A Cirurgia Torácica no século XXI

Cristina Rodrigues

Assistente Hospitalar Graduada
Serviço de Cirurgia Torácica do Centro Hospitalar Lisboa Norte
Coordenadora Unidade de Cirurgia Torácica
Hospital Da Cruz Vermelha Portuguesa

INTRODUÇÃO

Se nos primórdios da Cirurgia Torácica, o tratamento da tuberculose pleuropulmonar esteve na sua génese, o tratamento cirúrgico do cancro do pulmão tem representado o grande desafio impulsionador de novas técnicas. Nas primeiras décadas do século XXI, a evolução da cirurgia torácica ultrapassou já largamente os dois séculos anteriores.

Não foram apenas as incisões que se tornaram mais pequenas, o avanço técnico, a multidisciplinaridade e uma extraordinária revolução na terapêutica médica do cancro do pulmão permitem por um lado cirurgias minimamente invasivas e no outro extremo, ressecções agressivas dos tumores localmente invasivos, com excelentes resultados funcionais e na sobrevida livre de doença.

O desafio que me foi proposto foi de fazer uma resenha histórica da evolução da cirurgia Torácica nos últimos 20 anos no nosso país, no entanto a história da cirurgia torácica como especialidade cirúrgica vem de tempos longínquos...

A CIRURGIA TORÁCICA EM PORTUGAL

A história da Cirurgia Torácica em Portugal e no Mundo está irremediavelmente ligada à da tuberculose.

No final do século XIX a tuberculose grassava em Portugal e na Europa. Algumas figuras nacionais como o Dr. Sousa Martins, encetaram iniciativas para combater a epidemia e em 11 de Junho de 1899 a Rainha Dona Amélia criou a Assistência Nacional aos Tuberculosos (ANT), posteriormente reorganizada em 1945 no Instituto de Assistência Nacional aos Tuberculosos (IANT) em virtude da elevada prevalência da doença na comunidade.^{1,2}

A criação de centros especializados para o tratamento da tuberculose, os sanatórios marítimos e posteriormente os de montanha, levaram à diferenciação médico-cirúrgica com o aparecimento da especialidade de Pneumotisiologia (precursora da actual Pneumologia) e posteriormente da Cirurgia Torácica.²

A introdução dos antibacilares em 1952 a nível mundial mudou o paradigma do tratamento da tuberculose que passou a ser maioritariamente

médico, reduzindo as indicações cirúrgicas até ao surgimento da tuberculose multirresistente³.

A evolução do tratamento do cancro do pulmão, com os novos exames de diagnóstico, acessíveis à população, fez renascer a especialidade, com o diagnóstico de maior número de casos em fase cirúrgica, e a introdução de novas terapêuticas médicas e de radio-oncologia que exigia diagnóstico invasivo ou terapêutica cirúrgica.

Do relato da primeira ressecção pulmonar em 1861⁴ à primeira pneumectomia com sucesso por cancro do pulmão em 1933, decorreram poucos anos, mas tornaram evidente que era possível oferecer um tratamento curativo para esta nova epidemia que grassava entre os fumadores.

Em 2005 numa revisão histórica Sephen Spiro reportava uma sobrevida global (SG) aos 5 anos de 16% nos EUA e 5% no reino Unido⁵.

A complexidade do tratamento do cancro do pulmão nos dias que correm obriga à partilha constante de conhecimentos e experiências das diversas especialidades envolvidas, sendo um marco de qualidade, a discussão dos casos em reuniões multidisciplinares, dos quais a Cirurgia Torácica é um dos elementos fundamentais

Aos cirurgiões torácicos actuais é-lhes exigido formação e actualização em oncologia torácica, de forma a serem elementos úteis dos grupos multidisciplinares e não apenas meros executantes de uma técnica cirúrgica. Quando confrontados com achados intra-operatórios inopinados, têm de considerar as alternativas terapêuticas e o prognóstico associado face ao estadiamento cirúrgico, para decidir a estratégia.

A evolução do conhecimento e da ciência contribuiu para uma maior diferenciação da especialidade, trazendo-nos aos dias de hoje, onde a Cirurgia Torácica viu reconhecida a especificidade da sua formação em 2010 com a criação do internato de formação específica em Cirurgia To-

rácica⁶, e em 2018 com a criação do Colégio da Especialidade de Cirurgia Torácica.

