

Asian Journal of
**HUMAN
SERVICES**

Printed 2014.0430 ISSN2186-3350

Published by Asian Society of Human Services

April 2014
VOL. **6**



Asian Society of Human Services

ORIGINAL ARTICLE

血行再建術の適応外と判断された末梢動脈疾患患者における歩行能力と健康関連 QOL への運動療法の効果

金 珉智¹⁾ 伊藤 修¹⁾ 三浦 美佐¹⁾ 柿花 隆昭¹⁾ 森 信芳¹⁾
長坂 誠¹⁾ 海老原 覚¹⁾ 赤松 大二郎²⁾ 上月 正博¹⁾

1) 東北大学大学院医学系研究科内部障害学分野

2) 東北大学病院移植再建内視鏡外科

<Key-words>

末梢動脈疾患, 監視下運動療法, 歩行能力, 健康関連 QOL

Correspondance: kohzuki@med.tohoku.ac.jp (上月 正博)

Asian J Human Services, 2014, 6:47-58. © 2014 Asian Society of Human Services

I. 問題と目的

末梢動脈疾患(peripheral arterial disease; PAD)は、大動脈から内臓への動脈分岐や下肢動脈の構造と機能が、アテローム性動脈硬化および血栓塞栓性の病態生理学的な過程により変化した血管疾患である(Hirsch, Haskal & Hertzner et al., 2006)。PAD には、閉塞性動脈硬化症(atherosclerosis:ASO)やバージャー病、血管炎症候群などが含まれている。PAD は高齢になるにつれて有病率が高くなり、主要なリスクファクターとしては糖尿病、喫煙、高血圧があげられる。また、PAD では冠動脈疾患や脳動脈疾患等の心血管疾患の合併頻度が高いことも示されている(Yamazaki, Goto & Shigematsu et al., 2007)。

間歇性跛行は PAD 患者にみられる典型的な症状であり、下肢筋の不快な症状は運動により生じ、休憩すると軽減する。間歇性跛行が歩行能力および運動パフォーマンスの制限をもたらすことから、PAD 患者の身体活動量は健常者に比べて有意に低い(McDermott, Liu & O'Brien et al., 2000)。間歇性跛行を有する PAD 患者では、汎用されている健康関連 QOL の包括的尺度である Medical Outcomes Study Short-Form 36 (SF-36)のスコアが低下していた(Guidon & McGee, 2010)。PAD の疾患特異的 QOL 尺度としては、Walking Impairment Questionnaire (WIQ)があり、この WIQ は「歩行時に伴う不快感の原因と程度」、「歩行距離」、「歩行スピード」、「階段を上がる能力」で下肢痛と歩行能力を評価するために作られた(Regensteiner, Steiner & Panzer, 1990; 池田・小林・重松ら, 2005)。間歇性跛行を呈する Fontaine 分類Ⅱ度(Fontaine, Kim & Kieny et al., 1954)の PAD 患者において、WIQ 「歩行距離」、「歩行スピード」、「階段」のスコアは SF-36 「身体機能」のスコアと最も相関が強く、

Received

February 2, 2014

Accepted

February 27, 2014

Published

April 30, 2014

「日常役割機能(身体)」、「体の痛み」、「全体的健康感」のスコアとも相関があった(Izquierdo-Porrera, Gardner & Bradham et al., 2005)。

間歇性跛行を有する PAD 患者への治療には、運動療法、薬物治療、血管形成術(percutaneous transluminal angioplasty; PTA)やバイパス術による血行再建術がある。欧米の脈管学関連の 14 学会より PAD のマネージメントに関して集学的・国際的に作成されたガイドライン(Trans-Atlantic Inter-Society Consensus; TASC II)(Norgren, Hiatt & Dormandy et al., 2007)では、すべての PAD 患者に対する初期治療の一環として、トレッドミルまたはトラック歩行を用いた監視下運動療法を推奨している。PAD 患者への運動療法の有効性は 1966 年に初めて報告されて以来(Larsen & Lassen, 1966)、数多くの報告がある(Hamburg & Balady, 2011)。運動療法の実施 24 週後の最大トレッドミル歩行時間の延長は WIIQ「歩行距離」のスコアとも強い関連を示した(Regensteiner, Steiner & Hiatt, 1996)。病院での監視下運動と自宅での自主トレーニングが患者の QOL のみならず、服薬順守、費用対効果にも良い影響を示した(Malagoni, Vagnoni & Felisatti et al., 2011)。また、3 ヶ月間の運動療法の継続は PAD 患者の心血管イベントの発生率を減らし、死亡率を改善させた(Sakamoto, Yokoyama & Tamori et al., 2009)。しかしながら、これらの先行研究のほとんどは、Fontaine 分類Ⅱ度の中等症の PAD 患者が対象となっている(Guidon & McGee, 2010)。

TASC II(Norgren, Hiatt & Dormandy et al., 2007)では、近位病変や重症下肢虚血を有する PAD 患者には血行再建術を考慮・施行することが推奨されている。血行再建術の施行は、安静時疼痛や潰瘍のない PAD 患者の 12 ヶ月後の歩行距離を改善するが(Nyland, Kroese & Morken et al., 2007)、PAD 患者において PTA のみを施行した群より PTA 後に運動療法を併用した群では 6 ヶ月後の歩行距離の改善効果がより大きかった(Kruidenier, Nicolai & Rouwet et al., 2011)。しかしながら、血行再建術の適応外と判断されて血行再建術を施行されない PAD 患者への運動療法の有効性については未だ明らかでない。また、血行再建術は血管の再狭窄や石灰化する確率が高く、長期的な開存性は乏しいことが示されている(Laird, 2006; Surowiec, Davies & Eberly et al., 2005; Vroegindewey, Vos & Tielbeek et al., 1997; Becquemin, Favre & Marzelle et al., 2003)、血行再建術後に血管再狭窄を来した PAD 患者への治療方針は示されていない。

そこで、本研究は、血行再建術の適応外と判断された PAD 患者や血行再建術後に血管閉塞した中等症以上の PAD 患者への運動療法の有効性を明らかにするため、歩行能力と健康関連 QOL に対する運動療法の効果を検討した。

Ⅱ. 方法

1. 対象者

他院もしくは東北大学病院移植・再建・内視鏡外科から内部障害リハビリテーション科に紹介された PAD 患者 16 名であり、血行再建術の適応外と判断された症例や血行再建術後に血管が再開塞した症例である。

PAD 患者 16 名の中、悪性腫瘍の発症や質問紙の回答を完遂していない理由で 5 名が脱落し、また重症の脊柱管狭窄症を合併した患者 1 名を除外し、最終評価の対象者は 10 名であった。対象者の重症度は、無痛歩行距離が 200m 未満かつ安静臥床時足関節上腕血圧比(ABI)が 0.8 未満、すなわち、Fontaine 分類(Fontaine, Kim & Kieny et al., 1954)ではⅡb 度以上

かつ ABI による重症度分類(Squires, 2006)では中等症以上である。

対象者の年齢は 67.2 ± 10.5 歳、Body mass index(BMI)は $23.2 \pm 2.7 \text{kg/m}^2$ 、性別では男性が 9 名、女性が 1 名、ABI (患側) は 0.59 ± 0.14 であった。主疾患の内訳は、ASO が 8 名、バージャー病が 1 名、ASO とバージャー病の合併が 1 名であった。高齢や合併症のリスクが高いため血行再建術の適応外と判断された患者が 5 名、血行再建術後に血管閉塞した患者が 5 名であった。また、1 名には左第 4 趾切断の既往があり、1 名には潰瘍形成があった。生活習慣では喫煙者が 4 名、喫煙歴保持者が 5 名であった。PAD に関連する基礎疾患や心血管併存症としては糖尿病が 5 名、高血圧が 5 名、本態性血小板血症が 1 名、陳旧性心筋梗塞が 1 名、心房細動が 2 名であった。

2. 研究デザイン

本研究は 2008 年 8 月から 2009 年 10 月の間に行われ、カルテからの情報収集に基づいた、対照群を伴わない後向き研究である。

3. 運動療法のプロトコル

介入期間は 3 ヶ月であり、リハ科医師の指示のもとで理学療法士による監視下運動療法を行った。日本循環器学会による「心血管疾患におけるリハビリテーションに関するガイドライン(2007 年改訂版)」(The Japanese circulation society, 2007)に準拠し、トレッドミルによる歩行を行い、その前後では、ウォームアップとクールダウンを行った。トレッドミル運動強度としては、初め傾斜 0%もしくは 12%、速度 2.4km/時で行い、ややきつい程度(新 Borg スケール 6~8)の下肢疼痛が生じるまで歩行し、この強度で 10 分以上歩けるようなら、次いで速度を 3.2km/時とした。疼痛に達するまでの歩行と疼痛が緩和するまでの休息(1~5 分程度)を繰り返した。1 回に行う歩行時間は 30 分以上で、1 時間までとした。運動頻度は、入院では 1 日 2 回 (午前と午後) を週 5 日、通院では 1 日 1 回を週 2~3 日行った。

4. 歩行能力の評価

歩行能力は、介入前と介入 3 ヶ月後で Gardner らの方法(Gardner, Skinner & Cantwell, 1991)を一部修正した方法によって評価した。すなわち、トレッドミルを用い、運動強度は初め傾斜 0%、速度 1.8km/時で開始し、2 分後に 2.4km/時に、4 分後に 3.2km/時に増加させ、その後 2 分ごとに 2%ずつ傾斜を増加させた。患者の下肢の痛みが生じ始めるまでの歩行距離を無痛歩行距離とし、歩行可能な最大の歩行距離を最大歩行距離とした。

5. 健康関連 QOL の評価

健康関連 QOL は(Kohara, Han & Tanaka et al., 2013)、運動療法の介入前と介入後で患者報告式質問紙である SF-36 と WIQ を医師もしくは理学療法士は患者に手渡しして、自己記入式で回答させた。

(1) The 36-item short form health survey

SF-36 は(Ware & Gandek, 1998)、36 項目 8 下位尺度「身体機能」、「日常役割機能(身体)」、「体の痛み」、「全体的健康感」、「活力」、「社会生活機能」、「日常役割機能(精神)」、「心の健康」からなっている。各下位尺度に 0~100 点の範囲で得点が高いほど良い健康度を表すように得点化されている。国民標準値に基づいたスコアリング(norm-based scoring;NBS)による得点を用いて介入前後を比較した。

(2) Walking impairment questionnaire

WIQは(Regensteiner, Steiner & Panzer, 1990; 池田・小林・重松ら, 2005)、間欠性跛行患者対象に用いる下肢痛と歩行能力を主観的評価スケールで、「痛みの程度」、「歩行距離」、「歩行スピード」、「階段を上がる能力」の4項目を定量評価した。スコア化されるWIQの4項目内容は、すべて文を提示してそれに対して回答する形のリッカート尺度形式方法に従い、歩行困難を感じた程度で“非常に/できなかつた/歩けなかつた”は0点、“かなり”は1点、“いくらか”は2点、“わずかに”は3点“全くなし”は4点として採点した。

6. 統計処理

データは平均±標準偏差で表した。歩行能力の運動療法介入前後の変化は、対応のある t 検定を用いて検討した。WIQ と SF-36 のスコアの介入前後の変化は、ウィルコクソンの符号順位検定を用いて検討した。介入前・後での歩行能力と SF-36 各 8 下位尺度の関連および歩行能力と WIQ 各 4 項目の関連は、スピアマン順位相関係数を用いて検討した。統計ソフトは JMP® Pro10.0.2 を使用し、すべてのデータの危険率は 5%未満をもって有意とした。

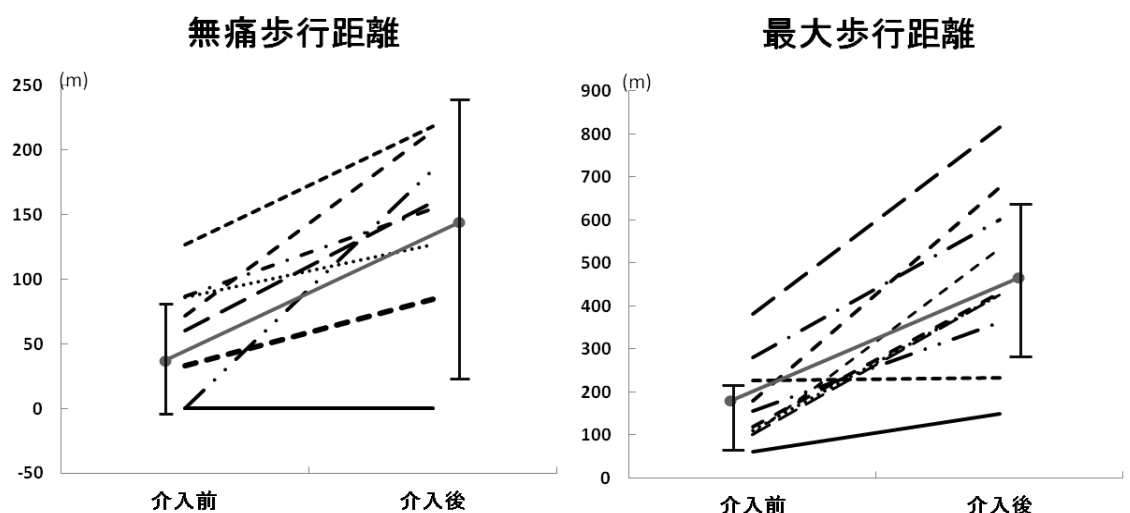
7. 倫理審査

参加者全員に本研究について説明をして内容を理解させた上、参加に際しては文書で同意を得た後に研究を開始した。また、本研究は東北大学倫理委員会の承認を得て実施された。

III. 結果

1. 歩行能力の運動療法による介入前後の変化

無痛歩行距離(PWD)は介入前 $41.2 \pm 44.2\text{m}$ から介入後 $132.6 \pm 112.6\text{m}$ に有意に増加した ($p < 0.05$)。最大歩行距離(MWD)は介入前 $142.8 \pm 68.0\text{m}$ から介入後 $452.3 \pm 177.1\text{m}$ に有意に増加した ($p < 0.01$) (図 1)。

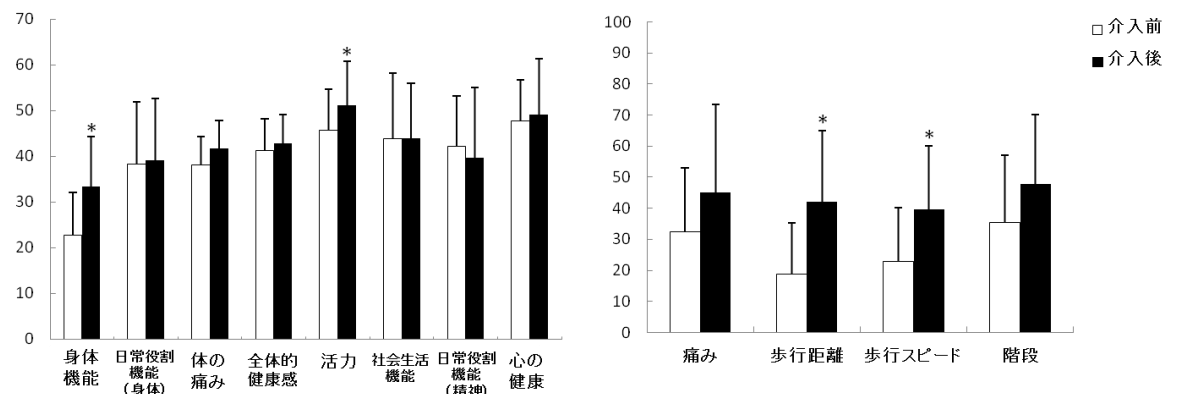


<図 1>運動療法による歩行能力への効果

2. 健康関連 QOL の運動療法による介入前後の変化

SF-36 では、「身体機能」のスコアは介入前 22.7 ± 9.4 点から介入後 33.4 ± 10.9 点に有意に増加し ($p < 0.05$)、「活力」のスコアは介入前 45.6 ± 9.1 点から介入後 51.2 ± 9.6 点に有意に増加した ($p < 0.05$)。「日常役割機能(身体)」、「体の痛み」、「全体的健康感」、「社会生活機能」、「日常役割機能(精神)」、「心の健康」のスコアでは、介入前後で有意差は認められなかった (図 2)。

WIQ では、「歩行距離」のスコアは介入前 17.3 ± 16.4 点から介入後 47.0 ± 29.4 点に有意に増加し ($p < 0.05$)、「歩行スピード」のスコアは介入前 23.3 ± 17.7 点から介入後 37.6 ± 18.4 点に有意に増加した ($p < 0.05$)。「痛み」、「階段」のスコアは、介入前後で有意差は認められなかった (図 2)。



<図 2>運動療法による SF-36 (左) 及び WIQ (右) 各スコアへの効果

3. 歩行能力と SF-36 の各下位尺度の関連

無痛歩行距離と SF-36 「日常役割機能(身体)」のスコアに介入前では相関が認められなかったが、介入後では有意な正の相関が認められた ($r=0.75$)。無痛歩行距離と SF-36 「体の痛み」のスコアに介入前では有意な正の相関が認められなかったが、介入後では有意な正の相関が認められた ($r=0.73$)。無痛歩行距離と SF-36 の他 6 下位尺度のスコアには介入前と介入後で相関は認められなかった。一方、最大歩行距離と SF-36 の関連では、「身体機能」のスコアが介入前で負の相関が見られた ($r=-0.66$)。最大歩行距離と SF-36 の全 7 下位尺度のスコアには介入前と介入後で相関は認められなかった (表 1)。

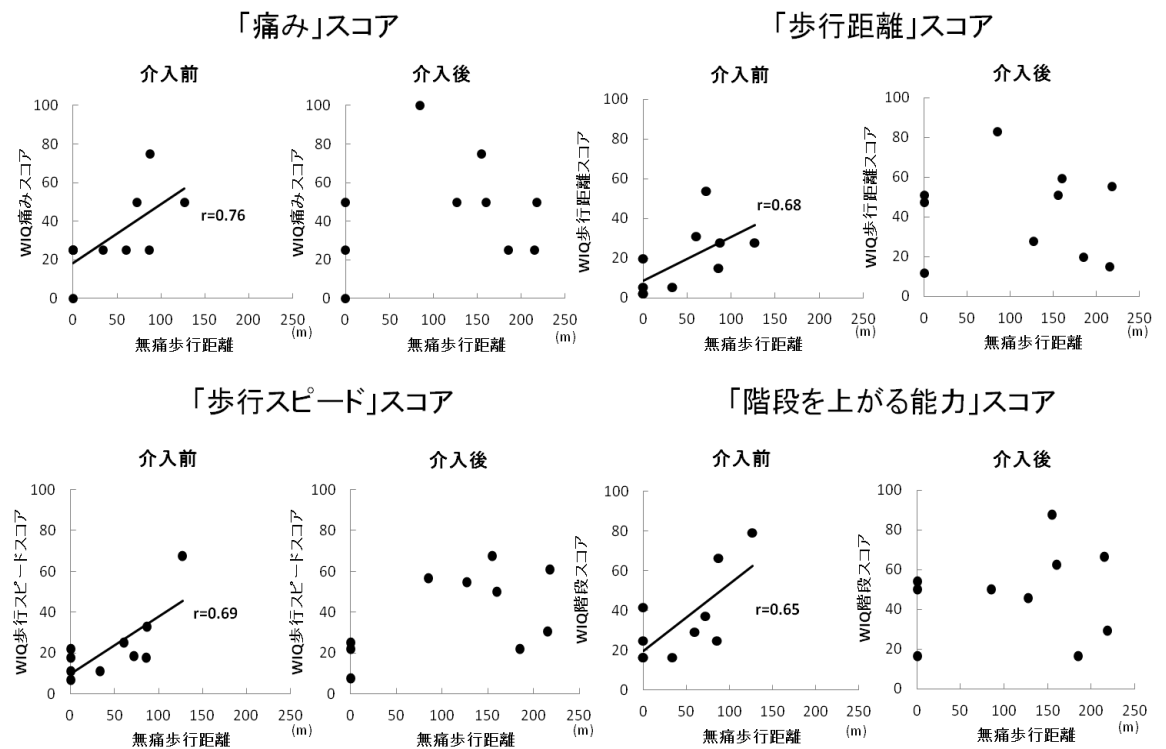
<表 1>歩行能力と SF-36 各スコア間の介入前後の相関係数

各下位尺度	無痛歩行距離		最大歩行距離	
	介入前	介入後	介入前	介入後
身体機能	0.30	0.15	-0.10	-0.66*
日常役割機能 (身体)	-0.19	0.75*	-0.50	-0.53
体の痛み	0.03	0.73*	-0.18	-0.23
全体的健康感	-0.20	-0.19	-0.40	-0.45
活力	-0.16	0.04	-0.32	-0.33
社会生活機能	-0.58	0.23	-0.70*	-0.46
日常役割機能 (精神)	-0.31	0.59	-0.47	-0.56
心の健康	-0.18	0.15	-0.23	-0.37

* $p < 0.05$

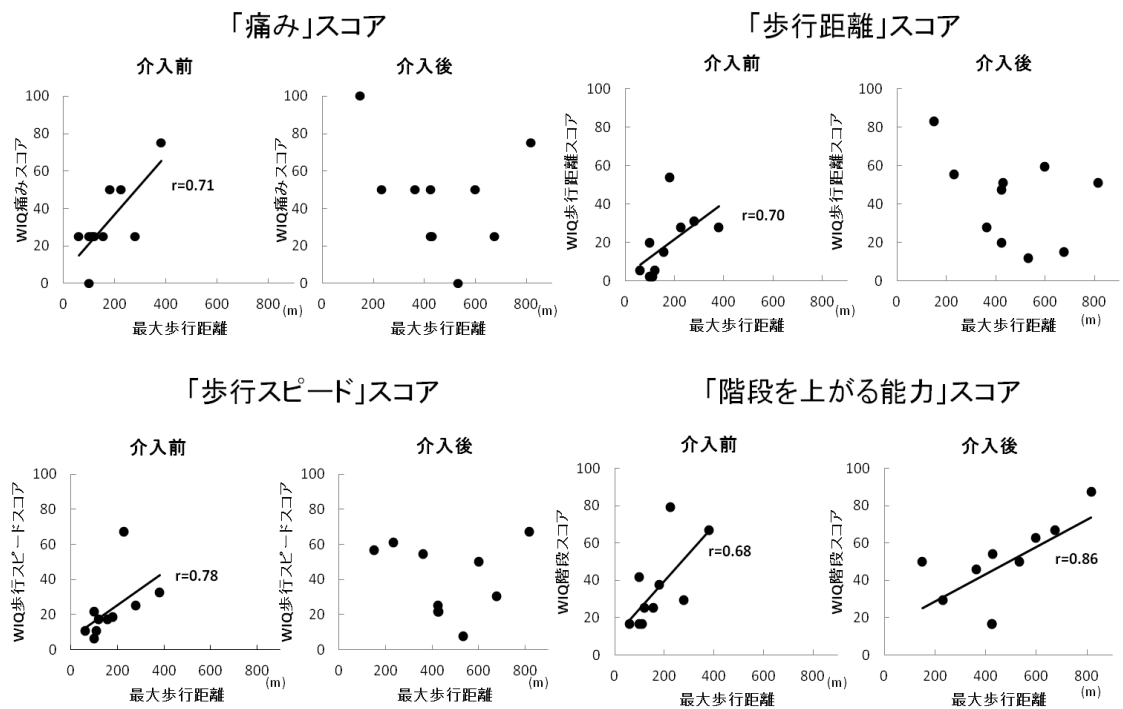
4. 歩行能力と WIQ の各項目の関連

無痛歩行距離と WIQ「痛み」に介入前では有意な正の相関が認められたが ($r=0.76$)、介入後では相関が認められなかった。無痛歩行距離と WIQ「歩行距離」に介入前では有意な正の相関が認められたが ($r=0.68$)、介入後では相関が認められなかった。無痛歩行距離と WIQ「歩行スピード」に介入前では有意な正の相関が認められたが ($r=0.69$)、介入後は相関が認められなかった。無痛歩行距離と WIQ「階段」に介入前では有意な正の相関が認められたが ($r=0.65$)、介入後は相関が認められなかった (図 3)。



< 図 3 > 無痛歩行距離と WIQ スコアの関連

最大歩行距離と WIQ「痛み」に介入前では有意な正の相関が認められたが ($r=0.71$)、介入後では相関が認められなかった。最大歩行距離と WIQ「歩行距離」に介入前では有意な正の相関が認められたが ($r=0.70$)、介入後では相関が認められなかった。最大歩行距離と WIQ「歩行スピード」に介入前では有意な正の相関が認められたが ($r=0.78$)、介入後では相関が認められなかった。最大歩行距離と WIQ「階段」に介入前と介入後で有意な正の相関が認められた ($r=0.68$, $r=0.86$) (図 4)。



<図 4> 最大歩行距離と WIQ スコアの関連

IV. 考察

運動療法は間歇性跛行を有する Fontaine 分類Ⅱ度の PAD 患者に適応があるとされ(The Japanese circulation society, 2007)、それ以上の重症度には推奨されていない。TASC II (Norgren, Hiatt & Dormandy, 2007)では、近位病変や重症下肢虚血を有する PAD 患者に対しては血行再建術を推奨している。そこで、血行再建術の適応外と判断されて血行再建術を施行されない患者や血行再建術後に血管再狭窄を来した患者を対象とすることで、これまで運動療法の有効性が報告されていない中等症以上の PAD 患者に対する運動療法の効果を本研究は検討した。その結果、3 ヶ月間の監視下運動療法は無痛歩行距離と最大歩行距離、SF-36 「身体機能」「活力」のスコア、WIQ 「歩行距離」「歩行スピード」のスコアを有意に改善した。

1. 運動療法による歩行能力の改善

運動療法は間歇性跛行を有する軽症・中等症の PAD 患者の歩行能力を改善させる (Hamburg & Balady, 2011)。Gardner によるメタ解析の報告では(Gardner & Poehlman, 1995)、運動療法は無痛歩行距離を $125.9 \pm 57.3\text{m}$ から $351.2 \pm 188.7\text{m}$ に 179%増加させ、最大歩行距離が $325.8 \pm 148.1\text{m}$ から $723.3 \pm 591.5\text{m}$ に 122%増加させた。このメタ解析と比べて、本研究の対象はより重症度の高い PAD 患者であり、介入前の無痛・最大歩行距離が短いにもかかわらず、運動療法による歩行距離の増加率ではほぼ同等の効果が見られた。本研究は血行再建術の適応外と判断された中等症以上の PAD 患者や血行再建術後に血管閉塞した PAD 患者への運動療法の有効性を明らかにする初の報告であり、軽症・中等症の PAD 患者を対象とした先行研究と同様に、中等症以上の PAD 患者においても運動療法が歩行能力の改善に有効であることを明らかにした。

2. 運動療法による健康関連 QOL の変化

本研究では、SF-36「身体機能」のスコアは PAD 患者を対象とした先行研究でのスコアと比べて大きく低下していたが(Regensteiner, Hiatt & Coll et al., 2008)、精神的な項目である「活力」「社会生活機能」「日常役割機能(精神)」「心の健康」のスコアは、日本の 60 歳の健常者の SF-36 のスコアと比べても(福原・鈴嶋, 2009)、さほど低下していなかった。また、健常者と比べた場合、PAD 患者の SF-36 のスコアは低い、心血管疾患患者と比べた場合、PAD 患者の「日常役割機能(身体)」「全体的健康感」「活力」「社会生活機能」のスコアは有意に高いと報告されている(Regensteiner, Hiatt & Coll et al., 2008)。本研究では、運動療法は SF-36「身体機能」「活力」および WIQ「歩行距離」「歩行スピード」のスコアを有意に改善させたが、SF-36 の「活力」以外の精神的な項目のスコアに変化は見られなかった。跛行による歩行障害で活動範囲が制限されているにもかかわらず、PAD 患者の精神的 QOL は必ずしも低下しておらず、運動療法により歩行能力が改善しても、さほど影響を受けないと推測される。本研究の結果と同様に、軽症・中等症の PAD 患者においても運動療法が精神的 QOL より身体的 QOL の改善に有効であることがシステマティック・レビューで示されている(Guidon & McGee, 2010)。また運動療法は WIQ「歩行距離」「歩行スピード」のスコアを有意に増加したという結果は、Fontaine 分類 II 度の PAD 患者 304 名に対して 12 ヶ月の運動療法は WIQ の各 4 項目スコアを有意に増加したという先行研究と類似している(Nicolai, Teijink & Prins, 2010)。

本研究では、無痛歩行距離と SF-36「日常役割機能(身体)」「体の痛み」のスコアに介入後でのみ有意な正の相関が認められた。したがって、研究対象となった PAD 患者では、歩行能力の変化が SF-36 の下位尺度のスコアにはほとんど反映されていない。同様な結果は先行研究でも示されており、3 ヶ月の監視下運動療法と自宅自主運動の比較において、監視下運動療法は歩行距離をより大きく改善したが、QOL の改善には差が認められなかった(Imfeld, Singer & Degischer et al., 2006)。

WIQ は PAD 患者の歩行能力を評価する疾患特異的 QOL 尺度であるためか、運動療法の介入前では、無痛・最大歩行距離と WIQ 全 4 項目の全てに正の相関を認めた。一方、運動療法の介入後では、最大歩行距離と WIQ「階段」のスコアを除外し、全てに相関は認められなかった。これらの結果から、運動療法により歩行能力は改善したものの、「痛み」「歩行距離」「歩行スピード」に対する患者自身の主観的評価は歩行能力と独立したことが示唆される。一方、最大歩行距離と WIQ「階段」のスコアには介入前後で正の相関が認められ、歩行能力は階段を上がる能力の主観的評価に反映した。Murphy らは(Murphy, Cutlip & Regensteiner et al., 2012)、間歇性跛行を有する中等症・重症の PAD 患者を運動群とステント血行再建術群に分けて観察した結果、運動群の歩行能力がより改善したにもかかわらず、ステント血行再建術群の WIQ のスコアが却って高いことを報告しており、運動療法後の客観的な歩行能力と患者自身の主観的評価は必ずしも一致しないことが示唆される。

運動療法による歩行能力の改善が介入後の SF-36 や WIQ のスコアに反映されない理由としては、①歩行能力が短期間で改善する血行再建術に比べて、運動療法の改善効果は緩やかで時間を要するため(Creasy, McMillan & Fletcher et al., 1990)、歩行能力の改善が自覚できない、②運動療法実施の際に歩行による疼痛を伴うため(The Japanese circulation society, 2007)、運動療法の継続が QOL を損ねている、③PAD 患者は糖尿病等の基礎疾患や心血管疾患の合併症の頻度が高く(Yamazaki, Goto & Shigematsu et al., 2007)、心血管疾患を合併

した PAD 患者では健康関連 QOL が低いことから (Regensteiner, Hiatt & Coll et al., 2008)、歩行能力の改善だけでは QOL の改善に直結しない等が考えられる。今後 PAD 患者に対する運動療法の効果をさらに向上させるためには、歩行能力の改善だけでなく、その改善が QOL の改善にも結びついていくような運動療法のプロトコルを探求していく必要がある。

3. 限界

本研究の限界として、対象患者が 10 名で少ないこと、対象患者の重症度に大きなばらつきがあること、対照群がなく、あくまで運動の介入前後での比較であること、長期間の介入効果を検討していないために患者の変化を捉えきれていない可能性があることが挙げられる。また、今回の対象患者の性別構成は男性が 9 名、女性が 1 名であり、性別に偏りがあった。今後、重症度別による運動療法の効果を明確に評価するためには、対象患者数を増やし、患者の重症度別の検討をするとともに、調査期間を延長して検討していく必要がある。

V. まとめ

血行再建術の適応外と判断された中等症以上の PAD 患者において、運動療法は歩行能力を改善し健康関連 QOL にも改善の効果をもたらす。しかし、疾患特異的 QOL 尺度である WIQ のスコアにおいても、歩行能力の間に運動療法の介入前でのみ正の相関が認められ、運動療法の介入後の客観的な歩行能力と患者自身の主観的評価に一致しないことが示唆される。

文献

- 1) Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, Hiratzka LF, Murphy WR, et al. (2006) ACC/AHA 2005 Practice guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic). *Circulation*, 113, e463-e654.
- 2) Yamazaki T, Goto S, Shigematsu H, Shimada K, Uchiyama S, Nagai R, Yamada N, Matsumoto M, et al. (2007) Prevalence, awareness and treatment of cardiovascular risk factors in patients at high risk of atherothrombosis in Japan. *Circ. J.*, 71, 995-1003.
- 3) McDermott MM1, Liu K, O'Brien E, Guralnik JM, Criqui MH, Martin GJ, Greenland P(2000) Measuring physical activity in peripheral arterial disease: a comparison of two physical activity questionnaires with an accelerometer. *Angiology*, 51, 91-100.
- 4) Guidon M, McGee H(2010) Exercise-based interventions and health-related quality of life in intermittent claudication: a 20-year (1989-2008) review. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.*, 17, 140-154.
- 5) Regensteiner JG, Steiner JF, Panzer RJ(1990) Evaluation of walking impairment by questionnaire in patients with peripheral arterial disease. *J. Vasc. Med. Biol.*, 2, 142-152.
- 6) Ikeda S, Kobayashi M, Shigematsu H, Matsuo H, Ota T, Sugimoto I, Ichiki M, Hayashi T, et al. (2005) Development of the Japanese version of walking impairment questionnaire(WIQ). *J Jpn Coll Angiol*, 45, 233-240.

- 7) Fontaine R, Kim M, Kieny R(1954) Surgical treatment of peripheral circulation disorders. *Helv. Chir. Acta.*, 21, 499-533.
- 8) Izquierdo-Porrera AM, Gardner AW, Bradham DD, Montgomery PS, Sorkin JD, Powell CC, Katzel LI(2005) Relationship between objective measures of peripheral arterial disease severity to self-reported quality of life in older adults with intermittent claudication. *J. Vasc. Surg.*, 41, 625-630.
- 9) Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG(2007) Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *J. Vasc. Surg.*, 45(suppl S), S5A-S67A.
- 10) Larsen OA, Lassen NA(1966) Effect of daily muscular exercise in patients with intermittent claudication. *Lancet*, 2, 1093-1096.
- 11) Hamburg NM, Balady GJ(2011) Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. *Circulation*, 123, 87-97.
- 12) Regensteiner JG, Steiner JF, Hiatt WR(1996) Exercise training improves functional status in patients with peripheral arterial disease. *J. Vasc. Surg.*, 23, 104-115.
- 13) Malagoni AM, Vagnoni E, Felisatti M, Mandini S, Heidari M, Mascoli F, Basaglia N, Manfredini R, et al. (2011) Evaluation of patient compliance, quality of life impact and cost-effectiveness of a "Test in-Train out" exercise-based rehabilitation program for patients with intermittent claudication. *Cir. J.*, 75, 2128-2134.
- 14) Sakamoto S, Yokoyama N, Tamori Y, Akutsu K, Hashimoto H, Takeshita S(2009) Patients with peripheral artery disease who complete 12-week supervised exercise training program show reduced cardiovascular mortality and morbidity. *Circ. J.*, 73, 167-173.
- 15) Nylaende M, Kroese AJ, Morken B, Strandén E, Sandbaek G, Lindahl AK, Arnesen H, Seljeflot I(2007) Beneficial effects of 1-year optimal medical treatment with and without additional PTA on inflammatory markers of atherosclerosis in patients with PAD. Results from the oslo Balloon angioplasty versus conservative treatment (OBACT) study. *Vasc. Med.*, 12, 275-283.
- 16) Kruidenier LM, Nicolai SP, Rouwet EV, Peters RJ, Prins MH, Teijink JA(2011) Additional supervised exercise therapy after a percutaneous vascular intervention for peripheral arterial disease: a randomized clinical trial. *J. Vasc. Interv. Radiol.*, 22, 961-968.
- 17) Laird JR(2006) Limitations of percutaneous transluminal angioplasty and stenting for the treatment of disease of the superficial femoral and popliteal arteries. *J. Endovasc. Ther.*, 13, II 30-II 40.
- 18) Surowiec SM, Davies MG, Eberly SW, Rhodes JM, Illig KA, Shortell CK, Lee DE, Waldman DL, et al. (2005) Percutaneous angioplasty and stenting of the superficial femoral artery. *J. Vasc. Surg.*, 41, 269-278.
- 19) Vroegindewij D, Vos LD, Tielbeek AV, Buth J, vd Bosch HC(1997) Balloon angioplasty combined with primary stenting versus balloon angioplasty alone in

- femoropopliteal obstructions: a comparative randomized study. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, 20, 420-425.
- 20) Becquemin JP, Favre JP, Marzelle J, Nemoz C, Corsin C, Leizorovicz A(2003) Systematic versus selective stent placement after superficial femoral artery balloon angioplasty: a multicenter prospective randomized study. *J. Vasc. Surg.*, 37, 487-494.
 - 21) Squires RW(2006) Pathophysiology and clinical features of cardiovascular diseases. In: Kaminsky LA, editor, ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription, 5th ed., Philadelphia(PA), Lippincott Williams & Wilkins, 411-438.
 - 22) The Japanese circulation society(2007) Guidelines for rehabilitation in patients with cardiovascular disease(JCS 2007).
Available at: http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2007_nohara_h.pdf
 - 23) Gardner AW, Skinner JS, Cantwell BW(1991) Progressive vs single-stage treadmill tests for evaluation of claudication. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 23, 402-408.
 - 24) Kohara A, Han CW, Tanaka A, Kohzuki M(2013) Theoretical background of health related quality of life(HRQOL) and literature reviews on its definition. *Asian J Human Services*, 4, 103-112.
 - 25) Ware JE Jr, Gandek B(1998) Overview of the SF-36 health survey and the international quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *J. Clin. Epidemiol.*, 51, 903-912.
 - 26) Gardner AW, Poehlman ET(1995) Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain. A meta-analysis. *JAMA*, 274, 975-980.
 - 27) Regensteiner JG, Hiatt WR, Coll JR, Criqui MH, Treat-Jacobson D, McDermott MM, Hirsch AT(2008) The impact of peripheral arterial disease on health-related quality of life in the peripheral arterial disease awareness, risk, and treatment: new resources for survival (PARTNERS) program. *Vasc. Med.*, 13, 15-24.
 - 28) 福原俊一・鈴嶋よしみ(2009) SF-36v2TM 日本語版マニュアル, 認定NPO法人 健康医療評価研究機構.
 - 29) Nicolai SP, Teijink JA, Prins MH(2010) Multicenter randomized clinical trial of supervised exercise therapy with or without feedback versus walking advice for intermittent claudication. *J. Vasc. Surg.*, 52, 348-355.
 - 30) Imfeld S, Singer L, Degischer S, Aschwanden M, Thalhammer C, Labs KH, Jaeger KA(2006) Quality of life improvement after hospital-based rehabilitation or home-based physical training in intermittent claudication. *Vasa.*, 35, 178-184.
 - 31) Murphy TP, Cutlip DE, Regensteiner JG, Mohler ER, Cohen DJ, Reynolds MR, Massaro JM, Lewis BA, et al. (2012) Supervised exercise versus primary stenting for claudication resulting from aortoiliac peripheral artery disease; Six-month outcomes from the claudication: exercise versus endoluminal revascularization (CLEVER) Study. *Circulation*, 125, 130-139.
 - 32) Creasy TS, McMillan PJ, Fletcher EW, Collin J, Morris PJ(1990) Is percutaneous transluminal angioplasty better than exercise for claudication? Preliminary results from a prospective randomised trial. *Eur. J. Vasc. Surg.*, 4, 135-140.

ORIGINAL ARTICLE

The Effect of Exercise Training on Walking Ability and Health-Related Quality of Life in Patients with Moderate to Severe Peripheral Arterial Disease

Minji KIM¹⁾ Osamu ITO¹⁾ Misa MIURA¹⁾ Takaaki KAKIHANA¹⁾
Nobuyoshi MORI¹⁾ Makoto NAGASAKA¹⁾ Satoru EBIHARA¹⁾
Daijiro AKAMATSU²⁾ Masahiro KOHZUKI¹⁾

- 1) Department of Internal Medicine and Rehabilitation Science, Tohoku University Graduate School of Medicine
- 2) Department of Transplantation, Reconstruction and Endoscopic Surgery, Tohoku University Hospital

ABSTRACT

Exercise training improves the walking ability and health-related quality of life (HRQOL) in peripheral arterial disease (PAD) with intermittent claudication. However, there is no report about the effects of exercise in PAD patients who had moderate to severe severity. In this study, we evaluated the effect of exercise training on walking ability and HRQOL in patients with moderate to severe peripheral arterial disease.

10 patients of moderate to severe severity (5 patients : restenosis after angioplasty or bypass surgery, 5 patients : did not indicate surgical therapies) were performed a 12-week supervised exercise program with treadmill. Pain-free walking distance (PWD) and maximum walking distance (MWD) were assessed as walking ability and HRQOL at baseline and after 3 months. The HRQOL was assessed with the walking impairment questionnaire (WIQ) and 36-item Short-Form (SF-36).

Exercise training significantly improved PWD and MWD. In the HRQOL, physical functioning and vitality scores of SF-36 and distance and speed scores of WIQ significantly improved. In the eight SF-36 subscales, role physical and bodily pain scores correlated with PWD after 3 months. Physical functioning score was negatively correlated with MWD after 3 months. In the four WIQ scales, all of the subscale score were correlated with PWD and MWD at baseline. Especially, stair score was correlated with MWD at baseline and after 3 months.

Exercise improves the walking ability and HRQOL in the patients with moderate to severe PAD who are unsuitable for revascularization. But all of the four WIQ scales were only correlated at baseline except the stair climbing, so subjective assessment of patients may not correspond to objective walking ability after exercise training.

< Key-words >

Peripheral arterial disease, supervised exercise, walking ability, health-related quality of life

Correspondance: kohzuki@med.tohoku.ac.jp (Masahiro KOHZUKI)

Asian J Human Services, 2014, 6:47-58. © 2014 Asian Society of Human Services

Received

February 2,2014

Accepted

February 27,2014

Published

April 30,2014

Asian Journal of Human Services
VOL.6 April 2014

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

-
- Comparing the Long-Term Care Insurance Programs of Korea and Japan
: Focusing on Provisions of Care.....**Sunwoo LEE**, et al. · 1
-
- Evaluation and Reform of Self-Sufficiency Project in Korea.....**Injae LEE**, et al. · 13
-
- Gender Impact Analysis Assessment in Korea.....**Hyeran KIM** · 32
-
- The Effect of Exercise Training on Walking Ability and Health-Related Quality of Life
in Patients with Moderate to Severe Peripheral Arterial Disease..... **Minji KIM**, et al. · 47
-
- The Possibility of the Use of Health Related QOL in the Development of Evaluation Scale
for the Outcome of Special Needs Education
:Based on the Consideration of the Current Conditions of the Education
for Students with Health Impairment.....**Aiko KOHARA**, et al. · 59
-
- A Study on Planning the Employment Promotion System for Persons with Disabilities
from the Perspective of QOL in South Korea
:The Analysis and Consideration on the Act on Employment Promotion and
Vocational Rehabilitation for Disabled Persons with WHOQOL.....**Haejin KWON**, et al. · 72
-
- A Survey on Teachings and Supports for Children with Developmental Disabilities
in Children's Self-Reliance Support Facilities
- The Teaching and Support in the Dormitory of the Facility -**Ko TAMASHIRO**, et al. · 81
-
- Children's and Guardians' Awareness of the Child's Self-Determination Behavior
- A Comparative Study of Japan, China, and South Korea - **Tetsuji KAMIYA**, et al. · 93
-
- Study of Factors Affecting the Mental Health of Teachers Involved in Special Needs Education
- Analysis of Work Area and Employment -**Kohei MORI**, et al. · 111
-

REVIEW ARTICLES

-
- Classification of the Physical Disabilities and Actual Conditions
of Visceral Impairment in Japan..... **Masahiro KOHZUKI** · 125
-
- Experience of Struggle Against Cancer in Japanese Childhood Cancer Survivors: a Review..... **Shogo HIRATA**, et al. · 138
-

SHORT PAPERS

-
- A Study on the Research of the Social Work of Early Intervention of the Children with
Disabilities in Taiwan
- Focusing on the Social Work with the "Involuntary" Family-..... **Liting CHEN** · 149
-

Published by
Asian Society of Human Services
Okinawa, Japan