

## ●症例報告●

## 長時間腹臥位が奏功した敗血症性急性呼吸促迫症候群の1例

田代貴大<sup>1,2)</sup>・長崎 愛<sup>3)</sup>・田中貴子<sup>3)</sup>・吉里孝子<sup>3)</sup>  
 小寺厚志<sup>1)</sup>・鷺島克之<sup>1)</sup>・興梠博次<sup>2)</sup>・木下順弘<sup>1)</sup>

キーワード：長時間腹臥位, ARDS, チーム医療

## 要 旨

75歳の女性が胆管炎による敗血症性ショック、急性呼吸促迫症候群（acute respiratory distress syndrome : ARDS）、意識障害のためICUへ緊急入室となった。人工呼吸管理を開始し、14cmH<sub>2</sub>Oの高い呼気終末陽圧（positive end-expiratory pressure : PEEP）で管理したが、P/F比は131とmoderate ARDSからの改善は得られなかった。第4病日には気道圧開放換気（airway pressure release ventilation : APRV）へ換気条件を変更したが改善に乏しかった。一方、第11病日の胸部CTで背側優位の浸潤影を認めたため、第14病日より腹臥位を16時間連続で6日間施行した。その結果、P/F比は262、動的コンプライアンス（dynamic compliance : Cdyn）は18.2mL/cmH<sub>2</sub>Oへ改善した。その間の合併症は軽度の表皮剥離のみであった。ARDSに対する急性期長時間腹臥位療法の有用性は報告されているものの、亜急性期における長時間腹臥位療法は一般的ではなく、合併症やマンパワーの問題から実施にはしばしば困難を伴う。今回、我々は亜急性期ARDS症例に対して安全かつ有効に長時間腹臥位療法を実施することができた。

## I. はじめに

ベルリン定義におけるmoderateからsevere急性呼吸促迫症候群（acute respiratory distress syndrome : ARDS）に対する治療戦略として、低一回換気量や高い呼気終末陽圧（positive end-expiratory pressure : PEEP）に加え、腹臥位療法も治療選択肢の1つとされ<sup>1)</sup>、Guerinらによる報告では、長時間腹臥位療法は比較的 safely 施行できることや予後改善の可能性などが報告されている<sup>2)</sup>。しかし実臨床においては、気管チューブや動脈ライン、ドレーンなどのライントラブルや皮膚障害への懸念、さらには体交時のマンパワーの問題など、長時間の腹臥位療法は実施が躊躇されて

いる。しかも、有用とされる研究結果は急性期ARDSにおける長時間腹臥位であり、亜急性期においては一定の見解が得られていない。

今回、我々は高PEEPおよび気道圧開放換気（airway pressure release ventilation : APRV）では酸素化の改善が得られず、5時間の試行的な腹臥位療法により、腹臥位療法の有用性が示唆された亜急性期ARDS症例に対して、16時間腹臥位療法を6日間実施した。合併症としては下顎と頸部に軽度の表皮剥離を生じたのみで、P/F比と動的コンプライアンス（dynamic compliance : Cdyn）の改善が得られ、ウィーニングを施行することができた。チーム医療として取り組むことで亜急性期の長時間腹臥位療法を安全かつ有効に実施することができたため、報告する。

## II. 症 例

症 例：75歳、女性。身長149cm、体重38kg。

1) 熊本大学医学部附属病院 集中治療部

2) 同 呼吸器内科

3) 同 看護部

[受付日：2014年12月17日 採択日：2015年12月1日]

**主 訴：**意識障害

**既往歴：**右肺癌で上葉部分切除術、左肺癌で上葉切除術を施行されている。

**現病歴：**20XX年に肝門部胆管癌に対し肝外胆管切除および尾状葉切除術を施行され、以後胆管炎、肝内結石のため数回の入院加療を行っていた。20XX+8年に経皮的経肝胆道ドレナージが施行されていた。20XX+8年某日自宅で倒れているのを家人が発見し、救急車にて当院へ搬入された。

