

— 原著 —

健康女性の末梢循環機能と日常の身体活動の検討

香川県立保健医療大学保健医療学部看護学科

榮 玲子, 野口 純子, 竹内美由紀, 植村 裕子,
宮本 政子, 松村 恵子, 秦 幸吉

概 要

目的 女性の健康支援のために、健康女性の末梢循環機能について加速度脈波を用いて評価し、加齢と身体特性および日常の身体活動との関連を検討する。

方法 健康女性 61 名(年齢 24 ~ 55 歳)を対象として、年齢、Body Mass Index (BMI) などの特性および加速度脈波を用いた末梢循環機能評価、多メモリー加速度計測装置付歩数計(生活習慣測定計)を用いた日常の身体活動評価を行った。

結果 年齢、体格等の対象特性と末梢循環機能である加速度脈波係数(Accelerated plethysmogram Index: APG Index)との関連を検討した結果、APG Index と有意な正の相関を示したものは身長、逆に負の相関を示したものは年齢、体重、BMI、SBP、DBP であった。そこで、年齢の影響を補正して検討した結果、APG Index は BMI と SBP、DBP と有意な負の相関を示し、体格と血圧との関連が認められた。

また、日常の身体活動量として 1 日あたりの平均歩数と年齢との関連を検討した結果、有意な正の相関を示し、加齢とともに身体活動の増加が認められた。そこで、40 歳、7000 歩を基準として年齢別における 7000 歩未満と 7000 歩以上に分類し、年齢別に APG Index を比較した。統計的有意差は認められなかったが、どちらの年齢群においても 1 日 7000 歩以上歩いている対象の APG Index が高い傾向にあった。

結論 末梢循環機能は年齢とともに低下するが、日常の身体活動が多ければ高い末梢循環機能を維持できることが示唆された。

緒 言

末梢循環動態を比較的簡単にとらえるために、従来から循環動態の指標として指尖容積脈波が用いられている。この指尖容積脈波を 2 回微分して得られる加速度脈波は、指尖容積脈波と同じ時相で末梢循環動態をより容易にとらえることができるため、末梢循環機能の評価に有用な検査である^{1,2)}。また、この加速度脈波は、循環器系の検査として一般的に測定される血圧に比べ身体状態をうまく反映しているといわれる³⁾。加齢に伴う循環機能の変化と同様に、加速度脈波は加齢とともに低下するが、運動習慣や身体運動を一定期間継続するなどの運動療法が加速度脈波の改善に有用であるとの報告がある⁴⁻⁶⁾。したがって、加速度脈波から得られる加速度脈波係数(Accelerated plethysmogram Index: APG Index)は、日常の身体活動やライフスタイルなどの健康要因への影響を判断する有用な指標であると考えられる。

そこで、女性の健康支援のために、健康女性を対象として、末梢循環機能について加速度脈波を用いて評価し、加齢と身体特性および日常の身体活動との関連について検討した。

II 研究方法

1. 対象

2004 年から 2006 年に A 県で健康診査を受け、インフォームド・コンセントの得られた女性 61 名である。なお、61 名は重複のない 1 人 1 回の受診である。

2. 方法

年齢、身長、体重などの対象特性の把握には自記式での質問紙調査を行った。

末梢循環機能はサンメディカル社製加速度脈波計(BC チェッカー: Blood Circulation Checker)を用いた。測定時には室温 24 ~ 25℃、食後 2 時間以上経過したことを確認し、測定場所の椅子に座り 5 分間安静にした後

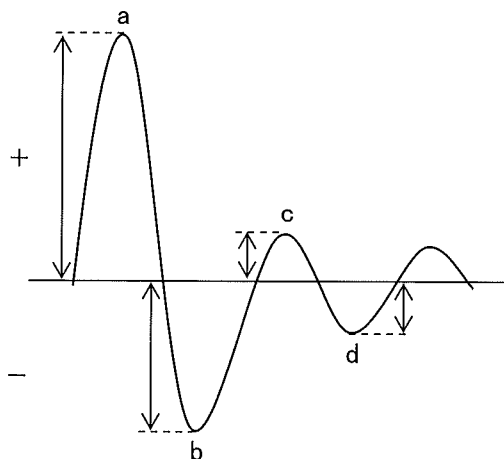


図1 加速度脈波の基本波形

a: 波高, b: 心拍出量(心臓が収縮した際に動脈側に押し出される血液の量を反映, c: 静脈の収縮を反映, d: 心臓の負担(血液を供給するために心臓にかかる負担の度合)

