

女性の血清脂質に対する運動の影響に関する研究

指導教官 郡司篤晃教授

平成元年4月

東京大学大学院医学系研究科

第1種博士課程(保健学)

保健学専攻 進学

氏名 柳 桐 朋 子

①
論文題目

女性の血清脂質に対する
運動の影響に関する研究

指導教官 郡司篤晃教授

平成元年4月

東京大学大学院医学系研究科

第1種博士課程(保健学)

保健学専攻 進学

氏名 柳 堀 朗 子

目次

Λ⁺-γ⁺

序章	1
第1章 日常生活活動量・体力と血清脂質他のCHD危険因子との関連	
1-I 目的	3
1-II 方法	3
1-III 結果	6
1-IV 考察	20
1-V 結論	23
第2章 血清脂質・アポ蛋白に及ぼすウォーキングの効果 —有経者と閉経者の比較—	
2-I 目的	26
2-II 方法	26
2-III 結果	29
2-IV 考察	59
2-V 結論	63
第3章 総括	
3-I 要約	64
3-II 考察	65
謝辞	68
文献	69
附表	75

図・表 目次

第1章 日常生活活動量・体力と血清脂質他のCHD危険因子との関連

1-1-1

表1-1-1	対象者の特性	7
表1-1-2	対象者数 年齢階級別	7
表1-1-3	喫煙習慣	8
表1-1-4	飲酒習慣	8
表1-1-5	運動習慣	8
表1-1-6	身体活動の程度	8
表1-1-7	日常の活動量ランク別	9
表1-1-8	体力ランク別	9
表1-1-9	体力の高低・日常の活動量ランク別	9
表1-2-1	年齢、体脂肪率、BMIと危険因子、体力、活動量の 相関係数	10
表1-2-2	喫煙習慣別にみた危険因子、体力、活動量の平均値	12
表1-2-3	飲酒習慣別にみた危険因子、体力、活動量の平均値	13
表1-3-1	年齢、BMI、体脂肪率、飲酒習慣、喫煙習慣を調整 した、血圧、血清脂質、血糖値	14
表1-3-2-A	日常の活動量ランク別の血圧、血清脂質、血糖値に 対する一元配置分散分析結果（年齢、BMI、体脂肪 率、飲酒習慣、喫煙習慣を調整後）	16
表1-3-2-B	体力ランク別の血圧、血清脂質、血糖値に対する 一元配置分散分析結果（年齢、BMI、体脂肪率、 飲酒習慣、喫煙習慣を調整後）	17
表1-3-3	体力の高低別にみた、日常の活動量ランク別調整済み 血圧、血清脂質、血糖の平均値	18-19
図1-1	有経群、閉経群別、体力の高低と日常の活動量ランク の組み合わせからみる、CHD危険因子の種類	21
図1-2	体力、日常の活動量と血圧、血清脂質、血糖値の関連	24

第2章 血清脂質・アポ蛋白に及ぼすウォーキングの効果 —有経者と閉経者の比較—

4*—ジ*

表2-1	対象者の特性・ウォーキング前の測定値	30
表2-2	年齢を調整した、ウォーキング開始前の測定値	31
表2-3	ウォーキングの実施状況	32
表2-4	12週間のウォーキング前後の測定値	34
表2-5	ウォーキング前後の変化量の平均値	35
表2-6	ウォーキング開始前の値とその変化量との相関係数	36
表2-7	ウォーキング開始前の体力、ウォーキング頻度、 1回の歩行時間、合計歩行時間、ウォーキング強度と各測定値の変化量との相関係数	38-39
表2-8	体重、体脂肪率、BMI、体力の変化量と血清脂質等 の変化量との相関係数	40-41
表2-9	体脂肪率変化量、BMI変化量、合計歩行時間、 ウォーキング強度を調整した血清脂質等の変化量の平均値	43
表2-10	各値の初期値、体脂肪率変化量、BMI変化量、合計 歩行時間、ウォーキング強度を調整した、ウォーキング 前後の血清脂質等の変化量	44
表2-11	HPLCによるHDL C、LDL C分画の分析	46
表2-12	血清脂質等の変化量を従属変数、それぞれの測定値 の初期値、BMI変化量、体脂肪率変化量、体力の変化量、 合計歩行時間、ウォーキング強度、閉経の有無を説明変数 とした重回帰分析による標準化回帰係数	47-48
表2-13-1	アンケートによる12週間後の自覚的变化	49-51
表2-13-2	12週間後の食生活の変化	52
表2-14-1	「食事に気をつけるようになった」に対する回答別、 調整済み変化量	53-54
表2-14-2	「脂肪の量を減らした」に対する回答別、調整済み変化量	55-56
表2-14-3	「糖分量を減らした」に対する回答別、調整済み変化量	57-58

附表

ㄥ⁺-ㄗ⁺

附表 1	問診票（第 1 章）	76
附表 2	問診票（第 2 章）	80
附表 3	ウォーキング記録日誌（第 2 章）	84
附表 4	12週間後のアンケート（第 2 章）	86

人口の高齢化や生活環境の変化により、虚血性心疾患（CHD）の発症率の増加¹⁾や死亡率の増加が報告されている²⁾。CHDの危険因子は日常生活習慣に深く関わっており、喫煙、肥満、高血圧、高コレステロール値は主要な危険因子とされている。

身体活動量の低下は肥満、高血圧、高脂血症などの誘因となる一方、身体活動量の多い者や体力の高い者は、非活動的な者、体力のない者に比べてCHDの発症が少ないこと³⁾・⁴⁾や、危険因子が軽減されていること⁵⁾・⁶⁾が明らかになっている。特に、身体活動量は血清脂質との関連が多く報告され、身体活動量の多い者や体力の高い者はCHDの負の危険因子であるHDLコレステロール(HDL-C)が高いこと⁷⁾、有酸素運動の継続によりHDL-Cが増加しLDLコレステロール(LDL-C)が低下することが報告⁶⁾されている。従って、身体活動量や体力の増加による血清脂質の改善は、日常生活に根ざしたCHDの一次予防として有効な手段であると考えられる。

しかし、これらの疫学調査や実験の対象者の多くは男性であり、女性についての検討は少ない。血清脂質値には男女差があること⁸⁾、女性は閉経を契機として総コレステロール(TC)やLDL-Cの増加という血清脂質の大きな変化があること⁹⁾、閉経を境にCHD発症は増加すること¹⁰⁾・¹¹⁾から男性で得られた結果をそのまま女性に当てはめることは難しい。更に、血清脂質に対して身体活動は改善、閉経は悪化の影響があることから、閉経者でも有経者でも血清脂質と身体活動や体力との関連や血清脂質に対する運動効果が同じであるかどうかという疑問が生じる。

従来、身体活動量や体力とCHD危険因子に関する研究では、断面調査、介入実験ともに閉経を考慮した報告は少ない。有経者、閉経者それぞれを対象とした検討は行われていても⁸⁾・⁹⁾・¹²⁾・¹⁶⁾、有経者と閉経者とを比較した検討はなされていない。女性のCHD発症の一次予防の観点で身体活動を考える上では、従来から行われている身体活動や体力と血清脂質の関連の分析に、閉経という視点を加える必要があると考えられる。

また、従来の報告は断面調査と運動トレーニング実験は別々に研究されており、仮説検証をした報告はわずかに1例しかない。しかし、この報告⁸⁾・¹⁶⁾も閉経者だけを対象としており、有経者と閉経者を比較したものではない。

従って、本研究では女性における運動と血清脂質をはじめとするCHD危険因子との関

連を、閉経に視点を当て、2つの側面から検討を加えることとした。第一は断面調査により、閉経は身体活動、体力と血清脂質の関連に影響を与えるかどうかを検討すること、第二には運動の実施による血清脂質への効果が閉経の有無による影響を受けるのかどうかを検討することである。

第1章 日常生活活動量・体力と血清脂質他のCHD危険因子との関連

1-1. 目的

日常生活が活動的である者や体力の高い者はCHDの危険度が低いことが数多く報告されており¹⁷⁾、日常の活動量の増加や体力の増加によりリスクの軽減が期待される。しかし、日常の活動量や体力とCHD危険因子との関連は、男性にCHD発症率が高いことから主に男性について検討が行われており、女性に関する検討は少ない¹⁸⁾。

女性は男性に比べればCHDの危険度は低い、閉経により危険度が上昇することが明らかになっている¹⁹⁾。ところが、女性を対象としたCHD危険因子に関する研究では、年齢は考慮されていても閉経を考慮した報告は少ない。特に、身体活動量や体力とCHD危険因子の関連に関する検討では、閉経に視点を当てた場合でも閉経者、非閉経者別に検討した報告であり^{8)・9)}、身体活動や体力とCHD危険因子の関連に閉経の有無が影響を与えるのかどうかは明らかではない。また、体力と身体活動量とを組み合わせ、CHD危険因子との関連を検討した報告はほとんどみられない。

そこで、本研究では閉経の有無がCHD危険因子と体力、身体活動量の関連に影響を与えているかどうかについてを検討した。

1-2. 方法

(1)対象

平成2年7月から平成3年7月までに運動型健康増進施設である江東区健康センターで、血液検査を含むメディカルチェックを受けた成人女性759人を対象とした。このうち、心血管薬や性ホルモン服薬者63名、食後採血者30名、形態測定非実施者7名、月経の有無が不明の者16名、トレッドミルテストを標準Bruce法で行った者29名(重複を含む)を除く635名について月経の状態による分類を行った。

635名中、月経が規則的にある者(有経者)は364名(57.3%)、不規則な者は105名(16.6%)、閉経者は166名(26.1%)であった。閉経者のうち31名は人工閉経の者であった。

結果の分析は有経者364名と自然閉経者135名の計499名について行った。

(2)メディカルチェック

メディカルチェックは保健婦による問診、血圧測定、採尿、採血、X線撮影、医師の診療、運動負荷試験、体重、体脂肪率測定から構成されている。

①問診

問診は受診者にあらかじめ郵送で配布し、検査当日に受診者が記入して持参した問診票に基づいて保健婦が行った。問診票の質問項目は、受診理由、既往歴、健康状態、飲酒・喫煙習慣、身体活動度、栄養摂取状況、月経の有無等であった。身体活動度では定期的に行っているスポーツの有無、1日に通勤、買物で歩く時間、1日に階段を昇る階数、1日に自転車に乗る時間、スポーツ実施者には種目、頻度、1回の時間等を調査した。このうち、通勤、買物で歩くこと、階段を昇ること、自転車に乗ることにより消費するエネルギー量をPaffenbargerらの方法²⁰⁾やRMR²¹⁾を用いて求め、これらの和を「日常の活動量」とした。月経は「規則的」、「不規則」、「閉経した」の3カテゴリーで調査し、閉経者には閉経年齢も調査した。

②血圧測定・採血・採尿・X線撮影

血圧は安静座位の状態では保健婦が聴診法により測定した。測定時に心血管薬の服薬の有無を確認した。

採血・採尿・X線撮影は原則として空腹時検査であった。ただし、3～6カ月以内に他の医療機関で検査を行い、結果を持参した者についてはこれらの検査を省略しているため対象者から除外した。

(3)運動負荷心電図検査

運動負荷心電図検査はトレッドミルまたは自転車エルゴメーターで行い、方法の選択はランダムに行った。負荷の方法は、トレッドミルではBruce法を用い、エルゴメーターでは15watt/分のramp負荷法で行なった。トレッドミル運動は高齢者を除いてはBruceプロトコールⅡ度から開始した。運動中の血圧は自動血圧計(日本コーリン電子製)で1分毎に測定し、12誘導心電図は各段階の最終時、負荷終了直後、負荷終了3分後に記録した。また、運動中にBorg²²⁾の自覚的運動強度スケールを用いて自覚的な運動強度を開き取った。いずれの方法でもBorgの自覚的運動強度の第17点(かなりきつい)以上に相当する自覚的亜最大点まで試験を行ったが、運動中の収縮期血圧が250mmHg以上、重篤な不整脈の発生の場合は医師の判断により試験を中止した。

トレッドミルで検査を行ったときの、運動終了までのトレッドミル運動時間をトレッドミル時間、自転車エルゴメーターで検査を行ったときの、運動終了時のエルゴメーターの

仕事率(watt)をエルゴメーター仕事率とした。自転車運動は各自の体重の影響を受けずに実施できるため、終了時のエルゴメーター仕事率を体重で除し、体重当りのエルゴメーター仕事率を算出した。トレッドミル時間、体重当りのエルゴメーター仕事率を運動負荷試験で得られた各自の有酸素能力(体力)と考え、分析に利用した。

(4)形態測定・体力測定

形態測定では身長、体重、キャリパーによる上腕背部と肩甲骨下部の皮下脂肪厚の測定を行なった。皮下脂肪厚から体脂肪率(%fat)を算出し^{23), 24)}、身長と体重からはBody Mass Index(BMI; 体重/身長²)を算出した。

(5)血液検査

採血後の血液は血清に分離後、血液学検査、血液生化学検査が外部の検査センターで行われた。測定項目は血液学検査では赤血球数、白血球数、ヘモグロビン(Hb)、ヘマトクリット(Ht)、血液生化学検査ではGOT(GSCC処方初速度法)、 γ -GTP(GSCC処方初速度法)、中性脂肪(TG; 酵素法)、総コレステロール(TC; 酵素法)、HDLコレステロール(HDL-C; 酵素法)、尿酸(酵素法)、血糖(酵素法)、クレアチニン(酵素法)であった。LDLコレステロール(LDL-C)はFriedewaldの式²⁵⁾により算出した。ただし、TGは分布に偏りがみられたため、対数変換をした値(log TG)を分析に用いた。

(6)活動量、体力のランク分け

日常の活動量は有経者、閉経者別に対象者数がほぼ等しくなるように、測定値を4分位し、低い方から1、2、3、4とランク付けをした。分割点是有経群はそれぞれ102、170、272kcalであり、閉経群は110、160、260kcalであった。トレッドミル時間と体重当りのエルゴメーター仕事率をそれぞれ年齢階級別に対象者数がほぼ等しくなるように測定値を4分位し、低い方から1から4にランク付けし、両方を合わせて体力のランクとした。

更に、体力ランクの1と2を合わせて「体力が低い群」、3と4を合わせて「体力が高い群」とし、活動量との関連の検討に用いた。

(7)統計解析

有経群と閉経群の比較にはStudent's t-testを用いた。平均値の調整は共分散分析により行った。日常の活動量、体力のレベルと血清脂質、血圧の関連には一元配置分散分析、活動量と体力を組み合わせたクラスと血清脂質、血圧との関連は、体力のランク別に一元配置分散分析により検討した。また、各ランクで平均値に差が出る部分を見出すためにランクを併合し、1群対(2+3+4)群、(1+2)群対(3+4)群、(1+2+3)群対4

群についてcontrast法(対比)により、群間の平均値の差を検定した。

喫煙習慣、飲酒習慣、運動習慣、身体活動の程度別、および活動量や体力のランク別の対象者数は χ^2 検定により、有経群と閉経群を比較した。

有意確率は $p < 0.05$ とし、分析には東京大学大型計算機センターの統計パッケージSASを用いた。

1-III. 結果

(1)対象者の特性

有経群、閉経群別に各測定値の平均値を表1-1-1に示す。体重、HDLC、日常の活動量以外の項目で、有経群と閉経群の間に有意差がみられた。

身長とトレッドミル時間、エルゴメーターの体重当りの仕事率は有経群が閉経群に比べて有意に高い値を示した。年齢、体脂肪率、BMI、HDLC以外の血清脂質、血圧は閉経群の方が有経群よりも有意に高値であった。

表1-1-2に有経群、閉経群の年齢階級別人数を示した。有経群と閉経群には分布に差がみられ、有経群は49歳以下、閉経群は50歳以上に対象者が分布していた。

表1-1-3に喫煙習慣別、表1-1-4に飲酒習慣別、表1-1-5に運動習慣別、表1-1-6に仕事の中で最も多い身体活動別(座位、立位、歩行、重労働)の対象者数を有経群と閉経群別に示した。両群間に分布の違いはみられなかった。

表1-1-7、表1-1-8に、「日常の活動量」「体力」のランク別の対象者の人数構成を示した。表1-1-9には「体力の高低」と「日常の活動量」を組合せた対象者数を示した。いずれの組合せでも、対象者の分布には有経群、閉経群で差はみられなかった。

(2)血清脂質他の危険因子への影響因子の検討

①年齢、体脂肪率、BMIと危険因子、体力、活動量の相関係数(表1-2-1)

年齢は、有経群では身長、トレッドミル時間、体重当りのエルゴメーター仕事率、日常の活動量と有意な負の相関、BMI、体脂肪率、血圧、HDLC以外の血清脂質、血糖と有意な正の相関を示した。閉経群では身長、トレッドミル時間、エルゴメーター仕事率と有意な負の相関、SBP、TC、LDLC、log TGと有意な正の相関を示した。

体脂肪率とBMIは、有経群では活動量以外の全変数と有意な相関がみられ、このうち身長、HDLC、トレッドミル時間、エルゴメーター仕事率とは負の相関であった。閉経群では体重、

表 1-1-1

対象者の特性

	有経者 (n=364)	閉経者 (n=135)	有意確率
Age (y)	36.8 ± 7.4	56.5 ± 5.4	<0.001
Height(cm)	156.5 ± 4.9	151.9 ± 5.0	<0.001
Weight(kg)	55.2 ± 7.7	54.7 ± 7.5	NS
BMI(kg/m ²)	22.5 ± 3.0	23.7 ± 3.0	<0.001
% Body Fat(%)	26.3 ± 7.8	29.9 ± 7.5	<0.001
SBP(mmHg)	109.5 ± 12.8	121.4 ± 17.4	<0.001
DBP(mmHg)	69.2 ± 9.2	74.7 ± 9.9	<0.001
Hb(mg/dl)	12.9 ± 1.2	13.4 ± 1.0	<0.001
Ht(%)	39.9 ± 3.0	41.4 ± 2.9	<0.001
TC(mg/dl)	194.9 ± 32.1	238.7 ± 39.6	<0.001
LDLC(mg/dl)	118.8 ± 29.5	156.5 ± 34.5	<0.001
HDLc(mg/dl)	60.4 ± 13.9	58.5 ± 14.0	NS
log TG	4.27 ± 0.42	4.64 ± 0.50	<0.001
TC/HDLc	3.39 ± 0.99	4.31 ± 1.28	<0.001
血糖(mg/dl)	87.1 ± 9.1	91.0 ± 8.8	<0.001
トレッドミル時間(s)	529.9 ± 94.8 (n=193)	459.3 ± 81.7 (n=63)	<0.001
エネルギー(Watt/kg)	2.26 ± 0.35 (n=171)	1.84 ± 0.33 (n=72)	<0.001
日常の 活動量(kcal/day)	208.9 ± 161.4	214.7 ± 194.4	NS

mean ± SD

表 1-1-2

対象者数(年齢階級別)

	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	計
有経	68(18.7)	142(39.0)	147(40.4)	7(1.9)	0(0.0)	364(100)
閉経	0(0.0)	0(0.0)	7(5.2)	96(71.1)	32(23.7)	135(100)
計	68(13.6)	142(28.5)	154(30.9)	103(20.6)	32(6.4)	499(100)

表 1-1-3 対象者数（喫煙習慣別） 人(%)

	吸う	吸わない	やめた	計
有経	80(22.0)	262(72.0)	22(6.0)	364(100)
閉経	18(13.3)	109(80.7)	8(6.0)	135(100)
計	98(19.6)	371(74.4)	30(6.0)	499(100)

表 1-1-4 対象者数（飲酒習慣別） 人(%)

	飲まない	1-2回/月	1-2回/週	3-4回/週	5-6回/週	毎日	計
有経	138(37.9)	75(20.6)	58(15.9)	44(12.1)	19(5.2)	30(8.3)	364(100)
閉経	68(50.3)	23(17.0)	20(14.8)	9(6.7)	4(3.0)	11(8.2)	135(100)
計	206(41.3)	98(19.6)	78(15.7)	53(10.6)	23(4.6)	44(8.2)	499(100)

表 1-1-5 対象者数（運動習慣別） 人(%)

	有	無	計
有経	99(29.3)	265(70.7)	364(100)
閉経	34(25.2)	101(74.8)	135(100)
計	133(26.4)	366(73.6)	499(100)

表 1-1-6 対象者数（仕事の中で最も多い身体活動別） 人(%)

	座位	立位	歩行	重労働	計
有経	227(63.4)	97(27.1)	32(8.9)	2(0.6)	358(100)
閉経	85(65.4)	31(23.9)	10(7.7)	4(3.0)	130(100)
計	312(63.9)	128(26.3)	42(8.6)	6(1.2)	488(100)

無回答 11

* 表 1-1-3～6 は、いずれも χ^2 検定で有意差無し

表 1-1-7 対象者数 (日常の活動量ランク別)

					人(%)
	1	2	3	4	計
有経	89(24.7)	98(27.2)	83(23.1)	90(25.0)	360(100)
閉経	37(27.8)	29(21.8)	34(25.6)	33(24.8)	133(100)
計	126(25.6)	127(25.8)	117(23.7)	123(24.9)	493(100)

無効回答 6

表 1-1-8 対象者数 (体力ランク別)

					人(%)
	1	2	3	4	計
有経	87(23.9)	105(28.9)	86(23.6)	86(23.6)	364(100)
閉経	35(25.9)	38(28.2)	37(27.4)	25(18.5)	135(100)
計	122(24.5)	143(28.7)	123(24.7)	111(22.2)	499(100)

表 1-1-9 対象者数 (体力の高低・日常の活動量ランク別)

						人(%)
		日常の活動量				
体力		1	2	3	4	計
有経	低	46(24.3)	48(25.4)	46(24.3)	49(26.0)	189(100)
	高	43(25.2)	50(29.2)	37(21.6)	41(24.0)	171(100)
	計	89(24.7)	98(27.2)	83(23.1)	90(25.0)	360(100)
閉経	低	26(35.6)	12(16.4)	18(24.7)	17(23.3)	73(100)
	高	11(18.3)	17(28.3)	16(26.7)	16(26.7)	60(100)
	計	37(27.8)	29(21.8)	34(25.6)	33(24.8)	133(100)
計		126(25.6)	127(25.8)	117(23.7)	123(24.9)	493(100)

