
Artículo

77

A. L. Rodríguez Fernández

Fractura de la apófisis odontoides en un latigazo cervical: a propósito de un caso

Fracture of the odontoid apophysis in a neck whiplash: based on one case

Fisioterapeuta. Profesor colaborador del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad San Pablo-CEU. Madrid.

Correspondencia:
Angel Luis Rodríguez Fernández
San Sebastián, 4, 3.^o 3
28902 Getafe (Madrid)

RESUMEN

Debido a la gran incidencia de accidentes de tráfico son muchos los pacientes que acuden a las consultas de Fisioterapia con síndromes por latigazo cervical. Se estima que su incidencia en las sociedades occidentales es del 1%.

Aunque las lesiones derivadas de un latigazo cervical se intuyen más o menos bien, estudiando el posible mecanismo lesional, hay dificultades para conocer cuál es el alcance exacto de las lesiones en el individuo.

En este sentido los experimentos con animales, cadáveres, preparados anatómicos, voluntarios o maniquíes han ido poco a poco esclareciendo ciertas dudas respecto a la biomecánica del latigazo cervical: tiempos de reacción muscular, períodos de producción lesionales, resistencia de ciertas estructuras, etc., quedando aún un gran camino por recorrer.

Es importante tener en cuenta que estos síndromes por latigazo cervical pueden enmascarar lesiones con un grave riesgo potencial para la integridad medular.

ABSTRACT

Due to the great incidence of traffic accidents, there are a lot of patients who come for physical therapy with cervical whiplash syndrome. It is estimated that its incidence in west society is about 1 / 1.000.

Although cervical whiplash injuries can more or less be easily detected, by studying the possible injury mechanism, there are some difficulties to know the exact level of harm in each individual.

In this sense, experiments with animals, corpses, anatomical preparations, volunteers or dummies have gradually been making certain doubts clear concerning cervical whiplash biomechanic: time of muscular reaction, periods of injury production, resistance of certain structures, etc. However there is still a long way ahead.

It is important to realize that those syndromes by cervical whiplash may hide some injuries, which might be a potential risk for medullar integrity. Among them, we could face the fracture of the odontoid process of the axis. The aim of this article is to give some light on the mechanism of the production of these injuries

- Entre ellas encontramos la fractura de la apófisis odontoides del axis.

Se intenta esclarecer el mecanismo de producción de estas lesiones en el ámbito del latigazo cervical y se explica un caso clínico en el que la lesión se encontró en un Servicio de Fisioterapia. Destaca, pues, la importancia del acceso del fisioterapeuta a la historia clínica del paciente y a las pruebas complementarias realizadas, pudiendo colaborar en la elaboración de un diagnóstico correcto y ayudando así al médico. También se incide en la importancia del tratamiento durante el período de inmovilización y de la facilitación neuromuscular propioceptiva.

PALABRAS CLAVE

Síndrome por latigazo cervical; Fisioterapia; Fractura de la apófisis odontoides del axis; Facilitación neuromuscular propioceptiva.

INTRODUCCIÓN

Fue Crowe en 1928 el primero en referirse con el nombre *cervical whiplash* al mecanismo de lesión cervical producido en pilotos de aviación (1-3). En 1945, Davis lo utilizó para referirse al mismo mecanismo en casos de colisiones traseras en automóviles (3). Hoy día podemos decir que el mecanismo lesional por latigazo cervical (*cervical whiplash*) es casi exclusivo de los accidentes de tráfico.

En general se estima una incidencia del 1% en las sociedades occidentales (3, 4). En sendos estudios epidemiológicos referidos a los accidentados de tráfico de las comunidades autónomas españolas, Díaz y Herreros (3, 5) hallaron una incidencia de lesiones cervicales del 15,1 y 15,9%, respectivamente, refiriéndose el primero sólo a casos de esguince cervical.

De 308 automovilistas de la serie de Herreros, el 35,7% tuvo lesión en la columna cervical, siendo ésta la más frecuente. De las lesiones cervicales, el 84,2% fueron denominadas esguinces cervicales y

concerning cervical whiplash and to explain a clinical case, which was found out during a physical therapy treatment.

It is of the utmost importance the access of the physiotherapist to the clinical history of patients and to the complementary tests on them. Therefore he would be able to collaborate with doctors in producing a right diagnosis. It is also considered relevant the importance of the treatment during the period of immobility and of the proprioceptive neuromuscular facilitation.

KEY WORDS

Cervical whiplash syndrome; Physical therapy; Fracture of the odontoid process of the axis; Proprioceptive neuromuscular facilitation.

el 15,8% restante fueron fracturas (2,5% del total del estudio).

Debido al gran número de accidentes de circulación de la actualidad es fácil pensar que estas lesiones resultan frecuentes en las consultas de Fisioterapia. Lo que no ocurre con tanta frecuencia es que tengamos un paciente con una fractura vertebral tan grave potencialmente como la de la apófisis odontoides y que halla pasado inadvertida.

