

119구급대 주들것의 문제점과 그 개선방안에 관한 연구

함승희 · 송우승 · 윤명오[†]

서울시립대 재난과학과

A Study on the Problems and Improvement Solutions for the Ambulance Stretcher

Seung Hee Ham · Woo Seung Song · Myung O Yoon[†]

Dept. of Disaster Science, Univ. of Seoul

(Received March 12, 2014; Revised April 24, 2014; Accepted June 13, 2014)

요 약

본 연구는 119구급대에서 사용하는 주들것의 문제점을 확인하고 그 개선방안을 도출하는 것을 목적으로 한다. 주들것의 문제점 도출을 위하여 문헌분석, 설문조사법을 사용하였고, 개선지표의 도출을 위해 KJ법(가와기타 지로법, 친화도법), 그래프기법, 우선순위 행렬법을 활용하였다. 주들것의 문제점은 현재 구급자동차의 부품으로서 인식되는 점, 성능확인 기준이 미비한 점, 조작 중 구급대원 부상 및 환자사고가 발생하는 점으로 요약할 수 있었으며, 이를 개선할 수 있는 개선지표로는 조작편리성, 고성능, 다기능, 주행성, 내구성, 경량화가 도출되었다. 이 지표에 대한 상호연관성 분석 및 우선순위행렬법 적용 결과는 조작편리성 → 다기능 → 주행성 → 고성능 → 내구성 · 경량화 순으로 나타났다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to draw the improvement plan through the analysis of problems of main stretchers that are being used by the 119 EMS. In order to find out the problems, we used the literature review and analysis, survey questionnaire and we also made full use of KJ method (Kawakita Jiro method, affinity diagram), graph method, and priority matrix method to produce the improvement indicators. The problems of main stretchers are summarized as follows. they are being recognized as part of the emergency vehicle, they have the imperfection of performance verification criteria, and they cause the injuries of paramedics and patients accidents in operation. The indicators such as the ease of operation, the high performance, the multi-function, the driving performance, the durability and the lightweight, was produced to improve the problems. The results of the interconnection analysis and the applying priority matrix method on the indicators are the ease of operation → the multi-function → the driving performance → the high performance → the durability and the lightweight in order of importance.

Keywords : 119 EMS, Main stretcher, Paramedic injuries, Adverse events

1. 서 론

1.1 연구의 필요성

고령화 사회의 도래, 국민들의 건강에 대한 관심증대 및 119구급대에 대한 신뢰 등으로 구급활동은 큰 폭으로 증가하고 있다⁽¹⁾. 2001년 구급대의 이송건수는 944,435건으로 2010년 1,428,275건으로 약 50% 이상 증가하고 있다. 2011년 환자상태별로는 전체 1,453,822건의 이송 중 응급환자 49.8% (724,541명), 준 응급환자 24.2% (351,940명), 잠재응급환자 18.5% (265,154명), 사망추정 0.7% (10,426명)으로 비응급 환자는 6.7%로 나타났다⁽²⁾. 한편, 2013년

서울소방재난본부의 2013년 119 구급대 이용실적 분석 결과에 따르면 하루 구급차 1대당 8.5건을 출동하고 5.8명을 이송하였다고 한다⁽³⁾.

구급대원의 환자이송 업무 프로세스는 신고-출동-현장도착-응급처치-구급차 이송-병원이송의 단계로 이루어진다. 이러한 업무 프로세스에서 주들것은 환자 이송수단의 필수장비로 사용된다. 구급대가 1회 환자를 이송하는 경우, 주들것은 차량반출 → 환자 신고 들어올리기(이송) → 차량수납 → 환자 실은 채로 반출 → 차량수납의 과정을 거치게 되어 최소 5회 이상의 조작이 이루어진다. 따라서 119구급차량 이송실적의 5배 이상의 조작(사용)빈도를 갖

[†]Corresponding Author, E-Mail: yoonmo@empas.com
TEL: +82-2-6490-5376, FAX: +82-2-6490-5380

ISSN: 1738-7167
DOI: <http://dx.doi.org/10.7731/KIFSE.2014.28.3.072>

는다고 볼 수 있다.

