

원 저

의료 기관 구분에 따른 중독 환자의 사망률 - 건강보험심사평가원 자료 기반

안양샘병원 응급의학과¹, 아주대학교 의과대학 응급의학교실²

김소영¹ · 최상천² · 김혁훈² · 양희원² · 윤상규¹

Comparison of Mortality Rate according to Hospital Level among Patients with Poisoning Based on Korean Health Insurance and Assessment Service

Soyoung Kim, M.D.¹, Sangchun Choi, M.D.², Hyuk-Hoon Kim, M.D.²,
Hee Won Yang, M.D.², Sangkyu Yoon, M.D.¹

Department of Emergency Medicine, Anyang Sam Hospital, Anyang¹,

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon², Korea

Purpose: Mortality rate in the health services research field is frequently considered as a proxy for measuring healthcare quality. We compared the mortality rate and hospitalization levels among patients with poisoning.

Methods: A population-based study of hospital size and level based on the Korean health insurance and assessment service was conducted to identify the impact of hospital level on patient mortality.

Results: We analyzed a total of 16,416 patients, of which 7,607 were from tertiary hospitals, 8,490 were from general hospitals, and 319 were from hospitals. The highest mortality rate of diagnosis regarding poisoning was T60.31 (other herbicides and fungicides, 16%), followed by T60.0 (organophosphate and carbamate insecticides, 12.7%). There was no statistical difference in mortality among hospital levels for gender. Among age groups, tertiary hospitals had lower mortality than general hospitals and hospitals for patients aged more than 70 years (11.9% mortality at tertiary vs 14.2% at general and 23% at hospital; $p=0.003$, adjusted z score=-6.9), general hospitals had lower mortality than tertiary hospitals and hospitals for patients aged 18 to 29 (0.6% at general vs 2.4% at tertiary and 3.7% at hospital; $p=0.01$, adjusted z score=-4.3), and hospitals had lower mortality than tertiary hospitals and general hospitals for patients between 50 and 59 years of age (0% at hospital vs 6.4% at general and 8.3% at tertiary; $p=0.004$).

Conclusion: Overall, there was no significant difference between mortality and hospital level among poisoned patients. However, to establish an efficient treatment system for patients with poisoning, further studies will be needed to identify the role of each facility according to hospital level.

Key Words: Poisoning, Mortality, Health facility size, Insurance, Health, Reimbursement

서 론

현대 사회의 복잡성과 산업 발전에 더불어 약물에 과량 노출이나 탐닉, 약물을 통한 자살 시도, 화학 물질 노출 사고, 화재 등 다양한 요소들에 의한 중독과 그에 따른 부작용이 증가하고 있다¹⁾. 중독의 원인들로 의도적인 경우 일산화탄소, glyphosate나 glufosinate 제제의 제초제, 비

책임저자: 최 상 천

경기도 수원시 영통구 월드컵로 164

아주대학교 의과대학 응급의학교실

Tel: 031) 219-7754 Fax: 031) 216-7760

E-mail: avenue59@ajou.ac.kr

투고일: 2019년 4월 12일

1차 심사일: 2019년 4월 13일

게재 승인일: 2019년 5월 25일

정형 항우울제가 증가하고 있으며, 비의도적인 경우 진정제/항정신병제, 진통제와 같은 의약품이 대표적이다²⁾. Kang 등³⁾에 따르면 국내의 중독 환자는 전체 응급실 환자의 0.66-1.3%라고 하였고, Kim 등⁴⁾에 따르면 의도적 자살 환자에서 사망률은 8.6%였다고 한다. 그러나, 중독 사망률이나 치명성과 관련하여 현재까지 표본심층조사나 단일 품목에 대한 일부 연구는 있었으나, 중독 사망의 원인이나 사망률과 관련된 인구 기반 연구는 없었다. 2017년 사망 통계에 따르면 불의의 중독에 의한 사망은 10만명당 0.5명으로 이전 통계와 비교하여 큰 차이를 나타내지 않았으나, 자살 사망이 인구 10만명당 24.3명이고, 자살 사망의 주요 원인이 중독임을 고려할 때, 의도적 중독에 따른 사망률은 높을 것으로 추정된다⁵⁾.

