

勤労男性における上腕一足首脈波伝播速度と食習慣との関連性

福田 里香¹⁾, 早瀬 仁美²⁾, 出口 純子¹⁾
井元 淳¹⁾, 廣滋 恵一³⁾, 豊永 敏宏¹⁾

¹⁾九州労災病院勤労者予防医療センター

²⁾福岡女子大学大学院人間環境学研究科

³⁾九州栄養福祉大学リハビリテーション学部

(平成 26 年 3 月 10 日受付)

要旨:【目的】本研究では、勤労男性を対象に上腕一足首脈波伝播速度 (baPWV: brachial-ankle Pulse Wave Velocity) と、栄養素および食品群摂取量など食習慣との関連を調べ、栄養指導のための基礎資料を得ることを目的とした。【方法】5社に勤務する健常な男性 204 名(平均年齢 43.4±11.2 歳)を対象とした。年齢、身長は問診票で情報を入手し、体重、体格指数 (BMI: Body Mass Index)、体脂肪率、ウエストヒップ比、骨格筋量は体成分分析装置 InBody 720 (Biospace 社製)を用いて測定を行った。baPWV は血圧脈波検査装置 BP-203RPEII (オムロンコーリン社製)を用いて測定を行った。栄養素・食品群摂取量は簡易型自記式食事歴法質問票 (BDHQ) を用いて調査した。対象者の年代別 baPWV 平均値をカットオフ値として、baPWV 高値群 (86 名) と baPWV 低値群 (118 名) の 2 群に分類し比較検討を行った。【結果】たんぱく質と脂質の摂取量は全体的に baPWV 高値群の方が多く、脂質のうち動物性脂質では有意差 ($p<0.01$) が認められ、植物性脂質と炭水化物の摂取量は baPWV 低値群で多い傾向がみられた。また、ミネラルやビタミン、食物繊維などのエネルギーを生成しない栄養素の摂取量は全体的に baPWV 高値群の摂取量が多く、そのうち亜鉛、ビタミン B₁ およびビタミン B₆ には有意差 ($p<0.05$) が認められた。食品群では、卵類 ($p<0.01$) と豆類 ($p<0.05$) において baPWV 高値群では有意に多く、野菜類、魚介類や肉類の摂取量も多い傾向がみられた。一方、baPWV 低値群では穀物や菓子類の摂取量が多い傾向がみられた。【結語】baPWV 高値群は全体的に副食 (おかず) が多く、主食 (穀物) が少ない食習慣にあると考えられ、今後の栄養指導では主食・主菜・副菜をバランス良く摂取できるような個別指導が必要と考えられた。

(日職災医誌, 62: 336—342, 2014)

—キーワード—

baPWV, 栄養素, 食品群

はじめに

日本人の死因は 1 位が悪性新生物, 2 位が心疾患, 4 位が脳血管疾患と, 生活習慣病が死因の半数以上を占めており¹⁾, 動脈硬化性疾患が増加している。動脈硬化は内臓脂肪の蓄積を基盤とした病態であるメタボリックシンドロームにより, そのリスクが増加することが報告されている²⁾³⁾。我が国では, 平成 20 年度からメタボリックシンドロームの概念を導入し, 動脈硬化性疾患の予防を行うことで医療費適正化を目指す, 特定健康診査・特定保健指導が開始された⁴⁾。メタボリックシンドロームの予防や改善には, 栄養, 運動, 休養, 喫煙, 飲酒など生活習

慣の適正化あるいは改善が必要といわれている⁵⁾。

動脈硬化度の測定方法には, 脈波伝播速度 (PWV) があり, この指標を用いて動脈硬化の推定やその予防, 改善に活用されている。これまでの PWV の研究では, 頸動脈—大腿動脈脈波伝播速度 (cfPWV: carotid-femoral Pulse Wave Velocity) を用いた研究手法が主流で, 動脈の硬さを評価する標準的検査法としてヨーロッパ高血圧学会 (ESH) —ヨーロッパ心臓病学会 (ESC) 高血圧診療ガイドライン⁶⁾において推奨されている。この cfPWV と食事との関連について, 漁村住民は山村住民と比較すると男女ともに低値⁷⁾, アルコール摂取量と脈波伝播速度は J カーブを示す⁸⁾, コーヒー摂取量が多いほど高値を示