En este trabajo se pretende ofrecer una revisión del latigazo cervical en general y de este tipo de fracturas en particular a propósito de un caso infrecuente cuya historia también se desarrolla.

DEFINICIÓN DE LATIGAZO CERVICAL

En general los autores coinciden en diferenciar un mecanismo lesional (*cervical whiplash*) y las lesiones secundarias a éste (*whiplash injuries*). Lo que no parece tan claro en las definiciones dadas es qué mecanismo y qué lesiones incluir en los términos arriba señalados.

Así pues, hay autores que se refieren exclusivamente al mecanismo por colisión trasera, obviando las colisiones anterior y lateral que también pueden causar el cuadro lesional (2, 6).

También se tiende a excluir, de las lesiones por latigazo cervical, las fracturas y luxaciones (2, 6-8). En este sentido, Loudon (9) y Bransley (4) generalizan lo suficiente como para no dejar nada en el tintero. Bransley diferencia:

— *Cervical whiplash* (latigazo cervical). Mecanismo lesional que ocurre frecuentemente en accidentes de circulación, en el que la columna cervical y la cabeza son sometidas a fuerzas indirectas de aceleración y desaceleración en cualquier plano de movimiento.

Respecto al mecanismo, la *Quebeck Task Force on Whiplash Associated Disorders* (8) generaliza a otros tiempos que no necesariamente son un accidente de circulación, aunque proponen ésta como principal causa.

— *Whiplash injury* (lesión por latigazo cervical). Lesión de uno o más elementos estructurales de la columna cervical provocada por el mecanismo anterior y cuyo principal síntoma es el dolor.

— *Whiplash syndrome* (síndrome de latigazo cervical o síndrome cervical postraumático). Síndrome de dolor en la región cervical irradiado o referido a otras regiones con o sin otros síntomas asociados que sigue a las lesiones arriba descritas.

Respecto al síndrome cervical postraumático, la *Quebeck Task Force on Whiplash Associated Disorders* se refiere a *Whiplash-Associated Disorders* como entidades clínicas asociadas a la lesión, cuya clasificación descarta el grado en el que se incluyen fracturas o luxaciones (**tabla 1**). Otros utilizan el término «síndrome cervical postraumático» para referirse a la cronificación del síndrome agudo tras seis meses sin resolverse ciertos síntomas capitaneados por el dolor cervical (6).

Podemos concluir que hay que diferenciar entre latigazo cervical, lesión por latigazo cervical y síndrome cervical postraumático y que el término genérico de

Tabla 1. *Grados de síndrome por latigazo cervical*

- 0: No hay signos físicos.
1: El paciente aqueja dolor en cervicales, sensibilidad o rigidez. No signos físicos.
2: Molestias en el cuello y signos musculoesqueléticos (disminución de la movilidad y contracturas).
3: Molestias en el cuello y signos neurológicos.
4: Molestias en el cuello y fractura o luxación.

Se pueden manifestar en todos los grados: acufenos, sordera, vértigos, dolor de cabeza, pérdidas de concentración y memoria, disfagia y dolor en la articulación temporomandibular.

La *Quebeck Task Force on Whiplash Associated Disorders* sólo identifica los grados 1, 2 y 3.

esguince cervical resulta inapropiado porque clínicamente, e incluso con pruebas complementarias, es muy complicado apreciar el conjunto de estructuras lesionadas en un individuo dado. Siendo lo más frecuente que, a parte de lesiones ligamentosas, haya roturas fibrilares en músculos, sinovitis, lesiones en el disco intervertebral, etc., no olvidando que en casos más graves hay fracturas o luxaciones que también se producen por el mismo mecanismo.

PATOGÉNESIS DE LAS LESIONES POR LATIGAZO CERVICAL (1, 4, 10-12)

Los casos de colisión trasera y delantera son antagonistas, diferenciándose dos tiempos lesionales: el de flexión y el de extensión. En caso de colisión trasera la extensión sería inicial, siendo seguida por una desaceleración en flexión. Si el golpe es anterior, los movimientos forzados serían los inversos. Las lesiones variarán según la intensidad del traumatismo, pudiéndose producir:

Extensión

1. Por fuerzas de distracción en estructuras anteriores:
 - Desgarros esofágicos.
 - Desgarros en el ligamento vertebral común anterior.

- Desgarros en la musculatura prevertebral, escaletos y esternocleidomastoideos.
 - Avulsiones de las inserciones anteriores del disco intervertebral o desgarros en sus fibras anteriores.
 - Lesión de la apófisis odontoides por compresión del arco anterior del atlas.
2. Por fuerzas compresivas en estructuras posteriores:
- Hemartros o fracturas en las articulaciones cigoapofisarias ya que son el primer tope óseo a la extensión.
 - Fracturas de apófisis espinosas.