주들것을 이용한 이송에는 안전함과 신속성 및 환자의 안정에 유의한 이송이 요구되며 구급대원 교육 시에는 환자나 부상자를 이송하는 원칙을 ‘안정된 자세를 취하게 할 것’, ‘안락한 체위로 할 것’, ‘체온을 배려할 것’, ‘진동을 최소화할 것’ 등 환자의 안락함, 안정감에 유의한 이송을 중요시하고 있다⁽⁴⁾. 한편, 장비 운영적 측면에서 불경우 증증의상환자 등의 응급환자 등을 태운상태로 이동하게 되며 부상상황에서의 고통으로 인한 환자의 몸부림, 주들것 이송 중 처치 및 흉부압박 시행 등과 같은 응급처치가 이루어지므로 고정하중이 아닌 동적하중이 발생한다. 이와 같은 주들것의 사용특성을 감안하면 주들것의 안정성, 내구성, 기계적 강도는 환자이송업무 상 매우 중요한 요소이다.

주들것은 조작 중 발생하는 사고는 구급대원이나 환자에게 심각한 상해를 입힐 수 있고⁽⁵⁾, 많은 119구급대원의 근골격계 질환 관련 연구에서도 주들것으로 환자 이송 시 급격한 힘이 사용되거나 이송작업 중 부자연스런 자세로 인하여 사고 및 근골격계 질환의 발생가능성이 있음을 지적하고 있다^(6,7).

그러나 현행 주들것의 인증기준은 주들것의 형식, 형태, 재질, 구급차량 내의 위치 등에 관한 내용만을 규정하고 있으므로 주들것의 안정성, 내구성, 강도 등의 성능에 대한 확인은 불가능한 상황이며 119구급대원의 근골격계 질환 및 구급대원의 직무향상 관련 연구는 활발히 이루어지고 있으나 주들것과 관련된 연구는 주들것을 이용한 이송 시 환자에게 미치는 영향이나⁽⁸⁾ 이송 중 직무동작 편의를 위한 연구⁽⁹⁾ 등이 대부분이며 주들것의 기능 및 성능과 관련된 연구는 거의 찾아볼 수 없다. 이에 본 연구에서는 현재의 주들것의 사양 및 기준에 대한 분석과 119구급대원을 대상으로 설문조사를 실시하여 구급현장에서 주들것의 사용 시 발생하는 문제점에 대해 조사·분석하고 이를 토대로 주들것의 기능·성능적 측면의 개선지표를 도출하여 그 우선순위를 확인하고자 한다.

2. 연구방법

본 연구는 현재 119구급대가 사용하는 주들것에 대한 문제점을 도출하고 개선지표 및 우선순위를 도출하기 위하여 아래와 같은 연구기법을 활용하여 진행되었다.

2.1 주들것 사양 검토 : 119구급대가 사용하고 있는 주들것의 사양과 유사한 기능을 갖는 국외의 주들것의 사양을 비교하였다.

2.2 문헌조사 : 문헌조사를 통해 현행 주들것 관련 기준을 분석하고 유사한 목적을 갖는 병원용 침대의 한국산업표준(KS)을 검토하여 주들것의 기준이 갖는 문제점에 대해 도출하였다.

2.3 설문조사 : 현직의 119구급대원 265명에 대해 주들것의 고장, 부상, 사고경험 등에 대한 설문조사를 실시하여 현장에서 실제로 발생하고 있는 주들것의 문제점을 파악하여 개선방안을 모색하고자 하였다. 설문조사 대상은 서울, 경기, 인천, 충북소방본부 소속 119구급대원이며, 시·도의 선정에 있어서는 2011년 구급활동 실적분석 자료에 근거하여 이송실적 1, 2위에 해당하는 경기와 서울, 중위급인 5위에 해당하는 인천, 하위급인 11위에 해당하는 충북을 선정하였다.

2.4 KJ법 및 그래프 기법(Graph Theory) : 설문조사 결과를 토대로 KJ법(일본의 가와기타 지로가 개발한 기법으로 다양한 각도에서 수집된 각 개인의 자료를 취합하여 문제의 전체상을 구조화시켜 진짜 원인이 되는 문제점을 발견파악하는 방법)을 적용하여 주들것의 개선지표를 도출하고 그래프기법을 이용한 주들것의 개선지표 간의 상관성 연구를 실시하여 상관성 연구결과를 토대로 우선순위 행렬법을 적용하여 주들것의 개선우선순위를 도출하였다.

