



Inestabilidad atlantoaxoidea

José Luis Alcocer Maldonado,¹ Luis Gerardo Domínguez Gasca,²
Jorge Mora Constantino,³ Luis Gerardo Domínguez Carrillo⁴

Resumen

Antecedentes: La inestabilidad atlantoaxial, conocida también como subluxación atlantoaxial, sólo es identificada radiológicamente, por movilidad o laxitud incrementada entre el cuerpo del atlas y el proceso odontoideo. Cuando una persona tiene inestabilidad atlantoaxial, la incompetencia del ligamento transversal o el daño del proceso odontoideo permiten su traslación posterior y, potencialmente, dañar a la médula espinal; por ello, todo individuo con inestabilidad confirmada tiene restricción de participar en deportes de contacto y aquellos que requieren flexión o extensión cervical significativa. **Caso clínico:** Paciente femenina de nueve años, practicante de gimnasia durante los últimos cuatro años a nivel competitivo. Inició su padecimiento al caer con hiperflexión del cuello de una cama elástica de entrenamiento; fue manejada inicialmente con diagnóstico de esguince cervical grado I; se efectuaron radiografías dinámicas de la columna cervical y resonancia magnética, que mostraron datos de subluxación atlantoaxoidea e inflamación en el espacio atlantodontoideo, la cual requirió de cirugía tras un tratamiento conservador fallido. **Conclusiones:** El tratamiento quirúrgico en los casos con inestabilidad atlantoaxoidea asintomática está sujeto a controversia; la fusión en individuos asintomáticos está indicada para reducir el riesgo de lesión medular.

Palabras clave: Subluxación atlantoaxial, inestabilidad atlantoaxial.

Summary

Background: Atlantoaxial instability, also known as atlantoaxial subluxation, is only identified by radiographic studies with laxity increased between the anterior arch of the atlas and the odontoid process. When a patient has atlantoaxial instability, the incompetence of the transverse ligament or damage to the odontoid process allows a subsequent translation, with potential damage to the spinal cord; therefore, all patients with confirmed instability are restricted from participating in contact sports and sports that require bending or significant cervical flexo-extension. **Case report:** Nine-year-old female patient; she had practiced gymnastics for the past four years at a competitive level. She began her condition with a neck hyperflexion when falling down from trampoline training; she was managed in the emergency room with a diagnosis of cervical sprain grade I; dynamic radiographic studies and MRI were performed, which showed atlantoaxial subluxation and evidence of inflammation in the atlanto-odontoid space. She required surgery after a failed conservative treatment. **Conclusions:** Surgical treatment in patients with asymptomatic atlantoaxial subluxation is subject to controversy; arthrodesis is indicated in asymptomatic individuals to reduce the risk of spinal cord injury.

Key words: Atlantoaxial subluxation, atlantoaxial instability.

¹ Neurocirujano. Jefe del Servicio de Neurocirugía del Hospital General de León, adscrito al Servicio de Neurocirugía del Hospital Ángeles León. México.

² Residente de Ortopedia y Traumatología del Hospital General de León, Guanajuato. México.

³ Radiólogo. Jefe del Servicio de Imagenología del Hospital Ángeles León.

⁴ Especialista en Medicina de Rehabilitación. Profesor del Módulo de musculoesquelético de la Facultad de Medicina de León. Universidad de Guanajuato. México.

Correspondencia:

Dr. José Luis Alcocer Maldonado

Correo electrónico: alcocermjl@hotmail.com

Aceptado: 09-10-2015.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

INTRODUCCIÓN

La articulación del proceso odontoideo de C2 (axis) con el arco anterior del C1 (atlas) permite 50% de la rotación lateral cervical; en condiciones normales de flexión o extensión cervical extrema, la competencia de los ligamentos transverso y alares limita el traslado posterior de la odontoide;¹ cuando un paciente tiene inestabilidad atlantoaxial (IAA),² la incompetencia del ligamento transverso o el daño del proceso odontoideo permiten su traslación posterior y, potencialmente, dañar a la médula espinal; por ello, todo individuo con inestabilidad confirmada tiene restricción de participar en deportes de contacto y aquellos que requieren flexión o extensión cervical significativa. Al presentarse una gimnasta de nueve años de edad en quien se llegó al diagnóstico de IAA, se expone el caso y la revisión de los aspectos relacionados con la subluxación atlantoaxoidea.

