

## 肥満と医療費の関連

Nakamura K, Okamura T, Kanda H, Hayakawa T, Okayama A, Ueshima H.

Medical costs of obese Japanese: a 10-year follow-up study of National Health Insurance in Shiga, Japan.

Eur J Public Health. (in press)

【 目的 】 Body Mass Index[BMI]は肥満の簡便な指標である。肥満、特に内臓性肥満はメタボリック症候群を介して循環器疾患の危険因子となるだけではなく、一部のがんや変形性膝関節症などの危険因子でもあり、これらの疾患を介して医療費の上昇をもたらす可能性があり、これを追跡調査によって明らかにすることを試みた。

【 方法 】 滋賀県内の7町1村における40-69歳の国民健康保険加入者4,532名（男性1,938名、女性2,594名）を約10年間追跡した。追跡開始時のBMIの測定値によって、対象者をBMI<18.5、 $18.5 \leq \text{BMI} < 25.0$ 、 $25.0 \leq \text{BMI}$ の3つのカテゴリーに分けて、各カテゴリーの一人あたりの医療費と総死亡のハザード比（ $18.5 \leq \text{BMI} < 25.0$ を基準）を評価した。肥満（ $25.0 \leq \text{BMI}$ ）群に関しては $25.0 \leq \text{BMI} < 30.0$ 、 $30.0 \leq \text{BMI}$ の2つのカテゴリーに分けた評価も行った。喫煙は循環器疾患やがんの危険因子であるとともに体重にも影響を及ぼすので、喫煙状況により対象者を非喫煙（禁煙含む）と喫煙に層化して同様な解析を行った。さらに、肥満者（ $25.0 \leq \text{BMI}$ ）の医療費と正常BMI者（ $18.5 \leq \text{BMI} < 25.0$ ）の医療費の差額は肥満に起因している可能性のある過剰医療費と考えられるが、これを肥満関連医療費と定義して、肥満群の集団としての肥満関連医療費が対象集団の総医療費の中で占める割合を求めた。

【 結果 】 肥満（ $25.0 \leq \text{BMI}$ ）の頻度は全対象者4,532名中21.1%であった。表に示すように、各カテゴリー一人あたりの医療費（算術平均）は26,970（円/月）（BMI<18.5）、19,115（円/月）（ $18.5 \leq \text{BMI} < 25.0$ ）、22,072（円/月）（ $25.0 \leq \text{BMI}$ ）であった。この3群の調整医療費（幾何平均）も同様な傾向を示し、BMIと医療費の関係は $18.5 \leq \text{BMI} < 25.0$ 群を底辺とするJカーブであった。 $18.5 \leq \text{BMI} < 25.0$ 群と $25.0 \leq \text{BMI}$ 群の間には統計学的有意差を認めた。またBMI<18.5群と $25.0 \leq \text{BMI}$ 群の総死亡のハザード比も上昇を示した。 $25.0 \leq \text{BMI}$ 群を2つに分けた場合の医療費（算術平均）は19,839（円/月）（ $25.0 \leq \text{BMI} < 30.0$ ）、55,120（円/月）（ $30.0 \leq \text{BMI}$ ）であった。喫煙状況で層化した場合、非喫煙者においても喫煙者においてもBMIと医療費の関係は同様なJカーブを呈した。対象集団の肥満関連医療費は対象集団の総医療費の3.1%を占めていると考えられた。

【 結論 】 BMI高値、すなわち肥満は医療費増加と有意に関連していた。肥満は生活習慣の是正によって予防や治療が可能のため、医療費抑制の観点からも、肥満対策は重要である。一方、BMI低値は追跡開始時に重篤な疾患を持っていたため、この時には既に痩せた状態となっていて、その結果、医療費の上昇をもたらしたと推測される。

表. 一人あたり医療費と総死亡のハザード比(滋賀県国保コホート)

BMI カテゴリー	対象者数	一人あたり医療費(円/月)		総死亡	
		算術平均	幾何平均 *	ケース数	ハザード比(95%CI) *
BMI < 18.5	220	26,970	9,210	22	1.76 (1.12-2.77)
18.5 ≤ BMI < 25.0	3,334	19,115	7,974	150	1.00
25.0 ≤ BMI	948	22,072	10,384	40	1.21 (0.85-1.73)
			P < 0.01		
25.0 ≤ BMI < 30.0	888	19,839	10,017		
30.0 ≤ BMI	60	55,120	17,872		

\* 年齢、性、喫煙、飲酒を調整

注：論文中では医療費は Euro でのみ表示

## 血清 Alanine Aminotransferase 値と Body Mass Index の組み合わせによる死亡と医療費に対する予測能

Nakamura K, Okamura T, Kanda H, Hayakawa T, Okayama A, Ueshima H; Health Promotion Research Committee of the Shiga National Health Insurance Organizations.

The value of combining serum alanine aminotransferase levels and body mass index to predict mortality and medical costs: a 10-year follow-up study of National Health Insurance in Shiga, Japan.

J Epidemiol. 2006;16(1):15-20.

【目的】血清 Alanine Aminotransferase (以下、ALT) は日常診療で肝疾患のスクリーニングとして利用されており、その上昇要因としてはウイルス性肝炎、アルコール性肝炎、脂肪肝などが考えられる。肥満を伴う血清 ALT の高値は脂肪肝の可能性が高いが、近年、脂肪肝はメタボリックシンドロームを介して循環器疾患の危険因子と考えられており、その結果、肥満を伴う血清 ALT の上昇は死亡率や医療費の上昇要因と考えられる。このように、血清 ALT 値が総死亡や医療費に及ぼす影響は Body Mass Index (以下、BMI) によって修飾される可能性があり、これを追跡調査によって明らかにすることを試みた。

【方法】滋賀県内の 7 町 1 村における 40-69 歳の国民健康保険加入者 4,524 名を約 10 年間追跡した。血清 ALT 値によって 5 つのカテゴリーに分けて (ALT < 20、20 ≤ ALT < 30、30 ≤ ALT < 40、40 ≤ ALT < 50、50 ≤ ALT (IU/L))、各 ALT カテゴリーの総死亡のハザード比 (ALT < 20 を基準) と一人あたりの医療費を評価した。

【結果】血清 ALT 値と BMI の間には、総死亡と医療費に対する有意な交互作用がみられた。BMI が中央値 (22.7kg/m<sup>2</sup>) 未満の対象者では、血清 ALT と総死亡および医療費の間に正の段階的な関連がみられた。50 ≤ ALT の総死亡の調整ハザード比は 8.11 (95%CI, 3.16-20.82) であった。しかし、BMI が中央値以上の対象者では、血清 ALT と総死亡および医療費の間に有意な差はみられなかった。

【結論】日本人における血清 ALT 高値と中央値未満の BMI の組み合わせは過剰な死亡や医療費と関連があり、ウイルス性肝炎や肝硬変などで栄養障害を呈する者などが多く含まれていた可能性がある。逆に、血清 ALT 高値と中央値以上の BMI の組み合わせに多いと思われる脂肪肝は日本人における死亡や医療費の上昇要因ではないと推測された。

表. 総死亡のハザード比と一人あたり医療費(滋賀県国保コホート)

血清ALT (IU/L) カテゴリー	対象者数	総死亡		一人あたり医療費(円/月)	
		ケース数	ハザード比 (95%CI) *	算術平均	幾何平均 *
BMI中央値(22.7 (kg/m <sup>2</sup> ))未満					
ALT<20	2,056	100	1.00	19,882	7,864
20≤ALT<30	146	14	1.42 (0.80-2.52)	26,752	8,136
30≤ALT<40	28	1	0.91 (0.13-6.55)	46,559	13,227
40≤ALT<50	13	2	3.53 (0.85-14.61)	33,276	20,414
50≤ALT	17	5	8.11 (3.16-20.82)	62,956	29,882
			P for trend<0.01		P<0.01
BMI 中央値(22.7 (kg/m <sup>2</sup> ))以上					
ALT<20	1,832	78	1.00	19,391	8,866
20≤ALT<30	293	6	0.33 (0.14-0.77)	17,926	8,699
30≤ALT<40	72	4	0.88 (0.31-2.49)	20,382	10,883
40≤ALT<50	37	1	0.64 (0.09-4.65)	17,567	11,204
50≤ALT	30	3	1.38 (0.34-5.63)	23,640	9,605
			P for trend=0.91		P=0.49

\* 年齢、性、BMI、喫煙、飲酒、収縮期血圧、高血圧治療、総コレステロール、糖尿病を調整

## リスク重積と医療費の関連

Okamura T, Nakamura K, Kanda H, Hayakawa T, Hozawa A, Murakami Y, Kadowaki T, Kita Y, Okayama A, Ueshima H; Health Promotion Research Committee, Shiga National Health Insurance Organizations.

Effect of combined cardiovascular risk factors on individual and population medical expenditures: a 10-year cohort study of national health insurance in a Japanese population.

Circ J. 2007;71(6):807-13.

【 目的 】 高血圧、糖尿病などが重積した状態は循環器疾患の危険が高いが、そのような状態が医療費に及ぼす影響は明らかではない。これを追跡調査によって明らかにすることを試みた。

【 方法 】 滋賀県内の7町1村における40-69歳の国民健康保険加入者4,478名（男性1,921名、女性2,557名）を約10年間追跡した。追跡開始時における高血圧（収縮期血圧140mmHg以上、拡張期血圧90mmHg以上、治療ありのいずれか）、糖尿病（既往ありまたは尿糖陽性）、高コレステロール血症（総コレステロール値220 mg/dl以上）の3つの循環器疾患危険因子の保有状況によって、対象者を「危険因子0個」、「危険因子1個」と「危険因子2～3個」の3つのカテゴリーに分けて、各カテゴリーの一人あたりの医療費を評価した。加えて、BMI値により各カテゴリーの対象者を肥満（BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>）と非肥満に分けて同様な解析を行った。さらに、危険因子0個の非肥満者の医療費を基準にして、その医療費と他の5つのカテゴリーの医療費との差額はその状況に起因している可能性のある過剰医療費と考えられるが、各カテゴリーの集団としての過剰医療費が対象集団の総医療費の中で占める割合を求めた。

### 【 結果 】

表に示すように、各カテゴリー一人あたりの医療費（算術平均）は16,400（円/月）（危険因子0個）、23,002（円/月）（1個）、25,090（円/月）（2～3個）であった。この3群の調整医療費（幾何平均）も同様な傾向を示し、統計学的有意差を認めた。肥満状況で各カテゴリーの対象者を層化した場合、表に示すように、各カテゴリーとも肥満者のほうが調整医療費（幾何平均）は高かった。（ちなみに、高血圧、糖尿病、高コレステロール血症のそれぞれを有する対象者の医療費を肥満者と非肥満者と比較すると、すべて肥満者の医療費のほうが高かった。）しかし、本研究の対象集団における肥満者の頻度は21%と低く、集団全体の総医療費に占める危険因子の重積による過剰医療費の割合は、図に示すように、非肥満群では、危険因子1個で13.1%、危険因子2個以上で3.4%であったのに対し、肥満群では、危険因子1個で1.8%、危険因子2個以上で2.9%であった（調整医療費で計算）。

### 【 結論 】

個人医療費の視点では、肥満に伴う循環器疾患の危険因子の重積による将来の医療費の上昇は大きいものの、集団医療費の視点では、肥満を伴わない危険因子の重積による医療費の上昇の寄与のほうが大きかった。ハイリスク・アプローチとポピュレーション・アプローチ両方の考え方に基づく医療費適正化対策が必要である。

表. 一人あたり医療費(滋賀県国保コホート)

リスク状況 カテゴリー	対象者数	一人あたり医療費(円/月)			
		算術平均		幾何平均*	
0個	2,135	16,400		7,361	
BMI<25.0	1,849	15,377		6,985	
25.0≤BMI	286	23,011		9,168	
1個	1,766	23,002		9,382	
BMI<25.0	1,336	24,245		9,091	
25.0≤BMI	430	19,143		10,703	
2~3個	577	25,090		10,562	
BMI<25.0	351	24,002		10,263	
25.0≤BMI	226	26,782		12,048	
				P<0.01	P<0.01

リスク状況カテゴリー: 高血圧、糖尿病、高コレステロール血症のいずれかを有する個数

\* 年齢、性、BMI、喫煙、飲酒を調整(肥満状況による層化解析ではBMIは調整変数から除く)

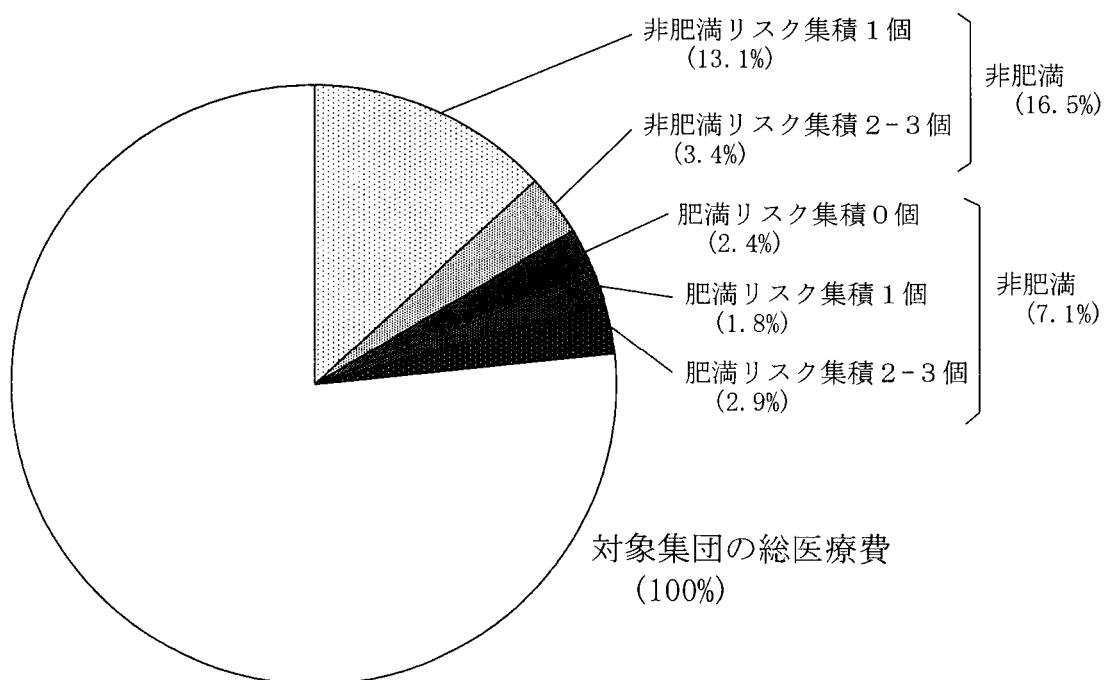


図. 対象集団におけるリスク集積による過剰医療費 (滋賀県国保コホート)

## 飲酒習慣が医療費に及ぼす影響

神田秀幸, 中村幸志, 早川岳人, 岡村智教, 上島弘嗣.

国民健康保険加入者における飲酒状況が医療費に及ぼす影響.

日本アルコール・薬物医学会雑誌. 2005;40(3):171-80.

【目的】多量飲酒はアルコール依存症のみならず、肝疾患、高血圧症を含む循環器疾患、がんの危険因子である。このため、多量飲酒はこういった疾患を介して医療費を上昇させる可能性があり、これを追跡調査によって明らかにすることを試みた。

【方法】滋賀県内の7町1村における40-69歳の国民健康保険加入者2,039名（男性1,520名、女性519名）を約10年間追跡した。この追跡対象者は飲酒習慣を持ち、循環器疾患の既往のない者である。飲酒習慣によって男性対象者は「機会飲酒」「1合/日」「2合/日」「 $\geq 3$ 合/日」の4つのカテゴリーに分けて、女性対象者は「機会飲酒」「毎日飲酒」の2つのカテゴリーに分けて、各飲酒習慣カテゴリーの一人あたりの医療費と総死亡のハザード比（機会飲酒を基準）を評価した。

【結果】表に示すように、男性において「 $\geq 3$ 合/日」という多量飲酒量では医療費の上昇が見られ、総死亡のハザード比も高くなっていった。女性においては、「機会飲酒」「毎日飲酒」の間の医療費に大きな違いはなかったものの、総死亡のハザード比は高くなっていった。

【結論】男性における毎日3合以上の多量飲酒は医療費の上昇をもたらす。アルコール関連疾患の予防のみならず、医療経済の観点からも、多量飲酒者への対策は重要である。

表. 一人あたり医療費と総死亡のハザード比（滋賀県国保コホート）

飲酒習慣 カテゴリー	対象者数	一人あたり 医療費(円/月)		総死亡	
		算術平均	幾何平均 *	ケース 数	ハザード比 (95%CI) *
<b>男性</b>					
機会飲酒	406	20,297	8,485	22	1.00
1合/日	641	18,469	7,716	47	1.37 (0.81-2.30)
2合/日	375	25,178	7,661	30	1.43 (0.80-2.54)
$\geq 3$ 合/日	98	23,839	10,148	9	1.81 (0.80-4.10)
			P=0.184		
<b>女性</b>					
機会飲酒	420	20,136	8,840	13	1.00
毎日飲酒	99	20,950	9,164	4	1.50 (0.47-4.77)
			P=0.0809		

\* 年齢、BMI、喫煙、飲酒、収縮期血圧、総コレステロール、尿糖陽性、血清ALTを調整

## 高血圧が医療費に及ぼす影響

Nakamura K, Okamura T, Kanda H, Hayakawa T, Kadowaki T, Okayama A, Ueshima H; Health Promotion Research Committee of the Shiga National Insurance Organizations.

Impact of hypertension on medical economics: A 10-year follow-up study of national health insurance in Shiga, Japan.

Hypertens Res. 2005;28(11):859-64.

【目的】中高年の日本人では高血圧の頻度が高く、わが国の循環器疾患の最も重要な危険因子の一つである。循環器疾患の予防のためには長期にわたる血圧管理が必要であるが、コントロールが不十分な場合、循環器疾患の発症率が上昇するため、高血圧は医療費を上昇させる可能性があり、これを追跡調査によって明らかにすることを試みた。

【方法】滋賀県内の7町1村における40-69歳の国民健康保険加入者4,191名（男性1,819名、女性2,372名）を約10年間追跡した。この追跡対象者は高血圧未治療で、循環器疾患の既往のない者である。血圧値によって米国合同委員会第7次報告の分類に準じた4つのカテゴリーに分けて（「収縮期血圧（以下、SBP）120mmHg未満かつ拡張期血圧（以下、DBP）80mmHg未満；正常血圧」、「SBP120～139mmHgまたはDBP80～89mmHg；高血圧前症」、「SBP140～159mmHgまたはDBP90～99mmHg；ステージ1高血圧」、「SBP160mmHg以上またはDBP100mmHg以上；ステージ2高血圧」）、各血圧カテゴリーの一人あたりの医療費と累積入院のオッズ比、総死亡のハザード比（正常血圧を基準）を評価した。高血圧者（前症、ステージ1、ステージ2）の医療費と正常血圧者の医療費の差額は高血圧に起因している可能性のある過剰医療費と考えられるが、これを高血圧関連医療費と定義して、血圧各群の集団としての高血圧関連医療費が対象集団の総医療費の中で占める割合を求めた。

【結果】血圧値と医療費の間に正の段階的な関連がみられ、特に男性において著明であった。また、ほとんどの高血圧群（前症、ステージ1、ステージ2）において入院と総死亡は増加傾向を認めたが、男性のステージ2高血圧群においては入院も総死亡もかなり高くなっていた。集団としては、高血圧前症群、ステージ1高血圧群、ステージ2高血圧群の高血圧関連医療費に大きな差はなく、軽～中等症である高血圧前症群とステージ1高血圧群を合わせた高血圧関連医療費は重症のステージ2高血圧群よりもむしろ高くなった。また対象集団の高血圧関連医療費は対象集団の総医療費の23.7%を占めていると考えられた。

【結論】高血圧はその重症度を問わず医療費に大きな影響を及ぼすと考えられる。



表. 一人あたり医療費, 累積入院のオッズ比と総死亡のハザード比 (滋賀県国保コホート)

血圧 カテゴリー	対象者数	一人あたり 医療費(円/月)		ケース 数	累積入院 オッズ比 (95%CI) *	ケース 数	総死亡 ハザード比 (95%CI) *
		算術平均	幾何平均 *				
<b>男性</b>							
正常血圧	347	15,009	6,694	147	1.00	17	1.00
高血圧前症	858	18,973	6,995	399	1.10 (0.84-1.43)	63	1.33 (0.77-2.30)
ステージ1	450	22,378	8,325	215	1.05 (0.77-1.42)	32	1.21 (0.66-2.21)
ステージ2	164	45,947	15,756	105	1.96 (1.29-2.98)	27	3.19 (1.67-6.08)
			P<0.01				
<b>女性</b>							
正常血圧	546	14,222	7,723	194	1.00	10	1.00
高血圧前症	1,135	17,944	7,848	438	1.04 (0.83-1.29)	26	1.23 (0.57-2.66)
ステージ1	527	16,998	7,801	194	0.85 (0.65-1.11)	14	1.32 (0.55-3.17)
ステージ2	164	23,332	9,887	76	1.14 (0.78-1.66)	4	1.06 (0.31-3.60)
			P=0.18				

\* 年齢、BMI、喫煙、飲酒、総コレステロール、糖尿病を調整

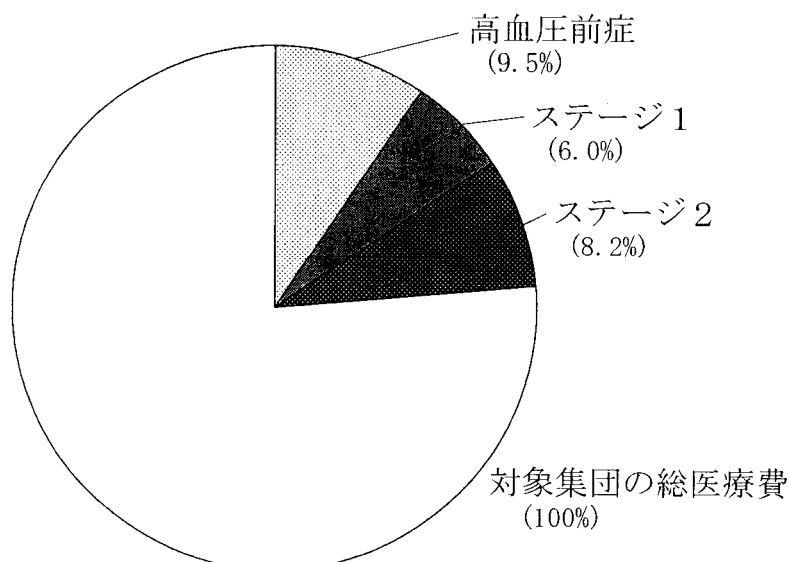


図. 対象集団における高血圧関連医療費 (滋賀県国保コホート)

## 高血圧と糖尿病の合併と医療費の関連

Nakamura K, Okamura T, Kanda H, Hayakawa T, Okayama A, Ueshima H; Health Promotion Research Committee of the Shiga National Health Insurance Organizations.

Medical costs of patients with hypertension and/or diabetes: A 10-year follow-up study of National Health Insurance in Shiga, Japan.

J Hypertens. 2006;24(11):2305-9.

【目的】高血圧や糖尿病が医療費を上昇させることは知られている。しかし、これらの合併は稀ではない。この場合、循環器疾患などの発症リスクはそれぞれ単独よりも高いため、医療費もより上昇する可能性があり、これを追跡調査によって明らかにすることを試みた。

【方法】滋賀県内の7町1村における40-69歳の国民健康保険加入者4,535名（男性1,939名、女性2,596名）を約10年間追跡した。追跡開始時における高血圧（収縮期血圧140mmHg以上、拡張期血圧90mmHg以上、治療ありのいずれか）および糖尿病（既往あり）の状況によって、対象者を「非高血圧非糖尿病」、「高血圧のみ」、「糖尿病のみ」と「高血圧糖尿病合併」の4つのカテゴリーに分けて、各カテゴリーの一人あたりの医療費と総死亡のハザード比（非高血圧非糖尿病を基準）を評価した。

【結果】高血圧と糖尿病の合併の頻度は全対象者4,535名中1.3%であった。表に示すように、各カテゴリー一人あたりの医療費（算術平均）は16,699（円/月）（非高血圧非糖尿病）、24,704（円/月）（高血圧のみ）、38,547（円/月）（糖尿病のみ）、40,655（円/月）（高血圧糖尿病合併）であった。この4群の調整医療費（幾何平均）も同様な傾向を示し、統計学的有意差を認めた。また、高血圧糖尿病合併群では総死亡のハザード比（2.37）も上昇を示した。

【結論】高血圧と糖尿病の合併はそれぞれ単独よりもより医療費を増加させる。高血圧糖尿病合併群では死亡の危険が上昇しており、高血圧と糖尿病それ自体の治療だけではなく、重篤な合併症を介して医療費の上昇をもたらしたと推測される。これらを合併した患者に対してハイリスク・アプローチに基づいた治療をするとともに、どちらか一方だけを持った患者に対して生活習慣の是正による他方の新規発症を予防することが重要である。

表. 一人あたり医療費と総死亡のハザード比(滋賀県国保コホート)

高血圧糖尿病 カテゴリー	対象者数	一人あたり医療費(円/月)		総死亡	
		算術平均	幾何平均*	ケース数	ハザード比(95%CI)*
非高血圧非糖尿病	2,818	16,699	7,473	112	1.00
高血圧のみ	1,579	24,704	10,067	88	1.15 (0.86-1.55)
糖尿病のみ	77	38,547	14,545	6	1.16 (0.51-2.65)
高血圧糖尿病合併	61	40,655	19,111	9	2.37 (1.19-4.74)
		P<0.01			

\* 年齢、性、BMI、喫煙、飲酒、総コレステロールを調整

## 蛋白尿と医療費の関連

Nakamura K, Okamura T, Kanda H, Hayakawa T, Okayama A, Ueshima H; Health Promotion Research Committee of the Shiga National Health Insurance Organizations.

Medical costs of individuals with proteinuria: A 10-year follow-up study of National Health Insurance in Shiga, Japan.

Public Health. 2007;121(3):174-6.

【目的】蛋白尿は総死亡や循環器疾患死亡と関連があり、また長期のわたる人工透析を必要とする慢性腎不全への進行の指標でもある。このため、蛋白尿が見られる者では医療費が上昇する可能性があり、これを追跡調査によって明らかにすることを試みた。

【方法】滋賀県内の7町1村における40-69歳の国民健康保険加入者4,490名（男性1,929名、女性2,561名）を約10年間追跡した。追跡開始時における蛋白尿の有無によって、対象者を「蛋白尿なし；(-)～(±)」と「蛋白尿あり；(+)-(+++)」の2つのカテゴリーに分けて、各カテゴリーの一人あたりの医療費と累積入院のオッズ比、総死亡のハザード比（蛋白尿なしを基準）を評価した。

【結果】蛋白尿が見られる者の頻度は全対象者4,490名中1.0%であった。表に示すように、各カテゴリー一人あたりの医療費（算術平均）は20,029（円/月）（蛋白尿なし）、37,494（円/月）（蛋白尿あり）であった。この2群の調整医療費（幾何平均）も同様な傾向を示し、統計学的有意差を認めた。また、蛋白尿あり群においては累積入院のオッズ比（1.54）も総死亡のハザード比（1.60）も上昇を示した。

【結論】蛋白尿が見られる者では不良な予後を伴って医療費が上昇すると推測される。また、蛋白尿は将来の医療費上昇を予測する指標となると考えられる。

表. 一人あたり医療費、累積入院のオッズ比と総死亡のハザード比(滋賀県国保コホート)

蛋白尿 カテゴリー	対象者数	一人あたり医療費(円/月)		累積入院		総死亡	
		算術平均	幾何平均*	ケース数	オッズ比(95%CI)*	ケース数	ハザード比(95%CI)*
蛋白尿なし	4,443	20,029	8,451	1,883	1.00	209	1.00
蛋白尿あり	47	37,494	14,200	26	1.54 (0.84-2.84)	5	1.60 (0.64-4.03)

P<0.01

\*年齢、性、BMI、喫煙、飲酒、収縮期血圧、高血圧治療、総コレステロール、糖尿病を調整