

Administration

응급실에서 사용되는 노쇠 선별도구들 간의 비교: 체계적 고찰

이지환 · 김민정 · 유제성 · 박유석 · 정현수 · 박인철 · 정성필

연세대학교 의과대학 응급의학교실

Comparison among frailty screening tools in the emergency department: a systematic review

Ji Hwan Lee, Min Joung Kim, Je Sung You, Yoo Seok Park, Hyun Soo Chung, In Cheol Park, Sung Phil Chung

Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Objective: It is important to identify high-risk elderly patients in the emergency department (ED), and various screening tools should be used. This study aimed to find the most appropriate tool by comparing frailty screening tools used in the ED.

Methods: The authors searched PubMed, EMBASE, Cochrane library, and KoreaMed databases for medical literature. Two or more frailty screening tools were studied. Sensitivities and values of the area under the receiver operating characteristic curve of each tool used in individual studies were compared.

Results: After the screening process, six studies using 12 tools were selected. Most of the tools had low sensitivities. The sensitivities were 90% or more in case of the Clinical Frailty Scale (CFS) and Program of Research to Integrate Services for the Maintenance of Autonomy (PRISMA-7). Seniors at Risk (ISAR) tools for frailty screening, Vulnerable Elders Survey (VES-13) and Geriatric (G8) tools were identified for predicting postoperative mortality, and CFS, Fried and Stable, Unstable, Help to walk, Bedbound (SUHB) tools were used for determining bad composite outcomes. The areas under the curve values predicting outcome were as follows: 0.63-0.67 for death, 0.52-0.64 for postoperative death, 0.52-0.68 for postoperative adverse outcome, 0.55-0.64 for poor prognosis, 0.65-0.69 for activity daily living disability, 0.66-0.78 for functional decline, 0.58-0.61 for hospitalization, 0.57-0.59 for fall, and 0.77-0.91 for frailty screening.

Conclusion: It was difficult to select the most appropriate tool among the 12 frailty tools included in this review. However, Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight (FRAIL), Study of Osteoporotic Fracture (SOF), CFS, VES-13, and PRISMA-7 were relatively useful in the ED.

Keywords: Frailty; Emergency patients; Elderly; Review

서 론

65세 이상이 14%를 넘으면 고령사회(aged society)라고 하며, 한국은 2017년에 고령사회로 진입하였다. 이에 따라 응급실로 내원하는 노인환자의 비율도 점점 증가하고 있다. 노쇠(frailty)는 노화에 따른 전반적인 기능 저하와

함께 생리적인 예비 능력의 감소로 질병에 걸릴 위험이 높아지고 입원의 가능성이 증가된 노인 증후군이라고 정의할 수 있다.¹ 보건복지부에서 2008년에 실시한 전국 노인실태 조사에 의하면 한국 노인들의 노쇠 유병률은 건강군 46.8%, 노쇠 전단계 46.3%, 그리고 노쇠군이 6.9%이었다.²

앞서 언급한 노쇠로 인한 생리적 변화들은 불량한 예후와 직접적인 연관이 있어 진료 시 이를 유의하여야 하나,

책임저자: 정 성 필

서울특별시 강남구 언주로 211

연세대학교 의과대학 응급의학교실

Tel: 02-2019-3030, Fax: 02-2019-4820, E-mail: EMSTAR@yuhs.ac

접수일: 2020년 7월 31일, 1차 교정일: 2020년 11월 6일, 게재승인일: 2020년 11월 6일

Capsule Summary

What is already known in the previous study

A variety of frailty screening tools are used for elderly emergency patients.

What is new in the current study

Five frailty screening tools, including *Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight (FRAIL)*, *Study of Osteoporotic Fracture (SOF)*, *Clinical Frailty Scale (CFS)*, *Vulnerable Elders Survey (VES-13)* and *Program of Research to Integrate Services for the Maintenance of Autonomy (PRISMA-7)* were evaluated as relatively useful for the emergency care environment.

