대한지역사회영양학회지 10(5) : 645~653, 2005
Korean J Community Nutrition 10(5) : 645~653, 2005

MNA를 이용한 노인 환자의 영양 상태 판정

정 수 현·손 정 민†

분당서울대학교병원 영양실

Nutritional Status of Hospitalized Geriatric Patients Using by the Mini Nutritional Assessment

Su-Hyun Chung, Cheong-Min Sohn†

Nutrition Care Services, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

ABSTRACT

The prevalence of undernutrition in hospital populations is known to be high. The presence of malnutrition is associated with depression, infections, sarcopaenia, falls, fractures, reduced autonomy and increased mortality. This study specifically examined the prevalence of malnutrition in patients aged 65 or older at the time of admission as determined by the Mini Nutritional Assessment (MNA) which has been a frequently used nutritional risk screening tools in detecting undernutrition in old people. This study was done for one hundred eight hospitalized geriatric patients in Seoul National University Bundang Hospital, Seoul, Korea. On admission baseline history, anthropometrics measurements, laboratory data and nutritional status by MNA were assessed. Length of hospital stay was obtained by reviewing medical charts. We used one-way analysis of variance to compare the differences in variables. Spearman's rank correlation coefficients were calculated for associations between MNA and variables. On admission, 22.3% of patients were malnourished and 40.7% were at risk of malnutrition according to the MNA. Percent of ideal body weight, anthropometrics data, albumin, and hemoglobin were lower in the malnourished patients ($p < 0.05$). The malnourished patients stayed in the hospital 7.3 days longer, as compared with well nourished patients ($p < 0.05$). Percent of ideal body weight, albumin, hemoglobin and total cholesterol were correlated inversely with nutritional status according to MNA ($p < 0.05$). MNA can be used for nutritional assessment in Korean old people, because MNA significantly correlated with other nutritional assessment parameters, such as, anthropometric and laboratory data in hospitalized geriatric patients. The high prevalence of malnutrition in the elderly was observed and the presence of malnutrition on admission predicted a significant increase in the length of hospital stay in this study. Therefore further studies are needed to determine whether nutritional interventions in old people with low MNA scores can improve clinical outcomes during the hospital course. (*Korean J Community Nutrition* 10(5) : 645~653, 2005)

KEY WORDS : geriatric patient · eldery · mini nutrition assessment · malnutrition · nutritional assessment

서 론

최근 들어 의학의 발달과 함께 수명이 연장되면서 65세 이상 노인 인구가 증가함에 따라 이들 집단은 스스로 신체적, 정신적인 상태에 대한 관심이 많을 뿐만 아니라 잘 살고자 하는 욕구가 증가되고 있는 특징을 보이고 있다. 그러나 노인의 경우 집단 전체를 대표할 수 있는 동질적인 특징을 가지고 있기 보다는 신체적, 정서적 상태, 환경적, 사회적인 여건 등 여러 요인으로 인해 다양한 특성을 내포하고 있으므로 이러한 노인 인구의 특성을 이해하기 위해서는 복합적인 요인들이 미칠 수 있는 영향을 제대로 분석하

접수일 : 2005년 8월 31일
채택일 : 2005년 10월 5일
†**Corresponding author**: Cheong-Min Sohn, Nutrition Care Services Seoul National University of Bundang Hospital, 300 Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam 463-707, Korea
Tel: (031) 787-3910, Fax: (031) 787-4021, E-mail: ccha@snubh.org

는 것이 필요하다.

Tierney AJ (1996)의 연구에 의하면 특히 영양 상태는 노인의 건강과 신체 능력에 영향을 미치는 중요한 요소 중에 하나이며 노인의 신체적, 정신적 상태에 따라 영향을 많이 받는 부분이기도 하다(Vetta F 등 1999).

노인에게 있어서 영양 상태는 성인에 비해 건강에 문제를 유발할 수 있는 매우 중요한 요인 중 하나이며 실제적으로 영양 결핍이 유발된 경우 건강 관리에서 문제가 있는 것으로 인식되어 질 수 있다. 그러므로 병원이나 요양 기관과 같이 노인이 거주하는 곳에서는 영양 결핍의 유발 가능성에 대해 항상 고려해야 한다(Bianchetti 등 1990; Abbasi & Rudman 1994; Sullivan & Sun 1999; Corgan & Pavogal 2003). 여러 연구 논문에서는 노인 환자에 있어 영양 결핍 상태는 사망률과 질병의 이환율을 예측할 수 있는 중요한 지표로 사용될 수 있다는 것을 보여주고 있다(Sullivan & Walls 1998; Persson 등 2002). 뿐만 아니라 실제적으로 노인 환자의 영양 결핍 상태는 재원 일수 증가로 인해 의료비 지출을 증가시키는 것으로 보고 되고 있다(Cinda 등 1997). 그러나 노인 환자에게 있어 영양 결핍에 대한 문제는 우리나라에서는 아직까지 그 중요성을 제대로 인식하지 못하고 있을 뿐만 아니라 실제적으로 영양 상태 판정을 위한 기초적인 도구조차 마련되지 못한 상태이다. 영양 결핍의 위험에 있는 노인 환자를 선별하기 위해서는 편리하고 쉽게 사용할 수 있는 영양판정도구가 필요하다. 현재 일반적으로 영양 상태 판정을 하기 위해서는 신체 계측 검사, 생화학적인 검사, 간이영양판정도구를 이용한 방법을 사용하고 있다. Body mass index (BMI), Midarm circumference (MAC), Calf circumference (CC), Triceps skinfold (TSF)와 같은 신체 계측 검사는 영양 상태 판정에 있어서 가장 필수적인 부분 중 하나이며 생화학적인 검사 지표인 혈청 알부민, 콜레스테롤 등을 통해 영양 상태를 판정한다(Gurney & Jelliffe 1973; Frisancho 1981; Campbell 1990; Klein & Kinney 1998; Flodin 등 2000; Omran & Morley 2000). 또한 외국의 경우 영양상태 평가를 위해 간이 영양평가 도구를 많이 이용하고 있으며 그 종류로는 Maastricht Index (De 등 1985), Subjective Global Assessment (Detsky 등 1987), Nutrition Risk Index (Buzby 등 1998), Mini Nutritional Assessment (MNA) (Guigoz 등 1996), Nutrition Risk Scale (SCALES) (Omran & Morley 2000) 등이 있다. 이러한 간이 영양평가 도구들은 과거력, 주관적인 평가, 임상적인 평가, 신체적 또는 생화학적인 검사와 같은 여러 가지 요소들이 복합적으로 결합되어 있으며 각각의 요소들을 단독으로 사용하는 경우보다 영양 상태를 더 잘 판정할 수 있는 것으로 알려져 있다. 위의 간이 영양평가 도구 중 MNA와 SCALES는 노인 환자의 영양상태 판정을 위해 개발된 도구들이다(Omran & Morley 2000). 특히 MNA의 경우 유럽이나 미국에서 전문가에 의한 임상적인 영양 상태 조사 결과와 비교하여 타당성을 검증 받은 상태이며(Guigoz 등 1996; Vellas 등 1999), 요양 기관이나 병원과 같은 곳에서 사망률을 예측하는 데 유용한 것으로 보고되고 있다(Van 등 2001; Persson 등 2002; Visvanathan 등 2003; Donini 등 2003). MAN의 경우 18개의 항목으로 구성되어 있으며(Omran & Morley 2000) 판정시간은 15분정도 소요된다(Omran & Morley 2000). 그로 인해 노인 환자의 영양 상태 판정을 하는데 있어서 매우 간편하고 타당성 있는 평가 도구로 자리 잡고 있는 상태이다. 그러나 아직까지 우리나라에서는 노인 환자의 영양상태 판정을 하는데 있어서 MNA를 사용하는 것이 실제적으로 타당한지에 대한 연구는 실시되지 않았다. 그러므로 본 연구에서는 우리나라 노인 환자에게 MNA를 사용하여 영양 상태를 판정하고 영양불량 위험율을 예측하는 것에 대한 타당성 여부를 검증하는데 그 목적이 있다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2004년 3월 21일~4월 10일까지 경기도 성남시에 소재한 분당 서울대병원에 입원한 65세 이상 노인 환자 108명을 대상으로 실시되었다.

