

온욕사의 법의학적 고찰: 일본 연구를 중심으로

허기영¹ · 김의용²

¹부산대학교 의학전문대학원
법의학교실

²인제대학교 의과대학 생리학교실

Received: March 30, 2018

Revised: March 30, 2018

Accepted: May 21, 2018

Correspondence to

Gi Yeong Huh

Department of Forensic Medicine,
Pusan National University School
of Medicine, 49 Busandaehak-ro,
Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea
Tel: +82-51-510-8058
Fax: +82-51-510-8143
E-mail: gyhuh@pusan.ac.kr

Forensic Review of Hot Bath-Related Death in the Elderly: Focused on Japanese Studies

Gi Yeong Huh¹, Eui Yong Kim²

¹Department of Forensic Medicine, Pusan National University School of Medicine, Yangsan, Korea, ²Department of Physiology, Inje University College of Medicine, Busan, Korea

Hot bath-related deaths occur occasionally in Korea, particularly in the winter season among elderly people. The postmortem determination of the cause and manner of death is often difficult because the investigation depends predominantly on postmortem external examination. Moreover, the pathogenesis of sudden death during immersion in a hot bath tub is not easily explained. Confusion regarding the manner of death, whether accidental or natural, causes some conflicts in the compensation of life insurance. This study reviewed the literature, particularly Japanese studies about epidemiology, pathophysiology, and the disputes regarding determination of the manner of death. We concluded that the cause and manner of death are not as simple as only natural disease or drowning; there are complicated cases mixed with accidental and natural causes. Extensive epidemiological studies and thorough investigation, including full autopsy and toxicologic studies, are essential for comprehensive understanding of hot bath-related deaths in Korea.

Key Words: Baths; Aged; Sudden death; Physiopathology; Cause of death

서 론

겨울이 시작되면 노인들이 목욕 중 갑작스럽게 사망했다는 언론 보도를 심심치 않게 접하게 된다. 정확한 빈도는 알 수 없지만, 전통적으로 대중목욕탕을 자주 이용하는 우리나라의 노인들의 목욕 문화에 비추어 볼 때 앞으로도 적지 않은 사례가 지속적으로 발생할 것으로 생각된다. 노인들이 목욕탕의 온탕(hot bath tub) 목욕 중 사망한 경우, 특별히 이러한 사망을 지칭하는 정해진 것은 없으나 다양한 용어(온욕사: hot bath-related death, 溫浴死, 입욕사, 욕조 내 사망, dead in hot bath tub, sudden death phenomenon while bathing,

sudden bath-related death, bath-related death 등으로 표현) 중 온욕사가 비교적 적절한 것으로 본 논문에 사용하고자 한다. 우리나라에서 노인 온욕사의 빈도는 사인통계를 통해 간접적으로 추정해볼 수밖에 없다. 2016년도 사인 별 사망통계를 보면 70세 이상에서 79세까지 및 80세 이상 남자에서 불의의 익사 및 익수에 의한 사망은 10만 명 당 각각 6.4명, 6.6명이고, 같은 연령대의 여자에서도 각각 4.2명, 4.1명으로 전 연령 평균의 3배에 이를 정도로 높은 편에 속하고 있다[1]. 물론 이 통계에서 의미하는 불의의 익사 및 익수에 의한 사망이 온욕사만을 의미하는 것은 아니지만 상당수의 온욕사 사례가 포함되어 있을 가능성이 높다.

