

전이암 환자에서 단일기관 영양검색 도구의 예후 가치

윤성수¹ · 김민진² · 김은혜¹ · 이지영¹ · 윤성우^{1*}

¹강동경희대학교병원 한방암센터 한방내과

²강동경희대학교병원 영양지원팀

Abstract

Prognostic Value of a Single Center Nutrition Screening Tool in Patients with Metastatic Cancer

Sung Soo Yoon¹, Min Jin Kim², Eun Hye Kim¹, Jee Young Lee¹, Seong Woo Yoon¹

¹Department of Korean Internal Medicine, Korean Medicine Cancer Center, ²Nutritional Support Team, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Seoul, Korea

Received 11 Nov 2019, Revised 13 Dec, Accepted 20 Dec

Objectives : We investigated whether a single center nutrition screening tool (Kyunghee Neo Nutrition Risk Screening, KNNRS) can predict survival in patients with metastatic cancer.

Methods : We retrospectively reviewed data of inpatients with metastatic cancer from April 2016 to August 2019. Data on demographic and clinical parameters were collected from electronic medical records, and overall survival was estimated using the Kaplan-Meier method. Stepwise Cox regression analysis was used to determine factors associated with survival. Patients with a KNNRS score of 0 to 3 were classified as "no-risk", 4 to 10 as "low-risk", and 11 to 20 as "high-risk".

Results : Total 105 patients were included in the study. According to nutritional screening at baseline, 25 patients (23.8%, median age 57.0) were classified as "no risk" group; 80 patients (76.2%, median age 68.5) as "low risk" group; No patients as "high risk" group. Predictors of survival were Eastern Cooperative Oncology Group Performance Status score of 3 or 4 (hazard

*교신저자 : 윤성우(Seong Woo Yoon)

서울시 강동구 동남로 892 강동경희대학교병원 한방암센터 한방내과

TEL: 02-440-7279, FAX: 02-440-7287 E-mail: strepano212@hanmail.net

ratio [HR] = 1.93; 95% confidence interval [CI] = 1.21-3.10), hemoglobin less than 10 g/dL (HR = 1.97; 95% CI = 1.25-3.10) and C-reactive protein more than 1.0 mg/dL (HR = 1.95; 95% CI = 1.21-3.13). Kaplan-Meier survival analysis showed significant differences in the survival between KNNRS groups: “no risk” group: 6.1 ± 1.4 months (95% CI = 3.37-8.83); “low risk” group: 3.4 ± 0.9 months (95% CI = 1.5-5.37).

Conclusions : Nutritional status according to KNNRS wasn't significant predictor of survival for patients with metastatic cancer. Improvement of KNNRS score thresholds is needed.

Keywords : KNNRS, nutritional screening, nutritional status, metastatic cancer, cancer survival

I. 서론

연구에 따르면 입원 환자의 20~50%가 영양불량 위험 요인을 가지고 있고¹⁻³⁾, 영양불량은 질병 치료 지연, 감염률, 합병증 발생률, 사망률을 증가시키고 재원기간을 늘려 결과적으로 의료비용을 상승시킨다^{4,6)}. 암 환자의 영양상태는 생존기간에 영향을 미치는 중요한 인자로 최근 메타분석에서 영양불량이 유의미하게 사망위험을 높이는 것으로 밝혀졌다⁷⁾. 따라서 입원환자의 영양상태 평가를 통해 영양불량 위험이 높거나 영양불량인 환자를 선별하고 관리하는 것이 필요하다.

미국의 의료기관인증공동위원회(The Joint Commission on Accreditation of Health-care Organizations, JCAHO)는 입원환자의 영양위험을 초기부터 관리하기 위해 입원 24시간 이내에 초기 영양검사를 실시하여 영양불량 위험이 있는 환자를 선별하도록 권고하고 있다⁸⁾. 우리나라에서도 의료기관 인증평가에서 입원환자의 초기 영양평가를 포함하고 있으며, 입원 24시간 이내에 영양검사를 실시하고 영양불량 위험 환자에 대해 영양관리를 하도록 하고 있다⁹⁾.

Nutrition Risk Screening 2002 (NRS-2002)¹⁰⁾, Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA)¹¹⁾ 등 세계적으로 이용되는 영양검색 도구가 존재하나 외국인 환자를 대상으로 개발되어 국내 환자에게 적용하는 것에 대한 타당

성 연구가 부족하며, 시간 및 비용적인 측면에서 제한점이 존재한다. 관련 학회를 통해 국내에 적합한 영양검색 도구를 개발하여 병원 간 일관된 도구를 사용하는 것이 이상적이나 현재 병원별 특성에 맞게 자체 개발한 도구를 사용하는 실정이다¹²⁻¹⁷⁾.

