

生活習慣・健診結果が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究

研究代表者 辻 一郎 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・教授

研究要旨

喫煙・肥満・運動不足・過量飲酒などの生活習慣や高血糖・高脂血症・高血圧などの健診結果が平均余命と生涯医療費に及ぼす影響を定量的に解明するために、喫煙と体格という2つの生活習慣リスクについて平均余命と生涯医療費を算出するとともに、基本健診成績と死亡リスクとの関連を検討した。

喫煙に関しては、非喫煙者よりも喫煙者の方が短命であり、1年あたり医療費は高額であったが、生涯医療費は、喫煙者の方が3～4%程（40歳男性で約21万円）低かった。この差が統計的に有意かどうかを判断することが必要である。

体格に関しては、40歳の平均余命は男女とも過体重（ $25.0 \leq \text{BMI} < 30.0$ ）で最も長く、普通体重（ $18.5 \leq \text{BMI} < 25.0$ ）、肥満（ $\text{BMI} \geq 30.0$ ）、やせ（ $\text{BMI} < 18.5$ ）の順であった。過体重とやせの間で、平均余命の差は男性7.10年、女性6.26年であった。40歳男性の生涯医療費はBMIと直線的な関係を示し、肥満（1,521.3万円）とやせ（1,199.1万円）との間で1.27倍の差があった。40歳女性の生涯医療費は肥満で最も高く、過体重、やせ、普通体重の順であった。肥満（1,860.3万円）と普通体重（1,480.4万円）との間で1.26倍の差があった。

基本健診成績と死亡リスクの関連では、クレアチニン値、随時血糖値、総コレステロール値、GOT値、GPT値、 γ -GTP値が総死亡と有意に関連していた。

今後さらに、運動不足や過量飲酒、上記の健診成績と生涯医療費との関連について検討を深めるとともに、疾病予防と健康増進の取組が医療保険財政にどのような影響を与えているかを解明するものである。

研究分担者

高橋 裕子 奈良女子大学保健管理センター・教授

すことが知られている。そこで今般の医療制度改革では、予防の重視により医療費の適正化を図るという方向性が打ち出されている。

A. 研究目的

喫煙・肥満・運動不足・過量飲酒などの生活習慣リスクや高血糖・高脂血症・高血圧などの健診結果は、医療費に多大な影響を及ぼ

しかし、ここにおける「医療費」とは一定期間（例：1年あたり）の医療費であって、生涯医療費ではない。そこで、たとえば喫煙者の期間医療費は非喫煙者より高いとしても、

喫煙者は短命である分だけ生涯医療費はむしろ減るのではないかといった議論がある。この議論を敷衍すると、予防の重視により一時的に医療費が適正化するとしても、(人々の生存期間が延びるために) 長期的には医療費が増加するのではないかという疑問に到達する。その立場から予防の経済効果が論争されている。

しかし、これらに関する先行研究の多くは、様々な仮定に基づくシミュレーション分析に留まっており、その信頼性には限界がある。

本研究の目的は、5万人の住民の生存状況と医療費を12年間にわたって追跡している大崎国保加入者コホート研究をもとに、喫煙・肥満・運動不足・過量飲酒などの生活習慣や高血糖・高脂血症・高血圧などの健診結果が平均余命と生涯医療費に及ぼす影響を定量的に解明することである。

以上の解析により、疾病予防と健康増進が社会保障全般(医療費・介護保険給付費・年金)に及ぼす(生涯を通じた)長期的な効果が総合的に解明される。これらの成果をもとに、予防の経済効果に関するエビデンスを構築し、もって疾病予防と健康増進の効果的かつ効率的な推進に資するものである。

B. 研究方法

1) 大崎国保コホート研究の概要

本研究事業では大崎国保コホート研究のデータを用いて解析を実施している。大崎国保コホート研究では、宮城県大崎保健所管内に居住する40歳から79歳の国民健康保険加入者全員約5万人を対象として、1994年9月から12月に生活習慣などに関するベースライン調査を行い、1995年1月以降の死亡を追跡

している。

対象者54,996人に対し、有効回答者数は52,029人(95%)であった。このうち、1995年1月の追跡開始時までに死亡または転出により異動した者を除外した51,253人(男性:24,573人、女性:26,680人)が追跡対象者である。

追跡調査においては、1995年1月から国民健康保険の「喪失異動データ」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異動を追跡している。これにより、1995年1月1日から2006年12月31日までの12年間で、7,236人の死亡を確認した。死亡原因は、死亡動態調査小票の閲覧(総務省告示第706号(平成19年12月27日、官報第4738号記載))により調査している。

2) 喫煙・体格が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究

喫煙と体格という2つの生活習慣リスクについて、以下の方法により平均余命と生涯医療費を算定した。喫煙では生涯非喫煙と喫煙(現在喫煙または過去喫煙)の2群で、体格ではやせ($BMI < 18.5$)、普通体重($18.5 \leq BMI < 25.0$)、過体重($25.0 \leq BMI < 30.0$)、肥満($BMI \geq 30.0$)の4群で計算を行った。喫煙については男性のみ、体格については男女それぞれの結果を示す。

① 生命表の作成

性別・リスク別の各年齢における死亡確率を計算した。また、大崎国保コホート研究のデータベースに含まれない高齢の死亡率に関しては、完全生命表の死亡率を用いた。

② 生命表の作成

リスク別で10万人の仮想コホートを作成し、従来からの方法により生命表を作成し、

各年齢の平均余命を算出した。

③ 年間医療費の算出

年齢別・リスク別に、当該年齢の1年間を生存した場合と途中で死亡した場合のそれぞれについて1年あたり医療費（入院・入院外）平均値を算出した。

④ 生涯医療費の算出

各年齢の生存・死亡者数と1年あたり医療費（生存・死亡別）をかけ算して、各年齢の総医療費を算出し、その総和（生涯医療費）を計算した。

3) 基本健診成績と死亡リスクの関連に関する研究

大崎国保コホート研究の追跡対象者51,253人のうち、アンケート調査の次年度（1995年度）の基本健康診査を受け、さらにはがん、脳卒中、脳卒中の既往歴がなく、また分析に使用する項目（血圧、クレアチニン、血糖、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、GOT、GPT、 γ -GTP）をすべて測定していた12,560人を対象とした。

健診日から2006年12月31日までの約11年間の追跡により、血圧、クレアチニン、血糖、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、GOT、GPT、 γ -GTPと総死亡リスク及び死因別死亡リスク（がん死亡、循環器疾患死亡、その他の死亡）との関連について、Cox比例ハザードモデルを用いて分析を行った。

4) 倫理上の配慮

本研究は医療費というセンシティブな個人情報を取り扱うため、対象者個人の利益と権利を侵害することのないように最大限の配慮を払うべきであることは言うまでもない。本研究でどのような配慮と措置が施されている

かについて述べる。ベースライン調査の実施にあたって、アンケート調査に協力した者の医療費を追跡することを口頭で説明している。調査対象者は、自由意思によりアンケート調査票に回答を記入しており、それをもって間接的な同意と解釈できる。

宮城県国保連合会から提供されている医療費データは、月別の入院・入院外別受診日数と医療費のみである。生活習慣データ・医療費データの全ファイルから個人名を削除している。両データファイルのリンケージは、国保番号をキー・コードとして行っている。本研究の研究代表者は国保番号と個人名との対照表（紙によるもの）を保有しているが、厳重な施錠の下で管理しており、通常はそれを閲覧できない。これにより、データ処理は匿名化に極めて近い状況で行われている。

研究代表者（辻）から研究分担者（高橋）に対するデータ提供は、個人情報削除した連結不可能匿名化を施したうえで行った。

なお本研究は東北大学医学部倫理委員会、奈良女子大学研究倫理委員会および京都大学大学院医学研究科・医学部医の倫理委員会で承認されている。

C. 研究結果

1) 喫煙が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究

1年あたり医療費（年齢区分毎）は、喫煙者の方が高額であった（図1）。ただ、生存者・死亡者で区別すると生存者の場合喫煙者の方が高額な傾向であったが、死亡者の場合特にはっきりした傾向はなかった。これらの結果を用いて生涯医療費を算出したところ、喫煙者約600万円、非喫煙者は約621万円と喫煙

