



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
HOSPITAL DR. MIGUEL PÉREZ CARREÑO

**HALLUX VALGUS EN PIE PARALÍTICO TRATAMIENTO CON OSTEOTOMÍA  
PERCUTÁNEA DISTAL**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en  
Traumatología y Ortopedia

Blanco Becerra Franci Johana.

Morales Pirela María Gabriela

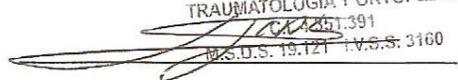
Tutor: Carlos Prato

Caracas febrero de 2013



Carlos Prato.

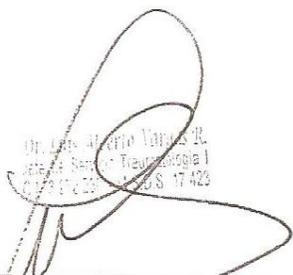
Tutor.



JULIO D'PASCUALE  
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
C.A. 4251-391  
D.S. U.S. 19.121 - V.S.S. 3160

Julio D'pascuale.

Director del curso.



Dr. Luis Alberto Vargas R.  
Jefe de Servicio Traumatología I  
C.A. 4251-391 - U.S. 17.423

Luis Vargas.

Coordinador del curso.

## DEDICATORIA

A nuestras madres, por estar siempre presentes sobre todo en los momentos más difíciles.

Todas las teorías son legítimas y ninguna tiene importancia. Lo que importa es lo que se hace con ellas.

Jorge Luis Borges

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESÚMEN	5
INTRODUCCIÓN	7
MÉTODOS	14
RESULTADOS	18
DISCUSIÓN	20
REFERENCIAS	26
ANEXOS	28

## Hallux Valgus En Pie Paralítico Tratamiento con Osteotomía Percutánea Distal

**Franci Johana Blanco Becerra**; C.I. 14.606.606. Sexo: Femenino, E-mail: [franciblanco1980@hotmail.com](mailto:franciblanco1980@hotmail.com). Telf. 0414.4663194. Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Especialización en Cirugía Ortopédica y Traumatología;

**María Gabriela Morales Pirela**; C.I. 15.859.752. Sexo: Femenino, E-mail: [marigaby82@gmail.com](mailto:marigaby82@gmail.com). Telf. 0212.4626078. Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Especialización en Cirugía Ortopédica y Traumatología;

**Tutor: Carlos Prato**; C.I. 8.099.523. Sexo: Masculino, E-mail: [neuroortopediacp@gmail.com](mailto:neuroortopediacp@gmail.com). Telf. 0414.2930692. Dirección: Fundación Hospital Ortopédico Infantil. Especialista en Traumatología y Ortopedia, Ortopedia infantil y Neuro-Ortopedia.

### RESÚMEN

**Objetivo:** Evaluar la eficacia de la corrección quirúrgica mediante osteotomía percutánea distal del primer metatarsiano en pacientes con hallux valgus secundario a enfermedad neuromuscular de tipo espástico. **Métodos:** 15 pacientes (21 pies) con diagnóstico de hallux valgus secundario a parálisis cerebral espástica, fueron tratados con osteotomía percutánea distal del primer metatarsiano, estabilizada con alambre de Kirschner por 4 semanas. La edad media fue 13,3 años (rango 8- 17 años). Se evaluaron retrospectivamente los resultados posteriores a la osteotomía durante 2 años mediante examen físico y radiografías. **Resultados:** el número de pacientes sin dolor en el postoperatorio mediano alcanza un 66,7% el cual progresa al 100% a los 12 meses; 90,5% logra función en la actividad diaria a los 24 meses. De igual manera se obtiene 100% de correcta alineación, que facilitó la higiene, el uso de calzado y mejoría progresiva de las callosidades e hiperqueratosis. Se obtuvo una mejora significativa de los ángulos AMF, AIM y AAMD, sin signos de pseudoartrosis ni recidivas durante el período de estudio. **Discusión:** La corrección del hallux valgus mediante esta técnica demostró buenos resultados al disminuir el

