노인 환자의 영양결핍 대상자 선별을 위한 MNA 간소화 및 적합성 검증

가톨릭대학교 부천성모병원 영양지원위원회

박화경 · 임보경 · 최성희 · 이혜련 · 이도상

Verification of the Appropriateness When a Shortened Version of the Mini Nutritional Assessment (MNA) Is Applied for Determining the Malnutrition State of Elderly Patients

Hwa-kyung Park, M.P., Bo-kyoung Lim, M.C.N.,
Sung-hee Choi, B.P., Hye-ryeon Lee, B.N., Do-sang
Lee, M.D., Ph.D.

Nutrition Support Team, Bucheon St. Mary's Hospital, The
Catholic University of Korea, Bucheon, Korea

Purpose: The Mini Nutritional Assessment (MNA) is a shortened version of the longer tool, and this was developed to assess the nutritional state of the elderly. This tool uses measurements of the mid-arm circumference and calf circumference, which are among the MNA's list of items relating to anthropometric measurements. But due to the difficulty and complication of placing measuring tools everywhere, we attempted to use a shortened version of the tests by transforming the tests into three different types to get easier and quicker results.

Methods: The three types of transformation were as follows: 1) deleting the problems related to anthropometric measurement, which are Q (Mid-arm circumference in cm) and R (Calf circumference in cm) 2) deleting two items, and 2 points were reduced from the standard test (Q, R: 1 point reduced from each) and 3) the original, screening part and assessment part were transformed and the assessment was carried out to the end and evaluated regardless of the screening score.

Results: The subjects of the study consisted 121 women and men who were admitted as patients; they were all aged 65 or over and capable of communication. The results of the assessment of the MNA, the anthropometric Measurements and the laboratory data were compared to determine if there were any correlations among them. The average age of the study subjects were 73.79 ± 6.01 . The nutritional assessment results were as follows: those in well nourished state (A) were 19%, those at risk of a malnourished state

(B) were 52.1%, and those with a malnourished state (C) were 28.9%. According to the MNA results, each group's average age, BMI, PIBW and laboratory data showed a significant difference between the three groups.

Conclusion: As the group's nutritional state tended towards a well nourished status, the score of the shortened version of the MNA also increased. Therefore, we conclude that we can predict the malnutrition tendency of elderly patients by using the results of the shortened version of the MNA. (KJPEN 2009;2(1):13-18)

Key Words: Nutritional assessment, Anthropometric, A shortened version of the MNA

중심 단어: 영양평가, 신체계측, MNA 간소화

서론

생활수준의 향상과 의학기술의 발달은 평균수명을 연장시켰고 저출산과 더불어 우리나라 노인 인구비율은 계속 증가추세에 있다. 통계청의 통계에 따르면 우리나라 65세 이상 인구 구성비는 1980년 3.8%, 1990년 6.6%, 2000년 7.2%, 2009년 10.7%로 증가하였고, 2018년에는 14.3%로 고령사회에 들어갈 것으로, 2026년 20.8%로 초고령사회에 진입할 것으로 예상되고 있다.¹ 60세 이상의 노인에게서 유병률은 45%, 평균 유병일수는 11일로 나타났으며,² 노인들이 겪는 가장 어려운 문제는 건강문제가 42.7%, 경제적 어려움이 38.7%로 나타나³ 영양불량상태를 결정하는 큰 요인으로 작용하고 있어, 노인 환자 발생 시 신속한 영양지원은 평균 유병일수를 단축할 것으로 예측할 수 있다.

본 연구에서는 영양불량 상태를 조기에 알아내는 다양한 방법 중 간단한 방법으로 알려진 MNA 이용 시 판정을 위한 항목 중 신체계측과 관련된 중간팔둘레(Mid-arm circumference)와 장딴지둘레(Calf circumference)를 측정하기 위한 도구들을 곳곳에 배치하기가 쉽지 않고 측정도 번거로운 단점을 보완해보고자 하였다. 저자들은 내원하는 노인 환자들 중 영양지원이 필요한 대상자를 보다 쉽고 빠르게 선

책임저자 : 이도상, 경기도 부천시 원미구 소사동 2
⑤ 420-717, 가톨릭대학교 부천성모병원 외과
Tel: 032-340-7023, Fax: 032-340-2440
E-mail: dosangs@catholic.ac.kr

접수일 : 2009년 11월 20일, 게재승인일 : 2009년 12월 19일

별하기 위해 MNA의 간소화를 시도했다. 또한 이와 같이 변형된 MNA의 적합성을 검증하고자 대상자들의 MNA 평가 결과와 신체계측 지표 및 생화학적 검사 결과를 비교하여 그 상관성을 살펴보았다.

