

# Tratamiento de las fracturas de odontoides con halo-chaleco

J.S. Escala, R. Huguet, A. Marsol, J. Ballabriga y J. Giné

Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII. Tarragona. España.

**Objetivo.** El tratamiento de las fracturas de odontoides es controvertido, y no existe un único método terapéutico universalmente aceptado. El objetivo del presente trabajo es revisar retrospectivamente las fracturas de odontoides tratadas ortopédicamente con halo-chaleco.

**Material y método.** Se estudiaron retrospectivamente 18 pacientes que presentaron una fractura de odontoides y que fueron tratadas en el período 1987-2001 mediante halo-chaleco. La edad media fue de 38 años (rango 16-75 años). El seguimiento medio fue de 5 años (rango 1-15 años). El mecanismo lesional más frecuente fue, en 11 casos, el accidente de tráfico. Según la clasificación de Anderson y D'Alonzo, en 8 casos la fractura fue del tipo III y en 10 casos del tipo II. En todos los casos se realizó un estudio radiográfico estándar y mediante tomografía axial computarizada (TAC) (excepto en 3 casos). La consolidación se documentó mediante radiografía y tomografía simple (en algunos casos mediante TAC). Según la escala de Smiley-Webster, se evaluó: el dolor, la movilidad cervical, el retorno a la actividad y la situación neurológica.

**Resultados.** La tasa global de consolidación fue del 89% (16 casos). En 9 casos se obtuvieron resultados excelentes (50%); en 4, buenos (22,2%); en 3, regulares (16,6%); y en 2, malos (11,1%). Se obtuvieron buenos resultados en 6 casos de fracturas del tipo II (60%) y en 7 casos del tipo III (87,5%). En 7 casos se consiguió mejorar la reducción una media de 6 mm. En 2 casos el desplazamiento inicial hasta la consolidación aumentó 2 mm. Los malos resultados, por fracaso del tratamiento, precisaron de artrodesis cervical

posterior mediante la técnica de Brooks y Gallie (11,1%). En 2 de los cinco pacientes mayores de 60 años (40%) fracasó el tratamiento y se precisó de intervención quirúrgica para estabilizar la fractura. Entre las complicaciones más importantes destacaron 5 casos de aflojamiento del halo (27,7%), un caso de neuroma sensitivo y un caso de siringomielia postraumática secundaria.

**Conclusiones.** El tratamiento ortopédico con halo-chaleco nos ha permitido reducir y estabilizar la fractura de odontoides hasta la consolidación en el 89% de los casos, obteniendo un 66,5% de buenos resultados.

**Palabras clave:** *columna cervical, fractura de odontoides, halo-chaleco.*

## Halo-vest treatment of odontoid fractures

**Purpose.** Treatment of odontoid fractures is controversial and there is no single therapeutic method that is universally accepted. The purpose of this paper is to retrospectively review odontoid fractures treated orthopedically with a halo-vest.

**Materials and methods.** Eighteen patients were retrospectively studied who presented with an odontoid fracture; fractures were treated between 1987 and 2001 by means of a halo vest.

Mean age was 38 years (range 16-75 years). Mean follow-up was 5 years (range: 1-15 years). The most usual mechanism of injury (11 cases) was a road accident. Eight of the fractures were type III and 3 were type II according to Anderson and D'Alonzo's classification.

In all cases but three, a standard and CT-scan imaging study was performed. Incorporation was documented by means of plain x-rays and tomographs (in some cases CT-scans were used). Pain, cervical mobility, return to previous activities and neurological status were assessed using the Smiley-Webster scale.

**Results.** Global incorporation rate was 89% (16 cases). In 9 cases (50%) results were excellent, in 4 (22%) they were

### Correspondencia:

J.S. Escala Arnaou.  
Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII.  
C/ Doctor Mallafre i Guasch, 4.  
43007 Tarragona. España.  
Correo electrónico: jsescalaarnau@hotmail.com

Recibido: enero de 2005.

