

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1529>

Fractura de la apófisis odontoides actualidad en nuestro país

Fracture of the odontoid process in our country

Tatiana Karolina Miranda Arellano

tati.karolina.miranda@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-3651-5315>
Hospital San Juan Riobamba
Riobamba – Ecuador

Erik Vinicio Bolaños Donoso

erikbol@outlook.com
<https://orcid.org/0009-0007-6796-5797>
Investigador Independiente
Riobamba – Ecuador

Ana Karen Bedón Revelo

anitas_youlove@outlook.com
<https://orcid.org/0009-0006-7187-4938>
Hospital Marco Vinicio Iza
Sucumbíos – Ecuador

Edwin Roberto López Brito

edwinlopez4d@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-2760-5134>
Hospital Solca Núcleo Tungurahua
Ambato – Ecuador

Iván Leonardo Grandes Freire

grandesleonardo@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-2543-5310>
Investigador Privado – Fisium
Ambato – Ecuador

Artículo recibido: 13 de diciembre de 2023. Aceptado para publicación: 27 de diciembre de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El diente del axis o apófisis odontoides forma parte de la segunda vértebra cervical de la columna vertebral llamada axis, se encuentra debajo del atlas y encima de la vértebra cervical C3, con los que se articula. Conocer la anatomía normal de las apófisis odontoides (AO) lo que permitirá conocer su patología identificada por los métodos de imagen: radiografía, tomografía y resonancia magnética con el fin de llevar a cabo un correcto abordaje diagnóstico y tratamiento. Se realizó un estudio de tipo prospectivo y descriptivo revisando artículos de los últimos años en bases científicas Scopus, Scielo, Agora, PubMed, teniendo como datos importantes, conocer los tipos de fracturas a nivel cervical, específicamente de las apófisis odontoides, su mecanismo de lesión y los métodos de imagen más utilizados que permiten una mejor orientación para realizar un correcto diagnóstico. Se pudo evidenciar que la lesión de la apófisis odontoides se produce debido a hiperextensión de la columna cervical, sin embargo, existen otros mecanismos. Entre las complicaciones se puede encontrar desde la cuadriplejía e incluso una muerte posterior a la compresión de la médula espinal, por ende, su diagnóstico correcto y oportuno salva vidas. Se conocieron los puntos clave de la anatomía de las apófisis odontoides identificando la fractura de AO mediante métodos de imagen, se logró clasificar la lesión según sus tipos de acuerdo a la clasificación de Anderson y D'Alonzo.

Palabras clave: apófisis odontoides, clasificación anderson y d'alonzo, fractura odontoides,

articulación atlanto-axial, fracturas de la columna vertebral, cuadriplejia

Abstract

The axis tooth or odontoid process is part of the second cervical vertebra of the spine called the axis, it is located below the atlas and above the cervical vertebra C3, with which it articulates. To know the normal anatomy of the odontoid process (OA), which will allow us to know its pathology identified by imaging methods: radiography, tomography and magnetic resonance in order to carry out a correct diagnostic approach and treatment. A prospective and descriptive study was carried out by reviewing articles from recent years in scientific databases such as Scopus, Scielo, Agora, PubMed, with important data on the types of fractures at the cervical level, specifically of the odontoid process, the mechanism of injury and the most commonly used imaging methods that allow better orientation for a correct diagnosis. It was found that the lesion of the odontoid process occurs due to hyperextension of the cervical spine, however, there are other mechanisms. Complications can range from quadriplegia and even death following spinal cord compression; therefore, correct and timely diagnosis saves lives. The key points of the anatomy of the odontoid process were known, identifying the AO fracture by means of imaging methods, and the lesion was classified according to its types according to the Anderson and D'Alonzo classification.

Keywords: odontoid process, anderson and d'alonzo classification, odontoid fracture, atlantoaxial joint, spinal fractures, quadriplegia

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons 

Cómo citar: Miranda Arellano, T. K., Bolaños Donoso, E. V., Bedón Revelo, A. K., López Brito, E. R., & Grandes Freire, I. L. (2023). Fractura de la apófisis odontoides actualidad en nuestro país. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(6), 1367 – 1381.
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1529>

INTRODUCCIÓN

El diente del axis o apófisis odontoides forma parte de la segunda vértebra cervical de la columna vertebral llamada axis (de axis que significa eje), se encuentra debajo del atlas y encima de la vértebra cervical C3, con los que se articula. La articulación atlanto-axial está formada entre el atlas y el axis y permite hasta 45° de rotación en el eje vertical. Esta apófisis está propensa a fracturas, por lo que es importante el estudio de este proceso patológico.

