

20060858

平成12年度厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）

保健サービスの効果の評価に関するコホートおよび介入研究
(H10-健康-025)

研究報告書

平成13年3月

主任研究者 辻 一郎（東北大学大学院医学系研究科）

目次

I	研究組織	1
II	総括研究報告	
	保健サービスの効果の評価に関するコホートおよび介入研究	3
III	分担研究報告	
	生活習慣と地域保健サービスが医療費に及ぼす影響に関するコホート研究	
	○ 飲酒習慣の影響	9
	○ 歩行時間の影響	14
	○ 喫煙・歩行時間・肥満度の相互作用	19
	高齢者に対する運動訓練の効果に関する無作為割付け対照試験 (RCT)	
	○ 高齢者の免疫機能に及ぼす6ヶ月間の運動訓練の効果	23
	家庭血圧測定に基づく高血圧管理の効果と費用効果に関する介入研究	
	○ 地域住民における血圧値の長期推移	33
IV	研究発表	37

I 研究組織

主任研究者

辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科医科学専攻社会医学講座公衆衛生学分野・助教授

分担研究課題

生活習慣と地域保健サービスが医療費に及ぼす影響に関するコホート研究

分担研究者

大森浩明

東北大学大学院医学系研究科障害科学専攻病態運動学講座運動学分野・教授

分担研究課題

高齢者に対する運動訓練の効果に関する無作為割付け対照試験 (RCT)

今井 潤

東北大学大学院薬学研究科医療薬科学専攻医療薬学講座臨床薬学分野・教授

分担研究課題

家庭血圧測定に基づく高血圧管理の効果と費用効果に関する介入研究

Ⅱ 総括研究報告

保健サービスの効果の評価に関するコホートおよび介入研究

主任研究者 辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科医科学専攻社会医学講座公衆衛生学分野・助教授

研究要旨

各種の保健サービスについてコホート研究および無作為割付け対照試験(RCT)の手法で効果と効率を評価した。

生活習慣は医療費に大きな影響を及ぼしている。喫煙・肥満・運動不足のいずれも該当しない者に比べて、3つすべて該当する者の医療費は47%も高かった。この3つの習慣に起因する過剰医療費は、医療費全体の約15%に相当した。高齢者に対する運動訓練によって、生体におけるTh1細胞の応答を高めるような変化が見られた。これにより、運動が高齢者の感染予防に貢献する可能性が示唆された。家庭血圧測定に基づく包括的な循環器疾患管理を10年間続けている岩手県大迫町では、血圧管理の効果が着実に現われていることが示された。

保健サービスは、少子高齢化の進むわが国にとって、社会経済的な活力を維持するための「投資」である。保健サービスの費用対効果を明確に提示して政策判断に反映させるため、科学的な基礎資料（根拠）の蓄積が急務と思われる。

分担研究者

大森浩明 東北大学大学院医学系研究科障害科学専攻病態運動学講座運動学分野・教授
今井 潤 東北大学大学院薬学研究科医療薬科学専攻医療薬学講座臨床薬学分野・教授

る。これにより健康寿命の延長と医療福祉ニーズ減少のための効果的かつ効率的な保健サービス施策の立案に資するものである。そのため、以下の3つの研究を実施した。

辻は、宮城県大崎保健所管内の国民健康保険加入者（40～79歳）約5万人のコホートに対する4年間の追跡研究をもとに、喫煙・飲酒・運動不足・肥満などの生活習慣が健康と医療費に及ぼす影響を定量的かつ実証的に分析した。大森は、仙台市在住の高齢者65名に6ヵ月間の運動訓練を行い、その免疫機能に対する効果を無作為割り付け対照試験(RCT)により検証した。今井は、岩手県大迫町で家庭血圧測定を10年間にわたって実施しており、この間の血圧値と高血圧治療の推移を検討した。

A. 研究目的

他の先進諸国同様、日本においても医療費の増大が深刻な問題となっている。これに対して、疾病予防と健康増進に向けた保健サービスの拡充により健康な生存期間（健康寿命）を延長できれば、医療福祉へのニーズは軽減し、その費用も抑制できるであろう。

本研究の目的は、従来の保健サービスと新しいサービス（高齢者に対する運動訓練・家庭血圧測定に基づく高血圧管理）について、コホート研究及び無作為割り付け対照試験(RCT)により、その効果と効率（寝たきりを含む健康指標や医療費に対する効果）を評価することである。

B. 研究方法

1) 生活習慣と地域保健サービスが医療費に及ぼす影響に関するコホート研究

本研究（大崎国保加入者コホート研究）は、宮城県の大崎保健所管内に住む40歳から79歳の

国保加入者全員約5万人を対象として、1994年9月から12月に行われたベースライン調査および1995年1月以降の国保レセプトによる追跡に基づくものである。本研究は、東北大学倫理委員会の承認のもとに行われている。

ベースライン調査の項目は、社会人口的情報、病歴、身体機能、嗜好や食習慣などの健康に関連する生活習慣である。調査は、訓練を受けた調査員が対象者を訪問して協力を依頼し、同意が得られた者について数日後に調査員が再度訪問して調査票を回収した。対象者54,996人に対し、有効回答者数52,029人(95%)を追跡した。

追跡調査においては、1995年1月から毎月の国保レセプトとレコードリンケージを行い、受診状況、医療費を継続して把握している。併せて、1995年1月から国民健康保険の「喪失移動データ」とのレコードリンケージにより、対象者の死亡または転出による移動を追跡している。平成6年ベースライン調査における生活習慣に関する回答とその後の死亡リスク、医療受診・医療費との関係を解析した。解析対象の期間は1995年1月から1998年12月までの4年間とした。

① 飲酒習慣の影響

1週間の飲酒頻度と1回の飲酒量の回答からエタノール摂取量を算出し、1-149g/w、150-299g/w、300-449g/w、450g/w以上の4分類、さらに、過去飲酒と非飲酒の各々を加えて6分類とした。年齢、喫煙、BMI、身体活動能力、1日の歩行時間の影響を補正した多変量解析により、死亡リスク、医療受診・医療費に対する飲酒習慣の影響を分析した。

② 歩行時間の影響

運動や歩行に支障のある(運動能力が低下している、運動を制限せざるを得ない疾患がある、身体の痛みのために運動できない)者を除外したうえで、1日の歩行時間について30分未満、30分～1時間、1時間以上の3群に分けた。年齢、性、喫煙、飲酒、BMIの影響を補正した多変量解析により、死亡リスク、医療受診・医療費に対する歩行時間の影響を分析した。

