

## 대중목욕탕 청소 근로자의 *Mycobacterium Avium* Complex에 의한 온수 욕조 폐

서울대학교 의과대학 예방의학교실<sup>1)</sup>, 한국산업안전보건연구원 직업병연구센터<sup>2)</sup>,  
서울대학교 의학연구원 환경의학연구소<sup>3)</sup>

강충원<sup>1)</sup> · 정윤경<sup>2)</sup> · 이해은<sup>2)</sup> · 김은아<sup>2)</sup> · 홍윤철<sup>1,3)</sup> · 조수현<sup>1,3)</sup>

— Abstract —

### Hot Tub Lung Due to *Mycobacterium Avium* Complex in a Public Bath

Chung-Won Kang<sup>1)</sup>, Yun-Kyung Chung<sup>2)</sup>, Hye-Eun Lee<sup>2)</sup>,  
Eun-A Kim<sup>2)</sup>, Yun-Chul Hong<sup>1,3)</sup>, Soo-Hun Cho<sup>1,3)</sup>

Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine<sup>1)</sup>  
Occupational Safety & Health Research Institute, KOSHA<sup>2)</sup>  
Institute of Environmental Health, Seoul National University Medical Research Center<sup>3)</sup>

**Background:** Hot tub lung is a hypersensitivity pneumonitis caused by nontuberculous mycobacteria (NTM); the primary causative agent is *Mycobacterium avium* complex (MAC) post contaminated water exposure. Recently, 2 cases of hot tub lung were found in public bath bodyscrubbers working in Korea. However, the disease causing NTM was not identified in these cases. Here, we reported one case, along with clinical diagnostic approach to occupational medicine throughout worksite investigation.

**Case:** A 53 year-old woman working in the public bath for 13 months' duration developed shortness of breath. She had been cleaning the locker room, several pools and floors every day, and using scrubbers with detergent and warm water. After examination, the patient was diagnosed with hypersensitivity pneumonitis based on high resolution computerized tomography and lung biopsy. Because the *Mycobacterium avium* was identified in both the patient's sputum and the warm pool, she was diagnosed with hot tub lung due to MAC.

**Conclusion:** Hot tub lung due to MAC was confirmed in public bath housekeeper. However, few cases have been reported, even though there are many cases. To prevent damages caused by hot tub lung, general environmental management such as ventilation and cleaning is important for bath operators. Likewise, awareness needs to be increased in workers with potential NTM environmental exposure and in clinicians through education about hot tub lung in order to reduce adverse harm from misdiagnosis and mistreatment of tuberculosis.

**Key Words:** Hypersensitivity pneumonitis, Hot tub, *Mycobacterium avium* complex, Nontuberculous mycobacteria

서 론

증 례

온수 욕조 폐(hot tub lung)는 비결핵성 항산균(non-tuberculous mycobacteria, NTM)에 노출되어 발생하는 일종의 과민성 폐렴으로 1997년에 최초로 그 이름이 알려졌다<sup>1)</sup>. NTM은 자연수와 토양 등 환경에 다양하게 존재하며 결핵균과 달리 병원성이 낮고 사람과 사람 사이에 전염이 되지 않는 것으로 알려져 있다<sup>2)</sup>. NTM은 병원성이 낮지만 면역이 저하된 환자에서 기회 감염뿐만 아니라 정상인에서도 다양한 질환을 일으킬 수 있으며, 이러한 질환 중 90% 이상이 폐질환으로 나타난다. NTM과 관련된 폐질환은 미코박테리움아비움복합체(*Mycobacterium avium* complex, MAC)에 의해서 주로 발생하며, 온수 욕조 폐도 MAC에 의해서 주로 발생한다<sup>3)</sup>.

MAC는 온수 욕조와 같은 섭씨 42도의 온도에서도 성장이 억제되지 않으며<sup>4)</sup>, 대장균에 비해서 염소소독에 1,000배 정도 저항성이 강하다<sup>5)</sup>. 이러한 MAC의 특성으로 인해서 온수 욕조는 MAC가 자라기에 매우 적합한 환경이다.

최근 우리나라에서도 동일한 대중목욕탕에서 근무한 2명의 목욕관리사에서 발생한 온수 욕조 폐 2사례가 보고되었으나, 노출원 및 원인균은 확인하지 못하였다<sup>6)</sup>. 이에 임상적 진단과 더불어 작업환경에서 확인한 MAC에 의한 온수 욕조 폐 1예를 보고한다.

