

응급의료체계와 스포츠손상에서 휴대용 X-ray 장치의 도입 필요성

조동현* · 구경완* · 조진만**

I. 서 론

우리나라에서 사고로 인해 발생하는 환자의 수는 매년 5~11% 정도의 증가 추세를 보이고 있다. 교통부 연감이나 노동부 보고서에 따르면 1990년 연간 사망자수 22만 명 중 심혈관 질환에 의한 사망이 가장 높지만, 40세 이하의 젊은 연령층에서는 사고가 사망의 주요인이다. 사고로 인한 재해의 증가는 응급상황이 발생할 수 있는 가능성을 높게 한다.

응급의료체계(emergency medical service system)는 일정 지역 내에서 양질의 응급 의료서비스를 제공하는데 필요한 모든 요소를 조직화한 것이다. 이는 의료진들이 응급 환자에 대한 신속한 현장 대응, 후송 중 응급 환자에 대한 응급처치, 병원에서 응급진료에 관한 사항을 포함한다. 사고 현장과 응급 의료 센터의 거리가 구급차로 10분 이상 소요되고 있지만 그 시간동안에 체계적인 의료 행위가 부족하다. 응급의료센터에 있는 의사가 환자의 상태를 모니터링 할 수 있다면 병원 전 응급처치와 병원 후 의료 준비에 체계적인 대응이 가능할 수 있다.

응급의료체계에서 방사선 검사는 응급 환자에 대한 진단 및 치료 과정에서 매우 중요하고, 많은 경우에서 응급환자를 치료하는 응급의료진이 올바르고 적절한 결정을 내리는데 매우 중요한 역할을 한다. 환자의 전신 상태가 안정되어 있는 경우에는 환자 평가 과정 중 방사선 검사의 시기 결정이 비교적 간단하다. 그러나 환자의 상태에 따라 응급 방사선 검사가 적절한 방법과 시기에 이용되지 않으면 환자의 치료과정 뿐만 아니라 환자의 예후에도 중대한 영향을 미칠 수 있다¹⁾.

요즘 레포츠에 대한 산업이 팽창하고 이를 즐기는 동호인들이 늘어남에 따라 사고로 인해 응급의료 서비스를 받는 비율이 증가하고 있는 추세이다. 그러나 스포츠 활동에 의해 발생한 손상에 대한 치료는 산업재해나 사고로 인한 것과는 치료 대상이 건강하다는 측면에서 구별되어야 한다⁵⁾. 모든 스포츠에서 발생하는 외상을 적절하게 응급처치를 함으로써 선수는 더 큰 부상으로 발전되는 것을 방지할 수 있으며 치료 기간을 단축할 수 있다. 이를 위하여 응급처치를 위한 처치 기구, 용품 및 약품의 완벽한 준비가 필요하다. 또 긴급시 즉시 활동할 수 있는 응급처치 팀의 구성 역시 필요한 사항이다²⁾. 스포츠 손상 중 골 조직의 손상은 방사선 검사로 진단이 용이하지만, 진단이 늦어져 적절한 치료를 못 받아 스포츠 활동을 포기해야하는 중대한 결과를 초래할 수도 있다³⁾.

* 호서대학 컴퓨터응용기술과

** 대전보건대학 응급구조과

스포츠 손상에 의한 첫 검사는 대부분은 운동이 진행되는 장소에서 시행한다. 스포츠 손상은 시간이 지날수록 부종과 염증의 발현으로 진단이 어려워지므로 가능한 한 사고 후 신속히 검사를 실행해야 한다. 스키 또는 스노우보드 손상 환자에서 응급의료정보센터를 이용한 전원의 효과성에서 연구에 따르면 응급의료정보센터에 환자의 상황을 모니터링을 하여 치료 시간을 단축하여 치료의 만족도를 높일 수 있다고 한다¹²⁾.

심폐소생과 응급처치 등의 긴박한 상황에서 손상 부위 bone의 상황을 모니터링을 할 수 있다면 최적의 조치를 취할 수 있고 환자의 운반에도 도움을 줄 수 있다. Bone에 대한 진단을 방사선으로 측정하고 이를 응급의료기관에 있는 의사에게 전송하여 의사의 지시에 의한 처방을 병행할 수 있다. 그 후, 자세한 검사를 위해 진료 시설이 모두 갖추어 있는 진찰실의 검사대에서 외복, 스트레핑이나 보호 장비를 제거 후 시행한다.