dolor, lograr la alineación correcta y la recuperación de la funcionalidad del pie; principalmente cuando se realiza de forma conjunta con la corrección de otras mal alineaciones y defectos musculares; con las ventajas adicionales de un procedimiento mínimamente invasivo, un tiempo de operación considerablemente más corto, y un menor riesgo de complicaciones. **Palabras Claves:** parálisis cerebral, hallux valgus, pie plano valgo espástico, osteotomía percutánea del primer metatarsiano.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To evaluate the efficacy of surgical correction by percutaneous distal osteotomy of the first metatarsal in hallux valgus patients with neuromuscular disease secondary to cerebral palsy. **Methods:** 15 patients (21 feet) with a diagnosis of hallux valgus secondary to spastic cerebral palsy were treated with percutaneous distal osteotomy of the first metatarsal, stabilized with Kirschner wire for 4 weeks. The mean age was 13.3 years (range 8 to 17 years). We retrospectively evaluated the results after osteotomy for 2 years by physical examination and radiographs. **Results:** The number of patients without pain in the immediate postoperative period, reaching 66.7% which progresses to 100% at 12 months, 90.5% achieved in daily function at 24 months. Similarly, they got 100% of correct alignment, which facilitated hygiene, footwear and progressive improvement of the calluses and hyperkeratosis. It was obtain a significant improvement of the angles MTPA, IMA and AMDA, no signs of nonunion or relapse during the study period. **Discussion:** The correction of hallux valgus using this technique showed good results for reducing pain, to achieve proper alignment and recovery of foot function, especially when performed in conjunction with the correction of other deformities and muscle defects, with the additional advantages of a minimally invasive procedure, operating time considerably shorter, and less risk of complications. **Keywords:** cerebral palsy, hallux valgus, spastic valgus flatfoot, percutaneous osteotomy of the first metatarsal.

## **INTRODUCCIÓN**

El hallux valgus es una deformidad de la primera articulación metatarsofalángica cuya fisiopatología en pacientes espásticos por síndrome de motoneurona superior se basa en un desequilibrio muscular progresivo y limitante a muy temprana edad que hace necesaria su resolución quirúrgica <sup>(1)</sup>. Con el siguiente estudio se pretende demostrar que la corrección de la deformidad mediante un procedimiento mínimamente invasivo diseñado para tratar hallux valgus idiopático de leve a moderado ha resultado ser una opción de tratamiento para este tipo de pacientes sin sacrificar la fisiología articular con técnicas como la artrodesis.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

La técnica de osteotomía proximal y la artrodesis de la articulación metatarsofalángica son hasta ahora los métodos usados debido al alto grado de recidiva de esta patología; es por esto que todos aquellos pacientes sometidos a este tipo de intervención en el Hospital Ortopédico Infantil y que se han adherido al manejo postoperatorio recomendado son evaluados en la clínica de neuromuscular durante años, evidenciándose un resultado poco satisfactorio, en los que, si bien se logró la fusión articular y la estabilidad del pie, persiste en alguna medida la deformidad original condenándose la función articular en pacientes muy jóvenes.

En este trabajo se estudió una población con características especiales; pacientes con parálisis cerebral infantil, primordialmente casos de diplegia y cuadriplejía espástica, con deformidad del primer rayo (Hallux Valgus), a quienes se les realizó cirugía correctiva con técnica mínimamente invasiva (osteotomía percutánea distal del primer metatarsiano); tratados y controlados en la clínica de Neuromuscular, en el Hospital Ortopédico Infantil de Caracas, durante el período 2009- 2011.

## **Justificación e importancia**

En la literatura actual no se encuentran estudios concluyentes de alternativas quirúrgicas para la resolución del hallux valgus en pie espástico que conserven la movilidad de la articulación metatarso-falángica y constituya una técnica simple y de baja morbilidad en pacientes sometidos a múltiples procedimientos, los cuales en muchos casos se realizan en un solo tiempo quirúrgico; de allí surgió la inquietud de realizar este estudio donde se evaluó los cambios en la morfología y funcionalidad de los pies sometidos a la técnica modificada mínimamente invasiva respetando la fisiología articular metatarso-falángica y recobrándose el trípole plantar.

