

formPWV/ABI®を用いた間歇性跛行の評価

正木 久男 森田 一郎 田淵 篤 石田 敦久 濱中 莊平
穴戸 英俊 久保 裕司 三上 佳子 種本 和雄

要 旨：formPWV/ABI®を用いて健常者80例109肢および間歇性跛行例48例54肢に対してトレッドミル歩行負荷による評価を行った。formPWV/ABI®は、足関節血圧が34mmHg以下は測定不能であるため重症の間歇性跛行例には評価不能のことがあった。測定方法は、超音波ドプラ法に比べて測定が容易で、トレッドミル歩行による間歇性跛行の重症度判定に応用可能でその際には回復時間が最もよい指標であった。(J. Jpn. Coll. Angiol., 2003, 43: 303-306)

Key words: Intermittent claudication, formPWV/ABI®, Ankle Brachial Index, Recovery time

はじめに

間歇性跛行肢の重症度評価方法として超音波ドプラを用いたトレッドミル歩行負荷による足関節血圧の測定¹⁾、近赤外線分光法²⁾、air plethysmographyの動脈流入量の測定³⁾などが行われている。その中で超音波ドプラ法によるものでは、特に回復時間をみる場合には煩雑である欠点があった。

今回われわれは、誰でも容易に行えるオシロメトック法を用いた血圧測定の機器(formPWV/ABI®)を用いて間歇性跛行の評価を行い、その有用性と問題点につき検討をくわえた。

対象および方法

下肢虚血症状を有さない健常者80例109肢(年齢は20～84歳、平均31歳、男性41例女性39例)、間歇性跛行を有する閉塞性動脈硬化症48例54肢(年齢49～86歳、平均70歳、男性45例、女性3例)を対象とした。

方法は、20分安静臥位の後に日本コーリン社製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%、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、ABI(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し測定した。測定項目は、安静時ABI、歩行終了直後の

ABI、ABIが前値まで回復する時間とした。また別の日に超音波ドプラ血流計を用いて21例に安静時ABIを測定した。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. 機器の問題点

安静時足関節血圧が測定不能であったのが3例認められ、それらはすべて超音波ドプラ法では34mmHg以下であった。トレッドミル歩行後の足関節血圧が測定不能であったのが4例認められ、そのうち2例は回復時間の測定は可能であった。

2. 超音波ドプラ法との相関

安静時ABIにおいて、超音波ドプラ法によるABIとの相関は、 $y=0.3\pm0.6X$ ($r=0.758$, $P<0.001$)で良い相関を認めた(Fig. 1)。

3. 健常者と間歇性跛行例の歩行負荷によるABIの変化

正常者では、安静時ABIは 1.1 ± 0.1 、歩行終了直後のABIは 1.1 ± 0.1 と有意に変化はなかった($p=0.2$)。間歇性跛行例では安静時ABIは 0.64 ± 0.15 、歩行終了直後のABIは 0.38 ± 0.15 と、有意に歩行終了直後に低下していた($p<0.001$) (Fig. 2)。

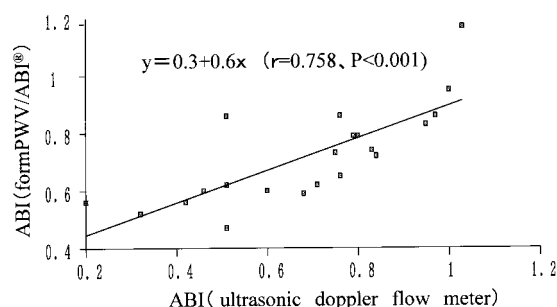


Figure 1 Correlation of ABI between formPWV/ABI® and ultrasonic doppler flow meter.

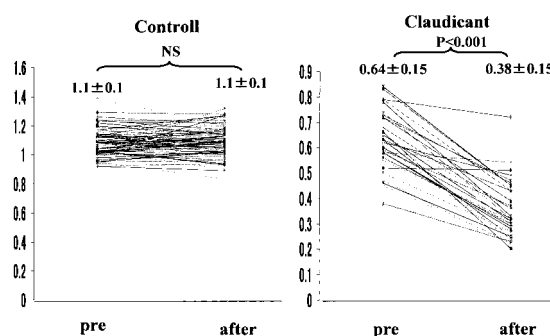


Figure 2 ABI after treadmill walking.

4. 健常者と間歇性跛行例のABIが前値まで回復する時間

健常者では、回復時間は 14 ± 53 秒、間歇性跛行例は 897 ± 404 秒と有意に間歇性跛行例のほうが延長していた ($p < 0.001$) (Fig. 3)。

5. 間歇性跛行例の歩行終了可能例と不能例の比較

歩行終了直後ABIは、歩行終了可能例で 0.38 ± 0.12 、不能例は 0.29 ± 0.10 で不能例のほうが有意に低下していた ($p = 0.044$)。

回復時間は、歩行終了可能例で 814 ± 406 秒、不能例は 1226 ± 84 秒で不能例のほうが有意に延長していた ($p = 0.009$) (Fig. 4)。

考 察

虚血肢の診断には、通常Ankle Brachial Index (ABI) が用いられる。これは上肢収縮期血圧に対する足関節収縮期血圧の比で表され、一般には超音波ドプラ血流計を用いて同時に測定する。トレッドミル歩行後にそのABI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®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。

超音波ドプラ法による血圧測定値とオシロメトリック法による血圧測定値に関しては、真野ら⁴⁾は、非常

に高い相関が認められ、その値はほぼ同じであったと述べている。われわれの結果も非常に良い相関を認めた。

しかしながら超音波ドプラに比べてオシロメトリック法は34mmHg以下の重症例は測定不能であったため、重症例には適さないと考えられた。

間歇性跛行の症状は、ある一定の距離を歩行すると腓腹部などに疼痛が出現し歩行できなくなり、休むと再び痛みがなくなり歩行可能となる状態であり、そのためトレッドミル歩行による一定の歩行負荷で評価する必要がある。

間歇性跛行例の中で途中疼痛のため歩行終了不能例が7例認められた。歩行不能例は、より重症な症例であるため歩行終了可能例と比較すると安静時ABIでは有意差はなく、歩行終了後のABI、回復時間で有意差があった。Rutherfordの重症度分類⁵⁾では間歇性跛行を3群に分類している。すなわちトレッドミル歩行負荷 (傾斜12%、3.2km/h、5分間) で歩行負荷がわれわれより強いが、歩行終了可能で歩行後の足関節血圧が50mmHg以上しかし安静時に比し、最低20mmHg下降を軽度跛行、歩行負荷終了不能例および歩行負荷後の足関節血圧が50mmHg以下を高度の跛行としその中間を中等度跛行としている。この分類は足関節血圧を重要視しているが、われわれの指標で最も有意差のあった指標は回復時間であった。しかも安静時ABIが測定可能であれば、歩行直後ABIが測定不能であっても、回復時間は測定できる場合もあった。杉本ら¹⁾は超音波ドプラを用いた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。

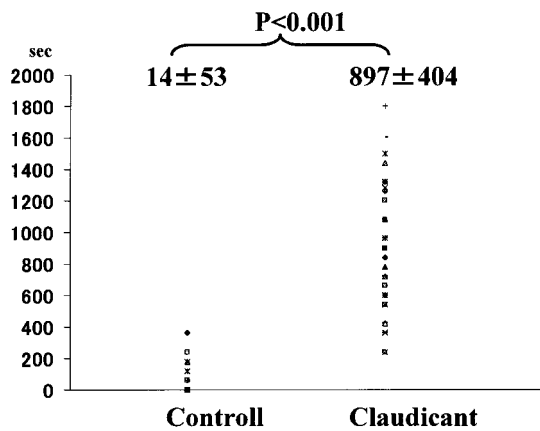


Figure 3 Recovery time.

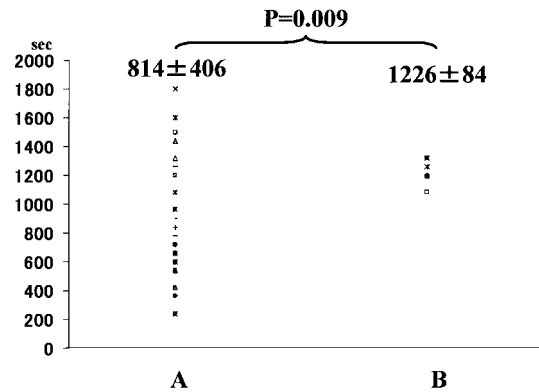


Figure 4 Recovery time.

A: Claudicants who were able to walk for 3 minutes.

B: Claudicants who were not able to walk for 3 minutes.

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、一致した結果であり、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。

間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ほぼ同じ意味するものであり、回復時間が最も良い指標であること示唆するものであった。

結 語

formPWV/ABI®を用いて健常者および間歇性跛行例に対してトレッドミル歩行による評価を行い以下の結果を得た。

1. formPWV/ABI®では、34mmHg以下は測定不能であるため重症の間歇性跛行例には評価不能のことがあった。
2. 測定方法は、超音波ドプラ法に比べて測定が容易

で、トレッドミル歩行による重症度判定に応用可能で、その際に回復時間が最もよい指標と考えられた。

文 献

- 1) 杉本郁夫, 太田 敬, 加藤量平ほか: 足関節血圧比 (API) の回復過程からみた間歇性跛行肢の定量的評価. 脈管学 32: 729-735, 1992.
- 2) 市来正隆, 大内 博, 蔡 景囊ほか: 近赤外線分光法による間歇性跛行肢の評価と治療方針. 日血外会誌 7: 485-490, 1998.
- 3) 正木久男, 稲田 洋, 森田一郎ほか: Air plethysmography による下肢閉塞性動脈硬化症の虚血肢の評価. 脈管学 39: 787-792, 1999.
- 4) 眞野修江, 松下昌裕, 錦見尚道ほか: オシロメトリック法による足関節血圧測定. 第20回血管無侵襲診断法研究会抄録: 28, 2000.
- 5) Rutherford RB, Baker JD, Ernst C et al: Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischchemia: revised version. J.Vasc Surg 26: 517-538, 1997.

Evaluation of Intermittent Claudication by FormPWV/ABI®

Hisao Masaki, Ichirou Morita, Atushi Tabuchi, Atuhisa Iahida, Souhei Hamanaka,
Hidetoshi Shishido, Hiroshi Kubo, and Kazuo Tanemoto

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kawasaki Medical School

Key words: Intermittent claudication, formPWV/ABI®, Ankle Brachial Index, Recovery time

The usefulness of FormPWV/ABI® in estimating the severity of intermittent claudication was evaluated. FormPWV/ABI® was used with a treadmill test in 48 patients who complained of intermittent claudication and 80 control subjects. The treadmill test was performed with a 12% slope and speed of 2.4km/hr for three minutes. The time until ABI returned to the pre-exercise value was measured (recovery time:RT). RT was the most useful index for evaluating the severity of intermittent claudication and provided valuable information for decision making in treatment. Measurements could be made more easily with this method than with the ultrasonic Doppler method.

(J. Jpn. Coll. Angiol., 2003, **43**: 303-306)