

파평 윤씨 모자 미라의 고병리학적 분석

정운용 · 신봉경 · 김철환 · 김인선
김우림¹ · 최광식² · 엄창섭³ · 황적준⁴
김한겸

고려대학교 의과대학 병리학교실
고려대학교 동결 폐조직 은행
서울역사 박물관, ²고려대학교 박물관
³고려대학교 의과대학 해부학교실, ⁴법의학교실

접 수 : 2004년 9월 28일
게재승인 : 2004년 11월 3일

책임저자 : 김 한 겸
우 136-705 서울시 성북구 안암동 5가 126-1
고려의대 안암병원 병리과
전화: 02-920-5590
Fax: 02-920-5590
E-mail: hankkim@korea.ac.kr

Paleopathologic Analysis of a Mummified Pregnant Woman of Papyung Yoon's Family

Woon Yong Jeong, Bong Kyung Shin, Chul Hwan Kim, Insun Kim, Woo Rim Kim¹, Kwang-Sik Choe², Chang Sub Uhm³, Juck Joon Hwang⁴ and Han Kyeom Kim

Department of Pathology, Korea University Medical School; Korea Lung Tissue Bank, Seoul; ¹Seoul Museum of History, Seoul; ²Korea University Museum, Seoul; ³Departments of Anatomy and ⁴Forensic Medicine, Korea University Medical School, Seoul, Korea

Background : A mummy is a dead body of a human being or an animal that has been preserved artificially or naturally from decaying. Because the natural environment of Korea isn't appropriate for mummification and Korean people haven't artificially made mummies, mummies were rarely studied in Korea. **Methods :** On September 6, 2002, a well-preserved female mummy was found in the grave of a family in Kyunggi-do. She was submitted to a thorough autopsy examination along with the review of genealogical documents. **Results :** The mummy died in winter. She was pregnant and the fetal head was observed at the vaginal orifice. The uterine wall was ruptured, and the peritoneum was discolored, probably by hemorrhage. Histologically, the gastric mucosa was well preserved. On the smear cytology of gastrointestinal material and the fluid from the coffin, pollens and parasitic eggs were observed. The woman seemed to be death from hypovolemic shock due to uterine rupture during the 2nd phase of labor. **Conclusions :** From this case, we concluded the causes of the woman's mummification included the cold and dry circumstance at the time of her death, and the thick mortared wall of the grave that completely isolated the body from the outside.

Key Words : Paleopathology; Mummies; Pregnant women; Autopsy

고병리학(paleopathology)이란 오래된 시신이나 화석을 연구하는 학문으로서, 병리학의 한 분야이지만 미라 발굴이 드문 국내에서는 생소한 개념이다. 미라는 인간이나 동물의 사체(연부조직과 골격)가 자연적으로 혹은 인공적인 방부처리에 의해 부패되지 않고 보존된 것을 말한다. 우리나라는 인위적으로 미라를 만드는 장례 문화가 없었고 자연 환경도 미라의 생성에 적합하지 않다. 또한 미라가 발견되었다고 하더라도 이를 그대로 보존하지 않고 이장하거나 화장하는 것이 관례이기 때문에 미라를 보존하여 학문적 자료로 삼은 경우는 매우 드물다. 더군다나 임신 중 사망하여 미라화된 경우는 전 세계적으로 단 한 건만이 보고된 바 있을 정도이다.¹ 파평 윤씨 모자 미라는 분만 중에 사망한 산모가 태아와 함께 미라화된 것으로 세계적으로도 희귀한 미라이다. 또한 조선 시대 명문 세도가인 파평 윤씨 집안의 일족으로서 수 많은 화려한 부장품과 함께 발굴되었고 권력의 최정점에 위치한 인물이라는 점에서 화제가 되었으며, 학술적 연구 자료로서 충분한 가치를 지니고 있다. 본 논문에서는 파평

윤씨 모자 미라의 부검 및 조직 검사에 대해 중점적으로 다루고자 한다.

재료와 방법

고려대학교 박물관은 2002년 9월 6일 경기도 교하면 당하리 산 5-81번지에 있는 파평 윤씨 종종 선산의 무연고 묘지를 이장하는 과정에서 조선 시대 회곽묘를 발굴하였다. 굴삭기를 이용하여 회곽묘를 먼저 노출시키는 과정에서 매장자의 신분이나 연대를 추정할 수 있는 매장물을 찾고자 노력하였으나 발견하지 못했다. 회곽은 가장 두꺼운 부분이 96.1 cm로 굴삭기의 파쇄기를 이용해서 제거하여야 했다. 외관의 천관을 열자 내관의 천관 위에 “坡平尹氏之柩(파평윤씨지구)”라고 적힌 명정이 노출되었고, 내관을 열자 완벽한 형태와 화려한 색상의 염습의에 둘러싸인 미라가 노출되었다. 그 후 학술적인 해포작업이 진행되었



Fig. 1. The age of a mummy was known by letters written on her clothes, 'Byung In Yoon Si Wul'.

