

論文内容要旨

Efficacy of cardiopulmonary rehabilitation with adaptive servo-ventilation in patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting

(オフポンプ冠動脈バイパス術症例における adaptive servo-ventilation 併用下での心肺リハビリテーションの効果)

Circulation journal, 2015, in press.

主指導教員：末田 泰二郎 教授

(応用生命科学部門 外科学)

副指導教員：木村 浩彰 教授

(病院 リハビリテーション学)

副指導教員：村上 義昭 准教授

(応用生命科学部門 外科学)

田代 尚範

(医歯薬保健学研究科 医歯薬学専攻)

オフポンプ冠動脈バイパス術症例における adaptive servo-ventilation 併用下での心肺リハビリテーションの効果

【背景】

オフポンプ冠動脈バイパス術（以下OPCAB）は心拍動下と比較し、入院時死亡率や術後合併症を減少させることが報告されている。しかしながら、これらの報告には、術後合併症は10%程度含まれており、呼吸不全や感染症は3.7–5.9%を占めている。これらの合併症の発生率は低値ではあるが、生命予後を悪化させる重篤な問題として残存する合併症である。

OPCAB症例に対する周術期リハビリテーションは術後合併症を減らし、在院日数を短縮させることが報告されており、近年では、non-invasive positive pressure ventilation (以下NPPV)を併用することで、酸素化や呼吸仕事量の改善効果、左心負荷の減少効果が報告されている。心不全治療に用いられる adaptive servo-ventilation (以下ASV)は、患者の呼吸パターンに合わせ、一呼吸ごとに適切なサポート圧を供給する新しいNPPV機器であり、他の機器に比べ、忍容性が高い。慢性心不全症例に対するASVは、心拍数や血圧を有意に低下させ、心拍出量を増加させる効果が報告されている。我々は、心臓手術後にASVを用いる事で術後の呼吸・循環動態の早期改善につながるものと仮定した。本研究の目的は、オフポンプ冠動脈バイパス術後にadaptive servo-ventilation (ASV)を併用しながら行うリハビリテーション効果を検討する事である。

【方法】

2010年4月から2013年12月までに当院でOPCABを受けた85名のうち、以下の19名（心臓手術歴がある、うっ血性心不全、中等度から重度の弁膜疾患、ペースメーカー挿入、心房細動の既往、リハビリテーションに同意得られない）を除外し、66名を本研究の対象者とした。ASV併用下でのリハビリテーションプログラム（ASV group, n=30）とASVを用いないリハビリテーションプログラム（non-ASV group, n=36）の2群に分け、データは診療録より収集した。リハビリテーションプログラムは、術前から開始し、術後1日～5日目まではASV併用下での呼吸練習や早期離床、術後5日目で100m歩行評価、以降は有酸素運動や筋力トレーニングを退院まで行った。酸素療法はSpO₂>94%となれば離脱し、ASV群では、end-expiratory pressure, 4 cmH₂O; minimum pressure support, 3 cmH₂O; maximum pressure support, 10 cmH₂O の圧設定とし、リハビリテーションに合わせ30分以上、術後5日間使用した。

【結果】

術前背景や使用薬剤、心エコーデータを含めた術前因子、手術時間、出血量、遠位吻合数などの術中因子に関して、2群間で有意差は認めなかった。術後薬剤

は、Nicardipine が non-ASV group で有意に多く使用されていたが ($p=0.0028$)、それ以外の薬剤には有意差は見られなかった。リハビリテーション後のASV装着による即時的变化として、心拍数の有意な低下を認めたが、血圧には変化を認めなかった。術後の経時的变化では、血圧は術前から術後3日目までの変化は2群間で同様であったが、術後6日目において、術後3日目と比較しASV group では有意に低下し ($p=0.0036$)、non-ASV group より低値であった ($p=0.0277$)。心拍数の経過は2群間で同様であった。体重は、術後3日目で両群とも最も増加し、術後6日目において、ASV group は術後3日目より有意に低下し ($p=0.0045$)、ASV group の体重減少は、non-ASV group より有意であった ($p=0.0450$)。酸素装着期間は、ASV group において有意に短く ($p=0.0238$)、術後5日目に100m歩行が可能な患者は、ASV groupで有意に多かった ($p=0.0061$)。Non-ASV group の1例を除くすべての患者で肺合併症なく退院できた。心房細動の発症は22.7%であり、ASV group において有意に低かった (10 vs 33 %, $p=0.0377$)。術後在院日数は、ASV group において有意に短く ($p=0.0392$)、両群とも30日以内の死亡はなかった。

【考察】

術後心房細動の要因は、年齢、高血圧や糖尿病の既往、術中ストレス、術後心負荷や炎症など様々な要因により発症するものと報告されている。これらは、心房構造を変化させ、心房期外収縮や自律神経の不均衡、心房細動など電気生理学的な障害の誘発につながる。

呼吸状態への介入が、術後心房細動を誘発する心負荷を改善させるいくつかの報告がある。心負荷に関連する血管外肺水分量は、CABG術後に増加し、NPPVはその増加を抑制するとされ、また、ASV30分使用後、末梢血管抵抗や動脈コンプライアンスの減少や交感神経活性を低下させた報告がある。我々の結果もこの概念を反映しており、ASVをリハビリテーションに併用することで、即時的には心拍数を低下させ、経時的には血圧の早期下降を認めており、これらの影響が心房細動発症の抑制につながったものと考えられる。

また、ASV group は酸素療法を早期に離脱でき、術後5日目に100m歩行が行える症例が多かった。心臓手術後のNPPVは、酸素化や呼吸努力の改善が報告されており、Hoffman らは、NPPVの使用により尿量が増加したと報告している。OPCAB後にASVを併用しながらリハビリテーションを行うことで、呼吸仕事量の軽減や循環動態の早期安定化が図れ、リハビリテーションの円滑な進行につながったものと考えられた。

【結語】

OPCAB 後に ASV を併用した心肺リハビリテーションは、呼吸・循環動態を早期に安定させ、不整脈を減少させた。これは、100m 歩行の早期獲得や在院日

数の短縮につながった。