

급성 중독으로 응급실에 내원하여 사망한 환자의 원인물질 및 시간 분포

이헌재 · 좌민홍 · 한은아 · 고통률 · 고재욱 · 공태영 · 조준호 · 정성필

연세대학교 의과대학 응급의학교실

Causative Substance and Time of Mortality Presented to Emergency Department Following Acute Poisoning: 2014-2018 National Emergency Department Information System (NEDIS)

Hyeonjae Lee, M.D., Minhong Choa, M.D., Eunah Han, M.D., Dong Ryul Ko, M.D., Jaiwoog Ko, M.D., Taeyoung Kong, M.D., Junho Cho, M.D., Sung Phil Chung, M.D.

Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to investigate the cause of acute fatal poisoning and the time of death by analyzing the National Emergency Department Information System (NEDIS) of South Korea.

Methods: The NEDIS data from 2014 to 2018 excluding non-medical visits were used for this study. The patients with acute poisoning were extracted using diagnostic codes. The toxic substances were classified into pharmaceuticals, pesticides, gases, artificial poisonous substances, and natural toxic substances. Patients were classified according to the time of death, place of death, and region. In each case, the most causative substances of poisoning were identified.

Results: There were 380,531 patients including poisoning-related diagnoses, of which 4,148 (1.1%) died, and the WHO age-standardized mortality rate was 4.8 per 100,000. Analysis of 2,702 death patients whose primary diagnosis was acute poisoning, the most common cause of poisoning death was pesticides (62%), followed by therapeutic drugs, gas, and artificial toxic substances. Herbicides were the most common pesticides at 64.5%. The proportion of mortality by time, hyperacute (<6 h) 27.9%, acute (6-24 h) 32.6%, subacute (1-7 d) 29.7%, and delayed period (>7 d) were 9.8%.

Conclusion: This study suggests that the most common cause of poisoning death was pesticides, and 60% of deaths occurred within 24 hours. The 71% of mortality from pesticides occurred within 6-24 hours, but mortality from gas was mostly within 6 hours. According to the geographic region, the primary cause of poisoning death was varied to pesticides or pharmaceuticals.

Key Words: Poisoning, Drug Overdose, Mortality

서 론

중독으로 인한 사망은 원인 독성물질의 분포에 따라 달라진다. 미국의 경우 2018년 국가 독성자료시스템(National Poison Data System: NPDS) 보고에 의하면 3,111건의 중독 관련 사망이 발생했다고 한다. 사망의 원인 물질은 87%가 의약품으로 진통제, 각성제, 심혈관계 약물의 순이었다¹⁾. 한국의 경우 급성 중독으로 인한 사망률은 연구에 따라 2.5-8.8%로 다양하게 보고되었다²⁻⁵⁾. Chung 등⁶⁾이 응급실기반 손상감시체계 자료를 분석한 연구에 의하면 중독 사망의 원인 물질로는 일산화탄소가 가장 많았으나, 2위에서 7위까지를 모두 농약이 차지하였다. Kim 등⁷⁾이 국가응급진료정보망(National Emergency Department Information System: NEDIS) 자료를 이용하여 중독 환자들을 분석하였는데 사망 원인은 농약이 가장 많

책임저자: 정 성 필
서울시 강남구 언주로 211
강남세브란스병원 응급의학과
Tel: +82-2-2019-3030
Fax: +82-2-2019-4820
E-mail: emstar@yuhs.ac

투고일: 2021년 3월 2일
1차 심사일: 2021년 3월 21일
게재 승인일: 2021년 5월 31일

있고, 일산화탄소 중독과 함께 전체 사망의 57%를 차지한다고 보고하였다.

사망의 시기에 따라 병원전단계 시기에 사망이 많은 원인 물질은 예방에 노력을 기울이고, 병원내 사망이 많은 원인은 해독제 보유나 중환자 치료를 향상시키는 전략이 필요하다. 그러나 아직까지 중독에 의한 사망원인을 시간에 따라 분석한 연구는 없었다. 저자들은 NEDIS 자료를 이용하여 급성 중독으로 사망한 환자들의 진단코드와 사망 시간을 분석하여 치명적인 급성 중독의 원인물질 및 사망시기를 조사함으로써 급성 중독의 예방 및 치료를 위한 기초자료를 마련하고자 하였다.