③ 喫煙・歩行時間・肥満度の相互作用

中～強度な運動を行えない者やBMI20未満の者を解析から除外したうえで、喫煙(非喫煙vs

喫煙)・肥満(BMI:20-25 vs 25以上)・運動不足(1日歩行時間:1時間以上 vs 1時間未満)という3つの生活習慣の組み合わせ別に医療費を比較した。

2) 高齢者に対する運動訓練の効果に関する無作為割付け対照試験(RCT)

健康な自立している高齢者65名に25週間の運動訓練を実施し、その効果をRCTにより実証した。運動訓練の詳細は、本研究事業の平成10年度・11年度報告書を参照されたい。このRCTにより、持続的体力(有酸素能力)、筋力、血圧などの多様な指標が改善し、しかもその効果は長期にわたって持続していることが明らかになっている。

本年度は、運動訓練が免疫機能に及ぼす影響について検討した。そのため、運動群と対照群の双方に対して、運動訓練前(1998年3月末)と訓練終了直後(1998年9月末)に免疫機能を測定し、身体運動の免疫機能に対する効果を検討した。測定項目は、以下の通りである。I型ヘルパーT細胞機能とII型ヘルパーT細胞機能のバランス(Th1/Th2バランス)、血清IgE・IgG量、ツベルクリン反応。

3) 家庭血圧測定に基づく高血圧管理の効果と費用効果に関する介入研究

大迫町では、1988年から1993年まで(第1期)と1997年から1999年まで(第2期)の2回にわたって家庭血圧測定を実施している。両方の測定に参加した40歳以上の者1,188名を対象として、家庭血圧値や高血圧の有病率(降圧薬内服者の割合などを含む)に関する推移を検討し、高血圧の発生と進展に係る危険因子を解明する。

C. 研究結果

1) 生活習慣と地域保健サービスが医療費に及ぼす影響に関するコホート研究

① 飲酒習慣の影響(表1)

飲酒習慣と総医療費との関係はU字曲線を示していた。総医療費が最も低いのは150-299g/w飲酒者であり、1月当たり平均医療費は23,244円であった。それに対して、450g/w以上の飲酒者では総医療費が約10%も増加していた。入院においても、入院率、入院日数、入院

費用もU字曲線を示していた。一方、外来では、受診日数も医療費も、飲酒量の増加と共に減少した。

② 歩行時間の影響 (表2)

1日歩行時間が1時間未満の者の医療費(1月当たり19,608円)は、1時間以上歩行する者の医療費(1月当たり17,507円)より12%高かった。この集団全体が消費する医療費のうち、6.3%が運動不足(1日1時間未満の歩行)に起因するものと推定された。

③ 喫煙・歩行時間・肥満度の相互作用 (表3)

喫煙・肥満・運動不足のいずれも該当しない者は、解析対象者全体のうち僅か16.1%に過ぎなかった。喫煙・肥満・運動不足のいずれも該当しない者の1月当たり医療費(18,601円)に対して、3つすべて該当する者の1月当たり医療費(27,426円)は47%も高かった。喫煙・肥満・運動不足に起因する過剰医療費は、この集

団の医療費全体のうち約15%に相当するものであった。

2) 高齢者に対する運動訓練の効果に関する無作為割付け対照試験 (RCT)

血流中のTh2細胞の割合の増加、血流中のCD4メモリー細胞の増加、血中IgG4濃度の低下、ツベルクリン反応の増強という結果が得られた。これらの変化は、生体におけるTh1細胞の応答を高めるような変化であったと要約することができる。

Th1細胞は、 γ -インターフェロンを分泌することで殺菌・殺細胞活性を賦活化するものである。一方、高齢者ではTh1細胞の機能低下が著しく、それが細菌性肺炎に対する高齢者の易感染性の要因の1つであると考えられている。高齢者に対する運動訓練の実施は、体力や筋力だけでなく、免疫機能をも改善することが示唆された。

表1 飲酒習慣別の医療費

	過去飲酒者	非飲酒者	現在飲酒者			
			1-149g/w	150-299g/w	300-449g/w	450g/w \leq
1月当たり総医療費(円) (95%信頼区間)	51,644 (48709-54579)	28,347 (26451-30244)	24,022 (22658-25386)	23,244 (21599-24890)	23,374 (20610-26138)	25,519 (20209-30829)

表2 1日当たり歩行時間別の医療費

	1日当たり歩行時間			P-値 (傾向)
	1時間以上	30分~1時間	30分未満	
1月当たり総医療費(円) (95%信頼区間)	17,057 (17,191-17,824)	19,454 (19,021-19,887)	20,120 (19,680-20,562)	<0.01

表3 3つの生活習慣の組み合わせと1月当たり医療費との関連

喫煙	肥満	運動不足	N (%)	1月当たり医療費 (95%信頼区間)	比率* (%)
-	-	-	4,200 (16.1)	18,601 (16,401 - 20,801)	-
+	-	-	4,848 (18.6)	20,617 (18,522 - 22,712)	10.8
-	+	-	1,951 (7.5)	19,912 (16,806 - 23,019)	7.0
-	-	+	4,412 (16.9)	20,100 (17,907 - 22,294)	8.1
+	+	-	1,628 (6.2)	22,090 (18,687 - 25,493)	18.8
+	-	+	4,649 (17.8)	25,798 (23,689 - 27,906)	38.7
-	+	+	2,344 (9.0)	22,435 (19,550 - 25,320)	20.6
+	+	+	2,065 (7.9)	27,426 (24,399 - 30,453)	47.4

比率：喫煙・肥満・運動不足のいずれも該当しない者に対する医療費の増加程度

3) 家庭血圧測定に基づく高血圧管理の効果と費用効果に関する介入研究

第1期と第2期との平均7.7年の間隔で、収縮期、拡張期とも、集団の平均値は2mmHg程度上昇し、降圧薬服用者の割合は26.9%から34.5%へと増加していた。第1期で正常血圧であった者のうち、約20%の者が第2期では高血圧に進展していた。追跡期間中に新たに高血圧を発症するリスクでは、肥満と収縮期血圧高値が関連していた。

