

ARTÍCULOS ORIGINALES

Hospital Universitario «General Calixto García», Ciudad de La Habana

FRACTURA DEL AHORCADO. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Dr. Esteban Roig Fabrè¹ y Dra. Ivón González Valcárcel²

RESUMEN

La fractura del ahorcado es la lesión traumática del arco neural del axis. El entendimiento de esta afección comenzó a desarrollarse a principios de este siglo, aunque el proceder del ahorcamiento judicial se utilizaba desde cientos de años con anterioridad. Este trabajo se propone revisar los antecedentes históricos hasta el momento actual en el conocimiento de dicha afección, su presentación natural, el diagnóstico imagenológico y las alternativas del tratamiento.

DeCS: ARTICULACION ATLANTO AXOIDEA/lesiones; TRAUMATISMOS DE LA MEDULA ESPINAL/historia; ESPONDILOLISTESIS; VERTEBRAS CERVICALES/lesiones.

Schneider y otros,¹ en 1965, plantearon que la similitud de esta lesión con la provocada por el ahorcamiento judicial moderno, justificaba su descripción como fractura del ahorcado. Dieron así el vívido epónimo de Hangman's fracture. Tres años antes, en una conferencia neuroquirúrgica de la Universidad Médica de Michigan, un anatomista visitante, *G. Hamilton*, comentó la semejanza de la lesión causada por accidente de tránsito con la resultante del ahorcamiento judicial, como había sido reportado por *Wood-Jones*. Comenzó así una correspondencia entre neurocirujanos y anatomistas, de la cual surgió una armo-

niosa colaboración para el estudio de esta fractura.

Aunque existen algunas evidencias de su uso en la época del imperio romano (año 29 antes de JC al 395 después de JC), el ahorcamiento fue probablemente introducido en el siglo V en Inglaterra por los jutos y sajones (tribus bárbaras que habitaron Inglaterra en ese siglo a la caída del dominio romano) para convertirse en el modo oficial de ejecución de los ladrones comunes en las islas británicas y aquéllos con sangre noble o real tenían el privilegio de morir decapitados. En un inicio el proceder del ahorcamiento se realizaba sin

¹ Especialista de II Grado en Neurocirugía. Asistente de la Facultad de Ciencias Médicas «Calixto García».

² Especialista de I Grado en Neurocirugía. Facultad de Ciencias Médicas «Calixto García»

ninguna prudencia: el nudo del lazo era corredizo, la víctima podía ser suspendida o levantada por una soga, desviarse una escalera sobre la que estaba parada o retirarse una carreta que la sostenía sobre el patíbulo, así como no existía un largo específico de «caída». La muerte raramente era instantánea y era a veces apresurada por tracción ejercida por el ejecutor sobre las piernas de la víctima. Hacia finales del siglo XVIII comenzó a hacerse común una «caída» larga, y fue primeramente utilizada en la prisión de Newgate en Londres (1784). No obstante, en el caso del infame *Burke* ahorcado públicamente en Edimburgo en 1829, la «caída» permitida fue de unas pulgadas solamente, y la muerte se produjo por estrangulación. El cuerpo de *Burke* se disecó y su esqueleto se preserva en el Museo Anatómico de la Universidad de Edimburgo. No muestra fractura del axis (C2), ni de otra vértebra cervical. La última ejecución pública escocesa, fue la del envenenador doctor *Pritchard*, colgado en Glasgow en 1865. El nudo de la soga fue ajustado en posición subauricular y se permitió una «caída» razonable. La base craneal sufrió una apertura violenta y desgarradora, característica de apalancamiento sobre el temporal. El empleo de la «caída» larga ciertamente condujo a una muerte más rápida de la víctima, pero su uso indiscriminado no estaba exento de consecuencias indeseables como la decapitación. Esto llevó a *Haughton* a trazar en 1886 tablas basadas en principios matemáticos que regulaban el largo y grosor de la soga en proporción al peso del cuerpo del condenado. En ese mismo año, *Marshall* comenzó a convencer sobre la eficiencia del nudo submental e inventa, 2 años después, un dispositivo de cuero con almohadilla para colocar en la barbilla, con el cual la soga se mantenía en posición

submental. Cuando la caída ocurría, el mentón era forzado violentamente hacia arriba y hacia atrás, lo que, en conjunto con el rápido y potente tirón por el segmento posterior de la soga, resultaba en una dislocación con ruptura de la médula espinal (ME).¹