강동경희대학교병원은 영양검색 도구인 Kyunghee Neo Nutrition Risk Screening (KNNRS)를 개발하여 초기 영양평가를 시행하고 있다. 영양검색의 최종 목표는 질병 예후를 비롯한 임상결과의 향상에 있으므로 재원일수, 합병증 여부, 사망 여부 등 임상결과 예측에 대한 추가연구가 필요하나 현재까지 진행되지 않은 상황이다. 따라서 본 연구에서 전이암 환자를 대상으로 생존기간에 대한 KNNRS의 유효성을 살펴보고자 한다.

II. 방법

1) 조사대상

2016년 4월부터 2019년 8월까지 강동경희대학교병원 한방암센터 한방내과에 입원한 만 18세 이상 성인 4기 전이 고형암 환자 108명 가운데 KNNRS 자료가 없는 2명과 생존 자료가 이용 불가능한 1명을 제외하고 105명이 후향적 연구 대상으로 포함되었다. 본 연구는 강동경희대학교병원 임상연구심의위원회(Institutional

Review Board, IRB)의 승인을 받았다(IRB No. KHNMC-OH 2019-10-006). 후향적 연구로 인해 환자의 동의는 면제되었고, 자료 수집은 2019년 10월에 시행되었다.

2) 자료수집

대상자의 연령, 성별, 체질량지수(Body Mass Index, BMI), 원발암, 병기, 표준치료 이력, Eastern Cooperative Oncology Group performance status (ECOG-PS) 점수, KNNRS 점수 및 영양관정, 백혈구, 호중구, 림프구, 혈색소, 단백질, 알부민, 혈중 요소 질소(Blood Urea Nitrogen, BUN), C-반응성 단백질(C-Reactive Protein, CRP) 수치는 전자의무기록 (Electronic Medical Record, EMR)을 통해 수집하였다. 영양검색은 KNNRS를 사용하여 평일을 기준으로 입원 24시간 이내에 수행되었다.

KNNRS는 강동경희대학교병원에서 입원환자의 영양평가를 위해 자체 개발한 영양검색 도구로 모든 입원환자를 대상으로 영양검색에 사용되고 있다. KNNRS의 영양기준점은 객관적 지표(%표준체중 혹은 BMI, 알부민, 림프구, 혈색소, 식사 종류, 연령, 진단명)와 주관적 지표(식욕부진, 구토, 메스꺼움, 설사, 연하곤란, 복부팽만, 복부통증, 구내염 등 식사와 관련된 문제점)를 수집하여 각 지표의 점수를 합한 총 점수에 따라 위험 없음, 낮은 위험, 높은 위험 세 그룹으로 영양위험을 평가한다. 영양위험도 지표 7가지 중 3가지 이상 지표의 결과가 없는 경우, 전산프로그램을 통한 영양검색이 이루어지지 않도록 설계되었다.

각 지표의 기준점은 BMI는 18.5 kg/m² 미만인 경우 영양불량과 함께 사망률의 상승이 보고되는 바를 근거로 18.5 kg/m² 미만¹⁸⁾, 알부민은 3.5 mg/dL 미만인 경우 사망률이 증가했다는 바를 근거로 3.5 mg/dL 미만¹⁹⁾, 이외에는 임상적 함의를 통해 연령은 노령 인구를 구분하는 만 65세 이상, 혈색소는 남성은 12 g/dL 미

만, 여성은 10 g/dL 미만, 림프구는 1,500 / μ L 미만으로 설정되었다

환자의 연령이 65세 이상일 경우 1점을 추가하고, 환자의 식사 종류는 일반식, 치료식, 경장 영양식, 유동식, 5일 이상의 금식기간으로 나누어 점수를 부여한다. 식욕부진, 구토, 메스꺼움, 설사, 연하곤란, 복부팽만, 복부통증, 구내염 등 식사와 관련된 문제점은 EMR의 입원 시 간호정보조사지를 통해 수집된다. 3가지 이상의 문제점을 지닌 경우는 2점, 5가지 이상의 문제점을 지닌 경우는 3점을 추가한다. 최종적으로 KNNRS 점수가 3점 이하인 환자는 “위험 없음”, 4점 이상 10점 이하인 환자는 “낮은 위험”, 11점 이상 20점 이하인 환자는 “높은 위험”으로 분류된다²⁰⁾.

