



Usos da sala híbrida em cirurgia torácica: de procedimentos multidisciplinares à cirurgia toracoscópica videoassistida guiada por imagem

Ricardo Mingarini Terra^{1,2}, Juliano Ribeiro Andrade², Alessandro Wasum Mariani^{1,2}, Rodrigo Gobbo Garcia², Jose Ernesto Succì^{2,3}, Andrey Soares^{2,4}, Paulo Marcelo Zimmer²

1. Disciplina de Cirurgia Torácica, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.
2. Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo (SP) Brasil.
3. Disciplina de Tórax, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.
4. Centro Paulista de Oncologia, São Paulo (SP) Brasil.

Recebido: 23 julho 2015.

Aprovado: 9 maio 2016.

Trabalho realizado no Hospital Israelita Albert Einstein e Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo (SP) Brasil.

INTRODUÇÃO

A sala híbrida (SH) poder ser definida como uma sala cirúrgica de alta complexidade, com estrutura completa para procedimentos minimamente invasivos, como os videoassistidos e robóticos, complementada por recursos imaginológicos, como angiografia, ultrassonografia, TC e/ou ressonância magnética.⁽¹⁾ Tais recursos permitem a aquisição de imagens intraoperatórias auxiliando o planejamento e a execução dos procedimentos minimamente invasivos. Nesse contexto, a integração da imagem com a cirurgia é maximizada, aumentando muito a precisão desses procedimentos.⁽²⁾ Em algumas especialidades, como neurocirurgia,⁽³⁾ cirurgia cardíaca⁽⁴⁾ e cirurgia vascular,⁽⁵⁾ a importância da SH está bem estabelecida, permitindo diversos procedimentos compostos, como, por exemplo, angioplastia percutânea somada a revascularização do miocárdio em um mesmo tempo anestésico. Contudo, o papel da SH em outras especialidades ainda está por ser definido.

A cirurgia torácica é uma especialidade que também poderá se beneficiar do uso da SH. O uso crescente da videotoracoscopia e da cirurgia robótica associado ao diagnóstico frequente das lesões semissólidas, que são de difícil palpação/visualização intraoperatória, é um contexto no qual a integração de métodos de imagem na sala cirúrgica pode ser muito útil. Poucas séries têm reportado o uso da SH nessas circunstâncias; todavia, seus resultados são promissores.

O objetivo do presente artigo foi, através do relato de três casos, exemplificar alguns dos potenciais usos da SH em cirurgia torácica: a realização de múltiplos

RESUMO

O conceito de sala híbrida traduz a união de um aparato cirúrgico de alta complexidade com recursos radiológicos de última geração (ultrassom, TC, radioscopia e/ou ressonância magnética), visando a realização de procedimentos minimamente invasivos e altamente eficazes. Apesar de bem estabelecido em outras especialidades, como neurocirurgia e cirurgia cardiovascular, o uso da sala híbrida ainda é pouco explorado na cirurgia torácica. Nosso objetivo foi discutir as aplicações e as possibilidades abertas por essa tecnologia na cirurgia torácica através do relato de três casos.

Descritores: Cirurgia torácica videoassistida; Broncoscopia; Toracoscopia; Radiologia intervencionista.

procedimentos diagnósticos e terapêuticos no mesmo tempo cirúrgico e a localização intraoperatória de nódulos além da definição de margens de ressecção.

