

<特集「肺がんの診断と治療 up-to-date」>

肺がん外科治療と周術期薬物治療の up to date

下村 雅律*, 井上 匡美

京都府立医科大学大学院医学研究科呼吸器外科学

The Latest Surgical Treatment and Perioperative Therapy for Lung Cancer

Masanori Shimomura and Masayoshi Inoue

*Division of Thoracic Surgery, Department of Surgery,
Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science*

抄 録

原発性肺がんの外科治療は主に早期肺がんに対する治療法として重要であるが、近年では JCOG-0802/WJOG-4607L 試験における積極的縮小手術としての区域切除術の有用性が示されたことが大きなトピックスの一つである。またロボット支援下手術は普及が進み、肺がん手術の低侵襲化に大きく寄与している。局所進行肺がんについては、免疫チェックポイント阻害薬や分子標的薬を用いた局所進行肺がんに対する周術期薬物治療の有用性がいくつかの臨床試験で報告され、臨床の現場で実践する機会が次第に増えつつある。本稿では肺がん外科治療及び周術期薬物治療の現状と最近の話題について概説する。

キーワード：原発性肺がん，縮小手術，ロボット手術，周術期薬物治療。

Abstract

Surgical treatment remains a key therapeutic option for early-stage lung cancer. Notably, the JCOG-0802/WJOG-4607L trial demonstrated the efficacy of segmentectomy as an intentional sublobar resection, establishing it as a major topic of interest in recent years. Furthermore, the widespread adoption of robot-assisted surgery has significantly enhanced the minimally invasive approach to lung cancer resection. For locally advanced lung cancer, the effectiveness of perioperative adjuvant therapies, including immune checkpoint inhibitors and molecular-targeted agents, has been supported by several clinical trials, leading to their increasing integration into routine clinical practice. This article provides an overview of recent advances in surgical treatment and perioperative pharmacotherapy for lung cancer.

Key Words: Primary lung cancer, Intentional sublobar resection, Robotic surgery, Perioperative therapy.

はじめに

日本胸部外科学会の 2023 年学術調査による

と我が国では現在、約 48000 例の原発性肺がん手術が行われており、手術症例数はここ数年横ばいで推移している。病理病期 I 期肺がんはその

令和 7 年 7 月 1 日受付 令和 7 年 7 月 12 日受理

*連絡先 下村雅律 〒602-8565 京都市上京区梶井町465

mshimomu@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.134.10.591

うち約 33,000 件(約 70%)と多くを占めていて、早期肺癌に対する治療としてきわめて重要である。手術アプローチとしては胸腔鏡手術が全体の 75%を占め、肺癌に対するロボット支援下手術は 6,900 例 (14.4%) 程度行われている¹⁾。胸部外科学会学術調査にてロボット手術のデータを取得しはじめた 2020 年は肺癌のうち 6.7%でロボット手術が行われていた (3,078/45,772) ことを考えるとロボット手術が普及していることがわかる²⁾。導入・運用コストの問題や他診療科との使用調整など、まだ課題は多く残っているものと思われるが、安全で精緻な手術を行うことができる本術式は成熟期に入り、今後より一層の症例数の増加が予想される。一方、局所進行肺癌では薬物療法、放射線治療、外科治療を組み合わせた集学的治療が行われる。周術期薬物療法を行う上で重要なドライバー遺伝子変異や PD-L1 (Programmed cell Death ligand 1) 発現検索や術前、術後のどのタイミングで薬剤を投与するかといった点を適切に決定するためには呼吸器内科をはじめ、放射線科や病理診断科と綿密な連携を取ることが重要となる。本稿では原発性肺癌に対する外科治療についての最近のトピックスについて概説する。

早期肺癌に対する積極的縮小手術

原発性肺癌に対する外科治療は肺葉切除術及

び縦隔リンパ節郭清が標準術式とされている。肺癌診療ガイドラインでは、外科治療を薬物療法や放射線治療とランダム化比較した臨床試験は報告されていないが、これまでの多くの後方視的研究により、臨床病期 I ~ II 期非小細胞肺癌 (NSCLC) で標準手術が可能な患者には外科治療を行うように推奨されている。既往歴や他併存疾患により耐術能に問題があり、標準手術が不可能と考えられる症例では「消極的縮小手術」として区域切除や楔状切除が選択されることがある。一方、肺機能温存の目的で、臨床病期 I A 期で、CT 上 Ground Glass Opacity (GGO) を伴う肺癌に対する「積極的縮小手術」の有用性について検討されてきた。

古くは 1995 年に米国 Lung Cancer Study Group からリンパ節転移を伴わない 3cm 以下の原発性肺癌に対する肺葉切除と縮小手術 (区域切除術及び楔状切除) のランダム化比較試験の結果が報告された³⁾。縮小手術は肺葉切除に比較して予後不良、局所再発のリスクが高いという結果であったが、試験デザインにおける問題も多い。我が国では、JCOG (Japan Clinical Oncology Group) 肺がん外科グループが中心となり、CT 画像所見による縮小手術に関する臨床試験を行っている (図 1)。Consolidation tumor ratio (CTR) は腫瘍における充実成分径の腫瘍最大径に占める割合で、CTR のカットオフ値を 0.25,

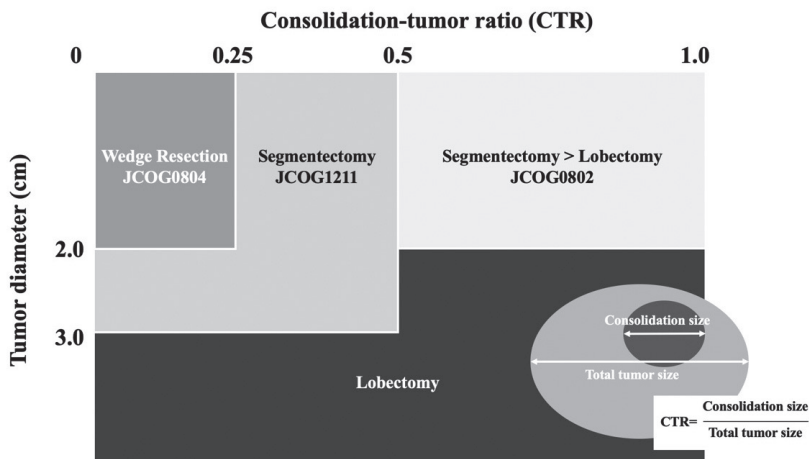


図 1 Consolidation-tumor ratio と腫瘍径による早期肺癌の治療戦略と臨床試験

0.5に設定して縮小手術が設定されている。JCOG-0201（胸部薄切 CT 所見に基づく肺野型早期肺癌の診断とその妥当性に関する研究）において、肺葉切除術を行った腫瘍径 2.0cm、CTR0.25 以下の原発性肺癌は予後良好群として定義することができた。この結果を受けて行われた JCOG-0804（2cm 以下の画像上非浸潤癌を対象とした楔状切除の非ランダム化検証的試験）では、非浸潤癌の楔状切除での 5 年無再発生存率は 99.7%と良好で、縮小手術の有用性が示された⁴⁾。近年のトピックスとしては JCOG-0802/WJOG-4607L（上記以外の 2cm 以下の肺野末梢小型肺癌に対する肺葉切除術と区域切除術の無作為比較試験）が挙げられる。1106 例を無作為に区域切除術 552 例、肺葉切除術 554 例に割り付けた試験で、全生存率を主要評価項目に、肺機能温存、無再発生存率、局所再発率などが副次評価項目に設定された。その結果、区域切除が肺葉切除に比較して生命予後が良好であることが示されるという結果となった。一方、区域切除術群では局所再発率は有意に高く、呼吸機能については術後 1 年での一秒量の両群間差の中央値は 3.5%であり、臨床的意義のある閾値の 10%には達しなかった⁵⁾。この結果は呼吸器外科医には驚きを持って迎えられ様々な解釈を生んだ。私見としては、区域切除（肺温存）が呼吸機能温存のみではなく未知の予後改善に繋がる因子が存在している可能性を示唆している。その中で、われわれは早期肺癌の予後不良因子として肺癌の気腔内伸展（spread through air spaces: STAS）に着目している。STAS は肺癌の主要な組織型において独立した予後因子であることが報告されており、我が国の肺癌取り扱い規約第 9 版ではリンパ管・血管侵襲とともに記載されることになっている⁶⁾。われわれは STAS が早期肺腺癌の強力な術後予後不良因子であることを示し⁷⁾、STAS が縮小手術の予後に与える影響について検討を続けている。

肺癌に対するロボット支援下胸腔鏡手術

手術支援ロボット da Vinci は改良を受けな

がらバージョンアップされ、2009 年に本邦で認可されて以来、様々な領域で使用されてきた。拡大視が可能な 3 次元視野が得られ、多関節鉗子による自由な操作が可能である。とりわけ解剖学的に狭い空間でその威力が発揮される。日本では 2018 年 4 月に肺癌と縦隔腫瘍に対するロボット支援手術が保険収載され、呼吸器外科での普及が進んでいる。

ロボット手術と従来の胸腔鏡手術における術後合併症の発生率は概ね同等であり、多くの研究で有意差が無いと報告されている⁸⁻¹⁰⁾。近年増加が見られるロボット支援下区域切除術においてもその傾向は同様で¹¹⁾、今後のロボット支援下手術は術者の成熟と機器の発達により現在よりもさらに低侵襲化が進むことが期待される。

当院におけるロボット支援下呼吸器外科手術の安全性の検討

2018 年 1 月から 2024 年 6 月までに京都府立医科大学呼吸器外科で行ったロボット支援下呼吸器外科手術は 174 例であった。内訳は肺葉切除術 89 例、区域切除術 32 例、剣状突起下胸腺摘出術 41 例、その他縦隔腫瘍手術 12 例。術中合併症と開胸移行の理由について検討した（京都府立医科大学医学倫理審査委員会にて承認済み。ER B-C-565-6）。その結果、14 例（8%）で術中合併症が起り、6 例（3%）で開胸や従来の鏡視下手術への移行が必要であった（表 1, 2）。術中合併症群では有意に手術時間が長

表 1 京都府立医科大学呼吸器外科におけるロボット支援下呼吸器外科手術における術中合併症

	n=174
術中合併症	14 (8.0%)
開胸移行	3 (1.7%)
VATS*移行	3 (1.7%)
血管損傷	3 (1.7%)

*: VATS, Video-assisted Thoracoscopic Surgery

表2 術中合併症の詳細

	開胸移行	VATS 移行
血管損傷	3	2
肺動脈	1	1
奇静脈弓	1	
その他(左上縦隔)	1	1
区域気管支損傷	2	
組織の硬さによる自動縫合器使用不能	3	
不意の肺実質損傷(助手, 術者)	2	1
迷走神経反射による心停止	1	
巨大腫瘍による視野不良	1	1
炎症性リンパ節による肺動脈剥離困難	1	1
腫瘍位置判別に触知が必要	1	1
ロボット再起動必要	1	

く、出血量が多かった(表3)。以上より、本術式で優先すべきは手術の安全性であり、ロボットでの対応が困難な場合は躊躇せずに開胸移行を行うことが重要と結論付けられた。

胸腺上皮性腫瘍をはじめとした前縦隔腫瘍に対する剣状突起下にカメラのみを配置したロボット支援胸腺摘出術(Robotic-optical sub xiphoid thymectomy: RST)は当科で開発した術式の1つで、前縦隔腫瘍に対する安全かつ低侵襲性が担保された手術として普及が進んでいる¹²⁾¹³⁾。

局所進行肺癌に対する周術期薬物治療

切除可能な局所進行肺癌に対して免疫チェックポイント阻害薬や分子標的薬を用いた様々な周術期薬物治療の臨床試験の結果が報告されている。CHECKMATE816試験は切除可能NSCLC患者の術前導入療法としてニボルマブと化学療法の併用療法と化学療法単独を比較した試験で、病理学的完全奏功(pCR)と無イベント生存期間(EFS)を主要評価項目としている。本治療の忍容性は良好で、PD-L1発現レベル、組織型や病期にかかわらず一貫した病理学的完全奏功の改善を示した¹⁴⁾。KEYNOTE-671試験は、病理病期Ⅱ～ⅢB期の切除可能NSCLC患者を対象に、術前にペムプロリズマブ+プラチナ

併用化学療法を行い、術後にペムプロリズマブ単剤による維持療法を行うものである。主要評価項目であるpCRとEFSの両者において、対照群(術前化学療法+術後無治療)と比較して有意な改善を示した。特にEFSは36か月時点でハザード比(HR):0.58(95%信頼区間(CI):0.46~0.72)と良好な結果が得られ、術前・術後にわたるペムプロリズマブ投与が新たな標準治療となる可能性が示された¹⁵⁾。一方、術前導入療法後の手術は困難を伴い、免疫療法後の手術や放射線治療が加わった後はよりいっそう合併症の発生に留意する必要がある¹⁶⁾。元々肺癌があった部位は腫瘍の消失とともに硬く線維化を生じ、炎症性変化も相まって血管鞘は消失して剥離は困難になる。また治療の影響による創傷治癒遅延が生じるために気管支断端瘻や縫合不全の危険性も高くなるため、より慎重な術前評価が必要になると思われる。

術後補助療法のエビデンスとしては、近年重要な臨床試験の結果が報告されている。ひとつはIMPOWER-010試験で、完全切除可能であった病理病期Ⅱ～ⅢA期NSCLC患者を対象に、プラチナ併用療法後のアテゾリズマブによる補助免疫療法の有用性を検討したものである。主要評価項目である無再発生存率(DFS)は、PD-L1

表3 術中合併症の有無による手術時間と術後合併症の比較

術中合併症	あり (n=14)	なし (n=160)	p
手術時間 (min)	316 [219, 348]	215 [181, 269]	<0.01
コンソール時間 (min)	159 [138, 232]	159 [127, 200]	0.39
出血量 (g)	3 [3, 213]	3 [3, 3]	0.01
術後合併症 (>Grade III)	5 (35.7%)	28 (17.5%)	0.10

発現 $\geq 1\%$ のⅡ～Ⅲ A 期においてアテゾリズマブ群で中央値 68.5 か月、最良支療法 (BSC) 群で 37.3 か月となり、HR: 0.70 (95% CI: 0.55～0.91) と有意な延長を示した。PD-L1 $\geq 50\%$ 群では DFS 中央値が未到達 vs 42.9 か月、HR: 0.48 (95% CI: 0.32～0.72) とさらに顕著な効果が認められた。副次評価項目である全生存率 (OS) については、PD-L1 $\geq 50\%$ 群では BSC 群 87.1 か月に対しアテゾリズマブ群は未到達、HR: 0.47 (95% CI: 0.28～0.77) と良好な傾向が示された。また、5 年以上の長期追跡期間を通じて新たな安全性の懸念は報告されておらず、本療法の長期的安全性も確認された。以上より、アテゾリズマブを用いた術後補助免疫療法は、特に PD-L1 陽性Ⅱ～Ⅲ A 期完全切除後 NSCLC 患者において続的かつ臨床的に有用であることが示唆された¹⁷⁾。一方、EGFR 遺伝子変異陽性局所進行肺癌に対しては EGFR チロシンキナーゼ阻害薬 (EGFR-TKI) であるオシメルチニブによる術後補助薬物療法の有用性が ADAURA 試験で示されている。DFS においては、Ⅱ～Ⅲ A 期におけるオシメルチニブ群で HR: 0.23 (95% CI: 0.18～0.30) とプラセボ群に対して統計学的に有意な延長を示し、長期にわたる効果の続が確認された。全体 (I B～Ⅲ A 期) でも同様の傾向が示され、特に中枢神経系への再発リスク低下が顕著であった¹⁸⁾。OS においても、Ⅱ～Ⅲ A 期におけるオシメルチニブ群は HR: 0.49 (95% CI: 0.33～0.73) と有意に良好であり、5 年生存率はオシメルチニブ群で 88%、プラセボ群で 78% と報告された¹⁹⁾。これは、EGFR-TKI による術後補助療法が OS を

有意に改善した初めてのエビデンスとなる。また、安全性に関しても長期投与による新たな有害事象の増加は認められず、オシメルチニブは忍容性に優れた治療であることが示された。

NSCLC 患者の 2～3% で認められる ALK 陽性肺癌に対する補助薬物療法としては、2024 年にⅡ～Ⅲ A 期 ALK 融合遺伝子陽性完全切除例に対するアレクチニブ療法 (ALINA 試験) がある²⁰⁾。アレクチニブ群は化学療法群に比べて有意に良好な DFS を示し、病理病期Ⅱ～Ⅲ A 期の集団において 2 年 DFS はアレクチニブ群 93.8%、化学療法群 63.0% で、HR: 0.24 (95% CI: 0.13～0.43) と報告された。また、アレクチニブは中枢神経系再発のリスクも大幅に低下させた。安全性については、重篤な有害事象の発現率は両群で同程度であり、治療中断率はアレクチニブ群の方が低かった。

当院における病理病期Ⅱ～Ⅲ A 期肺癌に対する術後補助薬物療法の現状

2022 年 7 月から 2024 年 8 月までに京都府立医科大学呼吸器外科で完全切除可能であった病理病期Ⅱ、Ⅲ期肺癌患者は 63 例 (Ⅱ期 31 例、Ⅲ期 32 例) であった。術後補助薬物療法について臨床的背景と実際の投与レジメンについて検討を行った (京都府立医科大学医学倫理審査委員会にて承認済み、ER B-C-3503)。その結果、26 例 (41.3%) で術後補助薬物療法を施行していた (表 4)。投与群の年齢中央値は 70 歳。計画したレジメンの内訳は IMPOWER-010: 13 例、ADAURA: 6 例、プラチナ併用療法: 6 例、免疫チェックポイント阻害薬単剤: 1 例であった。

8例（30.8%）が計画通り，または投与継続中であつた。一方，18例（69.2%）が投与中止となり，その原因は有害事象15例，病勢進行が1例，他病死が2例であつた（表5）。IMPOWER-010計画例のうち6例（46.2%），ADAURA計画例のうち3例（50.0%）がプラチナ併用療法による有害事象で投与が中止されていた。以上より，局所進行肺癌に対する周術期治療で十分な治療強度を得るためには，治療導入時の有害事象マネジメントが重要と考えられた。

おわりに

最近の肺癌外科治療の話題について紹介し

た。早期肺癌に対する縮小手術について我が国から良質なエビデンスが出されてきており，肺機能を温存しつつ根治性も損なわない質の高い手術が一層要求される時代になっていて，ロボット手術はその目的を達成するのに必要な技術の1つとなっている。一方，周術期薬物治療は局所進行肺癌に対する治療の大きな柱となつており，各科との綿密な連携がより重要となっている。こうした風通しの良い肺癌診療が患者さんの恩恵になることを切に願っている。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

表4 術後補助薬物療法の投与状況

	N=26	%
開始までの日数 (Days)	57 [44, 85]	
化学療法および免疫チェックポイント阻害薬	13	50.0
化学療法および EGFR チロシンキナーゼ阻害薬	6	23.1
化学療法	6	23.1
免疫チェックポイント阻害薬	1	3.8
完遂	4	15.4
継続中	4	15.4
中止	18	69.2
有害事象	15	57.7
病勢進行	1	3.8
他病死	2	7.7
補助療法の施行診療科		
呼吸器内科	14	53.8
呼吸器外科	12	46.2

表5 術後補助薬物療法有害事象の状況

	N=15
中止までの日数 (Days)	28 [26, 76]
倦怠感	6
発熱	2
リウマチ悪化	2
Infusion reaction	1
骨髄抑制	2
腎機能障害	2

文 献

- 1) Committee for Scientific Affairs TJAfTS, Yoshimura N, Sato Y, Takeuchi H, Abe T, Doi T, Yoshikawa TF, Hirata Y, Ishida M, Iwata H, Kamei T, Kawaharada N, Kawamoto S, Kohno K, Koyanagi K, Kumamaru H, Matsumiya G, Minatoya K, Motomura N, Nakahara R, Okada M, Saji H, Saito A, Suzuki K, Takemura H, Kimura Y, Tatsuishi W, Yamamoto H, Yasuda T, Shimizu H, Chida M. Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2023: Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 73: 526-565, 2025.
- 2) Committee for Scientific Affairs TJAfTS, Matsumiya G, Sato Y, Takeuchi H, Abe T, Endo S, Hirata Y, Ishida M, Iwata H, Kamei T, Kawaharada N, Kawamoto S, Kohno K, Kumamaru H, Minatoya K, Motomura N, Nakahara R, Okada M, Saji H, Saito A, Shimizu H, Suzuki K, Takemura H, Taketani T, Toh Y, Tatsuishi W, Yamamoto H, Yasuda T, Watanabe M, Yoshimura N, Tsuchida M, Sawa Y. Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2020 : Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*; 10.1007/s11748-023-01979-8, 2023.
- 3) Ginsberg RJ, Rubinstein LV, Group. LCS. Randomized trial of lobectomy versus limited resection for T1 N0 non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*, 60: 615-622; discussion 622-613, 1995.
- 4) Suzuki K, Watanabe SI, Wakabayashi M, Saji H, Aokage K, Moriya Y, Yoshino I, Tsuboi M, Nakamura S, Nakamura K, Mitsudomi T, Asamura H, West Japan Oncology G, Japan Clinical Oncology G. A single-arm study of sublobar resection for ground-glass opacity dominant peripheral lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*; doi: 10.1016/j.jtcvs.2020.09.146, 2020.
- 5) Saji H, Okada M, Tsuboi M, Nakajima R, Suzuki K, Aokage K, Aoki T, Okami J, Yoshino I, Ito H, Okumura N, Yamaguchi M, Ikeda N, Wakabayashi M, Nakamura K, Fukuda H, Nakamura S, Mitsudomi T, Watanabe SI, Asamura H, West Japan Oncology G, Japan Clinical Oncology G. Segmentectomy versus lobectomy in small-sized peripheral non-small-cell lung cancer (JCOG0802/WJOG4607L): a multicentre, open-label, phase 3, randomised, controlled, non-inferiority trial. *Lancet*, 399: 1607-1617, 2022.
- 6) Travis WD, Eisele M, Nishimura KK, Aly RG, Bertoglio P, Chou TY, Detterbeck FC, Donington J, Fang W, Joubert P, Kernstine K, Kim YT, Lievens Y, Liu H, Lyons G, Mino-Kenudson M, Nicholson AG, Papotti M, Rami-Porta R, Rusch V, Sakai S, Ugalde P, Van Schil P, Yang CJ, Cilento VJ, Yotsukura M, Asamura H, Members of the International Association for the Study of Lung Cancer S, Prognostic Factors Committee MotAB, Participating Institutions of the Lung Cancer D. The International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) Staging Project for Lung Cancer: Recommendation to Introduce Spread Through Air Spaces as a Histologic Descriptor in the Ninth Edition of the TNM Classification of Lung Cancer. Analysis of 4061 Pathologic Stage I NSCLC. *J Thorac Oncol*; 10.1016/j.jtho.2024.03.015, 2024.
- 7) Shimomura M, Miyagawa-Hayashino A, Omatsu I,

- Asai Y, Ishihara S, Okada S, Konishi E, Teramukai S, Inoue M. Spread through air spaces is a powerful prognostic predictor in patients with completely resected pathological stage I lung adenocarcinoma. *Lung Cancer*, 174: 165-171, 2022.
- 8) Veluswamy RR, Whittaker Brown SA, Mhango G, Sigel K, Nicastrì DG, Smith CB, Bonomi M, Galsky MD, Taioli E, Neugut AI, Wisnivesky JP. Comparative Effectiveness of Robotic-Assisted Surgery for Resectable Lung Cancer in Older Patients. *Chest*, 157: 1313-1321, 2020.
- 9) Zhang J, Feng Q, Huang Y, Ouyang L, Luo F. Updated Evaluation of Robotic-and Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy or Segmentectomy for Lung Cancer : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Oncol*, 12: 853530, 2022.
- 10) Mao J, Tang Z, Mi Y, Xu H, Li K, Liang Y, Wang N, Wang L. Robotic and video-assisted lobectomy/segmentectomy for non-small cell lung cancer have similar perioperative outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Transl Cancer Res*, 10: 3883-3893, 2021.
- 11) Francis J, Domingues DM, Chan J, Zamvar V. Open thoracotomy versus VATS versus RATS for segmentectomy: a systematic review & Bayesian network meta-analysis. *J Cardiothorac Surg*, 19: 551, 2024.
- 12) Shimomura M, Ishihara S, Okada S, Inoue M. Robotic sub xiphoid-optical thymectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 35, 2022.
- 13) Shimomura M, Okada S, Furuya T, Oya R, Hirakawa Y, Amaya F, Inoue M. Short-term outcomes of robotic sub xiphoid-optical thymectomy. *Surg Today*; 10.1007/s00595-024-02887-x, 2024.
- 14) Spicer J, Wang C, Tanaka F, Saylor GB, Chen K-N, Liberman M, Vokes EE, Girard N, Lu S, Provencio M, Mitsudomi T, Awad MM, Felip E, Forde PM, Swanson S, Brahmer JR, Kerr K, Dorange C, Cai J, Broderick S. Surgical outcomes from the phase 3 CheckMate 816 trial: Nivolumab (NIVO) + platinum-doublet chemotherapy (chemo) vs chemo alone as neoadjuvant treatment for patients with resectable non-small cell lung cancer (NSCLC). *Journal of Clinical Oncology*, 39 (15_suppl): 8503-8503, 2021.
- 15) Wakelee H, Liberman M, Kato T, Tsuboi M, Lee SH, Gao S, Chen KN, Dooms C, Majem M, Eigendorff E, Martinengo GL, Bylicki O, Rodriguez-Abreu D, Chaft JE, Novello S, Yang J, Keller SM, Samkari A, Spicer JD, Investigators K-. Perioperative Pembrolizumab for Early-Stage Non-Small-Cell Lung Cancer. *N Engl J Med*, 389: 491-503, 2023.
- 16) Bott MJ, Yang SC, Park BJ, Adusumilli PS, Rusch VW, Isbell JM, Downey RJ, Brahmer JR, Battafarano R, Bush E, Chaft J, Forde PM, Jones DR, Broderick SR. Initial results of pulmonary resection after neoadjuvant nivolumab in patients with resectable non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 158: 269-276, 2019.
- 17) Felip E, Altorki N, Zhou C, Vallieres E, Csozsi T, Vynnychenko IO, Goloborodko O, Rittmeyer A, Reck M, Martinez-Marti A, Kenmotsu H, Chen YM, Chella A, Sugawara S, Fu C, Ballinger M, Deng Y, Srivastava MK, Bennett E, Gitlitz BJ, Wakelee HA, Investigators IMS. Five-Year Survival Outcomes With Atezolizumab After Chemotherapy in Resected Stage IB-III A Non-Small Cell Lung Cancer (IMpower010): An Open-Label, Randomized, Phase III Trial. *J Clin Oncol*; 10.1200/JCO-24-01681: JCO2401681, 2025.
- 18) Herbst RS, Wu YL, John T, Grohe C, Majem M, Wang J, Kato T, Goldman JW, Laktionov K, Kim SW, Yu CJ, Vu HV, Lu S, Lee KY, Mukhametshina G, Akewanlop C, de Marinis F, Bonanno L, Domine M, Shepherd FA, Urban D, Huang X, Bolanos A, Stachowiak M, Tsuboi M. Adjuvant Osimertinib for Resected EGFR-Mutated Stage IB-III A Non-Small-Cell Lung Cancer: Updated Results From the Phase III Randomized ADAURA Trial. *J Clin Oncol*, 41: 1830-1840, 2023.
- 19) Tsuboi M, Herbst RS, John T, Kato T, Majem M, Grohe C, Wang J, Goldman JW, Lu S, Su WC, de Marinis F, Shepherd FA, Lee KH, Le NT, Dechaphankul A, Kowalski D, Poole L, Bolanos A, Rukazenzov Y, Wu YL, Investigators A. Overall Survival with Osimertinib in Resected EGFR-Mutated NSCLC. *N Engl J Med*, 389: 137-147, 2023.
- 20) Wu YL, Dziadziuszko R, Ahn JS, Barlesi F, Nishio M, Lee DH, Lee JS, Zhong W, Horinouchi H, Mao W, Hochmair M, de Marinis F, Migliorino MR, Bondarenko I, Lu S, Wang Q, Ochi Lohmann T, Xu T, Cardona A, Ruf T, Noe J, Solomon BJ, Investigators A. Alectinib in Resected ALK-Positive Non-Small-Cell Lung Cancer. *N Engl J Med*, 390: 1265-1276, 2024.

著者プロフィール



下村 雅律 Masanori Shimomura

所属・職：京都府立医科大学呼吸器外科・准教授

略歴：2002年3月 京都府立医科大学医学部卒業
 2002年4月 京都府立医科大学附属病院外科研修医
 2004年4月 社団法人愛生会山科病院外科医員
 2006年4月 京都府立医科大学呼吸器外科後期専攻医
 2008年4月 京都府立医科大学大学院医学研究科博士課程入学
 2012年3月 京都府立医科大学大学院医学研究科博士課程卒業
 2012年4月 京都府立医科大学医学部医学科（呼吸器外科学部門）助教
 2014年2月 京都府立医科大学医学部医学科（呼吸器外科学部門）学内講師
 2014年4月 綾部市立病院呼吸器外科部長
 京都府立医科大学医学部医学科（呼吸器外科学部門）講師（学内）併任
 京都府立医科大学附属北部医療センター（助教）併任
 2018年10月 京都府立医科大学医学部医学科（呼吸器外科学部門）学内講師
 2019年4月 京都府立医科大学医学部医学科（呼吸器外科学部門）講師
 2023年4月 京都府立医科大学医学部医学科（呼吸器外科学部門）准教授

専門分野：呼吸器外科学全般，肺癌気腔内伸展の病態解析

主な業績（過去3年の筆頭著者の論文）：

1. Shimomura M, Okada S, Furuya T, Oya R, Hirakawa Y, Amaya F, Inoue M. Short-term outcomes of robotic subxiphoid-optical thymectomy. *Surg Today*, **55**: 205-210, 2025.
2. Shimomura M, Miyagawa-Hayashino A, Omatsu I, Asai Y, Ishihara S, Okada S, Konishi E, Teramukai S, Inoue M. Spread through air spaces is a powerful prognostic predictor in patients with completely resected pathological stage I lung adenocarcinoma. *Lung Cancer*, **174**: 165-171, 2022.
3. Shimomura M, Ishihara S, Okada S, Inoue M. Robotic subxiphoid-optical thymectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, **35**: <https://doi.org/10.1093/icvts/ivac104>, 2022.
4. Shimomura M, Iwasaki M, Shimegi R, Inoue M. Life-threatening extrapleural hematoma in an anticoagulated patient 2 weeks after lobectomy. *Thorac Cancer*, **12**: 2953-2955, 2021.
5. Shimomura M, Sowa Y, Yamochi R, Inoue M. Extended latissimus dorsi chimeric thoracoplasty with a vascular supercharge for Aspergillus empyema. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, **30**: 491-492, 2020.
6. Shimomura M, Ishihara S, Iwasaki M, Inoue M. Volume-based consolidation-tumour ratio is a useful predictor for postoperative upstaging in stage I-II lung adenocarcinoma. *Thorac Cardiovasc Surg*, <https://doi.org/10.1055/s-0039-1694061>, 2019.
7. Shimomura M, Ishihara S, Iwasaki M, Inoue M. Successful thoracoscopic evacuation of an extrapleural hematoma with delayed symptomatic pleural effusion: a case report. *Surg Case Rep*, **5**: 133-133, 2019.
8. Shimomura M, Ishihara S, Iwasaki M. Intractable pneumothorax due to rupture of subpleural rheumatoid nodules: a case report. *Surg Case Rep*, **4**: 89-89, 2018.
9. 下村雅律, 石原駿太, 井上匡美, 肺癌に対するロボット支援下肺区域切除術の実際, *胸部外科*, **76**: 79-83, 2023.
10. 下村雅律, 井上匡美. 肺癌の外科治療, *京府医大誌*, **130**: 609-617, 2021.
11. 下村雅律, 井上匡美. 高齢者肺癌に対する外科治療. *京府医大誌*, **127**: 663-668, 2018.
12. Shimomura M, Yaoi T, Itoh K, Kato D, Terauchi K, Shimada J, Fushiki S. Drug resistance to paclitaxel is not only associated with ABCB1 mRNA expression but also with drug accumulation in intracellular compartments in human lung cancer. *Int J Oncol*, **40**: 995-1004, 2012.