



## PRESENTACIÓN DE CASO

### Fijación con tornillos transarticulares C1-2 combinada con técnica de Gallie en luxación atloaxoidea

C1-2 transarticular screw fixation combined with Gallie technique in atloaxial dislocation

**Ernesto Enrique Horta-Tamayo**<sup>1</sup>✉ , **Luis César Acosta-González**<sup>1</sup> , **Lary Benice Rodríguez-Santillán**<sup>1</sup> , **Diana Rosa Ortega-Raez**<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Facultad de Ciencias Médicas "Mariana Grajales Coello". Hospital Clínico Quirúrgico "Lucía Iñiguez Landín". Holguín. Cuba.

**Recibido:** 22 de junio de 2021

**Aceptado:** 13 de abril de 2022

**Publicado:** 5 de agosto de 2022

**Citar como:** Horta-Tamayo EE, Acosta-González LC, Rodríguez-Santillán LB, Ortega-Raez DR. Fijación con tornillos transarticulares C1-2 combinada con técnica de Gallie en luxación atloaxoidea; Reporte de un caso. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2022 [citado: fecha de acceso]; 26(4): e5186. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5186>

### RESUMEN

**Introducción:** existen múltiples técnicas quirúrgicas para tratar la inestabilidad del complejo atlantoaxial. La fijación con tornillos transarticulares C1-2 (técnica de Magerl) ha mostrado altos índices de fusión, y puede ser combinada con los sistemas de alambrado descritos inicialmente, para garantizar mayor estabilidad al constructo.

**Presentación de caso:** masculino, 62 años, que luego de una caída de dos metros, es traído a la institución con dolor cervical y con imposibilidad para mover las extremidades. Al examen neurológico, presentaba un grado B en la *American Spinal Injury Classification Scale*. Se diagnostica fractura odontoidea conminuta y luxación atloaxoidea. Se le aplica tracción cervical con lo que se logra la alineación vertebral. Se planifica tratamiento quirúrgico mediante técnica de Magerl. Ante trayectoria subóptima del tornillo inicial, se combina con fusión atloaxoidea posterior, mediante técnica de Gallie. Se mantuvo inmovilización externa durante dos semanas. Al egreso hospitalario, el paciente logra la deambulacion, aunque con disparesia braquial con predominio distal. En estudios radiológicos evolutivos, no se observa fallo del sistema de instrumentación.

**Conclusiones:** en este caso la utilización de la técnica de Gallie, ante la malposición de uno de los tornillos transarticulares C1-2, permitió conservar la estabilidad del constructo.

**Palabras clave:** Avulsión de Diente; Articulación Atlantoaxoidea; Arteria Vertebral; Luxación.

## ABSTRACT

**Introduction:** Multiple surgical techniques exist to treat instability of the atlantoaxial complex. Transarticular C1-2 screw fixation (Magerl's technique) has shown high fusion rates, and can be combined with the initially described wiring systems to guarantee greater stability to the construct.

**Case presentation:** male, 62 years old, who after a two-meter fall, was brought to the institution reporting cervical pain and inability to move the limbs. On neurological examination, he had a grade B on the American Spinal Injury Classification Scale. A comminuted odontoid fracture and atlantoaxial dislocation were diagnosed. Cervical traction was applied and vertebral alignment was achieved. Surgical treatment was planned using Magerl's technique. Given the suboptimal trajectory of the initial screw, it was combined with posterior atlantoaxial fusion, using Gallie technique. External immobilization was maintained for two weeks. At hospital discharge, the patient achieved ambulation, maintaining brachial dyspareisis with distal predominance. In evolutionary radiological studies, no failure of the instrumentation system was observed.

**Conclusions:** In our case, the use of the Gallie technique, in view of the malposition of one of the C1-2 transarticular screws, allowed preserving the stability of the construct.

