

SECCIÓN ARTÍCULOS TÉCNICOS

Plastinación de una laucha de laboratorio con silicona de uso doméstico: comunicación de un ensayo  
Audisio, S.A.; Vaquero, P.G.<sup>1</sup>; Ocampo, L.N.; Mondino, M.A. y Giunta, J.  
Pp. 20-25

---

## **Plastinación de una laucha de laboratorio con silicona de uso doméstico: comunicación de un ensayo**

**Audisio, S.A.<sup>1</sup>; Vaquero, P.G.<sup>1</sup>; Ocampo, L.N.<sup>1</sup>; Mondino, M.A.<sup>1</sup> y Giunta, J.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Cátedra Técnica y Patología Quirúrgica Facultad de Ciencias Veterinarias. Calle 5 y 116, General Pico (6360), La Pampa, Argentina.

<sup>2</sup>Ejercicio libre de la profesión. Veterinaria Boder, Santa Rosa, La Pampa  
[saudisio@vet.unlpam.edu.ar](mailto:saudisio@vet.unlpam.edu.ar)

### **RESUMEN**

Los autores informan un ensayo realizado en una laucha de laboratorio (*Mus musculus*) que consistió en sustituir a la silicona indicada en numerosos protocolos por una de uso doméstico. Se empleó un cadáver que fue sometido a plastinación a temperatura ambiente con una silicona auto curable. El espécimen luego fue radiografiado para establecer si era factible observar el esqueleto. El resultado fue un preparado de tamaño real que mantuvo la morfología, seco, inodoro y bioseguro al que se lo puede inspeccionar al igual que su esqueleto en toda su extensión. La silicona utilizada no afectó al espécimen a la vez que conservó una radiodensidad que posibilitó observar al esqueleto.

Palabras clave: Plastinación, triacetoxisilano de etilo, espécimen, ratón

## **Plastination of a laboratory mouse with a domestic use silicone: case report**

### **ABSTRACT**

The authors report on a test carried out on a laboratory mouse (*Mus musculus*), which consisted in substituting the silicon indicated in numerous protocols with one of domestic use. It was used a cadaver of a mouse, which was subjected to plastination at room temperature with a self-curable silicon. The specimen was then x-rayed to establish whether the skeleton was visible. The result was a real size sample which kept its morphology, was dry, odourless and biosafe and it was possible to inspect including its skeleton, in all its extension. The silicon used did not affect the specimen and kept a radiodensity which made it possible to observe the skeleton.

Key words: Plastination, ethyl triacetoxysilane, specimen, mouse

### **INTRODUCCIÓN**

La plastinación es una técnica de conservación de tejidos que consiste en sustituir los fluidos corporales, agua y lípidos, por polímeros (von Hagens, 1979; von Hagens *et al.*,



1987). La naturaleza del polímero empleado determina las propiedades mecánicas y ópticas del espécimen que se obtiene.

Los especímenes plastinados poseen prolongada duración en el tiempo, no sufren retracciones, son inodoros y son sanitariamente seguros por no desarrollar contaminaciones bacterianas. La técnica ofrece vasta y variadas posibilidades de uso en diversas disciplinas como la enseñanza de morfología (Akgün *et al.*, 2018, Sora *et al.*, 2019), patología (Menaka, 2016), diagnóstico por imágenes (Bakici *et al.*, 2019) y entrenamiento quirúrgico (Audisio *et al.*, 2013; Elnady *et al.*, 2015).

El objetivo del presente artículo es informar los resultados del empleo de una silicona alternativa auto curable para plastinar el cadáver de una laucha de laboratorio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el ensayo se empleó el cadáver de un roedor albino de laboratorio (*Mus musculus*) proveniente de bioterio y que había muerto por causas desconocidas. El procedimiento de plastinación se llevó a cabo en instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, Argentina.

Se procedió a extraer la piel y tejido adiposo subcutáneo y se realizó una incisión de la línea media del abdomen y el esternón para exponer las cavidades abdominal y torácica. Los órganos de ambas cavidades no fueron removidos.

El espécimen fue sumergido durante 10 días en una solución de formaldehído al 10% para fijar los tejidos e impedir la putrefacción. Luego se procedió a la deshidratación, que se realizó en un contenedor con cierre hermético donde se sumergió al espécimen en un baño de acetona al 100%. El procedimiento se llevó a cabo a -25°C durante 4 semanas, con recambios semanales de la acetona. Luego se procedió a la impregnación, que consistió en sustituir a la acetona de los intersticios tisulares por un producto sellador de uso doméstico que contiene triacetoxisilano de etilo (Fastix®, Akapol, Argentina). Se empleó una solución donde se disolvieron 30 gr de triacetoxisilano de etilo en 300 mL de trementina, cuya viscosidad a temperatura ambiente fue 4,132 P (poise). La laucha se introdujo en un contenedor hermético conteniendo la solución de triacetoxisilano de etilo y que se hallaba a temperatura ambiente conectado a una bomba de vacío. El espécimen permaneció sumergido durante 8 días luego de los cuales se retiró, los excedentes de la solución se removieron y se guardó a que la silicona curara.