す⁹⁾などの報告がみられる。しかし、cfPWVを用いての研究はその手法や計測の煩雑さなどの問題から、研究のフィールドが主に病院の患者を対象としたものに限られていた。

そのため近年、非侵襲的な測定により測定の簡便化をはかった上腕一足首脈波伝播速度 (baPWV: brachial-ankle Pulse Wave Velocity)測定機器が開発された。このbaPWV測定装置は、冠動脈疾患患者や健常者を対象とした研究から、その妥当性や再現性の高さ、スクリーニングテストとしての有用性が認められている¹⁰⁾。しかしながら、このbaPWVと食事との関連報告は乏しく、また栄養素および食品群摂取量との関連性は明確に報告されていないため、栄養指導の場面で十分に活用できていない。そこで本研究では、勤労男性を対象としてbaPWVと栄養素および食品群摂取量との関連を調べることで、栄養指導のための基礎資料を得ることを目的とした。

対 象

福岡県K市近隣の企業5社に勤務する20~60歳代の男性で、書面による研究参加への同意が得られた292名を対象とした。この対象のうち服薬や治療疾患のない健常な204名、平均年齢43.4±11.2歳(mean±SD)を解析対象とした。企業5社の産業分類¹¹⁾は、「製造業」2社、「電気・ガス・熱供給・水道業」1社、「卸売業・小売業」1社、「サービス業」1社であった。また対象の職業分類¹²⁾は、管理職56名、専門技術91名、事務職26名、販売4名、サービス2名、保安1名、生産工程23名、輸送機械運転1名であった。

方 法

年齢、身長は自記式問診票で情報を入手した。

体重、体格指数(BMI: Body Mass Index)、体脂肪率、ウエストヒップ比、骨格筋量は体成分分析装置InBody 720(Biospace社製)を用いて測定を行った。測定方法は、裸足にて両手掌と両足底を装置の電極にそれぞれ接触させて、90秒間の静止立位で実施した。体重は着衣分の1kgを差し引いた値とした。

baPWVは血圧脈波検査装置BP-203RPEII(オムロンコーリン社製)を用いて測定を行った。測定方法は、対象者をベッド上で安静仰臥位にし、両上腕、両下腿遠位部に血圧測定用マンシエットを巻き、両手関節部に心電図クリップを、第4肋間胸骨左縁付近に心音マイクروفोनを装着した。装着状態の説明は予めイラストにて説明し、加えて測定時に4カ所(両上腕、両下腿遠位部)同時にマンシエットの締め付けが始まること、測定中は動いたり会話したり出来ないことを口頭で説明し、2回の深呼吸後、心電図信号の安定を確認してから測定を開始した。測定値から左右baPWV、左右上腕収縮期血圧(SBP: Systolic Blood Pressure)、左右上腕拡張期血圧

(DBP: Diastolic Blood Pressure)、心拍数(HR: Heart Rate)を導出した。左右の測定値には有意な正の相関が認められたため(baPWV: r=0.95, p<0.001, SBP: r=0.94, p<0.001, DBP: r=0.95, p<0.001)、baPWV, SBPおよびDBPは右側の測定値を採用することにした。またbaPWVには年代別基準値が設定されていないため、対象者の年代別平均値をカットオフ値とし、対象者をbaPWV高値群とbaPWV低値群の2群に分類した。

食習慣は簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ: brief-type self-administered diet history questionnaire)を用いて調査した。BDHQは数多くの妥当性研究が存在している自記式食事歴法質問票(self-administered diet history questionnaire: DHQ)^{13)~17)}の簡易版として開発された質問票である。DHQ同様、BDHQについても妥当性が報告されており¹⁸⁾¹⁹⁾、多くの疫学研究に使用されている^{20)~24)}。なお、BDHQは半定量頻度法により摂取量を推定しているため、摂取量は密度法によるエネルギー調整を行って比較することにした。すなわち、エネルギーを産生する栄養素(たんぱく質、動物性たんぱく質、植物性たんぱく質、脂質、動物性脂質、植物性脂質、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、n-3系脂肪酸、n-6系脂肪酸、炭水化物、ショ糖、アルコール)は、総エネルギー量に占めるエネルギー寄与率(%E)として、Atwater係数と100を乗じ、BDHQから得られたエネルギー摂取量(kcal/日)で除して算出した。Atwater係数はたんぱく質、脂質(脂肪酸を含む)、炭水化物(ショ糖を含む)、アルコールについてそれぞれ順に4, 9, 4, 7とした。その他、エネルギーを産生しない栄養素および食品群は、1,000kcal当たりの摂取量で示した。

統計処理には、2標本t検定とMann-WhitneyのU検定を用い、baPWV高値群とbaPWV低値群の2群間の身体特性、栄養素および食品群摂取量を比較した。この結果を踏まえ、各要因の相互の影響を考慮するため、身体特性のうち2群間で有意差が認められた要因を共変量とし、栄養素および食品群摂取量のうち2群間で有意差が認められた項目を従属変数とした共分散分析を行った。なお、その前提として共変量と従属変数における回帰の平行性とその有意性の検定を行った。統計学的解析はIBM SPSS18.0(日本アイ・ビー・エム株式会社)を使用した。全ての検定において危険率5%未満を統計学的有意水準とした。

なお、本研究は福岡女子大学疫学研究倫理審査委員会の承認(承認番号2011-9)を得て行った。

結 果

対象者のbaPWV年代別平均値(カットオフ値)は、20歳代1,183.6±135.4cm/sec、30歳代1,260.2±154.9cm/sec、40歳代1,335.3±216.3cm/sec、50歳代1,398.6±218.8cm/sec、60歳代1,566.7±368.0cm/secであった。対象者

表1 全対象者と、baPWV 高値群・低値群の身体特性

	全体 (n=204)	高値群 (n=86)	低値群 (n=118)	p 値
年齢 (歳)	43.4±11.2	43.2±11.7	43.6±10.8	0.719
身長 (cm)	170.5±5.4	169.7±5.2	171.1±5.43	0.022*
体重 (kg)	69.2±10.6	69.4±11.8	69.0±9.6	0.951
BMI (kg/m ²)	23.8±3.2	24.0±3.5	23.5±3.0	0.345
体脂肪率 (%)	22.0±5.9	22.2±6.4	21.8±5.6	0.590
ウエストヒップ比	0.89±0.04	0.89±0.04	0.89±0.04	0.305
骨格筋量 (kg)	30.0±3.8	30.0±4.2	30.0±3.4	0.635
baPWV (cm/sec)	1,330.6±232.9	1,506.2±243.1	1,202.7±109.8	<0.001***
SBP (mmHg)	126.6±15.7	135.3±17.5	120.3±10.6	<0.001***
DBP (mmHg)	77.3±11.5	83.2±12.2	73.0±8.8	<0.001***
HR (beat/min)	68.0±10.5	71.2±10.7	65.6±9.7	<0.001***

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

baPWV : brachial ankle Pulse Wave Velocity (上腕一足首脈波伝播速度)

BMI : Body Mass Index (体格指数)

SBP : Systolic Blood Pressure (収縮期血圧)

DBP : Diastolic Blood Pressure (拡張期血圧)

HR : Heart Rate (心拍数)

表2 全対象者と、baPWV 高値群・低値群のエネルギー・たんぱく質・脂質・炭水化物等摂取量の2群間比較

単位 : %E

(エネルギー摂取量のみ kcal/日)

	全体 (n=204)	高値群 (n=86)	低値群 (n=118)	p 値
エネルギー摂取量 (kcal/日)	2,585.6±75.8	2,584.3±80.0	2,586.5±72.9	0.863
たんぱく質	13.8±2.5	14.1±2.8	13.6±2.3	0.212
動物性たんぱく質	7.8±2.7	8.2±3.0	7.6±2.5	0.315
植物性たんぱく質	6.0±1.0	6.0±1.1	6.0±1.0	0.482
脂質	24.5±5.8	24.8±6.0	24.4±5.7	0.589
動物性脂質	11.2±3.8	12.1±4.1	10.6±3.5	0.007**
植物性脂質	13.3±3.8	12.7±3.7	13.7±3.8	0.054
飽和脂肪酸	6.4±1.8	6.6±2.0	6.2±1.7	0.285
一価不飽和脂肪酸	8.9±2.3	9.0±2.4	8.9±2.3	0.879
多価不飽和脂肪酸	6.2±1.5	6.1±1.5	6.2±1.5	0.663
n-3系脂肪酸	1.2±0.4	1.2±0.4	1.2±0.4	0.988
n-6系脂肪酸	4.9±1.2	4.9±1.3	5.0±1.2	0.591
炭水化物	52.5±8.1	51.9±7.7	53.0±8.3	0.327
ショ糖	2.4±1.8	2.2±2.0	2.4±1.8	0.118
アルコール	7.4±7.6	7.5±7.6	7.3±7.5	0.938

