

Preparación en glicerina: una técnica para la conservación prolongada de cuerpos en anatomía veterinaria

César Alfonso Muñetón Gómez¹ / José Alejandro Ortiz²

Resumen

Desde la Antigüedad, la preservación y el mantenimiento de los especímenes anatómicos han llevado a la búsqueda de diferentes técnicas. En la actualidad, continúa la exploración en cuanto al desarrollo de estos procesos y a la utilización de sustancias distintas al formaldehído con el fin de minimizar los riesgos de exposición a vapores químicos y a factores biológicos. Por tanto, disponer de preparados anatómicos con mayor durabilidad, que conserven las características anatómicas y faciliten el aprendizaje y la docencia, así como la investigación en la disciplina, son algunos de los objetivos planteados para el fortalecimiento y el desarrollo de los laboratorios de anatomía. Una de estas técnicas es la preparación en glicerina. Se presentan a continuación los resultados obtenidos con esta aplicación en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle, donde se han obtenido diferentes piezas anatómicas para su utilización en el proceso enseñanza-aprendizaje de la anatomía. En este artículo se presenta una revisión histórica sobre la preparación de piezas anatómicas, seguida del procedimiento realizado y de los hallazgos encontrados durante el desarrollo de la técnica.

Palabras clave: curado, deshidratación, especímenes anatómicos, glicerina.

Preparation in Glycerin: A Technique for Prolonged Preservation of Bodies in Veterinary Anatomy

Abstract

From ancient times, different techniques for the preservation and maintenance of anatomical specimens have been sought. Concurrently, the development of these processes and the use of substances other than formaldehyde in order to minimize the risk of exposure to chemical vapors and biological factors continue at present. Thus, having anatomical preparations with more durability, which retain the anatomical features and facilitate learning and teaching, as well as research in the discipline, are some of the objectives for strengthening anatomy labs. One such technique is the preparation in glycerin. The paper presents the results obtained with this application at the School of Agricultural Sciences from La Salle University, where different anatomical parts have been obtained for use in the process of teaching and learning about anatomy. In this paper, a historical review is made of the preparation of anatomical pieces, followed by the procedure performed and the findings during the development of the technique.

Keywords: Curing, dehydration, anatomical specimens, glycerin.

1 Médico veterinario, Facultad de Ciencias Agropecuarias, programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Esp. Docencia Universitaria, MSc. en Docencia.
✉ cemuneton@unisalle.edu.co

2 Médico veterinario, Facultad de Ciencias Agropecuarias, programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Profesor de la Universidad de La Salle y de la Universidad Nacional de Colombia.
✉ joartz@unisalle.edu.co

Cómo citar este artículo: Muñetón Gómez CA, Ortiz JA. Preparación en glicerina: una técnica para la conservación prolongada de cuerpos en anatomía veterinaria. Rev Med Vet. 2013;(26):115-122.

Preparação em glicerina: uma técnica para a conservação prolongada de corpos em anatomia veterinária

Resumo

Desde a Antiguidade, a preservação e a manutenção dos espécimes anatômicos têm conduzido à busca de diferentes técnicas. Adicional a isso, atualmente, continua o desenvolvimento destes processos e a utilização de substâncias diferentes ao formaldeído com a finalidade de minimizar os riscos de exposição a vapores químicos e a fatores biológicos. Assim, dispor de preparados anatômicos com maior durabilidade, que conservem as características anatômicas e facilitem a aprendizagem e a docência, assim como a pesquisa na disciplina, são alguns dos objetivos propostos para o fortalecimento dos laboratórios de anatomia. Uma destas técnicas é a preparação em glicerina. No artigo se apresentam os resultados obtidos com esta aplicação na Faculdade de Ciências Agropecuárias da Universidade da Salle, onde tem se obtido diferentes peças anatômicas para sua utilização no processo ensino-aprendizagem da anatomia. Neste artigo se desenvolve uma revisão histórica sobre a preparação de peças anatômicas, seguida do procedimento realizado e dos achados encontrados durante o desenvolvimento da técnica.

