

# 2008년부터 2018년까지 국내에서 발생한 감전 자살사례에 대한 고찰

김대열<sup>1</sup> · 이상한<sup>2</sup> · 김동자<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경북지방경찰청 과학수사계

<sup>2</sup>경북대학교 의과대학 법의학교실

Received: October 31, 2019

Revised: November 18, 2019

Accepted: November 22, 2019

## Correspondence to

Dong Ja Kim

Department of Forensic Medicine,  
School of Medicine, Kyungpook  
National University, 680

Gukchaebosang-ro, Jung-gu, Daegu  
41944, Korea

Tel: +82-53-420-4889

Fax: +82-53-422-4712

E-mail: dongja222@knu.ac.kr

## Review of Suicidal Electrocution in South Korea from 2008 Year to 2018 Year

Dae Yoil Kim<sup>1</sup>, SangHan Lee<sup>2</sup>, Dong Ja Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Scientific Investigation Department, Gyeongbuk Provincial Police Agency, Andong, Korea,

<sup>2</sup>Department of Forensic Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

The authors investigated the cases of electrocution suicides in South Korea from 2008 to 2018. Out of 151,419 suicides during this 11-year period, suicide by electrocution was extremely rare. Only nine victims were recorded in eight cases, with one case involving a married couple. The majority of the victims were men (89%), and only one case involved a woman (11%). The mean age of the victims was 55 years, and ranged from 38 to 74 years. In all cases, the suicides occurred in the home, and low-voltage electricity was used. Two of the nine victims (22%) had an occupation related with electrical knowledge. Mental illness, such as depression and schizophrenia, was found in two cases (22%). An autopsy was not performed in all cases.

**Key Words:** Electrocution; Suicide; Electricity

## 서 론

감전은 전기 에너지가 인체를 통과하여 일어나는 신체의 장애 현상으로 경미한 근육 경련에서부터 피부 및 조직에 손상을 주고 사망에 이르는 경우까지 그 양상은 다양하다. 현대 사회에서는 전기 기기의 사용 증가로 인하여 여러 가지 형태의 감전사가 발생하고 있으며, 대부분의 감전 사망은 사고로 발생하고 자살이나 타살의 사례는 극히 드물다[1-3]. 자살 방법은 각 나라의 문화, 사회, 환경에 따라 차이가 있는 것으로 알려져 있다[4]. 전기는 널리 쓰이는 에너지인 만큼 누구나 쉽게 접할 수 있고, 전기를 잘못 사용하면 사망할 정도로 위험하다는 것도 널리 알려져 있다. 하지만 이러한 접근성과 위험성에 비해 전기를 이용한 자살은 목매, 추락, 중독 등

의 방식과 비교해 극히 드물다. 국내에서 감전 자살에 관하여 현재까지 보고된 연구는 없다. 과거 국내 법의부검 자료를 통한 감전사 연구[5]에서 약 11년간 3,752건 중 감전사는 46건(1.2%)이었고 이 중 자살은 2건이었던 점을 고려하면 발생 빈도가 극히 적을 것으로 추정된다. 저자들은 최근 11년간 국내에서 발생한 감전 자살 사례에 대해 검토하고 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

우리나라 경찰청 과학적 범죄분석시스템(scientific crime analysis system, SCAS)을 이용하여 2008년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지를 1년 단위로 자료를 검색하여 수집하

였다. 검색 방법은 사건분석에서 범죄유형을 변수로 설정하고 입장 관서와 일시를 지정한 다음 검색하여 변수사건의 정보를 1차로 수집하였다. 2차로 수집된 변수사건 정보 중에서 사건의 개요 및 입장 내용 전체에서 ‘전선’ ‘감전’ 두 개의 단어 중 한 가지 이상 포함된 사건을 검색하여 간추렸다. 3차로 수집된 사건의 현장 입장 보고서와 사건에 첨부된 현장 상황의 기타 기록, 이미지 증거물의 확인을 통해 전기를 이용한 자살 사건 8건을 찾았고 사건 수사담당자를 통해 부검 시행 여부 등을 검토하였다.

