



Fracturas odontoides: factores que intervienen en la decisión de una terapéutica eficaz

Odontoid fractures: factors involved in deciding on effective therapy

Franco Ezequiel Ponce¹



María Agustina Maidana¹



Franco Demarchi¹



Alejandro Rutke¹



Rosana Gerometta¹



RESUMEN

Las apófisis odontoides (AO) es una eminencia ósea que está ubicada en el cuerpo vertebral del axis (C2) en su parte anterior. Las fracturas en la odontoides (FO) se dan frecuentemente por impactos o caídas de baja potencia en adultos mayores y accidentes de mayor potencia en jóvenes. El mecanismo de lesión más común es la hiperextensión de la columna cervical. El diagnóstico se basa en realizar estudios de imágenes donde permitan al observador emplear la clasificación de Anderson y D'Alonzo en conjunto con la clasificación de Grauer para los tipos de fracturas de odontoides. Además, esta clasificación permite evaluar el método terapéutico más adecuado. El objetivo de esta revisión es demostrar cuales son los factores más importantes al momento de decidir un tratamiento, y la eficacia de las diferentes terapéuticas aplicadas actualmente a estos cuadros. Como conclusión, se evidenció que, a la hora de elegir el tratamiento, los dos factores fundamentales son la edad y las comorbilidades del paciente y aunque el tratamiento quirúrgico ha dado mejores resultados que la inmovilización, en muchos casos no se opera por el propio estado general del paciente.

Palabras claves: apófisis odontoides, fractura, revisión bibliográfica, tratamiento quirúrgico, axis, fijación, abordaje.

ABSTRACT

The odontoid process (AO) is a bony eminence that is located in the vertebral body of the axis (C2) in its anterior part. Odontoid fractures (OF) are frequently caused by low-power impacts or falls in older adults and higher-power accidents in young people. The most common mechanism of injury is hyperextension of the cervical spine. The diagnosis is based on imaging studies that allow the observer to use the Anderson and D'Alonzo classification in conjunction with the Grauer classification for odontoid fracture types. In addition, this classification allows to evaluate the most appropriate therapeutic method. The objective of this review is to demonstrate which are the most important factors when deciding on a treatment for odontoid fractures and the efficacy of the different therapies currently applied to these conditions. In conclusion, it became evident that, when choosing the treatment, the two fundamental factors are the patient's age and comorbidities, although surgical treatment has given better results than immobilization, it does not operate because of the patient's condition.

Keywords: odontoid process, fracture, literature review, surgical treatment, axis, fixation, approach.

Fecha de recepción: octubre 2022; fecha de aceptación: noviembre 2022

¹ Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Autor de correspondencia: Franco Ezequiel Ponce. Email: francoponce2008@gmail.com



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons.

INTRODUCCIÓN

Las apófisis odontoides (AO) es una eminencia ósea, que se presenta en forma de diente y está ubicada en el cuerpo vertebral del axis (C2) en su parte anterior. Su cara posterior se encuentra en contacto con el ligamento transverso, que recubre a la apófisis y la sostiene en su sitio, ya que de lo contrario, estaría en contacto con la médula espinal pudiendo provocar un desenlace fatal (Piña Esparza, 2021). En su cara anterior presenta una articulación pivote de tipo trocoide cuya función es dar movimientos a las tres articulaciones atlantoaxoideas que permiten girar la cabeza de lado a lado. Durante este movimiento el cráneo y el atlas (C1) rotan sobre el axis (C2) como si fuera uno solo. La rotación de la cabeza en su eje depende de un 50% de la articulación atlantoaxoidea. Por lo tanto, cualquier rotura o trauma en la misma genera inestabilidad y la posible compresión de la médula espinal causando daños neurológicos al paciente (Piña Esparza, 2021; San Lee Ruiz y otros, 2021; San Lee Ruiz y otros, 2021). Las fracturas que se producen en la odontoides (FO) frecuentemente se dan por impactos o caídas de baja potencia en adultos mayores y accidentes de mayor potencia en jóvenes (Piña Esparza, 2021). El mecanismo de lesión más común es la hiperextensión de la columna cervical, el cual si posee la fuerza resultante y/o la densidad ósea del paciente se encuentra disminuida, puede generar una fractura de odontoides con diferentes desplazamientos y grados de conminución (San Lee et al., 2021).

