

原 著

## 肺癌胸膜浸潤の術前評価における 4DCT及び胸膜癒着解析ソフトの有用性の評価

平山麻利子<sup>1)</sup>, 岩澤多恵<sup>1)</sup>, 青木亮<sup>1)</sup>,  
青木淳<sup>1)</sup>, 神戸美有希<sup>1)</sup>, 芳賀暁<sup>1)</sup>,  
高下啓明<sup>1)</sup>, 山城恒雄<sup>2)</sup>, 宇都宮大輔<sup>2)</sup>,  
荒井宏雅<sup>3)</sup>, 澤住知枝<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>神奈川県立循環器呼吸器病センター 放射線科

<sup>2)</sup>横浜市立大学大学院医学研究科 放射線診断学

<sup>3)</sup>神奈川県立循環器呼吸器病センター 呼吸器外科

<sup>4)</sup>神奈川県立循環器呼吸器病センター 病理診断科

**要旨:** [背景] 肺癌の胸膜浸潤の評価は手術計画のために重要である。画像での術前胸膜浸潤の診断基準は確立されていない。肺癌術前の壁側胸膜浸潤の評価に、呼吸をさせながら撮像する4DCTが有用であることが報告されている。[目的] Vitrea Workstation胸膜癒着解析ソフト(癒着ソフト)が、肺癌の胸膜浸潤/癒着を自動で正しく評価できるか検討した。[材料と方法] 対象は術前に4DCTを撮影し、当院で手術を行い、CTで胸膜と接していた肺癌の連続症例16名である。4DCTの画像を2名の放射線科医が肉眼で評価した結果、および癒着ソフトの結果を、後ろ向きに手術所見や病理所見と比較検討した。[結果] 放射線科医による4DCTの腫瘍の胸膜浸潤評価では、放射線科医Aでは16名中11名(感度66.7%, 特異度70.0%)で、放射線科医Bでは16名中13名(感度83.3%, 特異度80.0%)で病理所見と一致していた。癒着ソフトでは、16名中9名で自動解析でき、そのうち8名で腫瘍の胸膜浸潤評価は病理所見と一致し(感度75.0%, 特異度100%)、これら8名では放射線科医の判定とも一致していた。自動解析が可能であった9名と解析できなかった7名との比較で、解析できなかった7名は腫瘍がやや大きく、腫瘍と胸膜の接する部分の長さが大きい傾向はあったが有意差はなかった。[結語] 4DCTの癒着ソフトによる解析で、肺癌の胸膜浸潤の評価が可能であった。胸膜癒着解析ソフトは、現時点では解析できない症例もあり、さらに改良が必要である。

**Key words:** 肺癌 (Lung cancer), 胸膜浸潤 (Pleural invasion),  
4 DCT (Four-dimensional computed tomography)

### はじめに

肺癌の術前胸膜浸潤の評価は、手術計画や手術のリスク評価のために重要である。

これまで、CTやMRIを用いた術前胸膜浸潤評価の報告はあるが<sup>1-3)</sup> 確立された方法はない。

4DCTは、従来のCTに時間軸を加えたもので、患者の自由呼吸下にCTを連続的または間欠的に撮像し、胸郭、肺、気道などの呼吸運動を観察するCT撮影技術であ

る。4DCTは、肺癌術前の壁側胸膜浸潤の評価や、肺の胸膜癒着評価に有用であることが報告されている<sup>4-11)</sup>。

320列CTでは、頭尾方向に最大16cmの範囲をガントリ1回転で撮像できるが、1回の撮影では、肺全体を撮影できない。Vitrea Workstation胸膜癒着解析ソフトは、個別に撮影された上下2部位の4DCT画像を合体させ、胸膜浸潤/癒着を自動で評価するソフトである。このソフトを用いることで、肺全体の画像を一度に表示し、観察することができる。今回、我々は術前に撮影された2部位の

平山麻利子, 横浜市金沢区富岡東6-16-1 (〒236-8651) 神奈川県立循環器呼吸器病センター 放射線科  
(原稿受付 2024年8月13日/改訂原稿受付 2024年9月24日/受理 2024年11月6日)

