

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MÉDICA CIRURGIA TORÁCICA

Maria Alice Matias Cardozo

**A aplicação do laser na broncoscopia intervencionista do Serviço de Cirurgia Torácica  
do Hospital de Clínicas de Porto Alegre nos últimos 15 anos**

Porto Alegre

2024

Maria Alice Matias Cardozo

**A aplicação do laser na broncoscopia intervencionista do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre nos últimos 15 anos**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao programa de Residência Médica em Endoscopia Respiratória da - Cirurgia Torácica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de cirurgiã torácica com ação em endoscopia respiratória.

Orientador: Dr. Cristiano Feijó de Andrade

Coorientador: Dr. Professor Hugo Goulart de Oliveira

Porto Alegre

2024

Matias Cardozo, Maria Alice A aplicação do laser na broncoscopia intervencionista do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre nos últimos 15 anos / Maria Alice Matias Cardozo; orientador, Cristiano Feijó Andrade, orientador, Hugo Goulart Oliveira, 2024. 15 p.

Trabalho de Conclusão de Curso em Endoscopia Respiratória - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Residência Médica em Cirurgia Torácica com atuação em Endoscopia Respiratória, Porto Alegre, 2024.

Inclui referências.

1. Medicina. 2. laser diodo. 3. laser Nd:Yag. 4. broncoscopia intervencionista. I. Andrade, Cristiano Feijó. II. Oliveira, Hugo Goulart III. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Residência Médica em Cirurgia Torácica com atuação em Endoscopia Respiratória. IV. Título.

## RESUMO

O laser é uma forma de radiação não ionizante, altamente concentrada, que, em contato com os diferentes tecidos, resulta, de acordo com o tipo do laser, em efeitos térmicos, fotoquímicos e não lineares. Sendo uma forma de energia não ionizante, a radiação laser não é invasiva na grande maioria dos comprimentos de onda utilizados com finalidade terapêutica, sendo muito bem tolerada pelos tecidos. As terapias ablativas broncoscópicas têm sido aplicadas com segurança e sucesso, é uma ferramenta importante no tratamento da obstrução das vias aéreas centrais, principalmente da doença endoluminal. Pode ser usado para vaporizar, coagular, desvascularizar e diminuir o volume de lesões das vias aéreas. Com o objetivo de avaliar a aplicação do laser nas broncoscopias intervencionistas nos últimos 15 anos pelo serviço de Cirurgia Torácica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre no Rio Grande do Sul, Brasil, foi realizada uma análise retrospectiva de todos os procedimentos broncoscópicos onde houve aplicação de laser entre janeiro de 2008 e dezembro de 2023. Foram identificados 82 procedimentos com aplicação de laser, sendo 49 (60%) realizados por broncoscopia rígida, 32 (39%) por broncoscopia flexível e 1 (1%) por laringoscopia de suspensão, o laser Diodo foi utilizado em 42 procedimentos enquanto o laser Nd:YAG em 40 procedimentos. Foram tratados 55 pacientes nesse período, sendo 21 do sexo feminino e 34 do sexo masculino, com idade entre 15 e 87 anos (mediana 58 anos  $\pm$ 16). As indicações à broncoscopia foram para tratamento de estenose (24 procedimentos), hemoptise (3 procedimentos), lesões obstrutivas (malignas em 43 procedimentos e benignas em 11 procedimentos) e retirada de órtese brônquica (1 procedimento). Não há registros de intercorrências relacionadas ao procedimento como insuficiência respiratória, sangramento, lesão de via aérea com comunicação com estruturas adjacentes. Nenhum paciente necessitou ser encaminhado para recuperação em leito de unidade de terapia intensiva. Não houve nenhum registro de óbito relacionado ao procedimento.

Palavras-chave: Laser; broncoscopia; vias aéreas.