Flexión

1. Lesiones en estructuras anteriores:
- Desgarros de las fibras anteriores del disco intervertebral a causa de la tensión por la translación anterior de la vértebra.
2. Lesiones en estructuras posteriores:
- Lesiones de la musculatura cervical posterior. Desgarro del ligamento transverso con grave compromiso vital o fractura de la apófisis odontoides por compresión de este ligamento en su cara posterior.

En caso de impactos laterales se produce el mismo mecanismo de aceleración-desaceleración en un movimiento de lateroflexión de la columna cervical.

En los niveles cervicales bajos (C2-C7) la lateroflexión es acompañada de una rotación ipsilateral. La lesión dependerá de este componente mixto. En los segmentos más bajos prevalece el componente rotatorio, pudiéndose producir lesiones en el disco y cápsulas de las articulaciones cigoapofisarias de ambos lados. En los niveles más altos sí prevalece el componente mixto de lateroflexión-rotación, predominando fuerzas compresivas en las apófisis articulares ipsilaterales, con posibilidad de sinovitis, hemartros o fracturas y fuerzas de tracción en las cápsulas articulares cigoapofisarias contralaterales.

A nivel occipital-C1-C2 la lateroflexión va acompañada de una rotación contralateral y viene dada por

la tensión del ligamento occipitoodontoideo lateral contrario a la lateroflexión. Podría producirse su rotura, aunque Fielding et al (13) observaron en un estudio biomecánico que, tras romper el ligamento transverso mediante una fuerza anteroposterior sobre el atlas, los dos ligamentos occipitoodontoideos laterales se elongaban, pero no se rompían. En este trabajo no se tuvo en cuenta ese componente de lateroflexión más rotación contralateral. También podría producirse una fractura por arrancamiento de la inserción del ligamento en la apófisis odontoides con un desplazamiento lateral que podría asociar fractura de la apófisis articular ipsilateral a la lateroflexión (14).

Debemos tener en cuenta que los movimientos de flexoextensión provocan fuerzas de cizallamiento anteriores para la flexión y posteriores para la extensión, perpendiculares al eje vertical y que no lesionarían a los músculos debido a su poca excursión y a la orientación vertical de éstos. Estas fuerzas añadirían tensión a las cápsulas cigoapofisarias y fibras anteriores del disco si su dirección fuera posterior y fuerzas compresivas en las articulaciones cigoapofisarias y tensiones en las fibras anteriores del disco si su dirección fuera anterior.

La visión descrita es muy mecanicista. En el hecho real los movimientos se asocian. Hay que tener en cuenta las tolerancias específicas de cada tejido, así como la orientación y distribución exacta de las fuerzas. Es difícil conocer estos datos y lo único que nos queda es la determinación teórica de las estructuras en riesgo por movimiento y el intento de ratificar las observaciones biomecánicas a través de estudios experimentales.

De estos estudios, los de Graver y Panjabi (1, 10) han obtenido datos interesantes respecto a la biomecánica del latigazo en el plano sagital, así como de la actuación de la musculatura en este mecanismo. Concluyen que durante los primeros 50-75 ms desde el impacto posterior no hay una extensión global de la columna cervical, sino una formación en «S» con hiperextensión de los niveles inferiores y flexión de los superiores (occipital-C1-C2). La hiperextensión se produce a los 100-125 ms (Fig. 1).

Esto conlleva una mayor capacidad lesional en la zona de inflexión formada (C5-C6, C6-C7⁺⁺ y C7-

Fig. 1. Formación en «S» durante el latigazo cervical; la hiperextensión ocurre a los 100-125 ms.

D1⁺⁺), objetivándose que en todos los casos se sobre-pasó el límite fisiológico del movimiento de extensión en estos niveles (1).

Respecto a la actuación de la musculatura, los estudios coinciden en que el tiempo de reacción muscular es mayor que el tiempo necesario para la producción de lesiones (aproximadamente 200 y 125 ms, respectivamente) (1, 4, 10). Por tanto, no tendrían una actuación importante como defensa de estructuras pasivas.

En el experimento de Graver y Panjabi al utilizar preparados anatómicos sin musculatura no se puede considerar la actuación de ésta en el proceso.

SINTOMATOLOGÍA: SÍNDROME CERVICAL POSTRAUMÁTICO

En casos benignos con lesiones de partes blandas únicamente la sintomatología puede incluir:

1. Dolor en la región cervical que puede irradiarse o referirse a regiones dorsal, craneal o miembros superiores. Parece que las lesiones en las articulaciones cigoapofisarias tienen mucho que ver con su cronificación (4, 15, 16). Barnsley encontró en un estudio realizado con infiltraciones diagnósticas mayor frecuencia de afectación en C2-C3 y C5-C6. La doble afectación se daba más comúnmente en C5-C6 con C6-C7 y C2-C3 con C5-C6, no habiendo estudiado el nivel C7-D1.

