

●呼吸管理の工夫●

人工呼吸患者に対する2枚のタオルを用いた
安全な腹臥位への体位変換方法の工夫

皿田和宏¹⁾・関川清一²⁾・對東俊介¹⁾・西川裕一¹⁾
岡本美穂³⁾・太田浩平⁴⁾・大下慎一郎⁴⁾・志馬伸朗⁴⁾

キーワード：腹臥位，人工呼吸，タオル，体位変換

要 旨

重症呼吸不全患者に対する腹臥位療法は、酸素化や生存率を改善する。しかし体位変換には多くの人手を要するうえ、医療デバイスの事故抜去など有害事象発生の危険が高い。このため安全で統一された体位変換方法の工夫が必要である。今回我々は、腹臥位への体位変換方法として、タオル2枚法を考案した。この方法は、バスタオル2枚およびスライドシートを利用し、腹臥位への体位変換前後の身体位置調整を行う際に、患者を持ち上げることなくベッド上移動を行える方法である。このタオル2枚法で腹臥位療法を21日間計56回実施した患者において、全ての体位変換時に有害事象は発生しなかった。タオル2枚法は、腹臥位への体位変換を安全に実施できる安価な方法として考慮可能である。

I. はじめに

近年、重症呼吸不全患者に対して、早期から長時間の腹臥位療法を適応することで長期生命予後が改善すると報告されている¹⁾。しかし、深鎮静管理下患者の体位変換は全介助となり医療者への負担が大きい²⁾。また、気管チューブや各種カテーテル、ドレーンなどの医療機器の事故抜去のリスクも高い³⁾。さらに、患者のベッド上移動の際の皮膚組織損傷にも配慮が必要である。したがって、安全かつ統一された腹臥位への体位変換方法の工夫が求められる。

今回、バスタオル2枚およびスライドシートを利用したタオル2枚法を考案した。本法により患者を持ち上げることなく腹臥位への体位変換前後の体位調整が期待できる。

II. タオル2枚法の手順

バスタオル2枚およびスライドシート（トレイジー®、東レ、日本）を使用する。スライドシートは、滑りのよいナイロン生地を3重にした3層構造となっており、中間層が上下層の動きに干渉されないため上下左右移動などのさまざまな動作がわずかな力で可能となる。ドレーンなどの事故抜去を防止するための工夫として、患者の左体側を下にして回転させる手法を合わせて適用した。手順を以下に示す（Fig.1）。

スタッフの配置：患者の左右および頭部に計3人以上のスタッフを配置する。頭部に配置されたスタッフは、気管チューブまたは気管切開チューブおよび頭部のみを保持・管理する役割とした^{1,4)}。

①バスタオル（1枚目）およびスライドシートの挿入：仰臥位の患者を軽度右側臥位として、患者の左側からバスタオルが上（患者側）、スライドシートが下（ベッド側）になるように重ねて挿入する。この際、スライドシートが左側に10cm程度はみ出すように挿入する。

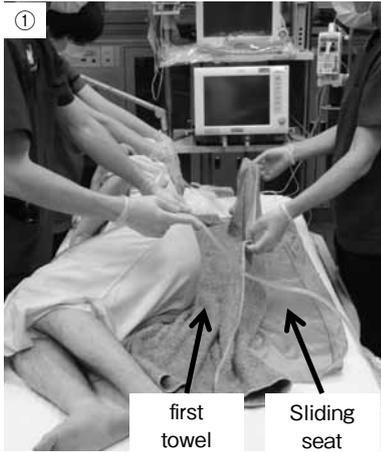
1) 広島大学病院 診療支援部 リハビリテーション部門

2) 広島大学大学院 医歯薬保健学研究院

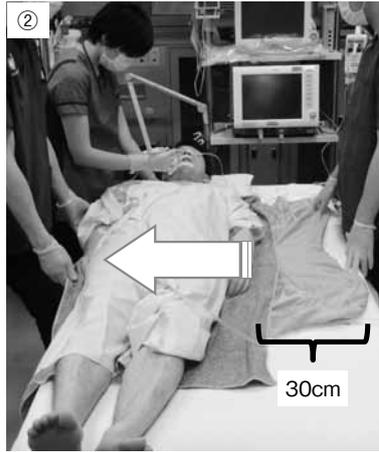
3) 広島大学病院 看護部（高度救命救急センター）

4) 広島大学大学院 救急集中治療医学

[受付日：2015年7月16日 採択日：2017年1月6日]



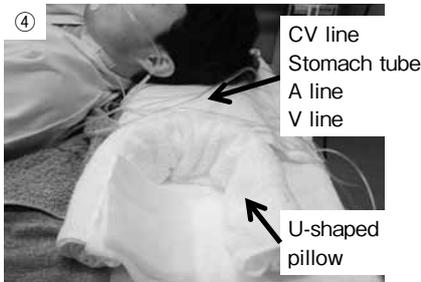
- Lay the first towel and sliding seat.



