



Rev Mex Med Forense, 2019, 4(2):12-23

ISSN: 2448-8011

Estudio morfológico del Pterion en cráneos de cadáveres del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses Ditanfor, Lima - Perú 2018

Artículo Original

Morphological study of Pterion in skulls of corpses of the Institute of Legal
Medicine and Forensic Sciences Ditanfor, Lima - Peru 2018

Murrieta-Angulo, Shirley ¹, Tejada-Valdivia, César Andrés ¹,
Arriola-Guillén, Luis Ernesto ¹

Recibido: 15 Noviembre 2018, Aceptado: 15 Enero 2019, Publicado: 15 Mayo 2019

¹ Universidad Científica del Sur, División de tanatología, Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Departamento académico de carrera profesional de Estomatología, Lima, Perú.

Corresponding author: Shirley Murrieta Angulo, murrietashirley@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El pterion es un punto craneométrico de confluencia sutural,

observable desde una vista lateral del cráneo, éste representa un punto de referencia y acceso en el campo

neurológico, así como en el ámbito forense y medicina legal por sus diferencias morfológicas existentes en determinados grupos de individuos. El presente estudio busca establecer criterios de semejanzas entre la morfología más prevalente dentro de la población limeña del país de Perú.

Metodología: Se examinaron 90 cráneos adultos bilateralmente ambos puntos pterion; se tomarán fotografías de ambas zonas donde se buscará establecer la morfología más prevalente dentro de la muestra en estudio; se obtuvieron las distancias promedio entre el centro de osificación del pterion al borde posterior del arco cigomático. La muestra fueron los cráneos de los cadáveres llegados al Instituto de Medicina Legal y Ciencias forenses DITANFOR de Lima, Perú en el período de Setiembre - noviembre del 2018, utilizando un criterio de inclusión de ser solo cráneos de cadáveres de sexo

SUMMARY

Introduction: Pterion is a craniometric point of sutural confluence, observable from a lateral view of the skull; it represents a point of reference and access in the neurological field, as well as in the forensic field and legal medicine due to its morphological differences existing in certain groups of individuals. The present study seeks to establish similarity criteria between the most prevalent morphology within the Lima, Peru population.

Methods: 90 adult skulls were examined bilaterally including both pterion points; photographs of both areas were taken, looking for determining the most prevalent morphology within the study sample; the average distances between the ossification center of the pterion and the posterior edge of the zygomatic arch were obtained. The sample was constituted by the skulls of the corpses arrived at the Institute of Forensic Medicine and

masculino de edades entre 25 a 75 años, las tomas fotográficas fueron obtenidas durante la necropsia de Ley a cada uno de ellos.

Resultados: Se identificaron los tipos de pterion de acuerdo a la clasificación de Murphy, 1956; encontrándose los tipos: esfenoparietal (70%), frontotemporal (24%), estrellado (6%) y epiptérico en ninguno de los casos. Se registró que la distancia promedio es de 40 mm para todos los casos.

Conclusiones. Los resultados obtenidos en la morfología sutural del pterion y los resultados de las mediciones son de importancia para abordaje neuroquirúrgicos del cráneo, registro en medicina legal, análisis médicos-odontólogos forenses, así como estudios antropológicos.

Palabras clave: Pterion, morfometría, sutura, cadáveres, identificación forense. Forensic Sciences DITANFOR of Lima, Peru in the period of September - November of 2018, using an inclusion criterion of being only skulls of male cadavers of ages between 25 at 75 years, the photographic images were obtained during the necropsy of Law to each one of them.

Results: The types of pterion were identified according to the classification of Murphy, 1956; finding the types: sphenoparietal (70%), frontotemporal (24%), starry (6%) and epiperic in none of the cases. It was recorded that the average distance is 40 mm for all cases.

Conclusions. The results obtained in the sutural morphology of the pterion and the results of the measurements are of importance for the neurosurgical approach of the skull, registration in legal medicine, forensic odontologic as well as anthropological studies.