CASO CLÍNICO

Paciente femenina de nueve años 3/12, sin antecedentes heredofamiliares de importancia, practicante de gimnasia durante los últimos cuatro años a nivel competitivo. Inició su padecimiento al caer con hiperflexión del cuello de una cama elástica de entrenamiento. Fue manejada en un servicio de urgencias con diagnóstico de esguince cervical grado I; a los 15 días del percance, acudió a neurocirugía para consejo sobre el retorno a sus actividades deportivas. A pesar de estar asintomática, se le efectuaron radiografías dinámicas de la columna cervical, en donde se encontró subluxación atlantoaxoidea de 0.75 cm (*Figura 1*); ésta fue confirmada por resonancia magnética, que mostró

datos de inflamación en el espacio atlantoaxoideo (*Figuras 1 a 3*); fue tratada con collarín rígido por cinco meses. En dicho periodo, fue valorada por múltiples neurocirujanos y ortopedistas. Los estudios de control no mostraron mejoría aunque la niña continuó asintomática. Se decidió artrodesis C1-C2.

DISCUSIÓN

En el caso específico de la paciente presentada, se optó por la fijación de C1-C2 por a) no haber logrado modificaciones en cinco meses de uso de collarín rígido; b) ruptura del ligamento transverso (lesión inestable permanente); c) distancia atlas-odontoides mayor de 7 mm confirmada por resonancia magnética posterior al tratamiento conservador, y d) riesgo incrementado de lesión medular ante el desplazamiento atlantoaxoideo, aclarando que se tomó la decisión a pesar de que la niña estaba asintomática.

En cuanto a retirarla de la competición y realización de actividades deportivas, esto se llevó a afecto por cinco meses, durante los cuales permaneció con collarín rígido, el cual pudo prolongarse; sin embargo, las lesiones del ligamento transverso tipo I, además de inestables, no sanan espontáneamente, por lo que ante el riesgo incrementado de lesión medular deben manejarse con fijación atlantoaxoidea. Se anota que 12 semanas tras la fijación, la paciente recibió un programa de rehabilitación, así como uno de natación a las 15 semanas. En cuanto a la restauración de la práctica de gimnasia y/o deportes de contacto, también existe controversia, de acuerdo con las observaciones descritas por Torg y Ramsey en la revisión del Vaccaro.³ La