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

のうち baPWV 高値群は 86 名 (1,506.2±243.1cm/sec) で、baPWV 低値群は 118 名 (1,202.7±109.8cm/sec) であった。

全対象者、baPWV 高値群・低値群における身体特性を表1に示す。baPWV 高値群と baPWV 低値群の比較では、SBP、DBP、HR は baPWV 高値群の方が有意に高く、また、身長は baPWV 低値群の方が有意に高いという特性が認められた。年齢、体重、BMI、体脂肪率、ウエストヒップ比、骨格筋量では有意差が認められなかった。

全対象者、baPWV 高値群・低値群のエネルギー・たんぱく質・脂質・炭水化物等摂取量を表2に示す。baPWV 高値群と baPWV 低値群の2群間のエネルギー摂取量には有意差が認められず、たんぱく質と脂質の摂

取量は全体的に baPWV 高値群の方が多く、動物性脂質には有意差 (p<0.01) が認められた。植物性脂質と炭水化物の摂取量では baPWV 低値群の方が多い傾向がみられた。

全対象者、baPWV 高値群・低値群のミネラル・ビタミン・食物繊維摂取量を表3に示す。baPWV 高値群は baPWV 低値群と比較して全体的に摂取量が多く、亜鉛、ビタミン B₁ およびビタミン B₆ には有意差 (p<0.05) が認められた。

全対象者、baPWV 高値群・低値群の食品群摂取量を表4に示す。baPWV 高値群は baPWV 低値群と比較して、卵類 (p<0.01) と豆類 (p<0.05) の摂取量が有意に多かった。いも類、砂糖・甘味料類、緑黄色野菜、その

表3 全対象者と、baPWV 高値群・低値群のミネラル・ビタミン・食物繊維摂取量の2群間比較

	1,000kcalあたり			
	全体 (n=204)	高値群 (n=86)	低値群 (n=118)	p 値
灰分 (g)	9.5±1.8	9.6±2.0	9.4±1.6	0.696
ナトリウム (mg)	2,265.7±454.1	2,260.4±514.8	2,269.6±406.5	0.566
カリウム (mg)	1,233.6±313.1	1,281.8±347.3	1,198.5±281.9	0.147
カルシウム (mg)	248.0±95.4	259.6±101.9	239.5±89.9	0.212
マグネシウム (mg)	128.5±25.6	132.4±27.1	125.8±24.1	0.099
リン (mg)	519.1±105.3	535.1±114.9	507.5±96.5	0.123
鉄 (mg)	3.7±0.9	3.9±1.0	3.6±0.7	0.076
亜鉛 (mg)	4.1±0.6	4.2±0.7	4.0±0.6	0.043*
銅 (mg)	0.57±0.10	0.58±0.10	0.56±0.10	0.455
マンガン (mg)	1.7±0.6	1.7±0.6	1.7±0.5	0.983
レチノール (μg)	221.1±153.3	232.9±168.4	212.5±141.5	0.358
β-カロテン当量 (μg)	1,476.7±840.5	1,604.2±962.0	1,383.7±729.9	0.278
レチノール当量 (μg)	345.8±176.2	368.4±193.1	329.3±161.6	0.188
ビタミンD (μg)	5.8±3.5	5.9±3.9	5.7±3.1	0.773
αトコフェロール (mg)	3.5±0.9	3.6±0.9	3.5±0.9	0.635
ビタミンK (μg)	131.8±56.4	136.9±54.5	128.1±57.6	0.221
ビタミンB1 (mg)	0.36±0.08	0.38±0.10	0.35±0.07	0.027*
ビタミンB2 (mg)	0.65±0.17	0.68±0.19	0.63±0.16	0.052
ナイアシン (mg)	9.6±2.4	9.8±2.4	9.4±2.5	0.242
ビタミンB6 (mg)	0.62±0.15	0.64±0.15	0.60±0.14	0.045*
ビタミンB12 (μg)	4.5±2.1	4.7±2.4	4.4±1.9	0.676
葉酸 (μg)	160.4±53.4	169.3±60.5	153.9±46.7	0.132
パントテン酸 (mg)	3.2±0.6	3.3±0.6	3.1±0.5	0.160
ビタミンC (mg)	49.4±23.0	52.7±27.5	46.9±18.9	0.324
コレステロール (mg)	188.1±66.2	199.8±74.8	179.5±58.0	0.091
水溶性食物繊維 (g)	1.3±0.4	1.3±0.5	1.3±0.4	0.910
不溶性食物繊維 (g)	3.8±1.0	3.9±1.2	3.8±0.9	0.978
総食物繊維 (g)	5.3±1.5	5.4±1.6	5.2±1.4	0.903
食塩相当量 (g)	5.7±1.2	5.7±1.3	5.7±1.0	0.521