2. 연구방법

입원한 65세 이상 노인 환자를 선별하여 초기 영양 상태 판정을 위해 입원 후 24~48시간 이내에 영양 상태 조사를 실시하였다. 우선적으로 입원 시 환자에 대한 기본적인 정보를 의무 기록을 통해 확인하고 직접 면담을 통해 신체 계측 조사와 MNA를 실시하였다. 또한 생화학적인 검사의 경우 입원 초기 혈액 검사를 통해 정보를 수집하였으며 재원 일수는 입원, 퇴원 날짜를 의무 기록상에서 검토함으로써 산출하였다. 신체계측 조사의 경우 키, 몸무게를 측정하였으며 이를 통해 BMI, Percent ideal body weight (PIBW)를 계산하였다. 또한 MAC, TSF, CC를 각각 측정하고, MAC, TSF를 이용하여 Mid-arm mulscle circumference (MAMC)를 구하였다. 생화학적인 검사를 통한 영양 상태 판정을 위해서 혈액 내 알부민, 헤모글로빈, 헤마토크릿트, 콜레스테롤, 총임파구수를 검사하였다. 간이 영

양 평가 도구인 MNA의 경우 Full-MNA form을 사용하였으며 자세한 형식은 Fig. 1을 참조하도록 한다(Nestle 2004). MNA는 18개의 항목으로 이뤄져 있는데 신체계측 평가(체중, 키, 체중 변화여부), 기본적인 평가(생활 방식, 약물, 신체 활동 상태와 관련된 6가지 항목), 식사력 조사(식사 섭취 빈도, 음식물, 수분 섭취 상태, 식사 섭취 능력과 관련된 8가지 문항), 주관적인 평가(건강과 영양 상태에 대한 스스로의 인식 상태)의 4가지 큰 항목으로 분류된다. MNA의 판정 결과는 17점 미만의 경우 단백질-칼로리 영양 결핍 상태로 분류되며, 17점에서 23.5점 사이의 경우에는 영양 불량 위험 상태, 24점 이상의 경우에는 영양 상태가 양호한 것으로 판정한다(Vellas B 등 1999).

3. 자료 분석

위의 결과들은 Statistical Package Social Science (SPSS) Win 10.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. MNA 결과에 따른 신체계측 조사 결과와 생화학적인 검사 결과, 재원 기간과의 유의적인 차이를 보기 위해 one-way ANOVA를 이용하였으며, Spears man's rank를 통해 MNA와 각 요소와의 상관 관계를 분석하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구 대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다. 이들

Mini nutrition assessment

MNA

Last name: First name: Sex: Date:

Age: Weight, kg: Height, cm I.D. Number:

Complete the screen by filling in the boxes with the appropriate numbers
Add the numbers for the screen. If score is 11 or less, continue with the assessment to gain a Malnutrition Indicator Score

Screening

A Has food intake declined over the past 3 months due to loss of appetite, digestive problems, chewing or swallowing difficulties?
0 = severe loss of appetite
1 = moderate loss of appetite
2 = no loss of appetite

B Weight loss during the last 3 months
0 = weight loss greater than 3 kg (6.6 lbs)
1 = do not know
2 = weight loss between 1 and 3 kg (2.2 and 6.6 lbs)
3 = no weight loss

C Mobility
0 = bed or chair bound
1 = able to get out of bed/chair but does not go out
2 = goes out

D Has suffered pschological stress or acute disease in the past 3 months
0 = yes 2 = no

E Neuropsychological problems
0 = severe dementia or depression
1 = mild dementia
2 = no psychological problems

F Body Mass Index (BMI) (weight in kg) / (height in m)^2
0 = BMI less than 19
2 = BMI 21 to less than 23
3 = BMI 23 or greater

Screening score (subtotal max, 14 points) ☐ ☐
12 points or greater Normal-not risk-no need to complete assessment
11 points or below Possible malnutrition-continue assessment