대상과 방법

본 연구는 소속 기관 IRB의 승인을 받았으며(3-2020-0198), 중앙응급의료센터의 승인하에 NEDIS 자료를 이용하였다(신청번호: 제2020-09-07호). 2014년부터 2018년까지 NEDIS에 전송된 자료 중에서 진료 외 방문을 제외한 43,901,165건을 연구에 이용하였다. 그 중에 퇴실진단 및 퇴원진단명에 중독관련 진단명이 포함된 환자들을 추출하였다. 중독 관련 진단명은 한국표준질병사인 분류 7차 개정판(Korean Standard Classification of Diseases: KCD-7) 중에서 다음의 코드로 정의하였다: F1*.0 (정신활성 물질에 의한 급성 중독), T36-50 (약물, 약제 및 생물학적 물질에 의한 중독), T51-65 (출처가 주로 비의약품인 물질의 독성효과), X40-49 (불의의 중독/노출), X60-69 (의도적 자해에 의한 중독), X85-90 (가해에 의한 중독), Y10-19 (의도 미확인 중독)⁸⁾. 중독 관련 진단명을 포함한 환자는 380,531건이었고, 그 중에서 사망한 환자는 4,148건(1.1%)이었다. 중독 관련 진단명이 주진단으로 포함된 환자는 2,702건이었는데, 이를 원인물질 및 사망시기 분석에 포함하였다.

입원 전 사망과 응급실 사망군은 퇴실진단명을, 입원 후 사망군은 퇴원진단명을 분석하였다. 중독 관련 진단명이 여러 개인 경우에는 주진단명을 사망원인 물질로 추정하였다. 중독 관

련 주진단이 2개 이상인 경우에는 기타 원인보다 명확한 원인, 그리고 보다 고위험 물질을 사망원인 물질로 추정하였다. 중독 원인물질을 의약품, 농약, 가스, 인공독성물질, 자연독성물질 등으로 분류하였다.

사망 시기에 따라 내원 후 6시간 이내 사망, 6-24시간 사망, 1-7일 이내의 사망, 8일 이후 사망으로 구분하였다. 또한 사망 장소에 따라 병원 전 사망, 응급실 사망, 입원 후 사망으로 분류하였다. 병원 전 사망군은 응급실 도착 전 사망(DOA) 환자, 심정지 상태로 내원하여 심폐소생술(CPR)을 시행하지 않거나 시행 후 순환회복 없이 사망한 환자를 포함하였다. 응급실 사망군은 생존상태로 내원하여 응급실에서 사망한 경우 또는 가망 없는 퇴원(hopeless discharge) 환자를 포함하였다. 입원 후 사망군은 병실이나 중환자실 입원 후 사망 또는 가망 없는 퇴원을 한 경우이다.

통계적 분석을 위해 SAS version 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 사용하였다. 자료는 빈도와 백분율로 요약하였다. 급성 중독의 원인물질에 따라 사망시기, 사망 장소 및 지역별 차이가 있는지 Chi-square 검정을 시행하였고 유의수준은 0.05로 하였다.

결 과

1. 중독 사망환자의 특성

중독관련 진단명이 포함된 사망환자 4,148명을 2019년 한국의 인구 51,779,203명으로 보정하면 10만명당 8.0명에 해당한다. WHO 연령 표준화 사망률은 10만명당 4.8이었다⁹⁾. 연령 표준화 사망률은 남자가 더 높았고, 70대 이후 급격히 증가하는 양상을 보였다(Fig. 1).

주진단이 중독관련 진단인 사망환자 2,702명의 지역별 분포는 경기(13.6%)가 가장 많았고, 충남, 전북, 경북, 경남, 대구 순이었다. 사망의 월별 분포는 발병일 기준으로 4-6월이 전체

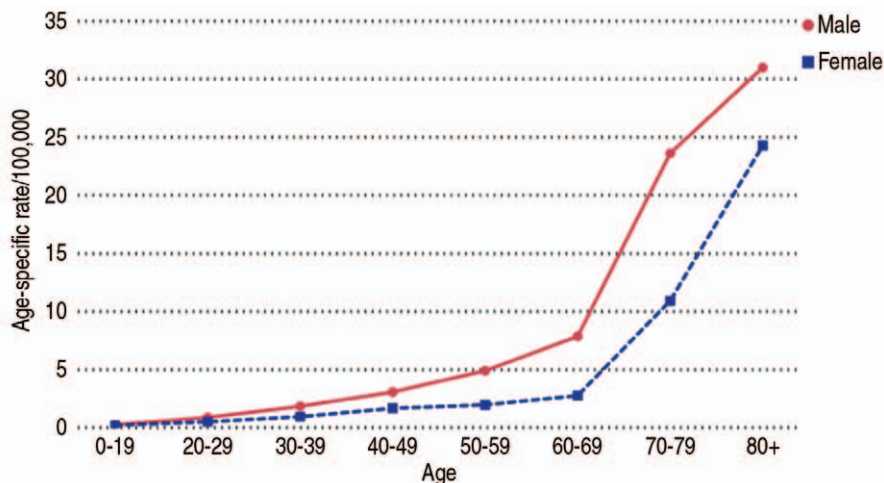


Fig. 1. Age standardized mortality rate by age and gender.

