

職場環境が中高年勤労者の動脈硬化度に及ぼす影響の検討

加藤 剛平¹⁾, 豊永 敏宏²⁾, 岩本 幸英¹⁾³⁾

¹⁾独立行政法人労働者健康安全機構九州労災病院治療就労両立支援センター

²⁾前・独立行政法人労働者健康安全機構九州労災病院治療就労両立支援センター

³⁾独立行政法人労働者健康安全機構九州労災病院

(2018年8月6日受付)

要旨：【目的】職場環境における中高年勤労者の動脈硬化の予防に向けた健康指導方法を探るべく、50歳以上の勤労者の動脈硬化度に及ぼし得る因子を身体状況、生活状況および勤務状況を含めて総合的に検討した。

【方法】2015年に当センターが健康度測定を実施した近隣の9事業場に属する50歳以上の勤労者369名を対象とし、このうち欠損値のない301名(女性46名, 男性255名)を分析対象とした。値が高いほど動脈硬化の進展を意味する上腕足首間脈波伝播速度を両側で測定し、解析には右baPWVを採用した。次に、基本属性である年齢、身長、性別、身体状況であるBMI (Body Mass Index)、体脂肪率、治療中の疾患の有無、体調不良等、生活状況である運動習慣、食習慣、勤務状況である職種、仕事時の姿勢、1カ月の休日数、勤務時間帯、就寝時間、1日の勤務時間を自記式問診票で評価した。baPWVと各因子との関係を検討するためにマルチレベル重回帰分析を実施した。

【結果】動脈硬化度は年齢、収縮期血圧、脈圧、脈拍数と正の関連、1カ月の休日数および夕食後から就寝するまでの時間が2時間以上であることと負の関連を認めた。

【結論】中高年勤労者の動脈硬化の予防に向けた健康指導として、血圧の管理、そして、職域環境にもよるが、規則正しい休日の取得、早い時間帯での夕食の摂取が有用であると推測された。

(日職災医誌, 67:317—324, 2019)

—キーワード—

中高年勤労者, 動脈硬化, 上腕足首間脈波伝播速度

1. はじめに

近年、日本における15歳から64歳までの労働者人口は減少傾向の一方で、65歳以上の労働者人口は増加傾向にある¹⁾。このため労働環境における高年勤労者の役割は拡大しており、その就労の継続が課題となっている。

高年勤労者が引退せずに就労を継続するためには、健康の維持が重要であり²⁾、それを阻害する因子の一つに加齢による動脈硬化がある³⁾。高年勤労者の動脈硬化が進展すれば、心血管系疾患を生じるリスクが高まり、発症を伴えば、それを契機として就労の断念につながりかねない。このため、高年勤労者の動脈硬化の進展を予防する効果的な健康指導方法が必要である。

これまで、高年勤労者の動脈硬化の進展を予防する方法として、職場環境などの勤務状況に考慮した生活習慣の指導に取り組むことが提言されている³⁾。一方で、身

体・生活・勤務状況を含めて総合的に考案された具体的な方法は、本邦においてまだ十分でなく検討の余地がある。そこで、本研究は中高年勤労者の動脈硬化度に及ぼす職場環境の影響を総合的に検討し、中高年勤労者の動脈硬化の進展を予防する健康指導法について考察した。

2. 方 法

2015年に当センターが健康度測定を実施した近隣の9事業場に属する50歳以上の勤労者369名のうち欠損値のない301名(女性46名, 男性256名)を対象とした。

本研究では、値が大きいほど動脈硬化度の進展を意味する上腕足首間脈波伝播速度(簡易的動脈硬化度測定: brachial-ankle pulse wave velocity: baPWV)、そして収縮期血圧値、拡張期血圧値、脈拍数をform BP203RPEII(オムロンコーリン社製)で両側において測定し、解析には右側のbaPWV値⁴⁾、収縮期血圧値、拡張期血圧値、脈