Assessment

G Lives independently (not in a nursing home or hospital)
0 = no 1 = yes

H Takes more than 3 prescription drugs per day
0 = yes 1 = no

I Pressure sores of skin ulcers
0 = yes 1 = no

J How many full meals does the patient eat daily?
0 = 1 meal
1 = 2 meals
2 = 3 meals

K Selected consumption markers for protein intake
• At least one serving of dairy products (milk, cheese, yogurt) per day? yes ☐ no ☐
• Two or more servings of legumes or eggs per week? yes ☐ no ☐
• Meat, fish or poultry every day yes ☐ no ☐
0.0 = if 0 or 1 yes 0.5 = if 2 yes 1.0 = if 3 yes

L Consumes two or more servings of fruits or vegetables per day?
0 = no 1 = yes

M How much fluid (water, juice, coffee, tea, milk...) is consumed per day?
0.0 = less than 3 cups
0.5 = 3 to 5 cups
1.0 = more than 5 cups

N Mode of feeding
0 = unstable to eat without assistance
1 = self-fed with some difficulty
2 = self-fed without any problem

O Self view of nutrition status
0 = views self as being malnourished
1 = is uncertain of nutritional state
2 = views self as having no nutritional problem

P In comparision with other people of same age, how does the patient consider his/her health status?
0.0 = not as good
0.5 = does not know
1.0 = as good

Q Mid-arm circumference (MAC) in cm
0.0 = MAC less than 21
0.5 = MAC 21 to 22
1.0 = MAC 22 or greater

R Calf circumference (CC) in cm
0 = CC less than 3
1 = CC 31 or greater

Assessment (max. 16 points) ☐ ☐ ☐
Screening score ☐ ☐
Total assessment (max. 30 points) ☐ ☐ ☐

Malnutrition indicator score
17 to 23.5 points at risk of malnutrition ☐
Less than 17 points malnourished ☐

Fig. 1. Mini nutrition assessment form.

의 평균 나이는 73.09 ± 5.79세이며 평균 신장은 159.14 ± 9.02 cm, 평균 체중은 60.18 ± 11.19 kg으로 나타났다. 이들 중 47%는 외과적 질환으로, 53%는 내과적인 질환으로 인해 입원한 환자들이다.

2. MNA를 이용한 영양 상태 판정 결과

108명 노인 환자를 대상으로 MNA를 실시한 결과는 Fig. 2와 같다. 영양상태 양호한 경우 37%, 영양불량위험 상태의 경우 40.7%, 영양 결핍 상태로 판정된 환자의 경우 22.3%로 나타났다. 즉 조사 대상자 중 63%가 영양불량 또는 위험군에 속하는 것으로 나타났다.

3. MNA를 이용한 영양 판정 결과에 따른 신체계측 조사 결과

MNA를 이용한 영양 상태 판정 결과에 따른 신체 계측 조사 결과는 Table 2와 같다. BMI는 영양불량상태인 노인 환자의 경우 20.82 ± 3.94 kg/m^2, 영양상태가 양호한 군의 경우 24.99 ± 3.418 kg/m^{2}로 유의적인 차이가 있다($p < 0.05$). PIBW는 영양불량상태인 군과 영양상태가 양호한 군에서 각각 99.29 ± 18.4%, 114.53 ± 15.08%, MAC의 경우는 23.28 ± 3.94 cm, 26.37 ± 2.24 cm, TSF는 10.56 ± 5.75 mm, 12.38 ± 5.48 mm, MAMC는 19.13 ± 4.86 cm, 21.92 ± 4.07 cm, CC는 29.07 ± 3.36 cm, 34.55 ± 2.83 cm로 조사되었으며 이 두 집단 사이에 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 즉 영양불량상태의 노인 환자의 경우 영양상태가 양호한 군과 비교하여 신체계측치는 유의적으로 낮은 것을 보여주고 있다. 그러나 영양상태가 양호한 군과 영양불량위험상태인 군 간에는 CC 외에는 큰 차이가 없는 것으로 조사되고 있다($p < 0.05$).

Table 1. Baseline subject demographic and clinical characteristics

Characteristics	Study groups (n = 108)
Age (years)	73.09 ± 5.79[1)]
Sex	Male = 55, Female = 53
Clinical characteristics	
Surgical patient (%)	47.0%[2)]
Medical patient (%)	53.0%[2)]
Height (cm)	159.14 ± 9.02[1)]
Weight (kg)	60.18 ± 11.19[1)]

[1)]*Values are presented as mean ± SD,* [2)]*Values are presented as* percentage

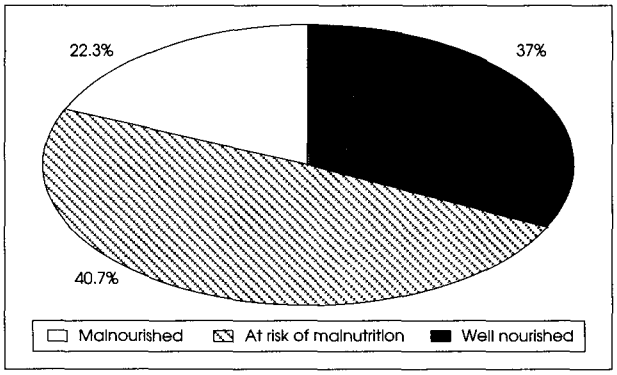

Fig. 2. *Nutritional status at hospital admission, 108 elderly patients* values are presented as percentage.

