생애 말기암환자의 조기경보지수 적용

이재우¹, 김예슬¹, 김용환¹, 유효선¹, 강희택^{1,2}

¹충북대학교병원 가정의학과, ²충북대학교 의과대학 가정의학과

Early Warning Score and Cancer Patients at End-of-Life

Jae-woo Lee¹, Ye-Seul Kim¹, Yonghwan Kim¹, Hyo-Sun Yoo¹, Hee-Taik Kang^{1,2}

¹Department of Family Medicine, Chungbuk National University Hospital, Cheongju; ²Department of Family Medicine, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

As the average life expectancy increases, there is also a growing interest in how to organize the rest of life of the elderly. As end-of-life becomes important, predicting the last few days of end-of-life in terminal cancer patients and preparing death for patients and their families could be meaningful in a super-aged society in the future. It is difficult to accurately predict the remaining life expectancy for terminal cancer patients. An early warning score (EWS) is a simple indicator aimed at detecting clinical deterioration to improve patient safety in hospitals. This was developed to quantify the abnormal levels of vital signs and patients with sudden deterioration in the early stage. EWS is closely related with short-term mortality or acute exacerbations in patients, such as intensive care unit admissions. Therefore, applying the EWS to terminal cancer patients at end-of-life time, it can be considered that it has the potential to be used as an auxiliary indicator to inform that the death of patients is impending.

Key Words: Early Warning Score, End-of-life time, Hospice care, Prognostic index, Terminally ill patients

서 론

우리나라는 2020년 기준으로 65세 이상 노인은 전체 인구의 15.7% 이다[1]. 이러한 추세로 보아, 2025년에는 전체 인구의 20%이상이 65세 이상 노인으로 구성된 초고령 사회가 될 것으로 예상된다[1]. 한편, 암환자의 생존율은 의학 기술 발달로 인하여 지속적으로 증가하고 있다[2]. 평균 수명의 증가 및 암환자 생존율 증가에 따른 암환자들의 여생에 대한 정리와 삶의 마무리에 대한 관심 또한 증가하고 있다[3]. 생애말기 환자의 적절한 의료와 돌봄, 편안한 임종은 인간의 기본적 권리로 볼 수 있다[4]. 하지만, 우리나라의 죽음의

질 지수는 2015년 영국 이코노미스트 연구소 보고서에 따르면[5], 2009-2013년 73.7점으로 80개국 조사 대상 국가중 18위로 보고되었다[5].

말기 암환자에서 마지막 수일을 예측하여 환자와 가족에게 의미있는 시간을 준비하게 하는 것은 초고령 사회에서 의미있는 일이다[4]. 하지만, 실제적으로 의료현장에서 말기 암 환자들의 남은 여명을 정확하게 예측하기는 어렵다[6,7]. 기존 말기 암환자에게 적용하고 있는 기대 여명 지수인 PPI (palliative prognostic index) [8], PaP (palliative prognostic score) [9] 등이 여명 예측에 보조적으로 사용되고 있다. PaP는 30일 생존율, PPI는 3주 생존율을 제시하고 있어, 여

Received October 12, 2021; revised November 5, 2021; accepted November 12, 2021.

Corresponding author: Hee-Taik Kang, Department of Family Medicine, Chungbuk National University College of Medicine, 1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju 28644, Korea. E-mail: kanght0818@gmail.com

Copyright © 2021 The Korean Academy of Clinical Geriatrics

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

명이 1주일 정도 남은 생애말기의 임종 임박시점에서는 그 정확도가 떨어지어서 적용하기 힘든 점이 있다[8-10].

조기경보지수(Early Warning Score, EWS)는 병원에서 환자의 안전을 개선하기 위하여, 임상적 악화를 감지하는데 목적으로 개발된 지표이다[11,12]. 이는 급성 악화 환자를 조기에 발견하고자 하는 목적으로 활력 징후의 이상을 점수화하는 지수이다[11,12]. 또한 조기경보지수는 48시간 이내 사망을 예측하는 데 합리적으로 잘 수행된다[13]. 따라서, 조기경보지수는 환자의 상태가 악화되기 이전에 위험상태 조기 발견 및 신속한 대응 처치를 통하여, 환자 안전 강화에 사용되고 있다[11,14,15].

이러한 조기경보지수를 임종기에 접어든 임종이 얼마 남지 않은 말기 암환자에 적용가능성을 검토하고, 조기경보지수의 점수 단계에 따른 말기 암환자의 환자 관리 및 추적관찰에 대하여 살펴보고자 본 종설을 작성하였다.

말기 암 환자 기대여명 예측

말기 암 환자들의 남은 여명을 정확하게 예측하기는 어렵다[6,7]. 많은 의료진이 예측된 잔여수명을 실제보다 길게 낙관적으로 예측하는 경향이 있다[7,16]. 하지만, 남은 기대여명을 정확하게 예측한다면, 환자와 가족들이 임종에 대하여 사전 준비하고 대처할 수 있게 할 수 있고, 향후 돌봄 계획을 수립하는데 도움이 될 수 있을 것이다[17]. 우리나라는 문화적으로 가족의 임종을 지켜보는 것을 중요하게 생각하기 때문에, 기대여명 예측은 가족들에게도 중요할 수 있다[18]. 또한, 의료진도 말기 암 환자의 기대여명 예측을 통하여, 불필요한 검사 및 약물이나 수액 등을 줄이고 치료적 방향을 재설정할 수 있다[19].

기대여명 예측에 의사의 임상적 추정치는 환자의 생존기간과 높은 상관관계를 가지며 의미 있는 예측 인자라고 알려져 있다[20,21]. 유럽 완화의료협회에서는 환자의 기대여명 예측할 때에 다른 지표와 함께 의사의 임상적 추정을 반드시 사용하도록 권고하고 있다[10,22]. 하지만, 의사의 임상적 추정은 개인적 경험에 의존되는 주관적인 지표이므로 의사마다 기대여명을 다르게 추정할 수 있고, 경험이 많지 않은 의사에게는 어려울 수 있다[16,22]. 또한 선행연구들에서 의사들은 말기 암환자의 실제 생존기간보다 기대여명을 낙관적으로 예측하는 경향이 있다고 알려져 있다[10,16,20,22].

의사의 임상적 예측 이외에도, 여러 선행연구에서 예후를 예측하는데 도움이 되는 인자로 알려진 것에는 환자의 활동

수행 능력, 환자의 증상과 임상징후 및 임상 검사지표, 기대여명 지수 등이 있다[6,10,23,24]. 활동 수행 능력은 여명 예측에서 타당도 및 신뢰도가 높고 간단하게 측정할 수 있어 기대여명 예측에 유용한 인자로 알려져 있다[6,25,26]. 널리 사용되고 있는 수행 능력 지수는 Karnofsky 수행지수(Karnofsky performance scale, KPS) [27], 완화의학 수행지수(palliative performance scale, PPS) [28]이 있다. 한편, 기대여명 지수는 의사의 임상적 예측과 환자의 기능상태, 증상, 징후 및 검사 결과 등을 통합한 기대여명 지표이다[8-10]. 대표적인 기대여명 지수인 PaP 지수는 3-6주 정도의 생존기간이 예상되는 환자들에게 민감도와 특이도가 높은 도구로 알려져 있다(Table 1) [6,9,29]. 일본에서 개발된 PPI 지수도 3주 미만 생존을 예측하는데 높은 민감도와 특이도를 보고하였다(Table 1) [8]. 그러나, PaP, PPI 등의 기대여명 지수는 기대여명이 1주 미만으로 예측되는 말기 암환자들에게 기대여명 지수의 유용성을 검증한 연구가 거의 없어 짧은 여명이 예측되는 환자에게는 기대여명 지수의 활용 근거가 부족할 수 있다.

기대여명 예측을 조금 더 객관화하고자, 한국에서는 2010년 발표한 객관적 예후 지수(Objective prognostic score, OPS)를 보고하였다[30]. OPS 지수는 주관적 지표인 의사의 임상적 추정을 포함하지 않고 객관적인 예후 예측 인자로 연구되었다[30]. OPS 지수는 의사의 임상적 추정이 들어가지는 않았지만, Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) 점수가 고려되었고, PPS를 사용한 PPI처럼 환자의 활동 수행 능력을 환자의 기대여명 예측 인자로 포함하였다(Table 1). 환자의 활동 수행 능력은 평가 주체인 의사의 임상적 판단이 들어가 있으므로 PPI 및 OPS 지수도 어느 정도의 평가자의 주관적 요소가 포함되어 있을 수 있다.

따라서, 완전히 주관적 요소들이 배제된 객관적인 요소들만을 이용하여, 1주일 이내의 짧은 기간 이내 임종 임박을 예측하는 검증된 말기암환자를 위한 기대여명 지수는 현재까지는 없는 실정이다.

조기 경보 지수 및 유용성

환자의 급성 악화는 종종 맥박, 혈압, 호흡수 및 의식수준 같은 생체 징후의 미묘한 변화가 선행될 수 있다[31,32]. 이러한 환자의 급성악화는 조기에 생체 징후를 모니터링 하면, 많은 수가 예방 가능하다고 제시되었었다[32]. 이러한 배경으로, 환자에서 중대한 악화가 생기기 이전 적절한 순간에

Table 1. Prognostic scale for survival prediction of terminal ill cancer patients

Index	Parameters	Performance
Palliative prognostic index (PPI) [8]	Palliative performance status; Oral intake; Edema; Dyspnea at rest; Delirium	✓ Above cutoff point of 6.0, the 3-week survival prediction sensitivity 80%, specificity 85% ✓ Above cutoff point of 4.0, the 6-week survival prediction sensitivity 80%, specificity 77%
Palliative prognostic score (PaP) [9]	Dyspnea; Anorexia; Karnofsky performance status; Clinical prediction of survival; Total white blood count; Lymphocyte percentage	✓ Evaluated by comparing mortality rates in the 3 prognostic risk categories ✓ Median survival was 76 days in group A (with 86.6% probability of 30-day survival), 32 days in group B (with 51.6% probability of 30-day survival), 14 days in group C (with 16.9% probability of 30-day survival)
Objective prognostic score (OPS) [30]	Anorexia resting dyspnea; ECOG performance status leukocytosis; Elevated bilirubin; Elevated creatinine; Elevated LDH	✓ Above cutoff point of 3.0, the 3-week prediction sensitivity 74.7%, specificity 76.5% ✓ The overall accuracy 75.5%

ECOG, Eastern Cooperative Oncology Group; LDH, lactate dehydrogenase.

Table 2. Overview of the validated early warning score

Name	Author	Study design	Setting	Parameters	Outcomes	Findings
VitalPAC Early Warning Score (ViEWS)	Prytherch et al. [35]	Retrospective cohort study	Acute medical admissions to the medical assessment unit	SBP, HR, RR, BT, SpO ₂ , oxygen supply, consciousness level	In-hospital mortality within 24 h	AUROC 0.888 (0.880-0.895)
Modified early warning score (MEWS)	Subbe et al. [37]	Prospective cohort study	Medical emergency admissions admitted to the medical admissions unit	SBP, HR, RR, BT, Consciousness level	Admission at high dependency units (HDU), and intensive care units (ICU); cardiorespiratory emergency; death at 60 days	Scores of 5 or more, death [OR 5.4 (2.8-10.7)], ICU admission [OR 10.9 (2.2-55.6)], HDU admission [OR 3.3 (1.2-9.2)]
National early warning score (NEWS)	Royal College of Physicians London [36]	Retrospective cohort study	Medical emergency admissions	SBP, HR, RR, BT, SpO ₂ , oxygen supply, consciousness level	In-hospital mortality	AUROC 0.89 (0.880-0.895)
National early warning score 2 (NEWS2)	Royal College of Physicians London [39]	Retrospective observational study	Acute ill patients	SBP, HR, RR, BT, SpO ₂ , oxygen supply, consciousness level	In-hospital mortality within 24 h	C-statistic 0.860 (0.857-0.864)

SBP, systolic blood pressure; HR, heart rate; RR, respiratory rate; BT, body temperature; SpO₂, oxygen saturation; AUROC, area under the receiver operating characteristic; OR, odds ratio.

적절한 치료를 제공할 목적으로 악화 위험이 있는 환자를 인식하는 데 도움이 되는 도구가 개발되었다[12]. 대부분의 조기경보지수는 혈압, 맥박, 호흡수, 산소포화도, 의식수준 등

의 생리학적 변수를 기반으로 계산하기 쉬운 형태로 구성되어 있다(Table 2) [33]. 이러한 간단한 채점 방식의 도구는 일상적인 병상 관찰 중에 쉽게 사용할 수 있기 때문에, 숙련

된 임상의 뿐 아니라, 간호사 및 응급구조사 등 환자를 감시하는 의료인들이 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있다[34]. 또한 영국에서는 병원에 입원한 급성 질환의 악화 인식 및 대응에 조기경보 점수의 모니터링을 의무화하고 있고[14], 환자의 입원 전 상황인, 응급구조 같은 상황 등에서 조기경보 점수를 적극적으로 활용하는 환자 감시체계를 구축하고 있다[15].

선행 연구에서 많은 수의 조기경보 지수가 개발 및 보고되었으며[33], 그 효용성에 대한 비교적 검증이 많이 이루어진 조기경보지수는 VitalPAC Early Warning Score (ViEWS) [35], National Early Warning Score (NEWS) [36], Modified Early Warning Score (MEWS) [37] 등이 있다(Table 3). MEWS는 2001년 Subbe 등[37]이 전향적으로 검증하여 보고된 도구이다. MEWS 5점을 기준으로, 임상 악화 및 사망 위험 증가와 관련이 있다고 제시하고 있으며, 사망에 대한 교차비가 5.4, 중환자실 입실에 대한 교차비는 10.9로 보고하였다[37]. ViEWS [35]는 환자 입원 후 24시간 이내 입원 사망률 판별하는 모델의 area under the receiver operating characteristic (AUROC)는 0.888으로 다른 EWS 보다 더 나은 예측력을 보고하였다(Table 2) [35].

NEWS는 영국의 The Royal College of Physicians (RCP)의 National Early Warning Score Design and Implementation Group에서 ViEWS를 약간 조정하여 임상적 합의를 통하여 지수를 개발하였다[36]. NEWS는 호흡, 산소포화도, 체온, 수축기 혈압, 맥박수, 의식수준의 6가지의 생리학적 매개 변수로 구성된다(Table 3). RCP에서는 NEWS 점수가 5점 이상인 모든 입원 환자에서 패혈증이나 중환자실 입원 등의 급성 악화 위험 가능성을 고려할 것을 권장하고 있다[36]. NEWS2는 NEWS의 업데이트 버전으로 만성폐쇄성폐질환

같은 탄산성 호흡부전이 있을 경우를 업데이트하여 제시하였다[38]. NEWS2는 영국 National Health System (NHS)에서 급급차 서비스와 급성 병원에서 사용 승인이 되었고, 대략 4분의 3의 급급차 서비스에서 NEWS점수를 활용하고 있다[39]. 최근의 후향적 연구에서 NEW, NEW2 모두 24시간 이내 병원내 사망률을 식별 하는 데에 각각 0.860, 0.881으로 높은 판별력이 있다고 보고 하였다[40].

조기경보지수를 활용하여, 조기적으로 위험환자를 감시하고, 적절한 후속조치를 하는 시스템인, 조기 감시 체계는 여러 선행연구에서 예기치 못한 사망률을 감소한다고 보고 하였다[41,42]. Salvatierra 등의 연구[41]에서는 조기경보지수를 이용한 조기 대응이 24%의 사망률이 개선된다고 보고하였으며, 이보영 등의 연구에서도 예상치 못한 전체 사망률이 10%에서 36%정도로 감소로 보고하였다[42]. 우리나라에서도 2019년부터 시행하고 있는 보건복지부 신속대응 시스템 시범사업을 통하여, 종합병원 또는 상급종합병원에서 환자의 위험 상황발생 이전에 조기 개입을 통하여 사전에 방지 할 수 있게 하는 상시 모니터링 체제인 신속대응 시스템(rapid response system, RRS)을 도입하였다[42]. RRS는 위험에 처한 환자에 대처하기 위해, 조기 경보 지수를 이용하여, 환자의 이상징후를 실시간으로 파악함으로써 환자의 안전을 강화하고 있다[42].

조기경보지수는 병원에서 발생하는 상황이 아닌, 입원 전 상황인 가정 등의 지역사회에 거주하는 보건 의료 커뮤니티 기관 속에서도 의사가 아닌 비의료인들도 쉽게 적용하여 환자의 급성 악화를 예측할 수 있다는 장점이 있다[34,39,41]. 입원해 있는 말기 환자의 경우, 의사의 임상적 추정 및 병원에서 시행하는 검사 결과를 참고한 지표들이 조기 경보 지수 보다 유용할 수 있겠지만, 환자가 병원에 입원 전 상황이라

Table 3. The criteria for each component of the national early warning score

	Score						
	3	2	1	0	1	2	3
Systolic blood pressure (mmHg)	≤ 90	91-100	101-110	111-219			≥ 220
Pulse rate (bpm)	≤ 40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥ 131
Respiratory rate (bpm)	≤ 8		9-11	12-20		21-24	≥ 25
Body temperature (C)	≤ 35.0		35.1-36.0	36.1-38.0	38.1-38.0	≥ 39.1	
Oxygen saturation (%)	≤ 91	92-93	94-95	≥ 96			
Oxygen supply		Yes		No			
AVPU				A			V, P, or U

A, alert; V, to voice; P, to pain; U, to unresponsive; bpm, beats or breaths per minute.

Note, Data from Royal College of Physicians [36].

면, 조기 경보 지수의 유용성은 넓어 질 수 있다(Table 4).

말기 암환자에서 조기 경보 지수 적용 가능성

말기 암환자의 과반수 이상에서 여생을 자택에서 보내길 희망한다[43-45]. 오랜 기간의 투병생활에서 지친 환자들은 여생을 병원에서 마지막 순간을 맞이하는 것보다는 가정임종을 택하길 희망하고 있다[43]. 하지만, 실제 임종 장소는 2/3 이상에서 자택이 아닌, 병원에서 임종하고 있다[46]. 임종 희망장소와 실제 임종 장소의 괴리가 되는 현상은 가족들의 간병의 부담, 말기 증상들의 관리 문제, 병원 영안실 이용, 임종에 부적절한 주거 환경 등의 이유 때문으로 추측하고 있다[46]. 한국의 2019년 국가 호스피스 완화의료 연례보고서에 따르면[45], 가정형 호스피스를 제공하는 기관수는 점차적으로 늘고 있어, 2021년에는 39개 기관이 참여하고 있다. 또한 사별가족을 대상으로 한 만족도 조사에서는 가정형 서비스에 대한 만족도는 96.2%로 입원형 호스피스 서비스보다 만족도가 높았다[45].

입원해 있는 말기 암환자는 조기 경보 지수가 아니더라도, 여러가지 검사 결과 및 신체사정, 간호 도구 등으로 환자의 상태를 수시로 살펴보고, 이를 바탕으로 환자의 남은 기대여명을 예측 할 수 있다. 하지만, 가정에 있는 암환자이거나 또는 의료진 접근성이 용이하지 않은 상황 등의 의사들의 임상적 추정이 제한적인 경우에는 조기 경보 지수 활용성이 증가할 수 있다[47,48]. 의사가 아닌 의료인이더라도, 혈압, 맥박, 산소포화도, 체온 등의 기본 생체징후 값으로 조기 경보 지수를 계산 할 수 있기 때문이다[47,48].

PaP, PPI등의 기대여명 지수는 말기 암환자 1주일 이내의 사망 예측에 대하여는 검증이 되지 않았다[8,9]. 하지만, 조기 경보 지수는 환자의 3일 이내의 사망이나 급성 악화로 인한 중환자실 입실을 모니터링하고자 개발 된 것이므로, 단기간 내 환자의 급속한 상태 변화를 예측 하는 데에 유용하

다[13]. 말기 암 환자의 임종기 이행되는 시점에서도 맥박, 혈압, 호흡수 및 의식수준 같은 생체 징후의 변화가 선행된다[16,32]. 따라서, 단기간 사망 예측이 중요한 임종기 이행 시점에서는 기대여명 지수보다 조기 경보 지수가 유용할 수 있다.

또한, 조기경보지수는 의사의 임상적 추정이 없이 생체 징후들로만 구성되어 의사의 주관적 판단이 배제되어 있다. 이러한 점은 의료-IT 분야에서 환자의 거주하고 있는 곳에서 돌봄을 제공받기 원하는 재택 간호 등의 분야에 조기경보 지수를 통한 의료기기 모니터링의 적용의 활용 가능성이 장점으로 대두되고 있다[49]. 특히, 최근 코로나 19의 확산으로 비대면 진료에 대한 필요성이 증가 되고 있는데, 비대면 환자 감시 모니터링으로 재택에 거주하는 말기 암환자들에게 급성 악화를 예측하는 도구에 조기 경보 지수가 활용될 수 있을 것이다[49,50].

조기 경보 지수의 점수에 따른 말기 암환자 관리 및 추적관찰

조기 경보 지수는 통계 방법론적인 비판적 평가가 존재하고, 환자의 상태 악화가 조기 경보 지수의 예측대로 진행되지 않을 수 있다[33]. 따라서, 조기 경보 지수에 의존하여 환자 관리 전략을 제안할 때 이러한 약점을 인지 해야 한다[33]. 향후 조기 경보 지수의 실제 환자 관리 전략에 대한 더 많은 대규모의 연구가 필요하다. 또한 아직 조기 경보 지수를 활용한 환자 관리에 대한 전략을 체계적으로 보고한 것은 NEWS 외에는 없는 실정이다.

NEWS 지수는 다른 조기 경보 지수보다 더 많은 수에서 검증되었으며[33], 영국 NHS 전체에서 사용하도록 의무화하고 있다[39]. 또한 NEWS 지수에는 점수별 환자 관리에 대한 임상 대응 매뉴얼이 존재한다(Table 5). NEWS 지수의 단일 지표 3점 이상일 때에는 의료진의 조기 개입을 권하고

Table 4. Comparison of strength and limitation of early warning score and palliative prognostic scale for terminal cancer patients

	Strength	Limitation
Early warning score	Relatively simple score calculation based on physiological parameters; Can be easily applied by not only experienced clinicians, but also paramedics; predictable for relatively short-term mortality; applicable even before hospitalization	Lack of evidence for terminal cancer patients
Palliative prognostic scale	Comprehensively evaluated, the accuracy of survival prediction can be further improved	Its accuracy may be poor for application to patients with a short-term death prediction within 1 week

Table 5. Clinical response to the national early warning score trigger thresholds

NEWS score	Frequency of monitoring	Clinical response
0	Minimum 12 hourly	✓ Continue routine NEWS monitoring
1-4	Minimum 4-6 hourly	✓ Inform registered nurse, who must assess the patient ✓ Registered nurse decides whether increased frequency of monitoring and/or escalation of care is required
3 in single parameter	Minimum 1 hourly	✓ Registered nurse to inform medical team caring for the patient, who will review and decide whether escalation of care is necessary
Total 5 or more	Minimum 1 hourly	✓ Registered nurse to immediately inform the medical team caring for the patient ✓ Registered nurse to request urgent assessment by a clinician or team with core competencies in the care of acutely ill patients ✓ Provide clinical care in an environment with monitoring facilities
Total 7 or more	Continuous monitoring	✓ Registered nurse to immediately inform the medical team caring for the patient - this should be at least at specialist registrar level ✓ Emergency assessment by a team with critical care competencies, including practitioner(s) with advanced airway management skills ✓ Consider transfer of care to ICU ✓ Clinical care in an environment with monitoring facilities

Note: Data from Royal College of Physicians [36].

있다[36,38]. 그리고 총점 7점 이상에서는 지속적인 활력징 후 모니터링 과 전문 임상팀의 긴급 평가 및 더 높은 수준의 치료를 권고하고 있다[36,38].

NEWS 지수는 말기 암환자가 아닌 급성기 환자를 대상으로 개발 된 것이기 때문에, NEWS 지수의 임상적 권고를 말기 암환자 적용 시에는 주의를 해야 한다[33]. 하지만, 말기 암환자의 경우에도 급성기 환자와 같이, 임종기로 이행 전에 발생하는 급성 악화가 생체징후들이 먼저 반응하여 나타날 수 있다[16,32]. 따라서 말기암환자와 조기경보지수의 유용성에 대하여 많은 대규모 연구가 필요한 실정이지만, NEWS 지수의 점수에 따른 임상 권고를 참고하여 말기암환자에게 활용 가능성을 제한한다(Table 5).

조기 경보 지수는 의사의 임상적 추정 없이 쉽게 계산화 하여 적용 가능하다는 점으로 보아(Table 4), 병원이 아닌 지역사회 거주하고 있는 환자 관리, 병원에 최초 입원시점에 아직 다른 검사실 소견이 나오지 않았을 때, 급성악화로 외래나 응급실 진료 환경 등에서 말기 암환자의 급성 악화를 예측하는 보조 지표로 조기 경보 지수가 활용 가능하다[49,50]. NEWS 기준으로 총점 7점, 개별 항목 3점 이상에서는 환자의 급성 악화 및 단기 사망률과 연관성이 높다고 알려져 있으므로[11], 말기 암환자 관리의 제한적 조건을 가진 상황에서 의료진의 조기 개입 또는 사전임종준비를 하는 데에 조기경보 지수를 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

결론

조기경보지수의 점수는 단기 사망률과 밀접하게 연관이 있다. 말기 암환자들의 기대여명 예측을 위한 조기경보지수는 개발되어 있지 않고, PaP, PPI 등과 같은 기대 여명 지수를 적용하고 있다. 생애 말기 암환자들은 임종 임박 징후 및 의사의 임상적 판단으로 임종기를 추정하고 있다. 이러한 상황에서 조기 경보의 지수는 말기 암환자들이 임종이 임박하였음을 알려주는 데에 제한적 상황에서는 보조적인 지표로 활용될 가능성이 있다고 사료된다. 조기 경보 지수의 점수가 높을수록 단기 사망률과 유의한 연관이 있으므로 종합 점수 7점, 개별점수 3점 이상의 환자에서는 의료인의 조기 개입 및 가족 상담, 사전 임종 준비를 시행하는 것을 고려해 볼 수 있다. 말기 암환자 관리에서 정확한 단기간 사망 예측은 임종에 대하여 사전 마음의 준비를 하지 못함을 예방할 수 있고, 기본적 권리인 죽음에 대한 기본권을 수호하는 데에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was supported by a grant of the Korea Health Technology R&D project through the Korea Health Industry Development Institute (KHIDI), funded by the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (grant number: HI19C0526).

REFERENCES

1. Statistics Korea. Future population special estimation [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2020. [cited 2021 Nov 1]. Available from: <http://kostat.go.kr/portal/eng/index.action>.
2. National Cancer Center. Annual report of cancer statistics in Korea in 2016. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2018.
3. Kim DR, Lee SH, Ahn SY, Kim YH, Lee CH, Kim KH. A study on dying well education needs of the elderly people. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2019;20:270-8.
4. Patrick DL, Engelberg RA, Curtis JR. Evaluating the quality of dying and death. *J Pain Symptom Manage* 2001;22:717-26.
5. The Economist Intelligence Unit. The 2015 quality of death index: ranking palliative care across the world. London: The Economist 2015.
6. Viganò A, Dorgan M, Buckingham J, Bruera E, Suarez-Almazor ME. Survival prediction in terminal cancer patients: a systematic review of the medical literature. *Palliat Med* 2000;14:363-74.
7. Christakis NA, Lamont EB. Extent and determinants of error in doctors' prognoses in terminally ill patients: prospective cohort study. *BMJ* 2000;320:469-72.
8. Morita T, Tsunoda J, Inoue S, Chihara S. The Palliative Prognostic Index: a scoring system for survival prediction of terminally ill cancer patients. *Support Care Cancer* 1997;128-33.
9. Maltoni M, Nanni O, Pirovano M, Scarpi E, Indelli M, Martini C, et al. Successful validation of the palliative prognostic score in terminally ill cancer patients. Italian Multicenter Study Group on Palliative Care. *J Pain Symptom Manage* 1999;17:240-7.
10. Maltoni M, Caraceni A, Brunelli C, Broeckaert B, Christakis N, Eychmueller S, et al. Prognostic factors in advanced cancer patients: evidence-based clinical recommendations--a study by the Steering Committee of the European Association for Palliative Care. *J Clin Oncol* 2005;23:6240-8.
11. Alam N, Hobbelenk EL, van Tienhoven AJ, van de Ven PM, Jansma EP, Nanayakkara PW. The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: a systematic review. *Resuscitation* 2014;85:587-94.
12. Morgan R, Williams F, Wright M. An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clin Intensive Care* 1997;8:100.
13. Smith ME, Chiovaro JC, O'Neil M, Kansagara D, Quiñones AR, Freeman M, et al. Early warning system scores for clinical deterioration in hospitalized patients: a systematic review. *Ann Am Thorac Soc* 2014;11:1454-65.
14. National Institute for Health and Care Excellence. Acutely ill adults in hospital: recognising and responding to deterioration. London: National Institute for Health and Care Excellence 2007.
15. Griffiths JR, Kidney EM. Current use of early warning scores in UK emergency departments. *Emerg Med J* 2012;29:65-6.
16. Lichter I, Hunt E. The last 48 hours of life. *J Palliat Care* 1990;6:7-15.
17. Reuben DB, Mor V, Hiris J. Clinical symptoms and length of survival in patients with terminal cancer. *Arch Intern Med* 1988;148:1586-91.
18. Kim MH, Kwon KJ, Lim YO. Study on 'Good Death' that Korean aged people recognize - blessed death -. *Korean J Soc Welf* 2004;56:195-213.
19. Lamont EB, Christakis NA. Complexities in prognostication in advanced cancer: "to help them live their lives the way they want to". *JAMA* 2003;290:98-104.
20. Nauck F. [Symptom control in the terminal phase]. *Schmerz* 2001;15:362-9. German.
21. Verger E, Conill C, Chicote S, de Azpiroz P. [Value of the Karnofsky index as indicator of life prognosis in terminal oncology patients]. *Med Clin (Barc)* 1993;100:74. Spanish.
22. Glare P, Virik K, Jones M, Hudson M, Eychmueller S, Simes J, et al. A systematic review of physicians' survival predictions in terminally ill cancer patients. *BMJ* 2003;327:195-8.
23. Stone PC, Lund S. Predicting prognosis in patients with advanced cancer. *Ann Oncol* 2007;18:971-6.
24. Krishnan M, Temel JS, Wright AA, Bernacki R, Selvaggi K, Balboni T. Predicting life expectancy in patients with advanced incurable cancer: a review. *J Support Oncol* 2013;11:68-74.
25. Ellershaw J, Ward C. Care of the dying patient: the last hours or days of life. *BMJ* 2003;326:30-4.
26. Fainsinger R, Miller MJ, Bruera E, Hanson J, Maceachern T. Symptom control during the last week of life on a palliative care unit. *J Palliat Care* 1991;7:5-11.
27. Friendlander AH, Ettinger RL. Karnofsky performance status scale. *Spec Care Dentist* 2009;29:147-8.
28. Head B, Ritchie CS, Smoot TM. Prognostication in hospice care: can the palliative performance scale help? *J Palliat Med* 2005;8:492-502.
29. Weeks JC, Cook EF, O'Day SJ, Peterson LM, Wenger N, Reding D, et al. Relationship between cancer patients' predictions of prognosis and their treatment preferences. *JAMA* 1998;279:1709-14.
30. Suh SY, Choi YS, Shim JY, Kim YS, Yeom CH, Kim D, et al. Construction of a new, objective prognostic score for terminally ill cancer patients: a multicenter study. *Support Care Cancer* 2010;18:151-7.
31. Hillman KM, Bristow PJ, Chey T, Daffurn K, Jacques T, Norman SL, et al. Duration of life-threatening antecedents prior to intensive care admission. *Intensive Care Med* 2002;28:1629-34.
32. Hogan H, Healey F, Neale G, Thomson R, Vincent C, Black N. Preventable deaths due to problems in care in English acute hospitals: a retrospective case record review study. *BMJ Qual Saf* 2012;21:737-45.
33. Gerry S, Bonnici T, Birks J, Kirtley S, Virdee PS, Watkinson PJ, et al. Early warning scores for detecting deterioration in adult hospital patients: systematic review and critical appraisal of methodology. *BMJ* 2020;369:m1501.
34. Hoikka M, Silvast T, Ala-Kokko TI. Does the prehospital National Early Warning Score predict the short-term mortality

- of unselected emergency patients? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2018;26:48.
35. Prytherch DR, Smith GB, Schmidt PE, Featherstone PI. ViEWS--towards a national early warning score for detecting adult inpatient deterioration. *Resuscitation* 2010;81:932-7.
 36. Royal College of Physicians London. National Early Warning Score (NEWS): standardising the assessment of acute illness severity in the NHS. Report of a working party. London: Royal College of Physicians; 2012.
 37. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM* 2001;94:521-6.
 38. Royal College of Physicians London. National Early Warning Score (NEWS) 2: standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. Updated report of a working party. London: Royal College of Physicians; 2017.
 39. Royal College of Physicians London. NHS England approves use of National Early Warning Score (NEWS) 2 to improve detection of acutely ill patients [Internet]. London: Royal College of Physicians; 2017. [cited 2021 Nov 1]. Available from: <https://www.rcplondon.ac.uk/news/nhs-england-approves-use-national-early-warning-score-news-2-improve-detection-acutely-ill>.
 40. Pimentel MAF, Redfern OC, Gerry S, Collins GS, Malycha J, Prytherch D, et al. A comparison of the ability of the National Early Warning Score and the National Early Warning Score 2 to identify patients at risk of in-hospital mortality: a multi-centre database study. *Resuscitation*. 2019;134:147-56.
 41. Salvatierra G, Bindler RC, Corbett C, Roll J, Daratha KB. Rapid response team implementation and in-hospital mortality. *Crit Care Med* 2014;42:2001-6.
 42. Lee BY, Hong SB. Rapid response systems in Korea. *Acute Crit Care* 2019;34:108-16.
 43. Yun YH, Rhee YS, Nam SY, Chae YM, Heo DS, Lee SW, et al. Public attitudes toward dying with dignity and hospice palliative care. *Korean J Hosp Palliat Care* 2004;7:17-28.
 44. Choi JS. Status of medical use by patients participating in the first pilot project for home-based hospice. *HIRA* 2018;12:48-55.
 45. National Hospice Center, Ministry of Health and Welfare. Hospice & palliative care in Korea: facts & figures 2019. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2021.
 46. Yun YH. Hospice-palliative care and social strategies for improvement of the quality of end-of-life. *J Korean Med Assoc* 2009;52:880-5.
 47. Brangan E, Banks J, Brant H, Pullyblank A, Le Roux H, Redwood S. Using the National Early Warning Score (NEWS) outside acute hospital settings: a qualitative study of staff experiences in the West of England. *BMJ Open* 2018;8:e022528.
 48. Silcock DJ, Corfield AR, Gowens PA, Rooney KD. Validation of the National Early Warning Score in the prehospital setting. *Resuscitation* 2015;89:31-5.
 49. Jumat K, Lee J. 293 The use of National Early Warning Score with teleconsultation in nursing homes as a tool to reduce emergency department attendance. *Ann Emerg Med* 2018;72(4 Suppl):S115-6.
 50. Song X, Liu X, Wang C. The role of telemedicine during the COVID-19 epidemic in China-experience from Shandong province. *Crit Care* 2020;24:178.