

Morfología y Génesis Embriológica del Cóndilo Occipital Medio (Tercer Cóndilo Occipital): Reporte de Dos Casos

Morphology and Embryological Genesis of the Middle Occipital Condyle (Third Occipital Condyle): Report of Two Cases

Marcos Pérez-Riffo¹; Marión Verdugo González² & Enrique Olave³

PÉREZ-RIFFO, M.; VERDUGO GONZÁLEZ, M. & OLAVE, E. Morfología y génesis embriológica del cóndilo occipital medio (tercer cóndilo occipital): Reporte de dos casos. *Int. J. Morphol.*, 43(1):70-75, 2025.

RESUMEN: El “tercer cóndilo occipital” o “cóndilo occipital medio” (COM) corresponde a un remanente osificado del arco hipocordal del proatlas. Es una rara anomalía de la unión craneovertebral que anatómicamente está unido al basión y a menudo se articula con el arco anterior del atlas o el vértice del proceso odontoides del axis. En este estudio, se examinaron 150 cráneos pertenecientes a la colección craneal del Departamento de Anatomía de la Universidad Católica del Maule en Talca, Chile. Entre estos especímenes, se identificaron 2 cráneos con la presencia de un tercer cóndilo occipital (1,33 %). Ambas muestras fueron incluidas y descritas como cráneo 1 y cráneo 2. Se realizó un análisis descriptivo de sus características morfológicas y se midieron sus dimensiones mediante la utilización de un calibrador Vernier electrónico. En ambos casos, el COM estaba situado en la línea media del margen anterior del foramen magno cuya superficie articular fue ovalada, cóncava y con una disposición respecto al basión hacia abajo y atrás. El COM del cráneo 1 obtuvo un diámetro lateral de 9,09 mm, altura de 6,78 mm, distancia del extremo articular lateral derecho hasta el cóndilo occipital derecho de 3,21 mm y la distancia desde el extremo articular izquierdo al cóndilo izquierdo de 4,61 mm. Mientras que el cráneo 2 registró un diámetro lateral de 12,3 mm, altura de 7,3 mm, distancia desde el extremo articular derecho hasta el cóndilo occipital derecho de 2,65 mm, y la distancia desde el extremo articular izquierdo hasta el cóndilo occipital izquierdo de 3,02 mm. Explicando su génesis embriológica los datos aportados complementarán el conocimiento morfopatológico de la presencia de un tercer cóndilo en el foramen magnum. Asimismo se espera contribuir en la comprensión de su impacto en la biomecánica craneocervical y sus implicancias clínicas.

PALABRAS CLAVE: Articulación cráneo vertebral; Foramen magno; Tercer cóndilo occipital; Cóndilo occipital medio.

INTRODUCCIÓN

El “condylus tertius”, “tercer cóndilo occipital” o “cóndilo occipital medio” (COM) es una rara anomalía anatómica que se origina durante el desarrollo embrionario y se localiza en la unión craneovertebral (UCV) (Nazeer *et al.*, 2016). Se refiere a un proceso óseo adicional situado en el basicráneo, específicamente en el margen anterior del foramen magnum, y que se puede presentar en algunas personas como una estructura supernumeraria (von Lüdinghausen *et al.*, 2002). El COM puede estar articulado con la punta del vértice del diente del axis o con el arco anterior del atlas. Aunque es infrecuente, su presencia tiene implicaciones significativas desde el punto de vista anatómico y clínico, ya que puede alterar la biomecánica normal de la UCV y provocar síntomas neurológicos por la compresión de estructuras adyacentes (Kumar *et al.*, 2013).

El COM fue descrito por primera vez por Johann Friedrich Meckel en 1815 (Kotil & Kalayci, 2005). Aunque es una anomalía poco común, su identificación a través de estudios radiológicos ha aumentado debido al uso de técnicas de imagen más avanzadas (Onkar *et al.*, 2019). Según Radhika & Prathap (2014), la incidencia de esta anomalía oscila entre el 0,47 % y el 3,34 %, afectando a ambos sexos por igual. Su presentación puede ser sintomática o asintomática, dependiendo del tamaño y la ubicación del tercer cóndilo, lo que subraya la importancia de su precisa identificación en estudios clínicos (Prescher *et al.*, 1996).