의 30.3%를 차지하였다(Fig. 2). 응급의료기관 중별로는 권역 및 지역센터에서 사망한 환자는 2,290명(84.7%), 지역응급의료기관에서 사망한 환자는 412명이었다. 사망 장소별로는 병원전 사망 456명(16.8%), 응급실 사망 653명(24.2%), 입원후 사망 1,593명(58.9%)이었다(Table 1). 병원전 사망군은 치료의 대상이 되지 않는 도착 전 사망(Death On Arrival, DOA) 환자가 78명, 심정지 상태로 내원하여 심폐소생술(CPR)을 시행하지 않은 환자가 147명, 심정지 상태였으나 CPR 시행 후 사망한 환자 231명이었다. 응급실 사망군은 생존상태로 내원하여 응급실에서 사망한 614명과 가망 없는 퇴원(hopeless discharge) 환자 39명을 포함하였다. 입원 후 사망군은 입원 환자 1,574명과 가망 없는 퇴원 19명이 포함되었다. 입원 환자의 89%(1,416명)가 중환자실로 입원하였다.

2. 중독의 원인물질과 사망 시기

중독으로 사망한 환자들의 가장 많은 원인물질은 농약이 1,675명(62%)으로 가장 많았고, 치료약물, 가스, 인공 독성물질의 순서를 보였다. 농약 중에서는 제초제(T603)가 64.5%로 가장 많았고 유기인계(T600)가 16%를 차지하였다(Table 2). 제초제 중에서는 파라쿼트가 포함된 bipyridinium 계열이 42%(455/1,080)를 차지하였다. 치료약물은 불특정 약물(T509)과 복수 약물 및 기타 정신활성물질(F190)이 대부분을 차지하였다. 가스는 대부분이 일산화탄소(T58)였고, 인공 독성물질은 대부분 부식제(T54)였다.

사망 시기별로는 재원시간을 기준으로 초급성 사망(<6 h) 754명(27.9%), 급성 사망(6-24 h) 882명(32.6%), 아급성 사망

(1-7 d) 802명(29.7%), 지연 사망(>7 d) 264명(9.8%)이었다(Table 1).

3. 사망시기와 지역별 원인물질의 차이

중독 원인물질에 따라 사망시기에 차이가 있었다($p < 0.0001$). 농약은 71%가 6-24시간에 사망하였으나, 가스의 경우에는 6시간 이내 사망이 가장 많았다(Fig. 3). 지역별로도 중독 원인물질의 종류에는 차이가 있었다($p < 0.0001$). 서울과 대구지역은 의약품의 비율이 가장 높았으나, 나머지 대부분의 지역에서는 농약이 가장 많은 원인을 차지하였다. 충남은 농약이 전체 사망 원인의 84%였다. 치료약물의 비중이 가장 높은 곳은 대구 지역으로 50%였으며, 가스는 인천이 22%로 가장 높았다(Fig. 4).

고 찰

본 연구는 NEDIS 자료를 이용하여 급성중독으로 응급실에 내원한 환자들 중에서 사망한 환자들을 사망시기 및 지역에 따라 분석하였다. 사망 시기별로는 90% 이상이 일주일 이내에 발생하였으며, 사망 장소별로는 입원 후 사망이 60%가량을 차지하였다. 국내 중독의 사망원인은 기존에 알려진 것처럼 농약, 특히 제초제가 많았다. 그러나, 지역에 따라 사망의 원인 물질에 차이가 있어서 해당 지역의 특성에 맞춘 예방 전략이 필요할 것으로 사료된다.