고 습(囊)의 해포과정에서 하의(下衣) 중 가장 안에 착용한 합당고형 훌바지의 허리끈에 “병인윤시월”이라는 한글 목서명이 적혀 있어, 이 미라의 사망 연대를 1566년(명종 21)으로 추정하게 되었다(Fig. 1). 염습의 해포작업을 진행하던 중 종중에서 회의를 거쳐 미라를 기증할 의사를 표명하였고, 이에 미라는 고려대학교 의과대학 해부학 실습실로 옮겨져 부검을 시행하게 되었다.

부검은 2002년 10월 24일 오전 10시부터 12시 30분까지 고려대학교 의과대학 부검실에서 시행되었다. 사인과 태아의 성별 확인을 조사하기 위한 제한적 부검을 시행하기로 결정하고, 복부만 절개하여 시신의 훼손을 최소화하면서 내부 장기를 관찰하기로 하였다. 즉, 명치끝을 기점으로 하여 좌·우 늑골 변연부를 따라 절개하고, 좌측 옆구리와 우측 옆구리는 거의 수직으로 절개한 후 회음부로부터 약 15 cm 상방의 하복부를 절개하여 복벽을 한 덩어리로 제거하였다. 노출된 복강을 통해 횡격막을 제거한 후 흉강 내 장기를 관찰하였고, 두개골은 절개하지 않았다. 절개 시 칼끝에 저항은 거의 없는 정도였으며, 쉽게 절개가 가능하였다. 절개된 복벽은 경화되었으나 탄성이 있었으며, 무게는 매우 가벼웠다. 두터운 복벽은 황색 또는 황갈색을 띠었고 피부, 피하지방, 근육, 복막이 분명히 존재하였다.

결 과

외표 검사

전신 상태

신장이 153.5 cm이고 영양 상태는 양호하였으며, 체형은 약간 비만형인 여성이었다. 머리카락은 검은색이며 가장 긴 것이 28.5 cm였다. 전신이 미라화되었으며, 3-4 mm 크기의 시랍이 관찰되었다. 얼굴, 가슴, 복부 및 상·하지 피부 표면은 건조된 상피



Fig. 2. The mummy is a pregnant woman showing slightly obese contour. There was no evidence of trauma.

와 각질로 인하여 광범위하게 회백색으로 관찰되었다. 상지의 전박부와 하복부 및 회음부는 상피가 벗겨지고 난 후 노출된 진피층의 건조로 인하여 흑갈색의 마른 가죽 모양을 보였다(Fig. 2).

두경부

장시간 천 조각에 의해 눌린 자국이 아래 턱 부위에 횡선으로 관찰되었다. 눈썹은 검은색으로 0.4-0.6 cm 정도였다. 눈은 감겨져 있었으며, 양쪽 안구는 부분적으로 함몰되었다. 코는 납작하게 가라앉은 상태이나 양측 콧날개와 양측 콧구멍을 확인할 수 있었다. 머리에서는 특이한 소견이 관찰되지 않았다. 목 부위의 피부는 흑색으로 변색되었으나, 특이한 소견이 관찰되지 않았다.

가슴

좌, 우측 가슴은 대칭적이며, 중앙부가 내려앉았다. 유방도 전반적으로 가라앉았으나 약간 융기된 소견을 확인할 수 있었다. 젖꼭지는 뚜렷하게 보존되었으며 흑색을 띠고 있었고 약간 함몰되었다. 치마끈이 묶여져 있던 부위를 기점으로 위쪽인 목 부위와 어깨 부위는 흑갈색의 핵피상이었으며, 아래쪽의 가슴 중앙부는 건조된 상피로 인해 회백색을 띠었다.

배(복부, 腹部)

사망 후 시행한 염에 의해 배 위에 가지런히 올려놓은 양손 때문에 좌, 우측 옆구리 부위가 함몰되었다. 배는 오랜 기간 누운 상태로 있었음에도 불구하고 전반적으로 팽창된 소견이었으며, 중앙부만 역삼각형 모양으로 위아래로 길게 함몰되었고 좌·우측 복벽은 비대칭으로 융기되어 있었다. 특히 우측 복벽은 위에서 아래로 길게 융기되었다.

