

Tratamiento del pie equinovaro congénito irreductible mediante minifijador externo RALCA®

Treatment of irreducible congenital equinovarus foot using RALCA external minimal fixation

Traitement du pied bot varus équin incurable par mini-fixateur externe RALCA®

Luis Oscar Marrero Riverón,^I Rodrigo Álvarez Cambras,^{II} Luis Fleites Lafont,^{III} Esmildo Fiallo Ortíz,^{IV} Miguel Martínez González,^V Manuel Jiménez Hernández,^{VI} Jesús Enrique Lara Valdivia,^{VII} Primitivo Fortún Planes,^{VIII} Osvaldo Pereda Cardoso^{IX}

^I Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor e Investigador Auxiliar. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

^{II} Doctor en Ciencias. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor e Investigador de Mérito. Académico. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

^{III} Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

^{IV} Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

^V Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Instructor. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

^{VI} Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

^{VII} Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

^{VIII} Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

^{IX} Doctor en Ciencias. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Titular. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». La Habana, Cuba.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. El pie equinovaro es una de las afecciones podálicas más frecuentes al nacimiento. La conducta que se ha de seguir ha sido siempre un tema complejo por las características individuales de cada deformidad, y ha quedado un grupo de niños con pies irreductibles y edades en las que el tratamiento se torna aún más difícil. El propósito de este trabajo fue evaluar el uso del fijador externo RALCA® en el pie equinovaro congénito irreductible.

MÉTODOS. Se realizó un estudio de intervención de 15 pacientes (21 pies) con edades entre 4 y 10 años, atendidos en el Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País» desde el 1ro. de enero del 2007 hasta el 31 de diciembre del 2008 por presentar pie equinovaro congénito irreductible. A todos los pacientes se les colocó un minifijador externo RALCA®. Se aplicó la puntuación para la corrección clínica de Dimeglio/Bensahel y la puntuación de Roye para función-satisfacción. Se midieron además 6 parámetros radiográficos, antes y después del procedimiento terapéutico.

RESULTADOS. Se encontró un 100% de resultados de corrección clínica, valores de función-satisfacción desfavorables en el preoperatorio, un 61,91% de resultados satisfactorios en cuanto a la corrección clínica, así como un 57,14% en función y un 61,9% en satisfacción en el posoperatorio. La posición del escafoides (vista posteroanterior) y la superposición astrágalo-calcánea (vista posteroanterior) fueron los parámetros radiográficos más fiables en cuanto a su relación con los resultados clínicos obtenidos después del tratamiento.

CONCLUSIÓN. Estos resultados demuestran la eficacia del minifijador externo RALCA® como método principal de tratamiento, siempre teniendo en cuenta que se trata un pie rígido e irreductible.

Palabras clave: Pie equinovaro congénito irreductible, tratamiento, fijación externa, minifijador externo RALCA®.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Equinovarus foot is one of the more frequent podalic affections at birth. Behavior to follow has been always a complex subject due to the individual characteristics of each deformity thus remained a group of children with irreducible feet and ages in which treatment becomes very difficult. The aim of present paper was to assess the use of RALCA® external fixation in irreducible congenital equinovarus foot.

METHODS: An interventional study was conducted in 15 patients (21 feet) aged 4 and 10, seen in "Frank País" International Orthopedic Scientific Complex from January 1, 2007 to December, 31 2008 presenting with irreducible equinovarus foot. All patients received the above mentioned fixation. Authors applied the score for Dimeglio/Bensahel ` clinical correction and the Roye score for function-satisfaction. Six radiographic parameters were measured before and after therapeutical procedure.

RESULTS: There was a 100% of results for clinical correction, unfavourable function-satisfaction values during the postoperative period, a 61,91% of satisfactory values regards the clinical correction, as well as a 57,14%for function and a61,9% in satisfaction during the postoperative period. Scaphoid position (posteroanterior view) and the astragalus-calcaneus overlapping (posteroanterior view) were the more reliable radiographic parameters regard its relation to the clinical results obtained after treatment.

CONCLUSION: These results demonstrate the effectiveness of RALCA® external fixation as principal treatment method always taking into account that the case is a rigid and irreducible foot.

Key words: Irreducible congenital equinovarus foot, treatment, external fixation, RALCA® external minimal fixation.

RÉSUMÉ

INTRODUCTION. Le pied bot varus équin est l'une des déformations congénitales les plus fréquentes du pied. Le procédé à suivre a toujours été un sujet extrêmement complexe en raison des caractéristiques particulières de chaque déformation, et pas mal d'enfants souffrent encore de cette affection dont le traitement se rend de plus en plus difficile avec l'âge. Le but de ce travail est d'évaluer l'utilisation du fixateur externe RALCA® dans le traitement du pied bot varus équin incurable.

MÉTHODES. Une étude d'intervention de 15 patients âgés de 4 à 10 ans, atteints de pied bot varus équin incurable et traités au Complexe scientifique orthopédique international « Frank Pais » du 1^e janvier 2007 au 31 décembre 2008, a été réalisée. Tous les patients ont été traités par la technique du mini-fixateur externe RALCA®. Le score de Dimeglio/Bensahel et le score de Roye ont été appliqués pour calculer respectivement la correction clinique et la fonction/satisfaction. On a également calculé six items radiographiques avant et après ce procédé thérapeutique.

RÉSULTATS. Dans le préopératoire, les résultats de la correction clinique ont été satisfaisants dans 100% des cas, tandis que les valeurs fonction-satisfaction ont été défavorables. Dans le postopératoire, les résultats de la correction clinique (61,91%), de la fonction (57,14%) et de la satisfaction (61,9%) ont été satisfaisants. La position du muscle scaphoïde (vue postéro-antérieure) et la superposition astragalo-calcaneenne (vue postéro-antérieure) ont été les items radiographiques les plus fiables vis-à-vis leur association avec les résultats cliniques après le traitement.

CONCLUSION. Ces résultats montrent l'efficacité du mini-fixateur externe RALCA® en tant que technique principale de traitement, en tenant compte qu'il s'agit d'un pied rigide et incurable.

Mots clés: Pied bot varus équin incurable, traitement, fixation externe, mini-fixateur externe RALCA®.

INTRODUCCIÓN

El pie equinovaro (PEV), también conocido como *pes equinovarus*, *talipes equinovarus*, *strophopodia congenital*, pie zambo o pie retorcido, es una de las deformidades podálicas más comunes, de carácter complejo, contractural, congénito y tridimensional, cuyas deformidades individuales consisten en equino del retropié, varo (inversión) del retropié a través complejo articular subastragalino, supinación y aducción del antepié sobre el mediopié. De forma inconstante existe cavo del mediopié.¹⁻⁴

El tratamiento del pie equinovaro congénito (PEVC) es un tema muy discutido en el que no hay unanimidad de criterios. Como dijera Gartland en 1964:⁵ «estamos anclados ante una afección cuya causa es desconocida, la anatomía patológica incierta, su comportamiento impredecible y el tratamiento controvertido».

Se estima que nacen anualmente en el mundo 120 000 niños con este padecimiento; el 80 % de los casos se produce en países en desarrollo y la mayoría queda sin tratamiento o está mal tratada.⁶

El diagnóstico se realiza fácilmente al nacimiento y el procedimiento que se debe seguir es un tema controvertido, aunque respecto al tratamiento conservador muchos de los autores¹⁻⁴ están de acuerdo con un comienzo precoz a base de manipulaciones, vendajes de yeso o férulas. Los tratamientos quirúrgicos propuestos para la corrección de esta deformidad son diversos. Las técnicas utilizadas varían desde la elongación de las partes blandas retraídas y las transposiciones tendinosas, hasta las técnicas de cirugía ósea, y se documentan altas tasas de recidivas de la deformidad.⁷⁻¹¹

En las consultas pediátricas del Complejo Científico Ortopédico Internacional (CCOI) «Frank País» existe una alta incidencia de pacientes con PEV, que acuden desde distintos lugares de Cuba y no todos han respondido adecuadamente a los tratamientos adoptados, ya sean conservadores o quirúrgicos. Muchos pacientes presentan deformidades podálicas graves y de difícil reducción, y en ellos el pronóstico de la enfermedad es incierto y lograr un pie plantígrado y funcional es todo un reto para el ortopeda.

El presente trabajo surge tomando como problema este grupo de niños, específicamente con pie equinvaro congénito irreductible (PEVCI) y edades entre los cuatro y 10 años. En todos los casos se utilizó el minifijador externo RALCA[®] como método principal del tratamiento, con el propósito de lograr la corrección de las deformidades y brindar así una mejor calidad de vida a estos pacientes.

MÉTODOS

Se realizó un estudio de intervención cuya muestra estuvo formada por 15 pacientes (21 pies) con edades entre 4 y 10 años (ambos inclusive) y diagnóstico de pie equinvaro congénito (según la clasificación etiológica) e irreductible (según la clasificación de Inclán), los cuales habían llevado o no algún tipo de tratamiento conservador o quirúrgico. Los pacientes procedían de la consulta del Servicio de Miembros Inferiores y Espásticos del CCOI «Frank País», fueron atendidos entre enero de 2007 y diciembre de 2008 (2 años) y cumplieron los criterios siguientes:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con edades entre los 4 y 10 años, sin distinción de sexo ni color de la piel.
- Pacientes con pie equinvaro congénito irreductible.
- Pacientes en los cuales fue posible un seguimiento mínimo de un año a partir de la fecha de la operación.
- Aceptación del tratamiento quirúrgico por parte de los padres y del uso de los fijadores externos (firma del modelo de consentimiento informado).