환자: 53세, 여자

주소: 내원 20일 전 시작된 호흡곤란

현병력: 2008년 1월부터 목욕탕 청소일을 하던 환자는 내원 20일 전부터 심한 두통과 기침, 가래를 동반한 호흡곤란, 식욕감퇴, 체중 감소 증상이 나타나 감기약을 복용하였다. 그러나 증상이 호전되지 않고, 흉부 전산단층영상에서 이상소견이 발견되어, 2009년 2월 11일 대학병원을 방문하여 검사를 하였다.

과거력: 음주나 흡연을 하지 않았고 고혈압, 당뇨병, 간염, 결핵을 앓지 않았으며 별다른 건강식품을 복용하지 않았다. 2년 전 양측 무릎 골관절염을 진단받았다. 입사 후 2008년 건강검진에서는 키 156 cm, 몸무게 54 kg으로 체질량지수가 정상이었으며, 흉부 단순영상에서도 이상소견이 발견되지 않았다.

진찰소견: 내원 당시 혈압이 138/84 mmHg, 맥박수 분당 83회, 호흡수 분당 17회였고, 체온은 섭씨 36.2도였다. 양측 하폐야에서 악설음이 들렸으며, 그 외 다른 이상소견은 발견되지 않았다.

흉부 영상소견: 입원 당시 흉부 단순영상에서는 양측 하폐야의 간유리 음영소견이 있었고(Fig. 1), 흉부 고해상도 전산단층영상(High Resolution Computed Tomography, HRCT)에서는 양측 폐 기저부의 가슴막 밑 부위가 특히 심하지만, 전체 폐 실질에 걸쳐 반점형 간유리 음영 및 경화소견이 있었다(Fig. 2).

기관지경소견: 기관지 내부에 병변은 없었으며 기관지 폐포세척액 검사에서 림프구 73%, 대식세포 17%, 호중구 4%, 호산구 6%로 림프구가 우세하였고 CD4/CD8



Fig. 1. Chest X-ray on admission shows ground glass opacities in both lower lung fields.

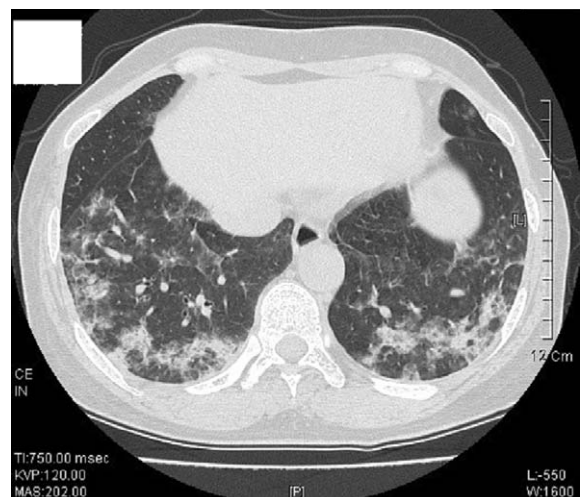


Fig. 2. Chest CT scan on admission shows bilateral patchy ground glass opacities and consolidation in whole lung parenchyma, especially in bibasilar subpleural portions.

비율은 1.91였다. 기관지폐포세척액으로 시행한 배양 검사에서는 병원균이 동정되지 않았다.

폐기능소견: 노력성폐활량(forced vital capacity, FVC)이 2.70 L(예측치의 93%), 1초간노력성호기량(forced expiratory volume in 1 sec, FEV1)이 2.00 L(예측치의 92%), FEV1/FVC가 74%, FEF25-75(forced expiratory flow between 25 and 75% of vital capacity)이 1.44 L(예측치의 55%), DLCO(carbon monoxide diffusion capacity)이 12.7 L(예측치의 71%)였다. 기관지확장제에 의하여 FEV1은 9%, FEF25-75는 36% 증가하였다.

임상경과 및 치료: 2009년 2월 12일 흉강경을 통한 폐생검에서 육아중성 염증 병변이 발견되어 과민성 폐렴으로 진단하였다. 9일간 항생제와 대증요법으로 입원치료를 받고 호전되었으며, 환자에게 목욕탕이 과민성 폐렴의 원인이 되는 환경일 수 있으므로 직장을 그만두게 하고 외래에서 경과를 관찰하였다. 이 후 객담 배양 검사에서 미코박테리움아비움(*Mycobacterium avium*)이 동정되었고, 병력과 흉부 영상소견 및 병리소견을 종합하여 온수 욕조 폐(hot tub lung)로 진단하였다. 경과 관찰 6개월 후 폐 실질의 병변이 많이 호전되었다(Fig. 3).