회음부

음모는 유지되어 있었고, 외음부에 손가락으로 부드럽게 힘을 가하니 쉽게 벌어졌다. 외음부를 벌리자 바로 질 입구에서 태지

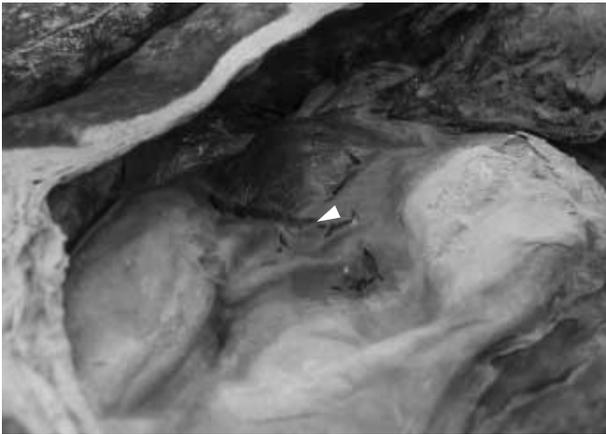


Fig. 3. The uterine wall shows variable laceration and brownish discoloration extending to the peritoneum (white arrowhead). These findings suggest a uterine rupture with massive hemorrhage.

(vernix caseosa)에 의해 둘러싸인 태아의 머리와 머리카락이 관찰되었다. 태아의 머리카락은 흑색으로 길이는 5-6 cm 정도였다.

상지 및 하지

상·하지 근육의 발달은 매우 양호하였으며, 누르면 함몰될 정도로 탄력이 있었다. 피부는 대부분 혁피상으로 흑갈색으로 변색되었고, 부분적으로 건조된 상피와 각질이 붙어 회백색이었다. 손·발톱은 검은색으로 변색되었고, 쉽게 탈락되었다.

배(背)부

등을 포함한 뒷부분은 오랜 기간 관내에 누워 있었던 관계로 평평한 상태였으며, 묶었던 옷끈이나 옷 주름으로 인한 선모양의 흔적이 여러 개 관찰되었다.

내경 검사

내부 장기들이 모두 얇아지고 줄어들었으며 가라앉은 상태라 복강은 마치 비어 있는 듯 하였으나, 모두 확인이 가능하였다. 자궁이 복강의 우측 부위 전체를 점유하고 있었으며, 자궁의 윗부분이 간 바로 아래에 위치하고 있었다. 자궁이 있던 부위의 오른쪽 복강 내벽을 따라서는 짙은 갈색을 띠었으나, 왼쪽은 흰색이나 회색이었다.

위는 복강의 우측 상복부에 위치하고 있었으며, 열어보니 위 안에서 30 g 정도의 흑갈색 위 내용물이 관찰되었다. 소장은 큰 그물막과 작은 그물막으로 덮여 있었고, 간과 자궁 사이에 위치하였다. 소장은 다소 건조된 상태로 매우 얇아져 있었으며, 열어보니 내강에서 약간의 노란색의 소화물이 관찰되었다. 대장 및 장간막은 복강의 좌측 부위에 위치하였다. 대장은 다소 건조된 상태로 매우 얇아져 있었으며, 열어보니 약간의 대변이 관찰되었다. 간은 표면이 회백색이나 절단면은 갈색으로 정상 구조를 잘 유지하고 있으면서 작은 회색결절들이 다수 관찰되었다.



Fig. 4. The fetal presentation is vertex and there is some amount of greenish meconium around the hip of fetus.

자궁 및 태아

자궁벽은 2-3 mm 정도로 얇아져 있었으며, 자궁의 우측 부위에서 3×4 cm 크기의 별 모양 파열이 보였고 우측 복벽에 이르기까지 광범위하게 흑갈색으로 변색된 소견이 관찰되었다. 좌측 자궁벽 및 복벽은 회백색이었다(Fig. 3). 자궁벽을 절개한 후 태아의 외표 소견만 관찰하였다.

자궁벽을 절개한 후 관찰되는 태아는 엉덩이와 양쪽 하지 및 발은 우측 복부에 위치하고 있었고, 태아의 머리는 산도(질)에 진입되어 관찰할 수 없었다. 태아의 등, 우측 옆구리, 우측 팔, 우측 다리가 산도의 복부 전면을 향하고 있었으며, 좌측으로 비스듬히 누운 자세를 취하고 있었다. 태아의 위치와 방향으로 볼 때 분만 과정 중 제2기에 해당되었다. 태아는 음낭이 뚜렷한 남아였으며, 전신의 피부는 흑갈색으로 변색되었다. 태아의 엉덩이 부위의 피부는 태변으로 덮여 있었다(Fig. 4). 피부 및 피하조직을 포함한 근육은 쉽게 부서졌다.