- Sliding, but not lifting patient to right side of bed.
- Re-setting sliding seat.



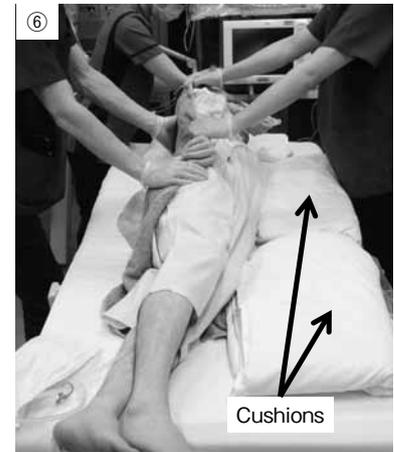
- Setting the second towel.



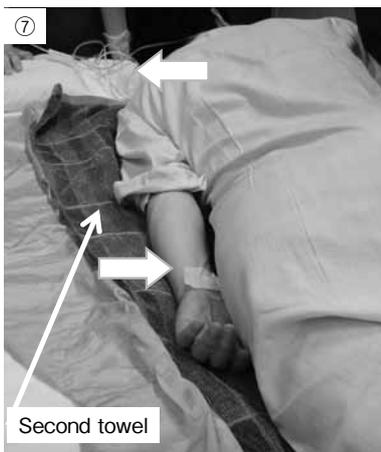
- Placement of U-shaped pillow with towel.
- All catheters and tubes are arranged to pass between head and U-shaped pillow.
- CV line, central venous line;
- A line, arterial line;
- V line, peripheral venous line.



- Turning left upper limb on back side.



- Turning to prone position. Patient is lifted slightly and rotated.



- Check left upper limb, catheters and tubes.



- Sliding patient to center of bed without lifting.



- Place forehead and chin of patient on U-shaped pillow.

Fig.1 Procedure of prone positioning by the paired-towels method

- ②患者のベッド上移動：挿入したバスタオルのみを持ち、患者をベッドの右端に寄せる。患者を持ち上げることなく、スライドのみで移動が可能である。その後スライドシートの最下層のみを持って、左側に30cm程度引き出しておく。
- ③2枚目バスタオルの配置：患者左側に2枚目のバスタオルをスライドシートの上に配置する。
- ④顔面除圧用U字枕の配置とカテーテルやドレーン、チューブ類の配置：バスタオルを筒状に巻き、U字にして頭部左側に置く（U字の開いた側を左側に向ける）。左上肢に挿入されたカテーテル類は、身体の左体側に沿わせて上方に移動させ、U字枕と頭部の間を通るように配置する。左胸部や腹部に挿入されているドレーンやカテーテルなどは、左体側に沿わせて下方に移動させる。左大腿または下腿の間を通し、両下肢の間に配置する。右上肢や下肢、体幹に挿入された各種医療機器は、長さに十分な余裕があることを確認し、余裕がない場合は左側に移動させる。
- ⑤患者左上肢の配置：患者の左上肢の手掌面を殿部側に向けた状態で左体側からやや背部に入れ込む。
- ⑥腹臥位への体位変換：患者の左側に2枚目のバスタオル上に除圧用のクッションなど配置する。患者の左側にいる医療者が、1枚目のバスタオルの右側を持ち、左側臥位を経由して腹臥位まで体位変換させる。この際、回転軸を患者の左上肢にし、患者をわずかに持ち上げるだけで腹臥位への体位変換が可能となる。
- ⑦左上肢および左胸部、腹部に挿入された医療機器の確認：腹臥位に体位変換することで、強制的に引き出さずとも、自然に左上肢が患者の左体側から出てくる。左上肢あるいは左胸部や腹部に挿入されているデバイスも、腹臥位後の患者の左体側に沿って頭部後方を経由するため、患者の身体の下に引き込まれない。事故抜去などの有害事象がないかを確認し、心電図電極を背面に貼り直す。
- ⑧患者のベッド中央への移動：背面を覆っている1枚目のバスタオルを取り去る。腹側の2枚目バスタオルを左右から把持し、持ち上げることなくスライドさせてベッド中央に移動させる。
- ⑨患者の頭部保護：患者の頸部は軽度右回旋させ、U字枕の上部に左前額部、下部に左下顎部が乗るよう