사망률과 관련해서 Burke 등⁶⁾에 따르면 환자가 치료받는 의료 기관이 교육 기관인 경우 환자의 사망률이 더 낮다고 하였고, 환자의 사망률과 관련된 다른 연구에서도 의료 기관의 규모나 수준이 환자의 사망률에 영향을 미친다고 하였다^{7,8)}. 그러나, 중독 환자들의 경우 사망률과 관련해서 원인 물질의 다양성이나 지역에 따른 차이를 예측해 볼 수 있으나, 의료 기관 등급에 따른 차이에 관련된 선행 연구는 없다.

이에 본 연구는 의료 기관 등급에 따른 환자의 사망률의 연관성 확인을 위해, 의료 기관을 수준이나 규모에 따라 구분하여 각 의료 기관 중환자실 입원 중독 환자들의 다빈도 물질, 사망률, 진정제 사용을 비교하였다.

대상 및 방법

본 연구는 건강보험심사평가원의 건강보험 청구자료를 이용한 후향적 관찰연구로 아주대학교병원 기관연구윤리심의위원회의 허가(AJIRB-MED-EXP-19-058)를 받은 후 시행하였다. 연구 서면 동의서 작성은 자료의 익명성이 보장되었기에 심의 면제를 받았다.

2010년 1월부터 2014년 12월까지(5년간) 중환자실 입원 관련 코드(AJ100-AJ190, AJ200-290, AJ300-390)를 건강보험심사평가원에 급여 신청하거나 중환자 전담의에 의한 진료에 관한 코드(AJ001)를 급여 신청한 환자 중, 중독과 관련된 상병코드(T)를 주상병 혹은 부상병으로 등록한 환자를 대상으로 하였다. 이들 환자 중 18세 미만의 소아는 제외하였다.

자료를 통하여 대상 환자들의 성별, 연령, 진단명, 중환자실에서 사용한 약물 및 퇴원 시 진료 결과를 조사하였다. 진단명 중에서는 5개 상위 호발 진단명만을 연구에 포함시켰고, 사망은 퇴원 시 진료 결과에서 사망으로 기록된

경우로 하였다. 대상 환자들의 성별, 연령, 5개 상위 호발 진단명에 따른 사망률과 환자들이 중환자실에서 사용한 약물들의 사용률을 의료 기관 등급에 따라 비교하였다. 의료 기관 등급은 상급 종합병원, 종합병원, 병원으로 구분하였고, 중환자실에서 사용한 약물들은 최근 출판된 중환자 의학 약물 사용에 관한 가이드라인에 근거하여, 크게 진통제, 수면제, 항정신병제, 근육이완제로 분류하였다.

모든 자료는 R 3.0.2(R core Team [2016], Vienna, Austria) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 성별, 연령, 진단명에 따른 등급별 의료 기관 간의 사망률과 의료 기관 등급에 따른 약물 사용률, 그리고 연도별 입원환자의 사망률의 차이를 비교 분석하기 위해 chi-square test 혹은 Fisher's exact test를 이용하였고, 각각의 의료기관별 차이를 확인하기 위해 사후검정을 시행하였다. p 값이 0.05 미만인 경우와 수정된 z 점수의 절대값이 1.96보다 큰 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

1. 대상 환자들의 특성

연구 대상 기간 동안 유의한 청구 자료는 총 16,416건이었다. 성별로는 남성 7,965명, 여성 8,451명으로 남녀비는 1:1.06이었고, 연령별로는 18세 이상의 10대를 포함한 20대 1,658명, 30대 2,198명, 40대 2,888명, 50대 2,937명, 60대 2,283명, 70세 이상 4,450명이었다.

1) 중환자실 중독 환자 사망 관련 물질과 입원의 원인 물질

대상 환자들의 5개 상위 호발 진단명 중 가장 높은 사망률을 나타낸 진단은 16%의 T60.31(기타 제초제의 독성 효과)였고, 그 다음은 12.7%의 T60.0(유기인산 및 카바메이트계 살충제의 독성 효과)였다. 중환자실 입원 원인 물질과 관련하여 가장 많은 진단은 T50.9(기타 및 상세불명의 약물, 약제 및 생물학적 물질에 의한 중독)으로 1,994명이었고, 그 다음으로 1,473명인 T42.7(상세불명의 항뇌전증제 및 진정제-수면제에 의한 중독), 1,329명인 T60.0(유기인산 및 카바메이트계 살충제의 독성효과), 1,019명인 T60.31(기타 제초제의 독성 효과), 951명인 T58(일산화탄소의 독성효과)의 순으로 나타났다.