NEDIS 자료는 전국의 응급의료기관에서 생성되는 응급진료 관련 정보를 중앙응급의료센터에서 실시간으로 수집하며

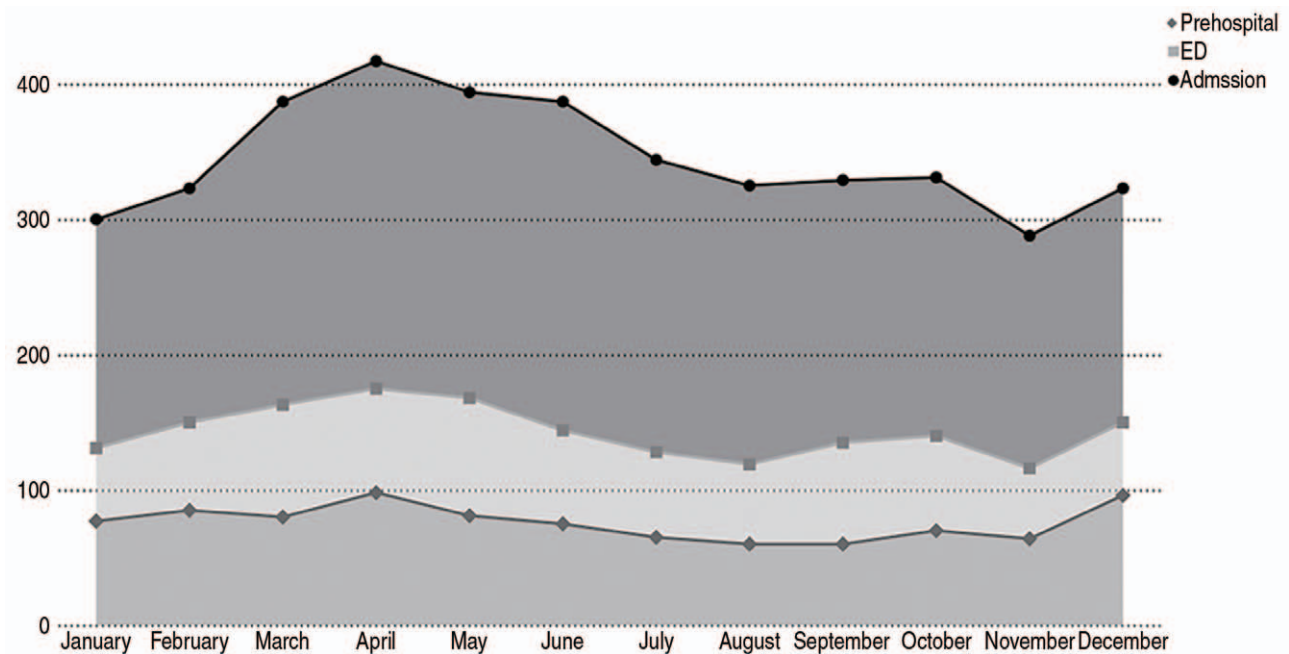


Fig. 2. prehospital Distribution of death locations by month among the poisoned death.

Table 1. Distribution of poisoning deaths by time and place

Cause	Total	Time to death					Place of death			p-value
		<6 hours (N=754)	6-24 hours (N=882)	1-7 days (N=802)	7 days≤ (N=264)	p-value	Prehospital (N=456)	ED (N=653)	Ward (N=1593)	
Pesticides	1,675 (61.9)	394 (52.3)	626 (70.9)	514 (64.1)	141 (53.4)	<.0001	193 (42.3)	403 (61.7)	1079 (67.7)	<.0001
Pharmaceuticals	556 (20.6)	138 (18.3)	166 (18.8)	190 (23.7)	62 (23.5)		72 (15.8)	173 (26.4)	311 (19.5)	
Gas	271 (10.0)	184 (24.4)	21 (2.4)	32 (3.9)	34 (12.9)		175 (38.4)	19 (2.9)	77 (4.8)	
Others	200 (7.4)	38 (5.0)	69 (7.8)	66 (8.2)	27 (10.2)		16 (3.5)	58 (8.9)	126 (7.9)	
ED size						<.0001				<.0001
Small (<20 beds)	412 (15.3)	179 (23.8)	98 (11.1)	85 (10.6)	50 (18.9)		108 (23.7)	95 (14.6)	209 (13.1)	
Large (≥20 beds)	2,290 (84.8)	575 (76.3)	784 (88.9)	717 (89.4)	214 (81.1)		348 (76.3)	558 (85.5)	1384 (86.9)	

N: numbers, ED: Emergency Department

2003년부터 구축을 시작하여 2019년에는 419개 응급의료기관으로 확대되었다. 저자들은 KCD-7 진단코드를 이용하여 급성 중독환자들을 추출하였다. 중독환자는 손상기전이 중독인 경우로 추출할 수도 있으나, 손상기전은 지역응급의료기관의 경우 NEDIS 전송항목이 아니므로 자료가 누락되어 있고, 내원 시 중독으로 인지하지 못하는 경우에는 기록이 누락되므로 대상 환자들을 추출하는 방법으로 적절하지 않다고 판단하였다. 저자들이 진단코드로 추출한 중독 사망환자는 4,148건이었는데, 손상기전이 중독인 경우로 추출하면 2,812건에 불과하였다.

