

Plastinación: un instrumento complementario para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la anatomía*

César Alfonso Muñetón Gómez¹ / José Alejandro Ortiz²

Resumen

La técnica de plastinación se emplea ampliamente para preservar piezas anatómicas utilizadas en docencia. Por tal motivo, se viene llevando a cabo un proceso de fortalecimiento y desarrollo del área de Anatomía, que incluye elaborar estructuras anatómicas que faciliten el aprendizaje y complementen la disección de los cadáveres, que se vienen usando como instrumento didáctico principal en la asignatura. Para tal fin se utilizaron diversas técnicas y modificaciones a partir de los protocolos propuestos por el doctor von Hagens (1987), adaptándolos a las necesidades y posibilidades, pues en el medio se carece de un laboratorio de plastinación para el seguimiento puntual de esta técnica. El alto costo de implementar un laboratorio de plastinación y de las piezas plastinadas conlleva el desarrollo y la obtención de elementos similares que impliquen un menor costo y permitan, a su vez, la participación de los estudiantes en un entorno creativo de aprendizaje en el cual se aprende haciendo.

Palabras clave: plastinación, deshidratación, impregnación forzada, curado.

Plastination: a Complementary Tool for the Development of the Teaching-Learning Process of Anatomy

Abstract

The plastination technique is widely used to preserve anatomical specimens used in teaching. For this reason, a process of strengthening and developing on the area of anatomy has been carried out, which includes the development of anatomical structures that makes learning easy and complement the dissection of corpses, practice used as the primary teaching tool in the subject. To this end, various techniques have been used and modified based on the proposed protocols by Dr. von Hagens (1987), adapting them to the needs and possibilities, since the field lacks a plastination laboratory for a scheduled follow-up of this technique. The high cost of implementing a plastination laboratory and the plastinated specimens implies the development and acquisition of similar items at a lower cost, which in turn enables the participation of students in a creative learning environment where they learn by doing.

Keywords: Plastination, dehydration, forced impregnation, healed.

1 Médico veterinario, Universidad de La Salle. Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Militar. MSc en Docencia Universitaria de la Universidad de La Salle.

✉ cemuneton@unisalle.edu.co

2 Médico veterinario y zootecnista, Universidad del Tolima. Docente de Anatomía de la Universidad de La Salle y Universidad Nacional de Colombia.

✉ jortiz@unisalle.edu.co

* Trabajo resultado del fortalecimiento y desarrollo del área de laboratorios de anatomía, respaldado por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle.

Plastinação: um instrumento complementar para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem da anatomia

Resumo

A técnica de plastinação é amplamente empregada para conservar peças anatômicas utilizadas no ensino. Por esta razão, se vem realizando um processo de reforço e fortalecimento da área de Anatomia, que inclui a elaboração de estruturas anatômicas que facilitem a aprendizagem e complementem a dissecação de cadáveres, que vem sendo usados como principal instrumento didático na matéria. Para este fim foram utilizadas várias técnicas e modificações a partir dos protocolos propostos pelo doutor von Hagens (1987), adaptando-os às necessidades e possibilidades, pois no meio carece-se de um laboratório de plastinação para acompanhamento preciso desta técnica. O alto custo de implementar um laboratório de plastinação e das peças plastinadas obriga o desenvolvimento e aquisição de elementos semelhantes que impliquem um custo menor e permitam, por sua vez, a participação dos estudantes em um ambiente de aprendizagem criativa no qual se aprende fazendo.

Palavras chave: plastinação, desidratação, impregnação forçada, cura.

INTRODUCCIÓN

La posición vigotskiana conduce a postular que la finalidad esencial de la educación es favorecer los procesos de desarrollo del estudiante (2). Siguiendo de cerca esta concepción, el desarrollo de piezas anatómicas que faciliten la adquisición y comprensión de las diferentes estructuras que componen los cuerpos resulta no solo ideal, sino que a su vez se convierte en una necesidad concreta. Aunque en la enseñanza de la anatomía el uso de preparaciones cadavéricas a base de formol sigue siendo el método más eficiente para lograr que el estudiante comprenda y retenga por más tiempo el conocimiento que le será útil en su ejercicio profesional futuro (3), el desarrollo de nuevas técnicas para la conservación y el estudio hacen relevante la elaboración de estas piezas. Por esto se ha decidido implementar y modificar algunas de las técnicas utilizadas en otros ámbitos.