**Keywords:** Tooth Avulsion; Atlanto-Axial Joint; Vertebral Artery; Dislocation.

## INTRODUCCIÓN

El segmento funcional C1-2 en la columna cervical alta comprende un conjunto de articulaciones y ligamentos de alta complejidad en su estructura anatómica, que le confieren gran flexibilidad y por ende, alto riesgo de lesiones anatómicas de etiología traumática.<sup>(1)</sup>

Las fracturas del complejo atloaxoideo pueden estar asociadas a otras fracturas de la columna cervical hasta en el 59,8 % de los casos.<sup>(2)</sup>

El diagnóstico por imagen de tomografía axial computarizada (TAC) posibilita reconocer los detalles de las lesiones y seleccionar la técnica quirúrgica correcta.<sup>(1)</sup>

Existen múltiples técnicas quirúrgicas para tratar la inestabilidad del complejo atlantoaxial. Los principios de la intervención quirúrgica son la prevención de las complicaciones y la restauración de la estabilidad anatómica de los segmentos dañados. La selección del método quirúrgico apropiado está influida por múltiples factores, entre los cuales está la posibilidad de reducción, y la preservación del rango de movimiento fisiológico.<sup>(3,4,5)</sup>

La fijación con tornillos transarticulares C1-2 (técnica de Magerl) ha mostrado altos índices de fusión<sup>(5)</sup>, y puede ser combinada con los sistemas de alambreado descritos previamente para garantizar mayor estabilidad al constructo.<sup>(6)</sup>