La fractura de la apófisis odontoides consiste en dos partes; la primera que es la lesión directa medular y la segunda la lesión vascular. El mecanismo de lesión más común es la hiperextensión de la columna cervical, aunque también puede ocurrir por hiperflexión de la columna. Para poder determinar esta lesión es importante primero la clínica y a partir de esto se usa los métodos de imagen, donde se inicia con una radiografía y para confirmar la lesión se usará la tomografía computarizada, en caso de que exista compromiso medular se utiliza la resonancia magnética. Los estudios de imagen permiten una mejor orientación para realizar un correcto diagnóstico y que sea lo más rápido posible. Para abordar el tratamiento es importante identificar el lugar exacto de la fractura, para ello es importante seguir la clasificación descrito por Anderson y D'Alonzo, de igual manera los factores de riesgo como la edad y sus comorbilidades que tenga el paciente y poder tratar de manera oportuna dicha fractura. Se debe considerar que, al tratarse de una fractura en una de las vértebras más importantes, relacionadas casi directamente con el cerebro, puede provocar cuadriplejía del paciente, e incluso muerte súbita, las consecuencias de este trauma aumentan a medida que la edad avanza.

METODOLOGÍA

Para el estudio se realizó una investigación de diversos artículos científicos actualizados, los cuales se encuentran dentro de un rango máximo de 5 años como lo son Scopus, Scielo, Agora, PubMed, teniendo como datos importantes, conocer los tipos de fracturas a nivel cervical, específicamente de las apófisis odontoides, su mecanismo de lesión y los métodos de imagen más utilizados que permiten una mejor orientación para realizar un correcto diagnóstico. Dentro de esta investigación se utilizó la clasificación de ANDERSON Y D'ALONZO, la cual ha sido adecuada para posteriormente iniciar con el tratamiento de tan importante fractura.

DESARROLLO

Las apófisis odontoides, también conocida como apófisis odontoides, es un saliente óseo prominente de la vértebra axis (la segunda vértebra cervical, C2) de la columna vertebral. Se extiende hacia arriba y se articula con la vértebra atlas (la primera vértebra cervical, C1), permitiendo la rotación de la cabeza.

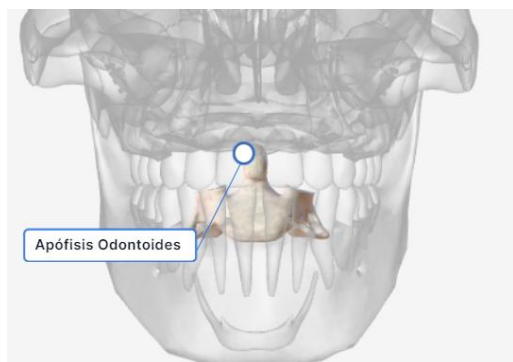
La apófisis odontoides es crucial para la estabilidad y movilidad de la columna cervical. Forma un punto de giro alrededor del cual pueden girar el atlas y el axis, permitiendo que la cabeza gire de un lado a otro. Esta articulación se conoce como articulación atlantoaxoidea.

Las lesiones de las apófisis odontoides pueden ser importantes, ya que el daño de esta estructura puede afectar a la estabilidad de la columna cervical y provocar complicaciones neurológicas graves. Las fracturas de la apófisis odontoides suelen estar asociadas a traumatismos, como accidentes de tráfico o caídas. La gravedad de la lesión y las opciones de tratamiento dependen del tipo y la localización de la fractura.

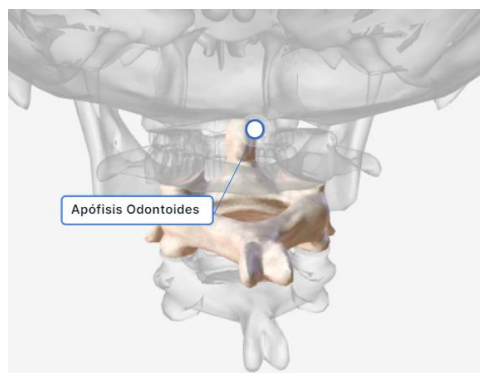
Figura 1

Anatomía

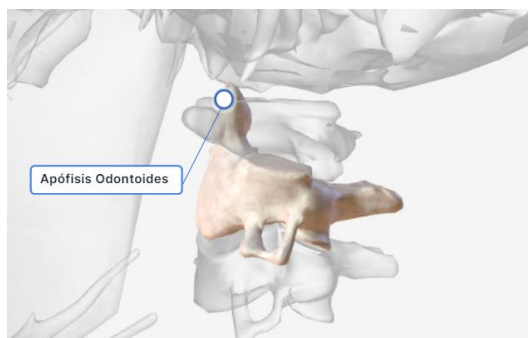
A.



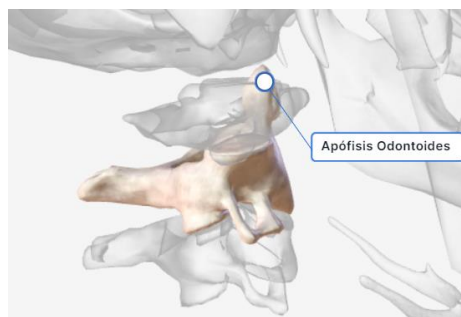
B.



