

高齢者の誤嚥性肺炎における体位変換撮影CTの有用性

Usefulness of the positioning on CT to diagnose aspiration pneumonia in the elderly patients

栗原 央¹⁾, 村上 純滋²⁾, 柴田 真治¹⁾, 黒木 和美¹⁾, 相良 武蔵¹⁾, 白石 遥¹⁾, 喜久山 幹徒¹⁾

1) 社会医療法人 原土井病院 診療支援部 放射線科 診療放射線技師

2) 社会医療法人 原土井病院 診療支援部 放射線診断専門医師

Key words: elderly, pulmonary congestion, computed tomography, aspiration pneumonia, change of position

【Abstract】

The radiographic appearance of aspiration pneumonia, which is more common in elderly patients, shows ground glass opacity in the dependent portion of the lung. Such findings are sometimes very similar to the those of pulmonary congestion. Therefore, we attempted to differentiate aspiration pneumonia from pulmonary congestion by taking additional scans in the prone and decubitus positions, based on the fact that congestion moves to the dependent portion but pneumonia does not change in location. In conclusion, additional information obtained in the prone and decubitus positions was useful for differentiating those diseases in all 127 cases.

【要旨】

高齢者に多い誤嚥性肺炎のCT画像は、肺野背側部に陰影を呈する特徴を持つ。陰影はしばしばすりガラス様陰影を示し、時に肺うっ血との鑑別に苦慮する。漏出液主体の肺うっ血は重力側に移動し、移動しない陰影は滲出液や細胞浸潤主体の肺炎であると考えた。そこでわれわれは、腹臥位または側臥位による撮影（以下、体位変換撮影）を追加して両者の鑑別を試みた。全127症例において鑑別が容易となったので報告する。

緒 言

高齢者では感染性肺炎による死亡リスクが高く、その3分の1が誤嚥性である。初期の誤嚥性肺炎像では肺野背側部にすりガラス様陰影を呈することが多く、胸部X線撮影では病変を捉えにくいことがあり、CT検査が有用である。しかし、高齢者（特に寝たきり患者）では吸気不良による生理的な肺うっ血を伴っていることが多く、肺野背側部に同様のすりガラス様陰影を呈し、鑑別に苦慮することがしばしばある。胸部X線撮影では、肺うっ血のような漏出液は重力に影響され陰影が移動すること^{1),2)}が知られている。一方、移動しない陰影は滲出液や細胞浸潤主体の肺炎であると考えられる。今回われわれは、通常の仰臥位撮影に体位変換撮影を追加することで両者の鑑別を試みた。

KURIHARA Tadashi¹⁾, MURAKAMI Junji²⁾, SHIBATA Shinji¹⁾, KUROKI Kazumi¹⁾, SAGARA Musashi¹⁾, SHIRAIISHI Haruka¹⁾, KIKUYAMA Mikito¹⁾

1) Syakaiiryohoujin Haradoi Hospital, Department of Medical Care Supporting, Radiology Technician

2) Syakaiiryohoujin Haradoi Hospital, Department of Medical Care Supporting, Board Certified Diagnostic Radiologist

Received September 24, 2019; accepted March 27, 2020

本研究は、当院の放射線診断専門医師の指導の下で行った。また追加撮影に関しては当院倫理委員会の承認を得ている。

1. 方 法

1-1. 使用機器

CT装置はBrightSpeed16列（GEヘルスケア・ジャパン）、画像表示はDICOM VIWER SOFTWARE EV Insite（PSP）、画像表示モニターはRadiForce MX270W（EIZO）を使用した。

1-2. 体位変換撮影を追加する条件

感染性肺炎を疑った仰臥位胸部CT撮影で、肺野背側部にすりガラス様陰影を認めた症例に対して体位変換撮影（Fig.1）を追加した。体位変換は腹臥位が基本だが、高齢者では身体的負担が大きいため、腹臥位が難しい場合は側臥位とした。体位変換時には、付き添い看護スタッフの協力の下、安全に配慮して行った。

