

●短 報●

高頻度振動換気法を使用し良好な経過をたどった 重症レジオネラ肺炎の1例

川村 篤¹⁾・平尾 収²⁾・田中成和²⁾・山下健次²⁾・西村信哉²⁾・森 隆比古³⁾

キーワード：高頻度振動換気法，急性呼吸促進症候群，肺保護換気

I. はじめに

人工呼吸は低酸素血症の改善、肺胞換気量の増大、呼吸仕事量の軽減などを目的とするが、その一方で人工呼吸誘発肺障害（ventilator induced lung injury：VILI）が懸念される。高頻度振動換気法（high frequency oscillatory ventilation：HFOV）は解剖学的死腔以下の少ない一回換気量を用いて2.5Hz以上の高頻度で換気する人工呼吸法であり、2007年までの小規模研究を統合したメタ解析では、急性呼吸促進症候群（acute respiratory distress syndrome：ARDS）の生命予後を改善する可能性も示唆されていた¹⁾。今回成人の重症レジオネラ肺炎にHFOVを用いて呼吸管理を行った1例を経験したので報告する。

II. 症 例

40歳代、土木建築業の男性。体重68kg（理想体重62.8kg）。

既往歴：尋常性乾癬（内服薬なし）

主 訴：発熱

現病歴：高熱で近医を受診した。胸部単純CTで肺炎像を認め細菌性肺炎としてメロペネムの投与を開始された。しかし、酸素化の悪化を認め、第4病日に当院内科に紹介入院となった。

入院時現症：意識清明。血圧141/67mmHg、脈拍122回/分、整、体温40.2℃、呼吸数32回/分で努力様呼吸。酸素マスク10L/分投与でSpO₂は95%程度、Pneumonia Severity Indexはclass IV、A-DROPスコアは2点であった。

入院時血液生化学検査値：WBC 9,600/ μ L、CRP 32.36 mg/dL、Hb 12.6g/dL、LDH 477 IU/L、CK 83 IU/L、尿素窒素 32mg/dL、クレアチニン 1.36mg/dL、AST 143 IU/L、ALT 71 IU/L。尿中レジオネラ抗原陽性。

一般病棟入室後経過：非侵襲的陽圧換気（non-invasive positive pressure ventilation：NPPV）が導入され一時的に呼吸状態は改善したが、その後FiO₂ 1.0、IPAP 10cmH₂O、EPAP 5cmH₂OとしてもSpO₂は80%台と急速に酸素化が低下、また不穏状態となり第5病日にICUに入室となった。入院時の胸部CTおよび胸部レントゲンを示す（Fig.1-a・1-b）。入院当日から抗菌薬治療としてシプロフロキサシン600mg/dayが開始され、翌日からエリスロマイシン1,500mg/day、リファンピシン300mg/dayが追加された。

ICU入室後経過（Fig.2）：入室後に気管挿管され通常の人工呼吸法（conventional mechanical ventilation：CMV）が開始された。CMV開始当初の設定はAssist/Control、FiO₂ 1.0、PC 13cmH₂O、PEEP 15cmH₂Oであり、SpO₂ 90%程度を推移していた。自発吸気努力が非常に強く、著明な頻呼吸および過大な一回換気量が認められ、肺胞・末梢気道の過伸展によるVILIが危惧された。ミダゾラム、プロポフォール、フェンタニルを使用し、また一時ロクロニウムを投与しCMVでの管理

1) 大阪府立母子保健総合医療センター 麻酔科
2) 大阪府立急性期・総合医療センター 麻酔科
3) 大阪府立急性期・総合医療センター 医療情報部
[受付日：2014年4月22日 採択日：2015年4月9日]