3) 통계분석

모든 자료는 Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 25.0 (SPSS Inc., IBM, USA)을 사용하여 분석하였다. KNNRS은 원래 세 그룹(“위험 없음”, “낮은 위험”, “높은 위험”)으로 분류되나 본 연구에서는 “높은 위험”으로 평가된 자료가 존재하지 않아 두 그룹(“위험 없음”, “낮은 위험”)을 비교하여 진행하였다. 연속형 변수는 정규분포를 따르는 경우 평균과 표준편차로, 정규분포를 따르지 않는 경우 중위수와 1사분위수 및 3사분위수로 표현했고 그룹 간 비교는 각각 독립표본 T 검정과 Mann-Whitney 검정을 이용했다. 정규성 검정은 Shapiro-Wilk 검정을 이용했다. 범주형 변수는 수량과 함께 퍼센트(%)를 표현했고, 그룹 간 비교를 위해 카이제곱 검정을 이용했다. 전체 생존기간과 관련된 요인을 결정하기 위해 Cox 회귀분석을 시행하였고, Schoenfeld 잔차 검정을 통해 비례 위험 가정을 충족하지 않는 경우 시간-종속적 Cox 회귀분석을 시행하였다. 시간에 따른 사망률을 추정하기 위해 Kaplan-Meier 생존분석을 수행하고, KNNRS 그룹 간 생존기간

을 비교하기 위해 log-rank 검정을 시행하였다. 통계적 유의성 임계값은 0.05로 설정하였다.

III. 결과

1) 연구대상자의 특성

본 연구에 포함된 연구대상자는 105명으로 남자는 53명(50.5%)이었고, 여자는 52명(49.5%)이었다. 중앙 연령은 65.0세였다. 암의 종류는 위장관암이 38명(36.2%)으로 가장 많았고, 다음으로 췌장암이 20명(19.0%), 폐암이 13명(12.4%)으로 많았다. 모든 환자는 TNM 병기로 4기에 해당하였다. 표준치료 이력은 항암화학요법이 77명(73.3%)으로 가장 많았고, 수술이 52명(49.5%), 방사선요법이 32명(30.5%)이었다(Table 1).

Table 1. General Characteristics of 105 Patients.

Characteristics	Value
Age (years)	66.4 ± 12.1
Male sex	53 (50.5%)
BMI (kg/m ²)	21.0 (18.6-23.4)
Primary lesion	
Gastrointestinal	38 (36.2%)
Pancreas	20 (19.0%)
Lung	13(12.4%)
Urogenital	8 (7.6%)
Breast	7 (6.7%)
Hepatobiliary	5 (4.8%)
Other	14 (13.3%)
Treatment history	
Surgery	52 (49.5%)
Chemotherapy	77 (73.3%)
Radiotherapy	32 (30.5%)

In continuous variables, normal distributions were presented as means ± standard deviations, otherwise presented as median (25 percentile-75 percentile). Categorical variables were presented as n (%).

Abbreviations: BMI, body mass index; OS, overall survival.

2) KNNRS 그룹에 따른 환자의 특성

KNNRS 점수에 따라 영양위험 그룹을 나누

면, “위험 없음” 그룹은 25명(23.8%, 중앙 연령 57.0세, BMI 20.6kg/m²)이었고, “낮은 위험” 그룹은 80명(76.2%, 중앙 연령 68.5세, BMI 21.1kg/m²)이었고, “높은 위험” 그룹은 0명으로 존재하지 않았다.

KNNRS 그룹 사이에 몇 가지 인구통계학적 특성 및 임상 지표의 유의미한 차이가 있었다. “낮은 위험” 그룹은 “위험 없음” 그룹에 비해 더 높은 연령($p < 0.001$), 3-4점의 ECOG-PS 비율 ($p = 0.002$), 호중구 수치($p = 0.027$), CRP 수치 ($p < 0.001$), 방사선치료 비율($p = 0.021$)을 보였다. “위험 없음” 그룹은 “낮은 위험” 그룹에 비해 더 높은 림프구 수치($p < 0.001$), 단백질 수치 ($p = 0.002$), 알부민 수치($p < 0.001$)를 보였다. BMI, 백혈구 수치, 혈색소 수치, 혈중 요소 질소 수치, 수술 이력 비율, 항암화학요법 이력 비율은 영양위험 그룹 사이에 유의미한 차이가 없었다(Table 2).