응급진료 시 이를 정상적인 노화과정으로 판단하여 단순히 질병에 기반한 치료가 이루어지고 있다. 이러한 현상을 방지하기 위하여 American College of Emergency Physician에서 2014년 발표한 노인응급실 지침(Geriatric Emergency Department Guidelines)에 의하면 모든 노인 환자들에게 응급실 내원 시 주호소에 관계없이 노쇠 선별도구를 사용하고 진료의사는 위험군으로 평가된 환자들에게 적절한 의료자원을 사용할 것을 권장하였다.³ 현재 다양한 노쇠 선별도구가 진료현장에서 사용되고 있으나 Carpenter 등⁴에 의하여 시행된 응급실에서 노쇠 선별도구의 유용성에 대한 체계적 고찰에서, 선별도구들의 정확도가 낮으므로 사용을 권장하지 않는다고 하였다. 즉, 현재 응급실 환경에서 사용할 수 있도록 정립된 노쇠 선별도구가 없으며, 몇몇 선별도구들의 평가항목은 응급실에서 적용하기 적절하지 못하다. 따라서 지금까지 보고된 노쇠 선별도구들 간의 비교를 통해 응급실 환경에서 적용 가능한 도구를 알아볼 필요가 제기되었다.

이에 저자들은 응급실에서 사용되는 노쇠 선별도구들을 서로 비교한 연구들을 체계적으로 고찰하여 가장 적절한 도구를 찾아보고자 하였다. 연구의 핵심 질문은 “응급실에 내원 또는 응급으로 입원한 노인환자에게 특정한 노쇠 선별 도구의 사용이 다른 노쇠 선별도구와 비교하여 나쁜 예후를 정확히 예측하고 노쇠 여부를 정확히 선별할 수 있는가?”이다.

방 법

본 체계적 고찰의 포함기준은 응급실 내원 또는 응급으로 입원한 노인 환자를 대상으로 2가지 이상의 노쇠 선별

도구를 사용하여 노쇠 선별의 정확도, 장단기 예후 예측의 정확도, 또는 사용의 편리성 등을 비교한 연구이다. 개별 연구들의 검색을 위해 PubMed, EMBASE, Cochrane library, KoreaMed 데이터베이스를 사용하였다. PubMed 검색에 사용한 검색식은 다음과 같으며 최종 문헌 검색은 2020년 6월에 시행하였다(“Emergency Medicine”[mh] OR Emergency department*[tiab] OR Emergency Service*[tiab] OR acute care[tiab]) AND (“Aged”[mh] OR “Frail Elderly”[mh] OR geriatric[tiab] OR older people[tiab] OR older adults[tiab] OR elderly[tiab] OR Ageing[tiab] OR aging[tiab]) AND (frail*[tw] OR prefrail*[tw] OR pre-frail*[tw] OR non-frail*[tw] OR nonfrail*[tw]).

검색된 연구들을 EndNote에 저장한 다음 중복된 연구를 제외하고 제목과 초록을 검토하여 1차 선별하였다. 나머지 연구들의 본문을 검토하여 연구 질문에 해당하지 않는 연구들을 제외한 후 두명의 연구자의 독립적인 문헌검토 및 합의과정을 거쳐 최종 선택하였다. 최종 포함된 개별 연구들의 질평가를 위해 Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS)-2 도구를 이용하였다.⁵ 개별 연구들에서 사용된 노쇠 평가도구들과 결과 변수들을 정리하였고, 각각의 민감도와 area under the curve (AUC) 값을 조사하여 표로 정리하였다. 비교대상인 도구들이 서로 달라서 메타분석은 시행하지 않았다.

결 과

1. 포함된 연구들의 특징

PubMed 793건, EMBASE 1,278건, Cochrane library 102건, KoreaMed 5건이 검색되었다. 선별과정을 거쳐 최종적으로 6개의 연구가 선정되었다(Fig. 1). 연구에 포함된 대상 환자들은 총 3,069명이었고 노쇠에 해당하는 환자들의 빈도는 9.9%~79.9%로 개별 연구 및 사용된 도구에 따라 다양하였다(Table 1).⁶⁻¹¹

다음과 같이 총 12개의 도구가 비교되었다: FRAIL (Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight),¹² CFS (Clinical Frailty Scale),¹³ PRISMA-7 (Program of Research to Integrate Services for the Maintenance of Autonomy),¹⁴ ISAR (Identification of Seniors at Risk),¹⁵ VES-13 (Vulnerable Elders Survey),¹⁶ TRST (Triage Risk Screening Tool),¹⁷ G8 (Geriatric),¹⁸ GFI (Groningen Frailty Index),¹⁹ Balducci,²⁰ SOF (Study of Osteoporotic Fracture),²¹ SUHB (Stable, Unstable, Help to walk, Bedbound),²² Fried.²³ 각 도구들의 측정 항목을 Table 2에 요약하였다.

