



Received: November 10, 2022
Revised: November 25, 2022
Accepted: November 26, 2022

Corresponding Author:

Jae-Ho Lee, MD, PhD.
Department of Anatomy, Keimyung
University School of Medicine, 1095,
Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 42601,
Korea
Tel: +82-53-258-7512
Fax: +82-53-258-7504
E-mail: anat082@dsmc.or.kr

국내 의과대학의 해부 실습실 안전 및 관리 현황

박재희¹, 박광락², 배안나², 정한규², 이재호²

¹춘해보건대 응급구조학과

²계명대학교 의과대학 해부학교실

Safety and Management Status of Anatomical Labs in Medical Schools

Jae-Hee Park¹, Kwang-Rak Park², An-Na Bae², Han-Gyu Jeong²,
Jae-Ho Lee²

¹Department of Emergency Medical Technology, Choon Hae College of Health Sciences, Ulsan, Korea

²Department of Anatomy, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

It is necessary to install ventilation facilities in the laboratory and to regularly monitor harmful gases including formalin for safe environment of the dissection laboratory. However, there are no indicators that can identify the current status of ventilation facilities, safety equipment, and protective equipment in the dissection laboratory. In this study, the status of safety management of anatomical lab at domestic medical, dental, and oriental medical universities are investigated through an online questionnaire. Of the total 32 universities, 7 universities (21.8%) regularly monitor harmful gases such as formalin in the dissection lab, 13 universities (40.6%) do it on an irregular basis, and 12 do not do it at all. Seven universities (21.8%) are using the exhaust-type dissection table, 24 universities (75%) are not using it. Regarding the need for standards for manpower and facilities in the management of the anatomy lab, 7 universities (21.8%) are mediocre, 21 universities are necessary (65.6%), and 4 universities (12.5%) are very necessary. The responsibility for anatomy lab is 27 universities (84.3%) of the schools that responded as head professors of the department of anatomy, 3 universities (9.3%) of technicians, and 2 universities (6.2%) of the dean of the medical school. Regarding the need for standards for the anatomical lab, 7 universities (21.8%) are very necessary, 21 universities (65.6%) are necessary, and 4 universities (12.5%) are mediocre. Based on this data, the standard for the quality improvement and safety of anatomical education should be prepared.

Keywords: Anatomical education, Anatomical laboratory, Safety management, Ventilation facility

Introduction

해부학은 의과대학 교육과정에서 배우는 이론과 실습의 비중이 가장 큰 과목으로, 이를 통해 의과대학생들은 인체에 대한 해부학적인 이론 및 지식을 갖추게 된다[1]. 또한 학생들뿐만이 아니라 임상 의사들도 카테타 워크숍과 같은 과정을 통해 술기나 수술에 대한 연구나 실습을 하기 때문에 해부 실습은 여전히 필수적인 교육과정이다 [2].

해부 실습은 기증자의 시신을 인도받고, 방부제를 처리하는 과정을 거친 다음 이루어지게 된다. 19세기 말 인체 시신의 방부처리를 위해 최초로 포르말린(formalin) 용액을 사용한지 100년이 지났지만, 현재까지 포르말린을 사용하는 기소에서 거의 변

© 2022 Keimyung University School of Medicine
© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

하지 않았다[3]. 포르말린은 방부제로써 역할 및 인체의 조직을 고정시키는 특성으로 시신 방부제로 포괄적인 사용이 이루어지고 있다[4]. 방부 처리에 사용되고 있는 포르말린, 포름알데히드(formaldehyde), 벤젠(benzene), 등 유기 독성물질들은 인체에 유해한 발암 물질로 알려져 있다[5]. 하지만 포르말린이 사용된 고정시신으로부터 약물이 증발되면서 인체에 유해한 노출이 발생할 수 있음에도 불구하고 관련 담당자 및 학생들의 안전에 대한 지원이 부족한 실정이다[6].

이전 연구에 의하면 의대생 및 해부 실습 담당자를 대상으로 포르말린 노출에 따른 독성 영향을 조사했을 때, 특히 호흡기 관련 증상을 심하게 호소하였다[6]. 이와 같이 실습생 및 관리자는 개인 보호장비를 착용하고 화학물질에 노출되는 농도를 최소화하기 위해 적절한 배기시설을 갖추는 것이 필요하다. 안전장비 및 보호구 착용이 필요하다는 인식은 있으나 관련한 재원과 지원이 부족한 상황이다. 따라서 해부 실습실의 안전한 환경의 조성에는 실습실의 환기시설의 설치와 포르말린을 포함한 유해가스에 대한 정기적인 모니터링이 필요하다. 현실적으로 각 대학마다 해부 실습실의 안전에 대한 인식 및 보호구 장비의 사용은 상이하고, 해부 실습실 내에 환기시설과 안전장비 및 보호구에 대한 현황을 파악할 수 있는 지표가 현재까지 없다. 물질안전보건자료(Material Safety Data Sheet)로 유해인자 및 독성물질과 관련한 시약들을 문서상의 형태로 정리하는 되어 있으나 이와는 별개로 실제 시신의 고정 및 해부 실습과정에서는 위험물질노출에 대비한 환기시설과 안전장비 및 보호구 등이 어떻게 사용되고 운영되고 있는지에 대한 현황이 필요하다.

본 연구에서는 의과대학, 치과대학, 한의과대학을 대상으로 해부 실습실의 운영실태 및 안전기준에 대한 인식을 파악하여 해부 실습실의 안전 및 발전방향에 대해서 모색하고자 하였다. 더불어 해부 실습실의 안전에 관한 법률을 제정하는 데 있어 실태조사 및 근거를 마련해 주는데 기초자료로써 제공하고자 한다[1].

Materials and methods

본 연구는 2022년에 국내 의과대학 32개(1개 치과대학 및 1개 한의과대학 포함)의 시신 담당자 대상으로 해부 실습실 안전 관리 현황에 대해서 조사하였다. 자료 수집은 G사의 온라인 설문지를 이용하였다. 먼저 해부 실습실에 환풍기설치유무, 유해가스 모니터링 상태, 배기형 해부 테이블 유무와 장단점을 질문하였다. 다음으로 주입 담당자와 학생들의 보호 장비는 어떤 것이 있는지 조사하였다. 행정적으로 시신 관리 서류와 실습실 관리책임자, 최근 안전 사고 유무, 실습실 운영에 관련한 안전의 기준안 마련에 대해 설문하였다.

Results

총 32개의 대학에서 설문조사 응답 결과를 받았다. 해부 실습실에 환풍기 혹은 후드는 100% 설치되어 있었다. 해부 실습실에 포르말린과 같은 유해가스를 정기적으로 모니터링을 하는 곳은 7개 대학(21.8%), 비정기적으로 하는 곳은 13개 대학(40.6%), 전혀 하고 있지 않는 곳은 12개 대학(37.5%)이다(Table 1).

배기형 해부 테이블을 사용하고 있는 곳은 7개 대학(21.8%)이고 사용하지 않고 있는 곳은 24개 대학(75%), 기타로 응답한 학교는 1곳(3.1%)이다. 배기형 해부 테이블을 사용하고 있다고 응답한 학교에서 이 테이블의 장점은 유해시약의 노출이 감소하고 시신에서 흘러나온 방부액이나 체액의 처리가 용이하다고 응답하였다. 반면에 단점으로 비용이 비싸고 시신의 건조가 매우 빨리 되어 구조물이 훼손되기 쉽다고 응답하였다.

고정액 주입 시 주입 담당자의 보호 장비는 마스크 및 장갑만 사용하는 학교는 8개 대학(25%), 마스크, 장갑, 보호의류(보호안경, 안전장화 등)를 착용하는 학교는 23개 대학(71.8%), 기타 1개 대학(3.1%)이다. 학생 실습 시에 대학에서 학생들을 위해 어떤 보호장비를 지원하고 있는지에 대해서는 마스크, 장갑 및 보호의류(보호안경, 실습가운, 모자 등) 17개 대학(53.1%)에서 응답하였고, 마스크 및 장갑은 3개 대학(9.3%), 기타로 응답한 학교는 2개 대학(6.3%)이다.

시신 고정일지 혹은 기준관리 서류를 작성하고 보관여부에 대해서는 긍정응답은 30개 대학(93.8%), 부정 응답은 1개 대학(3.1%), 기타 1개 대학(3.1%)이다. 해부 실습실 관리감독 책임은 해부학교실 주임교수로 응답한 학교 27개 대학(84.3%), 해부학교실 기사 3개 대학(9.3%), 의과대학 학장 혹은 의학전문대학원장 2개 대학(6.2%)이다.

