surg Endosc.*

- 2011;25(4):1199-208. doi: 10.1007/s00464-010-1344-z.
18. Nguyen NT, Zainabadi K, Mavandadi S, Paya M, Stevens CM, Root J, et al. Trends in utilization and outcomes of laparoscopic versus open appendectomy. *Am J Surg.* 2004;188(6):813-20. doi: 10.1016/j.amjsurg.2004.08.047.
19. Śmigielski Śmigielski JA, Piskorz Ł, Koptas W. Comparison of treatment costs of laparoscopic and open surgery. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne* *Wideochirurgia I Inne Tech Maloinwazyjne.* 2015;10(3):437-41. doi: 10.5114/wiitm.2015.54055.
20. Gehrman J, Angenete E, Björholt I, Lesén E, Haglind E. Cost-effectiveness analysis of laparoscopic and open surgery in routine Swedish care for colorectal cancer. *Surg Endosc.* 2020;34(10):4403-12. doi: 10.1007/s00464-019-07214-x.

Recebido em: 22/03/2021

Aceito para publicação em: 05/08/2021

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: não.

Endereço para correspondência:

André Gusmão Cunha

E-mail: dr.andregusmao13@gmail.com

