

## 헬륨가스 흡입에 의한 질식

임형수<sup>1,2</sup> · 함경원<sup>1</sup> · 강현욱<sup>2</sup>

<sup>1</sup>제주지방경찰청 수사과  
과학수사계

<sup>2</sup>제주대학교 의학전문대학원  
법의학교실

접 수 : 2013년 3월 3일  
수 정 : 2013년 3월 28일  
게재승인 : 2013년 5월 21일

이 논문은 2013학년도 제주대학교 학술진흥  
연구구비 지원사업에 의하여 연구되었음.

책임저자 : 강현욱  
(690-756) 제주특별자치도 제주시 제주  
대학교로 102, 제주대학교 의학전문대학원  
법의학교실  
전화 : +82-64-754-3841  
FAX : +82-64-725-2593  
E-mail : hwkang@jejunu.ac.kr

### Observation of 17 Asphyxial Suicides by Helium Gas

Hyung-Soo Lim<sup>1,2</sup>, Kyung-Won Hahm<sup>1</sup>, Hyun Wook Kang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Section of Scientific Investigation, Criminal Investigation Division, Jeju Provincial Police Agency, Jeju, Korea

<sup>2</sup>Department of Forensic Medicine, Graduate School of Medicine, Jeju National University, Jeju, Korea

Since the book “*Final Exit: The Practicalities of Self-Deliverance and Assisted Suicide for the Dying*” was published in 1991, there has been a worldwide increase in the number of cases of suicidal asphyxiation using helium gas. However, no domestic reports have been published thus far. Recently, we encountered a case of asphyxial suicide by inhalation of helium from inside a plastic bag. Subsequently, we reviewed the records of the Scientific Crime Analysis System of National Police Agency of Korea. There were 17 cases of helium-associated asphyxial suicides between January 1, 2000 and June 30, 2012. The average age of the deceased was 30.6 years with a male to female ratio of approximately 5:1. Thirteen of 17 such deaths occurred in the victims’ houses. In all cases, the method of death involved placing a plastic bag over the head with a hose attached to helium tanks. In 6 of 17 cases, the decedents had psychiatric disorders such as depression. As neither characteristic signs of death nor conventional methods for detecting helium gas exist, a thorough investigation of the death scene and the decedents’ environment is extremely vital for confirming death due to helium asphyxiation.

**Key Words** : Asphyxiation, Helium, Plastic bag, Suicide

### 서론

헬륨은 네온, 아르곤, 크립톤, 제논, 라돈과 함께 불활성기체군(inert gases)에 속하며 자연적인 상태에서 화학적 합성물을 형성하지 않는다. 무색, 무취, 무미, 무독성의 특성이 있는 헬륨은 공기보다 7배 가볍기 때문에 흔히 산업용 또는 상업용 파티 풍선(party balloons)을 만들 때 이용된다. 때때로 소량의 헬륨을 흡입 후 말을 할 때 높은 음조의 소리가 나게 되어 웃음을 자아내기도 하며, 헬륨 그 자체의 낮은 밀도 때문에 1930년대부터 헬륨과 산소의 혼합물인 Heliox가 의료분야에서 기도 폐색(airway obstruction) 증상을 완화하는데 사용되어 오기도 했다.<sup>1,2)</sup> 1991년 Humphry<sup>3)</sup>가 그의 저서 “*Final Exit: The*

*Practicalities of Self-Deliverance and Assisted Suicide for the Dying*”에서 헬륨 흡입에 의한 사망을 기술한 이후 인터넷 자살 포럼이나 소위 죽을 권리(right-to-die)를 주장하는 단체들에서 헬륨 흡입을 통해 자살하는 방법을 소개하고 죽음을 앞둔 말기 질환 환자들이나 우울증 환자들이 이를 모방하여 자살하는 예들이 보고되고 있으며, 점차 증가하는 추세이다.<sup>4-8)</sup> 그러나 국내에서는 문헌상으로 아직 헬륨 관련 질식 사례들의 보고가 없는 실정이다.