図1. 年間一人当たり平均医療費(全体、入院、入院外)(生存・死亡者をあわせた全体)

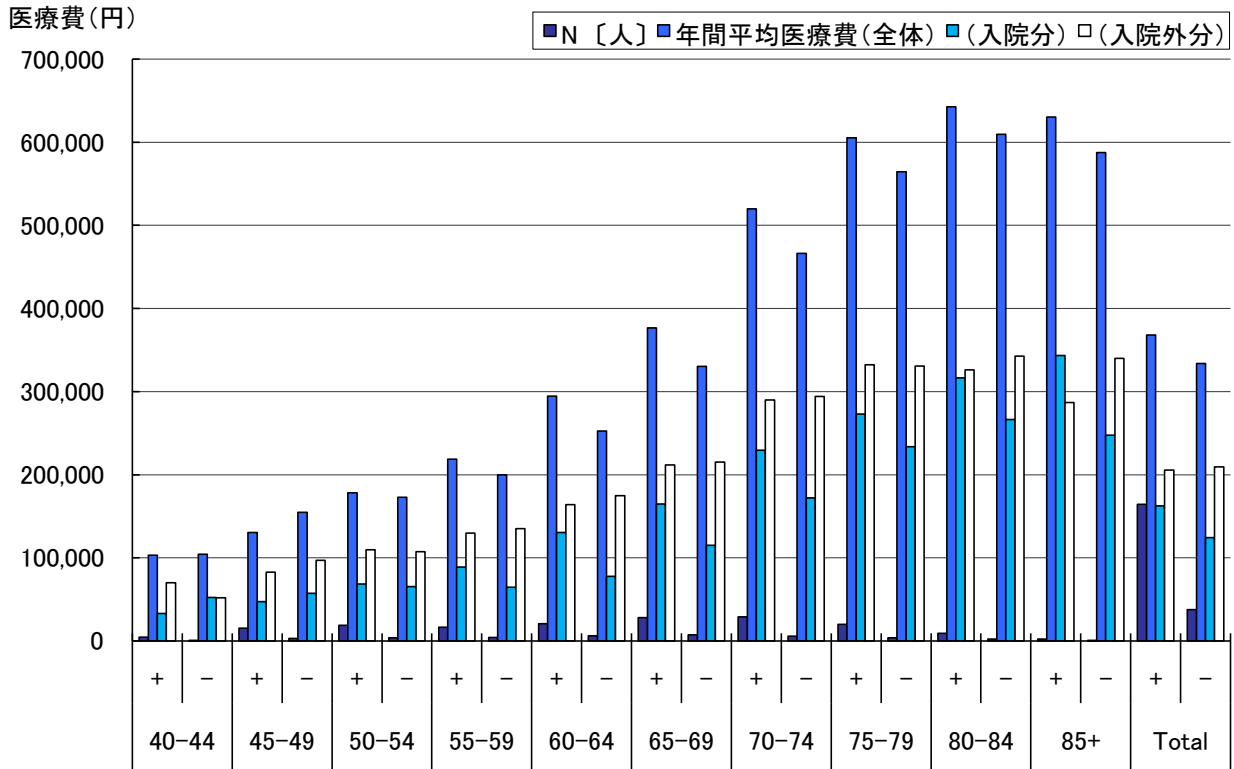
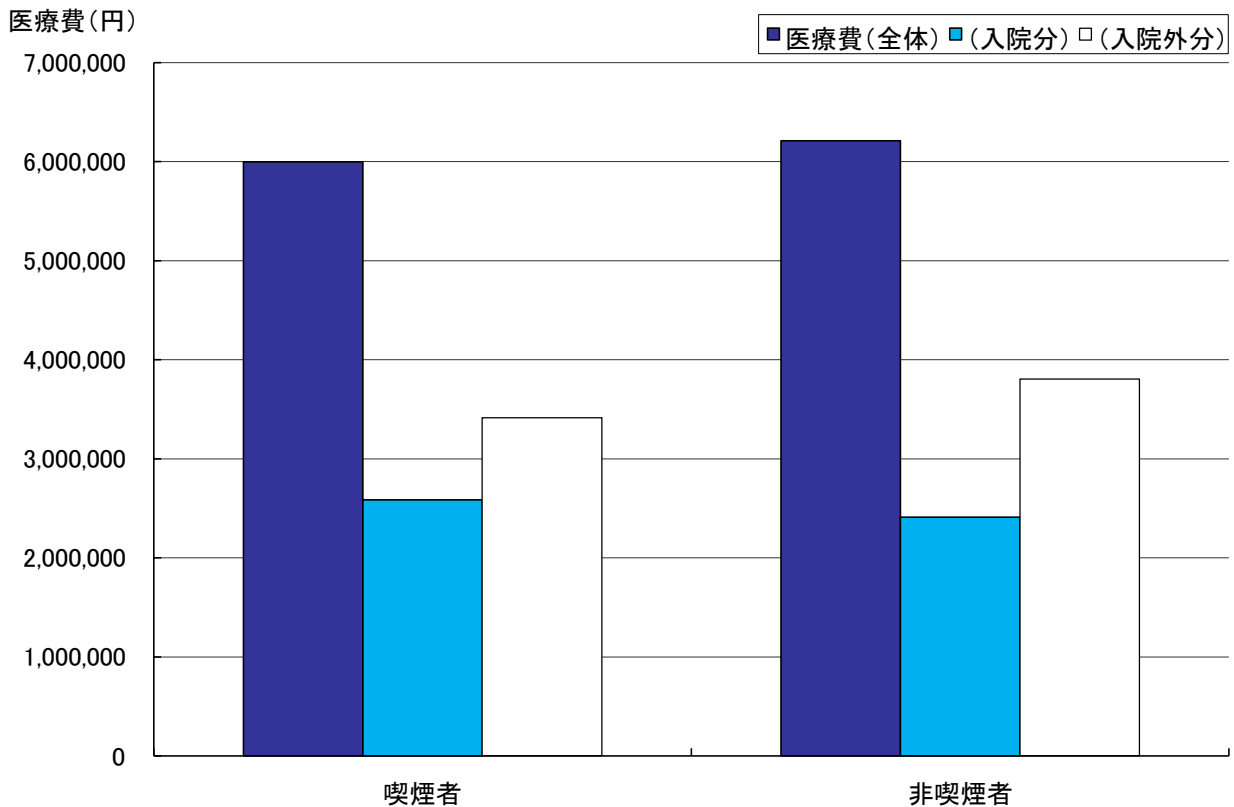