Table 2. Anthropometrics of nutritional status according to MNA score

Measures	Malnourished (n = 24)	At risk of malnutrition (n = 44)	Well nourished (n = 40)
BMI (kg/m^2)	20.82 ± 3.94^a	24.14 ± 3.36^b	24.99 ± 3.42^b
PIBW (%)	99.29 ± 18.4^a	112.52 ± 15.85^b	114.53 ± 15.08^b
MAC (cm)	23.28 ± 3.94^a	26.65 ± 5.68^b	26.37 ± 2.24^b
TSF (mm)	10.56 ± 5.75^a	14.36 ± 5.68^b	12.38 ± 5.48^{ab}
MAMC (cm)	19.13 ± 4.86^a	22.14 ± 5.83^b	21.92 ± 4.07^b
CC (cm)	29.07 ± 3.36^a	31.76 ± 3.69^b	34.55 ± 2.83^c

Values are presented as mean ± SD. [abc]Means with the different alphabets in the same row are significantly different at $p < 0.05$ by Spears man's rank test. BMI: body mass index, PIBW: percent ideal body weight, MAMC: mid-arm muscle circumference, CC: calf circumferences, MNA: mini nutritional assessment test

Table 3. Laboratory data of nutritional status according to MNA score

Measures	Malnourished (n = 24)	At risk of malnutrition (n = 44)	Well nourished (n = 40)
Albumin (g/dl)	3.37 ± 0.45^a	3.65 ± 0.53^b	3.85 ± 0.41^b
Hemoglobin (g/dl)	11.57 ± 1.51^a	12.56 ± 2.28^b	13.27 ± 1.88^b
Hemacrit (%)	37.48 ± 12.67	37.52 ± 6.86	40.375 ± 6.72
Cholesterol (mg/dl)	171.54 ± 58.99	162.57 ± 42.79	174.79 ± 32.98
TLC (cell/mm^3)	1516.67 ± 980.65	1390.45 ± 765.00	1359.75 ± 965.82

Values are presented as mean ± SD. [ab]Means with the different alphabets in the same row are significantly different at $p < 0.05$ by Spears man's rank test. BMI: body mass index, PIBW: percent ideal body weight, MAMC: mid-arm muscle circumference, CC: calf circumferences, MNA: mini nutritional assessment test, TLC: total lymphocyte counts

4. MNA를 이용한 영양 판정 결과에 따른 생화학적인 검사 결과

MNA 결과에 따른 생화학적인 검사 결과를 살펴보면 Table 3과 같다. 혈청 알부민의 경우 영양상태가 불량한 군의 경우 3.37 ± 0.45 g/dl, 영양상태가 양호한 군은 3.85 ± 0.41 g/dl으로 두 군간에 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 또한 혈청 헤모글로빈의 경우 영양상태가 불량한 군의 경우 11.57 ± 1.51 g/dl, 영양상태가 양호한 군의 경우 13.27 ± 1.88 g/dl로 나타났으며 두 군 간의 유의적인 차이가 있는 것으로 조사되었다($p < 0.05$). 그 외 혈청 헤마토크릿트의 경우 통계적으로 유의적인 결과는 나타나지 않았으며, 또한 콜레스테롤, 총임파구수도 군별 간에 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 조사되었다.

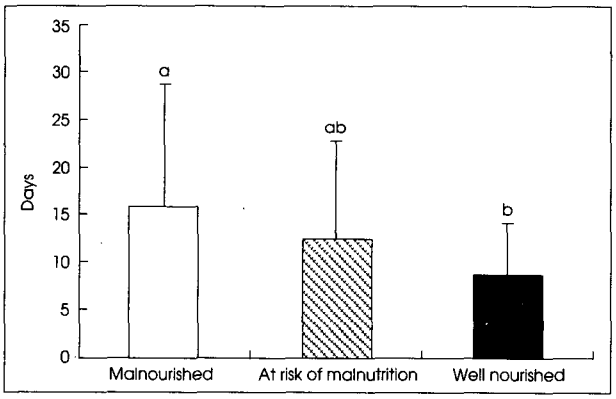

Fig. 3. Length of hospital stay for elderly patients. [a,b]Means with the different alphabets in the same row are significantly different at $p < 0.05$ by Spears man's rank test.

Table 4. Correlation of Anthropometrics, laboratory data, LOS and MNA score

Measures	P values (p)	Correlation coefficients (r)
BMI (kg/m^2)	0.000	0.370*
PIBW (%)	0.001	0.310*
MAC (cm)	0.001	0.325*
TSF (mm)	0.586	0.053^{NS}
MAMC (cm)	0.000	0.365*
CC (cm)	0.000	0.545*
Albumin (g/dl)	0.000	0.405*
Hemoglobin (g/dl)	0.001	0.310*
Hematocrit (%)	0.004	0.276*
Cholesterol (mg/dl)	0.602	0.051^{NS}
TLC (cell/mm^3)	0.581	−0.054^{NS}
LOS (days)	0.007	−0.261*

*: Values are significantly different at $p < 0.01$. Spearman's rank correlation coefficients were used for correlation of MNA and variables. BMI: body mass index, PIBW: percent ideal body weight, MAMC: mid-arm muscle circumference, CC: calf circumferences, MNA: mini nutritional assessment, TLC: total lymphocyte counts, LOS: length of hospital stay. [NS]not significant at $p < 0.05$ by Spears man's rank test

5. MNA를 이용한 영양 판정 결과에 따른 재원 일수 조사 결과

MNA 결과에 따른 재원 일수를 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 영양 상태가 양호한 그룹의 경우 재원 일수는 8.65 ± 5.35일, 영양상태 불량 위험군에 속하는 그룹의 경우 12.43 ± 10.26일, 영양 불량 상태인 그룹은 15.67 ± 13.10 일로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 즉 영양불량 상태에 있는 환자는 영양상태가 양호한 환자들에 비해 재원 일수가 7.3일 더 긴 것으로 조사되었다.

6. MNA 결과에 따른 신체계측 결과와 생화학적인 검사 결과, 재원 일수와의 상관관계 분석 결과

MNA 결과에 따른 신체계측 결과와 생화학적인 검사 결과, 재원 일수와의 상관관계를 살펴보면 Table 4와 같다. MNA 점수가 증가할수록 신체계측지표인 BMI ($r = 0.370$), PIBW ($r = 0.310$), MAC ($r = 0.325$), MAMC ($r = 0.365$), CC ($r = 0.545$)는 각각 양의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다($p < 0.01$). 즉 영양상태가 양호 할수록 신체계측지표의 측정 결과치는 유의적으로 증가하는 것을 알 수 있다. 생화학적인 검사 결과 혈청 알부민($r = 0.405$), 헤모글로빈($r = 0.310$), 헤마토그릿트($r = 0.276$)는 MNA 점수가 증가함에 따라 양의 상관 관계를 가지게 되며($p < 0.01$) 이는 신체계측지표와 동일한 개념으로 해석될 수 있다. 그러나 이와는 반대로 재원 일수의 경우($r = -0.261$) MNA 점수가 증가할수록 음의 상관관계를 가지며($p < 0.01$) 이 결과 영양상태가 양호한 집단으로 갈수록 재원 일수는 감소하는 것을 알 수 있다.

고 찰

1. MNA를 이용한 영양 상태 판정 결과

Son 등(1996)의 연구에서 우리나라 도시 및 농촌 지역의 노인이나 저소득층 노인들을 대상으로 영양 상태를 평가한 결과에서는 대부분의 노인들이 영양 상태가 불량한 것으로 보고되고 있으며 그 중 40~50% 정도가 중정도 이상의 영양적 위험 요인을 가지고 있는 것으로 보고되고 있다. 그러나 우리 나라의 경우 병원에 입원한 노인 환자의 영양 상태에 대해서는 아직 정확한 실태 조사가 이루어지지 않으나 외국의 경우, Mowe & Bohmer (1991)의 연구 결과에 의하면 65세 미만의 환자의 경우 28%정도가 영양불량 위험에 있는 것에 비해 65세 이상의 노인 환자의 61%

정도가 영양불량 위험에 있는 것으로 조사되고 있다. 본 연구에서 MNA를 이용하여 영양 상태를 판정한 결과 영양불량위험 이상에 속한 군의 경우 63% 정도로 Mowe & Bohmer (1991)의 연구와 유사한 결과를 보이고 있는 것으로 나타났다.

2. MNA를 이용한 영양 판정 결과에 따른 신체계측 조사 결과

신체 계측 조사는 영양상태를 판정하는데 있어 가장 기본적인 도구로 사용되고 있다. 체중, 키, MAC, TSF의 측정을 통해 단백질과 칼로리 섭취 및 체지방 저장 상태를 판단하는 데 도움이 될 뿐만 아니라 체조직 구성을 판단하는 데 도움을 준다. 키와 몸무게를 통해 얻을 수 있는 BMI 지수의 경우 영양불량 상태나 영양 과잉 상태를 판정하는데 널리 쓰이는 지표이며 이를 통해 사망율을 예측하기도 한다. 이러한 특성으로 인해 노인의 영양상태 판정시에도 많이 사용되고 있으나 노인의 경우 뼈 무게의 감소 및 노화에 따른 제지방 감소에 인한 수분 조성 변화와 같은 노화 현상에 따른 신체 변화에 의한 측정 오차가 발생될 수 있으므로 이에 대한 한계점을 고려해야한다(Yoon 2000). Tayback 등(1990)의 연구에 의하면 65세 이상의 노인 남자에서 BMI 지수가 23~30 사이의 경우 사망율이 가장 낮게 나타났으며 Galanos 등(1994)의 연구에서도 BMI 지수가 22~30사이 노인의 경우 신체 활동 능력이 더 좋은 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 영양불량위험군, 영양상태가 양호한 군에서는 BMI가 20.82 ± 3.94 kg/m^2, 24.99 ± 3.418 kg/m^{2}로 나타나고 있다. 위의 여러 연구결과를 통해 영양상태가 양호한 군은 신체활동 능력이 양호하며 사망율이 낮은 집단으로 인식할 수 있는데 반해 영양상태가 불량한 군은 BMI가 20.82 ± 3.94 kg/m^{2}로 신체활동 능력이 다른 집단에 비해 떨어지고, 사망률이 높아질 가능성을 시사하고 있는 것으로 사료된다. 또한 본 연구에서도 측정한 MAC, TSF, CC는 체내의 단백질량을 측정하여 영양상태를 판정하는 가장 간단한 방법이나 Yoon (2000)의 논문에서도 지적된 것처럼 우리나라에는 아직까지 한국인을 대상으로 MAC나 TSF를 측정하여 영양불량상태를 판정할 기준이 마련되지 않았다. 그러므로 노인 환자의 영양상태 판정시 이와 같은 신체계측 조사를 이용하기 위해서는 영양불량상태 판정 기준에 대한 기초적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

3. MNA를 이용한 영양 판정 결과에 따른 생화학적인 검사 결과

노인의 영양상태를 판정하는 데 있어서 생화학적인 검사는 중요한 도구로 사용되고 있다(De 등 1999). 그 중에서 단백질 결핍 상태를 확인하기 위해 사용되는 혈청 알부민의 경우 내장 단백질의 저장 상태를 반영하는 주된 단백질이며 노인에서 유발되는 사코페니아의 전기 단계에서 감소하는 경향을 보인다. 혈청 단백질의 경우 간에서 주로 생성되며 식이 단백질 섭취 정도에 따라 영향을 받는다(Heymsfield & Williams 1988). Rosenberg (1994)의 자료에 의하면 일반적으로 혈청 알부민 농도가 3.5 g/dl 보다 낮은 노인 환자의 경우 단백질 결핍이 유발되었을 가능성이 높은 것으로 보고되고 있다. 본 연구에서는 영양상태가 불량한 군의 경우 정상 기준치와 비교하여 낮게 나타났으며 이는 단백질 결핍 상태가 유발된 것으로 해석 되어질 수 있다. 두 번째 측정 지표인 혈청 헤모글로빈 수치는 단백질-칼로리 영양불량이 있는 경우 감소하는 경향이 있다(Torun & Chew 1994). Lipschiz 등(1994)의 연구에 의하면 노인의 경우 성인보다 헤모글로빈 수치가 낮아지는 것을 관찰할 수 있는데 이는 노화로 인한 결과이기 보다는 단백질 섭취 부족으로 인해 유발될 가능성이 높은 것으로 보고하고 있다. 본 연구에서 혈청 헤모글로빈은 영양상태가 불량한 군이 양호한 군에 비해 유의적으로 낮은 경향을 보이고 있으므로 영양 상태가 불량한 군의 경우 영양결핍이 유발되었다는 것을 간접적으로 말해주고 있다. 세 번째 측정 지표인 혈청 헤마토그릿트는 철분 결핍시 낮게 나타나는 경향을 보인다. 정상 범위는 36~48%로, 본 연구에서는 세 군 사이에 유의적인 차이는 없었으나 평균적으로 모두 군이 정상 범위에 있으므로 철분 결핍은 유발되지 않은 것으로 사료된다. 네 번째 측정 지표인 혈청 콜레스테롤은 노인에게 있어서 영양소 결핍 상태가 유발된 경우에는 정상 범위보다 낮게 측정되는 것으로 알려져 있다. 콜레스테롤의 경우 많은 기관에서 생성되기는 하나 체내 콜레스테롤 필요량의 50% 정도만 내부적으로 생산하고 그 외에는 식이를 통해 공급받아 사용한다. 콜레스테롤은 다른 스테로이드 호르몬의 전구체로 작용하기 때문에 결핍시 여러 가지 문제를 야기 시킬 수 있다(Mayes 1993). 혈중 저콜레스테롤증은 160 mg/dl 미만의 경우를 말하는 데 이는 실제적으로 장기간 요양 기관에서 환자의 사망률과 관계가 있는 것을 나타나고 있다(Ruman 등 1988). Ruman 등(1988)의 연구에 의하면 저콜레스테롤증은 노인에 있어서 평균 체중, 혈청 알부민, 헤모글로빈, 헤마토크릿트, 걷는 능력, 혼자서 식사 섭취 가능 여부, 사망률과 같은 요소들과 직접적인 연관관계가 있는 것으로 나타났다. 그러나 본 연구에서는 혈청 콜레스테롤의 경우 군간에 차이가 없는 것으로 나타나고 있다. 다섯 번째 측정 지표인 총임파구수는 특히 단백질 결핍 상태일 경우 낮아지는 경향을 보인다(Grant 1992).

총임파구수가 1200~2000 cell/mm^{3}는 경도의 결핍 상태, 800~1199 cell/mm^{3}는 중등도의 결핍 상태, 800 cell/mm^3 미만인 경우 중증도 결핍 상태로 분류하고 있으며, 본 연구에서는 세 군 모두 평균적으로 1200~2000 cell/mm^3 사이로 측정되고 있어 경도의 결핍 상태로 분류될 수 있으나 군 간에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

4. MNA를 이용한 영양 판정 결과에 따른 재원 일수 조사 결과

많은 연구에서 환자의 영양불량상태는 재원 일수의 증가(Robinson 등 1987; Messener 등 1991) 및 비용의 증가(Reilly 등 1988), 합병증 발생율 증가와 연관이 있다는 사실을 보고하고 있다(Reilly 등 1988). 특히 외과 입원 환자의 경우에는 수술 전 영양상태가 수술 이후 여러 가지 합병증과 사망률, 이환율과 많은 연관성을 가지는 것으로 나타났다(Velanovich 1991). Robinson 등(1987)의 입원 환자를 대상으로 영양상태에 따른 재원 일수를 조사한 연구에 의하면 영양상태가 양호한 군의 경우 10일정도인데 반해, 영양상태가 불량한 군의 경우 15.6일로 조사되었다. Cinda 등(1997)의 연구에서도 재원 일수의 경우 영양상태가 양호한 군에 비해 영양상태가 불량한 군의 재원 일수가 50%정도 긴 것으로 조사되었으며 그로 인해 지출되는 의료 비용은 36% 더 많은 것으로 보고하고 있다. 본 연구에서도 MNA에 결과에 따른 재원 일수를 비교한 결과 영양상태가 양호한 노인 환자에 비해 영양상태가 불량한 노인 환자의 재원 일수가 7.3일정도 더 길었으며 재원 일수가 길어짐에 따라 의료 비용의 지출은 더욱 증가되었을 것으로 사료된다. 그러므로 노인 환자에 있어서 조기 질병의 치료 및 회복, 의료 비용 절감을 위해서는 초기의 영양상태 판정을 통한 영양관리가 필요하다는 것을 간접적으로 말해주고 있다.

5. 우리나라 노인 환자의 MNA를 이용한 영양상태 판정의 적합성

MNA는 일반 병원, 종합 병원, 요양 기관의 노인을 대상으로 개별적인 영양 상태를 간편하고 빠르게 판정하기 위해 개발된 간이영양판정도구이다. MNA는 프랑스, 스위스, 미국의 여러 병원에서 임상적인 영양 상태 조사, 전문가들의 판정 등 여러 연구를 통해 영양상태 판정시 사용할 수 있는 간이 영양 판정 도구로 검증받았으며(Guigoz 등 1994; Vellas B 1995; Guigoz 등 1996) 현재 많은 나라에서 노인의 영양상태 판정 도구로 사용하고 있다(Guigoz 등 1997; Salva A 등 1996). 그러나 우리나라에서는 MNA를 이용한 영양상태 판정은 많은 병원에서 실시되지 않고 있으며 실제적으로 MNA를 사용하여 정확한 영양상태를 판정하기에는 아직까지 미흡한 부분이 있는 것으로 생각된다. 일부 Masafumi K 등(2005)이 일본 노인 환자 226명을 대상으로 타당성을 검증하기 위한 연구가 진행된 바 있으나 아직까지 MNA의 경우 아시아인을 대상으로 그 적합성에 대한 대규모의 연구가 진행되지 않았다. Masafumi K 등(2005)의 연구에서는 MNA 점수 결과와 영양상태를 판정하기 위해 사용되는 신체계측조사, 생화학적인 검사 지표 사이에는 유의적인 상관관계가 있는 것으로 나타났으나 MNA 항목에서 BMI, MAC, CC와 같은 신체계측조사의 기준치가 유럽이나 미국 노인을 대상으로 산출되었으며 그로 인해 인종으로 인한 차이점을 반영하지 못하여 MNA 결과 정확성을 떨어뜨릴 수 있다는 것을 문제점으로 지적하고 있다. 뿐만 아니라 Yoon 2000의 연구에서도 MNA의 식사력 조사 문항에서 우리 나라 식생활과 다른 식문화로 인해 식사 섭취로 인한 영양소 결핍 상태를 정확하게 반영하지 못한다는 점을 또 하나의 문제점으로 말하고 있다. 그러므로 보다 정확한 노인 환자 영양상태 판정을 위해서는 현재 개발된 MNA를 토대로 우리 나라 노인 인구의 특성 및 식문화를 고려하여 수정, 보완한 영양 판정 도구 개발이 필요할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 노인 환자의 영양상태 판정에 있어 외국에서 사용되고 있는 Mini Nutrition Assessment (MNA)가 우리나라 노인 환자의 영양 상태 판정에 있어서 유용한 도구로 사용될 수 있는지에 대한 타당성을 검증하고 실제적으로 이를 이용하여 노인 환자의 영양 상태에 대한 실태를 파악하고자 연구를 수행하였다. 본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 노인 환자는 총 108명으로 평균 연령은 73.09 ± 5.79세이며, 평균 신장은 159.14 ± 9.02 cm, 체중은 60.18 ± 11.19 kg으로 조사되었다.

2) 노인 환자를 대상으로 MNA를 실시한 결과 영양불량상태는 22.3%, 영양상태 불량위험은 40.7%, 영양상태 양호는 37%로 나타났다.

3) MNA 결과에 따라 신체계측지표인 BMI, PIBW, MAMC, CC와 생화학적인 검사 지표인 혈청 알부민, 헤모글로빈을 비교한 결과 유의적인 차이가 있는 것으로 조사되었다. 즉 MNA 결과 영양불량 상태로 판정된 그룹의 경우 영양상태가 양호한 그룹에 비해 신체계측 지표와 생화학적인 검사 지표가 낮게 나타나는 것을 관찰할 수 있었다.

4) MNA 결과 영양상태가 양호한 노인 환자의 경우 재원 일수가 8.65 ± 5.35일인데 반해 영양상태가 불량한 그룹의 경우 15.67 ± 13.10일로 조사되었다. 즉 영양불량상태에 있는 환자는 입원 기간이 평균적으로 7일 더 긴 것으로 나타났다.

5) MNA 결과에 따른 신체계측 지표와 생화학적인 검사 지표와의 상관관계에 대한 연구 결과에서는 영양상태가 양호한 집단으로 갈수록 이들 검사 지표는 양의 상관관계를 가지며 그에 따라 검사 결과가 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 그러나 재원 일수의 경우 이와는 반대로 음의 상관관계를 나타내고 있으며 영양상태가 양호한 집단으로 갈수록 재원 일수가 짧아지는 결과를 보여주고 있다.

본 연구에서는 65세 이상 노인 환자를 대상으로 MNA를 실시한 결과 노인 환자 과반수 이상이 영양불량위험상태, 영양불량상태에 속하는 것으로 조사되었다. 또한 신체계측 지표와 생화학적인 검사 지표와의 상관관계를 분석한 결과를 보면 영양상태가 좋은 환자의 경우 검사 결과가 높게 나타나는 것을 볼 수 있으며 그와는 반대로 재원 일수는 짧아지는 결과를 보여주고 있었다. 이러한 결과는 MNA를 통한 영양상태 판정 결과가 일반적인 영양상태 판정시 사용되는 지표와 유의적인 상관 관계를 가지고 있으므로 노인 환자 영양상태 판정시 이용 가능할 것으로 사료된다. 그러나 고찰에서도 밝힌 바와 같이 MNA를 사용하는 데 있어서는 제한점이 있는 것으로 나타나고 있으므로 이에 대한 수정, 보완이 필요할 것으로 생각된다. 더 나아가 간이 영양 평가 도구의 개발과 더불어 노인 환자에 있어서 초기 입원시 영양상태를 판정하여 영양 결핍 상태를 개선시키기 위한 적극적인 영양관리가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

Abbasi AA, Rudman D (1994): Undernutrition in the nursing home: prevalence, consequences, causes and prevention. *Nutr Rev* 52(4): 113-122

Bianchetti A, Rozzini R, Carabellese C, Zanetti O, Trabucchi M (1990): Nutritional intake, socieconomic conditions, and health status in a large elderly population. *J Am Geriatr Soc* 38(5): 521-526

Buzby GP, Williford WO, Peterson OL, Crosby LO, Page CP, Reinhardt GF, Mullen GL (1988): A randomised clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients: the rationale and impact of previous clinical trials and pilot study on protocol design. *Am J Clin Nutr* 47(2 suppl): 357-365

Campbell AJ, Spears GF, Brown JS, Buzby WJ, Borrie MJ (1990): Anthropometric measurement as predictors of mortality in a community population aged 70 years and over. *Age and Aging* 19(2): 131-135

Cinda SC, Kathy B, Marci LAD, Michelle M, Teran JC, Kevin DM (1997): Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. *J Am Diet Assoc* 97(9): 975-978

Crogan NL, Pasvogel A (2003): The influence of protein-calorie malnutrition on quality of life in nursing homes. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 58(2): 159-164

De Jong PCM, Wesdorp RICO, Volovics A (1985): The value of objective measurements to select patients who are malnourished. *Clin Nutr* 4(2): 61-66

de Jong N, Paw MJMC, de Groot LCPGM, de Graaf C, Kok FJ, van Staveren WA (1999): Functional biochemical and nutrient indices in frail elder people are patly affected by dietary supplements but not by exercise. *J Nutr* 129(11): 2028-2036

Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN (1987): What is Subjective Global Assessment of nutritional status? *J Perenteral Enteral Nutr* 11(1): 8-13

Donini LM, Savina C, Rosano A, De Felice MR, Tassi L, De Bernardini L, Pinto A, Giusti AM, Cannella C (2003): MNA predictive value in the follow-up of geriatric patients. *J Nutr Health Aging* 7(5): 282-293

Flodin L, Svensson S, Cederholm T (2000): Body mass index as a predictor of 1 year mortality in geriatric patients. *Clinical Nutr* 19(2): 121-125

Frisancho AR (1981): New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 34(11): 2540-2545

Galanos AN, Pieper CF, Cornoni-Huntley JC, Bales CW, Fillenbaum GG (1994): Nutrition and function: Is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling eldery? *J An Geriatr Soc* 42(4): 368-373

Guigoz Y, Vellas B (1997): Malnutrition im alter: das mini nutritional assessment (MNA). *Therap Umschau* 54(6): 345

Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ (1996): Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini tional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev* 54(1 pt 2): S59-S65

Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ (1994): Mini nutrition assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderlu patients. *Facts Res Gerontol* 2(suppl): 15-70

Gurney J, Jelliffe DB (1973): Anthropometry in nutritional assessment; nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat mass. *Am J Clin Nutr* 26(9): 912-915

Heymsfield SD, Williams PJ (1988): Nutritional assessment by clinical and biochemical methods, ME, Shils & VR. Young, Eds. Mordern Nutrition in Health and Disease. 7th ed. pp.817-860, Philadelphia: Lea & Fehiger

Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K, Alpers D, Hellerstein M, Murray M, Twomey P (1997): Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. *Am J Clin Nutr* 66(3): 683-706

Lipschitz DA, Anemia Hazzard WR, Bierman BL, Blass JP, Ettinger Jr, Halter JB, Eds (1994): Principles of Geriatric Medicine and Gerontology. 3rd ed. pp741-747, New York: McGraw-Hill

Kuzuya M, Kanda S, Korike T, Suzuki Y, Satake S, Iguchi A (2005):

Evaluation of Mini Nutrition Assessment for Japanese frail elderly. *Nutrition* 21(4): 498-503

Mayes, PA (1993): Cholesterol synthesis, transport and excretion. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, Eds. Harper's Biochemistry. 23rd ed. pp.266-278, Norwalk, CT: Appleton & Lange

Messner RL, Stepens N, Wheeler WE, Hawes MC (1991): Effect of admission nutritional status on length of hospital stay. *Gastroenterol Nurs*, pp.202-205

Mowe M, Bohmer T (1991): The prevalence of undiagnosed protein-calorie undernutrition in a population of hospitalized elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 39(11): 1089-1092

Nestle Clinical Nutrition (2004): A guide to completing the Mini Nutritional Assessment MNA. Accessed March 9

Omran ML, Morley JE (2000): Assessment of protein energy malnutrition in order persons, part I: history, examination, body composition, and screening tools. *Nutrition* 16(1): 50-63

Persson MD, Brismar KE, Katzarski KS, Nordenstrom J, Cederholm TE (2002): Nutritional status using mini nutrition assessment and subjective global assessment predict mortality in geriatric patients. *J Am Geriatr Soc* 50(12): 1996-2002

Reilly JJ, Huff SF, Albert N, Waller A, Bringardener S (1988): Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. *JPEN* 12(4): 371-376

Robison G, Goldstein M, Levine GM (1987): Impact of nutritional status on DRG length of stay. *JPEN* 11(1): 49-51

Rosenberg IH (1994): Nutrition and aging. WR Hazzard, EL Bierman, JP Blass, WH Ettiger Jr, JB Halter, Eds. Principles of Geriatric Medicine and Gerontology, pp.49-59, New York: McGraw-Hill

Salva A, Bilibar I, Munoz M, Sacristan V (1996): Un nuevo instrumento para la valoracicion nutritionla en geriatria: el "Mini nutritional assessment" (MNA). *Rev Gerontol* 6: 319-328

Sullivan DH, Walls RC (1998): Protein-energy undernutrition and risk of mortality within six years of hospital discharge. *J Am Coll Nutr* 17(6): 571-578

Sullivan DH, Sun S & Walls RC (1999): Protein-energy undernutrition among elderly hospitalized patients; a prospective study. *JAMA* 281 (21): 2013-2019

Son SM, Park YJ, Koo JO, Mo SM, Yoon HY, Sung CJ (1996): Nutritional and Health Status of Korean Elderly from Low Income, Urban Area and Improving Effect of Meal Service on Nutritional and Health Status - I. Anthropometric Measurements and Nutrition intakes- *Korean J Community Nutrition* 1(1): 79-88

Tayback M, Kumanyika S, Chee E (1990): Body weight as a risk factor in the elderly. *Arch Intern Med* 150(5): 1065-1072

Tierney AJ (1996): Undernutrition and elderly hospital patients: a review. *J Adv Nursing* 23(2): 228-246

Torun B & Chew F. Protein-energy malnutrition, Shils ME, Olson JA, Shike M, Eds. Mordern Nutrition in Health and Disease. 8th ed, pp. 950-976, Philadelphia: Lea & Fehiger

Van Nes MC, Herrmann FR, Gold G, Michel JP, Rizzoli R (2001): Does the mini nutritional assessment predict hospitalization outcomes in the older people? *Age Ageing* 30(3): 221-226

Velanovich V (1991): The value of routine preoperative laboratory testing in predicting preoperative complications: a multivariate analysis. *Surgery* 109(3 pt 1): 236-243

Vellas B, Guigoz Y (1995): Nutritional assessment as part of the geriatric evaluation. In: Rubenstein LZ, Bernabei R, Wieland, eds Geriatric assessment techonology, pp.179, state of art. Milano, Italy: Kurtiz Publishing Company

Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, Nourhashemi F, Bennahum D, Lauque S, Albaresw JL (1999): The Mini Nutrition Assessment (MNA) and its use in grading the nutrition state of elderly patients. *Nutrition* 15(2): 116-122

Vetta F, Ronzoni S, Taglieri G, Bollea MR (1999): The impact of nutrition on the quality of life in the elderly. *Clin Nutr* 18(5): 256-267

Visvanathan R, Macinotosh C, Callary M, Penhall R, Horowitz M, Chapman I (2003): The nutritional status of 250 older Australian recipients of domiciliary care services and its association with outcomes at 12 months. *J Am Geriatr Soc* 51(7): 1007-1011

Yoon JS (2000): Nutrition Assessment of the older population: practical application and limitation. *Korean J Community Nutrition* 2(1): 36-49