第1期で降圧薬を内服していた339名のうち、第2期で280名(82.6%)が降圧治療を継続していた。一方、59名(17.4%)は降圧治療を中断したが、そのうち39名は正常血圧レベルにあった。降圧薬内服を始めた者でも、その後、降圧薬服用を中止しうる者が少なくないことを示す結果といえる。

D. 考 察

各種の保健サービスについてコホート研究および無作為割付け対照試験(RCT)の手法で効果と効率を評価し、今後の地域保健サービス立案のための基礎資料を提供することを目指して、3年間の共同研究を実施した。これらの研究は、以下のように要約できる。

喫煙・肥満・運動不足といった基本的な3つの生活習慣だけでも、総医療費の約15%に寄与しており、生活習慣が医療費に及ぼす影響の大きさが示された。このことより、今後、生活習慣病対策をさらに拡充することで医療費を節減する余地が相当程度あることが示唆される。

高齢者に対する運動訓練によって、持久的体力(有酸素能力)、筋力、血圧、免疫機能などの多様な指標が改善した。しかも、これらの効果は訓練終了後も長期間持続した。これは、運動訓練を契機として日常生活での身体活動量が増加したためであった。そして訓練に参加した高齢者自身の社会参加が拡がり、彼らの生活の質も大きく改善している。

家庭血圧測定に基づく包括的な循環器疾患管理を10年間続けている岩手県大迫町における縦断的観察より、高血圧の発生と進展に関する推移を検討した。その結果、加齢による血圧上昇が観察されたが、その上昇程度はSBP、DBP

ともに2mmHg程度と決して大きなものではなかった。一方、降圧薬服用者の割合は26.9%から34.5%と上昇していた。すなわち、加齢に伴う高血圧の進展は着実に起こっているものの、降圧薬服用による効果のために集団全体としての血圧上昇の程度が小さくなったものと考えられる。

人口の高齢化と医療技術の発展などにより、医療費は高騰を続けている。さらに経済活動の停滞という影響も受けて、医療保険財政は逼迫の危機に瀕している。このような状況下だからこそ、適切な1次・2次予防対策と健康増進の拡充によって医療ニーズを減らし、その結果として医療費を節減するという、予防医学の基本に立ち返るべき時と言える。

現在、わが国では21世紀における国民健康づくり運動「健康日本21」が展開されている。その基本方針の第1が一次予防の重視である。「健康日本21」を契機として、疾病予防・健康増進対策(保健サービス)の飛躍的な発展拡充、さらには国民における生活習慣の改善が望まれている。本研究結果より考案するに、「健康日本21」によって国民の生活習慣と健康度が改善すれば、(疾病予防により)医療費も、さらには(障害発生の予防により)福祉や介護保険費用も、減少することが期待される。その意味で、「健康日本21」の社会経済的な意義は極めて大きい。

保健サービスは、少子高齢化の進むわが国にとって、社会経済的な活力を維持するための「投資」なのであり、その費用対効果を明確に提示して政策判断に反映させるべきである。そのための科学的な基礎資料(根拠)を提供することこそが、本研究の目指すところであり、今後ともそれに向けた研究を進めるものである。

E. 結 論

各種の保健サービスについてコホート研究および無作為割付け対照試験(RCT)の手法で効果と効率を評価した。

生活習慣は医療費に大きな影響を及ぼしている。喫煙・肥満・運動不足のいずれも該当しない者に比べて、3つすべて該当する者の医療費は47%も高かった。この3つの習慣に起因する過剰医療費は、医療費全体の約15%に相当し

た。高齢者に対する運動訓練によって、生体におけるTh1細胞の応答を高めるような変化が見られた。これにより、運動が高齢者の感染予防に貢献する可能性が示唆された。家庭血圧測定に基づく包括的な循環器疾患管理を10年間続けている岩手県大迫町では、血圧管理の効果が着実に現われていることが示された。

保健サービスは、少子高齢化の進むわが国にとって、社会経済的な活力を維持するための「投資」である。保健サービスの費用対効果を明確に提示して政策判断に反映させるため、科学的な基礎資料（根拠）の蓄積が急務と思われる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Nagatomi R, Kaifu T, Okutsu M, Zhang X, Kanemi O, Ohmori H. Modulation of the immune system by the autonomic nervous system and its implication in immunological changes after training. *Exerc Immunol Rev.* 2000;6:54-74.

2. 学会発表

- 1) Okutsu M, Nagatomi R, Yoshida Y, Zhang X, Tamagawa A, Tsuji I, Ohmori H, Hisamichi S. Effect of well-rounded training on the peripheral blood Th1/Th2 balance in the elderly (a randomized control study). 第47回米国スポーツ医学会大会, 2000, Indianapolis.
- 2) 奥津光晴、永富良一、吉田祐子、張 秀敏、玉川明朗、入江徳子、斎藤昌宏、辻 一郎、大森浩明、久道 茂. 高齢者の定期的運動とTh1/Th2バランス. 第55回日本体力医学会大会, 2000, 富山.

G. 知的所有権の取得状況

なし

Ⅲ 分担研究報告

厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）
分担研究報告書

生活習慣と地域保健サービスが医療費に及ぼす影響に関するコホート研究
－飲酒習慣の影響－

分担研究者 辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科医科学専攻社会医学講座公衆衛生学分野・助教授

研究要旨

大崎国保加入者コホート研究をもとに、飲酒習慣が医療受診・医療費に及ぼす影響を分析した。その結果、以下のことが明らかとなった。飲酒習慣と総医療費との関係はU字曲線を示していた。1週当たりの飲酒量をエタノール換算（g/w）すると、総医療費が最も低いのは150-299g/w 飲酒者であり、1月当たり平均医療費は23,244円であった。それに対して、450g/w以上の飲酒者では総医療費が約10%も増加していた。入院においても、入院率、入院日数、入院費用は飲酒量とともに増加し、死亡リスクと同様にU字曲線を示していた。一方、外来では、受診日数も医療費も、飲酒量の増加と共に減少した。

研究協力者

安齋由貴子 宮城大学看護学部・助教授
高橋 香子 宮城大学看護学部・助手
西野 善一 東北大学大学院公衆衛生学分野・助手
大久保孝義 東北大学大学院公衆衛生学分野・日本学術振興会特別研究員
栗山 進一 東北大学大学院公衆衛生学分野・研究生