La clasificación de las fracturas de odontoides según Anderson y D'Alonzo (1974) se divide en tres:

- Tipo I: se produce en el vértice de la apófisis de forma oblicua, son estables, poco frecuentes y raramente se desplazan.
- Tipo II: son las más comunes y se produce en la base de la apófisis, en la unión con el cuerpo, dejando a esta en un nivel de inestabilidad atlantoaxial importante cuando hay un desplazamiento de 4 mm.
- Tipo III: la fractura se extiende hasta el cuerpo del axis, más específicamente se trata de una fractura del cuerpo del axis que puede repercutir en la articulación atlantoaxoidea, pero suelen ser estables (Piña Esparza, 2021).

Sin embargo, la clasificación de Anderson y D'Alonzo no especifica puntos importantes sobre los tipos de fracturas tales como desplazamiento de la fractura, dirección de la línea de fractura o el grado de fragmentación. Debido

a esto, Grauer (2005) decidió agregar a la clasificación tipo II, tres subtipos; A, B, y C. Esta se basa en la dirección de la línea de fractura (San Lee et al., 2021). Subtipo A: tiene línea de fractura transversa no desplazada. Subtipo B: línea de fractura desplazada, transversa o línea de fractura anterosuperior a posteroinferior. Subtipo C: línea de fractura de antero inferior a postero-superior o conminuta.

Una pequeña proporción de pacientes con FO mueren inmediatamente en el lugar del accidente debido a una fractura y luxación severa con lesión subsiguiente en la parte superior de la médula espinal, lo que provoca tetraplejía y paro respiratorio. Cuando no se tratan, estos pacientes corren el riesgo de luxación con lesión secundaria de la médula espinal (LME) o dolor de cuello intenso y persistente debido a inestabilidad crónica (Lvov y otros, 2021).

Al haber pocos estudios relevantes y actualizados (Donnally y otros, 2019), esta revisión pretende exponer las bibliografías más relevantes y actualizadas con el objetivo de demostrar los factores más importantes a la hora de decidir un tratamiento en las fracturas de odontoides y la eficacia de las diferentes terapéuticas aplicadas actualmente a estos cuadros.

Se realizó una búsqueda de la literatura en bases de datos como Biblioteca Virtual en Salud, PubMed, The Cochrane Library y en buscador Google Académico. Durante la revisión, la estrategia que se adoptó fue incluir los siguientes títulos: Fractura de Odontoides (Odontoid Fracture), Tratamiento de Fractura Odontoides (Treatment of Odontoid Fracture), Fractura Odontoides y Tipos de tratamientos en fractura odontoides (types of treatment in odontoid fractures). Se utilizaron como operadores booleanos, relaciones entre descriptores, los términos "AND" y "OR".

Luego de la lectura y análisis de distintas fuentes de información científica, para la revisión se seleccionaron 14 artículos, desde el año 2017 hasta 2022, en idiomas español e inglés. Se aplicaron criterios de exclusión de temas como ser fractura de odontoides en el paciente pediátrico, reporte de casos de fractura de segunda vértebra cervical, y tiempo de estancia hospitalaria tras el tratamiento impuesto.

DESARROLLO

Epidemiología. La lesión más frecuente

que se origina en columna cervical es la fractura de axis, segunda vértebra cervical (C2), con predominio en las apófisis odontoides. Las fracturas de apófisis odontoides (FO) son las más comunes de fractura de columna cervical. Dentro de ésta las de tipo II son las de mayor prevalencia, seguidas en proporción las de tipo III, dejando en último lugar las de tipo I (Tenny & Varacallo, 2022). En el adulto joven de aproximadamente 20-30 años se desencadena las fracturas de odontoides (FO) por mecanismos de alta energía, específicamente accidentes automovilísticos; en el adulto mayor de 70- 80 años, suelen ocurrir por mecanismos de baja energía, como caídas de su propia altura (Tenny & Varacallo, 2022; Lvov et al., 2021).

Según Mutjaba y col y un artículo publicado en *Surgical Neurology International*, en este grupo etario la incidencia de lesiones por fractura de odontoides aumenta con la edad lo que las convierte en las fracturas traumáticas de columna cervical más comunes y frecuentes (Mujtaba et al., 2020; Fiani et al., 2021; Lvov et al., 2021). Asimismo, otro estudio expuso que entre los años 2000 y 2011, la incidencia de fracturas C2 aumentó en un 135 % en personas de 65 años o más. En la actualidad y para el año 2033, se proyecta que la proporción se duplique en el 10 % al 12 % de pacientes de 70 años o más (Radovanovic et al., 2017). Sin embargo, el aumento de la incidencia de fracturas odontoides en la población anciana en las últimas décadas no puede explicarse únicamente por el aumento de la esperanza de vida, sino también importa el uso de métodos diagnósticos. El uso de la TC axial en lugar de la radiografía simple como principal herramienta diagnóstica probablemente explica parte del fenómeno de este aumento (Lvov et al., 2021) que permite detectar con mayor precisión este tipo de fracturas que tal vez con otros medios diagnósticos no se observarían.

