

[別紙 1]

論文の内容の要旨

論文題目 壮年期女性職業従事者への個人別対応による速歩運動と
その客観的・主観的指標に及ぼす影響に関する介入研究

指導教官 数 間 恵 子 教授

東京大学大学院医学系研究科

平成 10 年 4 月 入学

博士後期課程 健康科学・看護学専攻

氏名 古 川 文 子

[緒言]

女性の動脈硬化の進展には閉経による性ホルモンの減退と脂質や糖の代謝機能低下に加え、この時期での運動量減少が大きく影響する。日本の壮年期女性の定期的運動実施率は低く、この状態に勤労での役割変化にかかる身体活動量の減少が重なる場合、動脈硬化の進展は早まる。女性職業集団の中でも、運動習慣のない状態で壮年期に管理的役割を担い、勤務での身体活動量が減少する看護中間管理者は、身体活動に関する動脈硬化のリスクを有する集団となる。しかし、こういった集団の運動実態、運動支援方法の運動量への影響、その効果などは確認されていない。本研究は、壮年期女性看護中間管理者を対象に、

1. 日常での身体活動を中心とした運動の客観的測定により普段の運動量の実態を把握する
2. 個人別対応による速歩運動を用いた運動介入が運動量に及ぼす影響について、対照群を設定して比較し、介入の効果を明らかにする
3. 個人別対応による速歩運動を用いた運動介入が血液特性、血圧、BMI(Body Mass Index)、および主観的健康度に及ぼす影響を介入群と対照群について比較し、介入の効果を明らかにする、という研究目的を設定し、検討した。

[方法]

研究目的 1 : 一総合病院に勤務する壮年期女性看護中間管理者(婦長・主任)を対象に、歩行を中心とした身体活動量を運動量として、多メモリー加速度計測装置付歩数計を用いて測定した。測定期間は 1 週間、1 日の測定時間は日常での活動時間帯とした。歩数計に記憶されたデータをコンピュータに入力し、所定のプログラムを用い、身体活動による運動量(kcal)、歩数、および歩行スピード別での特徴を分析した。

研究目的 2、3：目的 1 の対象者のうち、同意の得られた 52 名を無作為に割付けた（介入群 26 名、対照群 26 名）。介入群には所定のプロトコールに基づき 12 週間の個人別対応による運動介入を適用した。「組み合わせ速歩」及び「目標運動量 5kcal/kg/日」の指定以外、具体的実施方法に関しては本人主導で行われた。対照群には「普段の生活」の継続を依頼した。12 週間の運動測定は目的 1 と同じ方法を採用し、目的 1 の運動データを介入研究の初期値として用いた。介入の効果指標を、運動量、血液特性（脂質、糖、フィブリノーゲンの代謝）、血圧値、BMI、及び主観的健康度とした。主観的健康度は包括的健康度を Short-Form36-item Health Survey（以下、SF-36）で、活動特性健康度を新たに開発した元気度尺度（Vivified State Score）で測定した。血液特性、血圧値、BMI、及び主観的健康度は介入前・後で測定された。解析方法は、対象の一般背景の比較に t 検定と χ^2 検定のいずれかを行った。各効果指標の変化量の平均値の 2 群間比較には対応のない t 検定を用い、さらに、各群内の血液特性の前・後差の比較には対応のある t 検定を用いた。2 群の前値 BMI に有意差を認め、これと前値血液特性を共変量とした共分散分析も行った。検定は両側検定で有意水準を $p < 0.05$ とした。

〔結果〕

目的 1：対象と運動の実態：対象者は 54 名で、平均年齢は 42.0 ± 6.2 歳であった。平均運動量は 3.6 ± 1.1 kcal/kg/日、平均歩数は 7943 ± 2160 /日となり、そのほとんどが勤務での「ゆっくり歩行」と「普通歩行」で占められていた。15～20 分 /1 回の集中歩行を 2～3 回 /1 週間行っている対象者は 5 名 (9.3%) で、この集中歩行は「普通歩行」スピードのため運動強度としては弱く、定期的運動実施者も 5 名 (9.3%) であった。

目的 2、3：対象：介入群 24 名（脱落 2 名）、対照群 25 名（脱落 1 名）となり、平均年齢は介入群が 40.8 ± 5.1 歳、対照群が 42.1 ± 6.9 歳、開始時点における 2 群の比較のうち、BMI のみが介入群で 24.5 ± 4.9 、対照群で 21.8 ± 2.3 と有意な差を示した ($p = 0.02$)。<介入の効果>

