

섬망 평가를 위한 CAM-ICU와 CAM-ICU-7 도구의 타당도 비교: 시뮬레이션 기반 연구

강지연¹ · 배영민²

¹동아대학교 간호학부 교수

²울산대학교병원 간호사

Comparing the Validity of CAM-ICU and CAM-ICU-7 for Delirium Assessment based on Simulation

Kang, Jiyeon¹ · Bae, Young Min²

¹ Professor, College of Nursing, Dong-A University, Busan, South Korea

² Registered Nurse, Ulsan University Hospital, Ulsan, South Korea

Purpose : This study aimed to compare the validity and user evaluations of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU) and its 7-item version (CAM-ICU-7) for delirium assessment. **Methods :** Thirty-six intensive care unit (ICU) nurses from four university hospitals participated in this simulation-based methodological study. Four standardized patients with normal cognition, subsyndromal delirium, hypoactive delirium, and hyperactive delirium were recruited. The participants assessed all four standardized patients using the CAM-ICU and CAM-ICU-7. We analyzed the validity, assessment time, and user evaluations of both tools. DeLong's test and the paired t-test were used for comparisons. **Results :** The CAM-ICU showed sensitivity, specificity, and accuracy of 80.6%, 94.4%, and 84.0%, respectively, with an Area Under Curve (AUC) of 87.5%. CAM-ICU-7 demonstrated a sensitivity, specificity, and accuracy of 90.7%, 97.2%, and 92.4%, respectively, with an AUC of 94.0%. The CAM-ICU-7 showed a better AUC than the CAM-ICU for detecting subsyndromal delirium ($p=.029$). However, the CAM-ICU-7 required more time for assessment across all patient types ($p<.001$). ICU nurses reported that the CAM-ICU was faster to administer, whereas the CAM-ICU-7 was easier to use, better at detecting delirium, more effective at reflecting changes in delirium, and had a higher intention to use in clinical practice. **Conclusion :** The CAM-ICU-7 demonstrated superior validity compared to the CAM-ICU. Despite requiring more time, ICU nurses evaluated the CAM-ICU-7 as more useful. These findings support using the CAM-ICU-7 for delirium assessment in ICU settings.

Key words : Critical care, Delirium, Intensive care unit, Patient simulation, Reproducibility of results

투고일 : 2024. 8. 19 1차 수정일 : 2024. 10. 3 게재확정일 : 2024. 10. 15

주요어 : 중환자간호; 섬망; 중환자실; 환자 시뮬레이션; 결과의 재현성

* 이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단(No. 2022R1A2C1011917)과 한국중환자간호학회의 연구비 지원에 의하여 수행되었음

Correspondence : Bae, YoungMin <https://orcid.org/0009-0006-5295-799X>

Registered Nurse, Ulsan University Hospital, 25 Daehakbyungwonro, Dong-gu, Ulsan 44033, Korea

Tel : 82-52-250-7000, Fax : 82-52-250-8330, E-mail : jpym0626@naver.com

I. 서론

1. 연구의 필요성

섬망은 주의력 장애와 의식변화를 특징으로 하는 급성 일과성 신경인지장애로 저활동성, 과활동성, 혼합형으로 구분된다[1,2]. 중환자실 환자들은 높은 중증도, 기계적 환기, 진정제 사용 등으로 인해 섬망 발생률이 높다[3]. 중환자실 섬망 발생률은 인구학적 특성, 중증도, 측정도구에 따라 16~89%까지 광범위하게 보고된다[4]. 중환자실에서 섬망이 발생할 경우 입원 기간 및 인공호흡 치료의 연장을 초래하지만 뚜렷한 치료제가 없어 예방과 조기 발견이 중요하다[5].

미국 중환자의학회의 Pain, Agitation, Delirium, Immobility, Sleep disturbance 가이드라인은 섬망의 조기 발견을 위해 모든 중환자실 환자에게 Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU) 혹은 Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC)와 같은 표준화된 도구를 사용하여 규칙적인 섬망 사정을 권고하고 있다[5]. ICDSC는 섬망의 중증도 평가가 가능하지만, 8가지의 많은 항목을 사정해야 하는 단점이 있고, 무엇보다 CAM-ICU와 비교하였을 때 국내 중환자실 임상에서 활용이 미흡한 도구이다[6]. CAM-ICU는 섬망의 주요 4가지 특성인 급성 정신 상태 변화, 주의력 결핍, 의식 수준의 변화, 비체계적 사고의 평가를 통해 섬망 유무를 측정하는 알고리즘이다[7]. CAM-ICU는 수십 개 국가에서 사용되는 섬망 평가 도구로, 국내에서도 섬망 평가를 위해 한글로 번역된 CAM-ICU 도구를 흔하게 사용하고 있다[8].

CAM-ICU는 쉽고 빠르게 적용가능한 장점이 있으나 섬망의 발생 유무만을 이분법적으로 구분하므로 섬망의 중증도 평가가 불가능하고 아증후군성 섬망을 구분하지 못하는 제한점이 있다[9]. 아증후군성 섬망은 섬망 증상을 보이나 섬망의 진단적 기준에는 못 미치는 전섬망상태로 약 36.0%의 중환자실 환자들에게 발생하고[10], 이중 약 21.0%가 섬망으로 진행된다[11]. 그러므로 CAM-ICU만으로 섬망을 평가하면 아증후군성 섬망을 구분할 수 없어, 환자가 섬망으로 악화될 위험성이 크다[12]. 따라서 최근 연구들은 아증후군성 섬망을 조기 발견하여 섬망으로의 진행을 예방할 수 있도록 객관적이고 점수화

된 섬망 측정의 필요성을 강조한다[13].

Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit 7-item (CAM-ICU-7)은 이러한 제한점을 보완하기 위하여 CAM-ICU의 4개 항목을 점수화한 평가도구이다. CAM-ICU-7은 섬망의 중증도 측정이 가능하고, 아증후군성 섬망을 구분하며, 치료적 중재의 효과 또한 평가가 가능하다. 또한 CAM-ICU 평가에 익숙한 간호사들에게는 추가적인 교육 없이 바로 적용가능한 장점이 있다[14]. 그러나 CAM-ICU가 정해진 알고리즘에 따라 섬망 발생 여부만을 빠르게 평가하는 데 비하여, CAM-ICU-7은 CAM-ICU의 모든 항목을 평가하여 점수화하기 때문에 시간이 상대적으로 많이 소요되므로 섬망 가능성이 낮은 환자들에게는 비효율적일 수 있다[13]. 이러한 단점에도 불구하고, 중환자실 간호사들에게 CAM-ICU-7이 섬망 중증도 평가가 가능하여 환자 섬망의 악화와 완화에 대한 지속적 관찰이 가능하고, 그에 따른 적절한 중재를 제공할 수 있다는 점에서 CAM-ICU보다 긍정적인 평가도 보고된 바 있다[12].

2017년 CAM-ICU-7이 고안된 이후 국외 연구에서 섬망 중증도 평가를 위해 다수 활용되고 있으며, 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도를 포함한 타당도가 보고된 바 있다[14-16]. 그러나 CAM-ICU-7은 아직 국내 임상현장에 도입되지 않아, 해당 도구에 대한 연구 및 실무활용이 제한적이다. 도구의 임상 활용을 위해서는 민감도와 특이도를 포함한 타당도 검증 절차가 필요하다[17]. 또한 국외에서는 시뮬레이션을 활용하여 섬망 환자 간호 및 섬망 평가 도구에 대한 교육과 연구가 활발히 진행되고 있는데[18,19], 시뮬레이션을 활용한 연구는 섬망 상황을 보다 안전하고 체계적으로 경험할 수 있게 하여, 불확실성을 줄이고 실제 임상 상황에 대비하는 데 큰 도움을 준다[20,21]. 따라서 본 연구에서는 CAM-ICU-7을 국내 임상현장에서 활용하기 전 표준화 환자를 대상으로 한 시뮬레이션 연구를 통해 해당 도구의 타당도 및 사용자 평가를 CAM-ICU와 비교하여 시행하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 타당도를 비교하는 것으로 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 타당도를 확인하

고 비교한다.

둘째, CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 평가 소요 시간을 비교한다.

셋째, CAM-ICU와 CAM-ICU-7에 대한 사용자 평가를 비교한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 시뮬레이션을 활용하여 중환자 섭망 평가 도구인 CAM-ICU와 CAM-ICU-7을 비교하는 방법론적 연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 부산, 울산, 경상남도 에 위치한 상급종합병원의 중환자실에 근무하는 간호사로 구체적인 선정기준은 첫째, 상급종합병원 간호사, 둘째, 중환자실 근무 경력이 6개월 이상인 자, 셋째, 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 참여한 자이다. 제외기준은 첫째, 관리, 행정 등의 직책으로 현재 직접간호를 제공하지 않는 자, 둘째, CAM-ICU와 CAM-ICU-7 교육 후 평가에서 정답률이 80.0% 미만인 자이다.

대상자 수는 G power 3.1 프로그램을 이용하여 산출하였다. 중간효과 크기(d)=0.5, 유의수준(α)=.05, 검정력($1-\beta$)=.8로 설정할 때 양측검정으로 대응표본 t-검정에 필요한 최소 표본 수는 34명이었다. 본 연구에서는 4개의 시나리오를 구동하였으므로 4명의 간호사가 1조를 이루어 진행하였고, 36명을 모집하여 최소 표본 수를 만족하였다.

3. 연구 도구

1) CAM-ICU

CAM-ICU는 Ely 등 [6]이 중환자의 섭망 평가를 위하여 개발한 도구이다[6]. 이 도구는 2단계로 섭망을 평가하는데 먼저 1단계에서는 리치몬드 초조진정도구(Richmond Agitation Sedation Scale [RASS])를 활

용하여 진정상태를 평가한다. 환자의 RASS 점수가 -4점(깊은 진정), -5점(무의식)에 해당하면 청각적 자극에 반응할 수 없는 상태이므로 섭망 사정을 중단하고 -3점(중등도 진정) 이상 시 2단계로 진행한다.

2단계 CAM-ICU는 섭망의 주요 4가지 특성을 평가하는 알고리즘이다. 특성1은 급성 정신 상태 변화, 특성2는 주의력 결핍, 특성3은 의식 수준의 변화, 특성4는 비체계적 사고를 평가한다. 각각의 특성별로 주어진 질문에 알맞게 반응하고 행동하는지 확인한다. 특성1과 특성2를 모두 보인 환자가 특성3 또는 특성4를 추가적으로 보인다면 섭망 양성으로 평가한다. 섭망 양성 환자의 RASS가 0점 미만이면 저활동성 섭망, 0점을 초과하면 과활동성 섭망으로 평가한다. 아증후군성 섭망은 CAM-ICU 도구의 특성을 1가지 이상 보여, 섭망의 1가지 이상 특징을 보인다고 판단되나 최종 평가가 섭망 음성인 경우를 나타낸다[22].

CAM-ICU 도구의 개발 당시 민감도는 95~100%, 특이도는 89~93%였다[7]. 본 연구에서 사용한 CAM-ICU 한글판 도구의 민감도는 89.8%, 특이도는 77.4%였다[8].

2) CAM-ICU-7

CAM-ICU-7은 섭망의 중증도 평가를 위해 CAM-ICU 항목을 기반으로 2017년 Khan 등 [14]이 고안한 도구이다. CAM-ICU와 동일한 항목을 유지하면서 섭망의 4가지 특성에 알맞게 반응하고 행동하는지에 따라 특성1은 0~1점, 특성2는 0~2점, 특성3은 0~2점, 특성4는 0~1점으로 점수화된 섭망 평가 도구이다. 총점 0점은 섭망없음, 1~2점은 아증후군성 섭망, 3~5점은 경증 및 중등도 섭망, 6~7점은 심각한 섭망으로 분류할 수 있다. CAM-ICU-7의 개발 당시 민감도는 89.5%, 특이도는 91.4%였다[14,16].

3) 사용자 평가

본 연구에서 CAM-ICU와 CAM-ICU-7 도구에 대한 사용자 평가는 연구자들이 문헌고찰을 통하여 선정한 6개의 문항 중 5명의 중환자전문간호사가 평가한 내용타당도지수(Content Validity Index [CVI]) .80 이상인 5개의 문항으로 실시하였다. 5개의 문항은 '소요 시간', '난이도', '섭망평가 정확성', '섭망 중증도 변화 반영', '실

무 사용 의향'이다. 도구 사용자들은 각 문항에 대하여 5점 Likert 척도(전혀 그렇지 않다=1점, 그렇지 않다=2점, 보통이다=3점, 그렇다=4점, 매우 그렇다=5점)로 응답할 수 있으며, 가능한 점수의 범위는 5~25점이다.

4. 자료 수집 방법 및 절차

1) 섬망 환자 시나리오

저자들은 정상, 아증후군성, 저활동성, 과활동성 섬망 환자를 구현하기 위해 각 섬망에 해당하는 시나리오를 자체 개발하였다. 10년 이상 중환자실에 근무한 중환자 전문간호사 1인과 시뮬레이션실습 강의 경험이 풍부한 성인간호학과교수 1인이 참여한 3회의 자문회의를 거쳐 최종 4개의 시나리오를 완성하였다(Appendix 1).

2) 표준화 환자

섬망 시나리오에 등장하는 표준화 환자는 섬망환자 간호 경험이 풍부한 중환자실 간호사를 대상으로 모집하였고 연구의 필요성, 표준화 환자의 역할, 비밀보장의 중요성에 대해 설명한 후 서면 동의를 받았다. 표준화 환자는 정상, 아증후군성, 저활동성, 과활동성 섬망 각각의 시나리오 별로 1인씩 총 4인을 선정하였으며, 이들의 상급종합병원 임상경력력은 7~11년이었다. 표준화 환자에게는 1시간의 교육을 3회 제공하였다. 첫 번째 교육은 강의실에서 진행되었고 맡은 역할과 시나리오 개요에 대해 설명하였다. 두 번째 교육에서는 본 연구가 진행될 시뮬레이션 실습실에서 맡은 역할과 시나리오를 점검하면서 전체적인 맥락을 이해하게 하였다. 세 번째 교육은 연구자 2인이 표준화 환자의 연기 완성도와 시뮬레이션 소요 시간 등을 점검하고 시뮬레이션 진행 시 발생가능한 대본에 제시되지 않은 상황에 대한 대처법을 논의하였다.

3) 참여자 모집 및 사전교육

연구 참여자는 동아대학교 일반대학원 간호학과 게시판 및 동아대학교병원, 고신대학교병원, 울산대학교병원, 삼성창원병원의 중환자실에 공고문을 비치하여 모집하였다. 연구 참여자들에게 연구의 목적과 방법 및 중도 철회에 대한 설명을 시행하였으며 서면 동의를 받았다. 참여자들에 대한 도구 관련 사전교육은 연구자 1인이 시뮬레이션 진행 1시간 전에 실시하였다. 먼저 섬망의 유형

과 RASS 도구에 대한 교육을 10분간 실시하였고 뒤이어 Critical Illness, Brain Dysfunction, and Survivorship 센터에 등록된 CAM-ICU 한글판 교육 설명서[8]를 활용하여 도구의 구성, 적용방법, 알고리즘 및 점수계산법을 20분간 강의하였다. 또한 실제 도구를 적용하는 동영상을 통한 교육을 30분간 진행하였다. 총 60분의 사전교육 후 연구 참여자들의 도구에 대한 추가적인 이해를 돕기 위한 질의응답 시간을 가졌다. 마지막으로, 시뮬레이션 전 도구의 이해도를 평가하는 퀴즈를 10분간 치렀는데 참여자 전원이 80.0% 이상을 맞추었다.

4) 시뮬레이션

시뮬레이션은 2024년 3월부터 6월까지로 회당 8~12명을 대상으로 총 4회에 걸쳐 진행하였다. 장소는 동아대학교 시뮬레이션 센터 내 4개의 실습실이었으며 인공호흡기, 모니터 등의 장비를 이용하여 중환자실 환경을 구현하였다. 참여자들이 사전교육을 듣는 동안 표준화 환자들이 시나리오에 따라 각각의 실습실에 배치되었다. 4명의 참여자들이 한 조를 형성하여 각각 4개의 실습실에 한 명씩 들어가 표준화 환자에게 CAM-ICU와 CAM-ICU-7을 활용한 섬망평가를 실시하였다. 각 실습실마다 한 명의 진행요원들이 배치되어 참여자들의 섬망 평가에 소요되는 시간을 측정하고 다음 실습실로의 이동을 도왔다. 참여자들은 섬망평가를 완료하면 평가지를 진행요원에게 제출하였다. 처음 배정된 실습실에서 섬망평가가 종료되면 참여자들은 각자 다음 실습실로 이동하였으며, 순차적으로 4개의 시나리오에 대한 평가를 1회씩 수행하였다.

5) 디브리핑

연구 참여자가 4가지 시나리오에 대한 시뮬레이션을 모두 종료하면 조별로 사용자 평가를 실시하였다. 사용자 평가 후 표준화 환자의 섬망 유형에 대한 디브리핑을 실시하였고 두 도구에 대한 의견을 수렴하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS Statistics for Windows 28.0 program과 R software 4.2.2를 이용하여 다음과 같

이 분석하였다.

- 1) 참여자의 특성은 빈도, 백분율, 평균, 표준편차와 같은 기술통계로 제시하였다.
- 2) CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 타당도(민감도, 특이도, 정확도, 우도비)는 백분율과 신뢰구간 및 Receiver-Operating Characteristic Curve (ROC) 곡선으로 분석하였다. 두 도구의 Area Under the Curve (AUC) 값의 차이는 DeLong's test를 통해 분석하였다.
- 3) CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 섬망평가 소요시간과 사용자 평가의 차이는 대응표본 t-검정으로 분석하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 동아대학교 생명윤리위원회의 승인을 얻은 후 진행되었다(No. 2-1040709-AB-N-01-202311-HR-

045-04). 모든 참여자들은 연구의 목적과 방법, 중도 철회에 대한 설명을 들은 후 서면 동의를 제공하였다. 연구 자료는 무기명으로 코드화하여 보안 파일에 저장하였으며, 연구 종료 후 3년간 보관 후 폐기할 것이다.

III. 연구결과

1. 참여자의 특성

참여자는 총 36명으로 남성 10명(27.8%), 여성 26명(72.2%)이었고, 평균 연령은 27.53±4.58세였다. 학력은 학사가 33명(91.6%), 석사가 2명(5.6%), 박사가 1명(2.8%)이었다. 전문간호사 자격증 소지자는 2명(5.6%)이었고, 2명 모두 중환자전문간호사 자격을 소지하였다. 신경계중환자실 및 외상중환자실 간호사가 10명(27.8%)으로 가장 많이 참여하였고, 응급중환자실 간호사가 3명

Table 1. General Characteristics of the Participants

(N=36)

Variables	Categories	n (%)	Mean±SD
Gender	Man	10 (27.8)	
	Woman	26 (72.2)	
Age (years)	<25	9 (25)	
	25~29	21 (58.4)	27.53±4.58
	30~34	3 (8.3)	
	≥35	3 (8.3)	
Academic degree	Bachelor	33 (91.6)	
	Master	2 (5.6)	
	Doctor of Philosophy	1 (2.8)	
APN certification	Yes	2 (5.6)	
	No	34 (94.4)	
Work unit	Neurological ICU	10 (27.8)	
	Trauma ICU	10 (27.8)	
	Surgical ICU	7 (19.4)	
	Medical ICU	6 (16.7)	
	Emergency ICU	3 (8.3)	
Clinical career (years)	<5	20 (55.6)	
	5~9	12 (33.2)	5.22±4.52
	≥10	4 (11.2)	
ICU career (years)	<5	23 (63.9)	
	5~9	10 (27.8)	4.36±3.87
	≥10	3 (8.3)	

APN=Advanced practice nurse; ICU=Intensive care unit; SD=Standard deviation

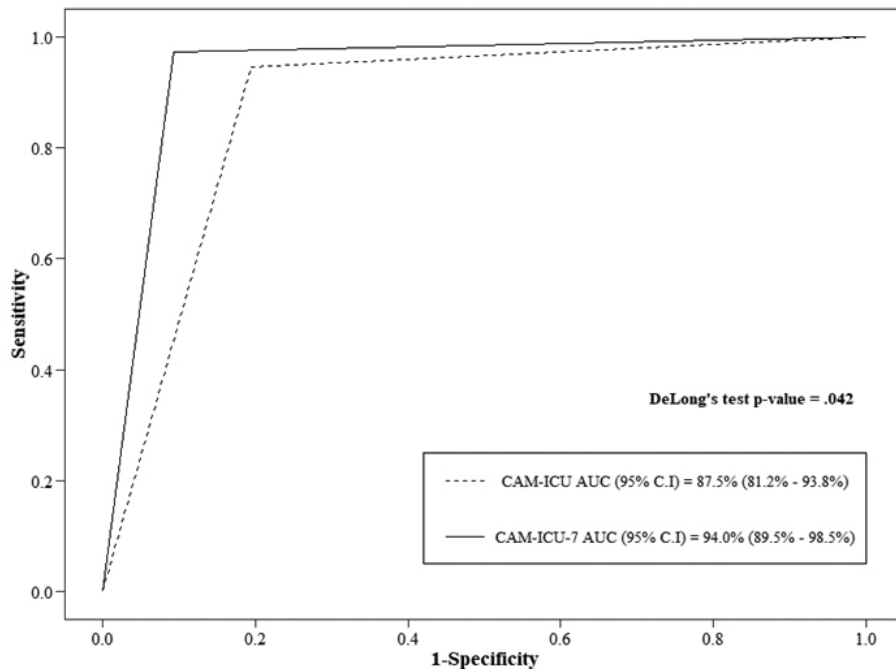
(2.8%)로 가장 적었다. 상급종합병원에서의 임상경력은 평균 5.22±4.52년이었고, 중환자실 임상경력은 평균 4.36±3.87년이였다(Table 1).

2. CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 타당도

CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 섬망 평가에 대한 민감도, 특이도, 정확도, 우도비는 Figure 1과 같다. CAM-ICU의 민감도는 80.6%, 특이도는 94.4%, 정확도는 84.0%였다. CAM-ICU-7의 민감도는 90.7%, 특이도는 97.2%, 정확도는 92.4%였다. CAM-ICU의 양성 우도비는 각각 14.5, 0.23, CAM-ICU-7은 32.7, 0.10이었다. CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 AUC 값은 각각 87.5%, 94.0%로 CAM-ICU-7의 AUC 값이 유의하게

높았다($p=.042$).

섬망의 유형별 평가에 대한 CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 정확도와 AUC는 Figure 2와 같다. 정상환자에 대한 CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 정확도는 각각 94.4%, 97.2%였다. 아증후군성 섬망환자에 대한 CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 정확도는 각각 72.2%, 88.9%, AUC는 83.3%, 93.1%였다. 저활동성 섬망환자에 대한 CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 정확도는 각각 77.8%, 88.9%, AUC는 86.1%, 93.1%였다. 과활동성 섬망환자에 대한 CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 정확도는 각각 91.7%, 97.2%, AUC는 93.1%, 95.8%였다. 저활동성 섬망과 과활동성 섬망에서 두 도구의 유의한 차이는 없었으나, 아증후군성 섬망에서 CAM-ICU-7의 AUC 값이 유의하게 높았다($p=.029$).

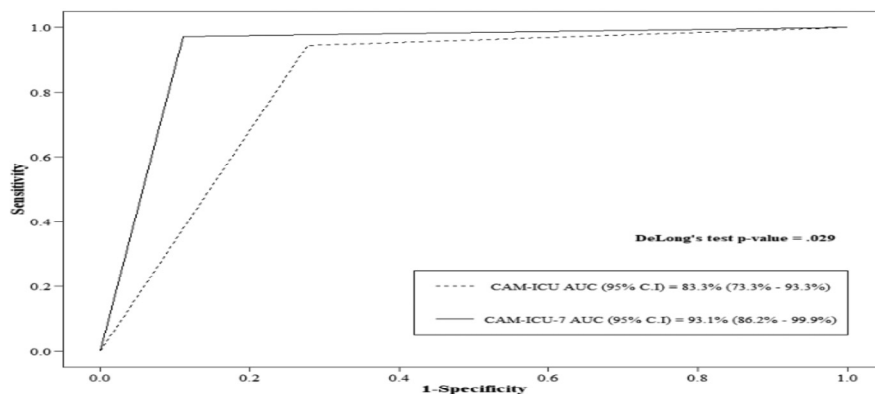


(N=144)

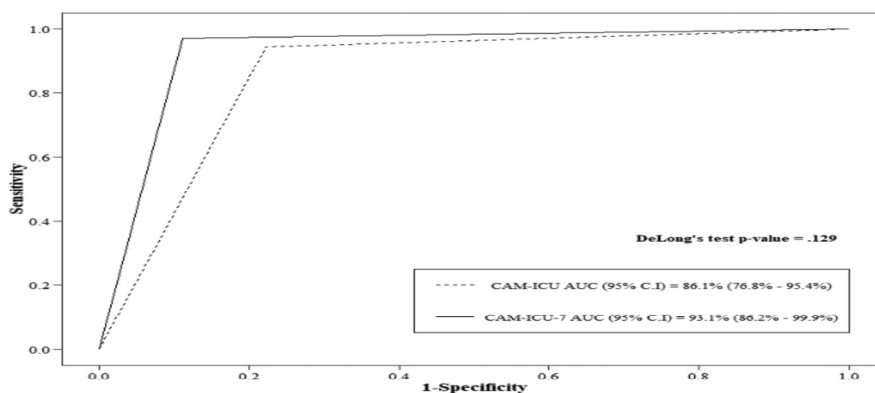
Type	Sensitivity (%) (95% CI)	Specificity (%) (95% CI)	Accuracy (%) (95% CI)	Likelihood ratio	
				Positive (95% CI)	Negative (95% CI)
CAM-ICU	80.6 (71.8-87.5)	94.4 (81.3-99.3)	84.0 (77.2-89.1)	14.5 (3.8-55.9)	0.23 (0.1-0.3)
CAM-ICU-7	90.7 (83.6-95.5)	97.2 (85.5-99.9)	92.4 (86.8-95.4)	32.7 (4.7-99.9)	0.10 (0.1-0.2)

AUC=Area under the curve; CAM-ICU=Confusion assessment method for the intensive care unit; CAM-ICU-7=Confusion assessment method for the intensive care unit 7-item; CI=Confidence interval; ROC=Receiver-operating characteristic curve

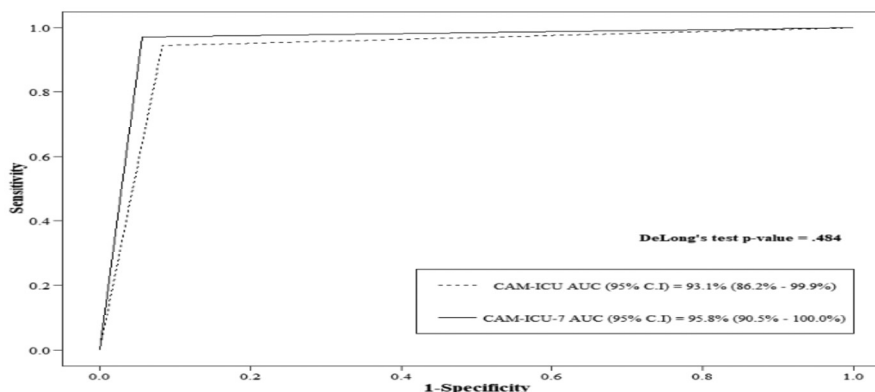
Figure 1. Validity and ROC curve of CAM-ICU and CAM-ICU-7



<Subsyndromal Delirium>



<Hypoactive Delirium>



<Hyperactive Delirium>

(N=36)

Type	Accuracy	
	CAM-ICU (%)	CAM-ICU-7 (%)
Normal	94.4	97.2
Subsyndromal delirium	72.2	88.9
Hypoactive delirium	77.8	88.9
Hyperactive delirium	91.7	97.2

AUC=Area under the curve; CAM-ICU=Confusion assessment method for the intensive care unit; CAM-ICU-7=Confusion assessment method for the intensive care unit 7-item; CI=Confidence interval; ROC=Receiver-operating characteristic curve

Figure 2. Accuracy and ROC curve of CAM-ICU and CAM-ICU-7 by Delirium Types

Table 2. Comparison of Delirium Assessment Times (seconds) between CAM-ICU and CAM-ICU-7 (N=36)

Type	CAM-ICU		t	p
	Mean±SD			
Normal	35.03±4.35	97.36±13.91	-30.04	<.001
Subsyndromal delirium	79.58±24.11	128.14±28.05	-19.41	<.001
Hypoactive delirium	100.39±27.63	177.56±36.75	-20.90	<.001
Hyperactive delirium	96.89±36.07	172.61±36.35	-15.31	<.001

CAM-ICU=Confusion assessment method for the intensive care unit; CAM-ICU-7=Confusion assessment method for the intensive care unit 7-item; SD=Standard deviation

3. CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 섬망평가 소요시간

CAM-ICU의 평균 섬망평가 소요시간은 정상환자에서 35.02±4.35초, 아증후군성 섬망환자에서 79.58±24.11초, 저활동성 섬망환자에서 100.39±27.63초, 과활동성 섬망환자에서 96.89±36.07초였다.

CAM-ICU-7의 평균 섬망평가 소요시간은 정상환자에서 97.36±13.91초, 아증후군성 섬망환자에서 128.14±28.05초, 저활동성 섬망환자에서 177.56±36.75초, 과활동성 섬망환자에서 172.61±36.35초였다. 4가지 시나리오 모두에서 CAM-ICU에 비하여 CAM-ICU-7의 섬망평가 소요시간이 유의하게 길었다(p<.001)(Table 2).

4. CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 사용자 평가 비교

두 도구에 대한 참여자들의 사용자 평가는 5개 항목 모두에서 유의한 차이가 있었다. 평가 시간의 경우 CAM-ICU는 2.14±0.99점, CAM-ICU-7은 2.64±1.02점으로, 사용자들은 CAM-ICU-7에 더 많은 시간이 소요된다고 평가하였다(p=.002). 도구의 난이도는 CAM-ICU는 3.14±1.27점, CAM-ICU-7은 2.39±1.08점으로,

CAM-ICU가 유의하게 높았다(p=.019). 섬망평가 정확성은 CAM-ICU는 평균 2.97±0.91점, CAM-ICU-7은 4.00±0.79점으로 CAM-ICU-7이 유의하게 높았다(p<.001). 섬망 증증도 변화 반영에 관한 항목의 경우 CAM-ICU는 평균 3.17±1.11점, CAM-ICU-7은 4.28±0.61점으로, CAM-ICU-7이 유의하게 높았다(p<.001). 실무 사용 의향 항목에서 CAM-ICU는 평균 3.08±1.08점, CAM-ICU-7은 4.17±0.81점으로, CAM-ICU-7이 유의하게 높았다(p<.001)(Table 3).

사용자 평가 후 디브리핑 시 다수의 간호사가 표현한 공통된 5가지 의견은 다음과 같다. 첫째, CAM-ICU의 평가방법이 어렵다. 둘째, CAM-ICU-7이 환자의 섬망 상태를 더 정확하게 평가한다고 생각한다. 셋째, 환자에 대한 섬망 평가를 최초로 시행하거나 환자의 의식상태가 자주 변한다면 CAM-ICU-7로 평가하고, 같은 환자에 대한 반복 사정이 필요할 때는 CAM-ICU로 평가하면 효율적일 것 같다. 넷째, 정상 환자나 과활동성 섬망은 직관적인 평가가 가능하므로 CAM-ICU로 평가하는 것을 선호한다. 다섯째, 아증후군성 섬망과 저활동성 섬망은 의식 상태의 변화에 대한 세심한 관찰이 필요하므로 CAM-ICU-7로 평가하는 것을 선호한다.

Table 3. Comparison of User Evaluations for CAM-ICU and CAM-ICU-7 (N=36)

	CAM-ICU		t	p
	Mean±SD			
Time taken	2.14±0.99	2.64±1.02	-3.296	.002
Difficulty of use	3.14±1.27	2.39±1.08	2.464	.019
Accuracy of delirium assessment	2.97±0.91	4.00±0.79	-4.751	<.001
Reflects changes in delirium severity	3.17±1.11	4.28±0.61	-5.292	<.001
Intention to use	3.08±1.08	4.17±0.81	-4.508	<.001

CAM-ICU=Confusion assessment method for the intensive care unit; CAM-ICU-7=Confusion assessment method for the intensive care unit 7-item; SD=Standard deviation

IV. 논 의

본 연구에서 시뮬레이션 방법을 통하여 섬망평가 도구인 CAM-ICU와 CAM-ICU-7을 비교한 결과 타당도의 경우 CAM-ICU-7의 민감도, 특이도, 정확도, 우도비가 더 높았다. CAM-ICU-7의 실제 평가 소요시간이 길었고 사용자 평가에 참여한 중환자실 간호사들 역시 더 오래 걸린다고 응답하였다. 그러나 참여자들은 난이도, 섬망평가 정확성, 섬망 중증도 변화 반영, 실무 사용 의향 측면에서 CAM-ICU-7을 더 긍정적으로 평가하였다.

본 연구에서 측정된 CAM-ICU의 민감도와 특이도는 각각 80.6%, 94.4%로 선행 메타분석 연구에서의 결과와 유사하였다[23,24]. CAM-ICU-7의 민감도와 특이도 역시 90.7%, 97.2%로 선행연구와 유사한 결과를 보였다[16]. 민감도는 실제로 질병이 있는 사람들 중에서 그 질병을 올바르게 양성으로 판정하는 비율이다. 특이도는 실제로 질병이 없는 사람들 중에서 그 질병을 음성으로 올바르게 판정한 비율이다[25]. 선별검사의 경우 질병이 있는 사람을 놓치지 않고 최대한 찾아내는 것이 목적이기 때문에 민감도가 높은 것이 중요하다[26]. 민감도와 특이도가 80.0% 이상이면 활용 가능한 진단 도구, 90.0% 이상이면 좋은 진단 도구로써 가치를 지닌다고 평가한다[27]. 이 기준에 의하면 CAM-ICU는 활용 가능한 진단 도구, CAM-ICU-7은 좋은 진단 도구로 분류할 수 있다. 따라서 실용적 측면에서 섬망 양성 환자의 80.0% 이상을 올바르게 평가하는 CAM-ICU의 사용을 지지할 수 있지만, 임상 현장에서 섬망 양성 환자를 최대한 놓치지 않고 선별하기 위해서는 CAM-ICU-7의 활용이 더 효과적이라고 평가할 수 있다. AUC는 도구의 측정 능력과 효율성을 평가하는 지표로, 값이 클수록 도구의 성능이 뛰어나다는 것을 나타내고, 80.0% 이상이면 매우 좋은 진단 도구, 90.0% 이상이면 탁월한 진단 도구로 평가한다[28]. 이 기준에 의하면 CAM-ICU의 AUC는 87.5%로 매우 좋은 진단 도구이며, 양성과 음성을 87.5%의 확률로 올바르게 구분할 수 있음을 나타낸다. CAM-ICU-7은 양성과 음성을 94.0%의 확률로 올바르게 구분할 수 있어 탁월한 진단 도구로 간주된다.

우도비는 양성우도비와 음성우도비로 나뉘는데, 양성

우도비는 검사가 양성일 때, 실제로 질병이 존재할 확률이 질병이 없는 사람에게서 양성인 나올 확률보다 얼마나 높은지를 나타내며, 음성우도비는 검사가 음성일 때, 실제로 질병이 존재하지 않을 확률이 질병이 있는 사람에게서 음성이 나올 확률보다 얼마나 높은지를 나타낸다[28]. 따라서 양성우도비는 1보다 높을수록, 음성우도비는 1보다 낮을수록 좋은 진단 도구로 평가한다. 본 연구에서 CAM-ICU-7의 양성우도비는 32.7로 CAM-ICU의 14.5보다 높았다. 즉 CAM-ICU-7로 섬망이 양성인 경우가 CAM-ICU로 섬망이 양성인 경우보다 환자가 실제 섬망이 있을 가능성이 더 높다고 해석할 수 있다. CAM-ICU-7의 음성우도비는 0.10으로 CAM-ICU의 0.23보다 낮았다. 즉 CAM-ICU-7로 섬망이 음성인 경우가 CAM-ICU로 섬망이 음성인 경우보다 환자가 실제 섬망이 없을 가능성이 더 높다고 해석할 수 있다. 이상을 종합하면 섬망 평가 도구로써 CAM-ICU-7이 CAM-ICU보다 우수하다고 평가할 수 있다. 진단 도구의 가치를 평가하는 연구에서, 매우 유용한 진단 도구의 우도비 기준을 양성우도비 10 이상, 음성우도비 0.1 이하로 보고 있다[28]. 본 연구 결과에 의하면 CAM-ICU-7은 매우 유용한 진단 도구의 기준을 충족한다.

본 연구에서 정상 및 과활동성 섬망 환자에 대한 CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 정확도는 90.0% 이상이였다. 그러나 아증후군성 섬망과 저활동성 섬망환자에 대한 정확도에는 차이를 보였다. 아증후군성 섬망 발견에 있어서 CAM-ICU 도구의 제한점은 이미 지적된 바 있다[14]. 본 연구에서도 CAM-ICU의 아증후군성 섬망평가에 대한 정확도는 72.2%로 낮았다. 이는 CAM-ICU로 아증후군성 섬망평가 시 민감도가 떨어진다는 선행연구를 지지하는 결과이다[22]. 반면, CAM-ICU-7은 아증후군성 섬망 시나리오에서 88.9%의 정확도를 보였고, CAM-ICU와 비교하였을 때 AUC값이 유의하게 높았다. 아증후군성 섬망의 20.0% 이상이 섬망으로 진행되는데, 이는 인공호흡기 기간 연장, 중환자실 재원기간의 증가 등 환자의 예후에 부정적인 영향을 미칠 수 있다[29,30]. 또한, 중환자실 섬망에서 저활동성 섬망이 약 50.0%를 차지한다[2]. 저활동성 섬망환자에 대한 정확도 역시 CAM-ICU의 77.8%보다 CAM-ICU-7이 88.9%로 높았다. 따라서 중환자실에서 섬망평가 시 CAM-ICU-7을 사용한다면 아증후군성 섬망을 조기 발견하여 섬망으로의 진행을 예방할 수 있고, 놓치기 쉬운 저활동성 섬망의 정확

한 평가에도 기여할 것이라고 생각한다.

본 연구의 디브리핑 과정에서 CAM-ICU와 CAM-ICU-7 도구에 대한 의견을 수렴한 결과, CAM-ICU는 빠른 평가가 가능하며, 같은 환자에 대한 반복적인 사정이나 정상 환자 및 과활동성 섬망환자처럼 직관적인 평가가 가능할 때 선호되었다. 그러나 몇몇 참여자들은 CAM-ICU의 평가 방법이 어렵다고 표현하였다. CAM-ICU를 통해 섬망을 평가하는 것이 섬망의 조기발견 및 중재에 중요하므로 여러 가이드라인에서 사용을 권장하고 있으나[5,31,32], 해당 도구 사용의 어려움 역시 연구들에서 보고되고 있다[33,34]. CAM-ICU는 알고리즘 방식으로 평가가 진행되며, 환자가 특성1과 특성2를 보이지 않는다면, 해당 항목에서 평가가 종료된다[7]. 본 연구의 참여자들 중 도구 사용에 대한 자신감이 낮거나, 섬망 평가에 익숙하지 않은 간호사는 본인의 선택으로 섬망평가를 종료하는 것에 대한 부담감을 느꼈다. 이는 선행연구와 유사한 결과이다[33,34]. 반면, 다수의 참여자들은 CAM-ICU의 구성요소를 모두 평가한 후 총점을 측정하는 CAM-ICU-7의 평가 방법이 용이하다고 표현하였다. 참여자들은 환자에 대한 최초의 섬망 평가나, 이증후군성 섬망 및 저활동성 섬망처럼 직관적 평가보다는 세심한 사정이 필요한 환자들에게는 CAM-ICU-7의 사용을 선호하였다. 도구의 구성요소를 모두 평가하는 과정에서 CAM-ICU와 비교하였을 때, CAM-ICU-7은 환자의 섬망을 더 정확하게 평가하며, 점수를 통해 섬망 중증도의 변화 측정이 용이하다는 점을 긍정적으로 평가했다. 또한 참여자들은 CAM-ICU-7의 실무활용 의도 역시 높게 평가하였다. 따라서, CAM-ICU-7을 활용한다면 섬망 평가에 익숙하지 않은 간호사들도 쉽고 정확하게 섬망 평가가 가능할 것이고, 섬망의 중증도 변화 측정과 이에 따른 알맞은 중재가 가능할 것이라고 생각한다.

본 연구의 의의는 섬망 중증도 평가가 가능하도록 고안된 CAM-ICU-7을 CAM-ICU와 비교 분석하여 확인하였다는 데 있다. 또한, 중환자실 섬망평가 시 CAM-ICU-7의 사용을 지지할 수 있는 몇 가지 결과를 제시한다. 첫째, CAM-ICU-7이 CAM-ICU와 비교하여 섬망평가 도구로서 우수한 타당도를 보였다. 둘째, CAM-ICU로 놓치기 쉬운 이증후군성 섬망에서 CAM-ICU-7이 우수한 정확도와 AUC에서 유의한 차이를 보였다. 셋째, 중환자실 섬망의 약 50.0%를 차지하는 저활동성 섬망에

서 CAM-ICU-7이 우수한 정확도를 보였다. 넷째, CAM-ICU-7은 섬망평가에 보다 많은 시간이 소요된다는 단점이 확인되었으나, 중증도 측정이 가능한 섬망평가 방법이 중환자실 간호사들에게 긍정적인 평가를 받았다.

본 연구의 제한점은 표준화 환자를 활용하여 시뮬레이션을 통해 진행한 점이다. 기관삽관 후 인공호흡기 적용, 중심정맥관 삽입 후 지속적 신대체요법 적용, 고유량 비강캐놀라 적용, 억제대 적용 등 실제 중환자실 환자와 유사한 모습을 표준화 환자를 통하여 구현하도록 노력하였으나, 시뮬레이션 환경이 실제 중환자실 환경과 다소 차이가 있을 수 있다. 또한, 표준화 환자를 CAM-ICU 평가기준에 따라 섬망을 연기하도록 3시간에 걸쳐 교육을 진행하였으나, 정신건강의학과 전문의의 섬망 판정과 차이가 있을 수 있고, 섬망 환자에 대한 구현이 때회 똑같지 않았을 수도 있다. 마지막으로 시뮬레이션 직전 참여자들에게 두 도구에 관한 교육을 제공하였으므로 두 도구 모두 실제 타당도보다 높게 나왔을 가능성을 배제할 수 없다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 중환자실 섬망평가에 사용되는 CAM-ICU와 이를 점수화하여 중증도 평가가 가능하도록 고안된 CAM-ICU-7에 대한 임상 활용 근거를 제시하므로 실무적 의의가 크다. 또한 향후 시뮬레이션을 활용한 교육 및 연구의 기초자료로 활용할 수 있을 것이다. 표준화 환자를 활용한 시뮬레이션 방법으로 CAM-ICU와 CAM-ICU-7의 섬망 평가를 비교한 결과 CAM-ICU의 평가시간이 짧았고, CAM-ICU-7의 정확도, 민감도, 특이도, 우도비가 유의하게 높았다. 또한 사용 난이도, 섬망 평가 정확도, 섬망 중증도 변화 반영, 실무 사용 의향 항목에서 CAM-ICU-7이 유의하게 높았다. 이상의 결과는 CAM-ICU-7을 국내 임상현장에서 섬망평가 도구로써 유용하게 사용할 수 있는 근거로 활용될 수 있을 것이다. 향후 CAM-ICU-7을 섬망 중증도 평가가 가능한 도구인 ICDSC 혹은 다른 도구와의 비교하는 연구를 제언한다. 또한 중환자실 임상 현장에서 환자를 대상으로 CAM-ICU와 CAM-ICU-7을 활용하여 섬망 평가를 진행하고 두 도구를 비교하는 연구를 제언한다.

Conflict of interest

Jiyeon Kang has been the auditor of the Korean Society of Critical Care Nursing since February 2024. She was not involved in the review process. Otherwise, no potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Funding

This research was funded by a grant from the National Research Foundation of Korea (NRF), supported by the Korean government (MSIT) (No. 2022R1A2C1011917), along with funding from the Korean Society of Critical Care Nursing.

ORCID

Kang, Jiyeon : <https://orcid.org/0000-0002-8938-7656>

Bae, YoungMin : <https://orcid.org/0009-0006-5295-799X>

REFERENCES

- Keenan CR, Jain S. Delirium. *Medical Clinics of North America*. 2022;106(3):459–69. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2021.12.003>
- Hosker C, Ward D. Hypoactive delirium. *BMJ*. 2017;357:j2047. <https://doi.org/10.1136/bmj.j2047>
- Zhang M, Zhang X, Gao L, Yue J, Jiang X. Incidence, predictors and health outcomes of delirium in very old hospitalized patients: a prospective cohort study. *BMC Geriatrics*. 2022;22:262. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-02932-9>
- Devlin JW, Fong JJ, Fraser GL, Riker RR. Delirium assessment in the critically ill. *Intensive Care Medicine*. 2007;33:929–40. <https://doi.org/10.1007/s00134-007-0603-5>
- Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJC, Pandharipande PP, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Critical Care Medicine*. 2018;46(9):e825–73. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003299>
- Kang J, Choi MJ. A systematic review and meta-analysis on the effect of delirium prevention intervention in Korean intensive care units. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2021;14(3):141–56. <https://doi.org/10.34250/jkccn.2021.14.3.141>
- Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, Gordon S, Francis J, May L, et al. Delirium in mechanically ventilated patients: Validity and reliability of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). *JAMA*. 2001;286(21):2703–10. <https://doi.org/10.1001/jama.286.21.2703>
- Heo EY, Lee BJ, Hahm BJ, Song EH, Lee HA, Yoo CG, et al. Translation and validation of the Korean confusion assessment method for the intensive care unit. *BMC Psychiatry*. 2011;11:94. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-11-94>
- Dos Santos FCM, Rêgo AS, Montenegro WS, de Carvalho STRF, Cutrim RC, Júnior AAM, et al. Delirium in the intensive care unit: identifying difficulties in applying the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). *BMC Nursing*. 2022;21(1):323. <https://doi.org/10.1186/s12912-022-01103-w>
- Serafim RB, Soares M, Bozza FA, Lapa E Silva JR, Dal-Pizzol F, Paulino MC, et al. Outcomes of subsyndromal delirium in ICU: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2017;21:179. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1765-3>
- Serafim RB, Dal-Pizzol F, Souza-Dantas V, Soares M, Bozza FA, Póvoa P, et al. Impact of subsyndromal delirium occurrence and its trajectory during ICU stay. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(22):67–97. <https://doi.org/10.3390/jcm11226797>
- Nielsen AH, Larsen LK, Collet MO, Lehmkuhl L, Bekker C, Jensen JF, et al. Intensive care unit nurses' perception of three different methods for delirium screening: A survey (DELIS-3). *Australian Critical Care*. 2023;36(6):1035–42. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2022.12.008>
- Jones RN, Cizginer S, Pavlech L, Albuquerque A, Daiello LA, Dharmarajan K, et al. Assessment of instruments for measurement of delirium severity: A systematic review. *JAMA Internal Medicine*. 2019;179(2):231–9. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2018.6975>
- Khan BA, Perkins AJ, Gao S, Hui SL, Campbell NL, Farber MO, et al. The Confusion Assessment Method for the ICU-7 delirium severity scale: A novel delirium severity instrument for use in the ICU. *Critical Care Medicine*. 2017;45(5):851–7. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002368>

15. Collet MO, Nielsen AH, Larsen LK, Laerkner E, Jensen JF, Mortensen CB, et al. Delirium and delirium severity screening in the intensive care—correspondence of screenings tools. *Australian Critical Care*. 2024; 37(3):407–13.
<https://doi.org/10.1016/j.aucc.2023.05.007>
16. den Boogaard MV, Leenders M, Pop-Purceanu M, Tilburgs B. Performance and validation of two ICU delirium assessment and severity tools; a prospective observational study. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2024;83:103627.
<https://doi.org/10.1016/j.iccn.2024.103627>
17. Ahmed I, Ishtiaq S. Reliability and validity: Importance in medical research. *The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2021;71(10):2401–6.
<https://doi.org/10.47391/JPMA.06–861>
18. Ho MH, Yu LF, Lin PH, Chang HR, Traynor V, Huang WC, et al. Effects of a simulation-based education programme on delirium care for critical care nurses: A randomized controlled trial. *Journal of Advanced Nursing*. 2021;77(8):3483–93.
<https://doi.org/10.1111/jan.14938>
19. Helfand BKI, Tommet D, Detroyer E, Milisen K, Adamis D, Metzger ED, et al. Delirium item bank: Utilization to evaluate and create delirium instruments. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 2022;51(2):110–9.
<https://doi.org/10.1159/000522522>
20. Kresevic D, Heath B, Fine-Smilovich E, Jennings A, Carter J, Chen P, et al. Simulation training, coaching, and cue cards improve delirium care. *Federal Practitioner*. 2016;33(12):22–8.
21. Dale-Tam J, Posner GD. Alice’s delirium: A theatre-based simulation scenario for nursing. *Cureus*. 2018; 10(4):e2411. <https://doi.org/10.7759/cureus.2411>
22. Brummel NE, Boehm LM, Girard TD, Pandharipande PP, Jackson JC, Hughes CG, et al. Subsyndromal delirium and institutionalization among patients with critical illness. *American Journal of Critical Care*. 2017;26(6):447–55.
<https://doi.org/10.4037/ajcc2017263>
23. Ho MH, Montgomery A, Traynor V, Chang CC, Kuo KN, Chang HR, et al. Diagnostic performance of delirium assessment tools in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*. 2020;17(4):301–10.
<https://doi.org/10.1111/wvn.12462>
24. Zhang Y, Diao D, Zhang H, Gao Y. Validity and predictability of the confusion assessment method for the intensive care unit for delirium among critically ill patients in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *Nursing Critical Care*. 2023.
<https://doi.org/10.1111/nicc.12982>
25. Monaghan TF, Rahman SN, Agudelo CW, Wein AJ, Lazar JM, Everaert K, et al. Foundational statistical principles in medical research: Sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value. *Medicina*. 2021;57(5):503.
<https://doi.org/10.3390/medicina57050503>
26. Trevethan R. Sensitivity, specificity, and predictive values: Foundations, pliabilitys, and pitfalls in research and practice. *Frontiers in Public Health*. 2017;5:307.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00307>
27. Plante E, Vance R. Selection of preschool language tests: A data-based approach. *Language, Speech and Hearing Services in Schools*. 1994;25(1):15–24.
<https://doi.org/10.1044/0161–1461.2501.15>
28. Šimundić AM. Measures of diagnostic accuracy: Basic definitions. *The Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2009;19(4):203–11.
29. Paulino MC, Conceição C, Silvestre J, Lopes MI, Gonçalves H, Dias CC, et al. Subsyndromal delirium in critically ill patients—cognitive and functional long-term outcomes. *Journal of Clinical Medicine*. 2023; 12(19):6363.
<https://doi.org/10.3390/jcm12196363>
30. Krewulak KD, Rosgen BK, Ely EW, Stelfox HT, Fiest KM. The CAM-ICU-7 and ICDSC as measures of delirium severity in critically ill adult patients. *PLoS One*. 2020;15(11):e0242378.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242378>
31. Seo Y, Lee HJ, Ha EJ, Ha TS. 2021 KSCCM clinical practice guidelines for pain, agitation, delirium, immobility, and sleep disturbance in the intensive care unit. *Acute and Critical Care*. 2022;37(1):1–25.
<https://doi.org/10.4266/acc.2022.00094>
32. Davis D, Searle SD, Tsui A. The Scottish Intercollegiate Guidelines Network: Risk reduction and management of delirium. *Age and Ageing*. 2019;48(4):485–8.
<https://doi.org/10.1093/ageing/afz036>
33. Dos Santos FCM, Rêgo AS, Montenegro WS, de Carvalho STRF, Cutrim RC, Júnior AAM, et al. Delirium in the intensive care unit: identifying difficulties in applying the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). *BMC Nursing*.

- 2022;21(1):323.
<https://doi.org/10.1186/s12912-022-01103-w>
34. Riekerk B, Pen EJ, Hofhuis JG, Rommes JH, Schultz MJ, Spronk PE. Limitations and practicalities of CAM-ICU implementation, a delirium scoring system, in a Dutch intensive care unit. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2009;25(5):242-9.
<https://doi.org/10.1016/j.iccn.2009.04.001>

Appendix 1. 섬망환자 시나리오 및 시뮬레이션 개요

시간	간호사의 기대 행동	〈정상환자〉 교통사고로 인한 다발성 골절환자로, 인공호흡기 발관 후 비강개눌러 적용중이며, 의식상태와 자발호흡 양호하여 금일 일반 병동 전동 예정	〈이중후섬망환자〉 간이식 환자로 인공호흡기 발관 후 고유량 비강개눌러 적용 중이며, 의식 명료하게 유지되었으나, 현재 부르는 소리에 눈을 뜨나 간단한 질문에만 반응하는 정도의 의식상태	〈저활동성섬망환자〉 대동맥류 수술 후 인공호흡기와 지속적신대체요법 치료 중이며 간호사의 목소리에 눈을 뜨며 간단한 질문에 알맞게 반응하는 의식상태를 유지했으나 현재 쉽게 잠드려는 상태	〈과활동성섬망환자〉 폐혈증으로 중환자실 치료 중으로 지난 24시간 동안 안절부절못하며 초조한 모습을 보였고, 현재 짐상난간을 흔들고 산소마스크를 잡아당기려는 모습을 보인다
0~1분	〈간호사 소개, 환자확인, RASS 평가〉 간호사는 본인을 소개하고 섬망평가의 필요성 알린다. 환자의 현재 RASS 점수를 평가한다.	간호사를 보며 눈을 마주치고 고개를 끄덕인다.	간호사를 쳐다볼 수 있으나, 반응이 지연된 모습을 보인다.	간호사의 목소리에 눈을 뜨나, 허공을 쳐다보고, 다시 잠드는 모습을 보인다.	간호사의 말에 잠시 집중하나, 팔에 있는 장맥주사 부분을 굽으려는 모습을 보인다.
1~2분	〈특성1: 금성 정신상태 변화〉 간호사는 이전의 RASS score와 비교하여 변화가 있는 지 확인한다. 〈특성2: 주의력 결핍〉 '사, 아, 바, 에, 아, 하, 아, 아, 라, 타' 단어를 하나씩 읽고 환자가 알맞게 손을 쥘 횟수를 평가한다.	간호사의 말에 귀 기울인다.	반응이 지연된 상태로 간호사를 보며 눈을 마주친다.	간호사의 목소리에 눈을 뜨나, 허공을 쳐다보고, 다시 잠드는 모습을 보인다.	침상난간을 흔들다가 손을 산소마스크로 가져가는 모습을 보인다.
2~3분	〈특성3: 의식 수준의 변화〉 간호사는 CAM-ICU 특성3 의식 수준의 변화에 대한 평가를 위해 현재의 RASS Score를 재평가한다. 〈특성4: 비체계적 사고〉 아래의 5가지 질문을 환자에게 얘기하고 알맞게 답한 횟수를 평가한다. 물이 물 위에 뜰 수 있나요? 바다에는 물고기가 사나요? 1kg이 2kg 보다 무거운가요? 못을 칠 때 망치를 쓸 수 있나요? 손가락을 저와 똑같이 펴보세요, 반대쪽 손으로 똑같이 펴보세요.	간호사의 말에 귀 기울이며 '아라'는 말을 할 때 손을 쥘다.	졸리는 모습을 보이며, 간호사가 '아라'라고 말할 때 손 쥘 것을 2회 놓친다. 총 2회의 오답을 보인다.	쉽게 잠드는 모습을 보이며 '아라'는 말에 손 쥘 것을 2회 놓친다. '아' 이외의 말을 할 때 손을 쥘다. 총 4회의 오답을 보인다.	간호사의 말에 집중하지 못하며 '아라'는 말에 손 쥘 것을 2회 놓친다. '아' 이외의 말을 할 때 손을 쥘다. 총 4회의 오답을 보인다.
3~4분	간호사는 환자에게 CAM-ICU와 CAM-ICU-7로 측정된 현재의 섬망 유무를 알리고 퇴실한다.	간호사에게 '수고하셨습니다'라고 얘기한다.	반응이 지연된 상태로 간호사에게 '수고하셨습니다'라고 얘기한다.	간호사의 질문에 3가지 오답을 보인다. 1. 네 2. 네 3. 네 4. 네 5. 간호사의 손가락과 같은 손가락을 펴고, 반대쪽 손은 다른 손가락을 펴다.	간호사의 질문에 3가지 오답을 보인다. 1. 네 2. 네 3. 네 4. 네 5. 간호사의 손가락과 같은 손가락을 펴고, 반대쪽 손은 다른 손가락을 펴다.

(Appendix 2. CAM-ICU and CAM-ICU-7 scoring flowchart)

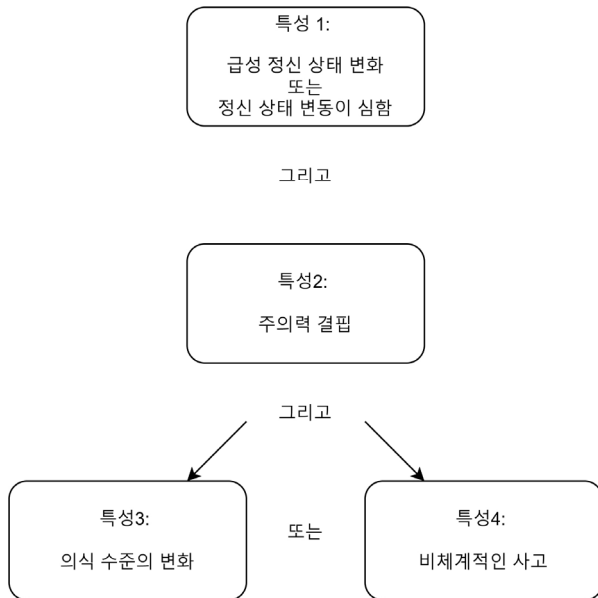
진정 상태와 섬망 관찰과의 연계

1 단계: 진정 상태 평가

리치몬드 흥분/진정 단계 (The Richmond Agitation and Sedation Scale (The RASS))

점수	용어	특징
+4	공격적	확연히 공격적, 파괴적임. 스태프에게 즉각적인 위험 초래 가능
+3	매우 흥분	각종 튜브나 카테터를 잡아 뺏거나 제거하려함, 공격적
+2	흥분	빈번한 목적 없는 움직임, 인공호흡기에 맞추지 못함
+1	들뜸	불안한 상태이나 움직임이 공격적이거나 활발하지는 않음
0	깨어있음/평안	
-1	둔한	완전히 의식이 명확하지는 않음. 그러나 목소리에 지속적으로 깨어있음. (눈을 뜨거나 눈을 맞춤) (10초 이상)
-2	약한 진정	목소리에 잠깐 깨어 눈을 맞출 수 있음 (10초 이내)
-3	중간 진정	목소리에 움직이거나 눈을 뜰 수 있음 (눈 맞춤은 없음)
-4	깊은 진정	목소리에는 반응이 없음, 신체적 자극에 움직이거나 눈을 뜰 수 있음
-5	무의식	목소리나 신체적 자극에 전혀 반응이 없음

2 단계: 섬망 상태 평가



CAM-ICU

특성 1: 급성 정신 상태 변화
이전의 RASS Score와 비교하여 변화가 있는 지 확인
변화없음: 0점
변화있음: 1점



특성 2: 주의력 결핍
'사, 아, 바, 에, 아, 하, 아, 아, 라, 타'
10가지 단어를 하나씩 읽고 알맞게 손을 짚 횟수 평가
8개 이상 정답: 0점
4-7개 정답: 1점
0-3개 정답: 2점



특성 3: 의식 수준의 변화
현재의 RASS score 평가
RASS 0: 0점
RASS -1, 1: 1점
RASS -3, -2, 2, 3, 4: 2점



특성 4: 비체계적 사고
5가지 질문에 알맞게 답한 횟수 평가
1. 돌이 물 위에 뜰 수 있나요?
2. 바다에는 물고기가 사나요?
3. 1kg이 2kg보다 무거운가요?
4. 못을 칠 때 망치를 쓸 수 있나요?
5. 손가락을 저와 똑같이 펴보세요. 반대쪽 손가락도 따라해 보세요
4개 이상 정답: 0점
2,3개 정답: 1점
0,1개 정답: 2점

0점	1-2점	3-5점	6-7점
No Delirium	Subsyndromal Delirium	Hypoactive Delirium	Severe Delirium

CAM-ICU-7