C.



D.



Fuente: A: Vista anterior, B: Vista posterior, C: Vista lateral izquierda, D: Vista lateral derecha.

El diente del axis o apófisis odontoides

Ubicación: En la segunda vértebra de la columna vertebral, por la parte delantera del agujero vertebral, limitada lateralmente por las superficies articulares superiores del axis.

Forma: de pivote cilindrocónico, encorvada hacia atrás.

Medida: de 12 a 16 milímetros de altura.

Figura 2

Apófisis odontoides, visión anterior – Axis, visión anterior

A.



B.



Fuente: Tomado de: Boletín Galego de Medicina Legal e Forense nº. 25. enero 2019 A: Apófisis odontoides, visión anterior B: Axis, visión anterior.

Partes

Una base: es muy ancha, fijada al cuerpo del axis

El cuello: Es una parte estrangulada, situada inmediatamente superior a la base.

El cuerpo: es un engrosamiento, que termina en un vértice romo y está recubierto por rugosidades destinadas a las inserciones de los ligamentos occipitodontoideos. Ligeramente aplanado de anterior a posterior, presenta dos carillas articulares elípticas, de eje mayor vertical:

Carilla anterior: es convexa de superior a inferior y transversalmente, y se articula con el arco anterior del atlas

Carilla posterior: es cóncava de superior a inferior y convexa transversalmente, y se relaciona con el ligamento transversal.

La apófisis odontoides al ser una superficie cilíndrica maciza cuya forma no es, cilíndrica por entero, para así permitir que se adapte a un segundo grado de libertad, en los movimientos de flexo-extensión. A este cilindro macizo lo recibe un cilindro hueco (anillo osteoligamentoso) que rodea completamente a la apófisis odontoides y está formado por:

Adelante: por el arco anterior del atlas

A los lados: por las masas laterales del atlas, que contienen en su cara interna un tubérculo muy bien marcado, en el que se fija el ligamento transversal que se extiende transversalmente por detrás de la odontoides.

Figura 3

Articulación atloidooodontoidea (articulación atloidoaxoidea media)



Fuente: Tomado de: Banco de osteología Anfiteatro -Departamento de Morfología- Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia. 1: ápex del proceso odontoide, 2: impresión para el ligamento alar derecho. 3: superficie articular anterior para el arco del atlas.

Articulación atloidooodontoidea (articulación atloidoaxoidea media)

La articulación atlanto-axial

Formada entre el atlas y el axis. En donde el proceso odontoide del axis se inserta detrás del arco anterior del atlas. Esta articulación permite hasta 45° de rotación en el eje vertical, pero la flexión o extensión son muy limitadas.

Clasificación

Es una diartrosis del género trocoide, formada por dos partes:

- La parte anterior entre el arco anterior del atlas
- La apófisis odontoides o articulación atloidooodontoidea propiamente dicha.
- Patología

El proceso patológico de la fractura de la apófisis odontoide va a estar determinado por dos partes.

- Lesión directa medular (provocado por el traumatismo).
- Lesión vascular (provocada por la isquemia y la alteración metabólica de la médula).

Choque Medular

Cuando la lesión cervical (C2) es intensa, se suspende la conducción nerviosa, generando una pérdida completa de las funciones sensitivas, autonómicas, motoras y esfinterianas, por debajo de la lesión. Cuando la lesión es completa tiene efecto desde un inicio, cuando es incompleta se presenta a los pocos minutos y horas, en donde el edema secundario es el interruptor de la actividad medular. La sintomatología se divide en dos partes el choque medular (1 a 6 semanas), puede complicarse en caso de existir infecciones u complicaciones y el aumento de la actividad refleja (inicia alrededor de la segunda y tercera semana).

El mecanismo más común de esta lesión es la hiperextensión, esta consiste en el caso de sufrir un trauma, hay un movimiento exagerado haciendo que la columna vaya para atrás, produciendo la ruptura

del arco posterior o de una parte del mismo. Si este mecanismo se produce con alta energía y fuerza resultante o la densidad ósea del paciente esta reducida tendremos una fractura de odontoides con distintos desplazamientos y grados de fractura. Por este mecanismo se produce la fractura del axis, la lesión se manifiesta en sus segmentos laterales y su arco posterior (apófisis odontoides), es conocida como la fractura del ahorcado. Otro mecanismo es la hiperflexión, si la columna tiene un exceso de flexión, el ligamento transversal puede transmitir las fuerzas anteriores excesivas a la apófisis odontoides y así causar la fractura odontoidea.

Tabla 1

Clasificación de las fracturas de odontoides modificada "Clasificación: Anderson y D'Alonzo"

Tipo I	Fractura del ápice de la odontoides: estable, lesión del ligamento alar.
Tipo II	Fractura de la base de la odontoides: frecuentes, inestables por carencia de unión ante un tratamiento conservador.
Tipo III	Fractura del cuerpo, inestable.
Tipo II-A	Fractura con conminución: (fractura abierta).

Figura 4

Clasificación de las fracturas de odontoides

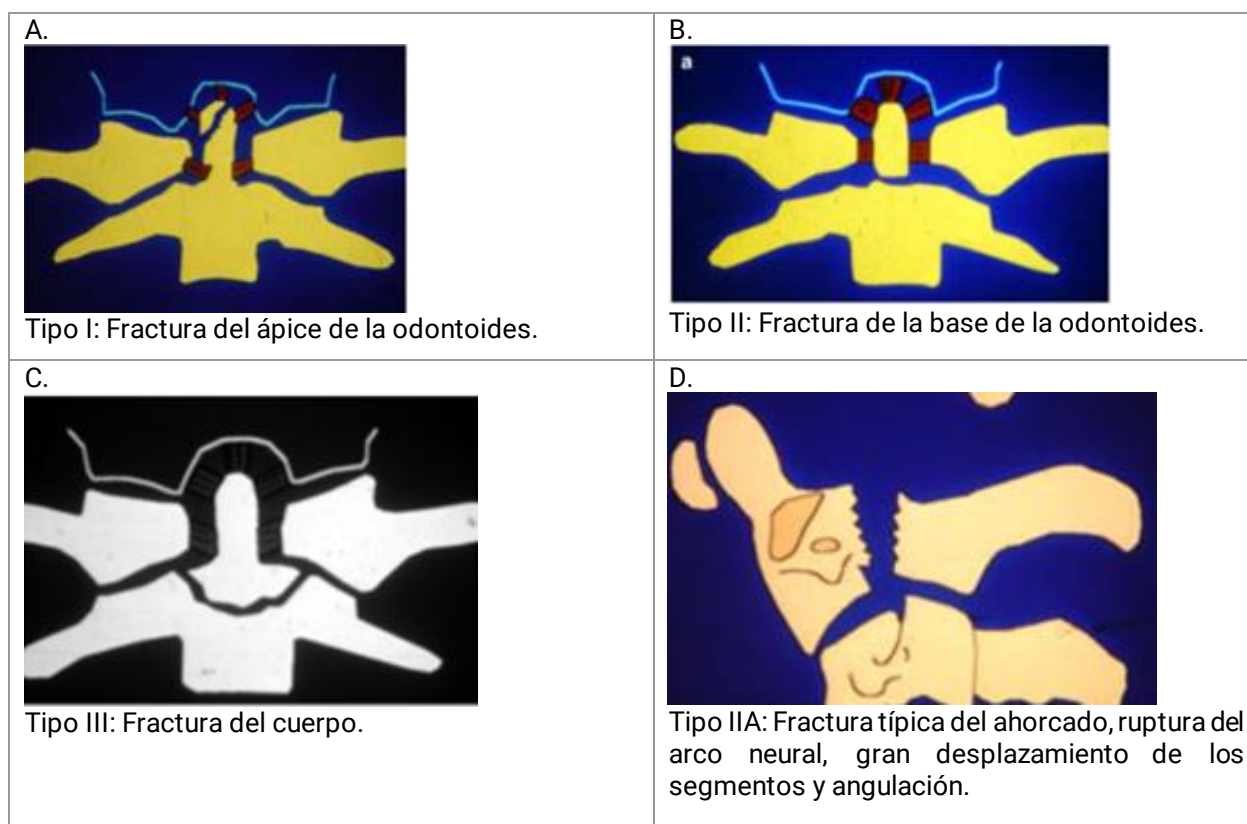


Figura 5

Arrancamiento posterior en cuerpo del axis (en círculo)



Fuente: Arrancamiento posterior en cuerpo del axis (en círculo). Tomado de: Boletín Galego de Medicina Legal e Forense nº. 25. enero 2019

Mecanismos Productores de la Lesión Medular Cervical

Las lesiones raquimedulares están provocadas por una fuerza intensa e indirecta sobre la columna como las siguientes:

- Flexión brusca.
- Flexión-rotación.
- Hiperextensión.
- Compresión vertical.
- Extensión-rotación.

Produciendo luxaciones, fractura de los cuerpos vertebrales, desalineamiento del canal vertebral, herniación discal o astillamiento óseo, provocando en la médula espinal contusiones, estiramientos, laceraciones o aplastamientos.

Características que produce cada mecanismo

Por reflexión: Debido a golpes en la parte posterior de la cabeza o también por desaceleración brusca de la cabeza por ejemplo en accidentes de tránsito. Este mecanismo produce: luxación intervertebral bilateral, subluxación anterior, fracturas de las apófisis espinosas.

