

## 교통사고사망의 지리적 특성과 응급의료접근성

이은영\*

### The Geographical Characteristics of Deaths Caused by Traffic Accidents and Accessibility of Emergency Care

Eun-Young Lee

**요약 :** 우리나라 교통사고사망은 전체 사망원인 중에서 상위권을 차지하며 선진국보다 교통사고사망률이 높다. 이처럼 심각한 수준에 있는 우리나라의 교통사고사망을 응급의료 접근성 측면에서 고찰하여, 응급의료체계 구축에 시사점을 얻으려 하였다. 연구결과, 전국 시군구의 교통사고사망률과 인구밀도 사이에 음의 상관관계가 있었다. 즉, 인구밀도가 높은 지역은 낮은 교통사고사망률을 보이는 반면, 인구밀도가 낮은 지역은 사망률이 높은 것으로 밝혀졌다. 또한 대도시, 중소도시, 통합시, 군지역으로 나누어 살펴본 결과, 사망률과 치사율의 지역차가 존재하였다. 그러나 대도시와 중소도시의 경우는 그 차이가 불분명하였는데, 이는 교통사고사망에서 도시화가 요인으로 작용하는 것으로 해석할 수 있다. 비도시지역의 경우 치명적인 교통사고가 많이 발생함에도 불구하고 응급의료로의 접근성은 떨어지며, 이는 교통사고사망률을 높이는 데 기여한다. 특히 교차병원으로의 접근성은 교통사고사망률을 낮추는 중요한 요인으로 판단된다. 전국 범위에서 종합병원급 병원의 접근성을 다시 분석한 결과, 국토의 84.2%만이 30분 임계범위 이내에 들어있었다. 이 지역내에 포함되지 못한 취약지역을 지원하기 위해 이미 입지하고 있는 하위 응급의료기관을 활용하는 방안이 모색되어야 하겠다.

**주요어 :** 교통사고사망률, 접근성, 응급의료기관, 응급이송, 응급의료체계

**Abstract :** This study examines the mortality rate of traffic accidents in Korea with perspective of emergency care in hopes of offering suggestions to the establishment of emergency medical service system. The results of this study show that the mortality rate and population density are inversely related. While the areas with high population density have low mortality rates of traffic accidents, the areas with low population density display high mortality rates. Moreover, whether the medical facilities are present or not and medical institutions quality affected the difference of mortality rate among cities or counties. Emergency care must be equally accessible to everyone, and it can be achieved by developing a better emergency care system. As this establishment of emergency medical service system will contribute greatly to lowering the mortality rate of traffic accidents, enforcement of policy reflecting the geographical characteristics and reality must be carried out.

\* 서울대학교 대학원 지리학과 석사과정 졸업

**Key Words** : mortality rate of traffic accidents, accessibility, emergency transfer, emergency medical service(EMS) system

## 1. 서론

우리나라의 경우 교통사고에 따른 사망이 전체 사망원인 중에서 상위권을 차지하고 있다. 특히 청·장년층에서는 추정손실년수(potential life years lost) 1위의 사망요인으로 분류된다. 교통사고관 도로에서 차의 교통으로 인하여 발생한 인적·물적 피해가 따르는 사고를 말하며, 교통사고로 인한 사망과 신체장애는 개인뿐만 아니라 국가차원에서 커다란 사회경제적 손실이다.

우리나라는 선진국에 비해 교통사고에 의한 사망률<sup>1)</sup>이 높다. 가까운 일본의 경우, 2002년 인구 100만명당 상해교통사고인원수가 9,164명으로 한국(7,309명)보다 많지만, 인구 10만명당 사망자수는 한국(15.2명)의 절반 수준인 7.5명이었다(의료정책연구소, 2004). 이렇듯 교통사고 발생규모에 비해 교통사고사망률이 높은 것은, 응급의료체계가 미흡하여 선진국에 비해 예방가능사망률이 높기 때문이라는 견해가 대두되었다(정구영 외, 2001). 일부 국내 응급의료센터를 사례로 한 응급외상환자 사망률의 연구에서 전체 외상사망의 40% 정도가 중증도를 고려할 때 예방가능한 사망이었다는 결과가 보고된 바 있다(한국보건관리연구원, 1997).

교통사고는 다발성 손상(多發性 損傷)이 흔하므로

로 이명율과 사망률이 높은 것이 특징이다. 다발성 손상 환자는 사고현장에서의 응급처치 및 빠른 이송이 환자의 생존여부에 큰 영향을 미친다. 선진외국의 경우 교통사고의 증가와 이에 따른 사망자의 급증으로 인하여 정부 차원에서 응급의료체계가 시작되었다. 미국의 응급의료체계의 발달과정을 보면 응급의료기관의 등급화와 진료지역의 권역화는 처음에는 외상환자의 치료체계를 중심으로 설정되었으며, 나중 전반적인 응급의료체제로 확대되었다.<sup>2)</sup>

응급의료와 교통사고사망률에 대해 자세히 살펴보면, 지역적으로 차이가 나타남을 알 수 있다. 도시외곽지역의 경우 도심에 비해 과속확률이 높고, 도로상태 및 안전시설물의 설치수준이 낮아 치명적인 사고의 발생률이 높다. 설상가상으로 이러한 중증 외상환자 발생률이 높은 도시외곽이나 지방에서는 충분한 의료인력, 의료장비가 갖추어진 병원이 드문 실정이다. Waller(1964)에 의하면 지방의 경우 도시지역보다 외상환자가 1.5배 많이 발생하고 외상에 의한 사망률은 4배나 높다고 보고하였으며, Wayne(1989)도 국민의 70%가 대도시에서 거주하고 있는 반면, 사고 사망자의 70%가 지방에서 발생된다고 보고하였다.

이러한 배경으로 본 연구는 선진국에 비하여 높은 수준의 교통사고 사망률을 보이는 우리나라의

1) 사망률이란 어느 인구집단을 대상으로 한 1년간의 사망자수가 그해의 그 인구집단 전체 인구에 대하여 차지하는 비율, 보통 인구 1,000명에 대한 숫자로 나타낸다. 그러나 원인별 사망률은 편의상 인구 10만 명을 대상으로 나타낸다.

2) Guss(1989)에 따르면, 미국에서도 1960년 중반 이전에는 외상환자의 예방가능한 사망률이 매우 높은 수준이었으나, 응급의료체계가 구축됨으로써 이를 현저하게 낮추었다는 연구보고가 있다.(한국보건산업진흥원, 1999)

교통사고사망에 대해 응급의료측면에서 고찰해보고자 한다. 교통사고에 있어 지역적으로 사망률의 편차가 발생함에 관심을 가지고, '왜 지역적으로 교통사고사망률에 차이를 보이는가'에 대한 문제 의식에서 출발하여, 교통사고사망의 발생요인과 사망률의 지리적 특성에 대해 살펴보고자 한다. 이와 더불어 응급의료의 접근성은 교통사고사망률과 어떠한 연관성을 가지는가를 고찰하고, 응급의료시설로의 접근성을 높이기 위한 응급의료체계의 이송측면에 대해 생각해보고자 한다.

교통사고의 경우, 응급의료체계의 확립이 사망률을 낮추는데 크게 기여할 수 있다. 응급의료의 공공적 성격을 고려해볼때, 응급의료는 전 국민에게 고르게 접근가능해야한다. 그러나 지역적으로 교통사고사망률의 차이가 나타나는 것은 우리나라의 응급의료체계에 문제점이 존재함을 시사한다. 이에 본 연구에서 밝혀진 내용은 응급의료체계의 개선사항을 수립하는데 시사점을 얻을 수 있을 것으로 기대한다.

## 2. 문헌연구

### 1) 교통사고의 지리적 특성

비도시지역에서는 치명적 교통사고의 비율이 때

우 높게 나타난다. 인구밀도가 높은 대도시에 비교할 때 2-3배의 사망률을 보이기도 하는데, 이처럼 사망률과 인구밀도가 음의 상관관계를 띠는 원인에 대한 연구들이 진행되었다.

교통사고 사망률의 원인을 인구밀도와 관련하여 풀어낸 Baker(1987)의 초기연구에서는 교통사고와 관련된 사망률에 대한 새로운 연구로 인구밀도와 연결, 1979-1981년도 사이에 발생한 교통사고 발생지별 사망률을 분석하였다. 미국에서 인구밀도가 낮은 지역의 사망률이 높았으며( $r=-0.57$ ;  $P<0.0001$ ), 이는 또한 개인의 소득과도 관련이 있는 것으로 보인다고 하였다( $r=-0.23$ ;  $P<0.0001$ ). 도로환경 차이와 차량속도, 안전벨트 유무, 차량의 종류 및 응급의료여부가 주요한 판별요인으로 보인다고 지적하였다.

인구밀도와 관련하여 비도시지역의 교통사고사망률이 높은 원인에 대해, Robert(1996)는 사고 전, 사고발생시, 사고 후로 나누어 좀 더 자세한 분석을 실시하였으며, 그 결과 인구밀도가 낮은 비도시지역은 아래 <표 1>와 같은 특성을 보이는 것으로 밝혀졌다.

