

## 1. 実践研究

# 末梢動脈疾患における在宅歩行運動療法を

## 補助する仕組みの確立

増山里枝子\*

### 抄録

PAD の間歇性跛行の治療法の第一選択は運動療法をはじめとする保存的治療とされている。運動療法のうち監視下運動療法は施行可能な施設が限られており、通院や入院の時間がないなどの理由により多くの患者にとってはその治療を受ける機会がない。そのため非監視下の在宅運動療法の現状について調査し、在宅運動療法の有用性について検討した。東京医科歯科大学医学部血管外科に PAD にて通院中の患者 42 名について、「簡易版運動習慣の促進要因・阻害要因尺度」、Stage Of Change for exercise behavior(SOC)、VascuQOL-6、WIQ の質問票と、血管機能検査として足関節上腕血圧比 (ABI)、トレッドミル 1 分間歩行後の ABI 回復時間を測定した。その後、在宅運動療法を補助する方法として 1 日の歩数を記録するカレンダーを配布し、3 か月後に再評価を行った。

その結果、PAD 患者にとって、最も高かった促進要因は「健康・体力増進」であり、阻害要因では「怠惰性」であった。また運動習慣の行動変容ステージ維持期の患者は、無関心期、関心期の患者より運動の阻害要因である「怠惰性」が低いことが明らかとなった。さらに、歩数計を使用している患者は、使用していない患者より VascuQOL-6 の得点、一週間の運動日数、努めて歩いている人の割合が高いことが明らかとなった。

キーワード：末梢動脈疾患，在宅運動療法，運動習慣，歩数計

---

\* 東京医科歯科大学大学院 総合外科学分野

## 【はじめに】

高齢化に伴い末梢動脈疾患（PAD）患者は増加傾向となっている。PADは歩行時に現れる間歇性跛行、さらに進行すると下肢潰瘍・壊死、切断に至る例も多くなり、患者のQOLを低下させるばかりでなく、生命予後にも大きく影響を及ぼす可能性がある。PADの5年生存率は61.6%と報告されており<sup>1</sup>、大腸癌よりも低い（大腸癌の5年生存率:68%）。主な死因は55%が冠動脈疾患、10%が脳血管疾患である<sup>2</sup>。このように血管は全身をめぐるためPADはただ下肢が虚血状態に陥る疾患ではなく全身病として捉える必要がある。

PADの間歇性跛行の治療法の第一選択は運動療法をはじめとする保存的治療とされている<sup>3</sup>。

PADにおける運動療法は運動能力および社会環境での歩行能力を有意に改善することが報告されている。そのメカニズムは側副血行路の発達や筋肉の酸素利用効率の改善、循環血液中の内皮前駆細胞の増加と血管新生が関与する。また1m余計に歩けるようにかかる費用は、監視下運動療法がPTAステント、バイパス手術と比較して最も安価であることから、効果だけでなく医療費削減の面からも有用であると言われている<sup>4</sup>。しかし、監視下運動療法は施行可能な施設が限られており、通院や入院の時間がないなどの理由により多くの患者にとってはその治療を受ける機会がない。そのため最も高価であるが、バイパス手術よりも低侵襲という理由で血管内治療（血管拡張術・ステント留置術）をすすめられる患者が多くなっている。そこで在宅運動療法の有用性が明らかになれば、運動療法の有効性が社会に広く認識されることより、不必要な血管内治療が減少し、医療費の削減にも寄与する可能性がある。またPTAステントやバイパス手術は対象の血管だけを治療する方法であり、PADの死亡率の半分を占めている冠動脈疾患や脳血管疾患などの合併症

の予防に有効かは明らかではない。それに対し運動療法はPADの最も重症な臨床病型である重症虚血肢の予防のみならず、動脈硬化の危険因子である糖尿病、高血圧、脂質異常症、肥満の改善から心筋梗塞や脳卒中の予防につながり健康寿命延伸が期待される。しかし本邦ではその仕組みや誰が行うのかが確立されていない。そこで地域の健康運動指導士が、末梢血管外科や循環器科、バスキュラーラボなどと連携し、末梢動脈疾患患者に対する在宅歩行運動療法を補助する仕組みの確立を目指す。その第一歩として、患者が在宅歩行運動療法における歩行状況や運動療法を妨げる要因を明らかにし、健康運動指導士の役割、アプローチ方法を検討する。

さらに、在宅運動療法による歩行機能の改善は過去に報告されている<sup>5,6</sup>が、在宅運動療法の継続は患者本人のモチベーションに左右され、継続できない患者もいる。運動の継続を支援する心理的アプローチとしては「運動しよう」という行動意図が重要であり、行動意図を反映しない介入は運動継続に効果がないと報告されている<sup>7</sup>。そのためPAD患者にとって「運動しよう」と思えるような促進要因を明らかにするとともに、運動を継続できない阻害要因、また運動習慣の向上と関連する他の要因についての検討を行った。

## 【対象と方法】

対象は2016年5月から12月までに東京医科歯科大学附属病院血管外科を受診した末梢動脈疾患（PAD）患者42名（男性32名、女性10名、平均年齢71.9±10.4歳）とした。

### 1. 運動習慣の促進要因・阻害要因について

#### 1) 運動習慣の行動変容ステージ

Stage Of Change for exercise behavior (SOC)<sup>8</sup> を用いて運動習慣の行動変容ステージを評価した。これは、運動行動の変容段階尺度であり、定期的な運動を 5 つのステージにより回答を求めた。各項目の内容は、運動習慣を持たず今後 6 ヶ月以内に運動を開始する意思がないものを「無関心期」、運動習慣を持たないが今後 6 ヶ月以内に運動を開始する意思があるものを「関心期」、不定期だが何らかの運動を行っているものを「準備期」、定期的に運動を行っているがその習慣が 6 ヶ月以上つづいていないものを「行動期」、定期的に運動を行っておりその習慣が 6 ヶ月以上つづいているものを「維持期」とする。ここで定期的運動は 1 日合計 30 分以上、週 3 回以上の歩行と運動と定義した。

## 2) 運動習慣の促進要因・阻害要因

運動習慣の促進要因・阻害要因は石井ら<sup>9</sup>による「簡易版運動習慣の促進要因・阻害要因尺度」を用いて行った。促進要因には「健康・体力増進、心理的効果、対人関係、体重管理・身体イメージ、自己の向上」の 5 要因があり、阻害要因には、「身体的・心理的阻害、時間の管理、社会的支援の欠如、怠惰性、物理的環境」の 5 要因がある。

各要因に 2 問ずつの質問があり、合計 20 問となっている。各質問「1: 全くそうとは思わない～5: 全くそうだと思う」の 5 件法のリッカートスケールとした。本尺度得点の算出方法は、各要因 2 項目の得点を合計することにより行った。

## 3) 問診表

問診表では「基本属性（年齢、性別）、疾患、糖尿病・高血圧・脂質異常症の有無、喫煙状況、ABI、TBI、歩行運動への意欲（意欲的でない場合はその理由）、歩数計を持っているか、一日合計 30 分以上の歩行運動を週何回行っているか」をこちらから質問し、カルテを参考にして

記入した。

## 2. 運動療法介入前後の評価

評価指標として問診・歩行障害質問票 (WIQ)・VascuQOL6 を用いた。WIQ は PAD の中でも間歇性跛行の評価指標とされていて重症度が高いと低値を示す。痛み、歩行距離、歩行スピード、階段の 4 つの項目に分かれていて質問に対し 0～4 で答える。歩行を困難にする原因は関節や心肺機能など PAD 以外にも考えられるため、WIQ のような主観的評価指標はそれらの疾患と鑑別するのに有用である。VascuQOL6 は PAD についての疾患特異的な QOL 評価指標であり重症度が高いと低値を示す。さらに血管機能検査として臨床検査技師が足関節上腕血圧比 (ABI)、トレッドミル検査を行った。安静時の ABI を測定し、傾斜 12%、2.4 km/時、歩行時間 1 分間 (40m) で歩行を行い、安静時の ABI に戻るまでの回復時間を測定し RT40 とした。RT40 は重症度が高いほど延長する。

患者に在宅運動療法の説明を行い、歩数計と記録用紙を渡して 3 ヶ月の介入期間後に評価指標を再び測定した。

## 3. 統計処理

SOC（無関心期、関心期）と SOC（維持期）の 2 群間の「促進要因の合計点」、「阻害要因の合計点」、「怠惰性」の比較、歩数計の有無の 2 群における「VascuQOL-6 の得点」、「怠惰性」の比較には対応のない t 検定を用いた。歩数計の有無による「努めて歩いている人の割合」の比較は  $\chi^2$  検定を用いた。歩数計の有無による「1 日 30 分以上の運動を一週間に行っている回数」の比較は Mann-Whitney の U 検定を行った。運動療法介入前後の 2 群の比較には、対応のある t 検定を用いた。検定には統計用ソフトウェア SPSS21.0 for Windows を使用し、 $p < 0.05$  を有意差ありとした。

## 【結果】

### 1. 患者背景

対象患者背景は男性 32 例,女性 10 例、平均年齢  $71.9 \pm 10.4$  であった (表 1)。また生活習慣病は糖尿病 22 例(53.7%)、高血圧 28 例(73.7%)、脂質異常症 21 例(55.3%)であった。喫煙歴は 36 例(85.7%) そのうち禁煙中が 29 例(69.0%)であった。また SOC は無関心期 7 例(16.7%)、関心期 7 例(16.7%)、準備期 10 例(23.8%)、行動期 1 例(2.4%)、維持期 17 例(40.5%)であった。

表 1 患者背景

性別(男/女)(人)	32 / 10
年齢(歳)	$71.9 \pm 10.4$
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	$22.5 \pm 3.2$

### 2. 促進要因・阻害要因について

促進要因で最も高かったのは「健康体力増進」( $7.7 \pm 1.8$  点)であり、次いで「心理的効果」( $6.9 \pm 1.9$  点)、「体重管理・身体的イメージ」( $6.2 \pm 2.0$  点)、「対人関係」( $6.0 \pm 2.3$  点)、「自己の向上」( $5.7 \pm 1.9$  点)であった。

阻害要因で最も高かったのは「怠惰性」( $5.4 \pm 2.5$  点)であり、次いで「物理的環境」( $5.0 \pm 2.1$  点)、「身体的・心理的阻害」( $4.5 \pm 2.0$  点)、「時間の管理」( $4.3 \pm 1.3$  点)、「社会的援助の欠如」( $4.2 \pm 1.8$  点)であった (表 2)。

### 3. SOC (無関心期,関心期) と SOC (維持期) 間の検討

#### 1) 促進要因の合計点

促進要因の合計点の平均値は SOC (無関心

表 2 促進要因・阻害要因について

各要因	得点
<b>&lt; 促進要因 &gt;</b>	
健康・体力増進	$7.7 \pm 1.8$
心理的効果	$6.9 \pm 1.9$
体重管理・身体的イメージ	$6.2 \pm 2.0$
対人関係	$6.0 \pm 2.3$
自己の向上	$5.7 \pm 1.9$
<b>&lt; 阻害要因 &gt;</b>	
怠惰性	$5.4 \pm 2.5$
物理的環境	$5.0 \pm 2.1$
身体的・心理的阻害	$4.5 \pm 2.0$
時間の管理	$4.3 \pm 1.8$
社会的援助の欠如	$4.2 \pm 1.8$

数値は平均±SD

期,関心期) の群では  $32.4 \pm 7.8$  点であり,SOC (維持期) の群では  $33.3 \pm 7.1$  点であり ( $p=1.000$ ), 差はなかった (表 3)。

#### 2) 阻害要因の合計点

阻害要因の合計点の平均値は,SOC(無関心期,関心期) の群では  $25.6 \pm 7.5$  点であり,SOC (維持期) では  $20.4 \pm 7.0$  点であり ( $p=0.057$ ) 有意差はなかったが,SOC (維持期) の群の方が阻害要因の合計点は低い傾向にあった (表 3)。

#### 3) 「怠惰性」の得点

「怠惰性」の得点の平均値は SOC (無関心期,関心期) の群では  $6.5 \pm 2.5$  点であり,SOC (維持期) の群では  $4.5 \pm 2.4$  点であった。この 2 群では SOC ((維持期) の群の方が「怠惰性」の得点は有意に低かった (表 3)。

表 3 SOC（無関心期,関心期）と SOC（維持期）間の検討

項目	SOC（無関心期、関心期）	SOC(維持期)	P値
対象者数	14(33.3%)	17(40.5%)	
促進要因の合計点	32.4±7.8	33.3±7.1	p=1.000
阻害要因の合計点	25.6±7.5	20.4±7.0	p=0.057
「怠惰性」の得点	6.5±2.5	4.5±2.4	p=0.028
人数(%)、数値は平均±SD			t検定

表 4 歩数計の有無による検討

項目	歩数計あり	歩数計なし	P値
対象者数	16(44.4%)	20(55.6%)	
「怠惰性」の得点*	4.4±2.2	5.9±2.4	p=0.056
VascuQOL-6の得点*	19.9±2.7	15.3±2.9	p=0.000
一週間の運動日数**	5.1±2.1	2.9±3.0	p=0.033
努めて歩いている人の割合***	15(93.8%)	13(65.0%)	p=0.000
人数(%)、数値は平均±SD			

\*: t検定、\*\*: Mann-WhitneyのU検定、\*\*\*:  $\chi^2$ 検定

#### 4. 歩数計の有無による検討

##### 1) 「怠惰性」の得点

「怠惰性」の得点の平均値は、歩数計ありの群 4.4±2.2 点、歩数計なしの群 5.9±2.4 点であり (p=0.056)、2 群間に有意差は認められなかったが、歩数計有りの群の方が「怠惰性」の得点は低い傾向にあった (表 4)。

##### 2) VascuQOL-6 の得点

VascuQOL-6 の得点の平均値は、歩数計ありの群では 19.9±2.7 点であり、歩数計なしの群では 15.3±2.9 であった。この 2 群では歩数計ありの群の VascuQOL-6 得点が有意に高かった (表 4)。

##### 3) 一週間の運動日数 (30 分/日以上)

一週間の運動日数 (30 分/日以上) の平均値は、歩数計ありの群では 5.1±2.1 日であり、

歩数計なしの群では 2.9±3.0 であった。この 2 群では歩数計ありの群の方が有意に運動日数は多かった (表 3)。

##### 4) 努めて歩いている人の割合

努めて歩いている人の割合は、歩数計ありの群では 93.8% であり、歩数計なしの群では 65.0% であった。この 2 群では歩数計ありの群の方が有意に高かった (表 4)。

#### 5. 歩けない理由

問診票で歩けない理由を質問した結果、「転倒が怖い」や「腰痛ヘルニアである」、「膝,股関節が痛い」、「億劫になってきた」、「足の痺れ」、「足底の痛み」、「人工関節が痛い」、「術後で体調が優れない」との回答が得られた。

## 6. 運動療法介入前後の評価

### 1) 歩行障害質問票 (WIQ)

WIQ スコアは観察前  $235.9 \pm 75.9$ , 観察後  $211.7 \pm 81.8$  であり、有意な変化を認めなかった。

### 2) PAD 特異的 QOL 評価 (VascuQOL6)

VascuQOL6 は観察前  $19.3 \pm 3.2$ , 観察後  $18.2 \pm 2.8$  であり、有意な変化を認めなかった。

### 3) 安静時 ABI

安静時 ABI は観察前  $0.74 \pm 0.14$ , 観察後  $0.77 \pm 0.20$  で、上昇が見られたが有意な変化を認めなかった。

### 4) 回復時間 (RT40)

全例において1分間の歩行負荷試験は完遂可能であった。RT40 は観察前に  $407.4 \pm 327$  秒, 観察後に  $334.2 \pm 195$  秒と短縮していたが、有意な変化を認めなかった。

## 【考 察】

SOC (無関心期, 関心期) と SOC (維持期) の 2 群間での促進要因の合計点では有意差は得られなかったことより, 運動習慣の低い人も, 運動習慣の高い人も促進要因については同等に理解していると考えられる。その一方で, 阻害要因の合計点では SOC (維持期) の群の得点の方が低い傾向にあったことより, 運動習慣の高い人は運動習慣の低い人よりも阻害要因となるものが少ないのではないかと考える。また SOC (無関心期, 関心期) と SOC (維持期) の 2 群間での「怠惰性」の得点では, SOC (維持期) の群の得点が有意に低かったことから, 運動習慣の高い人は運動習慣の低い人よりも運動を行うことに億劫さや煩わしさを感じにくいのではないかと考えられる。さらに阻

害要因の中で「怠惰性」が最も高かったことから, 運動を行うことへの億劫さや煩わしさが運動の習慣化を最も阻害していることになる。よって SOC (無関心期, 関心期) と SOC (維持期) の 2 群間での結果と阻害要因で最も高かった要因の結果より, 運動習慣の向上には「怠惰性」を下げる必要性があることが示唆された。

歩数計ありと歩数計なしの 2 群間での「怠惰性」の得点では有意差は得られなかったが, 歩数計あり群の方が「怠惰性」が低い傾向にあったことから, 歩数計を持っている人の方が運動に億劫さや煩わしさを感じにくい傾向にあると考えられる。また, 歩数計ありと歩数計なしの 2 群間での VascuQOL-6 の得点, 一週間の運動日数 (30 分/日以上), 努めて歩いている人の割合において, 歩数計ありの群の方が有意に高かったことから, 歩数計を持っている人の方が QOL が高く, 一週間の運動日数も多く, 努めて歩いていると言える。これらのことから, 歩数計を持っている人の方が運動を習慣化しやすく, 習慣化できた結果, QOL が高いのではないかと考える。しかし怠惰性の低い人が歩数計を長期間にわたって使用しやすい, 運動習慣のある人が, たとえば歩数のチェックのために歩数計を所持しやすい, といった逆の因果関係に拠っていることも考えられる。したがって, 今後, 非監督下運動療法を継続できない患者が, 歩数計を持つことによって運動習慣の向上に繋がるか否かの検討が必要である。

さらに「怠惰性」を下げる可能性がある方法として, 歩数計を持つだけでなく, 運動療法の有用性の説明を受け, 歩数を記録する方法が挙げられる。歩数記録カレンダー

があると自分の努力が目に見えて実感することができるため、モチベーションの上昇に繋がる可能性がある。在宅運動療法においてモチベーションを上げるために医療従事者が関与することは患者の「怠惰性」を下げる可能性があると考えられた。

問診票による歩けない理由には、「転倒が怖い」や「腰痛ヘルニアである」、「膝、股関節が痛い」などの様々な回答があったが、このような患者に対し健康運動指導士の指導を受けられる機会を設け、様々な悩みに応じた歩行指導を受けることができれば歩行習慣のきっかけづくり、継続に寄与する可能性がある。

PAD 患者に対してトレッドミル検査や運動療法の有用性を説明することで、間歇性跛行の改善を期待したが、有意な差は認めなかった。しかし問診、WIQ・VascuQOL 調査と運動負荷試験にあたり、医療従事者と患者間のコミュニケーションが生まれた。そこで、「歩きたくない、歩けない」と思い込んでいた患者が歩くきっかけを得て、歩いてみると思った以上に歩けた症例が見られた。観察後の患者の感想として、「歩数記録カレンダーがあるとモチベーションが上がる」という声が多く聞かれた。他にも「歩けるようになってうれしい」、「体重が減ってうれしい」、「階段の歩行が楽になった」と喜びの声が聞かれた。

本研究で用いたトレッドミル検査によるRT40は1分間の歩行負荷試験である。通常のトレッドミル検査は5分間歩行の途中で跛行のために中断されること、また検査自体が忌避されることがある。しかし1分間の歩行負荷試験は全例において完遂可能であった。従って、安全性や多くの患者において可能で比較検討しやすいメリットがあげられる。

患者の感想として、「VascuQOL や WIQ の問診がくどい」、「初めてしっかり歩いたため、今まで感じなかった痛みを感じるようになった」という声も聞かれた。このことに関して、問診の聞き方を工夫する必要があると考えられる。現役で働いている人や時間がない人に対して質問票の有用性に関する説明を十分に行い、適切なフィードバックを行うことで理解や意欲亢進に貢献できると考える。月に1回の外来でも負担になる患者にとってこそ、在宅運動療法の意義があるだろう。また、歩行時に生じる痛みは歩いても問題のない痛みであり、痛みを感じる程度に歩き、休むことを繰り返すと治療効果が上がることを患者に伝え、理解してもらうことが重要であろう。

## 【結 論】

PAD 患者にとって、最も高かった促進要因は「健康・体力増進」であり、阻害要因では「怠惰性」であった。

また運動習慣の行動変容ステージ維持期の患者は、無関心期、関心期の患者より運動の阻害要因である「怠惰性」が低いことが明らかとなった。

さらに、歩数計を使用している患者は、使用していない患者より VascuQOL-6 の得点、一週間の運動日数、努めて歩いている人の割合が高いことが明らかとなった。

在宅歩行運動療法を阻害する「怠惰性」に働きかける補助の検討が必要である。

## 【引用文献】

- 1) Kumakura H, Kanai H, Aizaki M, et al. The influence of the obesity paradox and chronic kidney disease on long-term survival in a Japanese

- cohort with peripheral arterial disease. J Vasc Surg. 2010;52:110-117.
- 2) Röther J, Alberts MJ, Touzé E, et al. Risk factor profile and management of cerebrovascular patients in the REACH Registry. Cerebrovasc Dis. 2008; 25: 366 – 374.
- 3) 日本脈管学会編. 下肢閉塞性動脈硬化症の診断・治療指針 (TASC II) . メディカルトリビューン社, 東京, 2007.
- 4) 土田博光, 青柳幸江藤原靖之.末梢動脈疾患の治療法別費用. J Jpn Coll Angiol. 2006 ; 46: 571-576.
- 5) M M, Liu K, Guralnic M, et al. Home-based walking exercise intervention in peripheral artery disease a rondomised clinical trial. JAMA. 2013;310(1):57-65
- 6) M M, Guralnic M, Criqui M, et al. Unsupervised exercise and mobility loss in peripheral artery disease: a rondomised controlled trial. JAHA. 2015;4:e001659  
doi:10.1161/JAHA.114.001659
- 7) Kinmonth A-L, Wareham NJ, Hardeman W, et al. Lancet. Efficacy of theorybasedbehavioural intervention to increase physical activity in an at-risk proup in primary care(ProActive UK):a rondomised trial. 2008;371:41-48
- 8) 下光輝一,小田切優子,涌井佐和子,他.運動週間に関する心理行動医学的研究. デサントスポーツ科学.1999;20:3-19
- 9) 石井香織,井上茂,大谷由美子,他. 簡易版運動習慣の促進要因・阻害要因尺度の
- 開発. 体力科学. 2009;58:507-516
- 本研究は、「健康・体力づくり事業財団健康運動指導研究助成事業」の助成金を受けて実施しています