대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2009년 6월 22일부터 2009년 9월 2일까지 경기도 부천시 소재한 가톨릭대학교 부천성모병원 내과병동에 입원한 환자 중 65세 이상 의사소통이 가능한 121명의 남녀 환자를 대상으로 실시되었다.

2. 연구방법

‘Mini nutritional assessment (MNA): research and practice in the elderly, Karger, 1999’을 우리말로 번역하고 다음과 같은 세 가지 변형을 통해 검사의 간소화를 시도했다.

1) 신체계측 관련 항목인 Q (Mid-arm circumference in cm)와 R (Calf circumference in cm) 문항을 삭제했다.

2) 두 항목 삭제로 인해 평가 기준을 2점(Q, R 각각 1점 만점)씩 낮추어 잡았다. 즉 A부터 P까지 27점 만점에 22점 이상은 정상, 15~21.5점은 영양불량 위험, 14.5점 이하는 영양불량으로 판정했다.

3) 선별부분(Screening part)과 평가부분(assessment part)으로 나누어진 원문을 변형하여 선별점수와 상관없이 평가를 끝까지 진행시켜 평점을 매겼다.

간소화한 MNA는 Table 1과 같다. 내과 병동에 입원한 65세 이상 노인 환자를 선별하여 초기 영양 상태 판정을 위해 입원 당일 담당 간호사가 간호정보 조사와 병행하여 설문 조사하였다. 간소화한 MNA 설문으로 인한 추가소요시간은 약 5분 정도였다.

신체계측은 입원 당일 키와 몸무게를 측정했으며 소수점 둘째자리에서 반올림하였다. 이를 통해 BMI, Percentile Ideal Body Weight (PIBW)를 계산했다. 또한 생화학적 검사는 입원초기 혈액검사를 통해 혈청알부민(Alb), 총림프구수(TLC), 헤모글로빈(Hb) 정보를 수집하였다.

3. 자료 분석

위의 결과들은 SPSS (Version 12.0 SPSS Inc., Chicago, IL, US) 통계프로그램을 이용하여 분석했다. 121명을 MNA 결과에 따라 양호(A), 약간의 영양불량 위험군(B), 심한 또는 중정도 영양불량 위험군(C)으로 분류하여 각 군의 BMI, PIBW, 알부민, 총림프구수, 헤모글로빈 수치의 유의적인 차이를 보기 위해 One-way ANOVA를 이용하였다.

결 과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구 대상자의 일반적인 특성은 Table 2와 같다. 이들의 평균 나이는 73.79 ± 6.01 세이며 성별은 남성이 68명(56.2%), 여성이 53명(43.8%)으로 남성이 약간 많았다.

2. 간소화한 MNA를 이용한 영양평가 결과

121명 노인 환자를 대상으로 MNA를 실시한 영양평가 결과는 Fig. 1과 같다. 영양 상태가 양호(A군)한 경우는 19% (23명), 약간의 영양불량 위험군(B군)인 경우는 52.1% (63명), 심한 또는 중정도 영양불량 위험군(C군)인 경우는 28.9% (35명)로 나타났다. 즉 연구 대상자 중 81%가(98명) 약간의 영양불량 또는 심한 영양불량 위험 상태에 속하는 것으로 나타났다.

3. 간소화한 MNA 결과에 따른 나이 및 신체계측 조사 결과

MNA를 이용한 영양평가 결과에 따른 나이 및 신체 계측 조사 결과는 Table 3과 같다. 나이는 A군의 경우 69.3 ± 4.38 , B군의 경우 74.06 ± 5.56 , C군의 경우 76.26 ± 6.2 로 각 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P < 0.001$). BMI는 A군이 25.03 ± 2.00 , B군이 22.50 ± 4.23 , C군이 20.50 ± 2.51 로 역시 각 집단 간에 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). PIBW 또한 A군의 경우 116.43 ± 10.93 , B군의 경우 105.54 ± 17.04 , C군이 95.22 ± 12.10 으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($P < 0.001$).

