



Cirurgia torácica robótica no tratamento do câncer de pulmão de células não pequenas: experiência inicial no Brasil

Ricardo Mingarini Terra^{1,2,3,4,a}, Benoit Jacques Bibas^{1,3,4,b}, Rui Haddad^{5,6,c}, José Ribas Milanez-de-Campos^{1,3,d}, Pedro Henrique Xavier Nabuco-de-Araujo^{1,2,4,e}, Carlos Eduardo Teixeira-Lima^{5,6,f}, Felipe Braga dos Santos^{5,6,g}, Leticia Leone Lauricella^{1,2,4,h}, Paulo Manuel Pêgo-Fernandes^{c1,2,3,i}

1. Disciplina de Cirurgia Torácica, Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.
 2. Hospital Sírio-Libanês, São Paulo (SP) Brasil.
 3. Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo (SP) Brasil.
 4. Instituto do Câncer do Estado de São Paulo – ICESP – Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.
 5. Hospital Copa Star – Rede D’Or, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.
 6. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.
- a. <http://orcid.org/0000-0001-8577-8708>
b. <http://orcid.org/0000-0002-5092-0505>
c. <http://orcid.org/0000-0002-1288-3539>
d. <http://orcid.org/0000-0002-2385-7707>
e. <http://orcid.org/0000-0003-0817-8180>
f. <http://orcid.org/0000-0003-0953-1839>
g. <http://orcid.org/0000-0001-6438-5665>
h. <http://orcid.org/0000-0002-8378-7704>
i. <http://orcid.org/0000-0001-7243-5343>

Recebido: 21 janeiro 2019.

Aprovado: 15 julho 2019.

Trabalho realizado na Disciplina de Cirurgia Torácica, Instituto do Coração, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, a cirurgia minimamente invasiva tem se consolidado como o padrão ouro para o tratamento do câncer de pulmão.^(1,2) Diversos estudos foram publicados e confirmaram o papel da videotoracoscopia em ressecções complexas, como lobectomias e pneumonectomias.^(3,4) Recentemente, a cirurgia robótica surgiu como uma alternativa à videotoracoscopia convencional, com a vantagem de aumentar a amplitude e a precisão das manobras e dos movimentos intracavitários, além de melhorar a visualização através da imagem tridimensional.⁽¹⁾ O uso da robótica em cirurgia torácica tem se estabelecido em estudos que demonstraram sua exequibilidade, principalmente para tumores do mediastino e ressecções pulmonares, como lobectomia pulmonar e segmentectomias anatômicas.⁽⁵⁻⁷⁾

Endereço para correspondência:

Ricardo Mingarini Terra. Instituto do Coração, Hospital das Clínicas, FMUSP, Avenida Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44, Bloco 2, 2º andar, Sala 9, Cerqueira César, CEP 05403-000, São Paulo, SP, Brasil.
Tel.: 55 11 2661-5708. E-mail: rmtterra@uol.com.br
Apoio financeiro: Nenhum.

RESUMO

Objetivo: Descrever morbidade, mortalidade e completude da ressecção associadas à cirurgia robótica para o tratamento de câncer de pulmão não pequenas células no Brasil, assim como sobrevida global e sobrevida livre de doença. **Métodos:** Estudo retrospectivo incluindo pacientes com diagnóstico de carcinoma pulmonar de células não pequenas submetidos à ressecção anatômica por cirurgia robótica em seis hospitais brasileiros entre fevereiro de 2015 e julho de 2018. Os dados foram coletados retrospectivamente de prontuários eletrônicos. **Resultados:** Foram incluídos 154 pacientes. A média de idade foi de 65,0 ± 9,5 anos (variação: 30-85 anos). Adenocarcinoma foi o principal tipo histológico, em 128 pacientes (81,5%), seguido por carcinoma epidermoide, em 14 (9,0%). Lobectomia foi o tipo de cirurgia mais frequente, em 133 pacientes (86,3%), seguida por segmentectomia anatômica, em 21 (13,7%). A média de tempo operatório foi de 209 + 80 min. Complicações pós-operatórias ocorreram em 32 pacientes (20,4%). Fístula aérea foi a principal complicação, em 15 pacientes (9,5%). A mediana (intervalo interquartil) de permanência hospitalar foi de 4 dias (3-6 dias) e a de tempo de drenagem foi de 2 dias (2-4 dias). Houve mortalidade operatória em 1 paciente (0,5%). O tempo médio de seguimento foi de 326 + 274 dias (variação: 3-1.110 dias). A ressecção foi completa em 97,4% dos casos. A mortalidade geral foi de 1,5% (n = 3), com sobrevida global de 97,5%. **Conclusões:** A ressecção pulmonar anatômica robótica no tratamento do câncer de pulmão demonstrou ser segura. Um maior tempo de seguimento é necessário para avaliar a sobrevida de longo prazo.