Zwerling(2005)은 위와 같은 비도시지역 교통사고의 특성에 대해 교통사고에 있어 단순사고의 비율은 도시가 높지만, 인명피해사고 중 심각한 부상을 당하는 사고비율은 비도시지역이 높아 사망률이 높게 나타난다고 주장하였다. 그의 조사에 따르

<표 1> 비도시지역의 교통사고 특성

사고 전 (precrash)	사고 당시 (crash)	사고 후 (postcrash)
1. 트럭의 비율 높다. 2. 음주운전이나 약물중독 상태의 운전이 많다. 3. 차량적은 지역에서의 단독추돌 사고가 많다.	1. 도로포장이 안된곳에서 사고가 많다. 2. 탑승객이 차량에서 떨어져나간 경우가 많다.	1. 응급의료체계(EMS)로의 연락 지연 2. EMS 도착 지연 3. 병원 도착 지연

출처 : Robert(1996)

면, 비도시지역에서는 정면충돌이 잦고, 도로에 가드레일이 없어 길주변에 설치된 물체와의 충돌사고가 많은 것으로 나타났다. 또한 외곽지역에선 안전벨트를 잘 착용하지 않고, 에어백이 없는 낡은 차량이 많았으며, 최고속도로 달리는 경우 및 음주운전도 많은 것으로 조사되었다. 마지막으로 비도시지역의 교통사고사망률이 높은 원인에 대해, 노인 운전자가 많아 교통사고발생시 사망하기 쉬우며, 응급의료의 접근성이 떨어지는 것도 중요원인으로 보인다고 언급하였다.

## 2) 응급의료접근성과 교통사고사망률

### (1) 의료접근성의 개념

접근성이란 장소의 지리적 근접성을 나타내며, 한 장소가 다른 장소에 비해 가지는 입지적 우월성으로 볼 수 있다. 접근성 개념은 거리라는 교통요소와 특정 장소가 가지는 유인력이라는 활동요소를 함께 가지고 있다. 접근성은 지리학에서 뿐만 아니라 여러 다른 학문 분야에서도 중요시 사용되는 개념으로써, 개념의 활용이 실로 광범위하다.

본 연구에서는 의료시설의 접근성에 대해서 살펴보고자 한다.<sup>3)</sup>

Andersen과 Aday(1978)는 의료서비스접근성 개념을 의료서비스 이용가능성(의사수, 의료기관수), 경제적 비용, 실제 시간단위당 의사를 방문한 사람의 비율(실질적 이용량), 질병 정도에 따른 의

료서비스 이용으로 제사하였다. 또한 의료서비스 접근성 연구는 의료서비스접근성에 잠재적인 영향을 미치는 인구학적 특징, 의료인력과 시설의 분포와 같은 조직적 특성뿐만 아니라, 의료이용율이나 충족율과 같은 실제적이고 가시적인 의료서비스접근성을 동시에 고려하여야 된다고 주장하였다(홍백의, 1995). Penchansky와 Thomas(1981)은 보건서비스의 접근에 있어서 5가지 독립변수를 명시하였는데, 이 가운데 이용가능성(availability)은 환자가 선택할 수 있는 지역서비스 지점의 수(30분 이내의 지역범위에서 이용가능한 지점 수)로, 접근성(accessibility)은 환자의 위치와 서비스 지점사이의 이동의 시간이나 거리의 극복으로 보았다.<sup>4)</sup>

Brown(1983)은 의료서비스 접근성의 구성요소로, 지리적 이용가능성, 시간적 적절성, 소비자의 지불능력의 세가지 요소를 들었다. 즉 의료기관의 분포나 비용의 측면을 중시하였다. 문옥륜(1983)은 의료접근도는 개인적 특성과 의료체계의 속성에 의하여 결정되는 개념이기 때문에 공간적, 시간적 요인만으로는 충분히 설명할 수 없다고 하였다. 여기서 개인적 특성이라 함은 연령, 성별, 인종, 교육수준, 소득, 의료보험가입여부 및 건강상태 등을 의미하고, 의료체계의 속성이라 함은 의료인력과 시설의 분포와 종류 그리고 이용가능성 및 기타 지역사회의 의료환경에 관련된 사항을 모두 포함하는 것을 의미하였다.

본 연구에서는 의료접근성 개념에 대해 이용하고

3) 의료시설의 입지적 특성, 질병의 분포 등에 관심을 가지고 연구하는 분야가 보건지리학(health geography), 또는 의료지리학(medical geography)이다. 최근에는 보건자원의 수요와 공급에 있어서의 접근성과 이용성, 보건서비스 계획 등에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다.

4) affordability, acceptability, accommodation, availability and accessibility : 이 가운데 affordability, acceptability, accommodation 은 healthcare제원의 조직 및 문화적 요소를 반영하는 비공간요소이며, availability와 accessibility는 공간요소이다.

자 하는 의료시설로의 지리적 근접성과 시설이용 가능성으로 이해하고, 특히 지리적 근접성은 공간적 거리뿐만 아니라 응급의료서비스를 받을 수 있는 시간거리도 포함시켰다. 응급의료의 경우 지리적 거리의 근접성 보다 시간거리가 실제적으로 더 중요하기 때문이다. 이에 본 연구는 응급의료접근성을 환자가 이용할 수 있는 병원시설의 규모, 공간적 거리근접성, 그리고 응급의료서비스를 받을 수 있는 시간거리의 세 가지 접근성 개념을 사용한다.

(2) 응급의료접근성에 대한 연구동향

응급의료에 관한 연구동향을 살펴보면, 지리학에서는 의료시설의 공간적 분포 및 입지와 접근성 측면에서 많은 연구들이 진행되었다. 또한 의료계는 응급의학 및 예방의학 측면에서 응급의료접근성에 대한 연구들이 보고되고 있다.

의료서비스의 진료권에 대해 이종화(1982)는 공간적 접근성분석으로 의료서비스 진료권을 설정하였다. 거리조각에 기초하여 이용비율 변화의 임계점을 찾아 시설로의 경계를 구분하는 방법을 취했다. 또 박정희(1983)는 응급환자수를 통해 각 지역에서의 병원서비스인구를 계산하였다. 이득구(1987)는 구급의료시설에 대한 원문적 분석을 시도, 현장조사를 통해 구급환자의 시설이용형태를 분석하고 구급의료시설의 적정 진료권 범위를 제시하였다. 서울대학교 지역의료체계 시범사업단·외과대학 의료관리학교교실(1994)의 연구는 서울특별시 응급의료수요와 응급의료자원에 대한 분석을 바탕으로 응급의료 진료권을 설정하고 응급의료체계의 개선방향을 제안하였다. 김혜경(1996)은 포괄모형(Coverage Model)과 맥시민 모형(Maximin Model)을 적용한 입지분석, 서비스

수준과 이용실태를 토대로 공공의료시설의 입지모형을 설정 응급의료서비스체계구축을 위한 적정배치 대안을 제시하기도 하였다. 최근의 연구로 이희연(2005)은 서울시의 응급의료서비스 수요표면도와 공급표면도를 구축하여, 수급표면도를 생성하고 응급의료 서비스의 공간적 격차를 보여주었다.

의료시설 측면에서 최적입지를 선정하고, 의료취약지역의 접근성을 높이기 위한 다양한 연구들도 시도되었다. 박성아(1996)는 의료부문의 입지선정에 입지-배분(Location-allocation)모델을 이용하여 결과를 비교·분석, 최적의 입지를 선정하였다. 또한 최종석(1996)은 시설이용 가능성(facility-availability)을 고려한 전체지역 이용가능 입지모형으로 혼잡효과를 입지배분모형에 확률적으로 반영하여 최적입지를 찾았다. 김영(2003)은 지역응급시설에 대한 설문조사분석을 한 후, 입지결정과정에서 가중치를 산정하여 다기준 의사결정모형에 적용하였다. 최근의 연구로 양병운(2004)은 응급의료기관과 소방서에 대한 접근성 분석을 시도하였는데, 물리적 접근성 개념을 이용하여 응급의료의 취약지역을 밝혔으며, 이는 이송단계에 중점을 두어 Location-allocation 모델을 이용하여 이루어졌다.

지리학에서는 응급의료시설의 분포와 입지에 관심을 가지고, 효율성과 형평성을 고려한 최적입지 도출을 시도하였다면, 의료계에서는 응급환자 발생 시 병원시설로 이송되는 시간거리가 환자의 상태에 어떠한 영향을 끼치는가가 주요 관심대상이었다.

각종 사고 및 질병으로 인해 발생한 응급환자의 경우, 병원에서의 빠르고 적절한 처치가 환자의 생명에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 특히 호흡 및 심

정지<sup>5)</sup>가 발생한 환자의 경우 심폐소생술(CPR)<sup>6)</sup> 및 응급처치를 즉시 시행한다면 환자의 소생가능성이 높아진다는 연구결과가 많이 보고되고 있다. 심정지후 목격자에 의해 바로 심폐소생술이 시행되지 않으면, 응급의료서비스(EMS) 반응시간(신고에서 현장도착까지의 시간)이 4분이내일 경우 생존률은 28%이며, 4분 이상일 경우에는 7%정도라고 보고되고 있다(Hisenberg, 1979). 따라서 EMS반응시간은 3-4분 이내에 1차 소생술(basic life support)이 시작되고 8-10분 이내에 2차 소생술(advanced life support)이 시작되는 것이 이상적이며, 이와같은 조건이 만족된 경우에는 환자의 약 40%를 생존시킬 수 있었다고 한다(Roth, 1984). 황성오(1992)는 병원 이외의 장소에서 심정지가 발생한 환자를 버가 손상되기 이전에 소생시키려면, 심정지가 목격되어 목격자에 의하여 심폐소생술이 시행되거나, 응급의료인에 의하여 적절한 조치가 이루어져야 한다고 밝히면서, 우리나라의 경우 병원전 심정지환자에게 순환정지시간에 영향을 미치는 유일한 요소는 심정지 발생장소와 병원까지의 거리, 환자후송수단에 의하여 결정되는 병원 후송시간이라고 주장하였다. 또한 심정지의 원인은 외상이 52%, 심장질환으로 인한 심인성이 26%, 비심인성 내과적 원인이 22%였다고 보고하면서, 교통사고 및 심혈관 질환의 증가로 인하여 병원 이외의 장소에서 심정지가 발생하는 환자의 수가 점차 증가하고 있으므로, 응급의료체계의 활성화가 절실히 요구된다고 밝히고 있다.