En 1913, *Wood-Jones* reportó 2 tipos de lesiones distintas resultantes del ahorcamiento judicial, evidenciados por 2 series de especímenes preservados en el Museo del Colegio Real de Cirujanos de Londres. La primera serie fue de cráneos de nubienenses ahorcados durante el período del imperio romano. En ellos el nudo de la soga se colocó debajo del ángulo mandibular y el apalancamiento resultante hacia el hueso temporal produjo una lesión de la base craneal idéntica a la observada en el cráneo del doctor *Pritchard*. La segunda serie era de 5 columnas cervicales de criminales de la cárcel de Rangoon que fueron colgados por «caída» larga con un nudo submental y en todos los casos C2 sufrió una fractura con avulsión de casi todo o todo su arco neural del cuerpo. El proceso odontoideo se mantuvo intacto y no desempeñó ningún papel en la muerte. En este colgamiento judicial moderno la lesión es característica: el arco neural de C2, suelto por estallido, se mantiene unido a C3; mientras que el cuerpo de C2, el proceso odontoideo y el atlas (C1) se mantienen unidos mutuamente y con el cráneo.¹

Grogono en 1954 publicó las primeras radiografías de una fractura del arco posterior de C2 en un accidente de tránsito.² Notó la semejanza en apariencia a la reportada por *Wood-Jones* en el ahorcamiento judicial. *Garber*,³ en 1964, propone el nombre de espondilolistesis traumática del axis para las fracturas del arco de C2, considerado por algunos autores más apropiada esta denominación

para dicha lesión. En 1975, *Roy-Camille* y otros nombran a la fractura *la fracture du pendu*, para ser más precisa en francés su denominación.⁴ No obstante, el término en inglés sigue siendo el más utilizado en la literatura.

PRESENTACIÓN NATURAL

Los accidentes de tránsito son la causa más frecuente de producción de esta fractura, seguidos de caídas y accidentes deportivos.^{1,5-12}

El sexo masculino es el predominante. Todos los grupos de edades pueden verse afectados, pero es más frecuente entre la 2da y 3ra décadas de la vida.

La sorprendente escasez de hallazgos neurológicos permanentes es lo usual en esta lesión. El cuadro puede limitarse a dolor occipito-cervical con dificultad para movilizar el cuello. La neuralgia occipital de Arnold es un síntoma frecuente. Los síntomas y signos transitorios más frecuentes son: parestesias de las extremidades, paresia del VI nervio craneal, hemiparesia, tetraparesia, diparesia braquial, nistagmo, déficit de los pares craneales bajos y síndrome de Brown-Sequard. Estos hallazgos transitorios se pueden atribuir a insuficiencia vértebro-basilar aguda por espasmo, deterioro latente de pequeños vasos perforantes con ligero grado de trombosis e infarto bulbar o pontino, contusión medular directa, entre otros. En algunos pacientes se ha confirmado una trombosis de la arteria vertebral por angiografía. El carácter temporal de estos signos y síntomas parece también estar relacionado con la ausencia de distracción durante el accidente o el tratamiento.⁶ El marcado edema retrofaríngeo que puede acompañarla, provoca dificultad para tragar y respirar.

Las lesiones más frecuentemente asociadas son: laceraciones faciales con fracturas del macizo facial o sin éstas, trauma craneal, trauma raquímedular cervical alto y bajo, daños torácicos severos con signos de insuficiencia pulmonar, ruptura de tráquea y fractura de clavícula.^{6,7,9,11,13,14}

DISCUSIÓN

El término *cervicocranium*, puede aplicarse al cráneo en conjunto con las 2 primeras vértebras cervicales: atlas y axis, las que profundamente cambiadas en su estructura, actúan como auxiliares de los movimientos del cráneo con la columna cervical (CC) no modificada y transmiten el peso entre ellos.^{1,15} La unión del *cervicocranium* con la propia columna vertebral, constituye un sitio de debilidad mecánica donde C3 forma un punto fijo. El axis es una vértebra de transición y el estrecho istmo entre los procesos articulares superiores e inferiores o *pars interarticularis* es de importante consideración anatómica, y representa un punto de debilidad estructural en el arco neural, vulnerable al daño.⁵

