

急性呼吸不全の患者に対する体位管理の効果の検討 —体位管理が酸素化に及ぼす影響—

キーワード：急性呼吸不全 体位管理 酸素化

○江口 玲子(ICU)

I. はじめに

集中治療室(以下 ICU と略する)には、人工呼吸器管理の患者が多く入室している。人工呼吸器管理中は、循環障害や気胸、VAP(人工呼吸器関連肺炎)、ストレスによる胃腸障害、皮膚トラブルや筋力低下など、様々な合併症が生じる恐れがある。

特に、長時間の仰臥位管理により気道分泌物が背側に貯留しやすく、気道クリアランスの低下、酸素化能の低下をまねき、呼吸器からの離脱を延長させてしまう恐れがあるため、できるだけ早期に呼吸器離脱できるよう介入していかなければならない。

先行文献において宇都宮は¹⁾、「体位管理を行うことで肺にかかる重力を変化させ、換気血流比の不均衡分布を改善し、酸素化の改善を図り、肺許容量の増大や気道クリアランスの増強が期待される」と述べている。そのような体位管理の中でも前傾側臥位や完全(90°)側臥位は腹臥位と比較すると酸素化改善の効果はやや劣るものの、腹臥位よりもリスクが少なく比較的マンパワーを必要としない体位といわれている。このように先行研究においても、急性呼吸不全や背側に貯留する気道分泌物に対する体位管理は酸素化改善の効果が大きいと報告されている。

そのため酸素化の改善となるような効果的な体位管理を行い、患者の人工呼吸器離脱に繋がられるような看護介入をしたいと考えていた。

II. 研究目的

今回、呼吸不全のある患者に対し、患者の状態をアセスメントし、適切な体位管理を行うことで酸素化の改善、患者の呼吸状態の改善につなげることを目的として研究に取り組む。

III. 用語の定義

1. P/F ratio

酸素化指数。動脈血酸素分圧(PaO₂)／吸入気酸

素濃度(FiO₂)のこと。

2. A-aDO₂ (肺胞気-動脈血酸素分圧較差)

肺胞気酸素分圧と動脈血酸素分圧の差。肺胞レベルでの酸素化障害の指標。

3. 体位管理

体位を一定時間保持することにより、換気やガス交換の改善を目的に行われる方法

IV. 研究方法

1. 研究承諾がとれた対象に対して、呼吸・循環動態をアセスメントし、医師と話し合いながら体位管理を1日2回、15分間以上実施する。体位管理実施前後で血液ガスを採取する。(体位管理前と体位管理15分後)

体位管理期間を7日間とした。

2. 以下の4項目を満たす患者を対象とした。

(1)呼吸不全により低酸素血症となった人工呼吸装着患者

(2)急性肺損傷(ALI)の患者

(3)体位管理の実施を医師が指示した患者

(4)Aラインを挿入している患者

3. 体位管理の効果を評価するために、体位管理の施行前後のP/F ratioを統計学的に解析を行う。

V. 倫理的配慮

研究計画書を倫理委員会へ提出し承認を受けた。また、対象又は家族へ研究の趣旨を伝え、書面にて体位管理実施について同意をとり、研究内容が対象又は家族にとって不利益が生じる可能性がある場合は、研究を中止することを伝え同意を得た。さらに、症例掲載に関しては、個人が特定されないよう配慮した。

VI. 結果

対象患者：A氏 30代 男性

診断名：腹腔内出血

経過：左上腹部痛の訴えあり来院、腹腔内出血との診断をうける。来院時、PT-INR延長しており、Hbも低下していた。腹部症状なく、バイタ

ルサインは安定しているため、保存的治療となった。一般病棟へ入院して2日後、Hb6.9mg/dlと低下したため、RCC2単位を3本投与するもHb8.9mg/dlまでしか改善せず、開腹手術となる。術前・術中の大量輸血(RCC14単位、FFP5単位)の状態となり、術後挿管されたまま、ICUへ入室となる。入室直後、FiO₂ 1.0 下で、PaO₂:97torr、P/Fratio:97、A-aD_{O2}:551.6であった。胸写上、左肺野の透過性低下していた。

A氏に対し、3日間体位管理を実施した。体位管理前後のPaO₂、P/F ratio、A-aD_{O2}の値と実施した体位を表1に示す。

また、EXCELにてt検定を行った。結果、体位管理前後でのP/F ratioは統計学的に有意ではないものの改善傾向を示した。(表2)

$t(6)=1.943$ (p value=0.1049)