Aceptado: enero de 2006.

good, in 3 (16.6%) they were fair and in 2 (11%) poor. Results were good in 6 cases of type II fractures (60%) and 7 cases of type III fractures (87.5%). In 7 cases it was possible to improve reduction by an average 6 mm. In two cases, initial displacement until incorporation increased by 2 mm. Poor results (11.1%) resulted from treatment failure and required a posterior cervical arthrodesis performed with Brooks and Gallie's technique. In 2 of the 5 patients over 60 (40%), treatment failed and a surgical procedure was required to stabilize the fracture. The most significant complications were 5 cases of halo loosening (27.7%), one case of a sensory nerve neuroma and one case of secondary post-traumatic syringomyelia.

**Conclusions.** Orthopedic treatment with a halo-vest allowed us to reduce and stabilize odontoid fractures up to incorporation in 89% of cases, with 66.5% of good results.

**Key words:** *cervical spine, odontoid fracture, halo-vest.*

Las fracturas de odontoides no son infrecuentes, y su incidencia oscila, según las series, entre el 7 y el 20% de todas las fracturas cervicales<sup>1-4</sup>. Son fracturas que presentan un elevado riesgo de lesión medular y frecuentemente existen lesiones viscerales asociadas. Algunos pacientes no sobreviven al traumatismo inicial, por lo que la prevalencia real es desconocida.

Las fracturas de odontoides son las más frecuentes de la columna cervical en los pacientes mayores de 70 años; en los mayores de 80 años son de las más frecuentes de toda la columna<sup>1-3</sup>.

La clasificación de las fracturas de odontoides de Anderson y D'Alonzo tiene básicamente dos limitaciones<sup>5</sup>. La primera es que no permite distinguir claramente entre las fracturas del tipo II y las del tipo III. La segunda es que, debido a los diversos patrones de fractura tipo II, ésta no orienta al tratamiento definitivo. Grauer et al<sup>6</sup> han descrito recientemente una subclasificación en las fracturas del tipo II que son útiles para el tratamiento definitivo.

Las fracturas del tipo II de Anderson y D'Alonzo<sup>5</sup> son aproximadamente el 70% de las fracturas de odontoides. El índice de pseudoartrosis oscila según las series entre el 2,4 y el 82%. Las posibles causas son el mecanismo lesional, el tipo de fractura, la vascularización precaria, el desplazamiento y la diastasis inicial, el exceso de tracción y la edad del paciente. Los accidentes de tráfico son responsables del 62% de estas fracturas y un 35% son debidas a caídas casuales<sup>3-5</sup>.

El tratamiento se basa en tres principios básicos: el diagnóstico precoz, la reducción de la fractura y la estabilización que permite la consolidación. El tratamiento de elección para las fracturas tipo II está constantemente sujeto a

controversia. Numerosos métodos de tratamiento intentan mantener y alinear la fractura hasta la consolidación. Estos son: las ortesis cervicales, la Minerva cervico-torácica, el halo-chaleco torácico, la fusión cervical posterior y la osteosíntesis anterior precoz<sup>6</sup>. Algunos estudios recomiendan la inmovilización inicial para todos los pacientes (reservando la cirugía para los casos que no consolidan después de 3 a 6 meses de tratamiento); sin embargo, otra opción válida es la reducción y osteosíntesis directa en la fase aguda. Otros autores recomiendan la fusión en pacientes de edad avanzada que presentan fracturas con desplazamiento y angulación considerables<sup>1-4,6</sup>.

El objetivo del presente trabajo es el estudio de los resultados obtenidos en el tratamiento de 18 fracturas de odontoides mediante la utilización del halo-chaleco.