1-3. CT撮影条件

体位変換撮影では、陰影の移動を肺野条件のみで評価するため、低線量とした。被ばく線量に関しては、診断参考レベル（DRLs2015）⁶⁾ および低線量肺がんCT検診⁷⁾のCTDIvol（mGy）、DLP（mGy・cm）を参

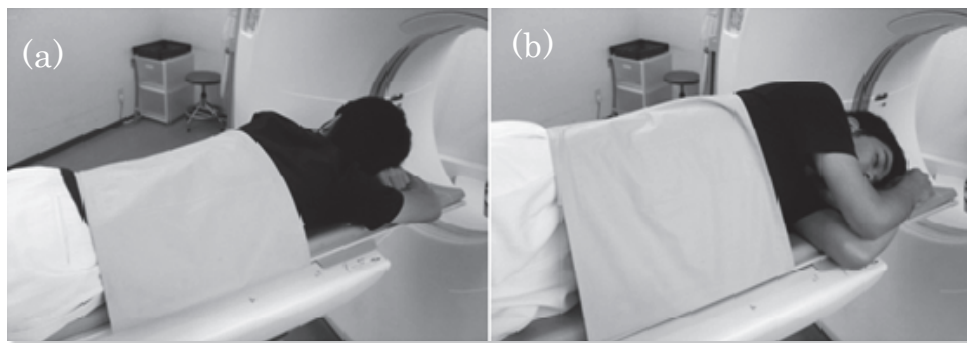


Fig.1 Change of position

(a) prone, (b) decubitus

考にした。肺野における低線量胸部CTの有用性は肺がんCT検診³⁾で示されており、臨床画像は放射線診断専門医師より読影に支障がないことを確認した。以下に撮影条件を示す。

(通常胸部) 管電圧: 120kV, 管電流: auto exposure control (AEC) を用い Noise Index 11.0, 設定スライス厚: 1.25mm×16, 管球回転速度: 0.8s, Beam pitch: 1.75, 再構成関数: Lung, 再構成スライス厚: 5mm

(体位変換追加撮影) 管電圧: 120kV, 管電流: auto exposure control (AEC) を用い Noise Index 30.0, 設定スライス厚: 1.25mm×16, 管球回転速度: 0.8s, Beam pitch: 1.75, 再構成関数: Lung, 再構成スライス厚: 5mm

1-4. 対象

2017年10月から2018年9月までの一年間に体位変換撮影が追加された症例とした。胸部を含むCT撮影件数は907症例であった。そのうち体位変換撮影が追加された症例は127症例(男性33例, 女性94例, 平均年齢 84.9 ± 8.7 歳)であった。

1-5. 分類方法

体位変換撮影による陰影の変化を、陰影の移動があったものを“肺うっ血”, 陰影が残存したものを“肺炎もしくは間質影”, 陰影の移動と残存が合併しているものを“肺炎+肺うっ血”もしくは“間質影+肺うっ血”と分類した。分類は放射線診断専門医師1人, 診療放射線技師2人による合議決定とした。また肺炎と分類した症例はCRPの平均値を算出した。

2. 結果

2-1. CTDIvol, DLPの平均値

結果をTable 1に示す。標準体格50~60kgの症例が、胸部1相で15症例、胸部~骨盤1相で12症例の合計27症例であった。体位変換追加撮影のCTDIvolは 3.12 ± 3.09 mGyで、低線量肺がんCT検診の推奨値2.5mGyより高い数値であった。通常撮影と体位変換追加撮影のDLP合計は、胸部1相が 410.09 ± 176.70 mGy, 胸部~骨盤1相は 851.72 ± 153.61 mGyであった。共に診断参考レベル(DRLs 2015)の数値を超えない結果であった。

2-2. 体位変換撮影の体位

結果をTable 2に示す。127症例のうち、腹臥位は4症例(3.1%), 左側臥位は100症例(78.7%), 右側臥位は23症例(18.1%)であった。

2-3. 分類結果

結果をTable 3に示す。127症例のうち、肺うっ血のみは69症例(54.3%), 肺炎のみは0症例(0.0%), 間質影のみは2症例(1.6%), 肺炎+肺うっ血は33症例(26.0%), 間質影+肺うっ血は23症例(18.1%)であった。また肺炎と判定した症例のうち血液データも確認できた32症例では、全症例でCRP上昇を示した(CRP平均 4.58 ± 4.74 mg/dL; 上限0.14, 下限0.00mg/dL)。