## **Antecedentes**

En el siglo XIX se creía que el Hallux Valgus era una ampliación de la articulación metatarso falángica del primer rayo; siendo descrita posteriormente por Carl Hueter (1838-1882), cirujano alemán, como una desviación lateral de dicha articulación, dándole el nombre de *Hallux Valgus Abductus* <sup>(2)</sup>. La Etiología de esta deformidad ha sido durante años un debate continuo; en el caso de los pacientes con síndrome de motoneurona superior la etiología ha sido más difícil de desarrollar y explicar. No es sino hasta 1982 cuando se comienza a comprender que las deformidades del pie son comunes en parálisis cerebral debido a la contractura sostenida de la musculatura extrínseca (gemelos-sóleo) e intrínseca del pie, lo que produce el equino del retropie que al estar en contacto con el suelo es forzado a una posición en valgo por el efecto cuerda entre el tríceps sural y la articulación subastragalina <sup>(3)</sup>. En consecuencia se obtiene un pie plano valgo con afectación de la columna medial, rotación y abducción del primer rayo produciendo la deformidad con las características típicas del hallux valgus <sup>(3)</sup>.

Muchos estudios de han realizado para comparar las distintas técnicas quirúrgicas correctoras de esta deformidad. Jenter M. y col. <sup>(4)</sup> hicieron un estudio

retrospectivo (1986-1995) de 27 pies en 17 pacientes con parálisis cerebral, evaluando principalmente la alineación, presencia o ausencia de dolor y estética según *duPont Bunion Rating Score*, obteniendo resultados variables donde la artrodesis metatarso-falángica reporta un 89% de excelentes resultados sobre el 83% que reporto la técnica de osteotomía distal; sin embargo es importante destacar que la mayoría de los estudios evalúan el éxito de la corrección midiendo parámetros estáticos (medición radiológica de ángulos y alineación clínica), más no la funcionalidad articular a largo plazo.

Por otro lado a nivel nacional no se conoce un estudio control o comparativo de estas técnicas en discusión, siendo el más cercano un estudio realizado sobre el tratamiento quirúrgico del pie plano valgo espástico en el Hospital San Juan de Dios (1981- 1990) <sup>(5)</sup>, sin embargo aunque el mismo no hace referencia al hallux valgus concluyen que en este tipo de pacientes los mejores resultados se obtienen con la cirugía precoz.

### **Marco teórico**

La parálisis cerebral (PC) o Síndrome de Motoneurona Superior es considerada como un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura, causantes de limitación de la actividad, que son atribuidos a una agresión no progresiva sobre un cerebro en desarrollo en la época fetal o primeros años de vida <sup>(6)</sup>. En cuanto a su etiología existen muchas causas, y se pueden dividir según el período de tiempo en el cual estas ocurren; así se conoce que existen etiologías congénitas, que no es más que el producto del fallo del desarrollo normal del tubo neural durante el período embrionario; etiología neonatal, mayormente relacionadas con la prematuridad y trastornos respiratorios, lo cual conduce a diferentes patrones de lesión. Por último las causas de origen post natal como traumas post natales, encefalopatía metabólica, infecciones e intoxicaciones, constituyendo estas el 25% de todas las PC <sup>(7)</sup>.

Entre las diversas formas en que este síndrome puede afectar al sistema músculo-esquelético se encuentra la espasticidad como la manifestación más frecuente, definida por Lance (1980) <sup>(8)</sup> como "un trastorno motriz caracterizado por un aumento del reflejo tónico de estiramiento (tono muscular), con reflejos tendinosos exagerados, debido a un hiperexcitabilidad del reflejo miotático".

Dentro de las clasificaciones de la PC, encontramos un grupo heterogéneo llamado Parálisis Cerebral Espástica; esta constituye el tipo más común de parálisis cerebral y se produce aproximadamente en el 80 por ciento de los niños que tienen parálisis cerebral. Dependiendo de qué miembros se ven afectados, la parálisis cerebral espástica se divide en: Diplejía (por lo general ambas piernas), hemiplejía (afecta un hemicuerpo), cuadriplejía (ambos brazos y ambas piernas), Monoplejía (una extremidad) triplejía (tres miembros) <sup>(9)</sup>.