감전 자살자 총 9명 중 남성은 8명(89%), 여성은 1명(11%)이었다. 사망자의 연령대는 38세부터 74세까지로 평균 연령은 약 55세이었다.

자살자 9명 중 직업이 있는 사람은 4명으로 전자부품 제조업체 운영, 무선기사, 운전기사, 경비원이었다. 나머지 5명은 무직이었다. 직업상 전기 지식이 있었던 것으로 확인된 사람은 2명(22%)이었다(Table 1).

사망자는 모두 집에서 사망하였다. 우울증(depression)으로 진단받고 치료받은 경우가 2명(22%)이었고, 이들 중 한 사람은 정신분열증(schizophrenia)도 동반되었다.

## 결 과

2008년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 총 11년간 경찰청에 변수사건으로 접수되어 사망원인 조사 후 종결한 변수

사건 총 274,760건 중 자살은 151,419명(약 55.1%), 타살은 5,823명(약 2.1%)이다. 자살자의 남녀비율은 남자 103,785명(약 68.5%), 여자는 47,283명(약 31.2%)이었다. 해당 기간에 우리나라에서 발생한 자살에서 가장 많이 사용된 방법은 목맴으로 전체 자살의 약 51.7%이다. 이에 비해 SCAS를 통해 확인한 감전 자살은 8건으로 극히 드물었다. 8건 중 1건은 동반 자살로 부부였으며 총 사망자는 9명이었다.

전기 감전 사망의 종류를 결정함에 있어 부검이 시행되지 않았으나, 다음과 같은 요소를 종합적으로 판단하여 감전 자살 사건을 판단하였다. 현장 감식에서는 사망한 장소와 사용한 전압, 최초 발견 시 접촉 도선과 신체 접촉 여부, 사용한 방법과 재료의 출처, 전선과 전자 기기 임의 조작 흔적, 침입 및 다툼 등의 흔적, 유서 유무, 현장에서 관찰되는 약물 등을 확인하고 검시에서는 전선 및 전도체 접촉 부위 전기 손상 여부, 역압 및 방어 흔적, 구타 및 기타 외력에 의한 손상이나 지병 및 약물 중독 관련 신체적 특징 유무 등을 확인하였다. 수사에서는 변수사의 사회적, 정신적, 신체적 이력 및 근황, 의료기록 확인 등을 통해 자살의 개연성을 확인하여 사망자를 확인하였다. 사망자 9명 모두 최초 발견 당시 접촉 도선과 신체 일부를 연결한 상태이거나 접촉한 상태였고, 접촉 부위에 전기화상이 관찰되었으며, 그 외 사망에 이를 만한 외상이나 특이 소견은 관찰되지 않은 점과 유서가 발견되거나 변수사 주변인 수사결과 자살의 원인이 될 만한 사유들이 확인되었다.

**Table 1.** Cases of suicidal electrocution in south Korea (2008–2018)

Case No.	Sex	Age (yr)	Type of current (AC/DC, voltage)	Mental status	Occupation	Method	Circumstance
1	M	66	AC/low	Pessimistic	Driver	Ring type	Leads were wrapped around both thumbs.
2	M	55	AC/low	Pessimistic	Electric parts producer	Device-making type	Leads were wrapped around left ankle and hold in the mouth.
	F	53			Housewife		Leads were wrapped around left ankle.
3	M	54	AC/low	Schizophrenia	Unemployed	Contact type	Leads were wrapped around the paper box and he laid on it.
				Depression			
4	F	54	AC/low	Pessimistic	Guard	Grasping type	He grasped a lead.
5	M	74	AC/low	Depression	Retired	Ring and adhesive type	Leads were wrapped around both middle fingers.
6	M	38	AC/low	Pessimistic	Unemployed	Conductor link type	One wire was attached to left anterior chest wall, the other laid on the back. A cloth band and a buckle were used.
7	M	39	AC/low	Pessimistic	Unemployed	Grasping type	He grasped a lead.
8	M	59	AC/low	Pessimistic	Radio engineer	Ring type	Leads were attached to copper bracelet band on each hand.

AC, alternating current; DC, direct current; M, male; F, female.

## 1. 사용 전류(type of current)

모두 가정용 저전압(low voltage) 220 V 교류 전기(alternating current) 60 Hz를 이용해 사망하였고, 콘센트에 전기 코드선을 연결하는 방법으로 전기를 사용하였다.

## 2. 전기 이용 방법(콘센트를 이용, electrical outlet suicide)

### (1) 원형 전선 연결형(ring type around the wrist or finger)

전기 제품의 전원선을 분리 후 전선의 피복을 필요한 길이 만큼 벗기고 손가락 및 손목 등 신체 일부에 반지나 팔찌와 같은 링 형태로 감아서 고정하는 방법이다.

### (2) 노출 전선 접촉형(direct grasping or adhesive contact)

전원과 연결 가능한 전선의 피복 일부분을 노출시키고 전원을 연결한 후 노출된 전선을 손으로 잡거나 신체를 접촉하는 방법이다.

### (3) 도체 연결 접촉형(conductor link adhesive contact)

전원과 연결 가능한 전선의 피복 일부를 노출시켜 그 끝에 도체(철제 버클)를 연결한 후 신체에 접촉하는 방법이다.

### (4) 전기 장치 제작형(device-making type)

교류 전자 접촉기(AC electromagnetic switch), 컨트롤 타이머(control timer), 리미트 스위치(limit switch), 전선, 전기 플러그, 합판 등으로 전기 장치를 제작하여 전선을 신체에 접촉하는 방법이다.

## 고 찰

감전 사망의 중요한 기전은 심실세동, 심정지 등 심장성 쇼크이다[3]. 일반적으로 감전 손상은 1,000 V 이상의 고전압 손상과 1,000 V 미만의 저전압 손상으로 분류한다[6]. 대부분의 감전 사고에 의한 사망은 저전압에서 발생한다[7]. 감전 자살의 경우에도 대부분 저전압 전기가 이용되었고 드물게 고전압 전기를 이용한 사례도 보고되어 있다[8,9]. 널리 보급된 가정용 저전압 전기의 높은 접근성과 전기의 위험성에도 불구하고 전 세계적으로도 감전에 의한 자살 사례는 비교적 드물다. 자살자들이 사망에 이르는 여러 가지 방법 중에서 총기가 흔한 미국에서는 총기 자살 비율이 높고, 높은 건물이 많은 싱가포르와 홍콩에서는 추락 자살이 많다. 자살의 방법은 각 나라의 문화, 사회, 환경에 따른 것으로 추정된다[4]. 일반

적으로 자살자들은 주로 고통이 적고, 주변 상황에서 쉽게 이용 가능한 방법을 고려한다. 인터넷 검색을 통해 자살에 대한 정보를 얻기도 하고, 고통을 줄이기 위해 술과 약물을 함께 이용하는 사례들도 많다. 전기는 전 세계적으로도 널리 쓰이는 에너지인 만큼 누구나 쉽게 접할 수 있고, 전기를 잘못 사용하면 사망할 정도로 위험하다는 것도 잘 알려져 있다. 하지만 이러한 높은 접근성과 위험성에 비해 전기를 이용한 감전 자살 사건은 상대적으로 매우 드물다.

감전 자살 빈도가 낮은 원인을 살펴보면 개인적인 경험으로 전기와 관련한 고통스러운 충격의 기억이 있을 수 있고, 아직 미국에서 시행되는 전기의자 사형 집행과 관련한 문화가 자살의 방법으로 회피되는 이유가 될 수 있다[10]. 역사적으로 전기 고문이 존재했고, 드라마나 영화에서 그려지는 전기 고문의 이미지가 매우 고통스럽기 때문에 자살 방법의 선택적 측면에서 가장 큰 영향을 주는 것으로 생각한다. 전기와 관련한 지식이나 직업과의 연관성도 고려해 볼 수 있다. 과거 국내 감전사 연구에서 자살자 2명은 모두 남성으로 직업이 전기와 무관한 사람들이었다[5]. 본 연구에서는 11년 동안 발생한 9명의 감전 자살자 중 전기적 지식이 있는 것으로 확인된 사람은 2명이었다. 한 사례는 변사자의 소지품에서 제3급 아마추어 무선기사 국가기술자격증이 관찰되었다. 이 자격시험에서는 저항값과 흐르는 전류로 공급되는 전력을 계산하는 등의 전기 관련 문제가 출제되기 때문에 변사자는 일반인들보다 전기 관련 지식이 더 있었을 것으로 추정할 수 있었다. 또 다른 사례는 전자회사에서 30년간 근무 후 자신이 전자부품 제조회사를 운영한 사람이었다. 사건 현장에서 본인이 직접 제작한 것으로 추정되는 타이머를 이용한 순서 회로(sequential circuit) 장치가 발견되었고, 전기 지식이 없는 일반인이 제작하기는 쉽지 않은 장치였다. Kuhtic 등[11]의 자그레브(크로아티아) 지역 연구에서 20년간 12건의 감전 자살자 중 전기 전문가인 한 사람도 없었고, Lucas [10]의 북아일랜드 연구에서 22년 동안 발생한 9건의 감전 자살자 중 실제 전기와 관련된 지식이 있을 것으로 추정되는 사람은 1명이었다. 이와 대조적으로 Chan과 Duffou [12]의 시드니(호주) 지역에서는 10년간 25건의 감전 자살자 중 10명(40%)이 전기 관련 산업에 종사한 것으로 확인되었다. 이처럼 감전 자살과 직업의 연관성 비중은 연구에 따라 0%-40%까지 큰 차이를 보였다.

우리나라의 감전 자살에 이용된 방법은 모두 콘센트였고, 전선을 신체 일부에 접촉하는 방식으로 사망자의 대부분이 남성이었다. 변사자 총 9명 중 여성은 1명으로 여성 감전 자살의 빈도는 매우 낮았으며 남편과 동반 자살한 사례로써 여성 단독으로 감전 자살을 시도한 사례는 없었다. 다른 연구들에서도 대부분 가정에서 콘센트의 저전압을 이용하였고 모두 남성의 감전 자살자가 우세하게 많았다[13]. 각 나라의 연구

기간과 성별 비율, 사망현장, 감전 방식 등을 비교 분석해 보면 크로아티아에서 20년 동안 연구에서 감전 자살자는 12명으로 여성은 2명(16.7%)이었으며 이들 중 11명이 집에서 사망하였고 1명은 직장에서 사망하였다. 12명 중 7명이 신체 일부를 전선으로 감싸는 방법을 이용하였으며 4명이 욕조에 전기 기구를 담그는 방법을 사용하였다[11]. 북아일랜드에서는 22년 동안 9명의 감전 자살자 중 여성은 1명(11.1%)이었으며 모두 가정에서 자살하였고, 6명은 양쪽 손목에 전선을 감는 방법, 2명은 가슴에 전선을 부착하는 방법, 나머지 1명은 욕조에 전기 히터를 담그는 방법을 사용하였다[10]. 불가리아는 41년 동안 59명의 감전 자살자 중 여성은 5명(8.5%)이었고 저전압을 이용한 경우가 25명, 220V 이상 전압을 이용한 경우가 20명, 확인되지 않은 전압이 14명이었다. 자살 방법으로는 접속 도선을 접촉하는 방법이 28명으로 가장 많았으며, 8명은 장거리 고압선로의 전신주를 올라가 전선을 접촉하는 방법, 7명은 노상의 전신주를 올라가거나 전도체 장대로 전선을 건드리는 방법, 2명은 변압기를 접촉하는 방법, 1명은 기차 전기 선로를 접촉하는 방법, 1명은 특별히 제작한 장치를 이용하는 방법 등으로 다양하였다[13]. 특히 Chan과 Duflou [12]의 10년간 호주 시드니 연구에서는 여성의 비율이 20% (5/25)로 가장 높았으며, 여성 5명 중 4명(80%)이 욕조를 이용한 자살로 이들은 헤어드라이어, 히터 등의 전기 제품을 욕조의 물속에 넣는 방법을 사용하였다. 나머지 여성 1명은 수면 중 감전된 상태의 남편이 포옹하는 방법으로 동반 자살하였다. 이들을 제외한 대부분의 자살자는 접속 도선을 신체 일부에 감거나 부착하는 방법을 사용하였고 그 중에서 7명은 전기 타이머를 사용하였다. 1명은 450 V의 산업용 전기를 이용하였고 나머지는 가정에서 저전압을 이용했다. 또 다른 호주에서의 30년 동안 연구에서 여성의 비율은 14.3% (4/28)이었다[14]. 독일의 26년 동안 연구에서는 총 37건의 감전사고 중 여성은 19% (7/37)이었고 10명이 자살이었다. 10명의 자살자 중 6명이 헤어드라이어를 욕조에 침수시키는 방법을 이용하였다[15]. 본 연구에서는 다른 나라의 사례와 달리 욕조의 물 안에 헤어드라이어나 전기 히터와 같은 전기기구를 침수시키는 방법(bathtub suicide)으로 사망한 사례는 없었다.

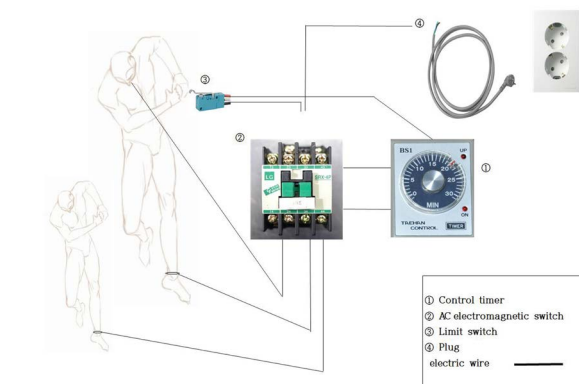
본 연구에서는 극히 드문 형태인 감전 동반 자살이 있었다. 50대 부부였던 그들은 경제적 문제와 부인의 지병으로 유서 작성 후 교류전자 개폐기, 타이머, 리미트 스위치, 전선, 전기 플러그, 합판 등을 이용해 직접 제작한 순서 회로를 사용하였다. 교류전자 개폐기에서 나온 전선 4가닥 중 두 가닥을 피복을 벗겨 서로의 발목에 하나씩을 감고 방안 이부자리에 나란히 누워 남편은 나머지 두 가닥 중 노출된 전선 하나는 입에 물고 나머지 한 가닥은 리미트 스위치에 연결하고 눌러 타이머를 작동시키는 방법으로 사망하였다(Fig. 1). 또 다른 사례에서는 대다수 감전 자살자가 노출된 전선을 직접 잡거나 손

가락과 팔목 등의 신체 일부에 전선을 감아 고정하는 방법을 주로 사용한 것과 달리 전기 코드의 피복을 제거 후 길게 노출시킨 전선을 골판지 상자에 감아 고정한 후 바닥에 깔아 놓고, 그 위에 상의를 위로 올린 채 등을 맞대고 누는 독특한 방법으로 사망하였다.

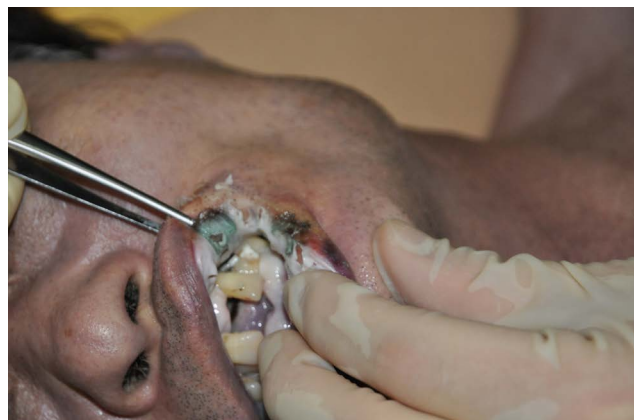
통전에 의한 직접적인 손상으로 전기의 유입 및 유출 부위에 생성될 수 있는 전류반은 치명적인 전기 충격을 받은 사람의 몸에서 발견할 수 있는 중요한 형태학적 소견으로 신체와 전기 접촉에 대한 유일한 증거이기도 하다[11]. 신체에 물이 묻어 저항이 낮아진 상태이거나, 낮은 전압이 흐른 경우, 전기 유입 부위가 넓은 경우는 전류반이 생기지 않을 수도 있다. 본 연구의 감전 자살자에서는 모두 전선 접촉 부위에 유사한 전기화상이 관찰되었다(Fig. 2).

본 연구에서 중요하게 고려되어야 할 점은 사망원인의 결정에 있다. 감전사의 경우 원칙적으로 배제 사인으로 외부 손상 및 약물 등 여러 가능성을 배제하고 사망 상황과 부합 여부를 중요하게 고려해서 진단하여야 한다. 정확한 사인규명을 위해서는 부검을 통해 내재된 신체 질병의 유무와 약물물 검사, 전기 손상 추정 부위의 조직검사 등 과학적 입증이 필요하다. 감전사 대부분이 사고에 의한 것으로 부검을 통해 정확한 사인을 규명하는 것이 합당하지만 시행되지 않을 때가 있다. 현실적으로 우리나라에서 부검이 시행되는 경우는 전체 변사의 15%~20%에 불과하다. 특히 매우 드문 감전 자살 사건에서 우리나라는 자살자의 유족들이 부검을 기피하는 이유도 있겠지만, 수사관들이 최초 목격자의 진술과 현장 상황, 변사자 검시 및 과거 진료 내역, 유서 등 관련 수사를 통해 타살의 개연성이 낮다고 판단되면 부검을 시행하지 않는 경우가 많다. 실제로 11년의 본 연구 기간 중 8건의 감전 자살 사건에서 부검을 시행한 경우는 단 한 건도 없었다. 무엇보다 전선을 신체에 접촉한 사건 현장 상황과 신체 및 의복 등에서 뚜렷한 전기 손상 흔적이 관찰되는 등 여러 정황상 자살로 판단될 경우 부검을 하더라도 특별히 다른 원인이 예상되지 않기에 부검이 이루어지지 않는 것으로 판단된다. 본 연구의 사례들의 경우 현장과 정황을 고려하였을 때 감전사의 가능성이 우선 고려되지만, 부검이 시행되지 않아 약물이나 알코올 여부에 대해서 직접적으로 증명할 만한 의학적 증거가 없는 상태인 점은 본 연구의 제한점이다. 경찰청의 변사 처리지침이나 대한법의학회에서 제정한 변사 가이드라인에 적용하였을 때 9명의 사망자는 조사가 필요한 죽음의 대상에 해당되고 그 사망의 원인을 증명하고 다른 의학적 상태와 약물 및 알코올 등의 영향을 평가하기 위해서는 반드시 부검이 필요한 사례로 생각된다.

본 연구와 다른 연구들에서 감전 자살은 대부분 가정에서 콘센트의 저전압 전기를 이용하여 신체 일부를 연결하거나 접촉하는 경우가 많았다. 현장 임장 시 변사자는 여전히 접속



A



B



C

**Fig. 1.** Case No. 2, electrocution suicide of the couple. (A) The deceased were found to have used a limit switch, AC electronic switch, timer, electric wires, electrical plugs, and plywood. Two of the four wires from the alternator were wrapped around the left ankles of the individuals. The husband held one exposed wire in his mouth. The other wire was connected to the limit switch to activate the timer. (B) Electrical burn was observed in the left buccal mucosa of the husband's mouth. (C) Circumferential electric burns were present around the left ankles of the individuals.



A



B

**Fig. 2.** Electrical burns were observed in all of the deceased. (A) Case No. 8. A linear wound from the electric contact was clearly seen on the front of the wrist (arrow). On the hand dorsum, a part of the skin was burned, and the blisters were exfoliated. (B) Case No. 6. The wire was attached to the left anterior chest wall using a cloth band and a belt buckle (not shown). An elliptical electric burn measuring 8x4 cm was present on the anterior chest wall.

도선에 신체가 접촉되어 있거나 여전히 전류가 흐르고 있는 경우가 많아 수사 실무자들은 감전 자살이 의심될 경우 현장이 훼손되지 않도록 최대한 신속히 방문하여 전기적 안전을 확보한 다음 현장 수사와 검시에 임해야 한다. 필요한 경우 전기안전공사나 전기 전문가의 자문을 요청하는 것도 안전한 방법으로 전기의 유입과 유출 경로를 확인하는 것이 필요하다. 신체에 전류반 유무를 확인하고 그 외 다른 외상 유무를 반드시 확인하여야 한다. 모든 사건에서와 마찬가지로 감전사의 경우에도 심한 부패 변사와 같이 부검을 통해서도 정확한 사인을 규명하기 어려울 때가 있어 사건 발생 당시의 현장 상황과 목격자의 자세한 진술이 매우 중요하다. 특히 전기의 좋은 전도체 역할을 하는 물과 습도에 영향을 받을 수 있는 환경인지, 전기를 이용하는 장비나 기구의 사용 여부와 전기적 시설이 변사자 주변에 있었는지 등의 확인이 필요하다. 또한 말기암이나 정신질환 등 자살의 동기가 될 수 있는 기존 질병의 유무에 대한 조사도 필요하다. 그리고 무엇보다 앞으로 정확한 사인규명을 위하여 부검이 적극적으로 활용될 수 있기를 희망한다.

ORCID: Dae Yoil Kim: <https://orcid.org/0000-0002-9264-3307>; SangHan Lee: <https://orcid.org/0000-0003-0390-3494>; Dong Ja Kim: <https://orcid.org/0000-0001-8462-3173>

#### Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

#### References

1. Tirasci Y, Goren S, Subasi M, et al. Electrocution-related mortality: a review of 123 deaths in Diyarbakir, Turkey between 1996 and 2002. *Tohoku J Exp Med* 2006;208:141-5.
2. Rautji R, Rudra A, Behera C, et al. Electrocution in South Delhi: a retrospective study. *Med Sci Law* 2003;43:350-2.
3. Murty OP. Unusual self-electrocution simulating judicial electrocution by an adolescent. *Am J Forensic Med Pathol* 2008;29:167-9.
4. Kim DY, Lee S. Extreme suicide. *Korean J Leg Med* 2019;43:33-6.
5. Seo JS, Lee BW, Jeon SH, et al. Medicolegal investigation of electrocution: the importance of the scene of the accident. *Korean J Leg Med* 2002;26:10-9.
6. Solarino B, Di Vella G. Electrocution by arcing: a nonfatal case study. *Am J Forensic Med Pathol* 2011;32:324-6.
7. Parakkattil J, Kandasamy S, Das S, et al. Atypical exit wound in high-voltage electrocution. *Am J Forensic Med Pathol* 2017;38:336-8.
8. Das S, Patra AP, Shaha KK, et al. High-voltage suicidal electrocution with multiple exit wounds. *Am J Forensic Med Pathol* 2013;34:34-7.
9. Toro K, Kristof I, Kardos M. Suicidal hanging on high-voltage line pylon. *J Forensic Sci* 2008;53:1200-3.
10. Lucas J. Electrical fatalities in Northern Ireland. *Ulster Med J* 2009;78:37-42.
11. Kuhtic I, Bakovic M, Mayer D, et al. Electrical mark in electrocution deaths: a 20-years study. *Open Forensic Sci J* 2012;5:23-7.
12. Chan P, Duflou J. Suicidal electrocution in Sydney: a 10-year case review. *J Forensic Sci* 2008;53:455-9.
13. Dokov W. Forensic characteristics of suicide by electrocution in Bulgaria. *J Forensic Sci* 2009;54:669-71.
14. Wick R, Gilbert JD, Simpson E, et al. Fatal electrocution in adults: a 30-year study. *Med Sci Law* 2006;46:166-72.
15. Karger B, Suggeler O, Brinkmann B. Electrocution: autopsy study with emphasis on "electrical petechiae". *Forensic Sci Int* 2002;126:210-3.