表1 対象の特性

対象の特性	平均値	標準偏差	最小値	最大値
年齢 (歳)	37.6	9.4	24	55
身長 (cm)	156.4	5.0	143.0	167.0
体重 (kg)	52.5	6.9	40.0	69.0
BMI (kg/m ²)	21.5	2.7	17.0	27.9
SBP (mmHg)	115.5	13.1	87.0	155.0
DBP (mmHg)	73.7	11.5	53.0	106.0

BMI: Body Mass Index (n=61)
SBP: systolic blood pressure
DBP: diastolic blood pressure

に右手第2指の指尖部にて測定した。被験者は座位姿勢にて、右腕の肘から指先まで、机の上にゆったり乗せた姿勢で、測定部を心臓レベルに保持し測定した。末梢循環機能測定後、血圧測定と脈拍測定を行った。血液循環機能の評価は次の計算式により算出される総合的な指標である APG Index を用いた。図1に示すように、基線から変曲点 a の波高を 100 とした際の基線から各変曲点 b (心拍出量: 心臓が収縮した際に動脈側に押し出される血液の量を反映), c (静脈の収縮を反映), d (心臓の負担: 血液を供給するために心臓にかかる負担の度合) までの波高を求めた後、変曲点 b の波高から c, d の波高を差し引き定量化するための式、 $-b + c + d / a \times 100$ (5 秒間測定数値の平均値) で算出される。この APG Index は、5 拍の脈波の平均値をその代表値とし、高値であるほど末梢循環機能が良いと判断される。

日常の身体活動評価は加速度計測装置付歩数計 (Life Corder[®] スズケン医療機社製) を用いた。この機器は腰部のベルトなどに装着することで上下運動による振動

を検知し、1日毎に消費エネルギー量・歩数・運動量や運動強度を計算・記憶できる。また、150 m / 分以下の平地歩行をとらえるのに有効であるといわれ、身体活動の評価に使用されている^{7,8)}。今回は2週間装着し、2週間における1日あたりの平均歩数を日常の身体活動として算出した。

3. 分析

主要変数の記述統計、変数間の関連性には Spearman 順位相関係数、さらに年齢の影響を補正するために偏相関分析を行った。APG Index と身体活動の検討においては、APG Index の年齢からの影響を考慮するため、年齢を 40 歳未満と 40 歳以上の 2 群に分類し、日本人女性の 1 日平均歩数⁹⁾を参考に 7000 歩を基準として年齢別における 7000 歩未満と 7000 歩以上で APG Index の平均値を比較した。この平均値の差の検定にはノンパラメトリック検定 (Mann-Whitney 検定) を行った。いずれも危険率 5% 以下を有意水準とした。

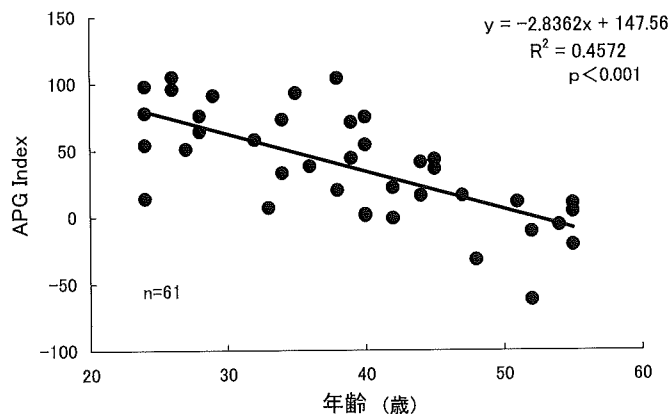


図2 年齢と APG Index との関連

表2 対象特性と APG Index との関連

対象の特性	APG Index			
	年齢補正前		年齢補正後	
	r_s	p	pr	p
身長 (cm)	0.358	0.005	0.123	0.348
体重 (kg)	-0.240	0.063	-0.221	0.089
BMI (kg/m^2)	-0.417	0.001	-0.276	0.033
SBP (mmHg)	-0.571	<0.001	-0.408	0.001
DBP (mmHg)	-0.604	<0.001	-0.479	<0.001