4. 간소화한 MNA 결과에 따른 생화학적 검사 결과

MNA를 이용한 영양평가 결과에 따른 생화학적 검사 결과를 살펴보면 Table 4와 같다. 알부민의 경우 A, B, C군이 각각 4.09 ± 0.46 g/dl, 3.91 ± 0.48 g/dl, 3.35 ± 0.69 g/dl로 세 군 간에 유의적인 차이가 있었다($P < 0.001$). 총림프구수 또한 A, B, C군이 각각 $1,797.37 \pm 683.71$ cell/mm³, $1,722.02 \pm 771.01$ cell/mm³, $1,223.46 \pm 576.20$ cell/mm³로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($P = 0.002$), 헤모글로빈의 경우도 A, B, C군의 결과가 12.54 ± 1.66 g/dl, 11.77 ± 1.64 g/dl, 10.60 ± 1.72 g/dl로 유의한 차이가 있는 것으로 조사되었다($P < 0.001$) (Table 4).

5. 간소화한 MNA 결과에 따른 나이와 신체계측 결과, 생화학적 검사 결과와의 상관성

측정이 번거로운 중간팔둘레와 장딴지둘레 항목을 삭제하고 간소화를 시도한 MNA 결과와 나이 간에는 영양상태

Table 1. A shortened version of the MNA

간이 영양 평가 (Mini Nutritional Assessment)				
조사일자: 2009년	월	일		
진료과, 병동:				
등록번호:	이름:			
나이/성별:	키/몸무게:	cm/	kg	*항목은 체크하지 않으셔도 됩니다. 점수 합산은 하지 않으셔도 됩니다.
<p>A. 지난 3개월 동안에 밥맛이 없거나, 소화가 잘 안되거나 씹고 삼키는 것이 어려워서 식사량이 줄었습니까? 0 = 예전보다 많이 줄었다. 1 = 예전보다 조금 줄었다. 2 = 변화 없다.</p> <p>B. 지난 3개월 동안 몸무게가 줄어들었습니까? 0 = 3 kg 이상의 체중감소 1 = 모르겠다. 2 = 1 kg에서 3 kg사이의 체중 감소 3 = 줄지 않았다.</p> <p>C. 집 밖으로 외출할 수 있습니까? 0 = 외출할 수 없고, 집안에서도 주로 앉거나 누워서 생활한다. 1 = 외출할 수는 없지만 집에서는 활동을 할 수 있다. 2 = 외출할 수 있다.</p> <p>D. 지난 3개월 동안 많이 괴로운 일이 있었거나, 심하게 편찮으셨던 적이 있습니까? 0 = 예 1 = 아니요</p> <p>E. 신경 정신과적 문제 0 = 중증 치매나 우울증 1 = 경증 치매 2 = 특별한 증상 없음</p> <p>F. * 체질량지수(BMI)={몸무게(kg)/신장(m)²} 0 = BMI ≤ 19 2 = 21 ≤ BMI < 23 1 = 19 < BMI < 21 3 = BMI ≥ 23</p> <p>G. 평소에 어르신 댁에서 생활 하십니까? 0 = 아니요 1 = 예</p> <p>H. 매일 3종류 이상의 약을 드십니까? 0 = 예 1 = 아니요</p> <p>I. 피부에 욕창이나 궤양이 있습니까? 0 = 예 1 = 아니요</p> <p>J. 하루에 몇 끼의 식사를 하십니까? 0 = 1끼 1 = 2끼 2 = 3끼</p> <p>K. 단백질 식품의 섭취량 • 우유나 떠먹는 요구르트, 유산균 요구르트 중에서 매일 한개 드시는 것이 있습니까? ☐ 예 ☐ 아니요 • 콩으로 만든 음식(두부포함)이나 달걀을 일주일에 2번 이상 드십니까? ☐ 예 ☐ 아니요 • 생선이나 육고기를 매일 드십니까? ☐ 예 ☐ 아니요 * 0.0 = 0 또는 1개 '예' 0.5 = 2개 '예' 1.0 = 3개 '예'</p> <p>L. 매일 3번 이상 과일이나 채소를 드십니까? 0 = 아니요 1 = 예</p> <p>M. 하루에 몇 컵의 물이나 음료수, 차를 드십니까? 0.0 = 3컵 이하 0.5 = 3컵에서 5컵 사이 1.0 = 5컵 이상</p> <p>N. 혼자서 식사할 수 있습니까? 0 = 다른 사람의 도움이 항상 필요하다. 1 = 혼자 먹을 수 있으나 약간의 도움이 필요하다. 2 = 도움 없이 식사할 수 있다.</p> <p>O. 어르신의 영양 상태에 대해 어떻게 생각하십니까? 0 = 좋지 않은 편이다. 1 = 모르겠다. 2 = 좋은 편이다.</p> <p>P. 비슷한 연세의 다른 할아버지, 할머니들과 비교해 봤을 때, 어르신의 건강상태가 어떻습니까? 0.0 = 나쁘다. 0.5 = 모르겠다. 1.0 = 비슷하다. 2.0 = 자신이 더 좋다.</p>				
<p>22점 이상 (정상) 15~21.5점 (영양 불량위험) 14.5점 이하 (영양불량)</p>				
<p>자료출처: Mini nutritional assessment (MNA): research and practice in the elderly, Karger. 1999</p>				
<p> 가톨릭대학교 부천성모병원 영양지원위원회(Nutrition Support Team)</p>				

가 양호한 군일수록 그 값이 작아지는 음의 상관관계를 가지는 것을 볼 수 있다. 즉 나이가 많을수록 영양불량 위험도가 높다는 것을 알 수 있다. 이와 반대로 간소화한 MNA 결과와 신체계측 결과, 생화학적 검사 결과 간에는 영양상태가 양호한 군일수록 그 값이 커지는 양의 상관관계를 보였다.

고 찰

2007년도 국민건강통계에 따르면 필요추정량 대비 에너지 섭취비율은 전연령 평균 87.5%로 낮게 나타났고, 만 65세 이상 노인에서는 에너지 과잉분을 1.1%인 반면 영양섭취기준 미만 섭취자는 에너지 49.74%, 단백질 48.3%, 지방 79.8%, 칼슘 87.1%, 인 35.3%로 모든 영양소의 섭취량 부족이 우려되고 있다. 반면 나트륨은 3배 이상을 섭취하고 있었다.⁴ 이러한 영양소의 과잉 또는 결핍으로 인한 영양불균형 또는 영양불량상태는 인체의 항상성을 저해하여 질병을 초래하며, 질병에 노출 시 회복을 어렵게 한다. 실제적으로 노인 환자의 영양결핍 상태는 재원 일수 증가로 인해 의료비 지출을 증가시키는 것으로 보고되고 있다.⁵ 한 등,⁶

Bianchetti 등⁷은 노인의 건강유지 측면에서 볼 때 영양상태는 커다란 문제점으로 인식되어야 하며, 노후의 삶과 질병 예방을 위한 차원에서 지속적인 영양관리 또는 식이관리를 통한 예방영양학적(preventive nutrition)인 면이 강조되어야 한다고 언급한다. 특별히 병원이나 요양기관과 같이 노인이 거주하는 곳에서는 영양 결핍의 유발 가능성에 대해 항상 고려해야 한다.⁸ 여러 연구 논문에서 밝힌 바와 같이 노인 환자에 있어 영양 결핍 상태는 사망률과 질병의 이환율을 예측할 수 있는 중요한 지표로 사용될 수 있다.⁹

영양상태 판정 또는 영양판정이라 함은 개인이나 집단의 식이섭취 실태나 영양과 관련된 지표를 측정된 값을 평가 대상자의 식사섭취량 자료, 신체계측자료, 임상진단 자료 등의 다양한 정보를 연관지어 해석하여 영양상태를 평가하는 과정을 말한다. 영양판정의 방법에는 신체계측(anthropometry), 생화학분석(biochemical analysis), 임상적평가(clinical evaluation), 식이섭취 조사(dietary survey & evaluation) 등의 방법이 있다. 임상영양조사는 여러 신체증후를 조사하는

MNA checklist result

Fig. 1. A shortened version of the MNA checklist score results. MNA = mini nutrition assessment.

Table 2. General characteristics (n=121)

Characteristics	Group	No. (%)
Age	65 ~ 70 years	44 (36.4)
	71 ~ 75 years	28 (23.1)
	76 ~ 80 years	26 (21.5)
	81 ~ 85 years	22 (18.2)
	86 ~ 90 years	1 (0.8)
Sex	Male	68 (56.2)
	Female	53 (43.8)

Table 3. Anthropometrics of nutritional status according to MNA score

Classification	Well nourished (A) (n=23)	Risk of malnutrition (B) (n=63)	Malnourished (C) (n=35)	P-value
Age	69.30±4.38	74.06±5.56	76.26±6.20	0.000
BMI	25.03±2.00	22.50±2.51	20.50±2.51	0.000
PIBW	116.43±10.93	105.54±17.04	95.22±12.10	0.000

Values are presented as mean±SD. BMI = body mass index; PIBW = percentile ideal body weight.

Table 4. Laboratory data of nutritional status according to MNA score

Classification	Well nourished (A) (n=23)	Risk of malnutrition (B) (n=63)	Malnourished (C) (n=35)	P-value
Alb	4.09±0.46	3.91±0.48	3.35±0.69	0.000
TLC	1,797.37±683.71	1,722.02±771.01	1,223.46±576.20	0.002
Hb	12.54±1.66	11.77±1.64	10.60±1.72	0.000

Values are presented as mean±SD. Alb = albumin; TLC = total lymphocyte count; Hb = hemoglobin.

것으로써 증상에 대한 확실한 정의와 표준화가 필요하며, 신체계측과 생화학적인 조사결과는 유전적인 것과 성별, 나이 등이 모두 영향을 미치는 등 각각 장단점을 가지고 있으므로 다양한 방법을 복합적으로 이용하였을 때 보다 정확한 영양상태를 판정할 수 있다. 우리나라에서는 영양 판정을 위해 개발된 도구가 없으나 외국의 경우 간이영양 평가 도구를 많이 이용하고 있으며, 노인영양평가에 널리 사용되는 도구로는 The Nutritional Screening Initiative (NSI),¹⁰ Mini Nutritional Assessment (MNA)와^{11,12} Nutritional Risk Index (NRI)¹³가 있다.

NSI는 미국에서 지역사회 노인영양 관리에 초점을 맞추어 개발된 영양판정 도구로써 노인의 식생활, 건강상태, 체중변화 여부 등에 대하여 간단한 질문을 통하여 노인의 영양상태 판정에 이용되고 있으나 체위나 생화학적인 지표를 포함하고 있지 않아 객관적인 건강상태를 파악하기는 어렵다.

MNA는 병원이나 노인 요양시설에 거주하는 노인의 영양불량을 선별하기 위해 체위와 식생활습관 및 생활습관에 관한 질문을 기초로 개발된 지표로써, 생화학적지표와의 상관성 연구를 통해 타당성을 검증받아 노인의 영양상태 판정에 다양하게 활용되고 있으며 알부민, 체질량지수(body mass index), 체중감소와 상관성이 높은 것으로 보고되고 있다.

NRI는 수술 후 영양상태 판정을 위해 개발된 지표로 알부민과 체중감소 정도, 두 종류의 영양학적인 지표를 이용하여 영양불량의 정도를 판정하고 있으며 MNA나 NSI의 타당도 검증을 위한 비교방법으로 이용되기도 한다. 신체계측 항목을 줄여 간소화를 시도한 본 MNA 평가 결과와 BMI, PIBW 및 생화학적 검사 결과 간에는 영양상태가 양호한 군일수록 그 값이 높아지는 양의 상관관계를 가지는 것을 볼 수 있었다. 즉 간소화된 MNA를 통한 영양상태 평가 결과와 일반적으로 영양상태 평가에 사용되는 지표 사이에 유의한 상관관계가 있음을 알 수 있다. 그러므로 간소화된 MNA 평가 결과를 가지고 노인 환자의 영양불량 경향을 예상할 수 있을 것으로 판단된다.

단 A군과 B군은 수치상으로는 유의한 차이가 있으나 그 범위가 헤모글로빈을 제외하면 모두 정상 범주에 속하므로 영양지원 대상자 선별이라는 목적에 맞춰볼 때 영양불량으로 판단되는 C군에 무게를 두는 것이 타당할 것으로 생각된다. 즉 C군(심한 또는 중정도 영양불량 위험군)으로 분류되는 노인 환자는 영양지원 대상자로 선별하여 보다 정밀한 영양평가를 통해 다각적이고 적극적인 영양지원이 이어질 수 있도록 본 MNA 평가를 활용할 수 있을 것이다.