En este mismo sentido, el efecto de la espasticidad y sus consecuencias sobre este sistema son continuos y progresivos pudiendo ser detectados por problemas en el control del equilibrio, fallas en la contracción o deficiencias de la relajación muscular, problemas con la coordinación motora y lento o inadecuado aprendizaje de los movimientos <sup>(10)</sup>.

Entre las múltiples deformidades que pueden presentar este tipo de pacientes, se encuentra el pie plano espástico, el cual al afectar la marcha produce un apoyo inestable que trae como consecuencia la disminución de la longitud del paso, favoreciendo la aparición de retracciones en la musculatura isquiotibial y flexora de la cadera. Además, el apoyo inadecuado que provee un pie con estas características genera una serie de desviaciones como valgo de la rodilla, la torsión tibial externa, valgo del tobillo y el *Hallux Valgus* <sup>(1)</sup>. Este último, tema central de la investigación, ha sido bien estudiado durante siglos, siendo su etiología y patogenia muy controvertidas; actualmente se puede describir con mayor certeza y precisión la fisiopatología multifactorial del mismo.

Hoy se sabe que la misma configuración axial del primer rayo es inherentemente inestable basándose en un delicado equilibrio entre los estabilizadores estáticos (cápsula, ligamentos y fascia plantar) y dinámicos (peroneo largo y músculos intrínsecos del pie); y que conforma una estructura sujeta a fuerzas considerables durante la marcha <sup>(2)</sup>.

Si sumamos a estas condiciones antes descritas el hecho que los pacientes espásticos presentan además desequilibrio muscular intrínseco y extrínseco del pie; como lo son el músculo aductor del hallux y el peroneo largo que se desplazan hacia proximal y lateralmente por la deformidad en plano-valgo, resulta en un desequilibrio motor en valgo de la falange proximal. Las fuerzas anormales extrínsecas alteran la mecánica del ante pie durante la tercera mecedora, esto produce un colapso progresivo del arco longitudinal medial, mala alineación segmentaria, con consecuente pronación del ante pie y rotación axial del primer rayo, la articulación metatarsofalángica gira fuera del plano sagital lo que resulta en la típica deformidad de carga en valgo <sup>(11)</sup>.

Existe un abanico de herramientas terapéuticas para el tratamiento de esta deformidad; en el caso de los pacientes espásticos la progresión de la misma hace necesaria la cirugía para una corrección temprana, sobre todo de los rangos normales de las mediciones angulares del ante pié, que en este caso los más relevantes como eje central en este estudio son, el ángulo metatarso- falángico, el inter metatarsiano y el ángulo articular metatarsal distal <sup>(12)</sup>.

La artrodesis metatarso falángica es el método mayormente recomendado como estrategia de tratamiento primario y no como procedimiento de rescate debido al alto grado de recidiva<sup>(13)</sup>. Sin embargo el objetivo del siguiente estudio es evaluar los resultados a corto y mediano plazo de la osteomía percutánea distal sobre el primer metatarsiano, diseñada para el hallux valgus idiopático, como una alternativa quirúrgica que va a satisfacer simultáneamente la mala alineación segmentaria del pie y las alteraciones de la marcha al preservar la función articular, recordando que

estos pacientes son sometidos a múltiples cirugías correctoras tanto para mejorar el balance de los tejidos como osteotomías a otro niveles, lo que disminuye el riesgo de una posible recidiva del hallux valgus.

### **Objetivo general**

Evaluar la eficacia de la corrección quirúrgica mediante osteotomía percutánea distal del primer metatarsiano en pacientes con hallux valgus secundario a enfermedad neuromuscular de tipo espástico.

### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar la muestra según: edad, género, evolución de la enfermedad, ángulos radiológicos.
2. Evaluar los cambios en la morfología y funcionalidad de los pies sometidos a la técnica modificada.
3. Determinar los cambios radiológicos mediante la medición de los ángulos: metatarsofalángico, intermetatarsiano y articular metatarsal distal posterior a la intervención quirúrgica.
4. Analizar los resultados radiográficos y funcionales obtenidos en base a la Escala americana de pie y tobillo.

