

血圧脈波装置による動脈硬化性病変診断の信頼性は？

狩野 真一 市来 正隆

要 旨：血圧脈波装置(form PWV/ABI[®])を用いて足関節血圧(AP)の測定精度，健診における閉塞性動脈硬化症(ASO)検出率，機器操作者が異なる場合の上下肢血圧比(ABI)の違いを検討した。結果，APはオシロメトリック法(振動法)とドプラ法で強い相関を示した。健診におけるASO検出率は16.8%であった。機器操作者が異なる場合のASO診断一致率は39.1%であった。form PWV/ABI[®] の血圧測定精度は高く，動脈硬化性病変診断のスクリーニング検査機器として有用であった。しかし健診では機器操作および血管検査に不慣れな場合，測定誤差を生じてしまうことが判明した。血管検査法の信頼性の向上のためにはvascular technologistの介入の重要性が示唆された。(J Jpn Coll Angiol, 2005, 45: 17-21)

Key words: arteriosclerosis obliterans, form PWV/ABI[®], ankle brachial pressure index, pulse wave, vascular technologist

序 言

従来，四肢虚血の評価では上下肢血圧比(ankle brachial pressure index: ABI)を算出するために四肢動脈血圧をドプラ法を用いて測定していたが，近年四肢動脈血圧を同時かつ簡便，短時間に測定することができる血圧脈波装置(form PWV/ABI[®])が登場し，実地医家でも使用されるようになった。今回われわれは，form PWV/ABI[®] を用い，足関節血圧(ankle pressure: AP)の測定精度，健診における閉塞性動脈硬化症(arteriosclerosis obliterans: ASO)検出率，機器操作者が異なる2群間でのABIの違いを評価し，当該機器の有効性および問題点を検討した。

対象と方法

(1) APの測定精度

当院でASOの診断を受け精査目的で入院となった29例，平均年齢 69.6 ± 6.7 歳，男性27例，女性2例を対象とした。方法は，オシロメトリック法(振動法)が原理のform PWV/ABI[®] (日本コーリン社製)および8MHzドプラ血流計Free Dop[®] (Imex社製)を用いて安静時に

vascular labo. の同一のvascular technologistがAPの同時測定を行った。相関の検定はSpearman順位相関係数を用い， $p < 0.05$ を統計学的有意とした。

(2) 健診におけるASO検出率

東北大学病院公衆衛生学教室が宮城県仙台市鶴ヶ谷地区で実施した寝たきり予防健診(体力測定，呼吸機能検査，骨密度検査，動脈硬化検査)を受診した1,186例，平均年齢 74.6 ± 5.1 歳，男性488例，女性698例を対象とした。方法は，教室員4人がform PWV/ABI[®]を用い安静時にABI測定を行った。上肢血圧左右差 >15 mmHg，ABI <0.90 および閉塞性動脈疾患の脈波検査所見^{1, 2)} (Fig. 1)である切痕の不明瞭化ないし消失，上昇脚の延長，波形の平坦化，アーチ波，足関節脈波形左右差ありで最も鋭敏な所見を重複しないようにパターン解析しASOを判定した。

(3) 機器操作者が異なる2群間でのABIの違い

寝たきり予防健診でASOの判定を受け当院に紹介された23例，平均年齢 73.4 ± 3.8 歳，男性12例，女性11例を対象とした。方法は，当院では同一のvascular technologistが一人で検査・機器操作を安静時に行った。ASO判定は理学的所見に加えて，ABI <0.90 ，閉塞性動脈疾患の

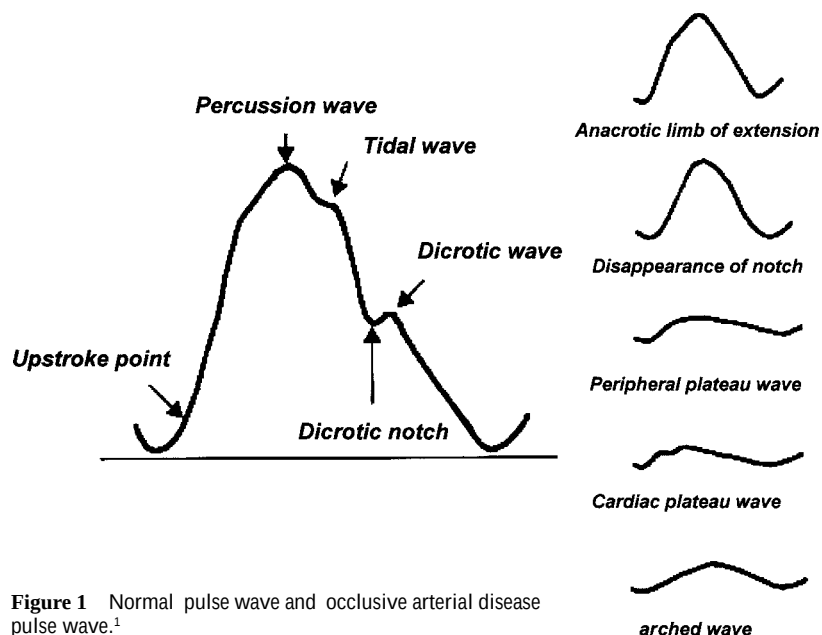


Figure 1 Normal pulse wave and occlusive arterial disease pulse wave.¹

脈波検査所見のパターン解析にて行った。2群間の検定はWilcoxon検定を用い、 $p < 0.05$ を統計学的有意とした。

結 果

(1) 安静時ABIは振動法の平均値が 96.1 ± 27.2 、ドブラ法の平均値が 94.7 ± 28.1 で、2群間に $y = 1.02x - 3.39$ ($r = 0.971$, $p < 0.01$)と強い相関を認めた (Fig. 2)。

(2) 寝たきり予防健診でのASO検出率は、上肢血圧左右差 $>15\text{mmHg}$ が55例 (4.6%)、ABI <0.90 が54例 (4.6%)、切痕の不明瞭化ないし消失が33例 (2.8%)、波形の平坦化が30例 (2.5%)、足関節脈波形左右差ありが27例 (2.3%)で合計199例 (16.8%)であった (Fig. 3)。

(3) 機器操作者が異なる場合のABI平均値は寝たきり予防健診では 0.76 ± 0.02 、当院では 0.92 ± 0.04 と2群間に $p = 0.0003$ の有意差を認めた (Fig. 4)。ABI >0.90 では理学的所見や脈波検査所見の異常は認められなかった。ABI <0.90 では足の主幹動脈の拍動の減弱と脈波検査所見の異常を認めた。寝たきり予防健診と当院でのASO診断一致率は39.1% (9/23例)であった (Fig. 5)。

考 察

近年、高精度化されてきたME機器の一つとしてform PWV/ABI[®]がある。血管診療においては虚血肢の

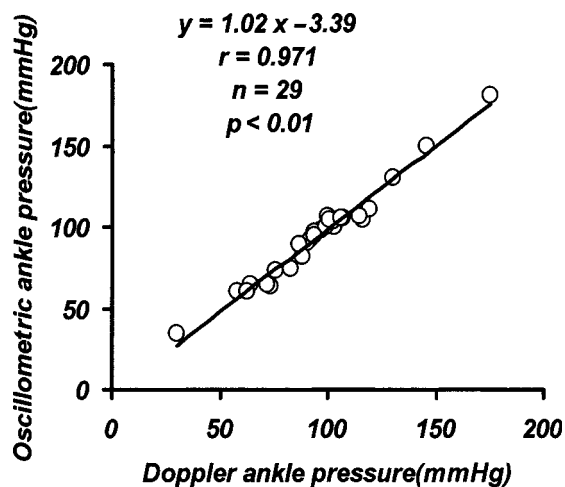


Figure 2 Correlation between Doppler ankle pressure and oscillometric ankle pressure.

重症度、血管内治療または血行再建術前後の治療効果判定に用いられ、また広く実地医家の日常診療にも汎用されている。一方、動脈硬化検診においてもその使用頻度は高くなってきている。その背景としては、従来煩雑で検者の手技に依存するドブラ法で測定していたABIが振動法を用いることによって同時かつ容易、

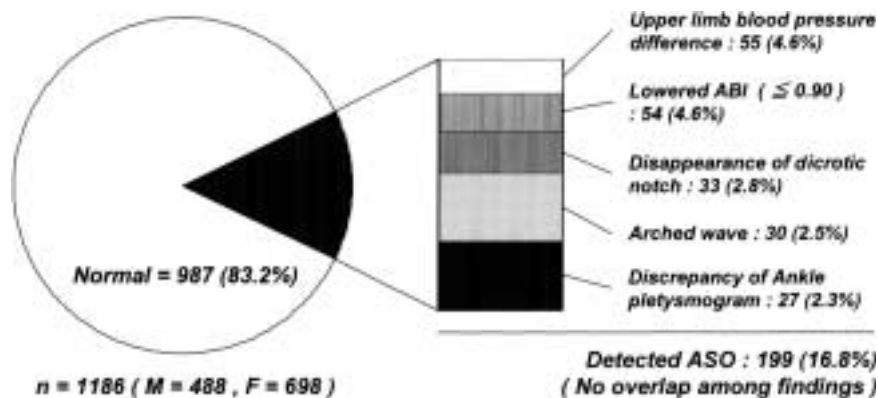


Figure 3 Detection of arteriosclerosis obliterans in Tsurugaya area mass-screening.

短時間に測定できるようになったことが挙げられる。

AP精度に関して飛田ら³⁾は、AP、ABIがドブラ法と振動法とで強い相関を示したと報告しており、われわれの結果においても強い相関を示した。

各種健診では高血圧、糖尿病、高脂血症、それぞれが評価されても、動脈硬化病変そのものが評価されることはまれであった。寝たきり予防健診では四肢血管の閉塞性変化をABI、脈波形のパターン解析で間接的に評価した結果、16.8%にASOを疑う所見を認めることができた。このことはform PWV/ABI[®]が各種健診における動脈硬化性病変診断のスクリーニング検査機器として有用であることを示唆しているものであると考えられた。

form PWV/ABI[®]はこれまでAPが34mmHg以下の重症例は測定不能であるという正木ら⁴⁾の報告および下腿動脈病変の有無が測定値に影響を与えるという高橋ら⁵⁾の報告にあるように測定精度については多数報告されているが、検査の習熟度または不慣れな機器操作での測定誤差についてはこれまで詳細な報告はされていない。武田ら⁶⁾は振動法による自動血圧測定は測定者間の誤差が少なく再現性が優れていると述べているが、われわれの結果では同一患者に対する血管検査において、検査全体の流れを習熟しておらず複数人数で腕・足帯を装着し巻き方が一定しないという不適切な操作を行うことによって測定誤差が60.9%に発生していることが判明した。このことにより、健診時に高精度を誇るform PWV/ABI[®]を用いても機器操作が不慣れなまたは複数検者の検査では血管検査の信頼性を低下させ

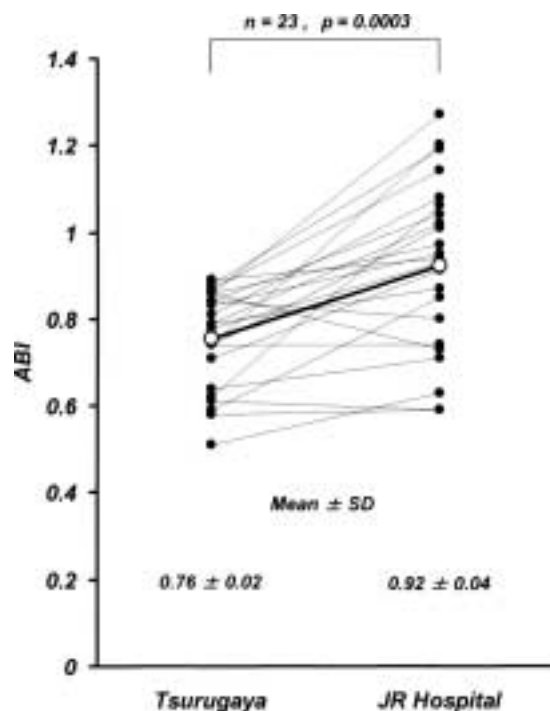
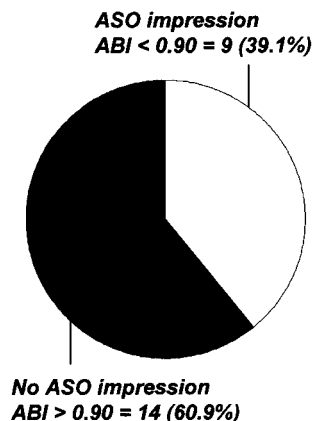


Figure 4 Comparison of ABI in Tsurugaya and in JR Hospital.

てしまうことが示唆された。また正当な検査結果であったとしてもその解析には数値ばかりでなく、脈波形や左右差の異常などを総合的に判断できることが検者に望まれる。

このような問題を解決するためには、ABIと脈波形の関係など生理機能的知識のほかにセンサ構造、Oscilla-

No.	Limb	Tsurugaya ABI	JR Hospital ABI	Diagnosis
1	R	0.51	0.63	ASO
2	R	0.79	0.87	ASO
3	R	0.88	1.19	Normal
4	L	0.74	0.74	ASO
5	R	0.83	0.95	Normal
6	R	0.86	1.27	Normal
7	R	0.86	0.97	Normal
8	R	0.78	0.93	Normal
9	L	0.79	1.02	Normal
10	R	0.59	0.85	ASO
11	R	0.62	1.06	Normal
12	R	0.87	1.14	Normal
13	L	0.61	0.59	ASO
14	L	0.64	0.71	ASO
15	R	0.84	0.80	ASO
16	R	0.74	1.20	Normal
17	R	0.86	0.73	ASO
18	L	0.89	0.94	Normal
19	R	0.58	0.59	ASO
20	L	0.74	1.01	Normal
21	L	0.71	0.91	Normal
22	L	0.84	1.04	Normal
23	L	0.81	1.08	Normal



ABI	Pulse wave	Physical finding
>0.90	Within normal range	
<0.90	Positive	

Figure 5 ABI findings consistent with a diagnosis of ASO.

tion解析法，非観血式血圧計の誤差要因およびその対策⁷⁾，そして各電極装着を含む適切な機器操作および検査全体の流れを習得・調整することができるvascular technologistによる指導が血管検査法の信頼性を向上させると考えられた。

結 論

- (1) AP値は振動法とドブラ法とで強い相関を示した。
- (2) form PWV/ABI[®]を実診療のみでなく各種健診の動脈硬化性病変診断のスクリーニング検査機器として用いることは有用であると考えられた。
- (3) 高精度ME機器を用いても，不慣れな機器操作・検査の流れの調整により測定値に違いが生じた。
- (4) 血管検査の実施には生理機能的，臨床工学的な知識と血管検査の習熟が重要であると考えられた。
- (5) 血管検査法の信頼性の向上のためにはvascular technologistの介入が必要であると考えられた。

文 献

- 1) 真野修江，松尾 汎，井門浩美他：血管無侵襲診断の実際(血管疾患の無侵襲的評価に関する標準的検査法)．血管無侵襲診断法研究会将来構想委員会，文光堂，東京，2001，18．
- 2) 岩井武尚，平井正文，木村晃二他：血管疾患の無侵襲診断法．医歯薬出版，東京，1998，90-93．
- 3) 飛田研二，塩澤寛敏，小畑貴志他：四肢血圧測定におけるABIformの有用性についての検討．第21回血管無侵襲診断法研究会誌，2001，40-41．
- 4) 正木久男，森田一郎，田淵 篤他：form PWV/ABI[®]を用いた間歇性跛行の評価．脈管学，2003，43：303-305．
- 5) 高橋吉仁，武田秀夫，金 純他：ドブラ法とオシロメトリック法による足関節血圧値の比較．第21回血管無侵襲診断法研究会誌，2001，38-39．
- 6) 武田秀夫，永田純一，古森公浩：末梢循環障害の検査法(Ankle Brachial Pressure Index)．Angiology Frontier，2004，vol. 3 no. 2 (113) 17-20．
- 7) 稲田 紘，菊池 真，伊藤寛志他：MEの基礎知識と安全管理改訂2版．ME技術講習会テキスト編集委員会，南江堂，東京，1994，134-145．

Reliability of Sphygmomanometer in Diagnosing Atherosclerotic Lesion

Shinichi Karino and Masataka Ichiki

Sendai Hospital of East Rail Way Company, Miyagi, Japan

Key words: arteriosclerosis obliterans, form PWV/ABI®, ankle brachial index, pulse wave, vascular technologist

The purpose of this study was to assess the reliability and availability of sphygmomanometer in mass-screening for arteriosclerosis obliterans (ASO). There was a positive correlation between the oscillometric method and the ultrasonic Doppler method. While ASO was easily detected at the rate of 16.9% in mass-screening with a sphygmomanometer, comparison of the sphygmomanometer results of our vascular examination and mass-screening showed the disagreement over the diagnosis of ASO at the rate of 60.9%. Our study suggests that the vascular technologist needs to play an educational role in promoting and optimizing the sphygmomanometer for mass-screening.

(J Jpn Coll Angiol, 2005, **45**: 17–21)