O ESTADIAMENTO DO MEDIASTINO

Em 1959, Carlens descreveu o estadiamento invasivo do mediastino por mediastinoscopia, consistindo na abordagem supraesternal, recorrendo a um espéculo com luz de visão direta.

Na mesma altura surgiram as primeiras publicações cirúrgicas, sobre estadiamento mediastínico, remetendo para a terapêutica não cirúrgica doentes com metástases nos gânglios mediastínicos.

A aplicação da classificação TNM ao carcinoma do pulmão em 1974, salientou o prognóstico adverso nos doentes com adenopatias mediastínicas positivas, com sobrevidas globais aos 5 anos para o adenocarcinoma de 2% a contrastar com 18% nos doentes com mediastino negativo.⁷

Uma revisão sistemática demonstrou que a sobrevida média do estadio IIIA variava de 4 a 9 meses, em contraste com o estadio IIIB, que se deixado não tratado, apresentava uma sobrevida média de 2 meses, semelhante ao estadio IV.⁸

Estudos mais recentes permitiram subdividir o descritor N2 em subgrupos, já refletidos na 8.^a classificação TNM, identificando-se como factores de bom prognóstico a presença de envolvimento de apenas uma cadeia ganglionar e de resposta patológica à terapêutica de indução, podendo ser considerada a terapêutica cirúrgica com intuito curativo.⁹

O entusiasmo pela adição da Tomografia de Emissão de Positrões (PET) ao TAC no estadiamento do cancro do pulmão, que elevou a sensibilidade do estadiamento não invasivo para 0,85 (95% IC, 0,79-0,89) e a especificidade para 0,88 (95%IC, 0,82-0,92),⁵ foi contido pela necessidade

de confirmação histológica que evitasse falsos negativos da PET em lesões maiores de 3 cm, suspeitas de N1 ou tumores centrais.¹⁰

A punção aspirativa guiada por ecoendoscopia endobrônquica (EBUS), surgiu pela necessidade de tornar o estadiamento mediastínico menos invasivo. Permite uma amostragem das cadeias ganglionares peritrapeais, constituindo uma alternativa válida à mediastinoscopia no estadiamento inicial das neoplasias do pulmão.¹¹

A mediastinoscopia mantém o seu papel de exame de referência. Está indicada em casos de suspeita elevada de metastização, não confirmada por punção guiada por EBUS, ou na reavaliação após quimioterapia, em que a sensibilidade reportada do EBUS é muito variável (0,44 a 0,92).¹⁰

A VATS, a mediastinoscopia alargada, o esvaziamento ganglionar mediastínico por mediastinoscopia (VAMLA) ou transcervical (TEMLA) são métodos válidos alternativos, que em associação permitem abordar todos os grupos ganglionares mediastínicos. Os métodos de esvaziamento ganglionar têm valores preditivos negativos mais elevados, que se aproximam de 98,7% para o TEMLA, mas estão associados a maior taxa de complicações, como parésia do nervo recorrente, hemorragia ou criação de aderências que podem vir a comprometer a cirurgia de ressecção pulmonar no futuro.¹⁰

RESSECÇÕES SUBLOBARES

Já em 1966 se reconhecia que o carcinoma broncogénico é angioinvasivo e a progressão sistémica é frequente e precoce, pelo que a ressecção por pneumectomia não tinha vantagem sobre outras ressecções desde que completas.¹²

Diversos estudos retrospectivos e prospectivos comprovaram uma tendência para maior taxa

de recidiva e menor SG das ressecções sublobares não regradas, em comparação com a lobectomia. Esta opção mantém-se válida como curativa em doentes de elevado risco cirúrgico⁵, mas serviu de estímulo ao desenvolvimento da técnica de segmentectomia anatómica.¹³

A vantagem teórica da preservação da função pulmonar com técnicas sublobares laboriosas¹⁴, não é evidente em todos os casos e não é reproduzível para o limiar de mortalidade pós-operatória, (3 a 17%) o que levou a uma tentativa de desenvolver estratégias poupadoras de parênquima nomeadamente ressecções em cunha, praticadas também para o tratamento da doença metastática ou com segundos tumores primários e ressecções prévias.⁵

