

表面筋電図を用いた 2 種類の嚥下体操による舌骨喉頭筋活動の比較

内田 学

東京医療学院大学保健医療学部理学療法専攻

はじめに：嚥下の咽頭期における上部食道括約筋の減少による直径の開大は神経学、腫瘍学、ともに認められる身体機能障害の原因であり、なかでも舌骨喉頭筋の活動減少は誤嚥性肺炎の原因となり、機能改善の必要性がある。

目的：本研究の目的は、誤嚥を発生させる患者の嚥下機能を改善させるために舌骨喉頭筋の活動性を等尺性筋収縮にて向上させる Shaker exercise と、筆者らが考案した顎関節を開大させる等尺性筋収縮(chin-to-chest exercise : CtC)の効果を比較検証することである。

方法：対象は 20 名の健常女性であり、平均年齢は 22.5 歳であった。嚥下障害や神経障害、がんなどの既往がある者は除外した。測定条件は、座位での顎関節開大運動に抵抗を与えるために下顎と胸骨を固定した半硬性の装具を装着し、下顎の最大開大運動を等尺性筋収縮にて 10 秒間維持させる CtC と、臥位にて肩関節を拳上することなく 10 秒間の等尺性筋収縮にて頸部を屈曲する Shaker exercise の 2 条件とした。対象にはそれぞれの運動を 5 回ずつ実施し、舌骨喉頭筋の活動の指標として表面筋電図を用いた最大筋電位と、安静時と等尺性筋収縮時の電位の差を算出した。

結果：最大筋電位は、Shaker exercise で $47.95 \pm 17.36 \mu\text{V}$ 、CtC では $60.40 \pm 16.21 \mu\text{V}$ であり、舌骨喉頭筋は CtC で有意に高値を示した ($p < 0.01$)。安静時と等尺性筋収縮時の差は、Shaker exercise で $21.59 \pm 11.19 \mu\text{V}$ 、CtC で $42.85 \pm 12.16 \mu\text{V}$ であり、CtC は有意に高値を示した ($p < 0.01$)。

考察：本研究の結果は、CtC を基盤とした等尺性筋収縮が Shaker exercise と比較して最大筋活動と安静時の活動の増加に大きな影響を与え、嚥下時には喉頭を前上方に移動させるための舌骨喉頭筋の活動に大きな影響を与えることが示唆された。

Watts CR : Measurement of hyolaryngeal muscle activation using surface electromyography for comparison of two rehabilitative dysphagia exercises. Arch Phys Med Rehabil **94** : 2542-2548, 2013

重度の慢性肺疾患患者の歩行速度と 6 分歩行距離、身体活動、自己効力感との関連

山口育子

東京医療学院大学保健医療学部理学療法専攻

背景と目的：4 m 歩行速度(4-meter gait speed : 4MGS)は高齢者の能力障害、認知障害、転倒、運動能力、死亡率と関連し、特に慢性肺疾患においては、肺機能、機能的能力、および健康関連 QOL と関連するとされる。しかし自己効力感など心理的要因の 4MGS への影響については評価されていない。そこで、慢性肺疾患患者における 4MGS と、臨床的に重要な呼吸困難、身体活動、自己効力感などのアウトカム指標との関連を評価した。

方法：重度の慢性肺疾患患者 70 名を対象に、4MGS、6 分間歩行テスト(6-minutes walk test : 6MWT)、客観的身体活動(Physical activity level : PAL)、息切れスケール(modified Medical Research Council dyspnea scale : MMRC スケール)、QOL(Linear Analog Self-Assessment)、歩行や身体活動に関する自己効力感(Likert-style questionnaire)、肺機能を測定し、4MGS とその他の指標の関連性を探るために、スピアマンの相関係数、ステップワイズの変量線形回帰分析を行った。また、4MGS の変動を評価するため、6MWT 中の 1~2 分、3~4 分、5~6 分における歩行速度を測定し、ウィルコクソン検定およびカイ二乗検定を行った。

結果：対象者は、重度の慢性閉塞性肺疾患[Chronic Obstructive Pulmonary Disease : COPD(51.4%)]、間質性肺疾患(38.6%)、他の肺疾患(10%)で、MMRC : 2.6 ± 0.73 、4MGS : $0.85 \pm 0.21 \text{ m/s}$ 、6 分間歩行距離(6MWD) : $305 \pm 115 \text{ m}$ 、PAL : 1.28 ± 0.17 (重度の運動不足)、歩行に関する自己効力感 3.11 ± 2.15 、身体活動に関する自己効力感 3.18 ± 1.04 であった。4MGS は 6MWD、MMRC スケールと有意な相関があった(それぞれ $r = 0.70$, $P < 0.001$, $r = -0.44$, $P < 0.001$)。多変量線形回帰分析の結果、4MGS と 6MWD が強く関連した(調整済 $R^2 = 0.49$, $P < 0.001$)。また、6MWT 中の歩行速度は、1~2 分 : $1.01 \pm 0.29 \text{ m/s}$ 、3~4 分 : $0.98 \pm 0.31 \text{ m/s}$ 、5~6 分 : $1.00 \pm 0.31 \text{ m/s}$ で有意差は認めず、4MGS とも有意差は認めなかった。

考察：4MGS は 6MWD、MMRC スケールに相関し、特に 6MWD は独立した予測因子であった。このことは、慢性肺疾患患者において 4MGS が 6MWD を測定する代わりになることが示唆される。4MGS はスペースや時間や測定技術をあまり必要とせずに運動能力を測定するよい指標と言える。また、6MWT 中の歩行速度が変動しなかった結果は、4MGS のような短い距離の歩行テストの妥当性を支持すると言える。

Zachary S, et al : Correlations Between Gait Speed, 6-Minute Walk Distance, Physical Activity, and Self-Efficacy in Patients With Severe Chronic Lung Disease. Respir Care **58** : 2113-2119, 2013

筋電気刺激—重症患者における筋力維持のための運動と早期離床の効果的な治療形態

高野吉朗

国際医療福祉大学福岡保健医療学部理学療法学科

目的：Intensive care unit acquired weakness(ICU-AW)は、重症患者にみられる筋力低下を特徴とする神経筋障害であるが、有効な予防手段は明らかでない。筋電気刺激(electrical muscle stimulation:EMS)は、不動化患者に適応できる運動の一つであり、近年の報告では慢性心不全や慢性閉塞性肺疾患患者にも有効性が明らかである。筆者らは過去に、集中治療室(intensive care unit:ICU)患者に筋電気刺激を用いて、筋量が維持できたと報告した。本研究の目的は、過去の報告に続き、EMSを用いて重症患者の筋力への影響を明らかにするものである。

対象と方法：対象は、まず2007年9月から2009年6月までの間に、ギリシャ・Evangelismos 大学病院のICUに入院した843名より、EMSに適応しない疾患等を除いた370名を選んだ後に、Acute physiology and chronic health evaluation score 13点以上の142名が最終的に選ばれ、EMS群70名と対照群72名に無作為に分けられた。EMS(45 Hz, 400 μ 秒、刺激時間12秒、休止時間6秒、0.8秒 ramp up/down)は、両下肢の外側広筋、内側広筋、長腓骨筋に毎日55分間行われた。試行回数は8 $\pm$ 6回であった。筋力評価は、肩外転、肘屈曲、手掌屈、股屈曲、膝伸展、足底屈を評価の対象とするMedical Research Council(MRC)scoreを用いた。加えて、握力も測定した。統計解析は、両群の比較には対応のないt検定とMann-WhitneyのU検定を、相関にはSpearmanの相関係数を、両群間の握力比較には共分散分析を用いた。

結果：最終的には、EMS群24名と対照群28名が評価対象となった。EMS群では、対照群よりもMRC scoreにおいて左右の手屈曲、股屈曲、膝伸展、足背屈において有意な改善を示した($P<0.05\sim 0.01$)。握力は、上下肢および全体のMRC scoreに相関が認められた($r=0.73\sim 0.79$, $P<0.01$)。

考察：本研究の結果、直接EMSを行った下肢筋群の筋力が維持できたことに加え、EMSを行っていない上肢の筋群の筋力の維持がみられたことで、全身的な効果が明らかになった。これらから、EMSは、ICUの重症患者の筋力維持や早期リハビリテーションの有効な手段であると言える。握力は、上下肢のMRC scoreと相関が認められたことで、ICU-AWの臨床診断に有効な評価法と言えるが、測定方法の統一が必要である。本研究の限界として、ICUスタッフにブラインドできなかったことや、結果が一部の重症患者にしか適応できないことが挙げられる。

Karatzanos E, et al: Electrical muscle stimulation: an effective form of exercise and early mobilization to preserve muscle strength in critically ill patients. Crit Care Res Pract, doi: 10.1155/2012/432752, 2012

外傷を伴う転倒経験のある地域在住高齢者における転倒予防運動プログラムの効果—ランダム化比較試験によるシステマティックレビューおよびメタアナリシス

森田正治

国際医療福祉大学保健医療学部理学療法学科

背景と目的：転倒に伴う外傷は高齢者の間で非常に一般的であり、長期的な痛みや機能障害の主要な要因となる。また、ナーシングホーム退院のリスクや経済コストを増加させる要因ともなっている。在宅高齢者の転倒予防に運動プログラムは有効とされているが、転倒に伴う外傷の予防に関する報告はまだ少ない。本研究の目的は、転倒予防運動介入が地域在住高齢者の転倒に伴う外傷の予防にどの程度有効なのかをメタアナリシスにより確認することである。

方法：電子データベースの論文タイトルまたは抄録の検索用語を“prevention”とし、“Alzheimer or Parkinson’s or dementia or nursing home or protocol or athletes”を含まない“fall”と“exercise or tai chi or training or physical activity”で検索した。最終的に17論文(地域在住高齢者4,305名:運動介入群2,195名、対照群2,110名、平均年齢76.7歳)を分析対象とし、バイアスの質も評価した。

統計解析：解析ソフトはReview Manager(RevMan 5.1)を使用し、転倒に伴う4つの外傷カテゴリ(すべての転倒外傷、医療ケアが必要な転倒、転倒による重傷外傷、転倒による骨折)ごとに転倒予防運動介入のランダム化比較試験を実施した。また、各文献間の運動介入効果のバラツキ(結果の異質性)は I^2 統計量、公表バイアスの確認はfunnel plotを用いた。

結果：すべてのカテゴリにおいて運動介入により転倒に伴う外傷は有意に減少した。各カテゴリの統合効果(95%信頼区間、異質性の検定)は、すべての転倒に伴う外傷0.63(0.51-0.77, $I^2=50\%$, $P=0.04$)、医療ケアが必要な転倒0.70(0.54-0.92, $I^2=20\%$, $P=0.27$)、転倒による重症外傷0.57(0.36-0.90, $I^2=46\%$, $P=0.09$)、転倒による骨折0.39(0.22-0.66, $I^2=0\%$, $P=0.96$)であった。いくつかの研究は項目のいずれかでリスクが高かったが、研究の質は明確に判断できなかった。すべての転倒に伴う外傷の分析を含む10論文をもとに作成したfunnel plotではわずかに非対称性を示した。

結論：転倒予防運動介入は転倒に伴う外傷の予防に効果的であった。本研究結果は医療従事者が転倒予防の運動プログラムに高齢者を参加させるための有用な根拠となった。

El-Khoury F, et al: The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. BMJ 347: f6234, 2013