

현 병원 전 단계 응급의료서비스의 선진화 전략

신성윤*, 채승기**, 장대현*, 박상준*, 최병석***

Strategy for Advancement of Current Pre-hospital Emergency Medical Service

Seong-Yoon Shin*, Seung-Ki Chai**, Dai-Hyunl-Jang*, Sang-Joon Park*, Byeong-Seok Choi***

요 약

고품질의 맞춤형 서비스는 사회가 고령화, 초핵가족화, 재난 취약 계층의 증가로 인하여 급격히 늘어나게 되었다. 급성 질환, 심뇌혈관 질환, 자살 등 예방 가능한 사망률이 선진국에 비해 높으므로 빠르고 전문적인 구조 및 구급 서비스가 요구된다. 본 논문에서는 응급 환자가 발생하여 병원에 도착하기 전에 환자의 정보를 이용하여 응급처치가 가능하도록 한다. 그리고 응급 의료 기관에서는 환자 진료 준비를 사전에 갖출 수 있도록 하여 응급 환자 진료의 효율성을 높였다. 사회적 인지도가 높은 119번호를 이용하여 다양한 복합 응급 신고를 접수하고 있고, 유관기관과 통합적 대응 체계를 구축하는 효율적 응급의료서비스 선진화 전략을 제시하고자 한다.

▶ Keyword : 구조 및 구급 서비스, 응급 처치, 응급 의료 기관, 응급 의료 서비스

Abstract

High-quality customized services demand was growing due to the increase of aging, extremely nuclear family, disaster vulnerable of society. Ambulance service is required of fast and professional rescue and emergency service because of preventable death rate such as acute diseases, cerebral and cardiovascular diseases, suicides, etc. was higher than in developed countries. First aid will be available using patients information when emergency occurs, before arriving at the hospital. And emergency department is equipped with that patient care can be prepared in advance, increase the efficiency of emergency care. We received a variety of complex emergency call using high social awareness of 119 number and propose an efficient emergency

• 제1저자 : 신성윤 • 교신저자 : 장대현

• 투고일 : 2011. 06. 02, 심사일 : 2011. 08. 31, 게재확정일 : 2011. 09. 19.

* 군산대학교 컴퓨터공학과(Dept. of Computer Information Engineering, Kunsan National University)

** 에스케이 씨앤씨(SK C&C)

*** 군장대학 인터넷미디어정보과(Dept. of Internet Media Information, Kunjang College)

※ 이 논문은 2011년 한국컴퓨터정보학회 제43차 동계학술대회에 발표한 "병원전단계 응급의료서비스 고도와 전략"을 확장한 것임.

medical service advancement strategy building an integrated response system with relevant organization.

▶ Keyword : rescue and emergency service, first aid, emergency department, emergency medical service

I. 서론

1994년 응급의료에 관한 법률이 제정되면서 병원 응급실에서만 이루어지던 우리나라의 응급의료서비스가 병원 밖의 현장까지 제공되는 선진 응급의료체제로 바뀌기 시작했다. 이로서 우리나라의 응급의료체계는 미국이나 유럽의 선진국과 비교해도 손색이 없는 한국 특유의 응급의료체계가 구축되어 운영되고 있는 것이다.

급성질환, 심·뇌혈관 고위험 환자 및 자살 사고 등 예방가능 사망률이 높아짐에 따라 신속하고 전문적인 구조·구급 서비스가 더욱더 요구된다. 이러한 사회적 요구에 발맞추어 응급상황이 발생했을 경우 긴급구조서비스(Emergency Response Service)를 통해 요구호자에게 빠른 안전복지 서비스를 제공해 주는 환경이 필요하게 되었다. 또한 효율적인 응급의료서비스를 제공하기 위해 응급의료체계의 각 영역별로 서비스 융합이 적절히 이루어져야 하며, 응급환자의 시간 한계(time limited) 극복을 위해 병원 전 단계 응급의료서비스 기반 확대가 중요하게 되었다. 병원 전 단계에서 효율적인 응급처치서비스를 하기 위해서는 신속한 구급차의 출동 및 현장도착과 적절한 현장 및 이송 중 응급처치가 일어나야 한다. 소방방재청의 24시간 365일 긴급대응서비스에 IT첨단기술, 바이오·의료기술을 접목하여 언제 어디서나 고품격 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 U-119시스템 개념, 구축사례 및 발전 방향을 [1]에서 제시하고 있고, [2]에서는 병원 전 단계 응급의료 서비스에 대하여 논하고 있다.