3. 본 론

3.1 국내·외 사용 주들것의 현황

국내 119 구급대에서는 주로 구급차의 특장제조업체의

Table 1. Specifications of Domestic Main Stretcher






Model	Autec (AS5-700)	Sungwoo (DLX-M108)
Dimension		
Figure		
Size	850 mm (H)*575 mm (W)*1920 mm (L)	850 mm (H)*575 mm (W)*1920 mm (L)
Weight	40 kg	38 kg
Load Capacity	180 kg	180 kg
Materials	Reinforced Aluminum	Reinforced Aluminum
Wheel	6inches	5inches

Table 2. Specifications of the Foreign Main Stretcher (Roll-in Type)

Model Dimension	FERNO (MB64)	FERNO (4080)	Stryker (M1 Roll-in)
Figure			
Size	950 mm (H)* 550 mm (W)* 1950 mm (L)	880 mm (H)* 560 mm (W)* 1970 mm(L)	1000 mm (H)* 560 m (W)* 1970 mm (L)
Weight	45 kg	28.3 kg	53 kg
Load Capacity	280 kg	159 kg	227 kg
Materials	Reinforced Aluminum (1.5 times diameter aluminum tube)	Reinforced Aluminum	Reinforced Aluminum
Wheel	6inches	5inches	6inches


주들것을 사용하고 있다. 주들것의 구조는 구급차에 밀어 넣어 접히는 구조(Roll-in Stretcher)로 휠체어로 변형이 가능한 5단 구조를 채택하고 있다. 크기의 경우 주로 구급차량에 맞추어 제작되기 때문에 주들것의 구조제원인 높이, 폭, 길이에 있어서 큰 차이가 없이 유사한 형태를 가지며, 재질은 경량화를 위하여 알루미늄 합금을 사용하고 있다. 주들것의 자체 중량은 35 kg~40 kg 사이이며, 허용하중은 180 kg으로 동일하게 적용되고 있다. 국내 119 구급대에서 사용하고 있는 주들것의 사양을 검토한 결과는 “Table 1”과 같으며, 제조회사별로 디자인의 차이가 있으나 구조나 성능 및 기능의 차이는 거의 없는 것으로 확인되었다.

해외의 경우, 구급차용 주들것은 구급차량에 따라 다양한 모델을 보유하고 있다. 본 연구에서는 국내 119구급대가 사용하는 주들것과의 비교가 목적이므로 구급차량에 밀어서 넣는 구조인 Roll-in형 주들것에 대한 사양만을 검토하였다. 해외 Roll-in형 주들것의 치수는 국내의 주들것과 비교해 볼 때, 다소 큰 규격을 채택하고 있으나 주들것의 치수는 주들것을 탑재하는 구급차량의 크기에 영향을 받는 요인으로 성능에 영향을 주는 직접적인 요인이라 할 수는 없다. 주들것의 자체중량의 경우 허용하중이 220 kg을 초과하는 경우 45 kg~53 kg로 국내 주들것의 경우보다 5~10 kg 정도 무거운 것으로 조사되었다. 단, 허용하중이 159 kg인 주들것의 경우 자체중량이 28.3 kg으로 국내의 주들것보다 약 10 kg 이상 가벼운 것으로 나타났다.

또한 해외의 주들것은 아래 “Table 3”에서 보는 바와 같이 베드부와 이송부를 분리하여 베드부가 의자로 변형되는 기능이 있으며, 분리된 베드부는 20 kg 이내의 중량이다.

해외 사용 주들것의 경우 국내기준보다 높은 허용하중 중량의 지지를 위해 이송부의 강도를 높여 국내 주들것 보다 무거운 것도 있으나 실제로 현장에서 주로 활용되는 것은 분리된 베드부이므로 환자 이송 시 구급대원의 하중부

Table 3. Specs of the Separated “Bed” Part

Figure	
Length*Width	1990 mm*580 mm
Height (Frame), Chair	125 mm, 1500 mm
Weight	16.5 kg
Load Capacity	159 kg

하를 완화시켜줄 수 있는 고려가 반영되어 있다고 할 수 있다.

3.2 주들것 관련 국내 법적기준

주들것은 소방방재청 「119구조·구급에 관한 법률」 제 10조, 제 12조 및 동법 시행규칙 제 7조제 3항과 제 9조제 3항에서 소방방재청장에게 위임한 구급차가 갖추어야 하는 장비에 관하여 필요한 사항을 정하는 「구급장비기준」(소방방재청 고시 제2013-4호 별표 2)에 규정되어 있으며, 환자이송장비로서 주들것은 1세트를 갖추어야 하며, 그 내용연수는 3년임을 정하고 있다. 이 고시가 제정되기 이전의 주들것의 내용연수는 5년으로 구급차와 동일하였으나 2013년부터는 3년으로 변경되었다.