2) 의료 기관의 수준별 사망률 비교

먼저 성별에 따른 의료 기관 수준별 사망률에서, 여성의 상급 종합병원, 종합병원, 병원의 사망률은 각각 5.5%,

5.1%, 6.5%($p=0.54$)로 통계적으로 유의하지 않았고, 남성도 각각 10%, 11%, 11.9%($p=0.36$)로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

연령에 따른 사망률을 비교해 보면, 18-29세는 상급 종합병원, 종합병원, 병원의 사망률이 각각 2.4%, 0.6%, 3.7%($p=0.01$, 수정된 z 점수=-4.3)로 종합병원의 사망률이, 50-59세는 각각 8.3%, 6.4%, 0%($p=0.004$)으로 병원의 사망률이, 70세 이상에서 각각 11.9%, 14.2%, 23%($p=0.003$, 수정된 z 점수=-6.9)로 상급 종합병원의 사망률이 통계적으로 유의하게 낮았다. 이에 반해 30-39세는 각각 4.3%, 3.2%, 0%($p=0.22$), 40-49세는 각각 6.0%, 4.2%, 3.5%($p=0.09$), 60-69세 각각 9.4%, 0.1%, 12.5%($p=0.40$)로 통계적으로 유의한 결과는 없었다(Fig. 1).

5개 상위 호발 진단명의 사망률을 비교하면, 가장 많은 진단명을 차지한 기타 및 상세불명의 약물, 약제 및 생물학적 물질에 의한 중독의 경우는 상급 종합병원, 종합병원, 병원에서 사망률이 각각에서 3.4%, 6.1%, 0%($p=0.03$)으로 병원에서 사망률이 낮게 나타났다. 그 다음을 차지한 진단명은 상세불명의 항뇌전증제 및 진정제-수면제에 의한 중독으로 각각 0.2%, 1.1%, 0%($p=0.31$)로 통계적으로 유의하지 않았으며, 유기인산 및 카바메이트계 살충제의 독성효과를 진단명으로 하여 치료받은 환자들에서 사망률은 10.5%, 15.4%, 27.2%($p=0.01$, 수정된 z 점수=-2.8)로 상급 종합병원이 통계적으로 유의하게 낮았다. 나머지 4,5위 호발 진단명인 기타 제초제의 독성효과와 일산화탄소의 독성효과는 각각 13.8%, 17.1%, 20.6%($p=0.29$), 1.8%, 3.2%, 0%($p=0.31$)로 통계적으로 유의하지 않았다(Table 2).

3) 의료 기관의 수준별 약물 사용 비교
 중환자실에서 사용한 약물 중 수면제의 경우는 상급 종합병원, 종합병원, 병원의 경우 각각 30.2%, 20.7%,

Table 1. Comparison of mortality according to sex

| | No. of deaths/No. of patients (Mortality, %) | | | p-value |
|-----------------------|--|-----------------|-----------------|---------|
| | Tertiary | General | Hospital | |
| F | 451/8,451 (5.3) | 209/3,772 (5.5) | 231/4,511 (5.1) | 0.54 |
| M | 843/7,965 (10.5) | 387/3,835 (10) | 438/3,979 (11) | 0.36 |
| Total No. of patients | 16,416 | 7,607 | 8,490 | 319 |