拍数を採用した。さらに、文献を参考⁵⁾にして、収縮期血圧値から拡張期血圧値を減じて脈圧値を算出した。次に身体状況であるBMI(Body Mass Index)、体脂肪率をInbody720(Biospace社製)で測定した。さらに、基本属性として年齢、性別、身体状況として治療中の疾患の有無、体調不良等、生活状況として運動習慣、食習慣、勤務状況として職種、仕事時の姿勢、1カ月の休日数、勤務時の時間帯、就寝時間、1日の勤務時間を自記式問診票で評価した。なお、運動習慣は1週間あたりの負荷別(軽度・中等度・強度)の運動実施日数および1回あたりの時間(分)を評価した。運動負荷の基準は国際標準化身体活動質問票⁶⁾を参考にして、平均的な1週間の中で、「10分以上続けて歩くこと」を軽度、「中等度の身体活動(身体的にやや負担がかかり、少し息がはずむような活動)」を中等度、「強い身体活動(身体的にきついと感じるような、かなり呼吸が乱れるような活動)」を強度負荷の運動と定義した。食習慣は朝食の習慣、食事を食べる速さ、夕食の食事量、夕食後から就寝するまでの時間、野菜摂取量を評価した。勤務状況においては、日本標準職業分類⁸⁾を参考にして職種(事務職、管理職、専門・技術職、サービス職、保安職、農林漁業職、生産工程職、輸送・機械運転職、建設・採掘職、運搬・清掃・包装等、その他)を質問した。次に、過去の研究⁹⁾を参考にして、仕事時の姿勢(座り仕事中心でほとんど歩かない[座位中心で歩かない]、座り仕事中心だが歩くことも多い[座位中心で歩く]、立ち仕事中心だがあまり歩かない[立位中心で歩かない]、立ち仕事中心でよく歩く[立位中心で歩く])を評価した。さらに、1カ月の休日数(8日以上であるか否か)、勤務時間(9時間未満であるか否か)、勤務時間帯(日勤帯勤務であるか、あるいは夜勤帯勤務、または交代勤務)を評価した。

統計解析は、baPWVと各因子との単純な関連を検出するために、変数に応じてピアソンの相関係数、スピアマンの順位相関係数、一元配置の分散分析を用いた(単純解析)。次に、対象者が所属する事業場のbaPWVのばらつきに与える影響の大きさを検討するために、従属変数をbaPWV、所属する事業場を二次レベル変数(変量切片効果)に設定した最小モデルを構築してマルチレベル重回帰分析を実施し、事業場変数の級内相関係数を算出した。そして、収縮期血圧値、脈圧値、脈拍数、喫煙歴などの動脈硬化度との関連が強いことが予想される因子を除いて、baPWVに関連し得る因子を検討するために、最小モデルに性別、各事業所内で中心化した年齢(集団内中心化年齢)、単純解析でp値が0.1未満を示した変数を1次レベルの独立変数に強制投入したモデル1を構築して分析した。なお、拡張期血圧値は収縮期血圧値と強い相関関係(ピアソンの相関係数=0.87)を示したため、予めモデルには投入しなかった。最終モデルでは、収縮期血圧値、脈圧値、脈拍数、喫煙歴をモデル1に加えて、

これらに独立して関連する因子を検討した。また、連続変数は各事業所内で中心化した値に変換して、順序変数はカテゴリー変数として投入した。

さらに、サブ解析として、モデル1で有意性を示したが、最終モデルでその有意性が消失した身体状況に関する変数の詳細を検討するために、該当する変数と収縮期血圧値、拡張期血圧値、脈圧値、脈拍数、喫煙歴との関連をt検定、 χ^2 検定で解析した。解析にはR version 3.5.1を用い、有意水準は5%とした。

本研究は九州労災病院倫理委員会の承認(受付番号16-6)を得て実施した。

3. 結 果

1 baPWVと属性、身体状況、生活状況および勤務状況との単相関

本研究の対象者の年齢(平均±標準偏差)は57.67±4.87歳、収縮期血圧値は133.15±17.31mmHg、拡張期血圧値は80.87±11.94mmHg、脈圧値は52.28±9.18mmHg、脈拍数は68.83±11.78回/分、体脂肪率は23.53±6.34%、BMIは23.53±3.12kg/m²、baPWVは1,426.36±251.12cm/秒であった(表1、2)。性別は女性が46名(15%)、男性が255名(85%)と男性が多かった(表2)。

baPWVは年齢(p<0.001)、男性(p=0.001)、高血圧症の有訴者(p<0.001)、膝関節痛の有訴者(p=0.008)、喫煙歴が有る者(p=0.015)と単純な正の関連(表1、2)、夕食後から就寝するまでの時間(p=0.001)と負の相関を認めた(表3)。またbaPWVは職種(p<0.001)と有意な関連を示し、1カ月の休日数が8日以上であることと負の関連(p=0.001)を示した(表4)。

