

## PUNTOS ANATÓMICOS DE REFERENCIA PARA LA CRANEOTOMÍA EN CERDOS

### REFERENCE ANATOMICAL STRUCTURES TO PERFORM A CRANIOTOMY IN THE PIG

Juan Pablo Torres G.<sup>1</sup>, Armando González Z.<sup>2</sup>, César Gavidia Ch.<sup>2</sup>, Alberto Sato S.<sup>1,3</sup>, Oscar Torres M.<sup>1</sup>, Carlos Medina S.<sup>1</sup> y Walter Silva S.<sup>1</sup>

#### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar los puntos anatómicos de referencia para realizar la craneotomía en cerdos. Se utilizaron 44 cabezas de porcinos (machos = 2, hembras = 22, machos castrados = 20) entre 23 y 89 kg de peso vivo de la línea Landrace Pietrain y criollos. Los cuatro puntos anatómicos utilizados fueron P1: localizado a una distancia "a" del punto medio de la protuberancia occipital externa (PO) hacia oral, P2: localizado a una distancia "b" del punto medio de la PO hacia oral, P3 y P4: equidistantes, a una distancia "c" al punto de intersección formado por las línea imaginaria entre las apófisis supraorbitarias (AS) y la línea media entre los huesos frontales (LmhF). Se utilizó una fresa de perforación de 11 mm para ingresar a P1 y P2; y la pieza de mano para P3 y P4. Las variables analizadas fueron la longitudes entre el punto medio de PO hasta la punta de la nariz, entre las AS, entre el punto medio de la protuberancia occipital externa hasta el inicio del seno frontal (P2), la profundidad de P1, entre P1 y P3-P4, P2 y P3-P4. No hubo diferencia significativa entre machos castrados y hembras. Se recomienda cuatro puntos anatómicos de referencia para la craneotomía en cerdos: P1, machos castrados y hembras a una distancia de 2.98 y 2.73 cm de PO; P2, machos castrados y hembras a una distancia de 7.51, 37.72 cm de PO, repectivamente; y P3 y P4 a 3.8 cm de la intersección de la línea imaginaria entre la AS y la LmhF.

**Palabras clave:** craneotomía, cerdos, puntos anatómicos

#### ABSTRACT

The objective of this study was to determine the anatomic reference points to perform a craniotomy in pigs. Forty four heads of Landrace, Pietrain, and creole pigs of 22-89 kg of body weight (males = 2, females = 22, castrated males = 20) were used. The four anatomic points under evaluation were P1: at a distance "a" from the external occipital protuberance (OP) to cranial; P2: at a distance "b" from the OP point to cranial; P3 and P4: equidistant, at a distance "c" to intersection point formed by imaginaries lines between supraorbital apophysis (SA) and the frontal bones half line (LmhF). A 11 mm perforation drilling (cutting) was used in order to enter inside P1 and P2, and a hand piece was used for P3 and P4. The variables under evaluation were the length between the OP to the end

<sup>1</sup>Laboratorio de Anatomía Animal, <sup>2</sup>Laboratorio de Medicina Veterinaria Preventiva, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima

<sup>3</sup>E-mail: albertosato2000@yahoo.com

of the nose, between both AS, P1 depth, between P1 and P3-P4, P2 and P3-P4. No statistical difference between castrated males and females was found. It is recommended four anatomic reference points to perform a craniotomy in the pig: P1 in females and castrated males was at 2.73 and 2.98 cm from OP respectively; P2 in females and castrated males was 7.72 and 7.51 cm respectively; and P3 and P4 at 3.8 cm from the intersection point formed by imaginaries lines between SA and the LmhF.

**Key words:** craniotomy, pigs, anatomical points

## INTRODUCCIÓN

La neurocisticercosis es la enfermedad parasitaria más frecuente del sistema nervioso central, representando una patología neurológica común, así como un serio problema de salud pública en muchos países en desarrollo (Sarti, 1986). Esta enfermedad es resultante de la infestación de la forma larvaria de la *Taenia solium* en el sistema nervioso central. En seres humanos, la epilepsia es la manifestación clínica más frecuente, siendo el electroencefalograma (EEG) la prueba más sensible para su diagnóstico (Castro, 2001).

Se debe realizar una craneotomía para realizar la EEG con mayor precisión. Los electrodos se colocan directamente sobre la masa encefálica, porque el grosor del hueso y los movimiento involuntarios de la musculatura de la cabeza interfieren en el resultado (Mumford y Wethrell, 2001). El presente estudio pretendió indicar los puntos de referencia anatómicos más apropiados para realizar una craneotomía en cerdos, a fin de poder generar información para trabajos futuros en la que se requiera EEG directo a la masa cerebral en esta especie, y así profundizar estudios sobre epileptogénesis causada por la neurocisticercosis.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Generalidades

Se utilizaron 44 cerdos: 2 machos enteros, 22 hembras y 20 machos castrados, con

pesos entre 23 y 89 kilos, mayormente de la línea Landrace-Pietrain.

Se trabajó en el pabellón para necropsias del Laboratorio de Medicina Veterinaria Preventiva de la Facultad de Medicina Veterinaria (FMV) de la Universidad Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima, Perú. En la eutanasia de los animales se utilizó una combinación de xilacina y ketamina en dosis de 0.3 mg/kg y 10 mg/kg, respectivamente, en la vena cava craneal. La cabeza se desarticuló incidiendo la musculatura propia de cuello, tráquea, esófago, médula espinal y finalmente la articulación atlanto-occipital.

### Determinación de los Puntos Anatómicos

El primer punto se localizó a una distancia "a" del punto medio de la protuberancia occipital externa hacia oral. La protuberancia occipital es la intersección de las dos crestas nucales, y sobre la línea media denominada borde sagital recto, línea que delimita los dos huesos parietales.

El segundo punto se localizó a una distancia "b" del punto medio de la protuberancia occipital externa hacia oral, y sobre la línea media denominada borde sagital. Este punto siempre se encontrará sobre la unión de los huesos frontales.

El tercer y cuarto punto, "c", fueron equidistantes al punto de intersección formado por la línea imaginaria entre las apófisis supraorbitarias y la línea media entre los huesos frontales.

## Disección de la Cabeza

La cabeza fue medida con regla, cinta métrica de metal y calibrador milimétrico. Se realizaron las siguientes medidas:

- Longitud de la protuberancia occipital al primer punto.
- Longitud desde el punto medio de la protuberancia occipital externa hasta la punta de la nariz.
- Longitud entre las apófisis supraorbitarias.
- Longitud desde el punto medio de la protuberancia occipital externa hasta el inicio del seno frontal (segundo punto).
- Profundidad del primer punto, tomada luego de la craneotomía.
- Longitud del primer punto al tercer y cuarto punto.
- Longitud del segundo punto al tercer y cuarto punto.

La incisión de la piel se realizó tomando en cuenta estructuras palpables externamente como la protuberancia occipital externa, las crestas nucales, las crestas parietales, el borde orbitario y la línea imaginaria entre los cantus mediales de los ojos. Se tomó como línea media la sutura interparietal. Se incidió sobre las crestas nucales, se siguió la línea de la cresta parietal, en ambos lados, y se rodeó el borde orbitario hasta llegar a los cantus mediales de los ojos. El segmento de piel incidido se retiró hacia oral teniendo como bisagra la línea imaginaria entre los cantus mediales. La vascularización subcutánea de la zona es de poca importancia quirúrgica y clínica. Profundo a este colgajo de piel se encontró el músculo frontoescutular, el interescutular y el cervicoauricular superficial. Entre estos músculos se encontró una fascia profunda.

## Craneotomía

Se utilizó una pieza de mano, un protector de duramadre de 16 mm, un motor con pedal de control de revoluciones, un cable flexible, cuchillas de corte, una fresa de perforación

de 11 mm ACRA-CUT, un perforador eléctrico Stryker y una manguera de irrigación (Fig. 1). Se utilizó una fresa de perforación de 11 mm para ingresar al primer y segundo punto, luego se trazaron líneas imaginarias entre el primer punto y los puntos tercero y cuarto ubicados sobre las apófisis supraorbitarias, y líneas imaginarias entre el segundo punto, y el tercer y cuarto punto, y se incidieron con la pieza de mano, el protector de duramadre y las cuchillas de craneotomía, controlando sus revoluciones con el pedal del motor.

Los datos obtenidos fueron analizados con el programa estadístico STATA 8. Se determinó el grado de asociación entre los promedios y la diferencia estadística entre estos, mediante la prueba de “t” Student.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El promedio de las longitudes halladas para hembras y machos castrados se presentan en el Cuadro 1. No se encontró diferencia estadística entre ambos grupos.

## Discusión

En seres humanos, al igual que en perros y gatos sometidos a una craneotomía, se afeita todo el pelo de la cabeza con máquinas rasuradoras con cuchillas número 50, conocidas también como “cuchillas de cirugía” (Piermettai, 1967). En este estudio, se tuvo dificultades con los cerdos criollos debido a las cerdas largas y gruesas de la cabeza.

No hubo problemas al momento de incidir la piel. El grosor de la piel sobre la cabeza es de 1 a 2 mm (Sisson *et al.*, 1990).

La fascia cutánea del cerdo es delgada, pálida y difícil de separar de la piel, similarmente a lo que se describe en seres humanos (Arana y Rodríguez, 1998).

Cuadro 1. Promedio de longitud (cm) de los puntos anatómicos de referencia utilizados en la craneotomía en cerdos

Puntos anatómicos de referencia	Machos castrados	Hembras	Desvío estándar
PO <sup>1</sup> – 1 <sup>er</sup> punto	2.98	2.73	0.28
PO – SF <sup>2</sup> (2 <sup>do</sup> punto)	7.51	7.72	0.86
1 <sup>er</sup> punto – 3 <sup>er</sup> y 4 <sup>to</sup> punto	6.93	6.81	0.34
2 <sup>do</sup> punto – 3 <sup>er</sup> y 4 <sup>to</sup> punto	2.85	2.99	0.38
Profundidad del 1 <sup>er</sup> punto	1.20	1.58	0.86
Entre apófisis supraorbitarias	7.54	7.56	0.68
PO - punta de nariz	25.68	26.10	1.77

<sup>1,2</sup> PO: protuberancia occipital externa, SF: seno frontal



Figura 1. Craneotomía en el cerdo

Al no tener relación directa con los puntos anatómicos de referencia para realizar la craneotomía, los músculos frontoescutular, interescutular y el cervicoauricular superficial, fueron reconocidos pero no tomados en cuenta. Se pudieron observar algunas fibras musculares cutáneas superficiales confundidas con la grasa subcutánea, pero sin importancia para el estudio. Esto, a diferencia del abordaje de la superficie dorsolateral del crá-

neo, para una craneotomía en perros y gatos, donde la masa muscular es importante. Estos músculos fueron incididos por la línea media y retraídos hacia lateral. Profundo a estos se encontró el músculo temporal, el cual se incidió en el borde de la cresta sagital media y fue divulsionado utilizando un elevador de periostio para luego ser retirado lateralmente. Este tipo de abordaje se recomienda para visualizar al hueso frontal, temporal y parietal

en caso de fracturas, así como para realizar una craneotomía y exponer los hemisferios cerebrales (Piermattei y Johnson, 2004).

A diferencia de los caninos y felinos, donde el hueso a trepanar será el hueso temporal, los huesos incididos para la craneotomía en el cerdo fueron el frontal y los parietales. Con la incisión de estos se tendrá un mejor y mayor reconocimiento de los hemisferios cerebrales.

La disposición irregular de los senos paranasales dificultó el trabajo y no dejó avanzar el paso de la cuchilla. En el cerdo, a diferencia de las otras especies, los senos frontales se dividen en seno frontal rostral y seno frontal caudal. El seno frontal caudal en el cerdo adulto representa el seno paranasal mayor y excava los huesos frontal, parietal y occipital, y en extensión variable el occipital (Sisson *et al.*, 1990).

## CONCLUSIONES

Existen 4 puntos anatómicos de referencia para realizar una craneotomía en el cerdo. El primero se encuentra a 2.98 y 2.73 cm de la protuberancia occipital externa en machos castrados y hembras, respectivamente, de la línea Landrace-Pietrain de una edad aproximada de 6.5 meses. El segundo punto se encuentra a 7.51 y 7.72 cm de la protuberancia occipital externa en machos castrados y hembras. El tercer y cuarto punto se encuentran a 3.8 cm de la intersección de la

línea imaginaria entre las apófisis supraorbitarias y la línea media entre huesos frontales.

## LITERATURA CITADA

1. **Arana J, Rodríguez, L. 1998.** Manual de procedimientos en neurocirugía. Santafé de Bogotá: Ed. InetColombia. [Internet]. Disponible en: <http://encolombia.com/manualneuroprimera-procedimientos1.htm>
2. **Castro E. 2001.** Estudios de electroencefalograma en una Unidad de Neurología-Epilepsia. Unidad de Neurología. Hospital General La Mancha-Centro. Alcázar de San Juan. Ciudad Real. España. Primer Congreso Virtual Iberoamericano de Neurología. [Internet]. Disponible en: <http://www.svneurologia.org/congreso/h-general-11.html>.
3. **Mumford H, Wethrell J. 2001.** A simple method for measuring EEG in freely moving guinea pigs. *J Neuosci Meth* 107: 125-130.
4. **Piermattei D, Johnson K. 2004.** An atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat. USA: Saunders. 416 p.
5. **Sarti J, Gutierrez E. 1986.** La teniasis y cisticercosis en México. *Salud Pública Mexicana* 28: 556-563.
6. **Sisson S, Grosman JD, Getty R. 1990.** Anatomía de los animales domésticos. 5ª ed. Barcelona: Ed. Salvat. Vol I y II. 2302 p.