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

他の野菜、果実類、魚介類、肉類、乳類、嗜好飲料類はbaPWV 高値群の方が、穀物、油脂類、菓子類、調味料・香辛料類はbaPWV 低値群の方が摂取量は多かったが、有意差は認められなかった。

baPWV 高値群・低値群の2群間に有意差が認められた栄養素および食品群摂取量の動物性脂質(p<0.01)、亜鉛(p<0.05)、ビタミンB₁(p<0.05)、ビタミンB₆(p<0.05)、卵類(p<0.01)および豆類(p<0.05)を従属変数とし、身体特性のSBP、DBP、HRを共変量とした共分散分析を行った結果、従属変数に対し、共変量は有意な影響を及ぼす関係ではなかった。

考 察

動脈硬化度を測定する非侵襲的な方法として確立しているbaPWV^{25)~28)}に対し、大きく影響を与える因子として年齢と収縮期血圧が挙げられ、次いで空腹時血糖、尿酸であるとされている²⁹⁾。予後予測との関連については、baPWVの高値が将来における総死亡率のリスク上昇と関連があるとされている³⁰⁾。また運動との関連においては、大腿四頭筋断面積と脈波伝播速度は負の相関があり³¹⁾、壮年者で中強度や高強度の身体活動が多いものは

baPWVが低いとされている³²⁾。このようにbaPWVとの関連について多数の研究がなされているが、食品・栄養素摂取量等食習慣との関連性についての報告はほとんどみられず、栄養指導にbaPWVの結果を十分に活用できていない状況である。そこで本研究では勤労男性を対象に、習慣的な栄養素・食品群摂取量結果に基づく食習慣とbaPWVとの関連性について検討した。

本研究でのbaPWV高値群とbaPWV低値群の身体特性において、SBP、DBP、HRはbaPWV高値群の方が有意に高く、先行研究と同様^{33)~35)}であった。これらの血行力学的因子が動脈硬化を予測する上で重要な因子になることが本研究においても示された。

baPWVと食習慣との関連では、baPWV高値群の特徴として、たんぱく質と脂質、特に動物性脂質、ミネラル、ビタミン、食物繊維の摂取量が全体的に多く、食品レベルでは卵類と豆類、野菜類、魚介類や肉類の摂取量も全体的に多いことがわかった。さらに、baPWV低値群は植物性脂質や炭水化物などの摂取量が多く、食品レベルでは穀物や菓子類の摂取量が多いことがわかった。なお、2群間のエネルギー摂取量にほとんど差がなかったことから、baPWV高値群は卵類、豆類、魚介類や肉類などの

表4 全対象者と、baPWV 高値群・低値群の食品群別摂取量比較

単位：g/1,000kcal

	全体 (n=204)	高値群 (n=86)	低値群 (n=118)	p 値
穀物	236.0±68.0	229.3±65.3	240.8±69.8	0.237
いも類	19.3±16.3	19.5±17.7	19.1±15.3	0.790
砂糖・甘味料類	2.9±3.1	3.2±3.3	2.7±3.0	0.081
豆類	27.4±19.7	31.1±21.8	24.8±17.7	0.048*
緑黄色野菜	44.6±25.0	49.1±29.3	41.4±20.7	0.167
その他の野菜	68.3±36.1	72.3±39.7	65.4±33.2	0.337
果実類	47.8±45.9	49.6±49.7	46.5±43.0	0.740
魚介類	36.0±20.7	36.8±22.6	35.5±19.3	0.876
肉類	39.5±17.5	40.8±17.8	38.5±17.3	0.540
卵類	19.8±13.5	22.9±14.4	17.6±12.4	0.006**
乳類	64.1±64.4	69.1±64.8	60.5±64.1	0.309
油脂類	6.6±2.9	6.4±2.6	6.8±3.1	0.558
菓子類	16.3±13.8	14.6±13.8	17.6±13.7	0.064
嗜好飲料類	565.5±280.0	581.1±285.6	554.1±276.5	0.579
調味料・香辛料類	149.4±67.0	148.8±64.5	149.8±69.0	0.782

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

たんぱく質源食品や野菜類、果実類など、副食(おかず：主菜と副菜)の摂取量が多く、主食(穀物)の摂取量が少ない食習慣の人が多くことが示唆された。一方でSBP、DBP、HRがbaPWVに影響を与えることを考慮し、SBP、DBP、HRを共変量とした共分散分析を行った結果、これらは動物性脂質や亜鉛などの栄養素および食品群摂取量と有意な関係性を認めず、これらの栄養素がbaPWVと直接的に関係する可能性が示唆された。しかしながら、2群間の相違についてSBPなどの影響は否定できないことから、今後は血行力学的因子をふまえた研究をおこなう必要があると考える。

動脈硬化性疾患危険因子に対する食事指導に関して、日本動脈硬化学会、日本糖尿病学会、日本肥満学会、日本高血圧学会の4学会ガイドライン^{36)~40)}に共通して挙げられているのは、摂取エネルギーの適正化による適正体重の維持であるが、日本動脈硬化学会³⁶⁾では「肉の脂身、乳製品、卵黄の摂取を控え、魚類、大豆製品を増やす」、「野菜、果物、未精製穀物、海藻の摂取を増やす」などが挙げられている。しかし、本研究の成果から、栄養指導においては、対象者の栄養アセスメントを的確に行い、主食・主菜・副菜をバランス良く摂取しているか、食事の摂りに方に偏りがないかを把握し、対象者の特性に合わせた個別指導を行う必要があることが明らかになった。

なお、本研究の限界として2点が挙げられる。1点目は本研究の結果は横断的解析に基づくものであり、baPWVに及ぼす食習慣の長期的な影響について把握することができない点であり、今後、継続的な調査が必要と考える。2点目は食習慣調査で使用したBDHQは過去1カ月間の習慣的な食物摂取量を把握する調査であるため、食べる速度などの食べ方・食行動は不明であることである。食行動の変容を目的とした支援を行うためには、食環境、食事時間帯、食事の間隔、配分、食べる速度等の調査も

必要である。また、本研究は男性のみの対象としたが、女性における検討も今後行っていきたいと考えている。

文 献

- 1) 厚生労働省大臣官房統計情報部: 人口動態統計. 2011.
- 2) 清原 裕: 久山町研究からみたメタボリックシンドロームの重要性. 日循予防誌 42 (2): 117-123, 2007.
- 3) Tomiyama H, Yamashina A: Non-Invasive Vascular Function Test: Their Pathophysiological Background and Clinical Application. Circ J 74: 24-33, 2010.
- 4) 厚生労働省健康局: 標準的な健診・保健指導プログラム. 2007.
- 5) 内藤通考: 食と動脈硬化. 日本食生活学会誌 19 (4): 307-319, 2009.
- 6) Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al: 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). J Hypertens 25: 1105-1187, 2007.
- 7) Hamazaki T, Urakaze M, Sawazaki S, et al: Comparison of pulse wave velocity of the aorta between inhabitants of fishing and farming villages in Japan. Atherosclerosis 73 (2-3): 157-160, 1988.
- 8) Sierksma A, Muller M, Yvonne T, et al: Alcohol consumption and arterial stiffness in men. J Hypertens 22 (2): 357-362, 2004.
- 9) Vlachopoulos C, Pangagiotakos D, Ioakeimidis N, et al: Chronic coffee consumption has a detrimental effect on aortic stiffness and wave reflections. Am L Clin Nutr 81 (6): 1307-1312, 2005.
- 10) Yamashina A, Tomiyama H, Takeda K, et al: Validity, Reproducibility, and Clinical Significance of Noninvasive Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity Measurement. Hypertens Res 25: 359-364, 2002.
- 11) 総務省統計局: 日本標準産業分類. 2009.

- 12) 総務省統計局: 日本標準職業分類. 2009.
- 13) Sasaki S, Yanagibori R, Amano K: Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium. Comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J* 62: 431—435, 1998.
- 14) Sasaki S, Yanagibori R, Amano K: Self-administered diet history questionnaire developed for health education: a relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J Epidemiol* 8: 203—215, 1998.
- 15) Sasaki S, Ushio F, Amano K, et al: Serumbiomarker-based validation of a self-administered diet history questionnaire for Japanese subjects. *J Nutr Sci Vitamino* 146: 285—296, 2000.
- 16) Sasaki S, Ishikawa T, Yanagibori R, Amano K: Responsiveness to a self administered diet history questionnaire in a work-site dietary intervention trial for mildly hypercholesterolemic Japanese subjects: correlation between change in dietary habits and serum cholesterol. *J Cardiol* 33: 327—338, 1999.
- 17) Okubo H, Sasaki S, Rafamantanantsoa HH, et al: Validation of self-reported energy intake by a self-administered diet history questionnaire using the doubly labeled water method in 140 Japanese adults. *Eur J Clin Nutr* 62: 1343—1350, 2008.
- 18) Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, et al: Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutrition* 14 (7): 1200—1211, 2011.
- 19) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, et al: Reproducibility and relative validity of dietary glycemic index and load assessed with a self-administered diet-history questionnaire in Japanese adults. *Br J Nutr* 99: 639—648, 2008.
- 20) Kobayashi S, Honda S, Murakami K, et al: Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *J Epidemiol* 22 (2): 151—159, 2012.
- 21) Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, et al: Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutr* 14 (7): 1200—1211, 2011.
- 22) 大屋純子, 中神朋子, 佐々木敏, 他: 特定健診・特定保健指導区分からみた栄養摂取状況. 運動習慣の特徴: 栗橋ライフスタイルコホート研究データの検討. *日本病態栄養学会誌* 14 (1): 25—32, 2011.
- 23) 矢口(田中)友理, 石川 仁, 邵 力, 他: 地域住民における喫煙習慣と栄養素ならびに食品群摂取量との関連. *日本栄養・食糧学会誌* 64 (3): 159—167, 2011.
- 24) 白石三恵, 春名めぐみ, 松崎政代, 他: 妊娠期の朝食欠食に関連する栄養素摂取量とその要因. *母性衛生* 50 (1): 148—154, 2009.
- 25) Blacher J, Asmar R, Djane S, et al: Aortic pulse wave velocity as a marker of cardiovascular risk in hypertensive patients. *Hypertension* 33 (5): 1111—1117, 1999.
- 26) Lehmann ED, Riley WA, Clarkson P, et al: Non-invasive assessment of cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Lancet* 350 (Suppl 1): S114—S119, 1997.
- 27) 沢山俊民, 田淵弘孝: 脈波伝播速度PWV測定のおすすめ. *日本臨床生理学会雑誌* 39 (3): 121—127, 2009.
- 28) 宇津木恵, 西條康明, 岸 玲子: 循環器疾患予防におけるPWVの有効性. *公衆衛生誌* 52: 115—127, 2005.
- 29) Tomiyama H, Yamashina A, Arai T, et al: Influences of age and gender on results of noninvasive brachial-ankle pulse wave velocity measurement—a survey of 12517 subjects. *Atherosclerosis* 166 (2): 303—309, 2003.
- 30) Turin TC, Kita Y, Rumana N, et al: Brachial-ankle pulse wave velocity predicts all-cause mortality in the general population: findings from the Takashima study, Japan. *Hypertens Res* 33 (9): 922—925, 2010.
- 31) Ochi M, Kohara K, Tabara Y, et al: Arterial stiffness is associated with low thigh muscle mass in middle-aged to elderly men. *Atherosclerosis* 212 (1): 327—332, 2010.
- 32) Gando Y, Yamamoto K, Murakami H, et al: Longer time spent in light physical activity is associated with reduced arterial stiffness in older adults. *Hypertension* 56 (3): 540—546, 2010.
- 33) 廣滋恵一, 豊永敏宏, 日吉悦子, 福田里香: 勤労者を対象とした上腕一足首脈波伝播速度に影響する体成分分析要因の検討. *日本職業・災害医学会誌* 60 (5): 289—294, 2012.
- 34) 山本由理, 国橋由美子, 宮武伸行, 他: 女子大学生におけるbrachial-ankle pulse wave velocity (baPWV)と生活習慣との関連. *日本予防医学会雑誌* 5: 19—26, 2010.
- 35) 福井敏樹, 桃井篤子, 安田忠司, 吉鷹寿美江: 脈波伝播速度 (baPWV) 測定値解釈の注意点について. *健康医学* 19 (1): 46—50, 2004.
- 36) 日本動脈硬化学会: 動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2012年版. 日本動脈硬化学会, 2012.
- 37) 日本動脈硬化学会: 動脈硬化性疾患予防のための脂質異常症治療ガイド 2013年版. 日本動脈硬化学会, 2013.
- 38) 日本糖尿病学会: 科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン 2013. 日本糖尿病学会, 2013.
- 39) 日本肥満学会: 肥満症治療ガイドライン 2006. 日本肥満学会, 2006.
- 40) 日本高血圧学会: 高血圧治療ガイドライン 2009. 日本高血圧学会, 2009.

別刷請求先 〒800-0296 福岡県北九州市小倉南区曽根北町1-1
九州労災病院治療就労両立支援センター
福田 里香

Reprint request:

Rika Fukuda
Kyushu Rosai Hospital Research Center for the Promotion of Health and Employment Support, Japan Labour Health and Welfare Organization, 1-1, Sonokitamachi, Kokura-minamiku, Kitakyushu-city, Fukuoka, 800-0296, Japan

Relevance between Brachial-ankle Pulse Wave Velocity and Dietary Habits in Male Workers

Rika Fukuda¹⁾, Hitomi Hayabuchi²⁾, Junko Deguchi¹⁾, Atsushi Inomoto¹⁾,
Keiichi Hiroshige³⁾ and Toshihiro Toyonaga¹⁾

¹⁾Kyushu Rosai Hospital Center for Preventive Medicine, Japan Labour Health and Welfare Organization

²⁾Graduate School of Human Environmental Science, Fukuoka Women's University

³⁾Faculty of Rehabilitation, Kyushu Nutrition Welfare University

【purpose】 This study aimed to obtain basic data for the nutritional guidance through the relevance between brachial-ankle Pulse Wave Velocity (baPWV) and dietary habits of nutrient and food group intakes in male workers. **【methods】** The study was conducted in 204 healthy male workers (average age of 43.4 ± 11.2 years) from five companies. The body height and age were obtained from the medical questionnaire. Body weight, BMI, body fat percentage, waist-to-hip ratio and skeletal muscle mass were measured with the body composition analyzer, InBody 720 (Biospace Co. Ltd). Also baPWV were measured using the blood pressure pulse wave inspection apparatus, BP-203RPE II (Omron Colin Co. Ltd). Nutrient and food group intakes were examined using brief-type self-administered diet history questionnaire (BDHQ). Subjects were classified in two groups of the high-value group (86 persons) and the low-value group (118 persons) according to cut-off points with age group average of baPWV, and the measuring data were compared in two groups. **【results】** The high-value group took in more protein and fat than the low-value group. Significant difference ($p < 0.01$) was observed in animal fat. On the other side, the low-value group tended to take in more vegetable fat and carbohydrates. In addition, the high-value group took in more nutrient which does not generate energy, mineral, vitamins, and dietary fiber, than the low-value group. Significant difference ($p < 0.05$) was observed in zinc, vitamin B1, and vitamin B6. In the food group, the high-value group significantly took in more eggs ($p < 0.01$) and beans ($p < 0.05$). The high-value group also tended to take in vegetables, seafood, and meat. On the other side, the low-value group tended to take in cereals and the confectionery. **【conclusion】** It was thought that the high-value group generally took in many side dishes (side dish) and few staple food (cereals). The future nutritional guidance is needed to perform the individual guidance promoting good balance of staple food, main greens, and vice-greens.

(JJOMT, 62: 336—342, 2014)