Por otra parte, se cree que la alta prevalencia de caídas de pie que resultan en fracturas C2 está asociada con una mayor rigidez de segmentos de movimiento de la columna cervical subaxial y a osteopenia relativa de la columna cervical superior. La rigidez vertebral se validó como un factor de riesgo predisponente para este tipo de lesiones (Radovanovic et al., 2017).

La edad y las comorbilidades actuarían como factores de riesgo independientes para FO. Los ancianos sin comorbilidades tienen menos riesgo de sufrir un FO comparado con los que sí

presentan. La enfermedad a menudo conduce a la inactividad o a una discapacidad neurológica, lo que predispone al individuo a la osteoporosis y a un mayor riesgo de caídas no deseadas. Las enfermedades en el paciente anciano generan consumo de medicamentos, y varias clases de medicamentos se asocian con un mayor riesgo de caídas. De ser así, las principales causas de muerte están relacionadas con sus comorbilidades y no con la lesión en sí para las personas con FO (Mujtaba et al., 2020).

Evaluación por imágenes. El estudio inicial para evaluar una posible fractura de odontoides es la Radiografía (Rx) con vista AP C-columna, columna C lateral y vista de odontoides con boca abierta, o en situaciones de sospecha de inestabilidad occipito cervical, radiografía en flexión-extensión sobre todo en sitios donde no cuentan con imagenología avanzada como ser la Tomografía Computarizada (TC) (Tenny & Varacallo, 2022). Sin embargo, el método de elección para las fracturas de odontoides es la TC de columna cervical, la cual proporciona una mejor resolución de los elementos óseos de dicha lesión. Es así que, el mayor uso y conocimiento de este método de imagen puede explicar la mayor incidencia de fractura de odontoides mencionado anteriormente (Lvov et al., 2021). De tratarse de una lesión neurológica el mejor método es la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) sin contraste de columna cervical. Algunos cirujanos también solicitan angiografía por TC si se piensa en un abordaje posterior que identifica así con mayor detalle el curso de las arterias vertebrales (Tenny & Varacallo, 2022).

Tratamiento. En vista de la naturaleza potencialmente fatal, el tratamiento de la lesión debe estar enfocado en preservar la función neurológica, aliviar el dolor y establecer una fusión manteniendo la estabilidad del complejo atlantoaxial con la alineación del proceso odontoides. Con búsqueda de la mejora de los resultados de las opciones de tratamiento, que puede ser quirúrgico o conservador, existe una mayor controversia sobre el abordaje de estas fracturas, así como el debate sobre la técnica quirúrgica que debe emplearse en el caso que la lesión necesite cirugía.

Los enfoques en el manejo de las fracturas de odontoides han variado desde el manejo no quirúrgico con collar cervical, Minerva, ortesis cervicotorácica y ortesis de halo hasta el manejo quirúrgico como fijación con tornillo de odontoides anterior o fijación con tornillo de

odontoides posterior. La decisión de una u otra estrategia depende de factores como ser la morfología de la fractura de odontoides, incluido el tipo de fractura, la conminución, el espacio de la fractura, la angulación del fragmento, el desplazamiento de la odontoides y la preservación de la reducibilidad y la alineación adecuada. Estos componentes influyen en la cicatrización y, por lo tanto, el tipo de tratamiento propuesto.

Otro factor muy importante a la hora de decidir el tipo de tratamiento a instaurar, es la edad del paciente. Como se sabe, la densidad ósea de los pacientes con edad avanzada se encuentra disminuida lo que sumado al mecanismo lesional, se presentará o no una fractura de odontoides la que puede tener diferentes grados de desplazamientos y conminución (Baogui & Juwen, 2019; Fiani et al., 2021; Piña Esparza, 2021). Es tan relevante para los cirujanos este punto que una gran proporción de pacientes de edad avanzada y pacientes con comorbilidades que presentan fractura de odontoides, no se incluyeron en los ensayos controlados aleatorios (ECA) que comparan el tratamiento conservador y la cirugía para FO debido a los altos riesgos quirúrgicos. Por lo que existe un alto potencial de sesgo de selección porque los cirujanos tienden a seleccionar pacientes más sanos para la cirugía. Este sesgo en la literatura publicada, siempre debe tenerse en cuenta al evaluar los resultados informados después del tratamiento de las fracturas de odontoides en la población geriátrica (Lvov et al., 2021).