**入室時現症：**意識レベル Glasgow coma scale 12(E2V4M6)、ドパミン5 $\mu$ g/kg/min投与下で血圧110/52mmHg、脈拍110bpm(整)、体温36.3 $^{\circ}$ C、SpO<sub>2</sub>90%(酸素15L/分 リザーバマスク)。呼吸数33回/分と頻呼吸を認め、胸部聴診では両肺野で湿性ラ音を聴取した。動脈血液ガスではpH7.29、PaCO<sub>2</sub>44mmHg、PaO<sub>2</sub>68mmHg、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>20.5mEq/L、BE-5.7mEq/LとI型呼吸不全と代謝性アシドーシスを認めた。胸部CTでは両側びまん性に、背側優位のすりガラス影と浸潤影の出現が認められた。血液検査ではWBC13,300/ $\mu$ L、CRP8.2mg/dLと炎症反応の上昇、T-Bil9.3mg/dL、AST184U/L、ALT64U/L、LDH426U/L、 $\gamma$ -GTP426U/Lと肝胆道系酵素の上昇を認めた。急性期DICスコアは5点でDICを認めた。胆管炎による敗血症性ショック、ARDSおよびDICと診断し、ICUへ緊急入室し気管挿管、人工呼吸管理を開始した。

### Ⅲ. 経 過

人工呼吸開始3時間後、FiO<sub>2</sub>1.0、同期型間欠的強制換気(synchronized intermittent mandatory ventilation: SIMV)+圧支持(pressure support: PS)モード、換気回数12回/分、PEEP8cmH<sub>2</sub>O、PS10cmH<sub>2</sub>Oの条件で動脈血液ガスはpH7.38、PaCO<sub>2</sub>38mmHg、PaO<sub>2</sub>141mmHg、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>22.1mEq/L、P/F比141とmoderate ARDSの状態であった。このため、PEEPの漸増や左右側臥位による体位ドレナージ、第3病日からはFiO<sub>2</sub>0.6、APRV、P high 16cmH<sub>2</sub>O、P low 0cmH<sub>2</sub>O、T high 5.5sec、T low 0.5secへ換気条件の変更を行ったが、pH7.39、PaCO<sub>2</sub>40mmHg、PaO<sub>2</sub>70mmHg、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>23.8mEq/L、P/F比116と改善は得られなかった。

その後、左右胸水貯留に対して、酸素化改善を目的に第7病日に右胸腔ドレーン、第8病日に左胸腔ドレーンの挿入を行った。また、第10病日までにFiO<sub>2</sub>

0.55、APRV、P high 22cmH<sub>2</sub>O、P low 0cmH<sub>2</sub>O、T high 4.5sec、T low 1.0secと条件変更を行ったがpH7.30、PaCO<sub>2</sub>77mmHg、PaO<sub>2</sub>79mmHg、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>37.4mEq/L、P/F比143と改善は乏しかった。

一方で、第11病日の胸部CTにて背側優位の浸潤影とすりガラス影を認めた(Fig.1-a)。血液検査ではWBC6,200/ $\mu$ L、CRP2.8mg/dL、T-Bil8.3mg/dL、LDH258U/L、 $\gamma$ -GTP46U/Lと炎症反応と肝胆道系酵素の改善を認め、原因の胆道系感染のコントロールはできていると考えられた。

重症呼吸不全の治療には難渋しており、また、胸部CTでの陰影の分布も背側優位であることから、第12、13病日に5時間の腹臥位療法を試行し、その安全性と有用性を検討した。腹臥位開始前で血圧80~160/45~70mmHg、脈拍60~85bpm(整)、腹臥位中で血圧80~140/45~70mmHg、脈拍55~85bpm(整)と循環変動は認めなかった。一方、FiO<sub>2</sub>0.55、APRV、P high 22cmH<sub>2</sub>O、P low 0cmH<sub>2</sub>O、T high 4.3sec、T low 0.7secの条件下でpH7.31、PaCO<sub>2</sub>79mmHg、PaO<sub>2</sub>86mmHg、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>39.1mEq/L、P/F比156と酸素化の改善傾向を認めた。

