

題目：地域在住高齢女性の運動耐容能に関する研究

－呼吸機能の影響－

保健医療学専攻・理学療法学分野・応用理学療法学領域

学籍番号：16S3066

氏名：山口育子

研究指導教員：丸山仁司教授

副研究指導教員：久保晃教授

キーワード：運動耐容能，呼吸機能，吸気筋トレーニング（IMT）

I. 研究の背景と目的

国は、健康日本 21（第 2 次）の重点課題の 1 つに「健康寿命の延伸」を掲げ、介護予防施策として運動器の機能向上プログラムなどによる早期対応の制度を整えている。また、近年はフレイルやサルコペニアの概念が広く浸透し、骨格筋の筋力や機能性を向上させる対策が取られている。しかし、軽度の要介護認定者は、歩行の持久性が要求される買い物などの生活行為から不具合が発生することが認定調査の結果より示されている。このことから、息が切れることなく長く歩き続けるという歩行の持久性を維持し、外出の能力を保証することが、軽度の要介護認定者の介護予防に重要な課題と考える。近年の介護予防における運動機能の枠組みは、筋力や歩行速度など瞬発的要素が中心となっているため、これらの要素に運動耐容能の構成要素である呼吸機能も追加して、高齢者の活動範囲を維持させる対策を講じる必要がある。

本研究の目的は、高齢者の運動耐容能の影響因子を呼吸機能も含めて明らかにし、その影響因子に対する直接的介入が運動耐容能に及ぼす効果を明らかにすることである。高齢者の運動機能に運動耐容能の項目を追加し、さらにその基盤となる呼吸機能、換気の動力源となる呼吸筋力にも着目して運動耐容能を明らかにした点が本研究の新規性である。

II. 対象と方法

研究は観察研究（研究 1,2）と介入研究（研究 3）の 2 段階で構成される。研究を通して高齢者の身体機能の指標とした項目は、呼吸機能では肺活量（VC）、努力性肺活量、1 秒量、1 秒率、最大呼气流速（PEF）、最大吸気・呼気口腔内圧（PImax, PEmax）、運動機能は握力、等尺性膝伸展筋力、30 秒立ち上がり回数、5m 歩行速度、TUG、片脚立位時間、FR、6 分間歩行テストの歩行距離（6MWD）、身体組成は体内総筋量、体内総筋率、骨格筋指数（SMI）である。

＜研究 1＞高齢者の身体機能の特徴と介護度の違いによる運動耐容能の影響因子の検討。

対象：通所リハビリテーションに通う高齢女性 60 名（年齢 85.8 ± 5.6 歳，身長 145.1 ± 6.4 cm，体重 48.1 ± 9.5 kg，要支援 31 名，要介護 1,2 29 名）。方法：各種身体機能測定を行い，全体ならびに要支援と軽度要介護の各群において，6MWD と各指標の相関分析から関連性を分析した。さらに従属変数を 6MWD，独立変数を握力，膝伸展筋力体重比，5m 歩行速度，%VC，PEF，%PImax，%PEmax として重回帰分析（Stepwise 法）にて影響因子を検討した。

＜研究 2＞運動機能レベルの違いによる身体特徴と運動耐容能の影響因子の検討。

対象：同対象（研究 1 で得られたデータを用いる）．**方法：**フレイル診断基準の運動能力評価基準である握力と歩行速度のカットオフ値（握力 18kg 未満，5m 歩行速度 1m/sec 未満）を用い，運動機能低下群と維持群の 2 群に振り分け，身体機能について群間比較を行い，また各群で研究 1 と同様の相関分析，重回帰分析を行った．

<研究 3>運動耐容能の影響因子（呼吸筋力）に対する直接的な介入効果の検証．

対象：同対象の 21 名（年齢 85.4±4.3 歳，身長 146.7±7.2 cm，体重 52.1±8.3 kg，要支援 1,2）．

方法：1 か月の吸気筋トレーニング（IMT）を実施し，介入前後の身体機能について MannWhitney 検定で比較した．全体の分析ならびに，介入により PImax が増加した PImax 増加群と低下した PImax 低下群に振り分けて各群の分析も行った．IMT 方法は，吸気負荷装置（POWERbreathe）にて 1 セット 30 回を 1 日 2 セット，毎日，30～40%PImax の負荷で実施した．

III. 倫理上の配慮

国際医療福祉大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：16-Ig-91，17-Ig-126）．

IV. 結果

<研究 1>高齢者の筋量や筋力は比較的保たれていたが，呼吸機能，6MWD は低下していた．介護度による身体機能の差は膝伸展筋力のみであった．6MWD の影響因子は，全体では歩行速度と %PImax，要支援では歩行速度と PEF，軽度要介護では膝伸展筋力体重比と %PImax であった．

<研究 2>運動機能低下群は運動機能全般が追従して低下し，呼吸筋力を含む呼吸機能も低値を示した．6MWD の影響因子は，維持群では歩行速度，低下群では歩行速度と %VC であった．

<研究 3>全体では介入前後に有意差を示す項目はなかった．しかし PImax 増加群では 6MWD が有意に増加し，呼吸 Borg は介入前後で有意差を認めなかった．PImax 低下群では介入により PImax，PEmax，膝伸展筋力に有意な低下を認めた．

V. 考察

高齢者の運動耐容能は外出制限が生じるとされるカットオフ値を大きく下回り，呼吸機能も予測値より低下していた．運動器に対するトレーニングによって骨格筋の筋力や筋機能は保たれていたが，呼吸筋に関する特別な介入がなされていないことから，活動性の狭小化と併せて廃用性変化を起こし呼吸筋力，呼吸機能の低下が生じていると考える．運動耐容能の影響因子として呼吸機能が示されたことから，高齢者の運動耐容能の維持には，歩行能力に追加して呼吸筋力，呼吸機能を維持することが重要と考える．特に運動機能が低下した高齢者では，呼吸機能の視点が重要といえる．介入研究において吸気筋力が増加した対象者では，息切れ感や疲労感が増加することなく長い距離を歩くことが可能となった．これは，吸気筋力が増加することで運動時に余力を持った換気応答が可能となり，それが運動耐容能の増加につながることを示唆している．

VI. 結語

本研究より，高齢者の運動耐容能への影響因子として呼吸機能が重要であること，呼吸筋に十分な予備力をつけることの重要性が示唆された．このことは，介護予防における直接的介入の選択肢が増えることになり，本研究の意義といえる．今後，呼吸筋トレーニング方法などの検討を重ねる必要はあるが，すでに取り組まれている運動器への介入に追加して呼吸筋にも直接的に介入をすることで，骨格筋強化と呼吸筋強化の相乗効果により運動耐容能を向上させることが期待できると考える．