Table 1. An overview of frailty screening tools and patients in the included studies

Author	Kenig et al. ⁶	Sirois et al. ⁷	Lin et al. ⁸	O’Caoimh et al. ⁹	Lewis et al. ¹⁰	Shah et al. ¹¹
Year	2015	2017	2018	2019	2019	2019
Country	Poland	Canada	Brazil	Ireland	Australia	United States
Setting	>65 yr, abdominal surgery	>65 yr, minor injury	>60 yr	>70 yr	>65 yr	>65 yr, trauma
Patients	184	1,122	534	265	899	65
Tools no.	6	2	3	3	3	2
Tools compared	VES-13, TRST, G8, GFI, Rockwood, Balducci	SOF, CFS	CHS, SOF, FRAIL	CFS-9, ISAR, PRISMA-7	Fried, CFS-9, SUHB	FRAIL, CFS-9
Frailty	79.9% (G8), 70.7% (VES-13), 63.6% (TRST), 54.3% (GFI), 50% (Rockwood=CFS), 50% (Balducci)	9.9% (CFS), 11.7% (SOF)	37% (FRAIL), 38% (SOF), 51% (CHS=Fried)	58%	SUHB 9.7%, Fried 30.4%, CFS-9 43.7%	FRAIL 23.1%, CFS (subject) 32.3%, CFS (physician) 35.4%
Outcomes	Postop morbidity, mortality	Functional decline	ADL_disability, admission, fall, death	Frailty	Poor outcomes	Frailty
Follow up	30 days	3 mo	1 yr	-	3-6 mo	-
Recommendation	VES-13	SOF	SOF, FRAIL	PRISMA-7, CFS	CFS	CFS

VES-13, Vulnerable Elders Survey; TRST, Triage Risk Screening Tool; G8, Geriatric; GFI, Groningen Frailty Index; SOF, Study of Osteoporotic Fracture; CFS, Clinical Frailty Scale; CHS, Cardiovascular Health Study; FRAIL, Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight; ISAR, Identification of Seniors at Risk; PRISMA-7, Program of Research to Integrate Services for the Maintenance of Autonomy; SUHB, Stable, Unstable, Help to walk, Bedbound; ADL, activity of daily living.

2. 질평가

전반적으로 환자 선택과정에는 빼돌림 위험 (risk of bias)이 낮았으나, 일부 연구들은 응급실에 내원한 환자를 대상으로 한 것이 아니라 응급 복부수술 환자나 낮병원 환자, 경증 손상 환자만을 대상으로 하여 적용가능성에 문제가 제기되었다. 또한 일부 연구에서는 노쇠 선별도구의 적용과 결과 변수의 측정이 독립적으로 이루어졌는지에 대한 기술이 명확하지 않아 빼돌림 위험이 불확실한 것으로 확인되었다(Table 3).

3. 도구들 간의 비교

도구들의 민감도를 비교한 결과 대부분 낮은 민감도를 보였으며, 높은 민감도를 보인 경우는 노쇠 여부의 진단에 대하여 CFS, PRISMA-7, ISAR 도구, 수술 후 사망 예측에 대하여 VES-13, G8 도구, 나쁜 예후에 대하여 CFS, Fried, SUHB 도구가 90% 이상인 것으로 나타났다 (Table 4).

사용된 도구에 따라 결과를 예측하는 AUC값은 사망 0.63-0.67, 수술후 사망 0.52-0.64, 수술후 부작용 0.52-0.68, 나쁜 예후 0.55-0.64, 일상 생활 장애 0.65-0.69, 기능적 저하 0.66-0.78, 입원 0.58-0.61, 낙상 0.57-0.59, 노쇠 선별 0.77-0.91 정도였다. 각 결과 변수에 따라 AUC값이 가장 높은 도구들은 FRAIL, SOF, Fried, CFS, VES-13, PRISMA-7 도구로 다양하게 나타났다(Table 5). 응급상황에 적용가능성은 명시적으로 비교되지는 않았으나, 개별연구 저자들이 추천한 도구는 FRAIL, SOF, CFS, VES-13, PRISMA-7였다.

고찰

저자들은 응급실에서 사용하기에 적절한 노쇠 선별도구를 알아보고자 2가지 이상의 도구를 비교한 연구들을 체계적으로 고찰하였다. 개별 연구의 저자들은 FRAIL, SOF, CFS, VES-13, PRISMA-7의 5가지 도구가 상대적으로 유용한 것으로 평가 하였으나, 본 고찰을 통하여 가장 좋은 한가지의 도구를 선정하기는 어려웠다.

