

입원 환자 영양검색 지표 개발

김수안 · 김소연 · 손정민[†]

분당서울대학교병원 영양실

Development of Nutrition Screening Index for Hospitalized Patients

Suan Kim, Soyeon Kim, Cheongmin Sohn[†]

Nutrition care services, Seoul National University of Bundang Hospital, Seongnam, Gyeonggi-do, Korea

ABSTRACT

Several studies about hospital malnutrition have been reported that about more than 40% of hospitalized patients are having nutritional risk factors and hospital malnutrition presents a high prevalence. People in a more severe nutritional status ended up with a longer length of hospital stay and higher hospital cost. Nutrition screening tools identify individuals who are malnourished or at risk of becoming malnourished and who may benefit from nutritional support. For the early detection and treatment of malnourished hospital patients, few valid screening instruments for Koreans exist. Therefore, the aim of this study was to develop a simple, reliable and valid malnutrition screening tool that could be used at hospital admission to identify adult patients at risk of malnutrition using medical electrical record data. Two hundred and one patients of the university affiliated medical center were assessed on nutritional status and classified as well nourished, moderately or severely malnourished by a Patient-Generated subjective global assessment (PG-SGA) being chosen as the 'gold standard' for defining malnutrition. The combination of nutrition screening questions with the highest sensitivity and specificity at prediction PG-SGA was termed the nutrition screening index (NSI). Odd ratio, and binary logistic regression were used to predict the best nutritional status predictors. Based on regression coefficient score, albumin less than 3.5 g/dl, body mass index (BMI) less than 18.5 kg/m², total lymphocyte count less than 900 and age over 65 were determined as the best set of NSI. By using best nutritional predictors receiver operating characteristic curve with the area under the curve, sensitivity and 1-specificity were analyzed to determine the best optimal cut-off point to decide normal or abnormal in nutritional status. Therefore simple and beneficial NSI was developed for identifying patients with severe malnutrition. Using NSI, nutritional information of the severe malnutrition patient should be shared with physicians and they should be cared for by clinical dietitians to improve their nutritional status. (*Korean J Community Nutrition* 11(6) : 779~784, 2006)

KEY WORDS: Nutrition screening index · subjective global assessment · malnutrition

서론

입원환자의 40% 이상은 영양적 위험요인을 가지고

접수일 : 2006년 10월 27일

채택일 : 2006년 12월 10일

[†]**Corresponding author:** Cheongmin Sohn, Dept. of Nutrition care service, Seoul National University of Bundang hospital, 300 Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam-Si, 463-707, Gyeonggi-do Korea

Tel: (82)31-787-3914, **Fax:** (82)31-787-4021

E-mail: suan@snuhb.org

있으며, 약 75%의 환자는 입원 기간 중 영양불량이 심화 되는 것으로 보고되고 있다(Kondrup 등 2003). 특히 영양불량이 심한 환자일수록 합병증 등으로 인한 재원 일수가 길어지고 의료비용이 상승됨은 이미 다양한 연구를 통해 증명되어 입원 초기 입원 환자의 영양 평가 및 영양관리의 중요성이 강조되었다. JCAHO (Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organizations)에서는 입원환자의 영양적 위험을 입원 초기부터 관리하기 위해 입원 후 24시간 이내에 영양 평가를 실시할 것을 권고하고 있다(Brugler 등 2005).

영양판정은 환자의 영양상태를 구체적으로 평가하는 과정으로서 신체계측, 생화학적 검사 결과, 식습관 조사 등의 자료를 종합적으로 이용하여 영양사의 직접 면담에 의해 평가하는 방법으로, 이 결과에 따라 향후 환자의 영양지원 및 영양관리 계획이 결정된다. 특히 Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA)는 환자의 신체계측, 생화학적 검사 결과 뿐 아니라 질환 및 환자의 연령, 대사적 스트레스 등을 반영하여 영양불량의 초기 단계부터 영양적 위험을 평가할 수 있는 영양평가 도구로서, 최근 다양한 질환의 환자에게 적용한 연구들이 보고되고 있으며, 그 정확도가 인정되고 있다(Brugler 등 2005). 그러나 영양판정은 대상 환자를 직접 면담하여 영양문제를 평가해야하므로 많은 시간이 소요되며, 제한된 인원으로 입원 환자 전체를 빠른 시간 내에 평가하기에는 어려움이 있다.

