

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
分担研究報告書

特別養護老人ホームにおける 30 ヶ月の死亡率と
Mini Nutritional Assessment®-Short Form との関連

研究分担者	荒井秀典	国立開発研究法人国立長寿医療研究センター 副院長
研究分担者	戸原 玄	国立大学法人東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 准教授
研究分担者	枝広あや子	地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター 研究員
研究代表者	渡邊 裕	地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター 専門副部長
研究協力者	安田 純	地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター 研究員

研究要旨

Mini Nutritional Assessment®-Short Form (MNA®-SF)と特別養護老人ホーム（特養）入所の要介護高齢者における 30 ヶ月間の死亡率との関連を検討することを目的とした。特養入所者 423 名（年齢：84.3 ± 8.6 歳、女性：81.9%）を対象に 30 ヶ月の縦断的調査を行った。MNA®-SF は 6 つの項目（過去 3 ヶ月における食事量減少、過去 3 ヶ月における体重減少、移動能力、過去 3 ヶ月における精神的ストレスや急性疾患の経験、神経・精神的問題の有無、BMI）で構成されている。加えて、我々は基礎情報（性別、年齢、身長、体重、既往歴）、身体機能（Barthel Index (BI)）、認知機能（Clinical Dementia Rating (CDR)）を調査した。Cox 比例ハザードモデルを用いて、MNA®-SF の 30 ヶ月間の死亡率との関連を検討した。30 ヶ月の間、対象者の 166 (39.2%) 名が死亡した。生存群における MNA®-SF は有意に死亡群より高かった（9.4 ± 2.1 vs 8.4 ± 2.3; $p < 0.001$ ）。年齢、性別、喫煙性肺炎の既往、BI、CDR を説明変数として調整後、MNA®-SF は有意に 30 ヶ月間の死亡率と関連していた（HR: 0.86, 95% CI: 0.80–0.93, $p < 0.001$ ）。我々は、日本の特養入所者の 30 ヶ月の死亡率に対する MNA®-SF の予測因子としての有用性を明らかにした。

A.研究目的

現在、日本は全世界に先んじて超高齢社会に突入している。その高齢化に伴い、要介護高齢者の数も増加し続けている（厚生労働省. 2015）。要介護高齢者の多くは自立した生活が困難なため、特別養護老人ホーム（特養）などの介護施設に入所する者が多い。しかし、特養の入所者のほとんどは

死亡や長期の入院などの理由により退所する（厚生労働省. 2010）。

一方、高齢者の栄養不良状態は入院、感染症、死亡に関連していると報告されている（Correia MI et al. 2013; Lim SL et al. 2012; Törmä J et al. 2013）。栄養状態をスクリーニングするツールとして Mini Nutritional Assessment®（MNA®）、

Nutritional Risk Screening 2002、Malnutrition Universal Screening Toolを比較した先行研究では、MNAが最も特養入所者の死亡発生を予測するのに適していたと報告されている(Diekmann R et al. 2013)しかし、MNAは死亡発生を予測するツールとして有効であるが、18項目の設問で構成された質問紙を記入しなくてはならない。そこで、近年、MNAの短縮版であるMini Nutritional Assessment®-Short Form (MNA®-SF)が開発され、高齢者を対象とした研究において、栄養不良状態に関連する様々なリスクの発生について、その妥当性が確認されている(Guigoz Y et al. 2006)。加えて、MNA®-SFは6項目に回答することで完了することができる簡便なツールである。そして、特養入所者を対象にMNA®-SFの妥当性をMNAとの一致度合から検討した先行研究でも妥当性が確認されている(Kaiser MJ et al. 2011)。さらにLilamandらはフランスにおいて773名の特養入所者を対象にMNA®-SFのスコアは、1年間の死亡発生の予測因子として有意であったと報告している(Lilamand M et al. 2015)。

一方、特養入所者に対するたんぱく質サプリメントの栄養介入に関するランダム化比較試験により、MNAによる栄養状態(Lauque S et al. 2000)およびBMIに加えて、血清アルブミン、コレステロール値などの生化学値(Lee LC et al. 2013)が改善されたとの報告もある。つまり、特養における要介護高齢者においても適切な栄養状態の評価に基づいた栄養介入を行えば、可逆的に改善する可能性があることもわかっている。しかしながら、日本の要介護高

齢者を対象に長期(1年以上)の観察期間を有し、MNA®-SFを用いて栄養状態を評価し、死亡発生との関連を検討した研究はない。我々は人種、制度、看護、介護方法が他の国と異なる日本においてもMNA®-SFが死亡発生の予測に適しているかを検討する必要があると考えた。同時に、要介護高齢者の死亡率に関するsystematic reviewでは、栄養状態、身体機能、認知機能が最も関連していたとの報告があるものの(Thomas JM et al. 2013)、それらすべてを含めて検討した報告は認められない。

そこで、本研究では、要介護高齢者の死亡と有意に関連すると報告されている年齢や性別(Hjaltadottir I et al. 2011; Eren Z et al. 2015)、誤嚥性肺炎の既往(van der Maarel-Wierink CD et al. 2015)、身体機能の評価指標の一つであるBarthel Index (BI) (Diez-Manglano J et al. 2016)、および認知機能の評価指標の一つであるClinical Dementia Rating (CDR) (Schneider Beeri M et al. 2008)、MNA®-SF (Lilamand M et al. 2015)を説明変数とし、目的変数に死亡のイベントを設定し、30ヶ月という長期の観察期間を設け、MNA®-SFによる栄養状態の評価が日本の要介護高齢者の死亡発生を予測するツールとして有効であるか検討することとした。

B.研究方法

1. 研究デザインおよび対象者

日本のA県内の5つの特養の入所者とその後見人に調査に関する説明を行い、研究参加への同意が得られ、経口摂取をしている423名(男性90名、女性333名)のデータを分析対象とした。30ヶ月間の縦断的

調査を行い、参加者の死亡についての情報を収集し、死亡群 (Death) および生存群 (Survival) の 2 群に分けた。本研究は日本の国立長寿医療研究センター、倫理利益相反委員会の審査承認 (No. 605) を得て実施した。

2. 調査項目

2012 年 10 月のベースラインにて、施設の全ての看護師、介護士、管理栄養士に調査項目の評価に関するレクチャーと実習を行い、評価基準の統一を行った。その後、対象者ごとの調査票を担当の看護師、介護士、管理栄養士に配布し、基礎情報 (性、年齢、身長、体重)、既往歴 (誤嚥性肺炎、脳血管障害、呼吸器疾患、循環器障害、腫瘍性疾患、パーキンソン病、神経疾患)、身体機能の評価として BI、認知機能の評価として CDR、栄養状態の評価として MNA[®]-SF を行なった。また、身長および体重のデータを用い、Body Mass Index (BMI) を算出した。

1) Barthel Index (BI)

BI は日常生活機能の評価指標の一つであり、全 10 項目 (食事、車椅子からベッドへの移動、整容、トイレ動作、入浴、歩行、階段昇降、着替え、排便コントロール、排尿コントロール) の日常生活動作から成る。各項目は介助を必要とする度合いに基づいている (Mahoney FI et al. 1965)。加えて、BI の各項目の合計値は 0 から 100 となり、より高い得点がより良い生活機能を示している。

2) Clinical Dementia Rating (CDR)

CDR は Morris らの方法に基づいて認知症専門医が評価した (Morris JC et al. 1993)。

CDR には 5 つのグレード (0、0.5、1、2、3) があり、そのグレードを記憶、見当識、判断力と問題解決能力、地域社会の活動、家庭および趣味、身の回りの世話の 6 項目に割り当て、より高いグレードがより強い認知障害を示している。

3) MNA[®]-SF

MNA[®]-SF は 6 つの項目により構成されている：過去 3 ヶ月における食事量減少 (severe decrease in food intake、moderate decrease in food intake、no decrease in food intake)、過去 3 ヶ月における体重減少 (weight loss greater than 3 kg、does not know、weight loss between 1 and 3 kg、no weight loss)、移動能力 (bed or chair bound、able to get out of bed/ chair but does not go out、goes out)、過去 3 ヶ月における精神的ストレスや急性疾患の経験 (Yes or No)、神経・精神的問題の有無 (severe dementia or depression、mild dementia、no psychological problems)、BMI (BMI less than 19、BMI 19 to less than 21、BMI 21 to less than 23、BMI 23 or greater)。加えて、MNA[®]-SF の合計値は 0 から 14 点となり、より高い得点がより良い栄養状態を示している。また、MNA[®]-SF のスコアは 3 つのカテゴリーに分類される：栄養状態良好 (12-14 points)、低栄養のおそれあり (8-11 points)、低栄養 (0-7 points)。

3. 統計解析

本研究では、値は平均値±標準偏差または人数 (%) で示した。Death 群および Survival 群の 2 群間比較において、連続変数には Mann-Whitney U test、カテゴリー

変数には **chi-square test** を実施した。そして、多重共線性を避けるため、調整変数となり得る全ての変数間で **Spearman** の相関係数を確認した。その結果、**BMI** と **MNA®-SF** スコアの相関関係 ($r = 0.603$) が強かったため、**BMI** を除き、以降の解析を行った。

先行研究で報告されている各交絡因子の死亡率への関連を確認するとともに、**MNA®-SF** が死亡の予測因子として関連しているかを検討するため、2 つのモデル (**Model 1** : 年齢、性別、**Model 2** : **Model 1** 誤嚥性肺炎の既往+**CDR+BI**) を作成し、**Cox** 比例ハザードモデルにより解析を行った。その後、**Model 2** の説明変数を考慮し、**MNA®-SF** の3つのカテゴリー別、および6つの項目別についても死亡率の予測因子として関連しているかを検討するため解析を行った。

欠損値は、4.0% (**CDR**) から 19.1% (誤嚥性肺炎の既往) の範囲で認められた。欠損バイアスを最小にするため、**missing at random** の課程に基づき多重代入法を用いて欠損値を補完した (**Vandenbroucke JP et al. 2007; Barnard J et al. 1999**)。欠損値が代入されたデータセットは 5 通り作成した。各データセットについて独立して多変量重回帰分析およびロジスティック回帰分析が行われた後、推定のため結果が統合された。なお、本研究では、多重代入法による補完データを用いた解析を主要解析とし、欠損データを除外した完全データを用いた解析を副次的解析とした。

また、本研究では、 $P < 0.05$ を統計的有意水準とした。全ての統計解析には **IBM SPSS Statistics 23** を用いた。

4. 倫理面への配慮

本研究は日本の国立長寿医療研究センター、倫理利益相反委員会の審査承認 (No. 605) を得て実施した。

1) 研究等の対象とする個人の人権擁護

書面によるインフォームドコンセントに基づき、対象者本人もしくは代諾者の同意が得られているデータのみを提供を受け、使用した。

本研究は連結不可能匿名化した状態のデータの分析のみを行うことから、プライバシーの保護に問題はない。しかし、対象者の個別の結果については秘密を厳守し、集計、分析した状態の結果のみを使用する。また、研究結果から得られるいかなる情報も研究の目的以外に使用しない。

データおよび結果の保管には主にハードディスクを用い、鍵付きの保管庫にて保管する。

2) 研究等の対象となる者 (本人又は家族) の理解と同意

本研究では、A県内の同一福祉法人が運営する5つの介護施設の介護担当者と担当の介護支援専門員が施設入所時に本人もしくは代諾者に文書で説明を行い、研究の目的や内容を理解した上で同意が得られているデータのみを提供を受け使用した。

3) 研究等によって生ずる個人への不利益並びに危険性と医学上の貢献の予測

本研究で使用するデータは質問票及び実測による調査を行ったものであり、参加者個人に生じる不利益及び危険性は無い。

4) その他

利益相反について：国立研究開発法人国立長寿医療研究センター利益相反行為防止規則に則り、本研究を適正に遂行した。

C. 研究結果

本研究のベースライン調査時の対象者特性は、年齢が 84.3 ± 8.6 歳、女性の割合が 81.9%、身長が 146.4 ± 9.2 cm、体重が 43.7 ± 8.7 kg、BMI が 20.4 ± 3.5 kg/m²、既往歴(誤嚥性肺炎:10.3%、脳血管障害:53.8%、呼吸器疾患:10.6%、循環器障害:48.4%、腫瘍性疾患:9.6%、パーキンソン病:7.7%、神経疾患:5.8%)、BI が 37.9 ± 28.4 点、CDR が 2.1 ± 1.0 点、MNA[®]-SF が 8.9 ± 2.2 点。30ヶ月間後、Death群は166名、survival群は220名であった。加えて、MNA[®]-SFのカテゴリーは85名(23.1%)が低栄養、235名(63.9%)が低栄養のおそれあり、48名(13.0%)が栄養状態良好に分類された。

Table 1 に示したように、Death 群は Survival 群と比べて、年齢および CDR が有意に高く ($p < 0.05$)、身長、体重、BMI、BI および MNA[®]-SF は有意に低かった ($p < 0.05$)。加えて、Death 群は誤嚥性肺炎の既往が有意に多かった ($p = 0.024$)。

MNA[®]-SF のカテゴリーおよび項目別の結果を Table 2 に示した。MNA[®]-SF のカテゴリー別の結果において、death 群では低栄養が有意に多かった ($p < 0.001$)。加えて、項目別において、Death 群では、severe decrease in food intake、severe dementia or depression、BMI less than 19 が有意に多かった ($p < 0.001$)。

Table 3 に示したように、MNA[®]-SF は、Model 1 において、性別および年齢の調整後、有意に死亡の予測因子として関連していた (HR: 0.84, 95% CI: 0.79-0.90)。さらに、Model 2 において、性別、年齢、誤嚥性肺炎、BI、CDR の調整後においても、

MNA[®]-SF のスコア (HR: 0.86, 95% CI: 0.80-0.93) は有意に死亡の予測因子として関連していた。

Table 4 に MNA[®]-SF のカテゴリーおよび項目別と 30ヶ月の死亡率との関連を示している。カテゴリー別において、低栄養に対して、低栄養のおそれあり (HR: 0.48, 95% CI: 0.35-0.68)、栄養状態良好 (HR: 0.23, 95% CI: 0.11-0.48) と順に HR が低下していた。項目別において、過去 3ヶ月の食料量減少 (HR: 0.74, 95% CI: 0.58-0.95) および BMI (HR: 0.78, 95% CI: 0.67-0.91) が有意に死亡の予測因子として関連していた。

完全データを用いた解析結果は、欠損値の補完後のデータを用いた解析結果と比べて、信頼区間の幅が広く精度が低いという特性は認められたが、同様な結果であった。加えて、5通りのデータセットの変動 (variability) は全ての変数で 10%未満であった (data not shown)。

D. 考察

本研究は、先行研究 (Lilamand M et al. 2015) とは異なる人種、社会保険制度、看護、介護方法を持つ日本において、特養入所者の死亡の予測因子として報告されている性や年齢 (Hjaltadottir I et al. 2011; Eren Z et al. 2015)、誤嚥性肺炎の既往 (van der Maarel-Wierink CD et al. 2015)、BI Diez-Manglano J et al. 2016)、CDR (Schnaider Beeri M et al. 2008) を説明変数として投入した上でも、MNA[®]-SF のスコアが、特養入所者の 30ヶ月間の死亡率を予測するツールとして有効であることを明らかにした最初の研究である。

本研究における 30ヶ月の観察期間の死亡

率は 39.2%であった。先行研究における要介護高齢者の死亡率は 1 年間で 17.4% (Lilamand M et al. 2015)、2年間で 30.7% (Isawa S et al. 2014)、3年間で 50.0% (Fernandez HH et al. 2002) であることから、本研究の mortality rate はそれら結果と同等であった。また、本研究の対象者の 23.1%は低栄養、63.9%は低栄養のおそれありであった。Lilamand らの研究では特養入所者の 15.7%が低栄養、58.7%が低栄養のおそれありであった (Lilamand M et al. 2015)。また、日本における Izawa らの研究においては 19.9%が低栄養、60.2%が低栄養のおそれありであった (Izawa S et al. 2014)。低栄養の割合が若干高いが、ほぼ同様の割合を示していた。これらの結果は本研究の対象者の一般性と MNA®-SF 評価の妥当性を示しているものとする。

本研究の基礎となっている Lilamand らの先行研究 (Lilamand M et al. 2015) との比較においては、興味深いことに MNA®-SF の項目別の検討で異なる結果が得られている。Lilamand らはフランスの特養における MNA®-SF のスコアにおける 6 項目が死亡の予測因子として関連するかを 1 年の観察期間を設け、検討している。彼らは MNA®-SF の 6 つの項目の内、過去 3 ヶ月の食事量減少、過去 3 ヶ月の体重減少、過去 3 ヶ月における精神的ストレスや急性疾患の経験、BMI の 4 つが死亡の予測因子として有意に関連していたと報告している。一方、本研究では過去 3 ヶ月の食事量減少および BMI の 2 つの項目が死亡の予測因子として関連していた。観察期間の長さや説明変数の違いが影響した可能性もあるが、過去 3 ヶ月の体重減少については本研究の

対象者と先行研究の対象者では体重の平均が 20kg 以上も異なることが影響した可能性が高い。一方、身長と体重から相対的に栄養状態を表す BMI は両研究において有意な関連が観察された。BMI は多くの先行研究より死亡率と関連すると報告されていることから (de Souto Barreto P et al. 2015; Nakazawa A et al. 2013; Veronese N et al. 2013)、MNA®-SF における BMI の評価は死亡発生の予測において重要であると考えられる。また、過去 3 ヶ月における精神的ストレスや急性疾患の経験について、急性疾患 (Cruz-Flores S et al. 2011)、精神的ストレス (Glymour MM et al. 2004) は人種の違いが影響するとの報告がある。また、本研究における過去 3 ヶ月における精神的ストレスや急性疾患の経験の暴露は 2.6% (11/423) なのに対して、先行研究 (Lilamand M et al. 2015) では 76.7% (593/773) と大きな違いがみられた。つまり、MNA®-SF のこの項目については、他の項目 (e.g. 食事量減少や体重減少、BMI) と比較し、評価基準が国によって異なる可能性が示唆された。

しかしながら、人種、観察期間、説明変数が異なるにも関わらず、両研究において、過去 3 ヶ月の食事量減少および BMI が交絡因子を考慮した上でも 30 ヶ月の死亡率の予測因子として有意に関連していた。食事量の減少は、特養入所者を対象とした先行研究では BMI 減少 (Gaskill D et al. 2008) と有意に関連していたと報告されている。言い換えると、食事量に対するアプローチは BMI を改善できるかもしれない。MNA のスコアを基にした介入研究においても、MNA のスコア、食事量、体重、BMI の改

善が報告されている。例えば、特養入所者を対象とした 2 ヶ月間の経口サプリメント（約 400 kcal/日）に関する介入研究により、プラセボ群に変化はなかったが、サプリメント群では有意にエネルギー摂取量、体重、および MNA スコアが増加したとの報告がされている（Lauque S et al. 2000）。同様に特養入所者を対象とした 6 ヶ月間のソイプロテインサプリメント（エネルギー：250 kcal；たんぱく質：9.5 g）による介入試験においても、supplement 群では体重に加えて BMI も有意に増加したとの報告がされている（Lee LC et al. 2013）。今回の我々の結果からも MNA[®]-SF の項目である過去 3 ヶ月の食事量減少および BMI が死亡の予測因子として抽出されたことから、特養入所者においては、特にこの 2 項目が栄養介入対象者の早期発見、介入ポイントおよび効果の指標として重要であると思われる。

E.結論

MNA[®]-SF のスコアは日本の特養入所の要介護高齢者において死亡発生を予測するツールとして有効であることが明らかになった。このことから MNA[®]-SF を指標とした日常的な栄養評価および栄養介入は要介護高齢者の栄養状態の維持、改善、死亡リスクの低減に貢献できるかもしれない。

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

- 1) Yasuda J et al : A Role of MNA-SF as a Predictor for 30-Month Mortality in Nursing Home in Japan. IAGG2017 21st IAGG World Congress of Gerontology and Geriatrics, 2017/7/24

H.知的財産権の出願・登録状況

なし

Table 1 Baseline characteristics.

Variables	Survival (n = 220)	Death (n = 166)	P values
Age (years) (n = 371)	82.9 ± 8.7	86.3 ± 8.0	< 0.001
Women* (n = 386; 70 men)	181 (57.3)	135 (42.7)	0.894
Observation period (days) (n = 386)	804 ± 156	378 ± 227	< 0.001
Height (cm) (n = 370)	146.8 ± 8.9	145.9 ± 9.5	0.352
Weight (kg) (n = 371)	45.2 ± 8.9	41.7 ± 8.0	< 0.001
BMI (kg/m ²) (n = 370)	21.0 ± 3.6	19.6 ± 3.3	< 0.001
<hr/>			
Medical history (n = 312)			
Aspiration pneumonia	11 (34.4)	21 (65.6)	0.024
Cerebrovascular disorder	87 (51.8)	81 (48.2)	0.425
Respiratory disease	16 (48.5)	17 (51.5)	0.580
Circulatory disorder	85 (56.3)	66 (43.7)	0.496
Neoplastic disease	18 (60.0)	12 (40.0)	0.566
Parkinson disease	18 (75.0)	6 (25.0)	0.035
Neurological disorder	11 (61.1)	7 (38.9)	0.630
Others	47 (49.0)	49 (51.0)	0.222
<hr/>			
Barthel Index (n = 366)	42.0 ± 27.4	32.2 ± 28.8	< 0.001
CDR (n = 371)	1.9 ± 1.0	2.3 ± 0.9	0.001
MNA [®] -SF (n = 368)	9.4 ± 2.1	8.4 ± 2.3	< 0.001

Continuous variables are expressed as mean ± SD, and analyzed by Mann-whitney U test, and categorical variables are given as number (percentage), and analyzed by Chi-square test.

P < 0.05 is defined as significant difference between Survival and Death groups

Abbreviations: BMI, Body Mass Index; CDR, Clinical Dementia Rating;

MNA[®]-SF, Mini Nutritional Assessment[®]-Short Form

Table 2. Comparisons of MNA-SF categories and items between survival and death groups

Variables	Survival (n = 220)	Death (n = 166)	P values
MNA-SF categories (n = 368)			
Malnourished	28 (32.9)	57 (67.1)	< 0.001
At risk of malnutrition	143 (60.9)	92 (39.1)	
Normal nutritional status	40 (83.3)	8 (16.7)	
MNA-SF items			
Decrease in food intake over the past 3 months (n = 371)			
severe decrease in food intake (0 points)	6 (35.3)	11 (64.7)	0.020
moderate decrease in food intake (1 points)	21 (44.7)	26 (55.3)	
no decrease in food intake (2 points)	186 (60.6)	121 (39.4)	
Weight loss over the past 3 months (n = 371)			
weight loss greater than 3 kg (0 points)	6 (42.9)	8 (57.1)	0.090
does not know (1 points)	6 (100)	0 (0)	
weight loss between 1 and 3 kg (2 points)	49 (53.3)	43 (46.7)	
no weight loss (3 points)	152 (58.7)	107 (41.3)	
Mobility (n = 370)			
bed or chair bound (0 points)	126 (56.5)	97 (43.5)	0.878
able to get out of bed/ chair but does not go out (1 points)	61 (59.2)	42 (40.8)	
goes out (2 points)	26 (59.1)	18 (40.9)	
Acute disease or psychological stress over the past 3 months (n = 370)			
Yes (0 points)	5 (45.5)	6 (54.5)	0.539
No (2 points)	207 (57.7)	152 (42.3)	
Neuropsychological problems (n = 370)			
severe dementia or depression (0 points)	61 (47.7)	69 (52.3)	0.011
mild dementia (1 points)	92 (59.4)	67 (40.6)	
no psychological problems (2 points)	59 (67.8)	21 (32.2)	
Body mass index (BMI, kg/m²) (n = 371)			
BMI less than 19 (0 points)	64 (47.1)	72 (52.9)	0.001
BMI 19 to less than 21 (1 points)	49 (53.8)	42 (46.2)	
BMI 21 to less than 23 (2 points)	49 (65.3)	26 (34.7)	
BMI 23 or greater (3 points)	51 (73.9)	18 (26.1)	

Variables are given as number (percentage), and analyzed by Chi-square test

Statistical significance was defined as p<0.05

MNA-SF, Mini Nutritional Assessment-Short Form; BMI, Body Mass Index

Table 3. Association of MNA®-SF score with 30-month mortality.

	MNA®-SF score			p values
	HR	95% CI		
Crude	0.84	(0.78 - 0.89)	<0.001	
Model 1	0.84	(0.79 - 0.90)	<0.001	
Model 2	0.86	(0.80 - 0.93)	<0.001	

HR, Hazard Ratio; CI, Confidence Interval; BI, Barthel Index; CDR, Clinical Dementia Rating; MNA®-SF, the Mini Nutritional Assessment®-Short Form Model 1 was adjusted for sex and age. Model 2 was adjusted for Model 1 plus Aspiration pneumonia, BI, and CDR.

p < 0.05 is considered significant association

Table 4. Associations of MNA®-SF categories and items with 30-month mortality.

	HR	95% CI	P values*
<i>MNA®-SF categories</i>			
Malnourished (0-7 points)	1.00	(Reference)	
At risk of malnutrition (8-11 points)	0.48	(0.35 - 0.68)	< 0.001
Normal nutritional status (12-14 points)	0.23	(0.11 - 0.48)	< 0.001
<i>MNA®-SF items</i>			
Decrease in food intake over the past 3 months	0.74	(0.59 - 0.95)	0.016
Weight loss over the past 3 months	0.85	(0.71 - 1.03)	0.106
Mobility	1.12	(0.87 - 1.45)	0.375
Acute disease or psychological stress over the past 3 months	0.77	(0.52 - 1.15)	0.203
Neuropsychological problems	0.78	(0.58 - 1.04)	0.091
Body mass index (BMI, kg/m ²)	0.78	(0.67 - 0.92)	0.002

HR, Hazard Ratio; CI, confidence interval; MNA®-SF, Mini Nutritional Assessment®-Short Form

*Adjusted for age, sex, aspiration pneumonia, Barthel Index, Clinical Dementia Rating, p < 0.05 is considered significant association.