El término fractura del ahorcado, se ha utilizado en la literatura médica para describir la lesión judicial y también la fractura de los pedículos de C2 en accidentes de tránsito o caídas. No obstante, ambas difieren en mecanismos, cuadro clínico y pronóstico. *Elliot* trata de explicar la aparente contradicción entre los semejantes hallazgos radiográficos de las lesiones producidas por ahorcamiento judicial con severas lesiones medulares que provocan la muerte, con los producidos en accidentes donde no había daño medular. Según él, en ambos casos el mecanismo básico es la hiperextensión del cráneo sobre el cuello.

En el ahorcado esta hiperextensión se mantiene, en los accidentes es transitoria. Además en el ahorcado, el peso completo del cuerpo disgrega los fragmentos de fractura y coloca los músculos craneocervicales y otros tejidos bajo tensión. La fuerza de tensión de estos tejidos queda sobrepasada y la ME se rompe fácilmente. Esto puede ser ayudado por una acción de deslizamiento del anillo de C1 posteriormente. En oposición, en la fractura accidental se ausenta la tracción gravitacional, los fragmentos no se disgregan y los tejidos no se colocan bajo tensión continua. La fractura ocurre en el punto más ancho del canal medular cervical, así como en el punto de relación máxima del área conducto-médula, lo que sirve como una descompresión inmediata de la ME.⁷

En 1985, *Levine y Edwards*⁹ sugieren una clasificación teniendo en cuenta el grado de angulación y traslación C2-C3. Relacionan el patrón radiográfico de fractura con el tipo de lesión:

Tipo I. Fracturas no desplazadas y fracturas sin angulación con menos de 3 mm de desplazamiento. Probablemente resulta de una fuerza de hiperextensión-carga axial que fractura el arco neural posteriormente, pero no es suficientemente fuerte para romper el disco intervertebral o comprometer la integridad de los ligamentos anteriores y posteriores. Como hay una pequeña laxitud en los ligamentos restrictores, hay un desplazamiento anterior mínimo. Puede haber también una disrupción mínima de la porción anterior del cuerpo de C3.

Tipo II. Fracturas con angulación y traslación significativas. Es probable que se deba a un mecanismo combinado de lesión. Inicialmente se produce una carga axial - hiperextensión, que provoca la fractura del arco neural pero no más que una ligera le-

sión del ligamento longitudinal anterior, disco o cápsulas articulares. Como muchas de estas lesiones se producen en accidentes de tránsito con fuerzas de aceleración-desaceleración, la segunda fuerza es flexión anterior-compresión. La fractura inicial a través del arco neural permite a la unidad cabeza-atlas-cuerpo de C2 desplazarse anterior y caudalmente, y separarse esta unidad de la porción posterior de C2 con el resto de la columna cervical. Este componente de la lesión causa ruptura del ligamento longitudinal posterior y del disco en dirección posteroanterior, lo que con frecuencia resulta en compresión de la porción anterosuperior del cuerpo de C3.

Tipo II a. Fracturas con poca o ninguna traslación, pero con severa angulación. La fuerza predominante es en flexión-distracción, lo que explicaría la marcada angulación y provoca que la dirección de la fractura sea más oblicua que los tipos I y II, así como que su localización sea justamente anterior a las articulares, diferente a lo ocurrido en los tipos I y II cuya dirección es predominantemente longitudinal y corre a través de la unión del pedículo y el cuerpo o a través de las porciones más anteriores del arco neural.

Tipo III. Fracturas del arco neural más dislocación facetaria C2-C3. Una lesión por flexión-compresión aguda resulta no sólo en fractura de la lámina de C2 o su pedículo, sino también en la dislocación facetaria C2-C3.

