

2011 年度 修士論文

入院中の高齢理学療法処方患者における
転倒自己効力感と膝伸展筋力の関係

**Falls Efficacy and Knee Extension Strength
among Elderly Inpatients under going Physiotherapy**

早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科
スポーツ科学専攻 介護予防マネジメントコース

5011A322-6

平木 天平

Hiraki, Tenpei

研究指導教員： 岡 浩一郎 准教授

目次

はじめに

1. 研究背景	1
1) 転倒に関する研究背景.....	1
2) 転倒恐怖感と転倒自己効力感.....	1
3) 先行研究と問題提起	2
2. 目的と意義.....	3
3. 仮説と膝伸展筋力に着目した理由	3

対象および方法

1. 対象	5
2. 評価測定項目	6
1) 転倒自己効力感	6
2) 膝伸展筋力.....	7
3. 統計処理	9

結果

1. 転倒自己効力感と膝伸展筋力	10
2. 転倒自己効力感と年齢、BMI、膝伸展筋力の関係.....	11
3. MFES140 点と膝伸展筋力体重比の関係.....	12
4. MFES140 点と膝伸展トルク体重比の関係	13

考察

1. 基本統計量の結果について.....	14
2. 転倒自己効力感と年齢、BMI の関係について	15
3. 転倒自己効力感と膝伸展筋力の関係について	15
4. 転倒恐怖感なしに必要な膝伸展筋力体重比の水準値について	16
5. ADL 能力と乖離した過度な転倒自己効力感について	17
6. 本研究の限界と今後の課題.....	18

結論

文献

はじめに

1. 研究背景

1) 転倒に関する研究背景

現在、わが国ではかつてない速さで高齢化が進み、これに伴い高齢者の骨折件数も増加の一途をたどり深刻な社会問題となりつつある¹⁾。高齢者における骨折の受傷原因として「立った高さからの転倒」が占める割合は 65～75 歳で 70.1%、75 歳以上で 80.2%²⁾と転倒が最も多い。そのため転倒に関する研究は盛んであり、1980 年代以降、転倒や転倒予防に関する知識は膨大になってきている³⁾。その中でも近年、転倒に関する心理的影響として転倒恐怖感 (fear of falling : 以下、FF) が注目されている⁴⁾⁵⁾。

2) 転倒恐怖感と転倒自己効力感

FF は「身体能力が残されているにも関わらず、移動や位置の変化を求める活動を避けようとする永続した恐れ」⁶⁾と定義される。高齢者における FF の存在は、社会的交流を減少させ Quality of Life (以下、QOL) の低下のみならず、身体活動量の低下を引き起こし、廃用症候群の原因となる⁷⁻¹⁰⁾。FF の発生頻度は、地域在住高齢者では 20.8%から 85%と報告されており⁸⁾、自宅退院を控えた入院高齢患者 66 名を対象とした調査では 97%の対象者が FF を抱いていたと報告されている⁵⁾。

FF を測定する方法は FF の有無や、FF の程度を 3 段階¹¹⁾や 4 段階¹²⁾で質問する方法があり多くの知見を生み出してきた。しかし、FF の有無やその程度を直接質問する方法は、転倒そのものへの恐怖よりも転倒後誰かに迷惑をかけることに対する恐れを含めてしまう¹³⁾などの問題が指摘されている。そこで、Tinetti ら¹⁴⁾は FF を直接質問するのではなく、Bandura が提唱した自己効力感の観点から FF を「特定の活動を転倒することなく遂行することに対する低自己効力感、または低自信」と操作的に定義し、転倒自己効力感尺度 (Falls Efficacy Scale : 以下、FES) を開発した。Tinetti ら¹⁵⁾は FF、FES、転倒経験、身体機能という 4 つの変数における関連を調査した結果、転倒自己効力感が現在の身体機能を予測する最も強力な因子であったと報告している。

Hill ら¹⁶⁾は、Tinetti らの FES が屋内活動を中心とした項目であったため、屋外活動などを含める Modified Falls Efficacy Scale (以下、MFES) を開発し

た。MFES は 14 項目からなる、140 点満点の尺度であり、得点が高いほど転倒自己効力感が高いとされる。

先行研究¹⁷⁾において、MFES139 点以下を FF「あり」、MFES140 点を FF「なし」と定義して、高齢者における FF の発生頻度を検討した結果は、FF の有無を「あり」と「なし」の二択で回答を求めた場合の FF の発生頻度と近似したことが報告されている。そのため、MFES139 点以下は FF「あり」、MFES140 点は FF「なし」と定義され、先行研究で用いられている⁵⁾¹⁷⁾。

3) 先行研究と問題提起

井上ら¹⁸⁾はケアハウス入居者を対象に MFES に影響を与える因子を検討した結果、年齢やバランス能力指標 (Berg Balance Scale と Timed Up and Go test) は MFES 得点と有意な相関を認めなかったが、膝伸展筋力と Body Mass Index (以下、BMI) は有意な相関を認めた、と報告している。Gillespie ら¹⁹⁾は長期ケアプログラムの新規参加者を対象とした研究において、FES が低い群は股関節筋力と膝伸展筋力が弱かったことを報告している。また、下肢筋力以外にも地域在住高齢者における FF や転倒自己効力感に関連する身体能力として歩行能力、バランス能力、日常生活動作 (Activities of Daily Living : 以下、ADL) 能力、手段的 ADL (Instrumental Activities of Daily Living : 以下、IADL) 能力など多数の因子が報告されている⁸⁾。

しかし、いずれの先行研究においてもどの程度の身体能力を有することで MFES140 点、あるいは FF「なし」となるのか、その具体的な水準値について明らかにされていない。そのため先行研究から筋力やバランス能力、歩行能力など多くの因子が FF や転倒自己効力感に関係していることは明らかであるが、臨床の現場において FF を訴える患者の原因推定に活用することは困難である。

特に、高齢者の動作自立に必要な筋力レベルの水準値を明らかにすることは、各種動作能力低下の原因推定の活用に有効である²⁰⁾。また、筋力トレーニングを処方する際の具体的、かつ簡便な指標となるため²¹⁾、理学療法士が患者に具体的な下肢筋力の目標値を提示する上で有用であると考えられる。そこで本研究では、FF「なし」に必要となる下肢筋力を検討するため、膝伸展筋力に着目した。膝伸展筋力は各種動作における自立や介助の水準値の分析²²⁻²⁷⁾や、先行研究¹⁸⁾¹⁹⁾²⁸⁾²⁹⁾において転倒自己効力感や FF との関連性が報告されている。

また、FF や転倒自己効力感に関連する要因を検討した研究は地域高齢者を対

象としたものが多く、入院高齢患者を対象とした研究は極端に少ない³⁰⁾。しかし、入院高齢患者において、退院後の活動性や ADL、QOL の低下を防ぐために FF の改善を図ることは特に重要であると考えられ⁵⁾、その要因を検討する必要性は高いと考えられる。

2. 目的と意義

本研究の目的は、入院中の高齢理学療法処方患者における転倒自己効力感と膝伸展筋力の関係を検討し、FF「なし」となるために必要な膝伸展筋力の水準値を考察することである。

もし FF「あり」と FF「なし」を区別する膝伸展筋力の具体的な水準値が明らかになれば、各々の患者が FF を有する原因推定の 1 つとして活用することが可能である。また、筋力トレーニングを FF の改善や転倒自己効力感の向上を目的に処方する際の具体的、かつ簡便な指標とすることも可能であり、これらのことは特に臨床の現場において意義深いと考えられる。

3. 仮説と膝伸展筋力に着目した理由

本研究における仮説は、入院中の高齢理学療法処方患者においても下肢筋力と転倒自己効力感は相関を示すこと、また、FF「なし」には一定水準以上の下肢筋力が必要であること、以上 2 点である。

このような仮説に至った理由として、下肢筋力は起居・移動動作の獲得や転倒などと深く関係していることが報告されているため、下肢筋力が強い高齢入院患者ほど、動作の再獲得を多く経験し、また転倒などの失敗を経験することが少ないと考えられる。そしてこのことは、特定の活動を転倒することなく遂行することに対する自己効力感、または自信である、転倒自己効力感の向上に寄与するものと考えた。そのため、最も起居・移動動作能力と密接に関係する下肢筋力を測定し、転倒自己効力感との関係を検討することが、本研究における仮説を検証するために重要であると考えた。

浅川ら³¹⁾は、8 つの下肢筋力と起居・移動動作能力の相関を分析したところ、特に膝伸展筋群と足背屈筋群で高い相関を示したと報告している。また、膝伸展筋力は歩行や²⁵⁾、立ち上がり動作²⁶⁾、階段昇降動作²⁷⁾など多くの動作において自立と介助の水準値が存在することが明らかになっている。これらの先行研究から下肢筋力の中でも膝伸展筋力が、起居・移動動作能力に最も影響を与え

ていると判断した。

また、MFES140 点を FF「なし」と定義し、FF「なし」に必要な下肢筋力を考察するためには、MFES と下肢筋力が有意な相関を示すことが必要である。そのためには既に先行研究において MFES や FES との関係性が報告されている下肢筋力を選択するべきであると考えた。井上ら¹⁸⁾や Gillespie ら¹⁹⁾の研究によって膝伸展筋力と MFES や FES との関係性が報告されているため、膝伸展筋力に着目することで MFES と下肢筋力が相関を示さず、FF「なし」に必要な下肢筋力を検討することが困難となる可能性が少ないと判断した。

対象および方法

1. 対象

本研究の対象者は、2011 年 11 月～12 月の間に A 病院（急性期病院：140 床）に入院し、各疾患に適した理学療法を含みリハビリテーション医療が実施された 65 歳以上の高齢者の内、少なくとも院内 10m の歩行に介助を要さないもの（歩行補助具の使用は問わない）とした。院内 10m の歩行に介助を要さないものとした理由は、MFES の評価項目は歩行を含む活動が多いため、現時点で院内歩行が困難であり、移動に車椅子を使用している患者に対する質問としては適切でないと判断したためである。

除外基準は、運動麻痺、感覚障害、高次脳機能障害を有するもの、歩行時と筋力測定時に疼痛を訴えたもの、膝関節周囲の疾患により筋力測定にリスクを伴うと判断したもの（膝蓋骨骨折、下腿骨骨折など）、医師より運動に対する制限があるもの、認知機能の低下を認めるもの（Mental Status Questionnaire で 7 点以下）、研究に対する同意が得られなかったものとした。

その結果、31 名が研究対象者となった。すべての対象者に説明書類を用いて研究の目的、方法、およびリスクを説明した上で同意書への署名を得た。

対象者の属性と疾患内訳の概要を表 1 に示す。疾患内訳は、理学療法処方に至った疾患とし、整形外科疾患（大腿骨頸部骨折 9 名、骨盤骨折 2 名、腰椎圧迫骨折 1 名、上腕骨骨折 1 名、慢性関節リウマチ 1 名、腰痛 1 名）、中枢神経疾患（脳梗塞 2 名、脳挫傷 2 名、急性硬膜下血腫 1 名）、呼吸器疾患（肺炎 3 名、喘息 1 名）、運動器不安定症に分類した。

表 1 対象者の属性と疾患内訳（n=31）

性別	男性 12 人	39%
	女性 19 人	61%
年齢	76.4±8.7	76(65-96) 歳
BMI	19.1±3.5	19.4(12.0-26.0)
疾患内訳	整形外科疾患	15 人(48%)
	中枢神経疾患	5 人(16%)
	呼吸器疾患	4 人(13%)
	運動器不安定症	7 人(23%)
平均値±標準偏差		中央値(最大値-最小値)

2. 評価測定項目

転倒自己効力感、膝伸展筋力を同日に評価、測定した。

1) 転倒自己効力感

MFES を使用し、先行研究にしたがいアンケートによる聞き取りにて評価した。MFES は数種ある FES の中で屋内活動に加え屋外活動も評価項目としているため、入院中の高齢理学療法処方患者の目標とする動作が多く含まれており、本研究の対象者の評価に適していると判断した。

MFES は、評価対象の活動に対して転倒することなく遂行できる自信の程度を、項目ごとにまったく自信がない（0 点）から完全に自信がある（10 点）まで自己評価するものである（範囲：0～140 点）。MFES 得点が高いほど転倒自己効力感が強いことを意味する。評価項目に含まれる活動は、屋内外の通常は危険を伴わない具体的な ADL および IADL である。「風呂に入る」、「戸棚やタンス、物置のところまで行く」、「食事の準備をする（調理・配膳）」、「家の中の廊下や畳の上を歩き回る」、「布団やベッドに入る、布団やベッドから起き上がる」、「来客（玄関やドア）や電話に応じる」、「椅子にかける、椅子から立ち上がる」、「衣服（ズボン・スカートを含む）の着脱を行う」、「軽い家事を行う（掃除機がけ・本棚の整理程度）」、「軽い買い物を行う」、「バスや電車を利用する」、「道路（横断歩道）を渡る」、「庭いじりをする、洗濯物を干す」、「玄関や勝手口の段差を越す」の 14 項目 2 下位尺度である。これらは実際の遂行能力とは区別される。MFES の信頼性について Hill ら¹⁶⁾は Cronbach の α 係数は 0.95、級内相関係数は 0.93 であったと報告している。

本研究では、先行研究⁵⁾¹⁷⁾を参考に、MFES の合計得点が満点となる 140 点を FF「なし」、139 点以下を FF「あり」と定義した。

また、転倒は「自分の意志からではなく地面またはより低い場所に手、尻などが接触すること。階段や台、自転車からの転落も転倒に含める」³²⁾と定義した。

2) 膝伸展筋力

a) 測定方法

膝伸展筋力の測定は等尺性膝伸展筋力を、ハンドヘルドダイナモメーター (Hand Held Dynamometer : 以下, HHD)、アニマ社製 μ TasMT-1 (図 1) を用いて測定した。測定方法は加藤ら³³⁾の研究を参考にし、測定場面の例を図 2 に示した。この方法における検者内での級内相関係数は 0.942 と高い再現性が得られたと報告されている。

具体的には、プラットフォーム上端座位にて下腿が下垂位(膝関節 90 度屈曲位)となるように固定ベルトの長さを調節し、測定中に膝窩部の圧迫による疼痛を回避するため、同部位に折りたたんだタオルを敷いた。また、体幹は垂直位を保つように指示し、両上肢は体幹前方に組ませた。センサーパッドは下腿遠位部(内外果直上)に当て、ファスナーで固定し、測定中はセンサーパッドのずれを防止するため検者が前方でパッドを固定した。測定は、約 3 秒間の最大努力による膝伸展運動を行うように教示し、1 回の練習の後に左右 2 回ずつ行った。また、2 回の測定には 30 秒以上の間隔をあげ、高い方の測定値を記録した。

なお、測定に先立ち健常な男女 (男性 : 28 歳、女性 : 24 歳)、合計 4 脚を対象に繰り返し練習を行い、測定に際しては、検者間の再現性の問題を考え、一人の検者 (理学療法士、経験年数 6 年) が全ての対象者を測定した。

後に、評価の再現性を検討する目的で、健常な男女 10 名 (男性 2 名、女性 8 名)、合計 20 脚を対象に測定を行い。翌日に再度測定し、級内相関係数を算出したところ、0.963 と良好な結果が得られた。



図 1 アニマ社製 μ TasMT-1



図 2 測定肢位

b) 測定値の算出方法

本研究では、記録値 (kgf) の左右の平均値を算出し、膝関節外側裂隙からパッド中央までの距離 (m) と 9.8m/s^2 を乗じて体重で除した値である膝伸展トルク体重比 (Nm/kg) と、記録値の左右の平均値を算出し、体重で除した値である膝伸展筋力体重比 (kgf/kg) を合わせて算出した。また、何れも 100 を乗じて%にて記載した。

膝伸展トルク体重比と膝伸展筋力体重比の 2 つを算出した理由は、HHD による膝伸展筋力の測定には筋力の差以外に、力点 (膝関節) から作用点 (HHD のパッド) までの距離によって測定値に差が出現する可能性が考えられる。そのため、膝伸展筋力の算出には膝伸展トルク体重比を用いる方法が最も信頼性が高いと考えられる。しかし、HHD による測定値をトルク値に換算しない膝伸展筋力体重比は歩行能力²⁷⁾³⁴⁾や立ち上がり動作²⁶⁾、起居・移動動作能力³⁵⁾などと密接に関連することや、自立と介助の水準値も報告されている。逆に HHD を使用した膝伸展トルク体重比と動作能力との関連を検討し、自立と介助の水準値などを報告している研究は少ない。そのため、膝伸展トルク体重比だけでなく、膝伸展筋力体重比も合わせて算出することで、他の先行研究との比較検討が可能となる。また、膝伸展筋力体重比は膝伸展トルク体重比に比べ臨床での測定が簡便である。特に動作の自立と介助や FF「あり」と「なし」に必要な膝伸展筋力の水準値を明らかにすることは臨床において意義があるため、膝伸展筋力体重比と膝伸展トルク体重比を用いた値に大きな結果の差がみられなければ、水準値の検討には膝伸展筋力体重比を用いるほうが有用であるように思える。

以上から、本研究では膝伸展トルク体重比と膝伸展筋力体重比を合わせて算出した。

3. 統計処理

統計学的処理には SPSS (Ver18.0) を使用した。各測定および評価項目における基本統計量を算出した。そして MFES 合計得点と年齢、BMI、膝伸展筋力体重比、膝伸展トルク体重比との相関を Spearman の順位相関係数を用いて検討した。また、それぞれの年齢で調整した偏相関係数も合わせて算出した。統計学的な有意水準は両側検定で 1%未満とした。

次に FF「なし」に必要となる膝伸展筋力の水準値を検討するため、MFES 合計得点と膝伸展筋力体重比の関係、及び、MFES 合計得点と膝伸展トルク体重比の関係を表に示した。

結果

1. 転倒自己効力感と膝伸展筋力

対象者 31 名の MFES 合計得点の平均は 101.8 ± 31.8 点（140 点満点）、膝伸展トルク体重比は 124.5 ± 44.5 %（Nm/kg）、膝伸展筋力体重比の平均は 35.6 ± 11.5 %（kgf/kg）であった（表 2）。

表 2 各評価及び測定項目における基本統計量

		平均値±標準偏差
転倒自己効力感	MFES 合計得点	101.8±31.8 点
	風呂に入る	6.6±3.2 点
	戸棚やタンスのところまで行く	8.0±2.3 点
	食事の準備をする	7.2±2.6 点
	家の中の廊下や畳の上を歩き回る	8.3±2.3 点
	布団やベッドに入る、起き上がる	8.2±2.7 点
	来客や電話に応じる	7.9±2.6 点
	椅子にかける、立ち上がる	9.0±1.5 点
	衣服の着脱を行う	8.9±1.6 点
	軽い家事を行う	6.7±3.4 点
	軽い買い物を行う	6.0±3.5 点
	バスや電車を利用する	5.3±3.6 点
	道路を渡る	6.2±3.7 点
	庭いじりをする、洗濯物を干す	6.2±3.7 点
	玄関や勝手口の段差を越す	7.2±2.8 点
膝伸展筋力	膝伸展トルク体重比	124.5±44.5%
	膝伸展筋力体重比	35.6±11.5%

2. 転倒自己効力感と年齢、BMI、膝伸展筋力の関係

MFES 合計得点と年齢（相関係数(r)= $-.32$ $p=.079$)、BMI（相関係数(r)= $-.17$ $p=.0359$) は有意な相関がみられなかったが、膝伸展トルク体重比（相関係数(r)= $-.82$ $p<.001$) と膝伸展筋力体重比（相関係数(r)= $-.81$ $p<.001$) との間に有意な相関がみられた。（表 3）

また、年齢を調節変数とした場合でも、MFES 合計得点と BMI（相関係数(r)= $-.15$ $p=.0440$) は有意な相関がみられなかったが、膝伸展トルク体重比（相関係数(r)= $-.73$ $p<.001$) と膝伸展筋力体重比（相関係数(r)= $-.72$ $p<.001$) との間に有意な相関がみられた（表 4）。

表 3 MFES と各項目との相関係数

	MFES との相関係数	p 値
年齢	-0.32	0.079
BMI	0.17	0.359
膝伸展トルク体重比	0.82	$p<0.001$
膝伸展筋力体重比	0.81	$p<0.001$

表 4 年齢を調節変数とした場合の偏相関係数

	MFES との偏相関係数	p 値
BMI	0.15	0.440
膝伸展トルク体重比	0.73	$p<0.001$
膝伸展筋力体重比	0.72	$p<0.001$

3. MFES140 点と膝伸展筋力体重比の関係

縦軸に膝伸展筋力体重比を 10%ごとに区分し、横軸に MFES 合計得点を 100 点以下、101～139 点、140 点に区分し、各々の区分に相当する人数を表に示し、加えて各々の区分で何%の対象者が MFES140 点となっているかを示した。(表 5)

MFES140 点の対象者は合計 4 名であり全体の 12.9%であり、FF 発生頻度は 87.1%であった。そのうち 3 名の膝伸展筋力体重比は 50.5%、50.9%、62.6%であり 50%以上を示したが、1 名の膝伸展筋力体重比は 35.4%であった。また、膝伸展筋力体重比 10～19%、20～29%、40～49%の間に MFES140 点の対象者はいなかった。

なお、院内歩行自立に必要とされる膝伸展筋力体重比 40%以上²⁷⁾の対象者は 11 名であったが、そのうち MFES140 点の対象者は 3 名であった。

表 5 膝伸展筋力と MFES の関係

膝伸展筋力 体重比(%)	MFES100 点 以下(人)	101～139 (人)	140 (人)	MFES140 点 の割合(%)
10～19	1			0
20～29	10	1		0
30～39	2	5	1	12.5
40～49		6		0
50～59		2	2	50
60～			1	100

4. MFES140 点と膝伸展トルク体重比の関係

縦軸に膝伸展トルク体重比を 30%ごとに区分し、横軸に MFES 得点を 100 点以下、101～139 点、140 点に区分し、各々の区分に相当する人数を表に示し、加えて各々の区分の何%の対象者が MFES140 点となっているかを示した。(表 6)

MFES140 点の対象者のうち 3 名の膝伸展トルク体重比は 163%、175%、199%であり 160%以上を示したが、1 名の膝伸展筋力体重比は 104%であった。また、膝伸展トルク体重比 69%以下、70～99%、130～159%の間に MFES140 点の対象者はいなかった。

表 6 膝伸展トルク体重比と MFES の関係

膝伸展トルク 体重比(%)	MFES100 点 以下(人)	101～139 (人)	140 (人)	MFES140 点 の割合(%)
～69	5			0
70～99	6	4		0
100～129	2	4	1	14.3
130～159		4		0
160～189		2	2	50
190～			1	100

考察

地域高齢者を中心に FF や転倒自己効力感に関連する要因は多く報告されてきた。しかし、どの程度の身体機能を有することで FF「なし」となるのか、その具体的な水準値について明らかにされていない。そこで本研究では、先行研究において FF や転倒自己効力感との関係性が報告されている膝伸展筋力に着目した。本研究の目的は、入院中の高齢理学療法処方患者における、転倒自己効力感と膝伸展筋力の関係を検討し、FF「なし」となるために必要な膝伸展筋力の水準値を考察することである。

1. 基本統計量の結果について

本研究の対象者 31 名における MFES 合計得点の平均は 101.8 ± 31.8 点であり、FF 発生頻度は 87.1%であった。近藤ら¹⁷⁾は、骨折で入院治療中の高齢患者 35 名における MFES 合計得点の平均は 95.8 ± 39.7 点であったと報告し、鈴木ら⁵⁾は、自宅退院を控えた入院高齢患者 66 名を対象とした場合の FF 発生頻度は 97%と報告している。これらの先行研究と本研究の結果から、入院中の高齢患者にとって転倒自己効力感の低下や FF は一般的な問題であることが考えられ、入院中から FF を的確に評価し、介入していくことの重要性が示唆された。

MFES の下位項目についてみると、下位項目別の平均値は 5.3~9.0 点であり、各下位項目によって異なっていた。すなわち FF や転倒自己効力感の低下は必ずしもすべての動作に対して同様に抱くのではなく、遂行する動作によってその程度が異なることが明らかとなった。このことを臨床で応用することを考えた場合、個々の患者の転倒自己効力感を評価する目的で、MFES 合計得点やその下位項目を評価することは必ずしも適切でないことが考えられる。なぜなら、MFES には含まれないが、坂道や砂利道、階段、人ごみ、夜道の歩行なども転倒自己効力感が低くなるであろうことは想像に難しくない。そのため、退院後に MFES に含まれない動作を行うことが必要な患者において、MFES のみを評価することは適切でないと考えられる。

以上から、MFES などの転倒自己効力感尺度を用いるだけでなく、個々の患者が実際に退院後に行う動作を取り上げ、「転ばないでやってのける自信がどの程度であるか」を評価し、介入していくことが、退院後の QOL 低下や活動性向上を図る上で重要であると考えられる。

2. 転倒自己効力感と年齢、BMI の関係について

本研究において MFES 合計得点は年齢と有意な相関を認めなかった。これは先行研究を支持する結果となった⁵⁾¹⁷⁻¹⁹⁾。そのため、年齢に関わらず転倒自己効力感の低下や転倒恐怖感を抱くものと考えられ、早期高齢者であっても転倒自己効力感や FF を評価することの重要性が示唆された。

先行研究¹⁸⁾において MFES 合計得点は BMI と負の相関を示すことが報告されているが、本研究において MFES 合計得点は BMI と有意な相関を認めず、先行研究の結果を支持しなかった。肥満高齢者は肥満でない高齢者と比べて下肢機能や歩行能力、IADL 能力が低いことが報告されており³⁷⁾³⁸⁾、このことが MFES と BMI が負の相関を示す理由であると推察されるが、本研究の対象者における BMI の平均は 19.1 と低かった。そのため、肥満による身体能力の差は少なかったことが考えられ、本研究の対象者において MFES 合計得点と BMI が有意な相関を認めなかった理由であると考えられた。

3. 転倒自己効力感と膝伸展筋力の関係について

本対象者において MFES 合計得点と膝伸展筋力の間には強い相関が認められ、膝伸展筋力が強いほど、転倒自己効力感が高かった。これは先行研究を支持する結果であった¹⁸⁾¹⁹⁾²⁸⁾²⁹⁾。膝伸展筋力は各種動作における自立や介助の水準値の分析に用いられ、各種動作能力と密接な関係があることが報告されている²²⁻²⁷⁾。斎藤ら³⁹⁾は入院中の心臓術後患者 80 名を対象とした研究において、退院時に不安症状を呈している患者では、下肢筋力が有意に低下していることを報告しており、Bassey ら⁴⁰⁾は、65 歳以上の高齢者 350 名を対象に、筋力の加齢的变化を経時的に調査した結果、筋力低下が身体活動量低下とうつ状態助長につながっていたと報告している。これらより、筋力低下は動作能力低下を招くだけでなく、心理的要因にも影響を与えたと考えられた。

転倒自己効力感と膝伸展筋力が有意な相関を示した理由として、多くの ADL 動作の獲得には、一定水準以上の膝伸展筋力が必要であることが報告されている²²⁻²⁷⁾。また、高齢者の転倒リスク要因として筋力低下・歩行機能低下・バランス機能低下などがあげられるが、中でも「筋力低下」は最も危険度の高い要因であるとされている⁴¹⁾。

一方、MFES は自己効力感理論に基づいた尺度であり、各種動作を転ばずにできる自信がどの程度あるかを自己評価する。自己効力感理論を提唱した

Bandura⁴²⁾は自己効力感の情報源は第一に自己の成功体験、第二に代理的体験、第三に言語的説得、第四に生理的・情動的状态であり、中でも最も影響を与えるのは自己の成功体験であるとしている。また、前場ら⁴³⁾は在宅高齢者を対象に転倒自己効力感に影響を与える因子を検討した結果、転倒という失敗体験は転倒自己効力感に負の影響を及ぼしていたが、代理的体験にあたる知人の転倒の有無は転倒自己効力感に有意な影響を与えていなかったと報告している。そのため、転倒などの失敗体験を経験することなく自己の成功体験を経験することが、転倒自己効力感の大きな情報源になると考えられる。

以上から、膝伸展筋力が強ければ、各種動作能力が高く、各種動作の成功体験を多く経験すると共に、転倒などの失敗を経験することは少ないと考えられる。そしてこのことは、転倒自己効力感の大きな情報源となるため、膝伸展筋力が強いほど、転倒自己効力感が高くなるとが考えられた。

関連の強さについてみると、ケアハウス入居者を対象とした井上ら¹⁸⁾の研究では、MFES 合計得点と膝伸展トルク体重比の相関は $r=0.43$ でありやや強い相関であったのに対し、本研究の対象者では $r=0.82$ であり強い相関を示した。この理由として、本研究の対象者が、入院中の高齢理学療法処方患者であったことが大きく影響していると考えられる。ケアハウスへの入所は ADL が自立していることが必要となるが¹⁸⁾、入院中の高齢理学療法処方患者の多くは、ADL 能力や IADL 能力の低下を有している。そのため ADL 能力向上や IADL 能力向上は主たる目標であり、下肢筋力が強く、各種動作を再獲得し成功していくことは、転倒自己効力感の大きな情報源になるものと考えられる。

4. 転倒恐怖感なしに必要な膝伸展筋力体重比の水準値について

測定値の算出方法の項目で記述したように、膝伸展筋力の算出には膝伸展トルク体重比を用いた方が高い信頼性を得られると考えられる。しかし、FF「なし」に必要な膝伸展筋力の水準値の算出は臨床において意義があり、膝伸展筋力体重比と膝伸展トルク体重比を用いた値に大きな結果の差がみられなければ、臨床での算出が簡便な膝伸展筋力体重比を用いるほうが有用であることが考えられる。MFES 合計得点と膝伸展筋力体重比、膝伸展トルク体重比の相関係数は共に 0.8 以上であり、有意確率も共に 1%水準で有意であったため、水準値については膝伸展筋力体重比を用いて考察する。

本研究において FF「なし」であった対象者は 4 名であり、そのうち 3 名は膝

伸展筋力体重比 50%以上であった。また、40～49%の対象者の中に FF「なし」の対象者はいなかったため、FF「なし」に必要な膝伸展筋力体重比の水準値は 50%付近であると考えられる。

HHD の検者間の再現性などの問題を考慮すると一概に比較はできないが、階段昇降の自立に必要な膝伸展筋力体重比は 48.5%³⁵⁾や 50%²⁷⁾と報告されており、今回の結果と近似した値となった。そのため、階段昇降自立に必要な膝伸展筋力体重比を有することは FF「なし」に繋がると考えられる。一方、Arfken ら¹²⁾は、FFを抱く要因の 1 つとして、階段昇降に介助を要することをあげている。本研究の結果における FF「なし」に必要な膝伸展筋力体重比が、階段昇降自立に必要な膝伸展筋力体重比と近似したことは、Arfken らの報告を支持するものと考えられる。

なお、膝伸展筋力体重比 40%以上の患者は全例が 300m以上の院内歩行が自立していることが報告されており²⁷⁾、本研究においては 11 名が膝伸展筋力体重比 40%以上であった。しかし、FF「なし」の対象者はその内 3 名であり、300 m以上の院内歩行が自立するほどの下肢筋力を有している高齢入院患者にとっても FFは一般的な問題であることが示唆された。

5. ADL 能力と乖離した過度な転倒自己効力感について

本研究の結果と先行研究¹²⁾²⁷⁾³³⁾から FF「なし」に必要な膝伸展筋力体重比の水準値は 50%付近であると考えられたが、本研究において FF「なし」であったにも関わらず膝伸展筋力体重比 35.4%の対象者が 1 名見られた。MFES の項目には入浴動作が含まれているが、入浴動作の自立には 45.1%の膝伸展筋力体重比が必要である³⁵⁾と報告されている。本対象者の膝伸展筋力体重比はその基準値に達していない。そのため、実際に入浴動作を転倒せずに遂行することは困難である可能性が高い。また、院内歩行自立に必要な膝伸展筋力体重比は 40%付近である²⁷⁾⁴⁴⁾と報告されていることから、本対象者の膝伸展筋力では院内歩行自立が危ぶまれる数値であり、MFES の項目に含まれる屋外活動などを転倒せずに遂行する能力があるとは考えにくい。しかし、本対象者においては MFES に含まれる全ての項目を、転倒しないで遂行できる自信が完全にあると回答している。

加藤ら⁴⁵⁾は、ADL 能力と乖離した過度な転倒自己効力感を有する場合には、身体能力に応じた「用心深さ」が失われて注意散漫になり転倒リスクが高くな

ることを報告し、ADL 能力に応じた転倒自己効力感を持つことへの教育が転倒予防対策の一助につながると述べている。本研究から膝伸展筋力体重比 35.4%であった対象者が FF「なし」となった原因を同定することはできないが、他の要因も検討した上で、患者が過度な転倒自己効力感を持たぬように教育することも理学療法士の重要な役割の一つであると考えられた。

6. 本研究の限界と今後の課題

本研究の限界点として、対象者が 31 名と少数であり、疾患別の検討が困難であったことや、筋力増強が FF に与える影響について明言できないことなどがあげられる。しかし、本研究の結果から FF「なし」には一定水準以上の下肢筋力が必要であることが示唆された。そのため、今後も調査を継続し、疾患別の検討を行うことで臨床に活用していきたい。また、筋力増強が FF 改善に繋がるかについても検討が必要であると考ええる。

結論

本研究では、入院中の高齢理学療法処方患者を対象に、転倒自己効力感と膝伸展筋力の関係を検討した。その結果、転倒自己効力感と膝伸展筋力は有意な相関を示し、膝伸展筋力が強いほど、転倒自己効力感が高かった。また、本対象者における FF「なし」に必要な膝伸展筋力体重比は 50%付近であると考えられた。

謝辞：本研究を行うにあたり、早稲田大学大学院スポーツ科学研究科 主査 岡浩一朗先生、副査 中村好男先生、副査 塩田琴美先生、副査 妹尾弘幸先生、光武誠吾先生にはご指導ご鞭撻を賜り、心より深謝いたします。また、今回の調査にご協力頂いた患者様ならびに、全面的なサポートをして下さった当院リハビリテーション科の皆様には心より感謝を申し上げます。

文献

- 1) 中敬彦, 他 : 高齢者の骨折の現状と課題. 理学療法. 2011;28(7):859-865.
- 2) 萩野浩 : 老人骨折の発生・治療・予後に関する全国調査 平成 15 年度 総括・分担研究報告書 厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業. 2004;1-10.
- 3) 大高洋平 : 高齢者の転倒予防. 理学療法. 2010;27(5):617-624.
- 4) 能村有紀, 他 : 在宅高齢者における症状動作能力と転倒恐怖感の因果関係の推定. 作業療法. 2011;30(2):158-166.
- 5) 鈴木拓, 他 : 自宅退院を控えた入院高齢患者の転倒恐怖感に関する研究. 理学療法学. 2011;38(5):358-363.
- 6) Tinetti ME, et al. : Fear of falling and low self-efficacy: A case of dependence in elderly persons. J Gerontol. 1993;48:35-38.
- 7) Walker JE, et al. : Falls and fear of falling among elderly persons living in the community: Occupational therapy interventions. Am J Occup Ther. 1991;45:119-122.
- 8) Scheffer AC, et al. : Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. Age Ageing. 2008;37:19-24.
- 9) Deshpande N, et al. : Activity restriction induced by fear of falling and objective and subjective measures of physical function : A prospective cohort study. J Am Geriatr Soc. 2008;56(4):615-620.
- 10) Delbaere K, et al. : Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. British Geriatrics Society. 2004; 33(4): 368-373.
- 11) Howland J, et al. : Fear of falling among the community-dwelling elderly. Journal of Aging and Health. 1993;5:229-243.
- 12) Arfken CL, et al. : The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. Am J Public Health. 1994 ;84(4):565-70.
- 13) Kong KS, et al. : Psychosocial consequences of falling: the perspective of older Hong Kong Chinese who had experienced recent falls. J Adv Nurs.

2002;37(3):234-42.

- 14) Tinetti ME, et al. : Falls efficacy as a measure of fear of falling. J Gerontol. 1990;45(6):239-43.
- 15) Tinetti ME, et al. : Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders . J Gerontol . 1994 ;49(3):140-147.
- 16) Hill KD, et al. : Fear of falling revisited. Arch Phys Med Rehabil. 1996 ;77(10):1025-1029.
- 17) 近藤敏, 他 : 高齢者における転倒恐怖. 総合リハ. 1999;27(8):775-780.
- 18) 井上由里, 他 : ケアハウス入居女性の転倒予防に関する自己効力感に影響を与える因子の検討. 理学療法. 2010;27(2):357-363.
- 19) Gillespie SM, et al. : Fear of falling in new long-term care enrollees. J Am Med Dir Assoc. 2007;8(5):307-313.
- 20) 山崎裕司, 他 : 筋力評価におけるパラダイムの転換. PT ジャーナル. 2001;35(4):247-252.
- 21) 池添冬芽, 他 : 高齢者の動作獲得に必要な筋力と筋力増強法. PT ジャーナル. 2010;44(4):277-285.
- 22) Manini TM, et al. : Knee extension strength cutpoints for maintaining mobility . J Am Geriatr Soc. 2007;55:451-457.
- 23) Naoko H, et al. : Thresholds of physical activities necessary for living a self-supporting life in elderly woman. Osaka City Med J. 2007;53:53-61.
- 24) Ploutz-Snyder LL, et al. : Functionally relevant thresholds of quadriceps femoris strength. J Gerontol A Biol Sci Med. 2002;57:144-152.
- 25) 萩原洋子, 他 : 転倒による大腿骨頸部骨折症例の下肢筋力と歩行補助具 歩行スピードの関係. 総合リハ. 2005;33(7):661-665.
- 26) 大森圭貢, 他 : 高齢患者における等尺性膝伸展筋力と立ち上がり能力の関連. 理学療法学. 2004;31(2):106-112.
- 27) 山崎裕司, 他 : 等尺性膝伸展筋力と移動動作の関連 運動器疾患のない高齢者を対象として. 総合リハ. 2002;30(8):747-752.
- 28) Deshpande N, et al. : Psychological, physical, and sensory correlates of fear of falling and consequent activity restriction in the elderly: the In

- CHIANTI study. Am J Phys Med Rehabil. 2008;87(5):354-62.
- 29) Brouwer B, et al. : Physical function and health status among seniors with and without a fear of falling. Gerontology. 2004;50(3):135-141.
- 30) Büla CJ, et al. : Validation of an adapted falls efficacy scale in older rehabilitation patients. Arch Phys Med Rehabil. 2008;89:291-296.
- 31) 浅川康吉, 他 : 高齢患者における下肢筋力と起居・移動動作能力の関連性. 理学療法学. 1997;24(4):248-253.
- 32) 芳賀博, 他 : 在宅老人の転倒に関する調査法の検討. 日本公衛誌. 1996;43:983-988.
- 33) 加藤宗則, 他 : ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性膝伸展筋力の測定 固定用ベルトの使用が被験者間再現性に与える影響. 総合リハ. 2001;29:1047-1050.
- 34) 山崎裕司, 他 : 膝伸展筋力と歩行自立度の関連 運動器疾患のない高齢患者を対象として. 総合リハ. 2002;30(1):61-65.
- 35) 池添冬芽, 他 : 高齢患者における起居移動動作自立に必要な膝伸展筋力について. 理学療法科学. 1997;12(4):179-181.
- 36) 村上泰子, 他 : 地域在住高齢者における転倒恐怖感に関連する因子. 理学療法科学. 2008;23(2):413-418.
- 37) Joseph R, et al. : Elder Obesity and 1-Year Diminished Lower Extremity Physical Performance in Homebound Older Adults. The American Geriatrics Society. 2006;54:1407-1413.
- 38) Jean W, et al. : BMI, Body Composition, and Physical Functioning in Older Adults. OBESITY. 2007 ;15(7):1886-1894.
- 39) 齊藤正和, 他 : 心臓術後患者の退院時購うつ・不安症状と下肢筋力の関連. 日本心臓リハビリテーション学会誌 心臓リハビリテーション. 2007;12(1):81-84.
- 40) Bassey EJ : Longitudinal changes in selected physical capabilities: muscle strength, flexibility and body size. Age Ageing. 1998;27:12-16.
- 41) American Geriatrics Society, British Geriatric Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Fall Prevention : Guideline for the prevention of falls in older persons. J Am Geriatr Soc. 2001;49(5):

664-772.

- 42) Bandura A: 社会学習理論の新展開. 祐宗省三(編). 金子書房. 1987:105-128.
- 43) 前場康介, 他: 在宅高齢者における転倒自己効力感に影響を与える因子の検討. 日本老年医学会雑誌. 2010;47(4):323-328.
- 44) 西島智子, 他: 高齢患者における等尺性膝伸展筋力と歩行能力の関係. 理学療法科学. 2004;19(2):95 - 99.
- 45) 加藤真由美, 他: デイサービス利用高齢者の転倒予防 下肢筋力, 日常生活および転倒恐怖感と転倒の関連. 老年看護学. 2004;9(1):28-35.