2-4. 肺うっ血の存在部位

結果をTable 4に示す。127症例中、125症例に肺うっ血を認め、両側に認めたものが102症例(81.6%), 右側のみが17症例(13.6%), 左側のみが6症例(4.8%)であった。

Table 1 Average CTDIvol, DLP

	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy · cm)
Cases (n=15)		
Chest (routine)	10.19 ± 3.22	339.92 ± 114.02
Chest (change of position)	3.60 ± 3.55	70.16 ± 62.68
Total	–	410.09 ± 176.70
Cases (n=12)		
Pelvis from the chest (routine)	12.14 ± 1.14	808.99 ± 119.00
Pelvis from the chest (change of position)	2.53 ± 2.42	42.73 ± 34.60
Total	–	851.72 ± 153.61
Cases (n=27)		
change of position	3.12 ± 3.09	
Total		

※ Chest, Average weight 55.61 ± 6.58kg

※ Pelvis from the chest, Average weight 57.46 ± 4.06kg

Table 2 The position at the time of additional scans

Cases (n=127)	Prone	Left decubitus	Right decubitus
Bilateral lung (104)	4	84	16
Right side lung (17)	0	16	1
Left side lung (6)	0	0	6
Total (127)	4 (3.1%)	100 (78.7%)	23 (18.1%)

Table 3 change of the ground glass opacity

	Cases (n=127)
Pulmonary congestion only	69 (54.3%)
Pneumonia + Pulmonary congestion	33 (26.0%)
Interstitial shadow + Pulmonary congestion	23 (18.1%)
Pneumonia only	0 (0.0%)
Interstitial shadow only	2 (1.6%)

Table 4 Existence part of the Pulmonary congestion

	Cases (n=125)
Bilateral lung	102 (81.6%)
Right side lung	17 (13.6%)
Left side lung	6 (4.8%)

2-5. 肺うつ血と判定した画像

画像をFig.2に示す。(a) 仰臥位撮影で両肺野背側部にすりガラス様陰影を認める。(b) 左側臥位に体位変換することで、左肺野の陰影は重力側へ移動し、右肺野の陰影は消失している。(c) 仰臥位撮影で左肺野背側にすりガラス様陰影を認める。(d) 右側臥位に体位変換することで、左肺野の陰影が消失している。(e) 仰臥位撮影で両肺野背側部にすりガラス様陰影を認める。(f) 腹臥位に体位変換することで、両肺野の陰影が消失している。

2-6. 肺炎+肺うつ血と判定した画像

画像をFig.3に示す。(a) 仰臥位撮影で両肺野背側部にすりガラス様陰影を認める。(b) 左側臥位に体位変換することで、左肺野の陰影は一部重力側へ移動している。右肺野の陰影は消失しているが、気管支側に沿った陰影が一部残存している。(c) 仰臥位撮影で右肺野背側部に浸潤影とすりガラス様陰影が混在している。(d) 左側臥位に体位変換することで、右肺野の陰影は大部分が消失し、一部残存している。