2 baPWVに関連する属性、身体状況、生活状況および勤務状況

最小モデルから算出した級内相関係数は0.03と0.10よりも低い値で、事業場間でのbaPWVのばらつきは小さいことを認めた。

最終モデルでbaPWVと正の関連を認めたのは年齢(p<0.001)であった。また、負の関連を認めたのは1カ月間の休日数が8日以上(p=0.041)、夕食後から就寝までの時間が2時間以上(2時間未満に対して2~3時間、3~4時間、4時間以上の順にp=0.005、p=0.014、p=0.030)であった。最終モデルの条件付き決定係数は0.61であった(表5)。最終モデルにおける各独立変数が示したVIF値の範囲は1.07~2.89と10未満の値を示し、多重共線性が生じた可能性が低いことを認めた。また、モデル1から最終モデルになった段階で高血圧症および膝関節痛の有訴、職種の有意性は、消失した。

3 膝関節痛の有無と血圧値および喫煙歴との関連

膝関節痛の有訴者(n=28)は膝関節痛の非有訴者(n=273)に比して、収縮期血圧値が有意に高かった(p=0.047)(表6)。

表1 対象者の上腕足首間脈波伝播速度 (baPWV) と属性および運動習慣との関係

変数	単位	平均値 (標準偏差) 中央値 [四分位数範囲]	相関係数	p 値
年齢 [†]	歳	57.67 (4.87)	0.307	0.000
収縮期血圧値 [†]	mmHg	133.15 (17.31)	0.693	0.000
拡張期血圧値 [†]	mmHg	80.87 (11.94)	0.632	0.000
脈圧値 [†]	mmHg	52.28 (9.18)	0.485	0.000
脈拍数 [†]	回/分	68.83 (11.78)	0.311	0.000
体脂肪率 [†]	%	23.53 (6.34)	-0.051	0.374
BMI [†]	Kg/m ²	23.46 (3.12)	0.081	0.162
軽度負荷の運動頻度 [†]	日/週	3.52 (2.41)	-0.080	0.164
中等度負荷の運動頻度 [†]	日/週	0.95 (1.74)	-0.043	0.452
強度負荷の運動頻度 [†]	日/週	0.59 (1.28)	-0.009	0.878
軽度負荷の運動時間 [†]	分/回	34.71 (36.15)	-0.015	0.790
中等度負荷の運動時間 [†]	分/回	33.25 (70.55)	0.052	0.368
強度負荷の運動時間 [†]	分/回	16.68 (37.96)	-0.016	0.776
運動の行動変容ステージ ^{††}	点	3.00 [1.00 ~ 4.00]	-0.028	0.626

BMI: Body Mass Index

†: Pearson の相関係数 ††: Spearman の順序相関係数

表2 対象者と上腕足首間脈波伝播速度と身体状況との関連

変数	カテゴリー	n (%)	上腕足首間脈波伝播速度 平均 (標準偏差)	p 値
上腕足首間脈波伝播速度	全体	301 (100)	1,426.36 (252.12)	—
性別 [†]	女性	46 (15)	1,317.30 (271.09)	0.001
	男性	255 (85)	1,446.04 (243.95)	
喫煙歴 [†]	無し	118 (39)	1,382.56 (239.77)	0.015
	有り	183 (61)	1,454.61 (256.46)	
高血圧症 [†]	無し	232 (77)	1,393.50 (241.78)	0.000
	有り	69 (23)	1,536.84 (256.46)	
脂質異常症 [†]	無し	267 (89)	1,419.84 (252.38)	0.209
	有り	34 (11)	1,477.56 (247.73)	
糖尿病 [†]	無し	276 (92)	1,419.79 (252.82)	0.133
	有り	25 (8)	1,498.92 (236.96)	
痛風 [†]	無し	282 (94)	1,422.78 (254.02)	0.343
	有り	19 (6)	1,479.58 (221.04)	
疲れ [†]	無し	252 (84)	1,425.40 (254.91)	0.881
	有り	49 (16)	1,431.31 (239.70)	
だるい [†]	無し	282 (94)	1,428.29 (255.33)	0.609
	有り	19 (6)	1,397.68 (201.72)	
めまい [†]	無し	297 (99)	1,426.38 (253.65)	0.991
	有り	4 (1)	1,425.00 (91.97)	
不眠 [†]	無し	284 (94)	1,422.95 (242.04)	0.338
	有り	17 (6)	1,483.41 (389.81)	
冷え [†]	無し	292 (97)	1,427.16 (251.57)	0.755
	有り	9 (3)	1,400.44 (284.30)	
頭痛 [†]	無し	287 (95)	1,426.57 (247.10)	0.949
	有り	14 (5)	1,422.14 (351.51)	
肩こり [†]	無し	221 (73)	1,428.47 (253.40)	0.810
	有り	80 (27)	1,420.55 (250.03)	
腰痛 [†]	無し	239 (79)	1,422.37 (246.34)	0.591
	有り	62 (21)	1,441.74 (274.84)	
膝関節痛 [†]	無し	273 (91)	1,414.14 (243.54)	0.008
	有り	28 (9)	1,545.50 (304.18)	