En lo que respecta a los tipos de tratamiento vemos que las formas de abordaje se dividen en dos grandes grupos, el tratamiento conservador y el quirúrgico. Dentro de esta última opción hay dos formas de abordaje: fijación anterior con tornillo y fijación posterior con tornillo. A continuación, se realiza una breve descripción de las tres formas de afrontar el tratamiento de las fracturas de odontoides.

Tratamiento conservador. Se basa en la utilización de diferentes dispositivos ortopédicos donde la finalidad es la estabilización e inmovilización de la columna cervical. Para ello hay en el mercado diversas herramientas como ser collarín rígido tipo Philadelphia y el inmovilizador occipito-esternomandibular (collarín SOMI), así como en algunos casos el halo-chaleco cervical o Halo Vest. Las Fracturas de Odontoides tipo I y III son generalmente de manejo conservador, las del tipo II son en su mayoría quirúrgicas según los criterios en cada caso. La

inmovilización con halo-chaleco se puede utilizar con éxito en pacientes menores de 50 años sin otros factores de riesgo conocidos de pseudoartrosis; sin embargo, los pacientes ≥ 50 años presentan tasas más altas de complicaciones y un riesgo significativo de falta en la consolidación con el tratamiento con halo-chaleco (Fiani et al., 2021; San Lee Ruiz et al., 2021).

Un meta análisis de 12 estudios (714 fracturas) que compararon el chaleco en Halo con la inmovilización con collar, identificó una tasa equivalente en la falta de consolidación entre los grupos tratados, pero las complicaciones se duplicaron en los pacientes tratados con chalecos Halo (Lvov et al., 2021). El Halo Vest en adultos mayores se asoció a complicaciones como neumonía e infarto del miocardio, por tanto, debe indicarse solo como último recurso. Si el paciente por sus comorbilidades o por indicación, debe ser manejado de forma conservadora, lo recomendable como opción es el collar rígido.

El manejo conservador no quirúrgico con collar cervical o Halo Vest comparado con el tratamiento quirúrgico, tiene altas tasas de no unión de la fractura (San Lee Ruiz y otros, 2021). Por ende, en estos casos está contraindicado el tratamiento conservador y es recomendado el tratamiento quirúrgico.

En efecto, las fracturas de odontoides tipo II en pacientes de 80 años o más se asocian con una morbilidad y mortalidad significativas, independientemente del tratamiento quirúrgico o conservador. Los resultados del tratamiento conservador tienen menos complicaciones que la reparación quirúrgica y, por lo tanto, a menudo son la opción preferida en los pacientes de 80 años o más. Se demostró que la inmovilización con halo-chaleco presenta un riesgo de mayor morbilidad y mortalidad, pero con peores resultados para la fijación con tornillo. La preferencia de tratamiento para pacientes ≥ 80 años es un collarín cervical (Fiani y otros, 2021).

A continuación, se describen algunas de las técnicas quirúrgicas más utilizadas:

Fijación anterior con tornillo. Una osteosíntesis de odontoides anterior es un tornillo que se coloca desde la cara antero inferior del cuerpo vertebral C2, en una trayectoria superior, y captura las apófisis odontoides fijándola en su lugar para permitir que se produzca la fusión ósea. Esta técnica permite una reducción lo más anatómica posible, y posee la ventaja de estabilización espinal inmediata, preservación

del movimiento de C1 y C2 y un retorno más rápido a las actividades normales de la vida diaria (Fiani y otros, 2021).

Para la realización de dicho procedimiento el paciente se ubica en posición supina, con tracción e hiperextensión del cuello, posteriormente se utilizan dos arcos en C de fluoroscopia para mostrar en tiempo real las imágenes de la fractura y estructuras adyacentes.

Indicación: la selección de los pacientes es fundamental en el éxito de la cirugía, donde no debe estar desplazado el odontoides y debe estar íntegro el ligamento transverso. Es la mejor opción para las FO de tipo II aguda, siendo muy útil en los subtipos IIA y IIB de Grauer (fracturas inestables), especialmente en pacientes adultos mayores. (Fiani et al., 2021; Piña Esparza, 2021).

Las contraindicaciones de esta técnica en lo que respecta al paciente son: cuello corto, cifosis cervical significativa, cifosis torácica concomitante, pecho deformado en barril, ruptura del ligamento transverso y osteopenia severa. En cuanto a la fractura en sí podemos destacar que está contraindicada si el trazo de fractura mira hacia abajo y anteriormente. Hay fracturas que no permiten la compresión interfragmentaria con uno o dos tornillos en donde se incluyen fracturas de odontoides tipo II con trazos de fractura oblicua anterior, fracturas conminutas o fracturas patológicas de la odontoides que parecen inadecuadas para la fijación anterior con tornillos. Sumado a esto, existen factores de riesgo adicionales para el fracaso quirúrgico en fijación anterior en donde se incluyen: el tiempo de la fractura después de la lesión de 6 meses o más, una brecha de fractura de >2 mm, desplazamiento de las apófisis odontoides de ≥ 6 mm y la angulación de $\geq 10^\circ$ (Fiani et al., 2021).

Complicaciones: subyacen en la no unión, dificultad en la técnica, fallo en la fijación de la fractura con tornillo fuera de sitio, necesidad de reintervención con cambio de abordaje quirúrgico, lesión neurológica, disfagia postoperatoria, disfonía postoperatoria y bronconeumonía.

Una revisión sistemática y un metaanálisis publicado en 2020 compararon los resultados de la fijación con un solo tornillo a través del borde anterior de la vértebra C2 con otras técnicas. Este estudio reunió un total de 83 artículos y reveló una ventaja significativa con la

fijación de un solo tornillo. La tasa de desprendimiento de tornillos C2 fue considerablemente mayor en los pacientes de edad avanzada que se sometieron a la fijación con dos tornillos especialmente con síntomas de osteoporosis. No se revela hasta el momento alguna otra correlación entre la fijación de un tornillo con la de dos tornillos y complicaciones relacionadas con los mismos Lvov et al., 2021).

Lvov y col. concluyeron que el desarrollo de complicaciones relacionadas con los tornillos no depende del método de fijación intraoperatoria de la cabeza, la selección del punto de entrada del implante para la fijación con tornillos de odontoides, el tipo de tornillos utilizados o la aplicación de instrumentos canulados (Fiani et al., 2021; Lvov et al., 2021).

Dentro de las variantes en este tipo de abordaje se ha encontrado en algunas publicaciones que el aumento adicional con cemento para la reparación de fracturas de odontoides anterior es un procedimiento factible y seguro en pacientes de edad avanzada con densidad ósea mineral reducido y se asoció con una tendencia hacia una mayor tasa de fusión ósea a mediano plazo y una menor tasa de cirugía de revisión. Es una estrategia de tratamiento que debe considerarse en el manejo de pacientes ancianos con fracturas de odontoides tipo IIB (Schwarz et al., 2018). Otra opción, es la utilización de una técnica mínimamente invasiva en la fijación de odontoides con tornillo anterior utilizando una aguja Jamshidi y fluoroscopia la cual es técnicamente fácil y que ha demostrado buenos resultados clínicos y radiológicos. Una de las principales ventajas es la corta curva de aprendizaje y la ejecución de los pasos, incluso con el uso de un solo arco en C durante el procedimiento. Otra ventaja es la disminución del tiempo operatorio con la reducción de la exposición a la radiación (Khattab et al., 2019). Desde luego, faltan ensayos y revisiones bibliográficas, pero parece ser una técnica esperanzadora.

Abordaje posterior e instrumentación cervical C1-C2. Es una técnica quirúrgica muy popular, tiene indicaciones específicas y posee alta tasa de fusión de la fractura en comparación con el abordaje anterior. Existen varias técnicas de abordaje posterior para C1-C2 con fusión o sin fusión, con tornillos y barras o con tornillos y alambre. Se coloca al paciente en posición prono con protección en puntos de apoyo del cuerpo, y se visualiza la fractura mediante el uso del fluoroscopio. Un punto importante

al momento de realizar el procedimiento es la cercanía de las arterias vertebrales, las cuales en caso de ser lesionadas podrían conducir a un final indeseable. A pesar de los excelentes resultados de unión, existen desventajas para el paciente como limitación de la movilidad en la rotación atlantoaxial, restricción de la flexión y extensión de la columna cervical. A los 3-6 meses del posoperatorio se valora el índice de discapacidad de cuello, el dolor y la rigidez postoperatoria del paciente.