Descritores: Neoplasias pulmonares/cirurgia; Neoplasias pulmonares/mortalidade; Procedimentos cirúrgicos robóticos.

O papel da robótica na cirurgia torácica ainda está em fase inicial, porém é promissor. Grandes séries de casos demonstraram bons resultados no que se refere a morbidade/mortalidade operatória, tempo de internação e necessidade de reinternações.⁽⁵⁻⁷⁾ Estudos demonstraram a superioridade da cirurgia robótica quando comparada à cirurgia por toracotomia.⁽⁵⁾ No entanto, os benefícios concretos da robótica em relação à videotoracoscopia convencional ainda são objeto de estudo.^(6,7) Além disso, os custos relacionados à cirurgia robótica ainda são um dos fatores preponderantes na escolha do método.⁽⁸⁾

A questão financeira relacionada à cirurgia robótica é particularmente relevante em países emergentes, visto que os recursos são limitados. Desse modo, a análise de custo-benefício no uso de novas técnicas é fundamental. As primeiras cirurgias robóticas torácicas no Brasil foram realizadas em 2010. Contudo, a primeira série de casos

descrevendo ressecções pulmonares anatômicas foi publicada em 2016 e essencialmente demonstrou a factibilidade do método.⁽¹⁾ Todavia, faltam dados sobre os resultados de curto e médio prazo dessa técnica em nosso meio. Portanto, o objetivo principal do presente estudo foi descrever a morbidade, a mortalidade e a completude da ressecção associadas à cirurgia robótica para o tratamento do câncer de pulmão não pequenas células no Brasil. O objetivo secundário foi descrever a sobrevida global e a sobrevida livre de doença dos pacientes submetidos à cirurgia.

MÉTODOS

Estudo retrospectivo que incluiu pacientes com diagnóstico de carcinoma pulmonar não pequenas células submetidos à cirurgia robótica entre fevereiro de 2015 e julho de 2018 por um grupo de cirurgiões torácicos nas seguintes instituições: Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (SP), Hospital Sírio-Libanês (SP), Hospital Albert Einstein (SP), Hospital Nove de Julho (SP), Hospital São Luiz (SP) e Hospital Copa Star/Rede D'Or (RJ).

Seleção de pacientes e coleta de dados

Incluímos no estudo todos os pacientes que foram submetidos à ressecção cirúrgica anatômica (segmentectomia anatômica, lobectomia e/ou bilobectomia) de câncer de pulmão por cirurgia robótica no período do estudo. Foram excluídos pacientes com ressecção cirúrgica não anatômica (em cunha) ou cujo prontuário estivesse incompleto. Os dados foram coletados de forma retrospectiva, através de prontuário eletrônico, disponível em todas as instituições. O sigilo dos dados e a anonimidade dos pacientes foram preservados.

Definição de desfechos

Complicações operatórias foram definidas como qualquer intercorrência que tenha exigido alguma intervenção direta para tratamento (pneumotórax, procedimentos invasivos etc.) ou alterações laboratoriais e de diagnóstico (insuficiência renal, enfisema subcutâneo etc.). A identificação das complicações foi feita através da análise de prontuários eletrônicos, exames laboratoriais e exames de imagem.

