

## 심폐소생팀 수행도 및 리더십 평가도구 개발

\*연세대학교 의과대학 응급의학교실, †한양대학교 의과대학 응급의학교실, ‡충남대학교병원 응급의학과,  
§중앙대학교 의과대학 응급의학교실, ||인제대학교 의과대학 응급의학교실, ¶삼성서울병원 응급의학과,  
\*\*순천향대학교 의과대학 응급의학교실, ††강동성심병원 응급의학과, ‡‡베스티안병원 응급의학과

정성필\* · 조준호\* · 박유석\* · 강형구† · 김승환† · 김찬웅§ · 윤유상||  
송근정¶ · 임 훈\*\* · 조규종†† · 최영환‡‡

### Development of Assessment Tools for Performance and Leadership of a Cardiopulmonary Resuscitation Team

Sung Pil Chung, M.D.\*, Junho Cho, M.D.\*, Yoo Seok Park, M.D.\*, Hyung Goo Kang, M.D.†, Seung Whan Kim, M.D.‡, Chan Woong Kim, M.D.§, Yoo Sang Yoon, M.D.||, Keun Jeong Song, M.D.¶, Hoon Lim, M.D.\*\*\*, Gyu Chong Cho, M.D.†† and Young Hwan Choi, M.D.‡‡

Department of Emergency Medicine, \*Yonsei University College of Medicine, †Hanyang University, ‡Chungnam National University Hospital, §Chung-Ang University, ||Inje University College of Medicine, ¶Samsung Medical Center, \*\*Soonchunhyang University Hospital, ††Kangdong Sacred Heart Hospital, ‡‡Bestian Hospital, Korea

**Background:** The assessment tools for leadership and performance of resuscitation teams are have not been developed. We evaluated the checklists for resuscitation team performance and teamwork.

**Methods:** We developed two checklists for team dynamics (D1, D2) and two checklists for team performances (P1, P2). The videotaped mock resuscitation before and after a 2-hr Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) training were also evaluated by two emergency physicians and two nurses using the four checklists. The validity and agreement between assessors were determined. Internal consistency was determined using Cronbach- $\alpha$ .

**Results:** There were no significant differences in scores by expert consensus and the checklist score. The average scores between different assessors were different except for the D1 and D2 between doctors. The Cronbach- $\alpha$  for internal consistency were within acceptable ranges in the checklists D2 and P2.

**Conclusions:** This study suggests that the D2 and P2 checklists are provisionally acceptable due to relatively high validity, agreement, and internal consistency. However, further research is needed to develop validated checklists for resuscitation teams.

**Key Words:** cardiopulmonary resuscitation, leadership, patient care team, task performance.

## 서 론

일반적으로 병원내 심폐소생술은 급박한 상황에서 다양한 술기들이 여러 사람에 의해 시행된다. 따라서 전문 심폐소생술은 현장에서 혼자서 시행하는 기본 심폐소생술과는

달리 팀 단위의 교육훈련 및 접근이 필요하다. 그러나 많은 심폐소생술 교육 프로그램이 심전도에 따른 처치 알고리즘을 습득하는 종적(vertical) 측면을 강조하고 있으며, 팀워크나 리더십을 습득하는 횡적(horizontal) 측면은 상대적으로 소홀하게 다루고 있다.<sup>1)</sup> 캐나다의 내과 전공의들을 대상으로 한 조사에 의하면 절반 정도가 심폐소생팀을 지휘하기에는 부족함을 느낀다고 한다.<sup>2)</sup> 최근에 전문심장구조술(Advanced cardiac life support, ACLS) 코스에 팀역학(team dynamics)에 대한 내용이 포함된 것도 심폐소생팀의 횡적 측면을 강조하기 위한 것으로 생각된다.<sup>3)</sup>

개인의 심폐소생술 술기는 객관적인 도구를 이용하여 평

논문접수일 : 2009년 5월 2일, 승인일 : 2009년 7월 27일

책임저자 : 정성필, 서울시 강남구 언주로 712

강남세브란스병원 응급의학과

우편번호: 135-720

Tel: 02-2019-3030, Fax: 02-2019-4820

E-mail: emstar@yuhs.ac

이 논문은 2008년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음 (KRF-2008-331-E00326).

가하고 있으나, 아직까지 팀단위로 시행된 소생술을 평가하기 위한 일반화된 도구는 없는 실정이다. ACLS 코스에서도 메가코드(megacode) 점검표를 이용하여 채점을 하고는 있으나 시행여부만을 체크할 뿐 점수를 부여하지는 않고 있다. 물론 전문가에 의해서 주관적인 평가가 이루어질 수 있겠으나 경험이 많은 전문가라 할지라도 객관적이고 체계적인 사후평가(debriefing)를 위해서는 검증된 평가도구를 이용할 필요가 있다. 훌륭한 평가 도구의 조건에는 여러 가지가 있겠으나 동일한 소생술에 대해 평가자간 일치도가 높으면서 서로 다른 소생술에 대한 변별력이 높은 타당성 있는 도구가 바람직할 것이다. 또한 소생술의 종적 측면 뿐 아니라 횡적 측면까지를 고려하여야 할 것이다. 저자들은 심폐소생팀의 수행도와 리더십을 객관적으로 평가하기 위한 도구의 초안을 제안하여, 향후 검증된 도구 개발을 위한 기초 자료로 삼기 위해 본 연구를 수행하였다.

**대상 및 방법**

**1) 평가도구의 초안 마련**

리더십(팀워크)의 평가를 위해 Cooper와 Wakelam<sup>4,5)</sup>이 고안한 리더십 행동기술 문항(Leadership behaviour description questionnaire)을 번역하여 사용하였다(D1). 10개 항목으로 구성된 이 도구는 40점 만점으로 팀리더 만을 평가한다. 또한 소생술의 수행도를 평가하기 위해 Cooper<sup>4)</sup>가 제시한 팀업무 수행도 체크리스트를 수정하여 사용하였다. 이 도구는 기본환기, 흉부압박, 진문환기, 제세동, 정맥로, 약물, 기타 치료의 7개 항목에 대하여 총 240점까지 줄 수 있으며, 적용 가

능한 항목 중에 적절하게 또는 정확하게 시행된 항목의 점수 비율로 평가한다. 번역된 도구를 저자들이 2005년 소생술 지침에 맞게 수정하였다(P1).

한편 ACLS provider 코스 매뉴얼에 나오는 팀역학(team dynamics)의 8가지 항목<sup>3)</sup>을 참고하여 팀 리더와 팀원들의 10가지 항목을 각각 상(10점), 중(7점), 하(4점)으로 평가하여 100점 만점으로 평가하는 점검표를 개발하였다(Table 1, D2) 마찬가지로 ACLS 코스에서 사용하는 메가코드 체크리스트<sup>6)</sup>를 바탕으로 ACLS 처치와 관련한 10가지 항목을 100점 만점으로 평가하는 점검표를 만들었다(Table 2, P2). 각 평가 도구는 10명의 응급의학 전문의들에게 2차례의 자문을 의뢰하여 수정 보완하였다.

**2) 모의 소생술 동영상에 대한 평가**

각각 의사 3인, 간호사 2인으로 구성된 심폐소생팀 8팀을 구성하여 2시간의 ACLS 교육을 시행하기 일주일 전과 일주일 후에 각각 모의 소생술을 촬영하여 16개의 동영상 파일로 저장하였다. 응급의학 전문의 2명과 응급진료센터 간호사 2명을 대상으로 4가지 평가 도구에 대하여 설명한 다음, 동영상을 보면서 4가지 평가도구를 이용하여 점수를 매기도록 하였다. 한편 기준 점수를 확정하기 위하여 평가에 참여하지 않은 응급의학 전문의 2인에게 체크리스트를 제공하지 않고 각 동영상에 대한 평가를 의뢰하였다. 독립적인 장소에서 각 동영상을 두 차례씩 보고 한 번은 수행도를 한 번은 리더십을 주관적으로 100점 만점으로 평가하도록 요청하였다. 2인의 점수의 평균을 해당 동영상의 기준점수로 이용하였다.

**Table 1.** The Second Team Dynamics Checklist (D2) Derived from Advanced Cardiovascular Life Support Team Dynamics

Assessment item	Score			
	Good	Fair	Poor	N/A
Reassign team member functioning beyond his level	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Assign another task after receiving oral confirmation	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Encourage team members to speak clearly	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Assign tasks to team members clearly	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Avoid shouting or displaying aggression	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Inform the team leader when a task begins or ends	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Repeat the prescription medication order	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Share information with other team members	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Draw attention to changes in the patient's condition	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Seek advice from more experienced personnel	10	7	4	<input type="checkbox"/>

N/A: not applicable.

**Table 2.** The Second Performance Checklist (P2) Modified from Megacode Checklist of the Advanced Cardiovascular Life Support Provider Course

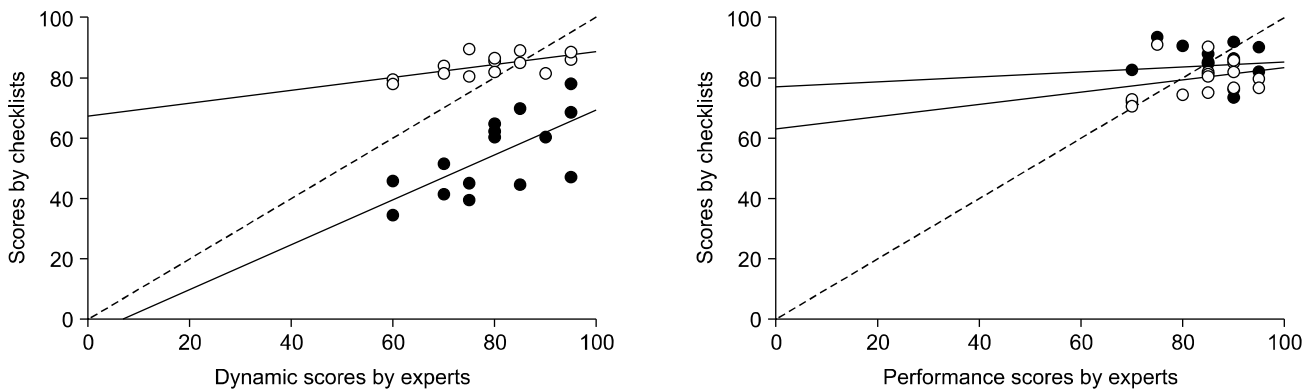
Assessment item	Score			
	Good	Fair	Poor	N/A
Starts oxygen, places monitor, starts IV	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Ensure high quality CPR at all times	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Appropriate airway management	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Recognizes Ventricular fibrillation/Asystole/PEA	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Clears before analyze and shock	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Immediately resumes CPR after shocks	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Appropriate cycles drug-rhythm check/shock-CPR	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Immediately resumes CPR after rhythm/pulse check	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Administers appropriate drugs and doses	10	7	4	<input type="checkbox"/>
Verbalizes appropriate reversible causes	10	7	4	<input type="checkbox"/>

N/A: not applicable; IV: intravenous access; PEA: pulseless electrical activity; CPR: cardiopulmonary resuscitation.

**Table 3.** The Comparison of Scores by among the Expert Consensus and the Checklists according to before and after the Resuscitation Training (n = 16)

	All	p value*	Before	After	p value <sup>†</sup>
<b>Dynamics</b>					
Expert	79.6 ± 11.6	Index	75.0 ± 9.1	83.7 ± 12.5	0.457
D1	54.6 ± 12.8	0.000	50.8 ± 10.9	57.8 ± 14.1	0.303
D2	84.4 ± 3.7	0.077	75.3 ± 4.9	77.6 ± 6.2	0.457
<b>Performance</b>					
Expert	84.6 ± 7.9	Index	83.6 ± 6.9	85.6 ± 9.0	0.220
P1	83.9 ± 6.4	0.793	84.1 ± 7.3	83.8 ± 6.1	0.947
P2	80.3 ± 5.9	0.068	79.5 ± 6.4	80.9 ± 5.9	0.662

\*using paired t test between expert and D1/D2; †using Wilcoxon signed rank test between before and after training.



**Fig. 1.** The scatter plots of dynamics and performance scores assessed by either experts or checklists. Dashed line represents the identical line, and lines represent the least square line (●: D1/P1; ○: D2/P2).

각 도구의 타당도를 보기 위해 기준 점수와 도구별 4인의 평균 점수를 paired t test로 비교하였다. 교육전후 동영상 간에 점수의 차이가 있는지를 알아보기 위하여 Wilcoxon signed rank test를 시행하였다. 또한 신뢰도를 보기 위하여 도구별로 의사간, 간호사간의 평균 점수를 paired t test로 비교하였다. 내적 일관도(internal consistency)를 보기 위해 Cronbach- $\alpha$  값을 구하였다. Cronbach- $\alpha$ 는 0.6에서 0.9 사이를 만족할 만한 것으로 판정하였다.<sup>7)</sup> 통계 분석은 SPSS 15.0을 이용하였으며, p값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

### 결 과

소생술 동영상에 대한 전문가 평가 및 4가지 도구를 이용한 평가 점수는 Table 3와 같았다. 전문가들의 주관적인 평가와 각 도구를 이용한 점수 사이에는 D2, P1, P2의 경우 통계적으로 의미있는 차이가 없었으나 D1의 경우에는 의미 있게 낮게 나타났다. 이러한 경향은 그래프에서도 확인할 수 있었으나, D2, P1, P2 모두 점수가 낮을수록 전문가 평가에 비해 평가도구에 의한 점수가 높아지는 양상을 보였

**Table 4.** The Mean Differences and Their p-values between Different Assessors. The p values Calculated by Paired t test. Only D1 and D2 Checklists between Doctors Shows No Statistical Differences between Two Scores

	Doctor 1-2			Nurse 1-2		
	Difference		p value	Difference		p value
	Mean	SD		Mean	SD	
D1	0.8	9.9	0.759	5.3	5.7	0.003
D2	4.6	11.4	0.140	19.6	8.2	0.000
P1	12.7	8.6	0.000	25.7	18.5	0.000
P2	4.8	7.8	0.037	16.0	14.6	0.001

다(Fig. 1).

한편 교육 전후의 점수는 전문가 평가 및 평가도구 모두 유의한 차이가 없었다. 두 명의 의사 평가자간에는 D1, D2의 평균 점수에 차이가 없었으나, 간호사 상호간에는 평균 점수가 일치하지 않았으며, P1, P2의 경우에는 의사간, 간호사간 모두 일치하지 않는 것으로 나타났다(Table 4). 범주형 점검표들의 경우 내적일관도를 보는 Cronbach- $\alpha$  값은 D1

0.452, D2 0.758, P2 0.866으로 D2, P2가 만족할 만한 수준이었다.

## 고 찰

심폐소생팀을 평가하기 위하여 4가지 평가도구를 이용하여 소생술 동영상에 채점한 결과 같은 소생술에 대해서도 평가도구에 따라 점수에 의미있는 차이가 있었다. 이에 따라 해당 소생술의 리더십과 수행도를 정확히 반영하는 평가도구를 알아보고자 모의 소생술에 대한 전문가의 주관적인 평가와 각 평가도구를 이용한 점수를 비교하였다. 전문가들의 주관적인 평가와 각 도구를 이용한 점수 사이에는 D1을 제외하면 통계적으로 의미있는 차이가 없었다. 한편 평가도구의 타당도(validity)를 간접적으로 평가하기 위해 ACLS 교육 전후에 촬영한 동영상들의 평가 점수를 비교하였다. 타당도는 연구자가 측정하고자 하는 개념이나 속성을 얼마나 실제에 가깝게 정확히 측정하고 있는가를 나타내는 척도이다. 그러나 평가도구와 관계없이 교육 전후의 점수는 차이가 없었다. 전문가들의 합의에 의한 점수도 차이가 없는 것으로 볼 때 이는 도구의 변별력이 낮기 때문일 것이다. 일회의 교육에 의한 효과가 크지 않기 때문일 것이다. 유사한 결과가 외상 소생술 평가시에도 보고되었다. Mikrogianakis 등<sup>8)</sup>에 의하면 외상 소생술 평가도구로 측정된 사후 평가(debriefing) 전후의 평가 성적은 본 연구와 마찬가지로 차이가 없었다고 하며, 검증되지 않은 평가도구의 한계 때문으로 해석하였다. 이처럼 소생술 평가도구 이외에도 외상팀 평가도구<sup>9,10)</sup> 또는 소아 소생술 리더십 평가도구<sup>11)</sup> 등도 제시된 바 있으나 아직 타당도나 신뢰도가 증명되는 것은 상태이다. 따라서, 추후 소생술의 객관적인 평가도구를 개발하기 위한 노력이 계속되어야 할 것이다.

평가도구들의 신뢰도(reliability)를 알아보기 위해 같은 동영상에 대한 평가 점수를 paired t test로 분석한 결과, 4가지 도구 모두에서 간호사 간에는 평균 점수가 일치하지 않았으며, 의사 사이에도 P1, P2에서는 일치하지 않는 것으로 나타났다. 평균의 차이는 의사간에서보다 간호사간에서 더 컸다(Table 4). 연속변수들의 일치도(agreement)를 평가할 때 paired t-test 만을 사용하는 것은 결과를 잘못 평가할 가능성이 있음이 보고되었다.<sup>12)</sup> 이를 보완하기 위해 두 의사와 두 간호사간의 평가점수를 그래프로 그려 일치도의 패턴을 확인한 결과, D1, D2, P2의 경우 비교적 좋은 일치 정도를 보였으며, 나머지 경우에는 한 사람이 일정하게 높은 점수를 보였다. 이는 특히 경험이 적은 평가자의 경우 적절한 표준화 과정을 거쳐 사용할 필요가 있음을 시사하는 것이다.

따라서 소생술 경험이 많은 평가자들은 리더십에 대한 평가는 비교적 믿을만하게 시행할 수 있을 것으로 생각된다.

다. 수행도의 경우에는 전문가라 하더라도 주관적인 기준에 따라 다른 점수를 주고 있었는데, 이는 평가표에 나오는 good, fair, poor의 기준이 통일되지 않았기 때문으로 보인다. 따라서 평가를 시행할 때에는 모의평가를 통하여 평가자들의 신뢰도를 어느 정도 수준으로 높은 상태에서 시행하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 다행히 최근에는 병원내 소생술에 대해 실시간 feedback을 제공하는 장비들이 상용화되어 있으므로 이들을 이용하면 비교적 객관적인 평가가 가능하리라 생각된다.<sup>13)</sup>

범주형 점검표들의 경우 내적일관도를 보는 Cronbach- $\alpha$  값은 D1 0.452, D2 0.758, P2 0.866으로 D2, P2가 만족할 만한 수준이었다. 따라서, 타당도는 D2, P1, P2가, 신뢰도는 D1, D2, 내적 일관도는 D2, P2가 바람직한 수준이었으므로 더 나은 평가도구가 개발될 때까지는 D2와 P2를 사용하는 것을 추천한다.

저자들이 이번에 평가도구들을 사용한 경험에 비추어볼 때 추후 개발 및 적용 과정에서 고려되어야 하는 점들은 다음과 같다. 첫째, 정확한 평가를 위해서 너무 복잡한 평가도구를 개발해서는 안 된다는 것이다. P1은 복잡하여 채점에 시간이 많이 소요되었으며, 세세한 내용을 확인하기에는 동영상에 의한 평가는 한계가 있었다. 실제 상황에서 여러 명의 평가자가 각각 일정 항목을 전담하여 평가하지 않는다면 사용하기 어려운 도구라고 생각되었다. 둘째, 모든 소생술에 공통적으로 적용되지 않는 항목에 대한 채점기준을 표준화할 필요가 있다. 예를 들어 수행도 평가에서 VF 관련 항목은 VF 리듬이 없었던 소생술에는 해당되지 않는다. 본 연구의 경우 메가코드를 시뮬레이션 하였기 때문에 해당이 없었으나, 실제 소생술의 경우 적용되지 않는 항목들이 0점으로 계산되면 평가점수가 낮아지는 결과를 가져오므로 점수 계산에서도 “해당없음” 항목을 어떻게 처리할 것인지 합의가 필요할 것이다.

이번 연구의 제한점으로는 먼저, 소생술 활동을 촬영한 동영상상을 평가한 것이므로 촬영 기술이나 각도 및 구조자에 의해 일부 가려지는 경우가 있었고, 주변의 소음으로 음성을 정확하게 알아듣기 어려운 경우가 있어 평가의 정확도에 영향을 미칠 수 있었다. 그러나 판독이 불가능할 정도의 동영상상은 평가에서 제외하였다. 이 문제는 실제 소생술의 경우에도 구조자들에 의해 환자가 가려질 수 있으므로 여러 각도에서 비디오를 촬영할 필요가 있겠다. 둘째, 평가도구에 대한 교육을 시행했음에도 불구하고 각 상황에 대한 점수의 표준화가 부족했다는 점이다. 각 평가도구를 사용할 때에는 충분한 교육과 함께 반복적인 모의평가를 통하여 평가자들 간에 일정한 일치도가 확보된 경우에 적용하는 것이 바람직하겠다. 셋째, D1을 제외한 평가도구들은 각 항목의 점수가 전문가들의 자문에 의하여 일괄 배정된 것이므로 추후 항목별로 재검증 작업이 필요하다는 점이다.

넷째, 리더십 평가 항목의 경우 ACLS에서 제시한 팀역학의 8가지 원칙은 1) 순환형 의사소통, 2) 분명한 의사전달, 3) 분명한 역할과 책임, 4) 자신의 한계 인정, 5) 지식의 공유, 6) 건설적 개입, 7) 재평가와 요약, 8) 상호 존중 등이다. 이를 바탕으로 D2를 개발하였으나 객관적인 평가가 어렵다고 생각되는 항목들은 전문가의 자문을 얻어 제외하였다. 마찬가지로 ACLS 코스의 경우 급성 관상동맥 증후군, 빈맥과 서맥, 급성 뇌중풍 등의 사례를 포함하고 있으나 본 연구의 수행도 평가도구는 심정지 상황으로만 한정하였다. 다섯째, 소생팀원들의 숙련도가 비교적 높았기 때문에 평가 점수가 높은 쪽에 치우쳐 있어서 변별력을 평가하는데 한계가 있었다. 추후 다양한 숙련도를 가진 팀원들을 상대로 평가도구의 적절성을 확인할 필요가 있다. 마지막으로, 본 연구에서는 점검표만을 이용한 평가를 시행하였으나, 소생팀 활동의 평가방법에는 사후평가(debriefing), 모의 소생술의 사망 여부, 문제 해결 또는 발견까지의 시간, 심리 검사 등의 방법을 추가로 적용할 수 있다.<sup>14)</sup> 이러한 제한점들에도 본 연구는 심폐소생팀의 평가도구에 대한 초안을 제시하였다는 데 의의를 찾을 수 있을 것이다.

소생팀 평가도구들을 이용하여 소생술 평가에 적용해 본 결과, 아직까지 타당도나 신뢰도가 충분히 높은 도구는 없었다. 추후 적절한 소생팀 평가도구의 개발을 위해 노력할 필요가 있으며, 그 전까지는 타당도, 신뢰도 및 내적 일관도가 비교적 높은 도구로 D2와 P2를 제안한다.

## 참 고 문 헌

- Schenarts PJ: Incorporating leadership training, a horizontal approach to resuscitation and performance feedback into advanced life support. *Crit Care Med* 2007; 35: 1781-2.
- Hayes CW, Rhee A, Detsky ME, Leblanc VR, Wax RS: Residents feel unprepared and unsupervised as leaders of cardiac arrest teams in teaching hospitals: a survey of internal medicine residents. *Crit Care Med* 2007; 35: 1668-72.
- Field JM, Gonzales L, Hazinski MF: Advanced Cardiovascular Life Support. Provider manual. Part 3. Effective resuscitation team dynamics. American Heart Association. 2006, p 11-7.
- Cooper SJR, Wakelam A: Leadership of resuscitation teams: "Lighthouse leadership". *Resuscitation* 1999; 42: 27-45.
- Cooper S: Developing leaders for advanced life support: evaluation of a training programme. *Resuscitation* 2001; 49: 33-8.
- Field JM, Gonzales L, Hazinski MF: Advanced cardiovascular life support. Provider manual. Megacode testing checklist. AHA. 2006, p 125-7.
- Morgan PJ, Cleave-Hogg D, DeSousa S, Tarshis J: High-fidelity patient simulation: validation of performance checklists. *Br J Anaesth* 2004; 92: 388-92.
- Mikrogianakis A, Osmond MH, Nuth JE, Shephard A, Gaboury I, Jabbour M: Evaluation of a multidisciplinary pediatric mock trauma code education initiative: a pilot study. *J Trauma* 2008; 64: 761-7.
- Holcomb JB, Dumire RD, Crommett JW, Stamateris CE, Fagert MA, Cleveland JA, et al: Evaluation of trauma team performance using an advanced human patient simulator for resuscitation training. *J Trauma* 2002; 52: 1078-85.
- Sugrue M, Seger M, Kerridge R, Sloane D, Deane S: A prospective study of the performance of the trauma team leader. *J Trauma* 1995; 38: 79-82.
- Gilfoyle E, Gottesman R, Razack S: Development of a leadership skills workshop in paediatric advanced resuscitation. *Med Teach* 2007; 29: e276-83.
- Lin L: Overview of agreement statistics for medical devices. *J Biopharm Stat* 2008; 18: 126-44.
- Abella BS, Edelson DP, Kim S, Retzer E, Myklebust H, Barry AM, et al: CPR quality improvement during in-hospital cardiac arrest using a real-time audiovisual feedback system. *Resuscitation* 2007; 73: 54-61.
- Byrne AJ, Greaves JD: Assessment instruments used during anaesthetic simulation: review of published studies. *Br J Anaesth* 2001; 86: 445-50.