## MATERIAL Y MÉTODO

En el período 1987-2001 se trataron 22 pacientes que presentaron fracturas de odontoides, la edad media fue de 38 años (rango 16-76 años). Todos los casos se trataron inicialmente con la inmovilización mediante tracción y la reducción con halo craneal. Posteriormente se colocó un halo-chaleco. Se excluyeron 4 casos de la serie: un caso de tetraplejía completa que fue intervenido de entrada, en un caso se perdió el seguimiento y en dos casos los pacientes fallecieron por procesos intercurrentes (enfermedades pulmonares crónicas). Se consiguió realizar la revisión de 18 pacientes (9 mujeres y 9 hombres). El seguimiento medio fue de 5 años (1-15 años). Cuatro casos se revisaron con un seguimiento mínimo de 10 años y otros tres de 3 años. En 10 casos se realizó una entrevista y evaluación clínica personal del paciente en la consulta. En los 8 casos restantes se evaluaron los datos existentes en la historia clínica (tabla 1).

El mecanismo lesional fue en 11 casos un accidente de tráfico, en 6 casos accidentes casuales y en un caso una precipitación. Siete casos presentaron un traumatismo craneoencefálico leve. En 4 casos se documentaron lesiones cervicales asociadas (un caso de fractura con afectación de las masas laterales del atlas, un caso de fractura de Jefferson, una fractura de C4-C5 y un caso de fractura conminuta del cuerpo de C2). Tres casos presentaron una lesión neurológica inicial (2 casos de shock medular recuperado en 5 minutos y un caso de monoparesia en la extremidad superior).

Según la clasificación de Anderson y D'Alonzo, en 8 casos la fractura fue del tipo III y en 10 casos del tipo II<sup>5</sup>. No se documentó ningún caso de fractura del tipo I. En 13 casos la fractura estaba desplazada y en 5 no se observó inicialmente desplazamiento alguno. En 7 casos existía un desplazamiento posterior y en 6 un desplazamiento anterior. En 5 casos se observó un componente rotacional aso-

Tabla 1. Relación de casos

	Edad	Sexo	Seguimiento	Mecanismo	Cervical	TCE	NRL	Tipo
Caso 1	15 años	Varón	15 años	Tráfico			Sí	III
Caso 2	61 años	Varón	8 meses	Casual		Sí		II
Caso 3	30 años	Varón	9 meses	Tráfico		Sí		II
Caso 4	69 años	Mujer	1 año	Casual		Sí	Sí	II
Caso 5	49 años	Mujer	14 años	Tráfico				III
Caso 6	65 años	Varón	13 años	Tráfico	Sí			II
Caso 7	47 años	Mujer	8 meses	Precipitación	Sí	Sí		II
Caso 8	19 años	Mujer	1 año	Tráfico				II
Caso 9	23 años	Varón	1 año 4 meses	Tráfico				III
Caso 10	16 años	Mujer	10 años	Casual		Sí		III
Caso 11	20 años	Varón	5 años 6 meses	Casual	Sí		Sí	II
Caso 12	19 años	Varón	2 años 2 meses	Casual		Sí		III
Caso 13	41 años	Mujer	4 años 6 meses	Tráfico				III
Caso 14	75 años	Mujer	12 años	Casual				II
Caso 15	24 años	Varón	3 años	Tráfico		Sí		III
Caso 16	70 años	Mujer	1 año	Tráfico				II
Caso 17	49 años	Mujer	1 año	Tráfico				III
Caso 18	30 años	Varón	1 año	Tráfico	Sí			II

NRL: lesión neurológica inicial; TCE: traumatismo craneoencefálico.

ciado. En 9 pacientes el desplazamiento inicial fue superior a 5 mm (en 4 casos superior a 8 mm) y en 4 menor de 4 mm. En todos los casos se realizó inicialmente un estudio radiográfico estándar (proyección de frente, de perfil y transoral) y una tomografía axial computarizada (TAC) (excepto en 3 casos).