La fusión atlantoaxial posterior proporciona un resultado quirúrgico superior en cuanto a la curación de la fractura y la necesidad de revisiones quirúrgicas (Shousha y otros, 2019).

Están indicadas para fracturas tipo II Anderson y D'Alonzo subtipo C de Grauer, fracturas conminutas, rotura concomitante del ligamento transverso, fracturas que no son reducibles o que no mantienen una alineación adecuada, y como procedimiento de rescate para casos en donde existe una cicatrización inadecuada después de un tratamiento conservador o fracaso de la Fijación Odontoidea Anterior (Fiani et al., 2021; Piña Esparza, 2021).

El desplazamiento de las apófisis odontoides de ≥ 6 mm y la angulación de $\geq 10^\circ$ son indicaciones para el tratamiento quirúrgico posterior (Fiani et al., 2021).

Por último, no queremos dejar de mencionar que los pacientes ancianos (≥ 60 años) sometidos a artrodesis posterior C1-C2 muestran tasas de fusión más altas en los países desarrollados en comparación con los pacientes que se sometieron a la fijación con tornillo de odontoides anterior (Baogui & Juwen, 2019). La estabilización posterior de fracturas inestables de odontoides tipo II en pacientes mayores de 90 años mediante navegación espinal guiada por TC según Issa y col. es un procedimiento seguro y efectivo con una baja tasa de complicaciones. A pesar de una tasa de comorbilidad muy alta en pacientes muy ancianos, se recomienda la cirugía en pacientes mayores de 90 años. Claramente los riesgos y beneficios deben discutirse con el paciente y los familiares (Issa et al., 2021).

Comparación de ambos abordajes quirúrgicos. Ambas técnicas quirúrgicas son útiles y tienen indicaciones específicas según las características de la fractura y el grupo etario. El abordaje anterior tiene sus puntos positivos con respecto al posterior como ser: movimiento preservado de la articulación atlantoaxial,

menor riesgo de dañar las arterias vertebrales, el tiempo quirúrgico es menor, requiere menor uso de morfina para el postoperatorio para lo cual la recuperación del paciente es más rápida en comparación con la fijación posterior. Los puntos negativos del mismo son la limitación en las indicaciones en comparación con el abordaje posterior y mayor riesgo de disfagia postoperatoria.

Entre los puntos positivos del abordaje posterior podemos destacar que no tiene tantas limitaciones como el abordaje anterior, por lo tanto está indicado cuando el desplazamiento del fragmento hacia anterior o posterior es mayor de 6 mm; cuando se presenta un desplazamiento mayor a 2 mm entre fragmentos; cuando falla el tratamiento primario conservador o la fijación con tornillo odontoideo anterior; cuando hay daño del ligamento transverso y hasta es posible el uso de este abordaje para pacientes mayores de 90 años, siempre y cuando el estado del paciente lo permita (Issa et al., 2021; Piña Esparza, 2021). No obstante, el punto negativo a destacar es la rigidez del movimiento, que produce discapacidad en el paciente y a su vez, se constata un aumento del riesgo de complicaciones, requiriendo mayores dosis de analgésicos para el manejo del dolor postoperatorio; sumado a esto posee un mayor riesgo de dañar la arteria vertebral.

Un punto importante a destacar es que las complicaciones relacionadas al abordaje quirúrgico tanto en la fijación anterior como posterior, o complicaciones relacionadas con los tornillos, según un metaanálisis publicado en 2020, el factor más importante y determinante es la habilidad y el nivel de experiencia del cirujano (Khattab et al., 2019; Lvov et al., 2021). Independientemente de la elección en el método de fijación hemos visto que la bibliografía expone que se opera menos de lo esperado, ya que generalmente la gran mayoría son pacientes con muchas comorbilidades (Lvov et al., 2021).

El tratamiento quirúrgico en los pacientes con fractura de odontoides con instrumentación posterior o tornillo interfragmentario anterior presenta mayor índice de éxito en su resolución, sin embargo, no modifica el índice de morbilidad asociada.

En lo que respecta al método de visualización hemos visto que todos los estudios examinados incluían tipos de visualización intraoperatoria. No se investigó sobre el método de visualización más empleado, sobre el uso o

la mala posición de los tornillos insertados bajo control de navegación. Sin embargo, la aplicación del sistema navegación implicaría una disminución en la exposición a la radiación con respecto a los rayos x y una precisión considerablemente mayor, lo que hace que la navegación sea la alternativa óptima para la fijación de fracturas odontoides (Lvov et al., 2021; Piña Esparza, 2021).