본 연구의 목적은 응급의료체계와 스포츠 손상에서 최적의 치료를 위한 방안을 모색하고자한다. 먼저, 현재 응급의료체계에서 사고 상황의 발생에서 응급 센터에 이송 과정을 알아 보고 제안점을 모색하고자 한다. 둘째, 응급의료 서비스가 필요한 스포츠 손상을 스포츠 유형에 따라 분류해보고 최적의 진단을 시행하기 위한 방안을 제시한다. 셋째, 응급의료체계와 스포츠 손상에서 필요한 기기의 제원을 찾아보고 이에 대한 사안을 제시한다.

II. 연구방법

응급의료체계와 관련된 대한응급의학회지와 스포츠 관련 활동과 관련된 대한스포츠의학회지에 대한 문헌을 조사하여 보다 체계적인 진단과 치료를 위한 방안을 모색하고자 하였다.

이에 따라 대한응급의학회지(1990년부터 2004년까지 발행된 논문 45권에서 797편)의 논문을 분류

하여 응급상황에서 병원 전 단계 중증도에 대한 분류, 병원 이송 과정 중 구급차에서의 응급처치, 응급의료에서 X-RAY 적용 사례 등과 관련된 74편의 논문을 분석하였다. 그리고 대한스포츠의학회지(1993년부터 2004년까지 발행된 논문 22권에서 405편)의 논문을 분류하여 스포츠 활동에 의한 손상 사례 등과 관련된 72편의 논문을 분석하였다.

총 146편의 논문을 분석하여 응급의료체계에서 X-RAY 장치의 역할, 스포츠 활동에서 손상 발생을 조사하고 X-RAY 장치에 대한 사안을 제시하고자 한다.

III. 연구결과 및 고찰

1. 응급의료체계에서 X-RAY 장치

1) 병원 전 단계 중증도 분류체계

응급의료체계로 도움을 요청하거나 응급실에 내원하는 모든 환자는 1차적으로 응급환자라고 정의할 수 있다. 응급의료요원(의사, 간호사, 응급구조사 등)이 이들 환자에 대한 1차 응급정도를 판별하여 2가지 부류로 나누게 된다. 당장 응급처치를 시행하지 않으면 생명의 보전이 어려운 위급한 환자는 숙련된 심폐소생술이 적용된다. 여러 종류의 다양한 아급성환자는 일반적인 응급처치가 시행된다.

병원 전 단계에서 응급환자의 중증도 분류의 목적은 실질적인 응급환자가 적시적소에서 응급처치를 받아야하고 응급환자가 아닌 경우 불필요하게 응급실을 이용하는 것을 방지해야 한다. 우리나라의 비상진료체계는 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관으로 분류된다. 119 구급대를 통해 전남대 병원에 내원한 응급환자와 관련된 분석은 표 1과 같다. 내원한 환자 1229명 중 입원 환자 419명(34.7%), 수술환자 85명(6.9%), 사망환자 70명(5.7%)인 반면 응급센터에서 간단한 처치 후 퇴원한 환자가 536명(43.6%), 1·2차 병

표 1. 응급환자의 치료 경과

치료 경과	응급환자			비용급		합계
	입원	수술	사망	전원	퇴원	
환자 수(명)	419	85	70	119	536	1229
비율 (%)	34.7	6.9	5.7	9.7	43.6	100

원으로 전원한 환자가 119명(9.7%)이다. 중증도 분류를 통해 비용급환자에 해당되는 53.3% 권역응급의료센터에 이송되어 진정한 응급 환자들이 적절한 처치를 받지 못하는 상황이 발생하고 있다. 따라서 병원전 단계에서 중증도를 분류하는 과정에서 X-RAY 장치를 적용한다면 좀더 정확한 분류가 가능할 것이다⁴⁾.