A mortalidade operatória foi definida como óbito em até 30 dias de pós-operatório. A sobrevida foi calculada a partir da data da cirurgia até a data do último contato médico.

A ressecção cirúrgica (completude de ressecção) foi definida como completa, incompleta ou incerta, de acordo com os critérios definidos pela International Society for the Study of Lung Cancer.⁽⁹⁾ Nos casos de segmentectomia anatômica, após a retirada da peça foi realizada a análise rotineira das margens cirúrgicas por exame de congelação.

Técnica cirúrgica

O primeiro autor participou de todos os procedimentos na qualidade de cirurgião de console ou de proctor de

outros cirurgiões. A técnica cirúrgica e os protocolos assistenciais foram padronizados e utilizados em todos os casos. Todos os pacientes foram operados com intubação seletiva confirmada por broncoscopia. O cateter peridural para a analgesia pós-operatória foi utilizado no início de nossa série,⁽¹⁾ mas hoje não é mais utilizado. Foi realizada anestesia antes da incisão para o primeiro portal e, após a introdução da câmera, foi realizado o bloqueio do 4º ao 11º espaços intercostais sob visão direta. A técnica de lobectomia robótica que utilizamos foi originalmente descrita por Dylewski et al.⁽¹⁰⁾ e modificada por nós.⁽¹⁾ O paciente é posicionado em decúbito lateral com coxim nas axilas, e o robô é posicionado junto à cabeça do paciente. No total, são quatro portais: três para os braços robóticos e um para o cirurgião auxiliar.⁽¹⁾ A primeira incisão é realizada no 7º ou 8º espaço intercostal na linha axilar posterior e, com o auxílio da ótica, são selecionados os locais para os outros portais.

Quanto ao pós-operatório, os pacientes são habitualmente encaminhados à unidade de internação. Apenas pacientes idosos com múltiplas comorbidades ou aqueles que tiveram alguma intercorrência intraoperatória são encaminhados à UTI. A analgesia pós-operatória inclui dipirona oral a cada 6 h, além de anti-inflamatórios e gabapentina. Evitamos ao máximo o uso de opioides orais.

Análise estatística

As variáveis contínuas são representadas em média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil (IIQ). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para a análise de normalidade. As variáveis categóricas são expressas em números absolutos e proporções. As análises de sobrevivência foram realizadas pelo método de Kaplan-Meier. O erro alfa foi definido como 5%. Foi utilizado o software Stata, versão 13 (StataCorp LP, College Station, TX, EUA) para as análises estatísticas.

RESULTADOS

Foram incluídos 154 pacientes com diagnóstico de câncer de pulmão não pequenas células submetidos à ressecção cirúrgica anatômica por cirurgia robótica. As características dos pacientes estão descritas na Tabela 1. A média de idade foi de $65,0 \pm 9,5$ anos (variação: 30-85 anos). O tipo histológico da maioria dos pacientes foi adenocarcinoma, em 126 (82%), seguido por carcinoma epidermoide, em 14 (9%), e tumores carcinoides, em 14 (9%; Tabela 2). Na amostra, 109 pacientes (71%) apresentavam neoplasia pulmonar em estágio I. O tipo de cirurgia mais frequente foi lobectomia, em 133 pacientes (86,3%), seguido por segmentectomia anatômica, em 21 (13,7%; Tabela 3). A média do tempo operatório global foi de 209 ± 80 min; sendo de 214 ± 80 min para lobectomias e de 167 ± 51 min para segmentectomias ($p = 0,01$). A média do número de linfonodos ressecados foi de $12,0 \pm 6,5$ (variação: 2-38), e a média do número de estações linfonodais amostradas foi de 6 ± 1 (variação: 2-9).