2. Dolor de cabeza: es el segundo dolor más frecuente después del dolor cervical (3, 4). Aunque algunos autores lo relacionan con un origen intracraneal, lo más probable es que su origen sea cervical (3, 4). Suele ser occipital o suboccipital referido a regiones temporal u orbitaria.
3. Alteraciones en las capacidad adaptativa del ojo y oculomotoras. Hay autores que las relacionan con el estiramiento de las arterias vertebrales (3), otros con la afectación del tronco simpático cervical y otros con la perpetuación del reflejo cilio-espinal (4), según el cual un estímulo doloroso en la cara o el cuello puede dilatar la pupila mediante una descarga eferente simpática.
4. Vértigos a causa de las alteraciones en la irrigación desde las arterias vertebrales, daño en el aparato vestibular o alteraciones de los reflejos propioceptivos de la columna cervical (3, 4, 9, 17).
5. Debilidad muscular en miembros superiores a causa del dolor o compresión de estructuras neurales.
6. Parestesias que suelen predominar en el lado cubital de la mano, atribuibles básicamente al síndrome de la salida torácica por espasmo reflejo de los escalenos medio y anterior a causa del dolor (3, 4).
7. Otros síntomas menos comunes son:
 - Alteraciones en la concentración y/o memoria.

- Disfagias.
- Acufenos.
- Algias provenientes de la articulación temporomandibular.

A la sintomatología suele asociarse limitación de la movilidad por el dolor y contracturas palpables en la musculatura cervicodorsal.

LA APÓFISIS ODONTOIDES EN EL LATIGAZO CERVICAL

La apófisis odontoides se forma en el quinto mes del desarrollo fetal, manteniéndose unida al cuerpo del axis por una especie de disco intervertebral que irá osificándose hasta su unión entre los 7 y 12 años de edad (18).

Se la conoce como el eje del axis, aunque la rotación ocurre en un eje posterior a la odontoides, para minimizar la tensión en el bulbo raquídeo (12).

Sus relaciones con el arco anterior del atlas a través del ligamento transverso y occipital a través de los ligamentos occipitoodontoideos laterales y occipitoodontoideo medial son de capital importancia para mantener la estabilidad del complejo occipital-atlas-axis. La lesión de la odontoides o del ligamento transverso se consideran inestables y requieren fijación quirúrgica (en el primer caso a falta de unión) (13, 19, 20).

Cuando en una colisión de dirección posteroanterior o anteroposterior se fuerza la flexión del raquis suboccipital es el ligamento transverso la primera estructura en evitar la luxación anterior del atlas (13). Fielding en el estudio mencionado anteriormente considera que el espacio fisiológico entre el arco anterior del atlas y la apófisis odontoides debe ser de unos 3 mm. Cuando el ligamento transverso se rompía el espacio era superior a 5 mm. Entonces es el resto de los ligamentos, destacando los alares, los que deben frenar el cajón anterior del atlas. Estos ligamentos no llegan a romperse, pero permiten un avance de 12 mm que es el límite para mantener la integridad medular según la regla de los tercios de Steel (13, 21). La lesión medular a este nivel puede ser fatal en el acto (12, 13, 22).

Es mucho más frecuente que el ligamento transverso resista y lo que se produzca sea la fractura de la odontoides (12, 13). En el experimento de Fielding esto no sucedió, pero dada la mayor frecuencia de la fractura el autor del estudio considera posible la necesidad de una modificación del modelo experimental con mayor atención a los ligamentos alares. Otro dato interesante de su trabajo es que debido a las propiedades viscoelásticas de los ligamentos la ruptura a velocidades consideradas rápidas (0,1 ms) requerían una fuerza media de 111 Kp, mientras que a velocidades base (10 s) la fuerza necesaria era de 84 Kp. Esto podría explicar que la fractura de la odontoides sea más frecuente que la rotura del ligamento transverso, ya que las velocidades del latigazo provocan amplitudes de movimiento importantes en tiempos de entre 40 y 100 ms. En este rango la elasticidad del ligamento podría disminuir, sorprendiendo así su resistencia a la de la base de la apófisis odontoides.

En todo caso la fractura de la odontoides puede ser compatible con la integridad medular. Aunque ocurre como en la rotura del ligamento transverso y hay un deslizamiento anterior del atlas, el espacio deja de estar ocupado por la apófisis, que progresiva adelante dejando más margen para dañar la médula que esos 12 mm.

Si el movimiento forzado es la extensión, el arco anterior del atlas podría fracturar la apófisis odontoides desplazándola hacia atrás y comprometiendo igualmente la médula.