IMAGENOLÓGIA Y CRITERIOS DE ESTABILIDAD

1. Radiografía simple: difícil de visualizarse en vista anteroposterior, la fractura del anillo de C2 puede comprometer cualquier parte del canal espinal

óseo que incluye lámina, faceta articular superior e inferior, *pars interarticularis*, pedículos y pared posterior del cuerpo de C2.^{6,16} Casi siempre es bilateral, pero raramente es simétrica. Puede cruzar el *foramen transversarium* de uno o ambos lados. En caso de existir desplazamiento del cuerpo de C2, éste puede ser en flexión, extensión o listesis anterior. Puede observarse una fractura por avulsión del borde anteroinferior del cuerpo de C2 o del borde anterosuperior del cuerpo de C3. Un hallazgo frecuente es la tumefacción del espacio retrofaríngeo. En la proyección lateral de la CC se demuestra la extensión real de esta lesión. Las vistas oblicuas pueden servir para el diagnóstico cuando éste no puede hacerse con la proyección lateral.⁸ Según *Levine* y *Edwards*, son estables las fracturas tipo I, mientras que el resto se considera inestable. En los casos con lesiones tipo I, ellos confirman la estabilidad con la realización de vistas dinámicas, solamente si el paciente está despierto y neurológicamente intacto.⁹

2. Tomografía lineal: útil para definir líneas de fractura con trazo dudoso en estudios simples.
3. La rara simetría de esta lesión, a pesar de ser casi siempre bilateral, puede observarse con la ayuda de la tomografía axial computadorizada (TAC), y es particularmente útil en diferenciar una fractura de un defecto congénito.¹⁷
4. La resonancia magnética nuclear (RMN) es de gran utilidad para demostrar lesiones

medulares en los raros casos en que actúan fuerzas poderosas de distracción.

¿TRATAMIENTO QUIRÚRGICO O CONSERVADOR?

Todavía es controversial la óptima terapia para las fracturas del arco neural de C2.¹⁸ Los primeros autores le conferían gran inestabilidad a la lesión, y recomendaban estabilización temprana mediante cirugía.¹⁹ Otros coincidían en que grados menores de desplazamiento residual eran bien tolerados y no retardaban la curación, por lo tanto abogaban por el tratamiento conservador con ortosis cervicales y diferentes dispositivos tractores cervicales.^{8,12,20,21} Ellos recomendaban el tratamiento quirúrgico solamente si existía una no-unión establecida por movimiento de la fractura en vistas dinámicas o por evidencia tomográfica. El otro criterio para la cirugía es el dolor. Algunos,^{9,22,23} plantean el tratamiento quirúrgico con previa tracción para las lesiones tipo III si ocurre alguna de las siguientes variantes: la fractura es anterior a la dislocación facetaria, y sea ésta irreductible de forma cerrada o cuando la fractura es a nivel o justamente posterior a la dislocación facetaria. En estos casos la reducción puede lograrse de forma cerrada, pero se pierde por la gran inestabilidad de la fractura. Otros sugieren estabilización quirúrgica en todas las fracturas con desplazamiento, para evitar así la persistencia de la inestabilidad y la posibilidad de disfunción medular alta.^{24,25}

SUMMARY

Hangman's fracture is the traumatic injury of the neural arch of the axis. This affection started to be understood at the beginning of the last century, though the procedure of the judicial hanging had been used hundreds of years before. The objective of this paper is to review the historical antecedents of the knowledge of this affection, its natural presentation, the imaging diagnosis and the treatment alternatives up to now.