Por flexión-rotación: Hay rotación y flexión al mismo tiempo de la columna producida por un accidente, no está acompañada de lesión medular.

Por hiperextensión: Se produce lesión de la sustancia gris de la médula. Estas fracturas se producen por caídas hacia delante por un golpe en la parte anterior de la cabeza o el mentón y se producen fracturas como luxaciones, del arco atlantoideo posterior y fractura en lágrima por extensión.

Por compresión cervical: Son las fracturas de la C2. Esta se produce cuando la columna se encuentra recta y hay una inmersión provocada por los accidentes de tránsito y se produce el estallido de las vértebras cervicales inferiores fragmentando el cuerpo vertebral y llegando a la médula por la cara anterior.

Por extensión-rotación: Se produce cuando hay combinación de una fuerza de extensión y rotación en la columna cervical y se produce fracturas del pilar porque se genera en las masas laterales.

Métodos de Imagen

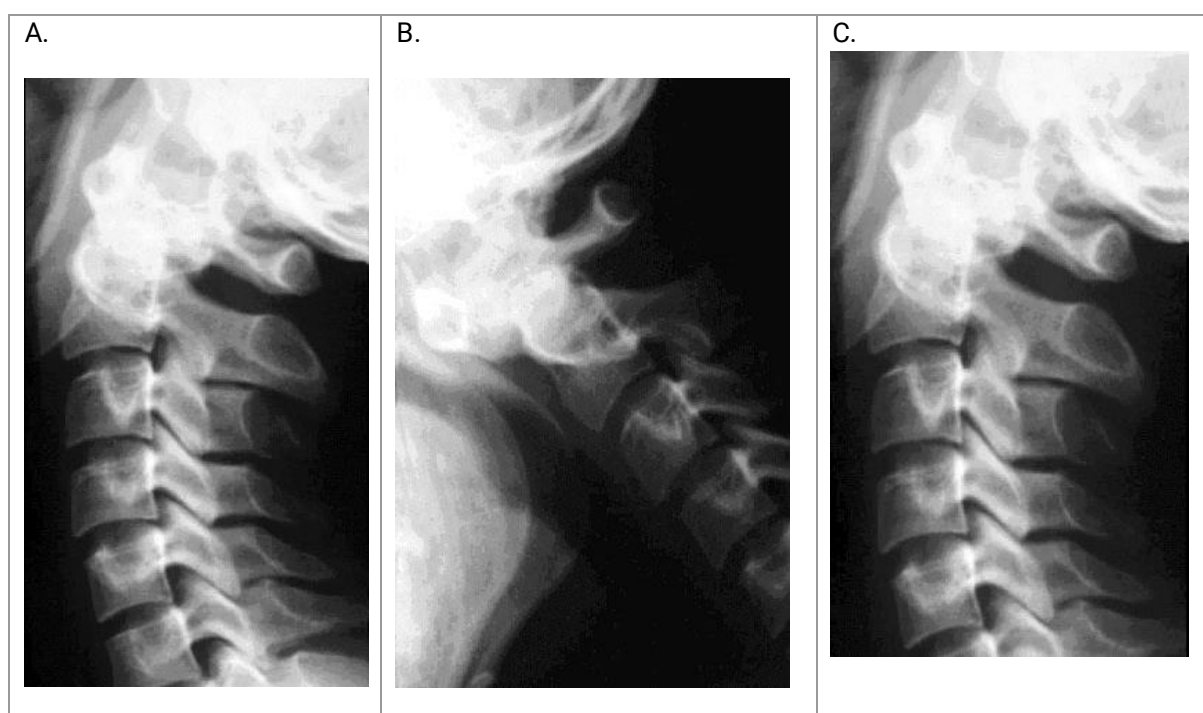
Para determinar esta lesión se usan métodos de imagen, donde iniciamos con una radiografía y para confirmar se usa tomografía computarizada, en caso de que exista compromiso medular se utiliza la resonancia magnética.

Radiografía

En un 95% de las lesiones de columna cervical se pueden diagnosticar por medio de radiografías básicas como: Antero-posterior y lateral de columna cervical que incluyan los segmentos torácicos superiores C7 y T1 y una radiografía transoral para visualizar C1 y C2.

Figura 6

Rx de columna cervical lateral



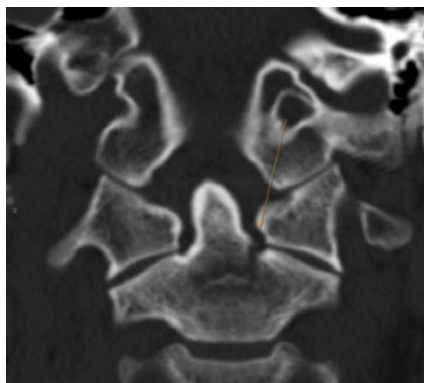
Fuente: Rx de columna cervical lateral. A: reposo, B: flexión, C: extensión. Posible fractura de la apófisis odontoides tipo II con inestabilidad atlanto-axial.