2) 병원 이송 과정 중 구급차에서의 응급처치
외상은 젊은 연령층에서 많이 발생한다. 외상으로 인한 사망은 시간 경과에 따라 3차례의 피크가 발생한다. 첫째 외상에 의한 사망의 피크는 주로 뇌, 뇌간, 경추 부위 척수의 손상, 심장, 대동맥 또는 대혈관의 열상으로 인해 사망하는 경우이다. 둘째 피크는 손상 후 수분 내지 수 시간 후에 나타난다. 주로 경막하 출혈 또는 경막외 출혈, 기흉 또는 혈흉, 간열상, 골반골 골절, 대량 출혈이 동반된 다발성 손상 등으로 인해 사망하는 경우이다. 셋째 피크는 손상 후 며칠 또는 수주 후에 중환자실에서 다발성 장기 분전으로 인하여 사망하는 경우이다. 이들 피크 중 둘째와 셋째 피크에서 발생하는 환자들은 응급의료체계가 제대로 갖추어져 있으면

상당수는 살릴 수 있다. 일반적으로 외상을 입은 후 첫 1시간을 '황금시간'이라고 할 수 있는데 이는 외상 후 1시간 동안이 환자의 생명을 살리는데 결정적으로 중요하다는 연구 결과에 따라 도입된 것이다. 황금시간은 장기 손상이나 골절로 인하여 출혈이 계속되는 경우, 결국 저혈량성 쇼크에 빠지게 되는 시간이다. 이 시간 동안 적절한 진단과 치료가 이루어지면 환자는 생존할 가능성이 높아지고 회복시간을 단축할 수 있다.

인제대학교 상계백병원 응급의료센터에 내원 환자에 대한 조사에 의하면 환자 2850명 중 119 응급환자신고센터를 통해 내원한 경우는 192명이었다. 192명 가운데 사고 현장과 병원 도착까지 거리는 평균 4.27 ± 3.00 km, 최대 14 km이고, 소요시간은 10.55 ± 7.25 분, 최대 55분이었다. 병원전 처치는 53명(27.6%)에게서 77건이 시행되었고, 시행되었고 그 내용은 표 2와 같다. 기도유지 21건(27.3%), 지혈 14건(18.2%), 사지고정 7건(9.1%), 상처치료 6건(7.8%), 심폐소생술 3건(3.9%), MAST, 경추고정, 척추고정이 각각 1건(1.3%)이었다.

그리고 응급의학과에서 진료가 종결된 55명(28.2%)의 환자들은 간단한 처치, 투약, 관찰만으

표 2. 응급환자에 대한 응급처치 내용

응급 처치	기도 유지	지혈	사지 고정	상처 치료	심폐소생술	경추 고정	척추 고정	MAST	기타	합계
건수	21	14	7	6	3	1	1	1	23	77
비율(%)	27.3	18.2	9.1	7.8	3.9	1.3	1.3	1.3	29.8	100

로 진료가 종결된 경증환자로서 1·2차 병원으로 이송되는 것이 바람직하였다. 환자 내원 당시 의사들이 구급활동일지에 근거한 신속한 환자과약 및 응급처치를 행하기에는 너무 미흡하여 개선이 요구되었다¹⁵⁾.

환자의 이송에 사용하는 구급차는 응급처치가 가능하도록 충분한 높이를 가진 특수 구급차와 단순 이송만을 담당하는 일반 구급차로 구분할 수 있다. 구급차의 성능과 응급처치 기자재 그리고 통신 장비를 현대화시켜야 한다. 특수 구급차에는 휴대용 X-RAY 장치를 구축하여 촬영된 환자의 정확한 상태를 외상센터(응급의료센터)에 제공하고 전문 의료진으로부터 진료에 관한 통제를 받는 원격 의료 서비스가 필요하다¹⁾. 원격 의료 서비스는 응급환자가 발생한 곳에서 X-RAY 촬영한 정보를 전문 의료진에게 보낼 수 있는 통신 장비가 갖추어진 형태이어야 한다.