- 1) 運動量：2 群間の初期値運動量に有意な差はなかった。期間中の介入群の変化量は 1.17 ± 0.98 kcal/kg/日、対照群は 0.46 ± 0.68 kcal/kg/日と有意差を示し ($p = 0.01$)、介入群で増加、組み合わせ速歩の実施率も介入群で有意に増加した（表 1）。2 群とも第 9 週目の季節行事の休暇中に運動量が減少したが、介入群の減少率は対照群より少なかった。
- 2) 血圧および BMI：変化量の平均値は、いずれも有意な差を示さなかった。
- 3) 血液特性：各群の全対象数を用いた変化量の平均値に関して、インスリンが介入群で $-4.0 \pm 7.2 \mu\text{U/ml}$ 、対照群で $-0.6 \pm 4.2 \mu\text{U/ml}$ と傾向差を示し ($p = 0.051$)、介入群でより減少を認めた。閉経者及び一時的療養を要した対象者を除いた 2 群間比較の変化量の平均値では、インスリンが有意差を示し ($p = 0.046$)、High Density Lipoprotein Cholesterol（以下、HDL-C）は、介入群での変化量が 1.8 ± 8.3 mg/dl、対照群で -2.9 ± 7.0 mg/dl と傾向差を示し ($p = 0.051$)、介入群で増加を認めた（表 2）。しかし、介入群の HDL-C の前・後差比較では有意とはならず、変化量 1.8 mg/dl の増加率は前値から

3% (95%信頼区間: -3% to 9%)に留まった。血液特性の各前値と前値 BMI を調整した共分散分析では、インスリン (F, 6.9; $p=0.03$)と HDL-C (F, 5.0; $p=0.01$)に有意な差が示され、介入群での改善を認めた。グルコース/インスリン比に関して、各群毎の前・後差比較では両群ともに有意差を示したが (表 3)、群間の変化量の平均値および前値を調整した共分散分析においては有意差を示さなかった (表 4)。

4) 主観的健康度: SF-36 の 8 因子のうち、「体の痛み」で、変化量の平均値が介入群で 6.8 ± 22.7 、対照群で -7.5 ± 19.4 と有意差を示した ($p=0.03$)。しかし、2 群の前値を調整した共分散分析では群間に有意差はなく ($p=0.06$)、介入群での増加は確認できなかった。元気度尺度の 4 因子のうち、「心身の予備力や余裕感」でのみ、介入群の変化量が 4.2 ± 7.8 、対照群が -0.7 ± 8.0 と有意差を示し ($p=0.04$)、介入群で得点が増加した。

[考察]

勤務上での役割変化にかかる身体活動量の減少を有する壮年期女性看護中間管理者を対象に運動の実態を調査し、勤務に依存した身体活動量と低い運動実施者率が確認された。この結果に基づき本人主導を基本とする個人別対応での組み合わせ速歩を用いた運動介入を行った。介入群の運動量及び組み合わせ速歩の実施者が増え、介入の効果が示された。これには、「組み合わせ速歩」と「目標運動量 5kcal/kg/日」を適用し、具体的実施方法において対象者個人の工夫を導入したことが考えられる。今回の介入方法は一定の運動量の確保を可能にし、定期的な運動実施率が低く、壮年期にかかる役割変化で身体活動量が減少する女性に対して、有効な支援方法になると考える。

運動介入によって 2 群間比較による HDL-C で効果が示されたが、介入群の前・後差には有意な増加を認めず、この 3%の増加率は先行研究が示した下限値に留まった。HDL-C 変化量は運動継続の時間経過によって影響を受け、その増加は 9 週目前後で顕著に発現するが、今回は 9 週目の季節休暇による運動量減少にともない、HDL-C 増加も少量に留まった可能性が考えられる。さらに、介入群の HDL-C が、その前・後差比較で有意な差を示さなかった理由にも、この 9 週目の運動量減少の影響が考えられる。増加量は少ないが、動脈硬化の予防に必要な HDL-C は 60mg/dl 以上と言われており、日本の閉経前女性の多くが 60mg/dl 前後であることから、閉経後に減少する HDL-C に対して予防的レベルの維持を可能にする量として評価できる。

運動によりインスリンが減少することから、介入群でのこの減少も運動介入の効果と考えられる。グルコース/インスリン比でみた群内の前・後差比較では両群ともに増加を示したが、2 群間の比較では介入の効果は確認されなかった。インスリンやグルコースの変動は大きく、近時の運動状態に影響されやすいことから、今回の結果は、対照群での 11~12 週目の僅かな運動量増加によってもたらされた可能性も考えられる。

運動量が増加した介入群の「心身の予備力や余裕感」に有意差を認めたが、検定の多重性を考慮すると有意とは言えない。主観的健康度で効果が発現しなかった理由に、採用した速歩の運動強度、観察期間の短さ、尺度の限界などの影響が考えられる。