図2. 40歳からの生涯医療費(全体、入院、入院外)(割引率:3%)



者の方が3～4%程低い結果となった(図2)
2) 体格が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究(表1)

40歳男性の平均余命は過体重(41.64年)で最も長く、普通体重(39.94年)、肥満(39.41年)、やせ(34.54年)の順であった。過体重とやせの間で、平均余命の差は7.10年であった。

40歳男性の生涯医療費はBMIと直線的な関係を示した。すなわち、肥満(1,521.3万円)で最も高く、過体重(1,510.5万円)、普通体重(1,313.2万円)、やせ(1,199.1万円)の順に低くなっていった。肥満とやせの差は322.2万円であった。肥満と普通体重を比較すると、平均余命は前者が短いのに、生涯医療費は前者の方が多いたことが分かった。

40歳女性の平均余命は過体重(48.05年)で最も長く、普通体重(47.97年)、肥満(46.02年)、やせ(41.79年)の順であった。過体重とやせの間で、平均余命の差は6.26年であった。

40歳女性の生涯医療費は肥満(1,860.3万円)で最も高く、過体重(1,613.7万円)、やせ(1,484.7万円)、普通体重(1,480.4万円)の順であった。肥満と普通体重の差は379.9万円であった。普通体重では、平均余命が過体重に次いで長いのに生涯医療費は最も少なかった。

3) 基本健診成績と死亡リスクの関連に関する研究(表2)

平均11年間の追跡の結果、1,163人の死亡が観察された。死亡の内訳としては309人が循環器疾患死亡、465人ががん死亡、389人がその他の死亡であった。総死亡、がん死亡、循環器疾患死亡のそれぞれについて、基本健診成績(各検査で4分位別)との関連を分析した。

その結果、総死亡と有意な関連を示したものは、クレアチニン値、随時血糖値、総コレステロール値、GOT値、GPT値、 γ -GTP値であった。

表1. 体格と40歳の平均余命、40歳以降の生涯医療費

男性

	やせ (BMI<18.5)	普通体重 (18.5≤BMI<25.0)	過体重 (25.0≤BMI<30.0)	肥満 (BMI≥30.0)
平均余命(年)	34.54	39.94	41.64	39.41
(95%信頼区間)	(32.69-36.39)	(39.52-40.37)	(40.97-42.31)	(36.62-42.20)
生涯医療費(千円)	11,991	13,132	15,105	15,213
(95%信頼区間)	(10,233-13,749)	(12,777-13,487)	(14,417-15,793)	(12,755-17,671)

女性

	やせ (BMI<18.5)	普通体重 (18.5≤BMI<25.0)	過体重 (25.0≤BMI<30.0)	肥満 (BMI≥30.0)
平均余命(年)	41.79	47.97	48.05	46.02
(95%信頼区間)	(39.35-44.22)	(47.51-48.43)	(47.53-48.58)	(44.21-47.83)
生涯医療費(千円)	14,847	14,804	16,137	18,603
(95%信頼区間)	(13,056-16,639)	(14,337-15,270)	(15,390-16,885)	(16,385-20,822)

表 2. 健診結果と死亡リスクの関連: 大崎国保コホート研究11年間の追跡結果

		性・年齢調整ハザード比 (95%信頼区間)		
		総死亡	循環器疾患	がん
収縮期血圧	<120 mmHg	1	1	1
	120-129 mmHg	0.95 (0.78-1.16)	0.95 (0.61-1.48)	0.98 (0.73-1.32)
	130-139 mmHg	1.03 (0.87-1.23)	1.53 (1.06-2.22)	0.94 (0.72-1.24)
	≥140 mmHg	1.12 (0.94-1.33)	1.55 (1.08-2.22)	0.94 (0.72-1.23)
拡張期血圧	<80 mmHg	1	1	1
	80-84 mmHg	1.00 (0.87-1.16)	0.99 (0.74-1.33)	1.03 (0.82-1.29)
	85-89 mmHg	1.01 (0.85-1.20)	1.12 (0.80-1.57)	0.88 (0.66-1.17)
	≥90 mmHg	1.12 (0.96-1.32)	1.33 (0.99-1.80)	1.17 (0.91-1.49)
血圧レベル	至適血圧	1	1	1
	正常血圧	0.80 (0.63-1.01)	0.86 (0.50-1.49)	0.88 (0.62-1.24)
	正常高値血圧	1.00 (0.82-1.23)	1.27 (0.80-2.02)	0.93 (0.69-1.27)
	高血圧	1.18 (0.98-1.41)	1.97 (1.30-2.97)	0.96 (0.72-1.26)
クレアチニン	<0.60 mg/dL	1	1	1
	0.60-0.69 mg/dL	0.93 (0.77-1.12)	1.03 (0.72-1.49)	0.74 (0.55-1.00)
	0.70-0.99 mg/dL	1.06 (0.88-1.29)	1.52 (1.06-2.19)	0.86 (0.63-1.16)
	≥ 1 mg/dL	1.36 (1.03-1.79)	2.23 (1.33-3.72)	0.68 (0.42-1.11)
随時血糖	<110 mg/dL	1	1	1
	110-139 mg/dL	1.13 (0.98-1.29)	1.13 (0.87-1.47)	1.06 (0.86-1.32)
	140-199 mg/dL	1.25 (1.02-1.53)	1.60 (1.11-2.30)	1.06 (0.75-1.48)
	≥200 mg/dL	1.86 (1.38-2.52)	2.50 (1.47-4.23)	1.07 (0.59-1.96)
総コレステロール	<160 mg/dL	1	1	1
	160-199 mg/dL	0.66 (0.56-0.79)	0.89 (0.61-1.30)	0.61 (0.47-0.79)
	200-239 mg/dL	0.67 (0.56-0.80)	0.93 (0.64-1.37)	0.59 (0.45-0.78)
	≥240 mg/dL	0.72 (0.58-0.90)	1.01 (0.64-1.58)	0.56 (0.39-0.80)
HDLコレステロール	<40 mg/dL	1	1	1
	40-49 mg/dL	0.88 (0.74-1.03)	0.81 (0.59-1.11)	1.03 (0.79-1.33)
	50-59 mg/dL	0.90 (0.76-1.06)	0.78 (0.56-1.09)	0.90 (0.69-1.18)
	≥60 mg/dL	0.89 (0.74-1.05)	0.92 (0.66-1.28)	0.87 (0.65-1.15)
中性脂肪	<100 mg/dL	1	1	1
	100-149 mg/dL	1.06 (0.93-1.22)	0.97 (0.74-1.27)	1.25 (1.01-1.55)
	150-299 mg/dL	0.93 (0.80-1.08)	0.96 (0.72-1.27)	1.02 (0.81-1.29)
	≥300 mg/dL	1.23 (0.93-1.63)	1.17 (0.66-2.07)	0.90 (0.54-1.50)
GOT	<20 IU/L	1	1	1
	20-24 IU/L	0.85 (0.72-1.00)	1.12 (0.81-1.55)	0.77 (0.58-1.01)
	25-49 IU/L	0.92 (0.78-1.08)	1.03 (0.75-1.42)	0.92 (0.72-1.19)
	≥50 IU/L	2.61 (2.04-3.33)	1.85 (1.04-3.29)	2.86 (1.98-4.13)
GPT	<20 IU/L	1	1	1
	20-24 IU/L	0.88 (0.75-1.04)	1.01 (0.75-1.36)	0.99 (0.77-1.27)
	25-49 IU/L	1.14 (0.98-1.33)	1.16 (0.86-1.56)	1.16 (0.91-1.47)
	≥50 IU/L	2.03 (1.61-2.57)	1.21 (0.67-2.18)	2.39 (1.69-3.37)
γ-GTP	<20 IU/L	1	1	1
	20-24 IU/L	1.10 (0.92-1.33)	1.22 (0.86-1.74)	1.06 (0.79-1.43)
	25-49 IU/L	1.14 (0.98-1.33)	1.38 (1.04-1.84)	1.10 (0.87-1.40)
	≥50 IU/L	1.74 (1.46-2.08)	1.88 (1.31-2.68)	1.76 (1.35-2.30)

高血圧：収縮期血圧140mmHg以上または拡張期血圧90mmHg以上または降圧薬内服

正常高値血圧：収縮期血圧130mmHg以上または拡張期血圧85mmHg以上

正常血圧：収縮期血圧120mmHg以上または拡張期血圧80mmHg以上それ未満を至適血圧

至適血圧：収縮期血圧120mmHg未満かつ拡張期血圧80mmHg未満

血圧は、循環器疾患死亡との間で強い関連が見られたが、それ以外の疾患死亡との関連を認めず、総死亡との間で有意な関連を認めなかった。HDL コレステロールと中性脂肪は、総死亡リスクと関連しなかった。

D. 考 察

5万人の住民の生存状況と医療費を12年間にわたって追跡している大崎国保加入者コホート研究をもとに、喫煙・肥満・運動不足・過量飲酒などの生活習慣や高血糖・高脂血症・高血圧などの健診結果が平均余命と生涯医療費に及ぼす影響を定量的に解明することが本研究の目的である。

昨年度は、生命表に基づく余命計算と生涯医療費の算定を行うための解析システムを構築して、予備的な計算を行った。そのうえで今年度は、喫煙と体格について生涯医療費を算出した。

喫煙に関しては、これまでの研究と同様に、喫煙者の方が短命（40歳男性の平均余命で約3.5年の差）であり、かつ1年あたり医療費は高額であった（喫煙者と非喫煙者の40歳平均余命とその両者の差は先行研究とほぼ同じ）。一方、生涯医療費は、喫煙者の方が3～4%程（40歳男性で約21万円）低い結果となり、喫煙者と非喫煙者の間にほとんど差はみられなかった。今後、この差が統計的に有意かどうかを判断するため、地域住民の医療費の特徴である二峰性を考慮しつつ、生涯医療費の95%信頼区間を算出する等の試みが課題として考えられる。

体格が生涯医療費に及ぼす影響を検討したところ、平均余命の長さで生涯医療費の額は必ずしも関係する訳でないことが分かった。

たとえば、4つの体格群のうちで、肥満群の平均余命は下から2番目の長さであったが、生涯医療費は最も高かった。女性の普通体重群は、平均余命では上から2番目の長さであったが、生涯医療費は最も低かった。

体格別の生涯医療費は、最高値と最低値との間で、男性で1.27倍（肥満1,521.3万円対やせ1,199.1万円）、女性で1.26倍（肥満1,860.3万円対普通体重1,480.4万円）の格差があった。今後、体格と生涯医療費との関連にどのような要因が関与しているかを検討するとともに、わが国でも急増している肥満が医療費・社会保障に及ぼす影響について検討を深めるものである。

基本健診成績と死亡リスクの関連に関する研究では、クレアチニン値、随時血糖値、総コレステロール値、GOT値、GPT値、 γ -GTP値が総死亡と有意に関連することが明らかとなった。今後、これらの健診結果項目について、健診結果別の平均余命の推定、健診結果別の年齢別医療費の推定を行い、健診結果別の生涯医療費を積算する。その上でどのような健診結果が生涯医療費に大きく影響を与えるかについて検討を深める予定である。

国民医療費と生活習慣病患者の増加を背景として、2006年6月に医療制度改革関連法が成立した。今回の制度改革のモチーフは、疾病予防と健康増進の拡充を通じて医療費の適正化を図るというものである。その実現に向けて、今後さらにエビデンスの発信と政策提言の取り組みを強めるものである。

E. 結 論

喫煙と体格という2つの生活習慣リスクについて平均余命と生涯医療費を算出した。非

喫煙者よりも喫煙者の方が短命であり、かつ1年あたり医療費は高額であったが、生涯医療費は、喫煙者の方が3～4%程低かった。この差が統計的に有意かどうかに関する検定が必要である。体格別の平均余命は、男女とも過体重で最も長く、普通体重、肥満、やせの順であった。40歳男性の生涯医療費はBMIと直線的な関係を示し、肥満(1,521.3万円)とやせ(1,199.1万円)との間で1.27倍の差があった。40歳女性の生涯医療費は肥満で最も高く、過体重、やせ、普通体重の順であった。肥満(1,860.3万円)と普通体重(1,480.4万円)との間で1.26倍の差があった。基本健診成績のうち、クレアチニン値、随時血糖値、総コレステロール値、GOT値、GPT値、 γ -GTP値が、健診後11年間の総死亡リスクと有意に関連していた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Hozawa A, Kuriyama S, Kakizaki M, Ohmori-Matsuda K, Ohkubo T, Tsuji I. Attributable Risk Fraction of Pre-hypertension on Cardiovascular Disease Mortality in the Japanese Population: The Ohsaki Study. *American Journal of Hypertension*, 2009;22(3):267-272.
- 2) 辻 一郎. 時事評論「医療保険に予防原理を」。週刊社会保障, 2009;2519:32-33.

2. 学会発表

- 1) 永井雅人, 栗山進一, 寶澤 篤, 辻 一郎. 年齢階級別の BMI と全死因死亡リスクを

検討した前向きコホート研究(口演). 第29回日本肥満学会, 大分, 2008年.

- 2) 寶澤 篤, 栗山進一, 柿崎真沙子, 大森 芳, 大久保孝義, 辻 一郎. 健診受診と死亡リスクの関連—大崎国保コホート—(ポスター). 第67回日本公衆衛生学会総会, 福岡, 2008年.
- 3) 永井雅人, 柿崎真沙子, 栗山進一, 大森 芳, 菅原由美, 曾根稔雅, 寶澤 篤, 辻 一郎. 性別にみた BMI と死因別死亡リスクに関する前向きコホート研究—大崎国保コホート研究—(口演). 第19回日本疫学会学術総会, 金沢, 2009年.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし