

G-38 換気力学からみた排痰手技の検討

昭和大学医療短期大学理学療法学科

宮川 哲夫

救急救命東京研修所

繁田 正毅

【目的】我々はRespir Care 42:1087, 1997に排痰手技の換気力学的な検討の報告をしているが、排痰手技の換気力学的な検討は十分になされていないのが現状である。また、我々は急性肺障害におけるpercussionとsqueezingの比較を行い、squeezingがより有効であった。squeezingによる排痰効果の換気力学的背景には、局所換気、呼気流速、呼気圧の改善が考えられる。今回は人工呼吸管理中の排痰手技の効果について検討することを目的とし、肺メカニクスの異なる肺での排痰手技の及ぼす影響について検討した。

【方法】Michigan Instruments社TTLを肺胸郭モデルとして、排痰手技を施行した。さらに、日本光電社製呼吸モニターOMR-8101を用いて肺胞内圧(Palv)、flow、volume (V_T)をモニターした。痰の移動に影響を及ぼすと思われる2つの因子について圧・フロー曲線を作り、吸気及び呼気成分を比較し各手技の特徴を検討した。換気モードには自発呼吸、pressure support ventilation (PSV)、volume control ventilation (VCV)を用いた。それぞれ異なる肺メカニクスには正常肺 (C=50 R=5)、低コンプライアンス (C=10 R=5)、高い抵抗 (C=50 R=50)において比較検討した。排痰手技にはsqueezing、springing、forced expiratory compression (FEC)の手技を用いた。

【結果】1) 自発呼吸では正常肺、高い抵抗において排痰手技により、Palv、flow、

volumeは増加するが、硬い肺では増加しなかった。2) 自発呼吸及びPSVにおいてsqueezingでは呼気圧、呼気流速、換気量は増加し、springingでは吸気流速、吸気圧がより増加し、高い抵抗やFEC手技では呼気圧の上昇が著しかった。3) VCVにおいてはsqueezing、springingでは1回目のPalv、flow、volumeは増加するが、2回目以降は変化しない。FECではvolumeは増加しない。4) VCVにおいてはsqueezing、springingでは1呼吸おきに行うと有効である。5) 人工呼吸中のFECは危険の可能性が高い。

【考察】排痰を促す因子と手技には1) 重力を利用した排痰体位、2) 呼気流速を利用したsqueezing、3) air entryを利用したspringingなどがあげられる。これらの手技の換気力学的背景には、局所換気、呼気流速、呼気圧の改善が重要とが考えられる。末梢気道閉塞の多くはある程度、気道が狭くなったところに気道分泌物を主とする粘液栓が詰まって気道を閉塞する。この粘液栓を移動させるのに側副換気が重要とされるが、実際には不明なところも多い。吸気時には閉塞した気道のあるものは吸気時に閉塞部の圧差がcritical opening pressureに達したときに開いて、それより末梢の気道にガスが流入する。この流入したガスが呼気時に、呼気流速、呼気圧で痰を押し出すと思われ、排痰手技ではsqueezingがより有効であると思われる。このモデルは肺胸郭系の粗いモデルであるが、局所の肺胞系でも類似したような変化が起ると思われる。