Tomografía computarizada

Tomografía axial computarizada este estudio es necesario para determinar el tipo de fractura o fracturas, el porcentaje de invasión al conducto vertebral, el desplazamiento vertebral, la magnitud, sitio y forma de los fragmentos óseos y/o disco, aposición de los fragmentos óseos y clasificación de la lesión.

Figura 7

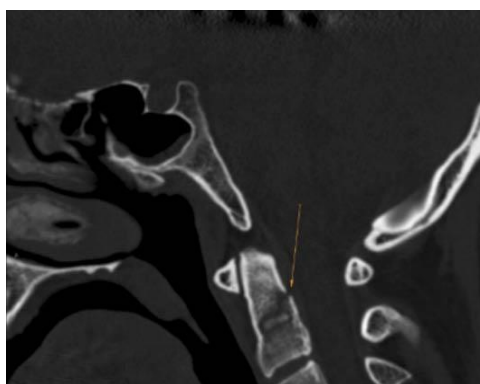
TAC cervical (vista coronal)



Nota: en la que aparece la fractura de odontoides tipo III.

Figura 8

TAC cervical (vista sagital)



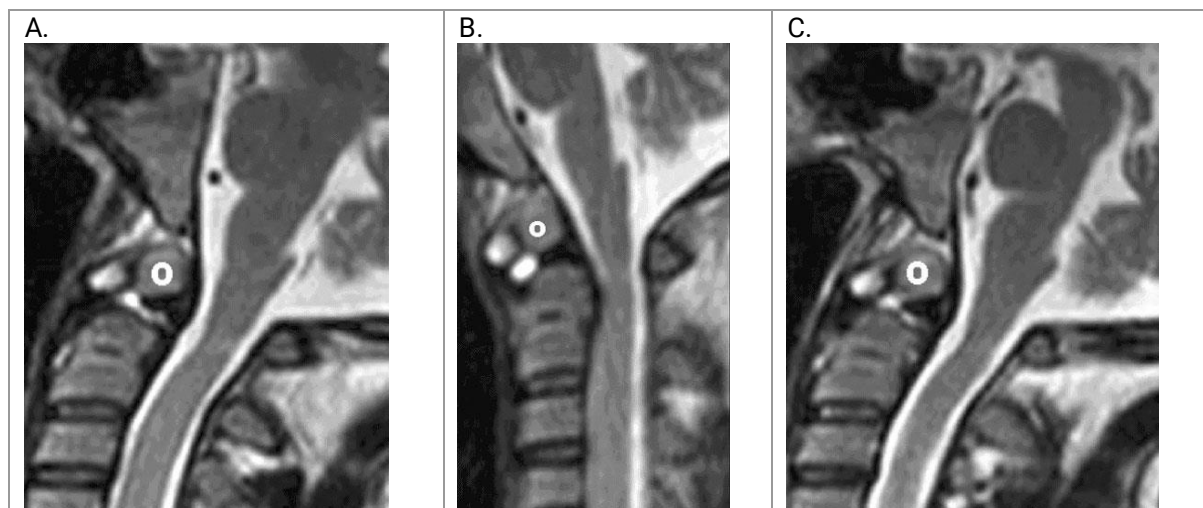
Nota: en la que aparece la fractura de odontoides tipo III.

Resonancia Magnética

Es necesaria cuando se requiere valorar las condiciones de la médula y del disco intervertebral y en caso de que el paciente presente signos/síntomas de compresión medular. La resonancia magnética es el punto de mayor importancia, esto porque permite obtener imágenes de gran calidad sin movilizar al paciente para evitar ponerlo en situación de riesgo neurológico.

Figura 9

RM en secuencias sagitales ponderadas en T2



Nota: a: reposo, b: flexión, c: extensión.

Complicaciones

Este tipo de fracturas conlleva, un alto riesgo de complicaciones y de mortalidad, dado que existe mayor riesgo de episodios cardíacos, compromiso de las vías aéreas y disminución de la reserva funcional. Estas complicaciones se hacen cada vez más agravantes a medida que la edad del paciente aumenta, al tratarse de una fractura en pacientes mayores aumenta el riesgo de mortalidad, la clínica de un paciente con fracturas cervical puede oscilar desde leves molestias cervicales, hasta una tetraplejía con dificultad respiratoria debido a que se presenta un elevado riesgo de lesión medular. Guil Sánchez en su artículo menciona que las fracturas de la segunda vértebra cervical y del axis, tienen gran interés médico forense por la posibilidad de cursar con graves lesiones medulares y la muerte súbita, tras traumatismos en ocasiones de escasa entidad.

Tabla 2

Etapas

Primera etapa	Segunda etapa
1.- Bradicardia, hipotensión con presión venosa central normal o ligeramente reducida debido a la interrupción de la conducción simpática. 2.- Afección de la actividad pulmonar debido a la pérdida de la función de los músculos intercostales. 3.- Sistema gastrointestinal paralizado (íleo paralítico), es necesario la colocación de una sonda nasogástrica para evitar el vómito. 4.- Sistema genitourinario paralizado (vejiga atónica), con incontinencia por rebosamiento y es necesario colocar una sonda foley con el debido control de la diuresis.	Empieza luego de haber iniciado el choque medular, los reflejos tendinosos se ponen hipertónicos, hay espasmos de los flexores y babinsky, puede haber también espasmos de los extensores debido al retorno de la actividad refleja con un incremento del tono muscular, en esta etapa se recupera el tono vesical y las funciones gastrointestinales y la vejiga. Las funciones vasomotoras y de sudoración se hacen hiperactivas, tanto las extremidades inferiores como superiores se encuentran paralizadas, si la lesión es por arriba de C4 también hay parálisis de la respiración. Las parálisis en extensión se dan cuando la lesión es incompleta.

Tratamiento

Para plantear un correcto tratamiento ante la fractura de las apófisis odontoides, inciden varios factores como el tipo de fractura, la edad del paciente, si está asociada a otro tipo de lesiones y sus comorbilidades, ha presentado una incidencia entre 7 y 15% de todas las fracturas cervicales, lo vamos a clasificar de acuerdo por lo descrito de Anderson y D'Alonzo (Tabla. 1) y respecto al grado de fractura se llevará a cabo el tratamiento, sin embargo, cabe destacar que el manejo adecuado prehospitalario, el traslado, y en la sala de urgencias ha disminuido notoriamente el índice de mortalidad y complicaciones.

Como medidas generales en la sala de urgencias debemos mantener la inmovilización del paciente, llevar un análisis de los signos vitales, vigilar signos y síntomas que conlleven a un estado crítico. Tratamiento de acuerdo al grado de fractura:

Fractura Tipo I

En este tipo de lesión de odontoides, lo primero es la inmovilización cervicotorácica del tipo SOMI (collarín cervical), al ser fracturas estables generalmente están acompañadas con fracturas en la base del cráneo.

Fractura Tipo II

Este tipo de fractura, al ser de gran inestabilidad y movilidad, su tratamiento es quirúrgico y de acuerdo el grado de oblicuidad de la fractura se llevará a cabo el manejo y tratamiento, en el caso de ser el trazo oblicuo anteroposterior descendente debe ser un abordaje anterior, por lo tanto, se realizará una reducción de la fractura y estabilidad con un tornillo de compresión.

Figura 10

Trazo es oblicuo invertido el manejo es mediante artrodesis transarticular de C1-C2



Fractura Tipo III

Cuando es fractura de grado III sin factores de riesgo de pseudoartrosis, puede ser tratada de manera conservadora con SOMI, algunas contraindicaciones para este tipo de tratamiento son fracturas oblicuas, en el caso de osteoporosis severa, fracturas de C1 con compromiso del ligamento transversario.

Ecuador

En relación al tratamiento en Ecuador a un paciente de 36 años con fractura de Apófisis Odontoides tipo III, se le colocó Tornillo Odontoideo con Neuromonitoreo Fisiológico, cirugía mínimamente invasiva que recupera la estabilidad de la columna vertebral conservando la movilidad de sus extremidades.

Tornillo de compresión ósea fijación de odontoide: Técnica de compresión anterior con tornillo de tracción para la fijación de fracturas de la apófisis odontoides y transversales. Permite la visión directa y el acceso al cuerpo C2 con la posibilidad de reducir directamente la fractura del proceso odontoideo durante la fijación del tornillo. Se encuentra únicamente la indicación para fracturas odontoideas de tipo II y superficiales de tipo III, según la clasificación de Anderson y D'Alonzo (16).

RESULTADOS

La fractura de la apófisis odontoides es una lesión que afecta al odontoides, una protuberancia en forma de diente ubicada en la segunda vértebra cervical, también conocida como la vértebra C2 o vértebra axis. Este tipo de fractura es comúnmente asociado con traumatismos en la región cervical, como accidentes automovilísticos o caídas.

Los resultados y el manejo de una fractura de la apófisis odontoides pueden variar según la gravedad de la lesión. Algunas fracturas pueden tratarse de manera conservadora con inmovilización y uso de collar cervical, mientras que otras pueden requerir intervención quirúrgica, como la fijación interna con tornillos o placas.

La recuperación y el pronóstico dependen de factores como la edad del paciente, la gravedad de la fractura y la efectividad del tratamiento. Es fundamental que los pacientes con fractura de la apófisis odontoides sean evaluados y tratados por profesionales médicos, como traumatólogos y neurocirujanos, para determinar el enfoque más adecuado según las características específicas de cada caso.

CONCLUSIÓN

El protocolo a seguir cuando nos encontramos frente a un diagnóstico de fractura de la apófisis odontoides dependerá de la evaluación médica de cada caso. Es decir, el tipo y gravedad de la Fractura donde se evaluará su gravedad. Las fracturas pueden variar en su extensión y posición, lo que afectará las opciones de tratamiento, en cuanto al tratamiento se dará recomendaciones específicas esto podría implicar un enfoque conservador, como el uso de collares cervicales y terapia física, o un enfoque quirúrgico, como la fijación interna con dispositivos ortopédicos.

En cuanto al pronóstico, se proporcionará una estimación basados en la gravedad de la fractura, la edad del paciente y otros factores, debido a que algunas fracturas pueden curarse completamente con el tiempo y el tratamiento adecuado, mientras que otras pueden tener consecuencias a largo plazo y su rehabilitación podría requerir terapia física y el seguimiento continuo para asegurar una recuperación completa y para abordar cualquier complicación potencial.

Las instrucciones postoperatorias en el caso de intervenciones quirúrgicas, pueden abarcar desde restricciones de actividad hasta el uso de dispositivos de apoyo es importante la educación al paciente y sus familiares ya que deben recibir información clara sobre la naturaleza de la fractura, el tratamiento recomendado y las expectativas de recuperación.

REFERENCIAS

Fisioterapia-online.com. Apofisis odontoides del axis. [Online].; 2012 [cited 2023 8 6. Available from: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/apofisis-odontoides-del-axis>.

Odontoides [Neurocirugía Contemporánea] [Internet]. Neurocirugiacontemporanea.com. 2019 [cited 2021 Aug 8]. Available from: <http://neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=odontoides>

Rouvière H., y Delmas A. Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional. 10ª edición. Masson S.A. Barcelona (1999)

Torralba B. [Internet]. Catálogo de osteología de la columna vertebral: 2020; Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78537/EverBeltran.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=1>

BioDigital Human. Apófisis odontoides. [citado 2023 Ago 08]. Available from: <https://www.biodigital.com/>

Mosquera DT. MEDICOS ECUADOR, Guía Médica, Citas médicas, Somos el portal Médico Ecuatoriano [Internet]. Trauma de Columna Cervical; 2016 [consultado el 8 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/2/trauma_columna_cervical.htm

Esparza Piña JA. Fractura de odontoides: tratamiento, pronóstico y morbimortalidad asociada en un Hospital de Alta Concentración. Ortho-tips. 2021;17(1):18-24.

Morán. J, Utrilla. C, Díez .A, Aranzazu .M, Merlo. M, Garzon G. Revisión de las fracturas traumáticas cervicales. SERAM [Internet] 2021 [Consultado 07 agosto 2023]; Disponible en: 1676-Presentación Electrónica Educativa-1690-1-10-20190314.pdf

Dorado E, Ruiz M, Magaña C, Zambrano F, Ruiz-Tegle E. Fractura de la apófisis odontoides. Boletín Galego Med Leg e Forense. 2019;no 25:79-83.

Zunino P Romina, Huete L Isidro, Contreras O. Oscar. CASO RADIOLOGICO. Rev. chil. radiol. [Internet]. 2003 [citado 2023 Ago 08]; 9(2): 44-44.

Fuentes Estaban D., Navarro Suay R., Mestre Moreira C., Fernández González J., Villena Martín M. Tratamiento multidisciplinar del traumatismo cervical con fractura de apófisis odontoides en militar: a propósito de un caso. Sanid. Mil. [Internet]. 2014 Dic [citado 2023 Ago 08]; 70(4): 274-278.

Vallejo SA. Tratamiento de fracturas cervicales altas. Orthotips. 2017;(697):171-7.

Guil Sánchez J, Rodríguez-Martín M. Fractura de odontoides en un paciente anciano con mala evolución final: A propósito de un caso y revisión de la bibliografía existente. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2013;48(3):139-41.

Lalanne LB, Ocampo GA. C1 C2 arthrodesis with transarticular screws in rheumatoid arthritis: Experience and literature review. Coluna/ Columna. 2016;10(4):286-9

@HGuayaquil. El Hospital de Especialidades Guayaquil Dr. Abel Gilbert Pontón, es la casa de salud de referencia nacional ubicada en el Suburbio de Guayaquil. Guayaquil, Ecuadorhagp.gob.ec. Se unió en septiembre de 2014.

Técnica de compresión anterior con tornillo de tracción para la fijación de fracturas de la apófisis odontoides y transversales. DePuy Synthes 1 [Internet]. 2016 [cited 2023 Aug 8]. Available from:

http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/INT%20Mobile/Synthes%20International/Product%20Support%20Material/legacy_Synthes_PDF/DSEM-SPN-0316-0466c_LR.pdf

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons 