

P/F比100前後から離床を進め、人工呼吸器離脱・ADL再獲得に至った一例

鈴木俊太郎* 谷 崇史*

*石巻赤十字病院 リハビリテーション課

【目的】

安全に離床を進めるためには、様々なデータや身体所見を総合的に評価する必要がある。安全に離床を進める判断基準の一つに呼吸状態が安定していることがあげられ、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 比（以下 P/F 比）=200 以下の重症呼吸不全例は積極的な離床は避けるべきである¹⁾とされている。今回、緊急開腹手術後より P/F 比 =100 前後という状態が続き、長期の人工呼吸器管理を強いられた症例を担当した。症例に対して、身体所見や検査データで得られた情報から総合的に判断して離床を進め、良好な転帰が得られたため以下に報告する。

【症例】

入院前より日常生活動作（以下：ADL）が自立していた 80 歳代の男性。主病名は感染性腹部大動脈瘤である。現病歴は、平成 26 年 8 月 21 日に左下腹部痛で近医を受診した後に当院へ救急搬送され、感染性腹部大動脈瘤に対する緊急開腹手術が施行された。手術後より気管内挿管下に人工呼吸器管理となり、当院救急病棟に入院となった。術後、低酸素血症が持続し人工呼吸器の離脱が困難となった。経過中の諸検査により肺気腫、続発性肺高血圧症、気腫合併肺線維症、右心不全が診断された。

なお、症例には本症例報告の目的と趣旨を十分に説明し口頭および書面にて同意を得た。

【経過】

表 1 に本症例の経過を示す。第 4 病日目より理学療法が開始となった。開始時の所見は身長 168cm、体重 64.8kg、全身に浮腫を認めた。聴診では全肺野で呼吸音が減弱していた。意識は Richmond Agitation Sedation Scale(RASS)= -2、簡単な従命は可能であった。人工呼吸器の設定は SIMV(PRVC)+PS、 $\text{FiO}_2=0.7$ 、 $\text{PEEP}=8 \text{ cm H}_2\text{O}$ 、 $\text{PS}=12 \text{ cm H}_2\text{O}$ 、回数設定

=15 回で、 $\text{SpO}_2=98\%$ 、安静時呼吸数 =20 回/min であった。血液ガス分析（以下 BGA）は $\text{PaCO}_2=50.1 \text{ mmHg}$ 、 $\text{PaO}_2=77.0 \text{ mmHg}$ （P/F 比 =110）。画像所見では両側の胸水と無気肺の所見が確認されていた。循環はドパミン塩酸塩 =4.0ml/h 使用で血圧 =122/48mmHg、心拍数 =56bpm であったが、30 度程度のヘッドアップで起立性低血圧を認めていた。尿量は 1200ml/day ほど得られていたがプラスバランスであった。炎症反応は $\text{WBC}=11800 \mu \text{l}$ 、 $\text{CRP}=15.69 \text{ mg/dl}$ と高値で上昇中であった。この時点で Barthel Index（以下 BI）は 0 点であった。第 7 病日目には気管切開が施行された。理学療法では関節可動域・筋力の維持を目的とした四肢の自動介助運動と、排痰・無気肺の予防および改善を目的とした体位療法から介入を開始した。体位療法は、循環動態が不安定で起立性低血圧を認めていたことから、前傾側臥位を中心に実施し、評価的にヘッドアップを取り入れた。

第 11 病日に炎症反応はピークアウトした。しかし、この間プラスバランスは続き体重は 68.4kg まで増加し、浮腫の増強に伴い呼吸状態は悪化していた。人工呼吸器の設定は SIMV(PRVC)+PS、 $\text{FiO}_2=0.6$ 、 $\text{PEEP}=8 \text{ cm H}_2\text{O}$ 、 $\text{PS}=10 \text{ cm H}_2\text{O}$ 、回数設定 =15 回で、 $\text{SpO}_2=96\%$ 、安静時呼吸数 =35 回、体位変換時には SpO_2 低下と 40 回以上の頻呼吸を認めていた。BGA : $\text{PaCO}_2=57.1 \text{ mmHg}$ 、 $\text{PaO}_2=59.4 \text{ mmHg}$ （P/F 比 =98）。

第 12 病日目より循環動態は安定し始め、起立性低血圧は認めなくなった。第 13 病日目よりマイナスバランスとなり浮腫は軽減し始めた（体重 67.4kg）。

第 15 病日目、人工呼吸器の設定は VC、 $\text{FiO}_2=0.7$ 、 $\text{PEEP}=8 \text{ cm H}_2\text{O}$ 、一回換気量 =400ml。回数設定 =15 回で、安静時 $\text{SpO}_2=96\%$ 、呼吸数 =28 回/min。BGA : $\text{PaCO}_2=44.1 \text{ mmHg}$ 、 $\text{PaO}_2=77.7 \text{ mmHg}$ （P/F

対談 学術論文 調査報告 世界の最先端を学ぼう 早期離床Q&A

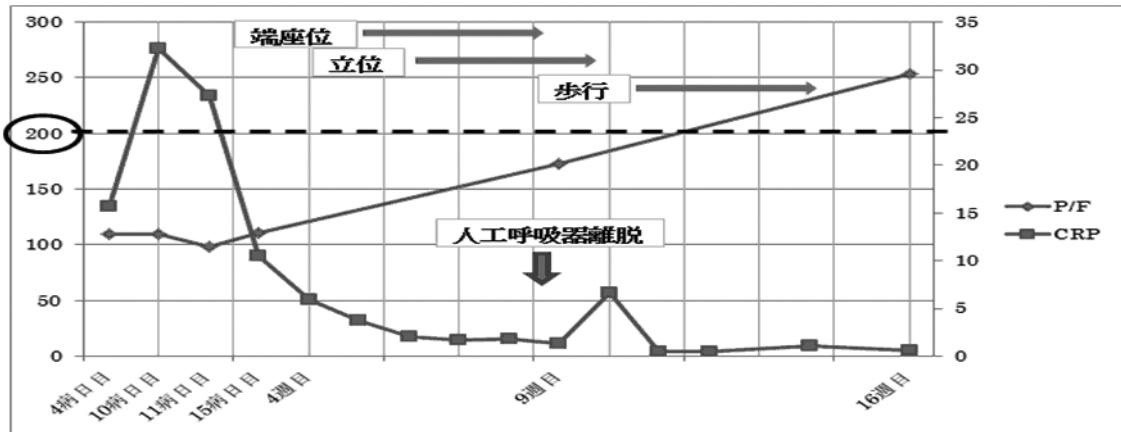


表 1 経過概要

比=111)。依然として酸素化は不良であったが、炎症反応ピークアウト、循環安定、溢水が軽減し安静時の呼吸努力が軽減してきたタイミングで、全身の筋力低下を中心とした廃用症候群を改善する目的に端座位へ離床を開始した。酸素化が不良であることに加え、自力での端座位保持は困難であったためセラピストが十分に介助を行った。端座位保持時間は20分実施し、その間SpO₂=96%以上、呼吸数=30回/min前後で保たれ、呼吸音増大と排痰が得られた。徒手筋力検査(以下MMT)において膝関節伸展筋力は両側で2レベルであった。

筋力向上に伴い介助量は順調に軽減し、第4週目には自力での端座位保持が可能となり、端座位保持時間は30分以上となった(膝関節伸展筋力MMT=3レベル)。BIは5点となった。また、同週より立位練習を開始し、第6週目には自力での立位保持が可能となった。第7週目にはポータブルトイレにて排泄を行うことが可能となり、BIは25点となった。

第9週目に人工呼吸器離脱(人工鼻7L/min酸素投与)となつた。BGA:PaCO₂=37.3mmHg、PaO₂=69.6mmHg(P/F比=173)。この時点で介助なく歩行可能であった(膝関節伸展筋力MMT=4レベル)。同週中に気管カニューレはスピーチカニューレに変更され、順調にADLは拡大し、第10週目にはBI=80点となつた。

第16週目に在宅酸素療法を導入し退院となつた。退院前BGA:PaCO₂=38.9mmHg、PaO₂=53.3mmHg(P/F比=254)。膝関節伸展筋力MMT=5レベル。6分間歩行試験総歩行

距離=222m。BIは100点であった。

【考察】

長期の人工呼吸器管理に伴う安静臥床は、人工呼吸器関連肺炎を始めとする合併症や呼吸筋力低下を中心とした廃用症候群を生じ、人工呼吸器の離脱を困難にする。本症例は、第15病日目時点では自力での端座位保持困難、膝関節伸展筋力MMT=2レベルといった状態になっていた。安全に離床を進める判断基準の一つであるP/F比=200を満たすまでには2ヶ月以上の期間を要し、その間安静臥床を続ければ、廃用症候群はさらに重篤な状態になっていたと予想される。本症例はP/F比=100からパラメータを慎重に吟味しつつ、離床を開始したことで良好な転帰が得られたものと考察する。

離床による酸素消費量の増加に対しては一時的にF_O₂を上げることで対処することが可能ともいわれ²⁾、人工呼吸器装着下だからこそP/F比=200以下の重症呼吸不全例であっても、循環動態等のその他のパラメータが安定していれば離床導入の可否や効果を評価することができると言える。

また、慢性呼吸器疾患患者の治療においては、下肢による全身持久力トレーニングが最も強く推奨され、活動性が低下した場合や心肺疾患者では筋力トレーニングによる持久力の改善も報告されている³⁾。

既往に慢性呼吸器疾患を抱える本症例にとって、比較的早期から座位・立位練習といった全身トレーニングを導入できたことが、人工呼吸器関連肺炎を始めとする合併症予防や、呼吸筋

力低下を中心とした廃用症候群改善に貢献し、人工呼吸器の離脱とADL再獲得の一助となったと考えられる。

【本研究の意義】

人工呼吸器管理が長期に及ぶ可能性がある重症呼吸不全患者だからこそ、呼吸状態のみならず様々な情報から総合的に判断し、早期より離床を検討していく必要があると考える。

文 献

- 1) 垣添慎二, 葛川 元: 早期離床のリスク管理, 実践! 早期離床完全マニュアル : 145, 慧文社, 2007
- 2) 須野木健: 早期離床の考え方, もっとも新しい重症患者の早期離床の考え方 : pp74, 学研メディカル秀潤社, 2013
- 3) 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会呼吸リハビリテーション委員会ワーキンググループ・他: 呼吸リハビリテーションにおける運動療法－サマリー－, 呼吸リハビリテーションマニュアル－運動療法－第2版: pp7, 照林社, 2012