

COVID-19、急性呼吸窮迫症候群に対する腹臥位療法の ポジショニングに関する文献レビュー

佐藤彰紘
(Akihiro SATO)

【要約】

《目的》国内における換気改善を目的とした腹臥位療法のポジショニング方法について文献レビューを行い、そのバリエーションや傾向について明らかにすることを目的とした。

《方法》文献検索には医中誌 web を使用し、キーワードを「腹臥位」、「COVID-19」or「ARDS」として論文の抽出を行った。抽出された論文から、腹臥位のポジショニング（頭頸部・上下肢の位置、クッション挿入部位）に関する情報を収集し、腹臥位ポジショニングケアの傾向について検討した。

《結果》抽出した論文から重複しているもの、ポジショニングに関する具体的記載がないものを除外した11論文を本レビューの対象とした。胸腹部や下腿部へのクッション挿入などは比較的共通して行われていたものの、頭頸部・上肢の位置などのポジショニングはばらつきが大きかった。

《結論》頭頸部や上肢位置のポジショニングは各医療施設で様々なバリエーションがあり、安全な腹臥位療法を提供するためには、それぞれのポジショニングによるメリット、デメリットを明確にし、個別性の高い腹臥位を提供することが重要と考えられた。

キーワード：腹臥位、ポジショニング、文献レビュー、COVID-19、ARDS

I. はじめに

腹臥位は急性呼吸窮迫症候群（Acute Respiratory Distress Syndrome；以下、ARDS とする）や新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19 とする）の治療姿勢として酸素化の改善を目的に用いられている。日本においても、「新型コロナウイルス感染症の手引き第9.0版」や「ARDS 診療ガイドライン2021」のなかで腹臥位療法が推奨されている¹⁻²⁾。

このように腹臥位は換気改善に有効であることが示されているものの、その具体的な方法については不明確な点が多い。特に腹臥位時のポジショニングについては前述の手引きやガイドラインでも記載されておらず、腹臥位療法時の上肢位置やクッションの挿入方法は各医療施設に任されている状況である。例えば、コロナ禍以前から腹臥位療法に積極的に取り組んでいた RUSH 大学の腹臥位療法の指導動画では両上肢を体

側に沿わせた肢位としているが³⁾、腹臥位のプロトコルを検討した研究では一側の上肢を挙上するとの記載がある⁴⁾。また、これらの方法では体幹前面へのクッションが挿入されているが、腹臥位では体幹にクッションを挿入すべきではないとする報告もある⁵⁾。腹臥位は背臥位に比べて褥瘡が多いことが報告されているが⁶⁻⁷⁾、これは挿管や時間的要因だけではなく、ポジショニングが影響を与えている可能性がある。しかし、国内において腹臥位療法時にどのようなポジショニングがなされているかの実態は明らかではない。

より安全な腹臥位のポジショニングケアを提供するためには現状を把握し、現状に即した検討を行うことが重要である。そこで、筆者は国内において COVID-19 や ARDS へのケアで実際に用いられた腹臥位療法のポジショニングがどのように行われていたかを文献レビューにて明らかにすることとした。

II. 研究方法

2023年8月28日に医中誌 web を使用し、検索ワードを「腹臥位」、「COVID-19」or「ARDS」とし、文献種別を原著論文、対象を成人・高齢者として検索を行った。また、COVID-19は2019年12月に発生した感染症であるがARDSを含めた最近の状況を調査するため、検索期間は2018年8月-2023年7月までの5年間とした。

抽出された論文はその本文・図から、頭頸部・上下肢位置、クッション挿入の有無（顔部、胸腹部、下腿部、その他）について情報を収集した。上記一部の項目で本文中に記載がない、または図からは判断できない項目があった場合は、その項目に「不明」と記載した。