본 논문에서는 병원 전 단계에서 효율적으로 응급의료 서비스를 제공하기 위한 서비스 및 서비스 대응체계 및 발전 방향을 제시하고자 한다.

II. 응급의료체계의 문제점

1. 응급의료체계의 구성

보건복지부는 응급의료 서비스 개선을 위해 응급의료기관의 인력 및 시설규정을 강화하기로 했다면서 지역응급의료기

관급 이상의 의료 기관에는 응급의학 전문의가 상주해야하는 것은 물론이고 외과, 흉부외과, 정형외과, 신경외과, 산부인과, 마취과 등의 전문의도 30분 이내에 달려올 수 있도록 연락체제를 갖춰야 한다. 응급의료체계의 각 영역별 서비스 현황은 다음 그림 1과 같다[1].

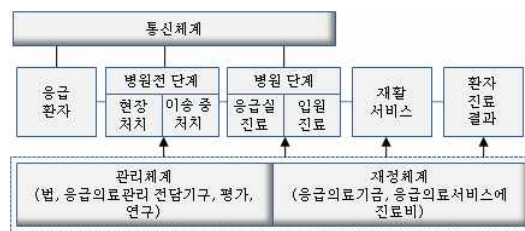


그림 1. 응급의료체계 구성도
Fig. 1 Construction Diagram of Emergency Medical System

응급의료체계는 일반적으로 병원 전 단계, 병원 단계로 이루어져 있으며 각 단계마다 유기적인 체계로 잘 연결되어 있어야 그 효율성을 기대할 수 있다. 응급의료체계의 구성은 병원 전 단계, 병원 단계, 통신체계로 구성된다.

- 첫째, 병원 전 단계(Pre-hospital phase) : 응급환자에 대한 이송 및 현장/이송 중 처치 단계
- 둘째, 병원단계(Hospital phase) : 응급실 진료 및 입원 진료 단계
- 셋째, 통신체계(Communication system) : 응급환자와 병원 전 단계, 병원단계를 연결하는 역할 담당 및 응급환자에 대한 신고접수, 구급차의 파견, 이송 중 통신과 의료지도 단계

2. 병원 전 응급의료체계 문제점

2.1 이송에서의 문제점

이송단계는 응급환자를 현장에서 병원까지 이송하는 단계로 구급차 등의 출동 등 이송, 교통체계와 이송 중 응급처치 체계, 구급차와 병원, 현장과의 통신연결체계 등이 필수적인 요소이다.

이송의 신속성은 병원 전 응급의료에 있어서 가장 중요한 요소 중에 하나이다. 응급환자의 생존 여부를 포함한 진료결과는 응급환자가 얼마나 신속히 진료를 받았는지에 따라 결정

되기 때문이다. 특히 심정지 환자의 경우 구급차로 47분 이내에 응급처치를 받아야지만 소생률을 높일 수 있다. 또한 응급환자의 의학적 상태에 따라 적절한 진료를 받을 수 있는 응급 의료 기관으로 이송되어야 하며, 이는 시간을 다투는 중증환자에게는 특히 중요하다. 응급환자를 적절한 의료 기관으로 이송하기 위해서는 구급대원의 능력, 응급 의료 기관과의 적절한 의사소통 등이 중요한 요소가 된다.

119구급대가 출동에서 현장 도착 까지 소요된 시간은 그림 2와 같이 5분 이내가 718,125명(49.9%), 5분 초과 7분 이내는 291,681명(20.3%)이었고, 20분이 초과된 경우도 36,142명(2.5%)로 나타나고 있다[2].

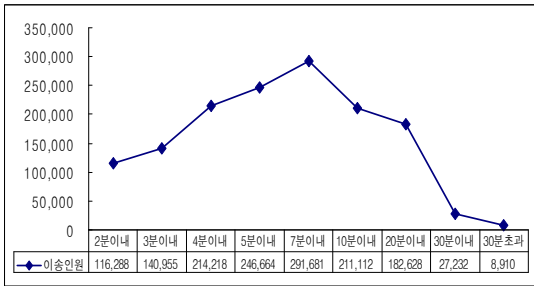


그림 2 출동소요시간(출동->현장도착)
Fig. 2 The Response Time(Move->Arrived on The Scene)

응급환자를 현장에서 병원으로 이송하는데 소요된 시간은 그림 3과 같이 10분 이내가 733,462명으로 50.9%를 차지하며, 반면, 60분이 초과된 경우도 18,589명(1.3%)으로 나타나고 있다[2].

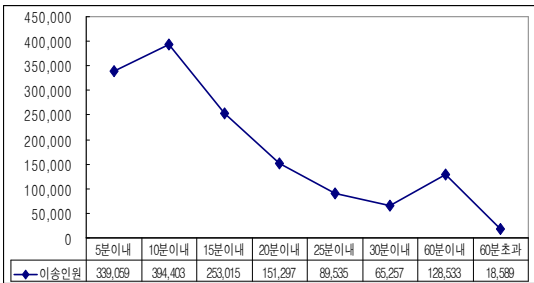


그림 3 이송소요시간(현장->병원도착)
Fig. 3 Transfer Time(Scene->Arrived on The Hospital)

병원 전 단계 응급 의료 인력의 부적절한 이송 의료기관 선정으로 인하여 예방이 가능했던 환자의 사망이 발생하고, 응급의료센터에 경증환자가 집중되는 현상이 발생하고 있다. 따라서 출동에서 병원도착까지 시간이 평균 15분 이상이 소요되기 때문에 이 시간 안에 응급처치가 생명 소생률을 높이는 중요한 시간이 된다.

2.2 이송할 때 응급처치

응급실에서 실시하는 응급처치뿐만 아니라 환자가 발생한 장소에서 이뤄지는 현장 응급처치나 병, 의원으로 옮기면서 행하는 이송 중 응급처치도 매우 중요하다. 외부 상황발생 시 첫 응급조치는 치료에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문이다

병원 전 단계에서 효율적인 응급처치서비스를 하기 위해서는 신속한 구급차의 출동 및 현장도착과 적절한 현장 및 이송 중 응급처치가 일어나야 한다. 하지만 현장처치 및 구급차 내에서의 이송 중 처치는 여러 가지 현실적인 문제에 의해 효율적으로 이루어지지 못하고 있다. 응급처치를 적절히 수행하지 못하는 이유는 표 1과 같이 의료행위에 대해 법적인 제한과 응급처치에 대한 전문지식 및 기술부족이 가장 많았다(71.4%)[3].

표 1. 응급처치를 못한 사유
Table 1. Reason for Weak Emergency Care

구분	퍼센트
1.법적인 제한	40.6
2.전문지식 및 기술부족	30.8
3.환자의 거부	14.0
4.기타	11.2
5.의사와의 마찰우려	3.5

또한 표 2와 같이 구급 서비스 불만족 사유도 다양하게 도출 되었다.

표 2. 구급 서비스 불만족 사유
Table 2. Reason for Dissatisfaction of First-aid Service

구분	퍼센트
1.구급차와 장비 낙후	27.3
2.환자상태 정확히 파악않고 이송	27.3
3.구급대원의 응대태도 불친절	21.2
4.구급서비스 과정 설명 부족	18.2
5.기타	6

최근 10년간 구급활동실적은 10년 전 대비 이송건수 488,392건(64.8%), 이송인원 493,854명(65.7%) 증가함에 따라 효율적인 현장응급처치 및 이송중처치가 필요하다 [2].이렇게 응급환자에 대한 구급활동이 증가하고 다양한 유형의 응급상황 발생 시 효율적인 응급처치를 시행하기 위해 병원 전 응급의료서비스 개선이 필요하다.

2.3 구급 인력의 문제점

현재 우리나라 119 구급대에는 병원 전 처치 서비스를 제공할 수 있는 전문자격 인력이 매우 부족한 실정이다. 그러므로 전문적인 자격을 갖춘 인력을 충원하는 것이 시급하다. 하

지만 기존의 인력을 모두 새로운 인력으로 대체하는 것은 불가능하다고 판단되므로 현재 소방서의 구급인력에 대한 교육을 강화하는 방안을 강구하여야 한다.

구급차 이용국민의 16.4%는 AVPU(A: Alert response, V: Vocal stimuli, P: Painful stimuli, U: Unresponsiveness)평가에서 응급상황임을 보였고 더불어, 구급대원의 종합 평가소견으로도 69.6%에 해당하는 이용국민에게서 응급처치가 필요하며 17.4%(250,686명)는 현장 또는 이송 중 응급처치가 없으면 사망 또는 심각한 상태가 초래될 경우로 판단, 중증 응급환자 등에 대한 응급의료 접근성 제고방안 마련이 절실함에도 응급구조사의 응급처치의 법적문제, 예산(교육, 장비) 및 제도적 문제에 의해 질적 인력 양성 및 확충이 일어나지 못하고 있으며, 소방방재청과 보건복지부 간 응급구조사의 의료 자격범위를 놓고 지금까지도 제도적 해결점을 찾지 못해 오랜 기간 대립의 각을 세우고 있다.

표 3은 국내의 응급의료서비스를 비교한 것인데, 선진국 수준은 항공형 구급차도 접근 가능한데 반해 국내는 지상형 구급차만이 접근 가능하고, 선진국은 전문 응급 의료 서비스가 전문적인데 반하여 국내는 인력이나 차량이 없는 실정이다. 또한 선진국은 다층형 출동 체계인데 비하여 국내는 단순 이동 출동 체계이고 의료지도 또한 선진국은 지역 거점 기관과 연계되어 있지만 국내는 매우 미흡한 실정이다.

표 3. 국내외 응급의료서비스 비교
Table 3. Comparison of Emergency Medical Service

영역	선진국 수준	국내현황
접근성	지상형 구급차 및 항공형 구급차 활용	지상형 구급차
전문응급의료서비스	의사(유립형), 전문구조사(미국)	제공 인력 및 차량 없음
맞춤형 출동체계	중증도 분류에 기초한 다층형 출동체계	단순 이송 출동체계
의료지도	지역별 거점 기관 연계	의료지도체계 미흡

2.4 응급의료정보체계의 문제점

응급의료정보체계의 문제점으로는 병원 전 단계의 문제와 병원 단계와의 연계성 문제, 그리고 정보 및 통신 체제간의 문제의 3개 분야로 나누어져 있다. 본 논문에서는 병원 전 단

계의 문제를 다루도록 한다. 대표적인 병원 전 단계의 응급의료정보체계의 문제점은 아래와 같다.

현재 응급환자 신고는 소방서(119)와 응급의료정보센터(1339)로 양분되어 있으며 구급환자의 신고와 이송은 소방의 119에서 담당하고, 환자상담 및 병원 안내는 응급의료정보센터의 1339에서 담당하고 있다. 또한 소방서는 전문 인력이 없으나 구급차를 보유하고 있고, 응급의료정보센터는 전문 의료 인력이 있으나 구급차 등 이송수단이 미흡한 실정이다. 또한 응급의료전달체계의 부재에 따른 중증 응급환자와 경중 응급환자의 의료기관 이송이 구급대원의 판단에 의해 결정되어 응급의료 기관과의 협조가 원활하게 이루어지지 못하고 있다.

III. 병원 전 응급의료서비스 선진화 전략
구현

3.1 병력정보 제공 구현

병력정보란 자신이 현재까지 진료 받은 각종 병력을 볼 수 있는 정보로서, 환자는 자신의 건강검진 결과 또는 진료 기록 등을 웹상에서 열람할 수 있으며, 의료 기관에서 진료 받을 때 환자 동의 시 의사가 이 병력을 볼 수 있게 되는 것이다.

요구호자가 119 신고를 하면 기 제공한 U-안심폰 수혜자 병력정보를 통해 그림 4와 같이 자동으로 상황실 담당자에게 전달하고 그 정보를 활용하여 그림 5와 같이 출동지령을 내린다. 이 병력정보를 바탕으로 현장 도착 전에 응급처치 장비를 세팅하여 현장 도착 후 즉시 응급처치를 실시한다.

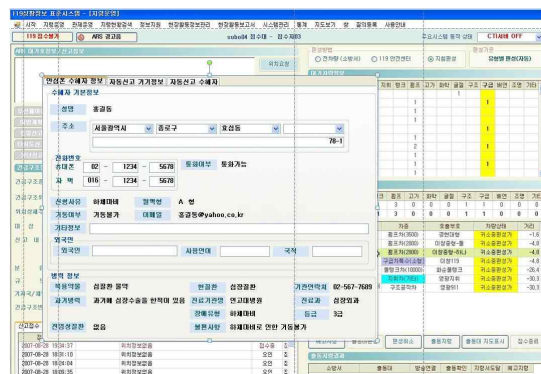


그림 4. 상황실의 병력정보 제공 화면
Fig. 4 Screen for Medical History Information of Situation Room

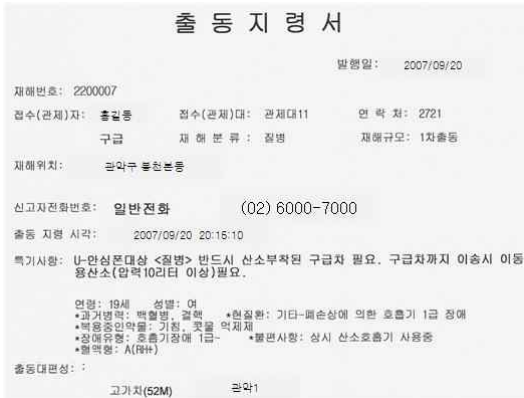


그림 5. 출동지령서
Fig. 5 Ordering to Move

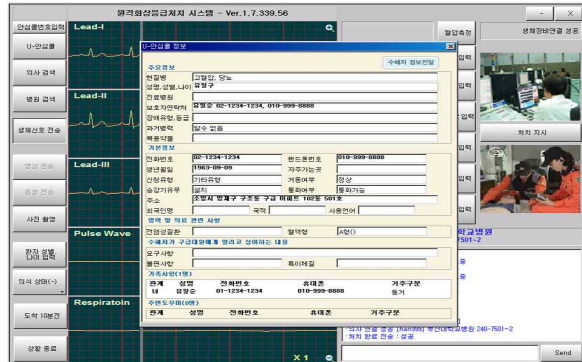


그림 7. 서비스 화면(1/2)
Fig. 7 Service Screen(1/2)

3.2 원격화상응급처치서비스 제공 구현

119 구급차에 원격화상 응급처치 시스템이 도입되어, 이를 위해 측정한 데이터를 유·무선 방식으로 전송하는 텔레메트리, 심전도 모니터링 시스템 등 원격화상 응급처치 장비 등이 구축되었다. 이 시스템은 병원에 도착하기 전인 구급단계에서 환자 상태에 대해 화면과 데이터를 통해 전문가가 환자의 상태를 관찰하면서 진단할 수 있어 중환자 소생률이 크게 높아질 것이다. 서비스 구성도는 그림 6과 같다.

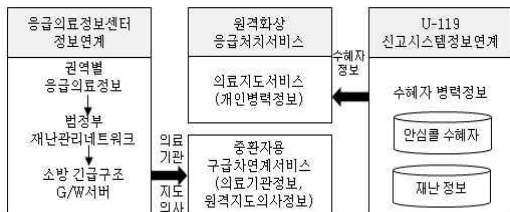


그림 6. 원격화상응급처치서비스 구성도
Fig. 6 Diagram of First Aid Telemedicine Service

다시 말해서, 원격화상응급처치시스템은 응급환자가 발생 시 구급차 내에서 전문의사와 직접 화상통화 방식의 전문응급 의료서비스를 제공함으로써 응급환자 병원 전 단계 생명 소생률을 제고하는 시스템이다. 또한, 응급의료기관의 정보 현황을 실시간 공유하여 유형별 응급환자에 대한 적절한 진료기능 의료 기관을 확인하여 응급환자에게 가장 적합한 의료 기관으로 이송할 수 있다. 구급차 내에서 효율적 이송처치를 위해 구급대원은 전문적인 응급처치를 위해 원격지의 의료지도의사 및 가장 적합한 병원을 찾아 볼 수 있다. 다음 그림 7과 그림 8은 원격 화상 응급처치 서비스 화면을 나타내고 있다.



그림 8. 서비스 화면 (2/2)
Fig. 8 Service Screen(2/2)

3.3 응급의료정보협력체계 구현

병원은 처방 전달 시스템, 전자의무기록, 물류서비스의 전산화 등으로 통합 의료정보시스템이 구축되며, 그 이하의 병원들을 하나의 네트워크로 연결해 병원업무의 효율성을 대폭 향상시킬 것이다. 따라서 응급의료정보협력체계 또한 다른 병원들과의 전산화를 통한 유비쿼터스 환경이 매우 중요하다.

응급의료정보협력체계가 효율적으로 운영되기 위해서는 현장 구급차, 응급의료기관 및 응급의료정보센터 간에 환자정보 및 응급실 정보를 응급의료기관 도착까지 실시간 교류하여 응급환자 이송의 적정성을 확보하는 것이 중요하다. 또한 구급대원의 구급활동일지 기록의 전산화를 통해 유관기관과의 정보공유체계를 구축하고, 현장 이송 중 응급의료업무의 효율적 연계를 위해 응급의료정보 협력체계를 구축한다. 응급의료정보협력체계의 구성도는 그림 9와 같다.

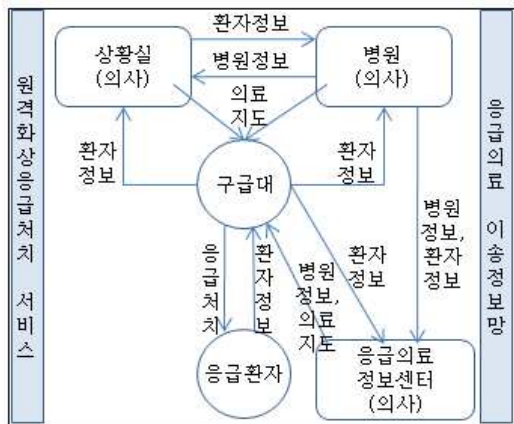


그림 9. 응급의료정보협력체계 구성도
Fig. 9 Diagram of First Aid Medical Information Cooperative System

119신고 접수 시 접수 이관, 유관기관과의 공동대응 체계 구축 및 유관기관과의 신고접수 이관, 공동 대응을 위한 표준 업무 체계를 수립하고 재난 유관기관들의 신고 및 처리 업무를 통합할 수 있는 표준화된 신고접수 및 처리 체계 구축한다. 유관기관 간의 표준 업무 프로세스에 대한 예시는 그림 10과 같다.

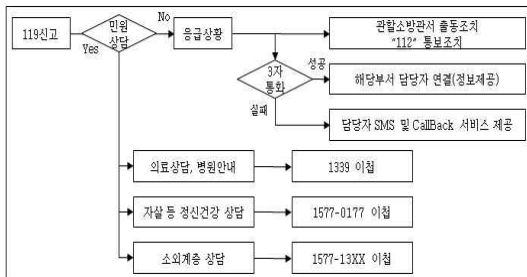


그림 10. 유관기관 간 표준 업무프로세스 예시
Fig. 10 Examples Standard Business Processes between Related Agencies

3.4 전체적인 시스템 고찰

병원 전 단계 응급의료 S/W로는 크게 U-119 서비스 S/W와 종합상황실 S/W, 그리고 2단계 서비스로 나눌 수 있다. U-119 서비스는 크게 U-Care와 U-SOS로 나뉘는데, U-Care 서비스는 무선페이징서비스, U-안심폰 서비스, 119 안전신고서비스, 생명나누미서비스, 그리고 화상의료지도서비스 등이 포함되어 있고, U-SOS에는 위치기반대응서비스, 119하나로콜서비스, Help me 119!, 119자동신고서비스 등이 있다. 사건이 발생하면 디지털다매체 신고 시스템을 통해 가까운 각 지역의 소방본부 종합상황실로 신고 접수가 된

다. 종합상황실에서는 위치확인기반시스템, U-안심폰 고객정보 D/B시스템, 원격화상 응급처치시스템을 통해 상황별, 개인별 맞춤서비스를 실시하고 상황에 맞게 출동한다. 그리고 2 단계 서비스로 U-센서네트워크시스템, 생명나누미시스템, 디지털다매체 대피안내시스템 등이 있다.

본 논문의 병원 전 단계 응급의료 서비스 시스템을 과거의 시스템과 비교하면 다음 표 4와 같다.