2013년도 부산광역시 행정사무감사자료에 따르면 주들것 보유수량 69세트 중 30세트가 내용연수가 지나 43%의 노후율을 보였다⁽¹⁰⁾.

현재 국내 119 구급대 사용 주들것은 모델에 대한 표준화는 이뤄지지 않고 있으며, 도입된 구급차량의 특정회사별, 특정연도별로 호환이 불가능한 상황이다. 따라서 내용연수가 지난 주들것이 있는 경우, 해당 특정회사의 해당제

품 생산 중단 또는 단종 및 호환불가능에 따른 신규 제품으로 대체가 불가능한 경우가 발생할 수 있으며, 내용연수 경과 이전 해당 차량이 폐쇄될 경우 주들것의 내용연수가 남아있음에도 불구하고 불용될 가능성이 매우 높다.

119구급대의 구급차에 갖추어야 하는 주들것에 대한 형식기준은 구급소방자동차의 KFI인정기준(6.9 주들것의 인정기준)이 적용되고 있다. KFI인정기준에서는 1) 주들것은 긴의자와 의약품 수납함 사이에 설치되어야 한다. 2) 좁은 복도나 소형 엘리베이터에서 사용할 수 있도록 의자 형태로 변형이 가능한 구조이어야 한다. 3) 주들것은 구급차에서 지면으로 내리면 다리가 자동으로 전개되는 구조이어야 한다. 4) 등받이는 단계별(0~90°)로 조정할 수 있는 것으로 4단계 이상 조절이 가능하여야 한다. 5) 주들것은 폭 500 mm 이상, 운반하중 180 kg 이상이어야 한다. 6) 주들것은 회전이 가능하고 브레이크 장치가 있어야 한다. 7) 주들것에는 사용중 이송장치의 다리가 접히지 아니하도록 안전장치가 설치되어야 한다. 8) 주들것은 5개의 매트리스로 구성되며, 환자를 고정하기 위한 3개의 안전벨트와 탈부착이 가능한 베개 등으로 구성되어야 한다. 9) 주들것의 양쪽 측면에는 자동 고정되는 안전대가 있어야 하며, 안전대는 레버 작동으로 고정을 해제할 수 있는 구조이어야 한다고 규정하고 있다.

한편, 주들것에 대한 또 다른 법적기준으로써 보건복지부령 제9호(1995.7.31.)의 '구급차의 기준 및 응급환자 이송업의 시설 등 기준에 관한 규칙'[시행 1995. 7. 31.] 별표 2가 있으며, 주들것의 제조 및 사용시 동규칙에 따른 기준을 적용받고 있다. 여기에서는 공통사항으로 1) 시트는 가죽인조가죽 또는 비닐이어야 한다. 2) 침대를 구성하는 철재는 강하고 가벼운 알루미늄 재질이어야 한다. 3) 차량에서 분리가 가능하되 견고하게 부착할 수 있는 부속장치가 있어야 한다. 4) 시트에는 가슴, 엉덩이, 발목등 3개 이상의 부위를 고정시킬 수 있는 너비 5센티미터 이상인 띠에 의한 환자고정장치가 설치되어야 하며, 이 띠는 가죽나이론 등 쉽게 끊어지지 아니하는 재료이어야 하고 쉽게 조이고 풀 수 있는 조임쇠가 있어야 한다고 되어 있고 특수구급차의 경우 공통사항에 부가하여 1) 접고 펼 수 있는 것으로 네 바퀴가 달려 밀거나 당겨서 손쉽게 옮길 수 있어야 한다. 2) 침대의 상부를 올리고 내릴 수 있는 구조 및 장치이어야 한다. 고 규정하고 있다.

살펴본 바와 같이 보건복지부령과 KFI인정기준에서는 대체로 주들것을 구급자동차에 부속하는 부속품으로서의 형식, 형태, 재질, 구조 등에 대한 기준만을 제시하고 있다. KFI인정기준의 경우 2번 항목에서 의자형태로 변형이 가능할 것이라고 형태의 제한을 두고 있어 해외의 주들것처럼 분리된 베드부를 의자형태로 변형한 경량화 방안은 적용 불가능하며, 5번 항목의 운반하중 180 kg 이상을 규정하고 있는 사항도 성능만 제시할 뿐 시험방법 등은 제시하고 있지 않아 실제로 운반하중을 확인할 수 있는 방법이

없는 실정이다.

3.3 병원용 침대의 한국산업표준

해외의 ASTM, NFPA, AMD, KKK 등 대표적 국제규격의 경우에도 구급차에 대한 성능기준은 보유하고 있으나 주들것의 성능기준을 정하고 있지는 않다. 이에 본 연구에서는 유사한 목적을 갖는 장치인 병원용 침대에 대한 성능요구사항 및 시험방법이 기술된 “KS C IEC60601-1-38:2008 병원용 침대”의 한국산업표준에 대해 검토하였다.

이 표준에서는 환자 및 조작자, 환경에 대해 발생할 수 있는 위험을 최소화하기 위해 기계적 강도, 부속품의 강도, 정상 사용시 안정성 등을 정하고 있으며 이를 위한 각종 시험방법도 제시하고 있다. 그 예로 침대의 안전 동작 하중은 적어도 1700 N이어야 한다고 되어 있으며 승강 막대의 안전 동작 하중은 적어도 750 N이 되도록 하고 부속품, 부착점, 고정부는 안전 동작 하중에 안전율을 곱하여 2배의 정하중을 가하여 1시간 동안 유지하도록 되어 있다. 환자를 태운채로 이동시키고자 하는 침대는 충격시험과 문턱시험을 실시하도록 하고 있으며 침대가 안전 동작 하중을 가하여 균형을 잃지 않는 것을 확인하기 위해 횡 안전성 시험과 종 안정성 시험을 하도록 하고 있다.

병원용 침대의 경우에는 일정한 실내환경에서의 주행 또는 고정된 공간 내에서의 조작이 주를 이루고 있으나 환자 및 조작자에게 발생할 수 있는 위험의 최소화를 위해 각종 안전성능을 요구하고 있다. 반면, 주들것의 경우에는 실외주행, 다양한 상태의 응급환자 이송, 여러 차례의 형태 변경 등 병원용 침대 보다 더 가혹한 사용조건 하에서 조작 및 운용이 이루어지고 있음에도 불구하고, 환자와 구급대원의 안전을 담보할 수 있는 성능기준 및 시험방법은 없는 상황이라 할 수 있다.

3.4 설문조사 결과

2014년 2월 한 달간 우편조사를 통해 서울, 경기, 인천, 충북소방본부 소속 구급대원 총 260명을 대상으로 실시하였다.

서울 51명, 경기 106명, 인천 49명, 충북 53명이 응답하였다. 성별은 남자 184명, 여자 76명이었고 연령대는 만 30세 이상 40세 미만의 대원이 166명(63.85%)으로 가장 많았고 다음으로 30세 미만 대원이 60명(23.8%), 40세 이상 50세 미만 대원이 28명(10.77%), 50세 이상 대원은 6명(2.31%)이었다. 키와 체중은 대체적으로 고른 분포를 나

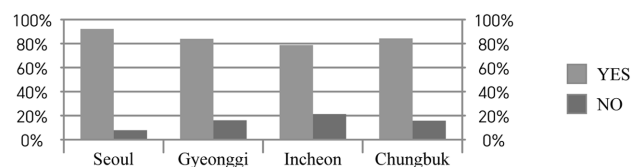


Figure 1. The Failure case of the main stretcher.

Table 4. The Type of Malfunction and the Parts of Malfunction

Type	Sudden Collapse	Disable of Turn	Declension	Malfunction of Brake	Keep Impossible to Lift	Others
Total	76	32	61	29	62	70
	23.03%	9.70%	18.48%	8.79%	18.79%	21.21%
Parts	Wheel	Joint	Converting	Hinge	Others	
Total	54	170	62	52	3	
	15.84%	49.85%	18.18%	15.25%	0.88%	

타냈으며 신장은 170 cm~175 cm(여자의 경우 160~165 cm), 체중은 65 kg~70 kg에 해당하는 대원이 가장 많았다.

근무경력별로는 5년 미만이 133명(51.35%)로 나타났고 5~10년 미만은 79명(30.5%), 10~15년 이상은 38명(14.67%), 15~20년 미만은 9명(3.47%)이었다.

주들것의 고장을 경험한 적이 있다고 답한 사람은 총 217명(84.77%)으로 서울 47명(92.16%), 경기 89명(83.96%), 인천 37명(78.72%), 충북 43명(84.31%)으로 나타났다.

주들것의 고장을 경험한 횟수를 묻는 질문에서는 고장 경험이 있다고 대답한 217명 중 190명(85.95%)가 1~10회 미만이었으며 10~30회 미만은 29명(13.6%), 30~50회 미만, 50~100회 미만, 100회 이상은 각각 1명(2.17%)으로 조사되었다.

고장형태는 갑작스런 주저앉음이라고 응답한 비율이 76명(23%)으로 가장 많았고 다음으로 기타 70명(21.2%), 들어 올린 상태 유지 불가능이 62명(18.8%), 기울어지거나 쏠리는 현상이 61명(18.5%), 방향전환 불가능 32명(9.7%), 브레이크 기능 고장 29명(8.8%)으로 나타났다. 기타 의견에는 나사풀림, 안전벨트 고장 등의 의견이 대다수를 차지했다.

고장부위를 묻는 질문에는 관절부위가 170명(49.85%)으로 가장 많았고 형태조작부위가 62명(18.18%), 바퀴 54명(15.84%), 구급차 걸착금구 (15.25%)의 순으로 나타났다.

주들것 조작 중 부상을 당한 경험이 있다고 응답한 대원은 130명(51.18%)이었고 124명(48.82%)가 없다고 대답하였다.

부상을 당한 부위는 손이 86명(50.59%)으로 가장 많았으며 다음으로 허리 51명(30%), 다리 15명(8.82%), 발 9명(5.29%), 팔(어깨) 7명(4.12%), 기타 2명(1.18%)으로 나타났다.

부상의 양상은 타박상 65명(39.63%), 염좌 57명(34.76%), 열상 25명(15.24%), 근육과열 7명(4.27%), 기타 9명(5.49%), 골절 1명(0.61%)로 나타났으며 기타부상 양상은 디스크가주를 이루었다.

주들것의 조작 중 부상을 당한 원인은 무엇인지 묻는 질문에는 주들것의 고장이 62명(38.99%)으로 가장 많았고 다음으로 부주의 38명(23.90%), 환자몸부림 20명(13%), 노면 및 도로상태 15명(9.43%), 기타의견이 12명(7.55%)이었다.

주들것의 조작 중 환자가 사고를 당한 경험을 묻는 질문에는 “없다”는 응답이 179명(70.47%)으로 “있다” 75명(29.35%) 보다 많았다.

환자가 사고를 당한 경우는 환자를 내릴 때가 61명(59.80%)으로 가장 많았고 다음으로 형태 변경 17명(16.67%), 환자를 주들것에 태울 때가 12명(11.76%), 방향 변경 시 5명(4.90%), 기타 6명(5.88%), 도로주행 중 1명(0.98%) 순으로 나타났다. 환자가 사고를 당한 원인은 주들것의 고장이 31명(31%)으로 가장 많았고 환자의 몸부림 26명(26%), 부주의가 21명(21%), 기타 13명(13%), 노면 및 도로상태 8명(8%) 순으로 나타났다. 기타를 선택한 응답자의 경우 환자의 과체중으로 인한 사고로 응답한 경우가 7명이었다.

Table 5. The Parts, Type and Causes of Injuries while Operating the Main Stretcher

Parts of Injuries	Waist	Leg	Arm Shoulder	Hands	Feet	Others
Total	51	15	7	86	9	2
	30.00%	8.82%	4.12%	50.59%	5.29%	1.18%
Type of Injuries	Sprains	Fracture	Laceration	Bruise	Muscle Rupture	Others
Total	57	1	25	65	7	9
	34.76%	0.61%	15.24%	39.63%	4.27%	5.49%
Causes of Injuries	Malfunction	Road Conditions	Inattention	Wriggle of Patient	Others	
Total	62	15	38	32	12	
	38.99%	9.43%	23.90%	20.13%	7.55%	

Table 6. The Phases of Patient's Events and the Causes of Patient's Events

Phase	Loading of Patient on the Stretcher	Converting	Change Direction	Unloading of Stretcher from the Ambulance	Transporting Stretcher	Others
Total	12	17	5	61	1	6
	11.76%	16.67%	4.90%	59.80%	0.98%	5.88%
Causes	Malfunction	Road Conditions	Inattention	Wriggle of Patient	Driving Step	Others
Total	31	8	21	26	1	13
	31.00%	8.00%	21.00%	26.00%	1.00%	13.00%

Table 7. The Function to be Improved

Position	Light Weight	Convenience of Handling	Durability	Easy of Driving	Others
Total	69	99	85	25	11
	23.88%	34.26%	29.41%	8.65%	3.81%

주들것이 가장 우선적으로 개선되어야 할 점을 묻는 질문에는 조작편리성이 99명(34.26%)으로 가장 많았고 85명(29.41%)이 내구성, 경량화 69명(23.88%), 주행성 25명(8.65%), 기타의견 11명(3.81%)으로 나타났으며, 기타 의견에는 모든 항목이 개선되어야 한다는 의견이 주를 이루었다.