본 연구에서는 지난 2008년 9월 제주도에서 비닐봉지를 머리에 덮어 쓰고 헬륨가스를 연결, 흡입하여 사망한 변사사건 1예를 경험한바, 이에 대한 보고를 포함하여 2000년 1월부터 2012년 6월까지 국내에서 발생한 헬륨 관련 변사사건 총 17예를 대상으로 변사자의 특징과 양상을 분석하여 문헌고찰과

함께 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 경찰청 과학수사센터에서 구축·운영 중인 과학적 범죄분석 시스템(Scientific Crime Analysis System, SCAS)을 이용하여 사건내용 항목에 2000년 1월부터 2012년 6월까지의 기간을 설정하고 헬륨과 관련되어 검색된 20예를 추출하였다. 이들 중 화재사건으로 분류된 2예와 자료가 미비한 변사사건 1예를 제외한 총 17예를 분석 대상으로 하였다.

### 2. 분석 방법

전체 17예의 헬륨 관련 변사사건에 대하여 성별, 연령별 분류와 발생 시기별, 지역별 분석 및 사건 현장, 검시 조건, 변사자의 과거력 등을 각각 분석하였다.

## 결 과

### 1. 2008년 제주 지역 증례

2008년 9월 22세의 젊은 남성이 제주도의 한 모텔에 투숙하였고, 다음 날 사망한 상태로 발견되었다. 발견 당시, 변사자는 침대의 머릿장과 벽 사이에 비스듬히 기대어 누워 있었으며 침대의 왼쪽 바닥에서 22.5 l 헬륨가스 용기가 발견되었다. 변사자의 머리에는 비닐봉지가 씌워져 있었고 고무관이 비닐봉지 안과 헬륨 가스통에 연결된 상태였다. 이 비닐봉지의 내부는 습기가 차 있었으며 비닐봉지의 입구 부위는 비닐의 가장자리를 바깥 방향으로 말아서 속에 끈을 감싼 상태로 투명테이프에 의해 마감되어 있었다. 끈은 조임 장치가 부착되어 있어 목 주변에 고정되어 조여진 상태였으며 끈의 끝은 변사자의 오른손에 잡고 있었다. 이와 함께 고무관은 비닐봉지 안에 투명테이프로

고정되어 있었으며 헬륨 가스통의 주입구 밸브에 연결되어 있었다. 또한, 침대의 왼쪽 협탁 위에서 유서가 발견되었으며, 투명테이프, 가위, 헬륨을 이용한 자살 방법이 상세히 기술된 “The peaceful pill handbook (호주 의사 Philip Nitschke와 Fiona Stewart 저서, 2007년 미국 발간)” 책자가 침대 위에서 발견되었다(Fig. 1). 검시조건 상 일체의 외상이 관찰되지 않았고, 눈꺼풀결막의 미약한 점출혈과 양쪽 어깨부위의 점출혈이 관찰된 것 이외에 특이소견은 없었다. 부검은 시행되지 않았다.

### 2. 대상 사건의 사회 인류학적 특성

제주 변사사건을 포함하여 SCAS에서 분석 가능했던, 헬륨 흡입 관련 변사사건 17예 중 남성은 14명, 여성은 3명이었으며 연령별로 20대가 10명, 30대가 3명, 40대가 4명이었고 평균 나이는 30.6세였다(Table 1). 발생 시기로는 최초 기록된 2008년 1예를 시작으로 2009년 1예, 2010년 2예, 2011년 5예, 2012년 6월까지 8예였으며, 지역별로는 서울 7예, 인천 1예, 울산 2예, 경기 1예, 충북 1예, 전북 1예, 전남 2예, 경북 1예, 제주 1예로 나타났다(Table 2). 과거력상 폐렴을 앓고 있던 경우가 1예, 우울증 등 정신과적 치료를 받았거나 받고 있었던 사실이 확인된 것은 6예였다.

