

動脈硬化危険因子および合併症と脈波伝播速度に関する研究

岡田 純也¹・田代 隆良¹・岩永喜久子¹・松下 哲朗²・阿部 克成³・新里 健³

要 旨 Sクリニック外来患者231名, 健康フェスティバル参加者31名, 長崎大学医学部保健学科教官5名, 学生25名の脈波伝播速度(PWV)を測定した。PWVは, 年齢および最高血圧と強い正の相関を示し, 高血圧あるいは脳血管障害を有する群はそれらを有しない群よりも有意に速かった。また, PWVは動脈硬化の危険因子あるいは合併症の数が多くなるほど速くなる傾向があった。これらから, PWVは動脈硬化の有用な指標となり, 生活習慣病を予防するための健康習慣の確立に役立つことが示唆された。

長崎大学医学部保健学科紀要 16(1): 25-29, 2003

Key Words : 動脈硬化, 脈波伝播速度(PWV), 生活習慣病, 動脈硬化合併症, 動脈硬化危険因子

はじめに

わが国の三大死因は悪性新生物, 心疾患, 脳血管疾患である。心疾患では狭心症や心筋梗塞といった虚血性心疾患が増加傾向にあり, 心疾患全体による死亡の約5割を占めている。脳血管疾患は昭和40年代中頃より減少傾向にあるが, これは脳内出血の減少によるものであり, 脳梗塞はむしろ増加している¹⁾。脳内出血の減少は高血圧の減少によるものであり, これは塩分摂取量の減少, 動物性蛋白質摂取量の増加といった食生活の変化によると思われる。一方, 動物性脂質摂取量, 摂取総カロリー量の増加と車社会の発達による運動不足, ストレスの増加などにより, 肥満, 高脂血症, 糖尿病といった生活習慣病が増加している。

虚血性心疾患と脳血管疾患は動脈硬化の合併症であり, 高血圧, 高脂血症, 糖尿病および肥満と喫煙は動脈硬化の危険因子である。すなわち, 動脈硬化は, 多くの生活習慣病の中心に位置しており, 生活習慣病を予防するためには, 動脈硬化の予防が重要である。

今回, 動脈硬化の程度を数値化し, 動脈硬化の危険因子や合併症との関連を検討したので報告する。

研究方法

1. 調査対象

対象は, Sクリニック受診中の患者231名(男性90名, 女性141名, 平均年齢 68.7 ± 11.6 歳)(以下, A群と略), 健康フェスティバル参加者31名(男性10名, 女性21名, 平均年齢 65.7 ± 13.1 歳)(以下, B群と略), 長崎大学医学部保健学科の教官5名(男性1名, 女性4名, 平均年齢 38.0 ± 10.0 歳)(以下, C群と略), および学生25名(男性6名, 女性19名, 平均年齢 21.2 ± 2.6 歳)(以下, D群と略)である。

2. 調査方法

1) PWV測定

動脈硬化の指標として, form PWV/ABI(日本コーリン社製)を用いて脈波伝播速度(pulse wave velocity; PWV)を測定した。計測方法は四肢(両上肢・両足首)に血圧測定カフを巻いて, 四肢血圧測定を行ない, 低圧で巻いたカフ内の容積脈波から上腕-足首のPWVを算出した。

2) 問診票調査

生活習慣病に関する問診票を作成し, A群のカルテおよび聞き取り法により, 年齢, 性, 身長, 体重, BMI(body mass index), 喫煙, 高血圧, 高脂血症, 糖尿病, 脳血管疾患, 虚血性心疾患, 閉塞性動脈硬化症について調査した。

3) 調査期間

平成14年7月~12月

4) 解 析

統計的解析は, 統計ソフトSPSS for Windowsを用い, 2群間の比較はt検定, 相関係数はPearsonの相関係数, Spearmanの順位相関係数算定を行い, 有意確立5%未満を有意差ありとした。