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no cumplieron con los criterios de inclusión.
- Pacientes con contraindicación médica para el tratamiento quirúrgico.

Criterios de interrupción o salida:

- Pacientes que abandonaron el seguimiento en consulta externa.
- Pacientes que no cumplieron las indicaciones médicas establecidas.

Procedimiento de registro y operacionalización

Para la obtención del dato primario se confeccionó un modelo de recolección de datos, que incluyó los aspectos siguientes:

1. Edad: Se distribuyó en grupos según años cumplidos con intervalos de 12 meses entre ellos; se tomó como límite inferior los 4 años cumplidos. Fue verificada en la Tarjeta de Menor.

- 4 años a 4 años, 11 meses y 29 días.
- 5 años a 5 años, 11 meses y 29 días.
- 6 años a 6 años, 11 meses y 29 días.
- 7 años a 7 años, 11 meses y 29 días.
- 8 años a 8 años, 11 meses y 29 días.
- 9 años a 9 años, 11 meses y 29 días.
- ≥ 10 años.

2. Sexo: Según fenotipo.

- Masculino.
- Femenino.

3. Color de la piel:

- Negra.
- Blanca.
- Mestiza.

4. Miembro afecto: Según localización anatómica.

- Derecho.
- Izquierdo.
- Bilateral.

5. Corrección clínica: Se aplicó la puntuación de Dimeglio/Bensahel,¹² que tiene en cuenta 4 parámetros clínicos de posición (medidos con ayuda de un goniómetro):

- Equino del tobillo.
- Varo del retropié.
- Supinación del mediopié.
- Aducto del antepié.

Se otorgó una puntuación de 0 a 4, dependiendo de los grados de medición obtenidos con el goniómetro (0 a los mejores resultados, 4 a los peores resultados). Se tuvo en cuenta además la presencia o ausencia de 4 elementos clínicos (presencia = 1, ausencia = 0):

- Pliegue posterior.
- Pliegue medial.
- Cavo.
- Atrofia de la musculatura de la pantorrilla.

Los resultados finales se obtuvieron sumando los 8 aspectos y se valoraron de la forma siguiente:

- Excelente: 0 a 5 puntos.
- Buenos: 6 a 10 puntos.
- Regulares: 11 a 15 puntos.
- Malos: 16 a 20 puntos.

Se catalogaron como satisfactorios los resultados excelentes y buenos, y de insatisfactorios, los resultados regulares y malos.

6. Función: Se realizó una evaluación de la función del pie mediante la puntuación de Roye (*disease-specific instrument [DSI]*),^{13,14} según los criterios siguientes:

- Dolor.
- Trastornos a la marcha.
- Trastornos al correr.
- Dificultad con los ejercicios intensos.
- Dificultad con los ejercicios moderados.

A cada uno de estos criterios se le asignó una puntuación de 1 a 4, dependiendo de la respuesta de los padres, donde 1 corresponde a los mejores resultados y 4, a los peores resultados. En el caso del dolor se respondió sí o no (no = 1 punto, sí = 2 puntos). Para la mejor interpretación se llevó la puntuación a escala de 0 a 100 puntos (1 = 100; 2 = 66,7; 3 = 33,3; 4 = 0) para las preguntas con 4 respuestas posibles; para la de sí o no (dolor) el código fue (1 = 100; 2 = 0). Se sumaron los 5 aspectos, se dividieron entre 5, y los resultados se evaluaron de la forma siguiente:

- Malos: 0 a 25 puntos.
- Regulares: 26 a 50 puntos.
- Buenos: 51 a 75 puntos.
- Excelentes: 76 a 100 puntos.

Se catalogaron como satisfactorios los resultados excelentes y buenos, y de insatisfactorios, los resultados regulares y malos.

7. Satisfacción: Se realizó una evaluación de la satisfacción de los padres y los pacientes pre y posquirúrgica, para la que se tuvieron en cuenta los parámetros de la escala de Roye (satisfacción con el estado del pie):

- Estética.
- Molestias.
- Dificultad para el calzado.
- Dificultad para el calzado según el gusto del niño.

A cada uno de estos aspectos se le dio una puntuación en dependencia de la respuesta de los padres y se realizó el mismo procedimiento estadístico aplicado a la variable función. Se obtuvieron los resultados siguientes:

- Malos: 0 a 25 puntos.
- Regulares: 26 a 50 puntos.
- Buenos: 51 a 75 puntos.

- Excelentes: 76 a 100 puntos.

Se catalogaron como satisfactorios los resultados excelentes y buenos, y de insatisfactorios, los resultados regulares y malos.

Se tomaron en consideración 6 parámetros radiográficos obtenidos mediante radiografías tomadas con los pies en carga (proyecciones posteroanterior [PA] y lateral). Éstos se comentan a continuación.

8. Ángulo astrágalo-calcáneo pre y posquirúrgico (proyección posteroanterior): Es el ángulo formado entre el eje longitudinal del astrágalo y el eje longitudinal del calcáneo, que se consideró:

- normal: 15° - 30°;
- patológico: < 15°.

9. Ángulo astrágalo-primer metatarsiano pre y posquirúrgico (proyección PA): Formado por el eje longitudinal del primer metatarsiano (como punto 0) y el eje longitudinal del astrágalo, si el eje del astrágalo es lateral al del primer metatarsiano, el ángulo adquiere un valor positivo y cuando es medial, un valor negativo.

- normal: -20° - 0°,
- patológico: > 0°.

10. Superposición astrágalo-calcáneo pre y posquirúrgica (proyección PA): Este parámetro determina la relación entre la cabeza del astrágalo y la del calcáneo. La cabeza del astrágalo se divide en 4 partes iguales y se mide la superposición con la cabeza del calcáneo. En el pie normal no debe de existir una superposición mayor del 25 % (1+); en un pie con deformidad en varo del talón se encontrará una superposición del 75 al 100 % (3- 4+), y una superposición del 50 % (2+) es indicador de un talón neutro. Los resultados se valoraron de la forma siguiente:

- Normal: 1+.
- Neutro: 2+.
- Varo del talón: 3+ o 4+.

Se catalogaron como satisfactorios los resultados normales y neutros, y de insatisfactorios, los de varo del talón.

11. Posición del escafoides pre y posquirúrgica. Método de Alman (modificado): Se determinó mediante el método de Alman,¹⁵ quien lo utiliza para valorar la cobertura de la cabeza del astrágalo por el escafoides en el pre y posoperatorio de la artrodesis subastragalina. Este método se modificó para ser usado en nuestro estudio.

Se trazan dos líneas paralelas y tangenciales al borde medial y lateral de la cabeza del astrágalo y una línea paralela a éstos por el borde lateral del escafoides. El porcentaje de área no cubierta de la cabeza del astrágalo se calcula por la fórmula: % = 100 x A/B.

- Luxado: 76-100 %.
- Marcada subluxación: 51-75 %.
- Subluxado: 26-50 %.

- Alineado: 0-25 %.

Se catalogaron como satisfactorios los resultados de alineado y subluxado, y como insatisfactorios, los resultados de marcada subluxación y luxado.

12. Ángulo astrágalo-calcáneo pre y posquirúrgico (proyección lateral): Se busca el punto central de la cabeza y el cuello del astrágalo y se traza el eje longitudinal de este hueso. Se traza una línea por la superficie plantar del calcáneo, y se consideró:

- normal: 25° - 50°,
- patológico: < 25°.

13. Posición del calcáneo (proyección lateral): Este parámetro se consideró como neutro, equino o cavo del calcáneo, teniendo en cuenta el ángulo formado entre el eje longitudinal de la tibia y el eje longitudinal del calcáneo:

- Neutro: 75° - 90°,
- Equino: > 90°,
- Cavo: < 75°.

Se catalogaron como satisfactorios los resultados neutros, y como insatisfactorios, los resultados de equino y cavo.

14. Complicaciones: Según el tipo de afección que presentaron los pacientes después de ser intervenidos quirúrgicamente y que estuvieran estas en relación con el procedimiento.

15. Necesidad de tratamiento quirúrgico posterior: Según lo requieran las complicaciones y las secuelas.

- Sin necesidad de tratamiento quirúrgico posterior.
- Necesidad de tratamiento quirúrgico posterior.

Técnica quirúrgica

Previa profilaxis antibiótica (cefazolina en mg/kg de peso corporal), anestesia general endovenosa, colocación de bandas de isquemia, preparación del campo quirúrgico (antisepsia de la zona operatoria

y colocación de paños de campo), se procedió a realizar la liberación y elongación de las partes blandas en dependencia de las deformidades propias de cada pie, para lo cual se usaron los procedimientos siguientes:

1. *Tiempo posterior*: en decúbito prono ([figura 1](#)).

- Alargamiento del tendón de Aquiles ([figura 1B](#)).
- Capsulotomía tibioastragalina y subastragalina posterior ([figura 1C](#)).
- Sección de los ligamentos peroneoastragalino posterior y peroneocalcáneo ([figura 1C](#)).