に配置する。

体位変換後の確認：人工呼吸器との同調性、バイタルサインなどを確認する。患者を腹臥位から仰臥位に戻す際には、これらの行程を全て逆に行う。

Ⅲ. タオル2枚法の施行例

76歳、男性。身長158cm、体重49kg、肥満度指数19.7kg/m²。

既往歴：くも膜下出血、胸部大動脈解離（保存療法）、胃がん術後腹膜播種、洞不全症候群にて植え込み型ペースメーカー留置中、尿管狭窄による水腎症のため右尿管ステント留置中。

診断名：細菌性肺炎、敗血症性ショック

現病歴：尿路感染症のため当院で入院加療していたが、誤嚥性細菌性肺炎を契機に敗血症性ショックを呈したため集中治療病棟に入室となった。

入室後経過 (Fig.2)：CT検査で両肺背側の著明な無気肺および浸潤影を認めたため、人工呼吸管理を開始した。ミダゾラム0.2mg/kg/hおよび塩酸デクスメデトミジン0.65μg/kg/hによりRichmond Agitation Sedation Scaleで-4~-5を目標に持続鎮静されていた。腹臥位療法は、集中治療病棟入室翌日から開始した。開始時のsequential organ failure assessmentスコア17点、血圧107/47mmHg、心拍数85回/分、呼吸数18回/分であった。装着されていた医療デバイスは、気管チューブおよび人工呼吸器、持続的濾過透析用ブラッドアクセス、経鼻胃管チューブ、中心静脈カテーテル、末梢動脈カテーテル、胸腔ドレーン2本、尿管ステントドレーン、尿道カテーテル、ストーマ装具であった。腹臥位への体位変換はタオル2枚法により実施し、集中治療病棟に専従する理学療法士および看護師、医師合計約4名で行った。仰臥位より腹臥位変換までの所要時間は5~6分間であった。

集中治療病棟入室から退室までの理学療法介入日数は27日間であった。腹臥位療法実施日数は21日（集中治療病棟入室日数の78%）、合計時間は88時間40分で1日あたりの平均腹臥位実施時間は約4時間13分であった。腹臥位療法を実施した21日間で腹臥位療法に必要な体位変換実施回数は合計54回（1日平均約2.6回）であり、そのうち理学療法士不在で看護師および医師のみで実施したのは、4日間8回であった。腹臥位療法に必要な体位変換時の有害事象は、全ての体位