Se tomaron radiografías en incidencias lateral y ventro dorsal de la laucha con un equipo Argen-X 300 empleando 60kVp, 300mA, tiempo de exposición de 0,02 segundos y una distancia de foco de 40 cm. La radiografía se digitalizó con un equipo Carestream Vita Flex® (España).

## RESULTADOS

El espécimen olía a trementina y conservó la forma y volumen corporal ya que no sufrió contracciones, retracciones y alteraciones de posición. Los músculos no se observaron contraídos y/o disminuidos de tamaño, en ellos se observaban las fibras musculares y la orientación anatómica que los caracterizan.

En referencia a las vísceras, se identificó adecuadamente al hígado, intestino delgado y vejiga urinaria. Ambas vísceras huecas se observaron distendidas sin señales de retracciones (Figura N°1).

Figura N°1

a)



b)

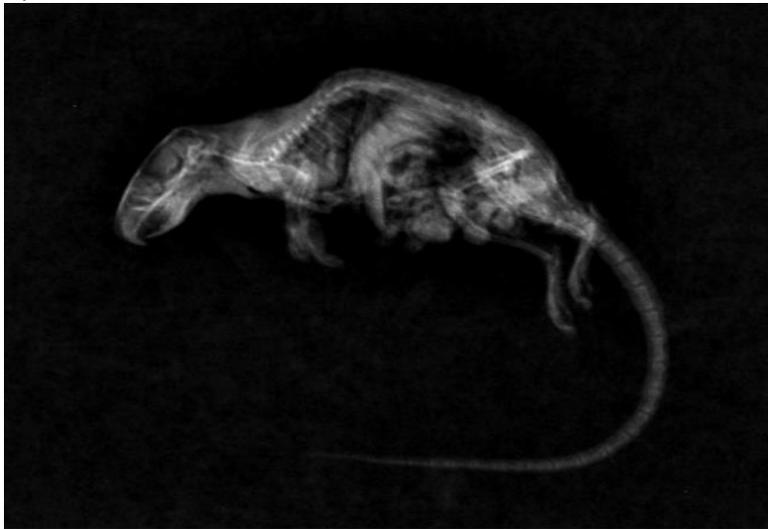


Figura N°1. Vista lateral izquierda del espécimen (izq); El espécimen en posición de decúbito dorsal. Se aprecia las condiciones óptimas del preparado donde se observan detalles de la musculatura y buenas condiciones de las vísceras abdominales.

En las imágenes radiológicas se observaron los tejidos blandos, las cavidades torácicas y abdominales, y el esqueleto. Los tejidos blandos se identificaron en menor grado de radiodensidad respecto al esqueleto. Los músculos del cuello y cinturón basilar eran más radiodensos en relación a los músculos del muslo y el raquis. Las cavidades torácica y abdominal se identifican y diferencian entre ellas de forma similar a un animal *in vivo*, por contraste de diferencias de radiodensidades cavitarias. En la cavidad torácica se observó a los pulmones ligeramente retraídos y radiodensos. En la cavidad abdominal se observó al hígado radiodenso, estómago y asas intestinales. El esqueleto en su totalidad era identificable: cráneo, raquis, costillas y sistema apendicular, aunque los huesecillos de las articulaciones carpales, tarsales, manos y pie no eran identificables de forma individual (Figura N°2).

Figura N°2

a)



b)



Figura N°2. Radiografías en incidencias lateral (izq) y ventro dorsal (der) de la laucha plastinada. En ambas se aprecian los detalles del esqueleto, como así también las vísceras torácicas y abdominales.

## DISCUSIÓN

La plastinación produjo un espécimen inodoro, duradero, inocuo que conservó la integridad estructural y detalles anatómicos de los músculos y vísceras.

La temperatura a la que se realizó la fase de plastinación tuvo una incidencia positiva para lograr especímenes de buena calidad. La acetona a  $-25^{\circ}\text{C}$  posee una presión de vapor aproxima a 14 mmHg, y a  $20^{\circ}\text{C}$  es de 200 mmHg (DeJong y Henry, 2007). Esto implica que a temperatura ambiente la acetona abandone más rápido a los tejidos, reduce los tiempos de la fase y garantiza la liberación gaseosa de la acetona para que esos espacios los ocupe la silicona. El protocolo de von Hagen (1979) considera el empleo de una silicona comercial cuya viscosidad se encuentra entre 4000-6000 P a  $-25^{\circ}\text{C}$ , mientras que a  $20^{\circ}\text{C}$  desciende a 40-59 P (Sora *et al.*, 2015), similar a la viscosidad de la solución empleada en el ensayo.

Los productos químicos que se emplean para plastinar son elaborados, comercializados e importados por empresas especializadas. Por ello los costos son elevados e incrementan considerablemente los costos de los especímenes. Al igual que otros autores (Godoy *et al.*, 2016; Monteiro *et al.*, 2016) utilizamos una silicona alternativa de origen nacional disponible en el mercado y de uso doméstico. La transparencia de la silicona diluida no afectó la coloración del espécimen y tampoco interfirió con la radiodensidad.

## CONCLUSIÓN

La sustitución de la silicona respondió a la dificultad de hallar comercialmente a la de marca Biodur® y por razones de costos. Los resultados de la plastinación con la silicona utilizada posibilitaron la obtención de un espécimen de tamaño real, sin alteraciones morfológicas, que es seco, inodoro, bioseguro que no se deteriora con el paso del tiempo y no requiere mantenimiento. La plastinación y la silicona no interfirieron con las imágenes radiológicas, por lo que tiene el potencial de ser utilizado cuando se desean hacer también estudios radiológicos complementarios en especímenes normales y patológicos.

## BIBLIOGRAFÍA

Akgün, R.O.; Bakici, C.; Ekim, O.; Bumin, A.; Önder, O.I. (2018). *Sectional evaluation of anatomic structures in cat (Felis catus) thoracic cavity by computed tomography imaging and silicone plastination methods*. International Journal Morphology, 36(4),1246-1251.

Audisio, S.A.; Torres, P.; Vaquero, P.; Verna, E. (2013). *Plastinación: una contribución a la enseñanza de la cirugía ortopédica en pequeños animales*. Ciencia Veterinaria, 15:137-144.

Bakici, C.; Akgun, R.O.; Ekim, O.; Insal, B.; Kaya, U.; Bilgili, H.; Bumin, A.; et al. (2019). *Differentiation of anatomic entities in the dog stifle joint following s10b plastination: comparative colorimetric and radiological investigations*. Acta Veterinaria-Beograd, 69(4)391-401. DOI: 10.2478/acve-2019-0033

DeJong, K.; Henry, R.W. (2007). *Silicone plastination of biological tissue: cold temperature technique - Biodur™ S10/S15 technique and products*. Journal of International Society Plastination, 22(1),2-14

Elnady, F.; Sheta, E.; Khalifa, A.K.; Rizk, H. (2015). *Training of upper respiratory endoscopy in the horse using preserved head and neck. Alternatives to animal experimentation*, 32(4),384-387. DOI: 10.14573/altex.1505111.

Godoy, J.R.P.; Sousa, H.A.; Pádua, A.C.; Carvalho, P.; Cerqueira, G.S.; Barros, H.P.; De Paula, R.C. (2016). *Room-temperature plastination with Brazilian silicone: Polisil® silicones Poliplast 40*. The Journal of Plastination, 28(1),19-20.

Menaka, R. (2016). *Plastinated models as teaching aids in the educational institutions*. The Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology, 11(3),32-33.

Monteiro, Y.F.; Juvenato, L.S.; Baptista, C.A.C.; Bittencourt, A.P.S.V.; Bittencourt, A.S. (2016). *Kidney impregnation using silicone Polisil P10*. The Journal of Plastination, 28(1),17-18.

Sora, M.; Latorre, R.; Baptista, C.; López-Albors, O. (2019). *Plastination—A scientific method for teaching and research*. Anatomia, Histologia, Embryologia. DOI:10.1111/ah.12493

Sora, M.C.; Boia, M.; Banciu, C.D. (2015). *Silicone (BIODUR) viscosity and impregnation in plastination*. Materiale Plastice, 52(4),593-595.

von Hagens, G.V. (1979). *Impregnation of soft biological specimens with thermosetting resins and elastomers*. The Anatomical Record, 194(2), 247-255. DOI:10.1002/ar.1091940206

von Hagens, G.; Tiedemann, K.; Kriz, W. (1987). *The current potential of plastination*. Anatomy and Embryology, 175(4), 411-421. DOI:10.1007/bf00309677