

## ●原 著

## 肺梗塞を伴う急性肺血栓塞栓症の臨床的特徴

大西 康貴<sup>a</sup> 河村 哲治<sup>a</sup> 東野 貴徳<sup>b</sup> 平田 展也<sup>a</sup> 高橋 清香<sup>a</sup>  
 横井 陽子<sup>a</sup> 久米佐知枝<sup>a</sup> 東野 幸子<sup>a</sup> 勝田 倫子<sup>a</sup> 佐々木 信<sup>a</sup>

要旨：肺梗塞を伴う急性肺血栓塞栓症の臨床的特徴を把握することを目的に、梗塞群と非梗塞群の2群において後方視的に比較検討を行った。梗塞群は発症年齢が低く、胸背部痛や血痰を自覚する割合が高く、発症から診断までの日数が有意に長期間経過していた。また、診断前に細菌感染症として高率（69%）に抗生剤投与が行われていた。肺梗塞は若年の細菌性肺炎に類似した病態をとり得るため、胸部CTにおいてcentral lucenciesや楔状陰影など特異的所見を念頭におき、鑑別することが重要である。

キーワード：肺血栓塞栓症、肺梗塞、細菌性肺炎、Wellsスコア

Pulmonary thromboembolism (PTE), Pulmonary infarction (PI), Bacterial pneumonia, Wells score

## 緒 言

わが国において急性肺血栓塞栓症（pulmonary thromboembolism：PTE）は生活習慣の変化などにより急速に増加傾向にあり<sup>1)</sup>、死亡率も高い病態であることから、早期に診断し治療介入する必要がある<sup>2)</sup>。急性呼吸不全を呈した症例の診療に際して、Wellsスコアをはじめとした急性PTEの臨床的確率を評価するスコアの使用とD-ダイマーによるスクリーニング検査を行い、急性PTE診断のゴールドスタンダードである胸部造影CTの実施の妥当性を検討することが勧められている<sup>2)~5)</sup>。

肺梗塞は急性PTEの16~39%にみられる合併症であるが、最近の報告では基礎疾患の少ない若年者における発症頻度が高いことから、見逃されやすい病態とされている<sup>6)~9)</sup>。肺梗塞の有無が急性PTEの予後因子ではないとする報告もある<sup>10)</sup>が、日常診療においても抗生剤不応の肺炎として紹介された症例が、最終的に肺梗塞を伴う急性PTEと診断されるなど、治療介入が遅れる症例を時に経験する。診断の遅延は致死的な肺血栓塞栓の続発を許すことにつながることから、可能な限り早期に診断し治療介入する必要がある<sup>2)</sup>。

今回我々は肺梗塞を伴う急性PTEを早期診断するための臨床的特徴を把握することを目的とし、梗塞群と非梗塞群において臨床・画像所見を中心に比較検討を行った。

## 研究対象、方法

本検討はヘルシンキ宣言に基づいて行われた。また、オプトアウト方式によりインフォームドコンセントが得られており、当院の倫理審査委員会の承諾を得たうえで行った（IRB No. 2019-38）。

2010年11月から2019年3月までの間に肺血栓塞栓症と診断した連続症例95症例を対象に後方視的に検討した。発症から受診までが1ヶ月以内である急性経過の症例を急性PTEとし、1ヶ月以上の経過のある症例や他疾患の経過中に偶発的に肺動脈血栓が認められた症例は検討から除外した。また、急性発症例においても、3ヶ月以上の抗凝固療法により肺高血圧の改善が十分得られない群は慢性血栓塞栓性肺高血圧症（chronic thromboembolic pulmonary hypertension：CTEPH）として検討から除外した<sup>2)</sup>。本検討におけるフローチャートを示す（Fig. 1）。肺血栓塞栓症と診断した95症例のうち、35例は発症から1ヶ月以上の経過がある、または偶発的に判明した肺血栓塞栓症、6例がCTEPH、1例が造影剤アレルギーのために換気血流シンチグラフィによる診断を行った急性PTE症例であり、いずれも本検討から除外した。残る53例の急性PTEのうち、肺梗塞を伴う13例を梗塞群、肺梗塞を伴わない40症例を非梗塞群とした。

胸部CTに関しては、呼吸器領域で20年以上の経験を有する放射線専門医によって読影が行われ、16~80列の

連絡先：大西 康貴

〒670-8520 兵庫県姫路市本町68

<sup>a</sup> 独立行政法人国立病院機構姫路医療センター呼吸器内科

<sup>b</sup> 同 放射線科

(E-mail: oonishi.yasutaka.ab@mail.hosp.go.jp)