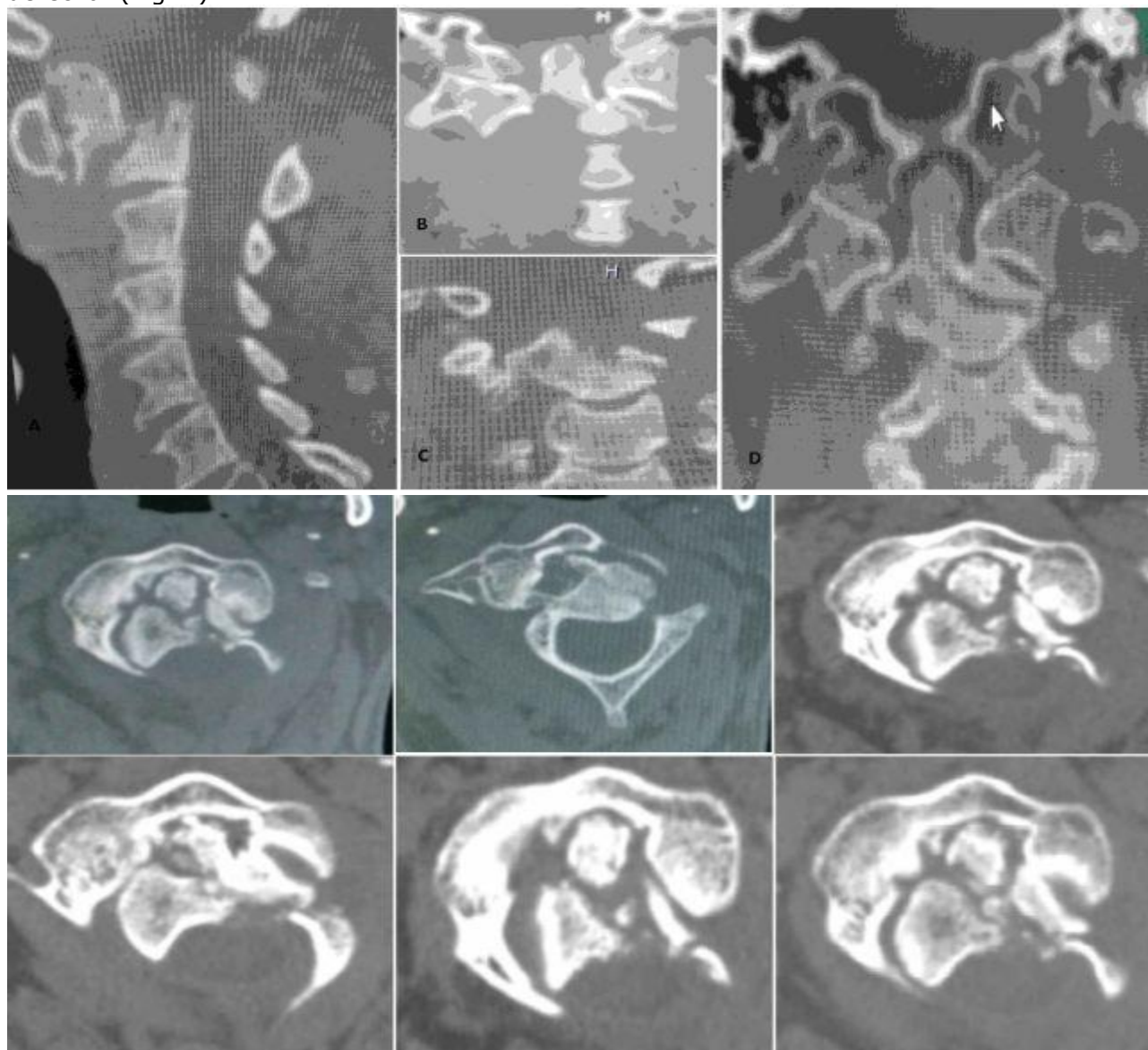
## PRESENTACIÓN DE CASO

Masculino, 62 años, sin hábitos tóxicos, con antecedentes de esquizofrenia, que luego de una caída de dos metros aproximadamente, hacia atrás donde recibió un golpe en la región occipital, es traído a la institución por dolor cervical y con inmovilidad de las extremidades.

Al examen neurológico:

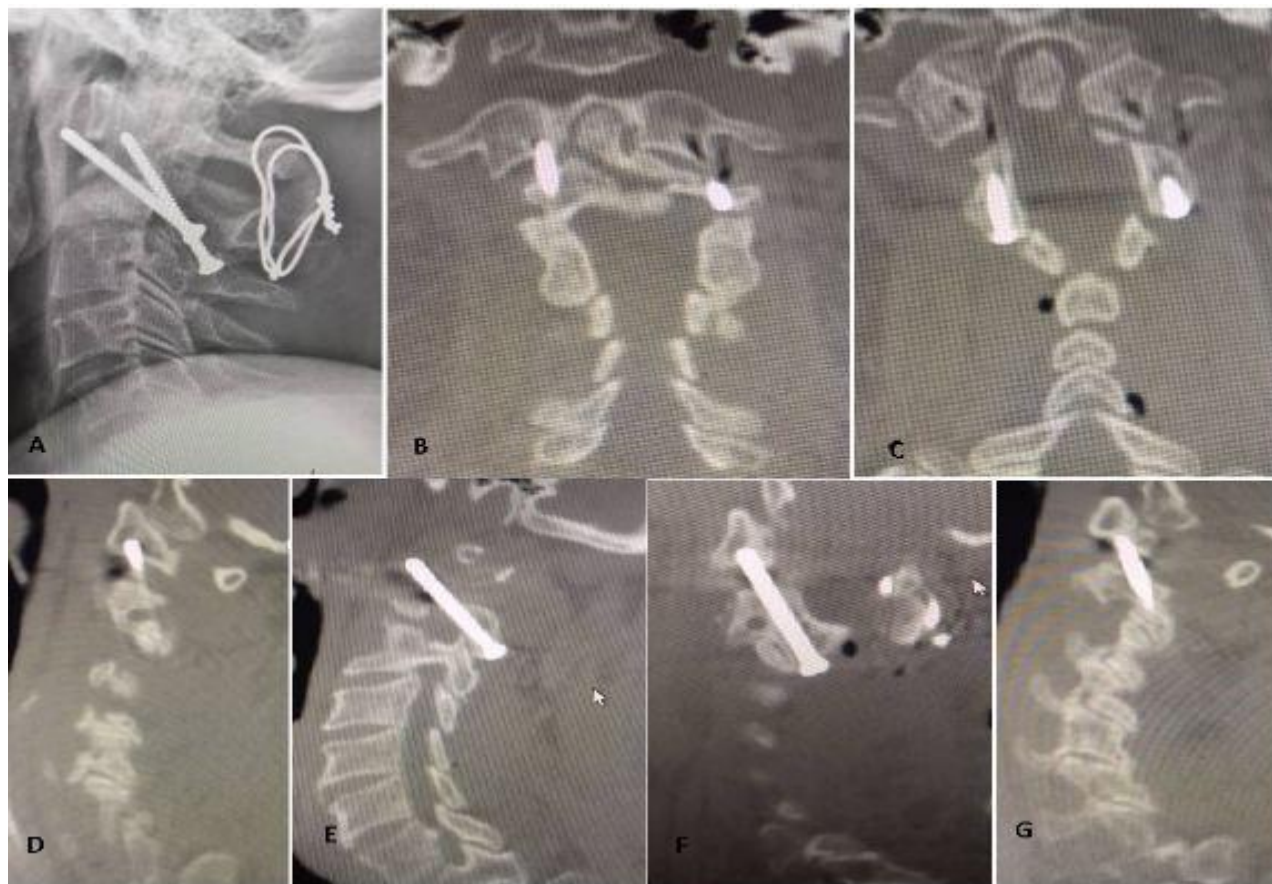
Cuadriplejía, con un grado B en la *American Spinal Injury Classification Scale* (ASIA), se preserva la sensibilidad en segmentos sacros con disestesias perianales. Reflejo bulbocavernoso conservado. Reflejos miotáticos abolidos en los cuatro miembros. Signo de Babinski presente bilateralmente. Anestesia para todos los patrones de la sensibilidad epicrítica y protopática, inferior al nivel dermatómico C3, con disestesias y tacto grosero detectable a nivel S1-2. Retención vesical que obligó al sondaje permanente, sin sensación referida de repleción vesical. Además, presentaba tortícolis de 10 grados hacia la derecha y limitación a la movilidad del cuello en todos los planos de movimiento.

En TAC inicial presentó fractura odontoidea tipo III de Anderson-D'Alonso, conminuta, y en listesis mayor de 3,5 mm entre la base y la apófisis odontoidea asociada a luxación atloaxoidea derecha. (Fig. 1)



**Fig. 1** TAC inicial presento fractura odontoidea tipo III de Anderson-D'Alonso.

Se le aplica tracción cervical con 10 libras por 48 horas, se logró alineación vertebral y con mejoría en la evaluación neurológica, con un grado C en la escala de ASIA. (Fig. 2)



**Fig. 2** Se planifica tratamiento quirúrgico mediante fijación con tornillos transarticulares C1-2 (técnica de Magerl).

Descripción del acto quirúrgico: se realiza entubación consciente, y se inicia la anestesia con esquema intravenoso total. Se realiza marcaje fluoroscópico, y mediante una incisión de 8 cm en línea media desde inion hasta la proyección de proceso espinoso de C4, se exponen los elementos posteriores de C1-3 y unión craneoespinal.

Se localiza proceso articular C2-3 derecho, en su cuadrante inferomedial, con disección subperióstica. Se introduce tornillo de esponjosa de 45 mm x 3.5 mm de diámetro, con una trayectoria subóptima, el cual no se reposiciona, ante riesgo de lesión de la arteria vertebral ipsilateral. Se procede a la colocación del tornillo contralateral, con trayectoria ideal. En pos de lograr una mayor estabilidad, se decide realizar fusión atloaxoidea posterior, mediante técnica de Gallie, consistente en drillado de la cortical de elementos posteriores, previa colocación de injerto interespinoso autólogo de cresta ilíaca derecha, y fijación con alambre sublaminar en C2, y por debajo de arco posterior de C1.

Se mantuvo inmovilización externa con ortesis durante dos semanas, lo que propició la aparición de escara suboccipital que posteriormente precisó de tratamiento quirúrgico mediante rotación de colgajo.



Al egreso hospitalario, cuatro semanas luego de la cirugía, el paciente lograba la deambulación, aunque mantuvo disparesia braquial con predominio distal.

En estudios radiológicos evolutivos, a los dos meses no se observó fallo del sistema de instrumentación, con signos de fusión entre el injerto autólogo y los elementos posteriores de C1-2. (Fig. 3)



**Fig. 3** En estudios radiológicos evolutivos, a los dos meses.

## DISCUSIÓN

La columna cervical alta tiene un rol esencial en los movimientos de flexión, extensión y rotación del cuello.<sup>(1)</sup> El objetivo de la intervención quirúrgica es la reconstrucción de la estabilidad atlantoaxial, con la preservación de la movilidad dentro del rango fisiológico.<sup>(4)</sup>

Las fijaciones atlantoaxiales para lesiones del complejo C1-2 proveen estabilidad biomecánica inmediata, y resulta en índices de artrodesis mayores de 90 %.<sup>(3)</sup>

Los métodos quirúrgicos son divididos en anteriores y posteriores. No obstante, los abordajes anteriores presentan una mayor dificultad en la exposición y alta incidencia de complicaciones. Los abordajes posteriores, que incluyen las técnicas de alambrado y los tornillos transarticulares o pediculares C1-2, son los métodos habitualmente seleccionados. Cada tipo de técnica tiene ventajas y riesgos inherentes,<sup>(4,5)</sup> pero algunos autores no han demostrado diferencias significativas en los índices de fusión.<sup>(7)</sup>

Las técnicas de alambrado por vía posterior, tales como las de Gallie y Brooks, se utilizan en la actualidad, pero confieren menos estabilidad al ser comparadas con aquellas que utilizan tornillos pediculares o transarticulares C1-2.<sup>(5)</sup>

Hay un potencial riesgo de déficit neurológico en relación a la colocación del alambre por debajo del arco de C1, por lo que se introdujo el uso de *clamps*, los cuales utilizan un sistema de ganchos laminares a nivel de las estructuras posteriores de C1-2.<sup>(6)</sup>

Posteriormente, Magerl y Seemann, en 1986, introducen la técnica de fijación a través de tornillos transarticulares para la estabilización del complejo C1-2, la cual es considerada como una de las más rígidas y el *gold standard* para la fijación C1-2, con tasas de fusión entre 92-100 %.<sup>(4)</sup>

Es una técnica con gran complejidad que necesita una incisión independiente para la introducción de los tornillos debido al ángulo cráneo-caudal necesario para la trayectoria, por lo que se prohíbe su uso en pacientes con acentuada cifosis torácica superior; además de las dificultades para lograr una trayectoria óptima, incluso en segmentos vertebrales completamente alineados.<sup>(8)</sup> La posición incorrecta de uno de los tornillos es una complicación frecuente.<sup>(9)</sup>

Previo al proceder, es fundamental el diagnóstico de deformidades de la arteria vertebral, ya que existe un riesgo de lesión vascular durante la colocación de los tornillos, el cual ha sido reportado alrededor de 8,2 %.<sup>(5)</sup>

La incidencia de la variabilidad del curso de la arteria vertebral, depende de la altura y diámetro del istmo de C2 a través del cual los tornillos son insertados,<sup>(10)</sup> por lo que cualquier anomalía de esta estructura anatómica que pueda interferir con dicha trayectoria es una contraindicación relativa a la técnica.<sup>(5)</sup>

Goel y col., han propuesto la técnica de movilización de la arteria vertebral para permitir una trayectoria correcta.<sup>(11)</sup> Otros autores abogan por su visualización transoperatoria.<sup>(12)</sup>

En aras de lograr mayor estabilización, varios autores reportan el uso de la técnica de Magerl combinada con la colocación de *clamps* C1-2, sin complicaciones transoperatorias. La fusión ósea es lograda en todos los casos, sin el fracaso de la instrumentación, lo que demuestra mayor estabilidad en los casos con luxación atlantoaxial.<sup>(6)</sup> No obstante, otros autores consideran que no es necesario.<sup>(13)</sup>

Basado en lo expuesto, y ante la imposibilidad de acceder al empleo de *clamps* por razones logísticas, la posición subóptima del tornillo inicial y sobre la base de la experiencia en casos similares,<sup>(14)</sup> se utilizó en esta investigación la técnica de Gallie para incrementar la estabilidad biomecánica del constructo.

Se concluye que la utilización de la técnica de Gallie, ante la malposición de uno de los tornillos transarticulares C1-2, permitió conservar la estabilidad del constructo.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

**EEHT Y LCAG:** se encargó de la conceptualización, investigación, administración del proyecto, supervisión, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición.

**LBRS y DROR:** se encargó de la conceptualización, investigación, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. Todos los autores aprobaron el manuscrito final.

## Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fiester P, Rao D, Soule E, Orallo P, Rahmathulla G. Anatomic, functional, and radiographic review of the ligaments of the craniocervical junction. *J Craniovertebral Junction Spine* [Internet]. 2021 [citado 17/6/2021]; 12(1): 4-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8035576/>
2. Fiedler N, Spiegl UJA, Jarvers J-S, Josten C, Heyde CE, Osterhoff G. Epidemiology and management of atlas fractures. *Eur Spine J* [Internet]. 1 de octubre de 2020 [citado 17/6/2021]; 29(10): 2477-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06317-7>
3. Du HG, Thanh DX, Phuoc VX, Hoang ND, Tan LD, Trung NV. Comparison of two techniques for the treatment for atlantoaxial instability injury: C1–C2 transarticular screws and C1 lateral mass–C2 pedicle screws [Internet]. In Review; 2020 jul [citado 02/04/2021]. Disponible en: <https://www.researchsquare.com/article/rs-39689/v1>
4. Joaquim AF, Mudo ML, Tan LA, Riew KD. Posterior Subaxial Cervical Spine Screw Fixation: A Review of Techniques. *Glob Spine J* [Internet]. 1 de octubre de 2018 [citado 17/6/2021]; 8(7): 751-60. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6232718/>
5. Chen Q, Brahimaj BC, Khanna R, Kerolus MG, Tan LA, David BT, et al. Posterior atlantoaxial fusion: a comprehensive review of surgical techniques and relevant vascular anomalies. *J Spine Surg* [Internet]. 2020 [citado 02/04/2021]; 6(1): 164-80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7154353/>
6. Wang X, Wang H, Chen G, et al. The Long-term Clinical Outcomes of Magerl's Technique Combined with Single Lamina Clamp Internal Fixation in Treatment of Reducible Atlantoaxial Dislocation. *Research Square* [Internet]. 2020 [citado 02/04/2021]. Disponible en: <https://europepmc.org/article/ppr/ppr124883>
7. Kulkarni DSK, Rathod DAK, Nayak DA, Raina DV, Gupta DNR. Comparative analysis of clinical outcomes of surgically stabilised atlanto-axial instability with various surgical methods. *Int J Orthop Sci* [Internet]. 2021 [citado 17/6/2021]; 7(2): 575-82. Disponible en: <https://www.orthopaper.com/archives/?year=2021&vol=7&issue=2&ArticleId=2678>
8. Saro A, Abdelhameid AK, Fadl KN. Surgical outcome of type II odontoid fracture, Harms technique. *Egypt J Neurosurg* [Internet]. 23 de enero de 2019 [citado 17/6/2021]; 34(1): 3. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41984-019-0031-1>
9. Lvov I, Grin A, Talyov A, Barbakadze Z, Abdrafiev R, Krylov V. Fluoroscopic landmarks and trajectories for safe posterior percutaneous transarticular C1–C2 screw insertion: a CT-based simulation study. *Eur Spine J* [Internet]. 31 de enero de 2021 [citado 17/6/2021]; 30(6):1651-1661. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33517498/>
10. Magklara E-P, Pantelia E-T, Solia E, Panagouli E, Piagkou M, Mazarakis A, et al. Vertebral artery variations revised: origin, course, branches and embryonic development. *Folia Morphol* [Internet]. 2021 [citado 17/6/2021]; 80(1):1-12. Disponible en: [https://journals.viamedica.pl/fovia\\_morphologica/article/view/FM.a2020.0022](https://journals.viamedica.pl/fovia_morphologica/article/view/FM.a2020.0022)

11. Goel A, Rangnekar R, Shah A, Rai S, Vutha R. Mobilization of the Vertebral Artery—Surgical Option for C2 Screw Fixation in Cases With “High Riding” Vertebral Artery. Oper Neurosurg [Internet]. 1 de junio de 2020 [citado 17/6/2021]; 18(6): 648-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ons/opz289>
12. Pavlov O, Mirchev N, Behr R. A possible novel technique for intraoperative imaging of the vertebral artery during arthrodesis of the upper cervical spine. Med Hypotheses [Internet]. 1 de julio de 2020 [citado 17/6/2021]; 140:109641. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306987720301511>
13. Karakoyun DO. Clinical Results of Harms Technique in Atlantoaxial Instability Treatment. Middle Black Sea J Health Sci [Internet]. 31 de diciembre de 2020 [citado 17/6/2021]; 6(3): 294-8. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/pub/mbsjohs/771475>
14. Tamayo EEH, Marrero A, Hernández EAG, González LCA. Fijación transaxial odontoidea combinada con fusión atlantoaxial posterior por técnica de Gallie modificada en fractura odontoidea tipo II [Internet]. 2021 [citado 17/6/2021]; 35(3). Disponible en: <http://www.revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/204>