

## **La malnutrizione proteico-energetica nell'anziano: tecniche di analisi e applicazioni**

*Protein-energy malnutrition in the elderly: assessment techniques and applications*

Roberto Buffa<sup>1</sup>, Elisabetta Marini<sup>1</sup>, Rosa Maria Mereu<sup>2</sup>, Paolo Francesco Putzu<sup>2</sup>,  
Giovanni Floris<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Biologia sperimentale, Sezione di Scienze antropologiche, Università di Cagliari, Italia.

<sup>2</sup>Divisione di Geriatria, Ospedale SS Trinità, ASL 8, Cagliari, Italia.

Per la corrispondenza: Prof. Elisabetta Marini. Dipartimento di Biologia sperimentale, Sezione di Scienze antropologiche, Cittadella Universitaria Monserrato, 09042 Monserrato (Cagliari), Italy. E-mail: [emarini@unica.it](mailto:emarini@unica.it)

**Parole chiave:** Stato nutrizionale, Mini Nutritional Assessment, Malattia di Alzheimer.

**Key words:** Nutritional status, Mini Nutritional Assessment, Alzheimer's disease.

### **Riassunto**

Nei Paesi economicamente avanzati, la malnutrizione proteico-energetica (PEM) si manifesta quasi esclusivamente nella popolazione senile. Tale condizione è determinata da cause organiche, o da fattori di natura psicologica, sociale e culturale, e può indurre un incremento significativo della morbilità e della mortalità. La diagnosi corretta e tempestiva della PEM, seguita da adeguati interventi terapeutici e nutrizionali, produce significativi miglioramenti sulle condizioni generali del paziente.

Il presente lavoro offre una rassegna dei principali strumenti multi-dimensionali per la valutazione dello stato nutrizionale nell'anziano, con particolare riferimento al *Mini Nutritional Assessment* (MNA). Viene inoltre presentata una rassegna della letteratura specifica riguardante le applicazioni di tale metodica nella malattia di Alzheimer (AD), con la presentazione di dati inediti relativi alla condizione di malnutrizione in un campione di pazienti AD in stadio lieve-moderato.

## Abstract

In economically advanced countries, protein-energy malnutrition (PEM) occurs almost exclusively in the elderly. This condition, caused by organic disturbances or by psychological, social and cultural factors, can lead to a significant increase of morbidity and mortality. The correct and timely diagnosis of PEM, followed by adequate therapeutic and nutritional interventions, results in a significant improvement of the general condition of the patient. This paper reviews the principal multi-dimensional tools to assess nutritional status in the elderly, with particular reference to the Mini Nutritional Assessment (MNA). It also reviews the specific literature on applications of this method to Alzheimer's Disease (AD) and presents unpublished data concerning malnutrition in a sample of patients with mild-moderate AD.

## Introduzione

L'invecchiamento è normalmente associato a una riduzione dell'appetito e degli apporti nutrizionali, condizione definita con il termine di *anoressia fisiologica* (Morley, 1996). Tale fenomeno ha un'eziologia multifattoriale, in parte inesplorata, che predispone alla malnutrizione.

La riduzione dell'appetito è parzialmente dovuta alla precoce sensazione di sazietà, che si realizza negli anziani a causa di modificazioni anatomico-funzionali dello stomaco (Morley, 2001), e di variazioni nella concentrazione di alcuni ormoni implicati nel controllo dell'appetito. È stato infatti osservato un aumento nei livelli di colecistochina, e, negli uomini, un aumento dei livelli ematici di leptina (Morley, 2001).

La diminuzione della sensibilità gustativa (ipogeusia) e olfattoria (iposmia), insieme ai disordini del gusto (disgeusia) e dell'olfatto (disosmia), concorrono a determinare l'anoressia dell'anziano (Schiffman, 1997). La ridotta acuità visiva e uditiva, unita alle patologie che condizionano la motilità, limitano inoltre la predisposizione a elaborare i pasti (Garry, 1994), mentre i problemi dentali riducono la possibilità di masticazione (Donini et al., 2003a).

Anche le condizioni di disagio sociale e psicologico in cui spesso versa la popolazione senile costituiscono fattori rilevanza eziologica per il deficit nutrizionale dell'anziano (Morley e Kraenzle, 1994).

Il trattamento farmacologico delle patologie croniche, infine, può avere un effetto anoressizzante e aumentare il rischio di malnutrizione (Salvà e Pera, 2001).