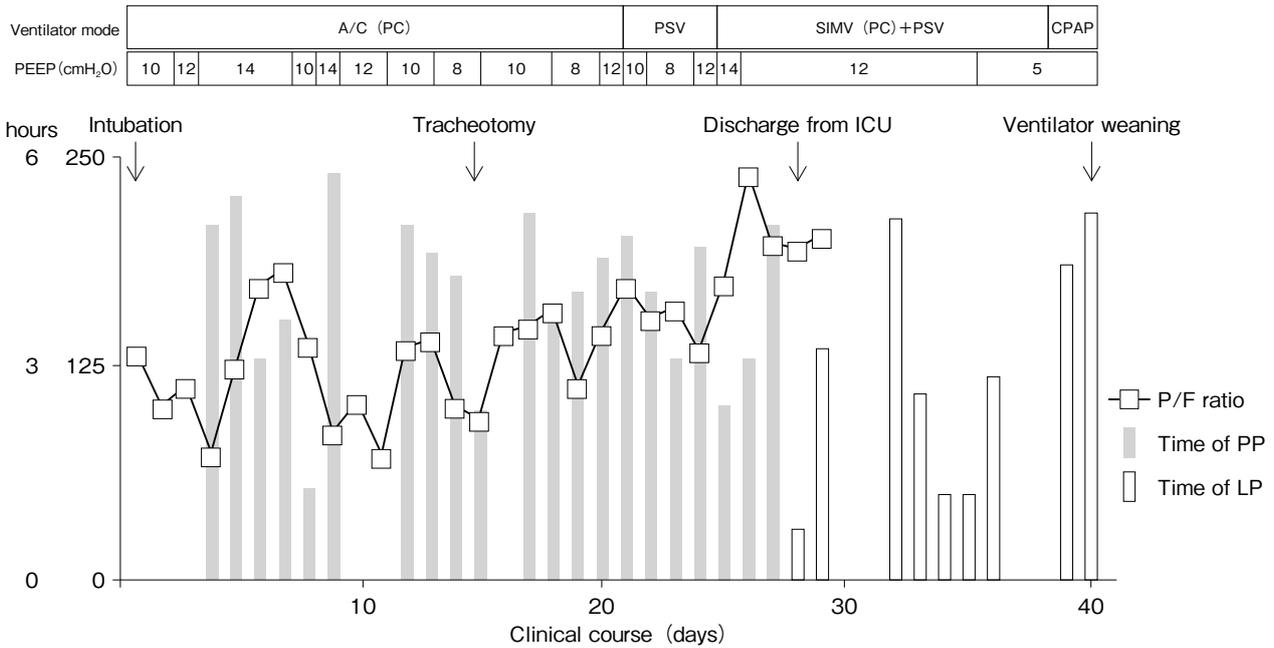


Fig.2 Clinical course (days)

A/C : assist control, PC : pressure control, PSV : pressure support ventilation, SIMV : synchronized intermittent mandatory ventilation, CPAP : continuous positive airway pressure, PP : prone positioning, LP : lateral positioning

変換で発生しなかった。腹臥位療法を実施しなかった日数は6日間であり、中止理由は循環動態の不安定のためであった。第28病日に一般病棟に転棟、第40病日に人工呼吸器を離脱し、第46病日に転院となった。

本誌への投稿については、患者家族に対し十分に説明を行い、書面による同意を得た。

IV. 考 察

今回紹介したタオル2枚法は、バスタオル2枚およびスライドシートを利用した腹臥位への体位変換方法である。この方法は、安全に頻回な腹臥位への体位変換を可能にし、同一スタッフに依存することなく実行可能であった。腹臥位への体位変換前後の体位調整のためのベッド上移動は、患者を持ち上げることなく行えた。また人工呼吸器および各種医療機器の事故抜去を回避するための処理方法をあわせて考慮することで、より安全な体位変換が行えた。

1. 諸家の方法との共通点および相違点

タオル2枚法は諸家の方法^{1,5,6)}を発展させ、さらに安全性に配慮した方法である。医療機器の誤抜去や閉塞・屈曲の防止方法として、U字にした枕を配置し、口および頸部周囲のスペースを確保するとともに、頭

部に頭頸部デバイスを管理するスタッフを配置することで対処した。腹臥位変換時に問題となる身体の下敷きになる上肢および関連デバイスの取り回しに関して、体位変換方向側の上肢を挙上する方法⁶⁾では十分な肩関節屈曲可動域の確保が必要であるため、高齢者などでは困難な場合が多い。また患者を持ち上げて空中で回転する方法では、多くの人手が必要で医療者側の負担が大きいうえに手順が煩雑なため、頻回な体位変換には適さない。タオル2枚法では、腹臥位への体位変換の際に回転側上肢を体側からやや背側に入れ込み、回転軸を回転側上肢に一致させることにより、患者をわずかに持ち上げるだけで容易に下側になる上肢や医療機器を引き出すことが可能である。上肢、体幹デバイスは、諸家の方法^{1,5)}と同様に全ての医療機器を体側に沿わせ、回転軸近くに配置してこれらを乗り越えることができる。

腹臥位前後の体位調整のためのベッド上移動は、脊椎を含めた各関節が屈曲しやすく容易でない。Guérinら¹⁾は、タオル2枚法と同様に新たに用意した別のシート上に体位変換しているが、ベッド上の移動時には持ち上げる動作を必要としている。タオル2枚法では、摩擦力を低減できるスライドシートを利用するため、患者を持ち上げなくても皮膚の組織損傷を生じること

なくベッド上移動が可能である。

2. チームによる実施の必要性

腹臥位療法の実施により有害事象の発生頻度は増加しないとの報告が多い^{1,4,7)}。その理由として、腹臥位療法の実施に関する研究報告ができるほど腹臥位療法実施機会が多い施設であり、コーディネートチームをつくり技術の熟練度を確保するなどの工夫がなされていることが推察される¹⁾。高度に熟練したチームをつくり^{1,8)}、技術を習得したうえで何度も実践することが必要との指摘もある。しかし、タオル2枚法は全部で10工程あるが、約数分で完了できる。手順をマニュアル化し、各スタッフはそれぞれで確認している。コーディネート役を務める者の指示に従うことで、統一した手技が簡便に提供可能である。全ての実施者はコーディネーターの指示の下で腹臥位への体位変換を実施しながら安全管理を行う。本法は熟知したコーディネーターの指示に従えば、統一して行える方法である。このため普段からの練習などは必要とせず、その場のスタッフ間の打ち合わせ程度で実施可能である。

3. タオル2枚法の注意点と限界

2時間以上の同一体位では、褥瘡発生の危険性が高くなるため、除圧目的の体位変換が必要である。タオル2枚法では、左右どちらか一側をやや高くした腹臥位姿勢を提案しているため、反対側を高くした腹臥位姿勢に体位変換して、褥瘡予防を行いながら長時間継続することが可能である。しかし、シーツやタオル、スライドシートが体圧分散効果を阻害し褥瘡発生のリスクが増す可能性は否定できない。体位変換時以外はスライドシートを取り除いておくことも考慮される。

V. 結 論

安全に頻回な腹臥位への体位変換を行うための簡便な一手法として、バスタオル2枚およびスライドシートを利用したタオル2枚法を紹介した。タオル2枚法は、腹臥位への体位変換を安全に実施できる安価な方法として考慮可能である。

本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

参考文献

- 1) Guérin C, Reignier J, Richard JC, et al : Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2013 ; 368 : 2159-68.
- 2) 神津 玲, 山下康次, 眞淵 敏ほか : 前傾側臥位が急性肺障害および急性呼吸促迫症候群における肺酸化能, 体位変換時のスタッフの労力および合併症発症に及ぼす影響. *人工呼吸.* 2009 ; 26 : 210-7.
- 3) 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.
- 4) Abroug F, Ouane-Besbes L, Dachraoui F, et al : An updated study-level meta-analysis of randomised controlled trials on proning in ARDS and acute lung injury. *Crit Care.* 2011 ; 15 : R6.
- 5) Kesecioglu J. : Prone position in therapy-refractory hypoxaemia. *Curr Opin Anaesthesiol.* 1997 ; 10 : 92-100.
- 6) 丸川征四郎 : 腹臥位管理と肺理学療法を組み合わせた新しい治療法. *ICUのための新しい肺理学療法 改訂増補.* 丸川征四郎編. 大阪, メディカ出版, 1999, pp232-54.
- 7) Abroug F, Ouane-Besbes L, Elatrous S, et al : The effect of prone positioning in acute respiratory distress syndrome or acute lung injury : a meta-analysis. Areas of uncertainty and recommendations for research. *Intensive Care Med.* 2008 ; 34 : 1002-11.
- 8) Lee JM, Bae W, Lee YJ, et al : The efficacy and safety of prone positional ventilation in acute respiratory distress syndrome : updated study-level meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Crit Care Med.* 2014 ; 42 : 1252-62.

“Paired towels” method for turning patients using mechanical ventilators into the prone position

Kazuhiro SARADA¹⁾, Kiyokazu SEKIKAWA²⁾, Shunsuke TAITO¹⁾, Yuichi NISHIKAWA¹⁾,
Miho OKAMOTO³⁾, Kohei OTA⁴⁾, Shinichiro OHSHIMO⁴⁾, Nobuaki SHIME⁴⁾

¹⁾ Division of Rehabilitation, Department of Clinical Practice and Support, Hiroshima University Hospital

²⁾ Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

³⁾ Department of Nursing, Emergency and Critical Care Center, Hiroshima University Hospital

⁴⁾ Department of emergency and Critical Care Medicine, Institute of Biomedical & Health Sciences,
Hiroshima University

Corresponding author : Kazuhiro SARADA

Division of Rehabilitation, Department of Clinical Practice and Support,
Hiroshima University Hospital
1-2-3 Kasumi, Minami, Hiroshima 734-8551, Japan

Key words : prone position therapy, mechanical ventilator, the paired towel method, turning body position

Abstract

Prone position therapy improves oxygenation and the survival rates of patients with severe respiratory failure. However positioning patients to receive such therapy is labor-intensive and challenging for medical staff and the process can put patients at risk for adverse events. Therefore, a simple, safe, and effective method is needed to reposition patients with severe respiratory failure who are attached to medical devices into the prone position.

We developed a method to turn patients into the prone position using two towels and a sliding seat. We call this procedure the “paired towel” method and applied it to the patient on a mechanical ventilator who underwent prone position therapy for 21 days. No adverse events occurred during repositioning.

The paired-towel method for turning a patient to prone is safe, cost-saved and feasible for the patients connected to a mechanical ventilator and other medical devices.

Received July 16, 2015

Accepted January 6, 2017