이렇듯 교통사고 등에 의한 응급환자의 경우 응급의료기관으로의 빠른 이송이 절실히 요구된다. 응급실에 내원한 환자의 예후에 대해 이송시간과의 상관관계에 대해 고찰한 연구들을 보면, 1988년도 부산대학교 응급실을 내원한 교통사고 환자를 대상으로한 연구(최홍조, 1993)는 사고후 내원까지의 소요시간과 외상정도(trauma score)에 따른 사망률을 분석하였다. 외상정도가 극심한 경우에는 내원까지의 소요시간이 증가하더라도 사망률의 차이가 두드러지지 않았으나, 외상정도가 심하지 않은 경우에는 소요시간이 증가함에 따라 사망률이 증가되는 현상이 관찰되었다고 밝혔다.

사고유형으로는 보행자의 경우 11%의 사망률을 보여, 차내교통사고 6%보다 통계적으로 유의성있게 높은 사망률을 나타냈으며, 직접 내원한 환자보다 전원되었던 환자의 사망률이 현저히 높았다고 밝혔다. 임경수(1990)는 교통사고 환자의 발생지역에 따른 사망률을 고찰하였다. 이 연구는 1990년 6월-9월까지 원주기독병원 응급센터로 내원한 다발상 손상환자를 대상으로 외상환자들의 사고원인 중 교통사고가 73.4%를 차지하고 있으며(도시내 환자는 383예이며, 외곽은 412예였음), 분석결과 도시내 사고는 중증환자가 11.2%, 원격지역 사고는 중증환자가 41.7%였으며, 도시내 사고사망자는 2.35%, 원격지는 8.25%라는 조사결과를 밝혔다. 즉, 도심 외곽의 교통사고시 중증환자 발생률 및 사망률이 월등히 높음을 알 수 있었으며, 후송시간이 1시간 이상 소요되는 환자집단은 1시간 이

5) 심정지가 발생하여 순환이 정지되면 뇌조직내의 산소는 10초내에 고갈되며, 5분이 경과하면 포도당과 APT(세포기능 동력원)의 결핍이 일어나므로, 4-10분내에 순환정지상태가 교정되지 못하면 중추신경계도 포함하는 신경조직의 불가역적 손상에 의하여 생물학적 죽음(biological death)상태로 진행되므로 환자의 소생가능성은 급격히 감소하게 된다. 따라서 심정지가 발생하였을 때 환자의 소생에 가장 중요한 것은 빠른 시간내에 순환 및 호흡을 유지시켜 조직내에 산소를 공급하는 것이다.

6) 심폐소생술(cardiopulmonary resuscitation)은 갑작스런 심정지 또는 호흡정지에 대한 기본 구급법으로, 적절한 의학적 처치에 의해 정상 심장활동은 회복할 때까지 산소가 함유된 혈액을 뇌 및 기타 주요 신체 장기로 계속 흐르게 하는 것이다.

내의 집단보다 높은 사망률을 보였다고 언급하였다. 또한 1992년 2월~4월까지 강원도, 충청북도와 경기도내 50명상 이상 병원의 응급실에서 원주기독병원 응급센터로 후송된 중증의 다발성 손상환자를 대상으로 한 연구(임경수, 1992)에서는, 원격 지역에서 발생한 중증의 외상환자는 인근병원에서 초기 외상처치를 시행한 후에야 해당 전문의가 참여하게 되므로, 사고발생부터 전문처치까지 많은 시간이 소요되어 사망률이 높았다고 주장하였다.

이처럼 응급환자의 생존 여부는 응급환자가 얼마나 신속하게 최종적인 진료(definitive care)를 받을 수 있는가에 의하여 결정된다. 특히 외상성 쇼크(tramatic shock) 환자에서는 사고 발생 이후 1시간 이내에 최종적인 진료를 받아야 생존율이 높아지는 것으로 알려져 있으며, 이러한 사고 발생 이후 1시간을 "황금시간(golden hour)"이라고 부른다. 그러나 외상환자의 생명구조시 1시간을 결정적인 치료 시간으로 강조하는 것은 1시간이 임계치라는 뜻보다는 그만큼 환자의 생명과 관련있는 손상을 가능한 빨리 발견하여 처치해야 한다는 것을 강조하기 위한 것으로, 1시간 이내에 신속한 평가와 처치로 사망자를 줄이고자 하는 것이다(김세경, 2002).

(3) 교통사고사망률과 응급의료접근성

앞서 비도시지역에서의 사망률이 높은 원인에 대한 선행연구에서, 응급의료의 접근성은 사망률을 높이는 중요원인으로 밝혀졌다. 이에 대해 교통사고사망률과 응급의료의 접근성의 관계를 규명하고자 한 연구들이 등장하기 시작하였다.

Brodsky(1983)는 고속도로 교통사고에 영향을 미치는 여러 다른 요소들을 제외한 상황에서, 응급의료체계(Emergency Medical Services System)의 영향을 조사하였다. 우선 응급의료체계에 따라 접근

성이 높은 지역(Access지역: 각 주마다 지역병원을 갖고 있고, 적어도 두 곳 이상의 구급차서비스가 입지), 접근성이 낮은 지역(Remote 지역: 지역병원이 없고, 최대 1대의 구급차 서비스만 입지), 중간지역(Mixed 지역: Remote지역보다는 낮지만, Access보다는 못한 곳)으로 나누어 고찰하였다. 접근성이 낮은 지역과 높은 지역이 응급의료체계(EMS) 관련 요소에서 모두 유사하다면 '치명적 사고'가 얼마나 감소될지 보기위해, 접근성이 높은 지역의 사고 수를 접근성이 낮은 지역의 심각한 사고수에 대입한 결과, 접근성이 낮은 지역에서 심각한 사고수가 37.5% 감소하였으며, 중간지역에서는 31.4%가 감소하였다고 주장하였다. 시간측면에도 적용해보았을 때에는, 모든 사건이 응급의료체계 활동이 가장 원활한 낮에 일어난다면, 접근성이 높은 지역에서 치명도가 19.3%에서 17%로 감소되고, 중간지역에서는 8.0% 감소, 접근성이 낮은 지역에서는 7.1% 감소한다는 연구결과를 발표하였다. 즉 고속도로 교통사고 발생시, 응급의료체계의 접근성에 따라 사고의 치명도가 달라질 수 있다는 주장으로, 교통사고에서 응급의료체계의 중요성을 부각시켰다.

교통사고의 사망률의 지역격차에 대해, Beth(1988)는 1981-1983의 워싱턴 주의 도시와 원격지역에서 보행자와 차량충돌사고의 치명도를 비교하였다. 그는 이 연구를 통해 비록 도시에서 보행자 사고비율이 높지만, 사고치명도는 연평균 속도를 고정하였을 때에도 원격지역에서 높게 나타남을 밝혔으며, 이것은 교외지역이 외상센터로의 접근성이 제한되어있고, 응급의료서비스 도달이 늦기 때문일 가능성이 있다고 주장하였다. 이러한 연구의 맥을 이어, Clark(2003)는 비도시지역의 경우 과속확률이 높아 사망률이 높을 것이라는 가설에 대해, 응급의료서비스의 접근성이 사망률에

영향을 미치는 요인임을 밝히고자 하였다. 이 연구에서는 임의로 경찰 조사상 시속 80km이상의 속도로 달린 것으로 평가된 과속사고 사건을 대상으로 삼았으며, 속도 측정 기록이 없을 때에는 제한속도가 80km/h 이상인 곳에서 발생한 사고를 대상으로 포함시켰다. 회귀분석 결과 연령, 속도, 안전벨트 착용여부, 비도시지역이 사망률 증가에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 사망률은 인구 2만5천명미만 지역에서는 높으나, 도시화가 많이 진행된 곳일수록 인구수와 사망률간의 반비례관계는 불분명해졌다. 이 연구의 중요 발견은 연령, 속도, 안전벨트 착용 여부등의 요소를 제어한 후에도, 인구밀도가 낮은 지역의 교통사고사망률이 여전히 높다는 것이다. 반면 인구 수준이 다르더라도 도시끼리 비교한 결과, 사망률에 있어 큰 차이를 보이지 않았다. 이러한 도시들은 모두 응급의료서비스(EMS)의 신속한 접근이 가능하였다. 즉, 비도시지역에서는 적절한 의료 처치를 받을 수 있는 곳까지의 거리가 사망률에 영향을 미치는 것으로 판단된다고 주장하였다.

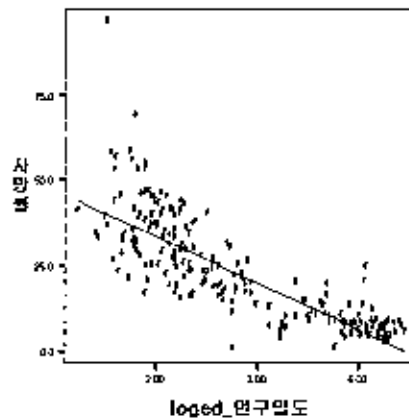
교통사고는 유발하는 인적, 차량적, 도로·환경적

요인과 더불어 여러 부수적인 간접요인들이 복합적으로 작용하여 발생한다. 이러한 요인에 의해 발생하는 교통사고에서 응급의료체계는 인명피해의 규모측면에서 중요한 역할을 수행한다. 선행연구들을 살펴본 결과, 국내연구들은 사고원인측면에 대한 연구 및 의료시설의 최적입지에 대하여는 큰 관심을 보였으나, 교통사고사망률의 지역격차에 대한 응급의료의 접근성 측면에서 접근한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 우리나라 교통사고사망의 지리적 특성을 살펴보고, 이러한 사망률과 응급의료접근성의 관계에 대해 고찰해 보고자 한다.