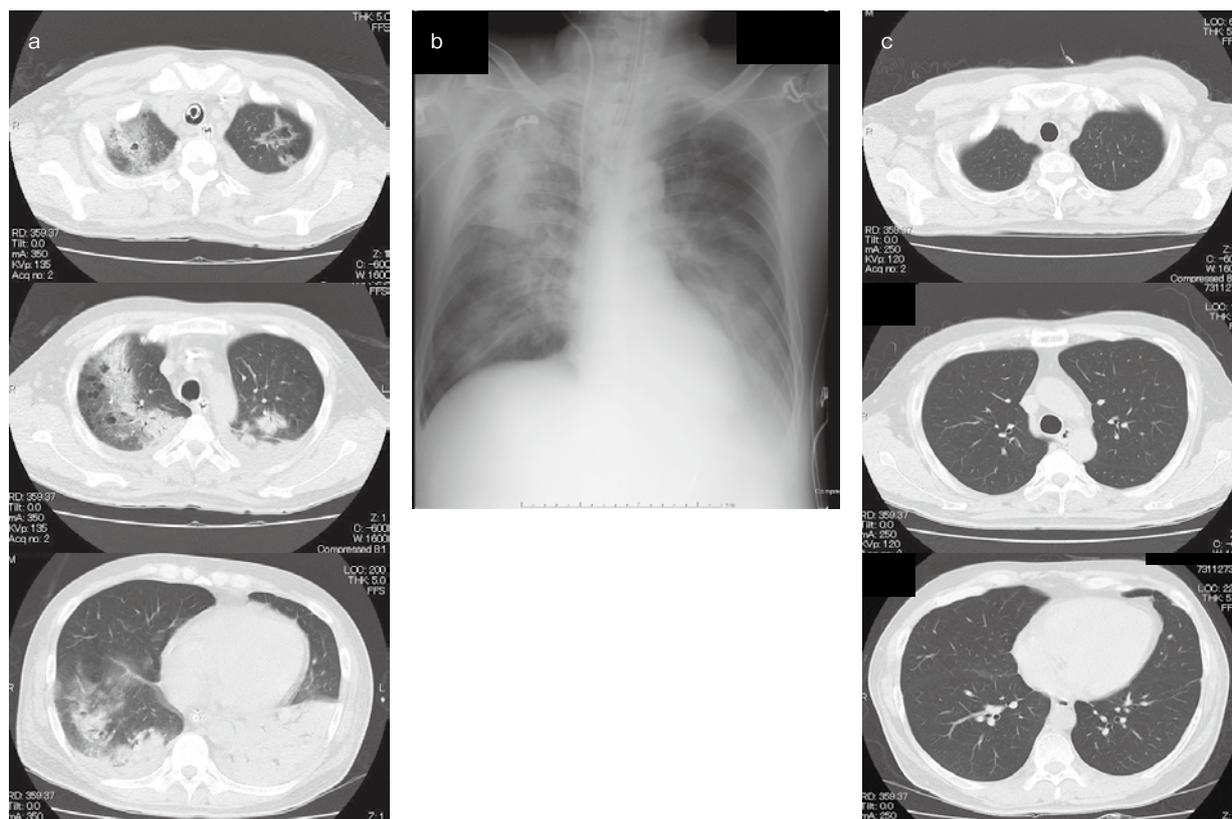


Fig.1 Chest X-ray and CT imaging

Fig. 1-a CT on ICU admission. Fig. 1-b Chest X-ray before HFOV.

Ground-glass opacities and infiltrative shadows are observed in the right upper and right lower lobe. Small nodular shadows are observed in the left upper lobe. Atelectasis are also observed in left lower lobe.

Fig. 1-c CT on hospital discharge.

を行っていたが、自発呼吸が出現するとすぐに酸素化の悪化がみられる状態であった。第6病日にさらなる肺保護を目的としてHFOVを開始した。人工呼吸器はR100[®] (Metran社, 日本)を使用した。HFOV開始前のCMVの設定はFiO₂ 0.6、PEEP 15cmH₂O、平均気道内圧 (mean airway pressure: MAP) は21cmH₂O、呼吸数は26回/分で一回換気量は420~440mL程度 (6.7~7.0mL/kg理想体重)であった。HFOVの初期設定はFiO₂ 0.6、振動数8Hz、ストローク・ボリューム (stroke volume: SV) 205mL (3.3mL/kg理想体重)、MAP 26cmH₂Oとした。HFOV開始後も深い鎮静を継続し、適宜筋弛緩薬を使用した。HFOV導入後さらなる肺保護を考慮し振動数を漸増したが、設定し得る最大のSVとしても高度の二酸化炭素貯留と酸血症を認めたため振動数は8Hzより上げることはできなかった。この設定下でPaCO₂は45~55mmHgで推移しCMV時と著変はなかった。その後抗菌薬治療も奏功し、FiO₂とMAPを漸減し得た。第9病日にHFOVを離脱しCMVへ移

行し、第13病日に人工呼吸も離脱した。HFOV離脱時の設定はFiO₂ 0.4、振動数8Hz、SV 180mL、MAP 18cmH₂Oであった。人工呼吸離脱後、去痰困難を呈したため一時ミニトラックIIセルジンガーキット[®] (Smiths Medical社, USA)による痰の吸引を要したが第17病日にICUを退室し、一般病棟で加療後第50病日に退院となった。退院後は画像所見 (Fig. 1-c)、呼吸器症状を含め、合併症なく以前の生活が可能となっている。なお、経過中に急性腎傷害を認め腎代替療法を行った。

Ⅲ. 考察・結語

本症例は、著明な低酸素血症となりNPPVでは管理できず挿管人工呼吸管理を必要とした、ARDSを呈する重症レジオネラ肺炎であった。レジオネラ肺炎は、急速に全身状態が悪化し重症管理を要することがある²⁾。本邦の報告によると市中肺炎全体の5.1%、重症市中肺炎全体の13.5%を占めている³⁾。本症例は当初CMVで管理したが、比較的高い平均気道内圧が

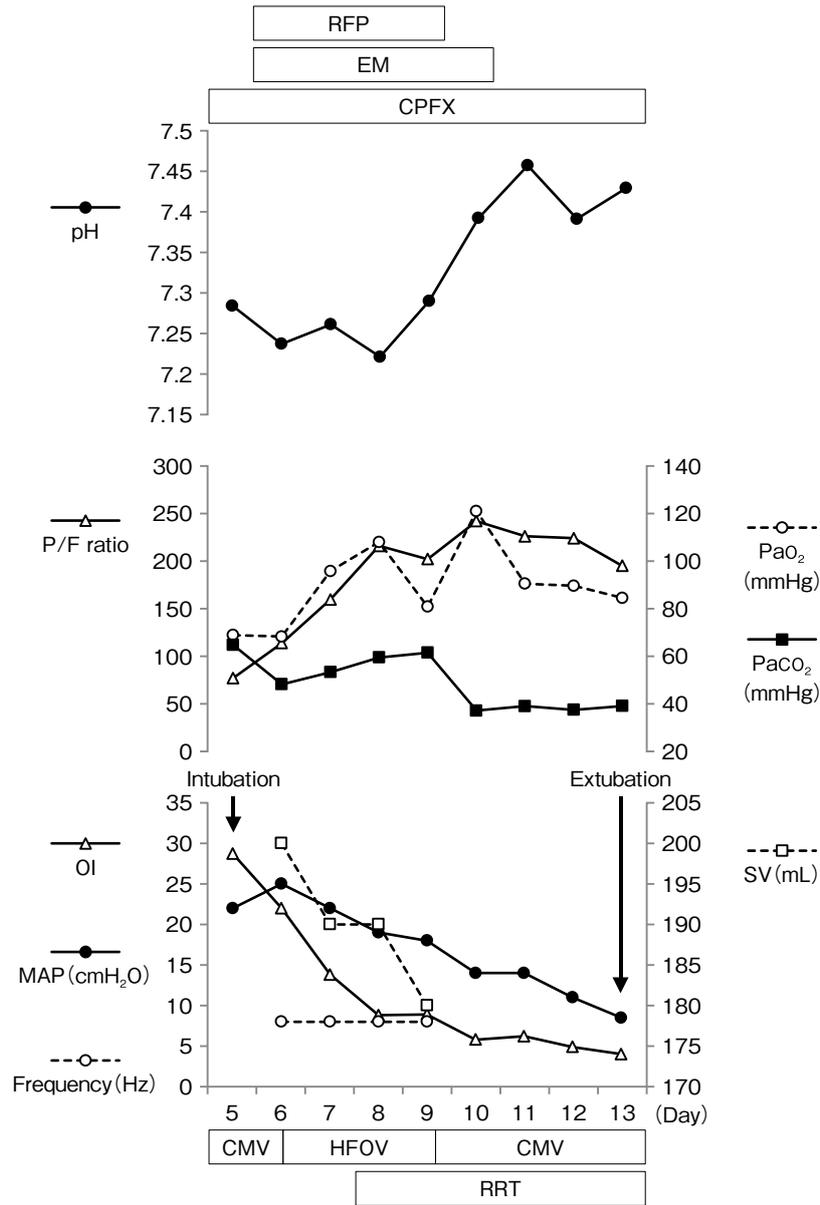


Fig.2 Clinical course after ICU admission. (Changes in the blood gas analysis and ventilatory settings.)

SV, stroke volume ; OI, oxygenation index ; MAP, mean airway pressure ; RRT, renal replacement therapy ; RFP, rifampicin ; EM, erythromycin ; CPFX, ciprofloxacin.

必要であり、かつ VILI を惹起しうる強い自発吸気陰圧を認めたことから肺保護を主目的とし HFOV を導入した。VILI は陽圧換気による吸気時の肺胞・末梢気道の過伸展、呼気時の肺胞虚脱と再開放が原因とされ肺障害を助長し得る⁴⁾。一方、HFOV は一回換気量を少なくすることができ、これらを最小限に抑えることができると考えられている¹⁾。ARDS において今回使用した R100 に関しては大規模研究が発表され、従来の人工呼吸管理と比較して死亡率の低下は示され

ていない⁵⁾。これは ARDS を引き起こす疾患が多岐にわたることも影響していると推察される。HFOV は振動数・SV といった換気のパラメータと平均気道圧を個々に設定することができ、肺保護を目的とした呼吸管理を考慮した場合には管理上有用と考えられる。HFOV の合併症としては高い MAP による低血圧や気胸の発生、過剰鎮静に伴うものがあげられるが、本症例ではこれらの合併症を認めず管理し得た。管理にあたっては、高度の二酸化炭素貯留に起因する呼吸

性アシドーシス⁶⁾、振動数・気管チューブのサイズにより実測値の換気量が変化すること⁷⁾にも留意する必要がある。多量の痰の貯留など気道に閉塞性病変がある場合 HFOV の振動が減弱し肺胞まで到達しない懸念もあるが、本症例のように閉塞性病変が少ないと考えられる場合に HFOV は VILI を防ぎ有用となる可能性がある。