주거환경: 결혼 후 약 30년 동안 같은 집에서 계속 살았으며 장판이나 벽지를 바꾸지 않았다. 최근 습기나 곰팡이 등이 발생할만한 환경변화는 없었으며 애완동물을 키우거나 취미생활로 원예를 하는 등 과민성 폐렴의 위험요인에 노출되지 않았다.

직업력 및 작업환경(작업환경조사): 환자는 전업주부로서 지내다가 1998년부터 2007년까지 총 약 6년간 여러 전자회사에서 간헐적으로 전자제품 포장업무를 하였고, 2007년 6월 한 달 동안은 냉동 닭을 손질하였다. 2008년 1월

부터는 현재 근무하고 있는 목욕탕에서 청소일을 하였다.

3명(청소 2명, 접수 1명)이 근무하는 목욕탕에 환자는 매주 목요일과 첫째, 셋째 일요일을 제외한 날 출근하여 탈의실과 욕실에서 근무하였다. 계절에 따라 유동적으로 출퇴근하면서 식사시간 1시간을 제외하고 하루 8시간 근무하였는데 2008년 11월 7일부터는 주로 오전 8시부터 오후 5시까지 근무하였다.

오전 8시에 출근한 경우에는 오후 3시부터 4시 사이에 욕실 물품을 세척하고, 욕실 바닥과 욕조 내부를 청소하였다. 욕실에서 손님들이 사용한 세면도구, 바가지, 대야 등은 락스 및 세제로 세척 후 온탕 속에서 행구는 작업을 하였으며, 수세미나 브러시와 락스 및 세제로 4개의 욕조(열탕, 온탕, 냉탕, 테마탕)와 욕실 바닥을 청소하였다. 테마탕은 다른 목욕탕에 있는 테마탕처럼 따로 허브, 아로마 등 첨가제를 사용하지 않고 온도에 따라서 온탕, 열탕처럼 사용하고 있었다.

락스는 작은 양동이(약 1 L)에 몇 방울(5 cc 이내) 떨어뜨려 사용하였는데, 욕실 안에서 냄새가 날 때는 2주 1회 정도 수채구멍에 일부 흘려보내기도 하였다. 풍풍이라고 언급한 세제는 양동이에 소량(종이컵 반컵, 15 cc 정도) 떨어뜨려 물과 섞어서 욕실 바닥과 세면도구 등을 씻는데 사용하였고, 욕조 청소에서는 2일에 1번꼴로 사용하였다. 락스와 세제는 1달에 1통(20 L) 정도 사용하였다.

욕실을 청소할 때 행구는 물은 긴 호스를 이용하여 수도물을 사용하였으나 세면도구를 씻을 때는 먼저 세면도구들을 욕조에 담가 두었다가 씻었으며, 욕조와 가까운 곳에서 청소를 할 때에는 온탕(욕조)내 물을 퍼서 재활용하였다. 온탕과 테마탕은 매일 청소하였으나 사람들이 잘 이용하지 않는 열탕과 냉탕은 2~3일에 1번 정도 청소하였다. 욕조를 청소할 때는 탕의 물을 완전히 비우고 대야에 세제를 희석한 용액을 만들어 브러시를 이용하여 청소를 하였다.

2~3개월마다 1번씩 한 대청소에서는 남성 근로자가

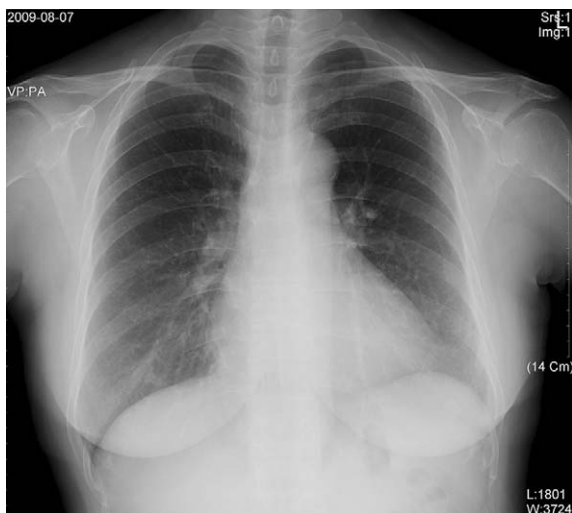


Fig. 3. Chest X-ray after six months shows improvement of previous ground glass opacities.

Table 1. The constituents of white plaque detergent by GC/MS

Chemicals	CAS No.	Area(%)
Ethanol	64-17-5	4.77
Acetaldoxime	107-29-9	7.87
N,N-dimethylformamide	68-12-2	14.50
Octamethyl cyclotetrasiloxane	556-67-2	16.59
Dodecamethyl cyclohexasiloxane	540-97-6	19.39
Pentaethyl cyclopentaethylsiloxane	541-02-6	21.62
Benzoylamide	55-21-0	22.38
Hexamethyl cyclotrisiloxane	541-05-9	23.65

GC/MS: gas chromatography-mass spectrometer

CAS No.: chemical abstracts service registry number

백화제거제(Table 1)라는 화학약품을 부은 걸레로 욕실 바닥 타일에 묻어 있는 물질(백화)을 약 1~2분 압박하여 백화를 녹여 분리시키면, 환자가 물을 뿌려 백화를 씻어 내고 타일을 청소하였다. 이때 잠깐 호흡곤란이 생기고 기침 및 눈물이 나는 경우도 가끔 있었다.

욕조 물 분석: 2009년 2월 19일, 환자가 주로 청소하였던 여탕의 온탕에서 온수를 채취하여 시행한 신속 항산균 동정 검사에서 환자의 객담에서 나온 균과 동일한 미코박테리움(*Mycobacterium avium*)이 동정되었다.

## 고 찰

외인성 알레르기성 폐포염(extrinsic allergic alveolitis)이라고도 불리는 과민성 폐렴은 흡입된 다양한 항원에 의해서 세기관지와 폐포 등 소기도와 폐 실질의 육아종과 면역학적 염증 반응이 나타나는 질환으로, 단일한 형태의 질병이라기보다는 다양한 모습의 임상상을 가지고 있는 질환군이라고 할 수 있다<sup>7)</sup>.

과민성 폐렴의 원인이 되는 항원으로는 진균포자, 부패균, 동식물의 유기물질, 화학물질, 독성 가스 등 200여종 이상이 규명되었다. 주로 크기가 3 μm 이하인 분진이 흡입되어 과민성 폐렴을 유발한다고 알려져 있으며 가장 흔한 것은 곰팡이와 조류단백이며 주로 직업, 주거지 및 취미활동 중 노출되어 발병한다<sup>8)</sup>.

임상적으로는 호흡곤란과 기침을 유발하며 급성, 아급성, 만성 3가지 형태로 나타나는데 급성, 아급성인 경우 원인 물질의 회피로 호전이 되지만 반복적으로 노출되거나 만성으로 진행하여 비가역적, 섬유성 폐질환을 유발하기도 한다. 한 가지 검사로 진단을 내릴 수 없어 직업력과 환경적 요인 등 노출력, 병력과 영상조건, 검사실 소견, 병리소견 등을 종합하여 진단하나 아직도 진단기준이 명확히 정립되어 있지는 않다<sup>9)</sup>.

과민성 폐렴의 임상적 판단기준을 제안한 Lacasse 등의<sup>10)</sup> 연구에서는 기관지폐포세척액 검사에서 림프구 우세 소견과 흉부 고해상도 전산단층영상에서 미만성 간유리 음영과 중심소엽성 미세결절을 가지는 전형적인 양상을 과민성 폐렴의 표준 진단기준으로 삼았다. 또한 폐조직 검사에서 폐 간질의 만성 염증소견과 산재된 작은 비괴사성 육아종소견 등이 있는 경우를 병리학적 진단기준으로 추가하였다<sup>11)</sup>. 이 연구에서 제시한 과민성 폐렴의 의미 있는 임상 양상은 알려진 항원의 노출력과 침강항체 양성, 증상의 반복, 흡기 시 악설음, 노출 후 4~8시간 후 증상 발현, 체중 감소 등이다.

과민성 폐렴을 일으키는 환경은 다양한데 농부폐(farmer's lung)가 가장 흔한 형태의 과민성 폐렴이며<sup>12)</sup>, 조류 등으로부터 나오는 먼지 중 항원에 노출될 경우에도

발생할 수 있으며 깃털을 이용한 배계, 옷, 목도리, 가정용품 등을 말리거나 가열하는 과정에서도 발생할 수 있다<sup>13)</sup>. 곡물을 가공하는 과정에서 곤충이나 곡물에 의한 과민성 폐렴이 가능하며 적재된 나무를 다루는 작업에서도 곰팡이 등에 노출 될 수 있다. 화학물질을 다루는 직업의 경우에는 isocyanates, anhydrides 등에 의해서 발병하기도 한다<sup>14)</sup>. 가정이나 사무실의 환기 시스템이나 온수 저수조, 이동식 초음파 가슴기, 수영장, 월 풀, 온수 욕조, 스파, 샤워 커튼 등의 미생물에 의해서도 과민성 폐렴이 일어날 수 있다<sup>15-17)</sup>.

특히 온수 욕조에 자주 노출되어 과민성 폐렴이 발생하는 경우 온수 욕조 폐(hot tub lung)라고 부르는데, 육아종성 염증 반응이 나타나며 노출을 피하는 것이 가장 중요한 치료법으로 알려져 있다. 최근 미국의 한 병원에서 6년간 과민성 폐렴으로 진료를 받은 85명의 원인을 분석한 결과 조류항원으로 인한 과민성 폐렴이 34%로 가장 많았고, 온수 욕조 폐가 21%로 두 번째로 많았다<sup>18)</sup>.

온수 욕조 폐를 일으키는 기전은 알려져 있지 않으나 대식세포와 T림프구가 관여하여 MAC에 의한 면역반응으로 육아종을 만드는 것으로 보여진다<sup>19)</sup>. 진단기준 또한 명확하게 정해진 것은 없으나 Lacasse 등이<sup>10)</sup> 제시한 과민성 폐렴의 진단기준과 비교하여 온수 욕조 폐 55사례를 분석한 결과, 모두 기관지폐포세척액 검사와 흉부 고해상도 전산단층촬영, 병리학적 검사에서는 모두 과민성 폐렴에 합당한 소견이었으며, 모든 환자에서 온수 욕조, 온천 풀, 샤워 등 노출력이 있었고, 항원(NTM)이 환자의 객담에서 74.1%, 기관지폐포세척액에서 62.5%, 폐조직에서 85.7% 검출되었으며, 온수 욕조나 노출원의 94.7%에서 항원이 발견되었다<sup>20)</sup>. 혈청 침강항체 유무는 확인되지 않았으며, 36사례들 중 17사례(47.2%)에서 흡기 시 악설음이 들렸고, 2사례에서 증상이 재발하였으며, 20%의 사례에서 체중 감소가 있었다. 다른 연구에서도 호흡곤란이 가장 많이(98%) 나타나는 증상이었으며, 기침은 약 80% 정도에서 나타났고, 약 50~60% 정도에서 열이 났다<sup>21)</sup>. 온수 욕조에 노출된 후 1개월에서 10년까지 다양한 시기에 온수 욕조 폐가 발병하였으며, 노출 후 1년 전 후에 발생이 많았다<sup>21,22)</sup>.

온수 욕조 폐는 일종의 과민성 폐렴이지만, 몇 가지 측면에서 전형적인 과민성 폐렴과 다른 특징도 가지고 있다. 전형적인 과민성 폐렴에서는 주로 기관지폐포세척액의 CD4/CD8 비율이 1보다 낮는데, 온수 욕조 폐에서는 이 비율이 높거나 다양하게 나타난다<sup>20,22)</sup>. 과민성 폐렴은 주로 비괴사성 육아종 병변이 발견되는데, 온수 욕조 폐에서는 괴사성 육아종이 7.3% 정도 나타난다<sup>20,23)</sup>. 또한 과민성 폐렴에서는 주로 제한성 환기장애가 나타나는데, 온수 욕조 폐에서는 폐색성 환기장애가 더 많이 나타난다<sup>7)</sup>.

과민성 폐렴과 같이 온수 욕조 폐의 진단기준은 아직 명확하게 정의된 것이 없으나, 온수 욕조 폐에서 나타나는 다양한 검사소견과 임상소견을 종합해 볼 때

- 1) 호흡곤란, 기침 등 지속적인 호흡기 증상이 있고,
- 2) 흉부 단순영상이나 전산단층영상에서 미만성 침윤이 보이며,
- 3) 발병 이전에 온수 욕조 노출력이 있고,
- 4) MAC나 다른 종류의 NTM이 호흡기 분비물이나 온수 욕조의 물 또는 폐조직에서 동정되고,
- 5) 간질성 폐질환을 유발할 만한 다른 원인이 없는 경우 온수 욕조 폐라고 진단할 수 있다<sup>6,21)</sup>.

온수 욕조 폐의 치료법으로는 과민성 폐렴과 마찬가지로 노출회피요법이 중요한데, 온수 욕조나 물 저장고를 자주 세척하고 욕실을 자주 환기시켜서 NTM 노출을 예방하는 것이 중요하다. 아직까지 표준 치료법은 없지만 호흡기 증상에 따라 경구 스테로이드 치료가 필요할 수 있다. 최근 연구 결과들로는 항결핵제를 어떤 경우에 투여해야 하는지 알 수 없지만, 괴사성 소견이 있거나 NTM감염과 관련된 소견이 보일 경우에는 투여해 볼 수 있다<sup>20)</sup>.

이번 사례는 아래와 같은 조건들에서 앞에서 제시한 온수 욕조 폐의 진단기준에 부합하고 있다. 첫째는 임상 증상으로 심한 두통과 기침, 가래를 동반한 호흡곤란, 식욕 감퇴, 체중 감소 증상을 보이고, 양측 하폐야에서 악설음을 들을 수 있는 임상소견이다. 둘째로 흉부 고해상도 전산단층영상에서 미만성 간유리 음영소견을 보였고 기관지 폐포세척액 검사에서는 림프구 우세소견(73%)을 보인 점이다. 셋째로 발병 이전에 약 13개월간 목욕탕 청소로 인한 온수 노출력이 있으며, 끝으로 객담과 온수 욕조에서 동일한 MAC가 동정된 소견으로 보아 온수 욕조 폐 진단기준에 해당한다고 할 수 있다.

본 연구진은 MAC 이외에도 과민성 폐렴을 일으킬 수 있는 다른 원인을 찾기 위하여 주거환경과 직업력을 검토하고 작업환경조사에서 백화제거제를 분석하였다. 질량분석기(GC/MS)로 백화제거제의 휘발성 성분을 분석한 결과 GC 컬럼에서 용출된 silicon계열 화합물을 제외하고는 N,N-methylformamide (DMF)와 Benzoylamide, 그 외에 Acetaldoxime와 Ethanol이 일부 검출되었다(Table 1). 검출된 화학물질을 검토한 결과, 백화제거제에서 휘발성 가스로 발생하는 물질 중에는 과민성 폐렴의 원인이 되는 물질이 존재하지 않았다. 따라서, 온수 욕조에서 노출된 생물학적 인자 외에 다른 화학물질 노출에 따른 과민성 폐렴의 진단 가능성을 배제할 수 있었다. 따라서 근로자의 주거환경에서는 물론 목욕탕 청소에서 사용하였던 세제, 락스나 백화제거제와 같은 화학물질에서 과민성 폐렴의 위험요인이 발견되지 않은 점

도 위의 온수 욕조 폐 진단기준에 해당한다. 또한 진단기준에는 포함되어 있지 않지만 폐기능소견에서 제한성 환기장애가 없으면서 DLCO만 약간 감소하였을 뿐 정상에 가까운 결과를 보이고, 기관지폐포세척액에서 CD4/CD8 비율이 1.91로 높은 결과를 나타낸 것은 전형적인 과민성 폐렴과 달리 온수 욕조 폐에서 볼 수 있는 양상이다.

환자가 입원 초기에 항생제와 대증요법으로 치료를 받았는데, 입원기간 동안 목욕탕 환경에 대한 노출회피가 치료에서 중요한 역할을 했다고 할 수 있다. 환자는 퇴원 후 외래 경과 관찰 중에도 스테로이드나 결핵치료를 받지 않았고 기침과 가래 등에 대한 대증치료와 노출회피로 점차 호전되었다. 환자는 과민성 폐렴 진단 후 온수 욕조 폐의 의심하여 노출회피를 위해 목욕탕 청소 업무를 하지 않았으며, 객담 검사에서 MAC에 의한 온수 욕조 폐로 진단받은 이후에는 목욕탕 청소일을 그만두었다. 환자의 증상은 노출중단 이후 바로 호전되지 않고 수개월 동안 조금씩 호전되는 양상이었는데, 과민성 폐렴의 유형으로 보면 급성 과민성 폐렴에서 아급성 과민성 폐렴까지 진행 된 것이라고 할 수 있다.

우리나라에서 보고된 다른 온수 욕조 폐 2사례의 경우, 60세 여자 환자는 폐조직과 객담 및 기관지폐포세척액에서도 NTM이 동정되지 않았으나 회피요법 후에 증상 및 영상소견이 모두 호전되었으며, 53세 여자 환자는 NTM이 동정되었으나 3번 모두 다른 균이었으며 초기에 결핵 치료를 하였으나 호전되지 않았고 회피요법과 부신피질스테로이드 투여 후 호전되었다<sup>6)</sup>. 2사례 모두 환자가 발생한 목욕탕 온수에서 NTM 유무를 확인하지 않았는데, 폐질환을 일으킬만한 다른 질환이나 약 복용력 등이 없었고 임상적으로 과민성 폐렴이 진단되었고, 회피요법 후 증상과 영상소견이 모두 호전된 점을 종합하여 온수 욕조 폐로 진단한 사례이다.

그동안 목욕탕이나 온천 등에서 일을 하거나 대중목욕탕을 자주 이용하는 사람에게서 이러한 온수 욕조 폐의 발생이 보고되지 않은 것은 결핵 유병률이 높은 우리나라의 지역적 특성으로 인해서 결핵 등으로 오진되었을 가능성도 함께 고려해야 할 부분이다.

의료기관에서 사용하는 기구나 물을 통해 NTM으로 인한 질병이 발생할 수 있어서 이에 대한 관리 대책을 미국질병통제예방센터(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)에서<sup>24)</sup> 제시하였는데 아직까지 확실한 예방법은 없으며, 특히 가정이나 대중적으로 사용하는 온수 욕조나 스파 등에서 NTM에 대한 기준이나 특별한 관리 방법은 없는 실정이다. 현재까지는 욕조와 물 저장고를 자주 세척하고 욕실 환기를 잘 시키는 일반적인 환경관리가 중요하다고 할 수 있다. 이러한 한계점을 고려할 때 목욕탕이나 수영장 등 NTM에 오염된 온수에 노

출될 수 있는 근로환경이나 생활환경에서 지내는 사람들에게 아직까지 우리나라에 잘 알려지지 않은 온수 욕조 폐를 교육하고 홍보하는 활동이 중요하다. 또한 과민성 폐렴과 비슷한 증상이나 검사소견이 발견될 경우, 이러한 환자를 치료하는 의료진 역시 온수 욕조 폐를 조기에 진단하는 한편, 결핵으로 오진하여 불필요한 치료를 하지 않는 것도 중요하다.

## 요 약

배경: 온수 욕조 폐(hot tub lung)는 비결핵성 항산균(nontuberculous mycobacteria, NTM) 중 주로 미코박테리움아비움복합체(*Mycobacterium avium* complex, MAC)에 오염된 온수에 노출되어 유발되어 발생하는 과민성 폐렴으로 알려져 있다. 최근 우리나라에서도 동일한 대중목욕탕에서 근무한 2명의 목욕관리사에서 발생한 온수 욕조 폐 2사례가 보고되었으나, 노출원 및 원인균은 확인하지 못하였다. 이에 임상적 진단과 더불어 작업환경에서 확인한 MAC에 의한 온수 욕조 폐 1예를 보고한다.

사례: 13개월 전부터 대중목욕탕에서 청소하던 53세 여자 환자가 20일 전부터 시작된 호흡곤란을 주소로 내원하였다. 환자는 출근 후 매일 온수 욕조와 욕실 바닥을 청소하였다. 흉부 전산단층촬영과 폐조직 검사를 통해 과민성 폐렴으로 진단된 후, 객담과 온수 욕조에서 미코박테리움아비움(*Mycobacterium avium*)이 동정되어 온수 욕조 폐로 확진되었다.

결론: 대중목욕탕 근로자에서 MAC에 의한 온수 욕조 폐 사례가 확인되었으나 아직까지 알려지지 않은 많은 사례가 있을 수 있다. NTM이 잘 자라는 온수 욕조의 환경 관리가 매우 중요하며, 임상 의사들과 NTM에 오염된 온수에 노출되는 근로자들에게 온수 욕조 폐를 교육하고 홍보하여 결핵 등으로 오진하여 생길 수 있는 피해를 줄여나가야 한다.

## 감사의 글

본 증례는 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원의 직업병 역학조사의 일환으로 발견되어 조사 및 문헌고찰 연구가 추진되었다.

## 참 고 문 헌

- 1) Kahana LM, Kay JM, Yakrus MA, Wasserman S. *Mycobacterium avium* complex infection in an immunocompetent young adult related to hot tub exposure. *Chest* 1997;111(1):242-5.
- 2) Koh W-J, Kwon OJ. Nontuberculous mycobacterial

- lung disease. *J Korean Med Assoc* 2006;49(9):806-16. (Korean)
- 3) Procop GW, Tazelaar HD. Tuberculosis and Other Mycobacterial Infections of the Lung. In: Churg AM, Myers JL, Tazelaar HD, Wright JL (eds) *Thurlbeck's Pathology of the Lung*. 3rd ed. Thieme Medical Pub. New York. 2005. pp 237-40.
- 4) Archuleta RJ, Mullens P, Primm TP. The relationship of temperature to desiccation and starvation tolerance of the *Mycobacterium avium* complex. *Arch Microbiol* 2002;178(4):311-4.
- 5) Taylor RH, Falkinham JO III, Norton CD, Le Chevallier MW. Chlorine, chloramine, chlorine dioxide, and ozone susceptibility of *Mycobacterium avium*. *Appl Environ Microbiol* 2000;66(4):1702-5.
- 6) Bak JY, Kim KS, Park IN, Yum HK, Lee SH, Lee H-K, Lee YM, Jung H, Hur J-W, Lee SS, Lee HP, Choi SJ, Shin EA, Choi SB. Two cases of hot tub lung in bodyscrubbers working in a public bath. *Tuberc Respir Dis* 2009;66(1):37-41. (Korean)
- 7) Selman M. Hypersensitivity Pneumonitis. In: Schwarz MI, King TE Jr (eds) *Interstitial Lung Disease*. 4th ed. BC Decker Inc. Hamilton. 2003. pp 452.
- 8) Yi ES. Hypersensitivity pneumonitis. *Crit Rev Clin Lab Sci* 2002;39(6):581-629.
- 9) Park MS. Diagnosis and treatment of hypersensitivity pneumonitis. *J Korean Med Assoc* 2009;52(1):49-58. (Korean)
- 10) Lacasse Y, Selman M, Costabel U, Dalphin J-C, Ando M, Morell F, Erkinjuntti-Pekkanen R, Muller N, Colby TV, Schuyler M, Cormier Y; HP Study Group. Clinical diagnosis of hypersensitivity pneumonitis. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168(8):952-8.
- 11) Coleman A, Colby TV. Histologic diagnosis of extrinsic allergic alveolitis. *Am J Surg Pathol* 1988;12:514-8.
- 12) Malmberg P, Rask-Andersen A, Rosenhall L. Exposure to microorganisms associated with allergic alveolitis and febrile reactions to mold dust in farmers. *Chest* 1993;103(4):1202-9.
- 13) Morell F, Roger A, Reyes L, Cruz MJ, Murio C, Muñoz X. Bird fancier's lung: a series of 86 patients. *Medicine (Baltimore)* 2008;87(2):110-30.
- 14) Vandenplas O, Malo JL, Dugas M, Cartier A, Desjardins A, Lévesque J, Shaughnessy MA, Grammer LC. Hypersensitivity pneumonitis-like reaction among workers exposed to diphenylmethane [correction to piperonyl methylene diisocyanate (MDI)]. *Am Rev Respir Dis* 1993;147(2):338-46.
- 15) Rose CS. Water-related lung diseases. *Occup Med* 1992;7(2):271-86.
- 16) Rose CS, Martyny JW, Newman LS, Milton DK, King TE Jr, Beebe JL, McCammon JB, Hoffman RE, Kreiss K. "Lifeguard lung": endemic granulomatous pneumonitis in an indoor swimming pool. *Am J Public Health* 1998;88(12):1795-800.
- 17) Jacobs RL, Thorner RE, Holcomb JR, Schwietz LA, Jacobs FO. Hypersensitivity pneumonitis caused by

- Cladosporium in an enclosed hot-tub area. *Ann Intern Med* 1986;105(2):204-6.
- 18) Hanak V, Golbin JM, Ryu JH. Causes and presenting features in 85 consecutive patients with hypersensitivity pneumonitis. *Mayo Clin Proc* 2007;82(7):812-6.
- 19) Suga M, Yamasaki H, Nakagawa K, Kohrogi H, Ando M. Mechanisms accounting for granulomatous responses in hypersensitivity pneumonitis. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis* 1997;14(2):131-8.
- 20) Sood A, Sreedhar R, Kulkarni P, Nawoor AR. Hypersensitivity pneumonitis-like granulomatous lung disease with nontuberculous mycobacteria from exposure to hot water aerosols. *Environ Health Perspect* 2007;115(2):262-6.
- 21) Marras TK, Wallace RJ Jr, Koth LL, Stulbarg MS, Cowl CT, Daley CL. Hypersensitivity pneumonitis reaction to *Mycobacterium avium* in household water. *Chest* 2005;127(2):664-71.
- 22) Hanak V, Kalra S, Aksamit TR, Hartman TE, Tazelaar HD, Ryu JH. Hot tub lung: presenting features and clinical course of 21 patients. *Respir Med* 2006;100(4):610-5.
- 23) Agarwal R, Nath A. Hot-tub lung: hypersensitivity to *Mycobacterium avium* but not hypersensitivity pneumonitis. *Respir Med* 2006;100(8):1478.
- 24) Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HIC-PAC). Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Atlanta. 2003. pp 45-6.