

ARTÍCULO**Desarticulación del cráneo de cerdo, revisión de procedimiento**

Juan David Salcedo Rincón*, Lina Fernanda Gamboa Latorre**, Nicolás Salinas Castaño*, Julio César Vargas Parra*, Diana Carolina Sánchez Suárez*, María Camila Rincón Olaya*, Andrea Carolina Vargas Quintero*.

* Estudiantes de pregrado en Medicina de Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia.

** Médica cirujana; Magíster en Docencia de la Educación Superior; Magíster en Morfología Humana; Docente de Morfología de la Universidad Militar Nueva Granada, Docente de Morfología de la Universidad Nacional de Colombia. linagamboa@gmail.com

DESARTICULACIÓN DE CRÁNEO HUMANO, REVISIÓN DE PROCEDIMIENTO**RESUMEN**

Con el fin de ampliar los métodos para el estudio del cráneo humano y lograr un detallado conocimiento de cada uno de sus huesos y articulaciones, un grupo de estudiantes de Morfología de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), que contó con asesoría y supervisión docente, logró desarticular exitosamente un cráneo de cerdo, desde una previa y completa revisión teórica del procedimiento hasta el desacoplamiento de los huesos del cráneo para su posterior montaje. Al concluir con el procedimiento se comprobó que los componentes del cráneo de cerdo se relacionan anatómicamente, evidenciando la efectividad del método y la posibilidad de extrapolar estos resultados del procedimiento en un cráneo humano.

Palabras clave: Cráneo, desarticulación de cráneo, estudio anatómico, anatomía comparada.

INTRODUCCIÓN

Para el estudio de la Morfología Humana se han desarrollado diversas tecnologías que facilitan la revisión de las estructuras anatómicas: las realizadas de manera digital (3D), que con base en las distintas tomografías computarizadas que se almacenan en un *software de visualización* se recrea el cada uno de los elementos del cráneo (1), o las prácticas como el relatado por el doctor Manuel Hurtado de Mendoza en su libro *"Instituciones de medicina y*

cirugía o curso completo de estudios médicos y quirúrgicos" (2), que permiten analizar a fondo la configuración de cada una de las partes del cráneo; que en conjunto por su función de protección y organización incita a su estudio detallado.

Estos métodos tienen como uno de sus fines, el estudio de los huesos del cráneo de manera individual permitiendo un análisis más detallado de sus accidentes

óseos, para facilitar la investigación de la función y la relación de las estructuras, dando una orientación

espacial de todos los huesos del cráneo; esto favorece el estudio descriptivo por parte de los estudiantes de medicina (3).



A



B

Figura No. 1. Fotografías tomadas a la cabeza de cerdo al iniciar el procedimiento (A), y al cráneo desarticulado finalizado el montaje el día 26 de noviembre 2015 (B).

Por lo tanto, para optimizar el estudio del cráneo se recurre a métodos que permitan conservar la mayor cantidad de rasgos propios; uno de estos métodos es la desarticulación craneal, objetivo primordial de este trabajo, por medio una investigación cualitativa, contando con un componente experimental, con una recolección y análisis de la información para finalmente verificar la veracidad de cada uno de los pasos del proceso de desarticulación procediendo (4).

Para realizar una adecuada elaboración de la técnica, se debe disolver la articulación sutura (5) existente entre cada elemento óseo, que componen en conjunto el viscerocráneo y el neurocráneo.

Los huesos propios del cráneo desde su embriología, también tienen unos tiempos de osificación en el pre y el postparto. Entre ellos se reconoce el hueso temporal, el cual inicia la osificación de sus porciones en diferentes edades. La soldadura de las porciones escamosa, petrosa y timpánica culmina en el primer o segundo año de vida; sin embargo, la soldadura de la apófisis estiloides al hueso temporal termina a los 12 años de edad (5).

Se debe considerar que existe una posible fusión de cada hueso; este proceso culmina a los 70 años de edad, evidenciándose las primeras sinostosis hacia los 40 (5). Esta pauta es clave para el éxito de la desarticulación ya que, como se afirmará más adelante, es

necesario el uso de un cráneo joven que no incluya sinostosis y en la medida de lo posible sus huesos hayan completado la osificación, pero que aún existan fontanelas.

Teniendo lo anterior en cuenta, para poder obtener cada hueso del cráneo osificado se debe usar un cráneo que supere la edad de 12 años, que no haya tenido sinostosis prematura y que no sobrepase los 40. Entre más tiempo transcurra desde su última osificación, más evidente será su proceso de sinostosis y más problemas podrán evidenciarse en la desarticulación del cráneo, como la no separación de los elementos anatómicos o la ruptura de los mismos.

Antes de desarticular los huesos del cráneo, debe realizarse la remoción de los tejidos blandos adyacentes. Este proceso se ha realizado de diferentes formas que se describen a continuación:

- ***Cocción en solución acuosa:*** Consiste en sumergir el cráneo en una solución a punto de ebullición de ácido carbónico, amoníaco y agua o peróxido de hidrógeno para disolver los tejidos. (6)
- ***Limpieza con agua hervida:*** Se introduce el cráneo en una solución de dos partes de ácido acético al 5% por una parte de agua durante cinco horas al fuego, esto permite soltar grasa del hueso, además, el ácido acético elimina hongos y bacterias. Es importante mencionar que al cocinar los huesos con ácido acético

se eliminan los olores que se expelen. (7).

- *Limpieza con escarabajos*, los escarabajos de la familia *Dermestidae*, en especial sus larvas, usados frecuentemente en la taxidermia, pueden facilitar la tarea de limpieza retirando los residuos de tejido blando de los huesos.(8)

Se entrevistó al Dr. Fabricio Guillen Olaya, médico cirujano del Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario, y especialista en docencia universitaria de la UMNG, quien en su labor como docente recurrió a la desarticulación de un cráneo junto con estudiantes de posgrado del programa de Cirugía Oral y Maxilofacial para el minucioso aprendizaje de las estructuras anatómicas; la entrevista se llevó a cabo con el fin de ampliar la perspectiva sobre el método empleado. El

procedimiento que ha usado carece de bases bibliográficas o en línea. “El paciente donante tendría aproximadamente 10 años de edad, se introdujeron semillas (frijoles) dentro del cráneo y se sumergió en agua esperando que estas crecieran causando tracción sobre las paredes de la bóveda craneana hacia afuera. Al cabo de 1 a 3 semanas el cráneo estaría totalmente desarticulado. Se tomaron medidas preventivas para lograr una correcta desarticulación entre las cuales se estuvieron que el cráneo a desarticular no estuviera totalmente osificado, o sea que el paciente fuese joven, no forzar la desarticulación para evitar la ruptura de algún hueso y al momento de ubicarlos por separado, no fracturar ningún hueso porque algunos presentan suturas débiles.” (9)

MATERIALES Y MÉTODO

La cabeza del animal en cuestión, se consiguió por solicitud a un criadero de porcinos con fines de consumo humano. Según la información dada por el criador, el cerdo no superaba los siete meses de crianza.

1. Se inició el procedimiento de la desarticulación del cráneo y siguiendo los requerimientos para una adecuada desarticulación, se verificó la edad del cerdo según su arcada dentaria (10) y se confirmó la información dada por el criador para comprobar la viabilidad del cráneo en el procedimiento.



A



B

Figura No. 2. Fotografías tomadas al cráneo de cerdo durante la limpieza (A) comparada con el cráneo sin tejido conectivo próximo a la desarticulación (B), el día 24 de diciembre 2015.

2. Por la ausencia de caninos se concluyó, según la tabla de conocimiento de la edad por los dientes de *“La introducción a la producción animal”* de la Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias, que el cerdo tenía menos de 10 meses, y la ausencia de dientes extremos lo

aproximaban a la edad de 6 y 7 meses, por lo que según Kardong en *“Vertebrados: anatomía comparada, función, evolución”*, el cerdo no había llegado aún a su vida adulta porque no había terminado su maduración sexual, proceso que finaliza al 8° mes; por consiguiente, no tenía osificación de las suturas craneales y

era adecuado para el proceso de desarticulación.



Figura No. 3. Fotografía tomada al cráneo de cerdo próxima a ser sembrada con frijoles el día 24 de diciembre 2015.

3. Tras haber realizado este proceso, con el uso de pinzas, tijeras y bisturí se retiró la mayor cantidad de tejido blando posible, que recubre el cráneo, teniendo cuidado de no alterar su estructura ósea.
4. Se realizó la limpieza del cráneo con agua hervida y ácido acético según el procedimiento anteriormente descrito para desprender los excesos de tejidos blandos.

5. Finalizado el proceso de limpieza, se procedió con el método de la desarticulación del cráneo que consiste en rellenar el cráneo de semillas, granos o legumbres (semillas de alfalfa, granos de cebada o de frijol) en este caso frijol, y propiciar la germinación, con el fin de que crezcan, se expandan y generen una fuerza de tensión desde el interior desarticulando el cráneo (2).
6. Tras haber regado y cultivado el cráneo con los frijoles, se esperó un mes, y se desenterró para poder remover cada una de sus partes ya separadas. Se procedió posteriormente a limpiar los huesos ya separados con agua y jabón y se dejó secar por 1 semana, quitando toda la humedad dentro de los huesos para que no existieran problemas al momento de realizar el montaje.
7. Se aplicó laca en aerosol a cada hueso para que estas piezas anatómicas permanecieran como se lograron obtener y no se deterioraran.
8. Se realizó el montaje del cráneo con especial cuidado para que no hubiera fractura de las estructuras óseas, teniendo en cuenta su organización dentro del mismo cráneo del cerdo.

RESULTADOS

La técnica se llevó a término satisfactoriamente con todas las piezas anatómicas del cráneo de cerdo individualizadas sin ninguna fractura de sus elementos óseos, con una adecuada limpieza de sus componentes

estructurales según lo indicado, se visualizó cada una de las estructuras óseas del cráneo y se encontró que presentaban una relación lógica y anatómica.

DISCUSIÓN

Pese a que la desarticulación se llevó a cabo en un cráneo de porcino, todas las indicaciones de la técnica fueron seguidas meticulosamente para que esta culminara satisfactoriamente, finalizando con un producto según lo esperado, con cada elemento óseo propio del cráneo de cerdo, sin ningún tejido blando adherido a él, sin ninguna fractura o fisura que comprometiera la exploración y manipulación de dichos

elementos individualizados y finalmente, con cada estructura correlacionada entre los elementos yuxtapuestos de la conformación original del cráneo de cerdo. En definitiva, si se extrapolan los resultados obtenidos en este proceso a los resultados esperados en un cráneo humano tendrían el mismo efecto si se siguen todas las indicaciones descritas en la técnica.



A



B

Figura No. 4. Cráneo de cerdo desarticulado antes del montaje y finalizado éste que muestra la posición de cada hueso en el cerdo. Fotografía tomada el 27 de marzo del 2016.

CONCLUSIONES

Se identificó el método más eficaz para realizar la desarticulación a partir de fríjoles y la limpieza del cráneo; de acuerdo a la conformación de este ya articulado, se favorecen las relaciones anatómicas de cada hueso con su estructura tridimensional, ubicación espacial y topográfica, permitiendo al estudiante ahondar en su estudio

anatómico y funcional. Así mismo, se evidenció que con una buena y correcta técnica de desarticulación se logra acceder a estructuras anatómicas poco visibles en un cráneo articulado, y con eso, se puede empezar su descripción y estudio más detallado con respecto a cada estructura.

AGRADECIMIENTOS

Al estudiante de diseño industrial Ángel Hernández Olaya por su participación en el montaje del cráneo desarticulado; a la estudiante de biología Jennifer Vega Ortiz por su ayuda con la determinación aproximada de la edad del cráneo de cerdo y al doctor Fabricio Guillén por brindarnos su tiempo al ayudar en el desarrollo del artículo colaborando conseguir un cráneo humano para la desarticulación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reyes J. Elaboración de un programa computacional en tercera dimensión para el estudio de la cabeza humana desarticulada [Internet]. Universidad de medicina UNAM. [cited 2016 May 22]. Available from: <http://www.ixtli.unam.mx/acervo/cbqs/craneo>
2. Hurtado M. Instituciones de medicina y de cirugía o curso completo de estudios médicos quirúrgicos. In: Instituciones de medicina y de cirugía o curso completo de estudios médicos quirúrgicos [Internet]. Imprenta d. Madrid.; 1839. Available from: https://books.google.com.co/books?id=RjR9T4Z2dgsC&pg=PA239&lpg=PA239&dq=desarticulacion+del+craneo+hoy+en+dia&source=bl&ots=DZVfjnj3ta&sig=oSz7foxstlbzgdPmxdcO6Lv9q7s&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=desarticulacion+del+craneo+hoy+en+dia&f=false.
3. Shishirkumar., Patil G. Study of Different Methods of Mounting a Human. Int J Sci Res [Internet]. 2014;3(8):1688-1670. Available from: <http://www.ijsr.net/archive/v3i8/MDIwMTU4MTY%3D.pdf>
4. Hernandez Sampieri R, Fernandez Collado C, Baptista Lucio M del P. Metodología de la investigación [Internet]. Metodología de la investigación. 2010. 656 p. Available from: <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>
5. Latarjet M Ruiz Liard A. Anatomía Humana. El Primer Radio. Biomecánica y Otopodología. 2009. 3-28 p.
6. Concha I. Técnicas anatómicas. [Internet]. [cited 2017 Feb 26]. Available from: <http://www.anato.cl/etecnica/clasesvideos/Sylltecanat06.pdf>
7. Rodríguez Palomo D, Ramírez Zamora J. Técnica de conservación de huesos en peróxido de hidrógeno. Med Leg Costa Rica. 2009;26(2):117-23.
8. Escarabajopedia. Escarabajos como recursos beneficiosos [Internet]. Available from: <http://www.escarabajopedia.com/escarabajos-como-recursos-beneficiosos>.
9. Guillén F, Salcedo JD. Entrevista. 2015.
10. Introducción a la producción animal. Veterinarias, niversidad Nacional del Nordeste Facultad de Ciencias. Corral J. Técnicas aplicadas en la preparación de

- un cráneo cuaternario de *Panthera pardus* (Linneo, 1758) de Ataun (cueva Allekoaitze, Guipúzcoa, España). *Boletín Geológico y Minero* 2012; 123(2): 127-138. http://www.igme.es/Boletin/2012/123_2/4_ARTICULO%203.pdf.
12. Hildebrand, M. *Anatomical Preparations*. Los Angeles: University of California; 1968.
https://books.google.com.co/books?id=GhLs1n6t3JkC&pg=PA23&lpg=PA23&dq=skull+disarticulation+method%7D&source=bl&ots=K0-XaAM3mz&sig=6DuDuNuLzWtT8sJZHe1I-ysrrbI&hl=es&sa=X&ved=0CDwQ6AEwBGoVChMIxMeDs_i1yAIVh6ceCh3WiAUD#v=onepage&q=skull%20disarticulation%20method%7D&f=false. Getty, R. *Anatomía de los animales domésticos*, volumen 1 (5° ed.). Madrid: Masson; 1982. <https://books.google.com.co/books?id=DiOfx1bOfdUC&pg=PA35&dq=osteologia+de+cerdo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiUytT8ne7MAhUExB4KHdscCpYQ6AEIHzAB#v=onepage&q=osteologia%20de%20cerdo&f=false>.
 14. Kardong, K. *Vertebrados: anatomía comparada, función, evolución*. España: McGraw-Hill Interamericana; 2007.
 15. Olaeta, R., & Margarita, C. *Vocabulario Médico*. España: Unai Basabe; 2011. https://books.google.com.co/books?id=gHLLQTO7IYkC&pg=PA627&dq=que+es+sinostosis&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjRi5qyv_rMAhUI2SYKHeJXDlkQ6wEIGzAA#v=onepage&q=que%20es%20sinostosis&f=false.
 16. Pro, E. *Anatomía Clínica*, Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2012.
 17. Dr. Shishirkumar, Dr. Patil, Dr. Apoorva, Dr. Thejeswari, Dr. Sharif, Dr. Sheshgiri, & Dr. Sushanth. Study of Different Methods of Disarticulating a Human Skull. *International Journal of Health Sciences and Research* 2014; 4(10): 258-260. <http://www.scopemed.org/fulltextpdf.php?mno=171333>.
-