(Received 31 Jul 2020/Accepted 28 Sep 2020)

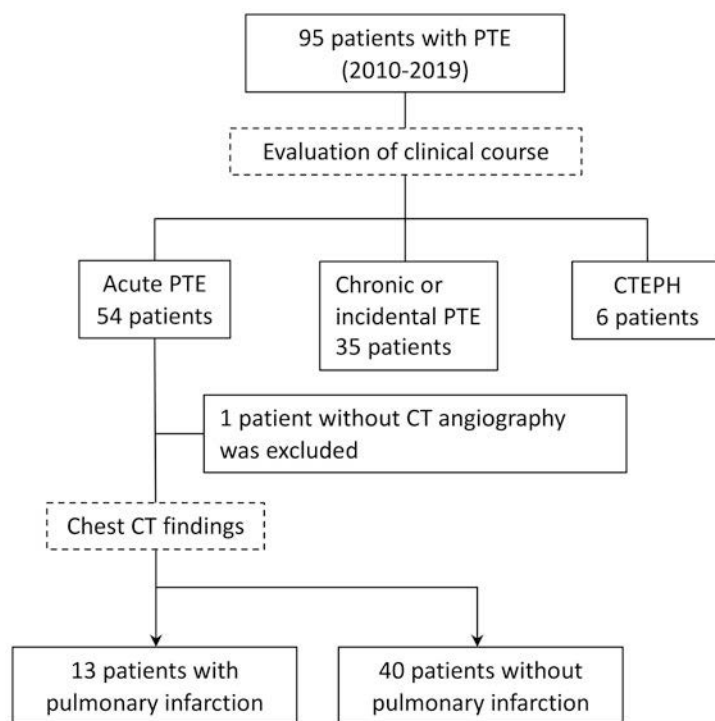


Fig. 1 Patient deposition chart. PTE: pulmonary thromboembolism, CTEPH: chronic thromboembolic pulmonary hypertension.

multi-detector row CT (MDCT, Aquilion<sup>®</sup>; キヤノンメディカルシステムズ) により撮影された。肺野病変が認められた症例は1~2mmのスライス厚のhigh-resolution computed tomography (HRCT), または3mm厚の通常条件により行われた。肺梗塞の診断は、胸部造影CTの肺野条件において胸膜側を底辺とする半円状から楔状の浸潤影を認め、その上流の肺動脈に血栓を認めた場合とした<sup>7)</sup>。血栓塞栓の位置に関して、肺動脈幹または各葉肺動脈までを中枢、各区域肺動脈を末梢とした<sup>7)</sup>。肺梗塞群に関してはRevelらの定義に従い、梗塞部位の分布、central lucencies (肺梗塞による浸潤影内部の低吸収域), semicircular or triangular shape (隣接した胸膜側を底辺とし、肺野内側を頂点とする半円状または楔状陰影), air bronchogram (浸潤影内部の線状分岐状の低吸収域)の有無を検討した<sup>11)</sup>。また、両群において胸水の有無を検討した。

急性PTE症例を、肺梗塞を伴う梗塞群と伴わない非梗塞群の2群に分け、両群間で年齢、性別、BMI、喫煙歴、症状、経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>)、下肢静脈血栓の有無、発症日または当院受診日から診断までに要した日数、既往歴、肺塞栓発症に関する危険因子、白血球、LDH、CRP、D-ダイマー、BNP、original Wellsスコア<sup>12)</sup>、簡易版改定ジュネーブスコア<sup>13)</sup>、肺塞栓重症度指数であるpulmonary embolism severity index (PESI)<sup>14)</sup>につい

て比較検討した (Table 1)。

統計に関して、連続変数は平均値±標準偏差または中央値 (第1四分位~第3四分位) で示した。二群間の比較は、正規分布を示し等分散と仮定できる場合はStudent's t-test, 等分散と仮定できない場合はWelch's t-testを用いた。正規分布を示さない場合、二群間の比較はMann-Whitney U testを用いた。カテゴリー関数はchi-square test または Fisher's exact testを適宜用いた。p値は0.05以下を統計学的有意差があるとした。解析にはIBM<sup>®</sup> SPSS<sup>®</sup> version 23.0を用いた。

## 結 果

梗塞群、非梗塞群のそれぞれの患者背景を示す (Table 2)。梗塞群は発症年齢の中央値が有意に低く (肺梗塞群 vs 非梗塞群: 42.0 vs 70.5歳,  $p < 0.01$ )、胸背部痛、血痰の頻度が有意に高く (それぞれ77% vs 13%, 38% vs 3%)、SpO<sub>2</sub>は梗塞群で有意に高値であった (92.4% vs 87.8%,  $p < 0.01$ )。また発症から診断までに要した日数に関しては、非梗塞群が平均で5.2日に対して梗塞群は12.9日と2倍以上の日数を要していた ( $p < 0.01$ )。なお、当院受診時から診断までに要した日数は両群間で有意差を認めなかった (平均値: 1.8 vs 0.8日,  $p = 0.4$ )。

血液検査に関しては、梗塞群においてCRPは有意に高値であり (中央値: 9.6 vs 1.9mg/dL,  $p < 0.01$ )、D-ダイ

**Table 1** Clinical probability scores and prognosis assessments<sup>2) 11)~13)</sup>

Wells score		Simplified revised Geneva score		PESI		Point
Clinical signs and symptoms of DVT	3	Age >65 years	1	Age (years)		+age
An alternative diagnosis is less likely than PTE	3	Previous DVT or PTE within 1 month	1	Male sex		10
Pulse >100/min	1.5	Active malignant condition	1	Cancer		30
Immobilization or surgery in the previous four weeks	1.5	Considered cured < 1 year	1	Heart failure		10
Previous DVT/PTE	1.5	Hemoptysis	1	Chronic pulmonary disease		10
Hemoptysis	1	Pulse 75 to 94/min	1	Pulse >110/min		20
Malignancy (on treatment, treated in the last six months or palliative)	1	≥95/min	2	Systolic blood pressure <100mmHg		30
		Pain on palpation of lower limb and unilateral edema	1	Respiratory rate ≥30/min		20
				Body temperature <36°C		20
				Altered mental status		60
				SpO <sub>2</sub> <90%		20
Score	Pretest probability	Score	Pretest probability	Total point	30 day mortality	%
0-4	Low	0-1	Low	≤ 65	Very low	0-1.6
≥5	High	2-4	Moderate	66-85	Low	1.7-3.5
		≥5	High	86-105	Moderate	3.2-7.1
				106-125	High	4.0-11.4
				≥126	Very high	10.0-23.9

DVT: deep vein thrombosis, PTE: pulmonary thromboembolism, PESI: pulmonary embolism severity index.

**Table 2** Baseline clinical characteristics

	PI group n = 13	non-PI group n = 40	<i>p</i> -value
Age, years	42.0 [35.0-53.0]	70.5 [64.8-74.0]	< 0.01
Male, %	9 (69)	20 (50)	0.3
BMI	22.4 ± 3.6	23.2 ± 4.5	0.6
Never smoker	8 (62)	21 (52)	0.8
Symptoms			
Dyspnea, %	10 (77)	32 (80)	1
Chest or back pain, %	10 (77)	5 (13)	< 0.01
Hemoptysis, %	5 (38)	1 (3)	< 0.01
Syncope, %	3 (23)	3 (8)	0.6
SpO <sub>2</sub> , %	92.4 ± 4.8	87.8 ± 5.2	< 0.01
Deep vein thrombosis	12 (92)	36 (90)	1
Time between the presentation and diagnosis (days)	12.9 ± 7.6	5.2 ± 6.7	0.01
Time between our first visit and diagnosis (days)	1.8 ± 3.9	0.8 ± 1.9	0.4
Laboratory data			
WBC, × 10 <sup>3</sup> /μL	11.2 ± 3.6	9.2 ± 3.8	0.1
LDH, U/L	257 [185-278]	241 [215-337]	0.7
CRP, mg/dL	9.6 [2.3-12.7]	1.9 [0.9-4.2]	< 0.01
D-dimer, μg/mL	4.3 [2.6-8.5]	13.9 [7.4-28.3]	< 0.01
BNP, pg/mL	49 [17-123]	65 [44-240]	0.2
Wells score	2.2 ± 1.7	4.2 ± 2.2	< 0.01
Wells score: likely (>4)	2 (15)	21 (53)	0.03
SR Geneva score	2 [1-2]	3 [2-3]	< 0.01
PESI	86 ± 29	123 ± 35	< 0.01

Data are expressed as number (%) for categorical variables and mean ± SD or median [25th-75th quartiles] for continuous variables. PI: pulmonary infarction, SR: simplified revised.

**Table 3** Risk factors associated with acute pulmonary embolism

Risk factors	PI group n = 13	non-PI group n = 40	p-value
Malignancy	1 (8)	19 (48)	0.02
Oral steroids	1 (8)	6 (15)	0.7
Prolonged sitting due to the occupation	4 (31)	1 (3)	0.01
Protein S deficiency	3 (23)	0	0.01
Protein C deficiency	1 (8)	1 (3)	0.4
Estrogen preparation	1 (8)	0	0.3
Lower limb vein valve incompetence	1 (8)	0	0.3
Prolonged immobility due to fracture	0	2 (5)	1
Obesity	0	2 (5)	1
Antiphospholipid antibody syndrome	0	1 (3)	1
Unknown etiology	5 (38)	12 (30)	0.7

Data are expressed as number (%). Duplication was allowed.