Per l'interazione tra i fattori citati, la malnutrizione proteico-energetica (PEM) è una condizione prevalente nella popolazione anziana. Gli studi epidemiologici mostrano che il rischio di malnutrizione è piuttosto basso (0-6%) negli anziani autosufficienti, diviene elevato (10-30%) tra i pazienti istituzionalizzati e tra i pazienti che ricevono assistenza pubblica domiciliare (fino al 50%), raggiunge proporzioni epidemiche negli individui affetti da patologie acute (Finch et al., 1998; Guigoz et al., 2002; Ruiz-Lopez et al., 2003; Saletti et al., 2005).

La prevenzione e il trattamento della malnutrizione sono obiettivi primari nella medicina geriatrica. Le conseguenze cliniche di tale condizione hanno un impatto considerevole sulla qualità della vita e comportano elevati costi sociali (Stechmiller, 2003). Indagini epidemiologiche hanno dimostrato un significativo incremento della morbilità e della mortalità in caso di malnutrizione (Kagansky et al., 2005; Van Nes et al., 2001). È stato inoltre osservato che la malnutrizione costituisce un fattore predittivo rilevante per la sindrome della fragilità dell'anziano (Morley et al., 1999).

## La diagnosi della malnutrizione proteico-energetica nell'anziano

Malgrado la PEM costituisca un problema significativo per la salute generale dell'anziano, tale condizione clinica non viene spesso riconosciuta dagli operatori sanitari (Nursal et al., 2005). Di contro, l'individuazione precoce delle situazioni a rischio consente di ridurre le conseguenze negative della malnutrizione, attraverso l'elaborazione di opportune strategie di sostegno e integrazione nutrizionale (Hudgens et al., 2004).

La letteratura specifica fornisce varie metodiche multi-dimensionali di valutazione dello stato nutrizionale.

### ***Subjective Global Assessment (SGA)***

La tecnica prevede l'analisi dei dati anamnestici del paziente, relativamente alle modificazioni ponderali, alle variazioni degli apporti alimentari, ai sintomi gastrointestinali (Detsky et al., 1987). Essa prevede inoltre la valutazione clinica di alcuni segni di malnutrizione, quali la perdita di massa sottocutanea e muscolare. Il metodo discrimina i pazienti ben nutriti, da quelli moderatamente malnutriti, o severamente malnutriti.

### ***Sadness, Cholesterol, Albumin, Loss of weight, Eating problems, Shopping problems or inability to prepare a meal (SCALES)***

Il protocollo prevede la raccolta di dati socio-comportamentali, antropometrici (variazioni ponderali), nutrizionali (abitudini alimentari), e biochimici (colesterolemia, albuminemia) (Morley e Miller, 1992). Lo stato psicologico del paziente viene valutato attraverso il test *Geriatric Depression Scale* (Sheikh e Yesavage, 1986).

### ***Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI)***

È uno strumento diagnostico che utilizza un'equazione predittiva ispirata alla formula di Lorentz (Peso teorico (Kg) = statura (cm) - 100 - [statura (cm) - 150] / 4, negli uomini; / 2, nelle donne) (Bouillanne et al., 2005). Le variabili introdotte nel modello sono il peso, il peso ideale, e l'albuminemia. Per il GNRI sono stati elaborati *cut-off* specifici per i vari livelli di malnutrizione.

### ***Nutrition Risk Score (NRS)***

È un test a 19 domande, che utilizza come indicatori la perdita di peso negli ultimi 3 mesi, il *Body Mass Index* (BMI, kg/m<sup>2</sup>), variabili relative all'apporto alimentare, e alcuni fattori di stress e malattia (Reilly et al., 1995).

### ***Nutrition Screening Initiative (NSI)***

È un protocollo di valutazione nutrizionale che si articola su tre livelli di complessità (Sahyoun, 1999). Il test di primo livello, denominato *Determine (Determine Your Nutritional Health Checklist)*, può essere auto-somministrato, e ha una funzione informativa, tesa a indirizzare il paziente verso un più adeguato comportamento alimentare. Il test di secondo livello (*Level I Screen*) è uno strumento di *screening* utilizzato dagli operatori sociali; il terzo (*Level II Screen*) fornisce informazioni più specifiche sullo stato nutrizionale, e può essere somministrato solo da personale medico qualificato.