La presencia del COM tiene un impacto significativo en la biomecánica de la UCV ya que puede modificar la distribución de cargas entre la base del cráneo y el atlas, lo que alteraría la dinámica articular atlanto-occipital y atlanto-

¹ Departamento de Ciencias Preclínicas, Facultad de Medicina, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

² Unidad de Paciente Crítico, Hospital Regional de Talca, Talca, Región del Maule, Chile.

³ Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

axial. Además, puede restringir los movimientos de flexo-extensión y rotación de cabeza. Al situarse en el plano medio sagital y estar articulado con el vértice de la odontoides, puede limitar la rotación normal de la cabeza sobre la columna vertebral (Tubbs *et al.*, 2013). Esto se debe a la acción restrictiva de la cápsula articular y otras estructuras ligamentosas, especialmente el ligamento transversal, los ligamentos longitudinales anterior y posterior, y la membrana tectoria (Saralaya *et al.*, 2012).

Dependiendo de su tamaño y ubicación, el COM puede tener efectos contradictorios sobre la estabilidad de la UCV. En algunos casos, podría contribuir a una mayor estabilidad al proporcionar un punto adicional de contacto entre el cráneo y la columna cervical. Sin embargo, esta estabilidad es anómala ya que compromete la capacidad de la articulación para ajustar los movimientos fisiológicos del cuello, lo que podría predisponer a rigidez y, en algunos casos, a una inestabilidad paradójica durante movimientos no fisiológicos. Asimismo, la estabilidad adicional conferida por el COM puede tener consecuencias negativas, como la compresión de estructuras críticas, incluyendo la médula espinal, las arterias vertebrales y otros componentes neurovasculares en el foramen magno. Esto puede resultar en síntomas neurológicos, como dolor de cabeza, vértigo y, en casos severos, disfunción de la médula espinal o nervios craneales (Kale *et al.*, 2009).

El conocimiento del COM resulta relevante tanto desde el punto de vista anatómico como clínico, ya que puede dar lugar a un mecanismo de soporte de la cabeza en tres pilares, lo que podría contribuir a la rigidez del cuello, restricciones en el movimiento de la cabeza e incluso tortícolis de origen óseo (von Lüdinghausen *et al.*, 2002). Por otra parte, su comprensión resulta útil para un correcto diagnóstico médico, radiológico y un adecuado tratamiento de las afecciones en esta área.

MATERIAL Y MÉTODO

En este estudio, se utilizaron 150 cráneos humanos adultos, de edad y sexo en su mayoría desconocidos, pertenecientes a la colección craneal del Departamento de Anatomía de la Universidad Católica del Maule en Talca, Chile.

Se realizó una minuciosa observación entre los cóndilos del occipital, así como en los márgenes del foramen magno. Entre los especímenes estudiados, se encontraron 2 cráneos con la presencia de COM, los cuales fueron descritos como cráneo 1 y cráneo 2.

Se realizó un análisis descriptivo de las

características morfológicas de los cóndilos encontrados, registrando su diámetro lateral, altura y distancia intercondílea. Los siguientes parámetros se midieron utilizando un calibrador Vernier electrónico con una precisión de 0,1 mm:

1. Diámetro Lateral: Diámetro transversal máximo entre el extremo medial y lateral del COM perpendicular al eje sagital.
2. Altura: Distancia entre los extremos superior e inferior del COM a lo largo del eje sagital.
3. Distancia intercondílea derecha: Distancia del extremo articular lateral derecho del COM, hasta el extremo anterior del cóndilo occipital derecho.
4. Distancia intercondílea izquierda: Distancia desde el extremo articular izquierdo del COM al extremo anterior del cóndilo izquierdo.

Los datos recopilados se analizaron y compararon con la literatura existente para discutir las variaciones asociadas con esta condición. Todos los procedimientos ejecutados en nuestro estudio cumplieron con las normativas y principios éticos para la investigación realizada en seres humanos.

RESULTADOS

Se observó la presencia de COM en 2 de 150 cráneos analizados, lo que representa el 1.33 % del total de la muestra.