III. 結果（表1）

「腹臥位」「COVID-19」で検索し抽出された論文が40件、「腹臥位」「ARDS」で検索し抽出された論文が17件、合計で57件の原著論文が抽出された。そこから、重複している論文1件、ポジショニングに関する記述が全くない論文45件を対象から除外し、11件の原著論文を本レビューの対象論文とした⁸⁻¹⁸⁾。研究は1例を対象とした実践報告から、数十名を対象とした腹臥位の効果を検証する研究まで多岐にわたり、対象者の年代も20-70代と広い年代であった。

頭頸部や上下肢の位置に関する情報では、頭頸部は左右いずれかの回旋位としている論文が5件、中間位としている論文が3件、自己での体動が可能であり中間位・回旋位の判断ができない論文が1件、不明が2件であった。上肢の位置では、両側上肢挙上位としている論文が3件、片側の上肢挙上としている論文が2件、上肢を挙上しているとの情報はあるものの両側か片側かの判断がつかない論文が2件、両上肢を対側に沿わせて下垂している論文が1件、頭頸部と同様、自己体動可能なケースが1件、不明が2件であった。上肢挙上をしている論文7件のうち、肩外転90度位としている研究は5件あり、2件は軽度外転位としていた。下肢は膝を屈曲位にしていたのが7件、記述はないが写真から膝を伸展した状態にしていた論文が1件、不明が3件あった。股関節については屈曲位と明記している論文が2件あった。

クッションの挿入部位では、顔部にクッションを入

れている論文が8件、不明が3件であった。胸腹部は9件がクッションを挿入していたが、胸部のみに挿入している場合や、胸部から腹部にかけて大きめのクッションを挿入している場合、胸部と骨盤部にそれぞれ独立したクッションを挿入している場合などバリエーションがあった。胸腹部にクッションの挿入をしていなかったのは1件のみで、その1件は肩や股関節の関節拘縮によって使い分けしているとのことであった。商品名が記載されたものでは腹臥位用として販売されているクッションの使用が多かった。下腿部にクッションを挿入していたのは7件、うち1件は片側の下肢を挙上するように大腿部から下腿にかけて挿入されていた。下腿部にクッションを挿入していなかったのは2件、不明が2件であった。その他の部位としてはECMO装置のカテーテル挿入部付近（骨盤周辺）や、挙上側上肢にクッションを入れている場合があった。

IV. 考察

1. 腹臥位ポジショニングの概要

今回57件の論文が最初の段階で抽出されたものの、そのなかでポジショニングの具体的な方法が確認できる論文が11件と非常に少なかった。腹臥位療法の主目的は換気改善であり、腹臥位のポジショニングについては関心が薄い印象を受ける。しかし、腹臥位療法時の褥瘡や神経障害等の二次的合併症予防には腹臥位のポジショニングケアが非常に重要である。

今回調査したなかでは、胸腹部にクッションを入れること、下腿部にクッションを入れることは比較的共通して行われていた。一方で、頭頸部の位置（回旋位 or 中間位）、上肢の挙上（両側 or 片側 or 挙上しない）などは比較的ばらついていた。COVID-19のパンデミックから数年が経過し、各医療施設におけるケアの方法も統一されていくなかで、各医療施設で有益だったケア内容は共通事項となりやすく、まだ検討の余地があるものはばらつきが大きかったと推察される。そのため、頭頸部の位置や上肢位置については今後検討が必要な項目と考えられる。また、胸腹部にクッションを挿入することは共通しているものの、その挿入方法はばらつきが多く、こちらも検討の必要性があると考えられた。