표 4. 시스템 비교

구분	과거 시스템	현 시스템
이송 (병력정보)	병력 정보 모름 이송의 신속성 저하	환자의 이송 중 병력 정보 제공
응급 처치	기본적인 응급조치 - 환자 상태를 모름	즉각적인 응급 처치 - 건강검진 결과 - 진료기록
통신 장비	전화 및 무전기	원격화상응급처치 시스템 - 텔레메트리 - 심전도 모니터링 - 기타 장비
소생률	현 시스템보다 상대적으로 매우 낮음	과거의 시스템보다 상대적으로 매우 높음
정보체계	확실적인 의료정보 시스템	응급의료정보협력체제 - 현장에서 의료기관까지의 전 단계 - 유관기관과의 표준화된 전 과정

이상에서 우리는 현재의 병원 전 단계 응급의료 서비스가 얼마나 선진화 되었는지를 알 수 있다.

IV. 결론

비상사태나 응급환자가 발생하여 119에 신고하여 접수할 때 관련 기관과의 공동대응 체계를 구축하는 응급의료서비스가 효율적으로 서비스되기 위해서는 병원전단계의 현장처치와 이송중 처치가 적절히 되어야 한다. 본 논문에서는 현장 단계에서부터 의료지도 및 전문응급처치를 시행하여 병원 전 사망률 감소 및 생명 소생률 제고를 위해 원격화상응급처치시스템을 구축하였다. 즉, 병원 전 단계 의료서비스의 선진화 방안을 제시하였다. 또한 의료와 유비쿼터스 기술 융합을 통한 응급 의료 기관과의 원활한 정보 연계로 병원 전 단계 응급의료체계 인프라를 구축할 수 있다. 하지만 현장 구급대원의 응급환자에 대한 응급처치 업무 범위에 대한 법률적 한계 극복 및 개인의료정보보호에 대한 지속적인 연구가 필요한 실

정이다. 또한 원격지도의사의 활성화를 위한 법률적 검토 및 지역별 전문응급의료지원센터를 구축하는 것도 매우 중요하다. 이렇게 함으로써 선진국수준으로 병원 전 응급의료 체계와 응급환자 소생을 제고를 통해 안전한국 실현이 가능할 것이라고 본다.

참고문헌

- [1] Seung-Gi Chai, Jin-Ho Ko, Jae-Dong Hwang, Ki-Ryong Kim, "Social Safety Net U-119 System in Ubiquitous Environment," Vol. 14, No. 02, pp. 0837- 0840, Nov. 2007.
- [2] Seung-Gi Chai, Dai-Hyun Jang, Hyun-Woo Lee, Woo-Chul Han, "Strategies for Improving Pre-hospital Emergency Medical Service" Proceedings of KSCI, Vol. 19, No. 1, pp. 127-130, 2011.
- [3] Seung-Gi Chai, "Prehospital Medical Telemetry System in Ubiquitous Environment," Proceedings of Korean Academic Society of Business Administration, Vol. 2009, pp. 1-4, 2009.
- [4] National Emergency Management Agency, "Performance of EMS Activity '09," 2010
- [5] Gyeonggi Fire Services. "Strategy of Development for Prehospital Emergency Medical Services System," 2003.



장 대 현

1995 : 세종대학교 정보처리학과 학사
 2011: 군산대학교 컴퓨터정보공학과 공학석사
 현재 : SK C&C 공공영업부 부장 군산대학교 컴퓨터정보공학과 박사과정
 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터비전
 Email : daijang@sk.com



박 상 준

1998 : 숭실대학교 컴퓨터학과 석사
 2002 : 숭실대학교 컴퓨터학과 박사
 2002~2003 : 런던대 ISG 박사후과정
 2004~2007 : 숭실대학교 정보미디어 기술연구소 연구교수
 2007~현재 : 국립군산대학교 컴퓨터정보공학과 조교수
 연구분야 : B3G 이동통신, 센서 네트워크, 인터넷 망 분석, 디지털포렌식 등
 Email : lubimia@kunsan.ac.kr



최 병 석

2004 : 원광대학교 컴퓨터공학과 공학 박사
 1996~현재 : 군장대학 인터넷미디어정보과 교수
 관심분야 : 멀티미디어, 가상현실
 Email : bschoi@kunjang.ac.kr

저 자 소 개



신 성 운

2003 : 군산대학교 컴퓨터공학과 박사
 2006~현재 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과 교수
 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터비전, 가상현실, 멀티미디어
 Email : s3397220@kunsan.ac.kr



채 승 기

1996 : 연세대학교 전산학과 학사
 1998 : 연세대학교 전산학과 석사
 현재 : SK C&C 과장
 관심분야 : 경영정보, Healthcare
 Email : sgchai@sk.com