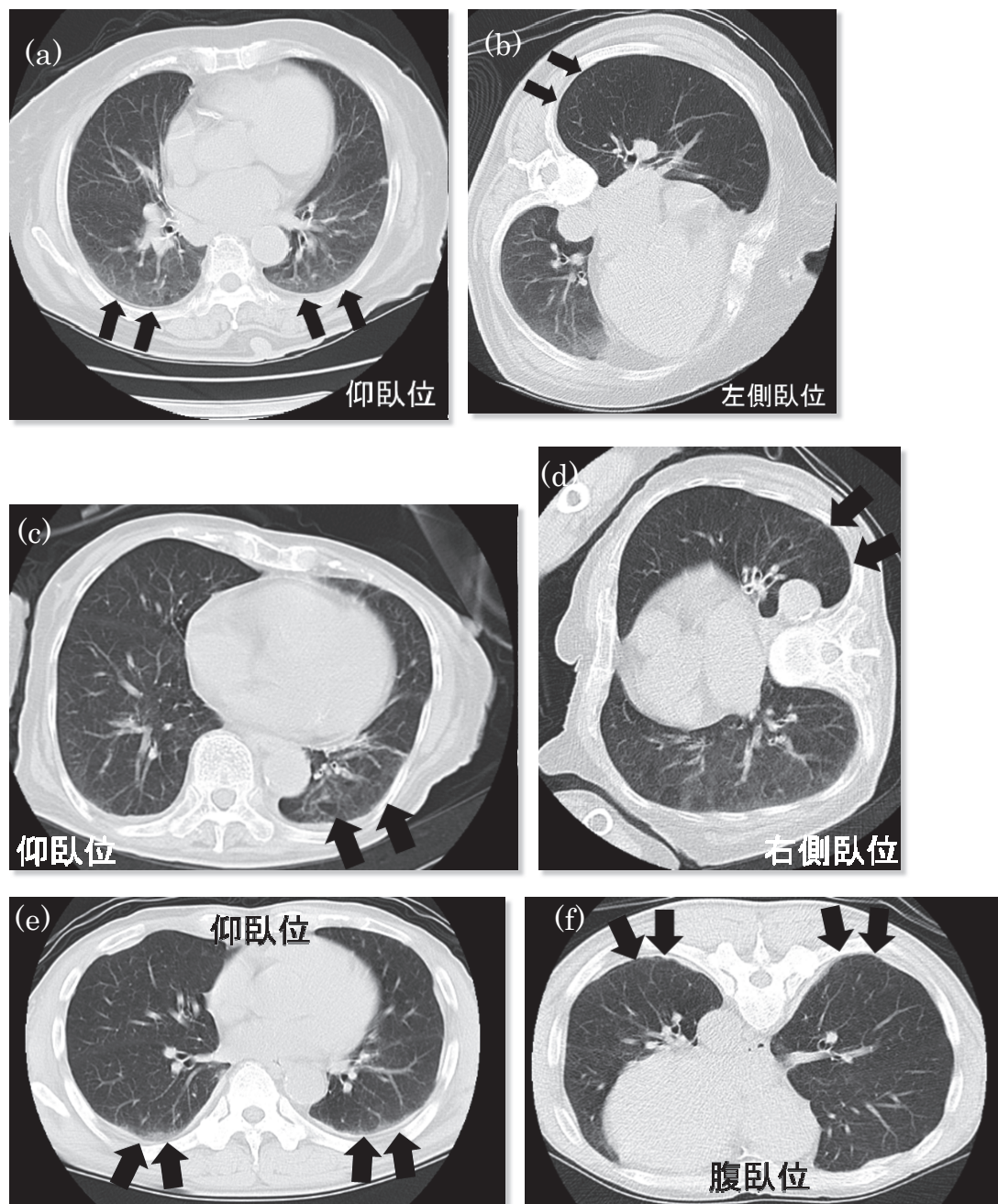


Fig.2 Pulmonary congestion

(a) ground glass opacity in the dependent portion of the lung, (b) image with (a) as the left decubitus, (c) ground glass opacity in the dependent portion of the left lung, (d) image with (c) as the right decubitus, (e) ground glass opacity in the dependent portion of the lung, (f) image with (e) as the prone.