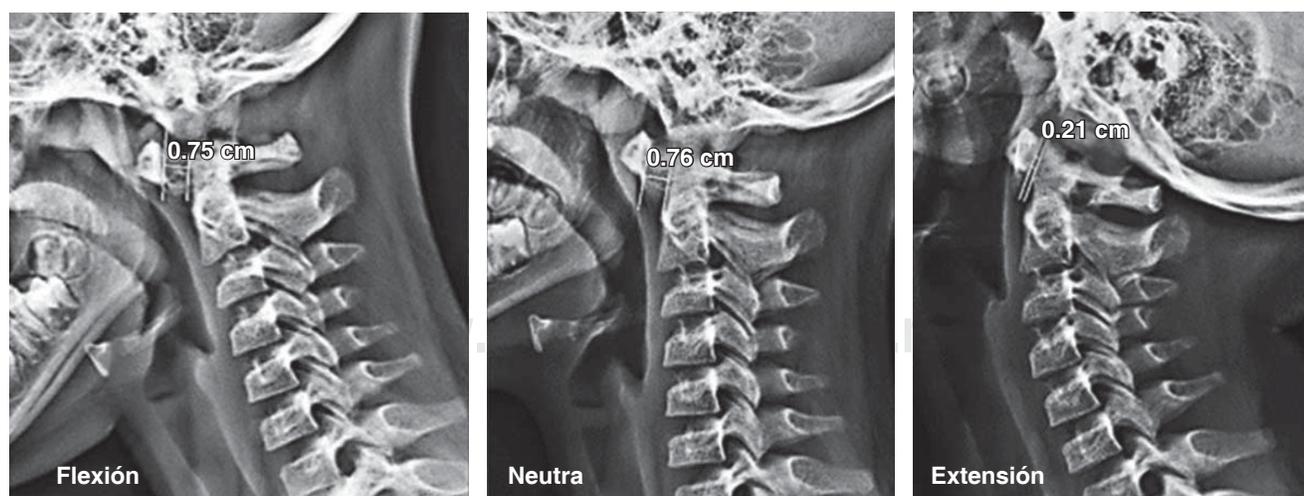


Figura 1. Serie dinámica de columna cervical en femenina de nueve años de edad, que muestra en flexión distancia atlas-odontoides (A-O) de 0.75 cm; en neutra, 0.76 cm, y en extensión, 0.21 cm, lo que confirma una inestabilidad atlantoaxoidea.



Figura 2. Resonancia magnética ponderada en T2 de la columna cervical en corte sagital, que exhibe presencia de líquido en el espacio articular atlantoaxoideo, sin demostrar ruptura del ligamento transverso.



Figura 3. Resonancia magnética ponderada en T1 de la columna cervical en corte sagital, que muestra aumento del espacio atlantoaxoideo.

niña no presenta contraindicaciones para efectuarla, pues neurológicamente está intacta, libre de dolor y tiene una fusión sólida; no obstante, aclaramos que se le indicó durante el primer año (tras la fusión) no realizar dichas actividades.

La inestabilidad atlantoaxial (IAA), conocida también como subluxación atlantoaxial, sólo es identificada radiológicamente, por movilidad o laxitud incrementada entre el cuerpo del atlas y el proceso odontoideo; puede ser anterior, posterior o lateral. La lesión traumática de la región atlantoaxoidea es relativamente rara.⁴ Ciertas enfermedades y condiciones presentan teóricamente riesgo incrementado de IAA; así, puede encontrarse entre 10 y 25% de los individuos con trisomía 21,⁵ originada por la laxitud del ligamento transverso en dos tercios de los casos, mientras que en el tercio restante existe desarrollo anormal de la apófisis odontoideas; la incidencia clínica de lesiones cervicales no está incrementada en dicha población. Otra entidad relacionada con IAA es el síndrome de Marfan,⁶ por las características propias de hiperlaxitud ligamentaria originada en la mutación del gen FBN1 del cromosoma 15 que codifica a la proteína fibrilina. Algunos procesos inflamatorios agudos que afectan a los espacios retrofaríngeos pueden llegar a ocasionar IAA, llegando incluso a la luxación atlantoaxoidea, como en el síndrome de Grisel.⁷ En la artritis reumatoide se menciona que hasta 25% de los sujetos pueden presentar IAA causada por inflamación crónica; por otra parte, la displasia esquelética congénita puede acompañarse de displasia odontoidea e IAA.

Cuando una persona tiene IAA, la incompetencia del ligamento transverso o el daño del proceso odontoideo permiten su traslación posterior y, potencialmente, dañar a la médula espinal; por ello, todo paciente con inestabilidad confirmada tiene restricción de participar en deportes de contacto y aquellos que requieren flexión o extensión cervical significativa.

Desde el punto de vista clínico, la mayoría de los individuos con IAA atraumática son asintomáticos; la evidencia clínica de esta condición es usualmente no detectada hasta que la subluxación es severa o ha causado daño a la médula espinal. En algunos sujetos, la detección de la IAA es posterior a una caída con flexión o extensión de la columna cervical que obliga a su valoración radiográfica, especialmente en niños, ya que el trauma espinal puede resultar en una inapropiada curación de la lesión, dejando inestabilidad y manifestación de síntomas neurológicos años después. En otras situaciones como las mencionadas (Down, Marfan, etcétera), las personas son evaluadas porque requieren estudios radiográficos como guía para permitirles participar en deportes (como en el caso que presentamos); en estas situaciones, la revisión completa del paciente es indispensable, pues muchas condiciones médicas están asociadas con incremento de la incidencia de IAA. Esta puede llegar a manifestarse por síntomas no específicos, incluyendo dolor cervical, rango de movilidad limitada o incrementada y tortícolis; los datos clínicos de cefalea, fatiga y parestesias transitorias que se manifiestan durante la flexión cervical son particularmente importantes;

otros síntomas pueden incluir paresia, alteraciones de la marcha y disfunción de esfínteres; la cuadriplejía debida a compresión medular es una presentación dramática.

Cuando la IAA es causada por un trauma agudo⁸ (como en este caso), se presenta por hiperflexión cervical, hiperextensión cervical o carga axial directa sobre la cabeza y columna cervical, con la posibilidad de ruptura del ligamento transversario; la luxación atlantoaxoidea anterior se origina con una separación entre el arco anterior del atlas y la apófisis odontoides superior a 3 mm en los adultos y a 5 mm en los niños, ya que el intervalo atlas-odontoides alcanza un valor crítico cuando la carga de compresión excede los 40 Newtons.⁹ No obstante, la ruptura aislada del ligamento transversario es rara: ha sido reportada solamente en tres casos sin fractura de 300 individuos revisados; la serie más grande reportada incluye 39 sujetos,⁴ 16 casos corresponden a ruptura aislada del ligamento transversario (tipo I) y 23 a fractura o avulsión del tubérculo de inserción en las masas laterales del atlas (tipo II). Por otra parte, la lesión aislada del ligamento alar es extraordinaria:¹⁰ existen sólo siete casos reportados.

Clínicamente, en la mayoría de las personas con IAA, sólo se produce dolor cervical; en ocasiones, el diagnóstico es tardío, al observar en radiografías dinámicas (semanas o incluso meses después del traumatismo) el intervalo atlodental aumentado. En estudios realizados en cadáveres, se ha demostrado que la sección aislada del ligamento

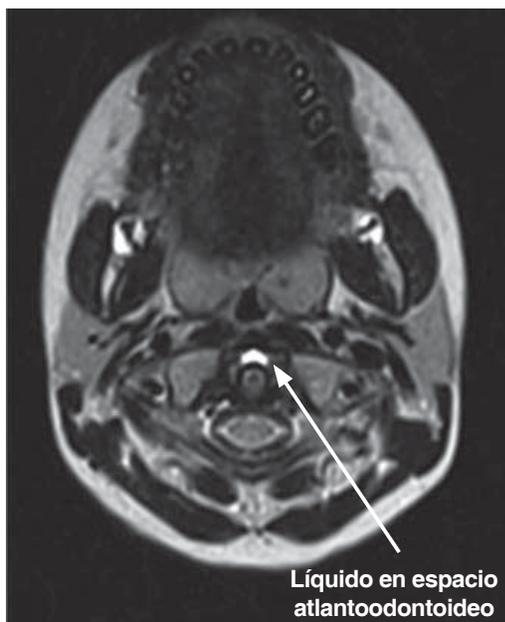


Figura 4. Resonancia magnética ponderada en T2 de la columna cervical en corte axial, donde puede observarse el espacio articular atlantoodontoideo ocupado por líquido.

transversario permite la traslación hacia adelante del atlas de unos 5 mm; si además se seccionan los dos ligamentos alares, el desplazamiento llega a los 10 mm; si se incluyen los ligamentos en Y intrarraquídeos, la distancia alcanzada puede ser de 12 mm o más. Al respecto, Dickman⁴ clasifica desde 1996 estas lesiones en dos tipos: el I representa una ruptura medial del ligamento con indemnidad de los elementos óseos; en el II existe una desinserción o fractura del tubérculo óseo de inserción del ligamento transversario a la masa lateral del atlas. La primera situación es una lesión muy inestable por las escasas posibilidades de reparación ligamentosa espontánea; la segunda tiene la posibilidad de curarse hasta en 74%, con la consolidación de la fractura o de la avulsión del tubérculo de inserción del ligamento transversario bajo inmovilización externa con Minerva cervical o halo-chaleco.