횡격막과 폐장

우측 횡격막은 직경이 5 cm 정도의 원형으로 뚫어진 상태에서 이를 통해 폐장의 관찰이 가능하였다. 좌측 횡격막은 건조된 상태로 얇아져 있었고, 흉강 내로 올라간 상태였다. 우측 흉강 내에서 약 20 cc, 좌측 흉강 내에서 약 17 cc 정도의 회백색의 액체가 관찰되었다. 좌·우측 폐는 완전히 위축된 상태로 흑갈색이었으며, 횡격막의 상승으로 인해 흉강의 상부에 위치하고 있었다.

심장

심장은 흉강 중앙부에서 왼쪽으로 치우쳐 위치하였고, 심낭에서 약 32 cc 정도의 심낭액이 관찰되었다. 심장의 무게는 98.7 g이며 크기는 13×8×6 cm로, 매우 가벼워서 포르말린에 담그니 위로 떠올랐다. 심장 외벽은 회백색으로 변색되었다. 관상동맥을 단계적으로 절개하니 내강의 협착은 관찰되지 않았다. 슬

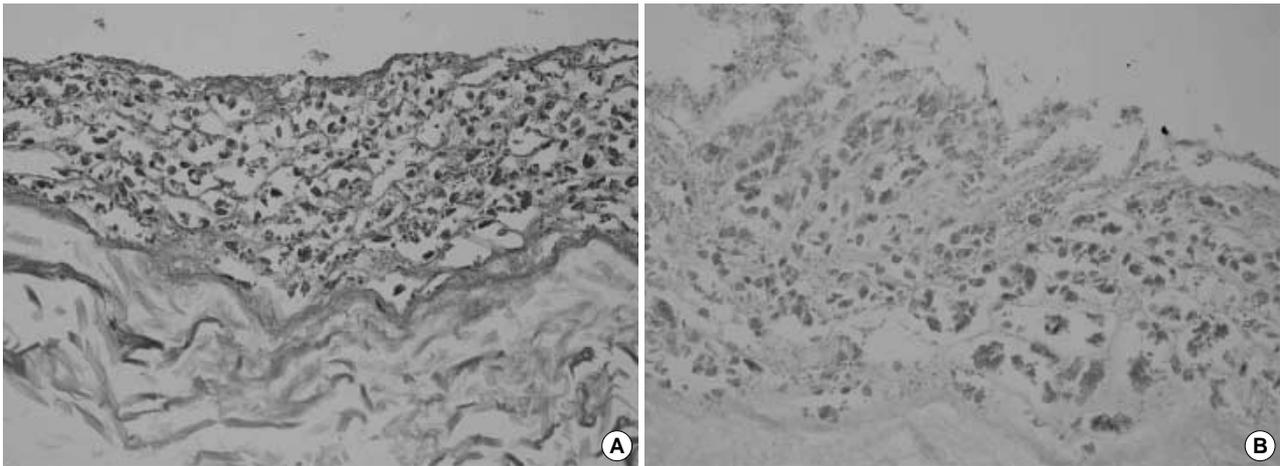


Fig. 5. (A) The gastric mucosa is well preserved enough to show nuclei of mucosal cells. (B) Immunohistochemical staining for cytokeratin shows diffuse expression.

식에 따라 심장을 열어보니, 심내막과 심근, 심장판막 및 대동맥과 폐동맥 등 모든 구조들이 완벽하게 보존되었다. 심내막에서는 시랍화로 인한 작은 결절들이 다수 관찰되었다. 부분적으로 우심방 부위의 심장 벽은 매우 얇아져 투명하였다. 좌심실 두께 0.9 cm, 우심실 두께 0.3 cm, 심실중격 두께 0.4 cm, 대동맥판 둘레 5.0 cm, 폐동맥판 둘레 5.0 cm, 승모판 둘레 6.5 cm, 삼첨판 둘레 5.5 cm였다.

조직 소견

부분적으로 절제된 조직들을 대상으로 Hematoxylin-eosin (H-E) 염색을 하여 광학현미경적 검사를 시행하였으며, 면역조직화학 검사와 특수 염색도 시행하였다. 장 내용물과 관속에 있던 물 등에 대해서는 세포학적 검사를 시행하였다.