本症例において腹臥位療法は安全かつ有用であると判断し、第14病日より16時間の腹臥位療法を開始した。施行にあたり、体重測定やX線写真撮影、清拭、理学療法士による理学療法などの通常業務は16時までに終了できるように工夫し、16時から翌朝8時までの16時間で腹臥位療法を行った。この16時と8時の時間設定は、医師と看護師がともに勤務交代時間に近いいため、マンパワーが豊富であることから決定した。第14病日においては、気管チューブ、動脈圧ライン、経鼻胃管、中心静脈ライン、末梢静脈ライン、左右胸腔ドレーン、経皮経肝胆管ドレーン、尿道留置カテーテル、フレキシシール®(コンバテック、アメリカ)の合計10本のラインがあったが、体位変換を行う際に医師と看護師あわせて5人以上を確保することでライントラブルを予防した。また、施行中は心電図、心拍数、動脈圧ラインを連続的にモニタリングし、循環動態の変化に注意した。腹臥位中の鎮静レベルはフェンタニル、デクスメトミジン、プロポフォール3剤にてリッチモンド興奮・鎮静スケールで-5~-3とやや深めとした。皮膚保護については、衣類のしわや心電図コードによる皮膚障害を予防するため腹側の病衣を外

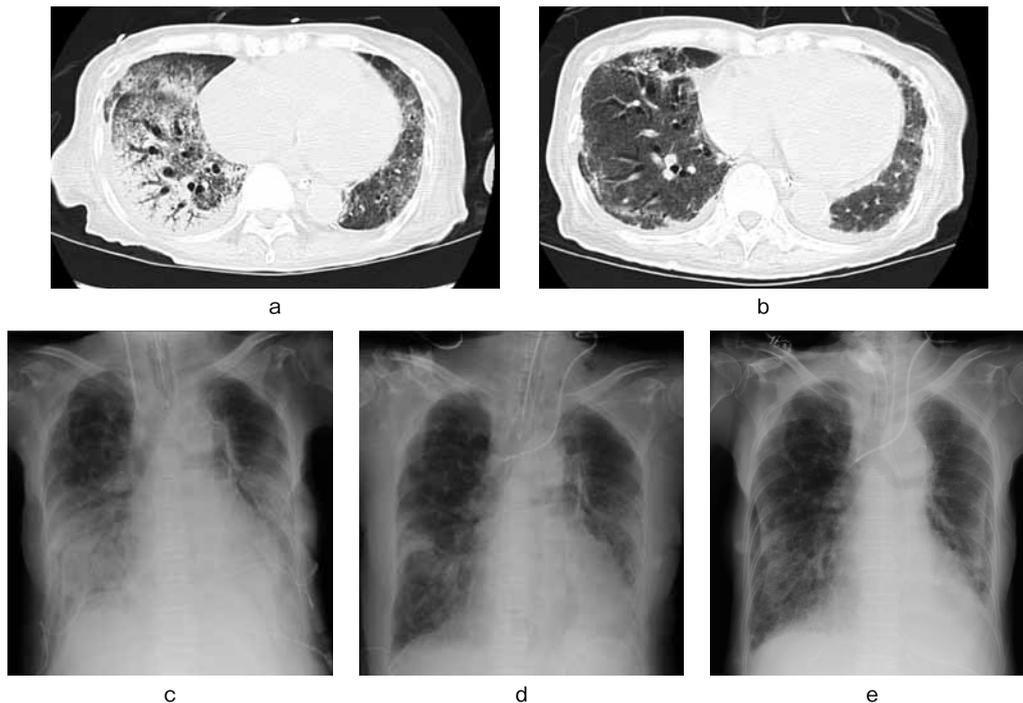


Fig. 1 Course of chest CT and chest X-ray

Course of chest CT and chest X-ray findings in the patient, a 75-year-old woman. Chest CT on Day 11 (a) and, Day 36 (b), and chest X-ray on Day 11 (c), Day 19 (d) and, Day 37 (e). Remarkable improvement was observed on Day 19 (d), Day 36 (b) and Day 37 (e) after 16-hr prone-positioning sessions.

し、心電図コードを背側へ移動し、ベッドとの間にフリーシーツ® (スミスメディカル、アメリカ) を敷きこむことで対応した。1～2時間毎の定期的な観察とクッションや身体の位置変更をスタッフ間で共通して行うことで四肢の神経障害を予防した。また、メラ唾液持続吸引チューブ® (MERA 泉工医科工業、日本) を使用して気管チューブの固定部位への汚染を予防した。

第20病日朝までの6日間にわたり長時間腹臥位療法を実施し、 $FiO_2$  0.3、APRV、P high 17cmH<sub>2</sub>O、P low 0cmH<sub>2</sub>O、T high 5.0sec、T low 1.0secの条件下でpH 7.31、PaCO<sub>2</sub> 71mmHg、PaO<sub>2</sub> 78mmHg、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 35.5mEq/L、P/F比 262と改善を認め (Fig. 2)、胸部X線写真でも両下肺野の透過性改善を認めた (Fig. 1-d)。また、一回換気量 / (P high-P low) で求めたCdynも第12病日では12.6mL/cmH<sub>2</sub>Oであったが、第20病日には18.2mL/cmH<sub>2</sub>Oと改善を認めた。この間の合併症としては、下顎部と頸部の軽度表皮剥離を認めるのみであった。酸素化の改善に伴いP high 22→17cmH<sub>2</sub>Oと条件変更できているものの、依然高いP high設定値であったため早期の人工呼吸器離脱は困難と判断し、第

20病日に気管切開術を施行した。これに伴い鎮静剤の投与を中止し、座位が可能となったため腹臥位療法を中止したが、P/F比は200以上を保ちながら改善し、第36病日の胸部CTでも著明に画像上の改善を認め (Fig. 1-b)、第47病日に人工鼻O<sub>2</sub> 3L/分の状態でICU退室となった。

#### IV. 考 察

ARDSに対する腹臥位療法の有用性は、酸素化の改善については多数の報告がなされていたが、予後の改善については一定していない。サブグループ解析や追加解析などによると、重症低酸素血症<sup>3)</sup>、診断後の早期導入<sup>4)</sup>、長時間施行<sup>5)</sup>などで有効である傾向が報告されている。Guerinらの報告<sup>2)</sup>においても、予後改善の要因としてP/F比が150未満の症例に限定し、24時間以内に早期導入、16時間連続という長時間施行などが挙げられている。

本症例では、当初、敗血症によると考えられる意識障害と不安定な循環動態を認めていたため、感染コントロール、低容量人工呼吸管理と高PEEPあるいはAPRVなどの肺保護戦略、左右側臥位の体位ドレナー

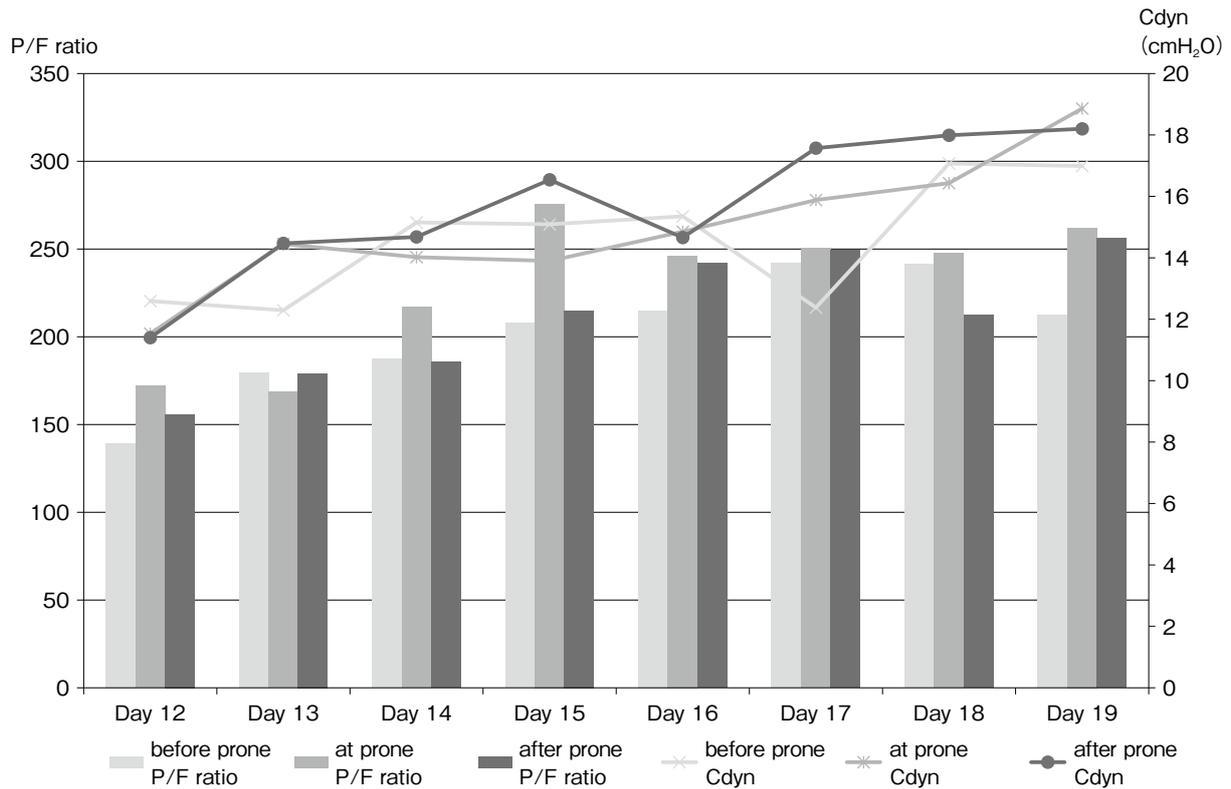


Fig. 2 Clinical course of the patient (Day12-19)

The bar chart shows the course of the P/F ratio before, at and after the prone-positioning sessions. The line graph shows dynamic lung compliance before, at and after the prone-positioning sessions. Improvement in both the P/F ratio and dynamic lung compliance were observed after the 16-hr prone-positioning sessions.

ジなどの治療による酸素化の改善を目指していた。しかし、酸素化は改善せず、胸部 CT で背側優位の病変が認められ腹臥位療法の有用性<sup>6)</sup>が考えられたことから、腹臥位療法の実施を検討した。人工呼吸開始後 12 日が経過しており、導入時期として早期ではなかったため、まず 5 時間試行して、有用性や安全性についての検討を 2 日間行った。その結果、合併症なく酸素化の改善傾向が得られたが、P/F 比は 150 前後の状態であったため、より高い効果を期待し 16 時間連続して施行したところ、画像上の改善 (Fig.1) および P/F 比と Cdyn の改善を認めた (Fig.2)。急性期ではない本症例での腹臥位療法の効果は、体位ドレナージや換気血流比の是正が要因と考えられた。このため、鎮静薬の投与を中止して座位が可能となった第 20 病日に終了した。その後も継続的に呼吸状態は改善し、第 47 病日に人工呼吸器から離脱し ICU を退室することができた。

一方、腹臥位療法には、褥瘡やチューブ閉塞、ライントラブルといった合併症があり<sup>5,7,8)</sup>、実施にはマンパワーが必要となる。本症例では、腹臥位療法開始時

は 10 本のラインが接続されていたため、体位変換時には 5 人以上の人員を確保できるように実施時間を工夫し、気管チューブを含むライントラブルは発生しなかった。皮膚障害については注意をしていたが、2 回目の腹臥位後に下顎部の発赤とカテーテル固定テープによる表皮剝離を認めた。その後は ICU 専従皮膚科医の介入や保湿剤の使用徹底、フリーシーツ<sup>®</sup>の使用、カテーテルの固定位置の変更、1~2 時間毎に皮膚の観察、身体の位置をずらして加圧部位を変えるとといったケアを徹底して実施することで再発を予防できた。

第 12、13 病日に短時間の腹臥位療法にて有用性を確認し、人員の確保とスタッフ間の相互理解を行い、安全に 16 時間連続した長時間腹臥位療法を第 14 病日から 6 日間実施し P/F 比と Cdyn の改善を得ることができた。