†: 一元配置の分散分析

表3 対象者の上腕足首間脈波伝播速度 (baPWV) と食習慣との相関関係

変数	カテゴリー	n (%)	上腕足首間脈波伝播速度 平均 (標準偏差)	Spearman の 順位相関係数	p 値
平日の睡眠時間 [†]	1点: 4時間未満	3 (1)	1,163.67 (233.29)	0.030	0.601
	2点: 4時間	9 (3)	1,637.33 (256.28)		
	3点: 5時間	51 (17)	1,375.41 (254.70)		
	4点: 6時間	143 (48)	1,443.71 (251.02)		
	5点: 7時間	87 (29)	1,402.24 (234.59)		
	6点: 8時間以上	8 (3)	1,564.50 (273.66)		
朝食の習慣 [†]	1点: ほとんど食べない	20 (7)	1,463.05 (318.60)	-0.028	0.630
	2点: 週1~2回	6 (2)	1,455.67 (177.40)		
	3点: 週3~5回	13 (4)	1,421.08 (141.76)		
	4点: ほぼ毎日	261 (87)	1,423.14 (253.49)		
食事を食べる速さ [†]	1点: 速い	41 (14)	1,422.49 (272.73)	0.004	0.947
	2点: どちらかといえば速い	176 (58)	1,432.91 (240.17)		
	3点: どちらかといえば遅い	67 (22)	1,385.72 (261.57)		
	4点: 遅い	17 (6)	1,528.12 (272.56)		
夕食の食量 [†]	1点: いつも満腹	10 (3)	1,333.90 (221.71)	-0.045	0.438
	2点: どちらかといえば満腹	97 (32)	1,460.22 (264.05)		
	3点: どちらかといえば腹八分	139 (46)	1,415.56 (243.89)		
	4点: いつも腹八分	55 (18)	1,410.76 (254.52)		
夕食後から就寝 までの間隔 [†]	1点: 2時間未満	42 (14)	1,541.17 (313.72)	-0.192	0.001
	2点: 2~3時間	95 (32)	1,434.42 (247.15)		
	3点: 3~4時間	117 (39)	1,416.52 (240.28)		
	4点: 4時間以上	47 (16)	1,331.98 (186.78)		
野菜摂取量 [†]	0点: ほとんど食べない	3 (1)	1,373.33 (249.95)	-0.085	0.141
	1点: 小鉢1皿	55 (18)	1,463.56 (283.45)		
	2点: 小鉢2皿	109 (36)	1,443.11 (250.58)		
	3点: 小鉢3皿	86 (29)	1,380.98 (208.78)		
	4点: 小鉢4皿	34 (11)	1,441.12 (287.48)		
	5点: 小鉢5皿以上	14 (5)	1,404.14 (288.92)		

†: Spearman の順位相関係数

表4 対象者の上腕足首間脈波伝播速度 (baPWV) と勤務状況との関連

変数	カテゴリー	n (%)	上腕足首間脈波伝播速度 平均 (標準偏差)	p 値
職業 [†]	事務職	53 (18)	1,316.70 (201.03)	0.000
	管理職	122 (41)	1,404.41 (229.38)	
	専門・技術職	92 (31)	1,490.32 (266.79)	
	サービス職	13 (4)	1,468.23 (296.35)	
	その他	21 (7)	1,524.57 (297.67)	
仕事時の姿勢 [†]	座位中心で歩かない	168 (56)	1,414.17 (248.38)	0.109
	座位中心で歩く	84 (28)	1,408.95 (246.20)	
	立位中心で歩かない	27 (9)	1,534.89 (296.62)	
	立位中心で歩く	22 (7)	1,452.73 (225.09)	
1カ月の休日数 [†]	8日未満	34 (11)	1,561.29 (298.67)	0.001
	8日以上	267 (89)	1,409.18 (240.83)	
勤務時間帯 [†]	夜勤, 交代勤務	19 (6)	1,496.79 (215.39)	0.209
	概ね日中	282 (94)	1,421.62 (254.03)	
就寝時間 [†]	0時後	73 (24)	1,382.07 (239.42)	0.085
	0時前	228 (76)	1,440.54 (254.93)	
1日の勤務時間 [†]	8時間以内	87 (29)	1,454.36 (251.98)	0.220
	9時間以上	214 (71)	1,414.98 (251.87)	