El diagnóstico se efectúa con radiografías dinámicas de la columna cervical, donde se demuestra la traslación hacia adelante del atlas;^{11,12} la resonancia magnética evidencia la discontinuidad del ligamento transversario. No obstante, existe poca experiencia en niños, ya que la mayoría de los estudios realizados con RMN² han sido en pacientes adultos con lesiones ocasionadas por mecanismo de latigazo, en quienes se ha demostrado leve engrosamiento del ligamento transversario originado en edema del mismo, por lo que las radiografías dinámicas resultan de mayor utilidad. Por otra parte, la interpretación del estudio radiográfico, especialmente en niños, implica el conocimiento de características propias de la columna cervical en crecimiento como: a) presencia de sincondrosis odontoidea en menores de siete años, para no malinterpretarla como fractura; b) los cuerpos vertebrales son trapezoidales o en cuña por falta de osificación, para convertirse en rectangulares en mayores de ocho años; c) la presencia de una columna cervical recta o hipolordótica en 15 a 40% de los individuos es típica en menores de siete años; d) la lordosis fisiológica se alcanza alrededor de los 16 años, e) de 20 a 46% de los sujetos menores de siete años pueden presentar pseudoluxación fisiológica C2-C3 o C3-C4 causada por la orientación facetaria y laxitud ligamentaria propia de la edad; f) el atlas posee tres núcleos de osificación: el primero aparece al año de edad en el centro del arco anterior, el cierre del arco posterior se produce entre los tres a cuatro años y se une con las masas laterales a los siete años; g) el axis posee cinco centros de osificación, el cuerpo se une con la odontoides entre los seis y siete años, y el cuerpo del diente se fusiona con su parte superior alrededor de los 12 años de edad.¹³

Respecto al tratamiento,¹⁴ la lesión tipo I (ruptura aislada del ligamento transversario) es muy inestable y tiene escasas posibilidades de reparación espontánea, por lo que debe ser tratada mediante fijación posterior C1-C2 transarticular o interarticular, asociada a fijación interlaminar. Las lesiones

de tipo II (fractura o avulsión del tubérculo de inserción en las masas laterales del atlas) presentan consolidación con medios conservadores en 74% de los casos mediante el uso de inmovilización externa con ortesis tipo Minerva o halo-chaleco con duración variable de ocho a 12 semanas; aquellos casos en que no se consigue la reparación de la fractura deben ser tratados quirúrgicamente como las lesiones tipo I. Por otra parte, en el niño menor de cuatro años, al existir una sincondrosis entre la odontoides y el cuerpo de C2, la lesión del ligamento transversal puede acompañarse de no consolidación adecuada de la odontoides debido a que el aporte vascular del diente normalmente llega por el extremo superior y no puede ser suplido por la circulación vascular de la base, lo que ocasiona una falta de fusión por persistencia de cartílago entre el cuerpo vertebral de C2 y su odontoides, formándose un verdadero os odontoides adquirido, que en niños mayores puede requerir tratamiento quirúrgico.

En los casos de IAA atraumática en personas con condiciones especiales, llámese Down, Marfan, etcétera, los niños con medición radiográfica de IAOA < 4.5 mm pueden realizar una vida normal sin restricción de sus actividades; a aquellos con dimensión IAOA > 4.5 mm y de hasta 10 mm, sin clínica neurológica, se les debe prescribir restricción de las actividades deportivas, mientras que aquellos con distancia > 10 mm deben recibir estabilización quirúrgica,¹⁵ al igual que todo paciente con manifestaciones clínicas e imágenes positivas o estudios neurofisiológicos patológicos.

El tamizaje de IAA en población de riesgo es controvertido. Al respecto, la Academia Americana de Pediatría¹⁶ anteriormente apoyaba el tamizaje con radiografía lateral de cuello en individuos con síndrome de Down que participaban en los Juegos Olímpicos Especiales; actualmente ha retirado esa recomendación y considera a la radiografía lateral de valor potencial, teniendo la historia clínica del sujeto y los hallazgos de exploración física mayor prioridad que la obtención de radiografías. El Comité de Juegos Paralímpicos exige la evaluación radiológica antes de la competencia en personas con riesgo para la columna cervical en deportes como gimnasia, balompié, esquí, salto de altura, equitación, pentatlón, nado de mariposa y clavados. Si la distancia es mayor de 5 mm, se prohíbe la competición y se requiere un consentimiento informado por dos especialistas. Las razones argumentadas en contra del tamizaje son a) hallazgos radiográficos anormales iniciales que pueden transformarse en normales; b) el riesgo de que una IAA asintomática se transforme en sintomática con manifestaciones neurológicas es potencial, pero incierta; c) la IAA sintomática es mejor definida por la historia clínica y el examen neurológico, y d) la indicación de evitar ciertos deportes para prevenir IAA sintomática es teóricamente potencial, sin embargo, no existe un estudio formal que así lo indique.

Por último, el tratamiento quirúrgico en los pacientes con IAA asintomática también está sujeto a controversia: algunos autores indican la fusión para reducir el riesgo de lesión medular catastrófica, mientras que otros no la recomiendan a menos que el individuo presente síntomas.

Es importante hacer notar que las lesiones medulares en sujetos con síndrome de Down e IAA no se reportan incrementadas al compararlas con otras poblaciones que realizan deporte.

REFERENCIAS

1. Wong ST, Ernest K, Fan G, Zovickian J, Pang D. Isolated unilateral rupture of the alar ligament. *J Neurosurg Pediatr.* 2014; 13: 541-547.
2. Ulbrich EJ, Eigenheer S, Boesch C, Hodler J, Busato A, Schraner C et al. Alterations of the transverse ligament: an MRI study comparing patients with acute whiplash and matched control subjects. *AJR Am J Roentgenol.* 2011; 197: 961-967.
3. Vaccaro RA, Klein RG, Ciccoti M, Pfaff LW, Moulton RM, Hilibrand A et al. Contemporary concepts in spine care return to play criteria for the athlete with cervical spine injuries resulting in stinger and transient quadriplegia/paresis. *Spine.* 2002; 2: 351-356. (2002) 351-356.
4. Dickman CA, Greene KA, Sonntag VK. Injuries involving the transverse atlantal ligament: classification and treatment guidelines based upon experience with 39 injuries. *Neurosurgery.* 1996; 38: 44-50.
5. Floman Y, Kapan L, Elidan J, Umnasky F. Transverse ligament rupture and atlanto-axial subluxation in children. *J Bone Joint Surg Br.* 1991; 73: 640-643.
6. Hobbs WR, Sponseller PD, Weiss AP, Pyeritz RE. The cervical spine in Marfan syndrome. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997; 22: 983-989.
7. Domínguez CL, Trujillo SM, Segovia A. Síndrome de Grisel: luxación rotatoria atlantoaxoidea. *Acta Med.* 2005; 3:103-107.
8. Ferrer SM. Traumatismos de la columna cervical alta: clasificación tipológica, indicaciones terapéuticas y abordajes quirúrgicos (a propósito de 286 casos). *Neurocirugía.* 2006 17: 391-419.
9. Mesfar W, Moglo K. Effect of the transverse ligament rupture on the biomechanics of the cervical spine under a compressive loading. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2013; 28: 846-852.
10. Myran R, Kvistad KA, Nygaard OP, Andresen H, Folvik M, Zwart JA. Magnetic resonance imaging assessment of the alar ligaments in whiplash injuries: a case-control study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008; 33: 2012-2016.
11. Blatt JM, Shiloni E, Robin GC, Floman Y. Tear of the transverse ligament with atlantoaxial subluxation in childhood. *Orthop Transac.* 1981; 5: 184-189.
12. Locke GR, Gardner JI, Van Epps EF. Atlas-dens interval in children: a survey based on 200 normal cervical spines. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1966; 97: 135-140.
13. Lindgren KA, Kettunen JA, Paatelma M, Mikkonen RM. Dynamic kinematic magnetic resonance imaging in whiplash patients and in age- and sex-matched controls. *Pain Res Manag (Canada).* 2009; 14: 427-432.
14. Claybrooks R, Kayanja M, Milks R, Benzel E. Atlantoaxial fusion: a biomechanical analysis of two C1-C2 fusion techniques. *Spine J.* 2007; 7: 682-688.
15. Alpizar-Aguirre A, Lara Cano JG, Rosales L, Miramontes V, Reyes-Sánchez AA. Surgical treatment of craniocervical instability. Review paper. *Acta Ortop Mex.* 2007; 21: 204-211.
16. American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine and Fitness. Atlantoaxial instability in Down syndrome: subject review. *Pediatrics.* 1995; 96: 151-154.