4 DCTを Vitrea Workstation 胸膜癒着解析ソフトで合体させ、自動で解析し、肺癌の胸膜浸潤が評価できるかを検討した。

### 材料および方法

この研究は当センター内の倫理委員会の承認を得た（承認番号 KCRC-22-0002）。

対象は2022年1月から2023年5月に4 DCTを撮像し、当センターで手術を実施した、CTで胸膜と接していた肺癌の連続症例16名である。当センターでは、通常の術前検査として、結核の既往など臨床的に胸膜癒着が疑われる症例に4 DCTを実施している。また通常の胸部CTで、肺癌の胸壁浸潤、大動脈浸潤などが疑われる症例に対しても4 DCTを実施している。今回対象症例のうち、術前に肺癌と診断されていた症例は16名中9名であった。

4 DCTは、320列CT（キヤノンメディカルシステムズ社製、Aquilion ONE/GENESIS Edition）を使用し、volume scanning modeで撮像した。その他の撮像条件は、FOV, 300×331mm-359×397mm; 管電流, 20mA; 管電圧, 120KVp; rotation time, 0.275s; total scanning time, 6.325s × 2回; collimation, 160mm; slice thickness, 0.5mm; 再構成アルゴリズム, FIRST Body S Standardであった。CT撮像時に、患者は音声により一定のリズムの呼吸を繰り返すよう指示された。

この4 DCTの画像を、キヤノンメディカルシステムズ社製の Vitrea Workstation 胸膜癒着解析ソフト（以下、癒着ソフト）で解析した。このソフトでは、肺表面の、肺外構造（胸壁、横隔膜、心大血管）に対する可動性がカラーマップで表示され、肺表面の可動性が低い場合に赤色、可動性が高い場合に青色で表示される。

4 DCTの画像や癒着ソフトの結果を後ろ向きに解析し、手術所見や病理所見と比較検討した。4DCTは、放射線科診断専門医2名（A放射線科経験年数13年、B放射線科経験年数10年）が各々、肺癌の胸膜浸潤を視覚的に評価した。癒着ソフトの解析では、上下合体した4 DCTのカラーマップ付きの断層像を視覚的に評価した。肺癌と壁側胸膜との間が赤く表示されているものを胸膜浸潤と判断した。

癒着ソフトで自動解析できなかった原因の探索のため、

表1 症例の背景因子

年齢中央値 (IQR)	71.5 (64.5-74.5)
性別 (男性/女性)	12/4
喫煙歴 (あり/なし)	12/4
Brinkman index 中央値 (IQR)	720 (260-987.5)
病変部位	
右上葉/右中葉/右下葉/左上葉/左下葉	5/0/7/2/2
術前画像所見	
腫瘍最大径中央値 cm (IQR)	3.9 (2.8-4.4)
リンパ節転移 (あり/なし)	0/16
胸水 (あり/なし)	3/13
肺気腫 (あり/なし)	11/5
間質性肺炎 (あり/なし)	4/12
術前ステージ	
I A 1 / I A 2 / I A 3 / I B / II A / II B / III A / III B / III C / IV A / IV B	0 / 2 / 3 / 3 / 1 / 5 / 2 / 0 / 0 / 0 / 0
呼吸機能検査中央値 (IQR)	VC : 3435 (2985-3985) ml %VC:98.3 (89.5-109.1) % FEV1 : 2275 (1770-2765) ml FEV1 %:69.9 (58.5-74.4) % V50/V25:4.0 (3.4-4.6)
術後ステージ	
I A 1 / I A 2 / I A 3 / I B / II A / II B / III A / III B / III C / IV A / IV B	0 / 1 / 0 / 2 / 4 / 6 / 2 / 1 / 0 / 0 / 0
手術時の肺癌周囲の胸膜の癒着 (あり/なし)	7 / 9
手術時の肺癌胸膜浸潤 (あり/なし/手術レポートの記載なし)	6 / 8 / 2
病理での胸膜浸潤 (あり/なし)	6 / 10
組織型 (腺癌/扁平上皮癌/その他)	7 / 7 / 2

解析可能群と不可能群に分けて、症例の年齢や呼吸機能、腫瘍の部位を比較した。また腫瘍と胸膜が最も広く接する断面で、胸膜と接する部分の長さを曲線で測定し、両群でその中央値を比較した。

### 結 果

表1に症例の概要を示す。年齢中央値は71.5歳（64.5-74.5歳）で、男性12名、女性4名であった。呼吸機能検査では、16名中9名がCOPDに該当した。COPDの病期分類<sup>12)</sup>では9名中、軽度5名、中等度4名で、重症度の高い症例は認めなかった。手術では、16名中7名で肺癌のある部位に胸膜の癒着がみられた。手術では、16名中6名で肺癌胸膜浸潤ありと判断された。病理では、16名中6名に胸膜浸潤を認めた（そのうち胸壁浸潤は2名）。組織型は、腺癌7名、扁平上皮癌7名、その他2名であった。腫瘍は右上葉（n=5）、右下葉（n=7）、左上葉（n=2）、左下葉（n=2）に位置していた。腫瘍最大径中央値は3.9cm（2.8-4.4cm）であった。

今回の4 DCTの実効線量は2回の撮影の合計で中央値2.9mSv（2.9-3.2mSv）であった。4DCTの胸膜浸潤評価で



図1

癒着ソフトで胸膜浸潤のあることを検出できた症例  
右肺上葉癌と胸膜との間に赤く表示されている部分がある。

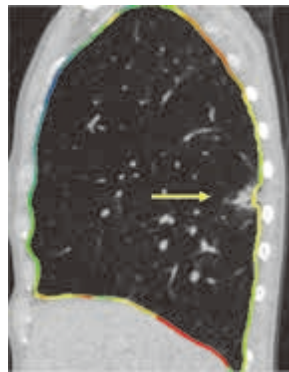


図2

癒着ソフトで胸膜浸潤のないことを検出できた症例  
右肺上葉癌と胸膜との間に赤く表示されている部分がない。

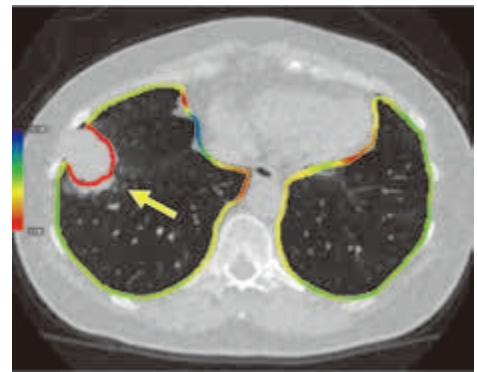


図3

癒着ソフトで腫瘍が肺外と認識され  
胸膜浸潤の評価ができなかった症例

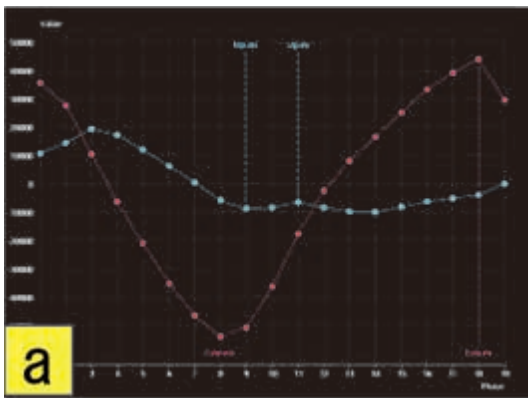


図4 a: 水色の折れ線が肺上部の呼吸運動、ピンク色の折れ線が肺下部の呼吸運動を表している。癒着ソフトは、Up.insが肺上部の最大吸気時、Up.exが肺上部の最大呼気時、Low.insが肺下部の最大吸気時、Low.exが肺下部の最大呼気時と認識している。肺の上方を撮影する際に患者の呼吸運動が小さく、Up.insとUp.exの自動認識が不正確で、肺の上方では呼吸による肺外構造に対する位置の変化に乏しいと認識された。