RELATO DE CASOS

Caso 1

Homem de 73 anos, tabagista, com massa em lobo superior direito associada a linfonodomegalia mediastinal. O quadro radiológico era compatível com neoplasia primária do pulmão; porém, em biópsia aspirativa endoscópica do linfonodo subcarinal, surgiu a dúvida de tratar-se de uma lesão granulomatosa. Portanto, optou-se por biópsia transtorácica da massa pulmonar, assim como por biópsia dos linfonodos mediastinais por mediastinoscopia e, conforme o resultado da análise intraoperatória, seria realizado também o implante de cateter central de longa permanência para quimioterapia. O paciente foi encaminhado à SH para a realização sequencial dos procedimentos. Utilizou-se intubação orotraqueal seletiva, acesso venoso periférico de grosso calibre e sonda vesical de demora. O paciente foi posicionado inicialmente em decúbito lateral direito para a realização de biópsia percutânea guiada por arco (Artis Zeego; Siemens, Munique, Alemanha) na modalidade tomografia, com agulha tipo *tru-cut*, pela equipe da radiologia intervencionista. A análise anatomopatológica do fragmento retirado demonstrou tratar-se de um carcinoma. Então, o paciente foi reposicionado em decúbito dorsal para a mediastinoscopia com biópsia da lesão guiada pelo mesmo arco na modalidade radioscopia; o exame da biópsia de congelamento confirmou carcinoma epidermoide no linfonodo

Endereço para correspondência:

Ricardo M. Terra. Instituto do Coração, HC-FMUSP, Avenida Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 33, Bloco II, Sala 9, Cerqueira César, CEP 05403-000, São Paulo, SP, Brasil.
Tel.: 55 11 2661-5248 ou 55 11 2661-5000. E-mail: rmterra@uol.com.br
Apoio financeiro: Nenhum.

da cadeia infracarinal. Frente ao diagnóstico de câncer de pulmão (estágio N2), seguimos com o implante de cateter para a quimioterapia utilizando novamente o arco na modalidade radioscopia.

A utilização da SH no caso aqui descrito permitiu que todos os procedimentos fossem realizados de forma sequencial, no mesmo ambiente, sem a necessidade de transporte. Além disso, teríamos a flexibilidade de acrescentar a lobectomia pulmonar caso a massa pulmonar fosse positiva para neoplasia e fosse negativa para o mediastino. Planejávamos utilizar o arco na modalidade tomografia durante a mediastinoscopia para auxiliar a localização intraoperatória da lesão mediastinal. Entretanto, o tamanho vertical do sistema de videomediastinoscopia impediu o livre giro do arco, necessário para gerar a imagem tomográfica, sendo possível apenas o uso da radioscopia, que dispensa o giro completo do arco.

Caso 2

Homem de 62 anos com antecedente de câncer de reto metastático para fígado ao diagnóstico. Foi tratado com quimioterapia neoadjuvante, seguida de ressecção de uma lesão hepática e ablação de outra. Sequencialmente recebeu quimioterapia concomitante à radioterapia na lesão retal, seguida de ressecção do tumor no reto. Por fim, recebeu quimioterapia adjuvante até completar 12 ciclos, incluindo o tratamento inicial. Após 18 meses do diagnóstico, evoluiu com duas lesões pulmonares no lobo superior esquerdo, sugestivas de metástases. Essas lesões permaneceram estáveis por mais de 6 meses. Após esse período, apresentaram um discreto crescimento e uma nova imagem surgiu no lobo inferior direito. O paciente foi considerado para metastasectomia pulmonar; porém, desejava que a cirurgia fosse realizada de forma minimamente invasiva. A lesão do lado direito era profunda; logo, seria inviável sua ressecção por videotoracoscopia sem uma lobectomia. Após uma reunião multidisciplinar, optamos por realizar ablação por radiofrequência à direita e videotoracoscopia à esquerda. Os procedimentos foram realizados na SH com o paciente sob anestesia geral e intubação orotraqueal seletiva. O paciente foi posicionado inicialmente em decúbito lateral esquerdo para a radioablação à direita com sonda de radioablação (ACT2030; Covidien, Boulder, CO, EUA) guiada por arco (Artis Zeego) na modalidade tomografia, que correu sem intercorrências. Na sequência, o paciente foi posicionado em decúbito lateral direito e foi realizada videotoracoscopia à esquerda. Um dos nódulos foi identificado na superfície pulmonar; o outro, devido a sua maior profundidade, foi identificado no intraoperatório com o auxílio do arco na modalidade tomografia, técnica essa que recebeu de alguns autores a denominação de *image-guided video-assisted thoracoscopic surgery*⁽⁶⁾ (iVATS, Figura 1). O exame anatomopatológico das duas lesões ressecadas confirmou tratar-se de adenocarcinoma metastático de origem colorretal, ambos com margens livres.