**Table 4** Chest computed tomography findings

	PI group n = 13	non-PI group n = 40	p-value
Clot distribution			
Central (main or lobar)	9 (69)	24 (60)	0.7
Peripheral (segmental or subsegmental)	13 (100)	38 (95)	1
Sole central distribution	0	2 (5)	1
Pleural effusion	6 (46)	5 (13)	0.02
Lobe with infarction			
Upper lobe	1 (8)	(-)	
Middle lobe	0	(-)	
Lower lobe	12 (92)	(-)	
Central lucencies	9 (69)	(-)	
Semicircular or triangular shape	13 (100)	(-)	
Air bronchogram	1 (8)	(-)	

マーは有意に低値であった (中央値: 4.3 vs 13.9  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ,  $p < 0.01$ ). 白血球数, LDH, BNP に関しては有意差を認めなかった.

急性PTEの臨床的確率を評価するスコアに関して, Wellsスコアは梗塞群で有意に低値であり, 急性PTEの可能性が高いとされる「likely」(スコアが計4以上)の割合が15%と有意に低く, また, 改訂ジュネーブスコアに関しても同様の結果であった. 加えて重症度指数に関しては, PESIは梗塞群で低値であった ( $p < 0.01$ ).

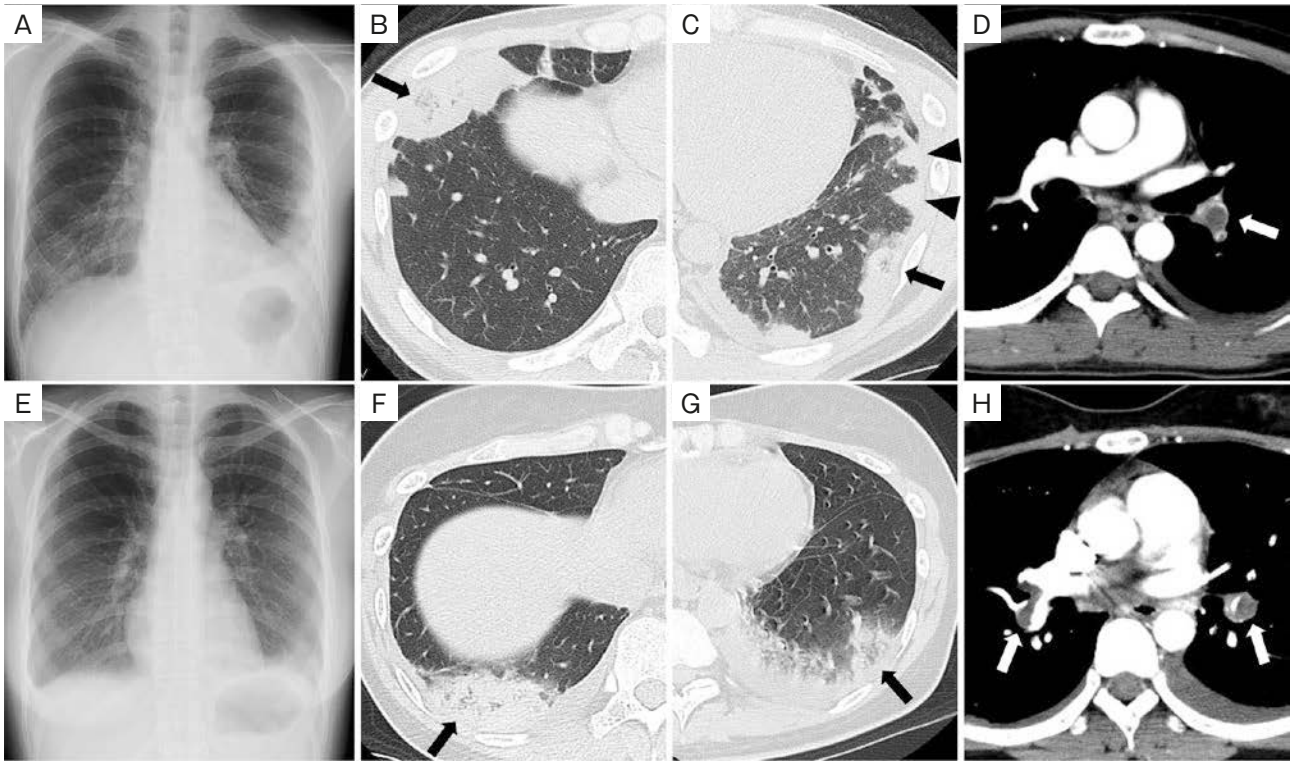
急性PTE発症の危険因子<sup>2)</sup>に関してTable 3に示した. 非梗塞群と比較し, 梗塞群は長距離トラック運転などの長時間坐位を要する職業関連, プロテインS欠損症などの先天性素因を認めた症例が多く, 悪性腫瘍を伴う症例は有意に少なかった.