3. 考 察

高齢者に多い誤嚥性肺炎は、症状に乏しく繰り返す特徴を有するため、早期治療・再発防止が重要である。誤嚥性肺炎のCT画像診断において、吸気不良による生理的な肺うっ血と初期の誤嚥性肺炎像の鑑別は容易ではない。感染症の治療では耐性菌が問題となっており、不適切な抗菌薬の投与を防ぐ意味でも正確な画像

診断は重要である。

今回の研究において、体位変換撮影を追加した127症例中125症例で重力側へ陰影の移動を認め、肺野背側部のすりガラス様陰影の多くは肺うっ血または肺うっ血が重なった陰影であった。この結果からも、高齢者では吸気不良による生理的肺うっ血が多いことが分かる。肺炎症例においても33症例の全てで肺うっ血を合併しており、肺炎像を増強していた。体位変換

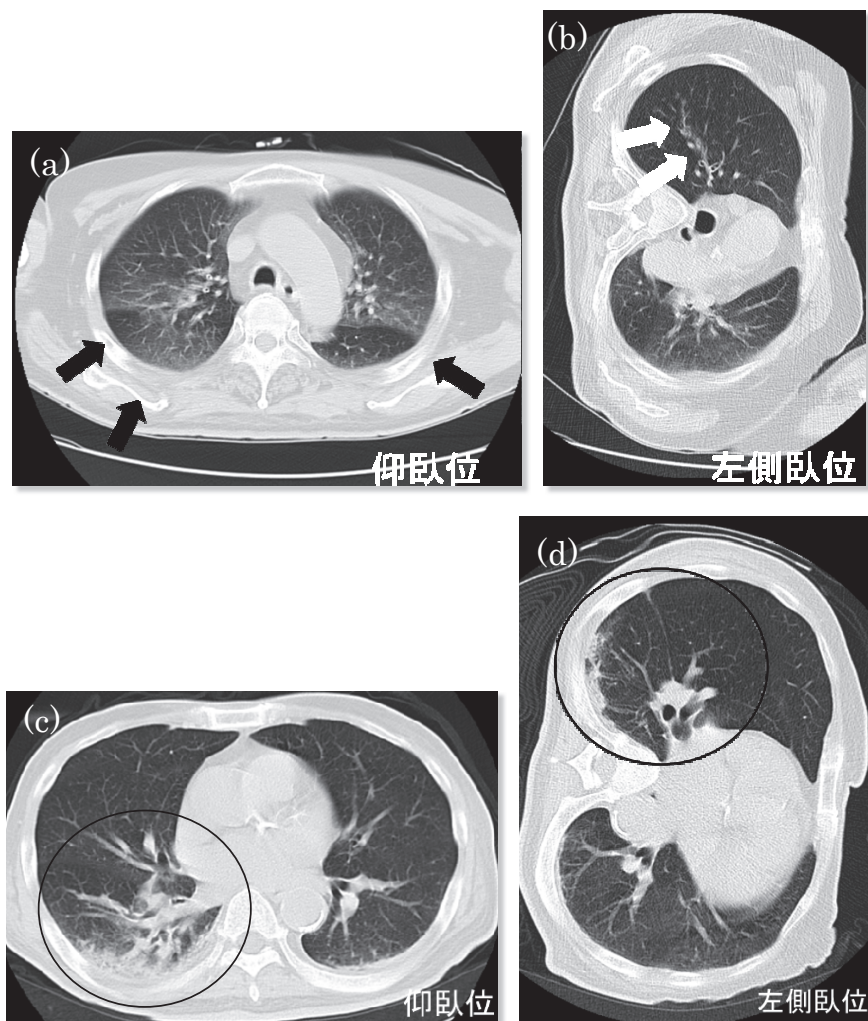


Fig.3 Pneumonia + Pulmonary congestion

(a) ground glass opacity in the dependent portion of the lung, (b) image with (a) as the left decubitus, (c) ground glass opacity mixed with pneumonia, (d) image with (c) as the left decubitus.

撮影を追加することにより、肺うっ血の影響の少ない肺炎像を捉えることが可能となり、肺炎範囲の判定が容易になったと考える。肺炎症例のうち血液データが確認できた32症例では全てCRP上昇を示し、28症例(90.3%)は気管支肺炎の診断で抗菌薬投与による治療が実施されている。

肺うっ血は両側性を示すことが多いが、片側性では右側が多い結果となった(Table 4)。これは、一般的にいわれている肺静脈静水圧が右の方が高いことや、肺血流量が右の方が多い(右55%, 左45%)こと⁴⁾が反映していると考えられる。また気管支の大きさや分岐角度から、誤嚥した異物は右主気管支に入りやすいとされ⁵⁾、誤嚥性肺炎も右優位に起こりやすい。つまり肺うっ血・誤嚥性肺炎ともに右肺優位に病変を呈しやすく、鑑別を難しくしている原因の一つといえる。

