

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名を最終的な対象者とした。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と考えられる。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たちのなかで、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2000年12月までの6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、「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、性、年齢、喫煙、飲酒、肥満度(BMI:Body Mass Index)、主観的健康度、歩行以外の運動時間、高血圧、糖尿病、がん、肝疾患、腎疾患の既往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週間当たりのエタノール量300g未満、300g以上の3群に分けた。BMIについては、21未満(低体重)、21-25(適正体重)、25以上(過体重)の3群に分けた。主観的健康度については、健康である、健康でないの2群に分けた。歩行以外の運動時間については、1週間当たり0-2時間、3時間以上の2群に分類した。

受診状況の指標として、1995年1月から2000年12月までの6年間における入院・外来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(総医療費、入院、外来)を用いた。死亡リスクは、6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、外来率と歩行時間との関連は、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。死亡リスクは、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、SAS Version 8.2(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分以下の者は7,056名(25.7%)であった。

表2に、1日当たり歩行時間別の死亡リスクおよび総医療費を示す。6年間の追跡調査では、1日1時間以上歩行している者に比べて、歩行時間が30分以下の者では死亡リスクが26%有意に増加していた。4年間の追跡では、死亡リスクの増加は18%であった。追跡期間の延長により、歩行時間の死亡リスクに及ぼす影響が強まった。

1月当たり総医療費は、6年間の追跡調査では、1日の歩行時間が30分以下の者で22,234円、30分~1時間の者で21,240円、1時間以上の者で19,331円であった。1日の歩行時間が1時間以上の者に比べて、1日の歩行時間が30分~1時間の者の医療費は1,909円(10%)増、30分以下の者では2,903円(15%)増であった。4年間の追跡調査では、1日の歩行時間が30分~1時間の者の医療費は1,947円(11%)増、30分以下の者では2,613円(15%)増であり、歩行時間の総医療費に及ぼす影響がより明瞭となってきた。

表3に、1日当たり歩行時間別の医療受診お

表2 1日当たり歩行時間別の死亡リスクおよび医療費（4年間と6年間の追跡調査の比較）

	1日当たり歩行時間			p値 (傾向)
	1時間以上	30分～1時間	30分以下	
[4年間追跡結果]				
ハザード比 (95%信頼区間)	1.00 (reference)	1.19 (0.96-1.46)	1.18 (0.95-1.46)	<0.01
1月当たり総医療費（円） (95%信頼区間)	17,507 (17,191-17,824)	19,454 (19,021-19,887)	20,120 (19,680-20,562)	<0.01
[6年間追跡結果]				
ハザード比 (95%信頼区間)	1.00 (reference)	1.15 (0.98-1.34)	1.26 (1.07-1.48)	<0.01
1月当たり総医療費（円） (95%信頼区間)	19,331 (18,692-19,970)	21,240 (20,358-22,122)	22,234 (21,352-23,117)	<0.0001

よび医療費に関する6年間の追跡結果を示す。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有意に低下していたが、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。4年間の追跡調査と比べると、歩行時間の影響は6年間の追跡でより強くなる傾向が見られた。

本解析集団が消費している医療費のうち、運動不足（歩行時間が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と平均観察期間を乗じることで求められる。たとえば、歩行時間が30分～1時間の者では、医療費21,240円と1時間以上の歩行者の医療費19,331円との差額1,909円が過剰医療費となる。その該当者7,061名と平均観察期間66.6月の積である897,731,303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、1,360,108,915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2,257,840,218円が歩行時間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

表3 1日当たり歩行時間別の医療受診および医療費（6年間の追跡調査）

	1日当たり歩行時間			p値 (傾向)
	1時間以上	30分～1時間	30分以下	
[入院]				
入院率（%）	2.60	3.53	3.07	-
1月当たり入院医療費（円） (95%信頼区間)	7,483 (6,983-7,983)	7,847 (7,157-8,537)	8,711 (8,023-9,400)	<0.0001
1月当たり平均入院日数 (95%信頼区間)	0.30 (0.28-0.33)	0.33 (0.29-0.36)	0.39 (0.36-0.42)	<0.0001
オッズ比 (95%信頼区間)	1.00 (reference)	1.09 (1.02-1.16)	1.12 (1.05-1.19)	<0.001
[外来]				
外来受診率（%）	93.9	93.1	93.1	-
1月当たり外来医療費（円） (95%信頼区間)	11,628 (11,313-11,942)	13,187 (12,753-13,621)	13,203 (12,769-13,637)	<0.0001
1月当たり平均受診回数 (95%信頼区間)	1.84 (1.81-1.88)	2.09 (2.04-2.14)	2.04 (1.99-2.09)	<0.0001
オッズ比 (95%信頼区間)	1.00 (reference)	0.88 (0.76-1.02)	0.86 (0.75-0.99)	<0.05

り医療費は、38,078,480,574円（13,314名×66.6月×19,331円＋7,061名×66.6月×21,240円＋7,056名×66.4月×22,234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5.9%に相当する。4年間の追跡調査では、運動不足に起因する医療費の割合は6.3%であり、6年間の追跡調査ではやや低くなった。

表4に、1日当たり歩行時間別の1995年から2000年までの単年別医療費を示す。すべての歩行時間群において1995年から1997年まで医療費が増加していた。1998年には、すべての歩行時間群において医療費が減少した。1999年には、歩行時間1時間以上と30分以下の群で医療費が再び増加したが、歩行時間30分～1時間の群では、医療費はさらに減少した。2000年には、すべての歩行時間群で医療費が減少した。医療費が最も低かった群は、6年間通じて、歩行時間1時間以上の群であった。また、医療費が最も高かった群は、1998年を除いて、歩行時間30分以下の群であった。

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6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月当たりの総医療費は、1日の歩行時間が30分以下の者で22,234円、30分～1時間の者で21,240円、1時間以上の者で19,331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12.4%高かった。この集団全体が消費する医療費のうち、5.9%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。単年別の医療費は、6年間通じて、1日1時間以上の歩行者で最も少なく、歩行時間30分以下の者で多かった。

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日当たりの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、日常生活に取り入れやすいものだからである。実際、最近の研究では、歩行の健康に対する影響を検討した研究が多い。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。米国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。また、米国の看護婦を対象としたコホート研究では、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ていた。これらの観察研究は、歩行の健康増進と

表4 1日当たり歩行時間と単年毎の医療費との関係

	1日当たり歩行時間			p値
	1時間以上	30分～1時間	30分以下	
1月当たり総医療費（円） （95%信頼区間）				
1995年	18,912 (18,034-19,789)	19,678 (18,467-20,890)	21,886 (20,676-23,096)	<0.0001
1996年	21,386 (20,062-22,709)	22,703 (20,877-24,529)	26,220 (24,389-28,051)	<0.0001
1997年	23,585 (22,177-24,993)	25,561 (23,614-27,507)	27,220 (25,267-29,174)	<0.0001
1998年	21,978 (20,646-23,310)	25,227 (23,379-27,074)	25,692 (23,838-27,545)	<0.0001
1999年	23,387 (22,020-24,753)	24,494 (22,590-26,398)	26,128 (24,224-28,031)	<0.0001
2000年	20,310 (19,087-21,534)	21,921 (20,214-23,627)	23,101 (21,395-24,807)	<0.0001

疾病予防に対する効果を示すものであり、その結果として医療費節減の可能性を示唆している。

さらに、歩行の健康に及ぼす影響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対する歩行指導の効果を無作為割付対照試験により検証した研究によると、歩行指導群では、指導後10年経過した後も、対照群に比べて歩行時間が長く、また、入院率も低かった。

このように、身体活動は人々の健康レベルと医療受診および医療費に多大な影響を及ぼすものである。身体活動量の増加によって、多大な額の医療費の節減が期待される。その意味で、身体活動量を増やす対策（運動教室の拡充、安全な歩行路の整備、運動施設の利用料金の助成など）は、医療費を節減するための投資と捉えるべきであり、これら健康対策の根拠となる調査研究の推進が図られるべきである。

本研究により、歩行時間は医療費に多大な影響を及ぼしていることが明らかとなった。追跡期間の延長に伴って、歩行時間別の医療費はすべて増加した。この理由として、対象者の加齢に伴う疾病罹患率の上昇や疾病の重症化の影響が考えられる。また、追跡期間の延長に伴って、歩行時間による医療費の差は拡大し、歩行時間の医療費に及ぼす影響が明瞭となった。

歩行時間別の1995年から2000年までの単年毎の医療費を分析した結果、1995年から1999年まで増加傾向にあった医療費が、2000年には歩行時間のすべての群において大幅に下回った。これは同年4月に施行された介護保険法の適用による影響が強いと考えられる。歩行時間1時間以上の群に比べて、歩行時間30分～1時間、30分以下の医療費の増加率は、1995年では、それぞれ4.1%増、15.7%増であった。これに対して、2000年では、それぞれ7.9%増、13.7%増であり、歩行時間が医療費に対して量-反応的な影響を及ぼす可能性が示唆された。

これらの結果から、歩行時間の医療費に及ぼす影響を適正に評価するためには、ある程度の追跡期間を要することが示唆された。今後、歩

行時間の医療費減少に及ぼす影響を定量的に把握するためには、更に追跡期間を延長し、研究を継続することが必要と考えられた。

E. 結論

大崎国保加入者コホート研究の6年間の追跡をもとに、歩行時間の医療受診・医療費減少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22,234円、30分～1時間の者で21,240円、1時間以上の者で19,331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12.4%高かった。この集団全体が消費する医療費のうち、5.9%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。単年別の医療費は、6年間通じて、1日1時間以上の歩行者で最も少なく、歩行時間30分以下の者で多かった。追跡期間の延長により、歩行時間による医療受診・医療費の差は拡大し、歩行時間の医療費に及ぼす影響が明瞭化した。

歩行を始めとする身体活動の長期間の継続は、健康増進ばかりでなく、医療費の節減に対しても多大な影響を及ぼす可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 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

終末期における生活の質と医療利用に関する研究
－高齢者死亡前要介護期間の関連要因－

分担研究者 辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科社会医学講座公衆衛生学分野・助教授

研究要旨

地域住民を代表するコホート内のベースライン調査時年齢70-79歳の高齢死亡者に対する遺族調査およびベースライン時調査から、高齢者の生活習慣の死亡前日常生活活動（ADL）要介護期間への関与を検討した。また死亡診断書に基づく死因と死亡前ADL要介護期間との関連も検討した。平均の死亡前ADL要介護期間は16.6月、男性15.0月、女性19.3月であった。6ヶ月以上の死亡前ADL要介護期間の有無を目的変数、性、年齢、ベースライン時のMOS、関節炎・骨粗鬆症の既往、死因を説明変数として多重ロジスティック解析を行った。その結果、死亡前のADL要介護期間には死因、死亡年齢が関与するところが多く、ことに脳血管疾患での死亡群で死亡前長期要介護のリスクが高かった。また死亡前要介護期間と生活習慣との関連を検討したところ、BMIと1日の歩行時間は死亡前ADL要介護期間と有意に関連していた。BMIが20未満の群に比較してBMIが25以上の群では死亡前6ヶ月以上要介護のオッズ比は1.95（95%信頼区間1.10-3.44）、20以上25未満の群のオッズ比は1.24（95%信頼区間0.76-2.00）であった。1日の歩行時間が30分未満の群に比べて、6ヶ月以上要介護のオッズ比は30分～1時間群で0.82（95%信頼区間0.50-1.34）、1時間以上の群で0.58（95%信頼区間0.35-0.97）であり、有意な傾向（ $P = 0.03$ ）が観察された。肥満の予防、歩行習慣に代表される身体活動量の増加が70歳以上での死亡前ADL要介護期間の短縮に関与する可能性が示唆された。

研究協力者
大森 芳 東北大学大学院公衆衛生学分野・
大学院生
寶澤 篤 東北大学大学院公衆衛生学分野・
大学院生
渡辺 洋子 東北大学大学院公衆衛生学分野・
大学院生
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
佐々木 淳 宮城県大崎保健所保健所長(当時)

なった。死亡前のADL要介護期間の短縮は超高齢社会を迎えたわれわれに与えられた課題であり、目標である。しかし、現在のところ死亡前要介護期間短縮の要因に関する知識は非常に限られたものである。

欧米における先行研究により死亡前のADL要介護期間と関連する要因として性別、喫煙歴、死亡年齢、人種、運動習慣、死因が挙げられている。しかし、日本人と欧米人では死因の分布が異なっている。そのため死亡前のADL要介護状態の発生要因も異なる可能性が高い。死亡前の要介護期間に関する日本人での縦断研究は殆ど知られていない。日本人高齢者の死亡前における要介護期間と関連する要因を明らかにすることを目的として、本研究では第1に死亡前要

A. 研究目的

ある程度以上の寿命の延長が達成された現在では人々は死への不安とともに自立した生活が送れなくなることへの不安をかかえるように

介護期間と性、死亡年齢、死因、ベースライン時の身体運動機能、骨粗鬆症・関節炎による障害との関連を分析し、第2に死亡前要介護期間に関連する生活習慣を検討した。

B. 研究方法

大崎コホート：宮城県大崎保健所管内1市13町に在住する40～79歳の国民健康保険加入者全員を対象に生活習慣・身体運動機能レベルなどに関する約150項目の自記式アンケート調査を平成6年10月から12月にかけて実施し、それ以降、生命予後や医療受診・医療費を追跡しているものである。同保健所管内は宮城県北部に位置し、農林業を主体とする地区である。平成6年8月31日における調査対象者数は56,294名であり、同地区の40～79歳人口の55.1%であった。同年10月～12月時点で転居・死亡・入院のため配布不能であった1,297名を除く54,996名に調査票を配布し、52,029名(94.6%)から有効回答者を得た(ベースライン調査)。ベースライン調査では身体運動機能を7段階のスケール(6:強い運動ができる、5:中程度の運動ができる、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:すべてできない)から構成されるMedical Outcomes Study(MOS) Short-form General Health Surveyを用いて評価した。

平成6年時に大崎保健所管内に在住する70～79歳の国民健康保険加入者10,863名のうちベースライン調査に有効回答したのは10,216名(94%)であった。このうち平成8年9月1日から平成11年8月31日までに亡くなった者は799名だった。病死・自然死した770名を対象として、平成12年2月から3月にその遺族を訪問し、対象者の死亡前ADL遂行能力と介護の状況に関する面接調査を行った。訪問調査はトレーニングを受けた20人の調査員が行い、電話で予約をとったのち訪問した。655名(85.1%)から有効回答を得た。

調査票は平成7年度の人口動態社会経済面調査(高齢者死亡)の調査票と同様のものを用いた。高齢者死亡調査の調査項目は食事、排泄、入浴、更衣、屋内移動、屋外歩行の6項目につい

て、死亡の「1週間前」「1ヶ月前」「3ヶ月前」「6ヶ月前」「1年前」「3年前」毎に「介助必要なし」「一部介助」「全部介助」の3段階で評価し、分かるものについては介助が必要になった時期についても回答(年・月)を得た。食事、排泄、入浴、更衣の4項目のうちいずれかに介助が必要となった時期から死亡するまでをADL要介護期間とした。また死亡小票の閲覧により死因をICD10で分類した。

最初に死亡年齢・性別・死因別の要介護期間の分布を調べた。性別については死亡前ADL要介護期間を目的変数としてウィルコクソン順位和検定を行った。要介護期間が正規分布に従わないことから、第1の解析として要介護期間の中央値(3月と6月の間)で二分(6月未満・6月以上)して、要介護期間を目的変数、性、年齢、ベースライン時のMOS、関節炎・骨粗鬆症の既往、死因を説明変数として、多重ロジスティック解析を行った。さらに第2の解析として要介護期間を目的変数、喫煙歴、BMI、歩行時間、運動時間と上記の各項目を説明変数として、多重ロジスティック解析を行った。

尚、以上の研究は東北大学倫理委員会の承認を得て行われた。

C. 研究結果

1) 対象者の特性(表1)

対象者655名のベースライン調査時の平均年齢は74.8歳、男性406名(62.0%)、女性249名(38.0%)、MOSの階級別頻度は5～6点が237名(36.2%)、2～4が186名(28.4%)、0～1が232名(35.4%)であった。ベースライン調査時、関節炎の既往のある者は91名(13.9%)、骨粗鬆症の既往のある者は44名(6.7%)であった。対象者655名の平均死亡年齢は78.4歳(男性78.0歳、女性79.0歳)であった。死亡時の家族構成は子や孫と同居しているものが78%(男性73.4% 女性86.3%)、夫婦のみが16.9%(男性24.4% 女性4.8%)、独居1.4%であった。80%が主な介護者は親族と回答している。死亡時の生活場所は病院・診療所が74.0%(男性77.6% 女性67.9%)と多く、次に多いのは自宅・親戚の家で死亡したもので25%(男性21.7% 女性30.5%)であった。施設で

表1 対象者の特性

		全体	男性	女性
総数		655	406	249
平均死亡年齢		78.4±3.1	78.0±3.1	79.0±3.0
死因	がん	213 (33%)	150 (36%)	63 (25%)
	脳血管疾患	124 (19%)	60 (15%)	64 (26%)
	虚血性心疾患	61 (9%)	43 (11%)	18 (7%)
家族構成	独居	9 (1%)	0 (0%)	9 (4%)
	夫婦	111 (17%)	99 (24%)	12 (5%)
	同居	513 (78%)	298 (73%)	215 (86%)
	その他	22 (3%)	9 (2%)	13 (5%)
要介護期間	平均±SD (月)	16.6±45.7	15.0±48.9	19.3±39.9

死亡した者は全体の1%未満であった。死因は全体ではがん(33%)、脳血管疾患(19%)、肺炎(15%)、男性ではがん(36%)、肺炎(17%)、脳血管疾患(15%)、女性では脳血管疾患(26%)、がん(25%)、肺炎(12%)の順であった。死因の分布は男女とも厚生労働省の平成11年人口動態統計の性・年齢別死因简单分類別死亡率の75~85歳とほぼ同様であった。

2) 性・死亡年齢階級別の死亡前ADL要介護期間

死亡前ADL要介護期間を目的変数として性別にウィルコクソン順位和検定を行ったところ有意差が認められ女性で男性よりも長い傾向があった。男女別・年齢階級別の死亡前ADL要介護期間の分布を示す(図1)。全体の19%で死

亡前ADL要介護期間は1週間未満であり、6ヶ月未満のものが62%を占めた。要介護期間の平均である17ヶ月を超えるものは全体の26%、3年以上のものは11%であった。男女別にみると、男女とも死亡前ADL要介護期間が1~3ヶ月に含まれる者が最も多くともに18%であった。一方、6ヶ月以上介護を要したのは男性の35%に対し女性は44%、3年以上は男性9%女性14%と、長期要介護者女性により多く存在することが示唆される。

死亡年齢階級別にみると、70~74歳の19%、75~79歳の22%、80歳以上の15%で死亡前ADL要介護期間は1週間未満であった。一方、6ヶ月以上介護を要したのは70~74歳の25%、75~79歳の38%、80歳以上では45%と、死

図1 性別・死亡年齢階級別の死亡前ADL要介護期間の分布

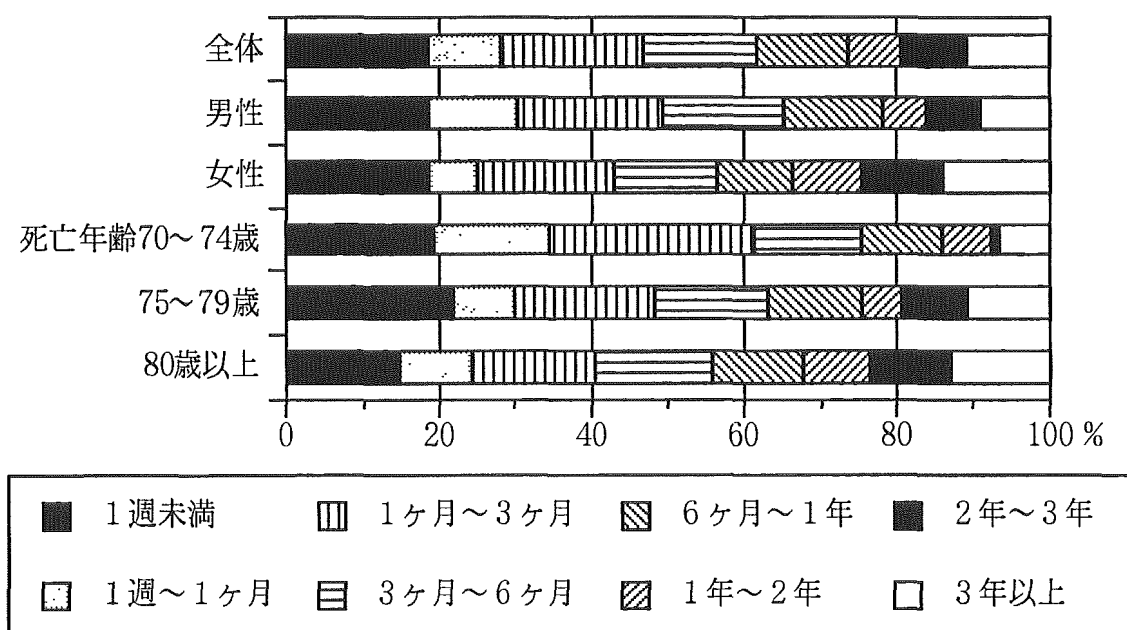
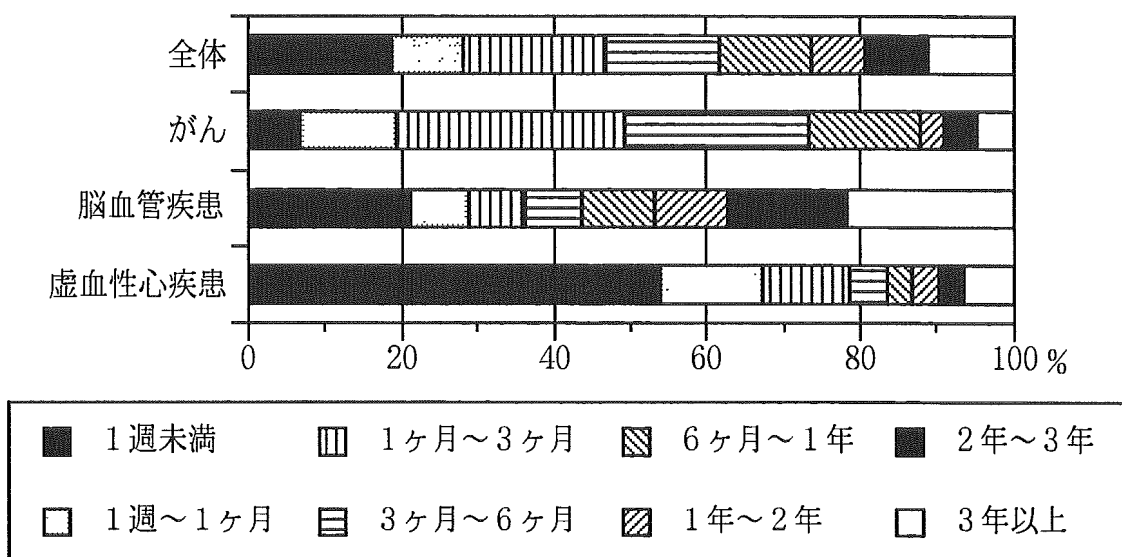


図2 死因別の死亡前ADL要介護期間の分布



亡年齢が高い者ほど長期要介護者の割合が高い傾向が認められた。

3) 死因別の死亡前ADL要介護期間 (図2)

死因により死亡前の要介護状態の経過は大きく異なり、がん死亡群では死亡6ヶ月前から要介護状態となる者の割合が急速に増加し1ヶ月前には8割が要介護状態となるのに対し、脳血管疾患死亡群では約半数は1年以上の長期経過をたどるが約2割は1週間以内の短期経過である。一方、虚血性心疾患死亡群では死亡前ADL要介護期間が1週間未満のものが5割以上と他疾患の死亡群にくらべて顕著に多かった。

4) 死亡前に6ヶ月以上ADLに介護を要する危険と死因との関連 (表2)

死亡前ADL要介護期間の中央値は死亡の「3ヶ月前」と「6ヶ月前」の間であった。従って

死亡前要介護期間「6ヶ月未満」「6ヶ月以上」の2群に分け、性、死亡年齢、死因についてロジスティック回帰分析を行った。H6年の身体運動機能、関節炎・骨粗鬆症の既往歴も加えて補正したところ、死亡年齢80歳以上、脳血管疾患および肺炎による死亡群で有意に長期要介護のリスクが高かった。

要介護期間における性差は、補正を加えない粗オッズ比で1.45であり、女性は有意に要介護のリスクが高かった。しかしこれは補正により消失した。

5) 死亡前に6ヶ月以上ADLに介護を要する危険と生活習慣との関連 (表3)

1994年ベースライン調査時にADLに介護を要しなかった594名を解析対象者とした。平均死亡年齢は78.3歳、平均要介護期間は7.5月(男

表2 死亡前に6ヶ月以上介護を要する危険と死因との関連

		補正オッズ比 ¹⁾	95% CI	p値
死亡年齢	70~74歳	1.00	(Ref)	
	75~79歳	1.62	0.92-2.85	0.093
	80歳以上	2.11	1.20-3.72	0.010
性別	男性	1.00	(Ref)	
	女性	0.97	0.68-1.40	0.885
死因	がん	1.00	(Ref)	
	脳血管疾患	2.58	1.57-4.23	0.0002
	心疾患	0.44	0.20-0.95	0.037
	肺炎・その他	1.71	1.14-2.58	0.010

1) 表内の各変数、H6年の身体運動機能、関節炎・骨粗鬆症の既往歴で補正

表3 死亡前に6ヶ月以上介護を要する危険と生活習慣との関連

		補正オッズ比 ¹⁾	95% CI	p値
喫煙歴	非喫煙	1.00	(Ref)	
	現在喫煙	1.07	0.61-1.87	0.825
	過去喫煙	0.84	0.47-1.53	0.574
BMI	<20	1.00	(Ref)	
	20-26	1.24	0.76-2.00	0.391
	≥25	1.95	1.10-3.44	0.022
	傾向性			0.033
歩行時間	<0.5hr/day	1.00	(Ref)	
	0.5-1.0	0.82	0.50-1.34	0.419
	≥1.0	0.58	0.35-0.97	0.038
	傾向性			0.030
運動時間	<1.0hr/week	1.00	(Ref)	
	1.0-2.0	1.16	0.66-2.04	0.613
	≥3.0	1.11	0.62-2.00	0.730

1) 表内の各変数、性、死亡年齢、死因、H6年の身体運動機能、関節炎・骨粗鬆症の既往歴で補正

性6.8月、女性8.6月)であった。対象は1994年時にADLの自立していた集団であるため、死亡前に3ヶ月以上介護を要したのは全体の48.4%、6ヶ月以上は32.6%であった。死亡前に6ヶ月以上の期間介護を要することに関連する要因を探索するために、各種の生活習慣についてロジスティック回帰分析(性、死亡年齢、1994年の身体運動機能を補正)を行った。BMIと1日の歩行時間は死亡前介護期間と有意に関連していた。BMIが20未満の群に比較してBMIが25以上の群では死亡前6ヶ月以上要介護のオッズ比は1.95(95%信頼区間1.10-3.44)であった。20以上25未満の群のオッズ比は1.24(95%信頼区間0.76-2.00)であり、傾向性のP値は0.03とBMIの増加につれて6ヶ月以上要介護のリスクの有意な上昇傾向が認められた。1日の歩行時間が30分未満の群に比べて、6ヶ月以上要介護のオッズ比は30分~1時間群で0.82(95%信頼区間0.50-1.34)、1時間以上の群で0.58(95%信頼区間0.35-0.97)と有意に減少し、有意な傾向(P=0.03)が観察された。また、喫煙歴、スポーツ習慣と死亡前のADL要介護期間との間に有意な関連は認められなかった。また、BMIと歩行時間の相互作用についても検討したが、明らかなものは認められなかった。

D. 考察

1) 対象者の特性と死亡前ADL要介護期間

厚生省平成7年度人口動態社会経済面調査報告・高齢者死亡では秋田県、群馬県、千葉県、東京都、富山県、静岡県、愛知県、滋賀県、京都府、鳥取県、高知県、佐賀県、熊本県、千葉市、名古屋市、京都市の13都府県3市に住所を有していたH7.4.1~4.10の65歳以上の病死者全て(5454名)の生前の状況、日常生活の状況、介護の状況等について遺族に面接聞き取り調査(回収率 87.2%)を行っている。生前の日常生活の状況は「生活自立」「寝たり起きたり」「ほとんど寝たきり」「全く寝たきり」の4段階で評価された。それによると「生活自立」が障害されていた期間の平均は17.1ヶ月、「寝たきり」「ほぼ寝たきり」の期間は平均8.5ヶ月であった。「生活自立」が障害されているのは死亡の3年前には19.7%、1年前は35.1%、6ヶ月前は46.2%、3ヶ月前に59.2%、1ヶ月前71.7%であった。今回の検討ではADL要介護者は3年前は14.8%、1年前35.9%、6ヶ月前52.2%、3ヶ月前72.2%、1ヶ月前98.6%であった。評価基準が違うことから単純に比較することはできないが、死亡者の2割以下が3年以上の長期間介

護を必要とし、約半数は6ヶ月以下であるという共通の傾向が認められる。

今回の検討ではベースライン時に70～79歳かつ観察開始後2～5年の間に死亡したものが対象である。これは大崎地区の70歳の平均余命(男性12～13年、女性16～17年)と比べて短い。しかし、死亡前要介護状態の発生状況は65歳以上の全ての年代を含む厚生省調査と類似しており発生に関わる要因が似通っていることが示唆される。また、日本人の平均寿命は男性77歳、女性84歳であり、少なくとも男性については平均死亡年齢は平均寿命から大きく離れてはいない。いずれ観察を続けていくことで85歳以上の高齢死亡者についても検討することができるであろう。

また、ベースライン時に施設入所しているものが含まれないのも今回の対象者の特徴である。数年以上の長期要介護者の割合が比較的少ない集団であるといえるが、そもそも長期要介護者は高齢死亡者全体のなかでも限られた存在であることは前述のとおりである。

2) 死亡前ADL要介護期間と死因との関連

70歳以上の高齢者においては死亡前のADL要介護期間には死因、死亡年齢が関与するところが大きい。ことに脳血管疾患での死亡群で死亡前要介護期間が長かった。脳血管疾患死亡群において脳血管疾患が必ずしも要介護状態発生の直接の原因となっていたかどうかは不明であるが、脳血管疾患をはじめとする循環器疾患の一次予防により死亡および死亡前長期要介護のリスクが下がることが示唆された。

3) 死亡前ADL要介護期間と生活習慣との関連

歩行習慣と死亡前ADL要介護期間との関連が認められた。歩行に代表される軽度～中等度の運動による身体活動量増加が70歳以上での死亡前要介護期間の短縮に関与する可能性が示唆された。しかしこの結果を考える上で重要なことは歩行時間の短い対象はすでに何らかの疾病をもち、長時間歩くに耐えない状況にあった可能性である。そのためわれわれはベースライン調査時に強度の運動が可能である群に絞った解析も行ったが、歩行時間の長いもので死亡前要介護期間が短いという結果に変わりはない。従って歩行に代表される軽度～中等度の運

動習慣が死亡前要介護期間を短縮させうる可能性が高いと考える。もちろん今後の検討が必要である。

一方で、スポーツ習慣に代表されるかなり強度の運動による身体活動量の増加と死亡前要介護期間との有意な関連は認められなかった。これは①スポーツ習慣を持つ者の人数が比較的少ないため統計学的に有意にならなかった、②スポーツのようなかなり強度の運動よりもむしろ歩行の様な軽度～中等度の運動の方が死亡前要介護期間の短縮に寄与する可能性がある、といった要因が考えられる。歩行に代表される軽度～中等度の運動が死亡前要介護期間の短縮に有効である可能性が示唆されたが、スポーツの様な強度の運動の死亡前要介護期間に与える影響については今後検討していく必要がある。

喫煙歴と死亡前ADL要介護期間に有意な関連は認められなかった。先行研究では喫煙者は死亡前要介護期間が短い傾向にある。しかし先行研究では死因による補正がされておらず、喫煙者の死亡前要介護期間が短いのは喫煙者の死亡年齢が若いこと、喫煙者と非喫煙者で死因が異なることの交絡による死亡前要介護期間の短縮であったのかもしれない。

肥満は関節炎のリスクファクターであり、また高血圧・糖尿病等多数の生活習慣病と併存していることが知られている。そこで肥満は死亡前のADL要介護状態を延長させる可能性があると考えたが、実際BMI25以上の肥満者にて死亡前6ヶ月以上要介護のオッズ比が1.7と有意に高かった。このことから、肥満の解消・予防が死亡前要介護期間を短縮させることが示唆された。また、歩行時間と肥満は死亡前ADL要介護期間の独立した危険因子であった。

E. 結論

ベースライン時70歳以上の高齢死亡者において死亡前のADL要介護期間と関連していたのは、死亡年齢、ベースライン時の身体活動機能の他、死因、肥満の有無、歩行習慣に代表される身体活動量であった。

高齢者における肥満の解消、身体活動量の増加が死亡前ADL要介護期間の短縮にも寄与する可能性が示唆された。

縮であったのかもしれない。

肥満は関節炎のリスクファクターであり、また高血圧・糖尿病等多くの生活習慣病と併存していることが知られている。そこで肥満は死亡前のADL要介護状態を延長させる可能性があると考えたが、実際BMI25以上の肥満者にて死亡前6ヶ月以上要介護のオッズ比が1.7と有意に高かった。このことから、肥満の解消・予防が死亡前要介護期間を短縮させることが示唆された。また、歩行時間と肥満は死亡前ADL要介護期間の独立した危険因子であった。

今回の研究は観察研究であるため観察中に歩行をはじめ身体運動量や肥満度の変化が起こり、ベースライン時の生活習慣で分類するとcontaminationが起きることに注意が必要である。たとえば運動の効果は血圧や血清脂質、耐糖能といった罹患率や死亡率の予測因子に関与する。このような制約があるにもかかわらず、肥満と身体運動量の死亡前ADL要介護期間に関する強い関連を見ることができた。

E. 結論

ベースライン時70歳以上の高齢死亡者において死亡前のADL要介護期間と関連していたのは、死亡年齢、ベースライン時の身体運動機能の他、死因、肥満の有無、歩行習慣に代表される身体運動量であった。

高齢者における肥満の解消、身体運動量の増加が死亡前ADL要介護期間の短縮にも寄与する可能性が示唆された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

大森 芳、寶澤 篤、渡辺洋子、大久保孝義、西野善一、坪野吉孝、辻 一郎、佐々木淳、久道 茂. 高齢者の死亡前要介護期間の関連因子：大崎コホート研究. 第11回日本疫学会学術総会, 2001, 東京.

H. 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

終末期における生活の質と医療利用に関する研究
—地域住民の死亡前医療費—

分担研究者 辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科社会医学講座公衆衛生学分野・助教授

研究要旨

国民健康保険加入者コホート内死亡者の医療費調査から、死亡前医療費を算出した。死亡前12ヶ月間の平均医療費は2,329,534円、死亡前6ヶ月間は1,605,360円、死亡前3ヶ月間は1,036,905円であった。男女別にみると、死亡前12ヶ月間の外来医療費を除いた全経過で女性より男性で医療費が高い傾向が認められた。しかし、死亡年齢で補正すると有意な性差は認められなかった。性別を補正した死亡年齢階級別死亡前医療費は、50歳代・60歳代で最も高かった。60歳以上では死亡年齢が上がるほど入院・外来共に医療費は低くなる傾向が認められた。高齢化は必ずしも死亡前医療費の上昇をもたらさないことが示唆された。

研究協力者

大森 芳 東北大学大学院公衆衛生学分野・
大学院生
栗山 進一 東北大学大学院公衆衛生学分野・
研究生
寶澤 篤 東北大学大学院公衆衛生学分野・
大学院生
藤田 和樹 東北大学大学院公衆衛生学分野・
長寿科学振興財団リサーチレジデ
ント
鈴木 寿則 東北大学大学院公衆衛生学分野・
大学院生

未医療のあり方は大きな問題であるが、一方で日本人を対象にした死亡前医療費に関する先行研究は行われていない。本研究の目的は日本人の死亡前医療費の実態および関連要因を明らかにすることである。

B. 研究方法

大崎国保コホート研究は、宮城県大崎保健所管内1市13町に在住する40～79歳の国民健康保険加入者全員を対象に、生活習慣に関する約150項目の自記式アンケート調査を平成6年10月から12月にかけて実施し、平成7年1月より対象者の国民健康保険レセプトとのリンケージにより医療状況、医療費に関する検索を継続しているものである。同保健所管内は宮城県北部に位置し、農林業を主体とする地区である。平成6年8月31日における調査対象者数は56,294名であり、同地区の40～79歳人口の55.1%であった。同年10月～12月時点で転居・死亡・入院のため配布不能であった1,297名を除く54,996名に調査票を配布し、52,029名（94.6%）から有効回答者を得た（ベースライン調査）。

生存死亡については国保の異動記録より把握した。ベースライン調査時に70～79歳であつ

A. 研究目的

高騰する医療費をどう抑制するかという問題は世界的に注目されている。死亡前医療費は生涯の医療費のうちでも大きな割合を占めるとされている。実際、アメリカで行われた先行研究では死亡前1年の医療費は生涯の医療費の3割を占め、死亡前1年間の医療費は同年齢の生存者の5倍である。終末期に延命を目的とした高価で侵襲的な治療を行うことが死亡前医療費が高い理由の1つとされ、終末医療のあり方にも関心が向かうようになった。

世界一の長寿国になったわが国においても終

表1 対象者の特性

		全体	男性	女性
総数		1654	1067	587
平均死亡年齢	総医療費	71.6±8.3	70.9±8.5	72.8±7.9
	40-49歳	43	36	7
	50-59歳	92	62	30
	60-69歳	439	307	132
	70-79歳	766	485	281
	80歳以上	314	177	137
死亡前12ヶ月間	総医療費	2,329,534	2,349,947	2,292,427
	入院医療費	2,022,635	2,045,448	1,981,166
	外来医療費	306,899	304,499	311,260
死亡前6ヶ月間	総医療費	1,605,360	1,627,675	1,564,797
	入院医療費	1,461,409	1,482,628	1,422,838
	外来医療費	143,951	145,047	141,959
死亡前3ヶ月間	総医療費	1,036,905	1,060,446	994,113
	入院医療費	975,723	998,389	934,522
	外来医療費	61,182	62,057	59,591

た者に関しては平成12年に高齢者調査・高齢死亡者調査を行い、その回答やあるいは回答不能理由の調査、および死亡小票調査からも死亡状況について情報を得た。

ベースライン調査に有効回答した者のうち平成8年9月1日～平成11年8月31日までに亡くなった1654名を対象として、以下の検討を行った。亡くなった月より遡って12ヶ月間、6ヶ月間、3ヶ月間の入院・外来医療費を算出した。それをもとに、性別で補正した共分散分析を用いて年齢階級別に死亡前医療費を解析した。

尚、以上の研究は東北大学倫理委員会の承認を得て行われた。

C. 研究結果

1) 対象者の特性 (表1)

対象者1654名のうち男性は1067名(64.5%)、女性587名(35.5%)であった。平均死亡年齢は全体で71.6歳、男性70.9歳、女性72.8歳で、女性で死亡年齢が高い傾向が認められたが有意ではなかった。死亡年齢の中央値は73歳、最頻値80歳であり、死亡年齢階級別の分布でもやはり70歳代が46.3%と多数を占めた。ベースライン時年齢40歳～79歳までが対象であり、観察期間が最大5年であるために80歳代で死亡した者が少ない結果となっている。

死亡前12ヶ月の総医療費は2,329,534円で、

そのうち入院医療費は86.8%を占めていた。死亡前6ヶ月の医療費1,605,360円のうち、入院医療費は91.0%、死亡前3ヶ月の医療費1,036,905円のうち、入院医療費は94.1%を占めていた。このように、死亡時期に近くなるほど入院医療費の割合が増加した。また、死亡前12ヶ月間の総医療費に占める死亡前6ヶ月間の医療費の割合は79.4%、死亡前3ヶ月間の医療費の割合は51.3%であり、死亡前12ヶ月間の総医療費の41.9%が死亡前3ヶ月間の入院医療に費やされていた。

男女別にみると、死亡前12ヶ月間の外来医療費を除いた全経過で女性より男性で医療費が高い傾向が認められた。しかし、死亡年齢で補正すると有意な性差は認められなかった。

2) 死亡年齢と死亡前の医療費との関連 (表2)

性の影響を補正して死亡年齢階級別に死亡前医療費を検討した。その値は、50歳代・60歳代で最も高かった。60歳以上では死亡年齢が上がるほど入院・外来共に医療費は低くなる傾向が認められた。60歳未満では年齢が上がるにつれて入院・外来医療費は高くなる傾向であった。死亡年齢80歳代では死亡前12ヶ月間・6ヶ月間・3ヶ月間の総医療費・入院医療費が50歳代、60歳代、70歳代と比較して有意に低かった。外来医療費は、死亡前12ヶ月間・6ヶ月間・3ヶ月間を通じて死亡年齢60歳代でその他の各年齢階

表2 死亡年齢別の死亡前医療費¹⁾

死亡年齢	40～49歳	50～59歳	60～69歳	70～79歳	80歳以上
死亡前3ヶ月間 総医療費	803,162円	1,101,989円	1,139,446円	1,097,487円	758,694円
入院医療費	767,355	1,059,638	1,060,563	1,041,456	700,700
外来医療費	35,807	42,351	78,883	56,031	57,994
死亡前6ヶ月間 総医療費	1,220,295	1,762,284	1,757,703	1,680,589	1,215,604
入院医療費	11,477,545	1,665,388	1,572,343	1,542,536	1,091,591
外来医療費	72,542	96,896	185,360	138,052	124,013
死亡前12ヶ月間 総医療費	1,775,871	2,483,875	2,662,854	2,361,638	1,815,801
入院医療費	1,613,223	2,238,815	2,270,939	2,062,152	1,571,809
外来医療費	162,648	245,061	391,916	299,487	243,992

1) 性別で補正

級と比較して有意に高かった。

死亡年齢と死亡前12ヶ月間の医療費との関係を図1に示す。死亡年齢60歳代における死亡前12ヶ月の総医療費は40歳代、70歳代、80歳代より有意に高かった。死亡年齢80歳代の死亡前12ヶ月の総医療費は50歳代、60歳代、70歳代より有意に低かった。入院・外来とも医療費のピークは60歳代に認められた。

また、各年代における死亡前3ヶ月間の医療費の死亡前12ヶ月間医療費に占める割合は、死亡年齢40歳代の者で45.2%、50歳代44.4%、60歳代42.8%、70歳代46.5%、80歳代41.8

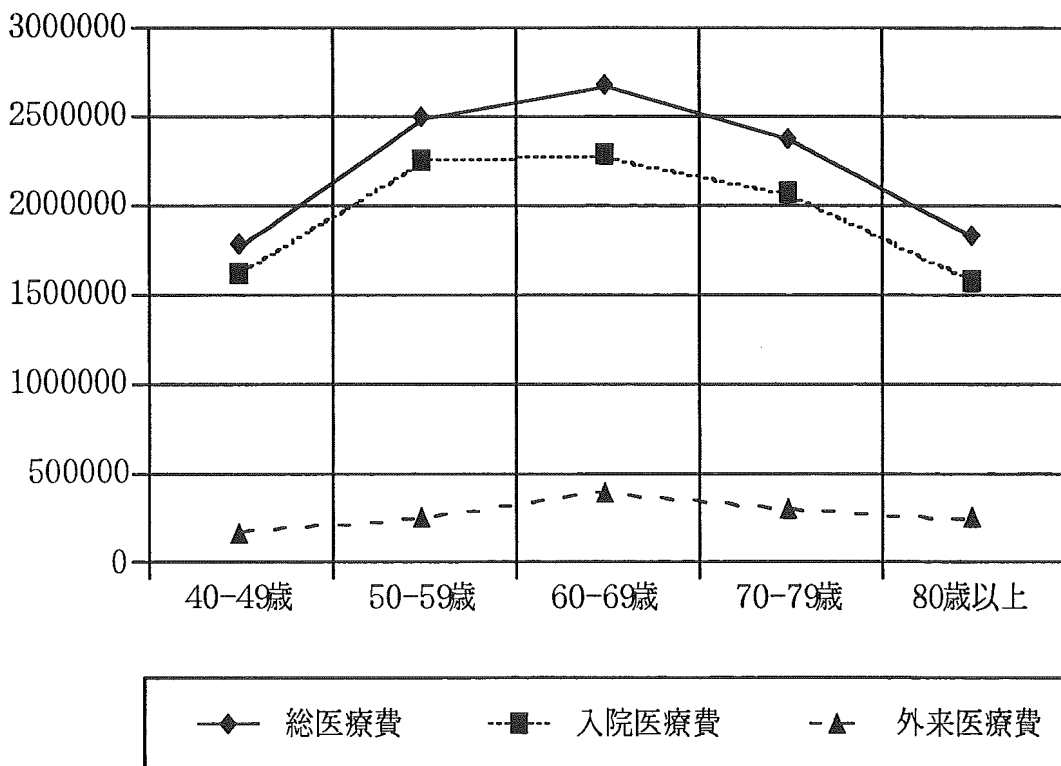
%と差がなかった。

D. 考察

死亡前医療費には死亡年齢が大きく関与する。入院・外来医療費ともに50～60歳代が死亡前12ヶ月を通じて高く、60歳以上では高齢であるほど死亡前医療費が低くなることが示された。長寿は死亡前医療費の上昇を必ずしももたらずものではないことが示唆され、生活習慣病などの予防と組み合わせることで社会の高齢化を通して医療費を抑制できる可能性すら示唆される。

60歳以上で死亡年齢が上がるにつれて死亡前

図1 死亡前12ヶ月間の医療費



医療費が低くなることは、欧米の先行研究と同様の結果である。欧米では高年齢者になるほど死亡前に高価で侵襲的な治療を避ける傾向にあることが、高齢者の死亡前医療費が低いことの一因とされている。日本でも欧米同様に高齢者の終末期には高価で侵襲的な治療を避け、緩和ケアを選ぶ傾向があるのかもしれない。しかし、死亡前医療費は終末期の高価で侵襲的な治療だけを反映したものではない。死亡前の期間を死亡月からの日数で評価したが、実際に終末期医療を受ける期間は死因や死因となる疾患の進行の仕方、合併基礎疾患、受療状況等によっても大きく変化するはずである。欧米と日本では死因の分布が異なり、それが死亡前医療費に反映しているのかもしれない。また、40歳代で死亡前医療費は入院・外来ともに低かったが、その理由として年齢階級毎に死因が異なることや疾患の進行速度の違い、検診受診状況の違いなどが考えられる。

今後、死亡前医療費を介して終末期の医療のありかたを評価していくためには死因と死亡前医療費との関連を検討することが必要である。従って死因による死亡前医療費の変化を明らかにするために、来年度はコホート内の全死亡者に対する死亡小票による死因調査を行っていく予定である。

E. 結論

死亡前医療費には死亡年齢が大きく関与し、入院・外来医療費ともに50～60歳代が死亡前12ヶ月を通じて高く、60歳以上では死亡年齢の上昇とともに低くなることが示された。医療費の高騰は大きな問題となっており、生涯の医療費のうちでも大きな割合を占める死亡前医療費についても高齢化と共に増加することが危惧されたが、高齢化は必ずしも死亡前医療費の上昇をもたらさないことが示唆された。

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 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

運動が生活の質と医療利用に及ぼす影響に関する研究

分担研究者 辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科社会医学講座公衆衛生学分野・助教授

研究要旨

岩手県大迫町の高齢者23名（平均77.6歳、女性20名）を対象に転倒骨折予防に向けた運動訓練を実施し、QOLに及ぼす効果を検証した。運動訓練の脱落例は1例と少なく、訓練への出席率も高かった。高齢者のQOLを規定する共通の因子は、易転倒性指標であった。他に、バランス機能、膝伸展筋力、歩行機能などの運動機能も高齢者のQOLを規定する因子であることが明らかとなった。高齢者では、運動機能が低下し、転倒に対する自己効力が下がることによって、QOLの低下する可能性が示唆された。QOLは、EuroQolの視覚評価法以外、有意な改善は見られなかった。これは、運動訓練前の対象者のQOLがもともと高かったことによる影響と考えられる。しかしながら、身体の痛み以外では、すべてのSF-36の下位尺度は改善する傾向が見られた。今後、対象者数を増やし、さらに検討していくことが必要と考えられた。

本研究の結果、現在、全国で展開されている転倒骨折予防事業には、高齢者のQOLを改善する可能性が示された。

研究協力者

藤田 和樹 東北大学大学院公衆衛生学分野・
長寿科学振興財団リサーチレジデ
ント
寶澤 篤 東北大学大学院公衆衛生学分野・
大学院生
中谷 直樹 東北大学大学院人間行動学分野・
大学院生
大森 芳 東北大学大学院公衆衛生学分野・
大学院生
佐藤 浩哉 東北大学大学院運動学分野・大学
院生

運動機能が改善されることが知られている。高齢者では、運動訓練により運動機能が改善されれば、転倒への自信が高まり、健康に関連するQOLや医療利用の改善が期待される。

厚生労働省老健局計画課は、「介護予防研修テキスト」の中で、高齢者の転倒予防事業の進め方を提示している。本稿では、このテキストの訓練メニューに準じた運動訓練を高齢者に対して実施する。運動訓練前のデータをもとに高齢者のQOLと運動機能および身体活動に関する因子との関係を明らかにする。さらに、運動訓練の前後でQOLや医療利用を測定評価し、運動訓練の効果を検証するとともに、転倒予防事業を各自治体で実施する際に留意すべき事項を明らかにする。

A. 研究目的

高齢者の転倒・骨折の要因として、筋力、バランス機能などの体力低下、起居動作や歩行動作などの運動パフォーマンスの低下が示されている。しかし、これらの運動機能の低下は、そのすべてが加齢によるものではなく、運動不足に起因する部分も大きいと考えられている。実際、運動により、高齢者においても、これらの

B. 研究方法

1) 対象者

対象者は、岩手県大迫町に在住する70歳以上の高齢者とした。平成13年8月、大迫町保健センターにおける掲示および保健婦の声がけによ

り、対象者を募集した。募集の結果、28名から申し込みがあった。申し込み者のうち、3名が運動訓練前の測定に参加することができなかった。理由は、主治医による運動不許可(2名)と死亡(1名)であった。その結果、25名(男性3名、女性22名)が運動訓練前の測定に参加した。運動訓練開始前に、1名が家庭の都合により訓練への参加を辞退した。さらに、運動訓練開始後、1名が家庭の都合により脱落した。その結果、今回の解析対象者は、23名(男性3名、女性20名、年齢 77.6 ± 5.0 歳)となった。

2) 訓練前測定の実施

表1に、本研究の測定項目を示す。平成13年8月31日から9月13日までの2週間、参加者の日常生活における身体活動量を測定した。平成13年9月14日、アンケート調査および運動機能の測定を実施した。

参加者は、自己記入式アンケートに回答した。アンケートは、転倒に関する問診、転倒のリスク・アセスメント、易転倒性指標(日本語版FES)、運動習慣、手段的日常生活動作能力(IADL)、生活の質(EuroQol、SF36)、医療利用に関する調査項目を含んだ。

身長、体重の形態測定を行い、BMIを求めた。転倒に関連する運動機能として、長座位体前屈、開眼片足立ち時間、閉眼片足立ち時間、ファンクショナル・リーチ、動的平衡機能、握力、膝等速性筋力、脚伸展パワー、Timed Up & Go Test、10m最大歩行テストを実施した。以下に、主な測定項目の詳細について示す。

- a) 易転倒性指標: 日本語版FES(10~40点)を用いた。
- b) EuroQol: 日本語版EuroQolにおける回答から換算した効用値を用いた。
- c) SF36: 日本語版SF36 Version2.0を用いた。
- d) 医療利用: 最近1~2ヶ月間の1ヶ月当たり外来受診回数
- e) 日常身体活動量: 平成13年8月31日から9月13日までの2週間にわたり、参加者に加速度歩行計(ライフコーダー、スズケン社、名古屋)を装着するよう求めた。日常身体活動量は、体重当たり1日総消費エネルギー

量(ギ一量)の2週間の平均値とした。

- f) 長座位体前屈: 長座位体前屈計を用いて測定した。壁に背・尻をつけた長座位姿勢で、両手を測定機器に乗せる。その位置から前方へ身体を最大に前屈した時の両手の位置までの距離を測定する。1回の練習の後、試技を2回行い、よい方の値を評価に用いた。
- g) 開(閉)眼片足立ち時間: 参加者は、両手を腰に当てた立位姿勢で片足を床から離す。支持脚の位置がずれるか、腰に当てた手が離れるか、上げている足が床に触れるまでの所要時間を測定する。これを開眼、閉眼の状態で行う。測定時間は最長70秒とする。1回の練習の後、試技を2回行い、よい方の値を評価に用いた。
- h) ファンクショナル・リーチ: 立位で片腕を90度前方へ挙上した時の拳の先端から、足の位置を動かさずにできるだけ前方へ腕を伸ばした時の拳の先端までの距離を測定する。1回の練習の後、試技を2回行い、よい方の値を評価に用いた。
- i) 動的平衡機能: 動的平衡機能は、バイオデックス・スタビリティ・システム(酒井医療、東京)を用いて測定した。上記機器は、立位姿勢を取っている状態でつま先や踵にかかる体重の変化に応じてプラットフォームが傾斜する機器であり、立位姿勢を維持するためには常に動的平衡をとることが要求される。測定肢位は、両上肢を体側に自由な状態で垂らし、閉脚開眼立位とした。参加者に十分な説明を行った上で、プラットフォームの傾斜角を0度~10度の範囲で自由に傾斜する状態とし、30秒間の体重心の動揺を記録した。プラットフォームの安定性のレベルは最も安定した状態(レベル8)とし、評価にはテスト中のプラットフォームが水平方向からすべての方向へ動いた角度をあらゆる指数(overall stability index: SI)を用いた。1回の練習の後、試技を1回のみ行った。
- j) 握力: スメドレー式握力計を用いて測定した。握り幅を示指のPIP関節がほぼ直角になるよう調節し、握力計が身体に触れな

いようやや肩を外転させた立位姿勢で、全力で握るよう求めた。1回の練習の後、試技を左右2回行い、よい方の値を評価に用いた。

- k) 膝関節伸展屈曲の等速性筋力： バイオデックス・システム3(酒井医療、東京)を用いて角速度60/秒、120度/秒におけるピークトルク値を測定した。測定肢位は椅子座位にて股関節90度屈曲、膝関節90度屈曲位から、膝関節最大伸展位とした。参加者は、専用のベルトで体幹部と大腿部を固定され、膝関節伸展屈曲動作を最大努力で4回連続行った。1セットの練習の後、2セット目の試行の最も高い値を評価に用いた。
- l) 脚伸展パワー： 脚伸展パワー装置(アネロプレス3500、コンビ社、東京)を用いて測定した。被験者はシートに深く座り、腰部をベルトで固定した。膝の角度が90度になるようシートをスライドさせ、両足を全力で蹴り出すように指示した。試行は5回、15秒おきに行い、最も高い2つの測定値の平均値を脚伸展パワー値とした。
- m) Timed Up & Go Test： 椅子から立ち上がり3メートル先の目印を折り返し、再び椅子に座るまでに要する時間を測定した。1回の練習の後、試技を2回行い、よい方の値を評価に用いた。
- n) 10m最大歩行テスト： 予備路3mずつ、測定区間10mの歩行路を最大努力で歩行

する所要時間を測定した。1回の練習の後、試技を2回行い、よい方の値を評価に用いた。

3) 訓練中測定の実施

平成13年10月26日、第6回の運動教室において、水平・レッグプレス(酒井医療、東京)を用いて脚伸展筋力の1RM(1 Repetition Maximum: 最大挙上重量)を測定した。参加者は、背臥位で膝関節屈曲90度、股関節屈曲90度の開始肢位から、膝関節・股関節伸展動作を最大努力で行った。測定者は、3~4セット目で最大筋力が発揮できるよう負荷の調節を行った。平成14年2月8日、第18回の運動教室において、第6回と同様の測定を実施し、運動訓練の効果を評価した。

4) 訓練後測定の実施

平成14年2月22日、訓練後測定を実施し、運動訓練の効果を評価した。測定項目は、訓練前測定の項目と同じであった。

5) 運動訓練

運動訓練は、平成13年9月21日から平成14年2月8日までの間、週1回、1回2時間30分の運動教室として、大迫町保健センターにおいて実施した。また、訓練開始後10週目から自宅で行える運動を課題として与え、さらに運動量を増やした。

運動教室は、軽体操とストレッチングによる

表1 本研究における測定項目

易転倒性指標	日本語版FES
運動習慣	高山市健康と生活習慣調査の運動に関する調査項目
手段的日常生活動作能力	東京都老人総合研究所式活動能力指標
生活の質	日本語版EuroQolによる効用値 日本語版SF36 Version2.0による下位尺度
日常身体活動量	加速度歩行計による1日総消費エネルギー量および活動時消費エネルギー量
柔軟性	長座位体前屈
平衡機能	開(閉)眼片足立ち時間、ファンクショナル・リーチ
筋力	動的姿勢制御能力評価訓練装置による重心動揺指数 握力、膝伸展屈曲の等速性筋力(角速度60度/秒、120度/秒) 水平・レッグプレスマシンによる脚伸展最大筋力
脚伸展パワー	脚伸展パワー装置による測定値
Timed Up & Go Test	椅子から立ち上がり、3m先の目印を折り返し再び椅子に座るまでに要する時間
10m最大歩行テスト	10mの歩行路を最大努力で歩行するのに要する時間

30分間の準備運動から始まり、レッグプレス・マシンを用いた下肢の筋力増強訓練、ラバーバンド・自重を用いた全身の筋力増強訓練、不安定マットを用いたバランス訓練による1時間半の主運動を行い、30分間のストレッチで終わった。安全で効果的な運動訓練を行うために、全体を導入・教育期、筋力強化期、機能的強化期の3期に分けた。運動負荷・量は段階的に増し、最終的に最大挙上重量の60%で10回の反復を2セット行った。

表2に、筋力強化期以降の運動訓練の進め方を示す。

a) レッグプレス・マシンを用いた筋力増強訓練

ホリズントラル・レッグプレスCOP-1201(酒井医療、東京)を用いて脚伸展筋力の強化を図った。トレーニングの進め方を以下に示す。第1回~2回の運動教室では、参加者の体格、身体状況に合わせてシートの位置調節や開始時の重量を決定した。第3回~5回では、レッグプレスの基本的技能の周知徹底と筋肉や関節の順応を図るために、20RM程度の軽い重量による訓練を実施した。第6回では、参加者の脚伸展筋力の正確な評価を行うために、1RM(最大挙上重量)測定を行った。第7回~9回では、1RMの50%の重量を用いて10回の反復動作を1セット行った。同様に、第10回~11回では、1RMの50%の重量を用いて10回の反復動作を2セット、第12回~14回では、1RMの60%の重量を用いて10回の反復動作を1セット行った。最終的に、第15回~17回では、1RMの60%の重量を用いて10回の反復動作を2セット行った。第18回では、運動訓練の筋力に及ぼす効果を評価するために、第6回と同様の1RM(最大挙上重量)測定を行った。

b) ラバーバンド・自重による筋力増強訓練

上肢の運動のうち、ラバーバンドを用いた肩外転動作、ローイング動作、肩甲骨外転動作は、第7回の運動教室より実施した。その後、第10回、13回、15回目の運動教室で、負荷(バンドの強さ)、回数の見直しを行った。ラバーバンドを用いた肘屈曲動作は、第10回の運動教室より

実施した。第13回、15回目の運動教室で、負荷(バンドの強さ)の見直しを行った。

下肢の運動は、ラバーバンドを用いた膝伸展動作と股関節外転動作、自重によるスクワット動作(椅子からの立ち上がり動作)とし、第3回の運動教室より実施した。運動の回数とセット数は、すべて10回×1セットより始めた。その後、第7回、10回、13回、15回目の運動教室で、負荷(バンドの強さ)、回数、セット数の見直しを行った。

体幹部の運動は、骨盤後傾動作、体幹屈曲動作、股関節伸展動作とし、第12回の運動教室より実施した。運動の回数とセット数は、すべて10回×2セットより始め、その後、第15回の運動教室で15回×2セットに変更した。

c) バランス訓練

バランス訓練は、第9回の運動教室までは、準備体操の中で行った。訓練の内容は、主に開眼で片脚を前後および横方向へ上げる動作とした。第10回の運動教室からは、不安定マット(バランス・パッド、酒井医療、東京)を用いて、その場足踏み動作、膝屈伸動作、前後左右への動的バランス、開眼片足立ち動作などを行った。訓練時間は10分程度から始め、次第に時間を延長し、最終的に25分間行った。訓練動作は、両脚立ちから始め、その後、片足つま先立ち、片足立ちへと進めた。また、バランス機能の劣っている者に対しては、転倒に備えて、運動教室のスタッフによる介助を行った。

6) 統計解析

運動訓練前のQOLを規定する因子を明らかにするために、ステップワイズ法による重回帰分析を行った。訓練前後のQOLを比較検討するために、対応のあるt検定を用いた。さらに、運動訓練前値と訓練による改善率との間の関連、運動訓練参加回数と訓練による改善率との間の関連を検討するために、相関分析を行った。統計処理はSAS Version8.2を用い、危険率5%未満を統計学的有意水準とした。

C. 研究結果

1) 運動訓練中の出席状況