Se colocó el halo craneal y se aumentó la tracción progresivamente (sin exceder los 3 kg) hasta conseguir la reducción. Se prestó especial atención para evitar la diastasis del foco. El período de tracción con halo antes de la colocación del chaleco fue de 15 días (rango: 4-25 días). La duración media del ingreso hospitalario fue de 25 días (rango: 7-60 días). En todos los casos se colocó un chaleco ortopédico, exceptuando dos casos en los que se utilizó un chaleco de yeso. El tratamiento se prolongó o bien hasta la consolidación de la fractura; o bien hasta el aflojamiento o intolerancia del halo que obligó a la retirada del mismo. La consolidación de la fractura se documentó mediante radiografía simple de perfil al apreciar el paso de trabéculas óseas a través del foco y la ausencia de desplazamiento en las radiografías funcionales<sup>7,8</sup>. Para definir la pseudoartrosis se utilizaron los criterios radiográficos propuestos por Schatzker<sup>9</sup>, que incluyen: a) el defecto óseo con esclerosis de ambos fragmentos, b) el defecto con reabsorción del foco, c) el defecto con pérdida de continuidad cortical y d) la movilidad del foco en radiografías dinámicas.

En un caso se recolocó el chaleco al apreciarse el desplazamiento de la fractura tras la colocación del mismo. La duración media del tratamiento con halo-chaleco fue de 2 meses y una semana (mínimo 1 mes-máximo 3,5 meses). En la gran mayoría de los casos se colocó una ortesis del tipo SOMI (soporte occípito-mentoniano internacional) durante uno o dos meses tras la retirada del halo.

## RESULTADOS

Dieciséis pacientes fueron revisados hasta la consolidación de la fractura. Según el tipo de fractura, con este tratamiento se consiguió la consolidación del 100% de las fracturas del tipo III, obteniendo un 87,5% de buenos resultados. En las fracturas del tipo II se alcanzó la consolidación en el 80% de las fracturas, con un 60% de buenos resultados.

Los 5 casos sin desplazamiento consolidaron *in situ*, al igual que dos casos con desplazamiento de 2 mm. En 7 pacientes se consiguió reducir completamente el desplazamiento inicial. El desplazamiento final tras la consolidación fue inferior a 3 mm en 7 casos, de 3-5 mm en 3 y superior a 5 mm en 1 caso. En 7 casos se consiguió mejorar la reducción una media de 6 mm (siendo el desplazamiento final medio de 2 mm) y en dos casos aumentó 2 mm el desplazamiento inicial hasta la consolidación (figs. 1 y 2 y tabla 2).

En cuanto a la evaluación del estado neurológico, dos pacientes presentaron shock medular inicial de 5 minutos de duración con recuperación completa. Un caso con desplazamiento posterior inicial de 15 mm (que se redujo a 2 mm) y que presentó una monoparesia inicial evolucionó hacia una siringomielia postraumática secundaria diagnosticada por resonancia magnética. Otro caso de monoparesia mejoró neurológicamente sin secuelas.

Los resultados se analizaron según la escala de dolor (cotación 0-5)<sup>10</sup> (tabla 3). Se realizó una valoración funcional según la Escala de Smiley-Webster que valora el dolor, el balance articular, la situación neurológica y el retorno a las actividades de la vida cotidiana<sup>10</sup> (tabla 4). Nueve casos de los 16 que consolidaron con el halo-chaleco obtuvieron un resultado excelente (44,5%), 4 bueno (22,2%) y 3 regular (16,6%).



**Figura 1.** Varón de 15 años con fractura de odontoides tipo III. (A) Radiografía de perfil inicial con desplazamiento posterior de 9 mm. (B) Radiografía de perfil a los 15 años.



**Figura 2.** Mujer de 48 años con fractura de odontoides tipo III. (A) Radiografía de perfil inicial con desplazamiento anterior de 9 mm. (B) Radiografía de perfil a los 14 años.