## ABSTRACT

The laser is a form of non-ionizing, highly concentrated radiation, which, when in contact with different tissues, results, depending on the type of laser, in thermal, photochemical and non-linear effects. As a form of non-ionizing energy, laser radiation is non-invasive in the vast majority of wavelengths used for therapeutic purposes, and is very well tolerated by tissues. Bronchoscopic ablative therapies have been safely and successfully applied and are an important tool in the treatment of central airway obstruction, especially endoluminal disease. It can be used to vaporize, coagulate, devascularize and reduce the volume of airway lesions. With the aim of evaluating the application of laser in interventional bronchoscopies in the last 15 years by the Thoracic Surgery service of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre in Rio Grande do Sul, Brazil, a retrospective analysis was carried out of all bronchoscopic procedures where laser was applied. laser between January 2008 and December 2023. 82 procedures using laser were identified, 49 (60%) performed by rigid bronchoscopy, 32 (39%) by flexible bronchoscopy and 1 (1%) by suspension laryngoscopy, the Diode laser was used in 42 procedures while the Nd:YAG laser was used in 40 procedures. 55 patients were treated during this period, 21 females and 34 males, aged between 15 and 87 years (median 58 years  $\pm$ 16). The indications for bronchoscopy were for the treatment of stenosis (24 procedures), hemoptysis (3 procedures), obstructive lesions (malignant in 43 procedures and benign in 11 procedures) and removal of bronchial orthosis (1 procedure). There are no records of complications related to the procedure, such as respiratory failure, bleeding, airway injury with communication with adjacent structures. No patient needed to be sent to recover in an intensive care unit bed. There were no deaths related to the procedure.

Keywords: laser; bronchoscopy; airway.

## INTRODUÇÃO

O laser, abreviatura para a expressão inglesa *light amplification by stimulated emission of radiation* (ou, em português, amplificação de luz por emissão estimulada), O laser é uma forma de radiação não ionizante, altamente concentrada, que, em contato com os diferentes tecidos, resulta, de acordo com o tipo do laser, em efeitos térmicos, fotoquímicos e não lineares. Sendo uma forma de energia não ionizante, ao contrário de outras formas de radiação usadas terapêuticamente, como, por exemplo os raios X, gama e de nêutrons, a radiação laser não é invasiva na grande maioria dos comprimentos de onda utilizados com finalidade terapêutica, sendo muito bem tolerada pelos tecidos.<sup>1</sup> A aplicação do laser na medicina é bem estabelecida, e utilizada em diversas especialidades e modalidades.

As terapias ablativas broncoscópicas têm sido aplicadas com segurança e sucesso para o tratamento paliativo da obstrução maligna das vias aéreas centrais e têm potencial para tratar tumores pulmonares periféricos inoperáveis. A compreensão adequada da interação tecnologia-tecido permite que os clínicos otimizem os efeitos teciduais, evitem complicações intraoperatórias e prevejam a resposta à terapia e possíveis eventos adversos<sup>7</sup>. A ablação a laser é uma ferramenta importante no tratamento da obstrução das vias aéreas centrais, principalmente da doença endoluminal. Pode ser usado para vaporizar, coagular, desvascularizar e diminuir o volume de lesões das vias aéreas<sup>8</sup>.

Quando o tratamento a laser consegue abrir as vias aéreas, o resultado pode aumentar a sobrevida, pois melhora o desempenho dos pacientes reduzindo os sintomas e, assim, aumenta a sua capacidade de tolerar quimioterapia ou cirurgia. Mesmo para tumores operáveis, a redução do volume tumoral das vias aéreas por laser pode permitir uma cirurgia com maior preservação do parênquima. Os tumores passíveis de ressecção a laser são tumores endoluminais ou mistos, com maiores chances de sucesso em tumores envolvendo segmentos curtos, vias aéreas proximais e com lúmen distal visível. Embora historicamente a maioria dos casos de aplicação de laser tenha sido realizada utilizando broncoscopia rígida, ela também tem sido utilizada com sucesso através de broncoscopia flexível<sup>7</sup>.

Na doença benigna, o laser também pode ser usado em conjunto com a terapia de dilatação por balão para tratar estenoses, cortando faixas fibróticas superficiais das vias aéreas. Os efeitos da laserterapia são mais imediatos e, portanto,

podem ser muito úteis no contexto do controle paliativo da doença e do alívio dos sintomas<sup>8</sup>.

Abordaremos aqui, a aplicação do laser nas broncoscopias intervencionistas com vistas a avaliar o uso dessa terapia nos últimos 15 anos pelo serviço de Cirurgia Torácica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre no Rio Grande do Sul, Brasil.

## **METODOLOGIA**

Análise retrospectiva de todos os procedimentos broncoscopicos onde houve aplicação de laser entre janeiro de 2008 e dezembro de 2023 pelo serviço de cirurgia torácica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Todos os pacientes submetidos aos procedimentos e/ou responsável receberam um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que explicita o procedimento que será submetido e os principais riscos relacionados, e ainda do uso de seus dados para fins acadêmicos garantindo seu anonimato e confidencialidade.

Foram avaliados todos os procedimentos realizados pelo serviço de cirurgia torácica cadastrados no Sistema AGHUse como “BRONCOSCOPIA”, “BRONCOSCOPIA RÍGIDA”, “FIBROBRONCOSCOPIA”, “FIBROBRONCOSCOPIA/TRAQUEOSCOPIA” e “TRAQUEOSCOPIA”, entre os dias 01 de janeiro de 2008 e 31 de dezembro de 2023, sendo selecionados apenas os que em sua descrição apresentava aplicação de laser.

A partir dessas descrições os dados foram tabulados em planilha do *Excel Microsoft 365*, e as variáveis de interesse foram: sexo, idade na data do procedimento, indicação do procedimento, procedimento realizado, tipo de laser aplicado, região tratada, tipo de lesão (maligna ou benigna), desfecho. Para proteção dos dados, os pacientes receberam uma identificação (ID) que não consta em seu prontuário.

## **RESULTADOS**

No período de janeiro de 2008 a dezembro de 2023 foram identificados 82 procedimentos com aplicação de laser, sendo 49 (60%) realizado por broncoscopia rígida, 32 (39%) por broncoscopia flexível e 1 (1%) realizado por laringoscopia de suspensão, o laser Diodo foi utilizado em 42 procedimentos enquanto o laser Nd:YAG em 40 procedimentos.

Foram tratados 55 pacientes nesse período, sendo 21 do sexo feminino e 34 do sexo masculino, com idade entre 15 e 87 anos (mediana 58 anos  $\pm$ 16). As indicações à broncoscopia foram para tratamento de estenose (24 procedimentos),

hemoptise (3 procedimentos), lesões malignas (44 procedimentos) e benignas (10 procedimentos) e retirada de órtese brônquica (1 procedimento).

Em relação a via aérea superior e inferior, os procedimentos realizados em via aérea central (traqueia, carina traqueal e brônquios principais) correspondem a 75%, em via aérea periférica (brônquios dos segmentos lobares) à 11% e em via aérea superior (glote e pregas vocais) à 15%.

Não há registros de intercorrências relacionadas ao procedimento como insuficiência respiratória, sangramento, lesão de via aérea com comunicação com estruturas adjacentes. Nenhum paciente necessitou ser encaminhado para recuperação em leito de unidade de terapia intensiva (UTI). Não houve nenhum registro de óbito relacionado ao procedimento.

Não há registros de intercorrências relacionadas ao procedimento como insuficiência respiratória, sangramento, lesão de via aérea com comunicação com estruturas adjacentes. Nenhum paciente necessitou ser encaminhado para recuperação em leito de unidade de terapia intensiva (UTI). Não houve nenhum registro de óbito relacionado ao procedimento. A tabela 2 apresenta os dados dos óbitos com os resultados em dias e meses e as patologias tratadas desses pacientes, os pacientes portadores de neoplasia evoluíram para óbito em decorrência da progressão da doença, enquanto o paciente em tratamento de estenose pós-intubação apresentou agravamento de sua doença de base, sendo portador de lúpus eritematoso sistêmico, diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica.

## CONCLUSÃO

A terapia a laser por broncoscopia é uma metodologia bem difundida no meio da pneumologia e cirurgia torácica, mas é uma ferramenta que requer treinamento e conhecimento de sua aplicabilidade, como conhecer os tecidos que podem ser aplicados com segurança, requer anestesia geral preferencialmente ou sedação desde que realizada por anestesista. Conhecer as complicações como incêndio de via aérea, certificando-se de fornecer oxigênio com  $FiO_2$  abaixo de 40%.

A broncoscopia intervencionista é uma importante ferramenta no tratamento de neoplasia pulmonar, principalmente as endoluminais e no tratamento de estenoses. A aplicação do laser promove uma rápida melhora dos sintomas, e mesmo naqueles pacientes que serão submetidos a tratamento cirúrgico, pode auxiliar na melhora pré-operatória da performance.

Conforme a avaliação dos dados do serviço, verificamos um grande benefício em se utilizar o laser nas broncoscopias, mas infelizmente muitos outros casos não foram contemplados pela indisponibilidade da fibra durante o procedimento, sendo outras técnicas aplicadas para não atrasar o tratamento dos pacientes.

O programa de residência na área de atuação de endoscopia respiratória para pneumologista e cirurgião torácico do HCPA, é um fator preponderante no aprendizado e uso adequado da terapia com laser no tratamento de lesões das vias aéreas. São tratados pacientes com diferentes complexidades, e são disponibilizadas todas as modalidades disponíveis na instituição (balão de dilatação, stent, órtese de silicone HCPA, órtese de Montgomery, cânulas plásticas com ou sem cuff de diferentes tamanhos e traqueostomias metálicas por exemplo). Como fatores importantes do programa destaca-se a discussão dos casos antes, e planejamento prévio de modo que o residente seja capaz de raciocinar e apresentar soluções conforme o quadro do paciente e o que há de recomendação atual na literatura, e posteriormente o procedimento é realizado sob preceptoria.

## REFERÊNCIAS

1. Pinheiro, Antônio L. B.; Almeida, Paulo F. de; Soares, Luiz Guilherme P.; "Princípios fundamentais dos lasers e suas aplicações", p. 815 -894. In: Biotecnologia Aplicada à Agro&Indústria - Vol. 4. São Paulo: Blucher, 2017. ISBN: 9788521211150, DOI 10.5151/9788521211150-23

2. Cavalcanti TM, Almeida-Barros RQ, Catão MHCV, Feitosa APA, Lins RDAU. Conhecimento das propriedades físicas e da interação do laser com os tecidos biológicos na odontologia. *An Bras Dermatol*. 2011;86(5):955-60.
3. Shepherd RW, Radchenko C. Bronchoscopic ablation techniques in the management of lung cancer. *Ann Transl Med*. 2019 Aug;7(15):362. doi: 10.21037/atm.2019.04.47. PMID: 31516908; PMCID: PMC6712260.
4. Verma A, Goh SK, Tai DYH, Kor AC, Abisheganaden J, Sein ZNN, Yap WS, Ng AWK. Outcome differences between recanalized malignant central airway obstruction from endoluminal disease versus extrinsic compression. *Lasers Med Sci*. 2019 Jul;34(5):955-962. doi: 10.1007/s10103-018-2684-5. Epub 2018 Nov 12. PMID: 30421364.
5. Mohan A, Shrestha P, Madan K, Hadda V, Pandey RM, Upadhyay A, Khilnani GC, Guleria R. A Prospective Outcome Assessment After Bronchoscopic Interventions for Malignant Central Airway Obstruction. *J Bronchology Interv Pulmonol*. 2020 Apr;27(2):95-105. doi: 10.1097/LBR.0000000000000624. PMID: 31567627.
6. Sommer P, Kumar G, Lipchik RJ, Patel JJ. Tracheobronchial amyloidosis managed with multimodality therapies. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*. 2014;8(2):48-52. doi:10.1177/1753465814524470
7. Chaddha U, Hogarth DK, Murgu S. Bronchoscopic Ablative Therapies for Malignant Central Airway Obstruction and Peripheral Lung Tumors. *Ann Am Thorac Soc*. 2019 Oct;16(10):1220-1229. doi: 10.1513/AnnalsATS.201812-892CME. PMID: 31194922.
8. Kalsi HS, Thakrar R, Gosling AF, Shaefi S, Navani N. Interventional Pulmonology: A Brave New World. *Thorac Surg Clin*. 2020 Aug;30(3):321-338. doi: 10.1016/j.thorsurg.2020.04.001. PMID: 32593365; PMCID: PMC7401458.