

Marcação pré-operatória de nódulo pulmonar com fio-guia orientado por tomografia computadorizada: uma série de casos

Preoperative computed tomography-guided localization of lung nodules with needle placement: a series of cases

RAFAEL EGOROFF FOGOLIN¹ ; PAULO CESAR BUFFARA BOSCARDIM¹ ; JULIANO MENDES SOUZA¹ .

R E S U M O

Objetivo: relatar a marcação pré-operatória de nódulos pulmonares com o posicionamento de um fio-guia orientado por Tomografia Computadorizada. **Métodos:** os nódulos foram marcados utilizando-se agulha em formato de anzol ou outra em formato de Q, orientada por tomografia. A escolha do local para a realização da marcação foi o de menor distância da parede torácica até à lesão. O procedimento de marcação foi realizado sob anestesia local e controle tomográfico foi obtido imediatamente ao término da marcação. Os pacientes foram encaminhados ao centro cirúrgico. A ressecção cirúrgica ocorreu em tempo inferior a duas horas após a marcação. **Resultados:** entre fevereiro de 2017 e outubro de 2019, 22 pacientes, com faixa etária entre 43 e 82 anos (média 62,1) foram incluídos. Os nódulos apresentavam diâmetros que variaram de 4 a 30mm e, a distância entre os nódulos e a superfície pleural variou de 2 a 43mm. A localização e a ressecção dos nódulos foram realizadas com sucesso em todos os casos. Houve deslocamento do fio-guia em cinco casos. Cinco pacientes apresentaram pneumotóraces, com o espaço entre as pleuras visceral e parietal variando de 2 a 19mm. Em nove pacientes, foi observado hematoma intraparenquimatoso com 6 a 35mm de extensão sem sinais, sintomas ou repercussão hemodinâmica e ventilatória. O estudo histopatológico foi conclusivo em todos os pacientes. **Conclusões:** a marcação de nódulos pulmonares por meio de fios marcadores se mostrou segura, confiável e factível nesta série de casos. Não houve necessidade de intervenção para o tratamento de complicações associadas ao método.

Palavras chave: Toracoscopia. Neoplasias Pulmonares. Tomógrafos Computadorizados. Biópsia Guiada por Imagem. Cirurgia Torácica Videoassistida.

INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas a cirurgia minimamente invasiva vem se desenvolvendo constantemente e em ritmo acelerado, modificando sobremaneira a rotina do cirurgião. A busca incessante por técnicas de diagnóstico e tratamento mais eficientes e eficazes, com número menor de complicações, menor resposta ao trauma e recuperação cada vez mais rápida dos pacientes são objetivos da videocirurgia, que permitiram a reprodução do melhor resultado cirúrgico final quando comparada a outras técnicas¹.

A cirurgia torácica acompanhou este processo, sendo hoje a videotoracoscopia um procedimento de rotina, embora no Brasil essa não configure a realidade em boa parte dos serviços². Desde procedimentos mais simples como pleuroscopias e simpatectomias, até mais complexos como lobectomias pulmonares, broncoplastias, anastomoses vasculares e linfadenectomias radicais são passíveis por meio da abordagem minimamente invasiva³.

Os nódulos milimétricos ou localizados a mais de 10 mm da superfície pleural são verdadeiro

desafio quanto à localização perioperatória⁴. Nestes casos há indicação de marcação perioperatória. Várias técnicas podem auxiliar o cirurgião na localização, incluindo marcadores espirais e meios de contraste associados a fluoroscopia, cianoacrilato, azul de metileno, ultrassonografia e fios-guia. A aplicabilidade de grande parte destas técnicas é bastante controversa⁵⁻⁷. Este artigo relata a experiência na marcação de nódulos pulmonares com o posicionamento de um fio-guia orientado pela Tomografia Computadorizada (TC).

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de série de casos, sendo os procedimentos realizados em hospital terciário privado, com início em fevereiro de 2017 e término em dezembro de 2019. A marcação dos nódulos foi guiada por tomografia computadorizada intermitente (Tomógrafo Aquilion multislice de 64 canais, Toshiba Medical, Otawara, Japão), no setor de radiologia do hospital, imediatamente antes da ressecção cirúrgica. Foram utilizadas duas agulhas de configurações diferentes, uma

1 - Hospital Nossa Senhora das Graças, Serviço de Cirurgia Torácica - Curitiba - PR - Brasil

em formato de anzol (Figura 1), que originalmente foi projetada para localizar lesões mamárias⁸ e a outra em formato de Q (Figura 2), de acordo com a disponibilidade no momento do exame. Sempre que possível, a porção final da agulha de marcação foi liberada logo após a lesão e não no interior, permitindo melhor ancoragem no tecido. O local de introdução da agulha foi o espaço intercostal mais próximo, habitualmente a menor distância até o nódulo pulmonar.



Figura 1. Agulha de marcação de nódulos em formato de anzol - Kopers.



Figura 2. Agulha para marcação de nódulos em formato de Q - Tuloq.

Todo o procedimento foi realizado sob anestesia local e TC de controle foi realizada imediatamente ao término da marcação. Os pacientes foram operados em tempo inferior a duas horas, após o início da marcação. No centro cirúrgico, todos os pacientes foram submetidos a anestesia geral e à intubação seletiva com tubo orotraqueal de duplo lúmen e, posicionados em decúbito lateral. A câmera (5mm a 30°), pinças (5mm) e grampeador para suturas mecânicas foram inseridos no espaço pleural por duas incisões intercostais de 5mm e uma de 12mm. O fio da marcação, no inventário da cavidade, foi localizado, podendo inclusive auxiliar na exposição do tecido pulmonar para a realização da ressecção. Ao término da operação, verificava-se a necessidade de drenagem torácica. A eficácia do procedimento foi avaliada de acordo com o sucesso na ressecção dos nódulos e no manejo das complicações

associadas à marcação.

RESULTADO(S)

Entre fevereiro de 2017 e outubro de 2019, 22 pacientes (10 homens, 12 mulheres) com idade variando de 43 a 82 anos (média de 62,1), com nódulos pulmonares e indicação de ressecção cirúrgica, demandaram necessidade de marcação pré-operatória, guiada por TC. O diâmetro dos nódulos variou de 4 mm a 30 mm. A distância entre as lesões pulmonares e a superfície pleural mais próxima variou de 2 a 43 mm e, a distância percorrida pela agulha no parênquima pulmonar variou de 7 a 62 mm.

Os nódulos estavam localizados no lobo superior direito (5), lobo inferior direito (7), lobo superior esquerdo (4) e lobo inferior esquerdo (6). A escolha do local de entrada da agulha para a realização da marcação foi o espaço intercostal mais próximo, tendo sido anterolateral (2), lateral (7), posterolateral (8) e posterior (5). A localização, a marcação e a ressecção dos nódulos foram realizadas com sucesso em todos os casos (Figuras 3 e 4).



Figura 3. Tomografia computadorizada demonstrando a extremidade da agulha posicionada após o nódulo marcado.

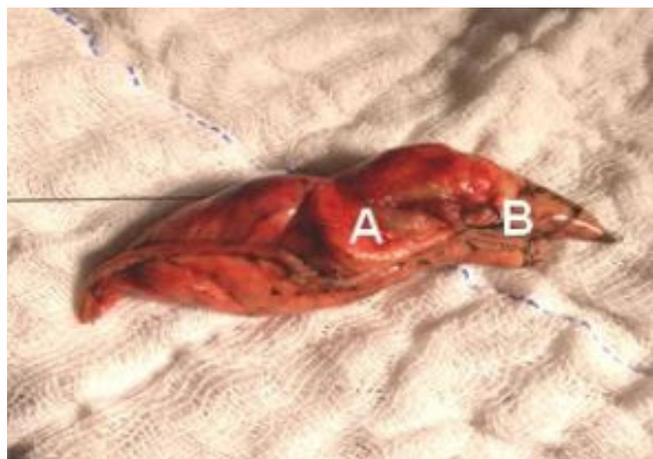


Figura 4. Ressecção em cunha pulmonar demonstrando o posicionamento da agulha de marcação.

Houve deslocamento da agulha em 5 casos, sendo que 4 doentes utilizavam a agulha em anzol e um a agulha em formato de Q. O fio foi encontrado solto no espaço pleural, porém pôde-se identificar o local da entrada na pleura visceral, permitindo a localização da lesão, embora não da forma ideal. Ocorreu pneumotórax em 5 casos (distância entre as pleuras de 2 a 19 mm) e hematoma intraparenquimatoso em 9 casos (6 a 35mm de diâmetro), não havendo sinais, sintomas ou qualquer repercussão hemodinâmica ou ventilatória. Não foram observadas dor pleurítica, hemotórax ou embolia aérea. O estudo histopatológico das lesões foi conclusivo em todos os casos, que na maior parte revelou adenocarcinoma pulmonar (13), metástases de outros órgãos (3), tumor neuroendócrino (1) e lesões benignas como hamartoma (2), granuloma (2) e nódulo antracótico e fibrótico (1) conforme registrado na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos pacientes e dos nódulos pulmonares.

Característica	Valor (média)
Pacientes	22
Sexo	
Masculino	10
Feminino	12
Idade	43 a 82 (62,1)
Tamanho do nódulo (mm)	4 a 30
Localização do nódulo	
Lobo superior direito	5
Lobo inferior direito	7
Lobo superior esquerdo	4
Lobo inferior esquerdo	6
Distância da pleura (mm)	2 a 43 (16)
Distância percorrida pela agulha (mm)	7 a 62 (29)
Tipo de agulha utilizada	
Formato de anzol	13
Formato de Q	9
Complicações	
Pneumotórax simples	5
Hematoma intraparenquimatoso	9
Diagnóstico patológico	
Adenocarcinoma pulmonar	13
Metástase	3
Tumor neuroendócrino	1
Hamartoma	2
Granuloma	2
Nódulo antracofibrótico	1

DISCUSSÃO

A videotoroscopia permite excelente visualização de toda a superfície externa do pulmão, da parede torácica e do mediastino sem a necessidade do uso de afastadores de arcos costais, diminuindo a dor pós-operatória e possibilitando retorno mais rápido às funções habituais¹. A maior parte dos procedimentos em cirurgia torácica pode ser realizada por esta técnica minimamente invasiva. Porém, para a ressecção de nódulos pulmonares, a localização e o tamanho podem ser fatores limitantes. Quando os nódulos são visíveis com o pulmão colabado, ou causam retração da pleura visceral, não há necessidade de marcação pré-operatória. No entanto, nódulos milimétricos ou profundos em relação à superfície pleural não podem ser localizados à videotoroscopia⁴.

Nódulos com distância maior que 5mm da periferia do pulmão e de tamanho inferior a 10mm, têm probabilidade de falha na localização de 63%, com 46% das cirurgias por videotoroscopia tendo a necessidade de serem convertidas para abertas, por falha na localização do nódulo a ser ressecado⁹.

Considera-se que até mesmo nódulos com distância menor que 5mm em relação à pleura visceral possam ser de difícil localização, porque muitos têm prevalência de componente de vidro fosco, com o componente sólido consideravelmente menor do que a lesão, podendo essa estar na porção mais distal do nódulo em relação à pleura visceral.

A discussão da imagem com o radiologista é de fundamental importância, devendo preceder a marcação pré-operatória do nódulo. Após observarem a marcação percutânea de tumores de mama não palpáveis, Mack e colaboradores, pela primeira vez, aplicaram com sucesso a mesma técnica em nódulos pulmonares que seria de difícil localização transoperatória. Foram localizados com precisão nove nódulos em seis pacientes diferentes, sendo todos ressecados com margens cirúrgicas adequadas e sem qualquer complicação relatada⁵, à semelhança do que foi observado nesta série.

Descreveu-se a injeção de azul de metileno através do introdutor antes da colocação do fio com o objetivo de garantir a visualização do nódulo caso o fio venha a se deslocar do pulmão⁵⁻¹², entretanto essa pode corar rapidamente o tecido pulmonar, interferindo na

localização da lesão.

Cinco pacientes da presente série (22,75%) apresentaram pneumotórax assintomático, corroborando os dados de estudo retrospectivo com 181 pacientes que tiveram os nódulos pulmonares marcados com agulha em formato de anzol e, apresentaram pneumotóraces assintomáticos em 30% dos casos. Ainda, no mesmo estudo, a hemorragia intraparenquimatosa ocorreu em 36% dos pacientes contra 40,9% da nossa série. A probabilidade de sucesso da ressecção do nódulo no referido estudo foi de 95% e, enquanto na presente série foi de 100%¹⁰.

A agulha em formato Q ou as agulhas específicas para marcação de pulmão, em formato de espiral, fornecem marcação mais efetiva em relação à agulha em anzol, por apresentarem menor risco de deslizar pelo pulmão como ocorreu em quatro pacientes. Existe limitação para o uso destas agulhas por terem custo muito elevado quando comparado ao da agulha em anzol e, geralmente não são pagas pelas operadoras de planos de saúde ou pelo sistema público de saúde. Acredita-se que o fio marcador fica melhor posicionado quando liberado imediatamente após lesão, de modo que se houver tração no fio, o gancho irá se ancorar no nódulo ao invés de se afastar desse¹¹. Foi relatado em estudo anterior, dor pleurítica em alguns dos pacientes e ainda hematoma de parede torácica¹². Na presente série não houve relato deste evento e, não foram observadas outras complicações.

Na comparação entre o fio em forma de anzol com o azul de metileno, é reportado equivalência no sucesso

da localização dos nódulos (100%) e de complicações totais (54% versus 46%, $p = 0,45$). As complicações mais frequentes foram os pneumotóraces e as hemorragias intraparenquimatosas, tendo havido deslocamento do fio em 13% dos pacientes, o que não impediu a ressecção do nódulo. Entretanto nesse estudo, dois pacientes do grupo de marcação com o fio apresentaram complicações graves que impediram a cirurgia posterior. Um apresentou embolia aérea e outro alterações eletrocardiográficas¹³. Na indisponibilidade de agulhas de marcação específicas para pulmão, em formato de Q, o uso do azul de metileno pode ser considerada alternativa economicamente viável e com bons resultados.

Novas técnicas para a marcação de nódulos estão em desenvolvimento, com o uso de salas híbridas e novas tecnologias. A localização de nódulos por navegação eletromagnética parece promissora, entretanto apresenta 94% de sucesso na localização e 7% de necessidade de conversão para toracotomia em série inicial¹⁴.

CONCLUSÕES

A marcação pré-operatória de pequenos nódulos pulmonares ou daqueles mais profundos em relação à pleura visceral por meio de fios marcadores se mostrou segura, confiável e de fácil execução. Nesta série, as agulhas em forma de Q se deslocaram menos do parênquima pulmonar em relação às em forma de anzol. Há necessidade de mais estudos com agulhas de marcação específicas para tecido pulmonar para comprovar a real eficácia.

ABSTRACT

Objective: to report the preoperative localization of pulmonary nodules with the placement of a guidewire oriented by Computed Tomography. **Methods:** the nodules were marked using a needle in the shape of a hook or another in the shape of a Q, guided by tomography. The choice of the location for the marking was the shortest distance from the chest wall to the nodule. The marking procedure was performed under local anesthesia and a tomographic control was obtained immediately at the end. Patients were referred to the operating room. Surgical resection occurred less than two hours after the needle placement. **Results:** between February 2017 and October 2019, 22 patients aged 43 to 82 years (mean 62.1) were included. The nodules had diameters that varied from 4 to 30 mm and the distance between the nodules and the pleural surface varied from 2 to 43 mm. The location and resection of the nodules were successfully performed in all cases. The guidewire was displaced in five cases. Five patients presented pneumothorax, with the space between the visceral and parietal pleura varying from 2 to 19 mm. In nine patients, an intraparenchymal hematoma of 6 to 35 mm in length was observed without signs, symptoms, or hemodynamic and ventilatory repercussions. The histopathological study was conclusive in all patients. **Conclusions:** the localization of pulmonary nodules through guidewires proved to be safe, reliable, and feasible in this series of cases. There was no need for surgical intervention to treat complications.

Keywords: Thoracoscopy. Lung Neoplasms. Tomography Scanners. Image-Guided Biopsy. Videoassisted Thoracic Surgery.

REFERÊNCIAS

1. McKenna RJ Jr, Houck W, Fuller CB. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases. *Ann Thorac Surg.* 2006;81(2):421-5.
2. Terra RM, Kazantzis T, Pinto-Filho DR, Camargo SM, Martins Neto F, Guimarães NA, et al. Ressecção pulmonar anatômica por videotoroscopia: experiência brasileira (VATS Brasil). *J Bras Pneumol.* 2016;42(3):215-21.
3. Coltharp WH, Arnold JH, Alford WC Jr, Burrus GR, Glassford DM Jr, Lea JW 4th, et al. Videothoracoscopy: Improved Technique and Expanded Indications. *Ann Thorac Surg.* 1992;53(5):776-9.
4. Suzuki K, Nagai K, Yoshida J, Ohmatsu H, Takahashi K, Nishimura M, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for small indeterminate pulmonary nodules: indications for preoperative marking. *Chest.* 1999;115(2):563-8.
5. Mack MJ, Gordon MJ, Postma TW, Berger MS, Aronoff RJ, Acuff TE, et al. Percutaneous localization of pulmonary nodules for thoracoscopic lung resection. *Ann Thorac Surg.* 1992;53(6):1123-4.
6. Kerrigan DC, Spence PA, Crittenden MD, Tripp MD. Methylene blue guidance for simplified resection of a lung lesion. *Ann Thorac Surg.* 1992;53(1):163-4.
7. Shennib H, Bret P. Intraoperative transthoracic ultrasonography: a useful tool to localize a lung lesion during video assisted thoracic surgery. *Ann Thorac Surg.* 1992;55(3):767-9.
8. Kopans DB, Swann CA. Preoperative imaging-guided needle placement and localization of clinically occult breast lesions. *AJR Am J Roentgenol.* 1989;152(1):1-9.
9. Suzuki K, Nagai K, Yoshida J, Ohmatsu H, Takahashi K, Nishimura M, et al. Videoassisted thoracoscopic surgery for small indeterminate pulmonary nodules. *Chest.* 1999;115(5):563-8.
10. Seo JM, Lee HY, Kim HK, Choi YS, Kim J, Shim YM, et al. Factors determining successful computed tomography-guided localization of lung nodules. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;143(4):809-14.
11. McDermott S, Fintelmann FJ, Bierhals AJ, Silin DD, Price MC, Ott HC, et al. Image-guided Preoperative Localization of Pulmonary Nodules for Video-assisted and Robotically Assisted Surgery. *Radiographics.* 2019;39(5):180-3.
12. Plunkett MB, Peterson MS, Landreneau RJ, Ferson PF, Posner MC. Peripheral pulmonary nodules: preoperative percutaneous needle localization with CT guidance. *Radiology.* 1992;185(1):274-6.
13. Kleedehn M, Kim DH, Lee FT, Lubner MG, Robbins JB, Ziemiłowicz TJ, et al. Preoperative Pulmonary Nodule Localization: A Comparison of Methylene Blue and Hookwire Techniques. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;207(6):1334-9.
14. Long J, Petrov R, Haithcock B, Chambers D, Belanger A, Burks AC, et al. Electromagnetic Transthoracic Nodule Localization for Minimally Invasive Pulmonary Resection. *Ann Thorac Surg.* 2019;108(5):1528-34.

Recebido em: 05/11/2020

Aceito para publicação em: 06/01/2021

Conflito de interesses: não.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Endereço para correspondência:

Juliano Mendes Souza

E-mail: julianomendes.dr@gmail.com