Subject headings: ATLANTO-AXIAL JOINT/injuries; SPINAL CORD INJURIES/history, SPONDYLOLISTHESIS; CERVICAL VERTEBRAE.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schneider RC, Livingston KE, Cave AJE, Hamilton G. "Hangman's fracture" of the cervical spine. *J Neurosurg* 1965;22:141-54.
2. Grogono BJS. Injuries of the atlas and axis. *J Bone Joint Surg* 1954;36-B:397-410.
3. Garber JN. Abnormalities of the atlas and the axis vertebrae-congenital and traumatic. *J Bone Joint Surg* 1964;46-A:1782-91.
4. Roy-Camille R, Saillant G, Sagnet P. Lésions traumatiques du rachis cervical sans complication neurologique. *Encycl Méd Chir Paris, Techniques chirurgicales (Orthopédie)*. 1975;A-10:15825.
5. Brashear HR Jr, Venters GC, Preston ET. Fractures of the neural arch of the axis. A report of twenty-nine cases. *J Bone Joint Surg* 1975;57-A:879-87.
6. Effendi B, Roy D, Cornish B, Dussault RG, Laurin CA. Fractures of the ring of the axis. A classification based on the analysis of 131 cases. *J Bone Joint Surg* 1981;63-B:319-27.
7. Elliott JM Jr, Rogers LF, Wissinger JP, Lee JF. The hangman's fracture. *Radiology* 1972;104:303-7.
8. Francis WR, Fielding JW, Hawkins RJ, Pepin J, Hensinger R. Traumatic spondylolisthesis of the axis. *J Bone Joint Surg* 1981;63-B:313-8.
9. Levine AM, Edwards CC. The management of traumatic spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg* 1985;67-A:217-26.
10. Roda JM, Castro A, Blázquez MG. Hangman's fracture with complete dislocation of C-2 on C-3. Case report. *J Neurosurg* 1984;60:633-5.
11. Williams TG. Hangman's fracture. *J Bone Joint Surg* 1975;57-B:82-8.
12. Razak M, Basir T, Hyzan Y, Johari Z. Halovest treatment in traumatic cervical spine injury. *Med J Malasia* 1998;53A:1-5.
13. DeLorme TL. Axis-pedicle fractures. *J Bone Joint Surg* 1967;49-A:1472.
14. Zanette G, Ori C, Zadra N, Giusti F, Pittoni G. Hangman's fracture in a paediatric patient. Considerations for anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 1997;7(6):473-5.
15. Menezes AH. Congenital and acquired abnormalities of the craniovertebral junction. En: Youmans JR, ed. *Neurological surgery: a comprehensive reference guide to the diagnosis and management of neurosurgical problems*. 4. ed. Philadelphia: WB Saunders, 1996:1035-89.
16. Kleinman PK, Shelton YA. Hangman's fracture in an abused infant: imaging features. *Pediatr Radiol* 1997;27(9):776-7.
17. Williams JP, Baker DH, Millier WA. CT appearance of congenital defect resembling the hangman's fracture. *Pediatr Radiol* 1999;29(7):549-50.
18. Verheggen R, Jansen J. Hangman's fracture: arguments in favor of surgical therapy for type II and III according to Edwards and Levine. *Surg Neurol* 1998;49(3):253-61.
19. Cornish BL. Traumatic spondylolisthesis of the axis. *J Bone Joint Surg* 1968;50-B:31-43.
20. Wilson TAS Jr, McWhorter JM. Atlantoaxial injuries. En Camins MB O'Leary PF, eds. *Disorders of the cervical spine*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1992:285-90.
21. Coric D, Wilson JA, Kelly DL Jr. Treatment of traumatic spondylolisthesis of the axis with nonrigid immobilization: a review of 64 cases. *J Neurosurg* 1996;85(4):550-4.
22. Greene KA, Dickman CA, Marciano FF, Drabier JB, Hadley MN, Sonntag VK. Acute axis fractures. Analysis of management and outcome in 340 consecutive cases. *Spine* 1997;22(16):1843-52.
23. Wilson AJ, Marshall RW, Ewart M. Transoral fusion with internal fixation in a displaced hangman's fracture. *Spine* 1999;24(3):295-8.
24. Choi WG, Vishteh AG, Baskin JJ, Marciano FF, Dickman CA. Completely dislocated hangman's fracture with a locked C2-3 facet. Case report. *J Neurosurg* 1997;87(5):757-60.
25. Menezes AH, Muhonen M. Management of occipito-cervical instability. En: Cooper PR, ed. *Management of posttraumatic spinal instability*. Park Ridge: American Association of Neurological Surgeons, 1990:65-76.

Recibido: 19 de diciembre de 2000. Aprobado: 27 de febrero de 2001.

Dr. *Esteban Roig Fabr *. Calle G, No. 460, entre 19 y 21, Vedado, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba.