

COPD 患者における高濃度酸素が高強度運動開始時の骨格筋酸素化に与える影響

田平一行

畿央大学健康科学部

背景：近赤外分光法(NIRS)は運動中の骨格筋酸素動態の評価方法として確立されており、骨格筋への酸素供給と酸素消費の動的バランスを反映しているとされる。一方、酸素吸入は理論的に中枢の酸素供給が改善するため、肺血管攣縮の軽減や右心機能の改善に有用とされている。また、酸素吸入によって運動中の骨格筋の脱酸素化は緩やかになると考えられるが、COPD 患者では明らかにされていない。そこで本研究は高濃度酸素吸入が高強度運動時の骨格筋酸素動態を改善するか確認することを目的とした。

方法：安静時に明らかな低酸素血症を呈さない($\text{PaO}_2 > 60 \text{ Torr}$)男性 COPD 患者 11 人を対象に、漸増負荷試験を実施し、無酸素性作業閾値(GET)と最高酸素摂取量を測定した。後日、GET 以上で最大負荷量の 70~80%程度の定常負荷試験を、50%酸素吸入(HiO_2)と室内気(NO_2)の 2 条件で日を変えて実施した。運動負荷試験中は、酸素摂取量($\dot{V}\text{O}_2$)、動脈血酸素飽和度(SpO_2)、心拍出量を測定した。筋酸素動態は NIRS にて左外側広筋部の脱酸素化ヘモグロビン・ミオグロビンを測定し、その変化率($\Delta [\text{deoxy-Hb} + \text{Mb}]$)を算出した。心拍出量、 $\dot{V}\text{O}_2$ 、 $\Delta [\text{deoxy-Hb} + \text{Mb}]$ については、運動開始時の動態の指標として時定数や平均反応時間を用いた。

結果： HiO_2 投与時において運動持続時間、 SpO_2 は増加し、心拍出量の平均反応時間は有意に短縮したが、 VO_2 の時定数、平均反応時間は差を認めなかった。また HiO_2 で $\Delta [\text{deoxy-Hb} + \text{Mb}]$ の時定数は短縮し、11 人中 7 人はオーバーシュート現象を示した。

結論： HiO_2 における SpO_2 や心拍出量の動態から、中枢側の酸素供給の向上が確認できたが、 $\dot{V}\text{O}_2$ 動態には変化がなく、末梢での酸素利用に改善はみられないことが示唆された。また $\Delta [\text{deoxy-Hb} + \text{Mb}]$ の動態から、末梢の毛細血管への酸素供給は骨格筋の酸素消費よりも適応が遅いことが示唆された。明らかな低酸素血症を呈さない COPD 患者において、酸素投与が運動開始時の骨格筋酸素動態を改善するかどうかには疑問が持たれる。

Siqueira AC, et al : Effects of hyperoxia on the dynamics of skeletal muscle oxygenation at the onset of heavy-intensity exercise in patients with COPD. *Respir Physiol Neurobiol* 172 : 8-14, 2010

運動観察は Parkinson 病患者のすくみ足を改善させる

冷水 誠

畿央大学健康科学部

背景：Parkinson 病患者のすくみ足は転倒リスクを高めるなど日常生活の障害となる。近年、脳卒中患者における運動観察の運動学習に対する効果が報告された。観察中は運動実行と同様の脳領域の活性化が認められるとされるが、Parkinson 病患者に対してこの効果を検証した報告はない。本研究では、運動観察が Parkinson 病患者のすくみ足を改善することが可能か、さらには QOL などを向上させるかを検証した。

方法：20 名(男性 12 名、女性 8 名、59~81 歳)の Parkinson 病患者を対象とした。適合基準は ① 1 週間に最低 1 回のすくみ足が出現する、② 少なくとも 2 秒間続く、③ MMSE が 24 点以上とし、10 名ずつ運動観察群とコントロール群に割り当てた。両群ともに 1 日 60 分の通常の理学療法を週に 3 日、4 週間実施し、運動観察群では、これに加えセラピストによる歩行動画を 6 分間観察させた。動画内容は重心移動、大股歩行、回転歩行、障害物回避などとした。コントロール群は風景や人体、動きのない静止画を 6 分間観察した。測定項目は歩行開始時、方向転換時、障害物回避時の各状況におけるすくみ足の出現回数、身体パフォーマンスとして Timed Up & Go test, Berg Balance Scale, そして QOL とした。測定時期は介入前後および介入後 1~4 週後のフォローアップ時期とし、すくみ足は 1 週間における出現回数を計数した。

結果：すくみ足出現回数は両群とも有意な減少が認められ、運動観察群でより低下傾向がみられた。フォローアップ時は、コントロール群と比較して運動観察群での出現回数が有意に低下していた。その他の測定項目について両群とも有意な改善を認めたものの、群間における差は認められなかった。

結論：通常の理学療法に運動観察を加えることで、Parkinson 病患者のすくみ足が減少することが明らかとなった。運動観察には、外的な手がかりではなく自身の運動プログラムの形成を促進させる効果があると考えられる。今後、運動観察だけでなく模倣との組み合わせなども含めたさらなる研究が必要である。

Pelosin E, et al : Action observation improve freezing of gait in patients with Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 24 : 746-752, 2010

内側型変形性膝関節症における膝内反モーメントと大腿四頭筋の筋力の関連性

深谷隆史

つくば国際大学医療保健学部理学療法学科

背景：大腿四頭筋の筋力低下は変形性膝関節症の症例において一般的に認められ、身体機能障害や疼痛の増加と関連している。これまでの調査では、大腿四頭筋の筋力増強が短期間で疼痛を軽減させ、身体機能の改善につながる事が示されてきた。しかし、大腿四頭筋の筋力と膝関節への負荷を表す膝内反モーメントのように重要なパラメーターとの関係については明確にされていない。

目的：内側型変形性膝関節症の大腿四頭筋の筋力と歩行中に発揮される最大膝内反モーメントの関係を調べ、膝関節内反変形のマルアライメントがこの関係に影響を与えるかを調査することである。

方法：内側型変形性膝関節症を患った 184 名を対象とし、膝関節屈曲 60°での大腿四頭筋の最大等尺性収縮と歩行中の最大膝内反モーメントを評価した。膝関節の機能軸は直接下肢全体の X 線撮像から得るか、もしくは回帰式を用いて X 線撮像から得られる膝関節の解剖軸から推定した。大腿四頭筋の筋力と最大膝内反モーメントの関連性についてはピアソンの相関係数を利用して評価した。また、大腿四頭筋の筋力および最大膝内反モーメントと、この 2 つの関係における膝関節内反変形のマルアライメントの独立した関係について、共変量を含む場合と含まない場合で重回帰分析を行った。

結果：大腿四頭筋の筋力は最大膝内反モーメントとの間に有意な相関は認められず、大腿四頭筋の筋力、大腿四頭筋の筋力とマルアライメントの相互作用のどちらも最大膝内反モーメントの分散への効果は有意でなかった。共変量を含んだ結果では変化しなかった。

結論：大腿四頭筋の筋力と最大膝内反モーメントの間には有意な関連性は認められず、膝内反変形の重症度もその関係には影響を与えなかった。本研究の結果は、内側型変形性膝関節症の症例とより強い大腿四頭筋の筋力がより高い膝内反モーメントを発揮するという可能性を考慮する必要はないことを示している。

Lim BW, et al : The association of quadriceps strength with the knee adduction moment in medial knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* **61** : 451-458, 2009

健康成人の機能的制限の有無における SF-36 項目の特異的機能

松嶋美正

つくば国際大学医療保健学部理学療法学科

目的：機能制限のない健康者と様々な機能制限をもつ健康成人で SF-36 の項目が特異的項目機能を示すかどうかを明らかにすることである。

方法：対象者は合併症を持たない脊髄損傷者 (SCI) 54 名、視覚障害者 25 名、聴覚障害者 23 名、精神障害者 68 名とし、対照群として障害を持たない者 36 名が参加した (n=206)。主な測定項目としては、年齢・人種などの基礎的情報の聴取と SF-36 である。5 群間において SF-36 の得点で分散分析を行った。また、各群にコードを割り当て SF-36 の下位尺度を身体領域 (身体機能、日常役割機能 (身体)、体の痛み、全体的健康感、活力) と精神領域 (活力、社会生活機能、日常役割機能 (精神)、心の健康) に分けて、個々の項目得点との関連性を偏相関係数を用いて検討した。つまり正の相関係数は健康者群より高い得点を示し、負の相関係数の場合はより低い得点となる。

結果：SF-36 の得点に関して、対照群と有意な差を示したのは、SCI 群の身体機能・日常役割機能 (身体)・体の痛みであった。精神障害者も身体機能・日常役割機能 (身体) において有意な差を示した。SCI 群は、身体領域の身体機能全 10 項目において、有意な負の相関を示し、特異的な項目機能 (すなわち、バイアス) を示した。視覚障害者では、身体・精神領域で 5 項目、聴覚障害者では、身体領域で 2 項目、精神障害者は、精神領域の 1 項目で有意な負の相関係数を示した。

結論：本研究は、SF-36 における健康と機能概念の混在によって引き起こされる測定バイアスの可能性を示唆した。SF-36 を使用し健康あるいは健康関連 QOL を測定する際には、注意深く取り扱う必要がある。測定下における健康の概念化は、機能状態と深く関係する。機能の測定には多くの目的価値があるが、健康とは区別されるべきである。また、機能が興味対象なら、その目的のために使用されるべきである。健康が興味対象の時、健康と機能は切り離して評価測定する必要がある。

Horner-Johnson W, et al : Differential performance of SF-36 items in healthy adults with and without functional limitations. *Arch Phys Med Rehabil* **91** : 570-575, 2010