한편 영양검색(Nutrition screening)이란 영양위험요인의 기준을 환자의 정보와 비교하여 영양적 문제를 가진 환자를 분류해 내는 것을 목적으로, 단시간에 많은 환자를 대상으로 이를 수행할 수 있는 도구이다(Kim 등 1999). 따라서 의료기관에서 영양검색은 영양판정의 전단계로 사용되며 영양관리계획을 요하는 환자들의 우선순위를 정할 때 이용되는 비용효과적인 방법이다(Kim 등 1999). 영양검색 도구로 현재 Nutrition Risk Screening (NRS) 2002 (Kondrup 등 2003), Malnutrition Screening Tool(MST) (Ferguson 등 1999), Short Nutritional Assessment Questionnaire (Kruizenga 등 2005) 등이 개발되어 사용되고 있다. 그러나 현재 국내 입원 환자의 특성에 맞는 검증된 영양검색 프로그램이 마련되지 않아 국내 환자의 영양검색에 직접 적용이 어려운 경우가 많고, 적용 하더라도 정확성이 떨어져 적절한 임상영양치료 시기가 지연되고, 이로 인해 영양불량 환자의 적절한 영양관리가 이루어지지 못하는 경우가 많다. 일부 연구에 의하면 병원의 영양불량은 같은 대상자를 대상으로 검색하더라도 검색 도구의 차이에 따라 영양불량 환자 분포가 30%에서 60%이상까지 큰 폭의 차이를 나타낼 수 있는 것으로 보고되었다(Kondrup 등 2003).

따라서 본 연구에서는 영양판정의 결과를 최대한 정확히 예측할 수 있는 영양검색 지표 개발을 위해 PG-SGA를 수행하여 환자의 영양상태를 판정하고, 이 결과를 환자의 현재 영양상태를 평가하는 기준 지표로 삼았다. 이를 통해 병원 입원 환자의 특성에 맞는 정확하고 간단한 객관적 영양검색 지표를 개발하고자 본 연구를 수행하였다.

조사대상 및 방법

1. 조사대상

분당서울대학교병원에 입원한 201명의 20세 이상 성인 환자를 대상으로 입원 후 3일 내에 영양상태와 임상정보를 조사하였다. 대상자는 남자 99명(49.2%), 여자 102명(50.8%)으로, 평균 연령은 57.5 ± 17.5 세였다.

2. 영양상태 및 임상정보 조사

PG-SGA를 수행하여 환자의 영양상태를 판정하고, 이 결과를 환자의 현재 영양상태를 평가하는 기준 지표로 삼았다.

숙련된 영양사의 개별 면담에 의해 6개월 전 체중, 최근 2주간 체중 변화, 현재 식욕 정도, 소화기장애 여부, 근육 및 지방량 평가, 현재 기능적 이상 유무, 대사적 스트레스정도가 조사되었다.

전자의무기록(Electronic Medical Records)를 이용하여 대상자의 연령, 체질량지수(body mass index) 현재 식사 형태 및 입원 시의 진단명, 혈중 알부민, 총 임파구수, 총 콜레스테롤 정보를 얻었다.

3. 영양불량 기준점 설정

많은 연구 결과를 통해 체질량지수 18.5 kg/m^2 미만인 경우 영양불량과 함께 사망률이 급상승하는 것으로 보고되었으며(Calle 등 1999; Kondrup 등 2003), 대한 비만학회의 영양불량기준 역시 18.5 미만이므로, 본 연구에서도 BMI의 기준점을 18.5 미만으로 정하였다.