심장

심장의 기본적인 골격 구조가 잘 유지되어 있어서 조직학적 구조물을 확인하는 데 어려움이 없었다. H-E 염색상 심근은 모두 자가용해로 인하여 핵이 관찰되지 않았다. 그러나 Masson's trichrome (M-T) 염색을 시행한 결과 근육이 빨강계 염색되었으며 횡문이 뚜렷하게 관찰되었고, 사이질의 콜라겐이나 심장판막은 파랗게 염색되었다. 그리고 미오글로빈에 대한 면역조직화학 염색에 반응하였다.

폐

대기도에서는 기관지 연골이 뚜렷하게 관찰되어 기도를 확인하는 데 어려움이 없었으며, 폐동맥의 구조도 잘 관찰되었다. 모든 상피세포나 내피세포는 자가용해되었지만 폐포 구조는 확인할 수 있었다. 탄분의 침착이 기관지 혈관 묶음(bronchovascular bundles)과 폐소엽 중격 및 흉막을 따라 관찰되어 정상적인 구조를 이해하는 데 도움이 되었다. 그러나 cytokeratin에 대한

면역조직화학 염색을 시행하였으나 반응이 없었고, elastic van Gieson 염색에서도 탄성섬유는 관찰되지 않았다.

간

전반적으로 간소엽의 구조는 잘 유지되었고 콜라겐 염색을 시행해 보니 더욱 뚜렷하였다. 간세포는 자가용해되어 핵을 확인할 수 없었으며, 담관구조도 확인되지 않았다. 특징적으로 두 가지의 소견이 관찰되었는데, 하나는 부패로 인한 가스 형성이었으며, 다른 하나는 시랍화로 인한 결정체의 형성이었다. 파라핀포매 조직을 10 μm 두께로 두껍게 잘라 탈파라핀만 시행한 후 봉입하지 않고 현미경으로 관찰하여 보니 시랍화에 의한 결정체가 뚜렷하게 관찰되었다.

위

위는 기본적인 조직학적 구조가 잘 보존되어 점막과 점막하층, 고유근층 및 장막 구조의 구별이 용이하였다. 특히, 위점막 세포들은 완벽할 정도로 보존되어 있어 핵의 관찰도 가능하였으며, cytokeratin에 대한 면역조직화학 염색을 시행한 결과 양성으로 반응하였다(Fig. 5). 말초신경을 확인하기 위하여 CD56과 S-100 protein에 대한 면역조직화학 염색을 한 결과는 음성이었으며, 신경총이 분포하였던 부위를 따라 시랍화가 진행되어 있었다.

소장

소장에서는 용모 구조가 잘 관찰되었으며, 점막과 점막하층, 고유근층 및 장막 구조도 잘 보존되었다. 그러나 세포들은 자가용해로 인해 핵들이 소멸되었다. 특히, 평활근의 분해가 제일 심하였다. 내강에서는 셀룰로오스와 다수의 외층조문(外層彫紋)이 있는 원형 또는 난원형의 물체들이 확인되었는데, 크기는 25×30 μm였으며 H-E 염색상 갈색의 껍질과 돌기들을 갖고 있는 꽃가루였다.

대장

대장은 상부 위장관에 비해 보존 상태가 좋지 않았다. 그러나 네 층의 기본적인 조직학적 구조의 감별은 가능하였다. 또한 많은 부위에서 전 층에 걸쳐 시립화로 인한 결정체가 관찰되었다. 장에서 채취한 부분에서는 다양한 형태의 화분과 구조류 피낭 및 선충류로 추정되는 구조물이 관찰되었다.

장간막

장간막은 대부분 시립화가 진행되었지만, 지방세포들이 보존되어 있는 부위도 있었고 많은 시립 결정체를 관찰할 수 있었다.

횡격막

골격근에서는 약간의 변성만 관찰되었고, 횡문이 뚜렷하였다. M-T 염색상 근육조직은 빨강계, 주위의 콜라겐은 파랗게 염색되었다. 횡문은 H-E, M-T 및 Phosphotungstic acid-hematoxylin 염색에서 모두 잘 관찰되었다. 면역조직화학 염색에서 미오글로빈에 대해서는 잘 반응하였으나, desmin에 대해서는 반응하지 않았다. 골격근을 제외한 대부분의 조직은 시립화되었다.

피부

외표 소견에서 회백색으로 거칠게 보였던 피부는 현미경으로 관찰한 결과 상피가 붙어 있는 피부로 확인되었다. 흑갈색의 핵 피상으로 보였던 부위는 상피가 모두 떨어져 나가고 진피가 노출되어 건조된 상태로서, 진피층의 콜라겐 섬유는 잘 보존되었으나 피부 부속기는 소멸되어 관찰되지 않았다. 진피층의 콜라겐 섬유 사이사이에 빈 공간들이 자주 관찰되었는데, 이는 부패 초기에 생성된 가스에 의한 것으로 판단되었다.

자궁

자궁벽은 매우 얇아져 있었으며, 근세포의 핵들은 모두 자가 용해되어 관찰할 수 없었다. 또한 임신 시 나타나는 용모도 확인할 수 없었다.

뼈와 연골

늑골을 대상으로 조직을 제작하여 관찰한 결과, 연골세포는 구조가 유지되어 있었고 부위에 따라서는 연골세포가 보존되어 있음을 확인하였다. 뼈도 구조가 유지되어 있었으나 뼈세포는 관찰되지 않았다.

태변

태변을 유리 슬라이드 위에 도말한 후 Papanicolaou 염색을 하여 현미경 검사를 한 결과, 수많은 편평상피세포들과 모발이 관찰되었다.

기타

관내 고인 물을 원심분리하여 침전물을 유리 슬라이드 위에

도말한 후 Papanicolaou 염색을 하여 검경을 시행한 결과, 장경이 8-10 μm 이고, 난개와 난각이 뚜렷하여, 간흡충이나 장흡충으로 판단되는 충란들이 다수 관찰되었다.

고 찰

미라는 크게 우연적(accidental)인 것, 계획적(intentional) 또는 인공적(artificial)인 것 등으로 나뉜다.² 우연적 미라화는 고온, 저온 또는 토양의 화학적 구성 등 자연 환경에 의해 예상치 못한 결과로 나타난다. 계획적 미라는 자연적인 미라화의 과정을 의도적으로 강화하여 유해를 보존한 경우이고, 인공적 미라는 방부액 등 비자연적 방법을 동원하여 의도적으로 보존한 것을 의미한다. 미라의 보존은 미라의 연령보다는 세균이나 곰팡이의 번식, 조직의 건조, 동결, 무산소 환경, 항생물질에의 노출, 손상으로부터의 보호 등에 영향을 받는다.³⁻⁵ 일반적으로 매장 깊이가 깊을 때, 배수가 잘 되는 토양에서, 시체를 싸고 있는 의류가 있을 때, 주변에 식물이 없을 때 미라화가 더욱 촉진된다.⁶

한국은 사계절이 뚜렷하여 미라가 형성되기에는 부적합한 환경이다. 그렇지만 사망 계절에 따라서 미라가 만들어질 수 있는 요인들이 아주 드물게 작용할 수도 있다. 여름에는 덥고 습하기 때문에 건조되기 어렵지만, 겨울은 춥고 건조하여 미라가 생성되기에 좋은 조건을 지닌다. 겨울에 장례를 치른 시신의 경우, 기온이 5°C 이하로 내려가면 부패가 거의 진행되지 않기 때문에 부패보다 건조화가 잘 일어나 미라로 될 가능성이 크다.

미라의 옷고름에서 “병인 윤시월”이라는 문구가 발견되었고, 이를 근거로 사망 연도와 달을 역산하여 1566년 윤시월(양력 12월)에 사망하였다는 것을 알게 되었다. 그 당시의 장례 풍습에 의하면, 두 달에서 세 달까지의 장례 의식이 끝난 뒤 사체를 매우 두꺼운 이중 목관에 넣은 뒤 회를 두른 묘지에 매장하는 것으로 알려져 있다. 관 내부에는 숯 성분의 재를 깔았고, 안팎으로 송진·종이·천 등으로 틈을 막았다. 겨울에 건조한 상태를 유지한 시신은 계절이 바뀌면서 봄이 되어 습한 환경에 노출되는데, 이러한 관의 구조는 물이 쉽게 침투하지 못하도록 한다. 물이 회곽으로 스며 들어오면 회가 시멘트처럼 굳어버리게 되면서 관 속 환경이 외부 환경으로부터 차단된다. 이러한 밀폐된 환경은 시신의 부패를 정지하게 했을 것이라고 추정할 수 있고, 실제로 국내에서 발견되는 미라의 대부분이 이러한 회곽묘에서 발견되고 있다.⁷

