

01-5 術前 COPD 患者に対して運動療法と吸気筋トレーニングの併用により横隔膜動態、肺機能、運動耐容能の改善を認めた1症例

○水澤 裕貴(みずさわ ひろき)¹⁾, 白石 匡¹⁾, 藤田 修平¹⁾, 杉谷 竜司¹⁾, 釜田 千聡¹⁾, 須田 健一²⁾, 武本 智樹²⁾, 木村 保¹⁾, 光富 徹哉²⁾, 福田 寛二³⁾

1)近畿大学医学部附属病院 リハビリテーション部, 2)近畿大学医学部 外科,

3)近畿大学医学部 リハビリテーション科

Key word : COPD, 吸気筋トレーニング, 超音波画像診断装置

【目的】 吸気筋トレーニング(IMT)は、呼吸リハビリテーション(呼吸リハ)の重要な項目とされる。特に慢性閉塞性肺疾患(COPD)などの呼吸器疾患に対するIMTの有用性に関する報告が多く認められ、呼吸器外科領域の周術期における継続的なIMTと従来の呼吸リハの併用により術後呼吸器合併症のリスクを軽減させることが報告されている。今回、右肺上葉切除術術前の低肺機能症例に対する運動療法とIMTの併用により、横隔膜動態や肺機能・運動耐容能が改善した1症例を経験したので報告する。

【症例】 72歳男性、COPD stageII、修正MRCはgrade1、CATは20点、BMIは20.8、喫煙歴は40本×45年であった。ADLは自立していた。右上葉肺がんの疑いで上葉切除術の方針であるが、低肺機能であり、運動耐容能の改善目的に術前外来呼吸リハを実施した。

【説明と同意】 本研究はヘルシンキ宣言に則り、患者と家族に説明書での説明を行った後、書面での承諾を得てから行った。

【経過】 呼吸リハは週2回の通院で8週間行った。リハビリテーションプログラムは、コンディショニング、下肢レジスタンストレーニング、peak wattの70%負荷による自転車エルゴメーターを実施した。IMTにはPOWER breathe(Entry Japan社)を使用し、最大吸気筋力(PImax)の30%負荷圧より開始、超音波画像診断装置にて評価を実施しながら徐々に負荷圧を漸増させ、最も横隔膜の移動距離が大きかった50%負荷圧に設定し、30回を1セットとした。また、自宅でのIMTの自主トレーニングを日誌に記録するよう指導を行い、来院時にIMTの実施状況を確認した。

呼吸リハ介入前後で、スパイロメーターによる肺機能検査とHe閉鎖回路法による残気量測定、6分間歩行試験、漸増負荷試験による呼気ガス分析、下肢筋力、PImax、呼吸困難はBaseline Dyspnea Index(BDI)とTransitional Dyspnea Index(TDI)を用いて評価した。最大吸気時の横隔膜動態移動距離(DIAmax)測定には、コンベックス型プローブを接続した超音波画像診断装置を用い、Mmodeにて測定した。

【結果】 呼吸リハ介入前後での各検査結果を示す。肺活量：3.50→3.71L、1秒量：1.53→1.57L、機能的残気量(FRC)：3.52→3.01L、最大吸気量(IC)：2.22→2.57Lであった。6分間歩行距離は500→555m、漸増負荷試験はVO₂peak：

953→1,039ml、呼吸数：33.3→22.8回、TVpeak：1,149→1,779ml、VEpeak：38.3→40.6L/minであった。下肢筋力は、0.59→0.69f/kg、PImaxは77.9→92.4mmH₂Oであった。介入前のBDIは機能障害、活動の程度、労力の程度のすべてでgrade3であったのが、介入後には、日常の呼吸困難感を示すTDIは機能障害、労力の程度で中等度の改善を認めた。DIAmaxは介入前が50.8mmであったのに対し、介入後は80.8mmに改善した。

【考察】 COPDは気道の炎症性の狭窄や肺胞の破壊が生じ、換気制限やガス交換障害など様々な障害を呈する疾患である。また、肺過膨張により横隔膜の機能障害が生じることも特徴の1つである。今回、COPD合併の肺癌疑い患者の術前呼吸リハを行うにあたり、IMTの効果判定として超音波画像診断装置を使用し、DIAmaxを経時的に評価した。介入前のDIAmaxは、50.8mmであり先行研究で示されている中等度COPDの平均値と同程度であったが、介入後には80.8mmと健常者と同程度まで改善した。IMTの効果が確実に得られる至適負荷圧に関してはPImaxの30%以上が推奨され、60%以上の負荷圧でより効果が大きいとされているが、本症例では超音波画像診断装置を用いてDIAmaxの評価を行いながら負荷圧を決定したことで、横隔膜に対してより効果的にIMTを実施できたと考える。また、COPDの運動制限因子として動的過膨張によるICの低下とFRCの増加による呼吸困難感の増強が挙げられる。ICはCOPD患者の予後と関連が強いとされている重要な項目であるが、介入後ではICの増加とFRCの減少を認めた。呼気ガス分析では、介入前で換気制限が認められていたが、介入後では最大運動負荷時の呼吸数が減少、1回換気量の増加を認めた。このことから、IMTにより増加したDIAmaxはICの増加に寄与し、運動負荷中の換気効率が改善したことで、運動耐容能は改善したと考える。

【理学療法研究としての意義】 IMTによる横隔膜動態の改善と肺機能、運動耐容能には関連があることが示唆された。IMTが横隔膜動態や肺機能に対して有効に働くことを示すことができれば、呼吸リハビリテーションプログラムの1つであるIMTの有用性を示す一助となる。