Table 1. Representative data of online questionnaire

	N (%)
Monitor harmful gases	
Regularly	7 (21.9)
Irregularly	13 (40.6)
Undone	12 (37.5)
The need of standards for the anatomical lab	
Very necessary	7 (21.9)
Necessary	21 (65.6)
Neutral	4 (12.5)
Responsible for standard drafting	
Anatomical associations	14 (43.7)
Government	7 (21.9)
Each Department	6 (18.7)
KIMEE	5 (15.7)

KIMEE, Korean Institute of Medical Education and Evaluation.

최근 3년 동안 해부 실습 도중 안전사고가 발생한 적이 있는지에 대해서는 1-2건이 5개 대학(15.6%), 3-4건이 1개 대학(3.1%), 없다가 26개 대학(81.2%)이었다. 안전사고는 대부분이 해부용 칼 조작 미숙이다.

해부 실습실의 운영에 있어 인력과 시설에 대한 기준의 필요성에 대해서는 매우 필요하다 7개 대학(21.8%), 필요하다 21개 대학(65.6%), 그저 그렇다 4개 대학(12.5%)이었다(Table). 해부 실습실 안전기준(안)은 누가 준비해야 되는지는 대한해부학회 및 대한체질인류학회 14개 대학(43.7%), 정부기관 7개 대학(21.8%), 각 대학의 해부학교실 6개 대학(18.7%), 한국의학교육평가원(의과대학 평가인증단) 5개 대학(15.6%)이다(Table 1). 해부 실습실 안전 기준안이 만들어질 경우, 이에 적극적으로 동참하겠다고 응답한 학교가 11개 대학(34.3%), 동참하겠다 19개 대학(59.3%), 그저 그렇다 2개 대학(6.2%)이다.

Discussion

국내 의과대학에서 해부학은 필수적으로 이수해야 하는 과목이며, 모든 의과대학에서 해부 실습이 진행되고 있다. 학생들이 사용하고 있는 카데바는 고정처리를 한 시신이며 고정 처리를 하는데 포르말린, 포르말데히드와 같은 1급 발암물질에 해당하는 유해한 화학물질이 시신 담당자 및 학생들에게 불가피하게 노출되어 있다. 그러나 즉각적으로 몸에 이상이 나타나지 않기 때문에 보호구 착용이나 시설 보수 관련해서 지원이 미흡한 실정이며, 꾸준히 문제 제기를 함에도 불구하고 안전에 대한 기준이 마련되어 있지 않다. 따라서 국내 각 대학의 해부 실습실 안전 관리 현황에 대해 파악하고, 추후에 개선에 필요한 자료를 구축하고자 본 연구를 진행하게 되었다.

32개의 모든 의과대학에서 환풍기 또는 후드가 설치가 되어 있었으나, 유해가스를 정기적으로 모니터링 하는 곳과 배기형 테이블이 있는 곳은 7개의 학교뿐이다. 이전 연구에 의하면, 해부 실습 시 학생들의 포르말데히드 노출 정도가 고용노동부의 안전기준치를 초과하는 것으로 나타났으며 강제로 기체를 배기시키는 배기형 해부 테이블을 사용함으로써 공기의 질은 더욱 향상되었다고 보고하였다[7]. 하지만 배기형 해부 테이블의 사용이 법적 의무사항도 아니고, 테이블의 비용이 높아서 사용하고 있는 대학이 많지 않다. 또한 배기형 테이블의 단점인 빠르게 건조가 되는 부분 등에 대한 경험이 아직까지 많지 않기에 쉽게 구매를 하지 않을 것으로 생각된다. 해부 실습 시 포르말데히드의 급성 노출에 의한 폐기능의 감소, 중추신경 기능의 감소 등 유해물질에 의한 노출에 대한 다양한 연구 논문들이 계속해서 보고되고 있으며[8,9], 이에 따라 배기형 테이블과 같은 장비에 대한 장단점에 대한 연구가 추가적으로 필요함을 알 수 있다.

주입 시에 관리자와 학생들에게 지원되는 안전 보호구는 대부분

마스크와 장갑, 일회용 가운인 것으로 응답하였다. 카데바에서 발생하는 포르말데히드 농도 측정 결과에 관한 논문을 보면 많게는 0.64 ppm (0.80 mg/m³) 적게는 0.31 ppm (0.39 mg/m³)로 노출되는데[7], 보건관리지침에 의하면 0.5 ppm (0.75 mg/m³)으로 보호장갑, 보안경, 방독마스크 착용을 규정하고 있다 [10]. 그러나 많은 인원의 학생들을 위해 보건관리지침에서 정해놓은 보호구들을 모두 구입하기 어렵고, 특히 방독면은 호흡을 어렵게 하고 보호안경은 시야확보가 어렵기 때문에 사용하는데 있어 불편함을 호소하였다. 이에 규정에 맞는 개인 보호장비를 착용하고 화학물질에 노출되는 농도를 최소화하기 위해 적절한 배기시설을 갖추는 것이 필요하다.

해부 실습실 운영에 있어 안전 기준 안이 지금까지 없기 때문에 대부분의 학교에서 표준화된 기준 마련의 필요성에 긍정적인 답변을 보였다. 아직까지 칼 조작 미숙에 따른 작은 찰과상 정도의 안전사고만 있었지만, 장기적으로 배기를 비롯한 환경 개선이 필요하다는 것에 많은 참여자들이 동의하였다. 이를 위해 대한해부학회 및 대한체질인류학회와 같은 해부학교육을 담당하는 학회에서 기준(안)을 마련해야 하며, 전문성을 높이기 위해 정부기관과 한국의학교육평가원(의과대학 평가인증단)과 의견을 나누어야 하겠다. 해부교육의 질적 향상 및 안전을 위해서 학회에서 위원회 혹은 학술대회에서 패널토의 등을 통해 환경 개선을 위한 논의가 필요해 보인다. 이러한 노력으로 국내 의과대학에서 해부 실습실의 시설의 질이 향상될 것으로 기대되며, 학생과 담당자 모두 보다 안전한 환경 속에서 실습이 이루어 질 것으로 기대된다.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts-of-interest related to this article.

Acknowledgements

본 연구는 대한체질인류학회 2021년 정책연구비로 수행되었음.

References

1. Kim WS. Current anatomical cadaver dissection and the limitation of the act of corpse dissection and preservation. *Korean J Phys Anthropol.* 2011;24:41-9.
2. Park HJ, Ahn H, Ki E, Lee JS, Choi Y, Hu KS, et al. Body donation trends in Yonsei University: a statistical analysis of donor records. *Anat Cell Biol.* 2021;54:59-64.
3. Brenner E. Human body preservation—old and new techniques. *J Anat.* 2014;224:316-44.

4. Richins CA, Roberts EC, Zeilmann JA. Improved fluids for anatomical embalming and storage. *Anat Rec.* 1963;146:241-3.
5. Hauptmann M, Stewart PA, Lubin JH, Beane Freeman LE, Horning RW, Herrick RF, et al. Mortality from lymphohematopoietic malignancies and brain cancer among embalmers exposed to formaldehyde. *J Natl Cancer Inst.* 2009;101:1696-708.
6. Elshaer N, Mahmoud M. Toxic effects of formalin-treated cadaver on medical students, staff members, and workers in the alexandria faculty of medicine. *Alex J Med.* 2017;53:337-43.
7. Seo JH, Hyun JA, Oh MK, Kim JY, Kim YD, Kim DW, et al. Assessment of formaldehyde concentrations in an anatomy laboratory equipped dissecting tables with inbuilt exhaust and an air diffuser/return system. *Korean J Phys Anthropol.* 2016;29:113-20.
8. Sa KY, Jo HY, Lee IG, Lee KS, Jun MJ. The effect of formaldehyde on neurobehavioral performance of student during cadaver dissection. *Yeungnam Univ J Med.* 2016;33:85-9.
9. Park SY, Kim CY, Kim JY, Sakong J. The health effects of formaldehyde during an anatomy dissection course. *Korean J Occup Environ Med.* 2006;18:171-8.
10. Jeong TJ, Park GH, Hur J, Koh SB, Park MB, Chang SJ. The effects of formaldehyde exposure on self-reported symptoms of respiratory-eye mucosa and integumentary system during anatomy practices among Korean medical students. *Korean J Phys Anthropol.* 2018;31:9-17.