## V. 結 語

重症低酸素血症に難渋した敗血症性 ARDS の患者に対して、チーム医療として実践することで、長時間腹

臥位療法を第 14 病日から 6 日間安全かつ有効に施行し、P/F 比と Cdyn の改善を得ることができた。急性期以降の ARDS 症例においても長時間の腹臥位療法治療選択肢の 1 つとなり得ると考えられた。

本論文の要旨は第 36 回日本呼吸療法医学会学術総会（2014 年、秋田）にて発表した。

本稿の全ての著者には規定された COI はない。

#### 参考文献

- 1) Ferguson ND, Fan E, Camporota L, et al : The Berlin definition of ARDS : an expanded rationale, justification, and supplementary material. *Intensive Care Med.* 2012 ; 38 : 1573-82.
- 2) Guerin C, Reignier J, Richard JC, et al : Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2013 ; 368 : 2159-68.
- 3) Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, et al : Prone position in acute respiratory distress syndrome : Rationale, indication, and limits. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013 ; 188 : 1286-93.
- 4) Mancebo J, Fernandez R, Blanch L, et al : A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006 ; 173 : 1233-9.
- 5) Sud S, Friedrich JO, Taccone P, et al : Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia : systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2010 ; 36 : 585-99.
- 6) 氏家良人 : 下側肺傷害に対する腹臥位療法. *ICU と CCU.* 2003 ; 27 : 191-9.
- 7) Sud S, Sud M, Friedrich JO, et al : Effect of mechanical ventilation in the prone position on clinical outcome in patients with acute hypoxemic respiratory failure : a systematic review and meta-analysis. *CMAJ.* 2008 ; 178 : 1153-61.
- 8) Kopterides P, Siempos II, Armaganidis A : Prone positioning in hypoxemic respiratory failure : meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care.* 2009 ; 24 : 89-100.
- 9) 宇都宮明美 : 体位と呼吸管理. *人工呼吸.* 2010 ; 27 : 64-7.

## Prone-position session for 16 consecutive hours in a patient with septic shock and acute respiratory distress syndrome

Takahiro TASHIRO<sup>1,2)</sup>, Megumu NAGASAKI<sup>3)</sup>, Takako TANAKA<sup>3)</sup>, Takako YOSHIKATO<sup>3)</sup>,  
Atsushi KOTERA<sup>1)</sup>, Katsuyuki SAGISHIMA<sup>1)</sup>, Hirotsugu KOHROGI<sup>2)</sup>, Yoshihiro KINOSHITA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Departments of Intensive Care, Kumamoto University Hospital

<sup>2)</sup> Departments of Respiratory Medicine, Kumamoto University Hospital

<sup>3)</sup> Departments of Nursing, Kumamoto University Hospital

Corresponding author : Takahiro TASHIRO

Department of Respiratory Medicine, Kumamoto University Hospital  
1-1-1, Honjyo, Chuo-ku, Kumamoto, Kumamoto, 860-8556, Japan.

Key words : long-term prone position, ARDS, collaborative approach to medicine

### Abstract

A 75-year-old Japanese woman was admitted to our hospital by ambulance due to impaired consciousness. She was admitted to the intensive care unit with septic shock and acute respiratory distress syndrome (ARDS) due to acute cholangitis. Although we started mechanical ventilation with a high level of positive end-expiratory pressure (PEEP : 14cmH<sub>2</sub>O) and the ventilatory mode was changed to airway pressure released ventilation on the 4th day, the P/F ratio was not improved. Because chest computed tomography revealed extensive bilateral ground-glass opacities and dependent areas of consolidation on the 11th day, on the 14th day we started a prone-position session, in which the patient was placed in the prone position every day for 16hours on each of the 6days. As a result, the P/F ratio was elevated to 262, and the dynamic lung compliance was elevated to 18.2mL/cmH<sub>2</sub>O with only mild epidermolysis. The early application of prolonged prone-positioning in patients with severe ARDS is known to be effective, but later application of prone-positioning in patients with ARDS is not generally effective, and it is sometimes difficult to accomplish due to complications and a lack of manpower. This patient safely and effectively underwent a prone-position session for 16consecutive hours.

Received December 17, 2014

Accepted December 1, 2015