3) 응급의료에서 X-RAY 적용 사례

① 위장관 이물질

상부 위장관에 이물질이 들어오는 것은 동전, 못, 바늘 등을 직접 삼킨 경우, 음식물이나 머리털로 구성되어 위내에 종괴를 형성한 경우, 수술이나 창상 등에 의해 이물이 내부로 들어오는 경우 등이 있다. 이물질이 동전 등에 의한 경우 방사선학적으로 두개골의 기저부에서부터 항문 부위까지 확인해야 하고 식도에 있는 동전은 24시간 이상 지체되는 경우 누공 형성과 같은 합병증이 발생되기 쉽기 때문에 빨리 제거되어야 한다¹⁷⁾.

② 골절 부위의 부목

평균 수명의 증가로 인한 노인 인구의 증가, 여가 생활의 증대로 인해 운동 기구 사용의 증가 등으로 골절의 발생 빈도가 높아지고 있다. 단순 관절 외골절은 초기에 부목 등을 이용하여 골절부에 안정성을 빨리 유지시켜 준다면 좋은 결과를 얻을 수 있는 골절로서 의료기관에서 빨리 대처한다면 치료에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다. 골절 부위

를 방사선 진단으로 확인하고 부목 등으로 응급처치 후 부목이 골절 부위를 안정적으로 안착되었는지를 방사선으로 확인한다면 골절부의 안정을 유지할 수 있다¹⁶⁾.

③ 인체에 침투된 이물질

산업 현장에서 발생하는 추락, 감전, 폭발 등의 사고는 근로자 자신 뿐만 아니라 사업장에도 막대한 영향을 준다. 그 중에서 비래나 낙하에 의한 파편 등이 인체에 침투되어 응급구조를 하게 되는 경우 신속한 방사선 진단이 필요한 경우가 있다. 침투된 이물질이 어느 정도 깊이로 접근되는지 또는 접촉의 가장자리 끝에 인체의 장기가 접촉되고 있는지 등에 대한 정확한 관찰이 요구된다. 의사가 실시간으로 환자의 상태를 파악하여 의사의 소견을 제공할 수 있는 의료체계의 필요성이 증대되고 있다.

④ 이송 도중에 응급의료장비 적절하게 적용여부 등의 응급환자평가

응급구조 및 구급현장에서 환자에게 경추고정칼라 및 경추고정대, 기타 경추고정장치(KED), 각종 호흡보조용 기관내삽관, 룡백보드 적용, 항쇼크바지(MAST) 적용 후에, 각종 진공 및 견인부목적용 후, 위장관 튜브, 주사적용부위 등등 응급의료 장비의 적용에 적절성 여부를 모니터링하며, 기타 환자 평가에 매우 도움이 될 수 있는 필요한 방사선 장비활용 부분이 라고 여겨지며, 단점으로는 방사 노출에 대해서 응급구조사의 안전지침과 그 교육활용부분은 아직 연구가 되어있지를 않아서 추후 연구를 더해야할 부분도 있다하겠다.

2. 스포츠 활동에 의한 손상 사례 분석

1) 스키 또는 스노우보드에 의한 손상

2002년 11월 1일부터 2003년 2월 28일까지 강원 영서권역 응급센터로부터 40, 60 km 위치한 S, P스키장 내장객 중 강원 영서 권역 응급센터로 내

원한 233명 환자를 대상으로 조사하였다. 사고 유형은 스키에 의한 손상이 48%, 스노우보드가 40%, 스키와 스노우보드 충돌 손상이 5%였다. 손상 형태는 골절 166례, 탈구 19례, 열상 54례, 타박 50례, 염좌 8례, 뇌진탕 22례, 인대 파열 8례, 뇌출혈이 2명이었다⁸⁾.

손상 부위는 스키손상은 주로 하지의 경우로서 인대손상, 슬부, 전와부의 연부 조직 손상을 보였고, 스노우보드 손상은 주로 상지의 경우로서 인대손상, 수부, 전완부, 견관절 부위의 탈골, 골절 손상이었다⁶⁾.

중증의 스키나 스노우보드 손상은 생명에 위협적이거나 사망하는 경우도 있으므로 환자 발생시 기본 외상 처치술은 물론이고, 전문 외상 처치술을 시행할 수 있는 전문 의료인이 스키장 의무실에 근무할 필요성이 있다. '중증 스키 및 스노우 보드 손상의 특성'(이강현외 7인, 2000년)에 관한 연구에 의하면 스노우 보드 손상에 의한 두부 손상으로 병원 내원시 호흡마비 상태였으나 현장에서부터 기도확보가 되지 않은 상태에서 이송 시간이 30분 이상 소요되어 사망한 경우도 있다고 한다⁸⁾.

환자 발생에 따른 초기 대응이 매우 중요하고 환자 상황에 따른 조치가 요구된다. 중증의손상 환자가 발생하면 응급의료 전달 체계의 원활한 반응이 필요하다. 현재 우리나라 스키손상 환자의 첫 구조자로서 스키패트롤은 이송자 역할과 간단한 외상처치만 수행하는 실정이다.

외국은 스키패트롤의 시즌전 질적 교육을 통해 스키손상 환자의 구조에 있어 안전성을 확보하고 자동외부 제세동기 사용 교육을 시행하기도 한다⁷⁾.

스키장에서의 대량 재해의 경우 환자의 적절한 분류 및 치료 가능한 의료 기관으로의 신속한 이송에 대한 대책 마련도 필요하다.

2) 축구 선수들의 경기에 의한 손상

최근에 스포츠의 상업화가 가속하여 고액 연봉을 받는 스타급 선수들이 양산되고 있다. 이로 인하여 스포츠 산업이 발달하고 이에 대한 스포츠 의

학의 필요성은 더욱 증대되고 있다¹⁰⁾. 축구 선수들의 부상은 개인의 건강에 위협을 줄 뿐만 아니라 자신과 사회적 의료비에 대한 부담을 준다. 축구 선수들은 일반 노동자들에 비해서 축구 경기 중에 더 높은 부상률이 보고 된다. 2000년 11월 제 32회 아시아 유소년 U19 챔피언 대회 24개 선발 선수 경기를 관찰하여 경기 중에 발생한 부상을 조사하였다. 부상 부위는 무릎(23명, 18.1%)과 무릎이하의 하지(39명, 30.7%)가 많이 발생하였다. 경기 중 신체 접촉에 의한 부상의 경우 대퇴부보다 무릎이나 발목의 부상이 발생할 확률이 높고 관절의 이상을 초래할 경우 타박상에 비해서 더 심각한 부상을 예측할 수 있다⁹⁾.

축구의 경우 발등으로 볼을 차는 자세에서 과도한 족저굴곡시 경골의 후관절면과 종골사이에 삼각골이 포착되어 압력이 증가하고 이런 동작이 반복되는 경우 족관절 후방 통증이 발생할 수 있다. 이를 삼각골에 의한 후방 충돌 증후군이라한다. 반복적인 충돌로 삼각골 주위의 연부 조직에 만성적인 염증 반응 및 연부 조직의 비후가 발생하여 증상이 나타난다. 반복적인 족저굴곡으로 인하여 이차 골화 중심간의 골성 유합을 방해하거나 골유합이 되었다 하더라도 반복적 충돌에 의한 골성 비후가 발생할 수도 있다¹¹⁾.

축구 선수들의 경기 중 발생하는 부상을 방사선 진단하여 선수 상황을 응급의료센터에 제공하여 원격의료 서비스를 받도록 해야 한다.

3) 야구 선수들의 경기에 의한 손상

야구 선수들에게 발생하는 손상들은 주로 공을 던지다가 발생하는 손상으로 위팔뼈나 자뼈의 고절 또는 야구공에 맞아 얼굴뼈 골절 등이 있다. 중학교 야구 선수 중 내야수로서 경기 도중에 타구를 잡으려다 공에 맞아 광대뼈와 위턱뼈, 코뼈 등 타석에서 보다 상대적으로 얼굴 중앙의 뼈들이 골절된 경우가 발생한다. 눈 주위의 얼굴에 야구공이 맞는 경우, 순간적으로 눈을 감게 되므로 각막 자체가 찢어지는 경우는 거의 없으나, 안구에 힘이