온욕사가 발생한 경우, 범죄와의 관련성 여부에만 중점을 두고 죽음을 조사하는 우리나라 검시제도에서는 부검을 하지 않고, 단순히 검안에만 사인 및 사망의 종류 판단을 의존하는 경향이 있다. 검안 소견 상 특별한 외상이 없는 경우, 평소 가지고 있던 심혈관 질환이 입욕 후 악화되어 사망한 것으로 보고 사망의 종류를 단순 병사로 판단하거나, 익수 흡입 소견이 현저한 경우 사고성 익사로 판단하여, 사건을 종결하는 경우가 대부분이다. 하지만 이러한 노인 온욕사에도 심혈관 질환 외 다른 질환으로 인한 사망의 가능성, 약물이나 알코올의 영향에 의한 사고사, 또는 질병과 외인 둘 다 사인을 구성하는 경우 등 사망의 과정에 다양한 상황이 있을 수 있어 단순히 검안만으로 사인과 사망의 종류를 판단하는 데 한계가 있다. 노인의 온욕사에서 사인 및 사망의 종류의 혼란은 보험계약사의 보상 분쟁으로 연결되기도 한다. 선행 사인이 심혈관 질환(예를 들면 급성 심근경색)으로 하고, 직접사인을 익사로 판단한 경우, 유가족은 재해사망을 주장하고, 보험회사는 단순히 질병에 의한 사망을 주장할 수가 있다.

온욕사에 대한 역학 및 병태생리학적 연구는 아쉽게도 우리나라에서는 거의 이루어지지 않고 있고, 빈도가 상대적으로 높은 일본에서 대부분 이루어지고 있다. 본 연구는 온욕사의 역학, 병태생리, 사인 및 사망의 종류 판단에 대한 연구, 특히 일본의 연구 현황을 소개하고, 또한 우리나라 현황을 언급함으로써, 온욕사에 대한 포괄적인 이해를 통해 국가적으로 예방할 수 있는 정책을 수립하는 데 도움을 주고자 한다.

본 론

1. 일본의 온욕사 현황

(1) 발생 빈도

일본에서도 사인 통계에 온욕사로 별도로 분류하지 않아 정확한 빈도를 알 수 없다. 일본에서 2007년도 75세 이상 남자에서 사고성 익사의 빈도를 조사하니 10만 명 당 29.4명으로, 영국의 0.6명(2006년), 미국의 2.7명(2005년), 프랑스 6.7명(2005년), 독일 1.4명(2006년)에 비해 매우 높았으며, 이러한 사고성 익사에 온욕사 사례가 많이 포함되어 있을 것으로 추정된다[2]. 일본법의학회에서 일본 전국의 89개 기관을 대상으로 온욕사를 파악한 결과, 3년간(2008년에서 2010년까지) 1,441건(부검 1,325건, 검안만 시행한 81건 포함)을 조사한 바 있다[3]. 도쿄, 사가 및 야마가타 현에서 겨울에 발생한 목욕 연관 사망을 기초로 한 통계를 바탕으로 추정한바 일본 전역에서 년 13,369명으로 계산하고 있으며, 조사망률은 도쿄 지역은 10만 명당 10명, 야마가타 지역은 11.6명, 사가 지역은 8.5명으로 추산하고 있다[4].

(2) 희생자의 나이 및 남녀 빈도

1993년 오사카 지역의 통계를 보면 542예 중 70세 이상이 71.8%를 차지하였다고 보고하고 있고[5], 가고시마 지역의 경우 희생자의 평균 나이는 76.6세로 보고하고 있으며[6], 도카이 대학 법의학고실에서 10년간 268예를 분석하였는데 평균 나이는 72.1±15.2세로 보고하고 있다[2]. 희생자의 나이와 사망의 종류와의 상관관계를 조사한 일본법의학회 자료에 따르면 연령이 높을수록 병사가 많고, 불상의 외인사는 상대적으로 젊은 층에 많다고 보고하고 있다[3]. 2015년 도쿄감찰의 무원 자료에 따르면, 목욕 관련 사망의 90%는 60세 이상이며 남녀 모두 80세에서 89세에서 가장 높은 빈도를 보였다고 한다[7]. 대부분의 통계에서처럼 연령이 높을수록 상대적으로 발생빈도가 높은 것을 알 수 있다.

연구자마다 차이는 있지만, 전체적으로 희생자의 남녀 간의 빈도는 거의 차이가 없는 것으로 보여진다[2,3,5]. 하지만 최근에 성별과 연관해서 사망률을 조사한 연구에 의하면 60세 이상의 모든 연령층에서 남자의 사망률이 여자보다 의미 있게 높다고 보고도 있어, 좀 더 연구가 필요할 것으로 생각된다[7].