†: 一元配置の分散分析

表5 baPWVを従属変数としたマルチレベル重回帰分析の結果

2次レベル変数 事業場 (N=9)			モデル1			最終モデル		
			分散	標準偏差		分散	標準偏差	
定数			0.00	0.00		1,838.00	42.87	
残差			47,226.00	217.30		24,760.00	157.35	
1次レベル変数	基準カテゴリー	比較カテゴリー	偏回帰係数	標準誤差	p値	偏回帰係数	標準誤差	p値
性別	女性	男性	59.60	43.10	0.168	29.20	34.86	0.403
年齢(集団内中心化値)	—	1歳上がるごと	13.55	2.95	0.000	12.28	2.20	0.000
高血圧症	無し	有り	99.94	30.66	0.001	48.15	29.97	0.109
膝関節痛	無し	有り	113.29	44.46	0.011	47.75	32.66	0.145
夕食後から就寝までの時間	2時間未満	2～3時間	-90.26	41.27	0.030	-84.74	30.294	0.005
	2時間未満	3～4時間	-93.30	39.97	0.020	-73.02	29.519	0.014
	2時間未満	4時間以上	-155.70	47.86	0.001	-78.69	36.002	0.030
職種	事務職	管理職	36.61	40.58	0.368	8.66	30.78	0.779
	事務職	専門・技術職	82.50	41.29	0.047	47.77	31.19	0.127
	事務職	サービス職	53.32	72.22	0.461	-4.82	54.95	0.930
	事務職	その他	131.10	59.47	0.028	29.34	46.39	0.527
1カ月の休日数	8日未満	8日以上	-129.45	40.70	0.002	-62.67	30.574	0.041
就寝時間	0時後	0時前	-0.09	31.34	0.998	23.15	22.99	0.315
収縮期血圧値(集団内中心化値)	—	mmHg	—	—	—	9.29	0.93	0.000
脈圧値(集団内中心化値)	—	mmHg	—	—	—	-1.38	1.72	0.421
脈拍数(集団内中心化値)	—	mmHg	—	—	—	4.47	0.84	0.000
喫煙歴	無し	有り	—	—	—	-33.74	21.28	0.114
定数	—	—	1,494.88	66.97	0.000	1,499.86	52.72	0.000

マルチレベル重回帰分析

モデル1:

2次レベル独立変数: 属する事業所の変数を強制投入

1次レベル独立変数: 性別, 年齢, 及び単純解析(表1~4)のp値が0.1未満の変数を強制投入

年齢は各事業所内(集団内)で中心化した値を使用

最終モデル:

モデル1に1次レベル独立変数として, 収縮期血圧値, 脈圧値, 脈拍数値, 喫煙歴を強制投入

収縮期血圧値, 脈圧値, 脈拍数値, 喫煙歴は各事業所内(集団内)で中心化した値を使用

条件付き決定係数(R²乗): モデル1(0.255) 最終モデル(0.607)

表6 膝関節痛の有無と血圧値, 喫煙歴との関係

変数	カテゴリー/単位	膝関節痛無し n=273 (91)	膝関節痛有り n=28 (9)	p値
収縮期血圧値 [†]	mmHg 平均値(標準偏差)	132.52 (17.16)	139.32 (17.87)	0.047
拡張期血圧値 [†]	mmHg 平均値(標準偏差)	80.56 (11.93)	83.86 (11.90)	0.164
脈圧 [†]	mmHg 平均値(標準偏差)	51.96 (9.18)	55.46 (8.74)	0.054
脈拍数 [†]	回/分 平均値(標準偏差)	68.62 (11.76)	70.93 (12.01)	0.323
喫煙の有無 [‡]	有り n (%)	168 (61.5)	15 (53.6)	0.536