이번 고찰에서는 도구들을 비교한 연구만을 선정하였기 때문에 1가지 도구만 다룬 연구들까지 포함한다면 수십 가지의 도구들이 응급 현장

에서 사용되고 있다고 생각된다. 이처럼 노쇠 환자의 선별을 위해 많은 도구가 사용되고 있다는 것은 아직 응급실에서 노쇠를 평가하기 위한 정립된 도구가 없다는 반증이다. 본 고찰에 포함된 12가지 도구들은 1개에서 15개 항목을 측정한다. 측정 항목이 적으면 평가가 간편하므로 응급상황에 적용이 쉬운 장점이 있다. 측정 항목이 가장 적은 도구는 보행능력만을 평가하는 SUHB 도구인데 AUC값은 0.54-0.72 정도로 낮은 편이어서 사용을 권장하기 어렵다. 그러나 측정 항목이 15개로 가장 많은 GFI 도구 또한 AUC값이 0.6 정도에 불과하여 항목이 많다고 반드시 유용한 것은 아니었다.

개별 연구들에서 추천된 5가지 도구들을 살펴보면, 먼저 SOF 도구는 체중감소, 피로도, 근력 저하의 3개 항목에 각각 1점씩 부여하여 0점은 강건함(robust), 1점은 전노쇠(prefrail), 2점 이상은 노쇠(frail)로 평가한다. FRAIL 도구는 피로(Fatigue), 근력저하(Resistance), 보행 정도

(Ambulation), 11개 만성질환 중 5 이상의 질환(Illness), 체중감소(Loss of weight)의 5 항목을 평가하여 0, 1-2, 3-5점을 각각 robust, prefrail, frail로 평가한다. 그러나 만성질환을 측정할 때 11가지 질환 중에서 5가지 이상인 경우에 점수를 부여하므로 이를 각각 하나로 치면 15개 항목을 측정하는 셈이다. PRISMA-7은 나이, 성별, 건강상태(2 질문), 신체활동, 사회적 지원, 지팡이 혹은 휠체어 사용의 7가지 항목으로 평가하는데 3점 이상이면 노쇠의 위험이 증가한다. 이러한 도구들은 환자가 의식이 없거나 보호자가 없는 경우에는 평가가 불가능하다는 단점이 있다. Elliott 등²⁵은 응급상황에서 사용된 노쇠 평가도구를 고찰한 결과, 전체 환자의 52% 정도에서만 도구를 사용한 측정이 가능하다고 하였다.

VES-13은 6가지의 신체활동과 5가지 기능적 상태를 포함한 13가지 항목을 평가하는데, 항목도 많고 응급수술을 시행 받은 환자들을 대상으로 한 연구라서 다양한 응급

Table 2. Characteristics of frailty screening tools included in the study

Tool	Items no.	Elements	Reference no.
Balducci	4	Age, dependence for ADL, comorbid condition, geriatric syndrome (8 categories)	20
CFS	4	Physical fitness, active symptoms, dependency on ADL, cognitive status	13
FRAIL	5	Fatigue, resistance, ambulation, illness, weight loss	7, 24
Fried	5	Weight loss, exhaustion, weakness, slow walking speed, low physical activity	23
G8	8	Age, appetite change, weight loss, mobility, neuropsychiatric problems, BMI, medication, self-rated health	18
GFI	15	9 Physical domains, cognitive domain, 3 social domains, 2 psychological domains	19
ISAR	6	Need someone's help (2 questions), recent admission, visual, memory problem, medication	15
PRISMA-7	7	Age, sex, general health (2 questions), activities, social supports, use cane/wheelchair	14
SOF	3	Weight loss, exhaustion, weakness	21
SUHB	1	Steady/stable gait; Unsteady/unstable gait; help required with walking; bedridden	22
TRST	5	Cognitive impairment, difficulty walking, medication, recent ED use/admission Hx, professional concern	17
VES-13	13	Age, self-rated health, 6 physical performances, 5 functional status	16

ADL, activity of daily living; CFS, clinical frailty scale; FRAIL, fatigue, resistance, ambulation, illnesses, loss of weight; G8, geriatric; BMI, body mass index; GFI, groningen frailty index; ISAR, identification of seniors at risk; PRISMA-7, program of research to integrate services for the maintenance of autonomy; SOF, study of osteoporotic fracture; SUHB, stable, unstable, help to walk, bedbound; TRST, triage risk screening tool; VES-13, vulnerable elders survey.

Table 3. Quality assessment of included studies using Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS)-2 tool

QUADAS-2 domains	Kenig et al. ⁶	Sirois et al. ⁷	Lin et al. ⁸	O'Caomh et al. ⁹	Lewis et al. ¹⁰	Shah et al. ¹¹
Risk of bias	Patient selection	Low	Low	Low	Low	Low
	Index test	Unclear	Unclear	Low	Low	Unclear
	Reference standard	Unclear	Unclear	Low	Low	Unclear
	Flow and timing	Low	Low	Low	Low	Low
Applicability concerns	Patient selection	High	High	High	Low	High
	Index test	Low	Low	Low	Low	Low
	Reference standard	High	Low	Low	Low	Low

Table 4. Sensitivity of each frailty tools according to outcomes

Outcome	FRAIL	SOF	Fried	CFS	SUHB	VES-13	PRISMA-7	ISAR	Balducci	GFI	G8	TRST	Reference no.
Death	55.2	55.2	72.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
	≥3	≥2	≥3										
Postop mortality	-	-	-	60 (53-67)	-	91 (86-94)	-	-	69 (62-75)	67 (60-73)	91 (86-94)	67 (60-73)	6
Postop morbidity	-	-	-	52 (45-59)	-	85 (79-89)	-	-	66 (63-69)	63 (56-70)	85 (79-89)	66 (59-72)	6
Poor outcome	-	-	99	99	100	-	-	-	-	-	-	-	10
(cutoff 0.38)													
ADL_disability	48	53.1	67.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Hospitalization	45.5	46	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Fall	42.4	44.5	58.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Frailty	-	-	-	95 (89-98)	-	100 (97-100)	94 (88-97)	-	-	-	-	-	9
				≥3		≥2	≥1						
Non-frailty	Ref	-	-	90 (54-99)	-	-	-	-	-	-	-	-	11
				<4									

FRAIL, Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight; SOF, Study of Osteoporotic Fracture; CFS, Clinical Frailty Scale; SUHB, Stable, Unstable, Help to walk, Bedbound; VES-13, Vulnerable Elders Survey; PRISMA-7, Program of Research to Integrate Services for the Maintenance of Autonomy; ISAR, Identification of Seniors at Risk; GFI, Groningen Frailty Index; G8, Geriatric; TRST, Triage Risk Screening Tool; ADL, activity of daily living.

Table 5. The comparison of area under receiver operating characteristic curve for each frailty tools according to outcomes

Outcome	FRAIL	SOF	Fried	CFS	VES-13	PRISMA-7	ISAR	Balducci	GFI	SUHB	G8	TRST	Reference no.
Death	0.63	0.64	0.67 ^{a)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Death (adj)	0.74 ^{a)}	0.73	0.74 ^{a)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Postop mortality	-	-	-	0.57	0.64 ^{a)}	-	-	0.56	0.58	-	0.57	0.52	6
Postop morbidity	-	-	-	0.52	0.68 ^{a)}	-	-	0.55	0.6	-	0.56	0.52	6
Poor outcome	-	-	0.623	0.644 ^{a)}	-	-	-	-	-	0.548	-	-	10
Poor outcome (adj)	-	-	0.735 ^{a)}	0.73	-	-	-	-	-	0.72	-	-	10
ADL_disability	0.65	0.67	0.69 ^{a)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
ADL_disability (adj)	0.75 ^{a)}	0.75 ^{a)}	0.75 ^{a)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Functional decline	-	0.781 ^{a)}	-	0.663	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Hospitalization	0.58	0.59	0.61 ^{a)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Hospitalization (adj)	0.63	0.64	0.66 ^{a)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Fall	0.57	0.57	0.59 ^{a)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Fall (adj)	0.6	0.6	0.61 ^{a)}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Frailty	-	-	-	0.83	-	-	0.78	-	-	-	-	-	9
Frailty	Reference	-	-	0.91/0.77 ^{a),b)}	-	-	-	-	-	-	-	-	11

FRAIL, Fatigue, Resistance, Ambulation, Illnesses, Loss of weight; SOF, Study of Osteoporotic Fracture; CFS, Clinical Frailty Scale; VES-13, Vulnerable Elders Survey; PRISMA-7, Program of Research to Integrate Services for the Maintenance of Autonomy; ISAR, Identification of Seniors at Risk; GFI, Groningen Frailty Index; SUHB, Stable, Unstable, Help to walk, Bedbound; G8, Geriatric; TRST, Triage Risk Screening Tool; ADL, activity of daily living; Adj, adjusted.

^{a)} Highest area under the curve value for each outcome; ^{b)} Self-reported/physician assessed.

환자들에게 적용한 연구들을 살펴보아야 한다.⁶ CFS 도구는 캐나다에서 개발된 도구로 4개 항목을 측정하여 very fit (1점)에서 terminally ill (9점)까지 평가하는데, 기능적 상태를 그림으로 표시한 픽토그램과 해설이 곁들여져 있다. 영국의 응급실에서 사용되고 있다고 하며, coronavirus disease 2019 판데믹 상황에서도 사용을 권장할 만큼 실용적인 도구라고 한다.²⁶ 최근 응급환자를 대상으로 한 연구에서 CFS는 입원 여부, 중환자실 입원, 30일 사망을 예측하는 독립 인자이며, 평가자 간 신뢰도가 높았다고 보고하였다.²⁷

ISAR 도구는 타인의 도움 필요 여부(정도와 반복성), 입원력, 시력, 기억력, 약물복용력에 대한 6가지 질문으로 구성되어 있다. 본 고찰에서도 ISAR 도구가 포함되었으나 CFS 및 PRISMA-7 도구와 비교한 연구에서 노쇠 여부의 진단에 가장 낮은 AUC값을 보였다.⁹

Lewis 등¹⁰은 응급실에서 사용하기 적절한 노쇠 선별도구의 기준으로 9가지를 제시하였는데, (1) 고위험군을 잘 예측할 것, (2) 사용이 쉬울 것, (3) 적용이 빠를 것, (4) 바로 얻을 수 있는 항목들로 포괄적인 평가가 가능할 것, (5) 객관적인 지표일 것, (6) 재현성이 있을 것, (7) 복잡한 장비나 평가에 기반하지 않을 것, (8) 이해하기 쉬울 것, (9) 시간에 따른 변화를 확인 가능할 것 등이다. 즉, 응급상황에서는 짧은 시간에 적용할 수 있는 간편한 도구가 필요하다는 것이다. 그러나 정확한 평가를 위해서는 검사 항목과 평가 시간이 많아지는 단점이 생기게 되므로 두 가지를 잘 조화시키는 것이 중요하다. Lin 등⁸의 연구에서 Fried 도구는 AUC값이 가장 높았음에도 불구하고 급성기 환자들에게 추천되지 않는다고 하였다. 그 이유는 측정방

법이 상대적으로 정교하기 때문이다. 예를 들어 근력 저하를 평가할 때 3회의 악력을 측정한 다음 환자의 성별과 신체질량지수 값에 따라 결정되는 방식이어서 실제 진료에 적용하기 보다는 연구 목적에 적합한 도구로 생각된다. 그 이외에 응급실에는 다양한 환자들이 내원하므로 폭넓게 적용 가능한 도구를 선택할 필요가 있다.

노쇠 선별도구를 우리나라에서 사용하려면 도구에 대한 타당도 조사가 이루어져야 한다. 지금까지 우리나라에서 개발되어 타당도 조사가 시행된 노쇠 평가도구로는 한국형 노쇠 측정도구,²⁸ KLoSHA frailty index²⁴가 있고, FRAIL 도구는 한국형 설문지²⁹에 대한 타당도 조사가 되어 있다. KLoSHA frailty index의 조사항목으로 7개의 항목으로 구성된 한국형 일상생활활동 측정도구 및 10개의 항목으로 구성된 한국형 도구적 일상생활활동 측정도구가 포함되어 있다. 이러한 다양한 항목의 조사는 측정 결과의 정확도를 향상시킬 수 있으나 응급상황에서 모든 항목을 조사하는 것에는 현실적인 어려움이 있다. 한국형 노쇠측정도구는 KLoSHA frailty index에 비하여 상대적으로 조사항목이 간단하나 반환점을 돌아 총 6 m의 보행속도를 측정하는 Time Up and Go test 항목이 포함되어 있어 고령의 응급환자에게 적용하기에는 많은 제약이 따른다.

본 고찰의 제한점으로는 먼저 해당 도구들을 사용한 모든 연구를 포함한 것이 아니라, 여러 도구들을 비교한 연구들만을 고찰한 것이므로 각각의 도구에 대하여 더 좋은 결과를 보고하는 연구들이 있을 수 있다는 점이다. 따라서 본 고찰의 결과는 어떠한 도구들이 응급실에서 사용가능한지를 고려하는 용도로만 사용하는 것이 바람직하다.

결론적으로 현재 사용중인 노쇠선별 도구 중 고령의 응

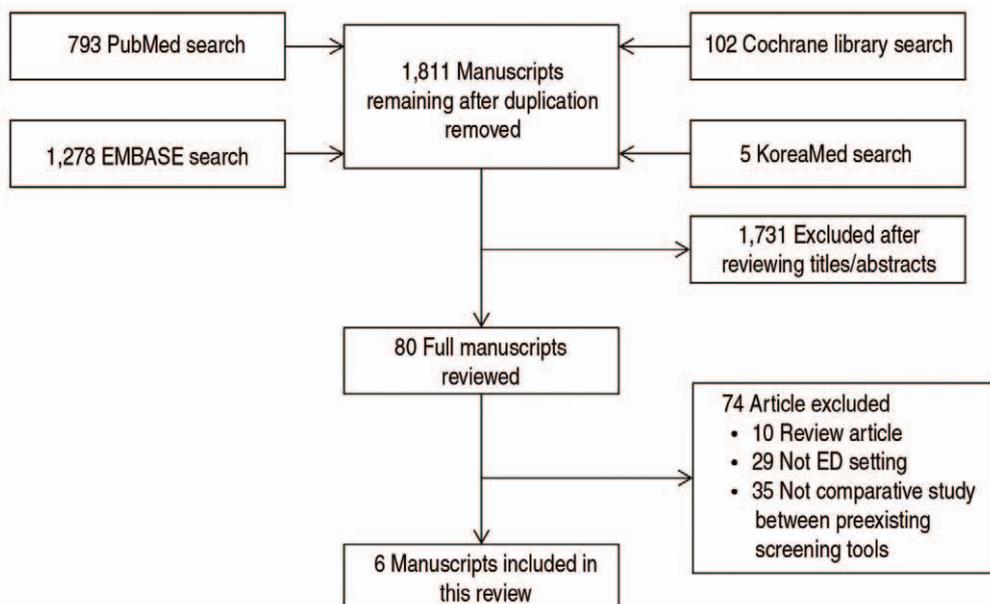


Fig. 1. Flow diagram of study searching and selection process. ED, emergency department.

급환자의 노쇠 선별에 추천할만한 도구는 아직 없다. 따라서 국내 응급실 상황에 맞는 표준화된 노쇠선별도구의 개발이 필요하다. 그전까지는 FRAIL, SOF, CFS, VES-13, PRISMA-7 도구의 사용을 고려할 수 있다.

ORCID

Ji Hwan Lee (<https://orcid.org/0000-0002-6908-9459>)

Min Joung Kim (<https://orcid.org/0000-0003-1634-5209>)

Je Sung You (<https://orcid.org/0000-0002-2074-6745>)

Yoo Seok Park (<https://orcid.org/0000-0003-1543-4664>)

Hyun Soo Chung (<https://orcid.org/0000-0001-6110-1495>)

In Cheol Park (<https://orcid.org/0000-0001-7033-766X>)

Sung Phil Chung (<https://orcid.org/0000-0002-3074-011X>)

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

REFERENCES

1. Won CW. Evaluation and management of frailty. *J Korean Med Assoc* 2017;60:314-20.
2. Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea. Elderly status survey 2008 [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2009 [cited 2020 Nov 6]. Available from: http://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb030301vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=032901&CONT_SEQ=336610.
3. American College of Emergency Physicians; American Geriatrics Society; Emergency Nurses Association; Society for Academic Emergency Medicine; Geriatric Emergency Department Guidelines Task Force. Geriatric emergency department guidelines. *Ann Emerg Med* 2014;63:e7-25.
4. Carpenter CR, Shelton E, Fowler S, et al. Risk factors and screening instruments to predict adverse outcomes for undifferentiated older emergency department patients: a systematic review and meta-analysis. *Acad Emerg Med* 2015;22:1-21.
5. Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, et al. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Ann Intern Med* 2011;155:529-36.
6. Kenig J, Zychiewicz B, Olszewska U, Barczynski M, Nowak W. Six screening instruments for frailty in older patients qualified for emergency abdominal surgery. *Arch Gerontol Geriatr* 2015;61:437-42.
7. Sirois MJ, Griffith L, Perry J, et al. Measuring frailty can help emergency departments identify independent seniors at risk of functional decline after minor injuries. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2017;72:68-74.
8. Lin SM, Aliberti MJ, Fortes-Filho SQ, et al. Comparison of 3 frailty instruments in a geriatric acute care setting in a low-middle income country. *J Am Med Dir Assoc* 2018;19:310-4.
9. O'Caomh R, Costello M, Small C, et al. Comparison of frailty screening instruments in the emergency department. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16:3626.
10. Lewis ET, Dent E, Alkhouri H, et al. Which frailty scale for patients admitted via Emergency Department? A cohort study. *Arch Gerontol Geriatr* 2019;80:104-14.
11. Shah SP, Penn K, Kaplan SJ, et al. Comparison of bedside screening methods for frailty assessment in older adult trauma patients in the emergency department. *Am J Emerg Med* 2019;37:12-8.
12. Wei Y, Cao Y, Yang X, Xu Y. Investigation on the frailty status of the elderly inpatients in Shanghai using the FRAIL (fatigue, resistance, ambulation, illness, and loss) questionnaire. *Medicine (Baltimore)* 2018;97:e0581.
13. Rockwood K, Song X, MacKnight C, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* 2005;173:489-95.
14. Raiche M, Hebert R, Dubois MF. PRISMA-7: a case-finding tool to identify older adults with moderate to severe disabilities. *Arch Gerontol Geriatr* 2008;47:9-18.
15. McCusker J, Bellavance F, Cardin S, Trepanier S, Verdon J, Ardman O. Detection of older people at increased risk of adverse health outcomes after an emergency visit: the ISAR screening tool. *J Am Geriatr Soc* 1999;47:1229-37.
16. Saliba D, Elliott M, Rubenstein LZ, et al. The Vulnerable Elders Survey: a tool for identifying vulnerable older people in the community. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:1691-9.
17. Meldon SW, Mion LC, Palmer RM, et al. A brief risk-stratification tool to predict repeat emergency department visits and hospitalizations in older patients discharged from the emergency department. *Acad Emerg Med* 2003;10:224-32.
18. Soubeyran P, Bellera C, Goyard J, et al. Screening for vulnerability in older cancer patients: the ONCODAGE Prospective Multicenter Cohort Study. *PLoS One* 2014;9:e115060.
19. Slaets JP. Vulnerability in the elderly: frailty. *Med Clin North Am* 2006;90:593-601.
20. Balducci L, Beghe C. The application of the principles of geriatrics to the management of the older person with cancer. *Crit Rev Oncol Hematol* 2000;35:147-54.

21. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, et al. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Arch Intern Med* 2008;168:382-9.
22. Kellett J, Clifford M, Ridley A, Murray A, Gleeson M. A four item scale based on gait for the immediate global assessment of acutely ill medical patients: one look is more than 1000 words. *Eur Geriatr Med* 2014;5:92-6.
23. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56:M146-56.
24. Jung HW, Kim SW, Ahn S, et al. Prevalence and outcomes of frailty in Korean elderly population: comparisons of a multidimensional frailty index with two phenotype models. *PLoS One* 2014;9:e87958.
25. Elliott A, Hull L, Conroy SP. Frailty identification in the emergency department: a systematic review focussing on feasibility. *Age Ageing* 2017;46:509-13.
26. Borenskie KF, Borenskie PE, Melady D. Age is just a number - and so is frailty: strategies to inform resource allocation during the COVID-19 pandemic. *CJEM* 2020;22:411-3.
27. Kaeppli T, Rueegg M, Dreher-Hummel T, et al. Validation of the clinical frailty scale for prediction of thirty-day mortality in the emergency department. *Ann Emerg Med* 2020;76:291-300.
28. Hwang HS, Kwon IS, Park BJ, Cho B, Yoon JL, Won CW. The validity and reliability of Korean Frailty Index. *J Korean Geriatr Soc* 2010;14:191-202.
29. Jung HW, Yoo HJ, Park SY, et al. The Korean version of the FRAIL scale: clinical feasibility and validity of assessing the frailty status of Korean elderly. *Korean J Intern Med* 2016;31:594-600.