중독 관련 진단코드가 포함된 환자들 중에서 34% (1,446/4,148)는 중독관련 진단명이 주진단이 아니었다. 이런 경우 중독에 의한 사망인지 아니면 다른 질병이 악화된 것인지 확인할 수 없으므로 사망 원인물질 및 시기별 분석은 중독 관련 진단명이 주진단인 환자 2,702명을 대상으로 하였다. X, Y코드로 시작하는 진단명들은 사고, 의도성, 치료 합병증 등을 나타내는 보조 진단에 해당하므로 주진단에 포함되지 않았다.

중독 사망의 원인으로 가장 흔한 것은 농약 중독으로 62%를 차지하였다. 농약 중에서는 제초제에 의한 사망이 60%로 가장 많았다. Cha 등⁹⁾이 보고한 바에 의하면 2006년부터 2010년까지의 농약 중독에 의한 사망 중에서 제초제가 차지하는 비율은 67.2%였다. 특히 paraquat는 2013년 이후 국내에서 판매가 금지되었음에도 여전히 paraquat가 포함된 bipyridinium계 제초제에 의한 사망이 27.2%로 많은 것으로 나타났다. 따라서 paraquat 제초제를 여전히 구하게 되는 경로에 대한 파악이 농약으로 인한 사망을 감소시키는데 중요할 것으로 판단된다. 유기인계 살충제에 의한 사망은 16%로 상대적으로 낮았는데 이는 atropine과 pralidoxime이라는 해독제가 있기 때문으로 생각된다. Shin 등¹⁰⁾은 1991-2001년까지 중독 사망의 역학적 특성을 통계청 사망원인통계 자료로 분석하였는데 농약이 중독 사망의 47%를 차지한다고 보고하였다. Jung 등¹¹⁾은 2013년 건강보험심사평가원 자료를 분석하여 중독으로 인한 병원내 심정지 환자들을 분석하였는데 농약이 54%를 차지하였다. 농약에 의한 사망은 세계적인 문제로서 Mew 등¹²⁾은 108개국의 자료를 분석하여 농약중독에 의한 자살로 연간 11만명 정도가 사망하며 전체 자살의 13.7% (지역에 따라 0.9%-48.3%)를 차지한다고 보고하였다. 따라서 중독에 의한 사망을 감소시키려면 농약에 대한 관리가 중요함을 알 수 있다.

치료약물은 전체 사망원인의 20%를 차지하였는데, 불특정 약물이 가장 많은 비중을 차지하였다. 이는 중독 원인물질에 대한 분석검사가 임상에서 일반화되지 않아 정확한 약물을 파악하기 어려운 한국의 상황 때문으로 생각된다. 또한 진단코드가 모든 치료약물에 매칭되지 않아 진단명을 정확히 입력하기 어렵고 계통별로만 입력 가능하다는 문제도 있다. 종류가 확인된 약물 중에는 항경련제 및 수면제 계통(T427, 426)이 가장 많았고 벤조디아제핀(T424)의 순서였다. 수면제 계통의 치료약물은 일반적으로 치사율이 높지 않으나 고령, 기저 질환이 있거나 치료를 늦게 시작한 경우에는 사망의 위험이 증가할 수

Table 2. Distribution of causative substances and time in patients who die after pesticide poisoning

KCD7 diagnosis code	Code	<6 hours	<24 hours	<7 days	>7 days	Total
Other herbicides	T6031	143	203	159	43	548 (32.7%)
Bipyridinium herbicides	T6030	94	190	140	31	455 (27.2%)
Organophosphate and carbamate insecticides	T600	39	88	110	30	267 (15.9%)
Other insecticides	T602	27	47	35	9	118 (7.0%)
Pesticide, unspecified	T609	32	37	25	17	111 (6.6%)
Herbicides and fungicides	T603	25	30	19	3	77 (4.6%)
Other pesticides	T608	27	15	13	5	60 (3.6%)
fungicides	T6032	7	13	10	2	32 (1.9%)
Halogenated insecticides	T601		1	3	1	5 (0.3%)
Toxic effect of pesticides	T60		1			1 (0.1%)
Rodenticides	T604		1			1 (0.1%)
Total		394 (23.5%)	626 (37.4%)	514 (30.7%)	141 (8.4%)	1675 (100%)

KCD (Korean Standard Classification of Diseases)

