

162. 運動時における持続気道内陽圧の附加が慢性閉塞性肺疾患患者の耐運動能に及ぼす影響

【キーワード】

慢性閉塞性肺疾患・持続気道内陽圧・耐運動能

聖隷三方原病院

神津 玲・野方 敏行・中村美加栄(MD)

滝沢 茂夫(MD)

熊本中央病院

前本 英樹

長崎大学 医療技術短期大学部

千住 秀明

【目的】

慢性閉塞性肺疾患(以下COPD)患者の運動を制限する要因として、呼吸困難感の占める割合は極めて大きく、臨床で重度の呼吸困難感のため運動療法に難渋することが少なくない。O'Donnellらは、この重症COPD患者のもつ呼吸困難感をdynamic airway compressionによるものであることを流量-圧曲線より示し、呼気終末時に末梢気道-肺胞内にauto PEEPという陽圧の存在を示唆した。このauto PEEPの存在は、呼気時のair trappingのため吸気時にauto PEEP以上の圧をかけなければ閉塞した気道に吸気が導かれなことを意味している。この事実のもと、Milic-Emiliらは重症COPD患者に外部から呼気終末陽圧(以下PEEP)を附加することでauto PEEPを軽減させ、呼吸努力と呼吸困難感が消失したと報告し、その急性期呼吸管理においてPEEPもしくは持続気道内陽圧(以下CPAP)を積極的に附加すべきことを提唱している。

われわれは、この理論をもとにCOPD患者の運動負荷時においてもPEEPを附加することで呼吸困難感が軽減し、耐運動能が改善するのではないかと仮説をした。今回、臨床的に簡便な鼻CPAPシステムを用いて運動負荷試験を行い、呼吸困難感と耐運動能にどのように影響するのか比較検討したので報告する。

【方法】

1. 対象：中等度から重度の呼吸困難感を訴える安定期のCOPD患者で、安静時に低圧の鼻CPAPに十分耐えうることができた12例(全例男性、平均年齢68±8.7歳)を対象とした。対象者のHugh-Jonesの息切れ分類はⅢ度5例、Ⅳ度5例、Ⅴ度2例であった。

2. 実験手順：運動負荷試験は、電気制動式自転車エルゴメータにてCPAPを附加しない自然呼吸時のコントロールセッションと、CPAPを附加するCPAPセッションの2回、日を変えて実施した。対象者は30分以上の安静坐位をとった後、毎分50回転で3分間のウォームアップを行い、その後、患者の能力によって毎分5Wもしくは10Wの割合で負荷量を増加させる漸増負荷法にて症状限界まで行った。

運動負荷終了後は、安静坐位を保ち回復期の経過を観察した。なお、CPAPセッションでは終了後もCPAPを附加したままで安静を保たせた。

鼻CPAPシステム(ピュリタン・ベネット社製、エンパニオン318)は、鼻マスクを通して気道に一定の流量の空気を送り込むことによって、常に気道を陽圧に保つことを目的とした装置であり、CPAPセッション時の設定圧は自覚症から決定し、3~5cmH₂Oとした。

3. 測定項目および分析：運動負荷中および回復期はパルス計測器を用いて酸素飽和度(SpO₂)を、心電図モニターにて心拍数(HR)を経時的に監視し、60秒毎に記録した。また、呼吸困難感ならびに下肢の疲労感をBorgスケールによって同様に評価した。分析は運動負荷時間と回復時間、および呼吸困難感、下肢の疲労感、SpO₂、HRの経時変化を各セッション間で比較した。

【成績】

1. 運動負荷時間、回復時間の比較：コントロールセッションと比較してCPAPセッションで運動負荷時間は有意差をもって延長し、回復時間は有意に短縮した。

2. 呼吸困難感、下肢の疲労感の比較と経時変化の相違：CPAPセッションでの運動負荷中の呼吸困難感は軽減が認められたが、下肢の疲労感は相違を認めなかった。経時変化を比較すると、CPAPセッションでは運動負荷開始後2~3分前後から呼吸困難感の著明な上昇がみられなくなり、その後、症状限界の直前まで継続している傾向がみられた。

3. SpO₂、HRの比較：SpO₂、HRは両セッション間で有意な相違は認められなかった。

【考察】

運動時のCPAPの附加が、COPD患者の耐運動能に及ぼす影響について検討した結果、運動負荷時間の延長、回復時間の短縮、呼吸困難感の軽減が認められ、今回の仮説を支持する一つの確証が得られた。耐運動能改善のメカニズムとして、CPAPが呼気時の気道のdynamic compressionに対してsplint作用を起こし、運動時のauto PEEPがCPAPによる外部からのPEEPと同圧になりゼロになった結果、気道は開存状態で吸気を開始することができ、吸気努力が軽減したことがまず第一に考えられる。第二に、CPAPは吸気時には吸気を補助するよう作用するため、より一層吸気努力を軽減せしめて吸気筋に対する過剰の負荷を取り除いたことも重要な機序であると考えた。これらの結果、呼吸困難感が軽減したため、耐運動能が改善したと推察された。

今回の対象では改善が認められたが、適応の基準という課題が残され、今後さらに検討を要しよう。この機器のもつ簡便性、非侵襲性は臨床において非常に有用である。理学療法士が運動負荷訓練時に補助的手段として利用することで、患者の呼吸困難感を軽減させながら負荷をかけることができ、患者のセッション向上にもつながるものと予想された。