体位変換撮影を追加する上で注意が必要なことは、被ばく量の増加と検査時間の延長である。被ばく量に関しては、標準体格群で低線量肺がんCT検診の推奨値より高い結果であった。しかし、通常検査と体位変換追加撮影の合計DLPは、診断参考レベル(DRLs2015)の数値内であり、問題となる被ばく量ではない。また肺がんCT検診では、結節影の評価可能線量が基準となっているが、体位変換撮影では陰影の移動のみ評価するため、さらなる被ばく低減が可能であると考えられる。検査時間の延長に関しては、体位変換から撮影まで5分以内で可能だが、体位変換時はクッションや固定バンドを使用し、安全に配慮する必要がある。

すりガラス様陰影の多くは両側性を示す(Table 2)。両側性では腹臥位が望ましいが、身体的負担が大きいため側臥位を選択することが多い。その場合、重

力側の肺野では評価が劣る問題がある。肺炎を疑う画像所見は、左右どちらが優位であるか判断し適切な追加撮影を行うには、技師の読影力向上が課題であると考ええる。

4. 結 語

高齢者、特に寝たきり患者では、吸気不良による生理的な肺うっ血を来しやすく、肺野背側部にすりガラス様陰影を呈することを多く経験する。肺うっ血と初期の誤嚥性肺炎像が混在した画像は読影の支障となる。本研究での体位変換撮影により得られる追加情報は、両者の鑑別に有用である可能性が示された。

表の説明

Table 1	CTDIvol, DLPの平均値
Table 2	追加撮影時の体位
Table 3	体位変換撮影後のすりガラス様陰影の変化を分類した結果
Table 4	肺うっ血と判定したすりガラス様陰影の存在部位

図の説明

- Fig.1 体位変換撮影の様子
(a) 腹臥位, (b) 側臥位
- Fig.2 肺うっ血と判定した画像
(a) 仰臥位で両肺野背側部にすりガラス様陰影
(b) (a) を左側臥位に体位変換した画像
(c) 仰臥位で左肺野背側にすりガラス様陰影
(d) (c) を右側臥位に体位変換した画像
(e) 仰臥位で両肺野背側部にすりガラス様陰影
(f) (e) を腹臥位に体位変換した画像
- Fig.3 肺炎+肺うっ血と判定
(a) 仰臥位で両肺野背側部にすりガラス様陰影
(b) (a) を左側臥位に体位変換した画像
(c) 仰臥位で右肺野背側部に浸潤影とすりガラス様陰影が混在
(d) (c) を左側臥位に体位変換した画像

参考文献

- 1) 諸岡信裕, 他: 全身用X線コンピューター断層法 (CT) による肺うっ血の検討. Journal of Cardiology, 10, 1177-1187, 1980.
- 2) 熊野志保, 他: CTでの肺線維症の腹臥位撮影法の有用性. 日本放射線技術学会 東北支部雑誌15号, 108, 2006.
- 3) 山口 功, 他: 低線量肺がんCT検診の知識と実務. 1-5, 株式会社オーム社, 2010.
- 4) 畠中陸郎, 他: めざせ! 基本的読影力の向上 胸部X線写真. 212, 株式会社金芳堂, 2003.
- 5) 坂井建雄, 他 訳: グラント解剖学図譜. 40, 株式会社医学書院, 2016.
- 6) 医療被ばく研究情報ネットワーク: 最新の国内実態調査結果に基づく診断参考レベルの設定. 2015.
<http://www.radher.jp/J-RIME/report/DRLhoukokusyo.pdf> (Accessed 2020.1.24)
- 7) 日本CT検診学会: 低線量CTによる肺がん検診の肺結節の判定基準と経過観察の考え方 第5版. 2017.
<http://www.jscts.org/pdf/guideline/gls5th201710.pdf> (Accessed 2020.1.24)