2. 頭頸部・体幹のポジショニング

頭頸部は回旋位が多いものの、中間位として顔を下

表 1 対象論文の概要

No.	筆頭著者	タイトル	誌名	対象者	頭頸部・上下肢位置	クッション挿入
1	Radsel Peter	Pregnancy complicated by influenza A ARDS requiring consecutive VV-ECMO treatment with successful vaginal delivery	Journal of Artificial Organs 21巻 4号 (2018)	COVID-19患者 女性 1名 29歳	頭頸部：中間位 上肢：肩90度屈曲位、肘屈曲位 (両側) 下肢：股・膝軽度屈曲位	顔部：有 胸腹部：有 (胸部と骨盤部に独立したクッション：腹部なし) 下腿部：なし
2	清水 敬樹	【新型コロナ感染症パンデミック宣言とICU】重症COVID-19肺炎に対して呼吸ECMOを導入した単施設における10例の検討	ICUとCCU44巻11号 (2020)	COVID-19患者 10名 (中央値59歳)	頭頸部：中間位 上肢：肩90度外転位、肘屈曲位 (両側) 下肢：股中間位・膝伸展位	顔部：有 胸腹部：有 (胸部のみ、腹部は無し) 下腿部：なし
3	田代 尚範	A case of acute aortic dissection with successful return to normal daily life following severe acute respiratory distress syndrome through continuous rehabilitation from the acute stage to the convalescent stage	Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science 11, (2020)	ARDS患者 男性 1名 70歳	不明	顔部：有 胸腹部：有 (胸部と骨盤部に独立したクッション：腹部なし) 下腿部：有
4	石岡 秀基	腹臥位療法により救命し得た重症新型コロナウイルス感染症の2例	岩手県立病院医学会雑誌61巻1号 (2021)	COVID-19患者 男性 2名 61/66歳	頭頸部：回旋位 上肢：肩軽度外転・肘屈曲位 (片側) 下肢：膝軽度屈曲	顔部：有 胸腹部：なし 下腿部：有 (上肢挙上側の太ももから下腿にかけて下股を支えるクッション)
5	Kishaba Tomoo	Lung Rest with Femoro-Femoral Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation for COVID-19 Severe Pneumonia with Pneumomediastinum	The Tohoku Journal of Experimental Medicine 256巻 2号 (2022)	COVID-19患者 男性 1名 35歳	頭頸部：回旋位 上肢：肩外転位90度以上 (片側) 下肢：膝軽度屈曲位	顔部：不明 胸・腹部：有 下腿部：有 その他：拳上側上肢
6	宮下 浩平	COVID-19によるARDSを来した短頸の高肥満女性に対し両側大腿静脈カニューレーションによるECMOを用いて救命した1例	日本救急医学会雑誌 (2022)	COVID-19患者 女性 1名 (高度肥満：BMI46) 44歳	不明	顔部：不明 胸・腹部：有 下腿部：不明 その他：カテーテル挿入部両脇
7	原田 巽矢	妊娠中期に重症化した新型コロナウイルス感染症に対して集学的加療を行い母子ともに救命した1例	日本救急医学会雑誌33巻4号 (2022)	COVID-19患者 女性 1名 30歳	頭頸部：自力運動可 上肢：自力運動可 下肢：膝軽度屈曲位	顔部：有 胸腹部：有 (ドーナツ型) 下腿部：有
8	小泉 満希子	COVID-19重症症例の腹臥位療法における褥瘡の傾向と課題	日本創傷・オストミー・失禁管理学会誌 26巻 Suppl. (2022)	COVID-19患者 81名 男女比3:1 58.1±13.84歳	頭頸部：回旋位 上肢：下垂位 (両側) 下肢：膝屈曲10-30度	顔部：有 (ソフトナース：ラックヘルスケア株式会社、ピュアフィックス：日本メデアイカールプロダクツ株式会社) 胸腹部：有 (ピュアフィックス：日本メデアイカールプロダクツ株式会社) 下腿部：有 (ウエルビーHCウエーブロン：株式会社タイカ)
9	西田 薫	ECMO管理を必要とするCOVID-19患者の腹臥位療法時の褥瘡予防への取り組みと課題	日本創傷・オストミー・失禁管理学会誌 26巻 Suppl. (2022)	COVID-19患者 30名	頭頸部：回旋位 上肢：肩90度外転位、肘90度屈曲位、前腕90度回内位 (両側・片側記載なし) 下肢：股屈曲10-30度、膝屈曲45度	顔部：有 (腹臥位用フェイスクッション：アズワン株式会社)、 胸腹部：有 (腹臥位用2つ折れパストクッション：アズワン株式会社) 下腿部：有 (ロンボクッションRM2：ケーブ株式会社)
10	千葉 康平	重症新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 患者に対する腹臥位療法の効果	理学療法科学37巻6号 (2022)	COVID-19患者 24名 男性22名、 女性2名 60.5±12.7歳	頭頸部：回旋位 上肢：肩軽度外転、肘屈曲90度以上、前腕回内位 (両側・一側記載なし) 下肢：膝屈曲位	顔部：不明 胸・腹部：肩・股関節に屈曲拘縮がある場合のみ 下腿部：有
11	村松 恵多	人工呼吸器管理下で長時間の腹臥位療法を受ける新型コロナウイルス感染症重症患者への包括的褥瘡予防介入の効果 後ろ向き観察研究	日本創傷・オストミー・失禁管理学会誌 26巻 Suppl. (2022)	COVID-19患者 介入前期 8名 (中央値70.5歳) 介入後期 8名 (中央値49.5歳)	頭頸部：中間位 上肢：肩90度外転位、肘90度屈曲位、前腕90度回内位 (両側) 下肢：不明	顔部：有 (アクシオンパッド：アクシオンパッド株式会社⇒保護用ヘルメットシステムProno View：株式会社メデアイカールリーダーズ) 胸腹部：有 (SR×IIフロア：日本メデアイカールプロダクツ株式会社) 下腿部：不明

に向けた腹臥位も比較的多くみられた。一般的には、腹臥位は呼吸を確保するために頭頸部を回旋しなければならない。今回対象とした COVID-19 では、中等症以上の重度な方に腹臥位療法が推奨されており¹⁾、その場合は挿管をされている場合が多く、挿管の管理のためにも頭頸部の回旋が必要となる。しかし、頭頸部回旋位では挿管等が顔を圧迫しやすく、そのために医療関連機器圧迫創傷¹⁹⁾によって褥瘡発生リスクが高まることや、唾液による汚染によって褥瘡リスクが高くなるために、頭頸部を中間位とするポジショニングが行われていたものと推察される。頭頸部のクッションについても、頭頸部を中間位に保持するための特殊なクッションを使用している例もあり、頭頸部クッションは除圧目的だけではなく、頭頸部の位置調整も重要な役割であると考えられた。

体幹については多くの例で胸腹部へのクッション挿入が行われていた。胸腹部へのクッション挿入は顔部とベッドマットの間に空間を作り、頭頸部の位置調整を容易にするために有効である。Davide ら⁵⁾は胸部への体圧や換気を指標としてクッション挿入に否定的な見解を示していたが、呼吸管理や挿管の管理、顔部の褥瘡予防などの視点では胸部クッション挿入が有効であり、そのために医療施設での使用頻度が高かったと考えられる。

3. 上肢のポジショニング

上肢は挙上している論文が多かった。これは点滴などのライン管理がしやすいことが一つの要因だと考えられる。両側の上肢を挙上するのか、片側の上肢を挙上するのかはばらつきがみられた。なぜ、上肢を挙上しているのかについて言及している論文はなく、両側を挙上するのか、片側を挙上するのかは明確な理由があって決定しているとは考えにくい。腹臥位療法の二次的障害として尺骨神経麻痺が起こることは比較的多い²⁰⁾。これは持続的な上肢挙上位による尺骨神経の伸張と、肘部における尺骨神経圧迫が主な原因と考えられる。そのため、上肢挙上におけるメリットを明確にしたうえで、神経障害等のデメリットとのバランスを考慮して上肢位置を決定していく必要があると考えられる。

4. 下肢のポジショニング

明確な記載は少なかったものの、胸腹部へのクッ

ション挿入が多かったことから、股関節は軽度屈曲位としていたケースが多かったと考えられる。また、下腿部にクッションを挿入している論文が多く、下腿部へのクッション挿入により膝屈曲位としていた論文が多かった。腹臥位では足先が下側を向くため、足趾への体圧が大きくなりやすく、それを回避するために多くの報告で下腿へのクッション挿入が行われていたものと考えられる。

5. 本研究の限界

本研究では論文の記載内容、もしくは論文に掲載されている図からポジショニングを判断しており、途中で体位交換等によって姿勢を変えている可能性は言及していない。そのため、実際には今回調査した以外のポジショニングを行っている可能性があり得る。

より安全な腹臥位療法の提供にはこれらのポジショニングのバリエーションについてさらに調査を進めるとともに、これらの腹臥位のバリエーションが褥瘡等の有害事象の発生にどのような影響を与えているのかを検討し、個別性の高い予防策を検討する必要があると考えられる。

VI. 結論

今回、COVID-19、ARDS 等の換気改善目的で使用される腹臥位療法のポジショニング方法について文献レビューを行った。

結果、胸腹部にクッションを入れることや下腿部にクッションを入れることは共通して行われることが多いものの、頭頸部は回旋位や中間位、上肢は片側挙上位や両側挙上位など、いくつかのバリエーションが存在した。なお、なぜそのようなポジショニングにしたのかを言及した論文はなかった。今後は実際に医療現場で用いられているこれらのポジショニングのバリエーションが、褥瘡等の有害事象の発生にどのように影響をしているのかを検討していくことが重要と考えられた。

VII. 利益相反

本研究は、開示すべき利益相反関係にある企業・組織・団体等はない。

【文献】

- 1) 厚生労働省：新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 診療の手引き第9.0版。https://www.mhlw.go.jp/content/000936655.pdf (閲覧日2023年8月10日)
- 2) ARDS 診療ガイドライン作成委員会：ARDS 診療ガイドライン2021, 日本呼吸器学会誌11巻4号, 235-270 (2022)
- 3) Rush University System for Health: Prone Positioning for Acute Respiratory Distress Syndrome. https://www.youtube.com/watch?v=lcBPahQUvXY&t=1s (閲覧日2023年9月8日)
- 4) Livieira, V. M., Piekala, D. M., Deponti, G. N., et al.: Safe prone checklist: construction and implementation of a tool for performing the prone maneuver. *Rev. Bras. Ter. Intensiva* 29, 131-141 (2017)
- 5) Davide, C., Massimo, C., Milena, R., et al.: Effects of thoraco-pelvic supports during prone position in patients with acute lung injury/acute respiratory distress syndrome: a physiological study. *Crit. Care* 10: R87 (2006)
- 6) Lee, J. M., Bae W., Lee, Y. J., Cho, Y. J.: The efficacy and safety of prone positional ventilation in acute respiratory distress syndrome: undated study-level meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Crit. Care Med.* 42, 1252-1262 (2014)
- 7) Sheare, S. C., Parsa, K. M., Newark, A. et al.: Facial pressure injuries from prone positioning in the COVID-19 Era. *Laryngoscope* 131, E2139-2142 (2021)
- 8) Radsel, P., Gorjup, V., Jazbec, A. et al.: Pregnancy complicated by influenza A ARDS requiring consecutive VV-ECMO treatment with successful vaginal delivery. *J. Artif. Organs* 21, 471-474 (2018)
- 9) 清水敬樹, 竹田晋浩, 橋本悟, 他: 重症 COVID-19 肺炎に対して呼吸 ECMO を導入した単施設における10例の検討。ICU と CCU44, 691-696 (2020)
- 10) 田代尚範, 佐藤督忠, 鈴木洋, 他: A case of acute aortic dissection with successful return to normal daily life following severe acute respiratory distress syndrome through continuous rehabilitation from the acute stage to the convalescent stage. *Jpn. J. Compr. Rehabil. Sci.* 11, 116-120 (2020)
- 11) 石岡秀基, 前川慶之, 駒木裕一, 他: 腹臥位療法により救命し得た重症新型コロナウイルス感染症の2例。岩手県立病院医学会雑誌61, 33-38 (2021)
- 12) Kishaba, T., Suzuki, T., Yamazato, S., et al.: Lung Rest with Femoro-Femoral Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation for COVID-19 Severe Pneumonia with Pneumomediastinum. *Tohoku J. Exp. Med.* 256, 127-130 (2022)
- 13) 宮下浩平, 川野恭雅, 伊與田比呂人, 他: COVID-19 による ARDS を来した短頸の高度肥満女性に対し両側大腿静脈カニューレーションによる ECMO を用いて救命した1例。日本救急医学会雑誌33, 316-320 (2022)
- 14) 原田巽矢, 荻野聡之, 笹沢俊吉, 他: 妊娠中期に重症化した新型コロナウイルス感染症に対して集学的加療を行い母子ともに救命した1例。日本救急医学会雑誌33, 166-172 (2022)
- 15) 小泉満希子: COVID-19重症症例の腹臥位療法における褥瘡の傾向と課題。日本創傷・オストミー・失禁管理学会誌26suppl, S19-S26 (2022)
- 16) 西田薫, 富田美和子, 直海倫子, 他: ECMO 管理を必要とする COVID-19患者の腹臥位療法時の褥瘡予防への取り組みと課題。日本創傷・オストミー・失禁管理学会誌26suppl, S27-S31 (2022)
- 17) 千葉康平, 金子賢人, 出雲雄大, 他: 重症新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 患者に対する腹臥位療法の効果。理学療法科学37, 623-633 (2022)
- 18) 村松恵多, 河合佑亮, 恒川祐太, 他: 人工呼吸器管理下で長時間の腹臥位療法を受ける新型コロナウイルス感染症重症患者への包括的褥瘡予防介入の効果 後ろ向き観察研究。日本創傷・オストミー・失禁管理学会誌26suppl, S1-S8 (2022)
- 19) 吉田優作, 加賀美遥, 河野美友紀, 他: COVID-19腹臥位管理患者の MDRPU 発生要因。川崎市立川崎病院看護研究集録76回, 34-36 (2022)
- 20) Miller, C., O'Sullivan, J., Jeffrey, J. et al.: Brachial Plexus Neuropathies During the COVID-19 Pandemic: A Retrospective Case Series of 15 Patients in Critical Care. *Phys. Ther.* 101, pzaa191 (2021)

(2023年9月25日受付、2023年12月20日受理)

Prone positioning for COVID-19 or ARDS: A literature review

Akihiro SATO^{1,2)}

[Abstract]

Objective: This literature review aimed to identify variations and trends in positioning methods, specifically prone positions, to improve ventilation in Japan.

Methods: A literature search was conducted using “Ichushi-Web,” and articles were extracted using the keywords “prone,” “COVID-19,” or “ARDS.” Information on prone positioning (head and neck, upper and lower limb positions, and cushion insertion sites) was collected from the extracted articles, and trends in prone positioning care were examined.

Results: From the extracted papers, 11 papers were selected after excluding those that were duplicates or did not include details in positioning. The results reveal that the use of cushions in the thorax, abdomen, and lower legs was relatively prominent. However, head and upper limb positioning widely varied between the studies.

Conclusion: Face and upper limb positioning varied in each healthcare facility. Providing highly individualized positioning by clarifying the benefits and risks of each position is important to offer safe-prone therapy.

Keyword: prone, positioning, literature review, COVID-19, ARDS

1) Department of Occupational Therapy, Faculty of Health Science, Mejiro University

2) Doctoral course of Department of Human Life Science, Graduate School of Humanities and Life Sciences, Tokyo Kasei University