### 3. 교통사고사망률과 응급의료접근성 분석

#### 1) 교통사고사망의 지리적 특성

교통사고사망률이 지역별로 어떤 차이를 보이는지 알아보고자, 전국 시군구의 인구밀도와 교통사고사망률의 상관관계를 분석하였다. 교통사고사



〈그림 1〉 사망률과 인구밀도의 관계

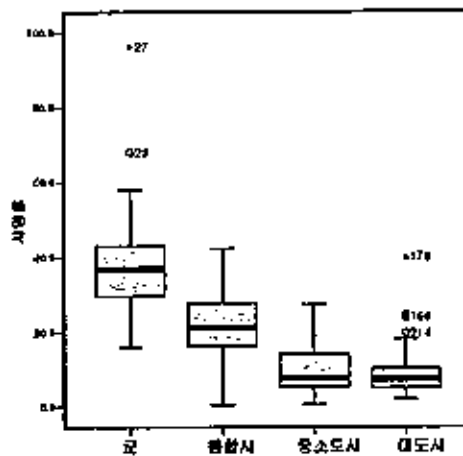


망률은 인구 10만명당 사망자수를 말하며, 전국 경찰서의 통계자료(2003년)를 사용하였다. 그러나 이 자료에서는 경찰서 관할지역과 시군구 행정단위가 일치하지 않아 전국217개의 시군구 자료로 통합하였다. 가령 과천경찰서의 경우에는 과천시와 의왕시가 관할지역으로서 과천시와 의왕시의 시군구 지도데이터를 통합하였으며, 서울 동작구의 경우는 반대로, 방배경찰서와 노랑진경찰서로 나뉘어 두 경찰서의 통계자료를 합쳐 동작구자료로 만들어졌다. 이렇게 새로 조정된 217개 시군구 데이터에 경찰서 통계자료를 지도데이터의 속성 데이터로 구축하여 분석에 활용하였다. 인구밀도의 경우 대도시와 군 지역간 편차가 너무 크므로 상용대수로 변환하였다.  $\log_{10}$ 인구밀도와 교통사고사망률의 회귀분석 결과, 결정계수( $R^2$ ) 값이 0.663으로 인구밀도와 사망률간에 높은 상관관계가 있음을 알 수 있으며, 결과값이 매우 유의함( $F=423.385$ , 유의확률 0.000)을 보여주었다. 또한 회귀계수는 -0.814로 인구밀도와 교통사고사망률이 음의 상관관계로 나타났다. 즉 인구밀도가 높은

지역일수록 사망률이 낮고, 인구밀도가 낮은 지역일수록 사망률이 높게 나타난다.

회귀분석의 결과를 토대로 인구밀도의 지역차이를 더 자세히 살펴보기 위해서 분산분석을 시행하였다. 지역은 인구밀도가 매우 높은 대도시, 중소도시지역, 중소도시와 군지역이 통합된 통합시, 인구밀도가 매우 낮은 군지역의 4집단으로 구분하였다. 서울 및 광역시의 64개 구를 대도시자료로 사용하였으며, 통합시자료는 시와 군이 통합된 52개의 통합시(도·농 복합형태의 시, 2005년)와 경찰서 관할구역상 통합된 자료를 합하여 총 62개 지역이 통합시로 구분되었다. 중소도시는 통합시에서 제외된 일반 시 15지역, 마지막으로 군은 통합시에 통합되지 않은 일반 군으로 76개 지역으로 구분되었다.

이 4개 시·군 집단의 교통사고사망률에 대한 분산분석 결과  $F$ 값이 113.3이고 유의확률이 0.000으로 유의한 결과가 나왔다. 이는 교통사고사망률은 집단(대도시권, 중소도시, 통합시, 군지역)간에 차이가 뚜렷함을 뜻하는 것이다. 이 각 지역집단별



(그림 2) 지역별 사망률

평균과 분산을 이용하여 교통사고사망들의 분포를 보면 (그림 2)와 같다.

우리나라의 인구10만명당 사망자수 평균은 15.2명(2002년)이다. 지역을 구분하여 인구10만명당 사망자수를 보면, 대도시의 경우 8.8명이며 군지역은 37.5명으로 4배이상 높게 나타난다. 또 중소도시의 경우는 10.0명, 통합시는 21.4명인 것으로 나타났다.

이렇게 교통사고의 사망률이 다르게 나타나는 이유가 단순히 교통사고의 발생률이 높아서인지, 아니면 사고의 치사율이 높기 때문인지 구별할 필요가 있다. 교통사고사망률의 지역간 격차를 밝히기 위해 지역별로 사고발생률과 사망률, 치사율을 비교해보았다. 그 결과 대도시의 사고발생률은 중소도시보다 높으나 사망률은 더 낮았으며 비슷한 사고발생률을 보이는 군지역에 비해 사망률은 현저히 낮았다. 이러한 결과로 볼 때, 사고가 많이 발생하는 것과 사망률이 높은 것은 연관성이 적은 것으로 보인다. 사고발생률과 사망률과의 상관관계를 분석한 결과( $r=0.314$ ) 역시 그 상관정도가 매우 낮았다.

반면 치사율의 경우 대都市는 평균 1.8인 반면,

군지역의 경우 7.8로 3배이상 차이를 보였다. 또한 사망률의 지역차와 비슷한 양상을 띠어 인구밀도가 높은 지역으로 갈수록 치사율의 평균값이 낮아졌다. 즉 교통사고사망률의 지역차는 지역의 교통사고 발생빈도에 따르는 것이 아니라, 사고시 사망할 확률인 치사율의 차이에서 연유하는 마가 큰 것으로 볼 수 있다. 이러한 치사율의 지역적 차이에 대해 분산분석을 실시한 결과, 지역 집단간의 차이가 존재하는 것으로 나타났으며( $F=129.735$ , 유의확률 0.000), 치사율의 지역차이에 있어서 군지역과 통합시, 중소도시로 갈수록 치사율은 현저히 낮아짐을 알 수 있었다.

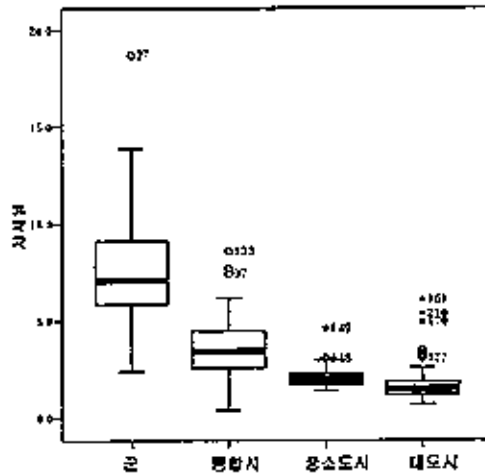
치사율의 지역차가 존재한다는 결과값에도 불구하고 대도시와 중소도시에서는 지역구분의 의미가 뚜렷해 보이지 않아, 이에 대한 검증으로 사후분석을 실시하여 치사율의 지역구분에 있어 그 차이가 유의한지에 대해 더 자세히 살펴보았다.

사후검정인 LSD(최소한의 현저한 차이:least significant difference)결과, 군지역은 통합시, 중소도시, 대도시와의 비교에서 평균차이가 유의하였으며, 통합시역시 군, 중소도시, 대도시의 평균차이가 유의하게 나타났다. 그러나 중소도시는 군과

〈표 2〉 지역별 사고발생률과 사망률, 치사율 비교

지역구분	구분	인구밀도(명/㎢)	인적피해 사고건수	사고발생률 <sup>1)</sup>	사망률 <sup>2)</sup>	치사율 <sup>3)</sup>
군 (N=76)	평균	97.9	339.3	5.3	37.5	7.5
	표준편차	61.5	324.7	1.7	12.4	2.5
통합시 (N=62)	평균	888.0	1406.4	6.0	21.4	3.7
	표준편차	2399.3	808.8	2.5	9.1	1.6
중소도시 (N=15)	평균	4748.9	1825.2	4.6	10.0	2.2
	표준편차	4458.1	1478.4	2.5	6.9	0.8
대도시 (N=64)	평균	11787.4	1497.4	5.1	8.8	1.8
	표준편차	7322.7	686.2	2.3	6.3	3.0

주: 1) 교통사고발생률은 인구1000명당 교통사고건수  
 2) 교통사고사망률은 인구10만명당 사망자수  
 3) 교통사고치사율은 사고100건당 사망자수



〈그림 3〉 지역별 치사율

통합시와는 평균차이가 유의하나 대도시와는 평균차가 현저하지 않다는 결과가 나왔으며, 대도시 역시 군과 통합시와는 평균차이가 유의하나 중소도시에서는 유의하지 않았다.