### 3. 사건 현장 분석

발생 장소로는 아파트, 빌라 및 주택 등 자택에서 발생한 예가 13예, 모텔을 포함한 숙박시설이 3예, 차량 안이 1예였다

Table 1. Distribution of Sex and Age (Average 30.6)

Age	Sex		Total
	Male	Female	
20~29	8	2	10
30~39	2	1	3
≥40	4		4
Total	14	3	17

Table 2. Distribution of Year and Region

	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Seoul		1	2	3	1	7
Incheon					1	1
Ulsan					2	2
Gyeonggi					1	1
Chungbuk				1		1
Jeonbuk					1	1
Jeonnam					2	2
Gyeongbuk				1		1
Jeju	1					1
Total	1	1	2	5	8	17

(Fig. 2). 17예 모두 비닐 봉투를 머리에 덮어 썼으며 이중 1예는 비닐봉지가 머리와 몸통 전체를 덮고 있는 상태에서 발견되었다(Fig. 3). 비닐을 머리에 덮어쓰고 입구 부분인 목부위를 마감한 재료로는 신축성이 있는 고무류가 5예, 수건 2예, 머리띠 1예, 목도리 1예, 넥타이 1예, 운동화 끈 1예, 끈 조임 장치 1예였다.

헬륨 가스용기는 22.5 l 용이 12예, 13.6 l 용 2예였고 3예는 기록이 없었다. 현장에서 헬륨을 이용한 자살방법이 설명된 책자나 인터넷 자료가 있었던 것은 2예였고, 변사자가 작성한 것으로 추정되는 메모를 포함하여 유서가 발견된 것은 13예였다.

#### 4. 검시소견

변사자의 외표 검사상 1예에서 왼쪽 손목에 수복 중인 자해 흔적이 관찰되었고, 17예 모두에서 특기할 만한 외상은 관찰되

지 않았으며, 3예에서 눈꺼풀결막의 미약한 점출혈이, 또 다른 3예에서 울혈이 관찰된 것으로 나타났다.

변사자에 대한 부검이 시행되었다는 기록은 17예 모두 확인되지 않았고 1예에서 혈액에 대한 약물, 독물 및 알코올검사를 국립과학수사연구원에 의뢰하여 시행되었으며, 각각 일반 약물, 독물분석에서 음성의 결과와 혈중알코올농도 0.010% 미만의 결과가 회보되었다.

변사자의 사망 원인은 산소결핍성 질식사, 질식 또는 저산소증, 비구폐색성 질식사 및 헬륨가스 흡입에 의한 중독사, 헬륨가스에 의한 질식사, 헬륨가스 흡입 산소농도 저하에 의한 질식사, 질식사 등으로 기록되어 있었고, 사망의 종류는 모두 자살로 분류되었다.