Respecto a la lateroflexión forzada, el ligamento alar contrario a ésta es importantísimo en la limitación del movimiento, pudiendo producir un arranqueamiento de su inserción en la odontoides con o sin fracturas asociadas como se explicó en la patogénesis.

Fueron Anderson y D'Alonzo (20) en 1974 quienes clasificaron las fracturas de apófisis odontoides en tres tipos (Fig. 2):

- *Tipo I.* Fracturas oblicuas a través del vértice, probablemente representa la avulsión de la inserción del ligamento alar.
- *Tipo II.* Fractura a nivel de la unión entre la apófisis odontoides y el cuerpo del axis.
- *Tipo III.* Fractura a nivel del cuerpo del axis abarcando ambas carillas articulares superiores.

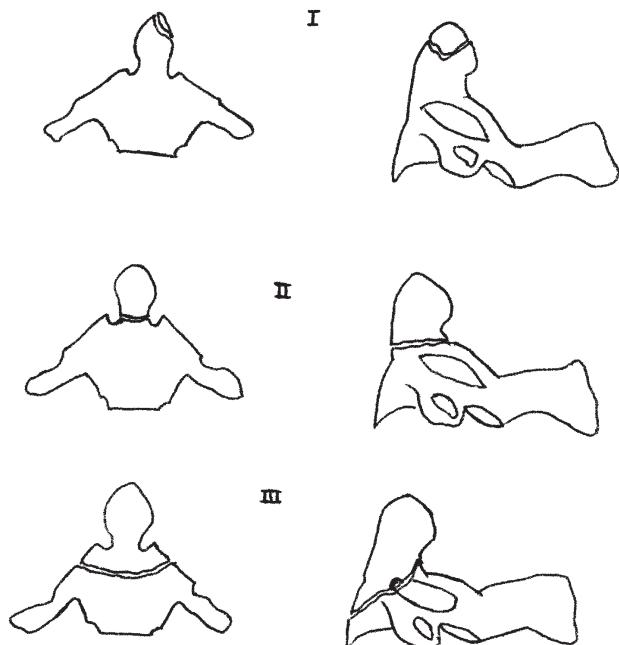


Fig. 2. Tipos de fracturas de la apófisis odontoides según la clasificación de Anderson y D'Alonzo (20).

Para estos autores las fracturas de tipo I son poco frecuentes. Las tipo II son las más frecuentes y más dadas a la no unión, con lo que pueden necesitar cirugía fijadora. Esto se debe a que si persiste la no unión un traumatismo leve podría traer consecuencias graves e incluso fatales. Las fracturas tipo III suelen consolidar bien con tratamiento conservador por que su superficie de fractura es muy extensa.

Respecto de esta lesión, Lipson (19) comenta que en 14 años revisó 31 pacientes con fractura en la odontoides. Se refiere a una frecuencia baja en rangos del 2 al 13%, quedando la proporción de pacientes señalada entre ellos. Anderson y D'Alonzo (20) observaron 60 pacientes con fractura de la odontoides después de 18 años. Herreros (5) encuentra en su serie un porcentaje del 2,5% de fracturas cervicales sin especificar el tipo. Podemos concluir que no es una lesión muy frecuente en la clínica, posiblemente porque produzca un alto índice de mortalidad en el momento del accidente.

CASO CLÍNICO

83

Mujer de 26 años de edad que sufrió un accidente de tráfico situada en el asiento del copiloto, recibiendo una colisión oblicua/frontal y derecha. Fue asistida de urgencia en el mismo día (19-3-1999), en un centro hospitalario, diagnosticándosele un esguince cervical y contusión en ambas rodillas. Respecto al problema cervical se le aplicó tratamiento con inmovilización mediante un collarín blando, que llevó aproximadamente tres semanas, y farmacoterapia (relajantes musculares, analgésicos y AINE).

Fue revisada por un médico de familia en dos ocasiones, indicándosele que se citara para someterse a sesiones de Fisioterapia por la persistencia del dolor en la columna cervicodorsal. La paciente decide acudir a nuestro centro mediante su compañía aseguradora el día 7 de mayo de 1999.

En la primera valoración se observa:

- Actitud cifótica con adelantamiento de hombros.
- Ligera disminución de la movilidad en la región cervical, siendo mayor en extensión, rotación izquierda y lateroflexión izquierda.
- Dolor en todos los arcos de movimiento al final del mismo.
- Dolor a la palpación en todas las apófisis espinosas cervicales y en trapecios, angulares del omoplato, paravertebrales cervicales, dorsales y romboides, con mayor contractura y dolor de estos tres últimos en el lado derecho.
- Sensación de pesadez en ambos hombros, pero nunca ha tenido paresias o parestesias en miembros superiores, cefaleas, vértigos, disfagias, alteraciones visuales, acufenos, etc.

Observando la radiografía lateral se objetivó una marcada desalineación del borde anterior de la apófisis odontoides del axis, con un escalón compatible con una fractura de su base (Fig. 3).

Tras este hallazgo se derivó a la paciente a la consulta de traumatología, donde se diagnosticó la fractura y se inmovilizó con collarín rígido. El médico solicitó una tomografía axial computarizada (TAC) para conocer el alcance exacto de la lesión (Fig. 4).



Fig. 3. Imagen de radiografía en la que se observa la fractura de la apófisis odontoides.

Se observó una fractura oblicua de la apófisis odontoides que se adentra en el cuerpo de C2 en dirección posteroanterior y de derecha a izquierda con escalón posterior. No hubo afectación del espacio articular con C1 ni del canal raquídeo.

Después del informe del radiólogo, y tras consultar con el neurocirujano, se decidió realizar un tratamiento fisioterápico durante la inmovilización.

Fig. 4. Imagen de la primera TAC realizada a la paciente.

El tratamiento comenzó el día 13 de mayo de 1999 con los siguientes objetivos:

- Disminuir el dolor dorsal.
- Evitar complicaciones por la inactividad muscular.
- Mantener la movilidad en la columna dorsal y cintura escapular.
- Controlar el estado de la paciente durante el proceso de inmovilización.

El tratamiento consistió en:

- Electroterapia de alta frecuencia mediante microondas en dosis grado III durante seis minutos en cada masa paravertebral a nivel dorsal.
- Masoterapia en paravertebrales, trapecios, romboides y angulares, insistiendo en técnicas de compresión isquémica e intermitente en paravertebrales, angulares y trapecios inferiores. La posición fue sedente por comodidad de la paciente.
- Cinesiterapia: ejercicios activos libres de la columna dorsal, miembros superiores y caja torácica (**tabla 2**), insistiendo en la realización de la respiración diafragmática para disminuir el tono de los inspiradores accesorios y en la expansión de la caja torácica aprovechando los ejercicios de abducción y flexión de miembros superiores.

Tabla 2. Ejercicios activos libres generales en sedestación durante la fase de inmovilización

1. Elevación de los hombros con los miembros superiores (MMSS) a ambos lados del cuerpo.
2. Abducción de hombros dando una palmada sobre la cabeza.
3. Flexión bilateral completa de hombros.
4. Desde la posición de MMSS en cruz realizar alternativamente una palmada al frente y un autoabrazo.
5. Lordosar y cifosar la columna dorsolumbar elevando y deprimiendo el esternón.
6. Circunducciones de los muñones de los hombros hacia delante y atrás.
7. Respiración diafragmática en sedestación.

Los ejercicios 2, 3 y 5 se hacen con acompañamiento de la respiración.

- Ejercicios de irradiación hacia extensores, inclinadores laterales, rotadores y flexores de la columna cervical desde miembros superiores. Los flexores se comienzan a irradiar cuando, tras la segunda TAC, se comprobó que había cierta consolidación. Antes, por la posición de la columna cervical con el collarín, favoreceríamos la acción de los prevertebrales y, entre ellos, el largo del cuello que tiene inserciones a nivel de la fractura (Fig. 5).
- Recomendaciones: la principal es evitar levantarse directamente de la cama, sino pasando primero a decúbito lateral o incluso a prono y luego a cuadrupedia para bajar después de la cama.

Durante el tratamiento no hubo complicaciones, salvo una ligera irritación de las zonas de apoyo del



Fig. 5. El músculo largo del cuello tiene inserciones a nivel de la cara anterior de la base de la apófisis odontoides.

collarín en trapecio y clavícula, que aparecieron a la semana de aplicación. Se recomienda la colocación de algodón para disminuir la presión sobre la piel y la realización de autodescompresiones manuales varias veces al día. Según pasó el tiempo las molestias disminuyeron. El resto de la evolución fue buena, desapareciendo el dolor dorsal a los 15 días del tratamiento.

Se pidió una segunda TAC para observar la evolución del callo de fractura informada como buena, aunque sin consolidación suficiente. Se decidió suspender el tratamiento fisioterápico hasta la retirada de la inmovilización, recomendándose a la paciente que realizará unas dos o tres veces al día los ejercicios activos libres generales.

La tercera TAC (Fig. 6) (19-8-1999) informó de una consolidación de la fractura con mínima deformidad. El médico indicó la retirada progresiva del collarín de forma que en una semana lo usara sólo para dormir.

Comenzó el tratamiento postinmovilización el día 1 de septiembre de 1999. Se observó en la valoración:

- Importante disminución de la movilidad en la flexoextensión e inclinaciones, siendo algo menor en las rotaciones.
- Ligero dolor al final de los arcos disponibles.

Fig. 6. Imagen de la tercera TAC informado como consolidación de la fractura con mínima deformidad.

- Balance muscular en columna cervical 4, en abductores y flexores de hombro 4.
- Contracturas en paravertebrales cervicales, dorsales, trapecios y angulares, con mayores molestias en el lado derecho.
- Dolor postural en la región interescapular.