혈청 알부민의 기준점은 각 연구 및 환자의 질환 특성에 따라 다르나, 혈청 알부민 3.5 미만인 경우 사망률이 증가했음을 보고하는 연구(Corti 등 1994; Akpele 등 2004), 재원기간과 질병이환률 상승을 보고하는 다양한 연구(Bernstein & Pieban 1996; Dzieniszewski 등 2005; Putwatana 등 2005) 및 ICD-9-CM의 기준을 따라 3.5 mg/dl 미만을 영양불량으로 설정하였다.

총임파구수 저하 시 재원기간 상승 및 영양불량 위험이 상승한다고 보고한 연구(Sungurtekin 등 2004; Luis 등 2006)의 기준을 참고하여 총 임파구수 900 미만을 영양불량의 기준으로 정하였다.

혈중 총 콜레스테롤 상승은 심혈관계질환 위험률을 증가시키나, 오히려 150 mg/dl 이하의 낮은 콜레스테롤 수치는 급격한 사망률 상승과 관련되는 것으로 보고되므로(Delgado-Rodriguez 등 2002), 혈중 콜레스테롤은 150 mg/dl 이하를 영양불량의 기준으로 정하였다.

각 혈액 지표는 기준점 미만을 1, 기준점 이상을 2로 점수화하여 단위를 보정하였으며, 이 점수를 회귀분석 모형식에 대입하여 영양불량기준점 설정에 사용하였다.

4. 분석방법

환자의 현재 영양상태를 최대한 정확히 예측 할 수 있는 지표 및 영향력을 파악하기 위해 SPSS 통계프로그램의 이분형 로지스틱 회귀분석을 사용하였다.

측정된 영양검색지표(Nutrition Screening Index, NSI)의 영양불량 기준점을 정의하기 위하여 true-positive rate (sensitivity, 민감도)와 false positive rate (1-specificity, 특이도)와의 관계를 나타낸 ROC 곡선 (receiver-operator characteristic curve)을 이용하였다.

결 과

1. 입원 환자 특성

입원한 조사 대상자 성인 201명 중 남자 99명 (49.2%), 여자 102(50.8%)명으로, 평균 연령은 57.5 ± 17.5세였다. 대상 환자의 입원 시 진단명은 악성종양이 30.3%로 가장 많았으며, 식도, 위, 소장, 대장 등

소화기 관련 질환 11.4%, 간, 담도, 췌장 질환이 10.3%, 심혈관질환이 6.3%, 신장질환이 5.7% 등의 분포를 나타내었다(Table 1).

2. 영양상태 조사 결과

PG-SGA를 이용하여 영양관정을 실시한 결과 총 201명의 환자 중 24명의 환자(11.9%)가 고위험도 영양불량군(severe malnutrition)으로 검색되었다(Table 2). 고위험도 영양불량군으로 분류된 환자들의 평균 연령은 65세, 영양상태가 양호한 군의 평균연령은 56.5세로 나타나 두 군 간의 유의적인 차이를 나타내었으며 (p<0.05), 혈중 알부민과 콜레스테롤 역시 고위험도 영양불량군이 유의적으로 낮은 수준을 보였다(p<0.01, p<0.05 respectively). 또한 두 군 간의 체중, 체질량지수 및 혈중 헤모글로빈, 헤마토크릿, 총임파구수도 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<0.01) (Table 2).

3. 영양검색지표 설정

이분형 로지스틱 회귀분석의 후진 Wald법을 사용하여 환자의 PG-SGA 결과를 가장 정확하게 예측 할 수 있는 지표를 선별하였다(Table 3). 연령, 체질량지수, 알부민, 총임파구수, 콜레스테롤, 체중변화여부 항목을 공변량으로 두었고, 첫 번째 단계에서 체중변화여부 항

Table 1. Prevalence in each diagnostic area and severe malnutrition prevalence.

