

腰部組織への反復的な他動的負荷は最大努力での力発揮と筋電図に影響する

三浦達浩

東京工科大学医療保健学部理学療法学科

背景：体幹を完全屈曲した姿勢では、結合・支持組織(靱帯、椎間板、胸腹筋膜)が十分な力を発揮して傍脊柱筋の筋電活動が消失するとされている。すなわち腰部組織への負荷は、粘弾性の結合組織において張力緩和を誘発する。反復的な負荷の程度が筋活動や筋力発揮に及ぼす影響はこれまで完全には明らかになっていない。

目的：他動的な体幹屈曲伸展運動の前後において、最大努力の屈曲伸展時での体幹筋の筋電活動を調べることである。先行研究に基づき、傍脊柱筋の筋力発揮は減少するが表面筋電図(surface electromyogram: SEMG)は変化しない、との仮説を立てた。

対象と方法：被験者 19 名が身体を真っ直ぐにした座位で最大努力の体幹屈曲伸展を 3 回行った。その際、両側の傍脊柱筋(胸部、腰部)、腹直筋および外腹斜筋の SEMG が計測された。10 分間の体幹の他動的屈曲伸展プロトコルによって、被験者の可動範囲を通して 0.17 rad/s の速度で腰部に反復的な負荷が加えられた。

結果：体幹伸展時のモーメント発揮が有意に減少し($p < 0.05$)、体幹伸展時の胸部および腰部傍脊柱筋の平均 SEMG が有意に減少した($p < 0.05$)。体幹屈曲時についても、ピークおよび平均 SEMG が有意に減少した($p < 0.05$)。

考察：本研究結果は体幹伸展筋の筋力発揮能力の低下を示唆するが、この原因は傍脊柱筋への神経筋信号の変化であるというより、むしろ結合組織のコンプライアンスが増加したことによるものかもしれない。しかし、胸部および腰部傍脊柱筋における神経筋の変化は明白で、神経筋系の制御機構が影響を受けたことを示唆している。

結論：屈曲伸展運動での体幹への反復的な負荷は、システムの機械的および神経筋的活動に影響を与える。体幹後部の粘弾性結合組織を反復的に伸張するとき、下部体幹を支持する筋群の力が減少し傷害を引き起こす危険性がある。自動的支持組織から他動的支持組織へ負荷を移すために筋機能を決定する際、組織レベルでの機械的变化は複雑な役目を果たす。

Olson MW: Passive repetitive loading of the lumbar tissues influences force output and EMG during maximal efforts. Eur J Appl Physiol 111: 1269-1278, 2011

変形性股関節症患者に対する保存療法の有効性——無作為化比較試験を用いた運動療法プログラム「股関節教室」の評価

地神裕史

東京工科大学医療保健学部理学療法学科

背景：変形性股関節症(以下、変股症)は患者自身だけではなく国家経済にも多大な影響を与える。変股症患者は日常生活動作における痛みと機能障害に侵され、QOL (quality of life) の低下を引き起こす。健康関連 QOL、身体機能や痛みの軽減を目的に運動療法などの保存的な治療介入が行われている。しかしながら、変股症患者に対する治療の医学的根拠(エビデンス)は陸上での運動療法が Silver レベル*に認定されているのみである。

目的：変股症患者に対する無作為化比較試験である運動プログラム「股関節教室」を 12 週間実施し、身体の痛みや身体機能、QOL にどのような影響を与えるのか検証することである。

方法とデザイン：地域在住の変股症患者 217 名を米国リウマチ学会が定める臨床スコアに基づいて集め、彼らを無作為に下記のグループのいずれかに割り当てた。①運動プログラム「股関節教室」実施群 70 名、②対照群 70 名、③超音波の疑似照射群 70 名、④超音波療法群 7 名。運動内容は、座位での骨盤・股関節の自動運動、背臥位や腹臥位、四つんばいでの股関節周囲筋のトレーニング、各筋ステップ動作のトレーニングなどで、週に 1 回、60~90 分の集団運動と、週に 2 回、30~40 分の自宅での運動を組み合わせで行った。超音波の疑似照射は週に 1 回 15 分実施した。評価は介入前(M1)と 12 週間の介入後(M2)に実施。介入終了後の 16 週目と 40 週目の 2 回、電話にてフォローアップを行った。1 次評価項目は、SF-36(MOS 36-Item Short-Form Health Survey)の下位項目である「体の痛み」の得点を使用し、M1 と M2 の変化を評価した。2 次評価項目として WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index)、SF-36、等尺性股関節筋力、歩行解析により算出された距離・時間因子、異なる立位課題時の床反力と重心の距離とした。統計学的解析は脱落者も含めた ITT 解析をグループ×時間の多変量解析を用いて解析した。

まとめ：解析結果より、変股症患者に対する股関節に特化した運動プログラムは、健康関連 QOL、痛みや身体機能を改善させることが明らかになった。これらの結果は変股症患者に対する治療のエビデンス構築に貢献すると考える。

*Cochrane Musculoskeletal Group で用いられている 4 つのエビデンスの評価方法 (Platinum, Gold, Silver, Bronze levels) の一つで、Gold 以上が質が高いといわれている。

