

# 加齢に伴う動脈スティフネスの変化 -10代と20代の比較-

川原 俊一 山口 華代子  
指導教員 石井 秀典, 佐藤 洋平

## 要約

10代と20代などにおける加齢に伴う動脈スティフネスの変化を明らかにすること。  
対象者は、健康な10代の若年男女4名および健康な20代の成人男女26名であった。動脈スティフネスの指標であるbaPWV、血圧および心拍数とした。baPWV、血圧および心拍数は、血圧脈波検査装置を用いて測定した。20歳代の心拍数は、10代と比較して高い傾向がみられた。baPWVは、10歳代と20歳代の間に有意な差が観察された( $p < 0.05$ )。中年層だけでなく10代から20代の間でも動脈硬化が進行すると考えられる。それには、身体の成長や女性の月経やわずかながらの加齢など様々な因子が影響していると考えられる。baPWVは、10代と20代の間に有意な差が観察された。このことから、10代から20代にかけて、動脈硬化が進んでいる可能性が示唆された。

## Abstract

The purpose of this study was to clarify the difference of pulse wave velocity in arterial stiffness between people in their teens and twenties.

The subjects of our research were one male and three female teenagers, and twenty six healthy adults in their twenties. Measurement indexes of arterial stiffness were brachial ankle pulse wave velocity (baPWV), blood pressure, and heart rate. These indexes were measured with the machine called form PWV/ABI. We observed that the heart rate of the subjects in their twenties tended to be higher than that of the teenagers. A meaningful difference in baPWV between the teenagers and twenties was also observed. Judging from this study, the hardening of the arteries occurs not only in middle age but also in younger people. Physical developments, menstruation, and aging have various effects on the hardening of the arteries.

**キーワード** baPWV, 動脈硬化, 加齢

**Keywords** brachial ankle pulse wave velocity, arterial stiffness, ageing

## 序論

日本における主な死因は、悪性新生物、心臓病、肺炎、脳卒中であり、循環器疾患による死亡率が高い。循環器疾患は、動脈硬化を伴うことが先行研究から明らかになっている<sup>1)</sup>。10-14歳の死因にて心疾患は5位、15-19歳では4位と若年者の死因においても循環器疾患は多い<sup>2)</sup>。動脈硬化は、加齢により進行し、血圧の影響を受ける<sup>3,4,5)</sup>。そのため、中高齢者の高血圧の場合、循環器疾患リスクが高くなることは周知の事実である。動脈の硬さを評価する指標として脈波

伝播速度 (Pulse Wave Velocity: PWV) がある。PWVは、血液が心臓から拍出される。

際に生じる拍動が末梢の動脈に伝わる速度である<sup>1)</sup>。左右上腕、左右足首に血圧波形測定用のカフを装着し、非侵襲的に測定することができる<sup>6)</sup>。

血圧は、幼児期から成長と共に上昇し、20歳で身体の主な成長が完成すると考えられている (スキヤモンの発育曲線)。従って、まだ身体の成長が完成していないと考えられる10歳代は、20歳代と比較して動脈スティフネスの応答が異なる

るものと仮説立てた。本研究の目的は、10代と20代における加齢に伴う動脈スティフネスの変化を明らかにすることを目的とした。

## 方法

### a. 対象者

対象者は、健康な10代の若年男女4名および健康な20代の成人男女26名であった。対象者の身体的特性は、表1に示した。対象者にはヘルシンキ宣言の趣旨に沿って、研究の目的、方法、期待される効果、環境とすることについて説明を行い、研究参加の同意を得た。不利益が生じないこと、危険を排除した。

表 1. 対象者の身体特性

Teens	mean	SD	Range
Age, years	16.5	0.6	16 - 17
Height (cm)	162.5	4.1	158.0 - 168.0
Weight (kg)	55.8	6.8	50.0 - 63.0

Twenties	mean	SD	Range
Age, years	22.5	2.0	20 - 27
Height (cm)	166.4	11.1	148.0 - 187.0
Weight (kg)	61.7	10.7	44.0 - 85.0

### b. 測定項目

動脈スティフネスの指標であるbaPWV、血圧および心拍数とした。baPWV、血圧および心拍数は、血圧脈波検査装置 (form PWV/ABI; オムロンコーリン社製) を用いて測定した。baPWVは、上腕動脈波と足関節動脈波の立ち上がりの時間差 ( $\Delta T$ ) を脈波伝播時間とし、身長より算出した大動脈弁口から上腕までの長さ ( $L_b$ ) と大動脈弁口から足首までの長さ ( $L_a$ ) の差を脈波伝播距離として、それぞれから求められた式 ( $baPWV=(L_a-L_b)/\Delta T$ ) より算出した。血圧は、右上腕血圧を代表値とし、baPWVは、左右の平均値を採用した。