3. 倫理的配慮

PWV測定および問診票調査に当たっては, 予め本研究の目的, 方法, 意義, 守秘義務等を説明し, 理解と承諾が得られた場合のみ実施した。

結 果

1. 対象別PWV

PWVは, A群 1787 ± 417 cm/s, B群 1728 ± 415 cm/s, C群 1288 ± 252 cm/s, D群 997 ± 140 cm/sであり, A群とB群はD群に比べ有意に速かった($P < 0.05$)(図1)。

1 長崎大学医学部保健学科看護学専攻

2 長崎大学医学部附属病院総合診療部

3 新里ネフロクリニック

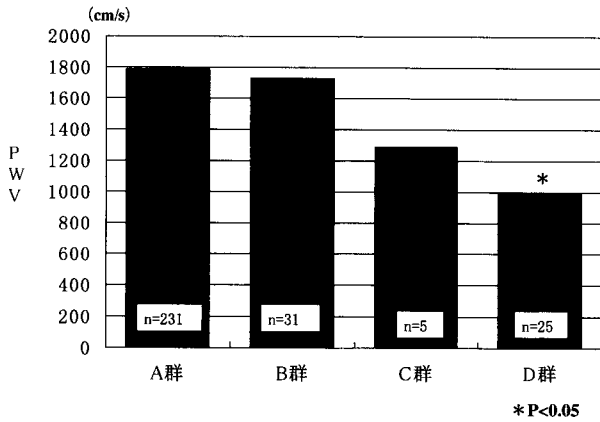


図1. 対象別PWV

2. 動脈硬化合併症とPWV

A群において、動脈硬化合併症として重要な脳血管疾患及び虚血性心疾患について、あり群となし群でPWVを比較した。脳血管疾患あり群 (n=26) 1927±380cm/s, なし群 (n=163) 1731±387cm/s, 心血管疾患あり群 (n=85) 1813±422cm/s, なし群 (n=104) 1713±361cm/sといずれにおいても疾患あり群が速く、脳血管疾患では有意差が認められた (P<0.05) (図2)。

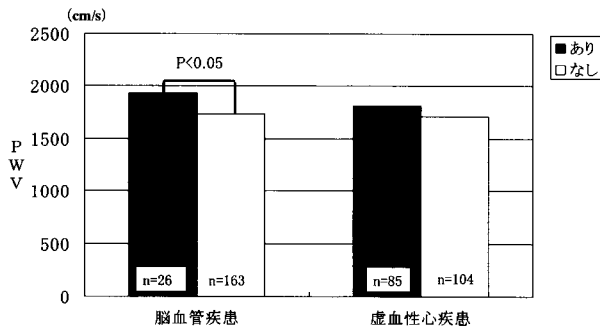


図2. 合併症とPWV

虚血性心疾患、脳血管疾患、閉塞性動脈硬化症の3つの動脈硬化合併症の数別にPWVを比較すると、合併症なし群 (n=78) 1491±451cm/s, 1つ群 (n=75) 1771±406cm/s, 2つ群 (n=48) 1845±360cm/s, 3つ

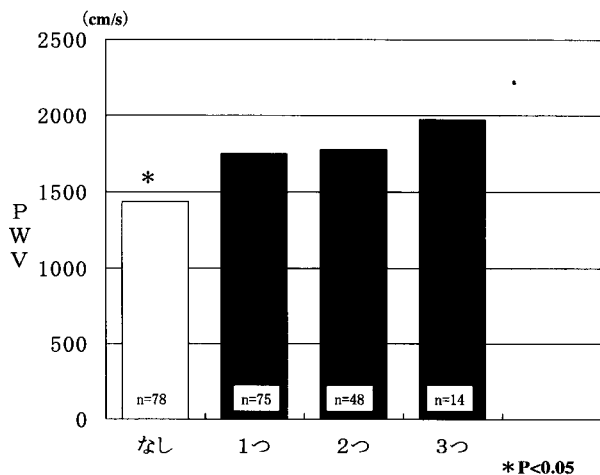


図3. 合併症数とPWV

群 (n=14) 2015±237cm/sと合併症数が多くなるにつれPWVは速くなる傾向にあり、合併症なし群とあり群で有意差が認められた (P<0.05)。しかし、合併症の数別では有意差はなかった (図3)。

3. 動脈硬化危険因子とPWV

動脈硬化危険因子である高血圧、高脂血症、糖尿病について、あり群となし群でPWVを比較した。高血圧あり群 (n=115) 1829±378cm/s, なし群 (n=75) 1652±388cm/s, 高脂血症あり群 (n=96) 1745±373cm/s, なし群 (n=94) 1773±412cm/s, 糖尿病あり群 (n=34) 1793±362cm/s, なし群 (n=156) 1751±399cm/sであり、高血圧で有意差が認められた (P<0.05) (図4)。

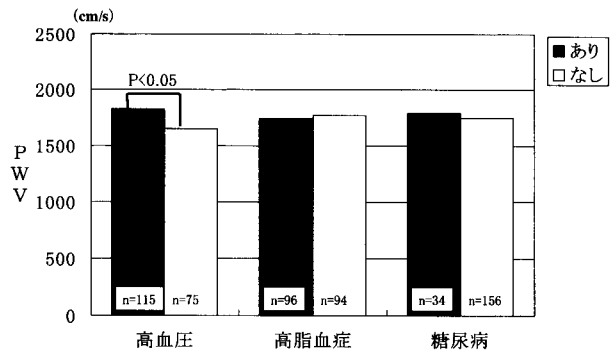


図4. 危険因子とPWV

高血圧、高脂血症、糖尿病の3つの危険因子の数別にPWVを比較すると、危険因子なし群 (n=28) 1021±158cm/s, 1つ群 (n=80) 1715±419cm/s, 2つ群 (n=81) 1767±357cm/s, 3つ群 (n=15) 1934±358cm/sと危険因子数が多くなるにつれPWVは速くなる傾向にあり、危険因子なし群とあり群で有意差が認められた (P<0.05)。しかし、危険因子の数別では有意差はなかった (図5)。

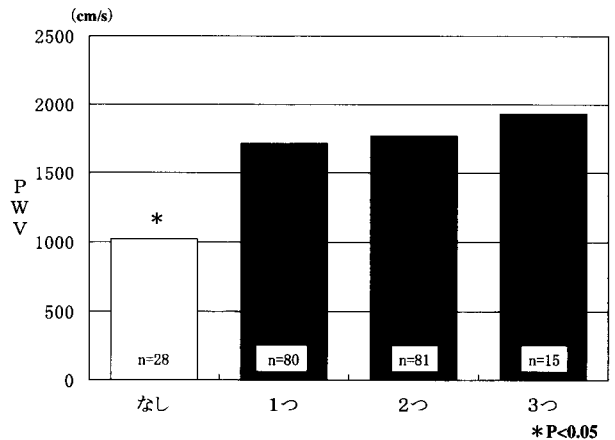


図5. 危険因子数とPWV

A群において、動脈硬化危険因子とPWVの相関を解析した。年齢とBMIはPearsonの相関係数、喫煙、高血圧、高脂血症、糖尿病はあり群となし群に分け、Spearmanの順位相関係数を用いた。年齢0.492、喫煙-

0.036, BMI -0.140, 高血圧0.293, 高脂血症-0.050, 糖尿病0.071であり, 年齢と高血圧において, PWVと強い正の相関が認められた ($P < 0.001$).

PWVを測定したA~D群において, 年齢とPWVの散布図を図6に示す. 相関係数0.645と強い正の相関を示し, 65歳以上ではPWV値が2500cm/sを超える人が増加した.

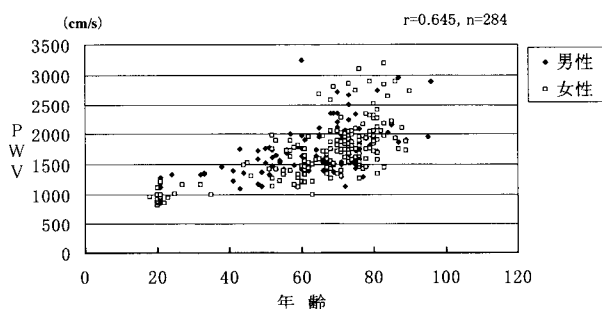


図6. 年齢とPWV

右上腕最高血圧とPWVの散布図を図7に示す. 相関係数0.656と強い正の相関を示し, 血圧が140mmHg以上でPWV値が2500cm/sを超える人が増加した.

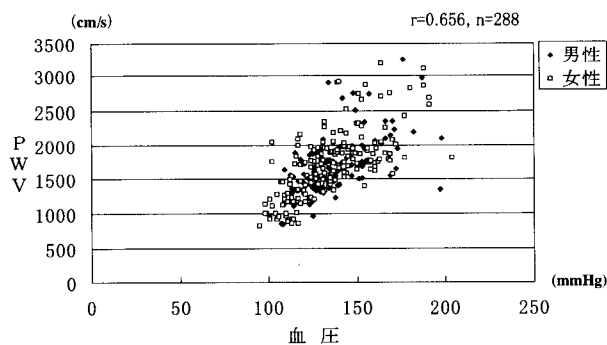


図7. 血圧とPWV

考 察

第2次世界大戦後, 急速な経済成長を遂げたわが国では, 交通網の発達, 肉体労働の減少, 電化製品の普及などにより生活様式が大きく変化した. このような変化は, 日常生活の快適さに大きく貢献したが, その一方では, 摂取総カロリー量と脂肪量の増加, 運動不足, 喫煙, ストレスの増加などにより, 肥満, 高血圧, 糖尿病, 高脂血症などのいわゆる生活習慣病が増加した²⁾³⁾. 特に, 長年にわたる高脂質食の摂取と運動不足により, 動脈壁に脂質(コレステロール)が蓄積され, そこに炎症や出血が起こり, さらに血栓が形成され, 血管腔が狭くなる粥状動脈硬化は, 狭心症や心筋梗塞といった虚血性心疾患や脳梗塞などの脳血管疾患を引き起こす原因として重要である.

日本動脈硬化学会は, 冠動脈疾患(心筋梗塞, 狭心症)の危険因子として, LDL-コレステロール(血清総コレステロール), 加齢(男性 ≥ 45 歳, 女性 ≥ 55 歳), 高血

圧, 糖尿病(耐糖能異常), 喫煙, 冠動脈疾患の家族歴, 低HDL-コレステロールの6つを挙げ, これら危険因子の数が増えると冠動脈疾患の相対リスクは指数関数的に増加すると報告している⁴⁾. 脳血管疾患には, アテローム血栓性脳梗塞以外に心疾患由来の脳塞栓, 細小動脈硬化によるラクナ梗塞などがあるので, 冠動脈疾患ほど脂質との関係は明らかではないが, MRFITやHonolulu Heart Programなどいくつかの研究で高脂血症との関係が証明されており⁵⁾⁶⁾, 久山町研究でも, 動脈硬化指数は脳梗塞発症率と有意の関係を示している⁷⁾.

しかし, 今回の調査では, PWVは, 高脂血症と糖尿病ではあり群となし群間に有意差はなく, 高血圧あり群となし群間に有意差が認められた. 年齢, BMI, 喫煙なども含んだ危険因子とPWVの相関の検討でも, 年齢と血圧のみに正の相関が認められた.

今回, 動脈硬化の指標に用いたPWVは, 血管の弾性率が高いほど, また, 内腔が狭いほど, 速くなるので, 局所的な動脈硬化よりも広範な動脈硬化の状態を反映している. 冠動脈硬化など局所的・不均等な動脈硬化には高脂血症, 糖尿病の影響が大きいが, 上腕から足首までの広範・均等な動脈硬化には高血圧の影響が大きいためと考えられる. 即ち, 高血圧が長期間続くと, 高い圧力がたえず広い範囲の血管壁にかかるため, 血行力学的な変化により血管内皮機能不全を起こし, 透過性亢進, 中膜平滑筋細胞の増殖・肥大, 平滑筋細胞の遊走などが亢進し, さらに, 泡沫細胞が内膜に蓄積し, 動脈硬化が進行すると考えられる. 高血圧例では正常血圧例に比べ, 大動脈では10年, 脳底部動脈では15~20年早くから動脈硬化が進展し, 50歳以降では高血圧例は正常血圧例と比べ動脈硬化度(Goreの指数)が有意に高いといわれている⁸⁾.

また, 動脈硬化は加齢とともに無症状で進行する⁹⁾といわれているように, 年齢も動脈硬化の危険因子であり, 男性は45歳, 女性は55歳から冠動脈疾患の発症率が上昇することが報告されている¹⁰⁾. 本調査においてもPWVは年齢と強い正の相関を示し, 65歳以上になるとPWV 2500cm/s以上の人が増加した. A群とB群がD群より有意にPWVが速かったのも, 年齢が最大の要因と考えられる. しかし, 今回の調査対象者のうちのA群は何らかの疾患を有し, 通院加療中の患者であり, 高血圧をはじめとした多くの危険因子を有しているため, 生理的老化による動脈硬化の程度を知るためには, 疾患を有していない健常高齢者を調査する必要がある.

動脈硬化合併症である虚血性心疾患と脳血管疾患をみると, いずれも疾患あり群でPWVは速く, 脳血管疾患で有意差が認められた. また, 脳血管疾患, 虚血性心疾患, 閉塞性動脈硬化症の合併数別にPWVを比較すると合併症の数が多くなるにつれPWVが速くなり, 合併症なし群とあり群では有意差が認められた. 合併症あり群間では, 数による有意差は認められなかったが, これは

動脈硬化が進行して一つの合併症が発症すると、他の合併症を発症する危険性も高いことを示唆するものと思われる。

Kaplan¹¹⁾ は、①上半身肥満、②耐糖能異常(糖尿病)、③高トリグリセリド血症(高脂血症)、④高血圧を合わせもつ人は、動脈硬化合併症、とくに虚血性心疾患の発症率、死亡率が高いことを指摘し、“死の四重奏曲(the deadly quartet)”と呼んだ。同様の病態は、“Syndrome X”¹²⁾、“内臓脂肪症候群”¹³⁾、“インスリン抵抗性症候群”¹⁴⁾、“マルチプルリスクファクター症候群”¹⁵⁾、“metabolic syndrome”¹⁶⁾など種々の名前で呼ばれており、過栄養と運動不足による肥満、とくに腹腔内臓脂肪の蓄積がその成因基盤として重要である。

わが国の年齢階級別受療率は40歳代後半から急激に上昇しており、若年期からの不健康な生活習慣の影響が壮年期に高血圧、高脂血症、糖尿病、さらに虚血性心疾患、脳血管疾患などの生活習慣病として現れているものと考えられる¹⁾。従って、このような生活習慣病を予防するためには、バランスのとれた食事、適度な運動、禁煙など自分自身で健康的な生活習慣を確立する一次予防が重要である。しかし、動脈硬化もその危険因子である高血圧、高脂血症、糖尿病も初期には自覚症状がないため、

不健康な生活習慣を改善できない人が多いのが現状である。PWVは動脈硬化を数値化して客観的に評価できるので、自分の動脈硬化の程度・進行度を知ることができ、健康生活の動機づけおよび実践継続の指標として有用と思われる。

謝 辞

本研究にご協力いただいたSクリニックのスタッフ、患者および長崎大学医学部保健学科の教官、学生の皆様方に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) 厚生統計協会：国民衛生の動向・厚生指標 臨時増刊，厚生統計協会，東京，2002.
- 2) 中野直美，石合純夫：脳血管障害の危険因子と予防。臨牀看護，28：1051-1055，2002.
- 3) 富野康日己：生活習慣病とは何か。JNNスペシャル68，生活習慣病，基礎知識とセルフケアへのアプローチ，富野康日己編，医学書院，東京，2000：8-14.
- 4) 日本動脈硬化学会：動脈硬化性疾患の冠危険因子の評価と管理目標。動脈硬化性疾患診療ガイドライン2002年版，日本動脈硬化学会編，日本動脈硬化学会，東京，2002：9-17.
- 5) Iso H, Jacobs DR Jr, Wentworth D, Neaton JD, Cohen JD: Serum cholesterol levels and six-year mortality from stroke in 350,977 men screened for the multiple risk factor intervention trial. N Engl J Med, 320: 904-910,1989.

- 6) Benfante R, Yano K, Hwang LJ, Curb JD, Kagan A, Ross W: Elevated serum cholesterol is a risk factor for both coronary heart disease and thromboembolic stroke in Hawaiian Japanese men. Implications of shared risk. Stroke, 25: 814-820, 1994.
- 7) 藤島正敏：高齢者の心血管病-久山町研究から。日老医誌，36：16-21，1999.
- 8) 山科章：脈派速度。動脈硬化・老年病予防検診マニュアル，上島弘嗣・小澤利夫編，メジカルビュー社，東京，2001：72-74.
- 9) 都島基夫：動脈硬化の診断と検査。Medicina，39：587-590，2002.
- 10) 厚生統計協会：国民衛生の動向，厚生統計協会，東京，1999，410-411.
- 11) Kaplan NM: The deadly quartet. Arch Intern Med, 149: 1514-1520, 1989.
- 12) Reaven GM: Role of insulin resistance human disease. Diabetes, 37: 1595-1607, 1988.
- 13) 中村正，松澤佑次：内臓脂肪症候群とインスリン抵抗性。BIO Clinica 10: 117,1995.
- 14) DeFronzo RA, Ferrannini E: Insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. Diabetes Care, 14: 173-194,1991.
- 15) 松澤佑治：動脈硬化の新しい危険因子。臨床成人病，30：161-167，2000.
- 16) Bjorntorp P, Rosmond R: The metabolic syndrome-a neuroendocrine disorder? Br J Nutr, 83 (Suppl 1): S49-S57, 2000.

Pulse wave velocity in risk factors and complications of arteriosclerosis

Junya OKADA¹, Takayoshi TASHIRO¹, Kikuko IWANAGA¹
Teturo MATUSHITA², Katushige ABE³, Ken SHINZATO³

1 Department of Nursing, Nagasaki University School of Health Sciences

2 Department of General Medicine, Nagasaki University Hospital

3 Sinzato Nephro Clinic

Abstract We measured the pulse wave velocity (PWV) in 231 out-patients of S clinic, 31 participants of health festival, 5 teachers and 25 students of Nagasaki University school of Health Sciences. The PWV correlated well with age and systolic blood pressure. It was significantly higher in groups with hypertension or cerebrovascular diseases than groups without that. It became higher as the number of risks or complications of arteriosclerosis increased. These results suggested that the PWV was a useful index of arteriosclerosis, and that it is helpful to practice health habits to prevent life-style related diseases.

Bull. Nagasaki Univ. Sch. Health Sci. 16(1): 25-29, 2003

Key Words : arteriosclerosis, pulse wave velocity (PWV), life-style related diseases, complications, risk factors