마지막으로 주들것이 개선되어야 할 내용에 대한 주관식 질문에는 첫째, 나사풀림 등 부속품의 성능개선, 둘째 안전벨트 고정부위의 개선, 셋째, 형태조작 시 환자끼임 사고 예방, 넷째, 환자체온유지를 위한 보온매트의 적용, 다섯째, 매트 커버의 소독 등에 따른 조기열화 현상의 방지 등의 의견을 제시하였다.

3.5 그래프기법과 우선순위 행렬법을 적용한 주들것의 개선지표 및 우선순위 도출

설문조사의 분석결과를 토대로 구급대원 부상과 환자사고 예방을 위한 주들것의 개선 지표를 조작편리성, 내구성, 경량화, 주행성, 고성능, 다기능의 6가지로 도출하였다. 첫째, 주들것의 조작 시 구급대원이 주의를 기울여야 하는 부분을 최소화 시키는 지표를 조작편리성이라 정의하였고 둘째, 주들것이 내용연한 내 고장이 발생하지 않도록 하는 지표를 내구성으로 정의하였다. 셋째, 주들것 조작 중 환

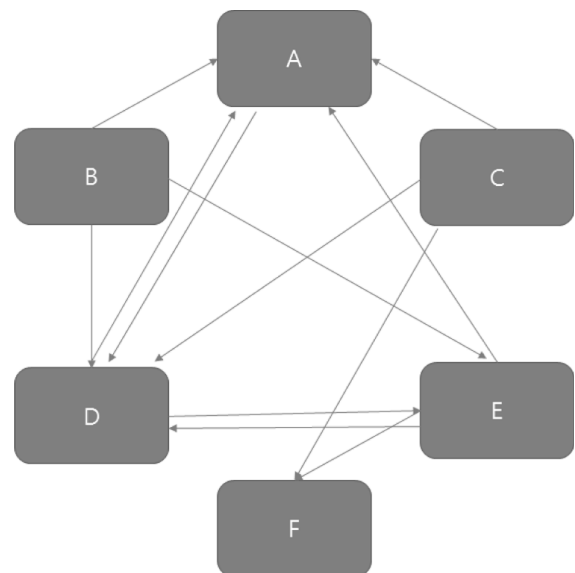


Figure 2. Interoperability of the improvement index.

자과체중, 들어 올림 기능과 같은 구급대원의 중량부담을 저감할 수 있는 지표를 경량화로 정의하고 넷째, 노면 및 도로상황, 단차 있는 곳의 주행 등이 순조롭게 이루어질 수 있도록 하는 지표를 주행성으로 정의하였다. 다섯째,

Table 8. The Deduction of Improvement Index for the Main Stretcher

A. Convenience of Handling	B. Durability	C. Light Weight
Inattention	Malfunction of Main Stretcher	Overweight of Patient
Injured Paramedic	Injured Paramedic	Injured Paramedic
Patient's Events	Patient's Events	
D. Easy of Driving	E. High Performance	F. Versatility
Road Conditions	Wriggle of Patient	Retain the Status of Patient (Body temperature, Trendelenburg)
Injured Paramedic	Injured Paramedic	Monitoring the Status of Patient
Patient's Events	Patient's Events	

Table 9. Graph Description via Layering

	A	B	C	D	E	F	D	D+R	D-R
A	0	1	1	1	1	0	4	4	4
B	0	0	0	0	0	0	0	3	-3
C	0	0	0	0	0	0	0	3	-3
D	0	1	1	0	1	0	3	5	1
E	0	1	0	1	0	0	2	5	-1
F	0	0	1	0	1	0	2	2	2
R	0	3	3	2	3	0			

환자몸부림 등과 같은 주들것 조작 중 발생하는 상황에 대한 대응성능을 확보할 수 있는 지표를 고성능으로 정의하고 마지막으로 환자의 상태유지 및 응급처치가 수월하도록 하는 지표를 다기능으로 정의하였다.

“Figure 2”와 같이 도출된 6가지 개선지표에 대한 상호연관성을 정리한 내용이다. 이를 기반으로 도달가능성 행렬법을 적용하여 레이어링을 도표에 작성하였다. 구체적인 표기내용으로는 “0”은 요소 간 직간접적으로 아무런 영향도 주고받지 않은 것을 의미하며 “1”은 영향을 주고받는 관계를 의미한다. 이렇게 정리된 레이어링 표기를 그래프화하여 개선지표의 우선순위를 확인하였다. 우선적으로 개선되어야 할 사항은 조작편리성으로 나타나 “Table 7”의 가장 우선적으로 개선되어야 할 사항에 대한 설문조사 결과와 같은 값을 보였으며 다음으로는 다기능, 주행성, 고성능, 내구성, 경량화 순으로 개선되어야 하는 것으로 나타났다.