3) 생존기간 예측인자 분석

Schoenfeld 잔차 검정을 통해 백혈구 수치가 비례 위험 가정을 성립하지 않아 시간-종속적 Cox 회귀분석을, 나머지는 Cox 회귀분석을 시행하였다. 연령이 전체 변수에 영향을 미칠 수 있어 연령을 보정하여 단변량 분석을 시행하였고 65세 초과 연령(hazard ratio (HR) = 1.66; 95% confidence interval (CI) = 1.09-2.53), 3-4 점의 ECOG-PS 점수(HR = 2.62; 95% CI = 1.68-4.08), 10,000 / μ L를 초과하는 백혈구 수치 (HR = 0.86; 95% CI = 0.75-0.99), 10 g/dL 미만의 혈색소 수치(HR = 2.07; 95% CI = 1.32-3.25), 6 g/dL 미만의 단백질 수치(HR = 2.19; 95% CI = 1.33-3.62), 3 g/dL 미만의 알부민 수치(HR = 2.24; 95% CI = 1.35-3.72), 1.0 mg/dL 초과 CRP 수치(HR = 2.31; 95% CI = 1.47-3.64)가 유의미한 관계를 보였다. KNNRS에 따른 영양상태, 18.5 kg/m² 미만의 BMI, 1500 / μ L 미만의 호중구 수치, 800 / μ L

Table 2. Comparison of Characteristics by KNNRS Groups.

	"no-risk" group (n=25, 23.8%)	"low-risk" group (n=80, 76.2%)	P value
Age (years)	57.0 (52.0-63.5)	68.5 (59.5-77.8)	<0.001*
BMI (kg/m ²)	20.6 (18.8-23.2)	21.1 (18.4-23.7)	0.970
ECOG-PS			0.002*
0-2	23 (92.0%)	47 (58.8%)	
3-4	2 (8.0%)	33 (41.3%)	
WBC (/μL)	5860.0 (4415.0-8220.0)	6920.0 (4825.0-10112.5)	0.250
Neutrophils (/μL)	3205.9 (2342.3-4995.0)	4980.5 (2917.4-8503.0)	0.027*
Lymphocytes (/μL)	1778.9 (1233.3-2184.1)	1033.7 (563.2-1382.9)	<0.001*
Hb (g/dL)	11.3 (10.0-12.6)	10.3 (9.2-11.8)	0.093
PLT (10 ³ /μL)	224.0 (185.0-276.0)	222.0 (148.3-300.5)	0.746
Protein (g/dL)	7.0 ± 0.7	6.5 ± 0.8	0.002*
Albumin (g/dL)	3.9 (3.6-4.3)	3.2 (2.9-3.6)	<0.001*
BUN (mg/dL)	13.0 (10.0-16.5)	16.0 (13.0-22.8)	0.036*
CRP (mg/dL)	0.20 (0.06-0.65)	2.60 (0.40-6.98)	<0.001*
Treatment history			
Surgery	15 (60.0%)	37 (46.3%)	0.230
Chemotherapy	20 (80.0%)	57 (71.3%)	0.390
Radiotherapy	3 (12.0%)	29 (36.3%)	0.021*

In continuous variables, normal distributions were presented as means ± standard deviations, otherwise presented as median (25 percentile-75 percentile). Categorical variables were presented as n (%).

*Indicate that the P value was statistically significant (P <0.05).

Abbreviations: BMI, body mass index; ECOG-PS, Eastern Cooperative Oncology Group Performance Status; WBC, white blood cell count; Hb, hemoglobin; PLT, platelet; BUN, blood urea nitrogen; CRP, C-reactive protein.

미만의 림프구 수치, 75,000 /μL 미만의 혈소판 수치, 8 mg/dL 미만의 혈중 요소 질소 수치는 본 연구에서는 유의미한 관계를 보이지 않았다. 다변량 분석에서 3-4점의 ECOG-PS 점수(HR = 1.93; 95% CI = 1.21-3.10), 10 g/dL 미만의 혈색소 수치(HR = 1.97; 95% CI = 1.25-3.10), 1.0 mg/dL 초과와 CRP 수치(HR = 1.95; 95% CI = 1.21-3.13)는 유의미한 생존기간 예측인자로 확인되었다(Table 3).

4) 생존분석

Kaplan-Meier 생존분석에서 전이암 환자의 전체 추정된 중앙 생존기간은 4.5 개월(95% CI = 2.6-6.4)이었다. 전체 전이암 환자 중 영양불량 위험이 있는 환자는 80명(76.2%)이었다. 기저 영양 상태에 따라 생존 시간을 분석한 결과, KNNRS 그룹에 따라 누적 전체 생존기간의 유의미한 차이를 보였다(log-rank test $X^2 =$

Table 3. Adjusted Univariate and Multivariate Analyses by Cox Regression Analysis for the Association between Characteristics and Overall Survival.

	Univariate Analysis		Multivariate Analysis	
	HR (95% CI)	P value	HR (95% CI)	P value
Nutritional status (low-risk vs no-risk)	1.54 (0.90-2.65)	0.115		
Age (>65 vs ≤65 years)	1.66 (1.09-2.53)	0.019*		
BMI (<18.5 vs ≥18.5 kg/m ²)	1.38 (0.85-2.25)	0.197		
ECOG-PS (3-4 vs 0-2)	2.62 (1.68-4.08)	<0.001*	1.93 (1.21-3.10)	0.006*
WBC (>10,000 vs ≤10,000 /μL)	0.86 (0.75-0.99)	0.037*	0.90 (0.79-1.02)	0.103
Neutrophils (<1,500 vs ≥1,500 /μL)	0.71 (0.28-1.78)	0.466		
Lymphocytes (<800 vs ≥800 /μL)	1.48 (0.92-2.38)	0.103		
Hb (<10 vs ≥10 g/dL)	2.07 (1.32-3.25)	0.001*	1.97 (1.25-3.10)	0.003*
PLT (<75,000 vs ≥75,000 /μL)	1.26 (0.55-2.90)	0.588		
Protein (<6 vs ≥6 g/dL)	2.19 (1.33-3.62)	0.002*		
Albumin (<3 vs ≥3 g/dL)	2.24 (1.35-3.72)	0.002*		
BUN (<8 vs ≥8 mg/dL)	1.04 (0.33-3.29)	0.954		
CRP (>1.0 vs ≤1.0 mg/dL)	2.31 (1.47-3.64)	<0.001*	1.95 (1.21-3.13)	0.006*

*Indicate that the P value was statistically significant (P <0.05).

Abbreviations: HR, hazard ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index; ECOG-PS, Eastern Cooperative Oncology Group Performance Status; WBC, white blood cell count; Hb, hemoglobin; PLT, platelet; BUN, blood urea nitrogen; CRP, C-reactive protein.

5.008, p = 0.025). “위험 없음” 그룹의 중앙 생존기간은 6.1±1.4 개월(95% CI = 3.7-8.8), “낮은 위험” 그룹의 중앙 생존기간은 3.4±0.9 개월(95% CI = 1.5-5.3)을 보였다(Figure 1).

IV. 고찰

영양불량은 영양소의 과다 섭취로 인한 영양 과잉과 영양소의 부족으로 인한 영양결핍 모두가 포함되지만 일반적으로 병원에 입원한 환자에서 문제가 되는 것은 영양결핍이며, 영양불량이란 용어는 통상적으로 영양결핍의 의미로 사용되고 있다²¹⁾. 영양불량은 합병증 발생률과 사

망률을 높이며 재원기간을 연장시키고 결과적으로 의료비 지출을 증가시킨다²²⁻²⁵⁾. 따라서 영양불량 상태의 환자를 선별하여 적절한 영양중재를 시행하는 것은 영양상태를 개선과 함께 임상적인 결과를 향상시킬 수 있으며 이에 따라 정확한 영양상태 판정을 위한 영양검색의 중요성이 강조된다.

특히 암 환자에게 영양상태는 생존기간에 영향을 미치는 중요한 인자이다. European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) 가이드라인은 암 환자의 영양불량의 조기발견과 치료의 필요성을 설명한다²⁶⁾. 최근 시행된 4692명의 고령 암환자를 대상으로 영양불량과 생존기간을 살펴본 메타분석에서 영양

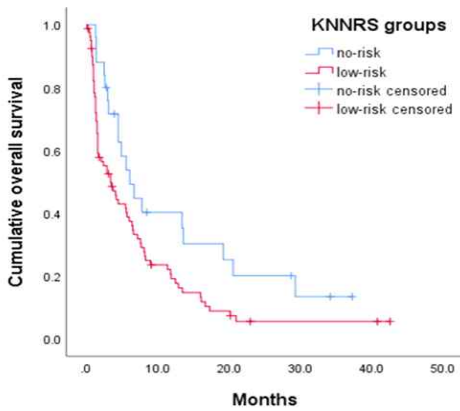


Figure 1. Comparison of overall survival by Kyunghee Neo Nutrition Risk Screening groups. Kaplan-Meier survival analysis showed significant differences in OS between the KNNRS groups. The median survival was significantly higher in "no-risk" group (6.1 vs. 3.4 months, $p=0.025$).

불량이 유의미하게 사망 위험성을 높임($RR = 1.73$; $95\% CI = 1.23-2.41$)을 보였다⁷⁾. 악액질과 같이 암 환자의 영양상태를 좋지 않게 하는 요인도 생존에 유의미한 영향을 미쳐²⁷⁾, 암 환자에 있어 적극적인 영양상태와 이에 영향을 미치는 상태를 적극적으로 개선해야 한다. 이를 위해 입원 시 영양검색이 잘 수행되는 것이 중요하다.

영양검색은 입원환자의 초기 영양평가를 위한 것으로 영양위험요인 기준을 설정하고 환자의 정보와 비교하여 영양불량 혹은 영양위험을 지닌 환자와 영양지원의 이득을 볼 수 있는 환자를 선별하는 것이다²⁸⁾. 따라서 의료기관에서 영양검색은 영양판정의 단계로 사용되며 영양관리를 요하는 환자들의 우선순위를 정할 때 이용된다. 일반적으로 평일을 기준으로 환자가 입원한 후 24시간 이내에 영양위험이 있는 환자를 선별하기 위해 영양검색의 기준으로 객관

적인 지표와 주관적인 지표가 모두 사용된다. 다빈도로 사용되는 객관적인 지표는 %표준체중 혹은 BMI, 의도하지 않은 체중 감소율, 혈청 알부민, 혈색소, 진단명, 식사 처방 종류 등이며, 주관적인 지표는 섭취량 감소, 식욕저하, 오심·구토·설사와 같은 소화기계 이상증상, 근육 및 체지방 감소, 부종 혹은 복수 등이 있다. 영양검색 지표는 각 의료기관의 상황에 따라 적합한 것을 선택할 수 있으나 비교적 간단하고 비용 효율성, 타당성, 신뢰성을 가지며 재원일수, 합병증 발생률과 같은 임상결과와 연관성을 확인하여 사용하는 것이 바람직하다고 알려져 있다.

초기 영양평가를 위해 다양한 도구가 개발되어 왔다. 대표적으로 NRS-2002¹⁰⁾, PG-SGA¹¹⁾, Short Nutrition Assessment Questionnaire (SNAQ)²⁹⁾, Mini Nutrition Assessment (MNA)³⁰⁾, Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)³¹⁾, Malnutrition Screening Tool (MST)²⁸⁾ 등이 세계적으로 이용되고 있다. 그러나 상기 도구들이 외국인 환자를 대상으로 개발되어 국내 환자에게 그대로 적용하는 것이 타당한지 연구가 부족하며, 환자와 직접 면담하는 방식 등이 시간 및 비용적인 측면에서 현실적인 제한점이 존재한다. 우리나라의 많은 종합병원은 해당 병원의 특성에 맞게 영양검색도구를 개발하여 사용하고 있는 실정이다.

강동경희대학교병원은 KNNRS를 개발하여 영양검색을 시행하고 있다. KNNRS는 영양과 관련된 지표 가운데 정상보다 높은 재원일수나 합병증을 초래하는 것으로 알려진 지표를 전자의무기록을 통해 수집하여 세 그룹으로 구분하여 적절한 영양중재를 시행하도록 개발되었다. 개별 면담을 통해 이뤄지는 영양검색 방법과는 달리 EMR을 통해 정보를 수집하여 상당한 시간을 절약할 수 있으며 숙련된 인력이 필요하지 않다는 장점을 지니고, 동시에 자동으로 수집되는 과정에서 정보가 누락될 가능성과 주관

적 지표를 기입하는 인력의 숙련도가 정보의 신뢰도에 영향을 준다는 제한점을 지닌다. KNNRS는 PG-SGA와 비교하여 민감도와 특이도가 각각 60.7% (95% CI = 54.2-67.0), 81.2% (95% CI = 75.3-85.2)를 보였고, 도구 간 유사성을 나타내는 Kappa 수치가 0.34를 보여 타당함을 보였다. 하지만 영양검색의 최종목표가 임상결과의 향상에 있으므로 재원일수, 합병증 여부, 사망 여부와 같은 임상결과 예측에 대한 추가 연구가 필요했으나 현재까지 시행되지 않은 상황이었다²⁰⁾.

이에 본 연구에서는 전이암 환자를 대상으로 KNNRS에 따른 영양상태가 생존기간과 유의미한 관계를 지니는지를 통해 유효성을 살펴보고자 하였다. KNNRS를 이용한 영양검색 결과 영양상태가 불량한 그룹에서 연령, ECOG-PS, 호중구, BUN, CRP가 유의하게 높았고, 림프구, 단백질, 알부민이 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이는 NRS-2002를 이용한 영양상태에 따라 체장암 환자의 생존기간을 살펴본 기존연구와 유사한 결과이다³²⁾.

Kaplan-Meier 생존분석에서는 영양상태에 따라 두 그룹("위험 없음" vs "낮은 위험") 간에 시간에 따른 유의미한 생존율 차이를 보였으나, Cox 회귀분석에서는 유의미한 결과를 보이지 않았다. 이러한 결과는 KNNRS "높은 위험" 그룹으로 판정하는 기준치가 과도하게 높게 설정되어 "높은 위험"으로 판정되지 않는 문제로 인해 발생한 결과로 생각된다. 본 연구는 중앙 생존기간이 4.5 개월인 예후가 불량한 전이암 환자를 대상으로 했음에도 "높은 위험"으로 한 건도 판정되지 않았다. 동일한 대상자에게 KNNRS, NRS-2002, PG-SGA를 이용하여 영양검색을 시행한 결과 영양불량 환자의 비율이 각각 28.7%, 48.5%, 51.3%로 KNNRS가 가장 낮은 비율을 보여 적극적인 영양관리를 위해 영양불량을 판정하는 기준에 대한 수정이 요구된다는 기존연구의 결과와 일치하며²⁰⁾, 임상현

장에서도 KNNRS를 이용한 영양평가에서 "높은 위험"으로 평가되는 경우가 드물어 임상영양사가 의무기록을 통해 재확인을 하는 상황을 대변한다. 따라서 KNNRS의 유효성을 높이기 위해 기준 점수를 하향 조정하여 영양불량의 "높은 위험" 그룹으로 선별되도록 하며, 재평가를 위한 잘 설계된 대규모 전향적 연구를 통해 후속연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 연구대상이 한 의료기관에 국한되어 있고 총 연구대상이 105 명으로 표본수가 대규모가 아니며 다양한 암 종류를 포함하여 암 종류별 차이점을 반영하지 못했다. 선행 연구에 따르면 한방치료를 받은 기간에 따라 생존기간의 유의미한 차이가 발생 가능하나³³⁾ 본 연구에서는 한방치료 기간에 따른 차이점은 반영되지 않았다.

V. 결론

본 연구에서는 KNNRS에 따른 영양평가에 따라 "위험 없음" 그룹과 "낮은 위험" 그룹에서 연령, ECOG-PS, 호중구, 림프구, 단백질, 알부민, BUN, CRP 수치에서 유의미한 차이가 있었으며, Kaplan-Meier 생존분석에서도 유의미한 차이를 보여 KNNRS가 영양평가 지표로서 활용가능성을 확인할 수 있었다. 다만, Cox 회귀분석에서 유의미한 예측인자가 되지 않은 부분에 있어서 영양판정 기준점수의 하향 조정과 함께 잘 설계된 후속연구를 통해 추가적인 유효성 검증이 필요할 것으로 사료된다.

감사의 말씀

본 논문의 통계학적 분석에 있어 강동경희대학교병원 의과학연구소 김수진 연구원이 기여 해주셨습니다.

참고문헌

1. Edington J, Boorman J, Durrant E, et al. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. The Malnutrition Prevalence Group. *Clin Nutr* 19:191-195, 2000.
2. Bruun LI, Bosaeus I, Bergstad I, Nygaard K. Prevalence of malnutrition in surgical patients: evaluation of nutritional support and documentation. *Clin Nutr* 18:141-147, 1999.
3. Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition* 17:573, 2001.
4. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 22:235-239, 2003.
5. Schneider SM, Veyres P, Pivot X. et al. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *Br J Nutr* 92:105-111, 2004.
6. Kylea UG, Kossovskyb MP, Karsegarda VL, Picharda C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: A population study. *Clin Nutr* 25:409-417, 2006.
7. Zhang X, Tang T, Pang L, et al. Malnutrition and overall survival in older adults with cancer: A systematic review and meta-analysis. *J Geriatr Oncol* 10(6):874-883, 2019.
8. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. Comprehensive accreditation manual for hospitals. Chicago, IL:Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations; 2007.
9. Ministry of Health and Welfare. 2014 Guidelines for hospital evaluation program. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2014.
10. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z; Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 22(3):321-336, 2003.
11. Bauer J, Capra S, Ferguson M. Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *Eur J Clin Nutr* 56(8):779-785, 2002.
12. Kim S, Kim S, Sohn C. Development of Nutrition Screening Index for Hospitalized Patients. *Korean J Community Nutr* 11(6):779-784, 2006.
13. Han JS, Lee SM, Chung HK, Ahn HS, Lee SM. Development and Evaluation of a Nutritional Risk Screening Tool (NRST) for Hospitalized Patients. *Korean J Nutr* 42(2):119-127, 2009.
14. Kim JY, Wie GA, Cho YA, et al. Development and validation of a nutrition screening tool for hospitalized cancer patients. *Clin Nutr* 30(6):724-729. 2011.
15. Jung MR, Park YK, Kim EY, Jang SJ. Validation of an Electronic Nutritional Risk Screening Tool for Hospital Cancer Patients. *Surg Metab Nutr* 3(1):16-22, 2012.
16. Yun OH, Lee G, Park YJ. Development of a simplified malnutrition screening tool

- for hospitalized patients and evaluation of its inter-methods reliability. *J Nutr Health* 47(2):124-133, 2014.
17. Kim H, Lee S, Kim H, Kwon O. Validation of initial nutrition screening tool for hospitalized patients. *J Nutr Health* 52(4):332-341, 2019.
 18. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M; Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* 22(4):415-421, 2003
 19. Akpele L, Bailey JL. Nutrition counseling impacts serum albumin levels. *J Ren Nutr* 14(3):143-148, 2004
 20. Lee JS, Cho MR, Lee GJ. Validation of the Developed Nutritional Screening Tool for Hospital Patients. *Korean J Nutr* 43(2):189-196, 2010.
 21. Korean Dietetic Association. Manual of medical nutrition therapy. 3rd edition. Seoul: Korean Dietetic Association; 2008.
 22. Reilly JJ, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardener S. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 12(4):371-376, 1988.
 23. Lim SL, Ong KC, Chan YH, Loke WC, Ferguson M, Daniels L. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. *Clin Nutr* 31(3):345-350, 2012.
 24. Agarwal E, Ferguson M, Banks M, et al. Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality: results from the Nutrition Care Day Survey 2010. *Clin Nutr* 32(5):737-745, 2013.
 25. Rondel A, Langius JA, de van der Schueren MA, Kruizenga HM. The new ESPEN diagnostic criteria for malnutrition predict overall survival in hospitalised patients. *Clin Nutr* 37(1):163-168, 2018.
 26. Arends J, Bachmann P, Baracos V, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr* 36(1):11-48, 2017.
 27. Bachmann J, Heiligensetzer M, Krakowski-Roosen H, Büchler MW, Friess H, Martignoni ME. Cachexia worsens prognosis in patients with resectable pancreatic cancer. *J Gastrointest Surg* 12(7):1193-1201, 2008.
 28. Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition* 15(6):458-464, 1999.
 29. Kruizenga HM, Van Tulder MW, Seidell JC, Thijs A, Ader HJ, Van Bokhorst-de van der Schueren MA. Effectiveness and cost-effectiveness of early screening and treatment of malnourished patients. *Am J Clin Nutr* 82(5):1082-9, 2005.
 30. Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature--What does it tell us? *J Nutr Health Aging* 10(6):466-485, 2006.
 31. Malnutrition Advisory Group (MAG). MAG-Guidelines for detection and management of malnutrition. Redditch, UK: British Association for Parenteral and Enteral Nutrition; 2000.
 32. Park JS, Kim HM, Jeung HC, Kang SA. Association between early nutritional risk

and overall survival in patients with advanced pancreatic cancer: A single-center retrospective study. *Clin Nutr ESPEN* 30:94-99, 2019.

33. Lee S, Kim K, Jung H, et al. Efficacy and safety of standardized allergen-removed *Rhus verniciflua* Stokes extract in patients with advanced or metastatic pancreatic cancer: a Korean single-center experience. *Oncology* 81(5-6):312-318, 2011.