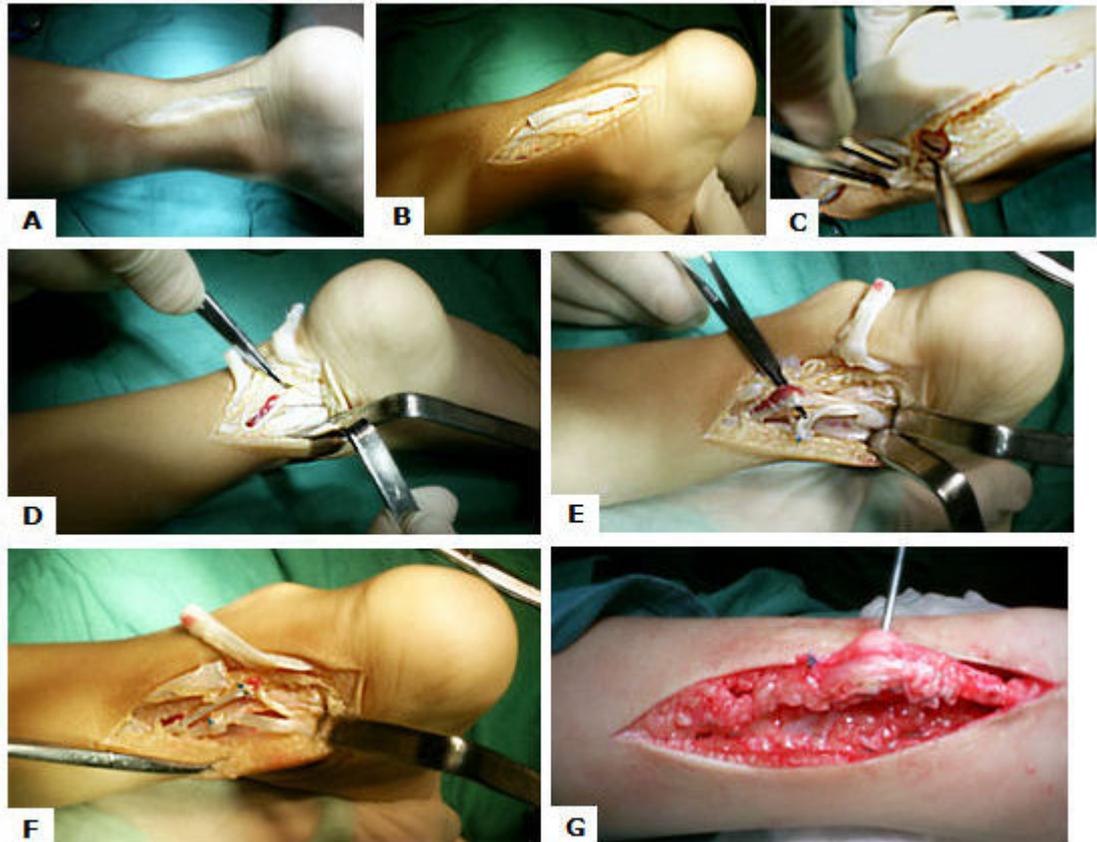


Figura 1. Tiempo posterior: en decúbito prono. A) Incisión de la piel. B) Alargamiento del tendón de Aquiles. C) Capsulotomía tibioastragalina y subastragalina posterior. Sección de los ligamentos peroneoastragalino posterior y peroneocalcáneo. D-F) Alargamiento del tendón del flexor común de los dedos y del tendón del tibial posterior. G) Sutura término-terminal del tendón de Aquiles.

2. *Tiempo interno:* en decúbito supino ([figura 2](#)).

- Tenotomía del abductor del primer dedo ([figura 2D y E](#)).
- Capsulotomía astragaloescafoidea, escafocuneiforme y de la cuneiformemetatarsiana del primer metatarsiano ([figura 2F-H](#)).
- Alargamiento de los músculos tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del primer dedo ([figura 2I y J](#)). Si se modifica el tiempo posterior, este alargamiento puede realizarse por el abordaje posterior ([figura 2D-F](#)).
- Respetar la parte media del ligamento deltoideo.



Figura 2. Tiempo medial (interno). (A y B: Vistas preoperatorias).

3. *Tiempo plantar:* en decúbito supino ([figura 3](#)).

- Liberación del abductor del primer dedo.
- Desinserción de los músculos que se insertan en la apófisis del calcáneo.

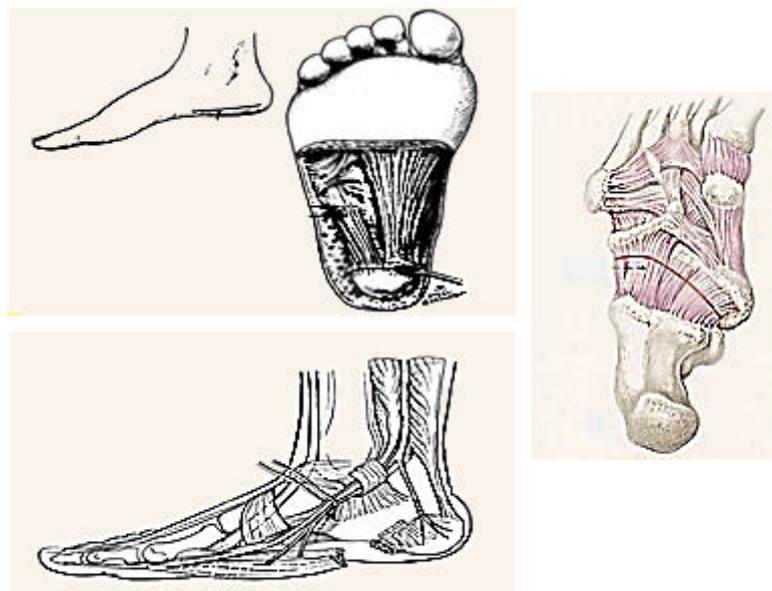


Figura 3. Tiempo plantar.

4. Tiempo lateral (externo).

- Liberación de la articulación mediotarsiana (alineación del calcáneo según el quinto metatarsiano).
- Modificación: enucleación del cuboides ([figura 4](#)).



Figura 4. Tiempo externo (modificado). Enucleación del cuboides.

Después de este paso se procede a la colocación del minifijador externo RALCA[®], con montaje para PEVC ([figura 5](#)). Con el paciente en decúbito supino, mediante un intensificador de imágenes se localizan los puntos de entrada de los alambres y el recorrido de éstos. El primer alambre se colocó por el calcáneo en su cara medial ([figura 5A](#)), siempre con cuidado de no lesionar el paquete vasculonervioso. Se procedió con transfixor al paso del primer alambre, el cual debe quedar en el espesor del hueso y nunca próximo a la cortical inferior (por peligro de ruptura en el momento de la distracción).

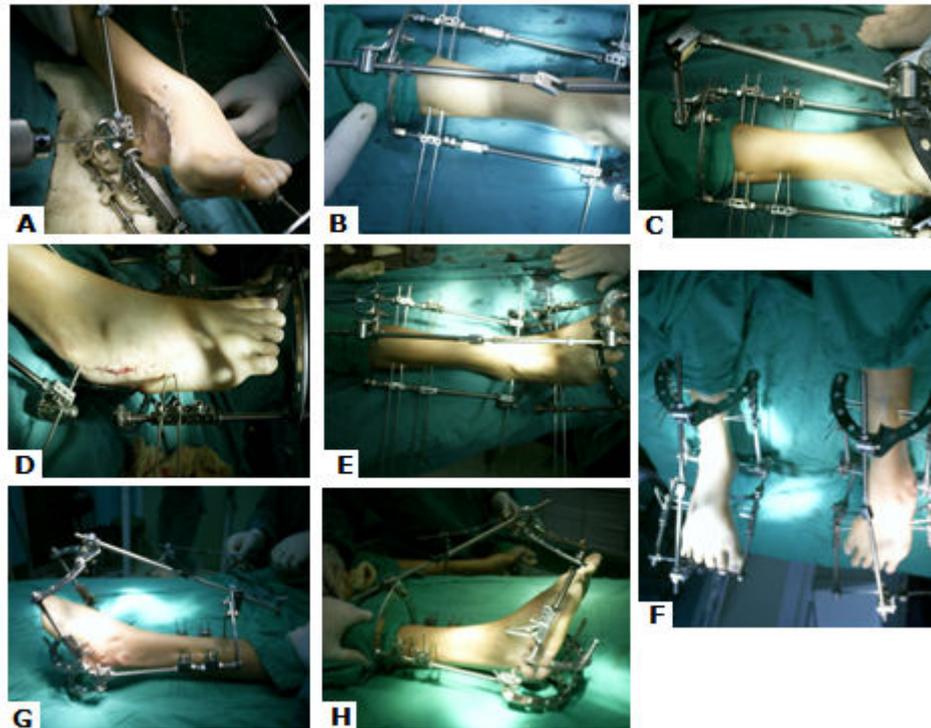


Figura 5. Colocación del minifijador externo RALCA® para PEV.

A continuación se procedió a colocar los alambres de tibia en dirección de lateral a medial ([figuras 5B y C](#)), con cuidado de no lesionar el nervio ciático poplíteo externo en su recorrido; se colocaron 4 alambres a nivel de 1/3 medio - 1/3 distal de forma perpendicular al eje longitudinal de la tibia. Se recomienda al menos colocar 2 de éstos de forma cruzada. Por último se procedió a colocar los alambres metatarsianos ([figura 5D](#)), los cuales se pusieron cruzados desde la base del primero a la cabeza del quinto y de la base del quinto a la cabeza del primero, siempre con la precaución de que el alambre quedara en el espesor de los metatarsianos o próximos a su cortical inferior, para mayor seguridad en el momento de corregir el equino (si el tamaño del pie lo permite, se pueden pasar uno o dos alambres más), de forma perpendicular al eje longitudinal del pie y siempre proximales a los cruzados de los metatarsianos. Una vez pasados los alambres se procedió a colocar el marco del minifijador externo RALCA® y a ajustarlo adecuadamente ([figura 5E y F](#)), con lo que se logró cierto grado de corrección intraoperatoria (nunca se realiza hipercorrección, ya que es muy dolorosa para el paciente) ([figura 5G y H](#)). Se coloca una gasa con pomada antibiótica en los puntos de entrada de los alambres en la piel y apósitos en las heridas quirúrgicas.