本稿の全ての著者には規定された COI はない。

参考文献

- 1) Sud S, Sud M, Friedrich JO, et al : High frequency oscillation in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome (ARDS) : systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2010 ; 340 : c2327.
- 2) 高柳 昇, 石黒 卓, 松下 文ほか : レジオネラ肺炎 65 例における重症合併症とその治療成績. *日本呼吸器学会雑誌*. 2009 ; 47 : 558-68.
- 3) Ishiguro T, Takayanagi N, Yamaguchi S, et al : Etiology and factors contributing to the severity and mortality of community-acquired pneumonia. *Intern Med*. 2013 ; 52 : 317-24.
- 4) Imai Y, Slutsky AS : High-frequency oscillatory ventilation and ventilator-induced lung injury. *Crit Care Med*. 2005 ; 33 : S129-34.
- 5) Young D, Lamb SE, Shah S, et al : High-frequency oscillation for acute respiratory distress syndrome. *N Eng J Med*. 2013 ; 368 : 806-13.
- 6) Hickling KG, Walsh J, Henderson S, et al : Low mortality rate in adult respiratory distress syndrome using low-volume, pressure-limited ventilation with permissive hypercapnia : a prospective study. *Crit Care Med*. 1994 ; 22 : 1568-78.
- 7) Iguchi N, Hirao O, Uchiyama A, et al : Evaluation of performance of two high-frequency oscillatory ventilators using a model lung with a position sensor. *J Anesth*. 2010 ; 24 : 888-92.