부검 결과 파평 윤씨 미라는 분만 제 2기에 발생한 자궁과열에 의해 저혈량성 쇼크로 사망한 것으로 판단된다. 임신 중 사망하여 미라화된 경우가 세계적으로 한 건 보고된 바 있으나, 이는 외력에 의하여 다발성 두부 손상으로 사망한 경우로서 분만 중 합병증으로 사망하여 태아와 함께 미라가 되어 발굴된 경우는 이번이 처음이다. 앞서 보고된 모자 미라의 경우 사망 당시의 환경은 따뜻하고 건조한 날씨였으며 시체는 마분지로 만들어

진 통에 넣어졌고, 다시 드립통으로 밀봉되어 환기가 잘 되지 않고 서늘한 마루 밑 공간에 30년간 방치되었다. 드립통에 의해 밀봉되어 외부 환경과 차단된 점, 내부 장기와 태아가 잘 보존된 점, 조직학적 소견상 대부분 세포는 파괴되고 흔적만 남은 점 등 파평 윤씨 미라의 경우와 유사한 점이 많이 발견되었다.¹ 미라가 만들어지기 위한 조건으로 좁은 공간에 밀봉되어 외부 환경과 완전히 차단되는 것이 중요한 요소임을 말해 주는 사례이다.

영구동토대에서 자연적으로 보존된 미라의 경우에 조직의 분해 정도는 구조상 위치에 따라 다르며, 효소의 활성도가 높은 곳으로부터의 거리, 신진대사율, 지방과 수분의 비율, 세포의 화학적 구성, 구조의 규칙성 등이 영향을 미친다고 보고된 바 있다.⁸ 국내에서 시행한 조선 중기 남아 미라에 대한 조직학적 검사 결과에 의하면, 주로 수초, 콜라겐 섬유, 연골세포의 핵 등이 남아 있었고, 파평 윤씨 미라의 경우도 콜라겐 섬유, 연골세포 등이 보존되어 일부 상기 조건에 잘 부합한다고 판단하였다.⁷

그러나 특이한 점은 효소의 활성도가 높고 자가용해가 잘 일어나는 위점막 세포들이 핵의 관찰도 가능할 정도로 잘 보존되었다는 것이다. 자연적인 현상으로는 설명되지 않기 때문에 당시 상황을 가정해 볼 필요가 있다. 산모였던 본 미라가 분만 제 2기에 자궁이 파괴되어 대량의 복강 내 출혈이 있었음을 감안한다면 당시에 산모에게 의식 소실 등 실혈로 인한 임상 증상들이 나타났을 것이고 산모를 소생시키기 위해 다양한 의술적 시도가 있었을 것이라는 추정이 가능하다. 이때 복용시킨 구급약에 비소 등 방부 작용이 있는 성분이 포함되었을 가능성이 있다. 예를 들어 대표적 한방구급약인 우황청심원의 경우, 현재 시판되는 것에는 비소가 함유되어 있지 않지만 조선 시대 처방에는 비소가 포함되어 있었다.⁹ 따라서 위점막 세포들이 보존될 수 있었던 것은 위 내용물이 흡수 또는 배출되기 전에 산모가 사망함으로써, 위 내에 잔류하던 약제에 의한 방부 작용 때문이라고 추정할 수 있다. 또 다른 원인으로 우리가 알지 못했던 장례 절차에 의해 사후 보존을 위해 방부제를 인위적으로 주입했을 수도 있지만, 우리나라 장례 문화에 부합하지 않으므로 가능성은 낮다고 생각된다. 위 내용물의 성분에 대해서는 추가적인 조사가 필요하다.

시랍화는 조직의 중성지방이 시체에 존재하는 지방분해효소 또는 세균의 효소에 의하여 가수분해되어 고형의 지방산 또는 그 화합물을 형성하는 현상을 말한다. 피하지방에 가장 흔히 형성되지만 지방이 있는 조직이면 모두 형성될 수 있다. 그리고 통풍이 되지 않고, 저온, 다습, 혐기성, 저산소성 환경에서 잘 형성된다.^{2,10} 또한 소아, 여성, 비만형 시체에서 더욱 흔하게 발견된다.² 회곽에 의해 외부 공기와 완전히 차단된 윤씨 미라의 경우 초기 부패에 의해 관 내부에 남아 있는 산소가 소진되어 혐기성 세균의 증식만이 가능했고, 이러한 환경에서는 주로 환원 작용에 의하여 각종 아미노산이나 암모니아, 황화수소 등 수소 화합물이 형성되어 혐기성 환경을 만들게 되어 시랍화되기 좋은 조건을 이루게 된다.¹⁰ 복강 내에 고여 있던 혈액과 양수도 수분

을 제공하는 데 한 역할을 했을 것이다. 아울러 시랍화는 부패의 진행을 방해하는 한 요소로 작용했을 것이라고 판단된다.

우측 횡격막에 있는 직경 5 cm 가량의 구멍의 정확한 형성 원인은 알 수 없다. 다만 부패나 손상에 의한 것일 가능성, 위치가 대정맥구멍(vena caval foramen) 근처인 점을 고려하면 대정맥 구멍이 미라화되는 과정에서 변형된 결과일 가능성 등을 생각할 수 있다. 그러나 식도구멍이나 대동맥구멍은 막혀 있어 이에 대한 해석이 어렵다.

400여 년이 지난 미라의 심낭 내에서 32 cc의 심낭액이 관찰된 것도 특이한 점이라 할 수 있다. 정확한 발생 기전은 알 수 없지만 정상적으로 존재하는 심낭액과 초기 부패에 의해 생성된 부패액, 그리고 관 내에 존재하는 풍부한 수분 등의 물리적 역학 관계에 의해 심낭액이 존재할 수 있었다고 추정된다.

관액에서 발견된 흉충란과 소장에서 발견된 꽃가루 등은 시체에서 유래한 것일 수도 있으나 외부로부터 오염되었을 가능성도 배제할 수는 없다. 한 가지 중요한 점은 미라 연구에 있어서 기생충, 충란, 꽃가루 등 미세한 물질을 찾아내는 데 도말 검사가 유용하다는 것이다.

국내에는 미라를 만들고자 하는 장례 문화도 없었고 사계절이 뚜렷한 환경 때문에 미라가 만들어지기 어려운 것으로 인식되어 체계적인 미라 연구가 미미한 실정이다. 그러나 무덤을 이장하는 과정에서, 특히 조선 시대의 회곽묘에서 심심치 않게 미라가 발굴되고 있으며 유족들의 인식의 변화로 미라를 기증하는 경우가 증가하여 다양한 학술적 접근이 이루어지고 있다. 이제부터라도 미라에 대한 연구 결과들을 축적해 나간다면 우리 사회와 함께 변화해 온 질병에 대한 이해를 높일 수 있을 뿐만 아니라 한국적 환경에 맞는 미라 생성에 관한 새로운 이론도 정립할 수 있을 것이다.

감사의 글

방학 중에도 연구에 참여하여 도움을 준 고려대학교 의과대학 의학과 안재문, 장선주, 강성욱, 박진환, 김상후, 김선원, 은미연 학생들과 건국대학교 의과대학 의학과 김연오, 백진희 학생, 그리고 조직 슬라이드 제작과 각종 특수 염색을 해 주신 안암 병원 병리과 이재홍, 안형기, 정명희, 강병태, 이미영, 최상미, 신정욱, 이햇님 병리사들께 감사드립니다.

참고문헌

1. Catanese G, Bloom T. Recovery of a mummified pregnant woman from a 55-gallon drum more than 30 years after her death. *Am J Forensic Med Pathol* 2002; 23: 245-7.
2. Quigley C. Modern mummies: the preservation of the human body

- in the twentieth century. Jefferson: McFarland & Co, 1998; 5-26.
3. Giacometti L, Chiarelli B. The skin of Egyptian mummies. A study in survival. *Arch Dermatol* 1968; 97: 712-6.
 4. Speck FL, Wheeland RG. Cutaneous histopathology of southwestern American Indian mummies. *Int J Dermatol* 1984; 23: 487-92.
 5. Verbov JL. Mummified skin-an exercise in preservation. *Int J Dermatol* 1983; 22: 46-60.
 6. Boddington A, Garland A, Janaway R. Death, decay and reconstruction. Manchester: Manchester University Press, 1987; 68-97.
 7. Kim WR, Han SH, Shin DH, *et al.* A collection of treatises on a mummy and accompanying relics. Seoul: The Seok Ju Seon Memorial Museum of Dankook University, 2002; 189-203.
 8. Hess MW, Klima G, Pfaller K, Kunzel KH, Gaber O. Histological investigations on the Tyrolean Ice Man. *Am J Phys Anthropol* 1998; 106: 521-32.
 9. Hong ND, Kim NJ, Kim KS. Studies on the efficacy of combined preparation of crude drugs (XXXV) - Effect of Woohwangchungsim-Won on the cardiovascular system. *Korean J Pharmacol* 1987; 18: 241-8.
 10. Yoon JJ. Forensic medicine. Seoul: Korea medical book publisher, 1993; 20-7.