BMI: Body Mass Index
SBP: systolic blood pressure
DBP: diastolic blood pressure

(n=61)

III 結 果

1. 対象の特性

対象の特性は表1に示すとおりである。

2. 対象特性と末梢循環機能との関連

年齢と末梢循環機能である APG Index との関連性を検討した結果、図2に示すように、有意な負の相関が認められた ($r_s = -0.672$, $p < 0.001$)。また、年齢以外の体格等の対象特性と APG Index との関連性を検討した結果、表2に示すように、APG Index と有意な正の相関を示したものは身長であった。逆に、有意な負の相関を示したものは体重、BMI、SBP、DBPであった。年齢は APG Index との強い負の相関を示したことから、偏相関分析を用いて年齢の影響を補正した結果、有意な相関が認められたものは、BMI と SBP、DBP であった。

3. 日常の身体活動量と末梢循環機能との関連

1日あたりの身体活動量は、平均歩数 8415 歩/日 (SD=3206, 2784 ~ 21027 歩/日) であった。1日あたりの平均歩数と年齢との関連性を検討した結果、図3に

示すように、有意な正の相関が認められた ($r_s = 0.289$, $p = 0.024$)。そこで、年齢の影響を考慮するため、40歳未満 33名 (54.1%) と40歳以上 28名 (45.9%) の年齢別2群に分類し、身体活動量のうち1日平均歩数と APG Index の関連を検討した。7000歩を基準として各年齢別における7000歩未満と7000歩以上に分類し、それぞれ APG Index を比較した。表3に示すように統計的有意差は認められなかったが、どちらの年齢群においても1日7000歩以上歩いている対象の APG Index が高い傾向にあった。

IV 考 察

年齢、体格等の対象特性と末梢循環機能である APG Index との関連性を検討した結果、APG Index は年齢と強い負の相関を示した。すなわち、先行研究^{1,10,11)}と同様に、加齢とともに APG Index は低下することが明らかになった。そこで、加齢が末梢循環機能に強い影響を及ぼすことを考慮し、年齢を補正したうえで対象特性と

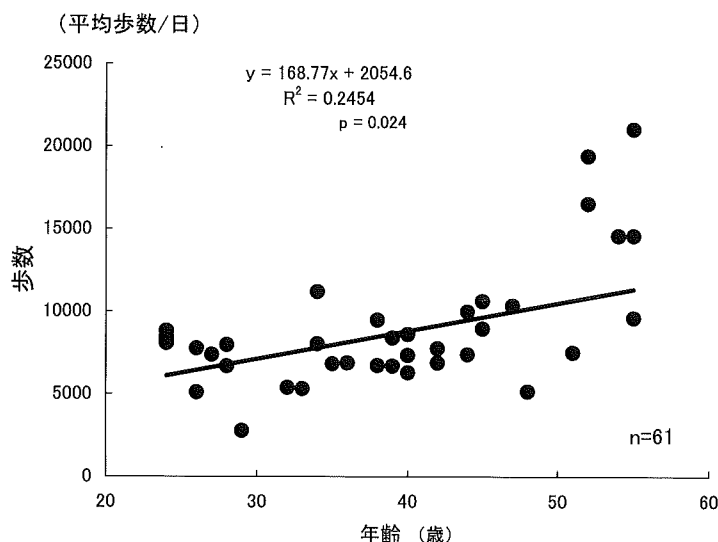


図3 1日あたりの平均歩数と年齢との関連

表3 年齢と歩数からみた APG Index

		APG Index		p
		平均値	標準偏差	
40歳未満	7000歩/日未満 (n=15)	58.46	33.92	0.520
	7000歩/日以上 (n=18)	65.66	28.49	
40歳以上	7000歩/日未満 (n=6)	-3.33	24.28	0.082
	7000歩/日以上 (n=22)	19.86	32.20	
(n=61)				

末梢循環機能である APG Index との関連性を再検討した結果、BMI および血圧 (SBP, DBP) との有意な負の相関が認められ、体格と血圧が末梢循環機能に影響していることが示唆された。この結果は、西村ら¹³⁾の報告と一致した。