Key words: Pterion, morphometry, suture, corpses, forensic identification.

INTRODUCCIÓN

El pterion es un punto craneométrico que está ubicado bilateralmente; representa la confluencia sutural de cuatro huesos craneales: el frontal, parietal, esfenoides y temporal; éste es visible desde una vista lateral del cráneo[1]. En general, el pterion se encuentra ubicado a dos dedos sobre el arco cigomático, con un ancho del dedo pulgar a su parte posterior al proceso frontal del hueso cigomático [2]. La morfología del pterion fue estudiada por primera vez por Broca en 1875; fue clasificado en tres tipos: esfenoparietal, frontotemporal y estrellado. Secuencialmente, Murphy en 1956 los clasificó en cuatro tipos: esfenoparietal, frontotemporal, estrellado y epiptérico [3].

Estos estudios sobre la morfología tenían una gran importancia en cuanto a la relación de coincidencia en familias de individuos primates del nuevo mundo; en los platirrinos el pterion está compuesto por los huesos frontal, esfenoides, parietal y cigomático; mientras que en los catarrinos está compuesto por el frontal, esfenoides, parietal y temporal [4]. Estas fueron las diferencias fundamentales entre las morfologías del pterion de los primeros individuos primates del Nuevo Mundo (platirrinos) y del Viejo Mundo (catarrinos); ello hace que su estudio se diversifique y proceda a compararla con la morfología de los seres humanos actuales, para así contar con un registro evolutivo de la morfología del pterion en seres humanos actuales; ello nos facilitará la identificación en una investigación dentro del campo forense, como también en el ámbito clínico durante una intervención de abordaje quirúrgico en neurología.

Este es el caso del estudio de Natekar que atribuye la importancia que para los cirujanos y radiólogos tiene esta información esencial, antes y durante una intervención quirúrgica [5]; destaca la localización de su sitio anatómico, ya que se encuentra muy cerca de la arteria menígea media y en el lado izquierdo, al área motora del habla de Broca, implicación decisiva cuanto se procede a realizar abordajes quirúrgicos de las fosas craneales anteriores y media [6]. La investigación de la morfología del pterion se siguió a partir de las observaciones de Broca y Murphy, quienes las dividieron en dos trayectorias con respecto a la naturaleza del pterion. Los estudios iniciales fueron exploratorios y descriptivos, en los que se identificaron los patrones de articulación en pterion en humanos y primates [7].

En el estudio de Murphy se revela que hay cuatro tipos de pterion: esfenoparietal, frontotemporal, estrellada y epiptérica [8]. Los huesos epipteros (wormianos) son pequeños e irregulares, formados debido a centros de osificación adicionales cerca de las suturas lambdoidea, pterión y asterión. Estos huesos wormianos, epiptéricos o también llamados huesos incas, son marcadores de diversas enfermedades, siendo importantes en el diagnóstico primario de la osteogénesis imperfecta, y de variables neurocraneales que pueden ser engañosas en el diagnóstico de fracturas [9].

Para estudiar las morfologías del pterion se deben tomar en cuenta a los estudios actuales como son los de Praba y Venkatramaniah en el 2012, en los que describen que las variantes en cuanto a los

tipos de pterion se deben a algunos factores como el sexo, la edad, la etnia y el estado en que se examina el cráneo; dichas variaciones normalmente aparecen en relación con la forma en que los huesos se unen y forman la región del pterion. Praba y Venkatramaniah, clasifican los pteriones en frontotemporal, esfenoparietal, epiptérico y estrellado [10].

Por otro lado, un estudio más actual en cráneos humanos revela que la forma más común del pterion es la de una articulación esfenoparietal, con una incidencia del 76.5% [11]. Se debe tener en cuenta que el tipo de pterion no siempre es el mismo en los lados derecho e izquierdo, pero existió una coincidencia del 77% en este tipo de pterion [12]. En todos los estudios se estableció que los cráneos son de características normales, es decir, de forma regular, sin evidencias obvias de distrofia, deformidades y trauma, debido a la rotura o fusión de huesos adyacentes (sinostosis) [13]. También se tuvo en cuenta el sexo en estudios de los huesos interparietales ya que se observaron en dos cráneos masculinos y un cráneo femenino (0,99%) [14]; la diferencia no fue específica, por lo que el sexo se excluye en este trabajo para contar con datos certeros y comparables. En cuanto a la presencia de metopismo, osículos en el cráneo y anormalidades suturales, ésta puede estar asociada con otras deformidades craneales y justifica un enfoque clínico meticuloso que no se debe dejar de recordar para poder identificar las diferencias entre un ser humano actual y un antiguo [15]. La presencia del hueso sutural en el bregma puede deberse a la aparición de un centro de osificación anormal [16], ligado a las culturas prehispánicas de los seres humanos de ese entonces; deja en claro las diferencias entre la simetría bilateral de las líneas que forma los pterions [17].

El estudio del Pterion actualmente sigue teniendo una importancia significativa ya que es un punto craneométrico que se relaciona con varias estructuras en la cavidad craneal, como la rama anterior de la arteria meníngea media, el área de Broca, la ínsula y el tallo del surco lateral [18]; su localización y frecuencia es base para intervenciones quirúrgicas; se cuenta con estudios antiguos, como es el caso de trabajo original de Murphy, en el que trabajaron con 400 cráneos de aborígenes australianos para establecer ubicación y los 4 tipos de pterion, teniendo en cuenta su proveniencia y pureza de raza [19]. Para complementar dichos estudios se explica que la obliteración sutural está implicada en la ubicación; se asume que existe una predisposición genética (genes que permiten la formación de centros de osificación secundarios) y que los huesos wormianos están bajo control genético directo independientemente de la presencia o ausencia de deformación cultural detectable [20].

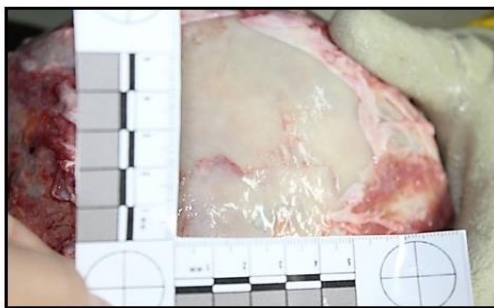
MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra en estudio estuvo constituida por 90 cráneos de cadáveres que ingresaron al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, cada uno de los cuales presentaron como datos, sus antecedentes y ficha RENIEC (Registro nacional de identidad); para fines de clasificación se tomó en cuenta el sexo, la edad y el lugar de procedencia; dichos datos fueron tomados bajo criterios de confidencialidad y anonimato para cada cadáver, no teniendo que solicitar un consentimiento informado al familiar, ya que, el cadáver al ser ingresado al Instituto de Tanatología, se encuentra bajo responsabilidad del estado; con ello no

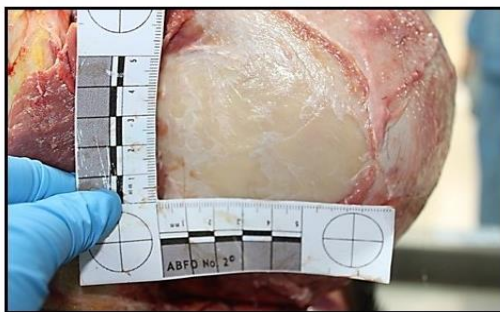
hubo vulnerabilidad de datos ni se atentó la integridad humana.

Tras haber pasado las revisiones por parte del asesor y jurado establecido y tras haberse recibido la resolución para la ejecución de la misma, se procedió a llevar a cabo el proyecto de investigación en los meses programados; el grupo de estudio estuvo conformado por cadáveres de la División Tanatológica Forense, perteneciente al Ministerio Público de Lima, Perú, con el que la universidad mantiene un convenio y por tanto no existe vulnerabilidad ética alguna. Así mismo, cabe resaltar que no se identificaron los datos personales de los cadáveres; estos contaron con el permiso otorgado por el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses; se aseguró la confidencialidad con el manejo de los resultados, mismo que dio constancia de la toma total de muestra bajo supervisión de un especialista forense.

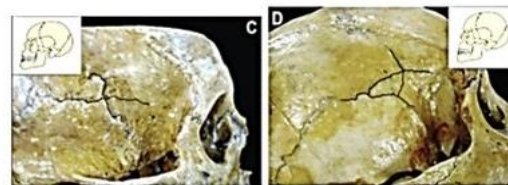
Los 90 cráneos fueron evaluados de forma bilateral (180 lados); para evidenciar los resultados se procedió al registro fotográfico. Los datos por cada lado evaluado fueron recopilados en una ficha de recolección de datos diseñada por el investigador con aprobación del asesor. Para cada caso se identificó la morfología más prevalente del pterion para cada lado en los cráneos de los cadáveres, utilizando la clasificación de Murphy (1956); también se calificó el grado de obliteración sutural a nivel de los huesos que conforman el pterion, utilizando el Sistema de la obliteración ectocraneal de suturas según Meindl & Lovejoy (1985) y White (2000), así como la distancia promedio del centro de osificación del pterion con la parte posterior del arco cigomático; para la medición se utilizó una regla ABFO y se registró en milímetros en la ficha. Los datos fueron tomados durante la necropsia de ley para cada cadáver (figura 1)



9.1 Pterion esfenoparietal izquierdo.



9.2 Pterion esfenoparietal derecho



- A. Esfenoparietal**
- B. Frontotemporal**
- C. Estellar**
- D. Epiptérico**

Figura 1. Del lado izquierdo, fotografías del análisis bilateral de la morfología del pterion; del lado derecho, tipos de Pterion según la Clasificación de Murphy. Fuente: Archivo propio

Para la toma fotográfica se utilizó la cámara autorizada por el Instituto de Medicina Legal y Forense de Lima, marca Canon réflex, previamente calibrada a un ISO gradual de toma retrato, bajo la supervisión de un especialista forense. La toma del área del pterion por hemicráneo se realizó juntamente con el testigo métrico (regla ABFO), que nos sirvió como guía de referencia ante las medidas de las principales regiones anatómicas. Se finalizó la recopilación de datos y se procedió al estudio de todas las fichas de recolección de datos, análisis de resultados y conclusiones.

El análisis fue realizado a través del programa estadístico SPSS versión 22.0. Se inició la presentación de los resultados en tablas con medidas de resumen descriptivas (media y desviación estándar) para la variable “morfología del pterion” en cada lado de estudio; luego se utilizó la prueba de chi cuadrado para establecer la distribución de la morfología del pterion por lado evaluado; para el análisis de la distancia se utilizó la prueba T de Student para muestras pareadas,

disponiendo un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS

Se estudió la morfología del pterion en 90 cráneos (180 lados evaluados), así como la distancia promedio entre el centro de osificación del pterion y puntos de referencia óseo específico (parte posterior del arco cigomático).

En la tabla 1 se evidencian los 4 tipos de pterion; el tipo de pterion más frecuente fue el esfenoparietal (70% de los casos). En cuanto a la prevalencia de los tipos por lado evaluado se evidencia que entre los tipos de pterion esfenoparietal y frontotemporal existe un nivel de coincidencia de 70 y 30%, no diferenciándose por lado ni cantidad estudiada; en cuanto al tipo de pterion estrellado se encontró en un 5-6 % de la cantidad en evaluación, siendo la menos prevalente y apareciéndose dentro de ese rango en ambos lados evaluados.



TABLA 1

Distribución de tipos de pterion según lado evaluado

Tipos de Pterion	Lado Derecho		Lado Izquierdo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Esfenoparietal	62	68.9	63	70.0
Frontotemporal	23	25.6	21	23.3
Estrellado	5	5.6	6	6.7
Epipterico	0	0.0	0	0.0
Total	90	100.0	90	100.0

P > 0.05

Prueba de chi cuadrado

En la tabla 2 se puede verificar que en todos los casos evaluados se evidencia un grado 3 de obliteración sutural teniendo como resultado un 100%; no existió

diferencia alguna por lado evaluado. La media y la desviación estándar para los parámetros de medición para el centro de osificación agrupado se planteó

matemáticamente, incluyendo dos intervalos en las medidas promedio con fines de establecer relación porcentual y académico; estos también fueron

analizados bilateralmente; dichos resultados son registrados en las tablas 3 y 4, expresados en milímetros.

TABLA 2

Obliteración sutural según lado evaluado				
Grados de Obliteración	Lado Derecho		Lado Izquierdo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
0	0	0.0	0	0.0
1	0	0.0	0	0.0
2	0	0.0	0	0.0
3	90	100.0	90.0	100.0
Total	90	100.0	90	100.0

La tabla 3, establece que bilateralmente la muestra tiene una distancia de 30.01 – 40.01 milímetros, coincidiendo en un 100% de manera total en las muestras. En la tabla 4, se registró que la distancia promedio desde el centro

de osificación por lado evaluado, es para el lado derecho de 32.90 – 40.01 mm y para el lado izquierdo es de 35.6 -40.01 mm, teniendo como datos de medio y desviación estándar 38.70 y +- 1.57 y 38.91 +- 1.32, respectivamente.

TABLA 3

Distancia agrupada centro de osificación del pterion por lados (mm)				
Intervalo	Lado Derecho		Lado Izquierdo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
20.1-30	0	0.0	0	0.0
30.1- 40	90	100.0	90	100.0
Total	90	100.0	90	100.0

TABLA 4
Distancia promedio del centro de osificación del pterion por lado evaluado (mm)

Lado	N	Media	D.E	Mínimo	Máximo
Derecho	90	38.70	1.57	32.90	40.01
Izquierdo	90	38.91	1.32	35.60	40.01

P = 0.286

Prueba T de Student para muestras pareadas

DISCUSIÓN

Los resultados que se encontraron en el presente estudio son compatibles con diversos de estudios previamente realizados en otras poblaciones del mundo como son Murphy en 1956, Ersoy y Saxena en el 2003, Matsumura en 1991, Mwachaka en 2009 y Morales en 2011, no existiendo reportes de este tipo en una población peruana.

El entendimiento y conocimiento del tipo, grado de obliteración y localización del pterion en relación con un punto óseo específico como el arco cigomático, posee una relación importante con respecto a la clínica, usado en neurocirugía, antropología, medicina forense y legal, en criterios de identificación humana con restos óseos no identificados.

Es sabido que existen diferencias en la morfología sutural del pterion entre los diferentes grupos étnicos existentes, hecho también que es asociado a los factores genéticos y ambientales propios del lugar de procedencia del ser humano; por ello se determinó el grado de

obliteración sutural, ya que es sabido por múltiples estudios de estimación de la edad que el punto pterion oblitera de manera parcial grado 2 y total grado 3 a partir de los 25 años, teniendo a la obliteración total a individuos mayores a 40 años [21]; se evidenció en la muestra en estudio que un 100% presentó el grado 3, no diferenciándose por intervalos de edad, diferencia que al compararla con estudios anteriores puede deberse al porcentaje de incidencia del tipo de pterion esfenoparietal según bases evolutivas; se ha demostrado que el desarrollo de los huesos que conforman la bóveda craneal está en íntima relación con el crecimiento del cerebro y requiere interacciones entre los diferentes tejidos dentro de la sutura de la bóveda craneal; el crecimiento del cerebro en organismos humanos conduce a cambios morfológicos en el neurocráneo, haciendo que se reúnan el ala mayor del esfenoides y parietal, lo que explicaría que el aumento en la capacidad de cierre (obliteración completa), esté presente en la muestra de los cráneos estudiados, sin diferenciar su edad.

También es sabido que los pterion de tipo esfenoparietal aparecen más

frecuentemente en varones (85.4%) que en mujeres (71.4%) [22]; en cuanto a la relación causada por la obliteración temprana de la sutura, el patrón del pterion de tipo esfenoparietal muestra tendencia con el crecimiento bóveda-craneal temprano de los individuos varones; esto tiene relación directa con la edad, con cierta variación según el grupo étnico.

En general, en la literatura no se encuentra una asociación de estos huesos con el sexo; algunos autores señalan que no existe una relación significativa entre estas variables; se sugiere continuar los estudios en un grupo unánime de sexo. Cossedu et al. (1979) y Assala & Mbajorgu (1996), hacen una afirmación con la que concuerda el autor Le Doublé, quien afirmó no saber si existiría un predominio de uno u otro sexo [23].

El presente estudio mostró que la morfología del tipo pterion esfenoparietal está presente en un 70% en un grupo de cráneos de sexo masculino; se observó en mayor prevalencia en forma bilateral en comparación a la unilateral; este dato se observó en otro estudio, donde Le Doublé encontró este tipo de pterion en un 90% de los cráneos estudiados, utilizando las variables de lado, sexo y grupo étnico con la presencia de huesos suturales; encontró una relación estadísticamente significativa en los individuos masculinos blancos y de manera bilateral, dejando una relación específica que en muestras femeninas se evidencia de manera unilateral [24].

De acuerdo a nuestros resultados se puede establecer que existe una relación directa entre el tipo morfológico de pterion esfenoparietal, el sexo masculino y el grupo étnico blanco a nivel mundial coincidiendo con el grupo mestizo de la población peruana; este aspecto no se puede determinar con exactitud, puesto

que Perú posee una población muy variada.

La prevalencia del tipo frontotemporal quedó en segundo lugar (24.6%), representando un resultado superior al reportado en estudios realizados en australianos (7.5%), turcos (3.5%), indios (10%), japoneses (2.6%), kenianos (15%), nigerianos (3.36%) y mexicanos (2.35%); estos datos demostraron que este tipo de pterion tiene baja prevalencia entre los grupos étnicos de América Latina [25], pudiendo relacionarla con la alta migración de individuos blancos de otros continentes al territorio peruano; se conoce que este tipo de pterion tiene una alta prevalencia en primates, pero no en seres humanos [26], lo que apoya las teorías de un proceso evolutivo relacionándolo con el crecimiento del cerebro actual de los seres humanos.

La menor prevalencia fue encontrada en el tipo estrellado (6.15%) lo que representa un resultado mayor al de otros estudios hechos en australianos (1%), turcos (0%) y japoneses (0.6%); sin embargo, fue similar a lo reportado en estudios realizados en nigerianos (5.06%), mexicanos (4.12%), kenianos (12%) e indios (5%). No hubo registro alguno del tipo epiptérico, resultado que difiere en su totalidad de los estudios existentes, evidenciando así las notables variaciones en frecuencia de los huesos suturales en el pterion entre las diferentes poblaciones; el mecanismo de formación de los huesos suturales no se encuentra completamente entendido hasta el momento, aunque algunos lo vinculan al poco desarrollo del cerebro asociado a factores ambientales o genéticos [27].

En estudios anteriores, se ha publicado que el pterion se encuentra en

una ubicación exacta a $30,35 \pm 3,40$ mm y $30,34 \pm 4,34$ mm por encima del punto medio del arco cigomático en los lados derecho e izquierdo, respectivamente [26]. Los hombres presentaron un pterion estadísticamente superior en comparación con las mujeres, siendo de $39,31 \pm 3,28$ mm y $37,35 \pm 2,97$. Por ello, en el presente estudio buscamos relacionar de manera directa dicha ubicación en una población peruana, solo con el sexo masculino [28]; los resultados obtenidos muestran una gran similitud (100% de coincidencia para ambos lados evaluados), registrando una medida máxima de 40 mm en promedio, colocando así un registro para el lado derecho de $32.9 - 40.01$ mm y para el lado izquierdo de $35. + -40.01$ mm; estos valores pueden usarse como guía ante cualquier estudio futuro de la morfometría del pterion. En los cráneos peruanos de nuestra muestra, el tipo de pterion esfenoparietal fue el que obtuvo la mayor prevalencia (70%), seguido por el frontotemporal (26%) y el estrellado (4%).

Además, las variaciones mínimas obtenidas en la morfología sutural del pterion dentro de la población peruana masculina, representan datos de importancia para los antropólogos, patólogos, médicos y odontólogos forenses; al compararlas con las distintas poblaciones del mundo ya estudiadas hasta el momento, se puede otorgar un registro actual, complementando así el análisis en forma conjunta con la estimación de edad, sexo, grupo étnico dentro de la identificación humana durante una investigación.

El conocimiento de la morfología sutural del pterion con la obliteración del mismo, así como la verificación de la distancia con un punto anatómico craneal ofrecen un gran apoyo en el ámbito clínico y forense, fortaleciendo así el papel del

odontólogo forense actual en su rol con la identificación humana; en Perú se cuenta con casos de presuntas violaciones de Derechos Humanos aun en investigación y por el pasar del tiempo la mayoría se encuentran fragmentados y esqueletizados, dispersos, encontrándolos por partes; mediante el análisis craneal del Pterion podemos estudiar su morfología y grado de obliteración, con fines de estimar la edad y establecer el grupo étnico, indicadores primordiales en el proceso de la identificación humana; el resto óseo más encontrado durante una exhumación es el cráneo y al tener al pterion como estructura craneométrica sutural con mayor protección anatómica, se evidencia una morfología sutural sin cambios tras el paso de los años.

Se trata de una técnica novedosa, poca conocida y con buenos resultados, por lo que se decidió llevar a cabo la investigación en 90 cráneos peruanos con la finalidad de determinar la eficacia de la técnica en la estimación de la edad adulta, el grupo étnico y determinación de sexo, según su análisis morfológico. Con ello, podemos establecer las siguientes conclusiones:

1. El pterion con mayor prevalencia dentro de una población peruana fue el esfenoparietal con un porcentaje del 70%, seguido del frontotemporal con 26%, no existiendo diferencias morfológicas al estudio bilateral; por último, el tipo de pterion que obtuvo menor prevalencia fue el tipo estrellado con un 6% y no se evidenció ningún dato del tipo epiptérico.
2. El grado 3 de obliteración sutural fue encontrado con mayor prevalencia ante la evaluación

- bilateral del cráneo masculino, sin distinción de intervalo de edad.
3. La distancia agrupada según el lado evaluado bilateralmente del pterion teniendo en cuenta el centro de osificación con el arco cigomático es de 40 milímetros (4 centímetros); este es medido en sentido vertical.
 4. La distancia promedio del centro de osificación del pterion en individuos varones es para el lado derecho 32.9 -40.01 mm y para el lado izquierdo de 35.6 -40.01 milímetros.

REFERENCIAS

1. Morales R, Aguilar M, Elizondo R, Guzman S. Estudio Morfológico del pterion y asterion en cráneos adultos mexicanos. *Rev Arg de Anat Clin.* 2011;3(2):77-83.
2. Kalthur SG, Vangara SV, Kiruba L, Dsouza AS, Gupta C. Metrical and non-metrical study of the pterion in South Indian adult dry skulls with notes on its clinical importance. *Marmara Medical Journal.* 2017; 30:30-39.
3. Ilknur A, Mustafa K. I, Sinan B. A comparative study of variation of the pterion of human skulls from 13th and 20th century Anatolia, *Int. J. Morphol.* 2009;27(4):1291-1298.
4. Toshio M. Análisis Morfológico del Pterion en la Género Alouatta, Kyoto University overseas research reports of new world monkeys. 1984; 4:35-37.
5. Natekar PE, DeSouza FM, Natekar SP. Pterion: An anatomical variation and surgical landmark. *Indian Journal of Otology.* 2011; 17:2.
6. Walulkar S, Dehankar R, Walulkar M, Ksheersagar DD. Pterion formation and its variations in Human Skull in Vidarbha Region. *J Cont Med A Dent.* 2016; 4(2):4-10.
7. Nambi G. Investigating Pterion from Two Perspectives: Phylogenetics and Biomechanics WWU Masters Thesis Collection. 2017; 580.
8. Sathesha-Nayak B. Unusual Sutural Bones at Pterion. *International Journal of Anatomical Variations.* 2008; 1:19-20.
9. Ruiz C, Souza G, Scherb T, Nascimento S. Anatomical variations of pterion: analysis of the possible anatomical variations of pterion in human skull. *J. Morphol Sci.* 2016; 33(4):200-204.
10. Natekar PE, DeSouza FM, Natekar SP. Pterion: An anatomical variation and surgical landmark. *Indian Journal of Otology.* 2011; 17:2.
11. Lee U, Park D, Kwon S at cols. Morphological analysis of the pterion in Korean. *Korean J Phys Anthropol.* 2001; 14: 281-289.
12. Oguz O, Sanli S, Boskir MG. The pterion in Turkish male skulls. *Surg Radiol Anat.* 2004; 26:220-224.
13. Eboh DE. Obaroefe M. Morphometric study of pterion in dry human skull bones of Nigerians. *Int. J. Morphol.* 2014;32(1):208-221.
14. Pal GP. Variations of the interparietal bone in man. *Journal Anat.* 1987; 152:205-208.
15. Das S, Suri R, Kapur V. Anatomical Observations on os inca and associated cranial

- deformities. Folio Morphol. 2005; 84:118-121.
16. Saxesa SK, Chowdhary DS, Jain SP. Interparietal bones in Nigerian Skulls. J Anat. 1988; 144:235-237.
17. Saxesa SK, Chowdhary DS, Jain SP. A comparative study of pterion formation and its variations in the skulls of Nigerians and Indians. Anthropol. Anz. 1988; 48:75-82.
18. Ell Najar M, Dawson GL. The effect of artificial cranial deformation on the incidence of Wormian bones in the lambdoidal suture. Am. J Phys, Anthropol. 1977; 48: 155-160.
19. Murphy T. The pterion in the Australian aborigine. Am.J. Phys. Anthropol. 1956; 14:225-244.
20. Lovejoy C, Meindl R, Mensforth R et al. Multifactorial determination of skeletal age at death: a method and blind test of its accuracy. Am J Anthropol. 1985; 68: 1-14.
21. Berry AC, Berry RJ. Epigenetic variation in the human cranium. J. Anat. 1967; 101(2):361-79.
22. Testut L, Latarjet A. Tratado de anatomia humana. 9^a ed. Barcelona, Salvat, 1969.
23. Le Double AF. Traité des variations des os du crane de l'homme. Paris, Sarvier, 1903.
24. Braga MTT, Gabrielli C, De Souza A, Rodriguez CF, Marino JC. Sutural bones in the pterion. Rev Chil Anat. 2000; 8:1.
25. Mouri T, Analisis morfológico del pterion en el género Alouatta. Reports of New world monkeys. 1984; 4: 35-37.
26. Cossedu GG, Floris G, Vona G. Sex and Side Differences in The Minor Non-Metrical Cranial Variants. J. Hum. Evol. 1979; 8:685-92.
27. Asala SA, Mbajorgu FE. Epigenetic variation in the nigerian skull: sutural patterns at the pterion. East. african. med. J. 1996; 73:484-6.
28. Henriquez-Pino J, Buarque LC, Prates JC. Anatomical Study Of Sutural Or Fontanellar Bones In 200 Brazilian Individuals Skulls. Rev. Chil. Anat. 1992; 10(2):89-95.