Diagnosis	Cancer	GI	H.G.P	CV	Renal	Lung	DM	OG	Neuro	Others	Total
Ratio (%)	30.3	11.4	10.3	6.3	5.7	5.1	4	1.7	1.1	24	100
Patient in severe malnutrition (N)	11	3	-	1	3	3	1	-	-	2	24

GI: gastro-intestinal disease, CV: cardiovascular disease, H.G.P: hepatic, gallbladder and pancreatic disease, DM: diabetic mellitus, OG: obstetrics and gynecologic disease, Neuro: neurotic disease

Table 2. Patient characteristics, anthropometric and laboratory data

	Severe malnutrition	Moderate malnutrition / Well-nourished	Total
N (%)	24 (11.9%)	177 (88.1%)	201 (100%)
Age (years)	65.0 ± 15.5 ¹⁾	56.5 ± 17.5	57.5 ± 17.5
Weight (kg)	51.7 ± 9.3 ^{**}	59.2 ± 11.0	58.3 ± 11.1
BMI (kg/m ²)	19.3 ± 3.5 ^{**}	22.7 ± 3.5	22.3 ± 3.7
Albumin (g/dl)	3.1 ± 0.4 ^{**}	3.6 ± 0.5	3.53 ± 0.5
T.protein (g/dl)	6.1 ± 0.8 ^{**}	6.8 ± 0.8	6.7 ± 0.8
Hb (g/dl)	9.9 ± 1.8 ^{**}	11.9 ± 2.0	11.7 ± 2.1
Hct (%)	30.1 ± 5.4 ^{**}	35.9 ± 6.2	35.2 ± 6.4
Chol (mg/dl)	137.3 ± 43.7 [*]	160.9 ± 47.3	158.1 ± 47.5
TLC	1079.3 ± 508.8 ^{**}	1684.7 ± 1036.3	1612.6 ± 1010.1

BMI: body mass index, T.protein: serum total protein, Hb: hemoglobin, Hct: hematocrit, chol: serum total cholesterol, TLC: total lymphocyte count

1) Values are presented as mean ± standard deviation. *: p<0.05, **: p<0.01

Table 3. Selection of the NSI content

	Odd ratio (95% CI)	p value		
		step 1	step 2	step 3
Age>65 (years)	2.15 (0.73 - 6.28)	0.163	0.156	0.136
BMI<18.5 (kg/m ²)	4.78 (1.51 - 15.11)	0.008	0.007	0.007
Albumin<3.5 (g/dl)	12.45 (2.42 - 64.10)	0.003	0.003	0.004
TLC<900	3.81 (1.29 - 11.29)	0.016	0.015	0.016
Chol<160 (mg/dl)	0.57 (0.19 - 1.71)	0.313	0.313	
Wt. change	1.21 (0.41 - 3.57)	0.733		

BMI: body mass index, Hb: hemoglobin, Hct: hematocrit, chol: serum total cholesterol, TLC: total lymphocyte count, Wt.change: weight change in recent 6 month.

Table 4. Final selection of the contents for the NSI

	Regression coefficient(B)	Score ¹⁾	Odds Ratio (95% CI)
Constant	-7.30		
Age>65 (years)	0.81	1.0	2.26 (0.77- 6.58)
BMI<18.5 (kg/m ²)	1.56	1.5	4.74 (1.52-14.77)
Albumin<3.5 (g/dl)	2.23	2.0	9.96 (2.10-47.21)
TLC<900	1.33	1.5	3.78 (1.28-11.16)

BMI: body mass index, TLC: total lymphocyte count.
1) To get simple number for the NSI score, the coefficient of the logistic regression analyses are count fractions of 0.25 and over as a unit and cut away the rest.

목이 제거되었으며, 두 번째 단계에서 콜레스테롤 항목이 제거되었다. 이분형 로지스틱 회귀분석의 후진 Wald법에 기초한 분석 결과 3단계에서 연령, 체질량지수, 알부민, 총임파구수의 4가지 항목이 영양상태를 예측할 수 있는 주요 항목으로 분류되었으며(Table 3), 분류 정확도는 90.1%로 나타났다(data not shown).

이분형 회귀분석의 결과 3단계에서 변수로 선택된 항목은 65세 초과와 연령, 18.5 kg/m² 미만의 체질량지수, 3.5 g/dl 미만의 혈중 알부민, 900 미만의 총임파구수로 나타났다(B=0.81, 1.56, 2.23, 1.33, respectively)(Table 4). 회귀분석모형식을 구하기 위해 회귀계수를 0.25를 기준으로 반올림하여 0.5의 배수로 단순화하여 연령 1점, 체질량지수 1.5, 알부민 2, 총임파구수 1.5로 조정하였다(Table 4).

조정된 회귀분석모형식에 따라 영양검색지표(Nutrition Screening Index, NSI)는 (Table 5)와 같이 점수화 되었다. 연령, 알부민, 체질량지수, 총 임파구수 항목은 영양불량 기준점 이하의 값을 나타내는 경우 1로, 그렇지 않은 경우를 2로 점수화 하여 Yoden

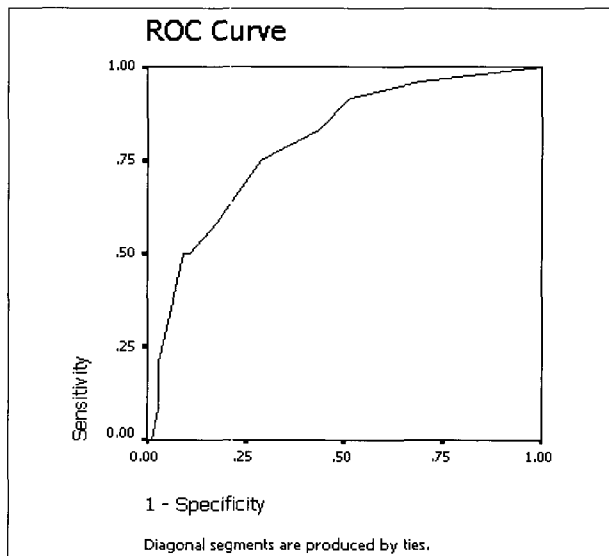
Table 5. Nutrition Screening Index

$$NSI = Age \times 1 + BMIX1.5 + Albumin \times 2 + TLC \times 1.5^*$$

* Coding: Age>65: 1, ≤65: 2. BMI<18.5: 1, ≥18.5: 2. Albumin<3.5: 1, ≥3.5: 2. TLC<900: 1, ≥900: 2

Table 6. Validity of the Nutritional screening index

NSI value (Positive if Less Than or Equal To)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Yonden Index
5	0	100	0
6.5	18.2	100	0.182
7.25	27.3	100	0.273
7.75	63.6	95.2	0.588
8.25	36.3	93.07	0.573
8.75	81.8	88.9	0.707
9.5	90.9	71.4	0.623
10.25	100	54	0.54
10.75	100	44.4	0.444
11.15	100	22.2	0.222
13	100	0	0

**Fig. 1.** ROC curve (Area under curve =0.797, Yoden Index=0.707)

index를 구하였다. ROC 곡선의 area under curve는 79.7%로 나타났으며, 민감도와 특이도를 이용한 Yoden Index(민감도+특이도-1)를 구하여, Yoden Index가 가장 높은 점수를 영양불량군으로 정의하는 기준점으로 정하였다(Fig. 1). 그 결과 NSI에서 영양불량을 정의하는 기준은 Yoden Index 0.707을 나타내는 NSI 8.75점으로 정의되었다(Table 6).

고 찰

PG-SGA 영양판정 결과 총 201명의 환자 중 24명의 환자가 고위험도 영양불량군으로 검색되어, 고위험도 영양불량 환자는 11.9%의 분포를 나타내었다 (Table 2). Kim 등(1999)의 연구에 의하면 입원환자의 영양불량 발생률은 사용된 영양불량 기준에 따라 다르나 대개는 30%내지 60%정도로 보고되며, 영양불량을 규정하는 기준이 엄격할수록 영양불량 발생률이 낮은 경향을 보인다고 하였다. 본 연구 결과 고위험도 영양불량군 환자의 비율이 다른 연구(Reilly 등 1995, Kim 등 1999, Sungurtekin 등 2004)에 비해 낮게 나타났으나, 이는 정도의 영양불량환자군(35%)을 고위험도 영양불량군에 포함시키지 않았기 때문이며, 상대적으로 고위험도 영양불량을 규정하는 기준이 매우 엄격하였기 때문으로 사료된다.

PG-SGA 결과에서 고위험도 영양불량 환자의 연령은 영양상태가 좋은 환자군에 비해 고령인 것으로 나타났으며, 이들의 체질량지수 및 혈중 알부민, 헤모글로빈 등의 영양상태를 나타내는 지표 역시 유의적으로 낮은 수준으로 나타났다. 또한 분류된 고위험도 영양불량 환자의 45.8%는 암환자로 나타났다(Table 1). 이러한 결과는 국내외의 다양한 연구결과와 유사한 경향을 나타낸 것으로, Kim 등(1999)의 연구에서는 종양내과 환자의 영양불량빈도가 가장 높은 것으로 보고되었으며, Ferguson 등(1999)의 연구에서도 내과계 환자의 영양불량 발생률이 가장 높았다고 보고되었다.

본 연구에서는 이분형 로지스틱 회귀분석의 후진 Wald법을 사용하여 환자의 현재 영양상태를 가장 정확하게 예측할 수 있는 지표를 선별하였다(Table 2). 그 결과 입원 초기 영양상태를 예측하기 위해 최종 선정된 항목은 65세 초과인 연령, 체질량지수 18.5 kg/m² 미만, 알부민 3.5 g/dl 미만, 총 임파구수 900 미만인 경우로 나타났다. 각 영양검색지표 항목의 회귀계수는 연령 0.81, 체질량지수 1.56, 혈중 알부민 2.23, 총임파구 수 1.33으로 나타났으며(Table 4), 영양검색지표는 이 항목을 이용한 회귀분석 모형식을 직접 적용하여 구하였다(Table 5). 회귀계수(B)란 e^B로, 변수가 1단위 증가할 때의 오즈비(odds ratio)를 의미한다. 따라서 분석 결과 나타난 회귀계수를 회귀분석 모형식으로 표현 단계에서 e^{NSI}로 표현하는 것이 정확한 통계적 의미이나, NSI 지표를 보다 사용하기 용이한 지표로 표현하기 위해 지수를 따로 분리하여 공식화

하였다(Table 5). 즉, 본 연구의 회귀분석 모형식에서 입원 초기 환자의 영양상태에 있어 낮은 혈중 알부민 수준은 연령 요인에 비해 약 2배의 높은 영양상태의 위험도를 나타내는 것으로 예측할 수 있으며, 낮은 체질량지수와 총임파구수는 연령 요인에 비해 1.5배 정도 위험도가 높을 것으로 예측할 수 있다.

ROC 곡선을 통해 구해진 민감도와 특이도를 이용한 Yoden Index(민감도+특이도-1)를 구하여, Yoden Index가 가장 높은 점수를 영양불량군을 정의하는 기준 점으로 정하였다(area under curve=0.979, Yoden Index=0.707). 그 결과 영양불량을 정의하는 기준은 Yoden Index 0.707을 나타내는 NSI 8.75점으로 정의되었다(Table 6). Kondrup 등(2003)의 연구에서는 다양한 cut off point 설정이 필요한 경우 ROC 곡선을 이용한 방법이 효과적임을 제시한 바 있으며, Kruizenga 등(2005)은 교차분석 시에도 ROC curve를 이용한 영양불량 기준의 정의가 효과적임을 보고하였다.