Actualmente, a segmentectomia é uma estratégia cirúrgica aplicável por cirurgia minimamente invasiva. É uma opção em doentes com função pulmonar diminuída, mas pode ser aplicável de um modo geral em lesões subsólidas com componente sólido inferior a 3 cm, com sobrevidas não inferiores à lobectomia.¹⁵

TUMORES SUBSÓLIDOS

O comportamento biológico mais indolente dos tumores subsólidos foi demonstrado numa revisão sistemática dos dados da história natural dos casos de CPNPC não tratados, publicados entre 1960 e 2007 que revelaram tempos de duplicação de volume (TDV) > 400 dias entre 40 a 90% dos casos.⁸

O seguimento e decisão de tratar estas lesões dependem da sua evolução, do tamanho do componente sólido e do risco estimado de malignidade. Lesões persistentes, com componente sólido superior a 6mm devem ser consideradas de elevada suspeição e biopsadas ou excisadas.¹⁶

O tratamento de lesões múltiplas está advogado quando houver progressão ou risco de se tornarem sintomáticos. O método preferencial é a ressecção cirúrgica poupadora de parênquima, mas a radioterapia estereotática ou técnicas ablativas térmicas podem ser empregues.

CIRURGIA DO NÓDULO SOLITÁRIO DO PULMÃO

A disseminação da realização de TAC em populações de risco e futuramente a implementação de rastreios impulsionados pela divulgação do estudo NELSON¹⁷ levou a um incremento na detecção de pequenos nódulos pulmonares de natureza indeterminada.

Tendo em conta que 40% dos nódulos com características tomodensitométricas de malignidade, são na realidade benignos, condicionados por artefactos como a pneumonia obstrutiva, a avaliação pré-operatória é essencial.

As indicações para caracterização histológica incluem o crescimento das lesões, características imagiológicas sugestivas de malignidade, elevado risco epidemiológico ou simplesmente a vontade do doente de ver o nódulo diagnosticado. Os métodos diagnósticos com colheita de amostras tecidulares escassas têm falsos negativos e a ressecção cirúrgica surge como a opção óbvia para obter um diagnóstico definitivo e um controlo local eficaz¹⁸.

Na era da VATS, com inegáveis vantagens sobre a toracotomia, e tendo em conta que nódulos infracentimétricos e/ou a mais de 5mm de profundidade resultam numa taxa de conversão a toracotomia entre 12 e 63%¹⁸ surgiu a necessidade de desenvolver métodos para identificar as pequenas lesões.

A colocação pré-operatória de métodos fiduciais, sejam arpões, micro-injecção de corantes

ou soluções radioactivas, identifica a zona a ressecar por métodos minimamente invasivos, com taxas de sucesso superiores a 95%, mas a taxa de complicações major, incluindo hemorragia e embolização aérea pode atingir 10%, sendo menor nas micro-injecções.¹⁸

Outra forma de localização minimamente invasiva de nódulos pulmonares é a ecografia intraoperatória, realizada no pulmão desinsuflado. Em nódulos inferiores a 20mm, impalpáveis, pode ter uma sensibilidade perto dos 100%.^{19,20} Este método será mais acessível a centros com menos poder económico, mas envolve uma curva de aprendizagem.

O passo seguinte consiste em combinar estes marcadores com a aplicação peri-operatória através do desenvolvimento de salas de bloco operatório híbridas, que não estão infelizmente ao alcance de todas as instituições, mas são já uma realidade ao dispor dos mais afortunados.

Consiste na adição de novas tecnologias à sala do bloco e permite a aplicação intraoperatória de marcadores fiduciais ou ainda adaptar métodos de realidade aumentada, como a navegação virtual, para assegurar em tempo real, uma efectiva localização e excisão da lesão alvo, com margens de segurança adequadas, mas poupando parênquima saudável.

CIRURGIA BRONCOPLÁSTICA

A broncoplastia (ou cirurgia de ressecção com reconstrução brônquica) surgiu na história da cirurgia do cancro do pulmão como uma opção de compromisso, em doentes sem reserva funcional adequada para pneumectomia. O primeiro caso de broncoplastia foi uma ressecção segmentar do brônquio principal direito por um "adenoma" com anastomose topo a topo realizada por

Sir Clement Price Thomas em 1947, seguida por uma lobectomia superior esquerda com ressecção segmentar de uma estenose do brônquio principal esquerdo num doente com sequelas de tuberculose. Esta comunicação em 1955 perante uma assembleia de cirurgiões Ingleses impulsionou o desenvolvimento da técnica da broncoplastia, sendo a primeira publicação de lobectomia com sleeve brônquico por carcinoma broncogénico reportada em 1959 por Allison.²¹