### 고 찰

1991년 Humphry의 저서 “Final Exit: The Practicalities of

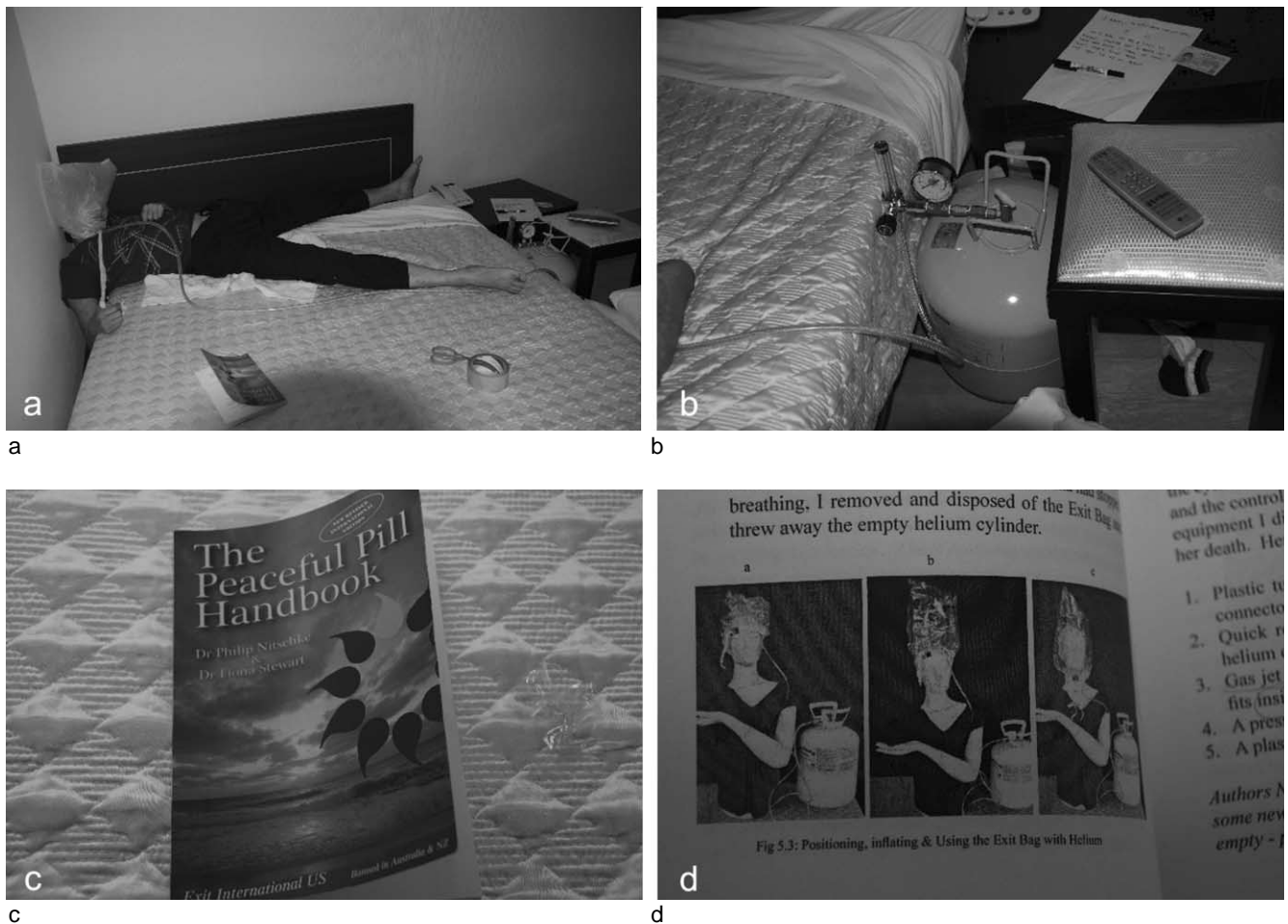


Fig. 1. The case of asphyxiation due to helium inhalation in Jeju 2008. The deceased was found on the bed (a). The tube connected with 22.5 l Helium gas bottle (b). The book “The peaceful pill handbook (Philip Nitschke & Fiona Stewart, 2007) was found on the bed (c). The described part of suicide method using helium in the book (d).



Fig. 2. The case of asphyxiation due to helium inhalation in car, Seoul 2009. The deceased was found on back seat of car (a). The 2 bottles of helium gases were found on the seat of car (b).

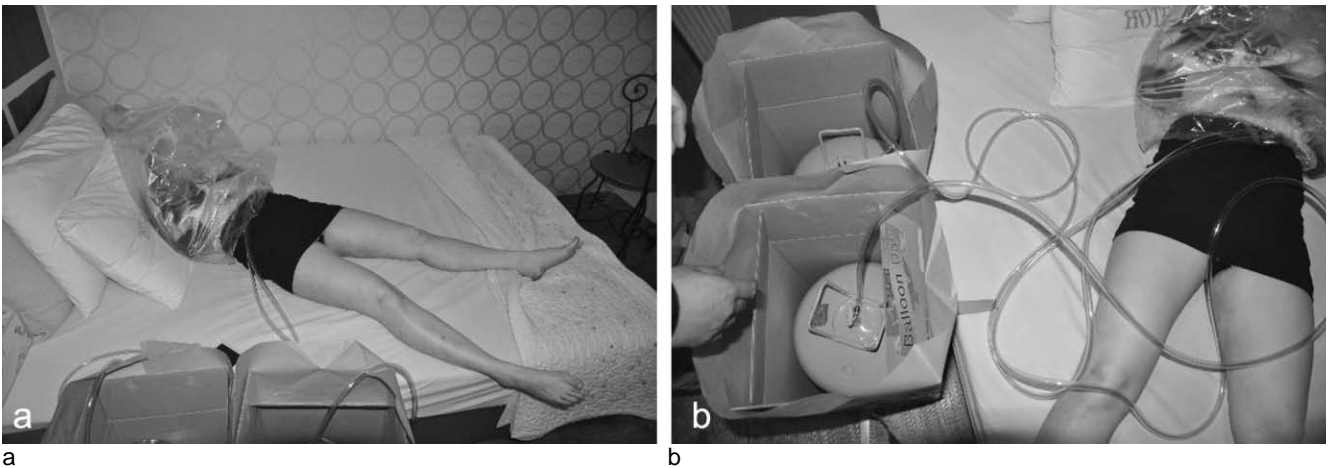


Fig. 3. The case of asphyxiation due to helium inhalation in Seoul 2011. The deceased was found whose head and trunk fully covered with plastic bag (a). The clear plastic tubing connected the plastic bag to the 2 helium tanks (b).

self-deliverance and assisted suicide for the dying”이 출간되어 미국 뉴욕의 베스트셀러가 되면서 당시 헬륨 관련 자살 사건이 4배 증가하였다.<sup>9)</sup> 이 책은 2000년<sup>10)</sup>과 2002년,<sup>11)</sup> 2009년<sup>12)</sup>에 걸쳐 개정판이 출간되어 있는 상태이다. 출간 당시 헬륨 흡입 자살 사망자들은 주로 말기 질환을 앓고 있는, 소위 스스로 죽을 권리를 주장하는 환자들이었다. 그러나 2000년 이후부터 최근까지는 상대적으로 젊고, 우울증 등 정신심리학적 질환을 앓고 있는 자들에 의한 사례가 증가하는 추세이다.<sup>13)</sup> 본 연구에서도 연령층에 있어 20대가 10명으로 타 연령층보다 월등히 많았고, 또한 우울증 또는 정신질환의 병력이 있는 경우가 6예에 해당했다. 헬륨 흡입 관련 변사사건의 남녀 성비율은 남성이 14명, 여성이 3명으로 남성이 더 많았다. 이는 캐나다에서 1999년부터 2006년까지 발생한 헬륨 흡입 자살 17예의 보고 자료와 동일하다.<sup>14)</sup> 또한 연도별 발생빈도에서 2008

년과 2009년 각 1건이던 사례가 2011년 5예와 2012년 8예로 최근 들어 급증하는 양상을 보이고 있는데 이는 호주와 스웨덴에서 2005년 이후 급증하는 헬륨 흡입 관련 자살 예에 대한 보고자료<sup>13)</sup> 및 2000년 1월부터 2008년 12월까지 자료를 분석한 North Carolina 보고 자료<sup>15)</sup> 등과 다르지 않다. 이러한 증가 추세는 최근의 어려운 경제상황, 청년실업 등 사회 병리적 현상을 간접적으로 반영하는 것으로 생각한다. 헬륨 흡입에 대한 검시 소견과 관련하여 Haddix 등<sup>16)</sup>은 의포 검사상 눈꺼풀 결막이나 입안 점막 등에 점출혈 등이 거의 나타나지 않거나 드물게 나타난다고 하였고, 나타나더라도 머리에 뒤집어쓴 비닐봉지를 단단히 고정하기 위해 사용되었던 끈 종류에 의한 목부위 정맥 혈류의 폐색에 의한 것이라고 제시하였다. Fonseca 등도 헬륨 흡입 질식 관련 부검 소견은 대부분 특이한 사항이 나타나지 않는다고 보고한바 있으며,<sup>17)</sup> 몇몇 사

례에서 뇌와 폐의 부종, 내부 장기의 울혈, 기도 내의 거품(frothy edema fluid)이 관찰된 것이 보고되었고,<sup>5, 17, 18)</sup> 드물게는 목 내부의 손상이 관찰되지만, 이는 목 부위를 고정된 장치에 의한 압박 효과로 해석되었다.<sup>16)</sup> 이러한 검시조건과 관련하여 Ogden 등은 순수한 헬륨을 비닐봉지나 제한된 공간 안에서 흡입하게 되면 헬륨이 산소를 즉시, 빠르게 대체하여 흡입되고, 이산화탄소의 생산을 제한하게 됨으로써 호기(exhale)의 어려움이 없게 되어 질식(suffocation)의 느낌이 들지 못하게 될 뿐 아니라 즉각적인 의식소실 때문에 질식을 인지하지 못한다고 하였다.<sup>2, 4, 14)</sup> 이와 같이 산소가 결핍된 공기를 흡입함으로써 사망에 이르는 기전에 의하면 이산화탄소의 축적이 동반되지 않기 때문에 호흡 곤란 등의 질식감이 저하되고 자구력 자체도 상실될 수 있다는 측면에서 별다른 검시조건이 나타나지 않을 수 있을 것이다. 본 연구에서 점출혈 및 울혈이 관찰된 6예 역시 이들 모두 목 부위 고정 장치로 끈 조임이나 목도리, 테이프, 고무 등이 사용된 점을 고려할 때, 관찰된 징후들은 헬륨 자체에 의한 질식과는 별개의 것일 수 있다. 그러나 점출혈의 발생기전에 있어서 저산소증 자체도 문제가 될 수 있다는 점을 고려한다면, 헬륨 질식으로 인한 사망의 과정에서 이와 같은 징후가 나타났을 가능성을 완전히 배제할 수 없다는 판단이다.

한편, 본 연구 대상 17예에 대해서는 부검이 시행되었다는 정보를 확인할 수 없었으며 또한 알코올 및 약물, 독물 검사는 17예 중 1예에서 혈액 시료에 대해 시행되었으나 각각 혈중알코올농도 0.010% 미만과 일반 약물, 독물분석 음성 결과가 회보되어 헬륨에 관한 정보를 얻지 못하였다. 약물, 독물 분석 검사 시 통상적으로 사용하는 가스크로마토그래피법(GC/MS)에서는 헬륨을 운반 가스로 이용하기 때문에 헬륨 검출에서 만족할 만한 결과를 얻을 수 없으므로, 개선된 방법을 사용하여야 한다.<sup>2, 7, 19-21)</sup> 헬륨 검출을 위한 가스크로마토그래피법에서 흔히 대체되는 운반 가스로는 질소와 수소 등이 사용되고 있으며,<sup>2, 7, 20)</sup> 최근 가스크로마토그래피의 검출기를 열전도검출기(GC/TCD)로 대체하여 사후 혈액이나 조직으로부터 헬륨을 검출하는 방법도 소개되어 있다.<sup>21)</sup> 따라서 변사현장이 헬륨 흡입 질식이 의심되는 상황일 때 약물, 독물 분석 의뢰 시에 운반 가스를 헬륨이 아닌 질소와 같은 다른 가스를 이용하여 분석할 수 있도록 정보를 제공해 주는 것이 중요하다. 이와 같은 분석 방법의 선택에 앞서 부검 과정을 통해 주의를 기울여야 할 부분은 검체의 수집과정이다. Auwaerter 등은 적출된 폐를 물이 담긴 밀폐된 플라스틱 용기에 넣은 후 T-tube와 연결된 물이 담긴 유리병을 통해 헬륨가스를 수집하는 방법을 구체적으로 제시한 바가 있다.<sup>7)</sup>

사인의 결정과 관련하여 본 연구의 17예 헬륨 흡입 관련 변사사건에서는 머리에 덮어쓴 비닐봉지 내의 수분 축적, 비닐봉지를 목 부위에 고정할 때 사용한 고무 종류를 포함한 수건 등의 관찰, 현장의 빈 헬륨 용기, 고무관 연결 상태, 헬륨 구매 내

용, 유서 발견, 기타 유족 진술 등 현장 상황과 주변 정황 등을 근거로 사망 원인을 헬륨 흡입 질식사, 사망의 종류를 자살로 결론을 내린 것으로 분석되었다.

2002년 첫 증례가 발표된 이후 최근 들어 급증하고 있는 헬륨 가스 흡입에 의한 질식 연구에서 항상 강조되는 바와 같이 헬륨 흡입 질식은 외포 검사상 특이한 소견을 보이지 않고 부검 또는 약물, 독물 검사에서도 만족할 만한 결과를 얻기 어렵기 때문에, 누군가에 의해 현장이 훼손되거나 증거물들이 사라지게 될 경우, 사망 원인뿐 아니라 사망의 종류 판별에 어려움을 겪을 수 있다.<sup>2, 4, 13, 15)</sup> 따라서 헬륨을 포함한 불활성 기체의 흡입에 의한 질식 사망 사건은 철저한 현장 보존과 증거물 수거 등 사건 현장에 대한 면밀한 조사가 필수적이다. 이와 함께, 비닐봉지 내의 잔존 가스 분석을 위해 외부 공기 및 가스 유입을 차단하여 보존할 수 있는 방법의 강구와 부검 의뢰 및 최소한 혈액과 소변 등 체액에 대한 약물, 독물, 알코올 검사 등을 시행하는 것이 사건의 실제적 진실을 해석하고 판단하는데 필수적인 요소인 만큼 항상 이상의 사항을 간과하지 않는 자세로 현장을 대하는 것이 필요하리라 생각한다.

## 참 고 문 헌

1. Polson CJ, Gee DJ. Plastic bag suffocation. *Z Rechtsmed* 1972;70:184-90.
2. Schön CA, Ketterer T. Asphyxial suicide by inhalation of helium inside a plastic bag. *Am J Forensic Med Pathol* 2007;28:364-7.
3. Humphry D. *Final Exit: The practicalities of Self-Deliverance and Assisted Suicide for the Dying*. New York: Dell; 1991.
4. Ogden RD, Wooten RH. Asphyxial suicide with helium and a plastic bag. *Am J Forensic Med Pathol* 2002;23:234-7.
5. Gallagher KE, Smith DM, Mellen PF. Suicidal asphyxiation by using pure helium gas: case report, review, and discussion of the influence of the internet. *Am J Forensic Med Pathol* 2003;24:361-3.
6. Gilson T, Parks BO, Porterfield CM. Suicide with inert gases. addendum to *Final Exit*. *Am J Forensic Med Pathol* 2003;24:306-8.
7. Auwaerter V, Perdekamp MG, Kempf J, et al. Toxicological analysis after asphyxial suicide with helium and a plastic bag. *Forensic Sci Int* 2007;170:139-41.
8. Grassberger M, Krauskopf A. Suicidal asphyxiation with helium: report of three cases. *Wien Klin Wochenschr* 2007;119:323-5.
9. Marzuk PM, Tardiff K, Hirsch CS, et al. Increase in suicide by asphyxiation in New York City after publication of *Final Exit*. *N Engl J Med* 1993;329:1508-10.
10. Humphry D. *Supplement to Final Exit: The Latest How-To and Why of Euthanasial Hastened Death*. Junction City,

- OR: Norris Lane Press; 2000.
11. Humphry D. *Final Exit: The practicalities of Self-Deliverance and Assisted Suicide for the Dying*. 3rd ed. New York: Dellta; 2002.
  12. Humphry D. *Final Exit: The practicalities of Self-Deliverance and Assisted Suicide for the Dying*. 3rd ed. Addendum, Junction City, OR: ERGO; 2009.
  13. Austin A, Winskog C, van den Heuvel C, et al. Recent trends in suicides utilizing helium. *J Foresic Sci* 2011;56:649-51.
  14. Ogden RD, Observation of two suicides by helium inhalation in a prefilled environment. *Am J Forensic Med Pathol* 2010;31:156-61.
  15. Howard MO, Hall MT, Edwrads JD, et al. Suicide by asphyxiation due to helium inhalation. *Am J Forensic Med Pathol* 2011;32:61-70.
  16. Haddix TL, Harruff RC, Reay DT, et al. Asphyxial suicides using plastic bags. *Am J Forensic Med Pathol* 1996;17:308-11.
  17. Fonseca CA, Auerbach DS, Suarez RV. The forensic investigation of propane gas asphyxiation. *Am J Forensic Med Pathol* 2002;23:167-9.
  18. Avis SP, Archibald JT. Asphyxial suicide by propane inhalation and plastic bag suffocation. *J Forensic Sci* 1994;39:253-6.
  19. Yoshitome K, Ishikawa T, Inagaki S, et al. A case of suffocation by an advertising ballon filled with pure helium gas. *Acta Med Okayama* 2002;56:53-5.
  20. Musshoff F, Hagemeyer L, Kirschbaum K, et al. Two cases of suicide by asphyxiation due to helium and argon. *Forensic Sci Int* 2012;223:27-30.
  21. Schaff JE, Karas RP, Marinetti L. A gas chromatography-thermal conductivity detection method for helium detection in postmortem blood and tissue specimens. *J Anal Toxicol* 2012;36:112-5.