胸部CT所見を示した (Table 4). 肺動脈塞栓部位の分布に関しては両群間で有意差を認めなかった. また, 梗塞群において胸水の頻度が有意に高かった (46% vs 13%,  $p = 0.02$ ).

梗塞群における梗塞部位は下葉の頻度が高く (92%), また肺野所見においてcentral lucenciesを69% (9/13例)と比較的高率に認め, air bronchogramは8% (1/13例)と稀であった.

治療に関しては, いずれの症例も未分画ヘパリン (heparin) の持続静注後, 抗凝固薬への切り替え, または直接経口抗凝固薬内服による治療が行われた. 梗塞群のうち1例のみ, 循環動態不安定のため循環器疾患専門病院に搬送され, 肺動脈血栓摘除術が行われたが, 他は薬物治療のみで改善した. 急性PTEを主因とする死亡例は認めなかったが, 非梗塞群において悪性腫瘍の進行のために3例が急性PTE発症による入院後に死亡した.

梗塞群の症例を提示する (Fig. 2). 症例1: 31歳, 男性. 20XX年2月に左下肢痛, 右側胸部痛, 翌日より血痰が出現したため近医受診. 両側肺炎として2週間抗生剤を投与されたが改善が乏しいため, 当院紹介となった. 単純X線写真で左下肺野優位に多発する斑状の浸潤影, CTで両下葉にcentral lucenciesを伴う浸潤影や楔状陰影



**Fig. 2** Case 1. (A) Chest radiograph showing subpleural-dominant and patchy infiltrative shadow in the lower lung field with a left costophrenic angle blunting. (B, C) High-resolution computed tomography (HRCT) showing subpleural and semicircular and wedge-shaped infiltrations (black arrowheads) with central hypoattenuation (central lucencies, black arrows) in the lower lobe of both lungs. (D) Contrast-enhanced CT showing a filling defect in the left lower pulmonary artery (white arrow).

Case 2. (E) Chest radiograph showing bilateral costophrenic angle blunting and consolidation in the left lower lung field. (F, G) HRCT showing bilateral infiltrative shadows with central lucencies (black arrows) in the lower lobe of both lungs. (H) Contrast-enhanced CT showing filling defects in the left and right interlobar pulmonary arteries (white arrows) and slight bilateral pleural effusion.

を認め、加えて胸部造影CTで左下葉肺動脈に血栓塞栓を認めたため、肺梗塞と診断した (Fig. 2A~D)。症例2: 35歳, 女性, 20XX年11月20日, 仕事終了後, 起立直後に呼吸困難, 背部痛を自覚し, 翌日には血痰も出現したため近医受診。胸部画像で肺野浸潤影が認められたことなどから細菌性肺炎として抗生剤を投与されたが改善が乏しく, 11月29日に当院紹介となった。単純X線写真で左下肺野に浸潤影と肋骨横隔膜角の鈍化を認め, CTで両下葉にcentral lucenciesを伴う半円状浸潤影と少量の両側胸水, 胸部造影CTで多発する肺動脈血栓塞栓を認め (Fig. 2E~H), プロテインS活性が13%と著明に低下していたことから, プロテインS欠損症による肺梗塞と診断した。

## 考 察

肺血栓塞栓症の罹患率はわが国においても増加傾向であり, 2011年の全国調査では10万人あたり12.6人と, 15

年前と比較し4.6倍に増加したと報告されている<sup>1)</sup>。要因として生活習慣の欧米化, 肥満率の上昇, 担癌患者の増加やMDCTの普及をはじめとした診断能の向上などが挙げられる<sup>11) 15) 16)</sup>。

肺梗塞は急性PTEの16~39%に合併する病態であり<sup>7) 8)</sup>, 肺梗塞を伴わない急性PTEとは臨床像が異なることが報告されている<sup>9)</sup>。一般的に急性PTEは加齢に伴い頻度が上昇するとされ<sup>17)</sup>, 簡易改訂ジュネーブスコアにおいても66歳以上であれば1ポイントが追加される。一方, 肺梗塞を伴う急性PTEは40代後半をピークとする基礎疾患の少ない若年者を中心に発症する病態であると近年報告されており<sup>6) 7)</sup>, 本検討においても梗塞群は中央値が42歳と有意に低く, 同様の結果であった。肺梗塞が高齢者に少ない理由については, 高齢者の罹患率が高い慢性心疾患や肺疾患のために生じた局所の低酸素がvascular endothelial growth factorの発現を介した側副血行路の発達を促すことで支配血管が増加する<sup>18)</sup> ため, 肺動脈の

血流障害が生じたとしても肺梗塞まで至ることは少なく、逆に既往歴の少ない若年者においては側副血行路の発達不十分であるために肺梗塞を発症しやすいと考えられている<sup>7)</sup>。

肺血栓塞栓症の重症度に関して、肺梗塞の有無は予後因子ではないとされていること<sup>10)</sup>や、末梢肺動脈の閉塞が肺梗塞と関連しているともされる<sup>19)</sup>ことから、肺梗塞自体は比較的軽度の病態とも考えられている。本検討においても肺梗塞群のSpO<sub>2</sub>は非梗塞群より高く、重症度指数は低い結果であった。既報告においても肺動脈虚血の開始時点から肺梗塞の症状である胸痛が出現するまでには少なくとも24時間、また浸潤影の出現には48時間の経過を要するとされていることから、超急性期に診断される重症急性PTEではむしろ肺梗塞を伴わない<sup>20)</sup>。しかし、一方で本検討の梗塞群においてPESIスコアが最重症(30日間死亡リスクが10.0~23.9%)の症例も2例(15%)含まれたことや、緊急に肺動脈血栓摘除術を要した症例も含まれることなどから、一概に軽症のみとは言えない。また急性PTEの3.8%が慢性化しCTEPHに移行するという報告もある<sup>21)</sup>ことから、可能な限り早期の診断と治療介入が必要と考えられる。

急性PTEはさまざまな臨床像を呈することから早期診断は容易ではなく、初診時に気管支喘息発作や急性心不全、急性冠動脈症候群等に類似した症状を呈するとされる<sup>22)</sup>。呂らは院外発症の急性PTEによる突然死51例の行政解剖の検討において、急性PTEの前駆症状のために医療機関を受診した10例全例が診断治療には至らず、死亡転帰をたどったと報告している<sup>23)</sup>。本検討において梗塞群は発症から診断までに非梗塞群の2倍以上の日数を要しており、その理由として梗塞群の13例中9例(69%)と高率に、主に前医において細菌性肺炎や細菌性胸膜炎、膿胸として抗生剤治療が行われていたことが判明した。肺梗塞を伴う急性PTEの場合、若年者に多いことや担癌率の低さから、本検討にみられるようにWellsスコアは低く見積もられるため臨床的確率の推定が困難であることに加え、炎症反応の上昇や胸部画像の浸潤影から細菌性肺炎と誤認されやすい。また肺梗塞に伴伴する胸水の存在により膿胸や細菌性胸膜炎にミスリードされないためにも、肺梗塞症例の約半数(47~58%)において胸水を伴うことを認識する必要がある<sup>7)10)</sup>。

CRPと肺梗塞に関連するまとまった報告は検索した範囲では認められなかったが、CRPが10~20mg/dL程度の上昇を認め、診断前に細菌性肺炎などが疑われたために抗生剤が投与されている症例も散見される<sup>24)25)</sup>。肺梗塞でCRPが高値となる理由として、梗塞部位に生じる壊死組織に対して強い免疫反応が起こるためと考えられる<sup>26)</sup>。

肺梗塞群でSpO<sub>2</sub>が有意に高値であった理由に関して

は、基礎疾患の少ない若年者に多く発症したことや、非梗塞群と比較し、発症から当院受診までの期間がより経過しているために、発症直後のSpO<sub>2</sub>ではない症例が多いことが考えられる。

また肺梗塞群でD-ダイマーが有意に低値であった理由に関しては、前述のように発症から診断までの期間が有意に長い肺梗塞群においては診断時点ではピークアウトしている症例が多いこと、またD-ダイマーが上昇する素因となる悪性腫瘍の合併率が低いことなどが挙げられる。

肺梗塞を疑う症状として、胸痛、血痰、胸膜摩擦音の3徴が知られている<sup>9)</sup>。胸痛に関しては肺梗塞を伴わない急性PTEでは20~40%で認められるのに対し、肺梗塞では65~70%と比較的高頻度とされている<sup>6)7)</sup>。また血痰に関しては、肺梗塞を伴わない急性PTEでは約3%しかみられないのに対し、肺梗塞では約20%にみられる症状とされている<sup>6)</sup>。これらの症状は他疾患でも認められる非特異的な症状ではあるが、肺梗塞を鑑別疾患として念頭におく一つの契機となる重要な所見である。

肺梗塞を早期に診断するためには、胸背部痛や血痰の症状に注目することに加え、胸部単純CTにおける特徴的な肺野所見を認識することが重要である。肺梗塞の肺野所見はさまざまな形態をとる<sup>27)</sup>が、基本的には胸膜側を底辺とし、肺野内側を頂点とする楔状、半円状や不整形の浸潤影を呈することが多く、細菌性肺炎や特発性器質性肺炎等に高頻度でみられるair bronchogramは稀とされる<sup>11)</sup>。時に出血性梗塞を反映して梗塞部周囲にすりガラス影が広がることもある。またcentral lucenciesは比較的高頻度(約40~80%)にみられ<sup>7)11)22)</sup>、かつ他疾患では非常に稀(2%)であることから、特異度の高い所見とされる<sup>11)</sup>。本検討においても肺梗塞群の69%にcentral lucenciesを伴っていた。浸潤影内部の低吸収域が出現する機序として、梗塞巣内部の壊死もしくは壊死を免れた残存小葉の2つが考えられている<sup>7)</sup>。後者については各小葉には肺動脈以外に気管支動脈も流入していること、さらに肺動脈が閉塞した小葉内毛細血管には圧較差により他の肺静脈から逆流するために、梗塞内部においても生存した小葉が存在する場合があるとされる<sup>28)</sup>。

本検討の限界として、単施設の小規模な症例数での後方視的検討であること、診断確定に至らなかった急性PTEによる突然死症例が潜在しており、全数を把握しきれていないと考えられること、肺梗塞は組織診断ではなく画像診断であるため、特徴的な陰影がすべて真の肺梗塞とは限らないことなどが挙げられる。しかし、比較的若年者にみられる原因不明の胸部陰影について、既存の概念にとらわれず症状やCT所見をもとに肺梗塞の可能性を考慮することが重要であると報告した。

謝辞：本検討の遂行にあたり、ご協力をいただきました兵

庫県立姫路循環器病センターの高橋伸幸先生をはじめ、循環器内科、心臓血管外科の先生方に深謝申し上げます。

著者のCOI (conflicts of interest) 開示：本論文発表内容に関して申告なし。

### 引用文献

- 1) Nakamura M, et al. Current management of venous thromboembolism in Japan: current epidemiology and advances in anticoagulant therapy. *J Cardiol* 2015; 66: 451-9.
- 2) 肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断、治療、予防に関するガイドライン合同研究班（班長：伊藤正明）. 肺血栓塞栓症および深部静脈血栓症の診断、治療、予防に関するガイドライン（2017年改訂版）. <http://j-circ.or.jp/guideline/>（一般社団法人日本循環器学会 循環器病ガイドラインシリーズ, 2018年12月10日更新. Accessed on October 21, 2020)
- 3) Fesmire FM, et al. Critical issues in the evaluation and management of adult patients presenting to the emergency department with suspected pulmonary embolism. *Ann Emerg Med* 2011; 57: 628-52.
- 4) Aydoğdu M, et al. Wells score and pulmonary embolism rule out criteria in preventing over investigation of pulmonary embolism in emergency departments. *Tuberk Toraks* 2014; 62: 12-21.
- 5) Gibson NS, et al. The importance of clinical probability assessment in interpreting a normal d-dimer in patients with suspected pulmonary embolism. *Chest* 2008; 134: 789-93.
- 6) Miniati M, et al. Predictors of pulmonary infarction. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94: e1488.
- 7) Islam M, et al. Pulmonary infarction secondary to pulmonary embolism: an evolving paradigm. *Respirology* 2018; 23: 866-72.
- 8) 中村陽一, 他. 肺梗塞発生に至る静脈血栓症および肺血栓塞栓症の病理組織学的研究. *静脈学* 1996; 7: 17-22.
- 9) Miniati M. Pulmonary infarction: an often unrecognized clinical entity. *Semin Thromb Hemost* 2016; 42: 865-9.
- 10) Cha SI, et al. Clinical relevance of pulmonary infarction in patients with pulmonary embolism. *Thromb Res* 2012; 130: e1-5.
- 11) Revel MP, et al. Is it possible to recognize pulmonary infarction on multisection CT images? *Radiology* 2007; 244: 875-82.
- 12) Wells PS, et al. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. *Thromb Haemost* 2000; 83: 416-20.
- 13) Klok FA, et al. Simplification of the revised Geneva score for assessing clinical probability of pulmonary embolism. *Arch Intern Med* 2008; 168: 2131-6.
- 14) Aujesky D, et al. Validation of a model to predict adverse outcomes in patients with pulmonary embolism. *Eur Heart J* 2006; 27: 476-81.
- 15) Ota S, et al. Incidence, characteristics and management of venous thromboembolism in Japan during 2011. *Circ J* 2018; 82: 555-60.
- 16) 小泉 淳. 肺血栓塞栓症の画像診断. *日血栓止血会誌* 2013; 24: 370-9.
- 17) Goldhaber SZ, et al. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry (ICOPER). *Lancet* 1999; 353: 1386-9.
- 18) Papaioannuou AI, et al. Clinical implications for vascular endothelial growth factor in the lung: friend or foe? *Respir Res* 2006; 7: 128.
- 19) Dalen JE, et al. Pulmonary embolism, pulmonary hemorrhage and pulmonary infarction. *N Engl J Med* 1977; 296: 1431-5.
- 20) Terry PB, et al. Pulmonary infarction: in the beginning. The natural history of pulmonary infarction. *Chest* 2017; 152: 1135-9.
- 21) Pengo V, et al. Thromboembolic Pulmonary Hypertension Study Group. Incidence of chronic thromboembolic pulmonary hypertension after pulmonary embolism. *N Engl J Med* 2004; 350: 2257-64.
- 22) Morrone D, et al. Acute pulmonary embolism: focus on the clinical picture. *Korean Circ J* 2018; 48: 365-81.
- 23) 呂 彩子, 他. 院外発症の肺動脈血栓塞栓症による突然死51例の病理形態学的検討. *脈管学* 2003; 43: 627-32.
- 24) 土居裕幸, 他. 経気管支肺生検により診断した肺梗塞症の1例. *日呼吸会誌* 1999; 37: 974-8.
- 25) 金子 猛, 他. 肺炎と誤診された特発性下大静脈血栓症による肺塞栓症の1例. *日呼吸会誌* 2003; 41: 636-40.
- 26) Yousem SA. The surgical pathology of pulmonary infarcts: diagnostic confusion with granulomatous disease, vasculitis, and neoplasia. *Mod Pathol* 2009; 22: 679-85.
- 27) 大坪まゆみ, 他. 肺梗塞のCT. *臨放* 1995; 40: 101-8.
- 28) Groskin SA. Heitzman's the lung. In: *Radiologic-Pathologic Correlations*. 3rd. ed. St. Louis: Mosby-Yrar Book, 1993.

**Abstract****Comparison of the clinical and radiologic features of acute pulmonary embolism patients with and without pulmonary infarction**

Yasutaka Onishi<sup>a</sup>, Tetsuji Kawamura<sup>a</sup>, Takanori Higashino<sup>b</sup>,  
Nobuya Hirata<sup>a</sup>, Sayaka Takahashi<sup>a</sup>, Yoko Yokoi<sup>a</sup>, Sachie Kume<sup>a</sup>,  
Sachiko Higashino<sup>a</sup>, Rinko Katsuda<sup>a</sup> and Shin Sasaki<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Department of Respiratory Medicine, National Organization Himeji Medical Center

<sup>b</sup>Department of Radiology, National Organization Himeji Medical Center

The incidence of acute pulmonary thromboembolism (PTE) is increasing in Japan; however, recent studies have reported that acute PTE associated with pulmonary infarction is easily overlooked. Hence, to facilitate the early diagnosis of acute PTE with pulmonary infarction, we retrospectively investigated and compared the clinical and radiologic findings between acute PTE patients with and without pulmonary infarction. Patients with pulmonary infarction were significantly younger (median: 42.0 vs 70.5 years,  $p < 0.01$ ), and the frequencies of chest or back pain and hemoptysis were significantly higher than patients without pulmonary infarction ( $p < 0.01$ ). Regarding chest computed tomography (CT) findings, central lucencies were noted in 69% of patients with pulmonary infarction and occurred predominantly in the lower lobes. Of note, patients with pulmonary infarction were frequently (69%) treated with antibiotics before definite diagnoses, based on high C-reactive protein levels and infiltrations visible on chest radiographs and CT scans. In the diagnosis of acute respiratory failure, the clinical symptoms of chest or back pain and hemoptysis, and chest CT findings such as central lucencies and wedge-shaped peripheral consolidations in the lower lobes should be carefully considered.