가해져 눈확내 압력이 상승하고, 이것이 저항이 약한 눈확바닥으로 전달되어 골절의 주 발생 기전으로 생각되기도 했으나, 최근에는 눈확모서리(orbital rim)에 직접적인 힘이 가해져 눈확바닥이 굴곡되어 생긴다는 보고가 있었다. 눈 주위에 야구공을 맞으면 시력과 시야를 검사해야한다. 그러나 눈꺼풀이 붓게 되면 눈뜨기가 힘들기 때문에 정확한 진단이 힘들다. 눈을 위아래로 움직여 안구 운동에 장애가 있는지 확인해 보고, 혹시 물체가 둘로 보이는 복시(diplopia)가 있는지도 확인해야 한다. 눈확골절인 경우는 눈확아래 부위에 감각저하(hypoesthesia)가 오는 경우가 많으므로 눈확아래 부위 좌우 양쪽의 감각을 비교해야 한다. 맞은 부위 눈확아래 모서리에 계단 모양 변형이 있는지를 확인해야 한다. 얼굴뼈 골절이 의심되면 단순 엑스선 검사를 시행해야한다¹²⁾.

3. 휴대용 X-RAY 장치의 사양

응급의료체계에서 응급의료진은 환자의 질환에 대한 성격이나 손상기전을 파악할 수 있도록 가장 적절한 방사선 검사를 시행할 수 있어야 한다. 응급방사선 검사는 적절한 환자 상태를 파악하면서 촬영이 병행하여 시행되어야 하고, 가능한 환자의 체위를 변화시키지 않은 자세로 검사를 시행하여야 한다. 환자가 발생한 장소와 응급 센터와의 이동 시간이 많이 소요되거나 검사실이 응급센터와 원거리에 위치할 경우 응급의료진에 의한 환자상태의 감시가 필요하다¹⁾. 기존에 사용하는 X-RAY 장치는 무게와 규모가 크고 고정되어 있기 때문에 응급의료체계와 스포츠 상황에서는 적용하기 어렵다. 응급의료체계와 스포츠 손상에서 적용할 X-RAY 장치에 대한 사양은 다음과 같다.

- 1) 긴급한 상황에 적용할 수 있도록 휴대할 수 있는 X-RAY 장치이어야 한다.

기존의 휴대용 X-RAY 장치는 이동이 가능한 이동형 X선 촬영 방식과 고정된 상태에서 촬영실

내에서만 사용할 수 있는 고정형 X선 촬영 방식이 있다. 고정형 X선 촬영 방식은 촬영하고자하는 환자의 측정 부위를 적절하게 조정하여 촬영하기 어려운 단점이 있다. 이동형 X선 촬영 방식은 임상에서 거동이 불가능하거나 중환자의 촬영이 가능할 수 있도록 설계된 mobile 형태이다. 현재 사용하는 이동형 X선 촬영 방식은 병원에서 사용하는 일반 전원을 이용하여 촬영하고 있다. 응급의료체계와 스포츠 손상에 적용하는 X-RAY 장치는 일반 전원을 사용할 수 없는 곳에서도 이용을 하여야 한다. 따라서 이런 긴급 상황에서 사용하는 X-RAY 장치는 충전지가 장착된 전원을 사용할 수 있는 구조로 만들어져야 하고 휴대가 가능한 형태로 portable 방식을 채용해야 한다.

- 2) 인버터식을 이용한 X-선 발생용 고압 발생장치이다.

현재 사용하는 대부분의 X-선 발생장치는 60Hz 220 V을 입력하여 교류 고전압으로 변환하고 이를 정류하여 만든 직류 고전압을 X-선관에 인가하여 X선을 발생하는 정류형 변압기식 장치이다. 이 방식은 구조를 소형·경량화하기 어렵고 관전압의 맥동률이 커서 X선 발생 효율이 낮다. 특히 X선관 출력제어장치의 동작이 정밀하지 못해 신뢰성이 낮은 문제점이 있다. 이를 개선하기 위해 고속 스위칭 능력을 갖는 전력용 반도체 스위칭 소자를 이용한 인버터를 X선 발생용 고압 발생장치에 적용하는 연구가 있었다(13). 인버터를 이용한 장치는 고압변압기의 입력전압을 고주파하여 X선 발생장치를 작고 가볍게 할 수 있고 관전압의 빠른 상승시간 (rise time)을 1msec 정도의 짧은 시간의 조절도 가능하다.