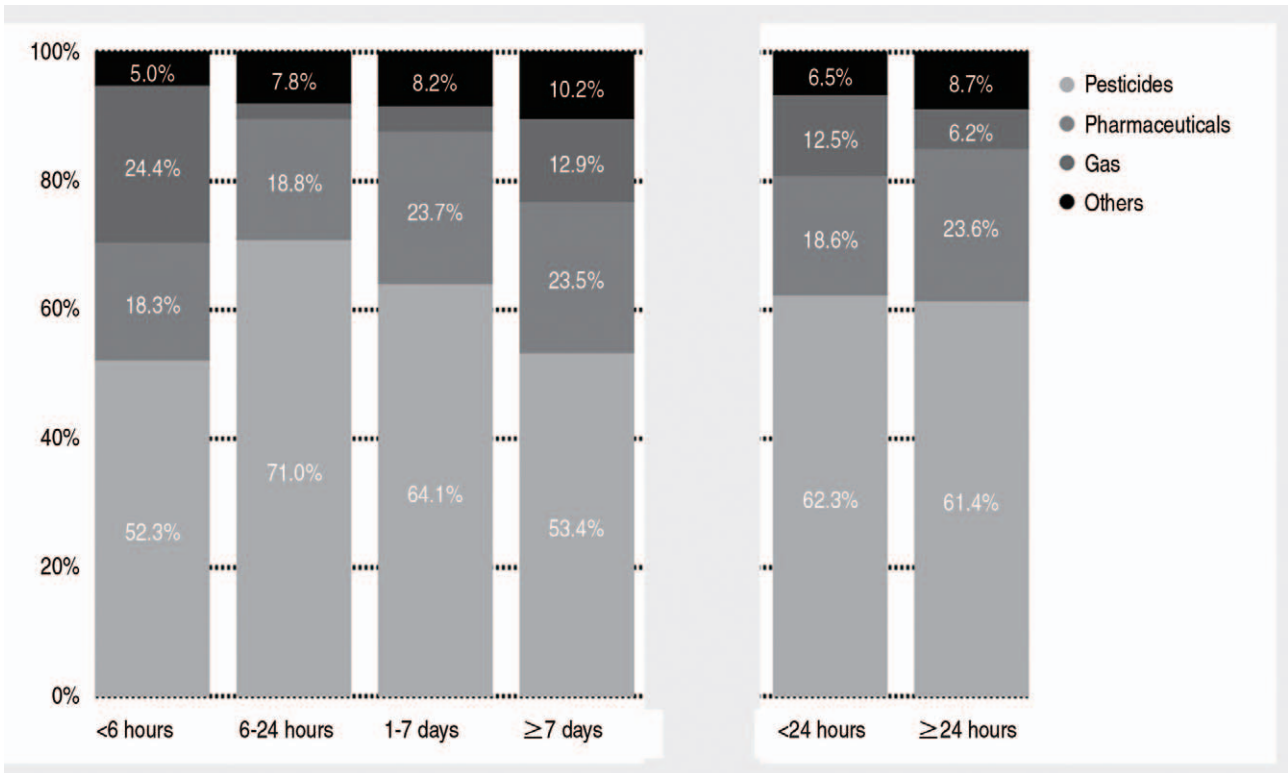


Fig. 3. Comparison of causative toxic substance of poisoning by time to death.

있다. Kim 등⁷⁾의 보고에서도 불특정 약물(T50)이 중독 사망의 20%로 본 연구와 비슷하였다. Shin 등¹⁰⁾의 보고에서는 임상 약물에 의한 사망은 전체의 1.6%에 불과하였다. 이는 사망진단서 작성시 사인이 원인 약물이 아닌 다른 사유로 기록되었기 때문일 것으로 추정된다. NEDIS에서는 주진단명을 여러 개 입력할 수 있어서 중독 진단명이 주진단으로 기록되었을 가능성이 있다. 가스는 전체 사망의 10%를 차지하였다. 이는 Shin 등¹⁰⁾의 보고와 동일하다. 인공 독성물질은 전체 사망의 5.8%, 자연 독성물질은 1.2%를 차지하였다.

중독 사망의 시기별 분포를 보면 90%가 7일 이내에 사망하였다. 장소별로는 입원 후 병실에서 사망한 경우가 59%로 가장 많았다. 중독의 원인 물질별로 보면 가스 중독의 경우 병원 전 사망이 65%로 많아서 예방에 초점을 맞출 필요가 있다. 특히 가스로 인한 사망의 90%를 차지하는 일산화탄소 중독에 대한 예방과 고압산소치료 장비의 적절한 보급이 필요하다.

농약에 의한 사망의 비율이 70% 이상을 차지하는 충남, 강원, 전북, 광주, 경북 지역과, 치료약물에 의한 사망이 상대적으로 높은 서울, 인천, 경기, 대구 등의 예방 정책은 차별화되어야

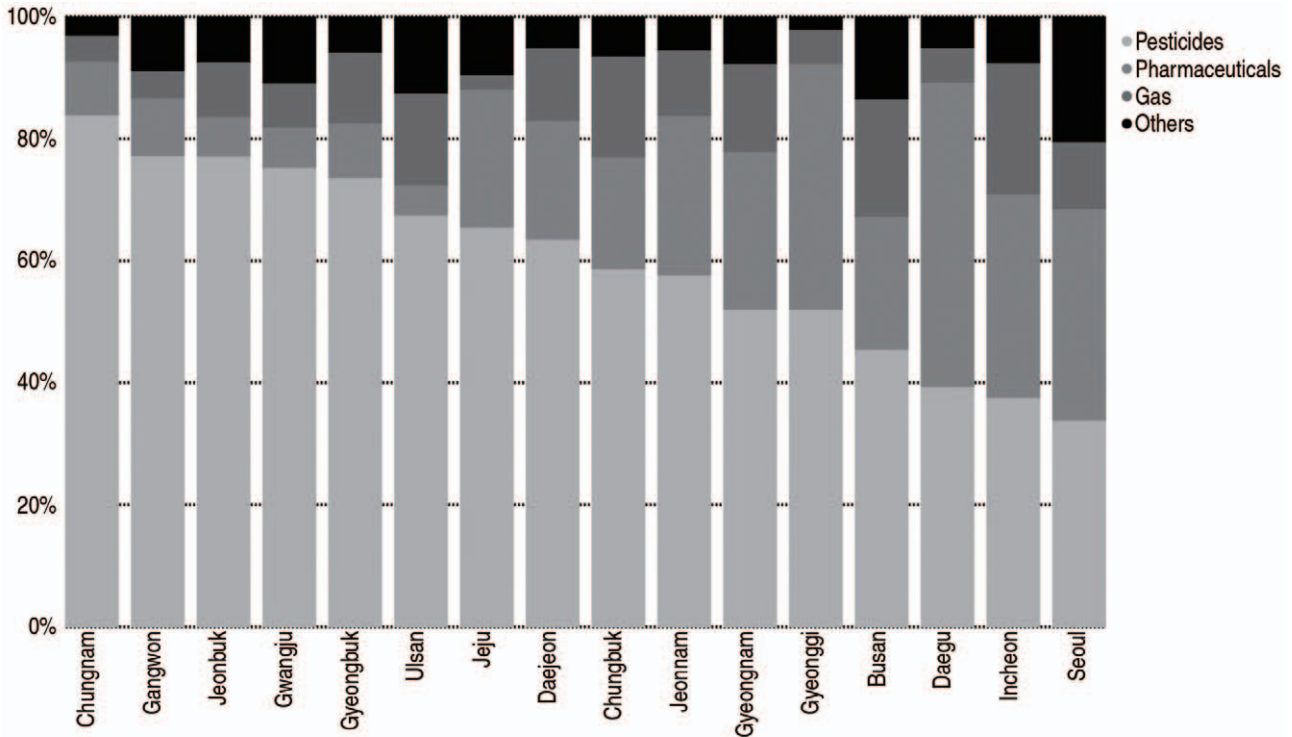


Fig. 4. Causative toxic substances of poisoning death by geographic area.

하며, 농약의 경우 판매금지된 파라쿼트의 유통 경로를 확인하는 것이 필요하고, 치료약물의 경우 정확한 원인 약물의 확인을 위해 추가 연구가 필요하다고 생각된다.

중독 관련 진단명이 주진단에 해당되지 않는 환자들은 중독과 관련이 있지만 중독 이외의 원인에 의한 사망으로 분류하였는데, 이 환자들의 주진료과를 살펴보면 응급의학과가 44%로 가장 많았고, 호흡기내과(6%), 신장내과(5%)의 순서였다. 24시간 이내 사망이 44.7%인 것으로 보아 응급의학과 진료 환자는 주로 응급실에서 사망한 것으로 보인다.

본 연구에서 18세 미만의 소아는 13명에 불과하였다. 소아는 상대적으로 의도적 중독이 적으므로 중독으로 인한 사망이 적은 것으로 생각된다. 호주에서 발표한 연구에서도 2003-2013년 동안 중독으로 사망한 소아는 90명으로 연평균 8명에 불과하였다고 한다¹³⁾.