A disponibilidade da SH permitiu não só a programação dos procedimentos minimamente invasivos em um só tempo, mas também possibilitou uma fácil e segura localização da lesão um pouco mais profunda à esquerda, através do uso de iVATS.

Caso 3

Mulher de 57 anos, tabagista (40 anos-maço), apresentou, em TC de coronárias, o achado de um nódulo semissólido de 1,7 cm com componente sólido de 3 mm. Após 3 meses, esse componente sólido aumentou para 5 mm (Figura 2A). A lesão situava-se próxima à transição entre o segmento superior do lobo inferior esquerdo e a pirâmide basal. Por tratar-se de uma lesão profunda e predominantemente em padrão de vidro despolido, esperava-se dificuldades em sua localização intraoperatória, bem como no estabelecimento da margem da ressecção. Para tanto, foi planejada a marcação do nódulo com lipiodol (Guerbet, Villepinte, França) tornando-o radiopaco, permitindo sua identificação radiológica durante a ressecção.⁽⁷⁾ Na SH a paciente foi submetida a anestesia geral com intubação orotraqueal seletiva e posicionada em decúbito lateral direito, já na posição cirúrgica. O radiologista intervencionista identificou o nódulo pelo tomógrafo e realizou injeção de 0,3 ml de lipiodol, resultando em excelente visualização radioscópica e tomográfica do mesmo (Figura 2B). A seguir, foi introduzido um fio metálico para auxiliar na orientação quanto à anatomia da superfície pulmonar. Foi então realizada toracotomia poupadora de músculo no 5º espaço intercostal e procedeu-se a segmentectomia anômica do segmento superior do lobo inferior esquerdo, incluindo parte dos segmentos basais, e linfadenectomia hilar. A linha de ressecção intersegmentar foi sendo desenvolvida por grampeamento, orientando-se pela imagem radiopaca obtida no tomógrafo e na radioscopia (Figura 2C), visando incluir todo o nódulo com margem adequada (Figuras 2D e 2E). A cirurgia e a anestesia correram sem intercorrências, e a paciente foi extubada ao final do procedimento. O exame anatomopatológico revelou adenocarcinoma lepidico com margem mínima de 15 mm.

A utilização dos recursos de imagem da SH e a marcação do nódulo com lipiodol foi eficaz em guiar não só a localização do nódulo mas também da margem de ressecção. A adição do lipiodol foi eficiente, permitindo boa identificação do nódulo e nos pareceu mais vantajosa do que apenas o uso de fio metálico, visto que esse frequentemente se desloca durante a mobilização do pulmão e não sinaliza ao cirurgião a posição exata da lesão.

DISCUSSÃO

Nessa experiência inicial com a SH tivemos bons resultados; todavia, é importante ressaltar que existe uma curva de aprendizado com a utilização de seus recursos. Primeiramente, a utilização do equipamento de imagem é um desafio para os radiologistas, visto que a interface é um pouco diferente daquela habitualmente