El tratamiento se propuso como objetivos:

- Disminuir el dolor y la contractura.
- Aumentar los arcos de movilidad de la columna cervical.
- Aumentar la fuerza muscular de los músculos cervicales y de la cintura escapular.
- Mejorar la capacidad propioceptiva de la columna cervical y la respuesta de reacción a desequilibrios que se ven comprometidos tras una inmovilización prolongada (9, 10).

Para ello se realizó:

- Una nueva serie de aplicaciones de microondas en dosis III en trapecios-angulares durante nueve minutos en cada lado.
- Masoterapia descontracturante en decúbito prono, insistiendo en paravertebrales, trapecios, angulares y romboídes. Mediante técnicas de deslizamientos superficiales y profundos, técnicas compresivas, amasamientos, deslizamientos contrariados y movilizaciones pasivas de la escápula.
- Cinesiterapia activa libre (**tabla 3**) en sedestación y decúbito prono para la columna cervical, dorsal y cintura escapular. En columna cervical se hacían inversiones de antagonistas lentas y después rápidas con cierta resistencia para ganar movilidad y fortalecer la musculatura.
- Según fue ganando movilidad se introdujeron movilizaciones en los patrones de Kabat (23) activos y posteriormente resistidos con inversiones lentas para posteriormente pasar a inversiones rápidas. Así aumentábamos la movilidad y se preparaba la musculatura para acciones de estabilización.
- Cinesiterapia resistida en columna cervical con tomas manuales y cintura escapular con sacos.

Tabla 3. *Ejercicios activos generales en la fase de postinmovilización*

En sedestación

1. Flexoextensión, rotaciones e inclinaciones laterales.
2. Ejercicios de abducción, flexión y aducción horizontal de hombros con 0,5 kg y posteriormente con 1 kg.

En decúbito prono

1. Aducción escapular con los MMSS en cruz con 0,5 kg y posteriormente con 1 kg.
2. Extensión de columna dorsal y lumbar.
3. Flexión de hombros desde el plano de la camilla con 0,5 kg.
4. Extensión de hombros desde el plano de la camilla con 0,5 kg y posteriormente con 1 kg.

- Estabilizaciones rítmicas lentas y posteriormente rápidas en los movimientos para aumentar la estabilidad activa en columna cervical.
- Estiramientos pasivos de angulares, trapecios, escalenos y paravertebrales cervicales superficiales y profundos.

Al mes de tratamiento sólo faltaban los últimos grados de movilidad en todos los movimientos y no había dolor. La aplicación de microondas se suspendió a las 15 sesiones.

La paciente fue dada de alta el día 19 de octubre de 1999 con movilidad completa excepto con ligero déficit en las rotaciones, sin dolor y con un balance muscular normal.

Se realizó una entrevista de control a los cinco meses en la que nos informó de que no tenía dolor ni sintomatología asociada a miembros superiores. Las rotaciones le costaban un poco y sólo había notado en ocasiones adormecimiento en la región occipital donde apoyaba el collarín.

CONCLUSIONES

- La fractura de la apófisis odontoides puede pasar inadvertida si no se hace un estudio radiológico de la zona (4, 20, 21). Incluso después de realizarlo, dada la facilidad de superposición de imágenes, en la región cervical alta, puede

- ocurrir igual. También resulta difícil de valorar la radiografía transbucal. La clínica puede quedar muy lejos de las temidas lesiones potenciales, pudiendo darse éstas incluso con un traumatismo trivial. Entonces podríamos encontrar una clínica de síndrome cervical postraumático que está escondiendo una lesión inestable y potencialmente peligrosa (18), de ahí la importancia de que el fisioterapeuta tenga acceso libre a la historia y pruebas complementarias del paciente. De este modo podemos facilitar un cambio en el diagnóstico con el beneficio consiguiente para el paciente. Si bien es muy infrecuente que nos lleguen casos semejantes, no podemos confiarnos frente a lesiones traumáticas de la columna cervical y debemos decidirnos a tratarlas sólo cuando hemos descartado lesiones que impidan el tratamiento fisioterápico. Dada la alta frecuencia de casos con patología cervical que acuden a las consultas de Fisioterapia no debemos correr un riesgo semejante con la salud de nuestros pacientes.
- El tipo de fractura de este caso estaba a caballo entre el II y III ya que comenzaba en la base de la odontoides y se adentraba oblicua hacia el cuerpo sin llegar a tener la línea típica del tipo III. Esto puede permitir la consolidación sin problemas de pseudoartrosis porque, como comentaron Anderson y D'Alonzo (20), la superficie fractuaria es amplia.

- Destacaremos la importancia del trabajo propioceptivo dada la pérdida de propiocepción que ocurre tras lesiones por latigazo cervical (9, 17). Esto no sólo permite ganar fuerza y movilidad de manera más o menos cómoda para el paciente, sino que instaura patrones de movilidad en diagonal fisiológicos y facilita la estabilidad frente a desequilibrios introduciendo una forma de actuar en la columna cervical semejante a la actividad de la vida diaria.
- La posibilidad de realizar un tratamiento durante la inmovilización permite que la recuperación postinmovilización sea más cómoda y rápida y que las molestias sean menores.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al doctor Ángel Beltrán la ayuda prestada con las fotos del caso, a Daniel Pecos Martín por su ayuda con las referencias bibliográficas, la transcripción y su revisión crítica, a mis compañeros de la clínica por su apoyo continuo durante el trabajo, a Carmen Belén Martínez y Aurora Merello por la ayuda con la traducción, a David Burguillo y César Fernández por su colaboración informática, a la paciente que se ofreció en todo momento para colaborar y finalmente quiero dedicar este trabajo a mi familia por su total apoyo y a Aída Castillo con todo mi amor. A todos ellos, muchas gracias.

BIBLIOGRAFÍA

1. Graver JN, Panjabi MN, Cholewicki J, Nibu K, Dvorak J. Whiplash produces an S-shaped curvature of the neck with hyperextension at lower levels. *Spine* 1997;22:2489-94.
2. Borchgrevink GE, Kaasa A, McDonagh D, Stiles TC, Haraldseth O, Lereim I. Acute treatment of whiplash neck sprains injuries. A randomized trial of treatment during the first 14 days after a car accident. *Spine* 1998;23:25-31.
3. Díaz Pérez A. Estudio clínico y epidemiológico del esguince cervical. *Rev S And Traum y Ort* 1998;18:61-72.
4. Barnsey L, Lord S, Bogduk N. Clinical review: whiplash injury. *Pain* 1994;58:283-307.
5. Herreros López R, Vázquez Barquero A, Diezandino Lerma R. Estudio epidemiológico sobre los accidentados de circulación y sus lesiones musculoesqueléticas. *Mapfre Medicina* 1997;8:241-50.
6. Radanov BP, Sturzenegger M, Di Stefano G. Long-term outcome after whiplash injury. *Medicine* 1995;74:281-97.
7. Pennie BH, Agambar LJ. Whiplash injuries. A trial of early management. *J Bone Joint Surg [Br]* 1990;70B:277-9.
8. Spitzer WO, Skovron ML, Saluni LR, et al. Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: redefining whiplash and its management. *Spine* 1995;20 (suppl):21-23.

9. Loudon JK, Ruhl M, Field E. Ability to reproduce head position after whiplash injury. *Spine* 1997;22:865-8.
10. Panjabi MN, Cholewicki J, Nibu K, Babat LB, Dvorak J. Simulation of whiplash trauma using whole cervical spine specimens. *Spine* 1998;23:17-24.
11. Almazán Campos G, Yuste Sánchez M. *Terapia manual y osteopatía en los síndromes traumáticos cervicales*. Fisioterapia 1996;18:67-71.
12. Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III. Barcelona: Masson; 1991.
13. William Fielding J, Van B Cochran G, Med SC, Lawsing III JF, Hohl M. Tears of transverse ligament of the Atlas. *J Bone Joint Surg [A]* 1974;56-A:1683-91.
14. Signoret F, Feron J.M, Bonfait H, Patel A. Fractured odontoid with fractured superior articular process of the axis. Report of three cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 1986;68B:182-4.
15. Barnsley L, Lord SM, Wallis BJ, Bogduk N. The prevalence of chronic cervical zygapophysial joint pain after whiplash. *Spine* 1995;20:20-6.
16. Côté P, Cassidy JD, Yong-Hin K, Sibley J, Loewy J. Apophysial joint degeneration, disc degeneration, and sagittal curve of the cervical spine. Can they measured reliably on radiographs? *Spine* 1997;22:859-64.
17. Heikkilä MV, Wenngren B-I. Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79:1089-94.
18. Seimon PL. Fracture of the odontoid process in young children. *J Bone Joint Surg [A]* 1997;59A:943-7.
19. Lipson SJ. Fractures of the atlas associated with fractures of the odontoid process and transverse ligament ruptures. *J Bone Joint Surg [A]* 1997;59A:940-2.
20. Anderson DL, D'Alonzo TR. Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone Joint Surg [A]* 1974;56A:1663-74.
21. Spierings ELH, Braakman R. The management of os odontoideum. Analysis of 37 cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 1982; 64B: 422-8.
22. Fielding J W. The atlantoaxial joint. En: Evarts McC, ed. *Surgery of the musculoskeletal system*. Tomo III. Churchill Livingstone; 1983 .p. 47.
23. Voss, Ionta, Myers. *Facilitación neuromuscular propioceptiva*. Madrid: Panamericana; 1996.