

低栄養と介護保険認定・死亡リスクに関するコホート研究

鶴ヶ谷プロジェクト

ヒガシグチ ミヅカ ナカヤ ナオキ オオモリ カオリ シマヅ タイチ
 東口みづか* 中谷 直樹* 大森 芳* 島津 太一*
 ソネ トシマサ ホウザワ アツシ クリヤマ シンイチ ツジ イチロウ
 曾根 稔雅* 寶澤 篤²* 栗山 進一* 辻 一郎*

目的 介護保険認定および死亡リスク予測の観点から、血清アルブミン値を特定高齢者の決定基準として用いる場合の基準値の妥当性を検討すること。

方法 仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区の70歳以上住民に対し、高齢者総合機能評価「寝たきり予防健診」を平成15年に行った。受診者のうち、同意が得られ介護保険認定非該当であった者832人を対象とした。血清アルブミンの基準値について、3.5 g/dL から4.0 g/dL までの範囲で0.1 g/dL ごとに基準値を変化させて、各基準値以下群の介護保険認定および死亡リスク (Cox 比例ハザードモデルにより算出)、該当率、感度、特異度、陽性反応適中度を算出し、基準値間で比較検討した。

結果 3年間の追跡調査で、介護保険認定者111人、死亡者33人を確認した。重複者を除いた合計は130人であった。介護保険認定および死亡リスクは、血清アルブミン値3.5 g/dL から4.0 g/dL の基準値すべてで有意に上昇した。各基準値の該当率は、3.5 g/dL で1.3%、3.8 g/dL で9.6%、4.0 g/dL で29.6%であった。感度は3.5 g/dL で5.4%、3.8 g/dL で18.5%、4.0 g/dL で45.4%であった。特異度は3.5 g/dL で99.4%、3.8 g/dL で92.0%、4.0 g/dL で73.4%であった。陽性反応適中度は3.5 g/dL で63.6%、3.8 g/dL で30.0%、4.0 g/dL で24.0%であった。血清アルブミン値3.8 g/dL を基準値とした時の、最大3分位群 (4.4 g/dL 以上) をreference とした場合の性・年齢補正ハザード比 (95% CI) は、基準値以下群 (3.8 g/dL 以下) で2.1 (1.1-3.9)、最小3分位群 (3.9-4.1 g/dL) で1.5 (0.9-2.5)、中間3分位群 (4.2-4.3 g/dL) で1.0 (0.6-1.7) であった。

結論 該当率および感度、特異度の点から、血清アルブミン値3.8 g/dL を基準値とすることの妥当性が示唆された。

Key words : 地域高齢者, 基準値, 介護保険認定, 血清アルブミン

1 緒 言

介護保険法改正を受けて、介護保険制度は平成18年度より予防重視型システムへ転換し、その一環として地域支援事業が始められた。地域支援事業における介護予防事業特定高齢者施策は、要支援または要介護状態となるリスクの高い高齢者(特定高齢者)を地域の中から把握して、適切な介護予防事業を提供するものである。

栄養改善プログラムは、運動器機能向上プログラ

ム、口腔機能向上プログラム、うつ・閉じこもり・認知症の各予防・支援プログラム等とともに、介護予防事業の一つに位置付けられている。制度発足当時(平成18年4月時点)、栄養改善プログラムへの参加が望ましいとされる決定基準は、基本チェックリストにおいて「体重が6か月で2~3 kg 以上の減少」および「Body Mass Index (BMI)が18.5未満」、または生活機能評価において「血清アルブミン値が3.5 g/dL 以下」とされた¹⁾。これら決定基準のエビデンスとして、BMI18.5未満²⁾あるいは血清アルブミン値3.5 g/dL 未満³⁾の者で、日常生活活動(ADL)遂行能力・運動機能が有意に低いという横断研究の報告、低栄養状態の者でADL 遂行能力・運動機能の悪化リスクや死亡リスクが有意に上昇するという前向きコホート研究の報告がある^{4~9)}。

* 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

²* 滋賀医科大学社会医学講座福祉保健医学
 連絡先: 〒980-8575 仙台市青葉区星陵町 2-1
 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 東口みづか