Cuidados posoperatorios

Una vez que el paciente estuvo en sala, se comenzó a las 72 horas de operado con la distracción en la articulación talocrural ([figura 6](#)) a razón de 1 mm/día ($\frac{1}{4}$ de vuelta cada 6 horas); a los 5 días se realizó un control radiográfico y se comenzó con la corrección del aducto a razón de 1mm/día ($\frac{1}{4}$ de vuelta cada 6 horas) y después, el varo de igual forma hasta lograr la corrección clínico-radiográfica. Por último se corrigió el equino hasta lograr una dorsiflexión ligeramente por encima de los 90°.

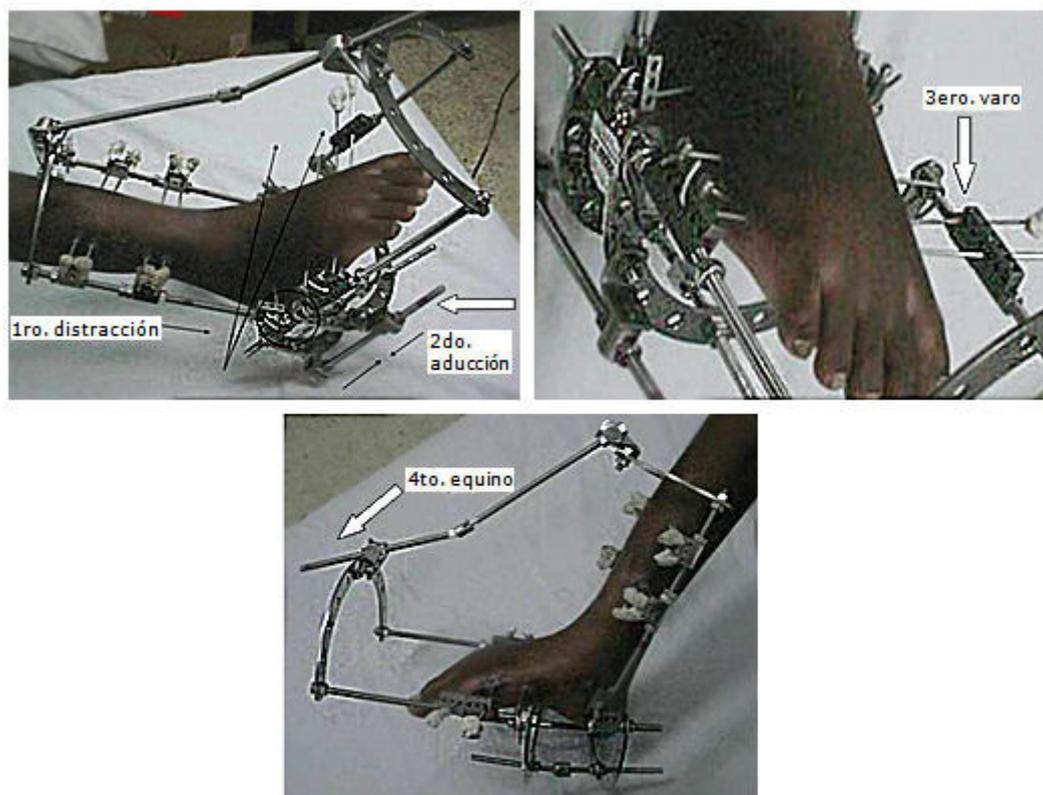


Figura 6. Secuencia de la corrección en la sala de Ortopedia.

Se realizaron curas diarias de las heridas quirúrgicas, y las suturas se retiraron de la piel a los 15 días de la operación. La profilaxis antibiótica se mantuvo por 72 h. El paciente debe utilizar una sandalia especial para evitar la flexión de los dedos y la aparición de una deformidad fija ([figura 6](#)) Se realizó vigilancia diaria de los pulsos periféricos, la temperatura cutánea y la coloración distal. De aparecer parestesias o dolor durante la corrección, ésta se detiene, se reducen tres vueltas de rosca y se esperan 72 h para reiniciarla. Se movilizan las articulaciones de la rodilla y la cadera ([figura 7](#)).

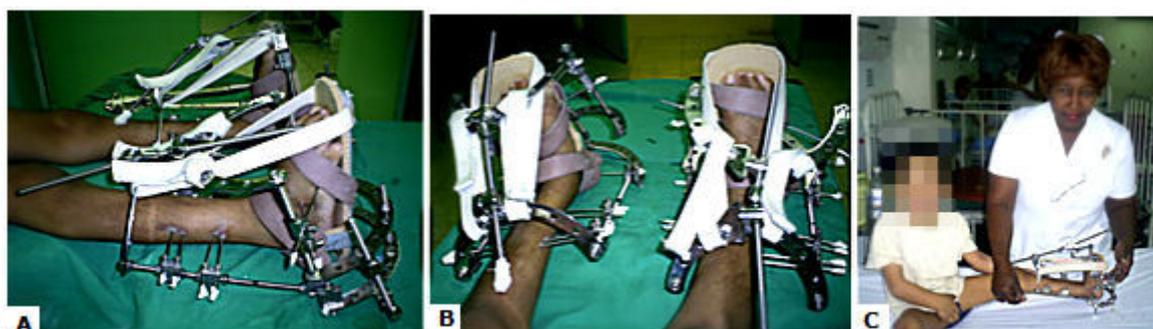


Figura 7. Cuidados posoperatorios en la sala. A y B) Uso de sandalias especiales.
C) Movilizaciones articulares.

Logrados los resultados antes mencionados se dio el alta al paciente y se mantuvo con el minifijador externo RALCA® por 3 meses. Al cabo de este tiempo se ingresó nuevamente para retirar el minifijador, evaluar clínica y radiográficamente al paciente y colocar inmovilización enyesada en posición corregida durante 12 semanas; luego ésta se retiró y se continuó el seguimiento de forma habitual.

Evaluación de los resultados

Para evaluar los resultados de la corrección clínica, se tomó como referencia la puntuación de Dimeglio/Bensahel.¹² Se realizaron valoraciones prequirúrgicas y posquirúrgicas a los 9 meses de la operación.

Se utilizó la puntuación de Roye para la evaluación de la función del pie y el grado de satisfacción de los padres y los pacientes en la etapa prequirúrgica y posquirúrgica (a los 9 meses de la operación).¹⁴

Teniendo en cuenta la inexistencia de tablas de los parámetros radiográficos estudiados para la población cubana y, además, la gran variabilidad de éstos en dependencia de los diferentes autores, se decidió evaluar de normales o patológicos según las tablas de la *Unit of the Shriners Hospital for Crippled Children* de la ciudad norteamericana de Los Ángeles.^{15,16}

Análisis estadístico

Se calculó la media aritmética (\bar{X}) de la edad de los pacientes y la proporción sexo masculino-femenino.

Se calculó la frecuencia absoluta y el porcentaje de todas las variables utilizadas, así como pruebas de ji al cuadrado (χ^2) para independencia y homogeneidad, que por las características de la muestra (menor de 25) se utilizó como χ^2 corregido o corrección de Yates; se tomó un valor de $\alpha = 0,05$ con el propósito de demostrar si existía o no correlación entre la variable corrección clínica y los diferentes parámetros radiográficos estudiados, con la función del pie y con la satisfacción de los padres y los pacientes en el preoperatorio y a los 9 meses de la intervención quirúrgica.

RESULTADOS

En este trabajo se contó con una muestra de 15 pacientes (21 pies) con edades iguales o por encima de los 4 años, con una media aritmética de 6,8 años. Se encontró un predominio de PEV a los 7 años (26,67 %) y no se encontró ningún caso con edad igual o mayor de 10 años (tabla 1).

Tabla 1. Distribución por grupo de edades

| Edad | Frecuencia absoluta | Porcentaje |
|--------|---------------------|------------|
| 4 años | 1 | 6,67 |
| 5 años | 2 | 13,33 |
| 6 años | 3 | 20,00 |
| 7 años | 4 | 26,67 |
| 8 años | 3 | 20,00 |
| 9 años | 2 | 13,33 |
| Total | 15 | 100,00 |

= 6,8 años.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

Se trataron 13 pacientes del sexo masculino (86,67 %) y 2 pacientes del femenino (13,33 %), con una relación masculino/femenino de 6,5:1. Predominó el color de la piel negra, con un 46,66 %, sobre el color blanco y el mestizo con valores de 26,67 % respectivamente.

En cuanto al miembro afecto se registraron 6 casos bilaterales (40,00 %) y 9 casos unilaterales (60,00 %). El miembro afecto que predominó en los unilaterales fue el izquierdo (6 pies; 66,67 %).

En la muestra, los 15 pacientes (21 pies) antes de ser intervenidos quirúrgicamente fueron evaluados como *malos* según la escala de Dimeglio - Bensahel para la corrección clínica del pie, además con resultados radiográficos muy por debajo de los normales usados en nuestro estudio (tabla 2).

Tabla 2. Corrección clínica del pie (escala de Dimeglio/Bensahel)

| Resultados clínicos (puntos) | Prequirúrgicos (núm. de pies) | Posquirúrgicos (núm. de pies) |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 16-20: Malos | 21 (100 %) | 2 (9,52 %) |
| 11-15: Regulares | --- | 6 (28,57 %) |
| 6-10: Buenos | --- | 9 (42,86 %) |
| 0-5: Excelentes | --- | 4 (19,05 %) |
| Total | 21 (100 %) | 21 (100 %) |

Fuente: Modelo de recogida de datos.