Tabela 1. Características da amostra.^a

Características	N = 154
Gênero	
Feminino	72 (46,5)
Masculino	82 (53,5)
Idade, anos	65 ± 9,5 (30-85)
IMC, kg/m ²	27,1 ± 4,9 (19,6-51,4)
Função pulmonar	
VEF ₁ , l/min	2,35 ± 0,74 (1,04-4,29)
CVF, % do previsto	87 ± 18 (40-125)
Comorbidades	
Tabagismo	91 (62)
Hipertensão arterial	77 (54)
DPOC	34 (24)
Neoplasia prévia em outro sítio	33 (23)
Insuficiência cardíaca	26 (18)
Diabetes mellitus	20 (14)
Insuficiência renal	6 (4)
Hepatopatia crônica	6 (4)

IMC: índice de massa corpórea. ^aValores expressos em n (%) ou média ± dp (variação).

Tabela 2. Tipos histológicos.

Tipos histológicos	N = 154
Adenocarcinoma in situ	7
Adenocarcinoma minimamente invasivo	11
Adenocarcinoma - predomínio lepidico	11
Adenocarcinoma - predomínio papilífero	10
Adenocarcinoma - predomínio micropapilífero	4
Adenocarcinoma - predomínio acinar	22
Adenocarcinoma - padrão mucinoso invasivo	6
Adenocarcinoma - padrão entérico	3
Adenocarcinoma - padrão sólido	2
Adenocarcinoma invasivo (subtipo não informado)	49
Carcinoma adenoescamoso	1
Tumor carcinoide típico	11
Tumor carcinoide atípico	3
Carcinoma epidermoide	14

O resultado anatomopatológico e o estadiamento final estão descritos na Tabela 4. Não houve conversão para videotoroscopia ou toracotomia em nenhum caso, tampouco sangramento intraoperatório importante.

Complicações pós-operatórias ocorreram em 32 pacientes (20,4%). A fístula aérea prolongada foi a complicação mais comum (n = 15; 9,5%), e 7 pacientes (4,4%) receberam alta com dreno torácico. Além disso, 4 pacientes (2,5%) necessitaram de drenagem pleural após a retirada do dreno torácico. Quilotórax ocorreu em 4 pacientes (2,5%). Todos foram tratados com medidas dietéticas; porém, 2 foram submetidos à reoperação para a ligadura do ducto torácico por persistência de fistula linfática. Uma paciente submetida à lobectomia superior direita necessitou reoperação por torção de lobo médio, que foi ressecado. Uma paciente apresentou reação anafilática grave ao término de uma segmentectomia anatômica, com subsequente parada cardiorrespiratória, que foi prontamente revertida. Não houve sequelas motoras

ou neurológicas. Outra paciente apresentou trauma de intubação orotraqueal, com edema de laringe e necessidade de traqueostomia para extubação. No 7º dia de pós-operatório apresentou perfuração intestinal por síndrome de Ogilvie. Foi necessário laparotomia de urgência, sendo evidenciada perfuração de ceco. Foi realizada colectomia direita e colostomia de proteção. A paciente evoluiu sem outras intercorrências no pós-operatório. A colostomia foi revertida 2 meses após a alta hospitalar. O total de complicações nos pacientes do estudo está demonstrado na Tabela 5.

A mediana de permanência hospitalar foi de 4 dias (IIQ: 3-6 dias). A mediana do tempo de drenagem pleural foi de 2 dias (IIQ: 2-4 dias). Houve mortalidade relacionada ao procedimento em 1 paciente (0,5%), 12 dias após uma lobectomia. O paciente desenvolveu pneumonia, sepse e falência múltipla de órgãos.

A ressecção pulmonar foi definida como completa em 97,4% dos casos. Em 2,6% dos pacientes, a ressecção foi caracterizada como incerta devido à presença de ao

Tabela 3. Tipos de cirurgias realizadas.