### ***Nutritional Risk Assessment Scale (NuRAS)***

Il metodo comprende 12 domande riguardanti l'anamnesi per i disturbi gastro-intestinali e per le malattie croniche, le variazioni ponderali e dell'appetito, la motilità, alcuni aspetti psicologici e cognitivi, le abitudini di vita (Nikolaus et al., 1995).

### ***Mini Nutritional Assessment (MNA)***

È lo strumento più utilizzato per la valutazione nutrizionale nel paziente geriatrico (Guigoz et al., 1994; Guigoz et al., 1996; Rubenstein, 1998).

La metodica si caratterizza per la non-invasività, la semplicità d'uso e l'economicità. Il protocollo è raccomandato dalla *European Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (Kondrup et al., 2003), dal *Programme National Nutrition Santé* francese (Hasselmann e Alix, 2003), e in Italia dalle linee guida per la valutazione della malnutrizione nell'anziano (Bissoli et al., 2001). Secondo Nourhashemi et al. (1999) il MNA è un indicatore di malnutrizione più sensibile della albuminemia. La versione completa del test, fornita in varie lingue, è reperibile *on-line* (*Nestlé Nutrition Institute*).

Il MNA è di semplice realizzazione e può essere completato in circa 10 minuti. Il test consiste nella compilazione di un questionario di 18 domande, ripartite in tre ambiti: antropometria; alimentazione; stato cognitivo e disabilità.

La tecnica si articola in due fasi. La fase preliminare (*screening*) utilizza 6 variabili e prevede un punteggio massimo di 14 punti. Un punteggio pari a 12, o superiore, indica uno stato

nutrizionale soddisfacente. In questo caso non è necessario proseguire con l'accertamento. La seconda fase (*assessment*) consta di 12 domande e prevede un punteggio massimo di 16 punti. Il punteggio finale del test consiste nella somma dei valori ottenuti nelle due sezioni. Un valore inferiore a 17 è rappresentativo di malnutrizione, un valore compreso tra 17 e 23,5 è indicativo di rischio di malnutrizione, un valore superiore o uguale a 24, indica uno stato nutrizionale nella norma.

La tecnica del MNA è stata messa a punto e validata per confronto con differenti marcatori nutrizionali (variabili antropometriche e indicatori biochimici) (Guigoz et al., 1994). La sensibilità e la specificità nel rivelare gli stati di malnutrizione risultano rispettivamente del 96% e del 98% (Vellas et al., 1999). Il livello di *reliability* (*R*) del MNA è uguale 0,89 (Bleda et al., 2002).

Il metodo si è dimostrato utile nel monitoraggio delle variazioni dello stato nutrizionale e nella valutazione degli effetti degli interventi terapeutici (Barone et al., 2003; Gil Gregorio et al., 2003). Il MNA è risultato correlato negativamente sia con la durata del ricovero (Kyle et al., 2005), sia con i costi delle prestazioni ospedaliere (Quadri et al., 1998). Si è inoltre dimostrato un valido predittore di morbilità e mortalità a breve e lungo termine nei pazienti ospedalizzati (Persson et al., 2002).

La versatilità della tecnica è stata verificata in popolazioni differenti, tra cui quella spagnola (Rubenstein et al., 2001), americana (Rubenstein et al., 2001), australiana (Visvanathan et al., 2004), coreana (Kim et al., 2000), italiana (Donini et al., 2003b), estone (Saava et al., 2002), di Taiwan (Tsai et al., 2004), finlandese (Soini et al., 2004), giapponese (Kuzuya et al., 2005), cilena (Urteaga et al., 2001) e brasiliana (Alves de Rezende et al., 2005).

Le ricerche applicative hanno riguardato condizioni patologiche di tipo acuto (Ranhoff et al., 2005), cronico (Turnbull e Sinclair, 2002), tumorale (Read et al., 2005), e in particolar modo le demenze senili (Nourhashemi et al., 1999).

### **Il mini nutritional assessment nella malattia di Alzheimer**

La malattia di Alzheimer (AD) è caratterizzata da variazioni dello stato nutrizionale, che comportano significative riduzioni di peso (Gillette-Guyonnet et al., 2000; Vellas et al., 2005; White et al., 1996, 1998).

L'analisi dello stato dell'arte mostra che i pazienti Alzheimer presentano valori di MNA indicativi di rischio di malnutrizione o di malnutrizione conclamata. Balardy et al., (2003) trovano che il 77,2% dei pazienti presenta un MNA < 24. McGrath et al. (2001) rilevano uno *score* ridotto in pazienti AD rispetto ai controlli, anche in assenza di differenze significative per il BMI.