Krauss I, et al: Efficacy of conservative treatment regimes for hip osteoarthritis-Evaluation of the therapeutic exercise regime "Hip School": A protocol for a randomised, controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders 12: 270, 2011

呼吸リハビリテーションが GOLD stage II-IV の COPD 患者の骨格筋線維に及ぼす影響

進藤崇史

恵友会霧ヶ丘つだ病院リハビリテーション科

背景：運動トレーニングは、慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease : COPD) 患者における筋線維の形態構造的な異常を部分的に修復するといわれている。しかし、COPD 重症度による筋線維修復の程度は、明らかになっていない。本研究の目的は、呼吸リハビリテーションによる筋線維の修復が、COPD の重症度によどの程度依存するかを検討することである。

対象と方法：臨床的に安定した COPD 患者 46 例を対象とした。COPD 診療における国際ガイドラインである「GOLD」(Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease)による内訳は stage II 14 例・stage III 18 例・stage IV 14 例であり、年齢と活動量に差がない健康者 8 例をコントロール群とした。

呼吸リハビリテーションは、高強度 (80~100%) のインターバルトレーニングを週 3 回、10 週間の入院プログラムにて実施した。呼吸リハビリテーションの実施前後で肺機能検査、自転車エルゴメーターでの漸増運動負荷試験、6 分間歩行試験、COPD における疾患特異的健康関連 QOL 評価 (the St. George Respiratory Questionnaire, SGRQ)、および筋生検を右外側広筋で行い、介入前後で比較した。

結果：呼吸リハビリテーション実施後には、すべての stage の患者において、最大仕事量、6 分間歩行距離、平均筋線維断面積、各筋線維の断面積が有意に改善した ($p < 0.01$)。しかし、改善の程度に stage 間の有意差はみられなかった。筋線維の type 別の影響では、type IIb 線維がすべての対象者で有意に減少し ($p < 0.01$)、stage II と IV では type I 線維、stage III では type IIa 線維の増加がみられた。

結論：COPD 患者では、重症になるほどトレーニングに対する筋肉の反応能力が低いいため、軽症例のほうがリハビリテーションにより筋線維が修復されやすいと従来考えられていた。しかし、本研究結果より、運動耐容能および筋の形態構造的改善は、重症度にかかわらず生じることがわかった。したがって、呼吸リハビリテーションは重症呼吸器疾患患者でも行われるべきであることが示唆された。

Vogiatzis I, et al : Effect of pulmonary rehabilitation on peripheral muscle fiber remodeling in patients with COPD in GOLD stages II to IV. *Chest* **140** : 744-752, 2011

呼吸リハビリテーションによる自己効力感の変化の測定

柿内香保里

恵友会霧ヶ丘つだ病院リハビリテーション科

背景：自己効力感は、感情的機能とストレスに対する個人の対応スキルを調査し、健康行動を強く予測すると考えられており、呼吸リハビリテーション (pulmonary rehabilitation : PR) にとって特に重要である。しかしながら、現在 PR 前後の行動変容の調査で自己効力感を明確にする方法はない。本研究の目的は、PR に使用される自己効力感スコアの開発およびそのテストの再現性、感受性を調査することである。

方法：評価には、一般的に使用されている自己効力感のスケール (the General Self-Efficacy Scale) に、疾患特有の質問 5 項目を追加した Pulmonary Rehabilitation Adapted Index of Self-Efficacy (以下、PRAISE) を使用した。再現性は COPD 患者 29 名で 1 週間の間隔で評価した。感受性は COPD 患者 225 名に対し 7 週間の PR 前後に PRAISE で評価した。加えて、運動耐容能を Incremental Shuttle Walk Test (ISWT)、呼吸困難スケールを Medical Research Council (MRC)、健康関連 QOL を Chronic Respiratory Questionnaire-Self Reported (CRQ-SR)、精神心理評価を Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) で測定し、それぞれの関連を調べた。

結果：PRAISE の 1 週間の変化は平均 0.72 であり、再現性を認めた ($r = 0.99$)。感受性については PR 前後の変化の平均は、3.59 であり、統計上有意味な差を認めた ($r = 0.015$)。ISWT では、PRAISE スコアが高いほど baseline の ISWT が高かった。しかし、すべての MRC グレードにおいて平均 83.44 m 変化し ($p < 0.005$)、最少臨床改善値以上の変化を認めたが、PRAISE スコアとの著しい相関関係は認めなかった。

PR 前後の MRC のグレード間においては、重症であるほど PRAISE スコアは低いという有意な差を認めたが、PRAISE スコアの変化ではグレード間に有意な差は認めなかった。PR 前では、CRQ-SR と HADS の健康状態評価と、PRAISE スコアは全項目で有意な関連を認めたが、PR 前後の変化については感情機能、支配感、不安以外の関連性は認められなかった。また、最後まで完遂した 187 名と途中脱落した 38 名において、PRAISE スコアに有意差は認められず、PR で効果を示す対象者を事前に予測することはできなかった。

結論：PRAISE ツールは、PR において複雑な心理状態を示す COPD 患者の自己効力感の評価として有効で、再現性と感受性がある。

Vincent E, et al : Measuring a change in self-efficacy following pulmonary rehabilitation : an evaluation of the PRAISE tool. *Chest* **140** : 1534-1539, 2011