A partir de estos resultados clínicos y radiográficos insatisfactorios se procedió a la aplicación del tratamiento antes explicado, y se obtuvieron un 19,05 % y 42,86 % de resultados excelentes y buenos respectivamente; es decir, un 61,91 % de resultados satisfactorios en cuanto a la variable de corrección clínica, a pesar de estar en presencia de un pie de muy difícil reducción ([figuras 8](#) y [9](#)).

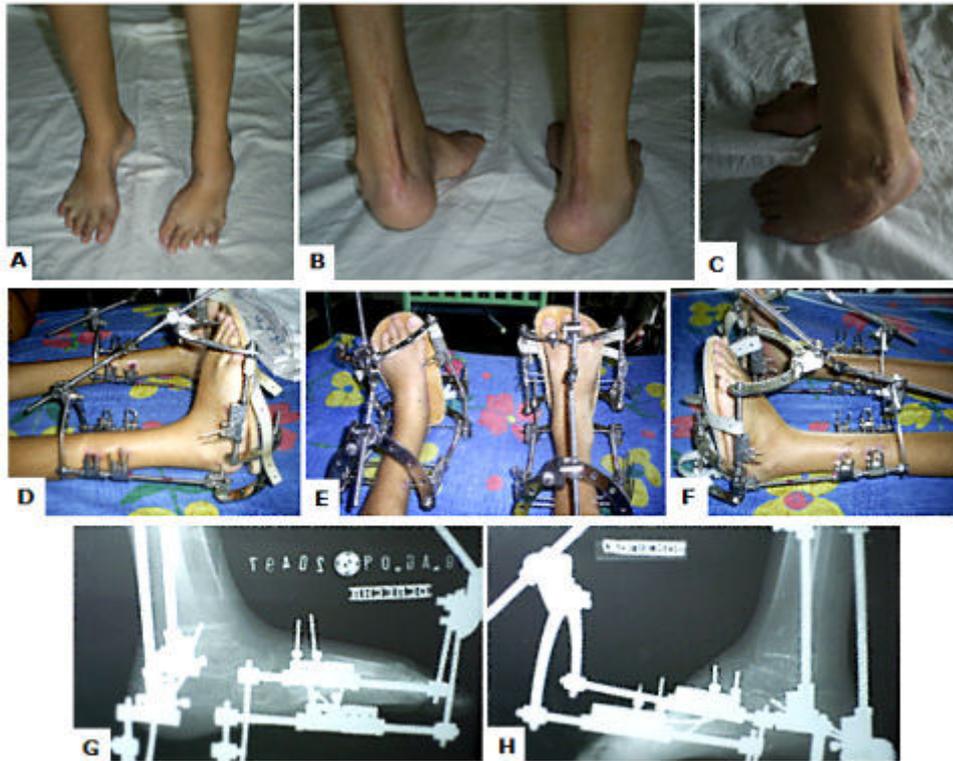


Figura 8. A-C) Estado preoperatorio. D-H) Corrección a los 3 meses del posoperatorio.



Figura 9. Paciente de la Fig. 8. A-C) Estado antes de retirar el fijador externo. D-F) Una vez retirado el fijador externo. G-H) Bota de yeso después de retirado el fijador externo. I-J) Pie plantigrado inmediatamente después de retirar la bota de yeso.

Antes de la operación, el ángulo astrágalo-calcáneo en la proyección PA presentaba valores anormales en todos los pies. En el posoperatorio los valores de 7 pies (33,33 %) fueron catalogados como normales y en 14 (66,67 %) como patológicos de los 7 ángulos

normales sólo 2 coincidieron con una corrección clínica buena y los otros cinco coincidieron con una corrección clínica regular, mientras que de los 14 patológicos, 11 fueron catalogados como de corrección clínica satisfactoria (excelentes y buenos) y 3 de insatisfactoria (regulares y malos), con un $\chi^2 = 3,05$, que no fue significativo para $\alpha = 0,05$ (tabla 3).

Tabla 3. Correlación entre el grado de corrección clínica y el ángulo astrágalo-calcáneo (proyección PA)

| Ángulo astrágalo-calcáneo | Corrección clínica | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------|----------------|-------|----------------|---------|----------------|---------------|---------------|
| | Excelente | | Buena | | Regular | | Mala | |
| | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. |
| Valores normales | --- | --- | --- | 2 (9,52 %) | --- | 5 (23,81 %) | --- | --- |
| Valores patológicos | --- | 4 (19,05 %) | --- | 7 (33,33 %) | --- | 1 (4,76 %) | 21 (100 %) | 2 (9,52 %) |

$$\chi^2 = 3,05$$

Preq.: prequirúrgica; Posq.: posquirúrgica.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En el ángulo astrágalo-primer metatarsiano (PA) se observaron resultados anormales en los 21 pies (100 %) en el preoperatorio (tabla 4). En el posoperatorio sólo se observaron 4 pies (19,05 %) con valores normales de dicho ángulo y los 4, relacionados con una corrección clínica excelente. Los restantes 17 (80,95 %) con valores de ángulos patológicos fueron para los resultados con corrección clínica buena, regulares y malos, con un $\chi^2 = 1,37$, no significativo para $\alpha = 0,05$.

Tabla 4. Correlación entre el grado de corrección clínica y el ángulo astrágalo-primer metatarsiano (proyección PA)

| Ángulo astrágalo-primer metatarsiano | Corrección clínica | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|----------------|-------|----------------|---------|----------------|---------------|---------------|
| | Excelente | | Buena | | Regular | | Mala | |
| | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. |
| Valores normales | --- | 4 (19,05 %) | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Valores patológicos | --- | --- | --- | 9 (42,86 %) | --- | 6 (28,57 %) | 21 (100 %) | 2 (9,52 %) |

$$\chi^2 = 1,37.$$

Preq.: prequirúrgica; Posq.: posquirúrgica.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En la posición del escafoides (PA) se encontraron resultados insatisfactorios (marcada subluxación y luxación) en el 100 % de los pies antes del procedimiento quirúrgico. En el posoperatorio se apreció un total de 14 pies con posición del escafoides satisfactoria (9 alineados y 5 subluxados), de los cuales 13 estuvieron relacionados con correcciones clínicas excelentes y buenas y sólo uno con corrección clínica regular. Los 7 pies con posición del escafoides insatisfactoria (2 luxados y 5 con marcada subluxación) estuvieron en relación con una corrección clínica insatisfactoria, con $\chi^2 = 13,35$, significativo para $\alpha = 0,005$ (tabla 5).

Tabla 5. Correlación entre el grado de corrección clínica y la posición del escafoides (proyección PA)

| Posición del escafoides | Corrección clínica | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|----------------|-------|----------------|---------|----------------|-----------------|---------------|
| | Excelente | | Buena | | Regular | | Mala | |
| | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. |
| Alineado | --- | 4 (19,05 %) | --- | 5 (23,81 %) | --- | --- | --- | --- |
| Subluxado | --- | --- | --- | 4 (19,05 %) | --- | 1 (4,76 %) | --- | --- |
| Marcada subluxación | --- | --- | --- | --- | --- | 5 (23,81 %) | 4 (19,05 %) | --- |
| Luxado | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 17 (80,95 %) | 2 (9,52 %) |

$$\chi^2 = 13,35.$$

Preq.: prequirúrgica; Posq.: posquirúrgica.

Fuente: Modelo de recogida de datos

La superposición astrágalo-calcáneo (PA) se presentó con valores catalogados de patológicos en 18 de los pies estudiados (85,71 %) y sólo 3 pies presentaban una superposición neutra (14,29 %). En el posoperatorio se observó mejoría en 17 pies (80,95 %) con valores de superposición satisfactorios (normal y neutro) y sólo 4 pies (19,05 %) con valores insatisfactorios (varo del talón). Todos los pies con corrección clínica excelente y buena alcanzaron un valor radiográfico satisfactorio. Los valores de superposición insatisfactorios se asociaron al 100 % de resultados malos y al 33,33 % de regulares, con un $\chi^2 = 5,11$, significativo para $\alpha = 0,05$ (tabla 6).

Tabla 6. Correlación entre el grado de corrección clínica y la superposición astrágalo-calcáneo (proyección PA)

| Superposición astrágalo-calcáneo | Corrección clínica | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|----------------|-------|----------------|---------|---------------|-----------------|---------------|
| | Excelente | | Buena | | Regular | | Mala | |
| | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. |
| Normal (0-1+) | --- | 3 (14,29 %) | --- | 5 (23,81 %) | --- | 2 (9,52 %) | --- | --- |
| Neutro (2+) | --- | 1 (4,76 %) | --- | 4 (19,05 %) | --- | 2 (9,52 %) | 3 (14,29 %) | --- |
| Varo (3+-4+) | --- | --- | --- | --- | --- | 2 (9,52 %) | 18 (85,71 %) | 2 (9,52 %) |

$$\chi^2 = 5,11$$

Preq.: prequirúrgica; Posq.: posquirúrgica.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En las proyecciones laterales se valoró el ángulo astrágalo-calcáneo (lateral), el cual varió de 100 % de pies con valores patológicos en el preoperatorio a un 80,95 % de pies con valores normales en el posoperatorio (tabla 7). Una vez aplicado el tratamiento, todos los pies catalogados de corrección clínica excelente y buena se asociaron a valores

normales de este ángulo, así como todos los catalogados de malos, y el 33,33 % de los regulares se relacionaron con valores patológicos, con un $\chi^2 = 5,11$, significativo para $\alpha = 0,05$.