Palavras chave: cura, desidratação, espécimes anatômicos, glicerina.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo y montaje de un laboratorio de plastinación se hace difícil de realizar debido al alto costo de los equipos y al suministro de materiales químicos, por ser productos restringidos por el problema del narcotráfico. El manejo de la acetona y los altos costos de importación de la silicona y de los polímeros recomendados para la plastinación han dificultado la realización del proceso. Sin embargo, estas dificultades han obligado a buscar otros métodos de conservación, realizando algunas variaciones en diferentes técnicas con excelentes resultados.

Es así como en los laboratorios de anatomía de los programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de La Salle, se adelantan diversos procesos para la preparación y conservación de piezas anatómicas con destino a la docencia y al aprendizaje, de manera propositiva e innovadora (1), que llevan a la obtención de piezas con

excelente calidad. La inclusión en glicerina es una de ellas, pues cuenta con las ventajas de que es un producto de bajo costo y cuyo uso no es restringido; también el glicerol se encuentra en forma combinada en las grasas animales y vegetales, además de esto, su olor es neutro y no forma vapores que puedan ser inhalados o percibidos.

REVISIÓN HISTÓRICA

En este apartado se desarrolla una breve descripción de la evolución de la anatomía y la forma en que se han conservado los cuerpos hasta la actualidad. Para esto hay que remontarse hasta el año 1500 a. C., cuando los egipcios consideraban al corazón como el centro del cuerpo, sede de la inteligencia y de la percepción, además de su comunicación directa con el estómago (2). Los orígenes de la momificación en Egipto se deben a las condiciones climáticas y orográficas de sus tierras. En tiempos prehistóricos se enterraba a los muertos en la arena del desierto envueltos en pieles de animales

o en esteras. El ambiente, seco y ardiente, absorbía el agua de los tejidos en los cuerpos, que así se conservaban convirtiéndolos en momias naturales. Cuando al principio de la historia se comenzaron a construir tumbas y a enterrar a los muertos en ataúdes, dejaron de existir estas condiciones naturales de conservación y los cadáveres se descomponían. Pero según las ideas religiosas del antiguo Egipto, para que se diera vida en el más allá era imprescindible la conservación del cuerpo terrenal, por lo que se empezó a experimentar de qué forma se podía salvar de la descomposición natural.

La momificación es descrita por Heródoto (3) (500 a. C.), quien narra en sus libros que los embalsamadores trabajaban fuera de las localidades, a orillas del Nilo o de un brazo que arrancaba del río, ya que para limpiar los cuerpos necesitaban agua en abundancia. Los hallazgos de materia vegetal —tierra y arena en los cuerpos de las momias— evidencian además que el embalsamamiento se llevaba a cabo al aire libre. El cuerpo yacía para ello sobre una mesa de piedra o de madera.

Según Heródoto (3), los embalsamadores comenzaban a trabajar por la cabeza del cadáver extrayendo de ella el cerebro, mediante unos ganchos de bronce que alcanzan hasta 40 cm de longitud. Uno de los extremos de este instrumento podía tener formas muy diferentes: de aguja, de gancho o incluso enrollado en espiral. En los cráneos ya vacíos se vertía una sustancia de aspecto resinoso que consistía en la mezcla de lino o resinas de diversas coníferas, cera de abeja y aceites vegetales aromáticos que una vez dentro del cráneo se solidificaban.

Después abrían la cavidad ventral. Se realizaba una incisión por encima de la cresta iliaca, en el lado izquierdo. Los embalsamadores conservaban las vísceras extraídas por separado, las envolvían en un paño de lino y depositaban cada órgano en uno de los lla-

mados vasos cánopos —recipientes especiales que se depositaban en el interior de la tumba junto a la momia—. Al extraer las vísceras, los embalsamadores ponían especial cuidado en dejar el corazón dentro del cuerpo o lo volvían a colocar en su lugar. Era el lugar donde residía el pensamiento y el sentimiento; responsable, por tanto, de la individualidad de cada ser humano (2).

El siguiente paso era tratar el cuerpo con natrón (sal divina), que extrae de los tejidos del cuerpo el agua que contienen, secándolos y conservándolos. El natrón se ponía en el cuerpo como sal en el interior y en el exterior. El tratamiento con sal de natrón duraba entre 35 y 40 días. Simultáneamente, para darle al cuerpo un aspecto externo parecido a lo que era en vida, se tenía que rellenar nuevamente la caja torácica y la cavidad abdominal. Ello se llevaba a cabo utilizando lino o aserrín. Para envolver el organismo momificado, los embalsamadores necesitaban gran cantidad de tejidos y fajas de lino. Solían utilizar vestuarios y telas desechadas procedentes del menaje doméstico del muerto que cortaban en tiras.

Por otra parte, en Colombia, las momias recolectadas provienen en su mayoría de Boyacá y son pertenecientes a la cultura muisca. Las técnicas documentadas en las colecciones existentes incluyen:

- Extracción de las vísceras y su remplazo en las cavidades con joyas y oro.
- Desecación en hoguera, equivalente al procedimiento de ahumado.
- Envoltura en ropas de algodón.

Según Beltrán (4), la técnica implementada en la conservación de estas piezas es desconocida, ya que los escasos especímenes fueron extraídos por guaqueiros que no implementaron una técnica adecuada para la conservación de las momias.

En épocas posteriores —hasta el siglo XIX— la conservación de piezas anatómicas incluyó diferentes agentes como alcoholes, sales de arsénico y mercurio, así como otras sales metálicas. Muchas fueron las técnicas y fórmulas químicas empleadas a lo largo del tiempo que, si bien consiguieron algunos resultados parciales, no resolvieron satisfactoriamente el problema de la conservación de los cuerpos.

En el siglo XVIII las técnicas de conservación del cuerpo humano experimentaron un importante desarrollo debido principalmente a los siguientes investigadores (4):

- Guillermo Hunter (1718-1783) utilizó el alcohol como medio de fijación y conservación.
- Pierre Dionis (1643-1718) empleó el ácido tánico con el fin de evitar el crecimiento de hongos.
- François Chaussier (1746-1828) se sirvió del sublimado o bicloruro de mercurio para evitar la putrefacción y favorecer la momificación.
- Johann Jacob Ritter (1714-1784) utilizó el arsénico.
- Karl Wilhelm Scheele (1742-1786) aplicó la glicerina para la conservación de cadáveres.

Con el tiempo, el salto definitivo se dio con el descubrimiento del formaldehído (1859), por parte del científico alemán William Hoffman. Este es un gas de olor penetrante, soluble en agua, con poderosas acciones conservantes ya que tiene un amplio espectro microbicida. Desafortunadamente se le reconoce como probable carcinógeno humano (5), por lo cual fue incluido por parte del Instituto Nacional de Cancerología en dicha lista.

Así, a partir del descubrimiento del formaldehído se empieza a pensar en la conservación de cadáveres y piezas anatómicas con fines didácticos y

académicos. Con este descubrimiento se produce una innovación en las técnicas de fijación de tejidos, tanto que hasta la fecha ha sido la base de la conservación y fijación de piezas anatómicas tanto en las salas de disección en Facultades de Medicina Humana y Veterinaria, como en la preparación de piezas para estudios de histología, y en el sector funerario para embalsamamiento y conservación temporal de cadáveres.

En la actualidad, en las salas de disección se utiliza el formol como medio químico básico de las innumerables fórmulas de conservación de cadáveres y piezas anatómicas, asociado a otras sustancias como: la glicerina, el alcohol, el fenol, el timol, el arsénico, el cloruro de sodio, el cloruro de zinc, el sulfato de potasio, el hidrato de cloral, el ácido acético, el bicarbonato de sodio, por citar los más importantes. A lo anterior se añaden otras técnicas de conservación con excelentes resultados. Entre ellas se debe mencionar al profesor Gunther Von Hagens con su técnica de plastinación con base en el empleo de la acetona y la silicona (6).

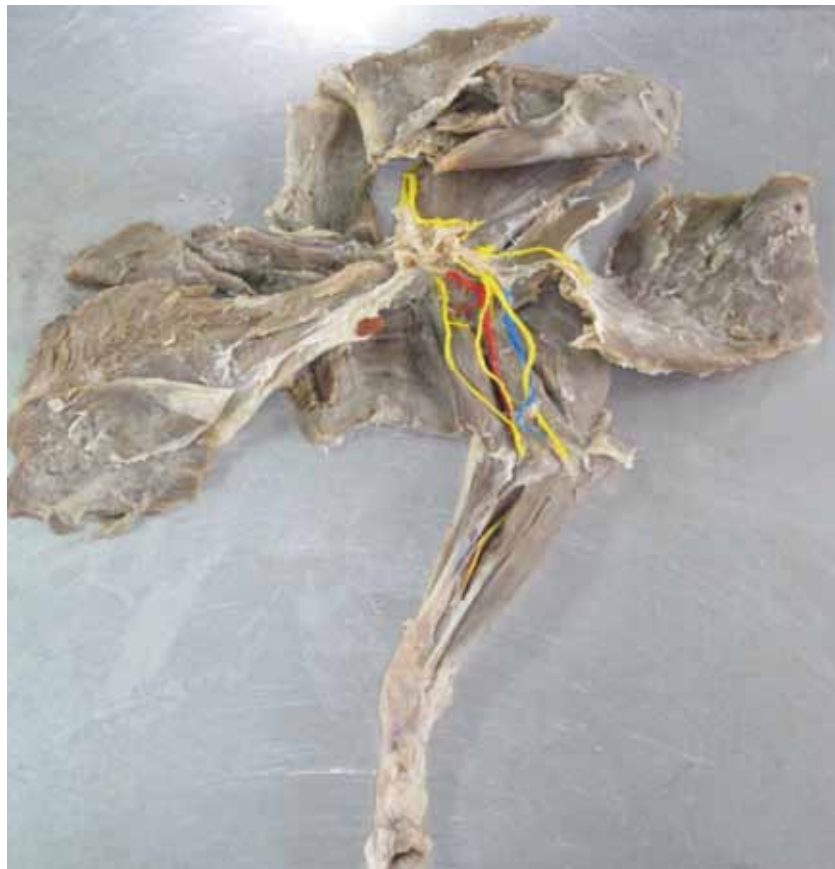
PROCEDIMIENTO

En el desarrollo del presente trabajo se han combinado diversas técnicas, para lo cual se realizó en primera instancia la aplicación por vía arterial (arteria carótida común) de una mezcla en partes iguales de formol (10 L) y de etanol (10 L) diluidos en agua (80 L), previo lavado del lecho capilar (heparina y agua). Las piezas se conservaron por espacio de siete días, tras lo cual se realizaron disecciones en diferentes capas. Durante este tiempo (cuatro semanas) se conservaron los cuerpos en recipientes con la misma mezcla. Posteriormente, se realizó la deshidratación con isopropanol, según lo recomendado por Jiménez e Isaza (7). A continuación, las piezas fueron sumergidas en glicerina (400 L) por un espacio de

setenta días. En último término, los cuerpos se sacaron de la glicerina y se les realizó un proceso de curado por medio del aire circundante, evitando los rayos solares y la humedad por un periodo de treinta días. Algunas piezas fueron pintadas con óleo y pinturas acrílicas con el fin de resaltar las estructuras anatómicas más representativas. Algunas de las piezas obtenidas se pueden observar a continuación (figuras 1-5):

Vale la pena resaltar que esta técnica de preparación en glicerina se ha venido desarrollando y perfeccionando desde el 2010. En ella, la Facultad inició la búsqueda de nuevas sustancias para la conservación y preparación de especímenes anatómicos (1), de manera coherente con la nueva legislación en protección de los animales, los protocolos de bioseguridad y el riesgo químico de implicaciones en la salud humana y ambiental.

Figura 1. Miembro anterior derecho (canino)



Músculo cara medial, nervios del plexo braquial, vasos humerales. Fecha de elaboración: mayo de 2012.

Figura 2. Región del cuello, tórax, cavidad abdominal y miembros (caprino)



Fecha de elaboración: febrero de 2012.

Figura 3. Topografía abdominal y torácica (canino)



Fecha de elaboración: junio de 2011.

Figura 4. Corazón de equino



Fecha de elaboración: junio de 2011.

Figura 5. Miembro anterior izquierdo (canino)



Fecha de elaboración: febrero de 2011.

RESULTADOS

La técnica utilizada de preparación en glicerina, con base en descripciones y métodos utilizados en diversos contextos, ha proporcionado diversas piezas anatómicas, en las que se puede observar un efecto prolongado en la durabilidad, suministrando piezas reales que logran conservarse por periodos prolongados de tiempo. Es así como algunas piezas elaboradas hace más de dos años se encuentran en excelentes condiciones en comparación con la técnica de formaldehído utilizada con anterioridad, que obligaba a desechar las disecciones semestralmente.

Las piezas obtenidas no presentan olores, ya que la hidratación con glicerina desplaza el agua y los químicos solubles en esta. Lo anterior ha permitido obtener piezas que a la manipulación no despiden vapores irritantes; además, su consistencia blanda, resultante de la hidratación, semeja la de los tejidos vivos.

Posterior al periodo de curado, las estructuras más relevantes y de difícil identificación se pintaron en algunas piezas por medio de pigmentos solubles en aceite y pinturas acrílicas que favorecen la conservación de los tejidos, además de que facilitan su observación y conservación en el paso del tiempo.

El uso de esta técnica, en la cual somos pioneros en el país y en Latinoamérica (1), permite la elaboración de piezas destinadas al aprendizaje de la anatomía, a un bajo costo, en comparación con los gastos en que se debe incurrir al querer obtener piezas plastinadas, ya que para desarrollar esta técnica de plastinación se debe contar con un laboratorio especializado (5).

En síntesis, la preparación de piezas en glicerina arroja diversos logros: económicos, al reducir gastos; ambientales, al reducir el número de agentes químicos como polímeros y siliconas; pedagógicos, al contar con diversas piezas anatómico-didácticas que refuerzan el aprendizaje significativo de los estudiantes, así como propuestas versátiles en las prácticas pedagógicas de los docentes.

REFERENCIAS

1. Muñetón C, Ortiz A. Conservación y elaboración de piezas anatómicas con sustancias diferentes al formol en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle. *Rev Med Vet.* 2011;(22):51-56.
2. Quintanilla M. Concepciones históricas sobre el sistema circulatorio. *Historia de la ciencia: aportes para su divulgación y enseñanza.* Santiago de Chile: Arrayán; 2007.
3. Heródoto [internet]. 1996 [citado 2012 ene 30] Disponible en: www.bibliotecasvirtuales.com/biblioteca/.../Herodoto/index.asp.
4. Beltrán J. Historia de la preservación de cadáveres humanos. *Morfología.* 2009;(3):5-10.
5. Muñetón C, Ortiz A. Plastinación: un instrumento complementario para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la anatomía. *Rev Med Vet.* 2012;(23):112-118.
6. Hagens V. Heidelberg Plastination Folder. Heidelberg: Anatomisches Institut I, Universität Heidelberg; 1986.
7. Jiménez R, Isaza O. Plastinación, una técnica moderna al servicio de la anatomía. *Iatreia.* 2005;(18):99-106.