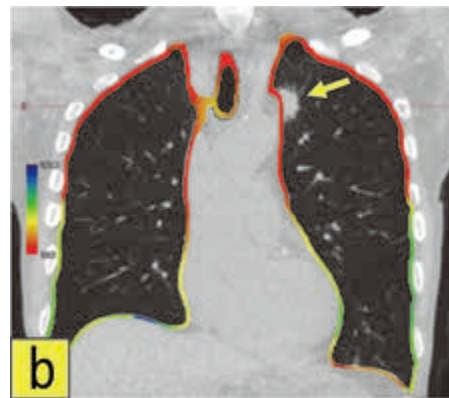


図4

癒着ソフトで適切な画像が作成されず胸膜浸潤の評価ができなかった症例

手術では左肺に胸膜癒着は同定されなかったが、癒着ソフトでは左肺上葉の肺尖部・腹側・背側・内側・外側が赤く表示され、左肺下葉の背側・内側・外側の上方も赤く表示されていた。実際は癒着がないにもかかわらず、肺上方に癒着があるように表示されている。

図4 b: 肺上方と肺外構造の間は赤く表示され全面癒着が示唆されるような画像となり、左肺上葉縦隔側の肺癌胸膜浸潤の評価ができなかった。

は、放射線科医Aでは16名中11名で（感度 66.7%，特異度 70.0%），放射線科医Bでは16名中13名で（感度 83.3%，特異度 80.0%）病理所見と一致していた。放射線科医A・Bのカップ値は0.746であった。癒着ソフトでは、16名中9名で胸膜浸潤の評価ができ、そのうち8名で病理所見と一致していた（図1, 2）（感度75.0%，特異度100%）。16名中1名で上下の合体ができず、残りの15名のうち5名は肺癌を肺外と認識し（図3），1名は、画像は作成されたが、最大吸気と最大呼気の自動認識が不正確で適切な画像とは言えず（図4），胸膜浸潤の評価ができなかった。

癒着ソフトで解析できた9名の判定は、放射線科医Aと一致し、このうち8名では、放射線科医Bおよび、病理での胸膜浸潤の有無とも一致していた（表2）。

癒着ソフトで解析可能であった9名とできなかった8名の比較では、1秒率の中央値は解析可能群70%、不能群70%と有意差はなかった。また、腫瘍の発生部位に一

定の傾向は見られなかった。解析不能症例で腫瘍が大きく（中央値、解析可能群3cm、不能群4.3cm、 $p=0.055$ ）、腫瘍と胸膜の接地面がやや広い傾向はあったが（中央値、解析可能群3.4cm、不能群4.8cm、 $p=0.21$ ）有意差はなかった（表2）。

## 考 察

今回、我々は肺癌の症例で、術前に撮影された4DCTを癒着ソフトで解析し、後ろ向きに手術所見、病理所見と比較した。癒着ソフトで評価できた9名のうち、8名で、癒着ソフトの結果と放射線科医A、放射線科医Bの判定が一致し、これら8名では癒着ソフトの判定と病理所見は一致していた。病理所見で胸膜浸潤があったにもかかわらず、癒着ソフトで浸潤が分からなかった1例は、病理所見での胸膜浸潤がわずかで、放射線科医Aによる4DCT評価でも胸膜浸潤を検出できなかった。これらの

表2 胸膜浸潤の病理所見と, 術中所見, および放射線科医, 癒着ソフトによる判定との比較

年齢, 性別	癒着ソフトでの解析	病理での胸膜浸潤の有無	手術時癒着(手術した肺のいずれかの部分)	手術時癒着(病変部)	癒着ソフトでの胸膜浸潤の有無	放射線科医 Aの胸膜浸潤の有無	放射線科医 Bの胸膜浸潤の有無	部位	最大径 (cm)	接地面の長さ (cm)
60,M	可能	あり	あり	あり	あり	あり	あり	右上	3.8	4
71,M	可能	あり	あり	あり	なし	なし	あり	左上	3	4.1
72,F	可能	あり	あり	あり	あり	あり	あり	右上	2.2	2.6
75,M	可能	あり	あり	なし	あり	あり	あり	右下	7	8.7
71,M	可能	なし	あり	あり	なし	なし	なし	右下	4.1	2.1
74,M	可能	なし	あり	なし	なし	なし	なし	右下	2.8	3.4
51,M	可能	なし	あり	なし	なし	なし	なし	右上	2.3	1.6
71,F	可能	なし	あり	なし	なし	なし	なし	左下	4	4.7
72,M	可能	なし	あり	なし	なし	なし	なし	右下	2.2	2.8
79,M	不可能	あり	なし	なし	評価不能 <sup>1)</sup>	あり	あり	左上	2.7	2.1
74,M	不可能	あり	なし	なし	評価不能 <sup>2)</sup>	なし	なし	右下	4.1	5.5
79,M	不可能	なし	あり	あり	評価不能 <sup>2)</sup>	なし	なし	右下	8.3	8.8
61,M	不可能	なし	あり	あり	評価不能 <sup>2)</sup>	あり	あり	右上	4.5	4.8
58,M	不可能	なし	あり	あり	評価不能 <sup>3)</sup>	あり	あり	右上	9.5	8.5
68,F	不可能	なし	なし	なし	評価不能 <sup>2)</sup>	なし	なし	右下	4.3	3.2
86,F	不可能	なし	あり	あり	評価不能 <sup>2)</sup>	あり	なし	左下	3.6	3.5

<sup>1)</sup>適切な画像が作成できなかった. <sup>2)</sup>腫瘍を肺外と認識し評価できなかった. <sup>3)</sup>肺上方と下方を合体できない.

結果から, 4DCTの癒着ソフトによる解析は術前評価として有用な可能性がある.

肺癌術前の壁側胸膜浸潤/胸壁浸潤のCTによる評価方法として, Harvey等による報告がある<sup>2)</sup>. 3つのCT所見(肺癌と接する胸膜が鈍角であること, 肺癌が胸膜と3cmより長く接していること, 胸膜肥厚)と局所の胸痛を組み合わせ, これらのうち3個以上の所見があると, 壁側胸膜浸潤/胸壁浸潤を感度73%, 特異度88%で検出できたと報告されている. ただし, 現時点では, 息を止めて撮影された画像のみで, 腫瘍の胸膜浸潤を確実に診断することは難しい<sup>13)</sup>. 4DCTによる肺癌の隣接した組織への浸潤の評価はすでに報告がある<sup>9,10)</sup>. 今回の放射線科医による4DCT評価は, 病理所見とよく一致し, 4DCTは腫瘍の胸膜浸潤評価に有用と考える. 今回の検討で, 4DCTによる被ばくは中央値2.9mSvであり, 本邦の胸部CTの診断参考レベルDLP (dose length product) 510mGy・cm, 実効線量7.1mSvを考えると, 4DCTの被ばくは許容範囲内と考える<sup>14)</sup>.

4DCTで放射線科医は胸膜浸潤があると判断したが, 病理所見で胸膜浸潤がなかった症例は, いずれも胸膜癒着がみられた. 放射線科医は, 4DCTで胸膜癒着の有無, 胸膜浸潤の有無のいずれも, 胸壁の構造と, 肺末梢の血管の呼吸による位置の変化で判断している. 腫瘍の胸膜浸潤と胸膜癒着を4DCTで区別することは難しいと考える.

今回用いた癒着ソフトについては, Yamashiro等が, 肺

末梢の癌の胸膜浸潤/癒着の検出は, 従来の胸部CTよりも, 呼吸同期を行ったソフトウェアの解析によるカラーマップ付きの4DCTの方が, 感度・特異度ともに高いことを報告している<sup>4)</sup>. この報告では, 従来のCTでは感度60%, 特異度77%であったのに対し, カラーマップ付きの4DCTでは感度100%, 特異度100%であった. 今回の我々の検討でも, 解析可能であった9例中8例で, 癒着ソフトの結果は, 病理所見と一致していた.

今回の研究は後ろ向きの少数例での検討であり, 今後多数例での前向き研究が必要と考える. また, 今回の検討では16名中7例で, 癒着ソフトの評価ができなかった. 1例は上下の合体ができず, カラーマップが作成されなかった. また癒着ソフトで最大吸気と最大呼気の自動認識が不正確であった1例は, 肺の上方の撮影時に呼気が不十分で, 呼吸による肺外構造に対する位置の変化に乏しいと判定され, 全面癒着が示唆されるような画像となっていた. 4DCTの撮影では患者の協力が欠かせないと思われる. 残る5例の評価不能症例では, 腫瘍が肺外と認識され, 評価できなかった. 解析可能症例と不能症例で, 腫瘍の部位や胸膜と接する部分の長さなどに有意差はなく, これらの症例で腫瘍が肺外となった原因は不明である. COPD症例は, 超音波検査や胸部単純X線検査で, 呼吸による横隔膜の位置の変化が小さいことや<sup>15,16)</sup>, 4DCTでは呼吸運動での肺の異常な変形や肺葉間同期が制限されることが報告されている<sup>17,18)</sup>. 今回の研究では, 16名中9名にCOPDの合併が見られたが, 癒着ソフトの

解析可能かどうかという点について、COPDは関連が見られなかった。

## 結 語

肺癌術前に撮影された4DCTを癒着ソフトで解析した。解析できた9症例では2部位の4DCTを合体させて、肺全体を一度に観察することが可能であり、病理所見とも良く一致し、4DCTに癒着ソフトを組み合わせることは、肺癌胸膜浸潤の術前評価に有用と考える。ただし、現在の癒着ソフトは解析不可能な症例が多く、ソフトの改良が必要と考える。

## 文 献

- 1) Feng SH, Yang ST: The new 8th TNM staging system of lung cancer and its potential imaging interpretation pitfalls and limitations with CT image demonstrations. *Diagn Interv Radiol*, **25**: 270–279, 2019.
- 2) Glazer HS, Duncan-Meyer J, Aronberg DJ, Moran JF, Levitt RG, Sagel SS: Pleural and chest wall invasion in bronchogenic carcinoma: CT evaluation. *Radiology*, **157** (1): 191–194, 1985.
- 3) Imai K, Minamiya Y, Ishiyama K, et al.: Use of CT to evaluate pleural invasion in non-small cell lung cancer: measurement of the ratio of the interface between tumor and neighboring structures to maximum tumor diameter. *Radiology*, **267**(2): 619–626, 2013.
- 4) Yamashiro T, Moriya H, Tsubakimoto M, Nagatani Y, Kimoto T, Murayama S: Preoperative assessment of parietal pleural invasion/adhesion of subpleural lung cancer: advantage of software-assisted analysis of 4-dimensional dynamic-ventilation computed tomography. *Eur Radiol*, **29**(10): 5247–5252, 2019.
- 5) Sakuma K, Yamashiro T, Moriya H, Murayama S, Ito H: Parietal pleural invasion/adhesion of subpleural lung cancer: Quantitative 4-dimensional CT analysis using dynamic-ventilatory scanning. *Eur J Radiol*, **87**: 36–44, 2017.
- 6) Hashimoto M, Nagatani Y, Oshio Y, et al.: Preoperative assessment of pleural adhesion by Four-Dimensional Ultra-Low-Dose Computed Tomography (4D-ULDCT) with Adaptive Iterative Dose Reduction using Three-Dimensional processing (AIDR-3D). *Eur J Radiol*, **98**: 179–186, 2018.
- 7) Nagatani Y, Hashimoto M, Oshio Y, et al.: Preoperative assessment of localized pleural adhesion: Utility of software-assisted analysis on dynamic-ventilation computed tomography. *Eur J Radiol*, **133**: 109347, 2020.
- 8) Mizuno K, Muto M: Preoperative evaluation of pleural adhesion in patients with lung tumors using four-dimensional computed tomography performed during natural breathing. *Medicine (Baltimore)*, **100**(47): e27800, 2021.
- 9) John M Troupis, Sundeep S Pasricha, Harish Narayanan, Frank J Rybicki, Adrian W Pick: 4D CT and lung cancer surgical resectability : a technical innovation. *J Med Imaging Radiat Oncol*, **58**(4): 469–471, 2014.
- 10) Cliff K C Choong, Sundeep S Pasricha, Xun Li, et al.: Dynamic four-dimensional computed tomography for preoperative assessment of lung cancer invasion into adjacent structures. *Eur J Cardiothorac Surg*, **47**(2): 239–243, 2015.
- 11) 山城恒雄: 胸部4D-CT「呼吸dynamic CT」によるCOPDの病態解析. *臨画像*, **35**(4): 452–459, 2019.
- 12) COPD(慢性閉塞性肺疾患)診断と治療のためのガイドライン2022. 日本呼吸器学会COPDガイドライン第6版作成委員会(編). 53, メディカルレビュー社, 2022.
- 13) 胸部診断の勘どころ. 高橋雅士(編). 146, MEDICAL VIEW, 2023.
- 14) 日本放射線技術学会監修: X線CT撮像ガイドライン～GALACTIC～Protocol Guidelines for Computed Tomography Imaging. 高木卓(編). 254, Ohmsha, 2024.
- 15) Scheibe N, Sosnowski N, Pinkhasik A, Vonderbank S, Bastian A: Sonographic evaluation of diaphragmatic dysfunction in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, **10**: 1925–1930, 2015.
- 16) Hida T, Yamada Y, Ueyama M, et al.: Decreased and slower diaphragmatic motion during forced breathing in severe COPD patients: Time-resolved quantitative analysis using dynamic chest radiography with a flat panel detector system. *Eur J Radiol*, **112**: 28–36, 2019.
- 17) Yamashiro T, Moriya H, Matsuoka S, et al.: Asynchrony in respiratory movements between the pulmonary lobes in patients with COPD: continuous measurement of lung density by 4-dimensional dynamic-ventilation CT. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, **12**: 2101–2109, 2017.
- 18) Xu Y, Yamashiro T, Moriya H, et al.: Strain measurement on four-dimensional dynamic-ventilation CT: quantitative analysis of abnormal respiratory deformation of the lung in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, **14**: 65–72, 2019.

**Abstract**

UTILITY OF 4DCT AND PLEURAL ADHESION ANALYSIS SOFTWARE FOR PREOPERATIVE  
EVALUATION OF PLEURAL INVASION IN LUNG CANCER

Mariko HIRAYAMA<sup>1)</sup>, Tae IWASAWA<sup>1)</sup>, Ryo AOKI<sup>1)</sup>, Jun AOKI<sup>1)</sup>,  
Miyuki KAMBE<sup>1)</sup>, Akira HAGA<sup>1)</sup>, Hiroaki KOGE<sup>1)</sup>, Tsuneo YAMASHIRO<sup>2)</sup>,  
Daisuke UTSUNOMIYA<sup>2)</sup>, Hiromasa ARAI<sup>3)</sup>, Tomoe SAWAZUMI<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>*Division of Radiology, Kanagawa Cardiovascular and Respiratory Center*

<sup>2)</sup>*Department of Diagnostic Radiology, Yokohama City University Graduate School of Medicine*

<sup>3)</sup>*Division of General Thoracic Surgery, Kanagawa Cardiovascular and Respiratory Center*

<sup>4)</sup>*Division of Pathology, Kanagawa Cardiovascular and Respiratory Center*

**Objective:** This study aimed to evaluate the accuracy and feasibility of an automated pleural adhesion analysis software package (Vitrea Workstation, CANON Medical Systems) for assessing pleural invasion and adhesion in preoperative four-dimensional computed tomography (4DCT) scans of patients with lung cancer. **Subjects and Methods:** Sixteen consecutive patients (12 males, median age 71.5 years) who underwent 4DCT and subsequent lung cancer surgery were included in the study. Two radiologists visually assessed the 4DCT images, and we analyzed the same CT images using the pleural adhesion analysis software package. Results from the software were compared with pathological findings. **Results:** Pleural invasion was histologically confirmed in 6 of the 16 patients. Automated analysis using the software was successfully performed in 9 patients, with pleural invasion assessments matching the pathological findings in 8 of these cases (sensitivity, 75.0%; specificity, 100.0%). In these 8 patients, the software's assessments corresponded with the radiologists' evaluations. **Conclusion:** The pleural adhesion analysis software demonstrates potential utility in the assessment of pleural invasion in lung cancer. However, software failure in some cases indicates the need for further optimization.