Sobre la no unión de las fracturas con los distintos tipos de tratamientos en la FO el desplazamiento de las apófisis odontoides de ≥ 6 mm y la angulación de $\geq 10^\circ$ se asociaron con una tasa más alta de pseudoartrosis mediante un tratamiento conservador. En nuestro análisis y búsqueda sobre la no unión, Lvov y col. revelaron que la edad de los pacientes es el punto más relevante. Ninguna otra característica de la técnica quirúrgica (por ejemplo, el tipo de tornillos, el número de tornillos, método de inserción de los tornillos) tuvo un impacto significativo en la tasa de no unión. La edad del paciente es por demás importante en la no unión de la fractura y no depende de la técnica fijación de odontoides con tornillo (Lvov et al., 2021). Las complicaciones se dan en las personas de edad avanzada en donde hay que tener presente siempre los beneficios frente a los riesgos, y tener en cuenta parámetros individuales y adicionales en cada caso, así como también el tipo de labor del paciente. Además de la edad, otros factores del paciente, como las comorbilidades y la dependencia funcional, la calidad ósea y, especialmente, el hábito corporal, pueden influir en la idoneidad médica para la cirugía y en el resultado postoperatorio, por lo que deben tenerse en cuenta al realizar una evaluación clínica para determinar el mejor enfoque de tratamiento para las fracturas de odontoides. En los pacientes con una densidad mineral ósea, una fuerza y un potencial de cicatrización significativamente reducidos, como se observa en los pacientes con osteoporosis grave, conseguir una fijación y una fusión adecuadas es un reto y se considera una contraindicación dada la elevada posibilidad de no unión (Fiani et al., 2021).

Limitaciones: si bien hemos hablado sobre el diagnóstico de las fracturas, no hemos puesto énfasis en la búsqueda sobre este punto para contrastar y evidenciar el mejor método diagnóstico, como también acerca de los métodos de visualización intraoperatoria. Por otro lado, pudimos evidenciar que existe bibliografía limitada, por lo que resultó difícil encontrar referencias que nos competa. También podemos manifestar, que no profundizamos acerca del

abordaje preferible en pacientes mayores de 80 años, lo cual creemos que es un punto a investigar. Al existir un sesgo de selección de pacientes para la realización de un tratamiento, no podemos asegurar que lo expuesto en esta revisión podría cambiar en publicaciones futuras.

CONCLUSIONES

A modo de conclusión en esta revisión bibliográfica se ha determinado que los métodos diagnósticos y terapéuticos han ido variando con el tiempo. Existe un aumento considerable en la incidencia de fracturas de odontoides en la población anciana no solo porque ha aumentado la esperanza de vida, sino también porque el perfeccionamiento y desarrollo de los métodos diagnósticos imagenológicos ha vuelto más eficaz la detección de fracturas de odontoides.

En consideración al tratamiento, si bien cada uno de ellos precisa de indicaciones específicas como tipo de fractura, clasificación, trazo de la fractura, desplazamientos, entre otros, los factores más importantes a la hora de elegir uno u otro, son la edad y las comorbilidades del paciente. Es tal la importancia que, independientemente de la elección del método de fijación, hemos visto que la bibliografía, en realidad expone que se opera menos de lo esperado, ya que generalmente la gran mayoría son pacientes con muchas comorbilidades. Por lo tanto, el tratamiento quirúrgico ha dado mejores resultados que la inmovilización y aun así no se opera por el propio estado del paciente. El tratamiento quirúrgico en pacientes con fractura de odontoides con instrumentación posterior o tornillo interfragmentario anterior, presentan un mayor índice de éxito en su resolución, sin embargo, no modifica el índice de morbimortalidad asociada ya que, los pacientes no se mueren por la cirugía sino por sus comorbilidades previas.

REFERENCIAS

- Baogui, L., & Juwen, C. (2019). Fusion rates for odontoid fracture after treatment by anterior odontoid screw versus posterior C1-C2 arthrodesis: a meta-analysis. *Archive of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 139, 1329-1337. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03164-0>
- Donnally, C., Trapana, E., Barnhil, S., Bondar, K., Rivera, S., Sheu, J., & Wang, M. (2019). The Most Influential Publications in Odontoid Fracture Management. *World Neurosurgery*, 123, 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.04.048>

- wneu.2018.11.205**
- Fiani, B., Doan, T., Covarrubias, C., Shield, J., Sekhon, M., & Rose, A. (2021). Determination and optimization of ideal patient candidacy for anterior odontoid screw fixation. *Surgical Neurology International*, 12(170). https://doi.org/10.25259/2FSNI_165_2021
- Fusion rates for odontoid fractures after treatment by anterior odontoid screw versus posterior C1-C2 arthrodesis: a meta-analysis. (2019). *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 139, 1329-1337. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03164-0>
- Issa, M., Kiening, K., Unterberg, A., & Moritz, S. (2021). Morbidity and Mortality in Patients over 90 Years of Age Following Posterior Stabilization for Acute Traumatic Odontoid Type II Fractures: A Retrospective Study with a Mean Follow-Up of Three Years. *Journal Clinical of Medicine*, 10(17). <https://doi.org/10.3390/jcm10173780>
- Khattab, M., Nageeb, A., Saeed, A., & Hawary, Y. (2019). A simple technique for easier anterior odontoid screw fixation. *British Journal of Neurosurgery*, 33(2), 135-139. <https://doi.org/10.1080/02688697.2018.1550191>
- Lvov, I., Grin, A., Talypov, A., Godlkov, I., Kordonskiy, A., Khushnazarov, U., Smirnov, V., & Krylov, V. (2021). The impact of Odontoid screw fixation techniques on screw-related complications and fusion rates: a systematic review and meta-analysis. *European Spin Journal*, 40, 475-497. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06501-9>
- Mujtaba, S., Helseth, E., Ronning, P., Mirzamo-hammadi, J., Harr, M., & Brommeland, T. (2020). Odontoid fracture: impact of age and comorbidities on surgical decision making. *BMC Surgery*, 20(236). <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00893-7>
- Piña Esparza, J. A. (2021). Fractura de odontoides: tratamiento, pronóstico y morbimortalidad asociada en un Hospital de Alta Concentración. *Orthotips*, 17(1), 18-24. <https://dx.doi.org/10.35366/99163>
- Radovanovic, I., Urquhart, J., Rasoulinejad, P., Gurr, K., & Siddiqi, F. (2017). Patterns of C-2 fracture in the elderly: comparison of etiology, treatment, and mortality among specific fracture types. *Journal of Neurosurgery*, 27(5), 494-500. <https://doi.org/10.3171/2017.3.SPINE161176>
- San Lee Ruiz, L., Araya Ramirez, E., & Gonzales Arrieta, D. E. (2021). Fractura de odontoides y tipos de tratamientos quirúrgicos. *Revista Medica Sinergia*, 6(1), e544. <https://doi.org/10.31434/rms.v6i1.544>
- Schwarz, F., Lawson, A., & Waschke, A. (2018). Cement-augmented anterior odontoid screw fixation in elderly patients with odontoid fracture. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 175, 144-148. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2018.11.005>
- Shousha, M., Alhashash, M., Allouch, H., & Boehm, H. (2019). Surgical treatment of type II odontoid fractures in elderly patients: a comparison of anterior odontoid screw fixation and posterior atlantoaxial fusion using the Magerl-Gallie technique. *European Spine Journal*. <https://doi.org/10.1007/s00586-019-05946-x>
- Tenny, S., & Varacallo, M. (29 de Septiembre de 2022). Odontoid Fracture. *Stat Pearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441956/>

BIOGRAFÍA

Franco Ezequiel Ponce

Estudiante del último año (6°) de la carrera de medicina. Becarios de pregrado beca Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Interuniversitario Nacional (EVC-CIN). Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

 <https://orcid.org/0000-0002-5357-7933>

Maria Agostina Maidana

Estudiante del último año (6°) de la carrera de medicina. Becarios de pregrado beca Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Interuniversitario Nacional (EVC-CIN). Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

 <https://orcid.org/0000-0001-9771-0014>

Demarchi Franco

Estudiante del último año (6°) de la carrera de medicina. Becarios de pregrado beca Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Interuniversitario Nacional (EVC-CIN). Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

 <https://orcid.org/0000-0002-7160-355X>

Rutke Alejandro

Estudiante del último año (6°) de la carrera de medicina. Becarios de pregrado beca Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Interuniversitario Nacional (EVC-CIN). Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

 <https://orcid.org/0000-0001-8184-9900>

Rosana Gerometta

Médica, Especialista en Docencia Universitaria, en Farmacología y en Oftalmología, Magister en Oftalmología y en Farmacología. Doctora de la UBA. Profesora Titular de Oftalmología UNNE. Investigadora CONICET (2011 2021), directora de proyectos de investigación y de extensión.

 <https://orcid.org/0000-0002-3980-3121>