†: t検定 ‡: χ^2 検定

4. 考 察

1 中高年勤労者の動脈硬化度の状況とそれに関連する属性

本研究では, 年齢が高いほど, 動脈硬化度が高くなる相関関係を認めた。動脈硬化度は加齢して高くなる⁴⁾¹⁰⁾ことは既存の研究を追従する結果であった。また, 本研究の対象者の動脈硬化度の平均値は1,426cm/秒と, 高血圧診療におけるbaPWVの基準値とされる1,400cm/秒¹¹⁾よりも高かった。これには対象者の平均年齢が57歳と高かったことが関与したと考えられ, 中高年勤労者は動脈硬化の予防に対する必要度が高い集団だと推察した。さ

らに, 単純解析のみではあるが, 女性に比して男性における動脈硬化度が高かったことから, 男性の中高年勤労者はより早期からの動脈硬化の予防が必要であり, また, 女性においては50歳を過ぎてから動脈硬化度の上昇が急峻となるとの報告¹²⁾があることから, 測定時点で低い動脈硬化度を示したとしても, その後の急上昇の影響を最小限に抑えるために予め対策に取り組む必要があると推測された。

2 動脈硬化度と身体状況の関連について

本研究の対象者の動脈硬化度は収縮期血圧, 脈圧, 脈拍数と正の関連を認めた。動脈硬化度と収縮期血圧, 脈圧などの血圧成分および脈拍数との正の関連は, 既存の

研究¹³⁾を支持する結果であった。このため中高年勤労者における動脈硬化の進展予防には、血圧上昇、安静時脈拍数の上昇の予防を含めて取り込む必要があることが示唆された。

さらに、モデル1で動脈硬化度に膝関節痛が関連したものの、血圧値、喫煙歴を加えた最終モデルではその有意性は消失した。そこで、血圧の降圧に向けて安全に実施できる運動指導方法を探るべく、膝関節痛に注視してサブ解析を実施したところ、膝関節痛の有訴者は膝関節の非有訴者に比して、収縮期血圧値が高かった(表6)。変形性膝関節症の有訴者は収縮期血圧が高いことを認めた報告¹⁴⁾があり、本研究のサブ解析結果もこれを追従した。これらから、中高年勤労者の膝関節痛の有訴者は、収縮期血圧値が高く、高い血圧を介した動脈硬化進展のリスクが高い集団である可能性が示唆された。このため、中高年勤労者の動脈硬化の予防に向けての血圧の降圧にも配慮し、かつ安全性の高い運動として、動脈硬化¹⁵⁾¹⁶⁾、血圧¹⁷⁾、安静時心拍数¹⁸⁾、膝関節痛¹⁹⁾の改善に働くウォーキングなどの膝関節への負担が少ない有酸素運動が有用だと考察した。また、ウォーキングができないほどの強い膝関節痛を訴える場合は、膝関節への負担がより少ない、つかまり立ち位での足踏み運動²⁰⁾や水中でのウォーキングなどの水中運動^{21)~23)}が適切である可能性が示唆された。

3 動脈硬化度と生活状況との関連について

本研究の対象者の動脈硬化度は、夕食後から就寝するまでの時間が2時間よりも長い場合に低かった。過去に夕食後から就寝するまでの時間が2時間未満の者は2時間以上の者に比して、高血圧症の有訴者が多かったとの報告があり²⁴⁾、本研究も同様の傾向を示した。夕食時間の遅延は、概日リズムが破綻した食行動パターンであるため、エネルギー消費の低下を招き、メタボリックシンドロームの発症につながるとの示唆があり²⁵⁾、本研究も同様の機序で動脈硬化度と夕食時間の遅延が関連したと推察した。したがって、中高年勤労者の動脈硬化を予防するには、早めの時間帯に夕食の摂取を開始して、夕食後から就寝するまでの時間を2時間以上空けることが望ましいことが示唆された。

4 動脈硬化度と勤務状況との関連について

対象者の動脈硬化度は1カ月間の休日数および職種と関連した。高血圧や心血管病の発症に休日数が少ないこと²⁶⁾や休日の半分以上を返上していた²⁷⁾との報告があり、本研究も同様の傾向を認めた。休日の制度が整っていないければ、職業性ストレスが高まり、それに伴う精神的ストレスが脳心血管病の発症に関与することが示唆されており²⁸⁾、本研究においても同じ機序で休日数と動脈硬化度が関連したと考えた。このため、動脈硬化の予防には、職域環境にもよるが、規則正しく休日を取得することの重要性が示唆された。

本研究には限界がある。本研究は横断研究であるため、動脈硬化度と関連因子との因果関係を明らかにすることはできない。次に、本研究では喫煙歴は単純解析の段階では喫煙歴がある者は有意に高いbaPWV値を示していたが、最終モデルではその有意性を認めなかった。この理由として、サンプル数の不足、喫煙者は安静時心拍数が非喫煙者に比して高値を示すことが認められていること²⁹⁾から、脈拍数が介在した可能性、禁煙を始めた時期などについて詳細にできなかったことが挙げられ、今後の検討課題である。また、50歳以上の勤労者が対象であるため、50歳未満の勤労者に本研究の結果を一般化できない。但し、50歳未満の勤労者においても、加齢により動脈硬化が進展する可能性は高くなるため、早期からその予防に取り組むことが望ましい。今後、本研究を発展させてこれらの限界を考慮して検討することが課題である。

5. まとめ

本研究は50歳以上の中高年勤労者の動脈硬化度にあぼす職場環境の影響を身体状況、生活状況および勤務状況を含めて総合的に検討した。動脈硬化度は年齢、収縮期血圧値、1カ月の休日数および夕食後から就寝するまでの時間と負の関連を認めた。これらから、中高年勤労者の動脈硬化の予防に向けた健康指導として、血圧の管理、そして職域環境にもよるが、規則正しい休日の取得、早い時間帯での夕食の摂取が有用であると推測された。

利益相反：利益相反基準に該当無し

文 献

- 1) 厚生労働省：平成28年版厚生労働白書2016。 <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/16/dl/all.pdf> (参照2018-06-29)。
- 2) Datta Gupta N, Larsen M: The impact of health on individual retirement plans: self-reported versus diagnostic measures. *Health economics* 19 (7): 792—813, 2010.
- 3) 豊永敏宏編：勤労者予防医療センター：活動10年。2012。
- 4) 井元 淳, 豊永敏宏, 出口純子, 他：勤労者の上腕一足首脈波伝播速度に影響を与える要因の検討。 *日本職業・災害医学会誌* 62 (2) : 104—110, 2014.
- 5) 小澤利男：脈圧測定 of 臨床。 *Arterial Stiffness* 8 : 3—6, 2005.
- 6) 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子, 他：身体活動量の国際標準化 IPAQ 日本語版の信頼性, 妥当性の評価。 *厚生指標* 49 (11) : 1—9, 2002.
- 7) Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, et al: International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35 (8): 1381—1395, 2003.
- 8) 総務省：日本標準職業分類 (平成21年12月統計基準設定)。 http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/shokgyou/kou_h21.htm (参照2018-6-27)。
- 9) Hirai T, Kusaka Y, Sukanuma N, et al: Work Form Affects Maximum Oxygen Uptake for One Year in Workers.

- Industrial Health 49 (3): 321—327, 2011.
- 10) 豊永敏宏編：「勤労者健康づくり 21」事業報告. 2011.
 - 11) 富山博史, 山科 章：高血圧診療ガイドラインにおける baPWV の立場. *Arterial Stiffness* 14 : 8—10, 2008.
 - 12) 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.
 - 13) 原田早苗, 森口次郎, 武田和夫：健診ならびに人間ドックにおける脈波伝播速度 (PWV) の意義. *Arterial Stiffness* 2 : 15—19, 2002.
 - 14) Lo GH, McAlindon TE, Katz JN, et al: Systolic and pulse pressure associate with incident knee osteoarthritis: data from the Osteoarthritis Initiative. *Clin Rheumatol* 36 (9): 2121—2128, 2017.
 - 15) 東 幸仁：内皮と脈管疾患 閉塞性動脈硬化症と血管内皮機能. *脈管学* 50 (6) : 673—679, 2010.
 - 16) 内川友起子, 宮井信行, 伊藤克之, 他：中高年者における歩行運動が心血管危険因子および動脈スティフネスに及ぼす影響. *日本臨床生理学会雑誌* 40 (4) : 185—192, 2010.
 - 17) 西口 周, 青山朋樹：中高年を対象としたウォーキングエクササイズの効果に関するエビデンスの検証. *リハビリテーション科診療近畿地方会誌* (15) : 25—34, 2015.
 - 18) 山地啓司：トレーニングと脱トレーニングにみられる徐脈と頻脈. *体力科学* 42 (2) : 111—121, 1993.
 - 19) 野呂美文, 内藤健二, 鳥居 俊, 他：膝痛を有する中高齢女性を対象とした膝痛改善プログラムの効果. *体力科学* 56 (5) : 501—508, 2007.
 - 20) 池田 浩：関節痛とつきあう 変形性膝関節症に対する運動療法. *順天堂医学* 54 (3) : 367—371, 2008.
 - 21) 後藤 茂, 岩男裕二郎, 森山 操, 古賀真澄：町営温泉健康施設と連携した水中運動療法の生活習慣病に対する効果. *日本温泉気候物理医学会雑誌* 69(2) : 121—127, 2006.
 - 22) 大森 豪, 田中正栄, 西野勝敏, 斉藤麻里子：【スポーツ障害による痛み】変形性膝関節症の痛みと運動の効果. *痛みと臨床* 7 (4) : 349—355, 2007.
 - 23) 石田健司, 永野靖典：関節病に対する水中運動の有用性. *日本関節病学会誌* 30 (2) : 95—100, 2011.
 - 24) 中本真理子, 酒井 徹, 首藤恵泉, 他：勤労者の夕食終了から就寝時間までの間隔と健康状態との関係. *日本栄養・食糧学会誌* 66 (4) : 185—193, 2013.
 - 25) 吉松博信：肥満症の行動療法. *日本内科学会雑誌* 100 (4) : 917—927, 2011.
 - 26) 道下竜馬, 太田雅規, 池田正春, 他：勤労者の労働時間, 睡眠時間, 休日数と運動負荷試験中の血圧反応との関係. *産業衛生学雑誌* 58 (1) : 11—20, 2016.
 - 27) Uehata T: Long working hours and occupational stress-related cardiovascular attacks among middle-aged workers in Japan. *Journal of Human Ergology* 20 (2): 147—153, 1991.
 - 28) 福山和恵, 井上信孝：総労働時間と抑うつとの関連に関する研究：特に男女差の違いを中心に. *日本職業・災害医学会会誌* 65 (3) : 147—152, 2017.
 - 29) Linneberg A, Jacobsen RK, Skaaby T, et al: Effect of Smoking on Blood Pressure and Resting Heart Rate : A Mendelian Randomization Meta-Analysis in the CARTA Consortium. *Circ Cardiovasc Genet* 8 (6): 832—841, 2015.
-
- 別刷請求先** 〒800-0296 北九州市小倉南区曾根北町 1—1
九州労災病院治療就労両立支援センター
加藤 剛平
- Reprint request:**
Gohei Kato
Kyushu Rosai Hospital, Research Center for The Health and Employment Support, 1-1, Sone Kita-machi, Kokura Minami-ku, Kitakyushu, 800-0296, Japan

Consideration of Effects of Working Condition on Degree of Arterial Stiffness among Middle Aged Workers in Japan

Gohei Kato¹⁾, Toshihiro Toyonaga²⁾ and Yukihide Iwamoto^{1,3)}

¹⁾Kyushu Rosai Hospital, Research Center for the Promotion of Health and Employment Support

²⁾former Kyushu Rosai Hospital, Research Center for the Promotion of Health and Employment Support

³⁾Kyushu Rosai Hospital

Objective: We consider the comprehensive healthcare guidance for preventing arteriosclerosis from middle aged workers by analyzing factors associate with brachial-ankle pulse wave velocity (baPWV) of workers aged 50 years old and over.

Methods: Three hundred one workers aged 50 years old and over were used for analysis. We tested the association between baPWV and physical, living and working condition by multi-level liner regression model. The baPWV was set as a dependent variable. The physical, living and working condition variable which indicated $p < 0.1$ association with baPWV in simple statistical test were set as independent variable. Sex, age, systolic blood pressure, pulse pressure, pulse rate and smoking history were set as the adjustment variable, and the company the subject belonged to was set as second level independent variable to control its random intercept effect.

Result: The baPWV was positively associated with age, systolic blood pressure and pulse rate. Moreover, baPWV was negatively associated with numbers of holidays in a month and the interval between dinner and into-bed time.

Conclusion: For preventing the arteriosclerosis from middle aged workers, management of blood pressure, having regular holidays and eating dinner at an early time might be important.

(JJOMT, 67: 317—324, 2019)

—Key words—

middle and old-aged worker, arterial stiffness, brachial-ankle pulse wave velocity