との関係をめぐる研究では、一定の結果が得られていない。この理由として以下のことが考えられている。第1に、サンプルサイズが小さい、横断研究である、追跡期間が短いなど研究デザイン上の問題である。第2に、自己報告によって医療受診を調査している研究が多いため、データの正確性に限界があるという問題である。第3に、多量飲酒者では社会階層の低い者が多いため、欧米では保険に加入せず、それが多量飲酒者における医療受診を減らしている可能性がある。このような方法論上の限界により、飲酒習慣と医療機関利用との関連が明確にされなかった可能性がある。

本研究では、52,029人の大規模コホートを4年間追跡し、国民健康保険レセプトにより医療受診に関する客観的かつ正確なデータを得ている。本研究の目的は、以下の2点を明らかにすることである。第1に、飲酒習慣と医療費との関連は、死亡率と同様に、J字曲線をとるかだろうか。第2に、医療費が最低になる飲酒量はどこか、それは死亡率と一致するかどうか。

A. 研究目的

これまでの疫学研究により、飲酒習慣と死亡リスクとの関連はJまたはU字曲線を示し、少量または中等量の飲酒はリスクを軽減する一方で多量飲酒はリスクを高めることが広く知られている。このことより、飲酒量は医療受診や医療費にも同様の影響を及ぼすことが示唆される。つまり、過度の飲酒習慣は医療機関受診や医療費を増大させ、適量の飲酒習慣はこれらを減少させると予想される。

しかし、これまでの欧米で行われた研究では、上記の仮説が証明されたとは言い難い状況にある。たとえば飲酒量の多い群で外来受診が減少するとの報告が多い。さらに、飲酒習慣と入院

B. 研究方法

1) 研究デザイン

大崎国保加入者コホート研究とは、宮城県の大崎保健所管内に住む40歳から79歳の国保加入者全員約5万人を対象として、1994年9月から12月に行われたベースライン調査および1995年1月以降の国保レセプトによる追跡に基づくものである。

ベースライン調査の項目は、社会人口的情報、病歴、身体機能、嗜好や食習慣などの健康に関連する生活習慣である。調査は、訓練を受けた調査員が対象者を訪問して協力を依頼し、同意が得られた者について数日後に調査員が再度訪問して調査票を回収した。対象者54,996人に対し、有効回答者数52,029人(95%)を追跡した。

追跡調査においては、1995年1月から毎月の国保レセプトとレコードリンケージを行い、受診状況、医療費を継続して把握している。併せて、1995年1月から国民健康保険の「喪失移動データ」とのレコードリンケージにより、対象者の死亡または転出による移動を追跡している。

この研究は、東北大学倫理委員会の承認のもとに行われている。

2) 本研究における解析対象者

ベースライン調査の有効回答者52,029人のうち、1995年1月のレセプトデータ追跡開始時までに死亡または転出により移動した者を除外すると51,255人であった。女性の飲酒量は少ないため、本研究では、男性のみ24,574人を対象とした。また、飲酒習慣、頻度、習慣の無記入者847人、BMIの0.05パーセンタイル値(24人)、脳卒中、心筋梗塞、肝疾患、癌に罹患している3,433人、1月300万円以上の高額医療者(2人)を除外したうえで、20,268人を解析対象とした。

3) 分析項目

1995年1月から1998年12月までの4年間を解析対象期間として、飲酒習慣(量)が死亡リスクと医療受診・医療費に及ぼす影響について分析した。飲酒習慣については、「現在飲酒」「過去飲酒」「非飲酒(もともと飲まない)」の3分類で回答を求め、さらに「現在飲酒」については、「1週間当たりの飲酒頻度」、「1回の飲酒量」を調査した。この項目を基に、1週間の飲酒頻度と1回の飲酒量からエタノール摂取量を算出し、1-149g/w、150-299g/w、300-449g/w、

450g/w以上の4分類によって分析した。さらに、過去飲酒と、非飲酒をあわせ、6分類とした。

分析にあたって、年齢、喫煙、体重・身長(Body Mass Indexを算出)、現病歴・既往歴、身体活動レベル、1日の歩行時間、主観的健康観の影響を多変量モデルにより補正した。身体活動レベルでは、Medical Outcome Study(MOS) Short-form General Health Surveyにおける質問を利用した(詳細は前記)。この7段階のスケールのうち、5または6、2から4、0または1の3つのレベルに分類した。BMIについては、19未満(低体重)、19以上25未満(適正レベル)、25以上(過体重)の3つのレベルに分類した。喫煙は、非喫煙(吸わない)または喫煙(過去喫煙と現在喫煙の双方)に分けた。歩行時間は1日1時間未満または1時間以上に分けた。

受診状況の指標として、1995年1月から1998年12月までの4年間における入院・入院外別の受診日数と医療費のデータをもとに、累積入院率、累積外来率、1月当たり平均診療日数(入院、外来)、1月当たり平均医療費(総医療、入院、外来)を用いた。死亡率は、4年間の追跡期間中の死亡者数から算出した。

4) 分析方法

医療受診と医療費の分析には、conditional probability(2-part model) approachを用いた。入院率、外来率と飲酒との関連は、multiple logistic regression modelを用いた。1月当たり診療日数、1月当たり医療費は、共分散分析を用いた。死亡率は、Cox比例ハザードモデルにより、ハザード比を算出した。解析は、統計パッケージSAS、Version6.12(SAS Inc, Cary NC)を用いた。

C. 結果

1) 対象者の基本特性(表1)

対象者の8.1%が過去飲酒者、19.2%が非飲酒者、72.7%が現在飲酒者であった。平均年齢は、過去飲酒者が最も高く、飲酒量の増加と共に有意に若くなった。喫煙習慣については、飲酒量の増加に伴い喫煙者が有意に増加した。特に、450g/w以上の多量飲酒者では、喫煙者が75.8

%を占めていた。BMI 25以上の者もまた、飲酒量が多いほど有意に多かった。1日1時間以上歩く人は、1-449g/wの少量または中等量の飲酒者に多く、MOSスコア、主観的健康観についても、1-449g/wの飲酒者が、より健康的な状況にあった。一方、1日1時間以上歩く人が少ないのは過去の飲酒者であり、次に450g/w以上の多量飲酒者、非飲酒者であった。主観的健康観においても同様であった。

分析対象者のうち、5,975人(29.5%)は1995年の健康診査を受診している。この健診によるGOT、GPT、 γ -GTPの肝機能検査結果は表2に示すとおり、飲酒量の増加に伴って上昇し、有意差があった。これらの値は自己報告による飲酒量の正確さを反映しており、本研究の妥当性を支持した。

2) 飲酒習慣と死亡、医療費 (表3)

飲酒習慣と死亡リスクとの関係は、従来の研究と同様にU字曲線を示した。つまり、ハザード比は、過去飲酒者で1.44と最も高かった。また、現在の飲酒者では、1-149g/w飲酒者がハザード比0.76、150-299g/w飲酒者がハザード比0.81と有意に低かった。それ以上の飲酒量で

は上昇し、450g/w以上の飲酒者は、ハザード比が1.43と、過去飲酒者に次いで高かった。

飲酒習慣と総医療費との関係は、死亡リスクの場合と同様にU字曲線を示した。つまり、過去飲酒者の総医療費が51,644円と最も高く、150-299g/w飲酒者が23,244円と最も低く、その差は2倍以上であった。飲酒者の中では、450g/w以上の飲酒者で医療費が最も高かった(25,519円)。

死亡リスクが最低となる飲酒レベルは1-149g/wであったが、医療費が最低となる飲酒レベルは150-299g/wであった。

3) 入院率と外来受診率及び医療費 (表4)

飲酒習慣と入院との関係では、日数も医療費もU字曲線を示した。入院日数は、過去飲酒者において最も長く(1.05)、次に非飲酒者で長かった(0.63)。医療費も過去飲酒者が23,806円と最も高かったが、次に450g/w以上の飲酒者の医療費が高かった(14,135円)。また、150-299g/w飲酒者(10,349円)で最低であった。

一方、1月当たりの外来受診日数は飲酒量が増すにつれて直線的に減少した。また、医療費も同じく直線的に減少した。つまり、過去飲酒

表1 対象者の基本特性

			過去飲酒者	非飲酒者	現在飲酒者				P-value
					1-149g/w	150-299g/w	300-449g/w	450g/w \leq	
対象者数	N (%)		1,644 (8.1)	3,999 (19.2)	7,329 (36.2)	5,086 (25.1)	1,823 (9.0)	487 (2.4)	
年齢	平均 (SD)		64.5 (\pm 9.9)	61.0 (\pm 10.6)	59.1 (\pm 10.7)	57.8 (\pm 9.9)	54.3 (\pm 9.4)	52.7 (\pm 9.4)	<0.001 ^{*)}
喫煙	%	現在喫煙	48.3	48.7	52.3	63.3	72.2	75.8	<0.001 ^{**)}
		過去喫煙	40.3	22.8	24.6	22.9	17.9	15.2	
		非喫煙	11.5	28.4	23.1	13.7	9.9	9.0	
BMI	25 \leq	%	22.2	24.6	25.1	25.3	26.8	28.2	<0.001 ^{**)}
MOS score	5-6	%	64.6	79.4	85.5	88.9	90.6	86.5	<0.001 ^{**)}
歩行時間	\geq 1時間/日	%	40.8	48.1	50.2	51.9	54.0	46.3	<0.001 ^{**)}
主観的健康観	非常によい or よい	%	48.1	69.0	73.6	76.1	73.4	66.6	<0.001 ^{**)}

^{*)}ANOVAによる検定

^{**) χ^2 -testによる検定}

表2 ベースライン時の自己回答と基本健康診査時の肝機能結果との関連

		過去飲酒者	非飲酒者	現在飲酒者				P-value
				1-149g/w	150-299g/w	300-449g/w	450g/w \leq	
対象者数	N (%)	371 (6.2)	1,055 (17.6)	2,437 (40.8)	1,624 (27.2)	411 (6.9)	77 (1.3)	
GOT	平均 (SD)	25.4 (\pm 12.6)	24.9 (\pm 9.8)	25.9 (\pm 10.7)	28.3 (\pm 17.1)	32.3 (\pm 21.9)	36.4 (\pm 28.4)	<0.001 ^{*)}
GPT	平均 (SD)	23.0 (\pm 18.5)	22.7 (\pm 13.7)	22.6 (\pm 13.7)	24.4 (\pm 22.9)	28.1 (\pm 21.4)	32.0 (\pm 27.8)	<0.001 ^{*)}
γ GTP	平均 (SD)	24.5 (\pm 18.1)	23.3 (\pm 18.9)	33.3 (\pm 34.0)	50.5 (\pm 58.5)	83.7 (\pm 97.5)	107.7 (\pm 143.8)	<0.001 ^{*)}

^{*)}ANOVAによる検定

表3 飲酒習慣別の死亡率、医療受診・総医療費

	過去飲酒者	非飲酒者	現在飲酒者			
			1-149g/w	150-299g/w	300-449g/w	450g/w \leq
観察人年	6,042.51	14,918.78	288,235.89	19,640.86	7,024.65	1,854.73
死亡数	179	221	256	160	46	19
ハザード比 ^{*)}	1.44	1.00	0.76	0.81	0.85	1.43
(95%信頼区間)	(1.18-1.76)		(0.63-0.91)	(0.66-0.99)	(0.62-1.18)	(0.89-2.29)
1月当たり総医療費(円) ^{*)}	51,644	28,347	24,022	23,244	23,374	25,519
(95%信頼区間)	(48709-54579)	(26451-30244)	(22658-25386)	(21599-24890)	(20610-26138)	(20209-30829)

^{*)}年齢、喫煙(非喫煙、喫煙)、BMI(<21, 21-25, or \geq 25)、歩行(<1hr/day, \geq 1hr/day)、MOS scores (0-1, 2-4, or 5-6)を補正

表4 飲酒習慣別の入院・外来受診および医療費

	過去飲酒者	非飲酒者	現在飲酒者			
			1-149g/w	150-299g/w	300-449g/w	450g/w \leq
入院率(年齢調整)	0.39	0.28	0.26	0.27	0.31	0.33
1月当たり入院日数	1.05	0.62	0.46	0.42	0.49	0.59
(95%信頼区間)	(0.95-1.15)	(0.55-0.69)	(0.42-0.51)	(0.36-0.47)	(0.39-0.59)	(0.41-0.77)
1ヶ月当たり入院医療費(円) ^{*)}	23,806	13,341	10,994	10,349	11,882	14,135
(95%信頼区間)	(21441-26142)	(11812-14870)	(9894-12093)	(9023-11676)	(9654-14110)	(9855-18415)
外来受診率(年齢調整)	0.95	0.93	0.94	0.95	0.93	0.91
1月当たり外来受診回数	2.62	1.95	1.90	1.90	1.78	1.71
(95%信頼区間)	(2.50-2.73)	(1.87-2.02)	(1.84-1.95)	(1.83-1.96)	(1.67-1.89)	(1.51-1.92)
1月当たり外来医療費(円) ^{*)}	27,838	15,006	13,029	12,895	11,492	11,385
(95%信頼区間)	(26371-29305)	(14058-15955)	(12347-13710)	(12073-13718)	(10110-12874)	(8730-14039)

^{*)}年齢、喫煙(非喫煙、喫煙)、BMI(<21, 21-25, or \geq 25)、歩行(<1hr/day, \geq 1hr/day)、MOS scores (0-1, 2-4, or 5-6)を補正

者が最も高く(27,838円)、次いで非飲酒者が高かった。飲酒習慣のある者のなかでは、飲酒量の増加とともに外来医療費は低くなった。450g/w以上の多量飲酒者は、全ての群の中で最も低かった(外来受診 = 1.71、医療費 = 11,385円)。

D. 考察

飲酒習慣が医療受診・医療費に及ぼす影響に関する従来の研究は少なく、その関連が明確ではなかった。しかし、本研究によって、以下のことが明らかとなった。飲酒習慣と総医療費との関係はU字曲線を示していた。総医療費が最も低いのは150-299g/w飲酒者であった。入院においても、入院率、入院日数、入院費用は飲酒量とともに増加し、死亡リスクと同様にU字曲線を示していた。一方、外来では、受診日数も医療費も、飲酒量の増加と共に減少した。

従来の研究では飲酒習慣と総医療費・入院との関連について一定の結論は得られていなかったが、本研究では死亡リスクと同様にU字曲線にあることが分かった。従来の研究と比べて、

本研究では以下のような利点がある。第1に、大規模な対象を長期間追跡していること。第2に、わが国では皆保険制度による医療保険制度が整っているため、個々人の社会経済的状況に関わらず等しい医療アクセスが保証されていること。第3に、ベースライン調査時にすでに飲酒関連疾患に罹患している対象者を解析から除外し、さらに、年齢、喫煙、身体活動、BMI、歩行時間による影響を補正したこと。第4に、飲酒量の自己報告と基本健康診査における肝機能検査値との相関が高く、ベースライン調査時の回答の妥当性が確立していること。以上の点において本研究は従来の研究よりも妥当性が高いものと思われる。飲酒と死亡リスクとに関連がある以上、医療費でも同様の関連が存在するはずであり、本研究はそれを適切な研究デザインによって実証したものと言える。

一方、外来受診(回数・医療費)は飲酒量とともに減少した。これは従来の研究結果とも共通している。その要因として、医療制度上の問題、多量飲酒者は健康に関心を持たない傾向があることなどが考察されていた。本研究では、

すでに喫煙、歩行、BMIの習慣と医療費の関連について報告しているが、これらの研究でも同様に、悪い健康行動者に外来受診が少ない、外来医療費が少ないという結果が共通して見られた。以上のことから、1つの悪い健康行動を持つ人は、他の健康行動にも問題がある可能性があり、これらの者に対する教育的な関わりが必要性が示唆される。

E. 結 論

大崎国保加入者コホート研究をもとに、飲酒習慣が医療受診・医療費に及ぼす影響を分析した。その結果、以下のことが明らかとなった。飲酒習慣と総医療費との関係はU字曲線を示していた。総医療費が最も低いのは150-299g/w飲酒者であり、1月当たり平均医療費は23,244円であった。それに対して、450g/w以上の飲酒

者では総医療費が約10%も増加していた。入院においても、入院率、入院日数、入院費用は飲酒量とともに増加し、死亡リスクと同様にU字曲線を示していた。一方、外来では、受診日数も医療費も、飲酒量の増加と共に減少した。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

なし

厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）
分担研究報告書

生活習慣と地域保健サービスが医療費に及ぼす影響に関するコホート研究
－歩行時間の影響－

分担研究者 辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科医科学専攻社会医学講座公衆衛生学分野・助教授

研究要旨

大崎国保加入者コホート研究をもとに、歩行時間が医療受診・医療費に及ぼす影響を分析した。その結果、以下のことが明らかとなった。1月当たり平均医療費は、1日の歩行時間が30分以下の者で20,120円、30分～1時間の者で19,454円、1時間以上の者で17,507円であった。1日1時間以上歩行する者に比べて1日の歩行時間が1時間未満の者では、医療費が12%高かった。この集団全体が消費する医療費のうち、6.3%が運動不足（1日1時間未満の歩行）に起因するものと推定された。歩行を始めとする身体活動を推奨することは、健康レベルを増進するだけでなく、医療費減少にも大きな影響を及ぼし得ることが示唆された。

研究協力者

高橋 香子 宮城大学看護学部・助手
安斎由貴子 宮城大学看護学部・助教授
西野 善一 東北大学大学院公衆衛生学分野・
助手
大久保孝義 東北大学大学院公衆衛生学分野・
日本学術振興会特別研究員
栗山 進一 東北大学大学院公衆衛生学分野・
研究生

身体活動によって疾病リスクが減少すれば、医療費の減少も期待される。身体活動によって医療費を節減することができれば、身体活動を奨励する各種施策（運動教室の開催、環境整備、民間事業への助成など）は、医療費節減のための投資と位置づけることができる。したがって、その投資効果（費用効率）を定量的に検証することは、健康増進によって医療費の節減をめざす新しい健康政策を確立するための第1歩と考えられる。

A. 研究目的

社会の進歩とともに、我々の身体活動量は減少し続けている。移動手段や労働における肉体労働の占める比重は減少しているし、余暇活動におけるスポーツ活動の比重も減少している。現在、日本の成人で定期的な運動習慣のある者は、4人に1人に過ぎない。これまでの疫学研究によると、冠血管性心疾患、高血圧、肥満、インシュリン非依存性糖尿病、骨粗鬆症、そしてメンタルヘルスについては、身体活動が罹患率・死亡率を減少させるとする十分な根拠がある。さらに身体活動量と全死亡リスクとの間に有意な負の相関があることも、多くの疫学研究で認められている。

しかしながら、従来の研究の多くは、様々な仮定に基づく推計モデルにより試算したものであり、十分な数の対象者を十分な期間追跡した研究は極めて少ない。また、これまでの研究では、身体活動と健康状態（身体運動能力）との交絡を十分に補正できなかったという限界がある。