体位管理施行後の経過

入室1日目から体位管理を実施した。聴診上、左下肺のエア入り弱い(副雑音なし)ため、左30°側臥位から右130°側臥位へ体位管理を実施した。実施後、P_{O2}:188torr、P/Fratio:268、A-aD_{O2}:252.9まで改善する(表1①)。SpO₂も96~98%から99%へ若干の上昇を認めた。しかし、その5時間後、同じ左30°側臥位→右130°側臥位をとると、PaO₂、P/Fratioともに低下しており酸素化の改善は認めなかった。

その後も体位管理を継続し、並行して胸部レントゲン写真での評価を行っていった。挿管から4日目に、CPAPモード、FiO₂0.4へ変更。PaO₂:93torr、P/Fratio:232.5、A-aD_{O2}:135.45であり、抜管となる。抜管後、呼吸状態安定していたため、一般病棟へ転棟となった。

右側臥位をとったのは7回であり、7回中5回がPaO₂、P/Fratio、A-aD_{O2}の改善を認めた。

VII. 考察

重症患者は循環・呼吸状態が不安定であるため、仰臥位で管理されることがある。これは、全身の体循環や腹部内臓の血流量の増加、酸素消費量の抑制など有益な点もあるが、欠点として背側の換気の低下、臓器圧迫、分泌物の貯留により、背側の無気肺を起しやす(下側肺障害)。また、肺の機能的残気量(FRC)や呼吸運動における肺胞のガス交換効率も低下する。

今回の対象はTRALI(輸血関連肺障害)によって、術後人工呼吸器管理が必要となった患者であった。そのため、人工呼吸器の合併症を予防することが重要であった。この人工呼吸器の合併症であるVALI(人工呼吸器関連肺損傷)を

防ぐためには、「肺胞が開いた健全な状態を作り出し、肺傷害を引き起こし得る強制換気を可能な限り減らす。そのうえで酸素濃度をできるだけ下げることが重要である」といわれている²⁾。そのためにガス交換の障害によって吸入酸素濃度が高い状態からの改善を目指した前傾側臥位を行うことにした。

また、低酸素血症は、「肺実質の障害(ガス交換の障害)、ポンプ機能の障害(換気機能の障害)のいずれによっても生じ得るもの」³⁾で、原因として、①肺胞低換気、②拡散障害、③換気血流比不均等分布、④シャントの4つに分類される。また、A-aD_{O2}が開大する原因として、上記の拡散障害、換気血流比不均等分布、シャントがあげられる。本症例では、A-aD_{O2}の開大がみられることから、体位管理による換気血流比不均等分布の是正を行い、酸素化の改善を目指した。「換気血流比不均等分布とは、肺胞における換気状態と血流の状態は場所によって異なり、重力の影響を受けるもの」⁴⁾である。仰臥位では、腹側の肺では換気は良好であるが重力の影響で血流は少ない。一方、背側の肺では血流は増加するが肺自身や臓器の圧迫を受けるため換気が減少する。この換気と血流の不均等を改善させるために、前傾側臥位による体位管理は、有意義であると考えた。

実際に行った結果として、右前傾側臥位時、7回中5回はPaO₂、P/F ratio、A-aD_{O2}の改善を認めた。先行文献によると「体位変換後にP/F比が20mmHg以上の上昇を認めれば改善したと判断される」⁵⁾とあり、実際に5回はP/F ratioが20mmHg以上の上昇がみられることから、酸素化は改善したと考えられる。また、酸素化が改善した要因として、胸部レントゲンにて透過性が低下していた左肺を上にした右側臥位をとったことが一番大きいと考える。「換気血流は重力に依存し、健側肺を下にした体位をとると肺酸素化能が上昇する」⁶⁾と言われており、その機序として肺血流が左側の低換気領域から、右側の換気の良い領域へ再配分されることによる換気血流比の是正、また仰臥位に近い体位から前傾側臥位をとることで横隔膜運動の改善や臓器による圧迫を除去できたことが、今回の酸素化改善に効果的であったと考えられる。

体位管理を実施した中で7回中5回は、酸素化の改善を認めたが、うち2回は改善を認めなかった。その原因として、換気血流比不均等分布以外の障害があったと考える。A氏は、肺うっ血の状態であったため、肺うっ血が進行し肺

水腫や胸水による拡散障害をきたしていた可能性もある。また、換気血流比不均等分布の最も極端な状態であるシャントにより、全く換気されていない血流が肺胞に流入していた可能性もある。今回 P/F ratio の変化を、t 検定を用いて検定を行ったが有意差は出なかった。この結果は今回 1 症例しかとれなかったため、母数が少ないことが原因と考えられる。そのため、母数を今後増やしていく必要がある。

A 氏は術後、高濃度酸素が投与されていた。「高濃度酸素下では、肺胞内の酸素分圧が高く、窒素分圧が低くなるため、肺胞から酸素が急速に吸収されて虚脱する吸収性の無気肺になる。通常 48 時間以上の高濃度酸素投与で吸収性無気肺になる」⁷⁾といわれている。しかし、この対象は早期にポジショニングを行い、投与酸素濃度の設定を 16.5 時間で、FiO₂ 0.6 以下まで下げることができていた。

これらにより、体位管理を行うことで吸収性無気肺を起こすことなく早期に人工呼吸器離脱ができたと考えられる。また、フィジカルアセスメントを怠らず、聴診や胸部レントゲンの比較、呼吸状態のアセスメントを行い、患者に対してどの体位が効果的であるかを考え実践していくことが重要である。

VIII. 本研究の限界と課題

今回は、対象患者が 1 人であり年齢も 30 代と若く、既往に呼吸器疾患もなかったため、体位管理が効果的であったと考えられる。しかし、1 症例での結果であり、検定結果では統計学的に有意差はなかった。そのため、体位管理の効果が期待できる患者に対して、実施を行い症例数を増やしていく必要がある。

IX. 結論

1. 患者の状態をアセスメントした適切な体位管理は、酸素化に対して統計学的有意差はでなかったが改善傾向を示した。

X. おわりに

本症例では、患者の状態をアセスメントし、患者に対して有効であると考えた体位管理を実施した。その結果、酸素化の改善、人工呼吸器早期離脱が可能であり、体位管理が有効であると実感した。しかし、今回実施した体位管理が全ての患者に有効であるとは断言できない。そのため、患者の状態をアセスメントし、体位管理による効果が期待できる症例に対しては、積極的に実施し、人工呼吸器早期離脱を目標に

取り組んでいく必要がある。

引用文献

- 1) 宇都宮明美：体位と呼吸管理．人工呼吸．第 27 巻．第 1 号．p64-67．2010 年
- 2) 道又元裕 他：人工呼吸管理実践ガイド．照林社．P172．2009 年
- 3) 同上．P25
- 4) 同上．P26
- 5) 丸川征四郎：ICU のための新しい肺理学療法．メディカ出版．p 157．1990 年
- 6) 氏家良人；呼吸管理の知識と実際．メディカ出版．p 145．2002 年
- 7) 稲田英一 他：ICU ブック第 2 版．メディカル・サイエンス・インターナショナル．P328、p330．2004 年

参考文献

- 1) 道又元裕 他；人工呼吸管理実践ガイド．照林社．2009 年
- 2) 桂畑隆、山本葉子：90° 側臥位の体位ドレナージが有効であった 2 症例～導入時期の検討と背景因子についての一考察～．呼吸器ケア．第 9 巻．3 号．p 85-91．2011 年
- 3) 西村祐枝 他：人工呼吸器管理下における体位変換法としての完全側臥位の効果－肺酸素化能・循環動態に及ぼす影響－．第 37 回成人看護 I．p 320-322．2006 年
- 4) 山内順子 他：下側肺障害に対する短時間腹臥位管理のガス交換に及ぼす効果．日本集中治療医学会雑誌．第 1 巻．第 2 号．p 101-105．1994 年
- 5) 神津玲 他：急性呼吸障害に対する前傾側臥位による体位管理の有用性．呼吸器ケア．第 7 巻．第 6 号．p 62-67．2009 年
- 6) 道又元裕：写真でみる ICU 患者の体位管理マニュアル．メディカ出版．2009 年

番号	日付	体位	PaO2		P/Fratio		A-aDO2	
			前	後	前	後	前	後
①	11月4日	左 30° 側臥位 →右 130° 側臥位	132	188	188.6	268.5	311.5	252.9
②	11月4日	左 30° 側臥位 →右 130° 側臥位	170	157	283.3	261.6	197.4	212.3
③	11月5日	左 30° 側臥位 →右 130° 側臥位	80	111	160	222	214.6	185.9
④	11月5日	左 30° 側臥位 →右 90° 側臥位	113	132	226	264	188.3	162.8
⑤	11月5日	右 130° 側臥位 →右 30° 側臥位	143	169	286	338	157	131.5
⑥	11月6日	左 60° 側臥位 →右 90° 側臥位	96	114	240	285	128	115.1
⑦	11月6日	左 30° 側臥位 →右 90° 側臥位	146	128	292	256	153.4	170.1

表 1. 体位管理前後での PaO2、P/F ratio、A-aDO2 の変化

P/F ratio	前	後
		239.4 ± 51.5
(p=0.1049)		

表 2. P/F ratio の前後の変化