

## Astrágalo vertical congénito

Mateo Gutiérrez de la O\*

### RESUMEN

El astrágalo vertical congénito es un padecimiento poco común que consiste en una deformidad del pie en plano, valgo y pronado rígida que está presente desde el nacimiento y debe ser tratada para evitar dolor e incapacidad. Su etiología exacta es desconocida por lo que se considera idiopática pero también se puede encontrar asociada a padecimientos neuromusculares o a síndromes genéticos conocidos. El diagnóstico clínico se establece mediante el análisis de la deformidad del pie y puede ser confirmado por radiología y ocasionalmente por resonancia magnética. El tratamiento por lo general consiste en un alargamiento pasivo de las estructuras blandas, reducción externa del astrágalo que se mantiene con cuatro o seis moldes de yeso en serie. En algunos casos puede ser necesario un procedimiento mínimo invasivo para liberar la cápsula astrágalo-escafoidea y mantener la reducción con un clavo percutáneo. El tratamiento puede ser diferente de acuerdo a la edad en que el problema es detectado.

**Palabras clave:** Astrágalo vertical congénito, pie plano, tratamiento, genética, etiología.

### SUMMARY

*Congenital vertical talus is an uncommon foot deformity that is present at birth and results in a rigid flatfoot deformity that must be treated to avoid deformity, pain and disability. The exact etiology of vertical talus is unknown, it could be idiopathic or associated with other neuromuscular abnormalities or genetic syndromes. Its clinical diagnosis is established through the analysis of the foot deformity, confirmed with x-rays and occasionally by MRI. Treatment generally consists of passive lengthening of the contracted soft tissue and external reduction of astragalus, which is maintained by four to six serial casting. In some cases, it could be necessary a less invasive approach to release the talus-escaphoid capsule, maintaining the correction with a percutaneous wire. Treatment could be different According to the age when problem is detected.*

**Key words:** Congenital vertical talus, flatfoot, treatment, genetics, etiology.

### DEFINICIÓN

El astrágalo vertical congénito (AVC) es una deformidad del pie con posición vertical fija del astrágalo y luxación dorsal del escafoideas en relación con la cabeza del astrágalo.<sup>1,2</sup>

\* Jefe del Departamento de Ortopedia y Traumatología. UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente. Instituto Mexicano del Seguro Social. Médico adscrito a Ortopedia y Pediatría Hospital Civil «Fray Antonio Alcalde» Guadalajara, Jalisco.

Dirección para correspondencia:

Dr. Mateo Gutiérrez de la O

Tarascos Núm. 3213, Guadalajara, 44670, Jalisco. Correo electrónico: mateogtz@prodigy.net.mx

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

## SINÓNIMOS

Pie plano valgo convexo congénito, clubfoot reverso, pie en mecedora.

## HISTORIA

Henken en 1914 realizó la primera descripción del AVC en la literatura europea. Lamy y Weissman en 1939 lo denominaron pie plano convexo. Osmond Clarke en 1956 lo identificó como «Astrágalo vertical». <sup>1,3</sup>

## ETIOLOGÍA

La etiología exacta del AVC en muchos casos se desconoce. Las teorías incluyen un aumento de la presión intrauterina que genera una contractura de tendones o un arresto del desarrollo fetal que ocurre entre la séptima y doceava semanas de gestación. Aproximadamente la mitad de los casos de AVC se asocian a anomalías neurológicas o síndromes genéticos. Las anomalías neurológicas se dividen en dos grandes categorías: defectos del sistema nervioso central y desórdenes neuromusculares. Los demás casos son considerados como idiopáticos; sin embargo, hay evidencia de causa genética en muchas familias, demostrando un patrón de herencia autosómico dominante (*Cuadro I*).<sup>4</sup>

## HERENCIA

Ogata<sup>5</sup> encontró afectación familiar en 50% de los casos de AVC primario, Dobbs,<sup>6</sup> describió la transmisión autosómica dominante en el AVC aislado. Levinsohn,<sup>7</sup> identificó AVC en cuatro generaciones de una misma familia.

## FRECUENCIA

Su incidencia es de 1 por 10,000. Se considera una condición rara y se observa en menos del 4% de los casos atendidos en una clínica de pie con una proporción de 10 pacientes de pie equino varo por uno de AVC.<sup>8</sup>

Se ha identificado ligero predominio en el género masculino, en una proporción de 1.4 a 1, mayor afectación bilateral, seguida por el pie izquierdo.<sup>9-12</sup>

## ANATOMÍA PATOLÓGICA

Se presenta con contractura de los músculos: tibial anterior, extensor propio del dedo gordo,

**Cuadro I. Etiología del AVC, adaptado de Alaae F., a new approach to the treatment of CVT. J Child Orthop 2007; 1(3): 165-74.**

*Anomalías del sistema nervioso central y/o médula espinal*

Mielomeningocele  
Atrofia muscular espinal  
Diastomatometalia  
Agenesia sacra

### Músculo

Artrógrisis distal  
Artrógrisis múltiple  
Neurofibromatosis

### Anomalías cromosómicas

Trisomía 18  
Trisomía 15  
Trisomía 13

### Síndromes genéticos conocidos

Neurofibromatosis  
Síndrome Prune-Belly  
Síndrome de Rasmussen  
Mano/pie en tenaza de cangrejo  
Síndrome de Costello  
Síndrome de Bartsy

### Defecto simple de Gene

HOXD10  
CDMP1

extensor común de los dedos, peroneos y tendón de Aquiles. La cápsula articular astrágalo-escafoidea está contracturada dorsalmente. El escafoideas es desplazado dorsal y lateralmente con respecto a la cabeza y cuello del astrágalo, el escafoideas es hipoplásico y ensanchado por la pérdida de alteración articular. La cabeza y cuello del astrágalo están aplanados y desviados medialmente. La posición de flexión plantar del astrágalo es debida a contractura del ligamento calcáneo-escafoideo. El calcáneo está en flexión plantar y rotado externamente. Las facetas articulares medial y anterior del astrágalo son hipoplásicas o ausentes en casos severos. El cuboides está desplazado lateralmente llevando a una subluxación o luxación de la articulación calcáneo-cuboidea. El tendón tibial anterior está subluxado anteriormente sobre el maléolo medial mientras que los tendones del peroneo corto y largo se subluxan sobre el maléolo lateral y funcionan más como dorsiflexores que como flexores plantares del pie.<sup>13,14</sup>

### CLASIFICACIÓN

Coleman<sup>15</sup> propuso dos tipos de astrágalo vertical, el primero presenta una luxación aislada de la articulación astrágalo-escafoidea y el segundo luxación de las articulaciones astrágalo escafoidea y calcáneo-cuboidea.

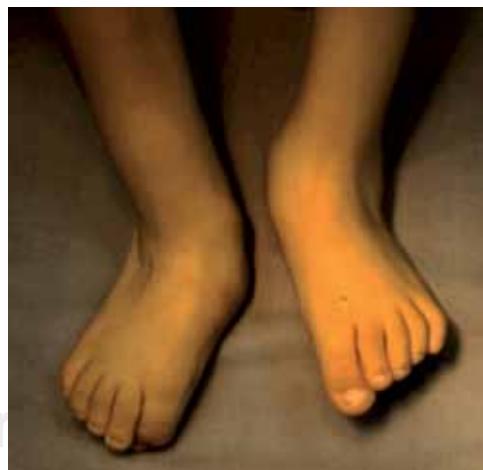
Hamanishi<sup>16</sup> lo clasificó en cinco grupos basados en la asociación con: 1. Defectos del tubo neural o anomalías espinales. 2. Desórdenes neuromusculares. 3. Síndromes por malformación. 4. Aberraciones cromosómicas. 5. Idiopático.

### EVALUACIÓN CLÍNICA

La característica clínica más notoria es la convexidad del arco longitudinal acompañado por un talón en posición muy alta (*Figura 1*). La cabeza del astrágalo puede ser palpada como la estructura más prominente en la planta del pie. Un signo típico es la depresión cutánea anterior al maléolo lateral debido a la ausencia de la cabeza del astrágalo (*Figura 2*), así como una marcada



**Figura 1.** Convexidad del arco plantar con elevación del talón.



**Figura 2.** Signo típico del AVC, depresión cutánea anterior del maléolo lateral.

abducción del antepié y valgo del retropié (*Figura 3*).<sup>18</sup>

### IMAGENOLOGÍA

En el recién nacido el calcáneo y el astrágalo no están osificados, lo que limita la información que pueden proporcionar las radiografías. La osificación del cuboides ocurre alrededor del primer mes de vida y el escafoides se osifica entre los tres y cinco años de edad. La osificación del centro del astrágalo es excéntrica, estas características dificultan la interpretación de la radiografía. La localización de los centros de osificación del astrágalo, calcáneo y parte distal de la tibia, junto con los metatarsianos, permiten la evaluación preliminar de la relación de los huesos del medio y retropié.

Los estudios de radiografía incluyen las proyecciones anteroposterior y lateral.<sup>19</sup>

Las proyecciones laterales de los pies deben de realizarse: una con máxima dorsiflexión y otra con máxima flexión plantar, las articulaciones astrágalo-calcáneo, tibio-astragalina y astrágalo-primer metatarsal deben ser medidas, ya que en el AVC característicamente el retropié está en flexión plantar, el eje longitudinal del astrágalo es vertical y está alineado en un plano que es paralelo al eje longitudinal de la tibia. El calcáneo tiene menor flexión plantar que el astrágalo. El ángulo astrágalo-calcáneo está aumentado debido a que la cabeza del astrágalo está desviada medialmente y la del calcáneo en forma lateral. El ángulo calcáneo-tibial demuestra una deformidad en equino del retropié, mientras que el ángulo astrágalo primer metatarsiano confirma la posición en dorsiflexión del mediopié en relación con el retropié (*Figura 4*).

En la radiografía anteroposterior existe un aumento del ángulo astrágalo-calcáneo de Kite. La medición del ángulo astrágalo-primer metatarsal confirma la eversión del medio pie (*Figura 5*). En el cuadro II se describen los valores de la medición en el pie sano comparándose con el AVC.<sup>20</sup>

En cuanto a la utilidad de otros estudios, Thometz<sup>21</sup> menciona la utilidad de la resonancia magnética para demostrar la extensión de la patología de la arti-



**Figura 3.** Abducción del antepié y valgo del retropié.



**Figura 4.** Radiografía lateral de pie con astrágalo vertical congénito.

culación astrágalo-calcáneo y es importante para planear el tratamiento más adecuado del AVC.

### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

En el periodo neonatal el pie calcáneo valgo puede ser confundido con AVC, en esta deformidad el pie está flexionado dorsalmente de tal manera que toca la región anterior y distal de la pierna. No tiene contractura en equino del calcáneo y es muy flexible comparado con el astrágalo vertical. La radiografía lateral con flexión plantar del pie confirma el diagnóstico de PCV. La desviación posteromedial de la tibia es identificada en el periodo neonatal, ya que presenta pie calcáneo valgo con acortamiento y desviación de la tibia. Se descarta un AVC por una evaluación clínica y radiográfica cuidadosa. El astrágalo verticalizado es un componente del pie plano valgo que se identifica en la radiografía lateral con flexión plantar que demuestra la restauración de la relación normal entre el eje longitudinal del astrágalo con el primer metatarsiano.<sup>4</sup>



**Figura 5.** Radiografía antero-posterior, medición del ángulo astrágalo primer metatarsiano.

### TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento es la restauración de la relación anatómica normal entre el astrágalo, calcáneo, escafoides y cuboides para proporcionar una distribución de peso normal del pie.<sup>19</sup>

Tradicionalmente el manejo con yeso corrector se ha utilizado para disminuir la deformidad y, por lo tanto, la complejidad del problema y culminar con una cirugía de liberación extensa de tejidos blandos.

### TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Los procedimientos se han basado en la edad del paciente, la severidad de la deformidad y la preferencia del cirujano. Para niños menores de tres años de

**Cuadro II. Evaluación radiográfica: Comparación de medición de los ángulos en pies normales y patológicos (Modificado de Buchanan, Orthop Rev 1981; X(10)).**

Ángulo	Fisiológico	Astrágalo vertical
Astrágalo-calcáneo	37° (26-45°)	58° (52-62°)
Tibio-calcáneo	88° (67-102°)	98° (84-109°)
Astrágalo-primer metatarsiano	10° (0-15°)	58° (36-91°)

edad está indicada la reducción abierta de la articulación astrágalo calcáneo, la cual se realiza en uno o dos tiempos. Si se opta por esta última, el primer tiempo consiste en un alargamiento de los tendones extensores y del tibial anterior, así como reducción de la articulación astrágalo calcáneo. El segundo paso consiste en alargar los tendones peroneos, y corregir la contractura en equino mediante el alargamiento del tendón de Aquiles y liberación de la articulación posterior del tobillo. La cirugía en un solo tiempo se realiza a través de un abordaje anterior o posterior, siendo tres los componentes básicos: en la primera etapa se libera la articulación astrágalo calcáneo, el tibial anterior y los ligamentos tibio-escafoideo y astrágalo-escafoideo; la reducción se mantiene con un alambre de Kirschner. La segunda etapa consiste en alargar los tendones extensores y peroneos, lo cual mejora la flexión plantar y la aducción del antepié; finalmente, si es necesario, se reduce la articulación calcáneo-cuboidea. Algunos autores han agregado la transposición del tendón tibial anterior a la cabeza o cuello del astrágalo para proporcionar una fuerza dinámica correctiva.<sup>4</sup>

No se conoce la edad límite para la reducción abierta del AVC, sin embargo se recomienda en algunos niños mayores de 3 años con AVC rígido la resección del escafoideo al tiempo de la reducción abierta.<sup>9</sup>

Los niños entre los 4 y 8 años de edad con deformidad primaria o recurrente pueden ser tratados mediante reducción abierta combinada con una artrodesis extra-articular.

Los pacientes mayores de 8 años de edad requieren triple artrodesis.

Bosker<sup>22</sup> considera necesario realizar una artrodesis subastragalina o una triple artrodesis en los casos en que la resección del escafoideo, liberación de partes blandas y la transposición tendinosa hayan fallado.

## YESOS SERIADOS E INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA MÍNIMA

Dobbs<sup>23</sup> reportó buenos resultados en el manejo del AVC mediante el método de manipulación y la aplicación de yesos seriados seguidos por una intervención quirúrgica mínima. Este método está basado en la manipulación del pie reduciendo gradualmente la luxación de la articulación astrágalo-escafoidea, principio similar al propuesto por Ponseti para la corrección del pie equino varo congénito.

El tratamiento se inicia en las primeras semanas de vida con la manipulación y la aplicación semanal de yesos con las fuerzas de corrección aplicadas en dirección opuesta. Se realiza en consultorio y todos los componentes de la deformidad se corrigen simultáneamente con excepción del equino del retropié, el cual se corrige hasta el final. La manipulación consiste en el estiramiento del pie hacia flexión plantar e inversión tomando el antepié con los dedos de una mano y presionando con el pulgar de la mano opuesta sobre el aspecto medial de la cabeza del astrágalo. Después de unos minutos de manipulación suave se aplica el yeso en dos tiempos, para permitir el moldeamiento del tobillo y pie, manteniendo el pie en corrección y completando la aplicación del yeso hasta el muslo con la rodilla a noventa grados de flexión. Este yeso se cambia cada semana de cuatro a seis veces y el yeso final se aplica con el pie en máxima flexión plantar e inver-

sión para asegurar el estiramiento de los tendones dorsolaterales, así como del resto de los tejidos blandos. Se verifica la reducción de la articulación astrágalo-escafoidea mediante estudios radiográficos. Como el escafoides no se ha osificado en los lactantes, la reducción es confirmada indirectamente por la medición del ángulo astrágalo primer metatarsiano en la radiografía lateral del pie.

Después de que la articulación astrágalo-escafoidea se ha reducido (eje astrágalo primer metatarsiano  $< 30$  grados en flexión plantar máxima) se realiza la fijación percutánea de esta articulación con un clavo de Kirschner. El clavo se introduce retrógrado, del escafoides al astrágalo, con el pie en máxima flexión plantar. Se dobla la punta del clavo y se corta. Si no se logra la reducción de manera cerrada, entonces se puede realizar una pequeña incisión sobre la articulación astrágalo-escafoidea y se procede a efectuar la capsulotomía de dicha articulación, posteriormente se traciona el antepié en dirección plantar con flexión máxima, mientras que el pulgar presiona sobre la prominencia de la cabeza del astrágalo para empujar medialmente la cabeza del astrágalo hacia el dorso del pie. Una vez que la articulación astrágalo-escafoidea se estabiliza mediante el clavo de Kirschner, se realiza una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles para corregir la deformidad en equino. Posteriormente se aplica un yeso largo con el pie en posición neutra y el tobillo con cinco grados de dorsiflexión. Se cambia el yeso en dos semanas y se retira el clavo y el nuevo yeso se aplica con el tobillo en flexión dorsal de 10 a 15 grados por tres semanas. Al término de este tiempo se retira el yeso y se indica una férula de plástico así como la realización de ejercicios de dorsiflexión y eversión del pie dos a tres veces al día, usando dicha férula por 23 horas al día hasta que inicia la marcha y después se mantiene con la férula puesta por tiempo parcial hasta la edad de dos años.

## PRONÓSTICO

El AVC no retrasa la marcha en el niño, el pie no tratado lleva a deformidad en pie en mecedora con alteración de la marcha, callosidades y problemas para el uso de calzado.<sup>24</sup>

## CONCLUSIÓN

El astrágalo vertical congénito es una condición poco común de causa aún no identificada que frecuentemente se asocia con desorden neuromuscular o síndromes. El primer trabajo del cirujano es identificar tales condiciones. Por definición, el AVC es una luxación dorsal fija del escafoides en relación a la cabeza del astrágalo. El diagnóstico es confirmado mediante una radiografía lateral del pie con flexión plantar donde se observa que el eje del astrágalo pasa por debajo del eje del primer metatarsiano. La traslación dorsal del eje del primer metatarsiano en relación con el eje del astrágalo indica luxación dorsal de la articulación astrágalo escafoideas. El tratamiento mediante estiramiento de las partes contracturadas más aplicación de yesos correctores y reducción astrágalo escafoideas por cirugía mínima («método de Ponseti inverso») ha mostrado buenos resultados.<sup>24</sup>

## BIBLIOGRAFÍA

1. DeRosa GP, Ahlfeld SK. Congenital vertical talus: the Riley experience. *Foot Ankle* 1984; 5(3): 118-24.
2. Walker AP, Ghali NN, Silk FF. Congenital vertical talus. The results of staged operative reduction. *J Bone Joint Surg Br* 1985; 67(1): 117-121.
3. Saini R, Gill SS, Dhillon MS, Goyal T, Wardak E, Prasad P. Results of dorsal approach in surgical correction of congenital vertical talus: an Indian experience. *J Pediatr Orthop B* 2009; 18(2): 63-8.
4. Alaee F, Boehm S, Dobbs MB. A new approach to the treatment of congenital vertical talus. *J Child Orthop* 2007; 1(3): 165-74.
5. Ogata K, Schoenecker PL, Sheridan J. Congenital vertical talus and its familial occurrence: an analysis of 36 patients. *Clin Orthop Relat Res* 1979; (139): 128-32.
6. Dobbs MB, Schoenecker PL, Gordon JE. Autosomal dominant transmission of isolated congenital vertical talus. *Iowa Orthop J* 2002; 22: 25-7.
7. Levinsohn EM, Shrimpton AE, Cady RB, Packard DS, Hootnick DR. Congenital vertical talus in four generations of the same family. *Skeletal Radiol* 2004; 33(11): 649-54.
8. Jacobsen ST, Crawford AH. Congenital vertical talus. *J Pediatr Orthop* 1983; 3(3): 306-10.
9. Clark MW, D'Ambrosia RD, Ferguson AB. Congenital vertical talus: treatment by open reduction and navicular excision. *J Bone Joint Surg Am* 1977; 59(6): 816-824.
10. Merrill LJ, Gurnett CA, Connolly AM, Pestronk A, Dobbs MB. Skeletal muscle abnormalities and genetic factors related to vertical talus. *Clin Orthop Relat Res* 2010 (Published on line).
11. Napiontek M. Congenital vertical talus: a retrospective and critical review of 32 feet operated on by peritalar reduction. *J Pediatr Orthop B* 1995; 4(2): 179-87.
12. Oppenheim W, Smith C, Christie W. Congenital vertical talus. *Foot Ankle* 1985; 5(4): 198-204.
13. Drennan JC. Congenital vertical talus. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 1916-1923.
14. Patterson WR, Fitz DA, Smith WS. The pathologic anatomy of congenital convex pes valgus: post mortem study of a newborn infant with bilateral involvement. *J Bone Joint Surg Am* 1968; 50: 458-466.
15. Coleman SS, Stelling FH, Jarrett J. Pathomechanics and treatment of congenital vertical talus. *Clin Orthop Relat Res* 1970; 70: 62-72.
16. Hamanishi C. Congenital vertical talus: classification with 69 cases and new measurement system. *J Pediatr Orthop* 1984; 4(3): 318-26.
17. Schwering L. Surgical correction of the true vertical talus deformity. *Oper Orthop Traumatol* 2005; 17(2): 211-231.
18. Drennan JC, Sharrard WJ. The pathological anatomy of convex pes valgus. *J Bone Joint Surg Br* 1971; 53(3): 455-461.
19. Buchanan JR, Greer RB. Pathomechanics and treatment of the vertical talus foot. *Orthop Rev* 1981; 10: 65-71.
20. Thometz G, Zhu H, Liu XC, Tassone C, Gabriel SR. MRI pathoanatomy study of congenital vertical talus. *J Pediatr Orthop* 2010; 30(5): 460-4.
21. Bosker BH, JH Goosen JH, Castelein RM, Mostert AK. Congenital convex pes valgus (congenital vertical talus). The condition and its treatment: a review of the literature. *Acta Orthop Belg* 2007; 73(3): 366-72.
22. Dobbs MB, Purcell DB, Nunley R, Morcuende JA. Early results of a new method of treatment for idiopathic congenital vertical talus. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88(6): 1192-1200.
23. Zorer G, Bagatur AE, Dogan A. Single stage surgical correction of congenital vertical talus by complete subtalar release and peritalar reduction by using the Cincinnati incision. *J Pediatr Orthop B* 2002; 11(1): 60-7.
24. Skaggs DL, Flynn JM. *Foot problems in children in staying out of trouble in pediatric orthopaedics*. Lippincott Williams & Wilkins. 2006.