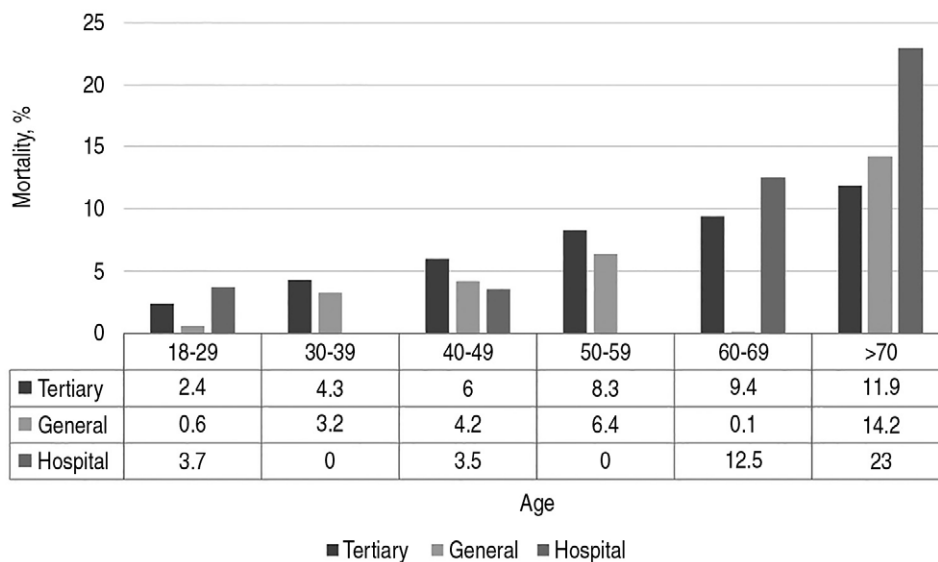


Fig. 1. Comparison of mortality for age.

Tertiary hospital had lower mortality than general hospital and hospital for the age more than 70 years old (11.9% mortality at tertiary vs 14.2% at general and 23% at hospital; $p=0.003$, adjusted z score=-6.9), general hospital had lower mortality than tertiary hospital and hospital for between 18 and 29 (0.6% at general vs 2.4% at tertiary and 3.7% at hospital; $p=0.01$, adjusted z score=-4.3), and hospital had lower mortality than tertiary hospital and general hospital for between 50 and 59 (0% at hospital vs 6.4% at general and 8.3% at tertiary; $p=0.004$).

Table 2. Comparison of mortality for Top 5 diagnosis

| | Total No. of patients (Mortality, %) | No. of deaths/No. of patients (Mortality, %) | | | p-value |
|---|---|--|------------------------|-------------|---------|
| | | Tertiary | General | Hospital | |
| T50.9 (Other and unspecified drugs, medications and biological substances) | 1,994 (5.1) | 24/702 (3.4) | 79/1,286 (6.1) 0/6 (0) | 0.03 | |
| T42.7 (Other antiepileptic and sedative-hypnotic drugs) | 1,473 (0.8) | 1/374 (0.2) | 12/1,042 (1.1) | 0/57 (0) | 0.31 |
| T60.0 (Organophosphate and carbamate insecticides) | 1,329 (12.7) | 82/775 (10.5*) | 84/543 (15.4) | 3/11 (27.2) | 0.01 |
| T60.31 (Other herbicides and fungicides) | 1,019 (16.0) | 50/360 (13.8) | 108/630 (17.1) | 6/29 (20.6) | 0.29 |
| T58 (toxic effect of Carbon monoxide) | 951 (2.1) | 14/762 (1.8) | 6/185 (3.2) | 0/4 (0) | 0.31 |

*: adjusted z score = -2.8

Table 3. Comparison of administered medications during ICU stay

| Total No. of Patients | No. of patients (%) | | |
|-----------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| | Tertiary 7,607 | General 8,490 | Hospital 319 |
| Sedatives | 2,303 (30.2) | 1,761 (20.7) | 58 (18.1) |
| Analgesics | 760 (9.9) | 457 (5.3) | 6 (1.8) |
| NMB | 444 (5.8) | 156 (1.8) | 3 (0.9) |
| Antipsychotics | 842 (11) | 743 (8.7) | 17 (5.3) |

ICU: intensive care unit, NMB: neuromuscular blockers

18.1%의 사용률을 나타내었고, 진통제의 경우는 각각 9.9%, 5.3%, 1.8%, 근육 이완제는 5.8%, 1.8%, 0.9%, 항정신병제는 11%, 8.7%, 5.3%의 사용률을 나타내었다 (Table 3).