이 결과 도시의 성격을 가진 대도시와 중소도시, 그리고 도시와 비도시적 성격이 섞인 통합시, 비도시지역의 성격을 보여주는 군지역으로 구분되는 것으로 보인다. 바꿔말하면, 도시지역, 혼합지역, 비도시지역으로 구분된다고 할 수 있다. 즉 교통사고의 사망률이 인구밀도와 음의 상관관계에 있음을 회귀분석을 통해 확인하였지만, 도시집단 안에서는 대도시와 중소도시, 즉 규모에 따른 차이가 뚜렷하지 않음이 밝혀졌다. 이렇듯 대도시와 중소도시에서 교통사고사망률이 비슷한 수준으로 낮게 나오는 것은 교통사고사망에 있어서 도시화가 요인이 됨을 의미하는 것으로 볼 수 있다.

## 2) 응급의료기관 입지와 교통사고사망률

보건복지부(2004)는 응급의료체계의 개선을 위한 응급의료기본계획(5년)을 수립하였다. 이를 위한 추진과제로 전국 어디서나 30분 이내 도달가능하도록 응급의료센터를 균형 육성하겠다고 발표하였다. 이는 응급환자의 처치를 위한 응급의료접근성을 높이기 위한 방안을 제시한 것으로, 공공적 성격의 응급의료에 전국적으로 형평성있게 접근가능하고자 하는 것이다. 이에 여기서는 현재 전국 응급의료기관<sup>7)</sup>의 접근성을 살펴보고, 응급의료기관의 입지·배분에 대해 생각해 보고자 한다.

교통사고사망률이 높은 군지역의 응급의료접근성과 사망률이 낮은 대도시의 응급의료접근성을 비교해보았을 때, 이용가능한 시설측면과 공간적 접근성 측면 모두 현저한 차이가 있었다. 특히 군

7) 응급의료기관의 현황(2005)을 살펴보면, 권역응급의료센터 16곳, 지역응급의료센터 93곳, 지역응급의료기관 321곳이 지정·운영되고 있다. 권역응급의료센터는 시, 도내 최상위 응급의료기관의 역할을 담당하며, 지역응급의료센터는 지역내 종합병원 중에서 지정되고, 지역응급의료기관은 최하위 기관으로써 종합병원 뿐만 아니라 병·의원중도 지정받을 수 있다.

〈표 3〉 응급의료기관별 30분내 접근가능연적

	광역응급 의료센터	지역응급 의료센터	지역응급 의료기관	전국응급 의료기관
전국면적에 대한 비율	32.9%	60.3%	95.5%	95.8%

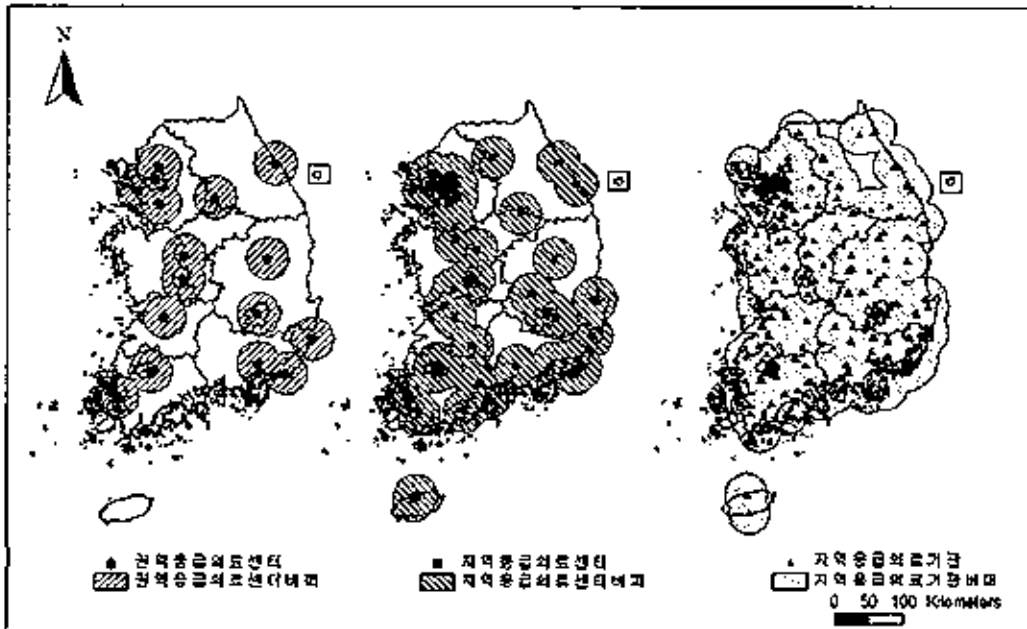
지역의 경우 고차병원으로의 접근성이 대도시에 비해 매우 낮은 것으로 조사되었는데, 이러한 고차병원으로의 접근성이 교통사고치사율과 관계가 있을 수 있다고 가정해 보았다.

우선 전국 응급의료기관별(2005)로 시설입지 지역에서 30분의 시간거리로 접근가능한 지역을 살펴보았다(표 3). 30분의 시간거리는 시속 60km를 기준으로, 응급의료기관이 위치한 지점에서 반경 30km 이내의 지역으로 접근가능면적을 표현하였다(그림 4 참조).

이에 대한 자세한 교찰을 위해 지역별 교통사고 치사율을 비교하였다(표 4). 비교 결과, 의료의

접속측면에서, 고차병원의 입지여부에 따른 교통사고 치사율의 차이를 확인할 수 있었다. 심지어 접근성이 상대적으로 높은 대도시 내에서도 시설이 입지한 지역과 그렇지 않은 지역의 치사율에서 차이가 존재하였다.

지역별로 볼 때, 군지역의 경우 2차 종합병원이 입지한 지역의 치사율은 입지하지 않은 지역보다 낮으며, 병원급 병원이 입지한 지역도 병원이 없는 지역보다 낮았다. 즉 군지역에서는 2차 종합병원이 입지한 지역의 치사율이 가장 낮고, 그 다음으로는 병원급 병원이 입지한 지역이었으며, 그렇지 못한 지역은 치사율이 높게 나타났다. 3차 종합병



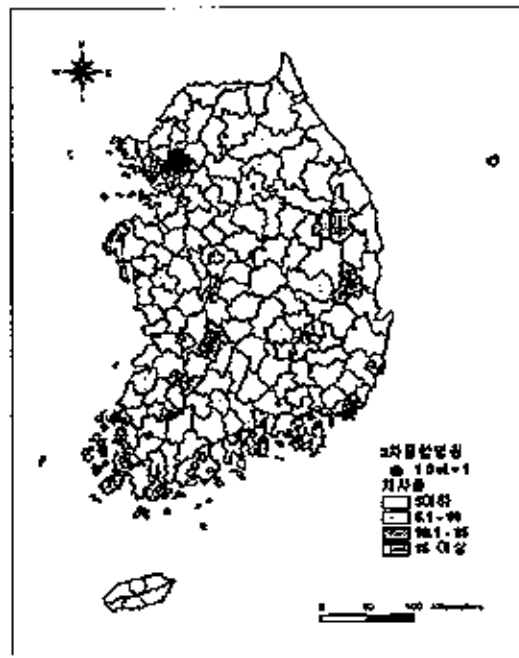
〈그림 4〉 응급의료기관별 30분내 접근가능지역

〈표 4〉 종합병원 유무와 치사율 평균

치사율	3차 종합병원		2차 종합병원		병원급	
	유무	무	유무	무	유무	무
군	-	-	6.4	7.7	7.4	7.9
통합시	3.3	3.7	3.7	3.6	3.6	5.9
중소도시	2.15	2.2	2.2	-	2.2	2.0
대도시	1.4	2.0	1.6	2.9	1.8	2.8

원이 입지한 대도시의 경우, 치사율은 1.4로 매우 낮은 반면, 병원급의 병원조차 없는 군지역의 경우 치사율이 7.9로 조사되었다. 이는, 3차 종합병원이 입지한 대도시보다 치사율이 5.6배나 높은 것으로 병원의 입지여부가 치사율에 미치는 영향을 알 수 있다. 이를 전국 시군구의 교통사고치사율의 단계 구분도와 3차 종합병원의 입지를 중첩시켜 표현해 보았다(그림 5 참조).

그 결과, 3차 종합병원이 입지해있는 지역의 교통사고치사율이 타지역에 비해 낮은 것을 확인할 수 있다. 또한 이러한 3차 종합병원이 입지한 지역의 주변 역시 교통사고 치사율이 낮게 나타나고 있다. 이는 3차 종합병원이 넓은 지역까지 그 영향을 미치고 있는 결과로 해석할 수 있다. 병원시설의 입지여부가 교통사고치사율에 있어 영향을 미치는 중요한 요소가 되는 이유는 다음과 같다. 교



〈그림 5〉 3차종합병원의 입지와 교통사고 치사율

동사고 발생시 환자의 상태가 위중하여 종합병원 급의 병원으로 후송하여야 할 경우에 지역내 병원시설이 없거나, 병원급 병원이 있어도 종합병원이 없을 경우에 주변 다른 도시의 종합병원으로 후송하여야 한다. 또한 환자의 상태가 심각할수록 더욱 더 빠른 이송이 필수적이다. 가까운 곳에 병원시설이 입지하고 있지 않아 장거리를 후송하여 이송시간이 길어지게 되면, 환자의 상태를 악화시켜 사망으로까지 이르게 될 가능성이 높아지기 때문이다. 이송의 신속성과 더불어 의료의 질적수준은 사고자의 사망여부에 있어 매우 중요한 요소이다. <그림 5>에서도 볼 수 있듯이 최고차 병원이 입지한 지역 및 그 주변지역은 치사율이 낮은 것이 확인되었다.