### c. 測定プロトコル

本研究の測定プロトコルは、仰臥位姿勢を5分以上の安静を保った後、baPWV、血圧および心拍数の測定を行った。

## 結果

血圧および心拍数は10歳代と20歳代の間に有意な差は観察されなかった。baPWVは、10歳代と20歳代の間に有意な差が観察された ( $p<0.05$ )。

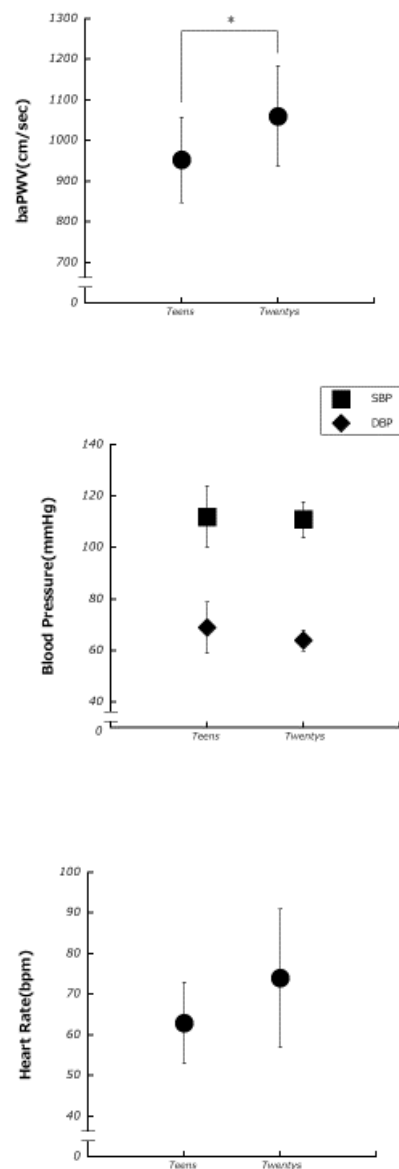


図 1. 10代および20代におけるbaPWV、心拍数および血圧の比較

\* :  $p<0.05$

## 考察

循環器疾患は、動脈硬化を伴うことが先行研究から明らかになっている<sup>1)</sup>。また、動脈硬化は、加齢により進行し、血圧の影響を受ける<sup>3,4,5)</sup>。しかしながら、動脈硬化があまり進んでいないと考えられている10歳代と20歳代の動脈スティフネスの変化についてはあまり明らかになっていない。そこで、本研究では健康な10代および20代を対象に血圧、心拍数およびPWVを測定し比較した。

収縮期血圧は、PWVに影響を与えることが多くの先行研究から明らかになっている<sup>5,8,9)</sup>。

しかしながら、10代および20代の収縮期血圧は、条件間に有意な差はみられなかった。成人における血圧値の分類として、収縮期血圧の至適血圧は、120mmHg以下である<sup>10)</sup>。本研究の10代および20代の収縮期血圧は、120mmHg以下であり、PWVと収縮期血圧に関連はあまりみられなかった可能性が考えられた。

習慣的な身体活動は、加齢による循環器病の予防や治療の重要な一要素とされている<sup>11)</sup>。この背景として、高血圧、高脂血症、高血糖、肥満の改善に加えて、加齢による動脈スティフネスの改善が関与する<sup>12)</sup>。10代の対象者は、全員が部活動に所属していることに対し、20代の対象者は、26名のうち、8名のみ部活動に所属していた。このことから、今回測定は出来ていないものの、20代の対象者は、10代の対象者と比較して身体活動量が少なかった可能性が考えられた。

## 4. 結論（まとめ）

健康な10代の若年男女4名と20代の成人男女26名を対象に血圧脈波検査装置を用いて血圧、心拍数およびPWVを測定し比較した。その結果、baPWVは、

10歳代と20歳代の間に有意な差が観察された。このことから、20代は、動脈硬化が進んでいる可能性が示唆された。

## 4. 謝辞

本研究に協力いただきました、TAの先生、スポーツ科学ゼミ担当の先生、また実験の被験者として参加していただきました、金光学園高等学校スポーツ科学ゼミの皆様には厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 小原克彦：加齢に伴う血圧波形。*Arterial Stiffness* 2: 7-13, 2002.
- 2) 厚生労働省HP：死因分析，  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life10/04.html>
- 3) S Najjar, A Scuteri, EG Lakatta: Arterial Aging : Is it an Immutable Cardiovascular Risk Factor?.  
*Hypertension* 46: 454-462, 2005.
- 4) Vaitkevicius PV, Fleg JL, Engel JH, O'Connor FC, Wright JG, Lakatta LE, Yin FC, Lakatta EG: Effects of age and aerobic capacity on arterial stiffness in healthy adults.  
*Circulation* 88: 1456-1462, 1993.
- 5) Yamashina A, Tomiyama H, Arai T,

- Koji Y, Yambe M, Motobe H, Glunizia Z, Yamamoto Y, Hori S: Nomogram of the relation of brachial-ankle pulse wave velocity with blood pressure. *Hypertens Res* 26(10): 801-806, 2003.
- 6) 宇津木恵, 西條泰明, 岸玲子: 循環器疾患予防におけるPWVの有用性 内外における文献考察. 日本公衆衛生雑誌 52(2): 115-126, 2005.
- 7) 山科章: 脈波速度測定法. 脈波速度, 小澤利男, 増田善昭編. メディカルビュー社, 東京, 26-34, 2002.
- 8) Asmar R, Benetos A, Topouchian J, Laurent P, Pannier B, Brisac AM, Target R, Levy BI: Assessment of arterial distensibility by automatic pulse wave velocity measurement. Validation and clinical application studies. *Hypertension* 26(3): 485-490, 1995.
- 9) Amar J, Ruidavets JB, Chamontin B, Drouet L, Ferrières J: Arterial stiffness and cardiovascular risk factors in a population-based study. *J Hypertens* 19(3): 381-387, 2001.
- 10) 財団法人 健康・体力づくり事業財団: 第3章 生活習慣病 (成人病) 3.高血圧症 (1). 健康運動指導士養成講習会テキスト 上, 149-159, 2008.
- 11) Pate RR: Physical activity and health: dose-response issues. *Res Q Exerc Sport* 66(4): 313-317, 1995.
- 12) 宮地元彦: 運動とPWV. PWVを知る PWVで診る, 宗像正徳編. 中山書店, 東京, 224-230, 2006.