一方、運動習慣や身体トレーニングが血圧や末梢循環機能の指標である加速度脈波の改善に有効であるとの報告もあることから^{4,9)}、日常の身体活動量や生活習慣からの影響も考えられる。そこで、対象の2週間の1日あたりの身体活動量をみると、1日平均歩数 8415 歩で、年齢との有意な正の相関が認められた。対象の平均歩数は日本人女性の平均歩数 7268 歩⁹⁾より多く、特に中高年の対象は歩行数の多いことが明らかになった。このことから、対象のうちの中高年女性は、加齢により影響される身体の諸機能の維持のために意識的に身体活動を増し、健康を意識した生活を送っていることが推察された。

次に、身体活動のうちの1日平均歩数と APG Index との関連をみた。40歳以降では身体トレーニングや生活習

慣の違いを反映し、加速度脈波の各波形にばらつきがみられること¹⁾や日本人女性の1日平均歩数が7268歩で、20～60歳代での1日平均歩数が7000～8000歩であること⁹⁾から、40歳および7000歩を基準として APG Index の平均得点を比較した結果、統計的有意差は認められなかった。しかし、どちらの年齢群においても、1日7000歩以上歩行している対象の APG Index が高い傾向にあり、年齢に関係なく日常の身体活動からの影響が示唆された。

今後は、身体活動の指標として歩数だけでなく、加速度計測装置付歩数計で測定可能な運動強度と末梢循環機能との関連を検討していく必要があると考えられる。また、APG Index は生活習慣の改善に伴って変化する指標でもあることから、女性の健康支援のための指導と教育に役立つことが考えられる。したがって、教育プログラムの開発をめざし、運動習慣や食生活などの生活習慣からの影響を検討していくことが重要であると思われる。

文 献

- 1) 佐野裕司, 片岡幸雄, 生山 匡, 和田光明, 今野廣隆, 川村協平, 渡辺 剛, 西田明子, 小山内博. 加速度脈波による血液循環の評価とその応用. 労働科学 1985 ; 61 : 129-143.
- 2) 高沢謙二, 伊吹山千晴. 加速度脈波の有用性. 臨床検査 1989 ; 33 : 858-862.
- 3) 佐野裕司, 片岡幸雄, 小山内博. 高齢者の歩行能力と加速度脈波からみた末梢循環動態. 柔道整復・接骨医学 1993 ; 1:3-9.
- 4) 佐野裕司, 杉下知子, 片岡幸雄. ウォーキングが中高年高血圧者の血圧と加速度脈波に及ぼす影響. 家族看護学研究 1996 ; 2 : 28-35.
- 5) 西村千尋, 今村裕行, 森脇千夏, 二神友美, 城田知子, 今村英夫, 嶋田良子, 内田和宏. 運動療法が中高年女性の加速度脈波に及ぼす効果について. 日本運動生理学雑誌 1998 ; 5:145-152.
- 6) 堀松英紀, 佐野裕司, 渡辺 剛, 片岡幸雄. 水中運動が体組成, 血圧及び加速度脈波に及ぼす効果. スポーツ整復療法学研究 2001 ; 3 : 25-32.
- 7) Suzuki I, Kawakami N, Shimizu H. Accuracy of Calorie Counter method to assess daily energy expenditure and physical activities in athletes and nonathletes, J Sports Med Phys Fitness 1997 ; 37:131-136.
- 8) 新実光朗, 武内陽子, 中村玲子, 大井 浄, 加藤泰久, 横地正裕, 津下一代. 多メモリー加速度計測装置付歩数計(生活習慣測定計)による身体活動の評価. プラクティス 1998 ; 15 : 433-438.
- 9) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室. 国民栄養の現状 平成 12 年国民栄養調査結果. 厚生労働省, pp64,2002.
- 10) 西村千尋, 今村裕行, 森脇千夏, 二神友美, 宮本徳子, 内田和宏, 上濱龍也, 嶋田良子, 城田知子, 中田健次郎, 今村英夫. 加速度脈波からみた末梢循環機能と最大酸素摂取量との関係. 日本総合健診医学会誌 1999 ; 26 : 401-405.
- 11) 西村千尋, 芹沢幹雄, 中田健次郎. 加速度脈波からみた末梢循環機能の加齢変化. 東海保健体育科学 1994 ; 16 : 1-6.