Em Portugal, esta prática não passou despercebida à comunidade emergente de Cirurgia Torácica. O Dr. Rui de Lima (Director do Serviço de Cirurgia do I.A.N.T – Lisboa, de Janeiro de 1955 até à extinção do IANT em 1974), publicou nos “Archivos de Bronconeumologia” uma série de 20 casos de broncoplastias em adenomas brônquicos, identificando já nessa altura, diversos tipos histológicos e comportamentos oncológicos locais diferentes para os adenomas carcinoides – actualmente tumores carcinoides típicos, e outros tipos histológicos com atipia celular, que requeriam margens de segurança mais amplas, sendo recomendação do próprio proceder à lobectomia ou pneumectomia, “...*tal como no carcinoma brônquico*”.²²

Nos últimos 20 anos a realização de lobectomias com sleeve tem reduzido as indicações para pneumectomia, mesmo em doentes funcionalmente aptos.

Esta prática pode ser aplicada com segurança em doentes com doença N1, desde que seja possível uma ressecção completa. As decisões são amiúde intraoperatórias, após avaliação da extensão do componente extraluminal do tumor, reforçadas pelo exame anátomo patológico intraoperatório em cortes de congelação das margens de ressecção brônquica (exame extemporâneo) após se obter uma margem macroscopicamente livre de tumor.²¹

CIRURGIA DOS TUMORES DE PANCOAST

Os tumores do pulmão com invasão do sulco superior, pela proximidade anatómica tornam-se frequentemente invasivos e sintomáticos.

São por definição tumores com invasão da primeira costela, estadiados como T3 (pela invasão da parede torácica) ou T4 quando envolvem o corpo vertebral ou os vasos subclávios e representam menos de 5% dos tumores do pulmão.

Como qualquer tumor broncogénico, os tumores do sulco superior são angioinvasivos, e o estadiamento deve ser semelhante aos dos outros CPNPC com comportamentos biológicos semelhantes. Deve ser feita uma ressalva para a metastização ganglionar supraclavicular homolateral (N3), com SG reportadas aos 5 anos de 14% em contraste com 0% para os N2. Pode inferir-se que os gânglios supraclaviculares têm um significado locorregional, com prognóstico semelhante aos N1, não devendo estes ser excluídos da terapêutica radical, desde que se anejeje uma ressecção completa (R0).²³

Anatomicamente, representam um desafio cirúrgico complexo, com necessidade imperiosa de ressecção em bloco, isto é numa peça só, de todas as estruturas envolvidas, garantindo margens de segurança. A invasão do plexo braquial, dos vasos subclávios ou da parede torácica é resolúvel cirurgicamente, e mesmo a invasão dos corpos vertebrais além da linha média, anteriormente considerada irressecável na maior parte dos centros²³, é passível de ressecção em bloco^{24,25}. Ainda que se reconheça que a invasão dos corpos vertebrais ou dos vasos subclávios tem pior prognóstico, algumas séries com ressecção vertebral completa apresentam sobrevidas de 43% aos 5 anos.²⁶

Nestas situações, a multidisciplinaridade é essencial no planeamento e selecção dos casos.

A extensão da invasão vertebral pode ser desafiante, mas não representa por si uma contra-indicação absoluta.²⁶ Os melhores resultados estão associados aos doentes após quimioterapia e radioterapia concomitante de indução, com mediastino negativo e ressecção microscópica R0.

CIRURGIA DO MESOTELIOMA

O mesotelioma maligno pleural é uma doença da revolução industrial, associado à exposição a fibras de asbestos, com um intervalo de cerca de 20 a 30 anos entre a exposição e a manifestação clínica.

Sendo um tumor que afeta a pleura, a cirurgia de ressecção não consegue assegurar as margens de segurança adequadas para se obter uma cura efetiva.

Os melhores resultados no tratamento do mesotelioma foram publicados por Sugarbaker em 1999, com 183 casos de pneumectomia extra-pleural (EPP). Na tentativa de radicalizar a ressecção, selecionaram-se os melhores casos após quimioterapia de indução, para ressecar em bloco o pulmão, a pleura, o diafragma e o pericárdio. Esta cirurgia que envolve uma mortalidade não desprezível, nesta série foi de apenas 3.8%, mas com complicações em 50% dos doentes. Identificaram-se como factores de bom prognóstico a histologia epitelial, a ausência de metástases ganglionares extrapleurais e as margens de ressecção negativas.²⁷

A taxa de complicações e a quebra na qualidade de vidas associadas ao procedimento cirúrgico popularizado a partir desta publicação foi um grito de ajuda que desencadeou finalmente um estudo prospectivo randomizado no Reino Unido: o MARS Trial.

O estudo pretendia comparar a EPP com a pleurectomia/descorticação radical (PD). O recrutamento para terapêutica multimodal seleccionou 24 doentes para EPP e 26 para PD. A ocorrência de um elevado número de efeitos adversos no grupo da EPP foi evidente, levando à publicação dos resultados preliminares em 2011 de que a EPP não oferece vantagens e pode mesmo ser danosa para os doentes.²⁸

A nível mundial assiste-se a uma inversão na prática clínica a favorecer a P/D. Mesmo não sendo taxativa nas guidelines da ESMO e da NCCN, esta recomendação vem ao encontro da menor agressividade da P/D, podendo ser oferecida a um maior número de doentes que não seriam candidatos a pneumectomia.

A nível mundial assiste-se a uma inversão na prática clínica a favorecer a P/D. Mesmo não sendo taxativa nas guidelines da ESMO e da NCCN, esta recomendação vem ao encontro da menor agressividade da P/D, podendo ser oferecida a um maior número de doentes que não seriam candidatos a pneumectomia.

CIRURGIA MINIMAMENTE INVASIVA

Desde o tempo em que Jacobaeus utilizou um cistoscópio para inspecionar a pleura e efectuar a lise de aderências no tratamento da tuberculose, a cirurgia torácica minimamente invasiva evoluiu com a introdução do tubo de Carlen que possibilitava a ventilação unipulmonar em 1949²⁹ e com a adaptação de uma câmara ao toracoscópio.

A explosão da inovação em laparoscopia nos anos 90, levou ao desenvolvimento de instrumentos cirúrgicos de reduzido calibre, utilizáveis em portas de trabalho de 3 a 10mm. A adaptação à Cirurgia Torácica, com associação de uma pequena incisão (utility port) que tem capacidade para mais do que um instrumento e pode ser utilizada no final para extracção da peça anatómica, tem vantagens óbvias sobre a toracotomia, na redução da dor pós-operatória e pela ausência de retração dos espaços intercostais. Associou-se aos resultados publicados no cancro do pulmão, com taxas de recidiva locais e SG sobreponíveis à toracotomia, mesmo no estadio III.²⁹

A complexidade crescente dos procedimentos minimamente invasivos, acompanhou a evolução técnica dos instrumentos cirúrgicos, desde a evolução dos agrafadores lineares endoscópicos aos modernos instrumentos de energia.

A par com os procedimentos diversificados, também as abordagens sofreram diversas modificações, com alguns grupos a desenvolver as suas experiências em abordagens por duas ou uma porta de trabalho, no intuito de minimizar a dor pós-operatória. O racional da abordagem uniportal pressupõe a abordagem de um único espaço intercostal, sem recurso ao uso de portas de toracoscopia, que possam traumatizar o nervo intercostal. A real vantagem sobre as restantes abordagens VATS não está demonstrada, mas apresenta resultados oncológicos e taxas de complicações sobreponíveis.³⁰

A cirurgia Robótica minimamente invasiva (RATS) pode ser aplicada a qualquer procedimento VATS, mas a sua mais-valia em cirurgia torácica está na cirurgia do mediastino. A capacidade aumentada de dissecação pelos instrumentos articulados, melhora a precisão dos gestos do cirurgião, tornando-os mais eficientes e seguros.

Ainda que a cirurgia robótica não esteja acessível a todas as bolsas, a maior parte dos centros cirúrgicos de Cirurgia Torácica adaptou o uso dos instrumentos de cirurgia convencional e de laparoscopia e realiza uma grande parte dos seus procedimentos por videotoracoscopia com crescente peso do programa VATS no plano de formação dos internos da especialidade.

CIRURGIA NO DOENTE NÃO INTUBADO

O desenvolvimento inicial da cirurgia minimamente invasiva deveu-se à evolução das técnicas de toracoscopia sob sedação. A anestesia geral com

ventilação unipulmonar permitiu aumentar a segurança dos procedimentos, mas a depressão respiratória também contribuiu para aumentar a taxa de pneumonias pós-operatórias por retenção de secreções, por persistência de bloqueio neuromuscular residual. A depressão da função ventricular esquerda e a possibilidade de dependência do ventilador pode ser um factor limitativo em casos graves.

Desde início do século XXI que se assistiram a experiências piloto de cirurgia não intubada. Estas variaram desde a sedação consciente à sedação profunda com o doente não intubado. Mas o grande progresso nesta área ocorreu quando o grupo da La Coruña publicou em 2014 a primeira série de cirurgia uniportal em doentes não intubados.³¹ A técnica implica uma grande confiança e uma curva de aprendizagem entre a equipa anestésica e equipa cirúrgica, na antecipação das complicações que possam levar à conversão a uma anestesia geral, num doente que está posicionado em decúbito lateral e tem a sua maior indicação nos doentes com doença pulmonar obstrutiva crónica grave, com contraindicações à anestesia geral.

CONCLUSÃO

A evolução técnica e o engenho humano têm permitido ganhos extraordinários em Oncologia Torácica, reconquistando o papel preponderante da Cirurgia Torácica no tratamento, mesmo em casos de doença avançada. As variáveis envolvidas na decisão clínica tornaram-se de tal forma complexas, que o tratamento personalizado com discussão individual em reuniões multidisciplinares com profissionais experientes é a melhor garantia de qualidade no tratamento. Os limites de hoje, serão o ponto de partida de amanhã...

BIBLIOGRAFIA

1. *A Rainha D. Amélia, a Assistência e a Saúde em Portugal*. Pina, Prof. Doutora Madalena Esperança. Lisboa : Comissão Portuguesa de História Militar, 2008. Política Diplomática, Militar e Social do Reinado de D. Carlos no Centenário da Sua Morte. pp. 717-720.
2. **Santos, Antonio Pinto**. O Combate à tuberculose. Uma abordagem demográfico-epidemiológica. O Hospital de Repouso de Lisboa (1882-1975). *Dissertação de Mestrado em História*. Lisboa : Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 2010.
3. **WHO**. *The role of surgery in the treatment of pulmonary TB and multidrug- and extensively drug-resistant TB*. Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2014.
4. **Walcott-Sapp S, Sukumar M**. CTSNet. CTSNet. [Online] 08 de 12 de 2016. [Citação: 11 de 3 de 2020.] <https://www.ctsnet.org/article/history-pulmonary-lobectomy-two-phases-innovation>.
5. *One Hundred Years of Lung Cancer*. **Spiro S, Silvestri G**. 2005, Am J Respir Crit Care Med, Vol. 172, pp. 523-529.
6. *Portaria 825/2010*. **Saúde, Ministério da**. 30 de 08 de 2010, Diário da República, Vol. Série I n.º 168/2010, pp. 3811 - 3817.
7. *A System for the clinical Staging of Lung Cancer*. **Mountain C, Carr D, Anderson W**. 1974, Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med, Vol. 120(1), pp. 130-8.
8. *Turning Gray: The Natural History of Lung Cancer Over Time*. **Detterbeck F, Gibson C**. 2008, Journal of Thoracic Oncology, pp. 781-792.
9. *The IASLC Lung Cancer Staging Project: Proposals for Revision of the TNM Stage Groupings in the Forthcoming (Eight) Edition of the TNM Classification for Lung Cancer*. **Committee, Goldstraw P on behalf of the IASLC Staging**. 2016, J Thorac Oncol, Vol. 11(1), pp. 39-51.
10. *Revised ESTS guidelines for preoperative mediastinal lymph node staging for non-small-cell lung cancer*. **De Leyn P, Doooms C et al**. 2014, Europ J Card Thorac Surg, pp. 1-12.
11. *Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration for lung cancer diagnosis and staging in 179 patients*. **Bugalho A, Ferreira D et al**. s.l. : Revista Portuguesa de Pneumologia, 2013, Vol. 19 (5), pp. e1-e8.
12. *History of Thoracic Surgery*. **Ochsner A**. 1966, Surg Clin North Am, Vol. 46(6), pp. 1355-1376.
13. *Randomized trial of lobectomy versus limited resection for T1N0 non-small cell lung cancer*. **Ginsburg R, Rubinstein L**. 1995, Ann Thorac Surg, pp. 615-622.
14. *Functional advantage after radical segmentectomy versus lobectomy for lung cancer*. **Harada H, Okada M et al**. 2005, Ann Thorac Surg, pp. 2041-5.
15. *Segmentectomy versus lobectomy for stage I non-small cell lung cancer: a systematic review and meta-analysis*. **Bedetti B, Bertolaccini L et al**. 2017, J Thorac Dis, Vol. 9(6), pp. 1615-1623.
16. *Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017*. **MacMahon H, Naidich D et al**. 2017, Radiology, Vol. 284(1), pp. 228-243.
17. *Reduced Lung-Cancer Mortality with Volume CT Screening in a Randomized Trial*. **Koning H, van der Aalst C**. 2020, N Engl J Med, Vol. 382, pp. 503-513.
18. *Value of the Hybrid Operating Theater for an Integrated Approach to Diagnosis and Treatment of Pulmonary nodules in 2019*. **Kothapalli P, Wyler von Ballmoos et al**. 2019, Frontiers in Surgery, pp. volume 6, article 36.
19. *Intraoperative ultrasound during thoracoscopic procedures for solitary pulmonary nodules*. **Santambrogio R, Montorsi M, et al**. 1999, Ann Thorac Surg, Vol. 68(1), pp. 218-22.
20. *Thoracoscopic Localization Techniques for Patients with Solitary Pulmonary Nodule and History of Malignancy*. **Sortini D, Feo C, et al**. 2005, Ann Thorac Surg, Vol. 79, pp. 258-62.
21. *History and current status of bronchoplastic surgery for lung cancer*. **Deslauriers J, Tronc F, Grégoire J**. 2009, Gen Thorac Cardiovasc Surg, Vol. 57, pp. 3-9.
22. **Lima, Rui de**. A nossa experiência no tratamento dos adenomas brônquicos. *elsevier.es*. [Online] [Citação: 18 de 03 de 2020.] <https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=X0300289665311783&r=104>.
23. *Pancoast tumours: characteristics and preoperative assessment*. **Panagopoulos N, Leivaditis V et al**. 2014, J Thorac Dis, Vol. 6(S1), pp. S108-S115.

24. *Management of tumor adherent to the vertebral column.* **DeMeester TR, Albertucci M et al.** 1989, J Thorac Cardiovasc Surg, Vol. 97(3), pp. 373-8.
25. *Total vertebrectomy for en bloc resection of Lung Cancer Invading the Spine.* **Grunenwald D, Mazel C et al.** 1996, An Thorac Surg, Vol. 61(2), pp. 723-5; discussion 725-6.
26. *En Bloc Resection of Pulmonary Sulcus Non-small Cell Lung Cancer Invading the Spine; A Systematic Literature Review and Pooled Data Analysis.* **Collaud S, Fadel E et al.** 2015, Ann Surg, Vol. 262(1), pp. 184-8.
27. *Resection margins, extrapleural nodal status, and cell type determine postoperative long term survival in trimodality therapy of malignant pleural mesothelioma: results in 183 patients.* **Sugraker D, Flores R et al.** 1999, J Thorac Cardiovasc Surg, Vol. 117(1), pp. 54-65.
28. *Extra-pleural pneumonectomy versus no extra-pleural pneumonectomy for patients with malignant pleural mesothelioma: clinical outcomes of the Mesothelioma and Radical Surgery (MARS) randomised feasibility study.* **Treasure T, Lang-Lazdunski et al.** 2011, Lancet Oncol, Vol. 12, pp. 763-72.
29. *History of thoracoscopic surgery in Japan and the world.* **A, Wakabayashi.** 2009, Gen Thorac Cardiovasc Surg, Vol. 57, pp. 64-70.
30. *The evolution of minimally invasive thoracic surgery: implications for the practice of uniportal thoracoscopic surgery.* **A, Sihoe.** 2014, J Thorac Dis, Vol. 6(S6), pp. S604-S617.
31. *A glimpse of history: non-intubated thoracic surgery.* **Tamburrini A, Mineo T.** 2017, Video-assist Thorac Surg, Vol. 2, p. 52.
32. **RH., Meade.** *A history of thoracic surgery.* s.l. : Springfield, 1961.