Tipos de cirurgias	N = 154
Lobectomia	133 (86,3%)
Lobo superior direito	51
Lobo superior direito + broncoplastia	2
Lobo médio	5
Lobo inferior direito	28
Lobo superior esquerdo	21
Lobo superior esquerdo + broncoplastia	1
Lobo inferior esquerdo	24
Lobo médio + inferior direito	1
Segmentectomia anatômica	21 (13,7%)
Lobo superior direito	
Segmento apical (S1)	1
Segmento posterior (S2)	2
Segmento anterior (S3)	1
Lobo inferior direito	
Segmento superior (S6)	4
Segmentos basilares (S7 +S8 + S9 +S10)	1
Segmento (S7 + S8)	1
Lobo superior esquerdo	
Segmentos ápico-posterior + anterior (S1 + S2 + S3)	6
Segmento lingular (S4 + S5)	1
Segmento lingular (S4)	1
Lobo inferior esquerdo	
Segmento superior (S6)	2
Segmento basal anterior (S8)	1

Tabela 4. Estadiamento patológico final.

T	N	M	Estádio	n	%
In situ	0	0		7	
1a(mi)	0	0	1A1	10	20,5
1a	0	0		15	
1b	0	0	1A2	41	26,0
1c	0	0	1A3	22	14,0
2a	0	0	IB	17	11,0
2b	0	0	IIA	6	4,0
1b	1	0	IIB	5	9,5
1c	1	0		4	
3	0	0		6	
1a	2	0	IIIA	2	11,5
1b	2	0		4	
2a	2	0		4	
2b	2	0		3	
3	1	0		3	
4	1	0		2	
3	2	0	IIIB	4	2,5
1c	0	1b	IVA	1	1,0
3	X	1a		1	

Classificação TNM: tumor-nódulo-metástase.

menos um linfonodo mediastinal comprometido pela neoplasia. A recorrência de doença neoplásica ocorreu em 11 pacientes (7,8%). As medianas de sobrevida global e de sobrevida livre de recorrência estão dispostas na Figura 1. Dentre os pacientes com recidiva da doença neoplásica, 2 (20%) tiveram classificação

tumor-nódulo-metástase (TNM) N2 confirmada. A recidiva da doença se deu primordialmente na pleura (35%) e através de metástase em sistema nervoso central (15%) e ossos (10%). A média de tempo de seguimento foi de 326 ± 274 dias (variação: 3-1.110 dias). Dois pacientes faleceram devido à progressão

de doença neoplásica. A mortalidade geral na presente coorte foi de 1,5% (n = 3).

DISCUSSÃO

O presente estudo retrata uma série consecutiva de 154 pacientes com neoplasia primária de pulmão que foram tratados com ressecção pulmonar anatômica por cirurgia robótica. Nosso projeto teve início em 2015⁽¹⁾ e apresentou um grande aumento do número de indivíduos operados desde então. A maior parte dos pacientes apresentava neoplasia pulmonar em estágio I. Essa predominância de tumores iniciais contrasta com dados nacionais. Segundo o registro de neoplasias malignas do estado de São Paulo, somente 1.835 (8,8%) dos 20.850 pacientes com câncer de pulmão registrados entre 2000 e 2010 apresentavam doença no estágio I.^(11,12) Essa diferença pode ser explicada por tratar-se de um grupo de pacientes altamente selecionado e operado em hospitais de referência públicos e privados, com maior acesso a exames de tomografia de tórax e programas de rastreamento de câncer de pulmão.

A morbidade e a mortalidade da presente série foram de 20,4% e 0,5%, respectivamente. Esses dados estão de acordo com os da literatura recente e representam a realidade moderna da cirurgia torácica. Isso é um evidente avanço em relação a dados nacionais previamente publicados. A análise realizada por Tsukazan et al.,⁽³⁾ utilizando o banco de dados da Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica (SBCT) comparou pacientes submetidos à ressecção pulmonar por toracotomia e por videotoracoscopia. A taxa de complicações no grupo toracotomia foi de 30,1% vs. 21,8% no grupo videotoracoscopia. Em relação à mortalidade, essa foi de 2,5% no grupo toracotomia e de 1,6% no grupo videotoracoscopia. Outro estudo que utilizou o banco de dados da SBCT e incluiu ressecções pulmonares por videotoracoscopia

relatou morbidade cirúrgica de 19,1% e mortalidade de 2,0%.⁽²⁾ Em nosso estudo, a morbidade é comparável à apresentada em pacientes submetidos à videotoracoscopia. Todavia, houve uma importante redução na mortalidade operatória (1,6-2,0% vs. 0,5%). Esse fato é corroborado por outras séries de