**Tabla 2.** Evaluación radiográfica (desplazamientos inicial y final) y resultados

	Dirección	Inicial	Final	Resultado	Complicaciones
Caso 1	Posterior	9 mm	3 mm	Excelente	Aflojamiento
Caso 2	Posterior	7 mm	IQ	Malo	
Caso 3	Posterior-rotación	7 mm	4 mm	Excelente	
Caso 4	Posterior	15 mm	2 mm	Regular	Siringomielia
Caso 5	Anterior	9 mm	2 mm	Excelente	Cicatriz queloidea
Caso 6	Anterior-rotación	2 mm	4 mm	Bueno	
Caso 7	Posterior-rotación	7 mm	2 mm	Bueno	Aflojamiento
Caso 8	-	-	-	Excelente	
Caso 9	Anterior-rotación	6 mm	4 mm	Bueno	
Caso 10	Anterior-rotación	5 mm	7 mm	Excelente	
Caso 11	-	-	-	Excelente	
Caso 12	Anterior	8 mm	2 mm	Excelente	
Caso 13	Anterior	2 mm	2 mm	Bueno	Aflojamiento
Caso 14	Posterior	2 mm	IQ	Malo	
Caso 15	-	-	-	Excelente	Aflojamiento
Caso 16	-	-	-	Regular	Neuroma
Caso 17	Posterior	2 mm	2 mm	Regular	Aflojamiento
Caso 18	-	-	-	Excelente	

IQ: intervención quirúrgica.

**Tabla 3.** Escala del dolor (0-5)<sup>10</sup>

0	No dolor
1	Dolor mínimo ocasional, no precisa medicación
2	Dolor moderado ocasional, mediación ocasional, no impide actividad cotidiana
3	Dolor moderado con leve modificación de la actividad laboral y cotidiana
4	Dolor moderado o severo, mediación crónica, cambios significativos en la actividad
5	Dolor constante, severo, incapacitante

Según el tipo de fractura, todas las fracturas del tipo III consolidaron y el 87,5% obtuvo buenos resultados; mientras que la tasa de consolidación de las del tipo II fue del 80% y sólo el 60% obtuvo un resultado satisfactorio.

En cuanto a la edad, de los 5 casos de más de 60 años, dos precisaron de estabilización quirúrgica mediante acceso posterior, un caso obtuvo un buen resultado y en 2 casos el resultado fue regular. Dos de los pacientes excluidos de esta serie fallecieron antes del año.

De los 4 casos con fracturas cervicales asociadas, en 2 casos se obtuvieron excelentes y buenos resultados respectivamente.

La tasa global de consolidación fue del 89% (16 de 18 casos). En dos fracasó el tratamiento ortopédico al observarse la inestabilidad de la fractura tras la colocación del chaleco. Esto obligó a la artrodesis cervical posterior C1-C2 según la técnica de Brooks y Gallie (fig. 3).

Las complicaciones fueron: 5 casos de aflojamiento de los tornillos, un caso de neuroma frontal, un caso de cicatriz queloidea y un caso de siringomielia postraumática (sin traducción neurológica).

## DISCUSIÓN

Las variables que condicionan la consolidación de las fracturas de odontoides son múltiples, aunque destaca primordialmente la localización de la fractura. Las fracturas tipo I son lesiones por avulsión. Las del tipo II son las más frecuentes y las más problemáticas porque tienen un alto índice de pseudoartrosis. Las del tipo III presentan un elevado potencial de consolidación al localizarse en hueso esponjoso. Otras variables que influyen en el pronóstico de la fractura son: la dirección y la magnitud del desplazamiento, el tipo de tratamiento inicial, la edad del paciente y la demora en el diagnóstico<sup>5,9,11,12</sup>.

**Tabla 4.** Escala de valoración funcional de Smiley-Webster (1-4)<sup>10</sup>

	Dolor	Movilidad	Retorno actividad	Neurológico
1. Excelente	No dolor	Normal	Completo	Intacto
2. Bueno	Ocasional	Disminuida	Disminuida	Intacto
3. Regular	Moderado	Muy afectada	Muy afectada	Ligero
4. Malo	Significativo	Muy afectada	Incapacidad	Catastrófico



**Figura 3.** Varón de 61 años con fractura de odontoides tipo II. (A) Radiografía de perfil inicial con desplazamiento posterior de 7 mm. (B) Radiografía de perfil tras reducción y halo-chaleco. (C) Inestabilidad del foco de fractura con el halo-chaleco. (D) Radiografía de frente transoral posoperatoria. (E) Radiografía de perfil posoperatoria.

