

■ 内部障害系理学療法7

515 吸気圧抵抗下における頸部呼吸補助筋の筋電図周波数分析

岩永桃子¹⁾, 鶴崎俊哉²⁾, 北川知佳¹⁾, 栗田健介¹⁾, 宮本直美¹⁾, 千住秀明²⁾

1) 長崎呼吸器リハビリクリニックリハビリテーション科, 2) 長崎大学医学部保健学科理学療法専攻

key words 頸部呼吸補助筋・表面筋電図・周波数分析

【目的】

慢性呼吸不全患者の骨格筋は、筋量の減少や筋線維組成の変化などの異常が生じるため疲労しやすいと報告されている。さらに、呼吸筋においては気道抵抗の上昇や肺の弾性低下により過負荷の状態となるため、筋疲労を起こしやすい。表面筋電図(以下SEMG)は容易に行なえる非侵襲的な方法で、周波数分析を行なうと筋疲労や筋線維組成比などの評価が可能とされている。最近、呼吸筋に対してSEMGを用いた研究は多く報告されており、周波数分析が呼吸筋疲労の評価に有効であることが知られている。そこで今回、周波数分析の一つであるwavelet変換を用いて健康人の吸気圧抵抗下における頸部呼吸補助筋のSEMGを周波数分析し、その活動様式を評価したので報告する。

【方法】

健康男性8名(平均年齢23.9歳)を対象とし、右側の胸鎖乳突筋と斜角筋の椅座位での安静時と吸気圧抵抗時のSEMGを、生体計測システム(エヌエフ回路設計ブロック社製デジタル生体アンプシステム)を使用し、サンプリング周波数500Hzで記録した。吸気圧抵抗には一方を密閉したマウスピースを用い、機能的残気位からマウスピースをくわえ、努力性吸気を行なうよう指示した。解析には科学技術計算ソフト(MathWorks社製MATLAB6.5およびWavelet Tool Box)を用いて、安静時と吸気圧抵抗時からそれぞれ4秒間のデータを抽出し、信号波形の高周波成分から順に5段階のレベルに分解した(d1-d5)。その後、各レベルのエネルギー密度(以下PD)を求め、全レベルのPDを合わせた筋の総活動量(以下TPw)とTPwに対する各レベル

のPDの割合(以下RPD)を算出した。統計ソフトにStatView5.0を使用し、分散分析にて安静時と吸気圧抵抗時のTPwとRPDの比較を行なった。

【結果と考察】

今回、我々はwavelet変換を用いて頸部呼吸補助筋のSEMGを周波数分析した。その結果、全対象者において安静時で胸鎖乳突筋、斜角筋はほとんど活動がみられなかった。しかし吸気圧抵抗時には活動がみられ、特にRPDでは高周波レベルであるd2の増加が顕著であった。健康人の上腕二頭筋において同様の分析方法を用いた報告では、最大筋収縮時には各運動単位の活動のタイミングが一致することによって、d4の低周波が増加する傾向にあると報告されており、この結果から今回の吸気圧抵抗では胸鎖乳突筋と斜角筋は最大筋収縮まで達していないと推測された。しかし、周波数は筋線維組成比に影響を受けることから上腕二頭筋と斜角筋、胸鎖乳突筋の筋線維組成比が異なることも要因の一つと考えられる。今後、呼吸不全患者を対象にしたり、呼吸筋負荷量を変更するなど対象を層別化した検討が必要と思われる。

■ 内部障害系理学療法7

516 呼吸器疾患患者における運動時下肢酸素動態と下肢疲労感との関連

田平一行¹⁾, 堀江 淳²⁾, 藤井宏匡²⁾

1) 畿央大学健康科学部理学療法学科, 2) 大阪府立呼吸器・アレルギー医療センター

key words 呼吸不全・酸素動態・自覚症状

【目的】呼吸器疾患患者における運動制限因子は、主に換気の制限であるとされてきたが、臨床的に下肢疲労感により運動を終了する症例にも遭遇する。近年、近赤外分光法(Near Infrared Spectroscopy :NIRS)により、局所筋の酸素動態を非侵襲的に、運動中の変化を捕らえることが可能になってきたが、呼吸器疾患患者に関する報告は少ない。今回、NIRSを用いて運動中の下肢酸素動態と下肢疲労感との関連について検討したので報告する。

【方法】全身状態の安定した呼吸器疾患患者8名(COPD:6名, 肺結核後遺症2名, 平均年齢:71.0±7.9歳)を対象とした。患者に3分間の安静をとらせた後、自転車エルゴメータにて1分間0wのwarming upの後、10w/minのramp負荷にて漸増負荷試験を実施した。その間、下肢筋酸素動態、経皮的動脈血酸素飽和度(SpO₂)、脈拍(PR)および自覚症状(呼吸困難感、下肢疲労感)を測定した。中止基準は、目標心拍数、心電図異常、自覚症状などとした。下肢筋酸素動態の測定はレーザー式組織血液酸素モニター(BOM-L1TRW, オメガウエーブ社)を使用し、外側広筋部にて組織酸素飽和度(StO₂)を測定し、30秒毎に平均値を算出した。自覚症状はBorg Scaleを用いて1分毎に測定した。解析方法:下肢疲労感とStO₂、SpO₂、PRとの間で症例毎に相関分析を実施し、有意水準は5%未満とした。またStO₂については、経時変化についても検討した。

【結果】8例中2例は、自覚症状がほとんど無い段階で目標心拍数により運動を終了した。下肢疲労感とHRは6例有意な正の相関(r=0.906~0.951)を、SpO₂は5例有意な負の相関(r=-0.821~

-0.961)を認めた。StO₂は6例有意な相関を認め、1例のみ正の相関(r=0.848)を示し、その他は全て負の相関(r=-0.666~-0.965)であった。また、StO₂の経時変化は、運動強度の増加と共に低下するものがほとんどであったが、増加または低下しない症例もあり、いずれも運動終了時の下肢疲労感が高い傾向にあった。

【考察】下肢疲労感は、主に乳酸の蓄積が原因と考えられ、酸素供給と酸素利用が関係している。酸素供給に関しては、対象が呼吸器疾患であるため運動時にSpO₂が低下する症例が多く、下肢疲労の一要因として考えられた。またStO₂の変化は、酸素供給と酸素消費のバランスを表しており、下肢筋での酸素化レベルの減少も下肢疲労感に影響していることが考えられた。しかしながら、StO₂がほとんど低下しない症例でも運動終了時には強い下肢疲労感を訴えており、これらは酸素供給不足でなく酸素利用能力の関与が示唆された。