<原 著>

老年者肺炎の胸部レ線病変の拡がりとガス交換障害に関する検討

長瀬 隆英 福地義之助 松瀬 健 山岡 実
 石田 喜義 折茂 肇 北見久仁男* 丸茂 一義**
 本間 請子*** 高橋 健一* 吉川 政己**

<要 約> 東京警察病院多摩分院及び本院内科にて過去7年間(1980~1986)に経験した肺炎症例270例のうち、X線写真と動脈血ガスを同時期に検査された48症例を対象とした。対象を、65歳未満の若年群21例と、65歳以上の老年群27例に分け、レ線病変の拡がりや動脈血ガスの関係を分析した。レ線病変の拡がり、正面胸部レントゲン写真において全肺野中に占める浸潤影の割合(%)と定義し、全肺野および浸潤影の面積計算はデジタイザーを用いて算出した。

1. 老年者肺炎のガス交換異常は、 PaO_2 単独低下を示す酸素化障害が主であり、肺泡気動脈血酸素分圧較差(AaDO_2)の開大をともなった換気血流不均等などによるものと考えられた。

2. 老年者肺炎のレ線病変の拡がりや酸素化異常には、有意の相関が認められた。

3. 老年者肺炎での PaO_2 低下、 AaDO_2 開大の程度は、同等のレ線病変の拡がりに対し、若年者より高度であり、呼吸不全に陥りやすいことが示唆された。 PaO_2 60Torrに対応するレ線病変は、若年群で38%に対し、老年群では24%であった。

4. 以上より、老年者肺炎においてはレ線病変の拡がりや比較的程度であっても、早期の酸素治療を要する症例が多いことに留意すべきであると思われる。

5. 目測法とデジタイザー法によるレ線病変の面積計算では、両者で大きな差異を認めなかった。この結果より、目測法によるレ線病変の拡がりや比較的精密度が高く、臨床上も十分に応用されうることが示唆された。

6. 正面・側面法によるレ線病変の拡がりやを算出したところ、正面法単独との相関係数は0.983と高く、両方法で20%以上の差異を認めた症例は21例中1例のみ(左舌区肺炎)であった。従って、左舌区肺炎などを除けば、正面法によるレ線病変の拡がりや、立体的肺炎病変を比較的良好に反映していると思われる。

Key words : 老年者肺炎, レ線病変の拡がり, ガス交換異常, 酸素化障害

緒 言

肺炎において、胸部レントゲン病変の拡がりやガス交換の相関を検討した報告は文献上極めて少なく、特に老年者肺炎では報告に乏しい。我々は、肺炎症例において、胸部レ線病変の拡がりやガス交換の関係を分析し、若年者と老年者で対比検討した。

対象及び方法

東京警察病院多摩分院及び本院内科にて過去7年間(1980~1986)に経験した肺炎症例270例のうち、X線写真と動脈血ガスを同時期に検査された48症例を対象とした。対象を、65歳未満の若年群21例(男16例、女5例、平均年齢44.0歳)と65歳以上の老年群27例(男14例、女13例、平均年齢76.3歳)に分け、レ線病変の拡がりや動脈血ガスの関係を分析した。レ線病変の拡がりや、正面胸部レントゲン写真において全肺野(心・縦隔陰影を除く)中に占める浸潤影の割合(%)と定義し、全肺野および浸潤影の面積計算はデジタイザー(MITABLET-II, グラフテック社)を用いて算出した。シルエットサインを示す浸潤影については、健常時も

T. Nagase, Y. Fukuchi, T. Matsuse, M. Yamaoka, K. Ishida, H. Orimo : 東京大学医学部老年病学

*K. Kitami, K. Takahashi : 東京警察病院多摩分院内科

**K. Marumo, M. Yoshikawa : 東京警察病院内科

***S. Homma : 東京警察病院循環器センター

受付日, 1987, 12, 18 : 採用日, 1988, 2, 2.

しくは回復時のレ線写真と比較し、全肺野および浸潤影の面積を決定した。動脈血採血は室内気において臥位にて施行し、胸部レントゲン写真撮影との時間差は6時間以内であった。

また、同一症例に対して目測法にても同様にレ線病変の拡がりを求め、デジタイザー法と比較検討した。

さらに、正面胸部レ線写真と側面胸部レ線写真を同時に検討しうる21症例では、側面像での全肺野（心・縦隔陰影を含む）および浸潤影の面積を求め、各々を正面写真での全肺野・浸潤影の面積と加算し、これを正面・側面法による全肺野・浸潤影の面積としてレ線病変の拡がりを求めた。正面・側面法によるレ線病変の拡がりを正面法単独によるものと比較し両法の差異を検討した。

結 果

レ線病変は、若年群で平均19％、老年群で27％であり、有意差はなかった。動脈血ガスではPaO₂が若年群76.4Torr、老年群58.8Torrと老年群で有意に低かった。PaCO₂は若年群36.0Torr、老年群38.7Torrで有意差を認めず、両群ともhyperventilationの傾向を認めた。PHは若年群7.43、老年群7.41と有意差を認めなかった。また、ガス交換の指標として、AaDO₂を算出したところ、若年群29.7Torr、老年群42.9Torrで、老年群では有意にAaDO₂が開大していた。

次に、レ線病変の拡がり と動脈血ガスの相関を両群について検討した。単相関係数を算出したところ（表1）、PaO₂及びAaDO₂において、両群とも有意の相関

を認めた。

レ線病変の拡がり とPaO₂の関係を、スキャッターグラム及び回帰直線で表わしたところ（図1）、老年者では、同等のレ線病変の拡がりに対し、PaO₂低下が若年者より高度であった。また、呼吸不全の基準値であるPaO₂ 60Torrに対応するレ線病変は、若年群で38％に対し、老年群では24％であった。レ線病変の拡がり とPaO₂の回帰式は、表2に示すとおりであった。

次に、レ線病変の拡がり とAaDO₂の関係をスキャッターグラム及び回帰直線で表わしたところ（図2）、老年者では、同等のレ線病変の拡がりに対し、AaDO₂開大が若年者より高度であった。レ線病変の拡がり とAaDO₂の回帰式を表3に示した。

同一症例に対して目測法とデジタイザー法の両法に

表 1 レ線病変の拡がり と動脈血ガスの相関

動脈血ガス レ線病変 測定項目 の拡がり	pH	PaO ₂	PaCO ₂	AaDO ₂
若 年 群	0.311	-0.628*	-0.341	0.651*
老 年 群	0.159	-0.499*	-0.089	0.476*

*p<0.01

表 2 レ線病変の拡がり とPaO₂の回帰式

若 年 群 : PaO ₂ = -0.88XP + 93.0
老 年 群 : PaO ₂ = -0.46XP + 71.0
PaO ₂ (Torr)
XP(%) : 胸部レ線上的浸潤影の拡がり

図 1 レ線病変の拡がり とPaO₂の関係

図2 レ線病変の拡がりとう AaDO₂の関係

表3 レ線病変の拡がりとう AaDO₂の回帰式

若年群 : AaDO ₂ = 0.97XP + 11.4
老年群 : AaDO ₂ = 0.52XP + 29.0

AaDO₂(Torr) : 肺泡気動脈血酸素分圧較差
XP(%) : 胸部レ線上的浸潤影の拡がり

よりレ線病変の面積を算出し、比較検討を加えたところ(図3)、相関係数は0.963と極めて高く、回帰直線は $y = 0.91x + 1.4$ であった。

正面・側面法によるレ線病変の拡がりを正面法単独によるものと比較したところ(図4)、相関係数は0.983と高く、回帰直線は $y = 1.17x - 2.38$ であった。両方法

で20%以上の差異を認めた症例は21例中1例のみで、これは左舌区の肺炎例であった。

考 察

肺炎において、レ線病変とうガス交換の相関を検討した報告は文献上極めて少なく^{11)~11)}、特に老年者肺炎においてはまれである。

矢野・福地らは¹⁾、29例の老年者肺炎症例でレ線病変の拡がりとう動脈血ガスの相関を検討し、PaO₂で有意の相関(相関係数-0.38)を得たと報告している。今回、我々の検討では、老年群・若年群ともに PaO₂で有意の相関を認め、AaDO₂でも強い相関を得た。

図3 目測法とうデジタイザー法の比較

図4 正面法と正面・側面法の比較

レ線病変と PaO_2 及び AaDO_2 の回帰直線を両群で比較検討した結果、老年者では、潜在的に PaO_2 が低下、 AaDO_2 は開大していることが示唆された。また、老年者では、同等のレ線病変の拡がりに対し、 PaO_2 低下が若年者より高度であった。呼吸不全の基準値である PaO_2 60Torr に対応するレ線病変は、若年群で38%に対し、老年群では24%であり、老年群では軽度のレ線病変でも、呼吸不全に陥りやすいことが示唆された。従って、老年者肺炎では、軽度のレ線病変でも、早期の酸素療法を必要とする症例が多いことが示唆された。

レ線病変の拡がり と AaDO_2 の回帰直線の傾きを比較すると、老年群では0.52と若年群よりも低値であった。すなわち、老年群では潜在的に AaDO_2 が開大しているが、 AaDO_2 開大の程度とレ線病変の拡がりとは、単純には比例しておらず、レ線病変以外の要因として換気血流不均等などが影響していると考えられた。

老・若二群の肺基礎疾患については、両群で差を認めなかったが、老年群では嚥下性肺炎の可能性のある症例が3例認められ、いずれも PaO_2 は回帰式からの予測値より低値であった。嚥下性肺炎は、老年者では重要な疾患であり、比較的早期より低酸素血症を呈することが多いため¹²⁾¹³⁾、今後は嚥下性肺炎に関するレ線病変の拡がり とガス交換障害の検討も必要と思われる。

今回、我々は、デジタイザーを用いてレ線病変の面積を算出したが、一般には目測によりレ線病変の拡がり が求められている¹⁾²⁾。目測法とデジタイザー法の差異を検討するため、同一症例に対して両法によりレ線

病変の面積を算出し、比較検討を加えた結果、相関係数は0.963と極めて高く、両法は強い正相関を示した。従って、目測法は比較的精度が高く、臨床上也十分に応用されることが示唆された。

また、今回我々は、レ線病変の拡がり を正面胸部レントゲン写真における浸潤影の割合として求めたが、肺炎病変を立体的に認識するためには、正面レ線写真に加え側面写真を併用することが必要と思われる。そこで我々は、正面および側面像における肺野の面積をデジタイザーにより算出して加算し、これを全肺野の面積とした。同様に正面および側面像における浸潤影の面積を加算し、全肺野に占める割合(%)を求めた。正面・側面法によるレ線病変の拡がり を正面法単独によるものと比較したところ、相関係数は0.983と高く、両法は強い正相関を示した。両方法で20%以上の差異を認めた症例は21例中1例のみで、これは左舌区肺炎例であった。従って、左舌区肺炎などを除けば、正面法によるレ線病変の拡がり は、立体的肺炎病変を比較的良好に反映していると思われた。

今回の臨床検討の結果、老年者肺炎のガス交換異常は、 PaO_2 単独低下を示す酸素化障害が主であり、 AaDO_2 の開大をともなった換気血流不均等などによるものと考えられた。また老年者肺炎のレ線病変の拡がり と酸素化異常には、有意の相関が認められた。老年者肺炎での PaO_2 低下、 AaDO_2 開大の程度は、同等のレ線病変の拡がり に対し、若年者より高度であり呼吸不全に陥りやすいことが示唆された。

以上より、老年者肺炎においてはレ線病変の拡がり が比較的軽度であっても、呼吸不全に陥りやすく、早

期の酸素治療を要する症例が多いことに留意すべきであると思われた。

本論文の要旨は第29回日本老年医学会総会において発表した。

文 献

- 1) 矢野清隆, 福地義之助, 原澤道美: 老年者肺炎の特徴. 呼吸 4 : 915—919, 1985.
- 2) 石田喜義, 福地義之助, 矢野清隆: 老年者肺炎の呼吸循環動態に関する検討. 日老医誌 20 : 95, 1983.
- 3) 福島保喜: 高齢者の肺炎. 臨床と研究 62 : 2794—2799, 1985.
- 4) Holody B, Goldberg HS: The effect of mechanical vibration physiotherapy on arterial oxygenation in acutely ill patients with atelectasis or pneumonia. Am Rev Resp Dis 124 : 372—375, 1981.
- 5) Nashitz JE, Kuhnreich E, Yeshurun D: Arterial hypoxia following the administration of sublingual nitroglycerin in patients with ischemic heart disease and pneumonia. Respiration 41 : 202—207, 1981.
- 6) Nalbandian RM, Murayama M, Henry RL: Restoration of phagocytosis and oxidative metabolism by piracetam in failing human

- neutrophils: A qualitative assessment. Clin Immunol Immunopathol 28 : 155—169, 1983.
- 7) Limthongkul S, et al: Platypnea and orthodeoxia: A report of three cases and hypothesis in pathogenesis. J Med Assoc Thai 66 : 417—424, 1983.
- 8) Parish JM, Gracey DR: Differential mechanical ventilation in respiratory failure due to severe unilateral lung disease. Mayo Clin Proc 59 : 822—828, 1984.
- 9) Poe RH, Wahl GW et al: Predictors of mortality in the immunocompromised patient with pulmonary infiltrates. Arch Intern Med 146 : 1304—1308, 1986.
- 10) Hanly PJ, Roberts D, Dobson K, Light RB: Effect of indomethacin on arterial oxygenation in critically ill patients with severe bacterial pneumonia. Lancet 1 : 351—354, 1987.
- 11) Wheeler AP: Fatal pneumococcal pneumonia. J Tenn Med Assoc 80 : 290—291, 1987.
- 12) Mendelson CL: The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. Am J Obstet Gynecol 52 : 191—205, 1946.
- 13) 長瀬隆英, 丸茂一義, 他: 嚥下性肺炎の臨床的検討—老年者での特徴. 日老医誌 24 : 369—373, 1987.

Abstract

Gas Exchange Disturbance with Pneumonia in the Elderly in Relation to Quantitative Estimate of Roentgenologic Infiltrates

Takahide Nagase, Yoshinosuke Fukuchi, Takeshi Matsuse, Makoto Yamaoka, Kiyoshi Ishida, Hajime Orimo, Kunio Kitami*, Kazuyoshi Marumo**, Shoko Homma***
Kenichi Takahashi* and Masaki Yoshikawa**

In order to elucidate the relationship between roentgenographic infiltrates and gas exchange disturbance in pneumonia of the aged, we investigated 48 subjects with pneumonia who had their chest roentgenogram and arterial blood gas examined simultaneously. The aged group consisted of 27 subjects (male:female=14:13, mean age=76.3 years) with the age of 65 years or above, while the young group consisted of 21 subjects (male:female=16:5, mean age=44.0 years). The area of total lung field (TL) and that of pneumonic infiltrates (PI) on a chest film of posterior-anterior view were measured using a digitizer (MITABLET-II, Graphtec Co.) and the size of pneumonic infiltrates (SI, $SI=100 \times PI/TL$ (%)) was calculated. There was a significant correlation between SI and PaO_2 ($r=-0.499$, $p<0.01$) in the aged as well as in the young. When the regression equation of the aged was compared with that of the young, PaO_2 level of pneumonia among the elderly was much lower than that of the young for a given SI. With regard to the relationship between SI and $AaDO_2$, significant correlation also existed both in the aged ($r=0.476$, $p<0.01$) and

in the young. When the regression equations were applied to estimate the magnitude of gas exchange disturbance, $AaDO_2$ level of pneumonia of the aged was higher than that of the young for a given SI. In order to verify the accuracy of SI measured with eyes, we examined correlation of measured area with eyes and a digitizer. The correlation was highly significant ($r=0.963$, $p<0.01$) to confirm the accuracy of measurement with eyes. In 21 subjects whose chest films were available both on posterior-anterior (PA) and lateral view, we compared the data obtained with unidirectional (SI on PA view) measurement with that of bidirectional (summed SI on PA and lateral view) measurement. The correlation was highly significant ($r=0.983$, $p<0.01$), so that little difference should be expected between both measurements except for a case with pneumonia of left lingular lobe. Through these observations, we conclude as follows. (1) In pneumonia of the aged, the most common disorder of gas exchange is deoxygenation accompanied by increase of $AaDO_2$, which might be caused by ventilation-perfusion mismatching. (2) Early oxygen administration should be recommended in pneumonia of the elderly, considering the tendency that PaO_2 level of pneumonia in the aged is much lower than that of the young for a given SI and that the aged patients are susceptible to respiratory failure.

key words: *pneumonia in the elderly, the size of pneumonic infiltrates, gas exchange disturbance, deoxygenation*

(Jpn J Geriatr 25: 413—418, 1988)

Department of Geriatric Medicine, Faculty of Medicine, University of Tokyo, Tokyo

* Department of Internal Medicine, Tokyo Metropolitan Police Tama Branch Hospital, Tokyo

** Department of Internal Medicine, Tokyo Metropolitan Police Hospital, Tokyo

*** Cardiovascular Center, Tokyo Metropolitan Police Hospital, Tokyo