結果の一般化には一施設集団による対象者の代表性の低さや、標本数の少なさなどの限界はあるが、身体活動での動脈硬化進展のリスクを有する対象者において、個人別対応による予防的運動介入の効果が確認された研究であり、医療・保健に携わる壮年期女性層の運動による健康管理に関心を向けた意義深い研究といえる。今後、今回の対象者に対する縦断的研究と他のハイリスク集団に対する運動介入の検証が課題となる。

Table 1 Mean of Change in Exercise Energy / kg /day and Change of Pattern of Brisk Walking in Intervention and Control Group

	Intervention Group			Control Group			p value
	Baseline mean±SD	On-Study mean±SD	Change mean±SD	Baseline mean±SD	On-Study mean±SD	Change mean±SD	
Exercise energy (kcal) /kg/day	3.56±0.69	4.73±1.02	1.17±0.98	3.42±0.87	3.88±0.81	0.46±0.68	0.01
Brisk Walking(BW) Pattern	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)		
Combined BW	0 (0)	16 (67)		0 (0)	6 (24)		0.01*
Partial Combined BW	3 (12)	4 (16)		2 (8)	6 (24)		
Accumulative BW	21 (88)	4 (16)		23 (92)	13 (52)		

SD : Standard Deviation p value based on unpaired Student's t-test * indicates p value based on Chi-square test for On-Study's value of the two groups
 Combined BW: Combination of intense(2 to 3 times/week with 20 to 30 minutes /1 time) & accumulative type(sum of few minutes/1 time)
 Partial Combined BW: Accumulative BW with incompleated intense type of BW Accumulative BW: Only accumulative BW without intense type BW

Table 2 Mean of Change in Blood Profile from Baseline to End in Intervention and Control Group

	Intervention Groups (n=21)			Control Group (n=24)			p value
	Baseline mean±SD	End mean±SD	Change mean±SD	Baseline mean±SD	End mean±SD	Change mean±SD	
HDL-C (mg/dl)	61.1±12.4	62.9±15.8	1.8±8.3	66.6±10.7	63.7±13.0	-2.9±7.0	0.051
LDL-C (mg/dl)	108.6±30.6	116.8±24.4	8.2±22.2	118.0±24.9	123.8±29.0	5.8±15.1	0.67
Total-C (mg/dl)	182.2±26.5	188.6±26.5	6.4±22.0	194.5±25.9	197.3±36.9	2.8±20.9	0.58
TG (mg/dl)	90.4±29.3	82.6±43.3	-7.8±39.3	84.0±31.0	83.5±46.7	-0.5±34.6	0.53
Insulin (μ U/ml)	11.5±8.4	7.0±3.0	-4.5±7.5	8.4±4.1	7.8±4.6	-0.6±4.3	0.046
Glucose (mg/dl)	95.3±23.2	99.2±16.6	3.9±23.1	91.9±12.1	95.0±8.3	3.1±12.6	0.87
HbA _{1c} (%)	5.3±1.6	5.3±0.9	-0.0±0.9	4.8±0.3	5.0±0.3	0.2±0.2	0.23
Fibrinogen (mg/dl)	259.0±39.7	246.0±39.3	-13.0±30.1	256.1±51.6	253.4±50.3	-2.7±40.6	0.34

SD : Standard Deviation p values based on unpaired Student's t-test
 HDL-C :High Density Lipoprotein Cholesterol; LDL-C :Low Density Lipoprotein Cholesterol; Total-C: Total Cholesterol; TG: Triglyceride; HbA_{1c}: Hemoglobin A_{1c}.

Table 3 Means of Glucose/Insulin Ratio at Baseline and End by Each Group

	Intervention Group (n = 21)			Control Group (n = 24)		
	Baseline	End	p value	Baseline	End	p value
Glucose/ Insulin	10.9±4.5	15.9±5.2	0.002	12.6±3.9	14.8±5.4	0.024

SD :Standard Deviation p value based on paired Student's t-test

Table 4 Mean of Change in Glucose/Insulin Ratio from Baseline to End in 2 Groups

	Intervention Group (n = 21)			Control Group (n = 24)			p value
	Baseline	End	Change	Baseline	End	Change	
Glucose/ Insulin	10.9±4.5	15.9±5.2	5.0±6.5	12.6±3.9	14.8±5.4	2.2±4.4	0.09* 0.23**

SD :Standard Deviation * indicates p value based on unpaired Student's t-test
 ** indicates p value based on Analysis of Covariance for Glucose/Insulin with Baseline Adjusted