

高齢者における歩行速度のグレーディング特性

Grading Characteristics of Walking Speed in Elderly

○ 小野晃 (首都医校) 福嶋一敬 (ミモザ株式会社ミモザ健康科学研究所)

澁谷公一 (ミモザ株式会社ミモザ健康科学研究所)

Akira ONO, Shuto Iko

Kazuyuki FUKUSHIMA, MIMOSA CO.,LTD. MIMOSA Laboratory of Healthy Science

Koichi SHIBUYA, MIMOSA CO.,LTD. MIMOSA Laboratory of Healthy Science

Key Words: Elderly, Grading Ability, Walking Speed

1. はじめに

大築⁽¹⁾ (1988) は、スポーツにおける「たくみさ: スキル」の構成要素を入力系と出力系に分けて提示している。入力系は状況把握能力(相手や自分、およびボール等の形・動きの認知)の良し悪しである。出力系の主な要素は正確さ、素早さを挙げている。正確さの分類は①ポジショニング: ここと思う位置に正確に体肢を運ぶ、②グレーディング: 状況に応じて力(動きの強さ)の調節、③タイミング: 適切な時刻に適切な時間的配列に従った動作、④プロダクション: 再現性の4つを示している。中でもグレーディング能力は様々な競技種目の成績にとって重要な要素である。

体育学の分野でのグレーディングに関する報告では、跳躍動作(村木ら⁽²⁾: 1996、定本ら⁽³⁾: 1977)、投動作(金子ら⁽⁴⁾: 1999)について報告されている。また、伊藤ら⁽⁵⁾ (1999) は、走・跳・投動作間での比較を行った結果、目標値より大きく出力するのは走であり、次いで跳・投の順であると報告している。小屋⁽⁶⁾ (2009) はテニス選手のグレーディング特性をパワーの視点から明らかにしている。これらの研究では目標とする値と実際の値とは相関関係があり、能力の高い者ほど調整能力が高いことを示したものであった。

運動選手のグレーディング測定は、より優れた技術能力を示す評価となる。このことは、対象者を変えることで様々な反対の指標になりうることを示す。子供や、初心者にとっては発育発達の指標や運動の習熟過程を示す。高齢者は加齢現象の度合いを示す指標にもなる。高齢者に対する日常的な運動としては歩行が挙げられる。高齢者の歩行速度の低下は様々な部位の機能低下によって起こると考えられている。これまで、高齢者を対象にした歩行能に関する研究は、通常及び最高速度であり、グレーディングによる評価は少ない。

本研究の目的は、歩行速度におけるグレーディング能力を若年者と比較することで高齢者の運動制御特性を明らかにすることであった。

2. 方法

対象者は、健康な女性若年者 20 名および女性高齢者 26 名の計 46 名であった。高齢群の対象者は、日常生活においてすべて自立している者であった。対象者のプロフィールは Table1 に示した通りであった。

歩行速度の測定は、最初に 10m の快適歩行、全力歩行

(100%) の時間を計測した。歩行速度グレーディングの測定手順は、100%歩行の感覚を手がかりにできるように目標段階強度の高い方から 80%、60%、40%、20%の順で歩行時間を計測し、速度を算出した。最大速度に対する各段階の歩行速度をグレーディング値とした。分析項目は、両群間のグレーディング値、絶対誤差(目標値とグレーディング値の差)、変動係数について比較した。

Table 1 Profile of Subjects

	Young Group (n=20)		Elderly Group (n=26)	
Age(years)	25.0 ± 3.7	***	74.6 ± 6.9	
Height(cm)	157.0 ± 6.6	***	149.2 ± 5.2	
Weight(kg)	50.2 ± 6.4		51.9 ± 10.3	
Max Speed(m/sec)	2.06 ± 0.2		1.77 ± 0.6	
Comfortable Speed(m/sec)	1.44 ± 0.2	***	1.35 ± 0.5	

***p<0.001

3. 結果

3-1 若年群と高齢群におけるグレーディング値の比較

Table2 は、両群間におけるグレーディング値について比較したものである。80~40%グレーディング値は、両群間に有意差はなかった。低強度の 20%値では有意に高齢者のほうが高い値を示した。すなわち、グレーディング能力は若年群と高齢群に大きな差がないことを示した。

Table 2 Comparison of the grading in the young group and elderly group(%)

	Young Group (n=20)		Elderly Group (n=26)	
80%	84.0 ± 7.8		86.2 ± 10.0	
60%	75.4 ± 8.7		80.5 ± 12.6	
40%	68.7 ± 8.7		74.6 ± 11.9	
20%	58.5 ± 12.5	***	68.6 ± 11.7	

***p<0.001

3-2 若年群と高齢群における絶対誤差の比較

Table3 は、両群間における絶対誤差を比較したものである。誤差範囲は両群ともに 80%・60%・40%・20%のように、低くなるに従い大きくなる傾向を示した。各段階での誤差は、すべて高齢群のほうが若年群より高い値を示した。

Table 3 Comparison of absolute error in the young group and elderly group(%)

	Young Group (n=20)	Elderly Group (n=26)
80%	4.0 ± 7.8	6.2 ± 10.0
60%	15.4 ± 8.7	20.5 ± 12.6
40%	28.7 ± 8.7	34.6 ± 11.9
20%	38.5 ± 12.5 **	48.6 ± 11.7

**p<0.01

3-3 若年群と高齢群における変動係数の比較

Table4 は、両群間における変動係数を比較したものである。高齢群の変動係数(%)は33~36%の範囲であった。若年群は、それより小さく、10~19%の範囲であった。20%値での変動係数は、若年群であっても顕著に高く、制御が困難であった。

Table4 Comparison of coefficient of variation in the young group and elderly group

	Young Group (n=20)	Elderly Group (n=26)
80%	0.10	0.35
60%	0.11	0.33
40%	0.12	0.36
20%	0.19	0.36

以上のように、①グレーディング能力は若年群と高齢群に大きな差はなかった。②誤差範囲は両群共に80%・60%・40%・20%の順に大きくなった。③各段階での誤差は、すべて高齢群のほうが若年群より高い値を示した。④高齢群の変動係数(%)は33~36%の範囲、若年群は、10~19%であった。

4. 考察

筋力は、加齢に伴い低下し(木村ら⁽⁷⁾:1996, 久野ら⁽⁸⁾:1997)、特に下肢筋力の衰えは歩行能力と密接に関与している(山崎ら⁽⁹⁾:1998)。また、グレーディング能力は技術レベルの高いほうが優れている。これらの先行研究から若年群のほうが最大歩行速度は高く、グレーディング能力も高いことが予測された。

しかしながら、各段階における両群間の歩行速度グレーディング平均値に有意な差は得られず、高齢者であってもグレーディング能力は若年群と大きな違いはなかった。平井⁽¹⁰⁾ら(2008)は、若年群と高齢群で同様の歩行速度グレーディングの比較を行っている。グレーディング試行方法は、強度を不規則に与えている点で異なっていたが、その結果は同様であった。

若年群と顕著な差がなかった理由として、高齢者群の選択に原因があると考えられる。平井らの選択した高齢者群(30名)は、年齢70.1±5.8歳であり、詳細な年齢構成は不明であるが15名の男性と15名の女性である。もしも、60歳代の者が多ければ筋力に性差が生じ、若年群との差は小さくなることが予測される。本研究の高齢群は全員女性の26名、平均年齢74.6±6.9歳であった。しかし、26名中15名が75歳以上の後期高齢者であった。60歳以上の高齢者であっても後期高齢者と前期高齢者とでは機能面に差異があると考えられる。最大速度で比較すると前期高齢者

2.13m/secに対して後期高齢者1.51m/secであり有意差が認められた。また、若年群と前期高齢群との間には有意差がなかった。すなわち、若年群に対しての高齢群の特性を示すためには健康な後期高齢者を対象に比較したほうが明らかになると考えられる。

参考文献

- (1) 大築立志, 「たくみ」の科学, pp.193-196, 朝倉書店, 1988.
- (2) 村木征人, 稲岡純史, 跳躍運動における主観的強度(努力度合)と客観的出力との関係, スポーツ方法学研究, 9, (1), pp.73-79, 1996.
- (3) 定本朋子, 大築立志, 跳躍動作における出力制御の正確性, 体育学研究, 22, 4, pp215-229, 1977.
- (4) 金子元彦, 村木征人, 伊藤浩志・他, 打動作における主観的努力度と客観的達成度の対応関係, スポーツ方法学研究, 12, 1, pp.25-32, 1999.
- (5) 伊藤浩志, 村木征人, 走, 跳, 投動作のグレーディング能力に関する研究, スポーツ方法学研究, 12, 1, pp25-32, 1999.
- (6) 小屋菜穂子, テニス選手におけるパワーのグレーディング特性の調査~握力とメディシンボール投げの測定から~, Doshisha Journal of Health & Sports Science, 1, pp45-51, 2009.
- (7) 木村忠直, 加齢に伴う骨格筋の機能形態変化(1), 治療, 78, pp155-157, 1996.
- (8) 久野譜也, 石津政雄, 岡田守・他, 加齢にともなう筋萎縮における個人差と活動量との関係, 小野スポーツ科学, 5, pp47-55, 1997.
- (9) 山崎祐司, 横山仁志, 青木詩子・他, 高齢患者の膝伸展筋力と歩行速度、独歩自立との関連, 総合リハ, 26, pp689-692, 1998.
- (10) 平井達也, 千鳥司浩, 渡邊紀子・他, 高齢者に対する歩行速度グレーディング能力の評価, 理学療法, 23, 6, pp711-715, 2008.