- 3) 필름을 현상하지 않는 디지털 디텍터 방식이다.

기존의 고정식 X-RAY 장치를 이용한 촬영에서는 현상 과정을 거쳐야한다. 그러나, 응급의료체계에서 사용될 X-RAY 장치에서 디지털 디텍터는 필름의 현상 과정 없이 손쉽게 영상을 재현할 수 있

고 환자의 노출선량을 적게 하여 촬영이 가능하다. 사고 발생에 의한 환자를 현장에서 직접 촬영하고 전문 의료진의 요구에 의해 재생 관찰하고 부정확한 촬영에 대해 즉시 수정 보완할 수 있다. 노출량 조절과 촬영 부위에 대한 요구에 대응하여 재촬영이 가능하다.

디지털 디텍터는 신틸레이터(scintillator), 디텍터 매트릭스 층(detector matrix 층), 리드아웃(readout)로 구성된다. 신틸레이터는 입사된 X-ray 에너지를 빛으로 바꾸어주고, 이 빛을 디텍터 매트릭스 층을 통과하면서 전기적 에너지로 변환한다. 리드아웃 회로는 전기적 신호로 바뀐 에너지를 디지털 신호로 변환한 뒤, 주제어장치로 보내어 필요한 전처리 후에 영상화한다¹³⁾.

IV. 결 론

응급환자는 질병, 분만, 각종 사고 및 재해로 인한 부상이나 기타 위급상태에서 즉시 필요한 응급처치를 받지 아니하면 생명을 보존할 수 없거나 심신상의 중대한 위해가 초래될 것으로 판단되는 환자를 말한다. 응급의료는 긴급성을 그 특징으로 하고 있으며 긴급성은 시간적으로 처치가 시급한 상태인 시간적 긴급성과 생사에 관한 위급한 상태인 사항적 긴급성으로 나누어 볼 수 있는데, 심야에 급성중환자가 운반되어 온 경우는 전자의 예이고, 위암으로 그대로 두면 생명의 지장이 있기 때문에 상당한 위험을 무릅쓰고 수술을 하는 것은 후자의 예이다. 응급의료의 경우에는 시간적 긴급성이 대부분이지만 사항적 긴급성이 병합되는 경우가 많다¹⁾.

일반적으로 응급 환자에서 사고가 발생한 후 1 시간까지의 응급처치의 정도에 따라서 환자의 생명을 살리는데 결정적으로 중요하다. 이 시간 동안 적절한 진단과 치료가 이루어지면 환자는 생존할 가능성이 높아지고 회복시간도 단축할 수 있다. 현재까지의 응급의료체계가 환자의 상태를 더 나빠지지 않도록 하는 소극적인 형태라면 미래 지향적인

응급의료체계는 치료의 한 부분으로 발전되어야 한다. 정보 통신의 발전에 따라 응급의료체계는 환자의 상태를 응급의료센터에 제공하고 전문 의료진으로부터 진료에 관한 통제를 받는 원격 의료 서비스로 전환되어야 한다. 그리고 의료기관으로 신속히 이송할 수 있는 이송체계가 구축되어야 환자의 이환률과 사망률을 줄일 수 있다. 권역별 응급센터와 거리가 멀기 때문에 환자 발생에 대해 초등 진료와 처치가 필요하고 안전하게 빨리 이송하는 것이 환자의 완치에 매우 중요한 영향을 준다.

본 연구에서는 응급의료체계에서 병원진 단계의 중증도 분류, 병원이송과정 중 구급차에서 응급처치, X-RAY 적용사례를 알아보았다. 그리고, 스포츠 상황에서 발생하는 것으로 스키장에서 발생하는 중증 손상, 축구 선수들의 경기 중에 발생한 손상, 야구 선수들의 경기 중에 발생한 손상을 통하여 문제점을 찾아 보았다. 이를 해결하기 위해서는 최적의 의료 서비스가 제공될 수 있도록 휴대용 X-RAY 장치를 도입해야 한다. 휴대용 X-RAY 장치는 다음과 같은 사양을 갖추어야 한다. 첫째, 긴급한 상황에 적용할 수 있도록 휴대할 수 있는 X-RAY 장치이어야 한다. 둘째, 인버터식을 이용한 X-선 발생용 고압 발생장치로서 기존의 장치에 비해서 무게가 가볍고 크기가 작은 구조이며, 이송도중에 응급의료장비를 적절하게 적용하였는지 응급환자평가를 효율적으로 할 수 있는 휴대 응급용 의무장비 이어야 한다. 셋째, 필름을 현상하지 않는 디지털 디텍터 방식으로 촬영된 데이터를 가공하여 응급센터의 전문 의료진에게 전송할 수 있어야 한다.