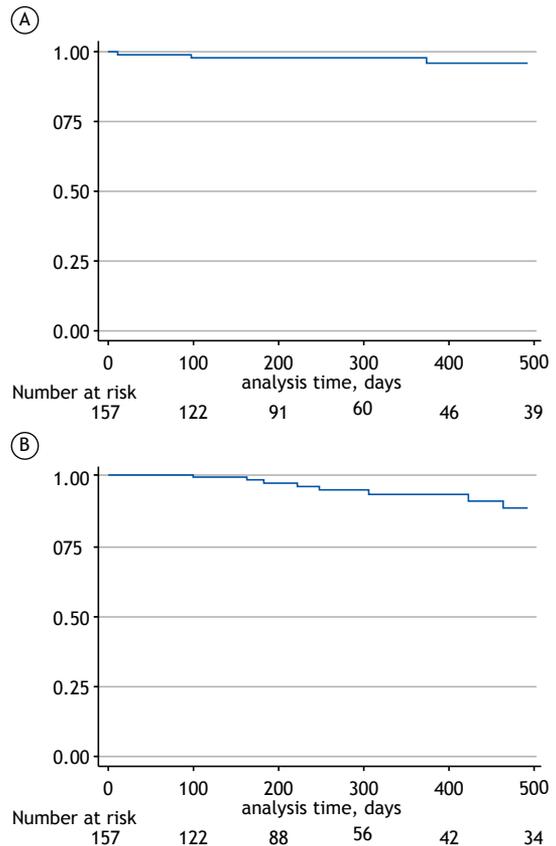


Figura 1. Curvas de Kaplan-Meier. Em A, curva de sobrevida geral. Em B, curva de sobrevida livre de doença.

Tabela 5. Complicações.^a

Complicações	n = 32 (20,4)
Fístula aérea prolongada	15 (9,5)
Alta com dreno pleural	7 (4,4)
Pneumotórax + redrenagem pleural	4 (2,5)
Tromboembolismo pulmonar	4 (2,5)
Quilotórax	4 (2,5)
Pneumonia	3 (1,8)
Reoperação	3 (1,8)
Arritmia cardíaca	2 (1,2)
Traqueostomia	2 (1,2)
Infecção do trato urinário	2 (1,2)
Insuficiência renal não dialítica	2 (1,2)
Insuficiência renal dialítica	1 (0,6)
Trauma de intubação orotraqueal: edema de glote	1 (0,6)
Suboclusão intestinal	1 (0,6)
Perfuração Intestinal + colostomia	1 (0,6)
Reinternação em 90 dias	12 (7,5)

^aValores expressos em n (%) ou média ± dp (variação).

ressecções pulmonares anatômicas por via robótica, que demonstraram uma taxa de mortalidade de 0,2% a 1,3% e uma taxa de morbidade de 34,6% a 43,8%.⁽⁵⁻⁷⁾

O escape aéreo prolongado foi a complicação mais frequente em nossa coorte. De fato, esse achado assemelha-se aos relatados por outros investigadores.^(5-7,13) A fístula aérea prolonga o tempo de permanência hospitalar, aumenta a chance de infecção pleural e frequentemente leva a procedimentos adicionais, como inserções de dreno torácico. Em nossa casuística, 4 pacientes (2,5%) necessitaram drenagem pleural adicional. Além dos inconvenientes inerentes à drenagem pleural prolongada, a hospitalização prolongada aumenta sobremaneira os custos hospitalares e diminui a relação custo-efetividade do procedimento robótico.⁽¹⁴⁾