La riduzione del MNA appare fin dai primi stadi della malattia, come indicano i risultati preliminari di un'indagine da noi realizzata su un campione di pazienti in stadio lieve-moderato. Il gruppo esaminato è costituito da 50 individui (35 donne e 15 uomini), di età compresa fra 60 e 90 anni, in cura presso la Divisione di Geriatria dell'Ospedale SS Trinità (ASL 8, Cagliari, Italia). La diagnosi è stata effettuata in base ai criteri DSM IV e NINDS-ADRDA (*National Institute of Neurological Disorders and Stroke – Alzheimer's Disease and Related Disorders Associations*). Il grado di progressione della demenza è stato classificato mediante la scala CDR (*Clinical Dementia Rating*); sono stati inclusi nel campione i pazienti in stadio CDR 1 e CDR 2. In accordo con le procedure antropometriche standard (Lohman et al., 1988), sono state rilevate 10 misure corporee (statura, peso, diametro omerale e femorale, perimetro brachiale e del polpaccio, plica del tricipite, sottoscapolare, sopraspinale, e del polpaccio); è stata successivamente applicata la tecnica antropometrica del somatotipo (Heath e Carter, 1967).

Come appare nella tabella 1, i pazienti che presentano una condizione a rischio di malnutrizione o di malnutrizione conclamata (MNA < 24) sono pari al 77,2% nelle donne e al 60,0% negli uomini. Il dato relativo alla valutazione nutrizionale concorda con i risultati dell'analisi del somatotipo, che mostrano una tendenza significativa alla ectomorfia (componente rappresentativa della linearità del fisico) (Buffa et al., 2007).

	Nutrizione soddisfacente (MNA $\geq$ 24)		Rischio di malnutrizione (17 $\leq$ MNA < 24)		Malnutrizione (MNA < 17)		MNA
	N	%	N	%	N	%	Media
Donne	8	22,85	24	68,57	3	8,58	21,91
Uomini	6	40,00	7	46,66	2	13,34	21,54

**Tabella 1.** Stato nutrizionale, valutato con il MNA (*Mini Nutritional Assessment*), in un campione di pazienti Alzheimer. N- frequenza assoluta; %- frequenza percentuale.

**Table 1.** Nutritional status, assessed with the MNA (*Mini Nutritional Assessment*), in a sample of Alzheimer patients. N - absolute frequency; % - percentage frequency.

Varie indagini hanno mostrato che il grado di malnutrizione si accentua con la progressione della demenza, con l'aggravarsi dei disturbi comportamentali e psicologici, e con il grado di stress dei prestatori di cure (Brockner et al., 2003; Dumont et al., 2005; Guerin et al., 2005a; Vellas et al., 2005). Ad esempio, il MNA risulta pari a 19,9 in un campione di 143 pazienti con uno *score* medio per il MMSE (*Mini Mental State Examination*, Folstein et al., 1975) di 12,8 (Balardy et al., 2003), e pari a 24,8 in un campione di 394 pazienti con un MMSE di 17,2 (Guerin et al., 2005b). Inoltre, una rapida compromissione cognitiva è maggiore tra i soggetti a rischio di malnutrizione, rispetto a quelli ben nutriti (Vellas et al., 2005).

L'individuazione di una significativa associazione fra MNA e stadio della malattia ha favorito l'applicazione della tecnica per valutare l'efficacia degli interventi terapeutici. Recenti indagini condotte da Cortes et al. (2005) e da Rondanelli et al. (2006) hanno confermato la validità del MNA nel *follow-up* dei pazienti affetti da malattia di Alzheimer sottoposti a trattamento farmacologico. Il *Mini Nutritional Assessment* si è dimostrato utile anche nel monitoraggio dei pazienti AD sottoposti a programmi di supporto nutrizionale. In uno studio realizzato da Lauque et al. (2004), le variazioni del MNA a tre e sei mesi sono risultate concordi con l'incremento ponderale della FFM valutato con tecnica DXA (*Dual energy X-ray Absorptiometry*). Riviere et al. (2001) hanno dimostrato che i programmi educativi di intervento nutrizionale per i prestatori di cure possono avere benefici effetti sullo stato nutrizionale, monitorato con il MNA, e sulla funzione cognitiva dei pazienti. Rolland et al. (2000), infine, hanno applicato la tecnica del MNA per valutare il miglioramento dello stato nutrizionale nei pazienti AD sottoposti ad un programma mirato di attività motoria.

## Conclusioni

L'esame della letteratura specifica conferma l'utilità delle tecniche multi-dimensionali per la diagnosi della PEM, una condizione prevalente nella popolazione senile. Il *Mini Nutritional Assessment*, in particolare, si dimostra un valido strumento di valutazione, sia per le caratteristiche di versatilità, sia per l'alto livello di sensibilità e specificità. Il suo utilizzo *routinario* è raccomandato per il monitoraggio delle variazioni fisiologiche dell'anziano, e in malattie come l'Alzheimer, dove lo stato nutrizionale rappresenta un fattore di rilevante interesse prognostico.

**Ringraziamenti.** Lavoro realizzato con i fondi 60% e PRIN 2005.

## Bibliografia

- Alves de Rezende, C.H., Marquez Cunha, T., Alvarenga Junior, V., e Penha-Silva, N., 2005, Dependence of Mini-Nutritional Assessment scores with age and some haematological variables in elderly institutionalized patients. *Gerontology*, 51, 316-321.
- Balardy, L., Nourashémi, F., Andrieu, S., Voisin, T., Ousset, P.J., e Vellas, B., 2003, Risk Factors for Early Readmission of Alzheimer Patients to an Acute Care Unit. *Brain aging*, 3, 23-30.
- Barone, L., Milosavljevic, M., e Gazibarich, B., 2003, Assessing the older person: is the MNA a more appropriate nutritional assessment tool than the SGA? *The journal of nutrition, health & aging*, 7, 13-17.
- Bissoli, L., Zamboni, M., Sergi, G., Ferrari, E., e Borsello, E.O., 2001, Linee Guida per la valutazione della malnutrizione nell'anziano. *Giornale di gerontologia*, 49, 4-12.

- Bleda, M.J., Bolibar, I., Pares, R., e Salva, A., 2002, Reliability of the mini nutritional assessment (MNA) in institutionalised elderly people. *The journal of nutrition, health & aging*, 6, 134-137.
- Bouillanne, O., Morineau, G., Dupont, C., Coulombel, I., Vincent, J.P., Nicolis, I., Benazeth, S., Cynober, L., e Aussel, C., 2005, Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. *The American journal of clinical nutrition*, 82, 777-783.
- Brocker, P., Benhamidat, T., Benoit, M., Staccini, P., Bertogliati, C., Guerin, O., Lechowski, L., e Robert, P.H., 2003, Nutritional status and Alzheimer's disease: preliminary results of the REAL.FR study. *La Revue de médecine interne*, 3, 314s-318s.
- Buffa, R., Lodde, M., Floris, G., Zaru, C., Putzu, P., e Marini, E., 2007, Somatotype in Alzheimer disease. *Gerontology*, 53, 200-204.
- Cortes, F., Gillette-Guyonnet, S., Nourhashemi, F., Andrieu, S., Cantet, C., e Vellas, B., 2005, Recent data on the natural history of Alzheimer's disease: results from the REAL.FR Study. *The journal of nutrition, health & aging*, 9, 86-93.
- Detsky, A.S., McLaughlin, J.R., Baker, J.P., Johnston, N., Whittaker, S., Mendelson, R.A., e Jeejeebhoy, K.N., 1987, What is subjective global assessment of nutritional status? *Journal of parenteral and enteral nutrition*, 11, 8-13.
- Donini, L.M., Savina, C., e Cannella, C., 2003a, Eating Habits and Appetite Control in the Elderly: The Anorexia of Aging. *International Psychogeriatrics*, 15, 73-87.
- Donini, L.M., Savina, C., Rosano, A., De Felice, M.R., Tassi, L., De Bernardini, L., Pinto, A., Giusti, A.M., e Cannella, C., 2003b, MNA predictive value in the follow-up of geriatric patients. *The journal of nutrition, health & aging*, 7, 282-293.
- Dumont, C., Voisin, T., Nourhashemi, F., Andrieu, S., Koning, M., e Vellas, B., 2005, Predictive factors for rapid loss on the mini-mental state examination in Alzheimer's disease. *The journal of nutrition, health & aging*, 9, 163-167.
- Finch, S., Doyle, W., Lowe, C., Bates, C.J., Prentice, A., Smithers, G., e Clarke, P.C., 1998, National Diet and Nutrition Survey: people aged 65 years and over. Vol. 1: Report of the diet and nutrition survey (London: TSO).
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., e McHugh, P.R., 1975, Mini-Mental State: A practical method for grading the state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Garry, P.J., 1994. Nutrition and aging. In: *Geriatric Clinical Chemistry: Reference values*, edited by W.R. Faulkner and S. Meites (Washington: American Association for Clinical Chemistry Press) p.84-72.
- Gil Gregorio, P., Ramirez Diaz, S.P., e Ribera Casado, J.M., 2003, Dementia and Nutrition. Intervention study in institutionalized patients with Alzheimer disease. *The journal of nutrition, health & aging*, 7, 304-308.
- Gillette-Guyonnet, S., Nourhashémi F., Andrieu, S., de Glisezinski, I., Ousset, J.P., Rivière, D., Albarède, J.L., e Vellas, B., 2000, Weight loss in Alzheimer disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 637s-642s.
- Guerin, O., Soto, M.E., Brocker, P., Robert, P.H., Benoit, M., e Vellas, B., 2005a, Nutritional status assessment during Alzheimer's disease: results after one year (the REAL French Study Group). *The journal of nutrition, health & aging*, 9, 81-84.
- Guerin, O., Andrieu, S., Schneider, S.M., Milano, M., Boulahssass, R., Brocker, P., e Vellas, B., 2005b, Different modes of weight loss in Alzheimer disease: a prospective study of 395 patients. *The American journal of clinical nutrition*, 82, 435-441.
- Guigoz, Y., Vellas, B., e Garry, P.J., 1994, Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts and Research in Gerontology*, 2, 15s-59s.
- Guigoz, Y., Vellas, B.J., e Garry, P.J., 1998, Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutrition reviews*, 54, 59s-65s.
- Guigoz, Y., Lauque, S., e Vellas, B.J., 2002, Identifying the elderly at risk for malnutrition. *The Mini Nutritional Assessment. Clinics in geriatric medicine*, 18, 737-757.
- Hasselmann, M., e Alix, E., 2003, Tools and procedures for screening for malnutrition and its associated in risks in hospital. *Nutrition Clinique et Metabolism*, 17, 218-226.

- Heath, B.H., e Carter, J.E.L., 1967, A modified somatotype method. *American Journal of Physiscal Anthropology*, 27, 57-74.
- Hudgens, J., e Langkamp-Henken, B., 2004, The Mini Nutritional Assessment as an assessment tool in elders in long-term care. *Nutrition in clinical practice*, 19, 463-470.
- Kagansky, N., Berner, Y., Koren-Morag, N., Perelman, L., Knobler, H.H., e Levy S, 2005, Poor nutritional habits are predictors of poor outcome in very old hospitalized patients. *American Journal of Clinical Nutrition*, 82, 784-791.
- Kim, Y.D., Park, K.C., Kang, Y.G., Lee, H.T., Lee, S.K., Lee, Y.J., e Bae, C.Y., 2000, The relationship between the Alzheimer's Disease Assessment Scale and other measures of dementia. *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*, 21, 876-883.
- Kondrup, J., Allison, S.P., Elia M., Vellas, B., e Plauth, M., 2003, ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clinical Nutrition*, 22: 415-421.
- Kuzuya, M., Kanda, S., Koike, T., Suzuki, Y., Satake, S., e Iguchi, A., 2005, Evaluation of Mini-Nutritional Assessment for Japanese frail elderly. *Nutrition*, 21, 498-503.
- Kyle, U.G., Genton, L., e Pichard, C., 2005, Hospital length of stay and nutritional status. Current opinion in clinical nutrition and metabolic care, 8, 397-402.
- Lauque, S., Arnaud-Battandier, F., Gillette, S., Plaze, J.M., Andrieu, S., Cantet, C., e Vellas, B., 2004, Improvement of Weight and Fat-Free Mass with Oral Nutritional Supplementation in Patients with Alzheimer's Disease at Risk of Malnutrition: A Prospective Randomized Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52, 1702-1707.
- Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R., 1988, *Anthropometric Standardization Reference Manual* (Champaign, IL: Human Kinetics).
- McGrath, L.T., McGleenon, B.M., Brennan, S., McColl, D., McIlroy, S., e Passmore, A.P., 2001, Increased oxidative stress in Alzheimer's disease as assessed with 4-hydroxynonenal but not malondialdehyde. *QJM : monthly journal of the Association of Physicians*, 94, 485-490.
- Morley, J.E., 1996, Anorexia in older persons: epidemiology and optimal treatment. *Drugs Aging*, 8, 134-155.
- Morley, J.E., 2001, Anorexia, sarcopenia, and aging. *Nutrition*, 17, 660-663.
- Morley, J.E., e Miller, D.K., 1992, Malnutrition in the elderly. *Hospital Practice*, 27, 95-116.
- Morley, J.E., e Kraenzle, D., 1994, Causes of weight loss in a community nursing home. *Journal of the American Geriatrics Society*, 42, 583-585.
- Morley, J.E., Miller, D.K., Perry, H.M., Patrick, P., Guigoz, Y., e Vellas, B., 1999, Anorexia of aging, leptin, and the Mini Nutritional Assessment. In: *Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and practice in elderly*. Nestlé Clinical and performance Nutrition Workshop series, edited by B. Vellas, P.J. Garry and Y. Guigoz (Philadelphia: Lippincott-Raven)p.67-76.
- Nestlé Nutrition Insitute. The Mini Nutritional Assessment. URL: <http://www.mna-elderly.com/index.htm>
- Nikolaus, T., Bach, M., Siezen, S., Volkert, D., Oster, P., e Schlierf, G., 1995, Assessment of nutritional risk in the elderly. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 39, 340-345.
- Nourhashemi, F., Guyonnet, S., Ousset, P.J., Kostek, V., Lauque, S., Chumlea, W.C., Vellas, B., e Albarede, J.L., 1999, Mini Nutritional Assessment and Alzheimer patients In: *Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and practice in elderly*. In: *Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and practice in elderly*. Nestlé Clinical and performance Nutrition Workshop series, edited by B. Vellas, P.J. Garry and Y. Guigoz (Philadelphia: Lippincott-Raven) p.87-91.
- Nursal, T.Z., Noyan, T., Atalay, B.G., Koz, N., e Karakayali, H., 2005, Simple two-part tool for screening of malnutrition. *Nutrition*, 21, 659-665.
- Persson, M.D., Brismar, K.E., Katzarski, K.S., Nordenstrom, J., e Cederholm, T.E., 2002, Nutritional status using mini nutritional assessment and subjective global assessment predict mortality in geriatric patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 1996-2002.
- Quadri, P., Fraggiacomo, C., Pertoldi, W., Guigoz, Y., Herrmann, F., e Rapin, C.H., 1998, MNA and cost of care. In: *Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and practice in elderly*. Nestlé Clinical and performance Nutrition Workshop series, edited by B. Vellas, P.J. Garry and Y. Guigoz (Philadelphia: Lippincott-Raven) p.141-148.

- Ranhoff, A.H., Gjoen, A.U., e Mowe, M., 2005, Screening for malnutrition in elderly acute medical patients: the usefulness of MNA-SF. *The journal of nutrition, health & aging*, 9, 221-225.
- Read, J.A., Crockett, N., Volker, D.H., MacLennan, P., Choy, S.T., Beale, P., e Clarke, S.J., 2005, Nutritional assessment in cancer: comparing the Mini-Nutritional Assessment (MNA) with the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PGSGA). *Nutrition and cancer*, 53, 51-56.
- Reilly, H.M., Martineau, J.K., Moran, A., e Kennedy, H., 1995, Nutritional screening-evaluation and implementation of a simple nutrition risk score. *Clinical nutrition*, 14, 269-273.
- Riviere, S., Gillette-Guyonnet, S., Voisin, T., Reynish, E., Andrieu, S., Lauque, S., Salva, A., Frisoni, G., Nourhashemi, F., Micas, M., e Vellas, B., 2001, A nutritional education program could prevent weight loss and slow cognitive decline in Alzheimer's disease. *The journal of nutrition, health & aging*, 5, 295-299.
- Rolland, Y., Rival, L., Pillard, F., Lafont, C., Rivere, D., Albarede, J., e Vellas, B., 2000, Feasibility of regular physical exercise for patients with moderate to severe Alzheimer disease. *The journal of nutrition, health & aging*, 4, 109-113.
- Rondanelli, M., Sarra, S., Antonello, N., Mansi, V., Govoni, S., Falvo, F., Solerte, S.B., e Ferrari, E., 2006, No effect of atypical antipsychotic drugs on weight gain and risk of developing type II diabetes or lipid abnormalities among nursing home elderly patients with Alzheimer's disease. *Minerva Medica*, 97, 147-151.
- Rubenstein, L.Z., 1998, Development of a short version of the Mini Nutritional Assessment. In: *Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and practice in elderly*. Nestlé Clinical and performance Nutrition Workshop series, edited by B. Vellas, P.J. Garry and Y. Guigoz (Philadelphia: Lippincott-Raven) p.101-111.
- Rubenstein, L.Z., Harker, J.O., Salva, A., Guigoz, Y., e Vellas, B., 2001, Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 56, 366-372.
- Ruiz-Lopez, M.D., Artacho, R., Oliva, P., Moreno-Torres, R., Bolanos, J., de Teresa, C., e Lopez, M.C., 2003, Nutritional risk in institutionalized older women determined by the Mini Nutritional Assessment test: what are the main factors? *Nutrition*, 19, 767-771.
- Saava, M., Kisper-Hint, I.R., 2002, Nutritional assessment of elderly people in nursing house and at home in Tallinn. *The journal of nutrition, health & aging*, 6, 93-95.
- Sahyoun, N.R., 1999, Usefulness of Nutrition Screening of the Elderly. *Nutrition in Clinical Care*, 2, 155-163.
- Saletti, A., Johansson, L., Yifter-Lindgren, E., Wissing, U., Osterberg, K., e Cederholm, T., 2005, Nutritional status and a 3-year follow-up in elderly receiving support at home. *Gerontology*, 51, 192-198.
- Salvà, A., e Pera, G., 2001, Nutrition and ageing. Screening for malnutrition in dwelling elderly. *Public Health Nutrition*, 4, 1375-1378.
- Schiffman, S.S., 1997, Taste and smell losses in normal aging and disease. *The Journal of the American Medical Association*, 278, 1375-1381.
- Sheikh, J.I., e Yesavage, J.A., 1986, Geriatric depression scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. In: *Clinical Gerontology: A Guide to Assessment and Intervention*, edited by T.L. Brink (Binghamton, NY: Haworth Press) p.165-173.
- Soini, H., Routasalo, P., e Lagstrom H., 2004, Characteristics of the Mini-Nutritional Assessment in elderly home-care patients. *European journal of clinical nutrition*, 58, 64-70.
- Stechmiller, J.K., 2003, Early nutritional screening of older adults: review of nutritional support. *Journal of infusion nursing*, 26, 170-177.
- Tsai, A.C., Chang, J.M., Lin, H., Chuang, Y.L., Lin, S.H., e Lin, Y.H., 2004, Assessment of the nutritional risk of >53-year-old men and women in Taiwan. *Public health nutrition*, 7, 69-76.
- Turnbull, P.J., e Sinclair, A.J., 2002, Evaluation of nutritional status and its relationship with functional status in older citizens with diabetes mellitus using the mini nutritional assessment (MNA) tool- a preliminary investigation. *The journal of nutrition, health & aging*, 6, 185-189.

- Urteaga, C., Ramos, R.I., e Atalah, E., 2001, Validation of global nutrition assessment in elders. *Revista médica de Chile*, 129, 871-876.
- Van Nes, M.C., Herrmann, F.R., Gold, G., Michel, J.P., e Rizzoli, R., 2001, Does the mini nutritional assessment predict hospitalization outcomes in older people? *Age and Ageing*, 30, 221-226.
- Vellas, B., Guigoz, Y., Garry, P.J., Nourhashemi, F., Bennahum, D., Lauque, S., e Albarede, J.L., 1999, The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*, 1999, 15, 116-122.
- Vellas, B., Lauque, S., Gillette-Guyonnet, S., Andrieu, S., Cortes, F., Nourhashemi, F., Cantet, C., Ousset, P.J., e Grandjean, H., 2005, Impact of nutritional status on the evolution of Alzheimer's disease and on response to acetylcholinesterase inhibitor treatment. *The journal of nutrition, health & aging*, 9, 75-80.
- Visvanathan, R., Penhall, R., e Chapman, I., 2004, Nutritional screening of older people in a sub-acute care facility in Australia and its relation to discharge outcomes. *Age and Ageing*, 33, 260-265.
- White, H., Pieper, C., Schmader, K., e Fillenbaum, G.J., 1996, Weight change in Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44, 265-272.
- White, H., Pieper, C., e Schmader, K., 1998, The association of weight change in Alzheimer's disease with severity of disease and mortality: a longitudinal analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 46, 1223-1227.