しかし、栄養改善プログラムへの参加が望ましいとされる特定高齢者の決定基準「血清アルブミン値3.5 g/dL以下」については、地域高齢者でそれに該当する者は少ないのではないかの指摘がある。事実、平成16年の国民健康・栄養調査¹⁰⁾によると、わが国の70歳以上の者で血清アルブミン値3.6 g/dL未満であった者の頻度は、男性2.3%、女性1.3%に過ぎなかった(3.5 g/dL以下の頻度は示されず)。

介護予防事業特定高齢者施策が全国の市町村で実施されるなかで、特定高齢者数が当初の想定よりも少ないことが明らかとなった。そこで特定高齢者の決定基準が見直され、栄養改善プログラムへの参加が望ましいとされる決定基準については、平成19年3月に開催された、厚生労働省第2回介護予防継続的評価分析等検討会において、「血清アルブミン値3.8 g/dL以下」とされた。

本研究の目的は、介護保険認定および死亡リスク予測の観点から、血清アルブミン値を特定高齢者の決定基準として用いる場合の基準値の妥当性を検討することである。そのため、仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区の70歳以上住民を3年間追跡し、血清アルブミン値と介護保険認定および死亡リスクとの関連について検討を行った。

II 研究方法

1. 対象者

仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区の70歳以上住民に対し、高齢者総合機能評価「寝たきり予防健診」を平成15年7月から8月に行った。同地区は、昭和40年代に開発された住宅地で、現在では高齢化の進んだ地区である。平成12年における仙台市全体の高齢化率13%¹¹⁾に対し、本地区は24%¹²⁾であった。

「寝たきり予防健診」の調査項目は、ソーシャル・サポート¹³⁾、生活習慣、抑うつ尺度(Geriatric Depression Scale, 以下GDSと略す)¹⁴⁾、認知機能検査(Mini-Mental State Examination, 以下MMSEと略す)¹⁵⁾、疾患既往歴、身長・体重測定、血液検査、栄養摂取状況等に関する聞き取り調査、服薬情報、運動機能測定、歯科健診、骨密度検査、動脈硬化関連検査、呼吸器機能検査等である。

平成15年7月、同地区の70歳以上住民(2,925人)に「寝たきり予防健診」の案内状を郵送した。「寝たきり予防健診」を受診した者は958人(対象の32.8%)で、そのうち研究および介護保険利用状況に関する追跡調査に同意した者は927人(対象の31.7%)であった。

2. 調査項目

本研究で用いた調査項目は、血清アルブミン値、

教育歴、配偶者の有無、ソーシャル・サポート、喫煙状況、飲酒状況、抑うつ、認知機能、疾患既往歴、主観的健康度である。血清アルブミン値は、空腹時に肘前静脈から真空採血した血液検体を、株式会社ビー・エム・エルに委託し測定した。その他の調査項目については、訓練を受けた調査員が、調査票を対象者に提示しながら聞き取り調査を行った。

ソーシャル・サポートに関する調査には、村岡らによる評価項目を用いた¹³⁾。質問は(1)困ったときの相談相手はいますか、(2)体の具合の悪いときの相談相手はいますか、(3)日常生活を援助してくれる人がいますか、(4)具合が悪いとき病院へ連れて行ってくれる人がいますか、(5)寝込んだとき身のまわりの世話をしてくれる人がいますか、の5項目のそれぞれについて「はい」または「いいえ」のいずれかで回答するよう求めた。

GDSは、うつ症状等に関する30項目の質問に対して「はい」または「いいえ」で回答するものである。各項目でうつ症状を示す回答に1点を加え、その合計点を評価した¹⁴⁾。

MMSEは、認知症のスクリーニングテストとして世界で最も多く用いられている。11項目の質問により構成され、全項目の合計点(最高30点)を評価した¹⁵⁾。

3. 追跡調査

本研究では、介護保険の初回認定(要支援・要介護)または死亡をエンドポイントとした。なお、介護保険に認定された者の中で、その後に認定区分の変更や死亡が発生した場合においても、初回認定の時点をもってエンドポイントとした。

仙台市と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との調査実施協定に基づき、文書による同意が得られた者を対象として、上記のエンドポイントに関する情報が提供された。具体的には、仙台市健康福祉局介護保険課職員が同意書との照合を行ったうえで、平成15年7月1日から平成18年6月30日までの要支援・要介護認定の有無、要介護状態区分および初回認定年月日、異動の有無、異動年月日およびその理由(市外転居または死亡)に関する情報を本分野に提供した。

4. 統計解析

平成15年に「寝たきり予防健診」を受診し、研究および介護保険利用状況に関する追跡調査に同意した者927人のうち、すでに介護保険認定を受けていた者78人、採血データが欠損していた者17人を除く、832人(同意した者の89.8%)を解析対象とした。

血清アルブミンの基準値について、3.5 g/dLから4.0 g/dLまでの範囲で0.1 g/dLごとに基準値を

変化させた。その際、基準値より上の者については、対象者数が均等になるよう3分割して、それぞれ最小3分位群、中間3分位群、最大3分位群とした。最大3分位群をreferenceとし、それ以外の3群（基準値以下群・最小3分位群・中間3分位群）の介護保険認定および死亡リスクをCox比例ハザードモデルにより算出した。算出にあたっては性・年齢を補正したモデルに加え、以下の4つの共変量モデルを構築した。第1に社会的要因を補正したモデルであり、教育歴（19歳以上、16-18歳、15歳以下）、配偶者の有無（あり、なし）、ソーシャル・サポートの有無（あり、なし）により構成された。第2に生活習慣を補正したモデルであり、喫煙状況（現在喫煙者、過去喫煙者、非喫煙者）、飲酒状況（現在飲酒者、過去飲酒者、非飲酒者）により構成された。第3に精神・身体的要因を補正したモデルであり、抑うつ（GDS；10点以下、11-13点、14点以上）、認知機能（MMSE；18-24点、25-27点、28点以上）、疾患既往歴（脳卒中、高血圧、心筋梗塞、糖尿病、がん：あり、なし）、主観的健康度（非常に健康である/まあ健康な方である、どちらとも言えない/あまり健康ではない/健康ではない）により構成された。第4のモデルは、社会的要因、生活習慣、精神・身体的要因のすべてにより構成された。

血清アルブミンの各基準値について、該当率、感度、特異度、陽性反応適中度を算出し、そのバランスから特定高齢者の決定基準としての妥当性を比較検討した。

本研究において該当率は、解析対象者における血清アルブミン値が基準値以下の者の割合と定義した。感度は、介護保険認定または死亡を発生した者における血清アルブミン値が基準値以下の者の割合と定義した。特異度は、介護保険認定を発生していない生存者における血清アルブミン値が基準値以上の者の割合と定義した。陽性反応適中度は、血清アルブミン値が基準値以下の者における介護保険認定または死亡を発生した者の割合と定義した。

統計解析にはSAS Version9.1（SAS Inc, Cary, NC, USA）を用い、 $P < 0.05$ を統計学的有意水準とした。

5. 倫理的配慮

本調査研究は、東北大学大学院医学系研究科倫理委員会の承認を得ている。対象者に対しては「寝たきり予防健診」の受診時に書面と口頭により調査の目的を説明した上で、書面による同意を得た。

III 結 果

1. 対象者の基本特性

対象者の基本特性を示す（表1）。

解析対象者832人のうち、男性は47.8%であった。平均年齢（標準偏差）は75.6（4.5）歳であり、70歳から75歳の者の割合が49.0%と最も多かった。現在喫煙者の割合は10.5%、現在飲酒者の割合は42.8%であった。疾患既往歴を持つ者の割合は、脳卒中で3.3%、高血圧で41.5%、心筋梗塞で10.2%、糖尿病で14.9%、がんで8.9%であった。

3年間の追跡調査により、介護保険認定を新規に受けた者は111人（解析対象者の13.3%）、死亡者は33人（同4.0%）であり、そこから重複者14人を除いた合計130人（同15.6%）を介護保険認定および死亡者として確認した。介護保険認定を新規に受けた者の内訳は、要支援54人、要介護57人であった。

表1 対象者の基本特性（n=832）

男性（%）	47.8
年齢（%）	
70-74歳	49.0
75-79歳	32.8
80-84歳	13.2
85歳以上	4.9
教育歴15歳以下（%）	20.1
配偶者なし（%）	32.2
ソーシャル・サポートなし（%）	
困ったときの相談相手なし	8.4
体の具合の悪いときの相談相手なし	5.9
日常生活を援助してくれる人なし	24.8
具合が悪いとき病院へ連れて行ってくれる人なし	9.6
寝込んだとき身のまわりの世話をしてくれる人なし	11.9
現在喫煙者（%）	10.5
現在飲酒者（%）	42.8
抑うつ14点以上（%）	12.6
認知機能24点以下（%）	4.8
疾患既往歴あり（%）	
脳卒中	3.3
高血圧	41.5
心筋梗塞	10.2
糖尿病	14.9
がん	8.9
主観的健康度（%）	
どちらとも言えない/あまり健康ではない/健康ではない	26.9

2. 血清アルブミンの基準値を変化させた時の基準値以下群における介護保険認定および死亡リスク

血清アルブミンの基準値を3.5 g/dL から4.0 g/dL までの範囲で0.1 g/dL ごとに変化させ、各基準値の最大3分位群を reference とした時の、他群のハザード比と95%信頼区間 (95% CI) を算出した。基準値以下群の結果を示す (表2)。

性・年齢補正ハザード比 (95% CI) は、血清アルブミンの基準値が3.5 g/dL で5.4 (2.3-12.4), 3.6 g/dL で3.3 (1.7-6.8), 3.7 g/dL で2.9 (1.6-5.2), 3.8 g/dL で2.1 (1.1-3.9), 3.9 g/dL で2.0 (1.1-3.5), 4.0 g/dL で1.8 (1.1-3.1) であり、すべての基準値で有意なリスクの上昇が示された。また、多変量モデルすべてにおいて、この結果は大きくは変わらなかった。なお、男女別の解析においても、リスクの上昇の程度は男女ではほぼ同程度であった (結果は示さず)。

3. 血清アルブミンの各基準値における該当率、感度、特異度、陽性反応適中度

血清アルブミンの各基準値における、該当率、感度、特異度、陽性反応適中度を算出した (表3)。

該当率は基準値を上げるにつれ上昇し、基準値が3.5 g/dL で1.3%, 4.0 g/dL で29.6%であった。感度も基準値を上げるにつれ上昇し、基準値が3.5 g/dL で5.4%, 4.0 g/dL で45.4%であった。特異度は基準値を上げるにつれ低下し、基準値が3.5 g/dL で99.4%, 4.0 g/dL で73.4%であった。陽性反応適中度も基準値を上げるにつれ低下し、基準値が3.5 g/dL で63.6%, 4.0 g/dL で24.0%であった。一方、

基準値が3.8 g/dL では、該当率は9.6% (男性12.1%, 女性7.4%), 感度は18.5%, 特異度は92.0%, 陽性反応適中度は30.0%であった。

血清アルブミン値3.8 g/dL を基準値とした時の、最大3分位群 (4.4 g/dL 以上) を reference とした場合の、他群のハザード比と95%信頼区間 (95% CI) を算出した (表4)。

性・年齢補正ハザード比 (95% CI) は基準値以下群 (3.8 g/dL 以下) で2.1 (1.1-3.9), 最小3分位群 (3.9-4.1 g/dL) で1.5 (0.9-2.5), 中間3分位群 (4.2-4.3 g/dL) で1.0 (0.6-1.7) であり、有意な量反応関係が示された (P for Trend=0.004)。また、最小3分位群、中間3分位群でリスクの有意な上昇

表3 血清アルブミンの各基準値における該当率、感度、特異度、陽性反応適中度 (%)

	血清アルブミン基準値 (g/dL)					
	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
該当率	1.3	2.6	4.8	9.6	17.8	29.6
感度	5.4	8.5	13.1	18.5	31.5	45.4
特異度	99.4	98.4	96.7	92.0	84.8	73.4
陽性反応適中度	63.6	50.0	42.5	30.0	27.7	24.0

該当率：解析対象者における血清アルブミン値が基準値以下の者の割合

感度：介護保険認定または死亡を発生した者における血清アルブミン値が基準値以下の者の割合

特異度：介護保険認定を発生していない生存者における血清アルブミン値が基準値以上の者の割合

陽性反応適中度：血清アルブミン値が基準値以下における介護保険認定または死亡を発生した者の割合

表2 血清アルブミンの基準値を変化させた時の基準値以下群における介護保険認定および死亡リスク (n=832)

	血清アルブミン基準値 (g/dL)					
	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
イベント数/対象者数	7/11	11/22	17/40	24/80	41/148	59/246
性・年齢補正 HR	5.4(2.3-12.4)	3.3(1.7-6.8)	2.9(1.6-5.2)	2.1(1.1-3.9)	2.0(1.1-3.5)	1.8(1.1-3.1)
HR1	6.0(2.4-14.9)	3.6(1.7-7.7)	3.1(1.6-5.7)	2.2(1.2-4.2)	2.0(1.2-3.6)	1.9(1.1-3.2)
HR2	5.5(2.3-12.9)	3.3(1.6-6.7)	2.8(1.5-5.1)	2.0(1.1-3.7)	1.9(1.1-3.4)	1.8(1.1-3.0)
HR3	5.7(2.3-14.1)	3.2(1.5-7.0)	2.7(1.4-5.1)	2.1(1.1-4.0)	2.3(1.3-4.1)	2.1(1.2-3.6)
HR4	7.1(2.7-18.9)	3.8(1.6-8.7)	3.0(1.5-5.8)	2.3(1.2-4.5)	2.4(1.3-4.3)	2.2(1.3-3.8)

注) reference はそれぞれ最大3分位群とし、基準値以下群につき HR を算出した。すなわち、3.5 g/dL および3.6 g/dL を基準値とした時は4.3 g/dL 以上群を、3.7g/dL から4.0g/dL を基準値とした時は4.4 g/dL 以上群を reference とした。

性・年齢補正 HR (95%信頼区間)

HR1：性、年齢、教育歴、配偶者の有無、ソーシャル・サポートの有無を補正

HR2：性、年齢、喫煙状況、飲酒状況を補正

HR3：性、年齢、抑うつ、認知機能、疾患既往歴、主観的健康度を補正

HR4：性、年齢、教育歴、配偶者の有無、ソーシャル・サポートの有無、喫煙状況、飲酒状況、抑うつ認知機能、疾患既往歴、主観的健康度を補正

表4 血清アルブミン値3.8 g/dLを基準値とした時の介護保険認定及び死亡リスク (n=832)

	血清アルブミン値 (g/dL)				P for Trend
	≤3.8	3.9-4.1	4.2-4.3	≥4.4	
イベント数/対象者数	24/80	54/302	33/277	19/173	
性・年齢補正 HR	2.1(1.1-3.9)	1.5(0.9-2.5)	1.0(0.6-1.7)	1.0(reference)	0.004
HR1	2.2(1.2-4.2)	1.5(0.9-2.6)	0.9(0.5-1.7)	1.0(reference)	0.003
HR2	2.0(1.1-3.7)	1.5(0.9-2.5)	1.0(0.5-1.7)	1.0(reference)	0.006
HR3	2.1(1.1-4.0)	1.8(1.0-3.0)	1.0(0.6-1.8)	1.0(reference)	0.002
HR4	2.3(1.2-4.5)	1.8(1.1-3.1)	1.0(0.6-1.8)	1.0(reference)	0.001

血清アルブミン値を連続変量として P for Trend を算出

性・年齢補正 HR (95%信頼区間)

HR1: 性, 年齢, 教育歴, 配偶者の有無, ソーシャル・サポートの有無を補正

HR2: 性, 年齢, 喫煙状況, 飲酒状況を補正

HR3: 性, 年齢, 抑うつ, 認知機能, 疾患既往歴, 主観的健康度を補正

HR4: 性, 年齢, 教育歴, 配偶者の有無, ソーシャル・サポートの有無, 喫煙状況, 飲酒状況, 抑うつ
認知機能, 疾患既往歴, 主観的健康度を補正

は示されなかった。多変量モデルすべてにおいて、これらの結果は大きくは変わらなかった。

IV 考 察

本研究の目的は、介護保険認定および死亡リスク予測の観点から、血清アルブミン値を特定高齢者の決定基準として用いる場合の基準値の妥当性を検討することである。そのため、仙台市宮城野区鶴ヶ谷地区の70歳以上住民を3年間追跡し、血清アルブミン値と介護保険認定および死亡リスクとの関連について検討を行った。その結果、血清アルブミン値3.5 g/dLから4.0 g/dLの基準値すべてにおいて、介護保険認定および死亡リスクが有意に上昇した。血清アルブミン値3.8 g/dLを基準値とした時、該当率は9.6%、感度は18.5%、特異度は92.0%、陽性反応適中度は30.0%であることが明らかとなった。

1. エンドポイント

本研究では、エンドポイントを介護保険認定または死亡とした。それに対して、エンドポイントを介護保険認定のみとすること、あるいは死亡のみとすることも可能であろう。しかし、そのどちらを取っても本研究の結果から大きく変わることはなかった。介護保険認定のみをエンドポイント（認定を受けずに死亡した者については、死亡年月日で追跡打ち切り）として解析を行った場合、血清アルブミン値3.8 g/dLを基準値とした時の性・年齢補正ハザード比 (95% CI) は1.6 (0.8-3.1) であり、介護保険認定リスクは、有意ではないものの上昇傾向が認められた。また、死亡のみをエンドポイントとして解析を行った場合、性・年齢補正ハザード比 (95% CI) は2.9 (1.1-7.8) であり、介護保険認定

のみをエンドポイントとした場合よりも点推定値が高かった。

本研究のエンドポイントを発生しない状態とは、介護保険認定を受けずに生存することであり、これはすなわち、健康寿命を意味するものである。

2. 集団の特性

本研究では「寝たきり予防健診」受診者（受診率32.8%）を解析対象としていることから、選択バイアスの影響について考えなければならない。そこで、本研究の解析対象者と国民健康・栄養調査¹⁰⁾における70歳以上対象者との間で、血清アルブミンの平均値（標準偏差）を比較した。その結果、本研究対象者の男性で4.1 (0.3) g/dL、女性で4.2 (0.2) g/dLであるのに対し、国民健康・栄養調査の男性で4.3 (0.3) g/dL、女性で4.4 (0.3) g/dLと、両者の間に大きな差は認められなかった。一方、国民健康・栄養調査では、血清アルブミン値3.8 g/dL未満の者の頻度は男性で3.8%、女性で2.4%であったと報告している。本研究対象者における血清アルブミン値3.8 g/dL未満の者の頻度は男性で5.0%、女性で4.6%であり、本研究対象者の方が低栄養の頻度が高かった。

3. 血清アルブミンの基準値

本研究では、血清アルブミン値3.5 g/dLを基準値とした時の該当率は1.3%と、極めて低かった。地域支援事業では、介護予防プログラムに参加する特定高齢者の頻度を、65歳以上高齢者人口の概ね5%程度と想定している¹⁾。しかし、厚生労働省第2回介護予防継続の評価分析等検討会において、特定高齢者として認定された者が介護予防プログラムへ参加する頻度は約3分の1と、非常に低いことが報

告されている。したがって、地域高齢者の5%に介護予防サービスを提供するには、参加率の低さを考えると、(5%よりも)高い頻度で拾い上げる基準値を設定することが望ましい。

血清アルブミン値3.5 g/dL から3.7 g/dL を基準値とした時、特異度は95%、陽性反応適中度は40%を超えたが、感度は15%を下回った。また、該当率は1.3%から4.8%であった。このような低い該当率および感度では、スクリーニングの効果を期待し難いものと思われる。一方、血清アルブミン値3.9 g/dL および4.0 g/dL を基準値とした時、感度は30%を超えたが、特異度は85%、陽性反応適中度は30%を下回り、偽陽性者の増加が懸念される。また、該当率も17.8%および29.6%という高値になり、このような高い該当率(低い特異度)では、スクリーニングの効果に支障を来しかねない。それに対し、血清アルブミン値3.8 g/dL を基準値とすると、該当率9.6%、感度18.5%、特異度92.0%、陽性反応適中度30.0%と、今回検討した範囲の基準値の中では、これらのバランスがとれていると思われる。したがって、厚生労働省第2回介護予防継続的評価分析等検討会において、特定高齢者の決定基準の見直し案として提案された「血清アルブミン値3.8 g/dL 以下」という決定基準をもって、介護保険認定および死亡リスクを予測することの妥当性が示唆されたと言える。

一方、血清アルブミン値3.8 g/dL を基準値とした時の感度は18.5%と低く、基準値以上の者のなかにも介護保険認定のハイリスク者が相当存在していることは確かである。介護保険認定リスクや死亡リスクには栄養状態以外の様々な要因が関連していることから、特定高齢者を決定する際には、血清アルブミン値3.8 g/dL 以下という決定基準の他、運動器機能、口腔機能、うつ・閉じこもり・認知症等を包括した、総合的な判定を行うことが不可欠であることは言うまでもない。また、栄養状態の改善についてはハイリスク戦略だけでなく、地域高齢者全体に対するポピュレーション戦略を行うことも重要であると言えよう。

4. 本研究の長所・限界

本研究の長所は、第1に地域高齢者を対象としている点である。本研究は、地域高齢者を対象として低栄養と介護保険認定リスクについて検討を行った本邦初めての報告であり、地域高齢者の栄養状態の基準値を考えるうえで重要な知見となりうる。第2に、介護保険認定および死亡リスクの解析にあたり、社会的要因、生活習慣、精神・身体的要因を考慮に入れた点である。これらは介護保険認定および

死亡リスクに影響する要因を概ね網羅していると考えられる。

一方、本研究の限界は、第1に血清アルブミン値の測定をベースライン時でのみ行っている点である。したがって、本研究では3年間の追跡期間中における栄養状態の変化を考慮することができなかった。第2に、介護保険認定を受けた理由や死因が不明な点である。したがって、本研究では高齢者における栄養状態の悪化が、他の要因(身体機能の悪化や抑うつ状態等)と比較して介護保険認定および死亡リスクにどの程度強く影響しているのか把握することができなかった。

5. 今後の展望

本研究により、血清アルブミン値3.8 g/dL を基準値とすることの妥当性が示唆された。この基準値を特定高齢者の決定基準として用いることにより、より多くのハイリスク者を介護予防プログラムに参加させられるものと期待される。今後それらを検討するとともに、栄養改善プログラムの参加者における介護予防の効果についても、検討を行う必要がある。

本研究は、厚生労働省長寿科学総合研究事業(H18-長寿-一般-014)「効果的な介護予防ケアマネジメント技法の開発に関する研究」の一環として行われた。

(受付 2007.10. 1)
(採用 2008. 5.16)

文 献

- 1) 厚生労働省老健局. 地域支援事業実施要綱(平成18年6月9日老発第0609001号).
- 2) Pieterse S, Manandhar M, Ismail S. The association between nutritional status and handgrip strength in older Rwandan refugees. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 933-939.
- 3) Jensen GL, Kita K, Fish J, et al. Nutrition risk screening characteristics of rural older persons: relation to functional limitations and health care charges. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 819-828.
- 4) Shibata H, Haga H, Nagai H, et al. Predictors of all-cause mortality between ages 70 and 80: the Koganei study. *Arch Gerontol Geriatr* 1992; 14: 283-297.
- 5) Corti MC, Guralnik JM, Salive ME, et al. Serum albumin level and physical disability as predictors of mortality in older persons. *JAMA* 1994; 272: 1036-1042.
- 6) Sahyoun NR, Jacques PF, Dallal G, et al. Use of albumin as a predictor of mortality in community dwelling and institutionalized elderly populations. *J Clin Epidemiol* 1997; 49: 981-988.
- 7) Reuben DB, Ix JH, Greendale GA, et al. The predictive value of combined hypoalbuminemia and hypocholesterolemia in high functioning community-

- dwelling older persons: MacArthur Studies of Successful Aging. *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 402-406.
- 8) Knudtson MD, Klein BE, Klein R, et al. Associations with weight loss and subsequent mortality risk. *Ann Epidemiol* 2005; 15: 483-491.
- 9) Inoue K, Shono T, Toyokawa S, et al. Body mass index as a predictor of mortality in community-dwelling seniors. *Aging Clin Exp Res* 2006; 18: 205-210.
- 10) 健康・栄養情報研究会. 厚生労働省平成16年国民健康・栄養調査報告. 東京: 第一出版, 2006.
- 11) 総務省統計局. 平成12年国勢調査報告. 東京: 日本統計協会, 2001.
- 12) 小泉弥生, 栗田主一, 関 徹, 他. 都市在住の高齢者におけるソーシャル・サポートと抑うつ症状の関連性. *日老医誌* 2004; 41: 426-433.
- 13) 村岡義明, 生地 新, 井原一成. 地域在宅高齢者のうつ状態の身体・心理・社会的背景要因について. *老精医誌* 1996; 7: 397-407.
- 14) Brink TL, Yesavage JA, Lum O, et al. Screening tests for geriatric depression. *Clin Gerontol* 1982; 1: 37-43.
- 15) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189-198.

Malnutrition and the risk of long-term care insurance certification or mortality A cohort study of the Tsurugaya project

Mizuka HIGASHIGUCHI*, Naoki NAKAYA*, Kaori OHMORI*, Taichi SHIMAZU*,
Toshimasa SONE*, Atsushi HOZAWA²*, Shinichi KURIYAMA* and Ichiro TSUJI*

Key words : Community-dwelling elderly persons, cut-off point, long-term care insurance certification, serum albumin

Objective The purpose of this study was to propose a suitable cut-off point for the serum albumin value to predict which elderly individuals are qualified for long-term care insurance certification and those at risk of death.

Methods The Tsurugaya Project was a comprehensive geriatric assessment conducted for community-dwelling elderly persons aged 70 years or older in Sendai, Japan. Of those participating, the 832 from whom consent was obtained and who were not qualified for long-term care insurance certification were adopted as subjects. Cut-off points on serum albumin levels were set every 0.1 g/dL from 3.5 g/dL to 4.0 g/dL. The risk of incident certification of long-term care insurance or death (calculated by the Cox proportional hazards model), the frequency of the subjects, the sensitivity, the specificity and the positive predictive value of the category below each cut-off point were calculated.

Results During 3 years follow-up, a total of 130 subjects either became certificated for long-term care insurance or died. On multivariate analyses, the risk of incident certification of long-term care insurance or death showed significantly increase with all cut-off points. The frequencies were 1.3% at 3.5 g/dL, 9.6% at 3.8 g/dL and 29.6% at 4.0 g/dL. The sensitivities were 5.4% at 3.5 g/dL, 18.5% at 3.8 g/dL and 45.4% at 4.0 g/dL. The specificities were 99.4% at 3.5 g/dL, 92.0% at 3.8 g/dL and 73.4% at 4.0 g/dL. The positive predictive values were 63.6% at 3.5 g/dL, 30.0% at 3.8 g/dL and 24.0% at 4.0 g/dL. When the serum albumin cut-off point was set to 3.8 g/dL and the highest tertile level of the serum albumin value was used as a reference category, the sex- and age-adjusted hazard ratios (95% confidence intervals) were 2.1 (1.1-3.9) in those with serum albumin \leq 3.8 g/dL, 1.5 (0.9-2.5) in those with the lowest tertile level and 1.0 (0.6-1.7) in those with the middle tertile level.

Conclusion This study suggested that a serum albumin value of 3.8 g/dL is a suitable cut-off point with regard to sensitivity, specificity and positive predictive value.

* Division of Epidemiology, Department of Public Health and Forensic Medicine, Tohoku University Graduate School of Medicine, Sendai, Japan.

²* Department of Health Science, Shiga University of Medical Science, Otsu, Japan.