본 연구에서는 고위험도 영양불량 환자군을 집중 영양관리를 위한 대상으로 선정하였다. 다양한 연구를 통해 입원 초기 고위험도 영양불량 환자는 높은 질병 이환률과 사망률을 나타낸다고 보고되었다(Tomkins 2001; Wong 등 2001; Goiburu 등 2006; Afsar 등 2006). 입원 초기 영양불량 환자의 적절한 영양관리가 시행되지 않을 경우 환자의 영양상태 악화로 인한 질병 치료의 지연 및 외과적 수술 후의 회복기간 지연을 초래하며, 이는 재원 기간 및 의료비용 상승으로 직결된다(Tomkins 2001). 고위험도 영양불량 환자의 영양상태 회복을 위해서는 검색 직후 영양사의 심층영양평가가 시행되어야 하며, 이 결과를 의료진과 공유하여 질환의 특성을 고려한 환자의 임상영양치료 및 영양지원 계획을 수립해야 할 것이다. 본 연구를 바탕으로, 향후 영양 검색 후 입원 초기 영양관리의 효과에 대한 평가와 효율성 향상에 대한 연계 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

1. 영양판정의 결과와 최대한 유사한 결과를 예측할 수 있는 영양검색지표를 개발하기 위해 분당서울대학교 병원에 입원한 201명의 20세 이상 성인 환자를 대상으로 PG-SGA를 시행 후 이분형 로지스틱회귀분석을 이용하여 영양검색 지표를 설정하였다.

2. PG-SGA 결과 고위험도 영양불량으로 나타난 환

자의 연령은 영양상태가 좋은 환자군에 비해 고령인 것으로 나타났으며, 이들의 체질량지수 및 혈중 알부민, 헤모글로빈 등의 영양상태를 나타내는 지표 역시 유의적으로 낮은 수준으로 나타났다.

3. 연령, 체질량지수, 알부민, 총임파구수의 4가지 항목이 PG-SGA 결과를 예측할 수 있는 항목으로 분류되었으며, 회귀분석 모형식을 이용한 영양검색지표 (Nutrition Screening Index, NSI)는 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$NSI = \text{Age} \times 1 + \text{BMI} \times 1.5 + \text{Albumin} \times 2 + \text{TLC} \times 1.5^*$$

* Coding: Age > 65: 1, ≤ 65: 2. BMI < 18.5: 1, ≥ 18.5: 2.

Albumin < 3.5: 1, ≥ 3.5: 2. TLC < 900: 1, ≥ 900: 2.

4. NSI 결과에서 8.75 이하 (Yoden Index 0.707) 인 경우 고위험도 영양불량 환자로 판정할 수 있다.

5. 영양검색을 통해 영양불량으로 판정된 환자의 영양상태 개선을 위해서는 영양사의 직접 면담에 의한 집중영양평가 및 의료진과의 정보 공유가 필요하다. 향후 이 결과를 이용한 입원 초기 영양관리의 효과에 대한 평가와 효율성 향상에 대한 연계 연구가 필요하다.

6. 본 연구의 영양검색지표 개발 방법을 적용하여 다른 조사대상으로 연구할 경우 각 의료기관은 물론 지역 사회의 특성에 맞는 개별화된 영양검색 지표가 마련될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- Afsar B, Sezer S, Ozdemir FN, Celik H, Elsurur R, Haberal M (2006): Malnutrition- inflammation score is a useful tool in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 26(6): 705-11
- Akpele L, Bailey JL (2004): Nutrition counseling impacts serum albumin levels. *J Ren Nutr* 14(3): 143-8
- Bauer J, Capra S, Ferguson M (2002): Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *European Journal of Clinical Nutrition* 56: 779-785
- Bernstein L, Pleban W (1996): Prealbumin in nutrition evaluation. *Nutrition* 12(4): 255-9
- Brugler L, Stankovic AK, Schlefer M, Bernstein L (2005): A simplified nutrition screen for hospitalized patients using readily available laboratory and patient information. *Nutrition* 21(6): 650-8
- Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr (1999): Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 7; 341(15): 1097-105
- Corti MC, Guralnik JM, Salive ME, Srin JD (1994) Disability as predictors of mortality in older persons. *JAMA* 272(13): 1036-42
- Delgado-Rodriguez M, Medina-Cuadros M, Gomez-Ortega A, Martinez-Callejo G, Mariscal-Ortiz M, Martinez-Gonzalez MA, Sillero-Arenas M (2002): Cholesterol and serum albumin levels as predictors of cross infection, death, and length of hospital stay. *Arch Surg* 137(7): 805-12
- Dzieniażewski J, Jarosz M, Szczygiel B, Dlugosz J, Marlicz K, Linke K, Lachowicz A, Ryzko-Skiba M, Orzeszko M (2005): Nutritional status of patients hospitalised in Poland. *Eur J Clin Nutr* 59(4): 552-6
- Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M (1999): Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* 15(6): 458-64
- Goibur ME, Goibur MIM, Bianco H, Diaz JR, Alderete F, Palacios MC, Cabral V, Escobar D, Lopez R, Waitzberg DL (2006) The impact of malnutrition on morbidity, mortality and length of hospital stay in trauma patients. *Nutr Hosp* 21(5): 604-10
- Kim P Y, Seo AR, Kim MK, Lee YM (1999): Relationship of nutritional status at the time of admission to length of hospital stay(LOS) and mortality: A prospective study based on computerized nutrition screening. *Journal of the Korean Dietetic Association* 5(1): 48-53
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M; Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) (2003): ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 22(4): 415-21
- Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z; Ad Hoc ESPEN Working Group (2003): Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 22(3): 321-36
- Kruizenga HM, Seidell JC, de Vet HC, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren MA (2005) Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ). *Clin Nutr* 24(1): 75-82
- Luis DA Izaola O, Cuellar L, Terroba MC Cabezas G, Rojo S, Aller R, Sagrado MG (2006): Nutritional assessment: predictive variables at hospital admission related with length of stay. *Ann Nutr Metab* 50(4): 394-8
- Putwatana P, Reodecha P, Sirapo-ngam Y, Lertsithichai P, Sumbonnanonda K (2005): Nutrition screening tools and the prediction of postoperative infectious and wound complications: comparison of methods in presence of risk adjustment. *Nutrition* 21(6): 691-7
- Reilly HM, Martineau JK, Moran A, Kennedy H (1995): Nutritional screening-Evaluation and implementation of a simple Nutrition Risk Score. *Clin Nutr* 14(5): 269-73
- Ruiz-Lopez MD, Artacho R, Oliva P, Moreno-Torres R, Bolanos J, de Teresa C, Lopez MC (2003): Nutritional risk in institutionalized older women determined by the Mini Nutritional Assessment test: what are the main factors? *Nutrition* 19(9): 767-71
- Sungurtekin H, Sungurtekin U, Hanci V, Erdem E (2004): Comparison of two nutrition assessment techniques in hospitalized patients. *Nutrition* 20(5): 428-32
- Thomas DR, Zdrowski CD, Wilson MM, Conright KC, Lewis C, Tariq S, Morley JE (2002): Malnutrition in subacute care. *Am J Clin Nutr* 75(2): 308-13
- Tomkins A (2001): Nutrition and maternal morbidity and mortality. *Br J Nutr* 85 Suppl 2: S93-9
- Wong PW, Enriquez A, Barrera R (2001) Nutritional support in critically ill patients with cancer. *Crit Care Clin* 17(3): 743-67