참 고 문 헌

1. 윤여규: 최신 응급의학, 의학문화사, 2004
2. 하권익: 스포츠 외상의 요인과 예방 7(2) 209-212, 대한 스포츠 의학회지, 1989

3. 한대용 : 스포츠 손상의 생체 역학 7(2) 205-207, 대한 스포츠 의학회지, 1989
4. 김선희 외 7인 : 스키 또는 스노우보드 손상 환자에서 응급의료정보센터를 이용한 전원의 효과 22(1)67-73, 대한스포츠의학회지, 2004
5. 최일용 : 스포츠 손상의 치료 7(2) 214-219, 대한 스포츠 의학회지, 1989
6. Hagel BE 외 3인 : skiing and snowboarding injuries in the children and adolescents of southern Alberta. Clin J Sport Med, 9(1) : 9-17, 1999
7. Usatch BR 외 1인 : Automated external defibrillator training and skill retention at a ski patrol, Prehosp Emerg Care, 6(3): 325-329, 2002
8. 이강현 외 7인 : 중증 스키 및 스노우 보드 손상의 특성 18(2)271-276, 대한 스포츠 의학회, 2000
9. 신동원 외 1인 : 아시아 유소년 축구선수의 축구 경기 중 부상 발생률 및 양상 21(2) 145-149, 대한 스포츠의학회, 2003
10. 이경태 외 4인 : 한국 프로축구 선수에서의 외국 치료 20(2) 157-163, 대한 스포츠의학회, 2002
11. 김현철 외 5인 : 축구선수의 족관절 후방 삼각골 증후군 19(2) 318-322, 대한 스포츠의학회, 2001
12. 황건 외 1인 : 야구선수에서 공에 맞아 발생한 얼굴뼈 골절 22(1) 74-79, 대한 스포츠의학회, 2004
13. 이성길 외 1인 : 인버터식 X선 발생장치용 고주파 공진형 고압변압기 등의 설계 24(2), 2001
14. 김용권 외 5인 : 119 구급대를 통해 내원한 응급환자에 대한 분석 190-195 11(2), 대한응급의학회지, 2000
15. 이경호 외 9인 : 응급의료 정보전달매체로서의 구급활동일지의 유용성 220-230 9(2), 대한응급의학회지, 1998
16. 이종렬 외 5인 : U자 부목 후 상지 석고 고정 방법으로 치료한 COLLES 골절에 대한 임상적 고찰 265-270 15(4), 1994
17. 이석호 외 11인 : 위장관 이물질에 관한 고찰 651-657 18(5), 대한소화내시경학회지, 1998

=Abstract=

The Necessary of Portable X-ray Equipment for Emergency Medical Service System and Sports Injures

Dong-Heon Cho* · Kyung-Wan Koo* · Jeanman Jo**

The fate of a emergency patient is decided upon the extent of first aid in one hour after accident. Suitable diagnosis and treatment can raise the possibility of patient's life and reduce the recuperation time. We surveys papers which were The Korean Society Of Sports Medicine(1993-2004 yeas 405papers)and The Korean Society Of Emergency Medicine (1990-2004 yeas 797 papers). This paper got the following results through analyses of problems in emergency medical service system and of injures from sports.

First, portable X-RAY equipment is needed to apply it to emergency.

Second, it should have small and light structure compared with old equipments and have high voltage generator unit for X-RAY using inverter.

Third, it should be able to send the shot data that is digital detector type without film to doctors in emergency center.

* Department of Computer Sciences, Hoseo University

** Department of Emergency Medical Technology, Daejeon Health Sciences College