Tabla 7. Correlación entre el grado de corrección clínica y el ángulo astrágalo-calcáneo (proyección lateral)

| Ángulo astrágalo-calcáneo | Corrección clínica | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------|----------------|-------|----------------|---------|----------------|---------------|---------------|
| | Excelente | | Buena | | Regular | | Mala | |
| | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. |
| Valores normales | --- | 4 (19,05 %) | --- | 9 (42,86 %) | --- | 4 (19,05 %) | --- | --- |
| Valores patológicos | --- | --- | --- | --- | --- | 2 (9,52 %) | 21 (100 %) | 2 (9,52 %) |

$$\chi^2 = 5,11$$

Preq.: prequirúrgica; Posq.: posquirúrgica.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En cuanto a la posición del calcáneo en proyección lateral de los 19 pies con equino prequirúrgico, 10 pasaron a ser neutros, 9 se mantuvieron y los 2 casos con cavo fueron llevados a neutro. En el posoperatorio se apreció un 100 % en posición neutra en los pies con excelente corrección clínica y 66,67 % en los pies con buenos resultados; se encontraron 3 pies con resultados buenos y calcáneo en equino. Los casos con malos resultados y el 66,67 % de los regulares presentaron calcáneo en equino: 2 pies (33,33 %) poseían una corrección clínica regular y calcáneo neutro, y no se observó ningún caso con cavo del calcáneo al final del procedimiento (tabla 8). El valor de χ^2 fue de 3,54, no fue significativo para $\alpha = 0,05$.

Tabla 8. Correlación entre el grado de corrección clínica y la posición del calcáneo (proyección lateral)

| Posición del calcáneo | Corrección clínica | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|----------------|-------|----------------|---------|----------------|-----------------|---------------|
| | Excelente | | Buena | | Regular | | Mala | |
| | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. | Preq. | Posq. |
| Neutro | --- | 4 (19,05 %) | --- | 6 (28,57 %) | --- | 2 (9,52 %) | --- | --- |
| Equino | --- | --- | --- | 3 (14,29 %) | --- | 4 (19,05 %) | 19 (90,48 %) | 2 (9,52 %) |
| Cavo | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 2 (9,52 %) | --- |

$$\chi^2 = 3,54$$

Preq.: prequirúrgica; Posq.: posquirúrgica.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

La variable satisfacción varió del 100 % de resultados malos en el preoperatorio a una mejoría del 38,10 % de resultados excelentes y 47,62 % de resultados buenos, y sólo un 14,29 % de resultados regulares. No se encontraron resultados malos (tabla 9).

Tabla 9. Grado de satisfacción según la escala de Roye

| Puntuación del grado de satisfacción | Prequirúrgico | | Posquirúrgico | |
|--------------------------------------|----------------|-----|----------------|-------|
| | Número de pies | % | Número de pies | % |
| 0-25: Malos | 21 | 100 | --- | --- |
| 26-50: Regulares | --- | --- | 3 | 14,29 |
| 51-75: Buenos | --- | --- | 10 | 47,62 |
| 76-100: Excelentes | --- | --- | 8 | 38,10 |

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En cuanto a la función del pie una vez concluido el tratamiento se apreció una mejoría de un 100 % de resultados malos en el preoperatorio a un 9,52 % de excelentes; un 38,10 % de buenos; 33,33 % de resultados regulares y un 19,05 % de malos (tabla 10)

Tabla 10. Grado de función del pie según la escala de Roye (*disease-specific instrument; DSI*)

| Puntuación del grado de función | Prequirúrgico | | Postquirúrgico | |
|---------------------------------|----------------|-----|----------------|-------|
| | Número de pies | % | Número de pies | % |
| 0 -25: Malos | 21 | 100 | 4 | 19,05 |
| 26-50: Regulares | --- | --- | 7 | 33,33 |
| 51-75: Buenos | --- | --- | 8 | 38,10 |
| 76-100: Excelentes | --- | --- | 2 | 9,52 |

Fuente: Modelo de recogida de datos.

La correlación entre el grado de corrección clínica y el grado de satisfacción mostró que los resultados catalogados de satisfactoria corrección clínica (excelentes y buenos) siempre se asociaron a resultados excelentes y buenos en cuanto al grado de satisfacción, y de los catalogados de corrección clínica insatisfactoria (malos y regulares) sólo 3 se asociaron a resultados regulares en grado de satisfacción (tabla 11), con un $\chi^2 = 3,04$, no significativo para $\alpha = 0,05$.

Tabla 11. Correlación entre el grado de corrección clínica y el grado de satisfacción

| Satisfacción | Corrección clínica | | | | Total |
|---------------------|--------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
| | Excelente (0-5) | Buena (6-10) | Regular (11-15) | Mala (16-20) | |
| Excelentes (76-100) | 4 | 3 | 1 | --- | 8 38,10 % |
| Buenos (51-75) | --- | 6 | 4 | --- | 10 47,62 % |
| Regulares (26-50) | --- | --- | 1 | 2 | 3 14,29 % |
| Malos (0-25) | --- | --- | --- | --- | --- |
| Total | 4 | 9 | 6 | 2 | 21 |

| | | | | | |
|--|---------|---------|---------|--------|-------|
| | 19,05 % | 42,86 % | 28,57 % | 9,52 % | 100 % |
|--|---------|---------|---------|--------|-------|

$$\chi^2 = 3,04$$

Fuente: Modelo de recogida de datos.

La correlación entre el grado de corrección clínica y el grado de función del pie mostró que el 100 % de los pies con corrección clínica insatisfactoria presentaron resultados de función insatisfactorios; así como el 61,54 % (8 pies) de los que presentaron corrección clínica satisfactoria tenían también resultados desfavorables en cuanto a la función del pie (tabla 12), con un $\chi^2 = 2,20$, significativo para $\alpha = 0,05$.

Tabla 12. Correlación entre el grado de corrección clínica y el grado de función del pie

| Función | Corrección clínica | | | | Total |
|---------------------|--------------------|--------------|-----------------|--------------|-------------|
| | Excelente (0-5) | Buena (6-10) | Regular (11-15) | Mala (16-20) | |
| Excelentes (76-100) | 2 | --- | --- | --- | 2 9,52% |
| Buenos (51-75) | 2 | 6 | --- | --- | 8 38,10% |
| Regulares (26-50) | --- | 2 | 5 | --- | 7 33,33% |
| Malos (0-25) | --- | 1 | 1 | 2 | 4 19,05% |
| Total | 4 19,05% | 9 42,86% | 6 28,57% | 2 9,52% | 21 100% |

$$\chi^2 = 2,20.$$

Fuente: Modelo de recogida de datos.

Se presentaron complicaciones en 6 pies (28,57 % de los pies operados). En estos seis pies la infección del trayecto de los alambres fue la complicación predominante (66,66 %). Además se presentó un pie en mecedora como deformidad residual (16,67 %) y en un pie hubo recidiva de la deformidad (16,67 %).

Sólo se necesitó intervención quirúrgica posterior en el caso de recidiva de la deformidad y en el pie en mecedora, para un 9,52 % del total de los pies operados.

DISCUSIÓN

La muestra estuvo conformada por pacientes con edades entre los 4 y 10 años que padecían PEVCI. La media de edad fue 6,8 años y un intervalo de 7 a 9 años. Se seleccionó el valor mínimo de este intervalo ya que a partir de los 4 años la mayoría de los PEVCI exhiben algún grado de deformidad ósea que bloquea o impide la corrección completa después de una liberación de las partes blandas,¹⁷ y el uso del minifijador externo brinda una opción terapéutica para estos pacientes. Se hallaron coincidencias en los trabajos de Grill F.,¹⁸ Ferreira RC.,^{19,20} de la Huerta F.²¹ y El-Mowafi H.²² En la presente investigación no existió ningún paciente con edad de 10 años o más, en tanto

que los trabajos revisados^{18,19-24} muestran valores límites de edad por encima de los 10 años. Estos resultados reflejan el intenso trabajo que realiza nuestro personal médico para la detección precoz y el tratamiento oportuno del PEV.

El sexo predominante en nuestro estudio fue el masculino y la relación masculino-femenino obtenida se encontró muy por encima de los valores revisados en la literatura referente al PEVC que es de 2:1.²⁵⁻²⁷ Estos resultados coincidieron, además, con los reflejados en la literatura referente a fijación externa en el PEVCI, donde el sexo más afectado es el masculino.^{18,19-20,22,28}

El miembro afecto predominante en la muestra fue el izquierdo, lo cual no coincidió con los trabajos revisados referentes al PEV, donde existe una supremacía del pie derecho.²⁹⁻³⁰ Sí coincide con lo planteado en la bibliografía referente a fijación externa en el PEVC donde el más afectado es el izquierdo.^{18,19-20, 22}

El color de la piel predominante fue el negro, con un 46,66 % (7 pacientes) sobre el blanco y el mestizo, con valores de 26,67 % (4 pacientes) cada uno. También predominó el color de piel negra en otros trabajos revisados sobre la fijación externa en el PEVC.^{19-20, 22, 31}

Se obtuvo un 61,91 % de resultados satisfactorios (19,05 % de excelentes y 42,86 % de buenos) de corrección clínica. Dicho porcentaje es favorable ya que se partió de un 100 % de malos resultados antes del procedimiento terapéutico, y se intervinieron pacientes de más de 4 años de edad, cuando las deformidades óseas están bien establecidas y la corrección es más difícil de lograr. En la literatura revisada, con el uso del fijador externo Ilizarov® (*Freedman*)²⁴ reporta sólo un 14,3 % de resultados satisfactorios, mientras que *Ortiz* y cols. presentan resultados del 100 % de corrección clínica satisfactoria, pero la selección de su muestra estuvo en las edades comprendidas entre los 11 meses y tres años.³² Algo similar sucede en el estudio realizado por *Pérez y Galván*²⁸ con 83,33 % de resultados satisfactorios y una edad media de 3 años; estos valores son superiores a los nuestros pero la selección de la muestra no es la misma. Nosotros aplicamos el minifijador externo RALCA® después de los 4 años de edad y no consideramos necesaria su aplicación antes de esta edad cuando, de requerirse el tratamiento quirúrgico, aplicamos técnicas sobre partes blandas y obtenemos resultados similares a los de los autores mencionados. Otros estudios presentan valores superiores con el uso del fijador externo Ilizarov®, como los de *Wallander* y cols.³³ con 81,71 %; *El-Mowafi* y cols.²² con 85,71 %; *Ferreira* y cols. con 78,9 %¹⁹ y *Ferreira* y col.²⁰ con 77,00 % de resultados satisfactorios. Empero, en estos estudios se aplicaron escalas de puntuación que no se utilizaron en el nuestro (puntuación de Dimeglio/Bensahel). Nosotros consideramos que esta última tiene aceptación universal y es de alta rigurosidad para la medición de la corrección clínica. Esta diferencia de las escalas utilizadas dificultó la comparación de los resultados en cuanto a corrección clínica. Teniendo en cuenta todos estos elementos, consideramos que un 61,91 % de resultados satisfactorios es un buen resultado de corrección del PEVCI.

En la evaluación de los 6 parámetros radiográficos estudiados: ángulo astrágalo-calcáneo (proyección PA), ángulo astrágalo-primer metatarsiano (proyección PA), posición del escafoides (proyección PA), superposición astrágalo-calcáneo (proyección PA), ángulo astrágalo-calcáneo (proyección lateral) y la posición del calcáneo (proyección lateral), encontramos limitantes, ya que no existe igualdad de criterios con respecto a sus valores y dada la discutida utilidad diagnóstica de las radiografías en aspectos cuantitativos.³⁴

El ángulo astrágalo-calcáneo (proyección PA) pasó de un 100 % de resultados insatisfactorios en el preoperatorio a un 33,33 % de satisfactorios en el posoperatorio. Dicho ángulo presentó una pobre relación con los resultados de corrección clínica obtenidos, con valores de χ^2 que no fueron significativos de correlación entre estas

variables, por lo que pensamos que éste no es representativo en cuanto a la corrección del retropié. Ello coincidió con los trabajos de *Ippolito* y cols.³⁵ y con *Freedman*.²⁴

En la medición del ángulo astrágalo-primer metatarsiano (proyección PA), que se emplea para valorar el componente de aducción del antepié, se obtuvo sólo un 19,05 % de resultados normales en el posoperatorio, a pesar que estos resultados siempre se vieron en el grupo de excelente corrección clínica. Los valores de χ^2 no fueron significativos de correlación entre estas dos variables, lo que no coincide con los resultados expuestos por *Templeton*³⁶ y *Freedman*²⁴ en sus estudios.

La posición del escafoides (proyección PA) alcanzó un 66,67 % de resultados satisfactorios en el posoperatorio, con un valor de χ^2 significativo de correlación entre la posición del escafoides y la corrección clínica satisfactoria, además una situación insuficiente de éste condicionó la aparición de un metatarso en aducción. Criterios similares son expuestos en la literatura médica por *Turco*,³⁷ *Thompson*,¹⁶ *Freedman*²⁴ y *Villas*.³⁸

La superposición astrágalo-calcáneo (proyección PA) varió de un 9,52 % de resultados satisfactorios en el preoperatorio a un 80,95 % en el posoperatorio. No hubo ningún paciente con varo del retropié (3+ o 4+) en los pies de corrección clínica excelente y buena; lo que sí ocurrió en un 33 % de las correcciones regulares y en el 100 % de las malas. Resultados similares fueron apreciados por *Thompson*,¹⁶ que además considera a éste como un parámetro más fiable que el ángulo astrágalo-calcáneo (PA) para la corrección en el plano horizontal del retropié. La superposición astrágalo-calcáneo presentó valores de χ^2 con una mayor significación que el ángulo astrágalo-calcáneo (AP), lo que confirma lo planteado por *Thompson*.

En las proyecciones laterales se valoró el ángulo astrágalo-calcáneo (proyección lateral), el cual cambió de un 100 % de pies con valores patológicos en el preoperatorio a un 80,95 % de pies con valores normales en el posoperatorio. Hubo valores significativos de correlación entre éste y la variable corrección clínica, a pesar de que dicho ángulo se mantuvo con valores muy cercanos al límite inferior de la normalidad; estos resultados coincidieron con los expuestos por *Thompson*.¹⁶ Por otra parte, *Villas*³⁸ plantea que el ángulo astrágalo-calcáneo (proyección lateral) no es un indicador de corrección del PEV, ya que se puede obtener un valor dentro de límites normales cuando ha quedado un astrágalo vertical con un calcáneo horizontal y viceversa, o cuando ambos huesos han quedado en posición correcta.

En nuestra serie se apreció que la posición del calcáneo (proyección lateral) de un 100 % de resultados insatisfactorios en el preoperatorio y pasó a un 57,14% de satisfactorios en el posoperatorio. Los mejores resultados se asociaron a una posición neutra de éste y sólo se hubo 3 pies con corrección clínica buena y equino del calcáneo. Es importante destacar que los valores de equino de estos 3 pies se encontraron entre 91° y 95°; los pies con equino más marcado (> 95°) siempre se asociaron a los resultados malos y regulares de corrección clínica y no se obtuvo un resultado final con cavo del calcáneo. Los valores de χ^2 no fueron significativos de correlación entre estas variables, por lo que a pesar de haber obtenido más de un 50 % de resultados satisfactorios de corrección de este parámetro, la correlación entre la posición del calcáneo y la corrección clínica no fue adecuada. Resultados similares son planteados en los estudios de *Thompson*.¹⁶

Se apreció una mejoría de los 6 parámetros radiográficos evaluados después de aplicado el minifijador externo RALCA®. Los mejores resultados en cuanto a la correlación de los parámetros radiográficos con la corrección clínica se obtuvieron con la posición del escafoides y con la superposición astrágalo-calcáneo (proyección PA). En nuestra opinión, no existe una medición radiográfica completa que permita valorar por sí sola la corrección de un pie varo equino. Las diferentes medidas estudiadas tienen un valor

dentro del conjunto total que es la imagen radiográfica; un solo ángulo normal o anómalo no puede ser usado como base para un diagnóstico ni para asegurar la corrección, aunque sí consideramos que la radiografía tiene un valor esencial para evaluar la evolución, como medida de comparación pre y posquirúrgica y para valorar la alineación ósea y el estado final del pie.

La variable satisfacción se comportó de un 100 % de resultados malos en el preoperatorio a un 85,72 % de resultados satisfactorios en el posoperatorio. Todos los pacientes con corrección clínica satisfactoria presentaron resultados excelentes o buenos de satisfacción, así como el 62,5 % de los resultados clínicos insatisfactorios presentaron resultados favorables en cuanto a la satisfacción. Con valores de χ^2 que no fueron significativos para la correlación entre la corrección clínica y la satisfacción, que expresan independencia entre estas dos variables. Es decir, la satisfacción se comportó con un alto porcentaje de casos favorables independientemente de los resultados de la corrección clínica. Esto nos demuestra la conformidad de los padres con la estética del pie logrado y con la capacidad del uso de calzado. Resultados similares fueron obtenidos por *Kocaođlu* y cols.,³⁹ *Wallander* y cols.,³⁶ y *Grill* y cols.¹⁸

Se produjo una mejoría de la Función del pie una vez terminado el tratamiento: de un 100 % de resultados malos en el preoperatorio a un 23,81 % de satisfactorios y un 76,19 % de resultados insatisfactorios. Todos los pies con una corrección clínica insatisfactoria fueron catalogados con función insatisfactoria, así como el 61,54 % (8 pies) de los de corrección clínica satisfactoria. El valor de χ^2 de 2,20 demuestra que no existió una relación de dependencia entre estas dos variables, es decir la función se comportó con un elevado porcentaje de resultados insatisfactorios independientemente de la corrección clínica obtenida. La función del pie con un 76,19 % de resultados insatisfactorios fue una expresión de la limitación a la marcha y del dolor que manifestaron los pacientes. Consideramos que los resultados satisfactorios, a pesar de estar por debajo del 50 % del total de pies operados, fueron buenos ya que la rigidez de las articulaciones tibioastragalina, subastragalina y mediotarsiana después del uso de la fijación externa es un factor descrito por la mayoría de los autores,^{18,21,33,40} y nuestros resultados fueron mejores en comparación con aquellos.

Las complicaciones en esta investigación fueron inferiores a las reportadas. La que con más frecuencia se apreció fue la infección del trayecto de los alambres con el 66,66 % (4 pies) del total de pies con complicaciones (6 pies) y 19,04 % del total de pies operados, datos que coinciden con los resultados de la literatura revisada. Dichas complicaciones resolvieron con medidas locales y, al igual que lo planteado por *Hosny*,⁴¹ no afectaron el resultado final del tratamiento. Se presentó una recurrencia de la deformidad para un 16,67 % del total de complicaciones y un 4,76 % del total de pies operados. Este último valor fue inferior al observado por *Ferreira* y cols. (2006) con un 50%,¹⁹ por el mismo autor pero en el 2007 con un 37,93 %, ²⁰ y por *Grill* y cols. con un 10 %.¹⁸ Tuvimos un pie con deformidad residual (pie en mecedora) después del tratamiento, lo que representa un 4,76 % del total de pies operados, valor inferior a los reportados por *Kocaođlu* y cols. con 8,70 %³² y *El-Mowafi* con 28,57 %.¹⁶

Sólo se necesitó tratamiento quirúrgico posterior (triple artrodesis) en 2 casos (un pie con deformidad residual y un pie con recidiva de la deformidad), para un 9,52 % del total. Estos resultados fueron similares a los descritos por *Lavilla*⁴⁰ y mejores que otros como los de *Ferreira* (2006) con 23,68 %, ¹⁹ *Ferreira* (2007) con 37 %, ²⁰ *Freedman* con 52,38 %²⁴ y *Grill* con 30 %¹⁸ con el uso del fijador externo *Ilizarov*®.

El objetivo general de este estudio fue evaluar el grado de eficacia del minifijador externo RALCA® en el tratamiento del PEVCI, para lo cual se realizó una evaluación de la corrección clínica, de la satisfacción de los padres y del paciente, de la función del pie, de 6 parámetros radiográficos antes y después del uso de este minifijador, y además se

compararon estos resultados con los obtenidos por otros autores con el uso del fijador externo Ilizarov[®]. Se apreciaron resultados satisfactorios en todos los aspectos mencionados, lo que demuestra la eficacia del minifijador externo RALCA[®] como método principal de tratamiento en el PEVCI. Además, opinamos que este procedimiento debe incluirse entre las posibilidades terapéuticas para considerar en esta entidad, sin desconocer que como señaló *Grant*:⁴² «se está sustituyendo una cirugía convencional laboriosa y compleja por un plan de tratamiento en el que la laboriosidad y complejidad en el momento de la cirugía para el montaje técnico inicial se prolongan en el tiempo durante todo el período de corrección progresiva, exigiendo (sic) que el paciente pase de ser receptor pasivo de una técnica a colaborar con el tratamiento de su deformidad».

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hefti F. Pediatric Orthopedics in Practice. Chapter 3.4: Foot and Ankle. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2007. Pp. 366-453.
2. Kasser JR. The Foot. En: Morrissy RT, Weinstein SL (ed). Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics. Chapter 306th Edition. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. Pp. 1258-330.
3. Mosca V. Foot. En Staheli LT. Practice of Pediatric Orthopedics. 2nd Edition. Chapter 5. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. Pp. 106-43.
4. Noonan KJ. Ponseti technique in the treatment of clubfoot. En: Tolo VT, Skaggs DL. Master techniques in orthopedics surgery pediatrics. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. Pp. 194-210.
5. Gartland JJ. Posterior tibial transplant in the surgical treatment of recurrent clubfoot. A preliminary report. J Bone Joint Surg 1964;46A:127-32.
6. Ponseti IV, Pirani S, Dietz F, Morcuende JA, Mosca V, Herzenberg JE. Pie zambo: el método de Ponseti. Seattle: Global Health Publication; 2004. Pp. 1-29.
7. Bernal Lagunas R, Takahashi MR. Pie equino varo aducto congénito idiopático. Tratamiento con técnica de Turco. Rev Mex Ortop Traum 1997;11:341-3.
8. Carroll NC. The Clubfoot. En: Roger Dee. Principles of Orthopaedic Practice. New York: McGraw-Hill Co. International Edition; 1997. Pp. 803-20.
9. Thompson GH, Richardson AB, Westin GW. Surgical management of resistant congenital talipes equinovarus deformities. J Bone Joint Surg 1982;64A:652-65.
10. Zuñiga Pérez-Tejada, Harb Peña E, Sierra CR. Análisis de las causas de reintervención en el pie equinvaro congénito. Rev Mex Ortop Traum 1997;11:344-6.
11. Bohn K, Cartens C. Surgical correction of clubfoot in patients with myelomeningocele. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1996;134:155-60.
12. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. J Pediatr Orthop 1995;4:129-36.
13. Dietz FR, Tyler MC, Leary KS, Damiano PC. Evaluation of a disease-specific instrument for idiopathic clubfoot outcome. Clin Orthop 2009;467:1256-62.

14. Roye BD, Vitale MG, Gelijns AC, Roye DP (Jr). Patient-based outcomes after clubfoot surgery. *J Pediatr Orthop* 2001;21:42-9.
15. Alman BA, Craig CL, Zimble S. Subtalar arthrodesis for stabilization of valgus hind foot in patients with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1993;13:634.
16. Thompson GH, Richardson AB, Westin G. Surgical management of resistant congenital talipes equinovarus deformities. *J Bone Joint Surg* 1982;64A:652-65.
17. Davidson RS. Operative treatment of resistant clubfoot. En: Tolo VT, Skaggs DL. *Master techniques in orthopedics surgery pediatrics*. Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. Pp. 211-20.
18. Grill F, Franke J. The Ilizarov distractor for the correction of relapsed or neglected clubfoot. *J Bone Joint Surg* 1987;69B:593-7.
19. Ferreira RC, Costo MT, Frizzo GG, da Fonseca Filho FF. Correction of neglected clubfoot using the Ilizarov external fixator. *Foot Ankle Int* 2006;27:266-73.
20. Ferreira RC, Costa MT, Frizzo GG, Santin RA. Correction of severe recurrent clubfoot using a simplified setting of the Ilizarov device. *Foot Ankle Int* 2007;28:557-68.
21. Huerta F de la. Correction of the neglected clubfoot by the Ilizarov method. *Clin Orthop*. 1994;301:89-93.
22. El-Mowafi H, El-Alfy B, Refai M. Functional outcome of salvage of residual and recurrent deformities of clubfoot with Ilizarov technique. *Foot Ankle Surg* 2009;15:3-6.
23. Rezzouk J, Laville JM. Long-term outcome after Ilizarov corrective fixation for severe foot deformity. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2001;87:61-6.
24. Freedman JA, Watts H, Otsuka NY. The Ilizarov method for the treatment of resistant clubfoot: is it an effective solution? *J Pediatr Orthop* 2006;26:432-7.
25. Wynne-Davies R. Family studies and cause of congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg* 1964;46B:445-63.
26. Wynne-Davies R. *Heritable Disorders in Orthopaedics Practice*. Oxford: Blackwell; 1973. P. 206.
27. Wynne-Davies R. Family studies and etiology of clubfoot. *J Med Genet* 1965;2:227-32.
28. Pérez V, Galván M. Pie varo equino severo estructurado tratado mediante corrección progresiva con fijador externo tipo Ilizarov. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol* 2002;34:13-6.
29. Wynne-Davies R. Genetic and environmental factors in the etiology of talipes equinovarus. *Clin Orthop* 1972;84:9-13.
30. Chapman C, Stott NS, Port RV, Nicol RO. Genetics of club foot in Maori and Pacific people. *J Med Genet* 2000;37:680-3.
31. Ferreira RC, Costa MT. Recurrent clubfoot - approach and treatment with external fixation. *Foot Ankle Clin* 2009;14:435-45.

32. Ortíz A, Ramos J, Huazano JC. Uso de minifijadores externos en el tratamiento de la corrección quirúrgica del pie equino varo aducto congénito. Rev Mex Ortop Traum 1997;11:113- .
33. Wallander H, Hansson G, Tjernström B. Correction of persistent clubfoot deformities with the Ilizarov external fixator. Experience in 10 previously operated feet followed for 2-5 years. Acta Orthop Scand 1996;67:283-7.
34. Jorda E. Radiología del pie. En: Anales de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie. Barcelona: Ed Ketres; 1982.
35. Ippolito E, Fraracci L, Farsetti P, De Maio F. Validity of the anteroposterior talocalcaneal angle to assess congenital clubfoot correction. Am J Roentgenol 2004;182:1279-82.
36. Templeton AW, McAlister WH, Zim ID. Standardization of terminology and evaluation of osseous relationships in congenitally abnormal feet. Am J Roentgenol 1965;93:374-81.
37. Turco VJ. Resistant congenital clubfoot-one-stage posteromedial release with internal fixation. A follow-up report of a fifteen-year experience. J Bone Joint Surg 1978;61A:805-14.
38. Villas C, Beguiristáin JL, Martínez E, Barrecheguren EG. Valoración radiológica del pie zambo congénito idiopático y su correlación clínica en la operación de Codivilla. Rev Med Univ Navarra 2003;47:11-6.
39. Kocaoğlu M, Eralp L, Atalar AC, Bilen FE. Correction of complex foot deformities using the Ilizarov external fixator. J Foot Ankle Surg 2002;41:30-9.
40. Laville JM, Collin JF. Treatment of recurrent or neglected clubfoot by Ilizarov's appliance. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1992;78:485-90.
41. Hosny GA. Correction of foot deformities by the Ilizarov method without corrective osteotomies or soft tissue release. J Pediatr Orthop 2002;11 B:121-8.
42. Grant AD, Atar D, Lehman WB. The Ilizarov technique in correction of complex deformities. Clin Orthop 1992;280:94-103.

Recibido: 12 de diciembre de 2009.

Aprobado: 3 de marzo de 2010.

Luis Oscar Marrero Riverón. Complejo Científico Ortopédico Internacional «Frank País». Ave 51, núm. 19603, entre 196 y 202, La Lisa. La Habana, Cuba.
Correo electrónico: nuclear@fpais.sld.cu