Cráneo 1. En este cráneo, de sexo masculino, se observó al COM situado en la línea media, aunque con una ligera desviación hacia la derecha. Morfológicamente, el área articular es de contorno ovalado, cóncavo, observándose microporosidades diseminadas de carácter erosivas. Presenta una discreta inclinación respecto al basión en dirección hacia abajo y atrás. Su margen superior se continua de manera ininterrumpida con el basión, mientras que el margen inferior se encuentra levemente sobrelevado en relación al proceso basilar (Fig. 1).

En cuanto a sus dimensiones, el diámetro lateral es de 9,09 mm, la altura de 6,78 mm, y la distancia del extremo articular lateral derecho hasta el cóndilo occipital derecho es de 3,21 mm, mientras que la distancia desde el extremo articular izquierdo al cóndilo izquierdo es de 4,61 mm. Ambos extremos articulares se continúan suavemente con el margen anterior del foramen.

Cráneo 2. En esta muestra, de sexo femenino, el COM es una proyección ósea situada en la línea media del basión. Morfológicamente, el área articular es ovalada, cóncava,

con presencia de microporosidades y zonas ebúrneas. El extremo lateral derecho termina de manera aguda y levemente sobrelevado, mientras que el extremo izquierdo se continúa con el margen anterior del foramen magno. La orientación general de la proyección es hacia abajo y atrás (Fig. 2).



Fig. 1. Vista inferior de cráneo 1, masculino adulto con cóndilo occipital medio (1) en el margen anterior del foramen magno; Cóndilo occipital (2); Proceso basilar del occipital (3).



Fig. 2. Vista inferior de cráneo 2, individuo femenino adulto, con cóndilo occipital medio (1) en parte anterior del foramen magno; Cóndilo occipital (2); Proceso basilar del occipital (3).

Las dimensiones registradas corresponden a un diámetro lateral de 12,3 mm, altura 7,3 mm, y la distancia desde el extremo articular derecho hasta el extremo anterior del cóndilo occipital derecho fue de 2,65 mm, mientras que la distancia desde el extremo articular izquierdo hasta el cóndilo occipital izquierdo fue de 3,02 mm.

DISCUSIÓN

El origen embriológico del COM está íntimamente relacionado con el proceso de resegmentación esclerotómica en la región craneocervical. Durante el desarrollo de la 4^o semana gestacional, el cuarto somito occipital presenta un proceso de resegmentación durante la cual su zona caudal densamente celular, se combina con la mitad craneal celularmente laxa del primer somito cervical para constituir un esclerótomo transicional llamado proatlas (Menezes, 1997; Pang & Thompson, 2011; Tubbs *et al.* 2013).

A fines de la semana 4 o a comienzo de la semana 5, se forma una banda densa de tejido conectivo situado ventralmente a cada segmento vertebral llamado arco hipocordal o hipocentro (Muhleman *et al.*, 2012). El arco hipocordal asociado con el proatlas normalmente involuciona, pero el relacionado con el primer somito cervical contribuye a la formación del arco anterior del atlas (Agrawal *et al.*, 2010).

Las observaciones actuales indican que el COM surge debido a la falta de integración completa del arco hipocordal del proatlas en las estructuras óseas principales de la UCV (Kale *et al.*, 2009; Muhleman *et al.*, 2012). En lugar de fusionarse por completo para formar parte de los cóndilos occipitales o del proceso odontoideo, permaneciendo como un remanente embrionario que se osifica y persiste en el basicráneo (Fig. 3). En vista de lo anterior, la descripción y el análisis de las anomalías congénitas de la UCV, como la presencia de un COM, son cruciales para comprender sus posibles consecuencias clínicas.

Al comparar la presencia del COM en nuestra investigación con la literatura consultada, constatamos que la expresión de dicho rasgo en nuestra muestra es consistente con diversos reportes internacionales. von Lüdinghausen *et al.* (2002) estudiaron una muestra de 99 cadáveres y 110 cráneos secos, de los cuales determinaron la presencia de un COM en 5 cadáveres y 2 cráneos secos. Por otro lado, Taitz (2000), Rao (2002) y Borkute & Shyamkishore (2016) reportaron la presencia de 1 cráneo con COM tras examinar muestras de 214, 153 y 105 cráneos, respectivamente. Kale *et al.* (2009) observaron 2 de 397 cráneos obtenidos de especímenes caucásicos (0.5 %), considerándolo como una variación rara en todo el mundo, cuya incidencia es bastante

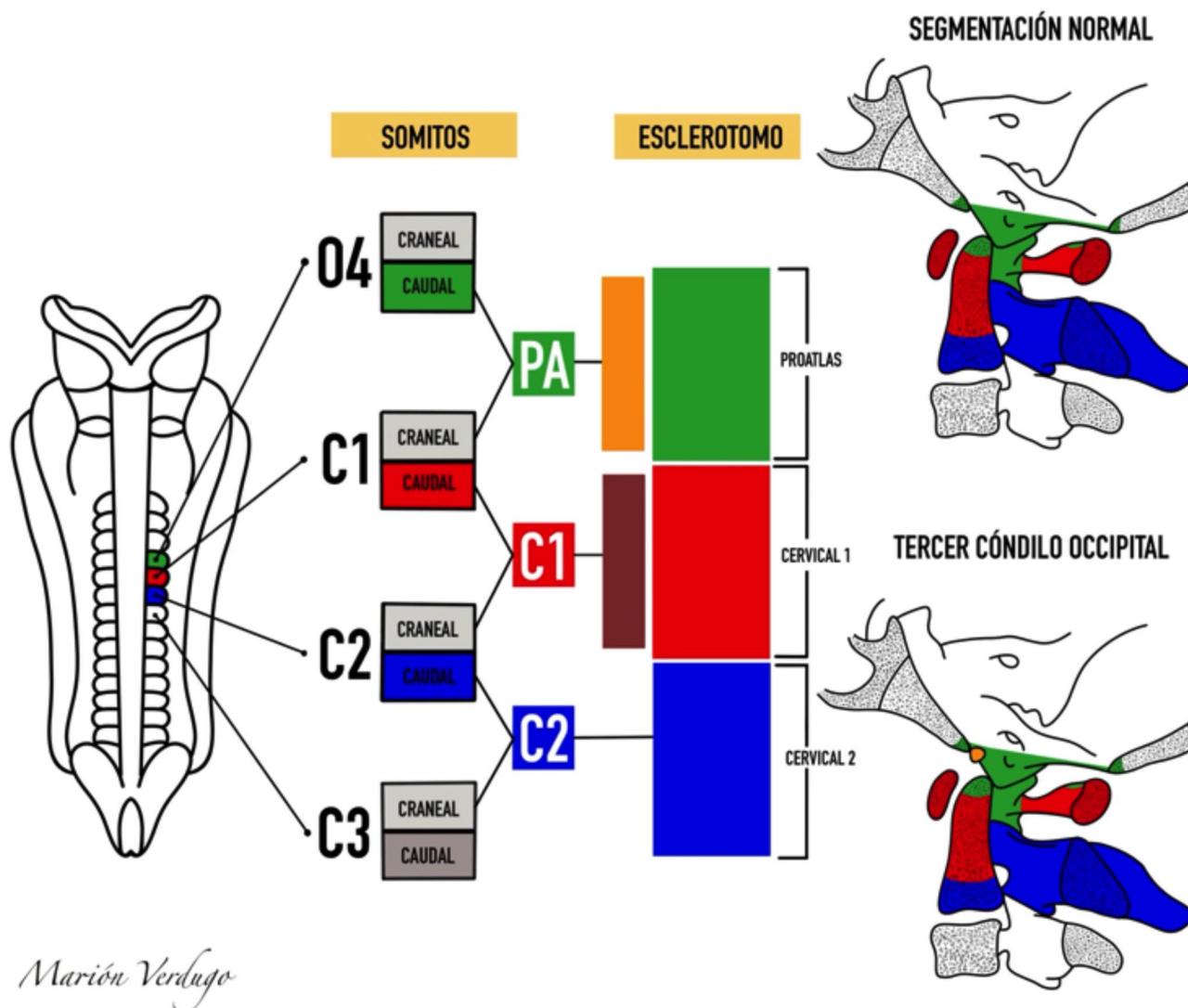


Fig. 3. Segmentación normal de los somitos y los esclerótomos conformados por el proatlas (verde), esclerótomo de cervical 1 (rojo) y esclerótomo cervical 2 (azul). El arco hipocordal de cada anlagen vertebral corresponde al área ubicada ventralmente al segmento de proatlas (PA) y de cervical 1 (C1).

baja. Asimismo, varios autores han descrito esta anomalía mediante el estudio de imágenes, entre ellos Lombardi (1961) quien informó la aparición de COM en 6 de 4000 radiografías y von Lüdinghausen *et al.* (2002), quienes describieron radiológicamente el tercer cóndilo como un elemento óseo grande, pequeño o voluminoso, adherido al margen anterior del basioccipucio o no adherido entre el hueso occipital y el arco anterior del atlas o el vértice del diente del axis.

En el presente estudio se describieron las características morfológicas de los especímenes encontrados, teniendo concordancias con los datos aportados por Naderi *et al.* (2005), quienes determinaron que la forma más común es ovalada, aunque también se han reportado variaciones en su contorno dependiendo de su ubicación y desarrollo.

Diversos estudios son coincidentes con nuestro hallazgo de un COM en el plano medio o ligeramente paramedial, adyacente al margen anterior del foramen magno (von Lüdinghausen *et al.*, 2002; Rao, 2002; Kotil & Kalayci, 2005; Kale *et al.*, 2009; Vega Gutiérrez *et al.*, 2013; Udare *et al.*, 2014). Esta localización lo ubica en una posición donde puede articularse con el vértice del proceso odontoides del axis o con el arco anterior del atlas. Por lo anterior, un COM ubicado en el plano medio debe diferenciarse de una osificación del ligamento apical y un falso COM. Esto puede ser posible mediante el uso de imágenes, como por ejemplo una tomografía computarizada que puede diferenciar el tercer cóndilo del osículo terminal y de la osificación del ligamento apical ya que no estaría asociado con una hipoplasia del proceso odontoides del axis (Kumar *et al.*, 2013).

Saternus *et al.* (2008), propusieron una génesis constitucional para la formación de estos procesos óseos, sugiriendo que su posición varía a lo largo del arco anterior del atlas y el vértice del diente del axis como resultado de las fuerzas rotatorias entre el atlas y el axis, y la tensión fisiológica.

Aunque en numerosos casos la presencia del COM puede ser asintomática, su localización en áreas específicas, junto con características morfológicas particulares y su relación con estructuras anatómicas circundantes, pueden asociarse con condiciones clínicas significativas (Kotil & Kalayci, 2005). Kumar *et al.* (2013) sugirieron que sus manifestaciones clínicas se desarrollan sólo a una edad avanzada o posterior a un evento traumático.

En situaciones poco frecuentes, el COM puede provocar la restricción de movimientos o compresión de estructuras neurológicas, lo que conduce a síntomas como dolor occipital, cefaleas, o incluso trastornos neurológicos más graves. La compresión directa del eje neural en la unión cervicomedular puede resultar en una variedad de síntomas y signos que involucran raíces cervicales, pares craneales, tronco encefálico, disfunción de la médula espinal e insuficiencia vascular (Tubbs *et al.* 2013; Nazeer *et al.*, 2016). Este compromiso mecánico o compresión neural directa, junto con un posible deterioro vascular secundario, puede dar lugar a cuadros de mielopatía cervical progresiva. Un caso ilustrativo fue documentado por Kotil & Kalayci (2005), quienes describieron un reporte clínico de una mujer de 40 años que presentó mielopatía progresiva, atribuida a la compresión causada por un COM ubicado en la región anterior del foramen magno, identificado tras la realización de una resonancia magnética. Este caso enfatiza cómo la compresión ósea o mecánica puede desencadenar síntomas neurológicos severos.

Además de la compresión neurológica, el COM puede limitar la rotación de cabeza debido a la acción restrictiva de la cápsula articular y de otras estructuras ligamentosas circundantes, como el ligamento transverso, los ligamentos longitudinales anterior y posterior, y la membrana tectoria. Esta restricción en la articulación atlanto-occipital puede llevar a una hiper movilidad compensatoria en la articulación atlantoaxial, aumentando el riesgo de inestabilidad en esta última.

Dado que estas manifestaciones clínicas pueden ser diversas y en algunos casos severas, una comprensión tridimensional precisa de la anatomía del COM es esencial para correlacionar adecuadamente la variación anatómica con los síntomas observados y de este modo, poder diferenciar entre otras afecciones. La detección de esta

estructura, cuando se encuentra, es un hallazgo descubierto incidentalmente durante autopsias, disección cadavérica o mediante estudios de imagen; lo que destaca la importancia de su reconocimiento temprano para prevenir complicaciones neurológicas (Tubbs *et al.*, 2013; Onkar *et al.*, 2019). Por tanto, el conocimiento detallado de su morfología y el estudio minucioso de imágenes son fundamentales para mejorar el entendimiento de la presencia del COM, su diagnóstico, pronóstico y tratamiento.

CONCLUSIÓN

En resumen, el origen embriológico del COM está profundamente arraigado en las complejidades del desarrollo craneocervical y su estudio ofrece una perspectiva valiosa para comprender las variaciones anatómicas y sus posibles consecuencias clínicas.

El saber de su presencia es relevante, tanto desde el punto de vista anatómico como clínico, ya que su impacto potencial en la biomecánica y la salud neurológica hace que la identificación y comprensión de esta estructura por profesionales del área sea crucial para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con síntomas relacionados con la UCV, mejorando así la calidad de vida de los afectados.

PÉREZ-RIFFO, M.; VERDUGO GONZÁLEZ, M. & OLAVE, E. Morphology and embryological genesis of the middle occipital condyle (third occipital condyle): Report of two cases. *Int. J. Morphol.*, 43(1):70-75, 2025.

SUMMARY: The "third occipital condyle" or "median occipital condyle" (MOC) corresponds to an ossified remnant of the hypochordal arch of the proatlax. It is a rare anomaly of the craniovertebral junction that is anatomically connected to the basion and often articulates with the anterior arch of the atlas or the apex of the odontoid process of the axis. In this study, 150 skulls from the cranial collection of the Department of Anatomy at the Catholic University of Maule in Talca, Chile, were examined. Among these specimens, 2 skulls were identified with the presence of a third occipital condyle (1.33 %). Both samples were included and described as skull 1 and skull 2. A descriptive analysis of their morphological characteristics was performed, and their dimensions were measured using an electronic Vernier caliper. In both cases, the MOC was located in the midline of the anterior margin of the foramen magnum, with an articular surface that was oval, concave, and oriented downward and backward with respect to the basion. The MOC of skull 1 had a lateral diameter of 9.09 mm, a height of 6.78 mm, a distance from the right lateral articular extremity to the right occipital condyle of 3.21 mm, and a distance from the left articular extremity to the left occipital condyle of 4.61 mm. Meanwhile, skull 2 recorded a lateral diameter of 12.3 mm, a height of 7.3 mm, a distance from the right articular extremity to the right occipital condyle of 2.65 mm, and a distance from the left articular extremity to the left occipital condyle of 3.02 mm. Explaining its embryological genesis, the data provided will complement the

morphopathological understanding of the presence of a third condyle in the foramen magnum. Additionally, it is expected to contribute to the understanding of its impact on craniovertebral biomechanics and its clinical implication.

KEY WORDS: Craniovertebral junction; Foramen magnum; Third occipital condyle; Median occipital condyle.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, R.; Ananthi, S. & Agrawal, S. Anomalies of the craniovertebral junction—a very rare case report. *Eur. J. Anat.*, 14(1):43-7, 2010.
- Borkute, M. & Shyamkishore, K. Study of variations of occipital condyles. *J. Evol. Med. Dent. Sci.*, 5(71):5176, 2016.
- Kale, A.; Ozturk, A.; Aksu, F.; Gurses, I. A.; Gayretli, O.; Bayraktar, B.; Zeybek, F. G.; Taskara, N.; Ari, Z. & Sahinoglu, K. Bony variations of the craniovertebral region. *Neurosciences (Riyadh)*, 14(3):296-7, 2009.
- Kotil, K. & Kalayci, M. Ventral cervicomedullary junction compression secondary to condylus occipitalis (median occipital condyle), a rare entity. *J. Spinal Disord. Tech.*, 18(4):382-4, 2005.
- Kumar, V.; Rao, A. S.; Kg, M. R.; Jyothsna, P.; Ashwini, L. S. & Sapna, M. Presence of an articulating condylus tertius on the basilar part of the occipital bone-A rare anatomical abnormality. *Gülhane Tıp Dergisi*, 55(3):217, 2013.
- Lombardi, G. The occipital vertebra. *Am. J. Roentgenol. Radium Ther. Nucl. Med.*, 86:260-9, 1961.
- Menezes A. H. Craniovertebral junction anomalies: diagnosis and management. *Semin. Pediatr. Neurol.*, 4(3):209-23, 1997.
- Muhleman, M.; Charran, O.; Matusz, P.; Shoja, M. M.; Tubbs, R. S. & Loukas, M. The proatlans: a comprehensive review with clinical implications. *Childs Nerv. Syst.*, 28(3):34-56, 2012.
- Naderi, S.; Korman, E.; Citak, G.; Güvencer, M.; Arman, C.; Senog'lu, M.; Tetik, S. & Arda, M. N. Morphometric analysis of human occipital condyle. *Clin. Neurol. Neurosurg.*, 107(3):191-9, 2005.
- Nazeer, M.; Noman, S. S.; Soni, S.; Kumari, A. & Tumu, R. A median occipital tubercle within anterior margin of foramen magnum: a clinical correlation. *Sch. J. Appl. Med. Sci.*, 4(7):2544-7, 2016.
- Onkar, D.; Ratnaparkhi, C. R. & Onkar, P. M. Evaluation of congenital anomalies of craniovertebral junction by computed tomography and its embryological basis. *Indian J. Clin. Anat. Physiol.*, 6(2):148-52, 2019.
- Pang, D. & Thompson, D. N. Embryology and bony malformations of the craniovertebral junction. *Childs Nerv. Syst.*, 27(4):523-64, 2011.
- Prescher, A.; Brors, D. & Adam, G. Anatomic and radiologic appearance of several variants of the craniocervical junction. *Skull Base Surg.*, 6(2):83-94, 1996.
- Radhika, P. M. & Prathap, K. J. Manifestations of occipital vertebrae - Its embryological and clinical significance. *Int. J. Curr. Res.*, 6(4):6288-91, 2014.
- Rao, P. V. Median (third) occipital condyle. *Clin. Anat.*, 15(2):148-51, 2002.
- Saralaya, V. V.; Murlimanju, B. V.; Vaderav, R.; Tonse, M.; Prameela, M. D. & Jiji, P. J. Occipital condyle morphometry and incidence of condylus tertius: phylogenetic and clinical significance. *Clin. Ter.*, 163(6):479-82, 2012.
- Saternus, K. S.; Kernbach-Wighton, G. & Koebke, J. The mobile "Condylus tertius occipitalis" and fractures of the hypochordal clasp. *Anthropol. Anz.*, 66(2):155-65, 2008.
- Taitz, C. Bony observations of some morphological variations and anomalies of the craniovertebral region. *Clin. Anat.*, 13(5):354-60, 2000.
- Tubbs, R. S.; Lingo, P. R.; Mortazavi, M. M. & Cohen-Gadol, A. A. Hypoplastic occipital condyle and third occipital condyle: review of their dysembryology. *Clin. Anat.*, 26(8):928-32, 2013.
- Udare, A. S.; Bansal, D.; Patel, B.; Mondel, P. K. & Aiyer, S. Condylus tertius with atlanto-axial rotatory fixation: an unreported association. *Skelet. Radiol.*, 43(4):535-9, 2014.

- Vega Gutiérrez, A. E.; Medina Ibarra, L. M.; Carrillo Mezo, R. A.; Sánchez Cortázar, J. & Gómez Pérez, M. G. Malformación de la unión cráneo-cervical. *Acta Med. Grupo Ángeles*, 11(4):192-5, 2013.
- von Lüdinghausen, M.; Schindler, G.; Kageyama, I. & Pomaroli, A. The third occipital condyle, a constituent part of a median occipito-atlanto-odontoid joint: a case report. *Surg. Radiol. Anat.*, 24(1):71-6, 2002.

Dirección para correspondencia:

Prof. Mg. Marcos Pérez Riffo
Universidad Católica del Maule
Facultad de Medicina
Unidad Anatomía Humana
Campus San Miguel
Av. San Miguel #3605
Talca
Región del Maule
CHILE

E-mail: marcosperezrifo@gmail.com