(3) 온욕사 발생 계절, 시간 및 사망 장소

오사카 지역 통계를 보면, 12월에서 2월까지 겨울에 지역 전체 사망의 26.5%, 변사(이상사)의 31.5%를 차지하고 있을 정도로 빈도가 높은 것으로 보고하고 있다[5]. 또한 겨울이 여름에 비해 5-6배까지 높게 발생한다는 보고들도 있다[2,6]. 하루 중 사망 시간대를 보면, 48.7%에서 평소 목욕하는 시간대에 발생하는 것으로 보고하고 있으며[6], 하루 중 사망시간을 알 수 있는 경우 21시부터 24시까지 가장 많이 발생한 것으로 보고하고 있다[3]. 사망 장소를 보면 자택의 욕조 내 사망이 거의 대부분을 차지하고 있다[3,5-7].

2. 온욕사의 병태생리

우리나라와 매우 유사한 형태의 목욕 문화를 가진 일본에서는 온욕이 인체에 미치는 영향을 연구한 논문들이 많다. 일본의 욕조와 목욕의 형태는 서양과 달리 앉은 자세에서 얼굴이 물에 잠길 수 있는 정도인 어깨 높이까지 온도가 40℃에서 42℃ 정도로 뜨거운 물에 잠기게 된다. 뜨거운 물에 몸이 잠기는 경우 생기는 기초적인 물리적인 변화는 고체온증과 발한에 의한 탈수이며, 이러한 물리적인 변화가 심혈관계에 영향을 미친다.

(1) 온욕이 심혈관계에 미치는 영향

1) 건강한 젊은이에서 영향

건강한 젊은 남자 8명을 대상으로 온욕 상황을 재현해서 연구한 결과를 보면, 34.5℃, 40℃ 욕조 물에 몸을 담근 상태에서 중간 혈압, 심장박동수, 피부 혈류 및 심부 체온을 측정하였더니, 34.5℃에서 심장박동수가 감소하는 경향이 있으나 다른 측정치에서는 의미 있는 변화는 없었으며, 40℃에서는 입욕 후 10분 후에 심부 체온은 상승하고, 심장박동수와 피부 혈류는 증가하는 반면, 평균 혈압은 감소하였다고 보고하고 있다[8].

2) 나이에 따른 영향

젊은이와 노인에서 온욕의 영향에 대한 Nagasawa 등[9]의 연구를 보면, 9명의 노인 남자(평균 75세) 및 9명의 젊은 남자(평균 27세)를 대상으로 욕조 물 온도 40℃에 어깨까지 잠기게 한 뒤 10분간 앉은 자세에서 혈압과 심박을 측정하니, 젊은 남자 군에서는 혈압이 목욕 중 감소한 반면, 노인 군에서는 혈압이 입수를 시작할 때 최고치를 보이다가 입수 4분 후에 약간 감소하였다. 젊은 남자 군에서 심장박동수는 증가하였지만, 노인 군에서는 입수 후에 갑작스러운 심장박동수의 증가를 보였다가 감소하였다. 같은 실험에서 심박변이(heart rate variability)를 측정한 결과 젊은 남자 군에서는 입수 중 고주파수(high frequency) 요소는 억제되었지만 노인군에서는 영향이 없었으며, 노인군에서 고주파수에 대한 저주파수(low frequency) 비는 입수 후 4분에서 감소하였다. 이러한 연구결과는 노인군에서 입수 후 4분 후에 발생한 교감신경 긴장도(tone)의 감소의 결과로 보이며, 노인에서 온욕 중 저혈압성 실신을 초래할 수 있는 근거로 추정하고 있다. 또 다른 실험에서 혈압, 심장박동수, 맥박파, 심근산소소비량, 총 말초혈관 저항, 심장박출량, 혈관 순응도를 측정한 결과 노인에서는 심근산소소비량이 높고, 여름보다는 겨울에 변화가 큰 것으로 나타났으며, 50명의 노인군에서 12명에서 심실 위주기의수축, 심실성빈맥을 포함한 심전도 변화를 보였다고 한다[10].

3) 고혈압 및 심장 질환 유무에 따른 영향

고혈압 군과 정상 혈압 군에서 온욕 효과에 대한 Sin 등[11]의 연구를 보면, 치료된 고혈압 환자 군과 정상 혈압 군을 40.0℃에서 10분간 두어 수축기, 이완기 혈압 및 심장박동수를 측정한 결과 두 군 모두에서 수축기 및 이완기 혈압 모두 하강하였다. 심장박동수는 양 군에서 증가하였는데, 정상 혈압 군보다 고혈압 군에서 경미하게 더 증가하였다.

심근 경색 발현 후 5-17일째 환자 군과 정상 성인 대조군을 대상으로 목욕의 유형(대야, 욕조, 샤워)에 따른 차이 산소 소

모, 심장박동수 및 심부담(rate pressure product, 심근 산소 소비량)을 측정한 결과 특별한 차이가 없다는 보고를 하고 있다[12]. 저위험도 심근 경색 환자에서 목욕 방법에 따른 심박동수, 혈압, 심부담 등을 측정한 결과 목욕 방법에 따른 차이는 없지만, 1/3에서 비전형적인 반응을 보였기 때문에 목욕 활동 여부는 기준에 의해 개별적으로 평가되어야 한다고 보고하고 있다[13].

4) 온욕 주위 환경의 영향

i) 여름과 겨울 차이

겨울과 여름에 54명의 자원자 노인들을 대상으로 온욕에 대한 생리학 및 생화학적 인 변수를 측정한 Yoshioka 등[14]의 연구를 보면, 여름과 겨울에 상관없이 온욕을 시작할 때 수축기 혈압의 경미한 상승이 있었지만 이후 지속적으로 하강이 관찰되었다. 겨울에는 입수 직후와 입수 1분 후 혈압의 평균 차이는 25 mm Hg이나, 여름에는 차이가 덜 났으며, 겨울에 참가한 일부 실험자에서는 30 mm Hg에서 50 mm Hg까지 혈압의 차이가 났다. 겨울에는 심박출량이 점차 감소하였으나 입수 전보다는 높게 지속되었다고 한다. 유사한 실험을 한 Chiba 등[10]의 연구를 보면, 혈압, 심장박동수, 맥박파, 심근 산소소비량, 총 말초혈관 저항, 심장박출량, 혈관 순응도를 측정한 결과 노인에서는 여름보다 겨울에 변화가 큰 것으로 나타났다.

ii) 탈의실의 낮은 온도

온욕사 빈도의 계절적 차이 이외 다른 환경적 요인에 대해 주목을 해오고 있는데 그 중 겨울철 실내 욕조 물과 욕조 바깥의 온도 차이가 중요한 요인일 것으로 추정하고 있다. 통상 탈의실(dressing room)은 40℃ 이상 되는 실내 욕조 물 온도에 비해 매우 낮을 뿐 아니라 실내 다른 거주 공간에 비해서도 낮다고 한다. Kanda 등[15]은 탈의실의 낮은 온도(예, <17.5℃)에서 탈의한 후 맥박과 수축기 혈압이 상대적으로 따뜻한 거실에서 착의를 할 때보다 의미 있게 증가하였다고 보고하고 있으며, 이러한 갑작스러운 온도 차이가 노인들에게 급사를 초래하는 중요한 인자로 생각하였다.

iii) 온탕 입수 후 반사 실신(reflex syncope)의 가능성

온욕 중 익사의 기전 중 하나로 혈압의 갑작스러운 하강일 가능성이 있다는 가설을 제시하고 있다[9,16]. 겨울철 낮은 대기 온도는 교감신경 긴장을 증가시키고 카테콜라민 유리를 증가시켜 심장박동수, 혈관 저항, 심실 수축력을 증가시키고 혈압을 상승시킨다. 온욕에 의한 갑작스러운 체온 증가가 혈압의 갑작스러운 하강으로 욕조 내 실신을 초래할 수 있다는 보고를 하고 있다[16]. 27세 남자 환자가 목욕 중 반복적인 실신, 심한 심억제 반응(cardioinhibitory response)을 보

여, 삽입형 루프 리코더(implantable loop recorder)를 이용해서 치료한 후 증상이 없어졌다는 보고를 통해 반응성 서맥, 저혈압, 실신이 목욕 중 익사의 원인으로 추정하였다[17].

(2) 온욕에 의한 기타 변화

온욕에 의한 생화학적 변화를 보면, 목욕 전후에 임상적으로 의미 있는 차이는 없었다고 보고하고 있다 [10]. 71명의 자원자를 대상으로 앉은 자세에서 39℃에서 42℃ 욕조 물에 5분간 입수 전후에 헤모글로빈, 적혈구, 칼륨, 칼슘, 총 콜레스테롤 등을 측정하였으나, 노인 및 청장년 군, 여름 및 겨울 사이에 유의한 차이는 없었다고 보고하고 있다. 하지만 30명의 자원자를 대상으로 42℃ 욕조 물에서 20분 후 전혈과 혈장의 점도, 적혈구용적율, 총 단백질과 섬유소원(fibrinogen)을 측정한 결과 전혈의 점도가 의미 있게 증가하였고, 4예에서는 뇌허혈 환자에서 볼 수 있는 혈액의 점도까지 상승하였다고 보고하였다[18].

3. 온욕사의 시체 소견과 사망의 종류

(1) 익수 흡입 징후의 빈도

총 268사례를 조사한 연구에 의하면, 익수 흡입 징후는 72%에서 확인되었으며, 심장의 허혈성 변화나 심비대가 있는 경우에는 빈도가 낮았다고 보고하였다[2]. 익수 흡입 징후는 두개내 출혈을 보인 경우를 포함해서 심장 질환을 가진 경우 거의 절반에서는 볼 수 없었다. 또한 익수 흡입 징후는 알코올 섭취, 약물 과용, 거동 불편을 보인 경우에 더 높은 빈도로 보였다고 한다. 이유는 분명치 않으나 무의식이 시작된 후 얼마나 오랫동안 생존하고, 얼마나 많은 물을 흡입하였는가에 차이가 있는 것 같다고 추정하였다. 일본법의학회 자료에 따르면 익수 흡입 징후는 검안에서 인정된 사례가 23%, 부검에서 인정된 사례가 67%로 보고하였다[3]. 총 550예에서 부검 소견을 분석한 연구에 의하면 79.1%에서 익수 흡입 징후를 보였다고 하였다[7].

(2) 사망의 종류 판단

2013년 Satoh 등[2]의 연구를 보면, 사망의 종류는 71.2%는 병사로 판단하였으며, 23.5%는 사고성 익사로 판단하였다. 이 연구에서 익수 흡입 징후는 72%에서 확인되었지만, 사망의 종류는 반대로 같은 빈도로 병사로 판단한 점이 흥미롭다. 일본법의학회 자료에 의하면, 직접사인으로 익사가 62%, 병사(일본식 표기)가 25%, 나머지는 사인 불상 및 기타로 분류하였으며, 사인의 종류(우리나라의 경우 사망의 종류)는 병사가 39%, 불의의 외인 35%, 불상이 17%, 기타 또는 불상이 7%, 자살이 2%로 보고하고 있다[3]. 사인의 종류 판단의 근거를 설문으로 조사한 결과 사인의 종류를 병사로 한 경

우, 명확한 사인이 될 수 있는 질병의 소견을 보는 경우, 병사라고 판단한 경우가 51.3%로 가장 많았으며, 익수 흡입 징후는 부족하기 때문에 제외 진단한 이유를 든 경우가 24.5%, 기타 의견에는 익사의 소견은 보이지만 선행하는 내인성 질환의 병변이 더 중하다는 의견도 있었다. 사인의 종류를 불의의 외인사로 한 이유로는, 익수 흡입 징후의 소견을 인정한 경우가 54.6%로 가장 많고, 명확한 사인이 되는 질병을 인정할 수 없다고 생각한 경우가 31.8%였다. 사망의 종류를 정하는데 익수 흡입 징후의 존재가 중요하지만 반드시 외인사를 의미하지는 않는 것으로 보이며, 또한 일반 의사 및 법의학자들 사이에도 명확한 판단 기준이 없는 것으로 보인다.

(3) 질병의 유무

부검 소견 중 명확한 질병이 있는 경우, 가장 흔한 소견은 관상동맥의 동맥경화성 변화에 의한 심장의 허혈성 변화와 심비대로 보고하고 있다[2]. 도쿄감찰의무원 통계에 의하면 사망에 이를 정도로 의미가 있는 병리학적 소견이 있는 경우가 54.5%였고, 그 중 심장병변이 가장 흔한 병리학적 소견(45.5%)이었다고 보고하였다[7]. 심장 질환 중에는 관상동맥 협착 및/또는 심비대가 대부분을 차지하였으나, 36%에서는 뚜렷한 병리학적 소견이 없었다고 보고하고 있다.

(4) 알코올 및 약물 검사 결과

일본법의학회 통계에 의하면[3], 알코올 섭취가 인정된 사례가 398예(32.9%), 음주가 사인에 영향을 미쳤다고 생각하는 사례가 전체 검사 건수의 13%였으며, 간이 키트로 및 gas chromatography mass spectrometry, liquid chromatography-tandem mass spectrometry 분석기기를 사용한 분석에서 약물섭취가 사인에 영향을 미쳤다고 생각하는 사례는 전체 사례의 3% 였다. 약물 중에는 벤조디아제핀을 포함한 수면유도제(도입제)가 가장 많았다. 2015년 도쿄감찰의무원 통계에 의하면 모든 사례의 1/4에서 혈중 알코올 농도가 0.5 mg/mL를 초과하였다고 보고하고 있을 정도로 온욕사에서 알코올 섭취의 빈도가 높은 것을 알 수 있다[7].

4. 우리나라 온욕사 현황 및 사인, 사망의 종류 판단에서 문제점

우리나라에서도 일본보다는 빈도가 낮지만 상당수의 온욕사가 발생하는 데 비해 온욕사에 대한 연구는 거의 없다. 2018년 Yang 등[19]에 의한 보고가 우리나라에서 최초로 목욕 관련 사망 사례에 대해 체계적으로 분석한 연구로 보인다. 2008년부터 2015년간 목욕 중 사망한 84건의 부검 사례를 분석하였는데, 평균 나이는 61.3±16세이고, 남녀 비는 2:1이며, 여름보다 겨울에 4.6배로 빈도가 높았다. 사인은 67.9%

가 익사, 내인적 병으로 인한 사망한 경우가 28.6%, 3.6%는 급성 주정 중독으로 사망한 것으로 보고하고 있다. 특히 혈중 알코올이 검출된 사례는 34.5%였고, 평균 혈중 알코올 농도는 0.169%였다. 사망 장소는 공공목욕탕이 67.9%로 가장 높았다고 보고하고 있다. 사망에 가장 중요한 기여 원인은 심혈관질환 및 주정 중독이었다. 익수 흡입 징후, 병리학적 변화 및 사망의 종류 판단은 일본과 비슷하게 보인다. 차이 나는 점은 남녀 비, 사망 발생 장소, 높은 혈중 알코올 검출 빈도 및 농도인데, 이러한 차이는 일부 목욕 문화의 차이로 인한 것으로 보이지만, 좀 더 심층적인 분석이 필요한 것으로 생각된다.

우리나라 온욕사의 문제점 중 실제 부검을 통해 사인을 규명하는 경우는 극히 일부이며, 대부분의 경우 검안만으로 사건을 종결하고 있다. 검안으로 사망의 종류를 판단할 때 대부분의 의사들은 단순히 병사로 판단하는 경우가 대부분이라는 점이다. 그러나 실제 부검하게 되면 알코올 또는 약물의 영향을 받은 상태에서 사망하는 사고성 익사, 병사와 외인사가 합병된 경우, 사인을 모르는 경우, 질병의 악화 등 다양한 상황이 포함되어 있다. 어떤 경우에는 검안에서 익수 흡입 징후가 있는 경우는 익사, 없는 경우는 병사라고 단순하게 분류하는 경향도 없지 않는 것 같다. 하지만 검안에서 익수의 소견이 명백하지 않지만, 부검에서 익수의 소견이 분명한 경우도 적지 않은 것으로 보고되고 있다. 따라서 익수 흡입 징후 유무로 사망의 종류를 판단하는 것도 무리가 있다. 또한 사인 판단에 가장 중요한 도구인 부검을 시행하기 어려운 경우라면, 검안에서 알코올 및 약물의 영향에 대한 검사가 최소한 시행되어야 한다.

또 사망의 종류를 판단하는 데 혼란스러운 점은 “온탕 입수”의 과정이 사망의 과정에 있어서 “유인”으로 작용하였는가 아니면 “외인”으로 작용하였는가에 대한 논란이 있다. 우리나라와 일본의 사례에서도 이 점이 분명치 않아 연구자마다 사망의 종류를 판단하는 데 차이가 많다. 전통적으로 우리나라에서는 “온탕 입수”를 내인성 급사의 “유인”으로 생각하는 경향이 높은 것 같다. 사망의 종류를 판단하는 데 도움이 되는 National Association of Medical Examiners (NAME) 가이드라인에서는 거의 순수하게 병적 원인에 의한 것을 병사(자연사)라고 판단하고 있다[20]. 예를 들면 어떤 사람이 수영 중에 심근 경색이 발생하였을 때처럼, 얼굴이 물에 입수될 때(즉, 적대적인 환경이지만 사람은 여전히 생존하였을 때), 입수 전 사망이 일어났다는 것이 명백하지 않다면 사망의 종류는 사고사로 적절히 분류될 수 있다. Hanzlick 등[21]의 연구를 보면, 수영 중 사망한 사례에서 익사의 부검 소견을 보였고, 관상동맥 혈전으로 인한 진행되는 심근경색(수시간에서 수일 경과) 소견을 보인 시나리오에서 대해 설문 조사자의 85%가 사고사로 판단하였다. 물론 어떤 상황 또는 환

경이 “유인”인지 “외인” 구분이 쉽지는 않고, 이러한 구분은 문화적인 요소도 포함되어 단정하기는 어렵지만 “온탕 입수”의 의미가 내인성 급사의 단순한 “유인”으로 보기보다는 “외인”으로 간주해서 사망의 종류를 판단하는 경향을 보이고 있다. 앞으로 전문가들 사이에 이러한 문제점에 대한 공감대를 형성해서 온욕사의 사망의 종류 판단에 혼란을 줄여 나가는 노력이 필요한 것으로 생각된다.

결 론

우리나라에서 발생하는 빈도에 비해 부검을 통한 사인 규명, 역학적 조사, 병태생리학적 기전 등 온욕사 전반에 대한 연구는 미진하다. 온욕사에 대한 전국적인 조사를 통해 우리나라만의 역학적 특성이 규명되어야 할 것이며, 범죄의 의심이 없다 할지라도 온욕사에 대한 검사는 철저히 하여 논란의 여지는 남기지 않도록 해야 할 것이다. 이러한 노력이 국가적으로 온욕사를 예방하는 대책을 수립하는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

Conflicts of Interest

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

Acknowledgments

This work was supported by a 2-Year Research Grant of Pusan National University.

References

1. Korean Statistical Information Service. Causes of death statistics in 2016 [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2017 [cited 2017 Oct 21]. Available from: <http://kostat.go.kr/wnsearch/search.jsp>.
2. Satoh F, Osawa M, Hasegawa I, et al. "Dead in hot bathtub" phenomenon: accidental drowning or natural disease? *Am J Forensic Med Pathol* 2013;34:164-8.
3. Japanese Society of Legal Medicine. Survey on hot bath death [Internet]. Tokyo: Japanese Society of Legal Medicine; 2017 [cited 2017 Oct 21]. Available from: <http://www.jslm.jp/problem/yokusou.pdf#search=>.
4. Suzuki M, Shimbo T, Ikaga T, et al. Sudden death phenomenon while bathing in Japan- mortality data. *Circ J* 2017;81:1144-9.
5. Kuroki H, Taniguti Y, Hujita M, et al. Bath-related death in Japan with the epidemiological analysis in Osaka [Internet]. Suita: Osaka University; 1994 [cited 2017 Oct 21]. Available from: <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/98/i407furo.html>.
6. Hayashi T, Ago K, Ago M, et al. Bath-related deaths in Kagoshima, the southwest part of Japan. *Med Sci Law* 2010;50:11-4.
7. Suzuki H, Hikiji W, Tanifuji T, et al. Characteristics of sudden bath-

- related death investigated by medical examiners in Tokyo, Japan. *J Epidemiol* 2015;25:126-32.
8. Miwa C, Matsukawa T, Iwase S, et al. Human cardiovascular responses to a 60-min bath at 40 degrees C. *Environ Med* 1994;38:77-80.
9. Nagasawa Y, Komori S, Sato M, et al. Effects of hot bath immersion on autonomic activity and hemodynamics: comparison of the elderly patient and the healthy young. *Jpn Circ J* 2001;65:587-92.
10. Chiba T, Yamauchi M, Nishida N, et al. Risk factors of sudden death in the Japanese hot bath in the senior population. *Forensic Sci Int* 2005;149:151-8.
11. Shin TW, Wilson M, Wilson TW. Are hot tubs safe for people with treated hypertension? *CMAJ* 2003;169:1265-8.
12. Winslow EH, Lane LD, Gaffney FA. Oxygen uptake and cardiovascular responses in control adults and acute myocardial infarction patients during bathing. *Nurs Res* 1985;34:164-9.
13. Robichaud-Ekstrand S. Shower versus sink bath: evaluation of heart rate, blood pressure, and subjective response of the patient with myocardial infarction. *Heart Lung* 1991;20:375-82.
14. Yoshioka N, Chiba T, Yamauchi M, et al. Forensic consideration of death in the bathtub. *Leg Med (Tokyo)* 2003;5 Suppl 1:S375-81.
15. Kanda K, Ohnaka T, Tochihara Y, et al. Effects of the thermal conditions of the dressing room and bathroom on physiological responses during bathing. *Appl Human Sci* 1996;15:19-24.
16. Abe H, Kohno R, Oginosawa Y. Reflex syncope during a hot bath as a specific cause of drowning in Japan. *J Arrhythm* 2013;29:37-8.
17. Nakao M, Kobayashi S. Usefulness of implantable loop recorder in a patient with syncope during bathing. *J Arrhythm* 2013;29:34-6.
18. Satoh F, Fujita MQ, Misawa S, et al. Elevation of blood viscosity as a putative risk factor for sudden death during bathing. *J Jpn Soc Biorheol* 2006;20:44-50.
19. Yang K, Choi BH, Lee B, et al. Bath-related deaths in Korea between 2008-2015. *J Korean Med Sci* 2018;33:e108.
20. Hanzlick R, Hunsaker JC, Davis GJ. A guide for manner of death classification. Atlanta: National Association of Medical Examiners; 2002. p. 4-5.
21. Hanzlick RL, Goodin J, Haden-Pinneri K. Mind your manners: 20 years later. *Acad Forensic Pathol* 2015;5:380-95.