덧붙여 본 MNA 평가 결과 영양상태가 양호한 군은 19% (23명)인 반면 약간의 영양불량 위험이 있거나 심한 또는

중정도 영양불량 위험인 것으로 판단되는 군은 81%에(98명) 달했다. 또한 본 평가 결과와 각 군의 평균 나이 간에는 영양 상태가 양호한 군일수록 평균 나이는 적어지는 음의 상관관계가 있었다. 즉 노인 환자는 영양 불량에 취약하며 고령일수록 영양 불량의 위험이 높아진다는 것을 추정할 수 있다. 노화 자체는 질병이 아님에도 불구하고 생체기능의 저하와 아울러 전반적인 영양상태의 불량으로 인해 여러 가지 질병들을 겪게 되어 심신의 장애와 경제적 손실을 고려하여야 한다. 특히 노년기의 질병은 완치가 어렵다는 점을 감안하여 양호한 영양상태의 유지로 질병의 발생을 예방하는 것이 최선책이라 할 수 있다.¹⁴ 그러므로 고령의 환자일수록 영양상태에 주의를 기울이고, 노인환자의 초기 입원시 신속한 영양상태 평가와 적극적인 영양지원이 이루어지도록 간소화된 MNA 평가를 활용할 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구는 노인환자에 초점을 맞추어 단기간에 노인환자를 많이 접할 수 있는 내과병동을 선택하였다. 연령이 높을수록 질병의 중증도도 상관관계를 보이므로 영양결핍의 가능성이 높을 것이지만 입원시 질병의 중증도를 분석하지는 않았고, 입원 후 MNA 결과에 따른 영양지원의 개입이나 입원 후의 경과관찰을 하지 못한 한계가 있다.

또한 본 MNA에서는 단순히 측정도구를 사용하지 않는 것으로만 설문내용을 조정하였지만, MNA 결과 값에 크게 영향을 미치지 않을 것 같은 항목 O, P까지도 삭제하고 점수를 조정하여 더욱 간소화된 MNA의 검증이 이루어지면 설문작성의 시간을 더욱 단축시킬 수 있을 것이다. 외과계 수술환자와 일반 외과계 입원 노인환자를 대상으로 본 MNA를 실시하여 내과계환자의 검증결과와 비교한다면 질환군에 대한 평가도 이루어질 수 있을 것이다.

결 론

간소화된 MNA 평가는 연령의 증가와 영양결핍 위험도 증가 간에 상관관계를 잘 나타내 주었고, 질병의 중증도와 기타 요인들을 추가로 고려하여 우리나라 사정에 알맞은 표준화된 MNA SF (short form)의 개발이 필요하다.

REFERENCES

1. Korea National Statistical Office. 2009 Statistics of the elderly. Daejeon:KOSIS;2009.
2. Korea National Statistical Office. Social survey. Prevalence, prevalent period and lying in a sick bed period. Daejeon: KOSIS;2008.
3. Korea National Statistical Office. Social & Welfare Statistics

- Division, The most difficult problems suffered by the elderly. Daejeon:KOSIS;2007.
4. Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2007 National health-nutrition research and statistics. Seoul:KOSIS; 2009.
 5. Chima CS, Barco K, Dewitt ML, Maeda M, Teran JC, Mullen KD. Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. *J Am Diet Assoc* 1997;97(9):975-8.
 6. Han KH, Jung EH, Cho SJ. The effectiveness and preferences of nutritional supplementary drinks for the elderly. *Korean J Community Nutr* 1997;2(3):366-75.
 7. Bianchetti A, Rozzini R, Carabellese C, Zanetti O, Trabucchi M. Nutritional intake, socioeconomic conditions, and health status in a large elderly population. *J Am Geriatr Soc* 1990;38(5): 521-6.
 8. Abbasi AA, Rudman D. Undernutrition in the nursing home: prevalence, consequences, causes and prevention. *Nutr Rev* 1994;52(4):113-22.
 9. Persson MD, Brismar KE, Katzarski KS, Nordenström J, Cederholm TE. Nutritional status using mini nutrition assessment and subjective global assessment predict mortality in geriatric patients. *J Am Geriatr Soc* 2002;50(12):1996-2002.
 10. Kim HY, Kim MH, Hong SG, Hwang SJ, Park MH. A study on the nutrient intake, health risk factors, blood health status in elderly Korean women living alone. *Korean J Community Nutr* 2005;10(2):216-23.
 11. Vellas B, Garry PJ, Guigoz Y. Mini nutritional assessment (MNA): research and practice in the elderly. *Karger*;1999.
 12. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: the mini nutritional assessment a part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev* 1996;54:S59-65.
 13. Yim KS, Min YH, Lee TY. Strategies to improve nutrition in the elderly: an analysis of health related factors and the nutritional risk index of the elderly. *Korean J Comm Nutr* 1997; 2(3):376-87.
 14. Choi JM. Nutrition of the elderly. A collection of learned papers of Hyejeon College, 1991:641-61