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 주들것의 문제점과 개선지표를 도출하기 위하여 문헌조사와 서울, 인천, 경기, 충북지역에 근무하는 119구급대원 260명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 주들것의 고장발생 경험과 주들것으로 인한 부상경험, 환자사고 경험에 관한 내용으로 구성된 질문지로 자료를 수집하여 분석하였다. 분석된 결과를 KJ법을 통해 개선지표를 도출하였고 도출된 개선지표의 상호연관성 분석 및 우선행렬법 적용을 통해 주들것 개선의 우선순위를 확인하였다.

연구의 결과는 다음과 같다.

주들것의 문제점으로는 첫째, 구급자동차의 부속품으로서 인식되는 기준 보유로 비슷한 사양 및 구조를 가진 주들것만 운용되고 있는 점, 둘째, 현재의 주들것과 관련된 기준은 구조, 형식, 형태, 재질에 관련된 내용으로 성능에 대한 확인이 불가능한 점, 셋째, 주들것의 고장 및 성능미비에 따른 주들것 조작 중 구급대원 부상 및 환자 사고가

발생하고 있는 점으로 파악되었다.

KJ법을 통해 도출된 개선지표는 조작편리성, 내구성, 경량화, 주행성, 고성능, 다기능의 6가지로 요소로 도출되었으며, 개선지표의 상호연관성 분석 및 우선순위 행렬법을 적용한 결과 조작편리성 → 다기능 → 주행성 → 고성능 → 내구성 · 경량화의 순으로 개선의 우선순위를 둘 수 있음을 확인하였다.

결론적으로 주들것의 문제는 구급대원의 부상과 환자의 사고로 이어질 수 있는 만큼 주들것의 개선을 위한 관련기준의 개선 및 주들것의 성능 · 기능개선을 위한 지속적인 연구개발이 필요할 것으로 사료된다.

후 기

본 연구는 소방방재청 2012년도 차세대핵심소방안전기술개발사업중 흉부압박기 연동을 고려한 기능성 구급침상 개발 및 구급대 적용 연구의 지원을 받아 수행되었으며 관계제위께 감사드립니다.

References

1. National Emergency Management Agency, “119 Rescue & EMS Implementation Plan” (2012).
2. National Emergency Management Agency, “Performance Analysis of EMS” (2011).
3. Seoul Metropolitan Fire&Safety Headquarters, “2013 Rescue & EMS Response Statistics” (2014).
4. R. Suzuki, T. Ogawa and K. Ogawa, “A Study on Efficient Body Movements for Patient Transfer by a Stretcher”, The Bulletin of Saitama Prefectural University. Vol. 5, pp.67-72 (2003).
5. H. E. Wang, M. D. Weaver, B. N. Abo, R. Kaliappan and R. J. Fairbanks, “Ambulance Stretcher Adverse Events”, Error Management Qual Saf Health Care, Vol.18, pp. 213-216 (2009).
6. S. W. Hong, D. Ch. Um and M. H. Jeon, “Job Stress and

- Work-Related Musculoskeletal Symptoms of 119 Emergency Medical Technicians”, *Korean Journal of Occupational Health Nursing*, Vol. 19, No. 2, pp. 223-235 (2010).
7. D. M. Shin, E. J. Hong, G. Y. Kim, J. H. Kim and T. Y. Moon, “Musculoskeletal Diseases in 119 Rescuers”, *The Journal of Digital Policy & Management*, Vol. 11, No. 9, pp. 209-219 (2013).
 8. N. Uesugi, K. Shimizu and K. Yamamoto, “Experimental Investigation of Vibration Characteristics of Lying Person’s Head on a Stretcher (Influence of BED Height of Stretcher on Head)”, *Hiroshima City Engineering Technology Center Annual Report*, Vol. 16, pp. 41-44 (2003).
 9. G. S. Shim, “The Effect of Applying Subsidiary Step Developed for CPR on the Main Stretcher during Movement”, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 13, No. 12, pp. 5950-5957 (2012).
 10. Busan Metropolitan Fire & Safety Headquarters, “Busan Metropolitan Council, Civil Service Audit Data” (2013).