본 연구는 몇 가지 한계를 가지고 있다. 첫째, NEDIS 자료를 이용한 후향적 연구라는 점이다. NEDIS 자료는 응급의료기관 평가 등에 활용하기 위하여 수집된 자료이며 자료의 신뢰도를 점검하고 있으나 여러 단계에서 오류가 개입될 수 있다. 둘째, 개별 환자를 추적할 수 없어서 추가적인 의무기록 조사를 통한 세부 분석을 시행할 수 없었다. 특히 주진단과 부진단의 구분이 얼마나 정확하게 입력되었는지를 확인할 수 없었다. 셋째, 의도성 여부 등과 같이 필수 입력 항목이 아닌 경우 일부 병원에서만 수집되는 항목들로 분석에 사용할 수 없어서 세부 분석이 어려웠다. 사망의 외인코드(X, Y)를 활용하여 분류할 수도 있으나, 실제 현장에서 중독환자의 경우 T코드 위주로 입력이

이루어지기 때문에 활용이 어려웠다. 넷째, 병원 전 사망 환자들의 정확한 사망시간을 추정하기 어려워서 6시간 이내 사망군으로 분류하였다. 이를 보완하기 위해 사망 장소 별 분석을 추가하였다. 다섯째, 병원에서 치료받고 퇴원한 이후에 합병증 등으로 사망하는 경우에는 사망 건수에서 누락되었을 가능성이 있다. 향후 이런 점들을 보완한 추가 연구를 통해 시기별로 사망에 영향을 주는 요인들을 찾아보고 사망률 감소 전략을 마련할 필요가 있다.

결론

NEDIS 자료를 이용하여 급성 중독으로 인한 사망 환자의 진단코드와 사망 시간을 분석하여 치명적인 급성 중독의 원인 물질 및 사망시기를 조사한 결과 24시간 이내 사망이 60%였고, 병실 입원 후 사망이 59%였다. 입원 환자의 89%가 중환자실로 입원하였다. 가장 많은 원인물질은 농약으로 62%였다. 농약은 71%가 6-24시간에 사망하였으나, 가스의 경우에는 6시간 이내 사망이 가장 많았다. 지역에 따라 중독사망의 원인물질이 농약과 의약품으로 구분되므로 지역의 역학에 따른 예방적 접근이 필요하다.

ORCID

Minhong Choa (<https://orcid.org/0000-0003-0338-994X>)
 Taeyoung Kong (<https://orcid.org/0000-0002-4182-7245>)

Sung Phil Chung (<https://orcid.org/0000-0002-3074-011X>)

REFERENCES

1. Gummin DD, Mowry JB, Spyker DA, et al. 2018 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 36th Annual Report. *Clin Toxicol (Phila)* 2019;57:1220-413.
2. Oh BJ, Kim W, Cho GC, et al. Research on Poisoning Data Collection using Toxic Exposure Surveillance System: Retrospective Preliminary Survey. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2006;4:32-43.
3. So BH, So BH, Lee MJ, et al. 2008 Database of Korean Toxic Exposures: A Preliminary Study. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2010;8:51-60.
4. Sung AJ, Lee KW, So BH, et al. Multicenter Survey of Intoxication Cases in Korean Emergency Departments: 2nd Annual Report, 2009. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2012;10:22-32.
5. Kim SJ, Choa MH, Park JS, et al. Different Characteristics of Toxic Substance/poison Exposure Data that Collected from Pre-hospital Telephone Response and Emergency Department. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2014;12:1-7.
6. Chung SP, Lee MJ, Kang H, et al. Analysis of Poisoning Patients Using 2016 ED Based Injury in-depth Surveillance Data. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2017;15:86-93.
7. Kim W, Kim W, Kim KH, et al. Characteristics of Korean Poisoning Patients: Retrospective Analysis by National Emergency Department Information System. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2019; 17:108-17.
8. Lindqvist E, Edman G, Hollenberg J, et al. Long-term mortality and cause of death for patients treated in Intensive Care Units due to poisoning. *Acta Anaesthesiol Scand* 2019;63:500-5.
9. Cha ES, Khang YH, Lee WJ. Mortality from and incidence of pesticide poisoning in South Korea: findings from National Death and Health Utilization Data between 2006 and 2010. *PLoS One* 2014;9:e95299.
10. Shin SD, Suh GJ, Rhee JE, et al. Epidemiologic characteristics of death by poisoning in 1991-2001 in Korea. *J Korean Med Sci* 2004;19:186-94.
11. Jung W, Jung W, Je S, et al. Comparison of Epidemiological Characteristics and Outcomes for the In-hospital Cardiac Arrest between Poisoned Patients in Korea: A Population Study Based on Korean Health Insurance Review and Assessment Service. *J Korean Soc Emerg Med* 2017;28:117-23.
12. Mew EJ, Padmanathan P, Konradsen F, et al. The global burden of fatal self-poisoning with pesticides 2006-15: Systematic review. *J Affect Disord* 2017;219:93-104.
13. Pilgrim JL, Jenkins EL, Baber Y, et al. Fatal acute poisonings in Australian children (2003-13). *Addiction* 2017;112:627-39.