이를 종합하여 볼 때, 교통사고와 같은 외상환자의 예방가능한 사망을 줄이기 위해서는 종합병원급의 응급의료센터로의 접근성이 보장되어야 하겠다.

#### 4. 응급의료이송에 대한 사례연구 : 원주시와 횡성군

도시와 비도시지역은 교통사고의 특성이나 응급의료의 접근성 측면에서 차이가 있다. 또한 이러한 배경은 사망률의 지리적 격차라는 현상으로 표출되었다. 비도시지역에서 발생하는 예방가능한 사

망을 줄이기 위해 응급의료체계의 정비가 필요하다. 이를 위해 도시와 비도시지역의 이송현황 및 체계를 고찰하면, 문제점을 도출하고 시사점을 제시할 수 있으리라 기대된다. 특히 실제 중증의 교통사고 환자가 발생하였을 때, 119구급대의 이송시간이 어떻게 차이가 나는지 사례지역을 통해 살펴보았다.

##### 1) 교통사고사망 및 응급의료시설 현황

2003년도 경찰청 교통사고 통계자료를 토대로 원주시와 횡성군의 교통사고 현황을 비교하면 <표 5>와 같다.

원주시의 경우 인적피해가 발생한 교통사고건수는 횡성군에 비해 약 10배나 많은 수치였으며, 인구를 감안하더라도 교통사고발생률은 횡성군보다 높게 나타났다. 반면 교통사고사망률과 치사율은 횡성군에 비해 매우 낮은 것으로 조사되었다. 즉 원주시는 사고발생률은 높으나 사망률은 낮은 반면, 횡성군은 원주시에 비해 사망률(인구10만명당 사망자수)은 2배, 치사율(사고100건당 사망자수)은 3배나 높게 나타났다.

원주시에는 권역응급의료센터인 연세대원주의대 원주기독병원(3차종합)과 지역응급의료기관인 지방공사 원주의료원(2차종합)과 상지병원(병원급)이 입지해있다. 횡성군에는 지역응급의료기관으로 횡성대성병원(병원급)과 횡성제일병원(병원

<표 5> 원주시와 횡성군의 교통사고 현황, 2003년

경찰서별 출처: 경찰청, 2004	인구(백만 명)	교통사고 건수	교통사고 사망자	치사율 (%)	인구(10만명당) 사망자수	사고(100건당) 사망자수
원주시	2495	61	62	3896	22.0	2.5
횡성군	255	19	20	472	44.8	7.8

급)이 입지하고 있다. 원주시의 원주기독병원은 3차 종합병원으로 원주시뿐만 아니라 횡성군을 포함, 지역내 응급의료기관 중 최고차 병원으로 역할하고 있다.

원주시와 횡성군의 응급의료시설을 비교해보면, 횡성군의 경우 고차 응급의료기관으로의 접근성이 떨어짐을 알 수 있다. 전체 의료시설에서도 원주시는 위에서 언급한 원주기독병원(3차종합병원)과 원주의료원(2차종합병원), 성지병원(병원) 이외에도, 병원급 병원이 5곳이며, 의원급 병원은 157곳인 반면, 횡성군은 위에서 언급한 병원급 병원 2곳과 11곳의 의원급 병원이 있을 뿐이다.

2) 중증 교통사고환자의 이송

2003년도 구급일지를 통해 중증의 교통사고환자

에 대한 자료만을 선별하였다. 총 9,053건의 구급이송이 이루어졌으며 이중 교통사고 이송은 1,893건이었다. 구급일지의 기록을 토대로 교통사고의 종류로 분류된 205건의 사고를 분석에 사용하였다.

각 소방파출소 및 출장소별로 환자를 후송한 병원까지의 거리와 평균이송시간을 조사하여 살펴본 결과는 <표 6>과 같다.

원주시에 입지한 소방파출소 및 출장소의 이송시간의 차이는 병원이 입지해 있는 시내지역과의 근접성과 담당면적의 차이가 반영된 결과로 보여진다. 주로 후송하는 병원은 원주기독병원과 원주의료원으로 모두 원주시내에 위치하고 있다. 원주시는 통합시로써 도시와 비도시(즉 면지역)지역으로 구성되므로, 병원에서 가까운 곳과 원격지역이 존재한다. 이러한 지역적 특성은 소방서별 이송시

<표 6> 소방파출소 및 출장소별 평균 이송시간과 거리

지역	소방서	평균이송시간(분)	병원까지의 거리(분)	현장까지의 거리(분)	병원까지의 거리(분)	총이송 시간(분)
원주시	명륜	8.0	6.1	9.3	24.8	
	귀래	2.0	0.9	28.0	38.0	
	학성	3.9	3.1	2.8	14.9	
	신림	7.6	6.1	27.3	48.7	
	단구	5.3	3.3	5.5	22.6	
	태장	10.1	10.5	15.9	37.5	
	소초	7.5	6.0	17.5	41.0	
	우산	8.0	6.4	5.3	28.8	
	문막	6.3	8.0	15.8	30.9	
	지정	12.8	12.4	28.4	46.6	
횡성군	부근	1.0	1.0	34.0	36.0	
	황성	9.8	11.0	17.3	34.7	
	서원	6.3	12.0	35.8	41.0	
	공근	6.3	5.0	18.5	17.8	
	우천	20.2	23.3	32.8	61.2	
	둔내	11.5	9.1	40.1	54.3	
	안흥	13.0	17.0	46.0	60.5	
청암	25.5	12.1	36.7	59.2		

〈표 7〉 횡성지역의 추송병원별 평균이송시간(분)

	횡성	서원	우천	안흥	청일	둔내	공근
원주기독병원	43.5	15.5	68.2	52	62.5	56.8	-
횡성대성병원	23.5	36.5	26	60	39	37.7	17.8

간 및 이송거리를 분석한 결과에서도 보여졌다. 원주 도심(都心)에 위치한 명륜소방서의 경우, 출동 거리에 비해 현장도착시간이 길게 나타났는데, 이는 도심의 혼잡도가 반영된 결과로 보인다. 반면 도심과 먼 부론과 귀래, 신림면의 경우는 원주시내 까지 약 30분 이상이 소요되는 거리로, 도로의 혼잡없이 바로 이송되는 것으로 파악되었다. 즉, 총 이송시간과 총이송거리(현장까지의 거리와 병원까지의 거리의 합)를 비교하여 볼 때, 도심의 명륜파출소는 거리에 비해 많은 이송시간이 소요되었으며, 같은 시내에 입지한 화성, 단구, 우산파출소 역시 비슷한 양상을 보였다. 비도시적 성격을 가진 원격지역의 부론, 귀래, 신림, 지정면에서는 총이송거리에 비해 총이송시간은 짧았다.

횡성군의 소방파출소 및 출장소의 평균 이송시간과 거리를 살펴본 결과, 이송병원에 따라 평균이송시간의 차이를 확인 할 수 있었다. 횡성군에서 원주시와 접경하고 있는 지역의 소방파출소 및 출장소는 횡성, 서원, 우천, 안흥출장소 등이다. 반면 원주시와 먼 지역에 입지하고 있는 소방서는 공근, 둔내, 청일 등이다. 〈표 7〉은 이러한 횡성지역의 소방서별로 추송병원까지 평균 총이송시간을 나타낸 것이다.

원주시와 근접한 거리에 있는 소방서 중 횡성, 서원, 안흥출장소는 원주기독병원과 횡성대성병원으로의 이송비율은 대략 50:50으로 조사되었다. 반면 우천출장소의 경우는 80%가 원주기독병원으로 후송되었다. 실제 총이송시간의 평균을 비교해보면,

서원과 안흥은 원주기독병원으로의 이송시간이 짧았으나, 횡성과 우천의 경우는 횡성대성병원으로의 이송시간이 짧았다. 또한 원주와 먼 거리에 입지한 청일, 둔내, 공근의 경우를 살펴보면, 청일은 대략 절반정도가 원주기독병원으로 후송되었고 둔내의 경우는 80% 이상이 원주기독병원으로, 공근의 경우는 모두 대성병원으로 후송된 것으로 조사되었다.

이송시간으로 볼 때, 서원과 안흥을 제외하고는 모두 같은 횡성군내에 입지하고 있는 횡성대성병원으로의 이송시간이 짧았으나, 실제 이송전수는 절반 이상이 원주기독병원으로 후송되고 있었다. 특히 우천과 둔내의 경우 80% 이상이 원주기독병원으로 이송하였는데, 이러한 현상이 발생한 원인은 우천면과 둔내면에서 원주시내로 연결되는 영동고속도로의 영향으로 판단된다. 교통환경측면에서 고속도로의 이용이 용이하고, 또한 교통사고 역시 고속도로에서 발생하는 경우가 많기 때문이다. 〈표 7〉에서 공근지역이 가장 짧은 병원후송시간을 보였는데 이는 이송된 병원이 모두 횡성군 횡성읍에 입지한 대성병원이었기 때문이다. 도로여건상 원주기독병원으로 가는 도로가 횡성읍을 지나므로 횡성대성병원으로 우선 후송하는 경향을 보였다.

### 3) 문제점 및 제안

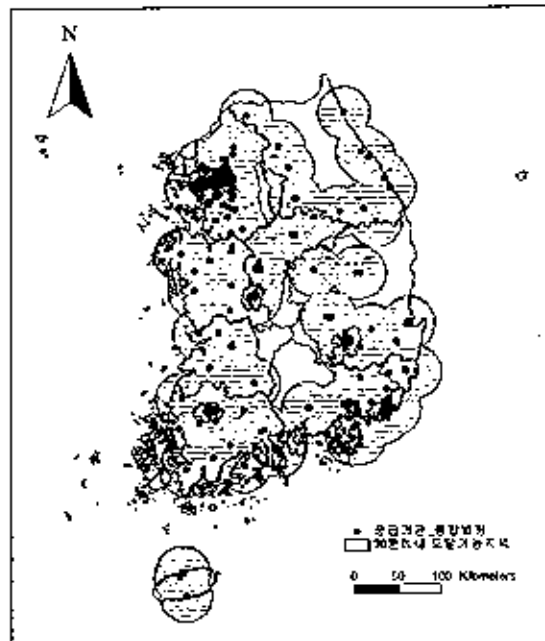
횡성군에서 교통사고가 발생하면, 가까이 횡성읍에 위치한 대성병원으로 이송되거나 더 멀리 원주시에 위치한 원주기독병원으로 이송된다. 이송



거리로만 본다면 지역내 대성병원으로 환자가 이송되는 것이 당연하다고 볼 수 있다. 그러나 현실은, 병원시설의 수준이 이송양상을 좌우하는 요인이 되고 있다. 특히 환자의 상태가 위중할수록 고차병원인 원주기독병원까지 먼 거리를 무릎쓰고 후송하는 경우가 많다는 것을 인터뷰 결과 알 수 있었다. 이러한 현상은 응급의료체계의 구축에서 지역 의료시설을 응급의료기관으로 지정하는 것만으로는 별반 의미가 없다는 것을 증명하는 것이다. 지역내 응급의료기관보다 먼 거리에 위치한 고차병원으로 환자를 이송하고 있는 현실에 대한 대책이 필요함을 시사한다. 따라서 응급의료에서의 적절한 접근성을 수립하기 위해서는 지역내 병원으로 환자를 유도할 수 있는 자원대책이 필요하다. 보건복지부는 전국의 응급의료센터의 균형적인

발전을 위해 응급의료 취약지역에 응급의료센터의 건립을 지원하겠다고 발표했다(보건복지부, 2004). 그러나 응급의료 취약지의 대부분은 인구밀도가 낮은 지역이므로 시설을 이용할 수 있는 환자수에 비해 과도한 투자계획은 효율성이 낮다. 외국의 경우 이러한 지역에 전문 외상센터를 구축하여 운영하고 있으나, 우리나라의 경제적 여건상 그러한 투자는 환자의 수요를 감안한 때 현실적이지 못한 방안이다. 반면, 기존 지역내 지정된 응급의료기관에 중중 외상환자를 치료할 수 있도록 외상팀을 구축하고 의료수준의 질적 향상을 위한 지원을 실시한다면 이러한 문제점을 어느정도 해소할 수 있을 것으로 판단된다.

이상 사례연구지역에서 밝힌 바를 전국범위로 적용해 본다면 다음과 같다. 전국 응급의료기관중



(그림 6) 응급의료기관중 종합병원의 접근성

30분 이내에 도달가능한 종합병원의 분포 및 면적을 살펴본 결과(그림 6), 전국의 84.2%가 응급의료의 적정 접근성지역에 속하는 것으로 드러났다. 따라서 (그림 6)에서 여백으로 표시된 지역, 즉 종합병원이 커버하지 못하는 지역의 지역응급의료기관에 대한 투자가 선행되어야 하겠다. 이들 병원에 종합병원급의 시설이 가능하도록 외상팀을 우선지원하여, 환자이송시간을 단축할 수 있도록 지역내 병원으로 환자이송을 유도해야한다. 또한 의료수준의 질적측면에서 보면, 같은 종합병원이라 하더라도 시설규모 및 의료진이 질적 수준에는 병원간 상당한 차이를 보이고 있다. 따라서 지역에 입지한 병원의 현황과약을 통해 응급의료의 질적 수준을 높일 수 있도록 지원해야 하겠다.

#### 4) 소결

본 장에서는 사례지역인 원주시와 횡성군을 대상으로 교통사고사망 및 응급의료의 이송에 대해 고찰하였다. 응급의료체계의 목적이 응급조치를 필요로 하는 환자에 대하여 신속하고 체계적이며 효율적인 이송과 진료를 제공하는 것임에도 불구하고, 환자의 이송을 통해 살펴본 결과 시간거리 측면에서 응급의료시설로의 접근에 지역적 차이가 존재함이 밝혀졌다.

횡성군의 경우 대성병원과 제일병원이 응급의료기관으로 지정되어 있으나, 본 조사결과 제일병원으로의 이송은 보이지 않았다. 반면 대성병원의 경우 원주기독병원과 비슷한 수준으로 환자가 후송되는 것으로 조사되었다. 원주시의 경우에도 2차 종합병원인 원주의료원보다 3차종합병원인 원주기독병원으로 환자이송의 집중이 보여졌다. 이러한 현상은 지역내 병원중에서도 환자치료에 우위

를 점하는 병원이 존재한다는 것이다.

원주시는 통합시로서 도심과 외곽지역으로 구분되며, 소방파출소별 평균이송시간에서 이러한 특성이 드러났다. 도시 내부에 입지하고 있는 소방파출소의 경우 총이송 거리에 비해 이송시간이 더 길게 조사되었는데 이는 도심의 혼잡도가 반영되었기 때문이며, 외곽지역의 경우는 이송거리에 비해 이송시간이 짧게 나타나 대조를 이루었다.

또한 횡성군의 경우에서는 이송측면에서 차이를 보였다. 환자를 이송하는 주요병원을 살펴보면, 횡성군지역 내에서도 원주시와 근접한 절경지역은, 원주기독병원으로의 이송비율이 50%정도인 반면 영동고속도로가 관통하는 지역인 우천면과 둔내면의 경우 환자이송의 80%이상 원주기독병원으로 집중되었다. 이는 영동고속도로에서 사고가 발생하거나, 영동고속도로를 이용해 환자를 이송함에 기인한다고 하겠다. 즉 도로교통환경 역시 병원선택에 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

119구급대에 의한 이송이 아닌, 타차량이송에 대한 조사결과, 원주시내의 경우에는 반응시간이 짧은 경우에도 불구하고 타차량이송이 많이 발생하였다. 이는 교통사고수요가 많은 도시지역에 병원 구급차량들이 대기하고 있다가 환자를 수송하는 것으로 밝혀졌다. 이렇게 반응시간이 짧은 지역에 더 많은 구급차량이 대기하는, 수요에 따른 공급의 집중이 보여졌다. 즉 수요를 따라가는 시장경제의 논리를 엿볼 수 있는 결과였다.

응급의료기관별 접근성을 비교한 결과, 전체 응급의료기관은 전국의 95.8%를 임계시간안에 포함하는 것으로 조사되었다. 그러나 실제 중증환자의 경우 종합병원급의 병원으로의 접근성이 중요하다. 응급의료기관 중 종합병원급 병원이 임계시간안에 포함하고 있는 면적은 84.2%였는데, 이 지역

에 포함되지 못하는 응급의료의 취약지역에 대한 대책이 요구됨을 알 수 있었다. 정부는 응급의료 취약지역에 응급의료센터의 건립을 지원하는 계획을 가지고 있으나, 인구밀도가 낮아 수요가 없는 지역에 무리한 투자를 하는 것은 바람직하지 못하다. 이미 입지해 있는 지역내 응급의료기관을 활용하는 방안을 강구하여 좀 더 효율적인 지원이 이루어지도록 해야 할 것이다.

즉 응급환자의 경우 빠른 이송이 환자의 예후에 상당한 연관이 있는 것을 감안할 때, 지역내 응급의료기관으로 이송을 권장할 수 있어야 하겠다. 그러나 병원선택에 있어 우리나라의 경우 환자나 보호자의 의견이 반영되어 고차병원으로의 환자이송이 집중되는 것이 현실이다. 이러한 현상에 대응하기 위해서는 지역내 응급의료기관에서 의상환자를 치료할 수 있는 능력을 갖추도록 적절한 지원이 필요하다. 지역내 입지한 병원의 의상환자의 치료수준을 높여, 이송시간이 짧은 지역내 병원으로의 이송을 유도한다면, 교통사고로 인한 예방가능 사망률을 낮출 수 있을 것으로 기대된다.

## 5. 결론

본 연구는 교통사고사망률의 지역차이를 응급의료의 접근성 측면에서 접근하여, 먼저 전국 범위로 교통사고사망 및 응급의료 서비스의 지리적 특성을 밝힌 다음, 강원도 원주시와 횡성군을 사례로 교통사고와 응급의료 접근성을 미시적으로 검토하였다.

전국 수준에서 교통사고사망률과 응급의료접근성에 대해 고찰한 결과는 다음과 같다. 첫째, 시군구 단위의 교통사고 자료(2003년)를 분석한 결과

교통사고사망률은 지역 차이가 뚜렷하였으며, 특히 인구밀도와 음의 상관관계를 보여 인구밀도가 높은 지역은 교통사고사망률이 낮은 반면, 인구밀도가 낮은 지역은 사망률이 높았다. 또한 대도시, 중소도시, 통합시, 군지역으로 나누어 보면, 지역별로 사망률(인구10만명당 사망자수)과 치사율(사고100건당 사망자수)의 차이가 드러났다. 이러한 교통사고사망률의 지역차가 단지 교통사고가 많이 발생해서인지 또는 치명적인 사고발생여부에 따른 것인지 검토한 결과, 사고발생률(인구1000명당 교통사고건수)보다는 치사율이 지역차의 주원인으로 밝혀졌다. 그러나 대도시와 중소도시의 경우는 그 차이가 불분명하였는데, 이는 대도시와 중소도시가 인구규모에서 차이가 날뿐 도시환경이라는 점에서는 다르지 않기 때문으로 판단된다. 도시와 비도시간의 차이가 뚜렷이 나타나는 것은, 교통사고사망에서 도시화 여부가 주요 설명변수가 됨을 의미하는 것으로 해석된다.

둘째, 비도시지역의 경우 치명적인 교통사고가 많이 발생함에도 불구하고 응급의료에의 접근성은 떨어지며, 이는 교통사고사망률을 높이는 배경을 이룬다. 본 연구는 응급의료접근성의 개념을 환자가 이용할 수 있는 병원시설수, 공간적 거리, 그리고 응급의료서비스를 받을 수 있는 시간거리로 적용하였다. 분석 결과, 응급의료접근성 역시 지역간에 차이가 뚜렷함을 확인하였다. 특히 군(郡) 지역에서는 중증환자를 치료할 수 있는 고차병원으로의 접근성이 도시지역에 비해 현저히 낮았으며, 종합병원이 아닌 병원급 병원이 응급의료에서 많은 역할을 담당하고 있는 것으로 나타났다.

셋째, 위와 같은 결과를 토대로, 의료기관별 접근성과 교통사고사망률의 관계를 살펴보았다. 먼저, 전국적으로 응급의료시설에서 30분 이내에 접근

가능한 범위를 검토한 결과, 권역응급의료센터의 경우 전국도의 32.9%가 30분 임계시간 이내에 권역응급의료센터로의 접근이 가능하였고, 지역응급의료센터의 경우는 60.3%, 지역응급의료기관은 95.5%가 접근가능한 것으로 드러났다. 또한, 교통사고 치사율은 지역내 병원이 입지하는냐에 따라 달랐으며, 특히 2차 및 3차 종합병원과 같은 고차병원의 존재여부에 따라 치사율의 지역차는 더 컸다. 즉 고차병원으로의 접근성이 교통사고사망률을 낮추는 주요한 요인으로 보였다.

전국 범위에서 밝혀진 주요 사안을 강원도 원주시와 횡성군의 2003년도 119 구급일지와 현지답사 자료를 중심으로 자세히 분석하였다. 중증 교통사고환자의 이송에서, 도시지역인 원주시와 비도시지역인 횡성군 사이에 이송시간 격차가 확인되었으며, 이는 응급의료시설의 존재여부 및 병원 선택에 의해 발생하는 것으로 드러났다. 비도시지역인 횡성군의 경우 지역내에 응급의료기관이 있기는 하지만 전부 병원급 병원일 뿐 종합병원급의 응급의료기관이 없기 때문에, 중증환자 발생시 인근 원주시의 고차병원으로 후송하는 비율이 높았다. 논리상으로는 교통사고 발생지점에서 가장 가까운 지역내 응급의료기관으로 환자가 이송되어야 하지만 현실은 그렇지 않아, 비도시지역에서 교통사고가 발생하였을 때 인근 도시의 고차병원으로 환자가 이송되어 이송시간이 자연히 늘어나고 있었다. 또한 119구급대 이외의 타차량이송에 대한 조사 결과, 교통사고가 많은 도시지역에 병원구급차량들이 대기하고 있다가 환자를 수송하는 것으로 밝혀졌다. 이렇게 구급반응시간이 짧고 접근성이 우수한 지역에 더 많은 구급차량이 대기하는 현상은, 수요를 따라가는 시장경제 원리가 응급이송 부문에서도 작동하고 있음을 뜻한다.

사례지역의 연구에서 드러난 주요 사안의 하나는 중증의 교통사고 환자는 비록 거리가 멀더라도 종합병원급 응급의료시설로 후송되는 경향이 있었다. 이에 전국 범위에서 고차병원으로의 접근성을 다시 분석한 결과, 응급의료기관 전체로는 국토의 대부분(95.8%)이 30분내 도달가능하지만, 종합병원급의 응급의료기관으로의 경우는 국토의 84.2%만이 30분 임계범위 이내에 들어있었다. 이는 국토의 약 15%는 고차 응급의료의 취약지역이므로, 앞으로 종합병원급 응급의료시설로의 접근성을 높이기 위한 지원이 이 취약지역에 집중되어야 함을 시사한다. 또한 이들 취약지역의 지원을 위하여 이미 입지하고 있는 하위 응급의료기관을 활용하는 방안도 적극 모색되어야 할 것으로 보인다. 전국의 응급의료 현황을 상세히 파악하고, 각 지역의 특성을 감안한 맞춤형 응급의료 지원방안을 마련하는 것이 응급의료의 질을 높이는 길로 판단된다.

이 연구는 교통사고 사망연구를 지리적인 관점에서 접근하였다는 점에서 선행연구와 차별된다. 그러나 응급의료의 접근성과 교통사고사망률의 상관관계는 밝혔으나, 인과관계를 밝히는 수준에 까지 이르지는 못하였다. 아울러, 우리나라 교통사고사망률이 높은 배경에는 현행 응급의료체계가 미흡한 점도 있을 것으로 추정되므로 법적, 제도적, 행정적 측면에 관한 심도있는 고찰은 향후 중요한 연구과제로 판단된다. 응급의료접근성을 공급 측면 뿐 아니라 수요자 측면에서 살펴보는 일도 의미있는 연구주제로 보인다.

참고문헌

- 김윤, 2004, "응급의료의 질 향상 방안", 대한병원협회지, 292, 30-49.
- 김세경, 2002, Emergency Medicine, 군자출판사.
- 문옥균, 1983, '의료보험과 의료접근도' 의료보험 1983년 7월호.
- 박정희, 1983, 서울 시내 응급환자의 진료권규명을 위한 조사, 서울대학교 석사학위논문.
- 보건복지부, 2004, 보건복지 통계연보, 50.
- 오세현, 2002, 외곽지역에서 교통사고로 발생한 대량 환자의 분류와 이송, 이주대학교 의과대학 석사학위논문.
- 이종화, 1982, 의료시설에의 공간접근성 분석을 통한 진료생활권 설정에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.
- 임경수, 1990, "다발성 손상환자에 있어 후송 시간 및 후송 방법이 환자에 미치는 결과", 대한외상학회지, 3(1), 4-12.
- 의료정책연구소(대한의사협회), 2004, 'OECD 보건통계자료를 통해 살펴본 우리나라 보건의료 현황분석'.
- 정우영·김윤·김준식, 2001, "외상치료에서의 문제점과 예방 가능한 사망", 대한응급의학회지 12(1), 45-56.
- 중앙응급의료센터, 2004, 연보 제2호.
- 최중석, 1996, 효율적 포괄모형을 이용한 응급의료시설 입지 모형, 서울대학교 석사학위논문.
- 최홍조·김상순, 1993, "교통사고 환자외 아들의 사망인자에 대한 분석", 대한외상학회지 6(1), 26-37.
- 한국보건산업진흥원, 1999, 응급의료기관 평가 및 모니터링체계 구축.
- 한국보건산업진흥원, 2004, 응급진료권 분석 및 응급의료기관 평가.
- 한국보건 의료관리연구원, 1997, 응급의료체계 운영평가.
- 행정자치부, 2003, 소방통계.
- 허우궁, 2003, "교통지리정보시스템에 기반 한 접근성 분석", 서울대학교 국토문제연구소.
- 홍백익, 1995, 의료서비스의 접근성 형평에 관한 연구, 서울대학교 사회복지학과 석사학위논문.
- Aday, L., Anderson R., 1980, "Health Care in the U.S : Equitable for whom? Beverly Hills" : SAGE Publication, 49-54.
- Baker, S.P., Whitfield, R.A., O' Neill, B., 1987, "Geographic variation in mortality from motor vehicle crashes", *The New England Journal of Medicine* 316, 1384-1387.
- Brodsky, H., 1983, "Highway fatal accidents and accessibility of Emergency Medical Services", *Social Science & Medicine*, 17(11), 731-740.
- Barancik, J.I., Chatterjee B.F., Greene Cradden Y.C., 1986 "Motor vehicle trauma in northeastern Ohio : Incidence and outcome by age, sex and road-use category", *American journal of Epidemiology* 123, 846-861.
- Beth, A., Frederick P., Abraham B., 1988, "Urban - rural location and the risk of dying in a pedestrian-vehicle collision", *The Journal of Trauma*, 28(1), 91-94.
- Clark, D., 2003, "Effect of population density on mortality after motor vehicle collisions", *Accident Analysis & Prevention*, 35, 965-971
- Guss, D.A., Meyer F.T., Neuman T.S, 1989, "The impact of a regionalized trauma system of trauma care in San Diego County" . *Annals of Emergency Medicine*, 18(11), 1141-1145.
- Grossman, D., 1997, "Urban-rural differences in Prehospital care of Major Trauma". *The Journal of Trauma*, 42(4), 723-729
- Parker, E.B. et al. 1998, "Measuring access to primary medical care : some examples of the use of geographical information systems" *Health & Place* 4(2), 183-193.
- Robert, L., Keith, M., 1996, "Fatal motor vehicle crashes: variations of crash characteristics within rural regions of different population densities", *The Journal of Trauma*, 41(2), 315-320.
- Waller, J.A, Curran R, Noyes F 1964. "Traffic death : A preliminary study of urban and rural fatalities

in California", *California Medicine* 101, 272-276.

Wayne, R. 1989. "Rural trauma management", *the American Journal of Surgery* 157, 463-466.

Zwertling, C., Peek-Asa, C., Whitten, P.S., 2005, "Fatal motor vehicle crashes in rural and urban areas: decomposing rates into contributing factors", *Injury Prevention*, 11, 24-28.