無効回答 6

表 1-2-1

年齢、体脂肪率、BMI と危険因子、体力、活動量の相関係数

	年齢		体脂肪率		BMI	
	有経	閉経	有経	閉経	有経	閉経
Age	—	—	0.11*	-0.15	0.18***	0.01
Height	-0.25***	-0.11	-0.13*	-0.04	-0.15**	-0.06
Weight	0.66	-0.04	0.72***	0.66***	0.89***	0.88***
BMI	0.18***	0.01	0.81***	0.73***	—	—
% Body Fat	0.11*	-0.22**	—	—	0.81***	0.69***
SBP	0.30***	0.14	0.26***	0.09	0.33***	0.10
DBP	0.30***	-0.01	0.27***	0.18*	0.34***	0.19*
TC	0.27***	0.11	0.23***	0.06	0.24***	0.09
LDLC	0.25***	0.06	0.29***	0.12	0.30***	0.09
HDLC	-0.02	-0.03	-0.30***	-0.28***	-0.30***	-0.15
log TG	0.22***	0.18*	0.35***	0.20*	0.40***	0.26**
TC/HDLC	0.18***	0.08	0.39***	0.25**	0.42***	0.18*
血糖	0.21***	0.08	0.20***	0.06	0.22***	0.19*
トレッドミル時間 #	-0.23**	-0.40**	-0.30***	-0.08	-0.29***	-0.12
エネルギー消費/kg \$	-0.36***	-0.28*	-0.41***	-0.38***	-0.41***	-0.55***
日常の活動量	-0.12*	-0.19*	0.10	-0.08	0.07	-0.08

#: 有経 n=193 閉経 n=63 \$: 有経 n=171 閉経 n=72

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

DBP、log TG、TC/HDLと有意な正の相関、HDL、エルゴメーター仕事率と有意な負の相関を示し、体脂肪率とBMIの間にも有意な正の相関がみられた。

以上のように、有経群は閉経群に比べて年齢、形態と血清脂質、体力の間には強い相関関係がみられた。

②喫煙習慣の有無別の危険因子、体力、活動量の平均値(表1-2-2)

有経群では、DBPは喫煙習慣の有る者が、無い者に比べて低い傾向、log TGは喫煙習慣の有る者は無い者に比べて高い傾向を示した。閉経群では喫煙習慣の有る者はSBP、血糖が高く、DBPが低い傾向を示した。その他の項目については、両群とも喫煙習慣の有無による測定値の差はみられなかった。

③飲酒習慣の有無別の危険因子、体力、活動量の平均値(表1-2-3)

有経群では飲酒習慣の有る者は、無い者に比べて体重が少ない傾向、BMI、体脂肪率は有意に低かった。血圧には差がなかったが、飲酒習慣の有る者はTCが低い傾向、LDLC、TC/HDLが有意に低い値を示し、HDLは有意に高値を示した。また、飲酒習慣の有る者の方が体力が高かった。閉経群も同様に、飲酒習慣の有る者はBMI、体脂肪率が低く、HDLが有意に高く、TC/HDLが有意に低かった。

(3) 危険因子への影響因子を調整した検討

①年齢、体脂肪率、BMI、飲酒習慣、喫煙習慣を調整した血圧、血清脂質、血糖値

(2)で示したように年齢、体脂肪率、BMI、飲酒習慣、喫煙習慣は血清脂質、血圧と有経者、閉経者ともに有意な関連や関連がある傾向がみられたため、これらを調整した平均値を用いて有経群と閉経群を比較した。

表1-3-1に示したように、調整した値では血圧と血糖の有意差はなくなり、有経群と閉経群では差がないことが示された。しかし、TC、LDLC、log TG、TC/HDLは閉経群の方が有意に高く、血清脂質に関しては閉経群の方が有経群よりもCHDの危険性が高いことが示された。

②日常の活動量、体力レベルと調整した血圧、血清脂質、血糖値の関連

日常の活動量、体力のそれぞれについて、有経、閉経群別に平均値を一元配置分散分析によって検討した。また、4つのランクの組み合わせで2群に分けた場合に平均値に差がみられるかどうかを対比により検討した。

日常の活動量についてみると(表1-3-2-A)、有経群では活動量は血圧、血清脂質、血

表 1-2-2

喫煙習慣別にみた危険因子、体力、活動量の平均値

喫煙習慣	有経群		閉経群	
	無 (n=284)	有 (n=80)	無 (n=117)	有 (n=18)
Age(y)	37.1±7.5	35.8±7.0	56.5±5.2	56.4±6.3
Height(cm)	156.4±4.9	156.9±4.6	151.7±5.0	153.2±4.4
Weight(kg)	55.0±7.6	55.9±8.3	54.5±7.0	56.0±10.3
BMI(kg/m ²)	22.5±3.0	22.7±3.1	23.7±2.7	23.8±4.2
%Body Fat(%)	26.5±7.7	25.9±8.2	30.1±7.2	28.4±8.9
SBP(mmHg)	110.1±13.0	107.5±11.7	122.3±17.6	# 115.0±14.9
DBP(mmHg)	69.7±9.4	# 67.5±8.2	75.2±9.9	71.3±10.1
TC(mg/dl)	195.5±32.6	192.5±30.2	239.4±40.0	234.2±37.2
LDLC(mg/dl)	119.3±29.4	116.9±29.9	157.1±34.3	152.8±36.7
HDL C(mg/dl)	60.8±13.7	59.1±14.7	58.9±14.0	55.9±13.8
log TG	4.25±0.42	# 4.33±0.40	4.61±0.51	4.74±0.44
TC/HDL C	3.37±0.93	3.48±1.17	4.28±1.24	4.47±1.50
血糖(mg/dl)	87.1±9.2	87.0±8.6	90.5±8.5	93.8±10.5
トレッドミル時間(s)	532.3±94.4 (153)	520.8±97.1 (40)	462.6±80.6 (53)	442.0±89.8 (10)
エネルギー(W/kg)	2.25±0.36 (131)	2.27±0.32 (40)	1.87±0.31 (64)	* 1.62±0.39 (8)
日常の 活動量(kcal/day)	213±164	195±151 (79)	217±193	197±202

#: p<0.1

(): 標本数

mean±SD

表 1-2-3

飲酒習慣別にみた危険因子、体力、活動量の平均値

飲酒習慣	有経群		閉経群	
	無 (n=138)	有 (n=226)	無 (n=68)	有 (n=67)
Age(y)	37.9±7.6	36.1±7.3	56.9±5.3	56.1±5.4
Height(cm)	156.2±5.0	156.8±4.7	151.1±5.1	152.7±4.7
Weight(kg)	56.1±8.0	54.7±7.5	54.9±6.6	54.5±8.2
BMI(kg/m ²)	23.0±3.3	22.2±2.8	24.0±2.6	23.3±3.3
%Body Fat(%)	28.2±8.0	25.2±7.5	31.2±7.6	28.5±7.1
SBP(mmHg)	109.6±12.7	109.5±12.8	121.5±18.5	121.3±16.3
DBP(mmHg)	69.0±9.3	69.4±9.1	75.1±10.4	74.3±9.5
TC(mg/dl)	198.5±34.4	192.7±30.4	236.6±38.3	240.9±40.9
LDLC(mg/dl)	124.0±29.3	115.6±29.1	157.7±36.0	155.4±33.2
HDLc(mg/dl)	58.2±12.9	61.8±14.3	54.6±13.3	62.4±13.7
log TG	4.31±0.42	4.24±0.42	4.71±0.43	4.56±0.55
TC/HDLc	3.56±0.92	3.30±1.02	4.55±1.20	4.06±1.31
血糖(mg/dl)	87.1±9.8	87.1±8.7	90.9±8.9	91.0±8.7
トレッドミル時間(s)	512.7±85.6 (73)	540.4±98.9 (120)	465.5±82.8 (28)	454.4±81.7 (35)
エネルギー(W/kg)	2.18±0.33 (65)	2.30±0.35 (106)	1.83±0.32 (40)	1.84±0.34 (32)
日常の 活動量(kcal/day)	215±136	205±175 (225)	228±206	201±182

#:p<0.1 *:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001

():標本数

mean±SD

表 1-3-1

年齢・BMI・体脂肪率・飲酒習慣
・喫煙習慣を調整した血圧・血清脂質・血糖値

	有経者 (n=364)	閉経者 (n=135)	有意確率
SBP(mmHg)	110.0 ± 11.8	112.1 ± 17.2	NS
DBP(mmHg)	69.1 ± 8.5	68.6 ± 10.0	NS
TC(mg/dl)	199.7 ± 30.1	220.7 ± 39.0	<0.001
LDLC(mg/dl)	126.4 ± 27.1	144.3 ± 34.3	<0.001
HDLc(mg/dl)	56.2 ± 13.9	56.3 ± 13.9	NS
log TG	4.38 ± 0.38	4.48 ± 0.48	<0.05
TC/HDLc	3.73 ± 0.90	4.12 ± 1.23	<0.001
血糖(mg/dl)	87.7 ± 8.7	87.0 ± 8.6	NS

mean ± SD

糖のいずれとも有意な関連はみられなかった。閉経群では1群は2+3+4群よりもTC/HDLCが高い傾向を示し、血糖は1群が2+3+4群よりも有意に高い値を示した。しかし、血圧とは関連がみられなかった。

体力についてみると(表1-3-2-B)、有経群では血圧、血糖には差がみられなかったが、血清脂質には体力レベルによる違いがみられた。TCは1+2群が3+4群に比べて有意に高い値を示し、log TGは1+2+3群が4群よりも値が高い傾向を示した。HDLCは4群が1+2+3群に比べて高値の傾向を示した。LDLCは1+2群の方が3+4群よりも高い傾向を示し、4群は1+2+3群に比べて有意に値が低かった。TC/HDLCは4群が1+2+3群よりも有意に低い値であった。閉経群では体力のランクと血圧、血清脂質、血糖とは関連がみられなかった。

従って、有経群では体力と血清脂質、閉経群では日常の活動量と血糖、TC/HDLCに関連がみられ、活動量や体力が高い群はCHDの危険度が軽減されていた。また、危険因子により、関連がみられた体力や活動量のランクは異なっていた。

③体力の高低別にみた、日常の活動量と調整した血圧、血清脂質、血糖値の関連

表1-3-3の(1)に有経群の結果を示した。体力の低い群で危険因子と活動量との関連をみると、SBPは1+2群よりも3+4群の方が有意に低かった。DBPは1群と2+3+4群の間に傾向差、1+2群と3+4群の間に有意差がみられ、活動量が高い方が低値を示した。血清脂質では、TC/HDLCが1群に比べて2+3+4群が低値である傾向を示した。血糖は1+2+3群に比べ、4群が低値の傾向を示した。体力の高い群では血圧、血清脂質、血糖ともに活動量との関連がみられなかった。

表1-3-3の(2)に閉経群の結果を示した。体力の低い群では、血糖が1群に比べて2+3+4群が低い傾向を示した。体力の高い群ではTC/HDLCが1+2+3群に比べて4群が有意に低い値を示した。

また、日常の活動量ランクが等しい場合、体力の高低で比較すると、有経群ではLDLC、TCが活動量が1の群で体力の高い方が有意に低く、閉経群ではlog TG、TC/HDLCは体力が高い方が有意に低値を、HDLCは体力が高い群が有意に高値を示した。

また、体力が高く日常の活動量が4の群では、有経群と閉経群の間で血圧、血清脂質、血糖の値に差はみられなかった。

従って、体力の高低と日常の活動量を組み合わせたところ、有経群では体力の低い場合には活動量が多い方が危険因子が改善される関連がみられたが、体力が高い場合にはこの

表 1-3-2-A

(1)有経群における、日常の活動量ランク別の血圧、血清脂質、血糖値に対する
一元配置分散分析結果(年齢、BMI、体脂肪率、飲酒習慣、喫煙習慣を調整後)

(人)						
	日常の活動量				一元配置分散分析	
	1 (89)	2 (98)	3 (83)	4 (90)	全体	対比
SBP(mmHg)	111.3±11.2	110.1±12.8	108.5±11.8	109.8±10.9	NS	NS
DBP(mmHg)	70.0±7.9	69.1±8.8	68.0±8.6	69.1±8.5	NS	NS
TC(mg/dl)	198.2±29.1	203.0±29.4	197.5±33.5	200.0±30.1	NS	NS
log TG	4.36±0.41	4.39±0.38	4.34±0.38	4.43±0.37	NS	NS
HDLc(mg/dl)	54.6±14.7	57.0±12.6	56.0±15.6	57.0±12.8	NS	NS
LDLC(mg/dl)	126.7±27.5	128.6±27.5	125.4±27.6	125.0±26.1	NS	NS
TC/HDLc	3.84±0.93	3.72±0.86	3.69±0.87	3.68±0.95	NS	NS
血糖(mg/dl)	88.2±8.1	87.4±8.3	88.4±10.2	86.9±8.1	NS	NS

mean±SD

(2)閉経群における、日常の活動量ランク別の血圧、血清脂質、血糖値に対する
一元配置分散分析結果(年齢、BMI、体脂肪率、飲酒習慣、喫煙習慣を調整後)

(人)						
	日常の活動量				一元配置分散分析	
	1 (37)	2 (29)	3 (34)	4 (33)	全体	対比
SBP(mmHg)	110.8±18.9	111.0±14.0	113.9±17.3	111.8±18.3	NS	NS
DBP(mmHg)	69.1±10.6	67.6±8.2	68.7±9.7	68.6±11.6	NS	NS
TC(mg/dl)	226.8±31.9	217.4±38.8	225.0±47.2	213.9±37.7	NS	NS
log TG	4.53±0.48	4.39±0.45	4.57±0.57	4.44±0.41	NS	NS
HDLc(mg/dl)	54.7±12.8	58.8±18.1	55.5±13.7	57.1±11.3	NS	NS
LDLC(mg/dl)	150.8±27.5	141.8±38.3	145.8±35.7	139.0±36.5	NS	NS
TC/HDLc	4.43±1.17	3.88±1.19	4.25±1.60	3.87±0.84	NS	a
血糖(mg/dl)	89.6±9.5	84.4±6.1	85.8±8.3	87.4±9.5	<0.1	b

a: p<0.1(1 vs 2+3+4)

b: p<0.05(1 vs 2+3+4)

mean±SD

表 1-3-2-B

(1)有経群における、体力ランク別の血圧、血清脂質、血糖値に対する
一元配置分散分析結果(年齢、BMI、体脂肪率、飲酒習慣、喫煙習慣を調整後)

(人)					一元配置分散分析	
体 力						
	1 (87)	2 (105)	3 (86)	4 (86)	全体	対比
SBP(mmHg)	110.0±12.6	110.7±11.4	109.6±11.4	109.6±11.8	NS	NS
DBP(mmHg)	69.5± 9.5	69.6± 8.0	68.4± 8.9	68.9± 7.6	NS	NS
TC(mg/dl)	201.7±29.5	204.4±31.2	196.2±32.6	195.6±27.4	NS	d
log TG	4.44±0.44	4.38±0.38	4.39±0.37	4.32±0.33	NS	e
HDLc(mg/dl)	55.1±14.1	57.5±14.5	53.4±13.6	58.5±12.6	<0.1	e
LDLC(mg/dl)	128.2±25.5	129.7±28.1	125.9±29.4	121.1±24.3	NS	c, f
TC/HDLc	3.82±1.00	3.75±0.93	3.83±0.97	3.51±0.59	<0.1	g
血糖(mg/dl)	88.6± 9.2	86.8± 8.0	89.1± 9.8	86.7± 7.6	NS	NS
c:p<0.1(1+2 vs 3+4) d:p<0.05(1+2 vs 3+4) mean±SD						
e:p<0.1(1+2+3 vs 4) f:p<0.05(1+2+3 vs 4) g:p<0.01(1+2+3 vs 4)						

(2)閉経群における、体力ランク別の血圧、血清脂質、血糖値に対する
一元配置分散分析結果(年齢、BMI、体脂肪率、飲酒習慣、喫煙習慣を調整後)

(人)						
	体 力				一元配置分散分析	
	1 (35)	2 (38)	3 (37)	4 (25)	全体	対比
SBP(mg/dl)	111.4±17.8	115.8±16.9	110.6±18.1	109.6±15.5	NS	NS
DBP(mmHg)	67.8± 9.7	70.5±11.1	68.1± 9.8	67.6± 9.2	NS	NS
TC(mg/dl)	221.5±32.5	227.5±34.2	211.9±38.9	222.3±62.1	NS	NS
log TG	4.58±0.42	4.47±0.46	4.43±0.45	4.46±0.63	NS	NS
HDLc(mg/dl)	53.3±14.0	59.4±12.6	55.9±15.1	56.3±13.3	NS	NS
LDLC(mg/dl)	146.4±30.3	149.5±35.0	138.1±36.9	142.8±35.1	NS	NS
TC/HDLc	4.35±1.18	4.01±1.17	3.95±1.01	4.22±1.65	NS	NS
血糖(mg/dl)	86.9±11.6	87.1± 7.3	87.2± 7.7	86.4± 7.1	NS	NS
mean±SD						

表1-3-3

(1)体力の高低別にみた、日常の活動量ランク別調整済み血圧、血清脂質、血糖の平均値(有経群)

		(人)					
		日常の活動量				一元配置分散分析	
体力		1	2	3	4	全体	対比
SBP	低	112.4±11.7	112.0±14.5	109.2±11.6	107.9±9.4#	NS	d
	(mmHg) 高	110.1±10.7	108.2±10.7	107.6±12.2	112.0±12.2	NS	NS
DBP	低	71.6±8.2#	70.0±9.8	68.3±8.4	68.0±8.0	NS	a, d
	(mmHg) 高	68.4±7.3	68.2±7.8	67.5±8.9	70.3±9.0	NS	NS
TC	低	206.0±31.7**	202.4±31.5	202.8±31.6	202.5±27.6	NS	NS
	(mg/dl) 高	189.9±23.8	203.6±27.4	191.0±35.1	197.1±33.0	NS	NS
log TG	低	4.36±0.47	4.40±0.42	4.36±0.35#	4.48±0.41	NS	NS
	高	4.36±0.34	4.38±0.34	4.31±0.42	4.38±0.32	NS	NS
HDLc	低	54.3±14.8	57.6±14.0	56.5±15.5	57.0±13.5	NS	NS
	(mg/dl) 高	54.9±14.8	56.5±11.1	55.4±15.9	57.0±12.1	NS	NS
LDLc	低	134.2±30.1**	127.1±27.9	130.0±27.1#	126.4±22.2	NS	NS
	(mg/dl) 高	118.7±22.2	130.1±27.2	119.8±27.5	123.4±30.4	NS	NS
TC/HDLc	低	4.00±1.05#	3.67±0.93	3.77±0.94	3.74±0.94	NS	a
	高	3.67±0.75	3.78±0.78	3.58±0.78	3.61±0.97	NS	NS
血糖	低	88.1±8.7	87.2±8.2	89.3±10.0	85.7±7.0	NS	e
	(mg/dl) 高	88.3±7.5	87.7±8.6	87.2±10.4	88.3±9.0	NS	NS

#:p<0.1 **p<0.01

mean±SD

a:p<0.1(1 vs 2+3+4) d:p<0.05(1+2 vs 3+4) e:p<0.1(1+2+3 vs 4)

対象者 体力低・活動量 1:n=46 2:n=48 3:n=48 4:n=49

体力高・活動量 1:n=43 2:n=50 3:n=37 4:n=41

(2)体力の高低別にみた、日常の活動量ランク別調整済み血圧、血清脂質、血糖の平均値（閉経群）

		(人)					
		日常の活動量				一元配置分散分析	
体力		1	2	3	4	全体	対比
SBP	低	114.4±19.7#	110.3±12.6	114.1±17.0	114.7±18.0	NS	NS
	(mmHg) 高	102.3±14.2	111.5±15.3	113.7±18.2	108.7±18.7	NS	NS
DBP	低	69.7±11.2	67.8± 7.8	68.7±10.2	70.1±11.9	NS	NS
	(mmHg) 高	67.8± 9.5	67.5± 8.7	68.7± 9.4	67.1±11.5	NS	NS
TC	低	230.0±32.4	219.7±41.5	224.6±31.8	219.9±31.7	NS	NS
	(mg/dl) 高	219.2±30.9	215.8±38.1	225.2±61.2	207.6±43.3	NS	NS
log TG	低	4.59±0.49	4.35±0.58	4.50±0.31	4.58±0.37*	NS	NS
	高	4.37±0.41	4.42±0.36	4.64±0.77	4.29±0.42	NS	NS
HDLc	低	55.6±14.1	59.5±18.2	58.5±13.6	53.3± 8.6*	NS	NS
	(mg/dl) 高	52.5± 9.2	58.2±18.5	52.1±13.4	61.0±12.7	NS	NS
LDLc	低	151.1±29.0	143.4±42.9	148.9±34.7	145.6±30.0#	NS	NS
	(mg/dl) 高	150.1±24.8	140.7±36.1	142.4±37.6	132.0±42.2	NS	NS
TC/HDLc	低	4.47±1.34	3.84±1.34	3.94±1.22	4.19±0.59*	NS	NS
	高	4.33±0.64	3.91±1.10	4.60±1.92	3.52±0.94	NS	f
血糖	低	89.4±10.5	83.1± 6.7	84.1± 7.2	89.2±11.0	<0.1	a
	(mg/dl) 高	90.3± 7.1	85.4± 5.6	87.8± 9.1	85.5± 7.5	NS	NS

#:p<0.1 *:p<0.05

mean±SD

a:p<0.1(1 vs 2+3+4) f:p<0.05(1+2+3 vs 4)

対象者 体力低・活動量 1:n=26 2:n=12 3:n=18 4:n=17

体力高・活動量 1:n=11 2:n=17 3:n=16 4:n=16

ような関連はみられなかった。閉経群では、体力が低い群では活動量が低いと血糖が高い傾向があり、体力が高い群では活動量が高いとTC/HDLCが低い関連がみられた。

(4)有経群、閉経群別、体力の高低と日常の活動量ランクの組み合わせと、CHD危険因子の種類

(3)の②③では、日常の活動量、体力と危険因子との関連を有経群と閉経群で検討した。そこで、これらの結果をまとめて、危険因子との間に有意差がみられたランクを図1-1に示した。

有経群では体力が低い群は高い群に比べてTC、LDLCは有意に高く、体力の低い群では、日常の活動量ランクにより血圧、血清脂質、血糖の有意差がみられたランクが異なっている。体力の低い群では、活動量のランクが1の群は血圧、血清脂質、血糖の値が高く、1ランク活動量が増加するとTC/HDLCとDBP、2ランク増加するとSBPとDBP、3ランク増加すると血糖のリスクは下がり、体力が向上すると血清脂質のリスクが下がることが示された。

閉経群では、体力に関わらず活動量ランク1の群が血糖、TC/HDLCの値が高く、活動量が1ランク増えるとリスクは下がるが、TC/HDLCは体力が高く活動量が最も多いランクでは更にリスクが低いことが示された。

1-IV 考察

閉経に伴いTCの増加など、血清脂質の変動が生じることは断面調査²⁶⁾や同一個人の追跡調査により^{27)・28)}報告されている。本研究の閉経群、有経群を比較すると、形態に有意な差はなかったにも関わらず、閉経群では血圧やHDLC以外の血清脂質が有経群よりも高い値を示していた。血清脂質と関連のみられた、年齢、体脂肪率、BMI、飲酒習慣、喫煙習慣を調整しても、TC、LDLC、TC/HDLC、log TGは閉経群の方が有経群よりも高値を示し、血清脂質の面では閉経群の方が有経群よりもCHD発症の危険度が高くなっていることが示された。年齢を調整すると、有経群と閉経群の間で血圧には差がみられなくなることは、Shibataら²⁸⁾、Wuら²⁹⁾も報告している。また、血糖に関しても、年齢、形態を調整すると有経群と閉経群で差がみられないことをBonithon-Koppら³⁰⁾が報告している。従って、本研究の対象群は従来から報告されている有経者と閉経者の間にみられる血清脂質や血圧の特徴を有している集団であると考えられる。また、血糖や血圧は血清脂質と異なり、閉経の影響よりも加齢などの影響を大きく受けていることが明らかになった。

日常の活動量、体力のそれぞれと血圧、血清脂質、血糖の関連を閉経の有無で比較する

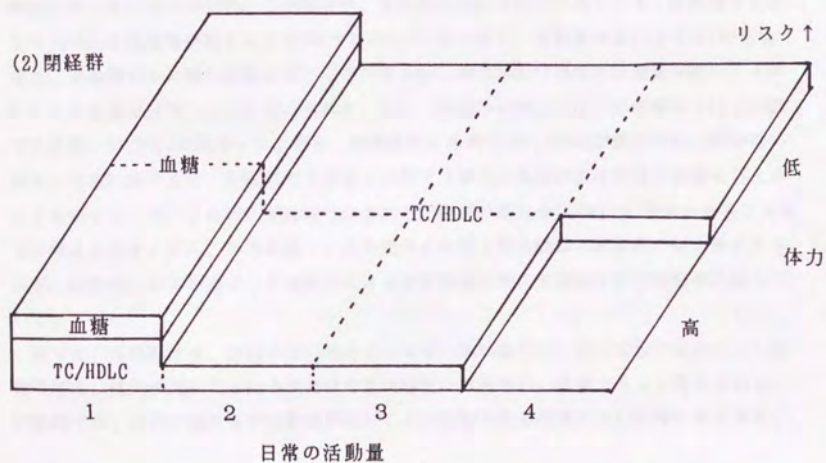
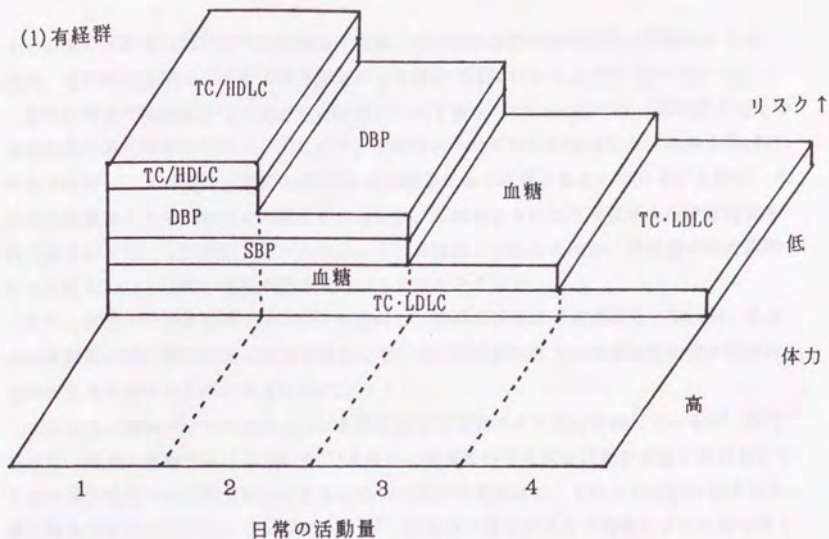


図1-1 有経群、閉経群別にみる
体力の高低と活動量ランクの組み合わせからみるCHD危険因子の種類

と、日常の活動量は閉経群の血清脂質と血糖、体力は有経群の血清脂質と関連がみられ、体力、活動量と危険因子との関連は閉経群と有経群では異なることが明らかとなった。

身体活動量と危険因子との関連を有経者について検討したOwensら⁹⁾は、活動量と血圧や血清脂質の間に関連を認めている。また、閉経者についてはCauleyら⁸⁾が活動量とHDL-Cの関連を検討し、1週間の活動量とHDL₃-Cに正の関連がみられたと報告している。しかし、本研究の結果はこれらの報告とは異なり、有経群、閉経群ともに先行研究を支持する結果を得られなかった。この原因としてはCauleyら⁸⁾が指摘しているように、活動量の測定方法により捉えている活動の側面が異なっているためと考えられる。

また、体力との関連をGibbonsら³¹⁾が検討し、閉経の有無は考慮されていないが、体力と血清脂質の間に関連のあることを報告している。有経群の体力と血清脂質の間の関連は、この報告を支持するものと考えられる。

ところで、本研究における体力は、有酸素運動を実施できる能力を表しているが、体力は遺伝、過去の運動状況などの影響³²⁾を受け、現在の日常生活の活動量が高い者が必ずしも高い体力を持つとは限らない。また、体力の維持や増加には、それぞれ適切な強度の身体活動を習慣的に行うことが必要であり³³⁾、活動量の増加が体力の増加にすぐに結び付くとは限らない。そこで、更に体力別に、活動量と危険因子との関連を検討した。

図1-1に、体力別に活動量ランクと組み合わせ、血圧、血清脂質、血糖の関わりを有経群、閉経群別にまとめて示した。この図より、有経群の場合は体力が低くても、活動量ランク1に比べれば活動量が高くなるとDBPやTC/HDL-Cが低くなり、活動量が3以上ではSBPも低くなり、活動量が4の群は血糖も低いことが示され、体力が低い場合に活動量が高いことはリスクの改善に有効であると考えられた。また、閉経群の場合では、活動量が2以上の群では血糖、TC/HDL-Cが低かった。更に、活動量が4の群ではTC/HDL-Cが体力が高い群が低い群よりも低い値であり、閉経群で活動量4の群では体力の高低が血清脂質に影響を与えることを示していた。これは、閉経群では体力と活動量の両方がTC/HDL-Cに関連があることを示す考えられる。更に、体力が高く、活動量が4の群では有経群と閉経群の値に差がみられず、活動量、体力が高いことは閉経による血清脂質の変化を緩和する可能性を示唆していた。

従って、有経群では、体力の低い場合には日常の活動量が多い方が血圧や血糖により影響を与え、体力が高いことはそれだけで血清脂質には望ましい状態であると考えられる。閉経群では、体力に関わらず活動量が高いことは血糖や血清脂質により影響を与えるが、

活動量、体力ともに高い方が血清脂質へは更により影響を与えたと考えられた。

そこで、活動量を高めることが体力の向上をもたらすと仮定し、有経群と閉経群別に体力と活動量の関連をまとめてみた。図1-2は、「有経群では体力の低い者は活動量を上げると、初めにTC/HDLCや血圧の改善、続いて血糖の改善が期待できる。更に体力の向上がもたらされれば、TCやLDLCにもよい影響がみられることが期待される。閉経群では体力の低い人は、日常の活動量の増加により血糖やTC/HDLCが改善され、更に活動的な生活を行ない、体力が向上することによりTC/HDLCの一層の改善が期待できる。」ということを示している。従って、体力と活動量の血圧に対する影響は有経群と閉経群では違いがみられ、閉経群では活動量が増加しても血圧には影響が現れにくいと考えられた。活動量の増加とTC/HDLCの増加の間に両群ともに関連がみられたことは、活動量の増加により、TCの減少やLDLCの増加が生じたことを示唆していると考えられる。しかし、他の血清脂質の改善に対しては、有経群では体力の高いことと関連がみられたが、閉経群では関連がみられず、閉経群では体力や活動量の影響は血清脂質には現れにくい可能性があると考えられる。

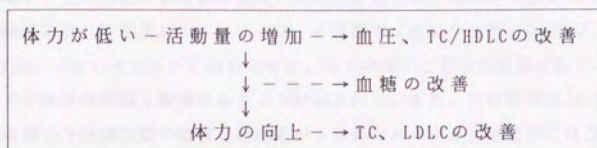
Owensら⁹⁾も有経者における活動量と血清脂質の関連の断面調査から、血圧はわずかな活動量の増加でよい影響を受けるが、体重や体脂肪率やインスリンの改善には血圧を改善するよりも強い活動レベルの運動が必要であり、血清脂質を改善するにはより高いレベルの活動が必要であると報告している。Owensらは体力との関連は検討していないので、仮説には体力の増加は含まれていないが、図1-2に示した有経群の場合の仮説とほぼ一致していた。有経群でみられた、体力の低い者では血圧と活動量との関連は、体力の低い者では活動量を高めることで心肺機能の改善が生じ、それにより血圧が改善されることを示していると考えられる。閉経群では有経群にみられたような、活動量と血圧や血清脂質の関連がみられなかった原因は明らかではないが、加齢による生理的な変化が活動量の増加の効果を発現させにくくしていることが考えられる。

1-V. 結論

①有経群と閉経群を比較すると、年齢、形態、飲酒習慣、喫煙習慣を調整しても閉経者ではTC、LDLC、log TG、TC/HDLCが高く、閉経群はCHDの危険度が高いことが示された。

②日常の活動量、体力と血清脂質他の危険因子との関連をみると、有経群では体力と血清脂質、閉経群では活動量と血糖、TC/HDLCに関連がみられ、活動量や体力が高い群で血清脂質や血糖は改善されていた。このように、活動量や体力の増加による血清脂質他の危険

有経群



閉経群

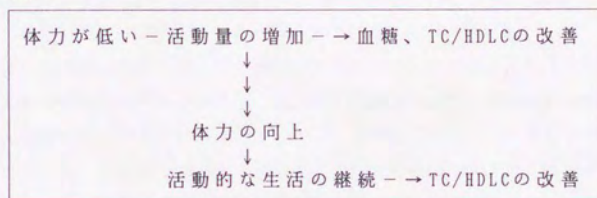


図 1-2 体力、活動量と血圧、血清脂質、血糖値の関連

因子への影響の現れ方は各危険因子や閉経の有無により異なることが明らかになった。

③体力の高低と日常の活動量を組み合わせたと、有経群では体力の低い場合に活動量が高いと血圧、血糖が低い関連がみられた。閉経群では体力が低い群では活動量が高いと血糖が高い傾向、体力が高い群では活動量が高いとTC/HDLが改善されていた。

④体力が高く活動量が最も多い群では閉経群と有経群で血清脂質に差がみられず、体力や活動量が高いことが閉経による血清脂質の変化を緩和する可能性が示唆された。

⑤以上の結果より、活動量が少ないことは、有経群では血圧や血糖、TC/HDL、閉経群では血糖、TC/HDLにおいてリスクを高めており、体力が高いことや活動量が多いことが血清脂質においてリスクの軽減と関連のあることが示された。また、有経群では体力の高い者では活動量の違いと血清脂質の改善とは関連がみられなかったが、閉経群では体力の高い者でも活動量の高い者の方が血清脂質の改善がみられ、閉経後の活動量の維持がCHDリスクを下げる可能性が示唆された。

第2章 血清脂質・アポ蛋白に及ぼすウォーキングの効果 —有経者と閉経者の比較—

2-Ⅰ. 目的

日常の積極的な活動や体力のあることがCHD発症の危険度を軽減することが数多く報告されている。従って、運動習慣の獲得によりCHDの危険度の軽減が期待される。

女性は男性に比べてCHDの危険度が少なく、運動の実施によるCHD危険因子の改善効果が得られにくいことが報告されている。このCHD発症や運動効果の男女差の原因には性ホルモンの関与が示唆されている³⁴⁾。特に血清脂質に関しては、男性よりも女性のHDLCが高値であるのは女性ホルモンのestradiol(E_2)の影響であるという報告³⁵⁾をはじめ、性ホルモンが血清脂質に影響を与えるとの報告は多い³⁶⁾⁻³⁸⁾。

一方、女性は閉経に伴ないTCやLDLCが増加しCHD危険度が閉経前に比べて高まる³⁹⁾が、卵巣ステロイドホルモン(主に E_2)の分泌の減少がCHD危険因子、特に血清脂質の増加と関連のあること³⁸⁾が、その原因の一つと考えられている。

運動による血清脂質の改善効果の発現が女性ホルモンの影響を受けていると仮定すれば、女性を対象とした運動トレーニングを行う場合に、閉経後の女性と閉経前の女性では運動によるCHD危険因子の改善に異なる影響がみられる可能性も考えられる。また、第1章の断面調査の結果は、閉経者の方がTC、LDLCが高く、CHDの危険度が高まっていること、体力と活動量が血清脂質や血圧に与える影響が閉経の有無により若干異なることを示していた。

そこで、本研究では、女性におけるCHD危険因子への運動効果の発現が閉経による影響を受けるかどうかを検討することを目的に、閉経者と規則的に月経のある者(有経者)について、12週間のウォーキングの実施がCHD危険因子である血清脂質、リポ蛋白、アポ蛋白等に及ぼす影響について検討した。

2-Ⅱ. 方法

(1)対象

東京都江東区健康センター主催の「ウォーキング12週間」に参加した男20名、女106名中、心血管薬の服薬者、空腹時採血の行えなかった者を除いた閉経女性(閉経者)39名、規則的に月経のある女性(有経者)44名が開始時の対象であった。このうち、ウォーキングを12週

間中断せずに実施した者は閉経者17名、有経者21名であり、これらを分析対象とした。

ホルモン剤などの服薬者は対象に含まれていなかったのも、閉経しているかどうかの最終的な判断は、ウォーキング前後の血清 E_2 値に従い、「閉経している」と回答しても2回の E_2 が高値(266pg/ml, 36pg/ml)を示した者1名は「有経」、「規則的に月経がある」と回答しても E_2 が検出基準(10pg/ml)未満であった者1名は「閉経」として分析した。

(2) メディカルチェック

参加者は運動開始前(1990年9月15日)と12週間後(1990年12月9日)にメディカルチェックを受けた。メディカルチェックの項目は問診、血液検査、血圧測定、形態測定であった。採血は10時間以上の空腹後としたが、食事等をしてきた者は食後から採血までの時間を聞き取り採血した。ただし、これらの者は分析対象外とした。

問診は運動開始前、12週間後ともにあらかじめ郵送し、当日参加者が記入して持参した問診票に基づいて医師により行われた。問診票は調査者が面接により未記入や質問に回答しにくかった項目等をチェックして補った。

運動開始前の問診票の質問項目は、参加理由、既往歴、健康状態、飲酒・喫煙習慣、身体活動度、栄養摂取状況、月経の有無等であった。身体活動度は定期的に行っているスポーツの有無、1日に通勤、買物で歩く時間、1日に階段を昇る階数、1日に自転車に乗る時間、スポーツ実施者には種目、頻度、1回の時間等を調査した。活動量はPaffenbargerらの方法²⁸⁾やRMR²¹⁾を用いて算出し、歩行、階段、自転車によるエネルギー消費量(日常の活動量)と日常の活動量にスポーツによるエネルギー消費量を加えた1日の活動量を求めた。月経は「規則的」、「不規則」、「閉経した」の3カテゴリーで調査し、閉経者には閉経年齢も調査した。

12週間後の問診票の質問項目は12週間の健康状態の変化、食生活の変化、ウォーキングの実施状況、中止理由、感想等であった。

血圧は安静座位の状態で聴診法により測定した。測定時に心血管薬の服薬の有無を聞き取り、服薬者は対象から除外した。

形態測定では身長、体重、キャリパーによる上腕背部と肩甲骨下部の皮下脂肪厚の測定を行ない、皮下脂肪厚から体脂肪率を算出した^{23), 24)}。皮下脂肪厚は12週間の前後で各対象者について同一測定者が測定を行った。

(3) 体力測定

メディカルチェックから10日以内に体力測定を実施した。体力測定は自転車エルゴメー

ター(コンビ社製エアロバイク710)による3段階負荷テストであり、運動時の負荷量と心拍数の関係に基づいて、年齢から推定した最高心拍数の75%で行える仕事率(PWC75%HRmax)を求めた。PWC75%HRmaxは体重を考慮していないので、この値を体重で除した値を各自の体力(有酸素性作業能力)とした。

(4)ウォーキング指導と実施

メディカルチェック終了後、各自のウォーキング速度、強度を測定するため、50歩歩くのにかかる時間と90m歩いたときの心拍数を測定した。また、ウォーキングの方法や心拍数の測定について指導を行った。

ウォーキングは原則として各自が自分でコース、時間等を設定して自主的に行う自己管理の方法で行われ、ウォーキング実施日には、配布されたウォーキング日誌に時間、距離、心拍数等を記録するように指示した。また、毎週水曜日の「いっしょに歩こう会」や2回の「郊外ウォーキング」を開催し、参加者間の交流を深めることによる、ウォーキング継続の喚起を行った。

(5)血液検査

採血後の血液は血清に分離後、GOT(GSCC処方初速度法)、 γ -GTP(GSCC処方初速度法)、中性脂肪(TG;酵素法)、総コレステロール(TC;酵素法)、HDLコレステロール(HDL-C;酵素法)、尿酸(酵素法)、血糖(Glucose;酵素法)を、自動分析装置(日本電子製RX30)で測定した。アポ蛋白A I(Apo A I)、アポ蛋白B(Apo B)は一元免疫拡散法(第一化学薬品製アポブレート)で測定し、測定値の変動係数はApo A Iが2.00%、Apo Bが0.98%であった。LDLコレステロール(LDL-C)はFriedewaldの式²⁵⁾により算出した。インスリン(Insulin;RIA2抗体法)とestradiol(RIA2抗体法)は外部の検査センターで測定した。

HDL-C分画の粒子サイズ等の検討は、高速液体クロマトグラフィ(東洋曹達製:反応型高速液体クロマトグラフCCP&8000シリーズ)によりTSKgel G3000×2のカラム系で血清を分離し、そのコレステロールをモニターした。コレステロールの測定試薬はデタミナーTC-555(協和メディックス)を用いた。

(6)統計処理

12週間ウォーキング前後の測定値の比較はStudent's paired t-test、閉経群と有経群の比較にはStudent's t-testを用いた。平均値の調整は共分散分析を用いた。アンケート結果の分析は χ^2 検定と二元配置分散分析を行った。

有意確率は $p<0.05$ とし、分析は東京大学大型計算機センターの統計パッケージSASを

用いた。

2-III. 結果

(1) 対象者の特性

表2-1に示したように、有経群と閉経群を比較すると、閉経群は有経群よりも年齢が有意に高かった。形態や血圧には2群間に有意差はなく、体力の指標としたPWC75%HRmaxも両群で差はなかった。血清脂質ではTC、LDLC、Apo B、TC/HDLC、Apo B/Apo A1は閉経群が有経群よりも有意に高かった。また、血糖、インスリン、血糖/インスリンには両群で有意な差はなかった。また、日常の活動量、1日の活動量、飲酒習慣、喫煙習慣の有無には2群間で差はなかった。

年齢を調整して有経群と閉経群を比較する(表2-2)と、閉経群はApo A1が有意に低く、LDLC/Apo Bが高い傾向を示した。また、有意差はみられなかったが、TC、LDLC、TC/HDLCは有経群に比べ閉経群では高い値であった。

(2) ウォーキング実施状況

表2-3に各自の記録したウォーキングの実施状況より、1回の歩行時間、12週間のウォーキング実施回数、12週間の合計歩行時間、ウォーキングの運動強度を示した。ウォーキングの運動強度は各自の記録したウォーキング時の心拍数を各自の年齢から推定した最高心拍数(220-年齢)で除した相対値(%HRmax)で表した。

ウォーキングの実施回数は有経群は44.8回、閉経群は45.2回と両群間で差はなかった。1回の歩行時間が有経群では39.7分、閉経群では45.8分で有経群に比べ閉経群が長かったが有意差はなかった。12週間の合計歩行時間は有経群は1814分、閉経群は2109分と約300分有経群が少なかったが、有意差はなかった。

ウォーキングの運動強度は、有経群では57.0%HRmax、閉経者では65.5%HRmaxであり、閉経群が有経群よりも有意に強かった。

(3) 12週間ウォーキング前後の変化

ウォーキング前後の測定値を各群について比較した結果を表2-4に示す。

形態についてみると、体重、BMI、体脂肪率ともに有経群では有意に減少したが、閉経群では体脂肪率の減少のみが有意であった。

体力は有経群で増加傾向がみられたが、血圧は両群共に有意な変化はなかった。

血清脂質では、TCに有経群で減少傾向がみられた。LDLCは有経群で有意な減少がみられ

表 2-1 対象者の特性・ウォーキング前の測定値

	有経群 (n=21)		閉経群 (n=17)
Age (y)	42.2 ± 5.6	***	56.7 ± 6.9
Height (cm)	152.7 ± 4.6		151.0 ± 5.9
Weight (kg)	53.6 ± 5.5		52.2 ± 7.4
BMI (kg/m ²)	23.0 ± 2.5		22.9 ± 2.7
% body fat (%)	29.2 ± 6.9		28.0 ± 8.1
PWC75%HRmax (watt/kg)	1.24 ± 0.32		1.37 ± 0.37
日常の活動量 (kcal)	171.5 ± 106.9		198.8 ± 139.7
1日の活動量 (kcal)	180.1 ± 101.9 (20)		198.8 ± 139.7
SBP (mmHg)	117.9 ± 14.9		114.0 ± 12.6
DBP (mmHg)	75.2 ± 10.3	+	70.1 ± 6.1
% non-drinkers (%)	47.6		52.9
% current smokers (%)	4.8		5.9
TC (mg/dl)	209.4 ± 39.1	**	249.5 ± 46.0
LDLC (mg/dl)	134.8 ± 36.4	**	173.1 ± 44.8
HDLc (mg/dl)	56.1 ± 8.4		52.5 ± 12.6
Apo A1 (mg/dl)	133.5 ± 17.9		127.6 ± 16.8
Apo B (mg/dl)	64.7 ± 17.0	*	77.7 ± 19.8
TG (mg/dl)	92.9 ± 46.8	+	119.3 ± 42.9
TC/HDLc	3.83 ± 0.99	*	5.06 ± 1.63
HDLc/Apo A1	0.43 ± 0.08		0.41 ± 0.08
LDLC/Apo B	2.10 ± 0.24	+	2.24 ± 0.21
Apo B/Apo A1	0.49 ± 0.13	*	0.62 ± 0.18
Glucose (mg/dl)	87.5 ± 8.5	+	90.4 ± 7.6
Insulin (μg/ml)	5.33 ± 2.56		6.39 ± 3.65
Glucose/Insulin	20.2 ± 10.5		18.9 ± 11.0

+: p<0.1 *: p<0.05 **: p<0.01 ***: p<0.001 mean ± SD

表 2-2 年齢を調整した、ウォーキング開始前の測定値

	有経群 (n=21)	閉経群 (n=17)
weight(kg)	53.8 ± 1.8	52.3 ± 2.1
BMI (kg/m ²)	23.7 ± 0.7	22.2 ± 0.8
% body fat	29.9 ± 2.1	27.3 ± 2.4
SBP(mmHg)	117.5 ± 3.9	114.5 ± 4.6
DBP(mmHg)	74.8 ± 2.5	70.7 ± 2.9
TC(mg/dl)	218.6 ± 11.7	238.2 ± 13.6
LDLC(mg/dl)	142.9 ± 11.2	163.1 ± 13.0
HDLC(mg/dl)	55.8 ± 3.0	52.9 ± 3.4
Apo AI(mg/dl)	138.7 ± 4.7	* 121.1 ± 5.5
Apo B(mg/dl)	69.2 ± 5.0	72.1 ± 5.8
TG(mg/dl)	99.7 ± 12.6	110.9 ± 14.6
TC/HDLC	3.97 ± 0.37	4.89 ± 0.43
HDLC/Apo AI	0.41 ± 0.02	0.43 ± 0.03
LDLC/Apo B	2.06 ± 0.06	+ 2.28 ± 0.08
Apo B/Apo AI	0.50 ± 0.04	0.60 ± 0.05
Glucose(mg/dl)	87.5 ± 2.3	90.4 ± 2.7
Insulin(μg/dl)	4.95 ± 0.87	6.87 ± 1.01
Glucose/Insulin	20.66 ± 3.03	18.31 ± 3.51
+:p<0.1 *:p<0.05		mean ± SEM

表 2-3

ウォーキングの実施状況

	有経群	閉経群
ウォーキング頻度 (回)	44.8 ± 14.2 (n=19)	45.2 ± 23.2 (n=16)
ウォーキング時間 (分/回)	39.7 ± 11.7 (n=19)	45.8 ± 9.4 (n=16)
合計歩行時間 (分/12週)	1814 ± 832 (n=19)	2109 ± 1273 (n=16)
ウォーキング強度 (%HRmax)	57.0 ± 9.9 (n=17)	** 65.5 ± 6.6 (n=15)

** : p<0.01

mean ± SD

表 2-4

12週間のウォーキング前後の測定値

	有経群 (n=21)		閉経群 (n=17)	
	Pre Walking	Post Walking	Pre Walking	Post Walking
Weight (kg) a	53.6 ± 5.5	** 53.1 ± 5.6	52.2 ± 7.4	52.1 ± 7.2
BMI (kg/m ²) a	23.0 ± 2.5	** 22.8 ± 2.5	22.9 ± 2.7	22.9 ± 2.7
% body fat (%) a	29.2 ± 6.9	*** 26.6 ± 6.4	28.0 ± 8.1	* 25.9 ± 7.6
PWC75%HRmax b (watt/kg)	1.24 ± 0.32	+ 1.35 ± 0.31	1.37 ± 0.37	1.33 ± 0.38
SBP (mmHg)	117.9 ± 14.9	119.8 ± 14.8	114.0 ± 12.6	118.0 ± 11.1
DBP (mmHg)	75.2 ± 10.3	76.8 ± 8.0	70.1 ± 6.1	69.2 ± 7.4
TC (mg/dl)	209.4 ± 39.1	+ 200.4 ± 33.0	249.5 ± 46.0	240.6 ± 43.9
LDLC (mg/dl)	134.8 ± 36.4	* 126.0 ± 31.0	173.1 ± 44.8	163.6 ± 41.2
HDLc (mg/dl)	56.1 ± 8.4	* 59.2 ± 10.2	52.5 ± 12.6	*** 56.9 ± 13.2
Apo A1 (mg/dl)	133.5 ± 17.9	*** 111.2 ± 17.4	127.6 ± 16.8	** 114.9 ± 14.8
Apo B (mg/dl)	64.7 ± 17.0	*** 51.7 ± 12.8	77.7 ± 19.8	*** 60.2 ± 11.4
TG (mg/dl)	92.9 ± 46.8	* 76.3 ± 33.4	119.3 ± 42.9	+ 100.8 ± 49.2
TC/HDLc	3.83 ± 0.99	*** 3.49 ± 0.85	5.06 ± 1.63	*** 4.45 ± 1.36
HDLc/Apo A1	0.43 ± 0.08	*** 0.54 ± 0.10	0.41 ± 0.08	*** 0.50 ± 0.11
LDLC/Apo B	2.10 ± 0.24	*** 2.45 ± 0.27	2.24 ± 0.21	*** 2.70 ± 0.27
Apo B/Apo A1	0.49 ± 0.13	0.47 ± 0.13	0.62 ± 0.18	** 0.53 ± 0.12
Glucose (mg/dl)	87.5 ± 8.5	** 91.7 ± 9.3	90.4 ± 7.6	92.6 ± 6.0
Insulin (μg/ml)	5.33 ± 2.56	5.51 ± 1.92	6.39 ± 3.65	5.84 ± 2.55
Glucose/Insulin	20.2 ± 10.5	18.8 ± 7.0	18.9 ± 11.0	19.0 ± 9.3

+: p<0.1 *: p<0.05 **: p<0.01 ***: p<0.001

mean ± SD

a: 有経群 n=20 b: 有経群 n=16 閉経群 n=12

た。HDLcは両群とも有意に増加した。Apo A1、Apo Bは両群とも有意に減少した。TGは有経群で有意に減少し、閉経群では減少傾向がみられた。TC/HDLcは両群ともに有意に減少し、HDLc/Apo A1、LDLc/Apo Bは両群とも有意に増加した。Apo B/Apo A1は閉経群のみで有意に減少した。

血糖は両群とも増加し、有経群で有意な変化であった。インスリンは有意な変化はなかったが、閉経群では減少していた。血糖/インスリンに有意な変化はなかった。

(4) ウォーキングによる変化量の比較

表2-5に示したように、ウォーキング前後の変化量を有経群と閉経群で比較すると、BMIの変化量が有経群で大きい傾向、TC/HDLcの減少が閉経群で大きい傾向がみられた。Apo B/Apo A1の減少量は閉経群で有意に大きかった。しかし、その他の項目には有経群と閉経群の変化量には差はみられなかった。

(5) 各項目のウォーキング開始前の値とウォーキング前後の変化量の相関

ウォーキング開始前の測定値(初期値)とウォーキング前後の変化量の相関を表2-6に示した。

有経群の体重以外はいずれも変化量と初期値の間には負の相関がみられ、開始時の値が高い者はどウォーキング後の値が減少したことを示していた。関連の強さを見ると、形態では両群とも初期値と変化量の間には有意な相関はみられなかった。SBPでは有経群で負の相関傾向、閉経群で有意な負の相関がみられたが、DBPでは有意な相関はみられなかった。

血清脂質についてみると、TCとLDLcでは有経群で初期値と有意な負の相関がみられた。HDLcの変化は両群ともに初期値と相関がみられなかった。Apo A1、Apo Bは両群ともに変化量と初期値に有意な負の相関がみられた。TGは有経群のみ有意な負の相関を示した。TC/HDLc、LDLc/Apo Bの変化量と初期値との負の相関は両群とも有意であった。また、HDLc/Apo A1は有経群のみ負の相関の傾向、Apo B/Apo A1は閉経群で有意な負の相関を示した。

血糖は閉経群で初期値と有意な負の相関を示したが、有経群では相関はなかった。インスリン、血糖/インスリンは両群ともに有意な負の相関を示し、初期値の高い者はど減少量が大きいことを示していた。

(6) 開始前の体力、ウォーキングの実施状況とウォーキング前後の変化量の相関(表2-7)

PWC75%HRmaxの初期値と各測定値の変化量との相関をみると、有経群、閉経群ともにいずれの項目とも有意な相関はみられなかった。

ウォーキングの実施状況のうち、12週間に行ったウォーキングの回数と測定値の変化量

表2-5 ウォーキング前後の変化量の平均値

	有経群 (n=21)		閉経群 (n=17)
weight(kg)	-0.51± 0.72(20)		-0.13± 0.65
BMI(kg/m ²)	-0.22± 0.31(20)	+	-0.05± 0.29
% body fat	-2.59± 2.24(20)		-2.04± 3.57
PWC75%HRmax(watt/kg)	0.11± 0.23(16)		-0.04± 0.33(13)
SBP(mmHg)	1.91±11.39		4.00±12.61
DBP(mmHg)	0.86± 6.62		-0.94± 5.62
TC(mg/dl)	-9.00±20.05		-8.88±26.13
LDLC(mg/dl)	-8.78±19.16		-9.59±23.04
HDLC(mg/dl)	3.10± 5.69		4.41± 4.21
Apo A1(mg/dl)	-22.26±23.96		-12.75±14.71
Apo B(mg/dl)	-12.95±10.67		-17.53±14.05
TG(mg/dl)	-16.57±31.29		-18.53±38.31
TC/HDLC	-0.34± 0.40	+	-0.61± 0.54
HDLC/Apo A1	0.11± 0.10		0.09± 0.07
LDLC/Apo B	0.35± 0.29		0.46± 0.29
Apo B/Apo A1	-0.02± 0.10	*	-0.09± 0.11
Glucose(mg/dl)	4.19± 6.15		2.24± 7.64
Insulin(μg/ml)	0.18± 2.41		-0.55± 2.91
Glucose/Insulin	-1.39±11.26		0.08±13.88

+ : p<0.1 *:p<0.05 **: p<0.01 ():標本数 mean±SD

表 2-6 ウォーキング開始前の値とその変化量との相関係数

	有経群 (n=21)	閉経群 (n=17)
weight	0.067(20)	-0.390
BMI	-0.113(20)	-0.184
% body fat	-0.350(20)	-0.342
PWC75%HRmax	-0.423(16)	-0.411(13)
SBP	-0.393 +	-0.609 **
DBP	-0.171	-0.207
TC	-0.537 *	-0.361
LDLC	-0.522 *	-0.408
HDLC	-0.014	-0.018
Apo AI	-0.691 ***	-0.552 *
Apo B	-0.656 **	-0.822 ***
TG	-0.699 ***	-0.269
TC/HDLC	-0.518 *	-0.618 **
HDLC/Apo AI	-0.433 *	-0.022
LDLC/Apo B	-0.499 *	-0.486 *
Apo B/Apo AI	-0.380 +	-0.792 ***
Glucose	-0.223	-0.692 **
Insulin	-0.704 ***	-0.720 **
Glucose/Insulin	-0.795 ***	-0.744 ***

+:p<0.1 *:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001 ():標本数

の相関をみると、有経群ではTC/HDLと有意な負の相関を示した。閉経群では体重、BMI、TC/HDLの変化量と有意な負の相関を示し、回数の多い者の方がこれらの減少量が大きかったことを示していた。

1回当りの歩行時間は、有経群、閉経群ともに有意な相関がみられた項目はなかった。

12週間の合計歩行時間は閉経群において体重、BMIの変化量と有意な負の相関を示した。TC/HDLの変化量は両群において有意な負の相関を示し、ウォーキングの合計実施時間が多かった者ほどTC/HDLが減少したことを示していた。

ウォーキングの強度とは両群とも有意な関連がみられた項目はなかった。

(7)形態や体力の変化量と血清脂質等の変化量との相関(表2-8)

体重の変化量は、閉経群でTG、TC/HDLの変化量と有意な正の相関がみられたが、有経群では各測定値の変化量と体重の変化量には関連がなかった。

体脂肪率の変化量は、有経群でTC、HDL/Apo A1、Apo B/Apo A1の変化量と有意な正の相関がみられたが、閉経群ではいずれの変化量とも相関はみられなかった。

BMIの変化量は閉経群でTG、TC/HDLの変化量と有意な正の相関がみられたが、有経群ではBMIの変化量と各測定値の変化量との間には相関がみられなかった。

体力の変化量とは両群ともに、いずれの項目の変化量とも関連はみられなかった。

(8)形態変化量、ウォーキング方法を調整した、血清脂質等の変化量の各群におけるウォーキング前後の比較

(6)(7)に示したように、ウォーキング後の血清脂質等の変化量は、各測定値のウォーキング前の値、形態の変化量、ウォーキングの方法と少なくとも一方の群で有意な相関がみられた。また、2群のウォーキング強度には有意差がみられた(表2-3)。従って、運動による血清脂質等の変化が形態の変化やウォーキング方法、ウォーキング開始前の各測定値の違いなどの影響を受けていることが考えられる。そこで、これらの値を調整して、ウォーキング前後に変化がみられたかどうかを、有経群、閉経群別に検討した。

調整は共分散分析により行い、調整する変数は、BMI変化量、体脂肪率変化量、ウォーキング合計時間、ウォーキング強度とした。

形態測定値やウォーキング方法に欠損データがあったため、対象者数が有経群17名、閉経群14名に減少したが、表2-9に結果を示した。

調整後の変化がウォーキング後に有意であった項目は、有経群ではApo A1、Apo B、TGの減少と、DBP、HDL、HDL/Apo A1、LDL/Apo B、血糖の増加であり、閉経群ではTC、LDL、

表2-7 ウォーキング開始前の体力、ウォーキング頻度、1回の歩行時間、合計歩行時間、ウォーキング強度と各変化量の相関係数

	PWC75%HRmaxの初期値		ウォーキング頻度	
	有経群 (n=19)	閉経群 (n=16)	有経群 (n=19)	閉経群 (n=16)
weight	-0.167(18)	-0.046	0.325	-0.550 *
BMI	-0.150(18)	-0.069	0.341	-0.547 *
% body fat	-0.180(18)	-0.108	-0.107	-0.393
PWC75%HRmax	-0.423(16)	-0.411(13)	-0.212(15)	-0.135(12)
SBP	0.082	0.177	0.151	-0.137
DBP	-0.168	-0.415	0.028	-0.125
TC	-0.294	0.005	-0.239	-0.019
LDLC	-0.309	0.073	-0.148	-0.023
HDLC	-0.171	0.435 +	0.097	0.236
Apo AI	-0.204	-0.422	0.166	0.076
Apo B	-0.182	-0.107	-0.363	-0.379
TG	0.172	-0.376	-0.393 +	-0.129
TC/HDLC	-0.148	-0.199	-0.533 *	-0.529 *
HDLC/Apo AI	0.005	0.444 +	-0.130	0.057
LDLC/Apo B	-0.117	0.136	0.234	0.412
Apo B/Apo AI	0.060	0.204	-0.349	-0.460 +
Glucose	-0.383	-0.075	-0.159	-0.458 +
Insulin	-0.421 +	0.032	-0.219	-0.089
Glucose/Insulin	0.408 +	-0.132	0.263	-0.115

+: $p<0.1$ *: $p<0.05$ **: $p<0.01$ ***: $p<0.001$

():標本数

(続き)

	1回の歩行時間		合計歩行時間		ウォーキング強度	
	有経群 (n=19)	閉経群 (n=16)	有経群 (n=19)	閉経群 (n=16)	有経群 (n=17)	閉経群 (n=15)
weight	-0.062	-0.409	0.165	-0.618 *	-0.419 +	0.445 +
BMI	-0.093	-0.407	0.157	-0.613 *	-0.436 +	0.444 +
% body fat	0.264	0.426	0.106	-0.134	0.364	0.322
PWC75%HRmax	-0.122 (15)	0.436 (12)	-0.080 (15)	0.161 (12)	0.101 (13)	0.225 (12)
SBP	-0.087	-0.215	0.029	-0.252	0.277	0.362
DBP	0.183	-0.444 +	0.070	-0.252	0.201	0.474 +
TC	0.027	0.060	-0.171	0.033	0.401	0.093
LDLC	0.009	0.092	-0.129	0.021	0.409	0.071
HDLc	0.038	0.356	0.114	0.283	0.177	-0.014
Apo AI	0.081	0.460 +	0.116	0.249	-0.113	0.156
Apo B	-0.237	0.334	-0.414 +	-0.180	0.188	0.042
TG	0.024	-0.263	-0.252	-0.103	-0.135	0.088
TC/HDLc	-0.051	-0.313	-0.461 *	-0.515 *	0.123	0.285
HDLc/Apo AI	-0.112	-0.154	-0.088	-0.020	0.233	-0.085
LDLC/Apo B	0.412 +	-0.445 +	0.353	0.179	0.236	0.124
Apo B/Apo AI	-0.283	0.029	-0.359	-0.383	0.287	-0.057
Glucose	0.454 +	-0.187	0.173	-0.473 +	0.396	-0.001
Insulin	0.286	-0.057	0.002	-0.070	0.333	-0.134
Glucose/Insulin	-0.373	0.028	0.034	-0.099	-0.153	-0.022

+: $p<0.1$ *: $p<0.05$

():標本数

表 2-8 体重、体脂肪率、BMI、体力の変化量と血清脂質等の変化量の相関係数

	体重変化量		体脂肪変化量	
	有経群 (n=20)	閉経群 (n=17)	有経群 (n=20)	閉経群 (n=17)
SBP	0.039	0.321	-0.008	0.023
DBP	0.259	0.422 +	0.104	-0.200
TC	-0.228	0.379	0.561 *	0.234
LDLC	-0.177	0.242	0.534 +	0.150
HDLC	0.041	0.084	0.234 +	0.124
Apo AI	0.317	-0.001	-0.526 +	0.010
Apo B	-0.088	0.224	0.312	0.239
TG	-0.223	0.520 *	-0.039	0.277
TC/HDLC	-0.251	0.569 *	0.209	0.193
HDLC/Apo AI	-0.231	0.086	0.588 **	0.117
LDLC/Apo B	-0.087	0.033	0.175	-0.129
Apo B/Apo AI	-0.280	0.263	0.660 **	0.259
Glucose	-0.049	0.447 +	0.252	0.106
Insulin	0.036	0.113	0.361	0.039
Glucose/Insulin	-0.013	-0.045	-0.326	-0.119

+ : $p < 0.1$ * : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

() : 標本数

(続き)

	BMI 変化量		体力変化量	
	有経群 (n=20)	閉経群 (n=17)	有経群 (n=16)	閉経群 (n=13)
SBP	0.030	0.229	-0.278	-0.161
DBP	0.269	0.435 +	-0.211	-0.193
TC	-0.239	0.400	0.001	-0.128
LDLC	-0.189	0.262	0.112	-0.178
HDLc	0.050	0.092	-0.368	-0.301
Apo AI	0.328	0.022	-0.189	-0.002
Apo B	-0.085	0.236	-0.088	0.161
TG	-0.232	0.525 *	0.084	0.216
TC/HDLc	-0.270	0.578 *	0.375	0.021
HDLc/Apo AI	-0.230	0.075	-0.034	0.019
LDLC/Apo B	-0.117	0.038	0.161	-0.319
Apo B/Apo AI	-0.281	0.265	0.093	0.009
Glucose	-0.077	0.438 +	0.186	-0.176
Insulin	0.033	0.096	0.338	0.098
Glucose/Insulin	-0.023	-0.043	-0.277	-0.215

+ : $p < 0.1$ * : $p < 0.05$

Apo A1、Apo B、TC/HDL、Apo B/Apo A1の減少と、HDL、HDL/Apo A1、LDL/Apo Bの増加であった。調整前には有意な変化であった、有経群のLDLの減少は有意ではなくなり逆に調整前では有意な変化ではなかった、閉経群のTC、LDLの減少は有意な変化となった。従って、これらの変量は、形態変化量、ウォーキング方法などの影響が大きかったことを示していた。

(9)初期値、形態変化量、ウォーキング方法を調整した、血清脂質等の変化量の有経群、閉経群の比較

(8)と同様に、(6)(7)で有経群、閉経群の少なくとも一方の群で有意な相関がみられた、ウォーキング開始前の値、体脂肪率変化量、BMI変化量、ウォーキング方法を共分散分析により調整して、各測定値のウォーキング前後の変化量に、閉経の有無による違いがみられるかどうかを検討した。

形態測定値やウォーキング方法に欠損データがあったため、対象者数が有経群17名、閉経群14名に減少したが、表2-10に結果を示した。

有経群と閉経群で変化量を比較すると、DBPの変化量に有意差がみられ、TGの変化量に差のある傾向がみられた。

(10)高速液体クロマトグラフィによるリポ蛋白コレステロールの検討

ウォーキング後に有経、閉経の両群において、HDLの増加とApo A1の減少およびApo BとLDLの減少がみられ、HDL/Apo A1、LDL/Apo Bはともに増加をしていた。HDL/Apo A1の増加はHDL 1粒子中のコレステロール量の相対的な増加を示すと考えられる。同様にLDL/Apo Bの減少はLDL 1粒子中のコレステロール量の相対的な減少を示す。もし、各粒子中のコレステロール含量が増加したとすれば、粒子の比重が軽くなり、粒子の大きさは大きくなると考えられる。

高速液体クロマトグラフィは、ゲル濾過法により血清中の粒子を分離するので、コレステロールでモニターすれば、HDL、LDLについて粒子の大きさの変化を検討することができる。即ち、LDLはHDLに比べて比重が軽く粒子が大きいのので早く溶出し、HDLはLDLよりも遅く溶出するので、得られたクロマトグラムからLDLとHDLを区分することができる。クロマトグラムから得られる、それぞれのピーク時間は各粒子の大きさを、エリアの比率はそれぞれの血清中の濃度比率を反映しているので、ウォーキング前後で各粒子の溶出時間の違いを検討すれば、ウォーキング後に粒子の大きさに変化があったかどうかを検討することができる。

表 2-9 体脂肪率変化量、BMI変化量、合計歩行時間、
ウォーキング強度を調整した血清脂質等の変化量の平均値

	有経群 (17)	閉経群 (14)
SBP(mmHg)	3.06±10.74	2.02±12.61
DBP(mmHg)	3.41± 5.11 *	-2.05± 4.12
TC(mg/dl)	-4.46±17.14	-15.45±23.00 *
LDLC(mg/dl)	-4.19±17.03	-15.83±21.42 *
HDLc(mg/dl)	4.09± 5.85 *	2.97± 3.26 **
Apo A1(mg/dl)	-22.00±21.39 ***	-16.92±15.55 **
Apo B(mg/dl)	-10.76± 9.20 ***	-20.40±14.40 ***
TG(mg/dl)	-21.69±36.68 *	-13.49±33.96
TC/HDLc	-0.22± 0.37 *	-0.64± 0.35 ***
HDLc/Apo A1	0.12± 0.09 ***	0.09± 0.08 ***
LDLC/Apo B	0.39± 0.24 ***	0.48± 0.29 ***
Apo B/Apo A1	0.01± 0.08	-0.10± 0.10 **
Glucose(mg/dl)	6.87± 6.21 ***	2.35± 6.07
Insulin(μg/dl)	0.45± 2.35	-0.27± 2.69
Glucose/Insulin	-2.20±11.63	-0.50±14.47

*:p<0.05 **p<0.01 ***:p<0.001(pre vs post) mean±SD

表 2-10 各値の初期値、体脂肪率変化量、BMI 変化量、合計歩行時間、
ウォーキング強度を調整した、ウォーキング前後の血清脂質等の変化量

	有経群 (n=17)		閉経群 (n=14)
SBP (mmHg)	3.42 ± 10.30		2.44 ± 11.07
DBP (mmHg)	2.22 ± 4.87	**	-2.30 ± 4.09
TC (mg/dl)	-10.18 ± 14.98		-11.16 ± 18.65
LDLC (mg/dl)	-10.30 ± 14.50		-11.67 ± 17.22
HDLc (mg/dl)	3.58 ± 5.86		3.09 ± 3.20
Apo AI (mg/dl)	-1.21 ± 17.18		-0.22 ± 12.54
Apo B (mg/dl)	-15.61 ± 7.62		-17.49 ± 6.54
TG (mg/dl)	-25.74 ± 24.88	+	-5.37 ± 33.98
TC/HDLc	-0.44 ± 0.32		-0.52 ± 0.27
HDLc/Apo AI	0.12 ± 0.08		0.08 ± 0.08
LDLC/Apo B	0.40 ± 0.21		0.51 ± 0.26
Apo B/Apo AI	-0.04 ± 0.09		-0.09 ± 0.06
Glucose	4.87 ± 6.06		2.80 ± 5.04
Insulin	0.05 ± 1.47		-0.40 ± 1.88
Glucose/Insulin	-1.61 ± 6.21		1.61 ± 8.42

+ : p < 0.1 ** : p < 0.01 (有経群 vs 閉経群) mean ± SD

そこで、高速液体クロマトグラフィによりLDLとHDLについて分析を行い、得られたクロマトグラムからLDLC、HDLCについて各エリアの比率、ピーク時間を求め、ウォーキング前後で各粒子の大きさと各コレステロールの含有比率を検討した。

表2-11に示すようにウォーキング前後では有経者、閉経者ともにHDL、LDLのピーク時間には有意な変化がみられず、粒子の大きさには変化がなかった。しかし、各エリアの比率は両群ともにウォーキング後にHDLは有意に増加し、LDLは有意に減少し、それぞれのコレステロール含有比率は有意な変化を示した。また、ウォーキング開始前のLDLC、HDLCのエリアの比率は、有経群と閉経群の間で有意差がみられ、閉経群の方が有経群よりもHDLCに対してLDLCが多く含まれていた。

(11)初期値、形態変化量、ウォーキング方法、体力変化量、閉経の有無とウォーキング後の血清脂質等の変化量の関連の重回帰分析による検討

ウォーキング後の各測定値の変化量を目的変数、初期値、形態変化量、ウォーキング方法、体力変化量、閉経の有無を説明変数として重回帰分析を行い、ウォーキング後の測定値の変化量と各影響因子との関連を検討した。表2-12に重回帰分析による各項目の標準化回帰係数を示す。ウォーキング開始前の値(初期値)はHDLC、TG、HDL/Apo A1、血糖以外の項目では、それぞれの変化量と有意な負の相関を示し、初期値が高い者ほど減少量の大きかったことを示していた。初期値以外では、体脂肪率の変化量はTC、LDLC、Apo B/Apo A1の変化量と有意な正の関連を示し、体脂肪の減少と血清脂質の減少に正の関連があることを示していた。体力の変化量はTC、LDLC、HDLC、LDLC/Apo Bと有意な負の関連を示し、体力が増加した者はこれらの減少量が大きかったことを示していた。12週間の合計歩行時間はTC/HDLCと有意な負の関連を示した。BMIの変化量、ウォーキングの強度、閉経の有無はいずれの項目とも有意な相関はみられなかった。

(12)ウォーキング後のアンケートによる自覚的な変化

ウォーキング中の日常生活習慣の変化がウォーキングの結果に影響を与える可能性も考えられる。そこで、アンケートによりウォーキング前後で生活習慣に変化が生じたかどうかを調査した。

アンケートの結果を有経群と閉経群で比較すると(表2-13-1~2)、アンケートに未回答の者が1名含まれていたため、対象者が有経群で1名減少しているが、いずれの項目においても、変化した者、しない者の回答者の比率には2群間で差がなかった。

血清脂質の変化に特に影響を与えられと考えられる食生活に関して、「食生活に気をつけ

表2-11 HPLCによるHDL C、LDL C分画の分析

	有経群(n=21)		閉経群(n=17)	
	Pre Walking	Post Walking	Pre Walking	Post Walking
LDL peak time(min)	29.57±0.15	29.56±0.12	29.56±0.19	29.54±0.21
LDL area(%) #	72.02±5.90 **	67.05±7.39	77.24±7.36 ***	73.53±7.06
HDL peak time(min)	37.02±0.80	36.98±1.01	37.13±1.23	37.14±1.13
HDL area(%) #	27.98±5.90 **	32.95±7.39	22.76±7.36 ***	26.47±7.06

#:p<0.05 (有経群 vs 閉経群 ウォーキング前)

** :p<0.01 ***:p<0.001(per-walking vs post-walking)

表2-12 血清脂質等の変化量を従属変数、それぞれの測定値の初期値、BMI変化量、体脂肪率変化量、体力の変化量、合計歩行時間、ウォーキング強度、閉経の有無を説明変数とした重回帰分析による標準化回帰係数

	SBP	DBP	TC	LDLC	HDLC	Apo AI
初期値	-2.675 *	-2.604 *	-3.351 **	-3.549 **	1.723	-2.694 *
BMI変化量	0.422	1.568	0.261	-0.428	-0.145	0.844
%Fat変化量	-0.883	-0.293	2.636 *	2.332 *	2.097 +	-1.424
体力変化量	-0.573	-0.486	-2.484 *	-2.460 *	-2.388 *	0.648
合計歩行時間	-0.124	1.023	-0.342	-0.324	1.894 +	0.174
ウォーキング強度	0.588	1.702	0.950	1.223	-0.704	0.273
閉経の有無	0.668	-2.020 +	-0.629	-0.684	-0.314	0.334
R ²	0.523	0.522	0.539	0.527	0.382	0.417

	Apo B	TG	HDLC/Apo AI	LDLC/Apo B	Apo B/Apo AI	TC/HDLC
初期値	-5.789 ***	-0.918	-1.222	-3.212 **	-3.166 **	-2.270
BMI変化量	0.205	1.149	-0.213	-0.850	-0.566	-0.024
%Fat変化量	1.508	0.616	1.260	1.578	2.433 *	0.845
体力変化量	-0.893	0.497	-1.060	-3.003 **	-1.368	-0.032
合計歩行時間	0.099	0.109	-0.612	-1.043	-0.557	-2.137
ウォーキング強度	0.709	-0.911	0.558	0.721	0.568	0.663
閉経の有無	-0.911	0.633	-1.152	0.724	-1.619	-0.608
R ²	0.743	0.292	0.237	0.551	0.632	0.635

R²: Cumulated R² 閉経の有無: 1:有経 2:閉経
 +:p<0.1 *:p<0.05 **:p<0.01 ***:p<0.001

(続き)

	Glucose	Insulin	Glucose/Insulin
初期値	-1.231	-4.693 ***	-4.944 ***
BMI変化量	0.552	1.901 +	-2.013 +
%Fat変化量	0.188	-0.872	0.650
体力変化量	-0.095	0.270	-0.207
合計歩行時間	-0.106	1.192	-1.990 +
ウォーキング強度	1.235	0.646	-0.328
閉経の有無	-1.011	0.184	-0.270
R ²	0.272	0.631	0.687

R²: Cumulated R² 閉経の有無: 1:有経 2:閉経
+:p<0.1 ***:p<0.001

表2-13-1 アンケートによる12週間の自覚的变化

1) 日常生活の中で歩くように努めるようになった。

	はい	いいえ	計
有経者	20(100.0)	0(0.0)	20(100.0)
閉経者	13(76.5)	4(23.5)	17(100.0)
計	33(89.2)	4(10.8)	37(100.0)

3) エレベーターやエスカレーターを使わなくなった。

	はい	いいえ	計
有経者	10(50.0)	10(50.0)	20(100.0)
閉経者	6(35.3)	11(64.7)	17(100.0)
計	16(43.2)	21(56.8)	37(100.0)

5) 身体が軽くなった。

	はい	いいえ	計
有経者	11(55.0)	9(45.0)	20(100.0)
閉経者	10(58.8)	7(41.2)	17(100.0)
計	21(56.8)	16(43.2)	37(100.0)

7) 明るくなった。

	はい	いいえ	計
有経者	5(25.0)	15(75.0)	20(100.0)
閉経者	3(17.6)	14(82.4)	17(100.0)
計	8(21.6)	29(78.4)	37(100.0)

2) 歩くスピードが早くなった。

	はい	いいえ	計
有経者	17(85.0)	3(15.0)	20(100.0)
閉経者	14(82.4)	3(17.6)	17(100.0)
計	31(83.8)	6(16.2)	37(100.0)

4) 階段を昇るのが楽になった。

	はい	いいえ	計
有経者	11(55.0)	9(45.0)	20(100.0)
閉経者	8(47.1)	9(52.9)	17(100.0)
計	19(51.4)	18(48.6)	37(100.0)

6) 動作が機敏になった。

	はい	いいえ	計
有経者	7(35.0)	13(65.0)	20(100.0)
閉経者	5(29.4)	12(70.6)	17(100.0)
計	12(32.4)	25(67.6)	37(100.0)

8) ストレスが少なくなった。

	はい	いいえ	計
有経者	8(40.0)	12(60.0)	20(100.0)
閉経者	4(23.5)	13(76.5)	17(100.0)
計	12(32.4)	25(67.6)	37(100.0)

(続き)

9)よく眠れるようになった。

	はい	いいえ	計
有経者	11(55.0)	9(45.0)	20(100.0)
閉経者	7(41.2)	10(58.8)	17(100.0)
計	18(48.6)	19(51.4)	37(100.0)

11)食事がおいしくなった。

	はい	いいえ	計
有経者	6(30.0)	14(70.0)	20(100.0)
閉経者	5(29.7)	12(70.6)	17(100.0)
計	11(29.7)	26(70.3)	37(100.0)

13)友達が増えた。

	はい	いいえ	計
有経者	3(15.0)	17(85.0)	20(100.0)
閉経者	6(35.3)	11(64.7)	17(100.0)
計	9(24.3)	28(75.7)	37(100.0)

15)身体が引き締まった。

	はい	いいえ	計
有経者	5(25.0)	15(75.0)	20(100.0)
閉経者	2(18.9)	15(88.2)	17(100.0)
計	7(18.9)	30(81.1)	37(100.0)

10)生活が規則正しくなった。

	はい	いいえ	計
有経者	5(25.0)	15(75.0)	20(100.0)
閉経者	3(17.6)	14(82.4)	17(100.0)
計	8(21.6)	29(78.4)	37(100.0)

12)食事の量が増えた。

	はい	いいえ	計
有経者	4(20.0)	16(75.0)	20(100.0)
閉経者	3(17.6)	14(82.4)	17(100.0)
計	7(18.9)	30(81.1)	37(100.0)

14)アルコールを減らした。

	はい	いいえ	計
有経者	1(5.0)	19(95.0)	20(100.0)
閉経者	0(0.0)	17(100.0)	17(100.0)
計	1(2.7)	36(97.3)	37(100.0)

16)健康に気を配るようになった。

	はい	いいえ	計
有経者	11(55.0)	9(45.0)	20(100.0)
閉経者	12(70.6)	5(29.4)	17(100.0)
計	23(62.2)	14(37.8)	37(100.0)

(続き)

17) 病気のことを気にすることが多くなった。

	はい	いいえ	計
有経者	1 (5.0)	19 (95.0)	20 (100.0)
閉経者	1 (5.9)	16 (94.1)	17 (100.0)
計	2 (5.4)	35 (94.6)	37 (100.0)

18) せっかちになった。

	はい	いいえ	計
有経者	1 (5.0)	19 (95.0)	20 (100.0)
閉経者	0 (0.0)	17 (100.0)	17 (100.0)
計	1 (2.7)	36 (97.3)	37 (100.0)

19) 自分のペースで歩けないとイライラする。

	はい	いいえ	計
有経者	0 (0.0)	20 (100.0)	20 (100.0)
閉経者	2 (11.8)	15 (88.2)	17 (100.0)
計	2 (5.4)	35 (94.6)	37 (100.0)

全員の回答が「いいえ」であったもの

20) タバコをやめた。

21) タバコを減らした。

22) アルコールをやめた。

23) 自由な時間がなくなった。

24) 特に変化を感じない。

表 2-13-2

1 2 週間の食生活の変化

1) 食生活に気をつけるようになった。

	はい	いいえ	計
有経者	13(65.0)	7(35.0)	20(100.0)
閉経者	10(58.8)	7(41.2)	17(100.0)
計	23(22.2)	14(37.8)	37(100.0)

食生活に気をつけるようになった人(23名)について

1) 食事の量を減らした。

	はい	いいえ	計
有経者	0(0.0)	13(100.0)	13(100.0)
閉経者	3(5.9)	7(94.1)	10(100.0)
計	3(13.0)	20(87.0)	23(100.0)

2) 脂肪の量を減らした。

	はい	いいえ	計
有経者	9(5.0)	4(30.8)	13(100.0)
閉経者	7(0.0)	3(30.0)	10(100.0)
計	16(2.7)	7(30.4)	23(100.0)

3) 塩分を減らした。

	はい	いいえ	計
有経者	2(15.4)	11(84.6)	13(100.0)
閉経者	3(5.9)	7(94.1)	10(100.0)
計	5(21.7)	18(78.3)	23(100.0)

4) 糖分量を減らした。

	はい	いいえ	計
有経者	7(53.8)	6(46.2)	13(100.0)
閉経者	4(40.0)	6(60.0)	10(100.0)
計	11(47.8)	12(52.2)	23(100.0)

5) 間食、夜食をしなくなった。

	はい	いいえ	計
有経者	4(30.8)	9(69.2)	13(100.0)
閉経者	5(50.0)	5(50.0)	10(100.0)
計	9(39.1)	14(60.9)	23(100.0)

6) 外食を控えている。

	はい	いいえ	計
有経者	1(7.7)	12(92.3)	13(100.0)
閉経者	4(40.0)	6(60.0)	10(100.0)
計	5(21.7)	18(78.3)	23(100.0)

表 2-14-1 「食事に気をつけるようになった」に対する回答別、調整済み変化量

	体重(kg)	
	はい	いいえ
有経者	-0.58±0.62(13)	-0.37±0.92(7)
閉経者	0.06±0.49(10)	-0.40±0.79(7)

	体脂肪率(%)	
	はい	いいえ
有経者	-2.81±2.06(13)	-2.17±2.66(7)
閉経者	-3.16±3.79(10)	-0.44±2.72(7)

	BMI (kg/m ²)	
	はい	いいえ
有経者	-0.26±0.27(13)	-0.16±0.38(7)
閉経者	-0.03±0.22(10)	-0.17±0.35(7)

	SBP (mmHg)	
	はい	いいえ
有経者	6.08±9.89(12)	-2.96±9.14(5)
閉経者	4.69±13.71(8)	-0.55±6.04(6)

	DBP (mmHg)	
	はい	いいえ
有経者	2.66±5.40(12)	1.15±3.58(5)
閉経者	-1.65±4.21(8)	-3.18±4.14(6)

	TC (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	-10.13±16.05(12)	-10.29±13.75(5)
閉経者	-8.43±13.64(8)	-14.81±24.82(6)

	LDLC (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	-10.31±15.98(12)	-10.26±13.11(5)
閉経者	-8.82±13.30(8)	-15.47±22.20(6)

	HDL C (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	3.10±6.47(12)	4.75±4.46(5)
閉経者	3.31±2.72(8)	2.79±4.00(6)

(続き)

アポ A I (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	-2.61±17.64(12)	2.14±17.50(5)
閉経者	-2.46±13.44 (8)	2.79±4.00 (6)

アポ B (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	-15.77±8.29(12)	-15.22±6.53(5)
閉経者	-18.79±6.63 (8)	-15.77±6.60(6)

T G (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	-19.82±27.54(12)	-39.96±5.63 (5)
閉経者	-11.21±22.42(8)	2.42±46.60(6)

T C / H D L C		
	はい	いいえ
有経者	-0.40±0.33(12)	-0.56±0.28(5)
閉経者	-0.48±0.27 (8)	-0.57±0.29(6)

インスリン(μg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	-0.36±1.35(12)	1.02±1.38(5)
閉経者	-0.73±1.39 (8)	0.05±2.47(6)

H D L C / アポ A I		
	はい	いいえ
有経者	0.11±0.08(12)	0.14±0.08(5)
閉経者	0.10±0.07 (8)	0.05±0.09(6)

L D L C / アポ B		
	はい	いいえ
有経者	0.43±0.23(12)	0.35±0.16(5)
閉経者	0.58±0.20 (8)	0.43±0.32(6)

アポ B / アポ A I		
	はい	いいえ
有経者	-0.04±0.09(12)	-0.04±0.09(5)
閉経者	-0.08±0.06 (8)	-0.09±0.06(6)

血糖(mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	4.61±7.08(12)	5.48±2.85(5)
閉経者	4.81±5.42 (8)	0.12±3.15(6)

血糖/インスリン		
	はい	いいえ
有経者	-0.86±5.82(12)	-3.43±7.43(5)
閉経者	2.87±8.50 (8)	-0.07±8.80(6)

表 2-14-2 「脂肪の量を減らした」に対する回答別、調整済み変化量

	体重 (kg)	
	はい	いいえ
有経者	-0.63 ± 0.60 (9)	-0.45 ± 0.75 (4)
閉経者	0.07 ± 0.35 (7)	0.03 ± 0.84 (3)

	体脂肪率 (%)	
	はい	いいえ
有経者	-3.40 ± 2.16 (9)	-1.48 ± 1.05 (4)
閉経者	-1.99 ± 2.26 (7)	-5.90 ± 5.76 (3)

	BMI (kg/m ²)	
	はい	いいえ
有経者	-0.29 ± 0.27 (9)	-0.19 ± 0.31 (4)
閉経者	0.03 ± 0.15 (7)	0.04 ± 0.40 (3)

	SBP (mmHg)	
	はい	いいえ
有経者	8.95 ± 9.37 (9)	-2.52 ± 6.28 (3)
閉経者	7.28 ± 14.47 (6)	-3.10 ± 10.37 (2)

	DBP (mmHg)	
	はい	いいえ
有経者	2.13 ± 5.61 (9)	4.26 ± 5.42 (3)
閉経者	-1.71 ± 4.98 (6)	-1.45 ± 0.36 (2)

	TC (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	-11.04 ± 18.60 (9)	-7.40 ± 4.36 (5)
閉経者	-11.95 ± 10.11 (6)	2.14 ± 22.21 (2)

	LDLC (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	-10.83 ± 18.16 (9)	-8.76 ± 3.78 (5)
閉経者	-11.91 ± 11.36 (6)	0.44 ± 19.09 (2)

	HDL C (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	1.87 ± 6.94 (9)	6.79 ± 3.17 (3)
閉経者	2.37 ± 2.26 (6)	6.13 ± 2.29 (2)

(続き)

アポ A I (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	-5.98±18.67(9)	7.52±10.55(3)
閉経者	-1.22±15.43(6)	-6.18±5.98(2)

アポ B (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	-16.97±8.80(9)	-12.17±6.51(3)
閉経者	-19.53±7.26(6)	-16.58±5.56(2)

T G (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	-13.79±29.55(9)	-37.89±5.14(3)
閉経者	-15.31±24.92(6)	2.14±22.21(2)

T C / H D L C		
	はい	いいえ
有経者	-0.34±0.37(9)	-0.57±0.12(3)
閉経者	-0.51±0.31(6)	-0.39±0.08(2)

インスリン (μg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	-0.52±0.66(9)	0.12±2.81(3)
閉経者	-1.26±1.13(6)	0.86±0.58(2)

H D L C / アポ A I		
	はい	いいえ
有経者	0.12±0.09(9)	0.09±0.04(3)
閉経者	0.10±0.08(6)	0.09±0.09(2)

L D L C / アポ B		
	はい	いいえ
有経者	0.48±0.22(9)	0.27±0.20(3)
閉経者	0.57±0.20(6)	0.61±0.25(2)

アポ B / アポ A I		
	はい	いいえ
有経者	-0.04±0.10(9)	-0.06±0.08(3)
閉経者	-0.09±0.05(6)	-0.05±0.11(2)

血糖 (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	3.68±5.67(9)	7.40±11.47(3)
閉経者	5.47±6.20(6)	2.84±1.70(2)

血糖 / インスリン		
	はい	いいえ
有経者	-1.06±5.40(9)	-0.24±8.30(3)
閉経者	5.28±8.53(6)	-4.38±1.17(2)

表 2-14-3

「糖分を減らした」に対する回答別、調整済み変化量

	体重 (kg)	
	はい	いいえ
有経者	-0.76 ± 0.57 (7)	-0.37 ± 0.67 (6)
閉経者	-0.13 ± 0.25 (4)	0.18 ± 0.59 (6)

	体脂肪率 (%)	
	はい	いいえ
有経者	-2.26 ± 2.14 (7)	-3.45 ± 1.94 (6)
閉経者	-2.18 ± 2.77 (4)	-3.82 ± 4.47 (6)

	BMI (kg/m ²)	
	はい	いいえ
有経者	-0.33 ± 0.25 (7)	-0.17 ± 0.29 (6)
閉経者	-0.06 ± 0.12 (4)	0.09 ± 0.27 (6)

	SBP (mmHg)	
	はい	いいえ
有経者	9.27 ± 12.42 (6)	2.89 ± 6.05 (6)
閉経者	9.00 ± 19.31 (3)	2.10 ± 10.96 (5)

	DBP (mmHg)	
	はい	いいえ
有経者	5.50 ± 5.45 (6)	-0.17 ± 3.88 (6)
閉経者	-0.58 ± 1.74 (3)	-2.29 ± 5.31 (5)

	TC (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	-2.81 ± 11.87 (6)	-17.45 ± 17.25 (6)
閉経者	-11.59 ± 15.38 (3)	-6.53 ± 13.97 (5)

	LDL C (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	-4.10 ± 14.41 (6)	-16.52 ± 15.33 (6)
閉経者	-7.65 ± 14.72 (3)	-9.52 ± 14.12 (5)

	HDL C (mg/dl)	
	はい	いいえ
有経者	5.66 ± 6.03 (6)	0.53 ± 6.31 (6)
閉経者	2.65 ± 1.86 (3)	3.70 ± 3.27 (5)

(続き)

アポ A I (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	$-6.57 \pm 14.19(6)$	$1.35 \pm 21.10(6)$
閉経者	$-0.02 \pm 10.20(3)$	$-3.92 \pm 16.02(5)$

アポ B (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	$-15.04 \pm 8.72(6)$	$-16.49 \pm 8.60(6)$
閉経者	$-17.78 \pm 10.66(3)$	$-19.40 \pm 4.33(5)$

T G (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	$-23.37 \pm 26.38(6)$	$-16.27 \pm 30.70(6)$
閉経者	$-29.51 \pm 22.26(3)$	$-0.22 \pm 15.15(5)$

T C / H D L C		
	はい	いいえ
有経者	$-0.43 \pm 0.41(6)$	$-0.36 \pm 0.26(6)$
閉経者	$-0.55 \pm 0.42(3)$	$-0.43 \pm 0.17(5)$

インスリン (μ g/dl)		
	はい	いいえ
有経者	$0.25 \pm 1.59(6)$	$-0.97 \pm 0.78(6)$
閉経者	$-1.05 \pm 1.75(3)$	$-0.54 \pm 1.31(5)$

H D L C / アポ A I		
	はい	いいえ
有経者	$0.15 \pm 0.05(6)$	$0.07 \pm 0.10(6)$
閉経者	$0.08 \pm 0.04(3)$	$0.11 \pm 0.09(5)$

L D L C / アポ B		
	はい	いいえ
有経者	$0.53 \pm 0.24(6)$	$0.34 \pm 0.19(6)$
閉経者	$0.56 \pm 0.30(3)$	$0.59 \pm 0.15(5)$

アポ B / アポ A I		
	はい	いいえ
有経者	$-0.02 \pm 0.11(6)$	$-0.07 \pm 0.06(6)$
閉経者	$-0.08 \pm 0.07(3)$	$-0.08 \pm 0.06(5)$

血糖 (mg/dl)		
	はい	いいえ
有経者	$4.05 \pm 5.49(6)$	$5.17 \pm 8.91(6)$
閉経者	$7.23 \pm 4.88(3)$	$3.36 \pm 5.69(5)$

血糖 / インスリン		
	はい	いいえ
有経者	$-1.93 \pm 7.41(6)$	$0.22 \pm 4.10(6)$
閉経者	$6.02 \pm 13.20(3)$	$0.97 \pm 5.22(5)$

るようになった」、「脂肪の量を減らした」、「糖分量を減らした」の項目について「はい」と回答した者と「いいえ」と回答した者の各測定値の変化量を、(8)で調整した変化量を用いて、2元配置分散分析により検討した。(8)で述べたように、調整した変化量を得られない者もいたため対象者数が減少しているが、表2-14-1～3に示すようにいずれの場合でも食生活に変化があった者とならない者では各項目の変化量には差がみられなかった。

2-IV. 考察

(1) デザインの妥当性

習慣的な運動の実施により血清脂質の改善がみられるかどうかに関しては、諸研究により結果が異なり、確実に効果が得られる観察期間や運動方法は明らかではない。

本研究の運動期間や方法については、前年度に実施した同様のウォーキング教室で血清脂質に運動効果がみられたこと⁴⁰⁾を踏まえて決定した。

12週間という期間は、女性における血清脂質への運動効果をMeta分析により検討⁴¹⁾したときの平均値と一致していた。Meta分析では運動による効果が確認されているので、この期間で運動効果をみることは可能と考えられる。また、12週間以上の観察期間では有意でなくてもHDLCの増加がみられているというレビュー⁴²⁾からも、12週間という期間は運動効果を検討する上では充分であったと考えられる。また、諸研究の運動の強度や頻度に関しては、各自が自主的に運動を行ったために管理することができなかったが、実施した結果は1日平均約90kcalの運動量であり、強度や頻度は運動所要量⁴³⁾を満たしていたので、健康の保持、増進に適切な運動であったと考えられる。

また、本研究ではコントロール群が欠如しているため、ウォーキング前後の変化が全てウォーキングの影響を受けたものかどうかは判断できない。しかし、ウォーキング前後の変化量に影響を与えると考えられる因子を調整してウォーキングの影響をより明確にすることにより、コントロール群の欠如による結果の解釈への影響を少なくすることができたと考えられる。

従って、本研究でみられた前後の変化は主にウォーキングの影響により生じたと解釈できると考え、結果の検討を行った。

(2) 有経群と閉経群の効果の違い

ウォーキング開始前の値を有経群と閉経群と比較すると、有経群に比べて閉経群では年齢、TC、LDLC、Apo B、TC/HDLC、Apo B/Apo A1が有意に高かった。年齢を調整したところ、

閉経群はApo AIが有意に低く、LDLC/Apo Bが高い傾向を示し、TC、LDLCも有意差はなかったが高い値を示していた。また、LDLCの含有比率も閉経群は有経群よりも多く、従来より報告されているように閉経群の方が有経群に比べてCHDの危険度は高いと考えられた。

ウォーキング後の変化量は、Apo B/Apo AIの減少量に有経群と閉経群の間で有意差がみられただけであった。しかし、単相関分析で血清脂質の変化量に関連があった、初期値、体脂肪率変化量、BMI変化量、合計歩行時間、ウォーキング強度を調整したところ、DBPの変化量に有意差、TGの変化量に傾向差がみられた。調整前のDBPは有経群では増加し、閉経群では減少と2群で逆の動きをしていた。調整に用いた項目とDBPの変化量に関連が2群とも同様であったため、調整によりその差が大きくなったものと考えられる。しかし、血圧の測定精度が ± 4 mmHg程度であることを考えると、両群ともにウォーキングによりDBPに変化が生じたとは言い難い。そこで、ここではウォーキング前後で有経群に有意な変化がみられ、調整後の変化量に有経群と閉経群の間に傾向差のみられた、TGに関して2群間の変化量の違いについて考察した。

有経群と閉経群でそれぞれTGの変化量と有意な関連がみられた項目には違いがあった。有経群では初期値と有意な負の関連、BMIと有意ではないが負の関連を示したのに対し、閉経群では初期値とは有意ではないが負の関連、BMIの変化量と有意な正の関連を示し、両群を一緒にした重回帰分析ではいずれの項目とも関連がみられていない。従って、両群で逆の関連を示したBMIや有経群では強い負の関連を示した初期値を調整したことにより、2群間の差が明確になったと考えられる。運動によるTGの減少の原因には、末梢組織における血中TGのクリアランスの亢進、即ち、運動による循環血液量の増加により血管壁に存在するLPL(リポ蛋白リパーゼ)が刺激され、活性が上昇し、TGの分解が亢進すること⁴⁴⁾や肝臓におけるVLDLの分泌の低下⁴⁵⁾が考えられる。脂肪細胞の脂肪をエネルギーとして利用するにはホルモン感受性リパーゼの活性化が必要である。このホルモン感受性リパーゼの活性を促進するホルモンの1つに E_2 がある。相対強度の等しい運動をしたとき、男性よりも女性の方が脂肪の利用が多いこと⁴⁶⁾、経口避妊薬の利用者は利用していないものよりも脂肪の利用が多いこと³⁷⁾などから、 E_2 の高い方が脂肪分解の促進した状態にあることが示されている。従って、有経群は閉経群に比べて E_2 が高いことが、TGの変化量の違いに関与していた可能性が考えられる。しかし、TGの変化量に差がある傾向がみられた以外には、有経群と閉経群では血清脂質の変化量に差はみられず、有経群と閉経群でウォーキングの効果には大きな違いはないものと考えられた。

(3) ウォーキング効果

両群とも、ウォーキング後は有意ではなかったがLDLCは減少し、LDLの構成蛋白であるApo Bが有意に減少していた。従って、LDLCの減少はLDLを構成するApo BとLDL中のコレステロールの減少の両方の影響が考えられる。運動によるLDLCやApo Bの低下に関しては、運動により各組織の細胞膜の合成に必要なコレステロールの需要が高まり、血中から組織細胞内へのLDLの取り込みが増大する^{47)・48)}、ラットでは激しい運動がコレステロールの異化、排泄を亢進させる⁴⁹⁾との報告がある。また、運動によるコルチゾールなどのステロイドホルモンの分泌の増加は、コレステロールの代謝の亢進が運動により生じていることを示すと考えられる。このように、体内でのコレステロール異化の促進や利用の増大によりLDLCの減少が生じたと考えられる。

HDLCの増加は、従来から報告されているように、運動によるエネルギー利用の増加に伴いLPL活性が亢進し、TGリッチリポ蛋白(VLDLとカイロミクロン)の異化を促進することによってHDLCの産生が増加したこと^{44)・50)}、レシチン・コレステロール・アシル・トランスフェラーゼ(LCAT)の活性が増加しHDL₂Cが増加したこと⁵¹⁾が大きな原因と考えられる。更には、肝臓でのTG合成の抑制^{45)・52)}や、HDL₂CからHDL₃Cへの転換に関与する肝性リパーゼ(HITGL)活性の減少⁵³⁾などが生じた可能性も考えられる。VLDL-TGのクリアランスはインスリンの感受性が運動により改善されることによっても増加する⁵⁴⁾が、本研究ではインスリンの感受性は測定していない。しかし、ウォーキング前後の血糖/インスリンには変化がなく、HDLCの変化にインスリンの関与は少ないと考えられた。

運動後にHDLCの増加を認めた場合のApo A1の変化に関しては、増加した^{55)・56)}、変化しない^{57)・58)}と様々であり、一定の見解は得られていない。本研究のHDLCとApo A1の変化は、HDLCは増加したがその構成粒子は減少という結果になっており、HDLC/Apo A1の増加は1粒子当りのコレステロール量が相対的に増加したことを示していた。1粒子当りのコレステロール量が増加したのであれば、粒子の分子量が大きくなる。そこで、粒子の分子量を反映する高速液体クロマトグラフィ(HPLC)により、HDLCの分子量の変化とHDLCの全体に対する比率を検討した。粒子の分子量を反映する、HDLCピークの出現時間はウォーキング前後で変化がなく、HDL粒子の大きさはウォーキング前後で変化がなかったと考えられた。HDLCの面積比率はウォーキング後に有意に増加し、TC/HDLCの減少を裏付ける結果であった。HDL粒子の大きさに変化がなく、構成するコレステロール量が増加していたことから、HDL粒子中に含まれるTGの量が減少したことが予測される。ウォーキング後に血清TGは減少し

ており、HDL粒子中のTGも減少した可能性は高いと考えられ、HDL粒子中のコレステロールの増加とTGの減少がHDL粒子の大きさに変化がみられなかった一因と考えられる。

また、HDL粒子中のコレステロールとTGの他のリポ蛋白との受渡しに関しては、コレステロール転送蛋白(CETP)が重要な役割を担っている。CETPはHDL粒子中のコレステロールエステルをレムナントやVLDL、LDLに渡し、その見返りとしてTGをもらう働きをする。本研究ではCETPの活性を測定していないため明らかではないが、ウォーキングによりCETP活性の変化が生じて、ウォーキング後にHDL粒子中のコレステロールが増加し、TGが減少した可能性も考えられる。

Apo AIの減少に関しては、小腸や肝臓における合成の低下の可能性が考えられる。また、Apo AIはHDL₂、HDL₃の両方を構成している粒子である。ウォーキング後のHDLCの垂分画は測定していないが、HDLCの変化が運動により増加するとされているHDL₂⁴²⁾の増加に由来しているとすれば、HDL₂中のApo AIは増加または変化がなく、運動による影響が明らかではないHDL₃中のApo AIが減少し、その結果がApo AIの全体量の減少となった可能性も考えられる。アポ蛋白は食事やアルコールにより変化することも報告されている^{59)・60)}が、アンケートの結果では食事に変化があった者もない者もアポ蛋白の変化量には差がみられていない。従って、食生活の変化の影響は少ないものと考えられる。

Apo AIの減少の原因は明らかにすることはできなかったが、ウォーキング後の血清脂質の変化がCHDの危険度を低くする方向であったのかどうか、ウォーキング効果を考える上では最も重要である。Apo AIの減少をHDL粒子数の減少と解釈すれば、CHD予防の面からは望ましいとはいえない。しかし、動脈硬化のよい指標とされるApo B/Apo AIはウォーキング前後では変化がなく、TC、LDLCの量の減少とHDLCの量の増加、TC/HDLCの減少は、ウォーキング後にはCHDの危険度を低くする方向に血清脂質が変化したことを示していた。従って、ウォーキングはCHD予防に良い影響を与えたと考えられる。

また、運動による血清脂質の変化量は、運動前の値が高い者ほど大きいことがMeta分析により報告されている⁴¹⁾。重回帰分析の結果はウォーキング後の変化量に最も強く影響を与えるものは初期値であることを示し、これを支持する結果であった。閉経の有無よりも初期値の方が変化量に強い影響を与えていたことは、閉経により血清脂質が高値を示す場合と、閉経によらず血清脂質が高値を示す場合では、血清脂質が高値となった機序には違いがある可能性はあるが、運動効果を検討する上では閉経に関してはあまり考慮しなくても、結果には大きく影響しないことを示唆するものと考えられる。

2-V. 結論

①自己管理による12週間のウォーキングの実施により、有経群、閉経群ともにTC、LDLC、Apo A1、Apo B、TC/HDLCが減少し、HDLCが増加した。

②有経群と閉経群の間では、ウォーキング後に有経群の方が閉経群よりもTGが大きく減少する傾向を示していた。しかし、TG以外の血清脂質には、2群間で変化量の違いはみられなかった。

③ウォーキング後の変化量と最も強い関連がみられたのは、ウォーキング開始前の値であり、値の高い者ほどウォーキング後の減少量が大きかった。

④以上の結果より、12週間のウォーキングの実施は血清脂質の改善をもたらすことが明らかとなった。この効果は、特に開始前の値が高い者ほど大きく、有経者と閉経者の間ではほとんど差がみられないことが明らかとなった。

第3章 総括

3-1. 要約

本研究は女性における活動量や体力と血清脂質を代表とするCHD危険因子との関連を検討することを目的とし、断面調査による関連の分析、運動の実施による効果の検討の2点からアプローチを行った。

(1)断面調査により有経群と閉経群を比較すると、年齢、形態、飲酒習慣、喫煙習慣を調整しても閉経者ではTC、LDLC、log TG、TC/HDLCが高く、閉経群の方がCHDの危険度が高いことが示された。(第1章)

(2)有経群では日常の活動量と危険因子とは関連がみられなかったが、体力が高いと血清脂質のリスクが低いという関連がみられた。閉経群では日常の活動量が低い方が血糖やTC/HDLCが高い値であったが、体力では危険因子との関連がみられなかった。従って、有経群は体力、閉経群は日常の活動量が危険因子との関連が強いことが示された。(第1章)

(3)有経群でも体力の低い者は日常の活動量が多い方が危険因子が改善されていたが、体力の高い者では日常の活動量の違いと危険因子とは関連がみられなかった。閉経群では体力の低い群では日常の活動量が低いと血糖が高い傾向、体力の高い者では日常の活動量が高いとTC/HDLCが低いという関連がみられ、閉経後の活動量の維持がCHDリスクを下げる可能性が示唆された。(第1章)

(4)体力が高く、活動量が最も多い閉経者は、同じランクの有経者と測定値に差がみられず、体力と活動量が両方とも高いことは、閉経による血清脂質の悪化を緩和する可能性が示唆された。(第1章)

(5)自己管理によるウォーキングを12週間実施したところ、有経群、閉経群ともにTC、LDLC、Apo A1、Apo B、TC/HDLCが減少し、HDLCが増加した。(第2章)

(6)有経群と閉経群の間では、ウォーキング後に有経群の方が閉経群よりもTGの減少量が大きいく傾向を示していた。しかし、TG以外の血清脂質には、2群間で変化量の違いはみられなかった。(第2章)

(8)ウォーキング後の変化量と最も強い関連がみられたのは、ウォーキング開始前の値であり、値の高い者はほどウォーキング後の減少量が大きかった。(第2章)

3-Ⅱ. 考察

本研究では断面調査（第1章）と実際の運動負荷（第2章）の2つの側面から、運動と血清脂質他のCHD危険因子との関連に対する閉経の有無の影響を検討した。

断面調査の結果では、有経群では、体力の低い場合には日常の活動量の多い方が血圧、血糖、TC/HDLCにより影響がみられ、体力が高いことはTCやLDLCに対しては望ましい影響を与えていることを示していた。閉経群では、体力に関わらず活動量が少ないことが血糖やTC/HDLCにおけるリスクを高め、活動量が多く、体力が高い場合にTC/HDLCは更に改善されていた。日常の活動量や体力と関連がみられた危険因子に有経群と閉経群では違いがみられたが、これらの結果から血糖、血圧は活動量と関連が強い危険因子であり、血清脂質は体力との関連が強い危険因子と考えられた。また、活動量の増加とTC/HDLCの関連は、活動量はTCやHDLCに影響を与えることを示唆していた。

これらの断面調査の結果より、運動により活動量を増加させた場合の効果の有経群と閉経群について予測した。この結果、「有経群は活動量の増加により血圧、血糖、TC/HDLCが改善され、更に体力が向上するとTCやLDLCなどの改善が得られる。閉経群では活動量の増加で血糖やTC/HDLCが改善し、その後も活動量の増加によりTC/HDLCが改善されるが血圧やその他の血清脂質には影響が現れにくい。」と予測された。

実際に12週間のウォーキングを実施した結果では、有経群のみで体力の増加傾向がみられ、有経群、閉経群ともに血圧や血糖には効果がなく、血清脂質が改善され、断面調査から立てた仮説とは異なる結果を示した。

体力の向上には最大酸素摂取量の40%以上の運動が必要とされているが⁴³⁾、35%の運動強度でも改善された報告⁶¹⁾もある。ウォーキングの運動強度は平均で最大酸素摂取量の約40%であり、体力向上が得られる最低の強度であった。従って、初めの体力が閉経群よりも低かった有経群ではウォーキング後に体力の向上がみられたが、閉経群は体力の向上がみられるまでには至らなかったと考えられた。

血圧はウォーキング後に有意な変化がみられなかったが、血圧の変化についての重回帰分析の結果は、ウォーキング前の血圧値が高い者ほどウォーキング後に大きく低下することを示していた。ウォーキング参加者は血圧が正常域である者が多かったため、血圧の変化量が小さく、ウォーキング後の血圧に変化がみられなかったと考えられる。また、運動の実施により安静時血圧が望ましい値に収斂するという報告⁶²⁾もあり、正常血圧者では運動による安静時血圧の変化はないと考えられる。

一方、血清脂質に関しては、体力が増加した有経群でも、体力に変化がなかった閉経群でも有意な変化を示した。有経群の血清脂質の変化は、有経群では体力の向上を通して血清脂質が改善されるという仮説を支持していた。閉経群の場合は、活動量の増加量が多ければ、TC/HDLが更に改善されるが他の血清脂質へは影響が現れにくいという仮説を立てた。重回帰分析で体力の変化量と血清脂質の変化量との関連をみると、閉経の有無とは関係なく、TC、LDLC、HDLCの変化量は体力の変化量に有意な負の相関を示し、体力が向上した者は、有経群でも閉経群でも血清脂質が改善されたことを示していた。この結果は、断面調査では関連が見い出せなかったが、有経群、閉経群ともに体力の増加が血清脂質の改善とは関連が強いことを示唆すると思われる。体力の測定方法や評価の方法が断面調査とウォーキングでは異なっていたことも、断面調査では体力と血清脂質の関連が閉経群で見られなかった一因と考えられ、どの程度の体力の改善があれば血清脂質が改善されるのかという点に関しては評価方法の検討も含めて、今後の更に検討することが必要であると考えられる。

このように、第1章で立てた仮説に対し、ウォーキングの実施による活動量の増加が血圧や血糖の改善に結び付くことを確認することはできなかったが、体力の向上と血清脂質の改善に関連があることが有経群では確認でき、閉経群も体力の向上をもたらすような活動量の増加により血清脂質の改善が得られることを示すことができたと考えられる。また、断面調査では、閉経群で体力が高く、活動量が最も多い群は有経群と血清脂質に違いがみられず、活動量や体力が高いことが、閉経による血清脂質の変化を緩和している可能性も考えられる。

estradiolの濃度の違いが血清脂質への運動効果に影響を与えるとすれば、閉経者と有経者では活動量と血清脂質の関連に違いがみられることも予測される。しかし、ウォーキング後の変化量は、有経群と閉経群の間に違いはみられず、むしろ開始前の値の影響が大きかった。このことは有経者でも閉経者でも運動に対する血清脂質の応答には、estradiolの分泌量や生理的な活性の低下はあまり関与しないことを示唆していると考えられた。

断面調査の結果から予測された活動量増加の影響とウォーキング実施の結果は必ずしも一致しなかった。この原因としては、体力の測定方法や評価の方法が断面調査とウォーキングでは異なっていたことが一因とも考えられるが、断面調査と介入実験の結果を比較・検討する上での本質的な問題によるものが大きいと考えられる。即ち、運動効果は開始前の値が高い者の方が大きいことが明らかになっているが、断面調査は各自の現在の状態か

ら関連を検討した結果である。従って、この関連から運動開始前の値の変動による運動効果の違いを予測することは難しく、これが断面調査から立てた仮説を支持するような結果を介入実験によって得られなかった原因と考えられる。しかし、断面調査により身体活動のCHD危険因子に対する影響を検討し、その関連を明らかにすることは、現時点での各自の状態をCHD危険因子に対して位置づけし、危険因子の軽減を促したり、介入実験の長期的な効果を予測する上で重要であろう。

本研究により閉経者は有経者に比べてTC、LDLC、TGが高く、CHDのリスクが高い状態にあるが、体力が高く活動量も最も高い者はそのリスクが軽減されていること、軽い運動を実施すれば閉経者も有経者と同等の効果を血清脂質に対して得ることができることが明らかになった。このことから、CHDリスクが高まった状態にある閉経者において、日常の活動量を増すことは、有経者以上に有意義であると考えられる。

謝辞

本研究は、東京大学医学部保健管理学教室、郡司篤晃教授の御指導のもとに行ったものであり、有益な御助言を頂いた同先生に深謝致します。懇切なる御指導、御助言を賜り、本研究の機会を与えてくださいました、東京大学医学部保健管理学教室、川久保清助教授に厚く御礼申し上げます。また、研究全般にわたり、終始様々な御助言、御協力を頂いた、保健管理学教室、青木和夫博士をはじめ同教室の皆様にご心から感謝致します。

本研究のために利用者の貴重なデータを提供して下さり、また「12週間ウォーキング」を研究対象とすることを快く許可して下さった、江東区健康センター所長をはじめ、健康センターの皆様、日本予防医学協会の長埜庸子氏、ウォーキングの指導、管理を行って下さった東京大学教育学部スポーツ科学研究室の宮下充正教授ほか同研究室の皆様に深く感謝致します。

血清脂質の分析は国立健康・栄養研究所で行わせて頂いた。研究生として研究所の使用を快諾して下さった小林修平所長をはじめ、血清脂質に関して様々な御助言を賜った、同研究所臨床栄養部の板倉弘重部長、松本明世分子栄養学研究室長、実際の分析の指導をして下さった貴堂としみ氏、中塚晴子氏にご心から感謝致します。

文献

- 1)小町喜男, わが国における成人循環器疾患の疫学研究ならびに管理に対する歴史的考察. 2. 昭和40年代後半から60年代に至る研究. 循環器疾患の変貌(小町善男他編), pp 26-51, 保健同人社, 東京, 1987.
- 2)国民衛生の動向. 厚生指標 38, 1991.
- 3)Blair, S. N., Kohl, H. W. III, Paffenbarger, R. S. Jr, Clark, D. G., Cooper, K. H., and Gibbons, L. W. Physical fitness and all-cause mortality. J. A. M. A. 262:2395-2401, 1989.
- 4)Powell, K. E., Thompson, P. D., Caspersen, C. J. and Kendrick, J. S. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. Ann. Rev. Public Health 8:253-287, 1987.
- 5)Leon, A. S., Connett, J., Jacobs, D. R. Jr, and Rauramaa, R. Leisure-time Physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. J. A. M. A. 258:2388-2395, 1987.
- 6)Haskell, W. L., Taylor, H. L., Wood, P. D., Schrott, H., and Heiss, G. Strenuous physical activity, treadmill exercise test performance and plasma high-density lipoprotein cholesterol. Circulation 62(Suppl IV):IV53-IV61, 1980.
- 7)Heiss, G., Johnson, N. J., Reiland, S., Davis, C. E., and Tyroler, H. A. The epidemiology of plasma high-density lipoprotein cholesterol levels. Circulation 62(Suppl IV):IV116-IV136, 1980.
- 8)Cauley, J. A., LaPorte, R. E., Sandler, R. B., Orchard, T. J., Slemenda, C. W., and Petrini, A. M. The relationship of physical activity to high density lipoprotein cholesterol in postmenopausal women. J. Chron. Dis. 39:687-697, 1986.
- 9)Owens, J. W., Matthews, K. A., Wing, R. R., and Kuller, L. H. Physical activity and cardiovascular risk: A cross-sectional study of middle-aged premenopausal women. Preventive Medicine 19:147-157, 1990.

- 10) Kannel, W.B. and Boston, M.P.H. Metabolic risk factors for coronary heart disease in women: Perspective from the Framingham Study. *Am. Heart J.* 114:413-419, 1987.
- 11) Colditz, G.A., Willett, W.C., Stampfer, M.J., Rosner, B., Speizer, F.E., and Hennekens, C.H. Menopause and the risk of coronary heart disease in women. *N. Engl. J. Med.* 316:1105-1110, 1987.
- 12) Kilbom, A. Physical training with submaximal intensities in women: *J. Clin. Lab. Invest.* 28:141-161, 1971.
- 13) Goodyear, L.F., Fronsoe, M.S., Van, Houten D.R., Dover, E.V., and Durstine, J.L. Increased HDL-cholesterol following eight weeks of progressive endurance training in female runners. *Ann. Sports Med.* 3:33-38, 1986.
- 14) Busby, I., Notelovitz, M., Putney K., Putney, K. and Grow, T. Exercise, high density lipoprotein cholesterol and cardiorespiratory function in climacteric women. *South Med. J.* 78:769-773, 1985.
- 15) Rotkis, T.C., Boyden, T.W., Pamentier, R.W., Stanforth, P., and Wilmore, J. High density lipoprotein cholesterol and body composition of female runners. *Metabolism* 30:994-995, 1981.
- 16) Cauley, J.A., Kriska, A.M., LaPorte, R.E., Sandler, R.B., and Pambianco, G. A two year randomized trial in older women: effects on HDL-cholesterol. *Atherosclerosis* 66:247-258, 1987.
- 17) Powell, K.E., Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Ann. Rev. Public Health* 8:253-287, 1987.
- 18) LaRosa, J.C., Hunninghake, D., Bush, D., Criqui, M.H., Getz, G.S., Gott, A.M., Grundy, S.M., Rakita, L., Robertson, R.M., Weisfeldt, M.L., and Cleeman, J.L. The cholesterol facts. A summary of the evidence relation dietary fats, serum cholesterol, and coronary heart disease. *Circulation* 81:1721-1733, 1990.
- 19) Bush, T.L. The epidemiology of cardiovascular disease in postmenopausal women. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 592:263-271, 1990.

- 20) Paffenbarger, R. S. Jr., Wing, A. L., and Hyde, T. R. Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am. J. Epidemiol.* 108:161-175, 1978.
- 21) 第四次改定 日本人の栄養所要量. 厚生省保健医療局健康増進栄養課 監修, 第一出版, 東京, 1990.
- 22) Borg, G. A. V. Perceived exertion: a note on "history" and methods. *Med. Sci. Sports* 5:90-93, 1973.
- 23) Nagamine, S., and Suzuki, S. Anthropometry and body composition of Japanese young men and women. *Human Biol.* 36:8-15, 1964.
- 24) Brozek, J., Grande, F., Anderson, J. T., and Keys, A. Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 110:113-140, 1963.
- 25) Friedewald, W., Levy, R., and Fredrickson, D. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.* 18:499-502, 1972.
- 26) Shibata H., Matsuzaki T., Hatano S. Relationship of relevant factors of atherosclerosis to menopause in Japanese women. *Am. J. Epidemiol.* 109:420-424, 1979.
- 27) Jensen J., Nilas L., Christiansen C. Influence of menopause on serum lipids and lipoproteins. *Maturitas* 12:321-331, 1990.
- 28) 松岡敏夫. 中高年女性におけるコレステロール値の変動に関する疫学的研究—加齢、閉経、肥満での検討— *杏林医学誌* 18:401-413, 1987.
- 29) Wu Z., Wu X., Zhang Y. Relationship of menopausal status and sex hormones to serum lipids and blood pressure. *Intern. J. Epidemiol.* 19:297-302, 1990.
- 30) Bonithon-Kopp C., Scarabin P.-Y., Darne B., Maalmejac A., Guize L. Menopause-related changes in lipoproteins and some other cardiovascular risk factors. *Intern. J. Epidemiol.* 19:42-48, 1990.
- 31) Gibbons, L. W., Blair, S. N., Cooper, K. H., and Smith, M. Association between coronary heart disease risk factors and physical fitness in healthy adult women. *Circulation* 67:977-983, 1983.

- 32) Bouchard, C., Leon, A.S., Rao, D.C., Skinner, J.S., and Wilmore, L.H. Fitness and risk factors for coronary disease. *J. Clin. Epidemiol.* 43:1005-1020, 1990.
- 33) Paffenbarger, R.S. Jr., Hyde, R.T., and Wing, A.L. Physical activity and physical fitness as determinants of health and longevity. In *Exercise, Fitness, and Health*. (Bouchard, C., et al eds), Human Kinetics Books, Champaign, pp33-48, 1990.
- 34) Frey, M.A.B., Doerr, B.M., Lauhach, L.L., Mann, B.L., and Glueck, C.J. Exercise does not change high-density lipoprotein cholesterol in women after ten weeks of training. *Metabolism* 31:1142-1146, 1982.
- 35) Goldberg, L., and Elliot, D.L. The effect of physical activity on lipid and lipoprotein levels. *Med. Clin. North. Am.* 69:41-51, 1985.
- 36) Gorbach, S.L., Schaefer, E.J., Woods, M., Longcope, C., Dwyer, J.T., Goldin, B/R., Morrill-LaBrode, A., and Dallal, G. Plasma lipoprotein cholesterol and endogenous sex hormones in healthy young women. *Metabolism* 38:1077-1081, 1989.
- 37) Bunt, J.C. Metabolic actions of estradiol: significance for acute and chronic exercise responses. *Med. Sci. Sports Exerc.* 22:286-290, 1990.
- 38) Sacks, F.M., and Walsh, B.W. The effects of reproductive hormones on serum lipoproteins: unresolved issues in biology and clinical practice. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 529:272-285, 1990.
- 39) Jensen, J., Nilas, L., and Christiansen, C. Influence of menopause on serum lipids and lipoproteins. *Maturitas* 12:321-331, 1990.
- 40) 長埜庸子, 川久保清, 宮下充正, 間野義之, 久埜真由美, 海老原修. 「12週間ウォーキング」の成人病危険因子に対する効果についての検討. *日本公衆衛生雑誌* 37(特別付録 第49回日本公衆衛生学会総会抄録集Ⅲ):72, 1990.
- 41) Lokey, E.A. and Tran, Z.V. Effects of exercise training on serum lipid and lipoprotein concentrations in women: a meta-analysis. *Int. J. Sports Med.* 10:424-429, 1989.

- 42) Wood, P.D., and Stefanick, M.L. Exercise, fitness and atherosclerosis. In Exercise, Fitness, and Health. (Bouchard, C. et al. eds) pp409-423, Human Kinetics Books, Champaign, 1990.
- 43) 健康づくりのための運動所要量検討会:健康づくりのための運動所要量策定検討会報告書, 1990.
- 44) Sady, S., Thompson, P., Cullinane, E., Kantor, M.A., Domagala, E., and Herbert, P.N. Prolonged exercise augments plasma triglyceride clearance. J.A.M.A. 256:2552-2556, 1986.
- 45) Mondon, C.E., Dolkas, C.B., Tobey, T., and Revan, G.M. Causes of the triglyceride-lowering effect of exercise-training in rats. J. Appl. Physiol. 57:1466-1471, 1984.
- 46) Blatchford, F.K., Knowlton, R.G. and Scheneider, D.A. Plasma FFA responses to prolonged walking in untrained men and women. Eur. J. Appl. Physiol. 53:343-347, 1985.
- 47) 後藤芳雄, 江橋博, 西嶋洋子, 今泉哲雄, 喜多尚武, 青木和江, 堤達也, 朽木勤, 神戸義彦, 油座信男, 葛西順一, 吉松俊一. 長時間運動後の血中脂質、アポ蛋白及びL C A T 活性の変動. 体力研究 76:27-42, 1990.
- 48) Nagel, D., Seiler, D., Franz, H., Leitzmann, C., and Jung, K. Effects of ultralong-distance(1000 km) race on lipid metabolism. Eur. J. Appl. Physiol. 59:16-20, 1989.
- 49) Ostlund, R.E., and Reaban, M. Effects of exercise training on plasma cholesterol kinetics in adult female rats. Atherosclerosis 75:7-11, 1989.
- 50) Tall, A.R., and Small, D.M. Plasma high density lipoproteins. N. Engl. J. Med. 299:1232-1236, 1978.
- 51) Haskell, W.L. The influence of exercise on the concentrations of triglyceride and cholesterol in human plasma. Exerc. Sport Sci. Rev. 12:205-244, 1984.
- 52) Simonell, C., Eaton, R. Reduced triglyceride secretion: A metabolic consequence of chronic exercise. Am. J. Physiol. 234:E221-E227, 1978.

- 53) Lampan, R.M., Santinga, J.T., Hodge, M.F., Block, W.D., Flora, J.D. Jr. and Bassett, D.R. Competitive effects of physical training and diet in normalizing serum lipid in men with type IV hyperlipoproteinemia. *Circulation* 55:652-659, 1977.
- 54) Hopkins, G.J. and Barter, P.J. Transfer of esterified cholesterol and triglyceride between high density and very low density lipoproteins: in vitro studies of rabbits and humans. *Metabolism* 29:546-550, 1980.
- 55) Schwartz, R.S. The independent effects of dietary weight loss and aerobic training on high density lipoproteins and apolipoprotein A1 concentrations in obese men. *Metabolism* 36:165-171, 1987.
- 56) Kiens, B., Jorgensen, I., Lewis, S., Jensen, G., Lithell, H., Vessby, B., Hoe, S., and Schnohr, P. Increased plasma HDL-cholesterol and apo A-1 in sedentary middle-aged men after physical conditioning. *Europ. J. Clin. Invest.* 10:203-209, 1980.
- 57) Thompson, P.D., Cullinane, E.M., Sady, S.P., Flynn, M.M., Bernier, D.N., Kantor, M.A., Saritelli, A.L., and Herbert, P.N. Modest changes in high-density lipoprotein concentration and metabolism with prolonged exercise training. *Circulation* 78:25-34, 1988.
- 58) 中村治雄. 高脂血症. *臨床スポーツ医学* 5:73-76, 1988.
- 59) 石川俊次. 食事療法の理論と実際. 脂質の科学 (中村治雄編), pp476-486, 朝倉書店, 東京, 1990.
- 60) 中井継彦, 玉井利孝. アルコール. 脂質の科学 (中村治雄編), pp448-458, 朝倉書店, 東京, 1990.
- 61) 柳堀朗子, 青木和夫, 鈴木洋児, 郡司篤晃. トレーニングの運動強度の違いが呼吸循環機能と血清脂質に及ぼす効果. *日本衛生学雑誌* 46:777-787, 1991.
- 62) 片岡幸雄, 佐野裕司, 生山匡, 和田光明, 今野廣隆, 荒尾孝, 川村協平, 小山内博. 身体トレーニングが高血圧症の改善に及ぼす効果に関する研究 (第二報) - 身体トレーニングによる安静時血圧の収斂効果. *体力研究* 51:1-10, 1982.

附表

- 附表1 問診票（第1章）
- 附表2 問診票（第2章）
- 附表3 ウォーキング記録日誌（第2章）
- 附表4 12週間後のアンケート（第2章）

2. ご家族についての質問です。次の病気にあった方がいらっしゃったら、父・母・兄・姉・弟・妹の欄に○を付け、発症年齢もお書き下さい。

(1) 突然死 (病状になつて 1 日以内に亡くなった場合)

(原因)

() ☐ はい (父・母・兄・姉・弟・妹) (歳) ☐ いいえ ☐ わからない

(2) 心筋梗塞や狭心症

☐ はい (父・母・兄・姉・弟・妹) (歳) ☐ いいえ ☐ わからない

(3) 脳卒中 (脳出血・脳梗塞・脳血管性)

☐ はい (父・母・兄・姉・弟・妹) (歳) ☐ いいえ ☐ わからない

(4) 高血圧

☐ はい (父・母・兄・姉・弟・妹) (歳) ☐ いいえ ☐ わからない

(5) 糖尿病

☐ はい (父・母・兄・姉・弟・妹) (歳) ☐ いいえ ☐ わからない

(6) 高脂血症

☐ はい (父・母・兄・姉・弟・妹) (歳) ☐ いいえ ☐ わからない

3. あなたの健康度チェック

(1) 定期的な (1~2 年に 1 回) 健康診断を受けていますか ☐ はい ☐ いいえ

(2) 次のようなことを指摘されたことがありますか。"はい" と答えられた方は、その時の年齢もお書き下さい。

1. 血圧が高い ☐ はい (歳) ☐ いいえ
2. 糖尿病、血糖が高い ☐ はい (歳) ☐ いいえ
3. 血液中のコレステロールや脂肪が高い ☐ はい (歳) ☐ いいえ
4. 痛風、尿酸が高い ☐ はい (歳) ☐ いいえ
5. 狭心症 ☐ はい (歳) ☐ いいえ
6. 心筋梗塞 ☐ はい (歳) ☐ いいえ
7. 心臓肥大 ☐ はい (歳) ☐ いいえ
8. 心電図の異常 ☐ はい (歳) ☐ いいえ
9. 不整脈 ☐ はい (歳) ☐ いいえ
10. 心臓音、弁膜症 ☐ はい (歳) ☐ いいえ
11. その他の心臓病 (病名:) ☐ はい (歳) ☐ いいえ
12. 脳卒中 ☐ はい (歳) ☐ いいえ
13. 貧血 (血液検査で) ☐ はい (歳) ☐ いいえ

問 診 票

江東区健康センター

測定日	平成 年 月 日
氏名	フリガナ
	男 身長 cm
	女 体重 kg
生年 月 日	大 年 月 日 () 歳 未婚・既婚
住所	〒 ()
職業	(職業やパートもその中で具体的に記入して下さい)

この問診票は、あなたの健康度チェックのためのものです。次の質問について、当てはまるほうにチェック (✓) をして下さい。

1. 当センターで運動トレーニングを希望される理由はなんですか。

- (1) 運動不足だから ☐ はい ☐ いいえ
- (2) 体力に自信がないから ☐ はい ☐ いいえ
- (3) 健康を維持・増進したいから ☐ はい ☐ いいえ
- (4) スポーツをやりたいから ☐ はい ☐ いいえ
- (5) 筋力をつけたいから ☐ はい ☐ いいえ
- (6) スタイルを良くしたいから ☐ はい ☐ いいえ
- (7) 気分転換をしたいから ☐ はい ☐ いいえ
- (8) 体重を増やしたいから ☐ はい ☐ いいえ
- (9) 腰痛や膝痛をおしなから ☐ はい ☐ いいえ
- (10) 肥満を改善したいから ☐ はい ☐ いいえ
- (11) 病気を良くしたいから ☐ はい ☐ いいえ
- (12) その他、具体的に () ☐ はい ☐ いいえ

(3) 次のような病気をしたことがありますか。該当する項目に○印を付けて、その時の年齢もお書き下さい。

- 結核 (歳) 喘息 (歳) 肺炎 (歳) 慢性気管支炎 (歳)
 気胸 (歳) 胃潰瘍・十二指腸潰瘍 (歳) 肝炎 (歳)
 脂肪肝 (歳) 胆石症 (歳) 腎炎 (歳) 腎結石 (歳)
 蛋白尿 (歳) 妊娠中毒症 (歳) 子宮筋腫 (歳)
 糖尿病 (歳) 40歳・50歳 (歳) 関節リウマチ (歳)
 関節炎 (歳) リウマチ熱 (歳) 川崎病 (歳)
 ジフテリア (歳)

上記以外で、今までかかった病気や手術がありましたら、下に病名と、その時の年齢をお書き下さい。

(病名・手術名) () (歳)

(4) 現在医師にかかっていますか。 ☐ はい ☐ いいえ
 “はい”と答えられた方は、病名はなんですか。
 () ()

(5) 現在常用している薬はありますか。 ☐ はい ☐ いいえ
 “はい”と答えられた方は、その薬は何の薬ですか。
 医師の処方薬 ()
 非処方薬(薬局で買える薬) ()

(6) 次のような症状がありますか。“はい”と答えられた方は、どのような時に症状があるのか○を付けて下さい。

- 胸が痛くなったり、苦しくなったりする
☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ
- 息が苦しくなる
☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ
- ドキドキしたり、脈が飛んだりする
☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ
- 意識がもうろうとしたり、失ったりする
☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ
- めまいや立ちくらみがある
☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ

6. 筋肉や関節 (腰や膝) が痛くなる
☐ はい (運動時・安静時・その他) ☐ いいえ

7. その他、気になっている症状を書いて下さい。
 ()

(7) タバコを吸っていますか。 ☐ はい ☐ いいえ ☐ やめた
 “はい”・“やめた”と答えた人は、一日何本ですか () 本
 “はい”・“やめた”と答えた人は、何年吸いましたか () 本

(8) アルコール類を飲みますか。
☐ 飲まない ☐ 月に1〜2回 ☐ 週に1〜2回 ☐ 週に3〜4回
☐ 週に5〜6回 ☐ 毎日飲む ☐ 禁酒した

アルコール類を飲む方は、1回に日本酒に換算してどれ位ですか。(日本酒1合はビールなら大ビン1本、ウィスキーならシングル2杯、ワインならグラス2杯) () 合

4. あなたの身体活動量チェック

(1) あなたの仕事 (家事を含む) はつぎのどれに最も当てはまりますか。

- 座っていることが多い
- 立っていることが多い
- 歩いていることが多い
- 重いものを運んだり筋肉を使う重労働が多い

(2) あなたは定期的に何かスポーツや運動をしていますか。

☐ はい ☐ いいえ

“はい”と答えた方にうかがいます。

(a) そのスポーツや運動は何ですか具体的に2項目までお書き下さい	1		2	
	週に (回) (月に (回))	時間 (分)	週に (回) (月に (回))	時間 (分)
(b) そのスポーツ(運動)は週または月に何回くらいしますか				
(c) そのスポーツ(運動)は1回にどのくらい時間しますか				
(d) そのスポーツ(運動)をするのは1年の何カ月(くらい)の間ですか				
(e) 何歳から始めましたか				

(3) 1日平均して通勤や買物で(屋外を)どのくらい歩きますか。距離または時間をお答え下さい。

km () 分

(4) 1日平均して階段を階段にしてどのくらい昇りますか。

階分 (1階分は約10段程度と考えて下さい)

(5) 1日平均して通勤や買物で自転車に乗るのはどのくらいですか。距離または時間をお答え下さい。

km () 分

5. あなたの栄養摂取状況チェック

- (1) 食事の時間は毎日決まっていますか
☐ 規則正しい ☐ ときどき不規則になる ☐ いつも不規則である
- (2) 1回の食事の時間はどれ位ですか
☐ 15分以内 ☐ 15-30分 ☐ 30分以上
- (3) 1回の食事の量はどのくらいですか
☐ 食が細いほうである ☐ 腹半分 ☐ お腹いっぱい食べる
- (4) 朝食は毎日食べますか
☐ 毎日食べる ☐ ときどき食べない ☐ いつも食べない
- (5) 昼食や夕食は外食をしますか
☐ たまにする ☐ ときどき ☐ 外食が多い
- (6) 間食や夜食を食べますか
☐ ほとんどしない ☐ ときどき食べる ☐ 毎日食べる
- (7) 食事内容には気を付けていますか(塩分や動物性脂肪をひかえて、緑黄色野菜を多くとる)
☐ 気を付けている ☐ あまり気にしていない ☐ 気を付けていない
- (8) 体重をどれくらいの間隔でかかっていますか
☐ 1週間に1回以上 ☐ 1ヶ月に1-2回 ☐ ほとんどはからない
- (9) 最近の体重の変動はどうですか
☐ やせてきた ☐ 変わらない ☐ 太ってきた

6. あなたの栄養状況チェック

- (1) 睡眠状況
☐ よく眠れる ☐ ときどき眠れない ☐ いつも不眠がち
- (2) 平均睡眠時間
☐ 5時間未満 ☐ 5-6時間 ☐ 7-8時間
☐ 9-10時間 ☐ 11時間以上
- (3) 休日
☐ 毎週2回 ☐ 毎週1回 ☐ ほとんど休めない
- (4) 休日の過ごし方(いくつでもチェックして下さい)
☐ 家で休養 ☐ 運動やスポーツ ☐ 旅行 ☐ 仕事活動
☐ 勉強・けんごし ☐ 別のところで働く ☐ 趣味 ☐ その他
- (5) 疲労感
☐ すぐ回復する ☐ ときどき疲れが積る ☐ いつも疲れている
- (6) 生活のリズム
☐ 規則的 ☐ 時々みだれる ☐ 不規則
- (7) 気分転換
☐ すぐ気分転換できる ☐ なかなか気分転換できない
☐ いつも何か気になる

7. あなたの性格チェック

- (1) 性格が強く攻撃的である
☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらでもない
- (2) 時間が気になりいららする方である
☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらでもない
- (3) のんびり、ゆっくりしている方である
☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらでもない
- (4) 精神的ストレスを感じ易い方である
☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらでもない

8. あなたが現在、健康増進の上でどこをがけたいと思っている生活習慣はどれですか。(いくつでもチェックしてください)

- ☐ 体重を減らす ☐ 禁煙する ☐ アルコールを減らす またはやめる
☐ 規則的に運動をする ☐ 休養を十分とる ☐ ストレスを減らす
☐ 食事の注意をする (減塩・脂肪制限など)
☐ その他、具体的に ()

9. その他、ご相談になりたいことがありますしたら下にお書き下さい。

()

10. 次の質問は、女性の方のみお答えください。

(1) 生理はありますか

- ☐ 規則的である ☐ 具体的に ()
☐ 不規則である ☐ 閉経している (歳)
☐ 閉経していない

(2) 更年期と思われる症状はありますか

- ☐ はい、具体的に ()
☐ いいえ

江東区健康センター

測定日		平成 年 月 日		江東区健康センター			
氏名	フリガナ		殿	男		身長	cm
				女		体重	kg
生年		年 月 日		歳		未婚・既婚	
住所		〒				番 ()	
職業		(職業やパートなども記入してください)					

1. 「ウォーキング12週間」に参加される理由は何ですか。

- | | | | | |
|----------------------|--------------------------|----|--------------------------|-----|
| (1) 運動不足だから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (2) 体力に自信がないから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (3) 腰筋を強化・増強したいから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (4) スガーツをやりたいから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (5) 筋力をつけたいから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (6) スタイルを良くしたいから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (7) 気分転換をしたいから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (8) 体重を減やしたいから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (9) 腰痛・膝痛・肩痛をなおしたいから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (10) 脚氣を良くしたいから | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| (11) その他、具体的に（ ） | <input type="checkbox"/> | はい | <input type="checkbox"/> | いいえ |

- 1 -

(1) 突然死（病気になるまで1日以内にならなかった場合）

(原因:)

- [illegible]

3. あなたの健康度チェック

- (1) 定期的な(1～2年に1回)健康診断を受けていますか ☐ はい ☐ いいえ
- (2) 次のようなことを指摘されたことがありますか。"はい"と答えられた方は、その時の年齢も書き下し。

- | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|----|-------|--------------------------|-----|
| 1. 血圧が高い | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 2. 糖尿病、血糖が高い | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 3. 血中のコレステロールや脂肪が高い | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 4. 痛風、尿酸が高い | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 5. 狭心症 | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 6. 心筋梗塞 | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 7. 心臓肥大 | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 8. 心電図の異常 | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 9. 不整脈 | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 10. 心臓病、弁膜症 | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 11. その他の心臓病 (病名:) | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 12. 脳卒中 | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |
| 13. 貧血 (血色素検査で) | <input type="checkbox"/> | はい | (歳) | <input type="checkbox"/> | いいえ |

(3) 次のような病気をしたことがありますか。該当する項目に○印を付けて、その時の年齢もお書き下さい。

- 結核 (歳) 喘息 (歳) 肺炎 (歳) 慢性気管支炎 (歳)
 胃腸病 (歳) 胃腸病・十二指腸潰瘍 (歳) 肝臓 (歳)
 胆石症 (歳) 胆石症 (歳) 腎臓 (歳) 腎臓 (歳)
 糖尿病 (歳) 糖尿病 (歳) 子宮筋腫 (歳)
 腰痛 (歳) 40歳・50歳 (歳) 関節リウマチ (歳)
 関節炎 (歳) リウマチ熱 (歳) 川崎病 (歳)
 ジフテリア (歳)

上記以外で、今までかかった病気や手術がありましたら、下に病名と、その時の年齢をお書き下さい。

(病名・手術名) ()
 (4) 現在医師にかかっていますか。 ☐ はい ☐ いいえ
 *はい*と答えられた方は、病名はなんですか。
 ()

(5) 現在常用している薬はありますか。 ☐ はい ☐ いいえ
 *はい*と答えられた方は、その薬は何の薬ですか。
 医師の処方薬 ()
 非処方薬(薬局で買える薬) ()

(6) 次のような症状がありますか。*はい*と答えられた方は、どのような時に症状があるのか○を付けて下さい。

1. 胸が痛くなったり、苦しくなったりする ☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ
 2. 息が苦しくなる ☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ
 3. トキドキしたり、脈が飛んだりする ☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ
 4. 意識がもうろうとしたり、失ったりする ☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ
 5. めまいや立ちくらみがある ☐ はい (運動時・興奮時・安静時・その他) ☐ いいえ

6. 筋肉や関節 (膝や腰) が痛くなる ☐ はい ☐ いいえ
 7. その他、気になっている症状を書いて下さい。
 ()

(7) タバコを吸っていますか。 ☐ はい ☐ いいえ ☐ やめた
 「はい」、「やめた」と答えた人は、一日何本ですか () 本
 「はい」、「やめた」と答えた人は、何年吸いましたか () 本

(8) アルコール類を飲みますか。
☐ 飲みません ☐ 月に1-2回 ☐ 週に1-2回 ☐ 週に3-4回
☐ 週に5-6回 ☐ 毎日飲む ☐ 禁酒した

アルコール類を飲む方は、1回に日本酒に換算してどれ位ですか。(日本酒1合はビールなら大ビン1本、ウィスキーならシングル2杯、ワインならグラス2杯) () 合

4. あなたの身体活動量チェック

(1) あなたの仕事 (家事を含む) はつぎのどれに最も当てはまりますか。

1. 座っていることが多い
2. 立っていることが多い
3. 歩いていることが多い
4. 重いものを運んだり筋肉を使う重労働が多い

(2) あなたは定期的に何かスポーツや運動をしていますか。

☐ はい ☐ いいえ

*はい*と答えた方にかがいます。

	1	2
(a) そのスポーツや運動は何ですか。具体的に2項目までお書き下さい	週に () 回 (月に () 回)	週に () 回 (月に () 回)
(b) そのスポーツ(運動)は週または月に何回くらいしますか	時間 () 分 (月に () 回)	時間 () 分 (月に () 回)
(c) そのスポーツ(運動)は1回にどれくらいの時間しますか	時間 () 分 (月に () 回)	時間 () 分 (月に () 回)
(d) そのスポーツ(運動)をするのは1年何回くらいですか	回数 () 回 (月に () 回)	回数 () 回 (月に () 回)
(e) 何歳から始めましたか	歳 () 歳	歳 () 歳

(3) 1日平均して運動や買物で(屋外を)どのくらい歩きますか。距離または時間でお答え下さい。

km () 分

(4) 1日平均して階段を階段にしてどのくらい昇りますか。

階分 (1階分は約10段程度と考えて下さい)

(5) 1日平均して運動や買物で自転車に乗るのはどのくらいですか。距離または時間でお答え下さい。

km () 分

5. あなたの栄養摂取状況チェック

- (1) 食事の時間は毎日決まっていますか
☐ 規則正しい ☐ ときどき不規則になる ☐ いつも不規則である
- (2) 1回の食事の時間はどれ位ですか
☐ 15分以内 ☐ 15~30分 ☐ 30分以上
- (3) 1回の食事の量はどのくらいですか
☐ 食が細いほうである ☐ 腹八分目 ☐ お腹いっぱい食べる
- (4) 朝食は毎日食べますか
☐ 毎日食べる ☐ ときどき食べない ☐ いつも食べない
- (5) 昼食や夕食は外食をしますか
☐ たまにする ☐ ときどき ☐ 外食が多い
- (6) 間食や夜食を食べますか
☐ ほとんどしない ☐ ときどき食べる ☐ 毎日食べる
- (7) 食事内容には気を付けていますか(塩分や動物性脂肪をひかえて、緑黄色野菜を多くとる)
☐ 気をつけている ☐ あまり気にしていない ☐ 気を付けていない
- (8) 体重をどれくらいの間隔でかかっていますか
☐ 1週間に1回以上 ☐ 1か月に1~2回 ☐ ほとんどはからさない
- (9) 最近の体重の変動はどうですか
☐ やせてきた ☐ 変わらない ☐ 太ってきた

6. あなたの休養状況チェック

- (1) 睡眠状況
☐ よく眠れる ☐ ときどき眠れない ☐ いつも不眠がち
- (2) 平均睡眠時間
☐ 5時間未満 ☐ 5~6時間 ☐ 7~8時間
☐ 9~10時間 ☐ 11時間以上
- (3) 休日
☐ 毎週2回 ☐ 毎週1回 ☐ ほとんど休めない
- (4) 休日の過ごし方(いくつでもチェックして下さい)
☐ 家で休養 ☐ 運動やスポーツ ☐ 旅行 ☐ 仕事活動
☐ 勉強や仕事 ☐ 別のところで働く ☐ 趣味 ☐ その他
- (5) 疲労感
☐ すぐ回復する ☐ ときどき眠れが残る ☐ いつも疲れている
- (6) 生活のリズム
☐ 規則的 ☐ 時々みだれる ☐ 不規則
- (7) 気分転換
☐ すぐ気分転換できる ☐ なかなか気分転換できない
☐ いつも何か気になる

7. あなたの性格チェック

- (1) 性格が激しく攻撃的である
☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらでもない
- (2) 時間が空になりいららざる方である
☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらでもない
- (3) のんびりで、ゆっくりしている方である
☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらでもない
- (4) 精神的ストレスを感じ易い方である
☐ はい ☐ いいえ ☐ どちらでもない

8. あなたが現在、健康増進の上でどこをけたいと思っている生活習慣はどれですか。(いくつでもチェックしてください)

- ☐ 体重を減らす ☐ 禁煙する ☐ アルコールを減らす・またはやめる
☐ 規則的に運動をする ☐ 休養を十分とる ☐ ストレスを減らす
☐ 食事には注意をする (減塩・脂肪制限など)
☐ その他、具体的に ()

9. その他、ご相談になりたいことがありますしたら下にお書き下さい。

()

10. 次の質問は、女性の方のみお答えください。

(1) 生理はありますか

☐ 規則的である

☐ 不規則である 具体的に ()

☐ 閉経している 閉経年齢 (歳)

(2) 更年期と思われる症状はありますか

☐ はい 具体的に ()

☐ いいえ

楽しく歩き続けましょう!

KEEP & ENJOY WALKING

フリガナ	年 齢	性 別
氏 名		男・女

住 所	電 話 ()
-----	---------

ウォーキングを始める前

身長	cm	体 重	kg
血 圧	/	mmHg	
安静時 の脈拍		拍/分	
自覚症状(動悸、息切れ、めまい、腰痛、肩こり、不眠等の気になることをお書きください。)			

12週間のウォーキングを終えて

身長	cm	体 重	kg
血 圧	/	mmHg	
安静時 の脈拍		拍/分	
自覚症状(ウォーキング時の気になることになりましたか。)			

記入例 (運動日誌のつけ方)

8 月 10 日

天 気	雨のちもり	今日一日の感想
体 重	52.5 kg	・雨上がりの道がすべすべした。
運動前後の脈拍	前 80 拍/分 後 120 拍/分	・朝寝顔がきれいだった。
歩き始めた時刻	8 時 30 分	・小つが華やかだった。
歩いた時間	35 分	・歩きが自由にお書きください。
歩いた距離・歩数	3.5 km・ 6,200 歩	



エクササイズ・ウォーキング

12週間の日誌

東京大学教育学部体育学・スポーツ科学研究室

宮下 充正 久埜 真由美

江東区健康センター

3 週	今日一日の感想	月	日
天気			
体重	kg		
運動前後の脈拍	前 拍/分・後 拍/分		
歩き始めた時刻	午前 時 分 午後 時 分		
歩いた時間	分		
歩いた距離・歩数	km・歩		
3 週	今日一日の感想	月	日
天気			
体重	kg		
運動前後の脈拍	前 拍/分・後 拍/分		
歩き始めた時刻	午前 時 分 午後 時 分		
歩いた時間	分		
歩いた距離・歩数	km・歩		
3 週	今日一日の感想	月	日
天気			
体重	kg		
運動前後の脈拍	前 拍/分・後 拍/分		
歩き始めた時刻	午前 時 分 午後 時 分		
歩いた時間	分		
歩いた距離・歩数	km・歩		
3 週	今日一日の感想	月	日
天気			
体重	kg		
運動前後の脈拍	前 拍/分・後 拍/分		
歩き始めた時刻	午前 時 分 午後 時 分		
歩いた時間	分		
歩いた距離・歩数	km・歩		

3 週	今日一日の感想	月	日
天気			
体重	kg		
運動前後の脈拍	前 拍/分・後 拍/分		
歩き始めた時刻	午前 時 分 午後 時 分		
歩いた時間	分		
歩いた距離・歩数	km・歩		
3 週	今日一日の感想	月	日
天気			
体重	kg		
運動前後の脈拍	前 拍/分・後 拍/分		
歩き始めた時刻	午前 時 分 午後 時 分		
歩いた時間	分		
歩いた距離・歩数	km・歩		
3 週	今日一日の感想	月	日
天気			
体重	kg		
運動前後の脈拍	前 拍/分・後 拍/分		
歩き始めた時刻	午前 時 分 午後 時 分		
歩いた時間	分		
歩いた距離・歩数	km・歩		
memo (3 週間目、この一週間の感想)			

ウォーキング12週間アンケート
江東区健康センター
1990. 12. 9

No. _____ 氏名 _____ 殿 男・女 年齢 _____ 歳

1. この12週間、どのくらいウォーキングを行いましたか。
回数、時間、歩行中の心拍数を、例にしたがって記入してください。
おわかりになる方は歩数や距離も記入してください。
□ 12週間続けた □ 途中でやめた □ まったく歩かなかった
記入例

① 1~4週	6回/週	30分/日	110拍/分	歩	km
② 5~12週	3回/週	45分/日	115拍/分	5,000歩	4km

期 間	頻 度	時 間	心 拍 数	歩 数	距 離
① 1~週	回/週	分/日	拍/分	歩	km
② ~週	回/週	分/日	拍/分	歩	km
③ ~週	回/週	分/日	拍/分	歩	km

2. ウォーキングのほかに、何か運動をしましたか。

□ ウォーキングのみ

□ 他の運動をした

具体的に 1. どんな運動ですか ()

2. いつ始めましたか

3. 週あるいは月に何回ですか

4. 1回何分くらいですか

年 月 から
週・月に 回
分

3. ウォーキング12週間に参加して、歩幅や姿勢が変わりましたか。

(1) 歩幅について

□ 非常に広がった

□ やや広がった

□ 変わらない

□ せまくなった

(2) 姿勢について

□ 非常にのびた

□ ややのびた

□ 変わらない

□ まるくなった

4. 12週間前と比べて、感化したと感ぜることがありますか。

あてはまるものすべてにチェックしてください。

□ 日常生活の中で歩くように努めるようになった

□ 歩くスピードが遅くなった

□ エレベーターやエスカレーターを使わないようになった

□ 階段を昇るのが楽になった

□ 身体が軽くなった

□ 動作が機敏になった

□ 明るくなった

□ ストレスが少なくなった

□ よく眠れるようになった

□ 生活が規則正しくなった

□ 食事がおいしくなった

□ 食事の量が増えた

□ 足がふやけた

□ タバコを減らした

□ タバコをやめた

□ アルコールを減らした

□ アルコールをやめた

□ 身体がひきしまった

□ 健康に気を配るようになった

□ 病気のことを気にすることが多くなった

□ せっかちになった

□ 自分のペースで歩かないとイライラする

□ 自由な時間がなくなった

□ 特に変化を感じない

□ その他 ()

5. 12週間前と比べて、身体の調子に変化がありますか。

良くなったものに○、悪くなったものに×をつけてください。

胃	こ	り	頭	痛	立	ち	く	ら	み
腰	痛	便	秘	動	悸	悸	悸	悸	悸
膝	の	痛	み	下	咽	息	切	れ	
足	首	の	痛	み	の	ぼ	せ	疲	勞
足	の	つけ	根	の	痛	み	め	ま	い

6. 1.2週間前と比べて、食生活に気をつけるようになりましたか。

☐はい ☐いいえ

“はい”と答えた方は、どんなことに気をつけていますか。

- ☐食事の量を少なくした
- ☐脂肪の量を減らした
- ☐塩分を減らした
- ☐糖質を減らした
- ☐間食・夜食をしなくなった
- ☐外食をひかえている
- ☐その他 ()

7. ウォーキングを途中でやめた方、まったく歩かなかった方にお聞きます。

歩かなかった理由はなんですか。

- ☐仕事（家事）が忙しくて、時間が無い
- ☐楽しくない
- ☐効果があるとは思えない
- ☐同じ運動をあきてしまった
- ☐家庭の事情のため
- ☐他の運動をしているから
- ☐身体の調子が悪くなった
- ☐具体的に ()

8. 毎週水曜日の“いっしょにあるこう会”はいかがでしたか。

- ☐楽しかった
- ☐友だちができた
- ☐ペースが速すぎた
- ☐他の曜日がよかった (曜日)
- ☐その他 ()

9. 最後にウォーキング12週間について、ご感想をお聞かせください。

- ☐ウォーキングは楽しかった
- ☐ウォーキングはつらかった
- ☐ウォーキングはおもしろくなかった
- ☐ウォーキングをこれからも続けようと思う
- ☐定期的な“あるこう会”を続けたい
- ☐郊外ウォーキングを開催してほしい
- ☐ウォーキング講座が終わると歩かなくなると感じるような気がする
- ☐その他、感想をご自由にお書きください ()

ご協力ありがとうございました