La plastinación es una técnica en la cual se sustituyen el agua y la grasa de los tejidos por un polímero de silicona o resina poliéster, con el fin de obtener instrumentos de tipo didáctico que favorezcan los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Además de esto, la plastinación ha presentado una revolución en el campo de la conservación de piezas anatómicas pues permite ver, observar, analizar, reflexionar y manipular diferentes órganos y estructuras, mejorando de manera significativa la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la anatomía.

Desde otro punto de vista, la conservación de piezas anatómicas con base en formalina puede afectar las mucosas ocular y nasal, e incluso los pulmones. De otra parte, la exposición prolongada a esta sustancia puede causar sensibilización alérgica, además de su inclusión por parte del Instituto Nacional de Cancerología como probable carcinógeno humano en ambientes que superen el 0,1 ppm (4).

En este orden de ideas, la técnica de plastinación desarrollada por von Hagens (5) establece fundamentalmente cuatro etapas: *fijación*, en la cual el órgano o la pieza se fija con una solución de formol al 5% por un periodo de una a dos semanas; seguidamente se *deshidrata* con un solvente orgánico cuya finali-

dad es la extracción tisular de líquidos y lípidos; posteriormente, se realiza la *impregnación forzada*, en la que el solvente es reemplazado por un polímero en una cámara de vacío. Por último, se realiza el *curado*, en el que se emplea un catalizador con el fin de lograr el endurecimiento de los polímeros.

Figura 1. Canino adulto preparado con deshidratación en isopropanol y acetona, impregnación forzada en glicerina



MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo se realizó en el área de anatomía veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle. Se utilizaron tres cadáveres de gatos y dos de caninos, provenientes del Instituto Distrital de Zoonosis de la ciudad de Bogotá, los cadáveres fueron me-

didados y pesados al inicio del estudio, posteriormente fueron sometidos a fijación con formalina al 5% por un periodo de 15 días. El cadáver del primer felino correspondió a un macho adulto, en el cual se realizó la disección de los músculos superficiales de miembros anteriores y posteriores, así como del tórax y la cavidad abdominal. El cuerpo del segundo felino pertenecía a un macho

joven, en este se realizó la disección de manera similar al anterior. Ambos cuerpos fueron sometidos a deshidratación en una mezcla de isopropanol y acetona durante tres meses. Posteriormente, con el primer felino se llevó a cabo una separación parcial de la articulación de la espalda con el fin de exponer varias estructuras nerviosas como el ganglio estrellado, el plexo braquial, los troncos arteriosos y venosos de la región de la espalda y el brazo. Las principales estructuras fueron coloreadas con pinturas resistentes al agua y a los hongos, de fácil adquisición comercial.

El segundo felino, luego de pasar por el proceso de deshidratación en isopropanol y acetona, fue sometido a impregnación forzada en glicerina en un recipiente plástico desarrollado para tal fin, al cual se le conectó una manguera y una serie de acoples plásticos con la finalidad de extraer el aire y propiciar un efecto de vacío tras la succión con una bomba de extracción. Este cuerpo se dejó en el recipiente por un periodo prolongado de seis meses tratando de contrarrestar las características limitadas de este modelo de cámara de vacío de diseño casero, en el cual no se pueden graduar las atmósferas.

Un tercer cadáver de felino y el de un canino fueron fijados con formalina al 5%, se sometieron a separación, disección de los miembros anteriores, posteriores, y exposición del tórax. Las piezas obtenidas se deshidrataron a temperatura ambiente en una solución de isopropanol y acetona por espacio de cinco meses. Posteriormente, las piezas fueron sumergidas en resina poliéster en un recipiente hermético al que se le extrajo el aire por espacio de dos meses. Finalmente, las estructuras fueron curadas al medioambiente y coloreadas para dar relevancia a las principales. Un segundo canino fue disecado, fijado y deshidratado de manera similar a la descrita, para luego ser sumergido en glicerina por un periodo de cuatro meses.

RESULTADOS

Del total de cinco muestras utilizadas para el estudio se obtuvieron dos cadáveres de gatos y un canino, en los cuales se identifican in situ la topografía abdominal y torácica, los órganos, principales músculos, vasos sanguíneos y troncos nerviosos. También se elaboraron diferentes piezas de miembros anteriores, posteriores y tórax en las dos especies trabajadas.

La elaboración de piezas anatómicas como complemento, y a futuro como uno de los principales instrumentos didácticos para el aprendizaje de la anatomía, muestra que es posible la aplicación y elaboración de nuevas técnicas, sometiéndolas a la adaptación y modificación de las necesidades del contexto educativo. El alto costo de las piezas plastinadas lleva al desarrollo y la elaboración de elementos similares que impliquen un menor costo y que a su vez permitan la participación de los estudiantes en un entorno creativo de aprendizaje en el cual se aprende haciendo.

La deshidratación con solventes químicos, y la posterior impregnación con glicerina permiten obtener piezas óptimas para la conservación y utilización en docencia. Los resultados con esta técnica nos permiten ser optimistas sobre la preservación y el mantenimiento de las mismas. Una pieza correspondiente a un encéfalo equino, elaborada con la misma técnica, ya completa más de un año exhibida en las vitrinas de nuestros anfiteatros, sin presentar alteraciones de tipo degenerativo en sus tejidos sino, por el contrario, adquiriendo una forma similar a la del órgano fresco y natural.

En la actualidad, las piezas obtenidas por medio de la plastinación se han convertido en una estrategia didáctica de gran relevancia para el aprendizaje de la anatomía, la literatura reconoce ampliamente la utilidad de esta técnica (6), que conlleva a su vez la optimización de nuestra práctica pedagógica, de allí la importancia de ir acercándonos cada día más a su desarrollo.

Figura 2. Plastinado con resina poliéster utilizando deshidratación con acetona e impregnación forzada, pintura al óleo. Cuello y tórax de gato, miembro de canino

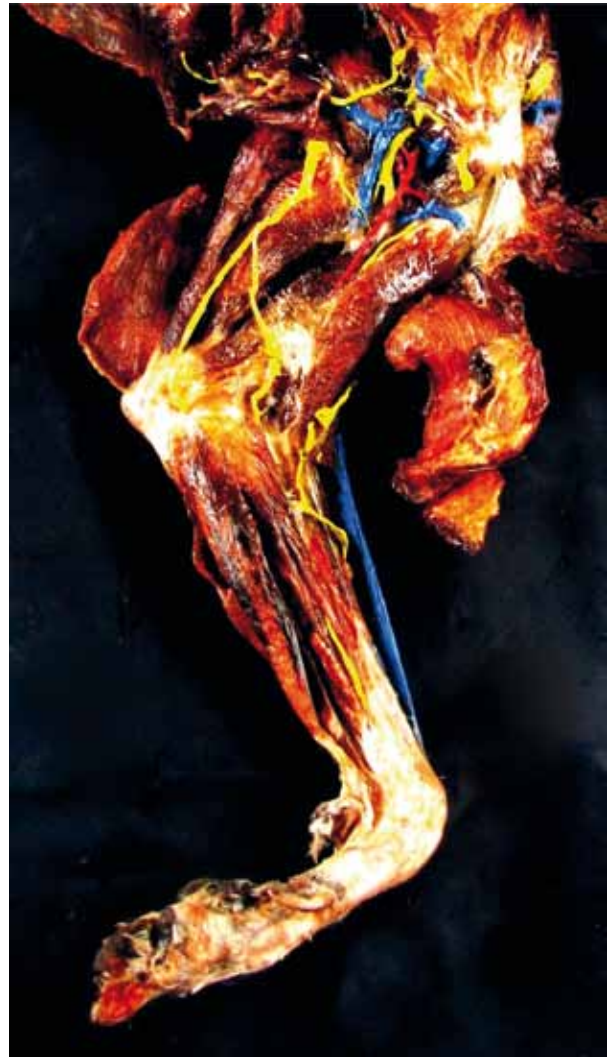


Figura 3. Encéfalo equino, deshidratación e impregnación forzada en glicerina



Preparado en noviembre del 2010

Figura 4. Felino preparado con deshidratación e impregnación forzada en glicerina



REFERENCIAS

1. Muñetón C, Ortiz A. Conservación de piezas anatómicas con sustancias diferentes al formol en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de La Salle. *Revista de Medicina Veterinaria* 2001;22.
2. Zubiría J. Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá; 2006.
3. Bravo H. Plastinación, una herramienta adicional para la enseñanza de la anatomía. *International Journal Morphology* 2006;24(3):475-480.
4. Restrepo M, Rojas M, Bernal M, Araque A, Vélez M, López M. Manual de agentes carcinógenos de los grupos 1 y 2 de la IARC de interés ocupacional en Colombia. Bogotá: Instituto Nacional de Cancerología; 2006.
5. Hagens V, Tiedemann K, Kriz W. The current potential of plastination. *Anat Embryol* 1987;175:411-421.
6. Latorre R, García-Sanz M, Moreno M, Hernández F, Gil F, López O et ál. How useful is plastination in learning anatomy. *Journal of Veterinary Medical Education* 2007;34(2):172-176.