고 찰

본 연구는 의료 기관 등급에 따른 환자의 사망률의 연관성 확인을 위해, 의료 기관을 수준이나 규모에 따라 구분하여 사망률을 비교한 연구로, 상급 종합병원에서의 사망률이 종합병원, 병원과 비교하여 통계적으로 유의하게 낮은 연령대와 호발 진단명이 있었으나, 이러한 결과가 모든 연령대와 5개 상위 호발 진단명 모두에서 나타나는 공통적 특징은 아니었다. Burke 등⁶⁾에 따르면, 주류 수련 병원과 비수련 병원과의 30일 사망률 비교에서 주류 병원의 사망률이 1.5% 낮았다고 하였고, Fareed⁷⁾에 따르면, 큰

규모의 병원이 작은 규모의 병원보다 사망률이 11% 낮았다고 하였다. 몇 가지 다른 연구들에서는 이러한 결과들을 다음과 같은 이유를 들어 설명하였다. 수련 병원의 경우 환자 치료를 위한 다양한 자원과 발전된 기술을 빠르게 받아들여 진료의 안전성을 확보하며, 환자 상태 변화에 조기 개입할 수 있고, 이로 인해 합병증 발생의 가능성이 적어 사망률의 감소와 연관이 있다는 것이다^{8,9)}. 그러나, 또 다른 연구에서는 이러한 차이는 본 연구 결과와 유사하게 모든 질환에서 보이는 것이 아니라 질환 별로 차이가 나는 것으로 나타났으며, 이미 언급한 연구에서도 사망률의 차이는 의료 기관의 수련 여부나 규모에 의한 것이 아닌 경험 및 특성화된 지식에 따른 결과라 하였다^{6,10,11)}.

중독 사망과 관련하여 의료 기관 등급의 구분 없이 전체적으로 연령별 분포를 살펴볼 때, 60대에서 약간 감소하는 양상을 보이기는 하지만, 연령이 증가할수록 전반적으로 대상 환자들의 수가 늘어나는 양상을 보였고, 사망률

은 연령 증가와 비례하여 증가하는 양상을 보였다. 의료 기관 등급별 사망률을 비교하였을 때도 가장 빈도가 낮고 사망률이 낮은 18-29세의 사망률은(상급 종합병원, 종합병원, 병원간 2.4%, 0%, 3.7%, $p=0.01$) 종합병원에서 가장 낮아 유의한 차이를 보였고, 가장 빈도가 높고 사망률이 높은 70세 이상의 사망률 역시(상급 종합병원, 종합병원, 병원간 11.9%, 14.2%, 23%, $p=0.003$) 상급 종합병원의 사망률이 유의하게 낮은 결과를 보였다.

대상 환자들의 5개 상위 호발 진단명은 전체 대상 환자수의 41.2%를 차지하였고, 가장 많은 진단인 T50.9(기타 및 상세불명의 약물, 약제 및 생물학적 물질에 의한 중독)은 종합병원에서 가장 많은 환자수를 나타내었고, 사망률은(상급 종합병원, 종합병원, 병원 간 3.4%, 6.1%, 0%, $p=0.03$) 통계적으로 유의하게 종합병원에서 가장 높고, 병원에서 가장 낮은 것으로 나타났다. T50.9 진단의 경우는 약제를 알 수 없는 경우에 많이 사용하는 상병 코드로 환자가 정확한 약물 명을 알지 못할 때도 사용되며, 환자의 의식이 명료하지 않아 의료진이 확인할 수 없는 경우도 해당될 수 있어, 치명성 여부를 판단하기 힘든 경우가 많았을 것이라 생각할 수 있다. 이러한 이유로 병원군의 경우는 약물 농도 검사 및 응급 투석 등 한 단계 높은 치료가 불가능하기 때문에 초기부터 전원하였을 가능성이 있었을 것으로 생각한다. T60.0(유기인산 및 카바메이트계 살충제의 독성효과)은 상급 종합병원에서 가장 많은 환자수를 보였음에도 불구하고, 상급 종합병원, 종합병원, 병원 간 사망률을 비교하였을 때(10.5%, 15.4%, 27.2%, $p=0.01$), 상급 종합병원에서 유의하게 낮았다. 이에 반하여 전체적으로 사망률이 가장 낮았던 두 번째 호발 진단명인 T42.7(상세불명의 항뇌전증제 및 진정제-수면제에 의한 중독)은 상급 종합병원, 종합병원, 병원간의 사망률이 유의한 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 중독 치료에 있어 해독제 투여 등 전문적인 치료가 필요한 물질들에 대한 치료가 상급병원에 더욱 원활히 이루어졌음을 시사한다고 할 수 있다. 다른 질병이나 사고와 다르게 중독 치료의 경우, 물질에 따른 각각의 치료법이 다양하여 중독 물질을 파악하고 그에 맞게 접근하는 것이 치료의 핵심이라고 볼 수 있다. WHO는 중독 센터(poison center)를 중독에 관한 정보를 제공하고, 예방, 진단 및 치료하는 곳으로 정의하고 있고, 전세계적으로 47%의 국가만이 이러한 센터를 운영하고 있다고 보고하였다¹²⁾. 이에 우리나라에서도 보건복지부가 응급의료에 관한 법률 제29조에 의해 '독극물 전문 응급의료센터'를 지정하여 운영할 수 있도록 하고 있으나, 현재 지정된 의료 기관은 없는 상태이다. 2015년 국가중독센터 국제 심포지움을 통하여 미국 독극

물관리센터협회(AAPCC; American Association of Poison Control Center), 중국 국가중독관리센터(NPCC; National Poison Control Center in China CDC), 베트남 중독관리센터(Poison Control Center, Bach Mai Hospital)의 운영 현황과 성과를 접할 수 있는 기회를 가지는 등 중독 센터에 관한 필요성을 지각하고 있다. 특히, 미국 독극물관리센터협회(AAPCC)는 치료만을 담당하는 것 뿐만 아니라, 정보 제공 및 중독에 대한 연간보고서(NPDS)와 전국 통계를 매년 발행하고 있어^{13,14)}, 발전 방향을 지속적으로 모색하고 있다. 또한, 중독의 치료는 다른 어떤 질환보다 경험이 많은 전문가가 필요한 것이 사실이며, 앞서 언급한 것처럼, 단순히 의료 기관 자체의 규모가 아니라 경험이 풍부한 의료진의 존재가 사망률의 감소와 관계가 있다면 중독 센터로 치료를 접근하는 것이 효율적이고 중요할 것으로 생각된다. 이러한 중독 센터를 위해서는 중독 전문가의 양성이 또한 절실하며, 이를 위한 국가적 혹은 의료계의 시스템 지원 및 교육에 대한 투자가 반드시 필요하리라 판단한다.

본 연구에서 성별에 따른 남녀 비는 1:1.06이었으나, 사망률은 남성 10.5%, 여성 5.3%로 남성에서 거의 두 배 가까운 사망률을 나타내었고, 이는 이전 연구에서 남성이 8.6%, 여성이 2.8%로 3.1배 높았다는 결과와 일치한다⁴⁾. 5개 상위 호발 진단명의 사망률을 의료 기관 등급 구별 없이 전체적으로 살펴보았을 때, 상세불명의 약물, 약제 및 생물학적 물질에 의한 중독의 경우는 5.1%, 상세불명의 항뇌전증제 및 진정제-수면제에 의한 중독은 0.8%, 유기인산 및 카바메이트계 살충제의 독성효과는 12.7%, 기타 제초제의 독성효과 16%, 일산화탄소의 독성효과 2.1%를 나타내었고, 이 결과는 일산화탄소 14.1%, 기타 제초제 12.1%와 비교할 때 엇갈린 결과를 보였고¹⁵⁾, 진정제-수면제에 의한 중독은 남성에서 3.1%, 여성에서 5.8%, 일산화탄소는 남성에서 13.3%, 여성에서 9.5%의 결과를 분석한 연구와 비교하였을 때도 차이를 보인다⁴⁾. 이러한 결과는 본 연구가 심평원 자료의 인구 기반 연구임을 고려할 때, 이전 여러 연구들의 자료와는 다르게 광범위한 지역 및 환자들을 대상으로 하였기에 나타나는 차이로 생각해 볼 수 있다. 추후 이러한 원인을 확인하기 위한 세분화된 접근, 특히 지역적 차이를 포함한 다양한 변수를 다루는 연구가 필요하리라 생각한다. 또한, 중독 물질의 종류에 따라 치명성이 높은 경우 응급실에서 사망하거나, 혹은 일반 병동에서 상태가 급변하여 사망하는 경우도 있었을 수 있기 때문에 발생한 사망률의 차이로 생각해 볼 수 있겠다.

중환자실에 입원한 중독 환자들의 경우 치료 중 의식이 감소된 경우가 많고, 생체 징후가 불안정하거나 호흡 부전

때문에 기관내삽관의 빈도가 높기 때문에 중환자실에서 진정제를 포함한 다양한 약제 사용의 필요성이 있다. 5년 동안 전향적으로 2군대의 상급 종합병원에 내원한 급성 중독 환자 2,497명을 대상으로 한 연구에서는 기관내삽관의 적절한 시기와 약물 사용은 치료의 질을 보여주는 한 지표로서, 환자의 사망률과도 연관될 것이라 하였다¹⁶⁾. 또한 약물 사용의 시기 및 양은 환자의 중증도와도 깊은 연관이 있을 것이다. 본 연구에서 상급 종합병원의 약물 사용률이 종합병원, 병원에 비해 월등히 높은 것으로 나타났는데, 상급 종합병원의 경우 진정제 30.2%, 진통제 9.9%, 근육 이완제 5.8%, 항정신병제 11.0%이었다. 이러한 결과는 상급 종합병원에서의 중독 환자의 전반적 중증도가 높은 것과 함께 진료의 질이 높을 수 있다는 사실을 나타낸다. 덧붙여, 위에서 언급한 연구에서 총 2,497명 중 87명에게 기관내삽관을 시행하였고, 기관내삽관 시 사용한 약물의 빈도는 진정제 66.7%, 근육 이완제 65.5%로 나타났다. 또 다른 연구에서는 기관내삽관을 하게 된 가장 흔한 급성 중독은 수면제, 항우울제, 마약성 진통제로 보고하였다^{16,17)}. 이러한 연구들을 바탕으로 기관내삽관 시 진정제를 사용하게 된 적응증과 부작용 등의 동반된 다른 자료를 연구하는 것 또한 중요하고, 향후 다른 질병군과의 비교가 필요하리라 판단한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구 결과가 현 시점에서의 중독 연관 사망률을 정확히 반영하지 못할 수 있다. 연구 대상 기간이 그라목손 판매 중지 기간 이전을 포함하고 있고, 그라목손의 판매 중지에도 불구하고, 여전히 기존에 판매되었던 그라목손에 의한 중독이 발생하고 있는 점을 감안할 때, 의료 기관별 사망률 측정에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 따라서 본 연구 결과를 해석할 때 이러한 점을 고려해야 할 것으로 판단한다. 둘째, 연구 기반 연구이기는 하지만 전체 중독 관련 환자수를 확인하지 못했다. 앞서 언급한 바와 같이 중환자실 입원 환자 외에 중독과 관련된 사망은 의료 기관 내원 전 사망이나 응급실이나 일반 병동에서 사망이 있을 수 있기 때문에 사망률에 있어 오류가 있을 수 있다. 그러나, 본 연구가 중독 환자 발생과 의료 기관의 수준의 연관성을 확인하는 것이라 할 때, 본 연구에 포함되지 않은 의료 기관 내원 전 중독 사망 환자나 응급실 사망 환자의 경우는 연구 결과에 큰 영향을 주지 않았을 것으로 판단된다. 셋째, 사망률을 토대로 의료 기관의 수준을 정확히 평가하기 위해서는 중증도를 평가할 수 있는 변수들을 포함하고 각각의 변수들에 대한 보정이 필요했으나 이를 시행하지 않았다. 그러나, 본 연구가 같은 수준의 의료기관들에 대한 사망률 비교가 아니라 중별 구분에 따른 의료기관들의 사망률을 비

교를 목적으로 하고 있고, 중별 구분 정의에 의해 중별 의료기관의 수준 차이가 사회통념으로 어느정도 존재한다는 점을 감안할 때 연구 결과에 있어 매우 큰 편향이 발생하였을 것으로 판단하지는 않는다. 그러나 연구 결과 해석 시 이에 대한 고려가 필요하다. 향후 보다 정확한 연구 결과를 위해 중증도 평가를 위한 변수 추가 및 보정된 사망률을 이용한 연구가 필요하리라 생각한다. 넷째, 치료 관련 내용은 확인하지 않았다. 중독 치료와 관련된 의료 기관의 치료 수준이나 질을 평가하기 위해서는 중독 별 특성에 따른 해독제 투여의 필요성이나 체외제거법 치료법 등 치료와 관련된 다양한 비교가 필요할 수 있다. 의료 기관의 수준에 따른 치료 결과를 정확히 평가하기 위해서는 향후 치료 관련 내용이 포함된 추가 연구가 필요하리라 판단한다. 다섯째, 이미 기술한 바와 같이 T50.9 진단의 경우는 약제를 알 수 없는 경우에 많이 사용하는 상병코드로, 환자가 음독 약제를 명확히 인지하지 못하거나 알 수 없는 경우도 포함될 수 있으므로 결과 해석에 주의가 필요할 것으로 판단한다.

결론

본 연구 결과에서는 기존 연구 결과들과 달리 의료 기관의 수준이나 규모에 따른 사망률이 성별, 연령 및 주요 질환에서 통계적으로 유의한 수준으로 일정한 패턴을 보이지 않았다. 그러나, 최근 약물 자살 시도의 증가 및 중독 질환의 특성을 고려할 때, 향후 의료기관의 규모나 수준에 따른 치료 결과를 정확히 분석하는 추가 연구가 필요하고, 이를 통해 효과적인 중독 환자 치료시스템을 구축하는 것이 필요하리라 판단한다.

ORCID

Soyoung Kim (<https://orcid.org/0000-0003-1690-0612>)
Sangchun Choi (<https://orcid.org/0000-0003-2271-3434>)

참고문헌

1. Poisoning Prevention and Management. World Health Organization. 2016. Available at: <https://www.who.int/ipcs/poisons/en/>. Accessed February 20, 2019.
2. Jo H, Lee C, Park J, et al. Unintentional pharmaceutical poisoning in the emergency department. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2018;16(2):116-23.
3. Kang B. Toxicants reported in research on fatal toxic exposure in Korea. *J Korean Soc Emerg Med* 2007;18(1):

- 32-40.
4. Lee H, Han J, Kim J, et al. Epidemiologic characteristics of intentional poisoning: emergency department based injury in-depth surveillance during 2011-2015. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2017;15(2):131-9.
 5. 2017 Causes of death and injury, Korea. Korea Institute for Health and Social Affairs. Available at: <http://kostat.go.kr>. Accessed November 25, 2018.
 6. Burke LG, Frakt AB, Khullar D, et al. Association between teaching status and mortality in US hospitals. *JAMA* 2017;317(20):2105-13.
 7. Fareed N. Size matters: a meta-analysis on the impact of hospital size on patient mortality. *Int J Evid Based Healthc* 2012;10(2):103-11.
 8. Shahian DM, Nordberg P, Meyer GS, et al. Contemporary performance of U.S. teaching and nonteaching hospitals. *Acad Med* 2012;87(6):701-8.
 9. De la Garza Ramos R, Nakhla J, Nasser R, et al. The impact of hospital teaching status on timing of intervention, inpatient morbidity, and mortality after surgery for vertebral column fractures with spinal cord injury. *World Neurosurg* 2017;99:140-4.
 10. Halm EA, Lee C, Chassin MR. Is volume related to outcome in health care? : a systematic review and methodologic critique of the literature. *Ann Intern Med* 2002;137:511-20.
 11. Hsu BS, Meyer BD, Lakhani SA. Financial, resource utilization and mortality impacts of teaching hospital status on pediatric patients admitted for sepsis. *Pediatr Infect Dis J* 2017;36(8):712-9.
 12. The public health impact of chemicals: knowns and unknowns. World Health Organization. 2016. Available at: <https://www.who.int/ipcs/publications/chemicals-public-health-impact/en/>. Accessed March 15, 2019.
 13. Poison control center data snapshot American Association of Poison Control Centers. 2017. Available at: <https://aapcc.org/>. Accessed March 15, 2019.
 14. Kim KH. Core strategy for establishment of Korean poison information center: Research Institute for Healthcare Policy; 2012. 87-93 p.
 15. Chung S, Lee M, Kang H, et al. Analysis of poisoning patients using 2016 ED based injury in-depth surveillance data. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2017;15(2):86-93.
 16. Hua A, Haight S, Hoffman RS, et al. Endotracheal intubation after acute drug overdoses: incidence, complications, and risk factors. *J Emerg Med* 2017;52(1):59-65.
 17. Beauchamp GA, Hendrickson RG, Hatten BW, et al. Endotracheal intubation for toxicologic exposures: a retrospective review of toxicology investigators consortium (Toxic) cases. *J Emerg Med* 2016;51(4):382-8 e11.