

新たな最大吸気測定法の臨床応用への可能性の検証 ～若年健常者による再現性、肺気量分画測定法との差異からの分析～

堀江 淳¹⁾, 直塚 博行²⁾, 甲斐 太陽¹⁾, 足立 愛実¹⁾, 尾崎 匠¹⁾, 中野 崇平¹⁾, 松下 愛里¹⁾, 林 真一郎³⁾

¹⁾京都橘大学健康科学部, ²⁾佐賀大学医学部附属病院先進総合機能回復センター,

³⁾高邦会高木病院呼吸器センター

key words 理学療法・慢性閉塞性肺疾患・動的肺過膨張

【はじめに、目的】

慢性閉塞性肺疾患 (COPD) 患者の ADL, 身体活動量などを阻害する症状は、動作時の呼吸困難である。その呼吸困難の最大の要因は、エアートラッピングによる肺の過膨張が挙げられる。特に、動作に伴う動的肺過膨張の抑制は、COPD 患者の最優先治療の一つとされている。この動的肺過膨張の程度の指標として、最大吸気量 (IC) が用いられる。しかし、動作直後、または過換気直後の IC の測定は、従来の肺気量分画測定法 (従来法; 最大吸気, 最大呼気の繰り返し) では、患者に苦痛を強いるばかりでなく、直後の測定が必要なため再測定が許されないなど、非常に難しい状況が求められる。そこで、今回、我々は、動作直後、または過換気直後に「最大吸気のみ」を行う、簡便な IC 測定法 (吸気 IC 測定法) を考案した。

本研究の目的は、吸気 IC 測定法は再現性を有するのか、呼吸回数を変更しても同様に測定が可能か、従来法と比較して差異なく測定可能かを検証し、COPD 患者への臨床応用への可能性について言及することとした。

【方法】

対象は、若年健常者 32 名 (男性 18 名, 女性 14 名, 平均年齢 20 ± 0.6 歳) とした。本研究の除外対象は、既往として呼吸器疾患を有する者、呼吸機能検査が実施困難な者、研究に同意が得られなかった者とした。

測定指標は、IC, 一回換気量 (TV), 予備吸気量 (IRV) とした。測定は、従来法と吸気 IC 測定法で、それぞれを 20 回/分, 40 回/分の呼吸回数で、30 秒間呼吸し、そのまま続けて測定指標を測定した。呼吸リズムは、電子メトロノームを用いて吸気, 呼気を強制的にコントロールした。従来法と吸気 IC 測定法は、それぞれ別日に、順序はランダムに実施した。呼吸回数の変更, および同条件での繰り返しの測定は、前の測定条件における動的肺過膨張の影響をなくするため、最低 3 分間以上で測定間隔をあけて実施した。

統計学的分析方法として、吸気 IC 測定法の再現性は、検者内の 3 回の繰り返し測定による級内相関係数 (ICC (1,3)) を用いて分析した。また、吸気 IC 測定法 (20 回) と (40 回) の測定指標の比較、および従来法と吸気 IC 測定法の測定指標の比較は、対応のある t 検定を用いて分析した。なお、統計学的有意水準は 5% とし、統計解析ソフトは SPSS を使用した。

【結果】

吸気 IC 測定法 (20 回) における、IC の ICC (1,3) は $\rho = 0.985$, TV の ICC (1,3) は $\rho = 0.957$, IRV の ICC (1,3) は $\rho = 0.979$ であり、どの指標も非常に高い検者内再現性を有していた。一方、吸気 IC 測定法 (40 回) における、IC の ICC (1,3) は $\rho = 0.970$, TV の ICC (1,3) は $\rho = 0.959$, IRV の ICC (1,3) は $\rho = 0.963$ と、こちらの指標も非常に高い検者内再現性を有していた。吸気 IC 測定法 (20 回) と (40 回) の比較では、IC, TV, IRV で両者に有意差は認められなかった。吸気 IC 測定法 (20 回) と従来法 (20 回)、および吸気 IC 測定法 (40 回) と従来法 (40 回) の比較でも、IC, TV, IRV で、それぞれ両者に有意差は認められなかった。

【考察】

吸気 IC 測定法は、安静呼吸をイメージした呼吸回数 20 回/分の場合、動作直後の呼吸をイメージした呼吸回数 40 回/分の場合、共に呼吸回数の条件を変更しても高い再現性を有していた。また、若年健常者を対象とした本研究では、「動的肺過膨張は起こらない」、いわゆる「20 回/分と 40 回/分で IC に差異はない」との仮説をクリアすることができた。更に、20 回/分と 40 回/分における従来法との比較でも、測定指標に差異を生じさせないことが検証された。以上のことから、吸気 IC 測定法は、従来法と変わらない精度をもって、簡便、かつ迅速に測定が可能であることから、COPD 患者への臨床応用も可能であると考えた。今後、COPD 患者に対し、CT 所見、呼吸機能検査、気管支拡張剤テスト、身体能力など多角的に分析し、動的肺過膨張の評価となりうるかを検証していきたい。

【理学療法学研究としての意義】

本研究は、吸気 IC 測定法が高い再現性をもって、従来法と遜色なく IC の測定が可能であることを示した意義深い研究となった。吸気 IC 測定法は、従来法と比較して、肺活量や予備呼気量の測定は不可能であるが、IC (TV, IRV) の測定が簡便、かつ迅速に可能であり、COPD 患者の動的肺過膨張の評価として、臨床応用へと期待ができる測定法である。更に、動的肺過膨張の程度が、身体機能や身体能力、身体活動量や ADL に如何に影響するかなど、研究の展開にも繋がるのではないかと期待する。