La distribución por edades de las fracturas de odontoides de esta serie coincide con lo publicado en la literatura. Se han observado dos picos de incidencia; uno en pacientes de menos de 30 años (9 casos) y otro en mayores de 60 años (7 casos). Müller et al<sup>1</sup>, Pepin et al<sup>13</sup> y Ryan et al<sup>14</sup> señalan un pico de incidencia de las fracturas de odontoides en la tercera y en la novena década de la vida.

En el presente trabajo, todas las fracturas de odontoides en pacientes jóvenes se produjeron como consecuencia de accidentes de tráfico. Estos resultados coinciden con los de las series revisadas<sup>1-3,7</sup>. Estos refieren que las fracturas en los jóvenes se producen en accidentes por alta energía y habitualmente presentan lesiones asociadas, mientras que en los ancianos los mecanismos lesionales son de baja energía y con pocas lesiones asociadas<sup>13,15-17</sup>. En esta serie, se han encontrado 2 casos de fracturas de atlas asociadas a fracturas de odontoides. Pina et al<sup>8</sup> recogen 5 casos; mientras que Anderson y D'Alonzo<sup>5</sup> tienen un caso de un total de 60 fracturas de odontoides.

Doherty et al<sup>16</sup> demuestran que las fracturas tipo II se producen por fuerzas de extensión e inclinación lateral, mientras que las del tipo III se deben a extensión pura. El mecanismo lesional en ancianos suele ser el traumatismo anterior con hiperextensión cervical.

En todos los pacientes ancianos (excepto un caso sin desplazar) las fracturas han presentado un desplazamiento posterior, llegando en un caso a los 15 mm. Sin embargo, en los jóvenes ha predominado el desplazamiento anterior (6 casos de 14) y en 4 casos no ha existido desplazamiento alguno. Estos resultados son comparables a los presentados por Bednar et al<sup>15</sup> y Pepin et al<sup>13</sup>. En el presente trabajo no se han encontrado diferencias en cuanto a las lesiones neurológicas asociadas, éstas oscilan según las series entre el 3 y el 25%<sup>1,3,18,19</sup>.

En esta serie, los pacientes mayores de 60 años han obtenido los peores resultados clínicos y funcionales. Dos casos precisaron de una intervención quirúrgica (por fracaso del tratamiento) para estabilizar la fractura, dos casos obtuvieron un resultado regular y un caso fue considerado como bueno. En estos pacientes se ha observado mayor morbilidad con la utilización del halo y el resultado obtenido, sobre todo en fracturas tipo II, ha sido peor. Estos resultados son comparables a los publicados en otras series<sup>2,3,7,10,13</sup>.

En cuanto al tratamiento ideal, Pepin et al<sup>13</sup>, en un estudio retrospectivo realizado en 19 pacientes mayores de 60 años, aconsejan el tratamiento conservador en los pacientes sedentarios. Sin embargo, Bednar et al<sup>15</sup>, en un estudio prospectivo, concluyen que el tratamiento agresivo inicial puede disminuir significativamente la mortalidad intrahospitalaria.

La revisión de la literatura indica que las fracturas del tipo I y III se pueden tratar con métodos conservadores<sup>5,13</sup>. La controversia está servida en el tratamiento de las fracturas del tipo II. La tasa de consolidación en este tipo de fracturas oscila según las series del 0 al 89% (D'Alonzo et al<sup>5</sup>

un 74%, Althoff et al<sup>20</sup> un 69%, Apuzzo et al<sup>11</sup> un 33%, Belmonte et al<sup>7</sup> un 82%, Clark y White<sup>12</sup> un 32%, Traynelis et al<sup>18</sup> un 70%)<sup>4,7,10,13,14,16</sup>.

Schatzker et al<sup>9</sup> definen los factores pronósticos válidos para rechazar el halo-chaleco como tratamiento: la reabsorción de los fragmentos, la inestabilidad demostrada en las radiografías dinámicas y la ausencia de continuidad en las corticales. Diversos trabajos coinciden en recomendar un tratamiento quirúrgico en las fracturas tipo II, en pacientes de más de 40 años, con desplazamiento superior a 6 mm, con angulación superior a 10° y en las fracturas inestables, debido a que presentan dificultades para la consolidación<sup>11,16,17,20</sup>. Abanco et al<sup>21</sup> consideran que el atornillado directo de la odontoides por vía anterior según la técnica de Böhler es el tratamiento de elección para las fracturas del tipo II, bien con el trazo de fractura transversal, o bien con el trazo oblicuo hacia abajo y atrás. Sin embargo, existe mayor consenso en cuanto a la conveniencia del tratamiento ortopédico con halo-chaleco en la mayoría de las fracturas tipo III<sup>22-27</sup>.

En esta serie, la tasa de complicaciones inherentes al tratamiento con halo-chaleco observada es del 37% (7 casos), similar a la serie de Pepin et al<sup>13</sup>. El halo presenta complicaciones como son el aflojamiento de los tornillos, la infección, las zonas de decúbito, la disfagia y los neuromas dolorosos<sup>28</sup>. Sin embargo, en la serie de Belmonte et al<sup>7</sup> el halo ha sido tolerado aceptablemente, incluso en los pacientes de edad avanzada. La morbilidad de este tratamiento oscila según las series entre el 0-3,7%<sup>19,29</sup>. En 5 pacientes las complicaciones se han debido a un aflojamiento precoz del halo, en éstos se optó por la colocación de una ortesis tipo SOMI hasta la consolidación. En dos pacientes mayores de 60 años y con fracturas del tipo II se observó la inestabilidad de la fractura tras la colocación del chaleco y se optó por la artrodesis cervical posterior C1-C2.

Gracia y Calatayud<sup>30</sup> recogen un caso de complicación atípica tras fractura de odontoides tipo III que pasó desapercibida produciendo una compresión subaguda del espacio subaracnoideo medular anterior, manifestándose clínicamente a los 2 meses de la lesión por un cuadro de hidrocefalia obstructiva y mielopatía.

Tras el análisis de los resultados, observamos que el tratamiento de las fracturas de odontoides con halo-chaleco nos ha proporcionado un alto grado de estabilidad y una inmovilización rígida suficientes para conseguir la consolidación en un gran número de casos<sup>7</sup>. Sin embargo, éste precisa de al menos 3 meses de restricción en las actividades de la vida diaria, imposibilidad de incorporación laboral y una mayor morbilidad en ancianos; en resumen, una disminución en la calidad de vida.

Por todo ello, nos planteamos considerar las diversas opciones terapéuticas (a ser posible la osteosíntesis); según las características de la fractura, la edad y la situación clínica del paciente. Sin embargo, consideramos que la reducción y estabilización inicial con halo en las fracturas tipo III

(especialmente en pacientes jóvenes) nos ha proporcionado una elevada tasa de consolidación obteniendo buenos resultados funcionales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Müller EJ, Wick M, Russe O, Muhr G. Management of odontoid fractures in the elderly. *Eur Spine J.* 1999;8:360-5.
2. Hart R, Saterbak A, Rapp T, Clark C. Noperative management of dens nonunion in elderly patients without myelopathy. *Spine.* 2000;25:1339-43.
3. Vieweg U, Schultheib R. A review of halo vest treatment of upper cervical spine injuries. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001;121:50-5.
4. Korres DS. Fracturas de la segunda vértebra cervical. *Rev Ortop Traumatol.* 2001;5:354-5.
5. Anderson LD, D'Alonzo RT. Fracture of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56-A:1663-74.
6. Grauer JN, Shafi B, Hilibrand AS, Harrop JS, Kwon BK, Beiner JM, et al. Proposal of a modified, treatment-oriented classification of odontoid fractures. *The Spine Journal.* 2005;5:123-9.
7. Belmonte CP, Bas T, Boronat J, Puchol E, Vilar R. Fracturas de la apófisis odontoides. Estudio y valoración del tratamiento conservador. *Rev Ortop Traumatol.* 1994;2:146-51.
8. Pina Medina A, Lozano Requena JA, Boronat Pérez J. Fracturas de atlas asociadas con fractura de odontoides. *Rev Ortop Traumatol.* 1992;5:540-7.
9. Schatzker J, Rorabeck CH, Waddell M. Fractures of the dens. An analysis of thirty-seven cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1971;53-B:392-405.
10. Seybold EA, Bayley JC. Functional outcome of surgically and conservative managed dens fractures. *Spine.* 1998;23:1837-46.
11. Apuzzo M, Heiden J, Weiss M, Ackerson T. Acute fractures of the odontoid process. *J Neurosurg.* 1978;48:85-91.
12. Clark C, White A. Fractures of the dens: A multicenter study. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67-A:1340-8.
13. Pepin JW, Bourne RB, Hawkins RJ. Odontoid fractures, with special reference to the elderly patient. *Clin Orthop.* 1985;193:178-83.
14. Ryan MD, Henderson JJ. The epidemiology of fractures and fracture-dislocations of the cervical spine. *Injury.* 1992;23:38-40.
15. Bednar DA, Parikh J, Hummel J. Management of type II odontoid process fractures in geriatric patients: a prospective study of sequential cohorts with attention to survivorship. *J Spinal Disord.* 1995;8:166-9.
16. Doherty BJ, Heggeness MH, Esses SI. A biomechanical study of odontoid fractures and fracture fixation. *Spine.* 1993;18:178-84.
17. Ryan MD, Taylor TKF. Odontoid fractures in the elderly. *J Spinal Disord.* 1993;6:397-401.
18. Traynelis VC. Evidence-based management of type II odontoid fractures. *Clin Neurosurg.* 1997;44:41-9.
19. Anderson PA, Budorick TE, Esaton KB, Henley MB, Saliccioli GG. Failure of halo vest to prevent in vivo motion in patients with injured cervical spines. *Spine.* 1991;16:S501-5.
20. Althoff B, Bardholm H. Fractures of the odontoid process. An experimental and clinical study. *Acta Orthop Scand.* 1979;177:1-8.
21. Abancó Sors J, Ros Montfort E, Llorens Busquets J. Atornillado directo de la odontoides según la técnica de Böhler. *Rev Ortop Traumatol.* 1992;40:289-92.
22. Schweigel JF. Halo-thoracic brace management of odontoid fractures. *Spine.* 1979;4:192-4.
23. Chiba K, Fujimura Y, Toyama Y, Fujii E, Nakanishi T, Hirabayashi K. Treatment protocol for fractures of the odontoid process. *J Spinal Disord.* 1996;9:267-76.
24. Chutkan NB, King A, Harris MB. Odontoid fractures: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997;5:199-204.
25. Lennarson P, Mostafavi H, Traynelis VC, Walters BC. Management of type II dens fractures. *Spine.* 2000;25:1234-7.
26. Polin RS, Szabo T, Bogaev CA, Replogle RE, Jane JA. Non operative management of types II and III odontoid fractures: The Philadelphia collar versus halo vest. *Neurosurgery.* 1996;38:450-7.
27. Hähnle UR, Wisniewski TF, Craig JB. Shear fractures through the body of the axis vertebra. *Spine.* 1999;24:2278-81.
28. Harrop JS, Vaccaro A, Przybylski GJ. Acute respiratory compromise associated with flexed cervical traction after C2 fractures. *Spine.* 2001;26:E50-4.
29. Glaser JA, Whitehill R, Stamp WG, Jane JA. Complications associated with the halo vest. A review of 265 cases. *J Neurosurg.* 1986;65:762-9.
30. Gracia Rodríguez I, Calatayud Pérez V. Hidrocefalia obstructiva como complicación tardía de una fractura-luxación de odontoides. *Rev Ortop Traumatol.* 1994;2:160-3.

**Conflicto de intereses.** Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.