急性期病院における理学療法対象者の血圧脈波 検査装置を用いた動脈硬化の調査とその活用

Investigation of Arteriosclerosis with a Noninvasive Cardiovascular Device in Physical Therapy Subjects

山野 薫^{1,3)} 大平 高正¹⁾ 薬師寺里江¹⁾
都甲 純¹⁾ 井上 博文¹⁾ 秋山 純和²⁾

KAORU YAMANO, RPT, MA^{1,3)}, TAKAMASA OHIRA, RPT¹⁾, RIE YAKUSHIJI, NS¹⁾,
ATSUSHI TOGOU, RPT¹⁾, HIROFUMI INOUE, MD¹⁾, SUMIKAZU AKIYAMA, RPT, PhD¹⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation Medicine, Oita Prefectural Hospital: 476 Bu-nyo, Oita City, Oita 870-8511, Japan.
TEL +81 97-546-7227

²⁾ Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, International University of Health Welfare

³⁾ Division of Physical Therapy, Doctoral Program in Health Sciences, Health and Sciences Course, International University of Health Welfare Graduate School

Rigakuryoho Kagaku 22(4): 433-437, 2007. Submitted Feb. 13, 2007. Accepted May 11, 2007.

ABSTRACT: We measured the cardio ankle vascular index (CAVI) using a pulse wave test instrument for 47 patients who had requested physical therapy for disorders of their bone joints, cerebral blood vessels and cardiovascular diseases. CAVI, which indicates the tendency of arterial sclerosis in the extremities, showed significant differences between two groups: one suffering from more than two disorders out of high blood pressure, angina cordis and diabetes, and the other being the other patients' group. The former group also showed significant differences with or without a history of angina cordis. These results may show the development of serious disturbances of peripheral circulation or coronary artery diseases, indicating a need for caution when conducting therapeutic exercises. Compulsory pulse wave testing before therapeutic exercises could possibly provide beneficial information on exercise load.

Key words: pulse wave test, risk management, physical therapy

要旨: 骨関節、脳血管、循環器などの各疾患で理学療法依頼のあった47人を対象に、血圧脈波検査装置を用い、Cardio Ankle Vascular Index (CAVI) を測定し検討した。CAVIは、四肢の動脈硬化傾向を示すものであり、高血圧、狭心症、糖尿病の3疾患のうち、2つ以上の疾患に罹患している群とそれ以外の群で有意差を認め、狭心症既往の有無でも有意差を認めた。このことは、重篤な末梢循環障害や冠動脈疾患へ発展する可能性を示しており、運動療法を実施する上で注意が必要なことを意味している。運動療法前に血圧脈波検査を施行することは、運動負荷における有益な一情報と考えられた。

キーワード: 血圧脈波検査、リスクマネジメント、理学療法

¹⁾ 大分県立病院 リハビリテーション科：大分県大分市ぶよう476 (〒870-8511) TEL 097-546-7227

²⁾ 国際医療福祉大学 保健医療学部理学療法学科

³⁾ 国際医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科保健医療学専攻理学療法学分野

I. 研究背景

多くの医療機関の理学療法部門では、さまざまな理由によるインシデント・アクシデントが発生している¹⁻³⁾。運動療法には、治療手段としての運動負荷がもたらすストレスが存在することは否定できない。患者の機能や能力を伸ばすこととリスクの存在は表裏一体である。機能や能力の回復を目指すあまり、生命予後にも直結するようなアクシデントを無視することはあってはならないことである。

高齢化により循環器疾患を持つ対象者が増加している。特に、動脈硬化は循環器系（高血圧、高脂血症）、内分泌系（糖尿病）の疾患と相互関係があり、重篤な疾病に進行し、死亡率も高く推移している疾患である。牧田⁴⁾は、わが国の死因の第1位は悪性新生物（癌）であるが、2位と3位は心疾患と脳血管疾患であり、この両者を合わせるとほぼ1位の悪性新生物に匹敵し、その病態の主体が動脈硬化症であると述べている。

理学療法を実施するに当たって、対象者の動脈硬化の罹患率（保持率）を把握し、かつ理学療法施行患者全体に占める割合を把握しておくことは、リスクマネジメントにおいて有用なことである。さらに、インシデント・アクシデントに至らせない対策を立てるための手段になりうる情報とも考えられる。近年、循環器疾患領域、内分泌代謝疾患領域の臨床で血圧脈波検査装置の有用性を示す報告⁵⁻⁷⁾がなされている。本研究では、理学療法部門で運動療法を施行する患者の動脈硬化の実態を調査し、既往疾患との関連について検討した。

II. 目的

血圧脈波検査装置は、非侵襲、短時間で血管の状況を測定でき、動脈硬化の指標となる数値を算出できる装置である⁸⁾。

本研究では、血圧脈波検査装置によりCardio Ankle Vascular Index (CAVI) を測定し、既往疾患の有無と比較検討した。

III. 対象

対象は、2006年2月から4月の間に理学療法依頼のあった入院患者47人（男性14人、女性33人、平均年齢72±12歳）とした。対象者の内訳は、表1に示すとおりで、血圧脈波検査装置による検査に同意した者とした。

表1 対象者内訳（人）

大分類	疾患名	小計	合計
骨関節疾患	変形性股関節症	9	
	大腿骨頸部・転子部骨折	8	
	下肢の骨折	4	
	変形性膝関節症	3	
	上肢の骨折	2	
	頸椎椎間板ヘルニア	1	27
脳血管疾患	脳梗塞	7	
	脳出血	4	
	脳腫瘍	1	
	脳挫傷	1	13
循環器疾患	狭心症	2	
	心臓弁膜症	1	3
その他疾患	腎不全	1	
	多発神経炎	1	
	結節性多発動脈炎	1	
	HILV-I	1	4
	合計		47

IV. 方法

1. 血圧脈波検査装置の概要と測定方法

血圧脈波検査装置（フクダ電子社製VaSera VS-1000）は、血管の硬化指数をCAVIとして表している。CAVIの標準値は9.0以下である。値は加齢によって次第に高くなるが、血圧の変動に依存することなく血管の状態（動脈硬化の指標）を表している。なお、測定原理は、正田ら、Takakiら、Yamabeらの報告⁹⁻¹¹⁾に詳しい。

血圧脈波検査装置を使用する際の測定肢位は背臥位で、装置の操作は、両上腕、両下腿に血圧測定用のカフを巻き、測定ボタンを押すだけであり、約5分で完了する。測定は簡易的で無侵襲である。測定結果は、装置のプリンターによりすぐに印字され、結果の待ち時間はない。

2. 関連事項の収集と統計手法

CAVIの検討について、診療録および理学療法依頼書から、牧田⁴⁾の報告をもとに高血圧、狭心症、糖尿病の有無を抜粋し、集計した。得られたデータの統計学的検討は、Mann-WhitneyのU検定に拠った。

表2 対象者一覧表

番号	病名	高血圧	狭心症	糖尿病	疾病数	CAVI 右	CAVI 左
1	下肢の骨折	0	0	0	0	4	4
2	変形性股関節症	0	0	0	0	6.3	6.7
3	上肢の骨折	0	0	0	0	7.4	7.5
4	下肢の骨折	0	0	0	0	7.7	8.1
5	変形性股関節症	0	0	0	0	7.8	7.7
6	変形性股関節症	0	0	0	0	7.8	7.7
7	下肢の骨折	0	0	0	0	7.8	7.8
8	変形性股関節症	0	0	0	0	8.2	8
9	大腿骨頸部・転子部骨折	0	0	0	0	8.9	8.5
10	大腿骨頸部・転子部骨折	0	0	0	0	9	9.2
11	大腿骨頸部・転子部骨折	0	0	0	0	9.6	9.6
12	変形性股関節症	0	0	0	0	10	9.9
13	大腿骨頸部・転子部骨折	0	0	0	0	10.2	10.3
14	下肢の骨折	0	0	0	0	10.5	11.3
15	変形性股関節症	0	0	0	0	10.8	10.4
16	大腿骨頸部・転子部骨折	0	0	0	0	11.3	11.9
17	脳挫傷	0	0	0	0	8	7.8
18	脳腫瘍	0	0	0	0	10	9.9
19	脳梗塞	0	0	0	0	10.2	9.4
20	脳出血	0	0	0	0	10.6	10.7
21	脳出血	0	0	0	0	12	9.3
22	結節性多発動脈炎	0	0	0	0	9.7	9.7
23	頸椎椎間板ヘルニア	0	0	1	1	8	8.5
24	脳梗塞	0	0	1	1	10.2	9.7
25	狭心症	0	1	1	2	12.2	11.9
26	変形性股関節症	1	0	0	1	8	8.3
27	上肢の骨折	1	0	0	1	8.7	8.8
28	変形性膝関節症	1	0	0	1	8.8	8.1
29	変形性膝関節症	1	0	0	1	8.9	9
30	変形性股関節症	1	0	0	1	9	8.7
31	大腿骨頸部・転子部骨折	1	0	0	1	9.3	9.4
32	変形性膝関節症	1	0	0	1	10.7	11.2
33	大腿骨頸部・転子部骨折	1	0	0	1	10.9	10.1
34	脳出血	1	0	0	1	7.8	8
35	脳出血	1	0	0	1	9.3	9
36	脳梗塞	1	0	0	1	9.3	10.1
37	脳梗塞	1	0	0	1	9.9	9.9
38	脳梗塞	1	0	0	1	10.1	9.8
39	脳梗塞	1	0	0	1	12.9	9.7
40	心臓弁膜症	1	0	0	1	9.3	9.4
41	多発神経炎	1	0	0	1	10	9.9
42	HILV-I	1	0	0	1	9.9	10.7
43	右変形性股関節症	1	1	0	2	11.6	11.6
44	大腿骨頸部・転子部骨折	1	1	1	3	10.8	11.5
45	脳梗塞	1	1	1	3	9.6	9.4
46	狭心症	1	1	1	3	9.8	9.9
47	腎不全	1	1	1	3	9.4	8.1

表3 CAVIの多寡による平均年齢と平均疾病数

	標準値群	異常値群
平均年齢	65.8 ± 12.3 (17)	75.3 ± 10.9 (30)*
平均疾病数	0.33 (15)	0.94 (32)**

異常値は CAVI ≥ 9.0 とした。

( ) 内は人数

*: p<0.01, **: p<0.05

表5 既往疾患数の多寡, 狭心症, 骨関節疾患の有無によるCAVIの比較

	あり	なし
疾患 2 つ以上	10.5 ± 1.2 (6)	9.2 ± 1.5 (41)*
狭心症	10.5 ± 1.2 (6)	9.2 ± 1.5 (41)*
骨関節疾患	9.0 ± 1.7 (27)	9.8 ± 1.1 (20)**

( ) 内は人数

*: p<0.01, **: p<0.05

表4 疾患別の平均年齢とCAVIの標準値, 異常値の割合

	全体 平均 年齢	CAVI9.0 以下 (人)	割合 (%)	CAVI9.1 以上 (人)	割合 (%)	計
骨関節疾患	70.0	15	55.6%	12	44.4%	27
脳血管疾患	71.2	2	15.4%	11	84.6%	13
循環器疾患	82.0	0	0.0%	3	100.0%	3
その他疾患	79.3	0	0.0%	4	100.0%	4
合計	71.1	17	36.2%	30	63.8%	47

表6 各疾患群におけるCAVI標準値と異常値の集計

	標準値	異常値	合計
骨関節疾患	15	12	27
脳血管疾患	2	11	13
循環器疾患	0	3	3
その他疾患	0	4	4

異常値は CAVI ≥ 9.0 とした。

V. 結 果

表2は, 対象者の保有疾患とCAVIデータを一覧にして示した。CAVIの標準値を9.0以下として, 標準値群と異常値群に分類して平均年齢と平均疾病数を比較したところ, それぞれに有意差 ($p<0.01$, $p<0.05$) を認めた (表3)。表4は, 骨関節疾患, 脳血管疾患, 循環器疾患, その他疾患で分類した平均年齢とCAVIとその割合を示した。

高血圧, 狭心症, 糖尿病の3疾患のうち, 2つ以上の疾患に罹患している6人対それ以外の41人, 狭心症あり6人対狭心症なし41人のCAVIの比較で有意差 ($p<0.01$) を, さらに骨関節疾患27人対それ以外の疾患20人のCAVIでも有意差 ($p<0.05$) を認めた (表5)。

表6は, 各疾患群における標準値と異常値の集計を示した。

VI. 考 察

CAVIの臨床的意義は, (1) 血管老化の指標, (2) 動脈硬化のスクリーニング指標, (3) 生活習慣病のマーカーの3点が挙げられ, 加齢とともに高値となる¹²⁾。CAVIの多寡と平均疾病数, さらにCAVIの多寡と平均年齢との関係は, 異常値群の疾病数が有意に多く, 年齢が優位に高かった。このことは, 疾患による特殊性を加味しても,

異常値群の年齢が高くなれば, 疾病保有数が多くなり, 動脈硬化度が高い結果ととらえることができる。John¹³⁾らは, 動脈の硬さが高血圧進行の独立した予測因子であると報告している。運動療法を施行する上でのリスク因子を増加させないためにも, 血圧脈波検査装置を用いて動脈硬化を正確に, かつ簡易的に測定できることは, 意味がある。

また, CAVIは高血圧, 狭心症, 糖尿病のうち2つ以上の疾患に有意に関係した。さらに, 狭心症の有無で比較したところ, 有意差を認めた。このことは, 重篤な末梢循環障害や冠動脈疾患へ発展する可能性¹⁴⁾を示しており, 加えて運動療法を実施する上で注意が必要なことを意味している。このような場合, 一般的には運動負荷テスト等を用いるべきであるが, 急性期病院では同テストに耐えうる体力にまで到達していない患者を対象としているため, 同テストの施行はできないことが多い。例えば, 端坐位練習のような低負荷でさえもが対象者の直接の運動負荷となるような場合も多く, 本検査のような簡便な方法でリスクマネジメントに有益な情報が一種類でも多く入手できる方法が必要なのである。

急性期病院の理学療法対象疾患は, 整形外科から依頼される骨関節疾患が第1位である¹⁵⁾。今回の調査で, 骨関節疾患におけるCAVI異常値が40%以上を占めたことは注目すべきことである。理学療法の依頼が骨関節疾患で

あっても高血圧、狭心症、糖尿病などの疾患の保有により、運動負荷の質と量を考慮しなければならないことが再確認された。循環器内科、内分泌代謝内科と連携を図り、直接的な理学療法対象疾患の下に潜在的に存在する循環器・血管病変を疑い、これらの病変のリスクマネジメントを忘れてはならない。

今後、我々理学療法士は、理学療法を実施する際のバイタルサインの事前把握とCAVIによる四肢の動脈硬化傾向をとらえ、運動負荷がもたらすリスクが可能な限り想定内の低侵襲で済むようなリスクマネジメントを行うことが必要である。

なお、本論文の要旨は、第45回全国自治体病院学会において報告した。

引用文献

- 1) 小野宏一：リハビリテーションスタッフが関与する医療事故—リスクマネジメントに関する認識度調査を中心に—。総合リハ, 2005, **33**(4): 329-334.
- 2) 児玉信夫：リハビリテーション部門におけるリスクマネジメントについて—職員の意識調査からみる現状—。新県中病誌, 2002, **10**(1): 15-18.
- 3) 奥 壽郎, 小山理恵子, 佐久間智子・他：当院リハビリテーション科におけるリスクマネジメント—インシデント・アクシデント報告書の分析からの今後の課題—。東保学誌, 2002, **5**(3): 152-156.
- 4) 牧田 茂：総論（特集・動脈硬化予防のためのスポーツ医学）。臨床スポーツ医学, 2004, **21**(5): 477-482.
- 5) 沢山俊民：血圧脈波検査装置を用いた心機能評価の有用性。日本内科学会雑誌, 2005, **94**（臨時増刊号）：230.
- 6) 文野真樹, 日比野彰, 乾 宏行・他：血圧脈波検査装置（ABI form）による糖尿病患者における動脈硬化症の評価。糖尿病, 2002, **45**(4): 279.
- 7) 浜崎尚文, 浦田康久, 佐伯宗弘：血圧脈波検査装置を用いた動脈硬化性疾患精査の試み。脈管学, 2005, **45**(10): 890.
- 8) 沢山俊民：血圧脈波検査装置を用いた簡易心機能評価。日本臨床内科医会誌, 2005, **20**(1): 69-73.
- 9) 正田孝明, 八杉 巧, 檜垣實男：血圧に影響されない血圧脈波検査装置CAVI-Vasera VS-1000の使用経験。機器・試薬, 2005, **28**(1): 81-88.
- 10) Takaki A, Ogawa H, Wakeyama T, et al.: Cardio ankle vascular index is a new non-invasive method to estimate arterial stiffness. 69th Annual Scientific Meeting of Japanese Circulation Society, 2005, **69**(Suppl 1): 526.
- 11) Yamabe T, Yoshizawa M, Saijo Y, et al.: Brachio-ankle pulse wave velocity and cardio-ankle vascular index (CAVI). Biomed Pharmacother, 2004, **58**(Suppl 1): s95-s98.
- 12) 小菅孝明：脈波伝播速度PWVと新動脈硬化指標CAVI。Mebio, 2005, **22**(2): 27-35.
- 13) Dernellis J, Panaretou M: Aortic stiffness is an independent predictor of progression to hypertension in nonHypertensive subjects. Hypertension, 2005, **45**(3): 426-431.
- 14) 水落和也：末梢循環障害の成因と医学的管理。理学療法ジャーナル, 2006, **40**(12): 983-992.
- 15) 山野 薫, 秋山純和：急性期病院理学療法部門におけるリスクマネジメントの現状。理学療法学, 2007, **34**(Suppl 2): 217.