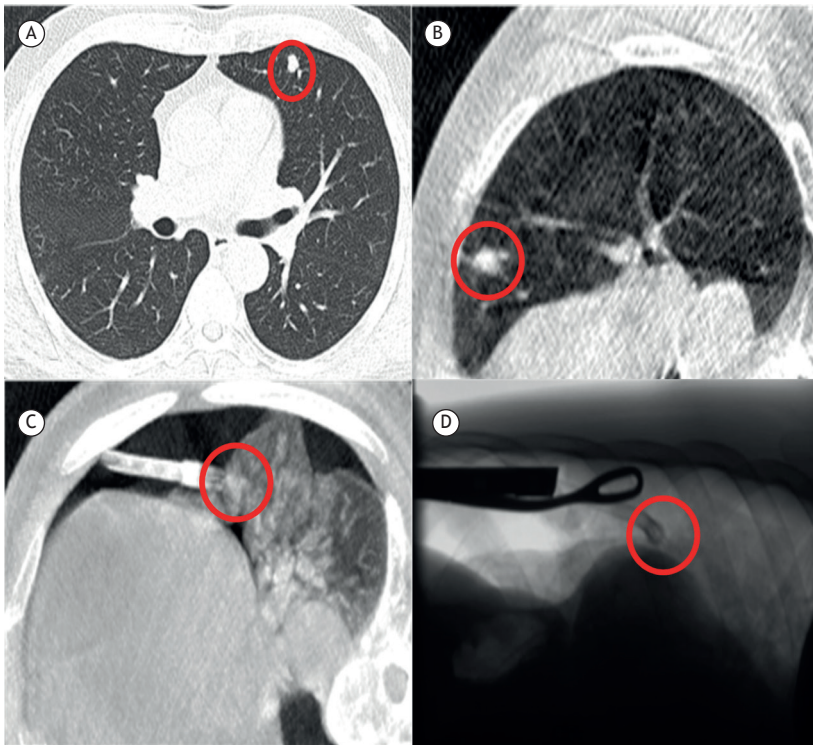


Figura 1. Caso 2. Em A, imagem de TC pré-operatória. Em B, imagem de TC intraoperatória com identificação do nódulo com pulmão expandido. Em C, imagem de TC intraoperatória com identificação do nódulo com pulmão colapsado. Em D, radioscopia intraoperatória com pinça posicionada garantindo a margem em relação ao nódulo previamente localizado.

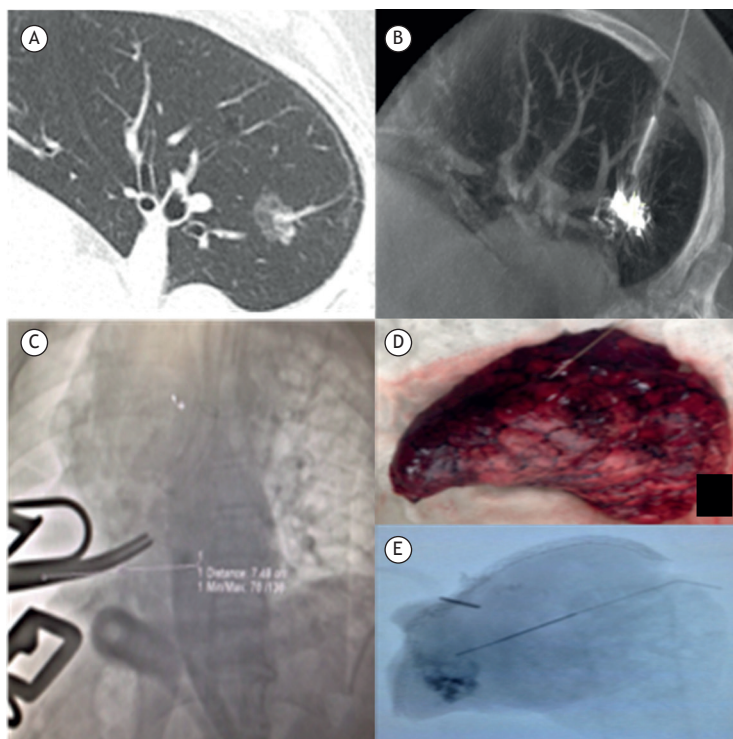


Figura 2. Caso 3. Em A, imagem de TC evidenciando nódulo semissólido. Em B, imagem de TC intraoperatória com marcação do nódulo com lipiodol. Em C, radioscopia intraoperatória com pinça garantindo a margem em relação ao nódulo marcado. Em D, fotografia da peça cirúrgica, retirada do segmento superior do lobo inferior. Em E, radiografia da peça cirúrgica com identificação do nódulo marcado com margem adequada.