Apesar de a morbidade global estar em consonância com os dados mais recentes, o perfil de complicações observado na presente coorte foi diferente do de outras publicações. Eventos cardiovasculares graves foram esporádicos, mas ocorreram em 3 pacientes. Uma paciente apresentou fibrilação atrial, que foi tratada com medicamentos; outro apresentou isquemia miocárdica e foi tratado com implante de stent coronariano por via percutânea; o terceiro paciente desenvolveu reação anafilática grave ao término de uma segmentectomia anatômica, com subsequente parada cardiorrespiratória. Nasir et al. observaram arritmia em 7% dos pacientes submetidos a ressecções pulmonares,⁽¹⁵⁾ dado que não constatamos em nossa série. Entretanto, o quilotórax pós-operatório foi observado em 4 pacientes (2,5%). Acreditamos que isso esteja relacionado à extensa dissecação linfonodal nas estações paratraqueais à direita. Esses achados são confirmados por um estudo de Bryant et al.,⁽¹⁶⁾ que demonstraram que a lobectomia ($p = 0,011$), a cirurgia robótica ($p = 0,032$) e o estágio patológico

N2 ($p = 0,027$) são preditores para a ocorrência de quilotórax. Sendo assim, recomendamos atualmente o uso de cliques nessa região e aspiração inicial do espaço pleural em $-8 \text{ cmH}_2\text{O}$ no sistema de drenagem digital pós-operatória.

A curva de sobrevida para os casos operados na presente série situa-se acima de 90% em 2 anos, o que é condizente com dados de literatura.⁽⁴⁻⁷⁾ Todavia, ainda não é possível calcular a mediana de sobrevida em nossa coorte devido ao curto tempo de seguimento dos casos. Com um tempo de seguimento maior, poderemos analisar o impacto das ressecções sublobares nos casos operados, especificamente em relação à taxa de recorrência local. Além disso, a taxa de ressecção completa no presente estudo (97,4%) é compatível com a da literatura.^(13,17)

Poucos estudos compararam diretamente a videotoroscopia com a cirurgia robótica. Entretanto, há comprovação de que a cirurgia robótica é superior à videotoroscopia tradicional.^(5,7,8,14,15) Há reduções da morbidade e principalmente da mortalidade cirúrgica. Além disso, a radicalidade na dissecação da doença linfonodal, e o upstaging mediastinal que dela deriva, tornam a cirurgia robótica mais atraente em casos com doença localmente avançada.⁽¹⁷⁾ No caso de doença N2 oculta, a cirurgia robótica ainda pode reduzir o tempo de recuperação e o tempo entre a cirurgia e o tratamento adjuvante, proporcionando aos pacientes uma maior probabilidade de administração de doses completas de agentes terapêuticos sistêmicos.⁽¹⁷⁾

Concluimos que a ressecção pulmonar anatômica robótica para o tratamento do câncer de pulmão demonstrou ser segura, e a experiência inicial no Brasil é comparável às de séries internacionais. Certamente, o tempo se faz necessário para consolidar o método e sua indicação.

REFERÊNCIAS

1. Terra RM, Araujo PH, Lauricella LL, Campos JR, Costa HF, Pego-Fernandes PM. Robotic pulmonary lobectomy for lung cancer treatment: program implementation and initial experience. *J Bras Pneumol.* 2016;42(3):185-90. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562015000000212>
2. Terra RM, Kazantzis T, Pinto-Filho DR, Camargo SM, Martins-Neto F, Guimarães AN, et al. Anatomic pulmonary resection by video-assisted thoracoscopy: the Brazilian experience (VATS Brazil study). *J Bras Pneumol.* 2016;42(3):215-21. <https://doi.org/10.1590/S1806-37562015000000337>
3. Tsukazan MTR, Terra RM, Vigo Á, Fortunato GA, Camargo SM, de Oliveira HA, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery yields better outcomes than thoracotomy for anatomical lung resection in Brazil: a propensity score-matching analysis using the Brazilian Society of Thoracic Surgery database. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;53(5):993-998. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx442>
4. Flores RM, Park BJ, Dycoco J, Aronova A, Hirth Y, Rizk NP, et al. Lobectomy by video-assisted thoracic surgery (VATS) versus thoracotomy for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(1):11-8. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.03.030>
5. Louie BE, Wilson JL, Kim S, Cerfolio RJ, Park BJ, Farivar AS, Vallières E, Aye RW, Burfeind WR Jr, Block MI. Comparison of Video-Assisted Thoracoscopic Surgery and Robotic Approaches for Clinical Stage I and Stage II Non-Small Cell Lung Cancer Using The Society of Thoracic Surgeons Database. *Ann Thorac Surg.* 2016;102(3):917-924. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.03.032>
6. Cerfolio RJ, Ghanim AF, Dylewski M, Veronesi G, Spaggiari L, Park BJ. The long-term survival of robotic lobectomy for non-small cell lung cancer: A multi-institutional study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155(2):778-786. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.09.016>
7. Oh DS, Reddy RM, Gorrepati ML, Mehendale S, Reed MF. Robotic-Assisted, Video-Assisted Thoracoscopic and Open Lobectomy: Propensity-Matched Analysis of Recent Premier Data. *Ann Thorac Surg.* 2017;104(5):1733-1740. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.06.020>
8. Swanson SJ, Miller DL, McKenna RJ Jr, Howington J, Marshall MB, Yoo AC, et al. Comparing robot-assisted thoracic surgical lobectomy with conventional video-assisted thoracic surgical lobectomy and wedge resection: results from a multihospital database (Premier). *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;147(3):929-37. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.09.046>
9. Rami-Porta R, Wittekind C, Goldstraw P; International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) Staging Committee. Complete resection in lung cancer surgery: proposed definition. *Lung Cancer.* 2005;49(1):25-33. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2005.01.001>
10. Dylewski MR, Ohaeto AC, Pereira JF. Pulmonary resection using a total endoscopic robotic video-assisted approach. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;23(1):36-42. <https://doi.org/10.1053/j.semthor.2011.01.005>
11. Araujo LH, Baldotto C, Castro G Jr, Katz A, Ferreira CG, Mathias C, et

- al. Lung cancer in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2018;44(1):55-64. <https://doi.org/10.1590/s1806-37562017000000135>
12. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Fundação Oncocentro de São Paulo [homepage on the Internet]. São Paulo: a Fundação [cited 2015 Oct 1]. Acesso ao TABNET. Available from: <http://fosp.saude.sp.gov.br/publicacoes/tabnet>
 13. Casiraghi M, Galetta D, Borri A, Tessitore A, Romano R, Diotti C, et al. Ten Years' Experience in Robotic-Assisted Thoracic Surgery for Early Stage Lung Cancer. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018 Apr 1. [Epub ahead of print]
 14. Kneuert PJ, Singer E, D'Souza DM, Moffatt-Bruce SD, Merritt RE. Postoperative complications decrease the cost-effectiveness of robotic-assisted lobectomy. *Surgery*. 2019;165(2):455-460. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2018.08.024>
 15. Nasir BS, Bryant AS, Minnich DJ, Wei B, Cerfolio RJ. Performing robotic lobectomy and segmentectomy: cost, profitability, and outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2014;98(1):203-8; discussion 208-9. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.02.051>
 16. Bryant AS, Minnich DJ, Wei B, Cerfolio RJ. The incidence and management of postoperative chylothorax after pulmonary resection and thoracic mediastinal lymph node dissection. *Ann Thorac Surg*. 2014;98(1):232-5; discussion 235-7. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.03.003>
 17. Veronesi G, Novellis P, Voulaz E, Alloisio M. Robot-assisted surgery for lung cancer: State of the art and perspectives. *Lung Cancer*. 2016;101:28-34. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2016.09.004>