本研究の目的は、歩行時間をもって身体活動の代表的な指標にとらえ、それが死亡リスク、医療受診と医療費に及ぼす影響を定量的に示すことである。従来の研究と比べて本研究の特色（利点）は2つある。第1に、ベースライン調査時点で健康状態（身体運動能力）を調べていたので、歩行能力に制限のない者だけに限定して、

身体活動量（歩行時間）と医療費との関連を分析できること。第2に、喫煙や肥満度などの他の生活習慣要因の影響を多変量解析により補正できること。ここでは、以下の2点について検討する。第1に、歩行時間によって、医療受診および医療費にどのような差がみられるか。第2に、この集団全体の医療費のうち、運動不足に起因する割合は、どの程度か。

B. 研究方法

1) 研究デザイン

大崎国保加入者コホート研究とは、宮城県の大崎保健所管内に住む40歳から79歳の国保加入者全員約5万人を対象として、1994年9月から12月に行われたベースライン調査および1995年1月以降の国保レセプトによる追跡に基づくものである。

ベースライン調査の項目は、社会人口的情報、病歴、身体機能、嗜好や食習慣などの健康に関連する生活習慣である。調査は、訓練を受けた調査員が対象者を訪問して協力を依頼し、同意が得られた者について数日後に調査員が再度訪問して調査票を回収した。対象者54,996人に対し、有効回答者数52,029人(95%)を追跡した。

追跡調査においては、1995年1月から毎月の国保レセプトとレコードリンケージを行い、受診状況、医療費を継続して把握している。併せて、1995年1月から国民健康保険の「喪失移動データ」とのレコードリンケージにより、対象者の死亡または転出による移動を追跡している。

この研究は、東北大学倫理委員会の承認のもとに行われている。

2) 本研究における解析対象者

ベースライン調査の有効回答者52,029人のうち、表1に示す基準で解析から除外した。除外理由の多くは、運動や歩行を行ううえで支障となる状況(そもそも運動能力が低下している、運動を制限せざるを得ない疾患の既往、身体の痛みのために運動できないなど)に対するものである。なお表1で「中～強度な運動を行えない」とあるが、これはMedical Outcome Study (MOS) Short-form General Health Surveyにおける質問における7段階のスケール(6:強い運動ができる、5:中等度の運動ができる、4:坂道・階段を昇ることができる、3:体の屈伸ができる、2:50メートル歩くことができる、1:身の回りのケアができる、0:すべて不可)のうち、「4以下」の者を意味している。これらを除外したうえで、残る27,431名を最終的な解析対象とした。解析対象者は、明らかに身体機能に制限なく、1日1時間以上歩けるレベルにあるものと思われる。したがって、本解析で示すものは、1日1時間歩こうと思えば歩ける人達のなかで、実際に歩いている者と歩かない者との間で医療費を比較したものである。

3) 分析項目

1995年1月から1998年12月までの4年間を解析対象期間として、1日当たり歩行時間が死亡リスクと医療受診・医療費に及ぼす影響について分析した。歩行時間に関する質問では、

表1 研究対象者の除外状況

本来の対象者	52,029
除外理由	
1994年12月31日までに異動(死亡・転出)	774
1995年の死亡	172
中～強度な運動を行えない	15,858
この4週間で強い身体の痛み	805
脳血管疾患の既往	327
心筋梗塞の既往	596
関節炎の既往	2,167
身体運動の回答なし	3,848
回答の外れ値	51
最終解析対象者	27,431

「歩く時間は1日平均してどの位ですか。」という設問に続いて、「1時間以上」、「30分～1時間」、「30分以下」という3つから選択するよう求めている。

分析にあたって、年齢、性、喫煙、飲酒、Body Mass Index (BMI) の影響を多変量モデルにより補正した。喫煙については、非喫煙（吸わない）または喫煙（過去喫煙と現在喫煙の双方）に分けた。飲酒については、非飲酒、1回平均エタノール量90g未満、90g以上の3群に分けた。BMIについては、19未満（低体重）、19以上25未満（適正レベル）、25以上（過体重）の3群に分類した。

受診状況の指標として、1995年1月から1998年12月までの4年間における入院・入院外別の受診日数と医療費のデータをもとに、累積入院率、累積外来率、1月当たり平均診療日数（入院、外来）、1月当たり平均医療費（総医療、入院、外来）を用いた。死亡率は、4年間の追跡期間中の死亡者数から算出した。

4) 分析方法

医療受診と医療費の分析には、conditional probability (2-part model) approach を用いた。入院率、外来率と飲酒との関連は、multiple logistic regression model を用いた。1月当たり診療日数、1月当たり医療費は、共分散分析を用いた。死亡率は、Cox 比例ハザードモデルにより、ハザード比を算出した。解析は、統計パッケージSAS、Version6.12 (SAS Inc, Cary NC) を用いた。

C. 結果

本解析対象者27,431名のうち、1日当たり歩

行時間が1時間以上の者は13,314名(48.5%)、30分～1時間の者は7,061名(25.7%)、30分未満の者は7,056名(25.7%)であった。

1日当たり歩行時間と死亡との関連を表2に示す。わずかに有意ではなかったが、歩行時間の少ない者で死亡率が上昇する傾向が認められた。1日1時間以上歩行している者に比べて、1時間未満の者では死亡リスク（相対危険度）が約20%増加していた。

1日当たり歩行時間と医療受診・医療費との関連を表3に示す。1月当たり平均医療費（入院と入院外の合計）は、1日の歩行時間が30分以下の者で20,120円、30分～1時間の者で19,454円、1時間以上の者で17,507円であった。1時間以上歩行している者に比べて、1日の歩行時間が30分以下の者の医療費は15%増、30分～1時間の者では11%増であった。

入院治療では、オッズ比、入院日数、医療費とも、歩行時間が少ない群で有意に増加していた。外来治療では、歩行時間の少ない群で受診のオッズ比が小さくなる傾向があったが、受診日数と医療費は歩行時間が少ない群で有意に増加していた。

本解析集団全体が消費している医療費のうち、運動不足（歩行時間1日1時間未満）に起因する割合を計算する。運動不足に起因する医療費とは、1時間未満歩行者における過剰医療費（1日1時間以上歩行者とそうでない者との医療費の差）に対して1時間未満歩行者の数を乗じることによって求められる。たとえば、歩行時間30分～1時間の者では、医療費19,454円と1時間以上歩行者の医療費17,507円との差1,947円が、過剰医療費となる。その該当者7,061名との積

表2 1日当たり歩行時間と死亡リスクとの関連

1日当たり歩行時間	1時間以上	30～1時間	30分以下
対象者	13,314	7,061	7,056
死亡者	213	158	142
年齢調整死亡率 ^{*1}	4.3	5.2	5.5
相対危険度	1.00 (ref)	1.19 (0.96-1.46)	1.18 (0.95-1.46)
p-値	NA	0.061	0.055

*1 1000人当たり

表3 1日当たり歩行時間と医療受診・医療費との関係

	1日当たり歩行時間			P-値 (傾向)
	1時間以上	30分～1時間	30分未満	
1月当たり総医療費(円) (95%信頼区間)	17,057 (17,191-17,824)	19,454 (19,021-19,887)	20,120 (19,680-20,562)	<0.01
[入院]				
入院率(%)	1.67	2.24	2.13	-
オッズ比 (95%信頼区間)	1.00 (reference)	1.09 (1.02-1.17)	1.10 (1.02-1.18)	<0.01
1月当たり平均入院日数 (95%信頼区間)	0.28 (0.27-0.29)	0.30 (0.28-0.32)	0.35 (0.33-0.37)	<0.01
1月当たり入院医療費(円) (95%信頼区間)	6,531 (6,281-6,794)	6,953 (6,603-7,329)	7,672 (7,317-8,021)	<0.01
[外来]				
外来受診率(%)	93.1	93.2	92.6	-
オッズ比 (95%信頼区間)	1.00 (reference)	0.93 (0.81-1.07)	0.96 (0.84-1.09)	0.42
1月当たり平均受診回数 (95%信頼区間)	1.74 (1.72-1.76)	1.99 (1.97-2.01)	1.94 (1.92-1.96)	<0.01
1月当たり外来医療費(円) (95%信頼区間)	10,972 (10,820-11,132)	12,501 (12,287-12,721)	12,446 (12,239-12,671)	<0.01

13,747,767円が、歩行時間30分～1時間という運動不足に起因する医療費と解釈できる。同様に、18,437,328円が歩行時間30分未満に起因する医療費であった。合計して32,185,095円が歩行1時間未満に起因する医療費となる。この集団全体の1月当たり総医療は512,419,612円(13,314名×17,507円+7,061名×19,454円+7,056名×20,120円)であったので、1日1時間未満の歩行に起因する医療費は、この集団全体の総医療費の6.3%に相当する。

D. 考察

歩行時間が医療費に及ぼす影響を解明するため、運動能力に制限のない者に限定して、1日当たり歩行時間別にその後4年間の医療費を追跡した。本解析対象者のうち1日1時間以上歩行している者は約半数に過ぎなかった。その結果、1月当たり平均医療費は、1日の歩行時間が30分以下の者で20,120円、30分～1時間の者で19,454円、1時間以上の者で17,507円であった。1日1時間以上歩行する者に比べて1日の歩行時間が1時間未満の者では、医療費が

12%高かった。この集団全体が消費する医療費のうち、6.3%が運動不足(1日1時間未満の歩行)に起因するものと推定された。

身体活動には様々な種類や強度のものがあるが、本研究では1日当たり歩行時間に注目した。それは、歩行が最も簡便で安全に実施し得る身体活動であり、日常生活に組み込みやすいものだからである。その結果、歩行時間は医療費に多大な影響を及ぼしていた。

実際、最近の研究では、歩行の健康影響を検討したものが多い。例えば、大阪ガスの従業員を10年間追跡した結果、通勤時の歩行時間が長い者ほど、その後の高血圧発症リスクが低かった。アメリカの高齢者コホートの追跡では、週4時間以上歩行している者で死亡リスクと心血管疾患の入院率が有意に低下していた。ハワイ日系人の調査でも、1週当たり歩行距離と死亡率との間に有意な負の関連があった。アメリカの看護婦に対するコホート研究では、歩行によるエネルギー消費量の高い者ほど、その後の糖尿病、冠血管疾患、脳血管疾患の発症リスクが有意に低下した。これらの観察研究は歩行が健

康増進と疾病予防に及ぼすメリットを実証するものであり、その結果としての医療費節減の可能性を示唆している。

さらに、歩行のメリットは介入研究でも証明されている。身体活動量の少ない者に歩行量を増やすよう指導した無作為割付け対照試験(RCT)の10年後の結果によると、歩行時間は、歩行指導を受けた群で対照群より長かった。そして入院率は、対照群より歩行指導群で低かった。つまり歩行量を増やす指導を行ったところ、それによる行動変容(歩行時間の増加)は10年後も持続しており、その健康に対する好影響(入院率の低下)も確認されている。

以上のように、身体活動は人々の健康と医療受診そして医療費に多大な影響を及ぼすものである。身体活動量を増加することによって、莫大な額の医療費節減が期待される。その意味で、身体活動を増やすための対策(運動施設の拡充、利用料金の助成、運動教室や運動指導の機会の提供と指導者の確保・養成など)は、医療費を下げるための投資と考えるべきではなかろうか。本研究の解析対象集団全体の医療費のうち6.3%が運動不足(1日当たり歩行1時間未満)に寄与するものと推定された。単純に全国値に換算すると、2兆円の医療費が運動不足に由来するものであり、その投資効果は計り知れない。今後さらに身体活動の医療経済効果を定量的に解析することを通して、保健サービスの拡充に

よって国民の医療ニーズを減らし、もって医療費を減らしていく戦略を進めるための実証的な根拠を提出するものである。

E. 結 論

大崎国保加入者コホート研究をもとに、歩行時間が医療受診・医療費に及ぼす影響を分析した。その結果、以下のことが明らかとなった。1月当たり平均医療費は、1日の歩行時間が30分以下の者で20,120円、30分～1時間の者で19,454円、1時間以上の者で17,507円であった。1日1時間以上歩行する者に比べて1日の歩行時間が1時間未満の者では、医療費が12%高かった。この集団全体が消費する医療費のうち、6.3%が運動不足(1日1時間未満の歩行)に起因するものと推定された。歩行を始めとする身体活動を推奨することは、健康レベルを増進するだけでなく、医療費減少にも大きな影響を及ぼし得ることが示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

G. 知的所有権の取得状況

なし