

## トレッドミル歩行によるABPI検査を用いた 閉塞性動脈硬化症の间歇性跛行の治療戦略

正木 久男 田淵 篤 柚木 靖弘 久保 陽司  
濱中 荘平 稲垣英一郎 山澤 隆彦 種本 和雄

**要 旨**：间歇性跛行の治療指針の決定ためにトレッドミル歩行による重症度評価と各種治療成績の関連性について検討した。トレッドミル歩行後のABPIの回復時間が10分以内であれば運動療法などの保存的療法で改善を期待できるが、それ以上であれば、血行再建ないし血管内治療を選択すべきである。(J Jpn Coll Angiol, 2006, 46: 543-547)

Key words: intermittent claudication, formPWV/ABI®, ankle brachial pressure index, recovery time

### はじめに

TASC<sup>1</sup>では、閉塞性動脈硬化症の间歇性跛行に対する治療の第一選択として運動療法を推奨している。一方、わが国では、医療費の包括化、入院期間の短縮、保険適用外のため監督下運動療法は困難で、薬物療法を含めた非監督下運動療法となっている。そのため血管内治療や外科的血行再建術のほうが、より多く選択されているのが現状である。今回われわれは、间歇性跛行の治療指針の決定ためにトレッドミル歩行による重症度評価と各種治療成績の関連性について検討した。

### 対象および方法

2000年2月から2005年5月までに当科で経験した间歇性跛行を有する閉塞性動脈硬化症116例132肢(年齢43~86歳,平均71歳,男性97例,女性19例)を対象とした。

方法は、10分安静臥位の後にコーリンメディカルテクノロジー社製formPWV/ABI®を用いて両上肢、両足関節血圧を同時に測定、その後トレッドミル歩行負荷(傾斜12%,速度2.4km/h,3分間)を行い、歩行終了直後から2分ごとに測定し、ABPI(ankle brachial pressure index: 足関節収縮期血圧/上肢収縮期血圧)が前値に回復するまで測定した。途中で疼痛のため歩行不能と

なった場合にはその時点で終了とし測定した。測定項目は、安静時ABPI、歩行終了直後のABPI、ABPIが前値まで回復するまでの時間(回復時間)とした。なお虚血性心疾患を有する症例は除外した。

治療法の選択は、2002年2月までは患者の希望、病変部位、症状の重症度などから選択し、2002年3月からは回復時間が10分未満には保存的療法を選択し、10分以上は血管内治療ないし血行再建術を選択した。

治療別の評価は、保存的療法群の症状改善度は治療開始3カ月後とした。血管内治療および外科的血行再建群は術後1カ月目に評価した。なお2群間の検定はt検定を用い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

### 結 果

#### (1) 治療成績

保存的療法群は23例で、そのうち改善13例、不変10例であった。血管内治療および外科的血行再建群は93例で、改善92例、不明1例で、この症例は術後脳梗塞が発生したため評価できなかった。術後合併症はグラフト感染1例、脳梗塞1例、血管内治療における解離1例であった。

#### (2) 保存的療法の症状改善の有無による安静時ABPI

保存的療法で改善した症例の安静時ABPIは $0.71 \pm$

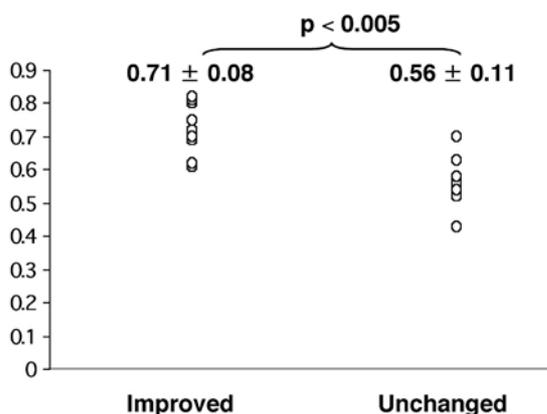


Figure 1 Relationship between improvement of symptoms and resting ABPI (conservative therapy).

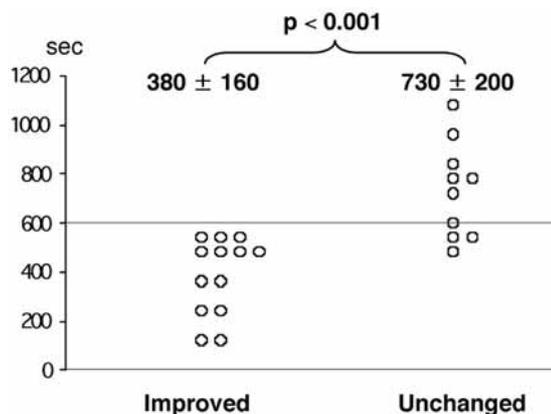


Figure 3 Relationship between improvement of symptoms and recovery time (conservative therapy).

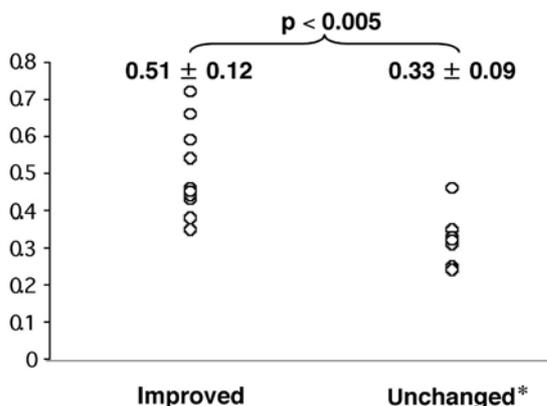


Figure 2 Relationship between improvement of symptoms and ABPI after treadmill walking.

\*: one case with low pressure cannot be measured

0.08, 不変は $0.56 \pm 0.11$ と改善例のほうが有意に高かったが、重複を5例認めた(Fig. 1)。

(3) 保存的療法の症状改善の有無による歩行後のABPI  
保存的療法で改善した症例の歩行終了直後のABPIは $0.51 \pm 0.12$ , 不変は $0.33 \pm 0.09$ と改善例のほうが有意に高かったが、重複を5例認めた。1例は低値のため測定不能であった(Fig. 2)。

(4) 保存的療法の症状改善の有無による回復時間  
保存的療法で改善した症例の回復時間は $380 \pm 160$ 秒, 不変は $730 \pm 200$ 秒と有意に高かった( $p < 0.001$ )。

600秒で分けると改善はすべて600秒未満で, 不変例は3例を除いてすべて600秒以上であった(Fig. 3)。

#### (5) 遠隔期のABPI

保存的療法の改善例のABPIは, 治療前 $0.72 \pm 0.07$ , 3カ月後 $0.74 \pm 0.08$ で, 有意の差はなかった。不変例のABPIは, 治療前 $0.55 \pm 0.10$ , 3カ月後 $0.53 \pm 0.09$ で有意の差はなかった(Fig. 4, 5)。

#### (6) 症例提示

83歳の男性で, 右下肢の间歇性跛行を主訴に来院。右下肢の安静時ABPIは0.69であったが, トレッドミル歩行直後は, 0.38と低下したが, 3分で前値に復した(Fig. 6)。この症例は, 保存的療法で改善した。

## 考 察

TASC<sup>1)</sup>では, 下肢動脈閉塞疾患の间歇性跛行に対する治療選択基準として, まず監督下運動療法を3~6カ月施行し, 改善しなければ, 血管内治療や外科的血行再建を行うとしている。わが国では医療費の包括化, 入院期間の短縮で監督下運動療法は困難となり, 非監督下運動療法となっているのが現状である。非監督下運動療法は, TASCでも述べているように監督下運動療法に比べて効果は劣る。無論, 治療選択として患者の希望が最も優先されるべきではあるが, 治療前に非監督下運動療法を含む保存的療法の効果の判定が, ある程度可能であれば非常に有用となる。间歇性跛行の

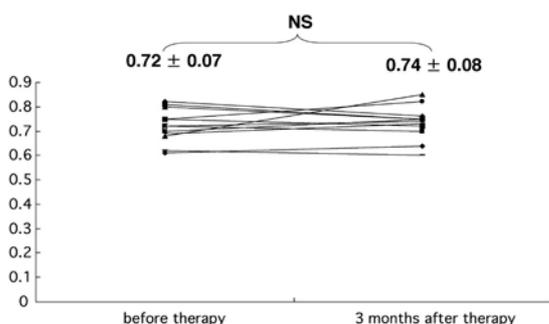


Figure 4 ABPI before and after conservative therapy (improved cases).

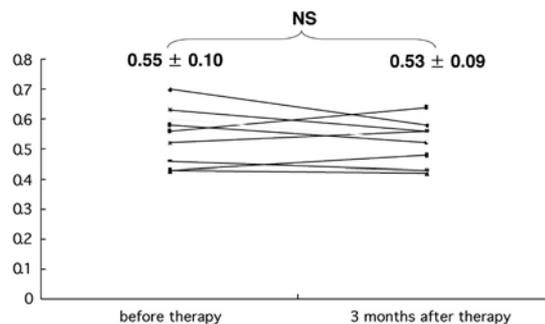


Figure 5 ABPI before and after conservative therapy (unchanged cases).

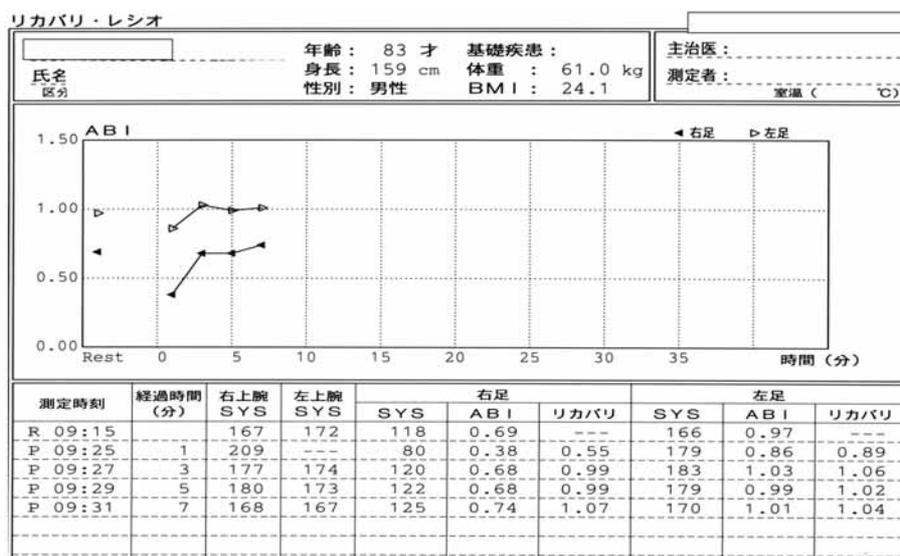


Figure 6 Improved case (conservative therapy).

治療効果については以前に報告し、保存的療法の効果は少なく、軽症例と若年者には有用であることを報告した<sup>2)</sup>。したがってさらに詳細な検討を行うため、われわれはトレッドミル歩行による評価を行った。一般には超音波ドプラ血流計を用いて測定するが、トレッドミル歩行後にそのABPIが前値に回復するまでの時間を測定する場合には、何度も同じことを測定しなければならず煩雑で人的な力や技術力も必要となるが、今回用いたformPWV/ABI<sup>®</sup>は、オシロメトリック法を用いた血圧測定法であり、両上肢、両足関節血圧が同時測定可能で、トレッドミル歩行後もすべて時間ごとに機器が処理してくれるため誰にでも測定できて、しかも

誤差が少なく1人でも容易に測定できる利点がある<sup>3)</sup>。しかしながら、以前に著者ら<sup>4)</sup>が報告しているように、この機器はオシロメトリック法を用いているため40mmHg以下のような低い圧は測定できない欠点があり、重症例には適さない。そのため1例が測定不能であった。客観的評価の指標には、安静時ABPI、トレッドミル歩行後のABPI、回復時間がある。保存的療法は23例施行され、13例改善、10例不変で、改善例は不変例より有意に安静時ABPIやトレッドミル歩行後のABPIが高値であったが、それぞれ5例の重複がみられた。しかしながら回復時間については改善例はすべて10分以内

であった。

太田ら<sup>5)</sup>は超音波ドブラを用いた40mトレッドミル歩行の回復時間と最大歩行距離が最も良い相関を示したと述べている。今回われわれの方法は負荷条件がより強いものであったが、いずれにしても回復時間でみるのが重症度評価に最も良いのではないかと考える。太田ら<sup>5)</sup>は、同じ測定基準で、回復時間が13分以内であれば、監督下運動療法は効果が期待できるが、それ以上であると効果が期待できないと述べている。われわれの測定条件は負荷が強いにもかかわらず10分以内が効果の期待度となったが、これは効果が劣る非監督下運動法のためと考えられる。

间歇性跛行の重症度を評価する他の検査法の一つとして、近赤外線分光法 (near-infrared spectroscopy: NIRS) を用いた評価法があるが、これはoxy-Hbとdeoxy-Hbの解離の収束時間が良い指標で、この指標は回復時間と意味をほぼ同じくするものであり、回復時間が最も良い指標であることを示唆するものであった。市来ら<sup>6)</sup>は、NIRSによる回復時間が180秒以下は運動療法を、180～300秒は運動療法を施行し、改善するようであれば継続し、改善しないなら血行再建術を、300秒以上は血行再建を施行すべきであると述べている。ただこの機器は、高価であることと絶対値が測定できない欠点があるため、特定の病院のみが使用している。その点、今回用いたformPWV/ABI<sup>®</sup>は、動脈硬化の重症度評価として、開業医を含めて広く普及しており、NIRSより安価であるため、今後大いに利用されると考えられる。

今後、監督下運動療法ができる環境整備とともにさ

らなる症例を重ね検討して行きたいと考える。

## 結 語

间歇性跛行に対する薬物療法を含めた保存的療法は、監督下運動療法ではないため、問題はあるが、日本の現状を考えれば、トレッドミル歩行後のABPIの回復時間が10分未満であれば改善が期待できる。しかしそれ以上であれば、血管内治療ないし外科的血行再建を選択したほうがよいと考えられる。

## 文 献

- 1) Dormandy JA, Rutherford RB: Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). J Vasc Surg, 2000, 31: S1-S296.
- 2) 正木久男, 稲田 洋, 森田一郎 ほか: 遠隔成績からみた閉塞性動脈硬化症の间歇性跛行に対する治療のstrategy. 脈管学, 2001, 41: 337-341.
- 3) 正木久男, 石田敦久, 田淵 篤 ほか: 间歇性跛行に対する治療方針 - TASCとの比較. 脈管学, 2005, 45: 493-497.
- 4) 正木久男, 森田一郎, 田淵 篤 ほか: formPWV/ABI<sup>®</sup>を用いた间歇性跛行の評価. 脈管学, 2003, 43: 303-306.
- 5) 太田 敬, 杉本郁夫, 飛田研二 ほか: 客観的評価に基づいた间歇性跛行の治療の重要性. 日血外会誌, 1998, 7: 455-460.
- 6) 市来正隆, 大内 博, 蔡 景襄 ほか: 近赤外線分光法による间歇性跛行肢の評価と治療方針. 日血外会誌, 1998, 7: 485-490.

## Therapeutic Strategy for Intermittent Claudication by formPWV/ABI®

Hisao Masaki, Atushi Tabuchi, Yasuhiro Yunoki, Youji Kubo,  
Souhei Hamanaka, Eiichirou Inagaki, Takahiko Yamasawa, and Kazuo Tanemoto

Division of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Department of Surgery, Kawasaki Medical School, Okayama, Japan

---

**Key words:** intermittent claudication, formPWV/ABI®, ankle brachial pressure index, recovery time

formPWV/ABI® was used with a treadmill test for 116 patients who complained of intermittent claudication. The treadmill test was performed with a 12% slope at a speed of 2.4 km/hr for three minutes. The resting ABPI, the ABPI after a treadmill test and the time (recovery time: RT) until the ABI returned to the pre-exercise values was measured. Of the total cases, exercise therapy was performed in 23 cases, with endovascular surgery or surgical arterial reconstruction in 93. Significant correlations were observed between maximum walking distance and RT. Walking exercise therapy including pharmacotherapy was found effective for 13 of 17 cases with an RT of less than 10 minutes. In conclusion, measurements could be made more easily with this method than with the ultrasonic Doppler method. We believe walking exercise therapy should take priority for cases with an RT of less than 10 minutes. As for cases with an RT of more than 10 minutes, the surgical arterial reconstruction or the endovascular surgery should be selected.

(J Jpn Coll Angiol, 2006, **46**: 543–547)