encontrada nos serviços de radiologia intervencionista. Segundo, o posicionamento do paciente, equipamentos e profissionais exige um cuidado específico,⁽⁸⁾ uma vez que a rotação do arco deve ser considerada. Os braços do paciente devem ser posicionados fechados de forma a não ultrapassar a largura da mesa cirúrgica, e o uso de coxins é essencial, pois a mesa cirúrgica é reta e muito limitada em sua mobilização. Finalmente, como em qualquer procedimento cirúrgico, um maior número de casos aumentaria a consistência e a eficiência dos procedimentos; consequentemente, diminuiria o tempo de sala, que foi relativamente longo para os exemplos mencionados aqui.

Certamente o fator decisivo para o sucesso desses casos foi a integração entre as equipes cirúrgica, anestésica e radiológica. Somente após intensa discussão das necessidades e contribuições de cada equipe conseguimos avançar na realização dos procedimentos. O maior exemplo certamente é o posicionamento, pois

a posição inicialmente mais adequada para a cirurgia não servia para a radiologia. A primeira modificação da posição preocupou a equipe anestésica, que estava atenta para lesões. Novas discussões foram realizadas a cada adaptação até que a posição que fosse aprovada por todos.

Concluindo, nos três casos aqui relatados, o uso da SH foi viável e parece ter facilitado a execução dos procedimentos. Sobretudo, através desses casos, pudemos vislumbrar potenciais usos da SH na cirurgia torácica, em particular, a possibilidade de realizar procedimentos diagnósticos e terapêuticos no mesmo ambiente e a possibilidade de ressecar lesões muito pequenas de forma precisa. No contexto atual de aumento do uso de ressecções sublobares minimamente invasivas e de aumento do diagnóstico precoce do câncer de pulmão por programas de rastreamento, os recursos oferecidos pela SH são promissores e merecem investigação científica.

REFERÊNCIAS

1. Ng I. Integrated intra-operative room design. *Acta Neurochir Suppl.* 2011;109:199-205. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-211-99651-5_31
2. Scolozzi P, Schouman T. Interventional multidimodal hybrid unit: from pre-operative planning to immediate post-operative control [Article in French]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2012;113(2):115-23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.stomax.2012.01.009>
3. Yao C, Liu Y, Yao J, Zhuang D, Wu J, Qin Z, et al. Augment low-field intra-operative MRI with preoperative MRI using a hybrid non-rigid registration method. *Comput Methods Programs Biomed.* 2014;117(2):114-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2014.07.013>
4. Harskamp RE, Puskas JD, Tijssen JG, Walker PF, Liberman HA, Lopes RD, et al. Comparison of hybrid coronary revascularization versus coronary artery bypass grafting in patients ≥65 years with multivessel coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 2014;114(2):224-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2014.04.028>
5. Varu VN, Greenberg JI, Lee JT. Improved efficiency and safety for EVAR with utilization of a hybrid room. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;46(6):675-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2013.09.023>
6. Finley RJ, Clifton J, Mayo J. Image-guided video-assisted thoracoscopic resection of small peripheral lung nodules. *Adv Surg.* 2005;39:263-84. <http://dx.doi.org/10.1016/j.yasu.2005.03.001>
7. Kim YD, Jeong YJ, I H, Cho JS, Lee JW, Kim HJ, et al. Localization of pulmonary nodules with lipiodol prior to thoracoscopic surgery. *Acta Radiol.* 2011;52(1):64-9. <http://dx.doi.org/10.1258/ar.2010.100307>
8. Hemingway M, Kilfoyle M. Safety planning for intraoperative magnetic resonance imaging. *AORN J.* 2013;98(5):508-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2013.09.002>