### **Aspectos éticos**

Este Proyecto se rige bajo las normativas internacionales de bioética en la investigación con seres humanos, debido a que respeta la voluntariedad del paciente y su representante legal bajo consentimiento informado, el cual suministra adecuada información de la investigación. Los riesgos presentes son los inherentes a cualquier procedimiento quirúrgico el cual es llevado a cabo por personal médico altamente calificado de una institución clínica destinada al diagnóstico y tratamiento de forma

rutinaria de la patología en estudio; cuyo seguimiento y registro de los resultados beneficiará el desarrollo futuro de dichos procedimientos.

## **MÉTODOS**

### **Tipo de estudio**

Se trató de un estudio descriptivo y retrospectivo.

### **Población y muestra**

La población está conformada por pacientes ambulatorios, que padecen hallux valgus juvenil secundario a una parálisis cerebral de tipo espástica adquirida durante el período perinatal, los cuales acudieron al Hospital Ortopédico Infantil para su resolución quirúrgica de la deformidad con técnica de osteotomía correctora por vía percutánea con alambre de Kirschner, durante el periodo 2009 – 2011.

El muestreo fue intencional, no probabilístico, constituido por 15 pacientes (21 pies), con edades comprendidas entre 8 y 17 años con una media de (13,3 años) para el momento de la intervención. Se evaluaron retrospectivamente los resultados después de la cirugía en un intervalo de 2 años y 4 meses mediante examen físico y mediciones radiográficas de los ángulos AMF, AIM y AAMD.

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de sexo masculino y femenino.
- Edad: 8-17 años.
- Pacientes que cursen con parálisis cerebral infantil de tipo espástica.
- Pie con hallux valgus paralítico leve, moderado y severo.
- Estudios radiográficos completos.
- Antecedentes de cirugías correctivas a otros niveles (óseas o de partes blandas) o realizadas en el mismo tiempo quirúrgico, previa planificación preoperatoria.

### Criterios de exclusión

- Menores de 8 años.
- Pacientes sin lesiones neuromusculares.
- Pacientes con lesiones neuromusculares no espásticas.
- Artrosis en la articulación metatarso-falángica del hallux.
- Artrodesis previas.
- Datos incompletos (en la historia clínica o por radiografías faltantes o inadecuadas).

### Procedimientos

Se utilizó la base informatizada de la Institución Hospital Ortopédico Infantil de pacientes atendidos en la Unidad de Clínica de Neuromuscular entre los años 2009 y 2011, se realizó revisión de la historia clínica detallada donde se evaluó y registró los datos personales completos, familiares y condiciones generales del paciente haciendo énfasis en el sistema musculo esquelético; igualmente las pruebas semiológicas, mediciones clínicas, características de la marcha y estabilidad registradas. La evaluación clínica del o los pies afectados se midió según *escala de la Sociedad Americana de Pie y Tobillo para evaluación hallux metatarso falángica (100 puntos)*. Posteriormente se evaluaron las proyecciones radiológicas de ambos pies (anterior posterior y lateral con apoyo) midiéndose los ángulos metatarso-falángico, ángulo intermetatarsiano y ángulo articular metatarsal distal pre y post operatorio.

Una vez seleccionada la muestra se citaron los pacientes para exámenes de seguimiento en post operatorios mediatos y tardíos de hasta 2 años de evolución y se realizó una encuesta tanto a los representantes como a los pacientes enfatizando los siguientes puntos: Dolor, función, uso de calzado, higiene, presencia de hiperqueratosis y alineación así como controles radiológicos a los 6, 12 y 24 meses.

## **Técnica quirúrgica**

Previa evaluación pediátrica y anestésica, se coloca el paciente en decúbito dorsal en mesa operatoria, bajo anestesia general, se realiza técnica mínimamente invasiva mediante el uso de un intensificador de imagen. La técnica consiste en una incisión percutánea en la metáfisis distal del primer metatarsiano en el lado medial, que es el sitio de la osteotomía; la cual se realiza entonces a través de la región subcapital del primer metatarsiano con el uso de osteotomo y orificios de Barrero. El corte se realiza en un solo plano, perpendicular al eje mediodiafisario u oblicuo dependiendo de la fórmula metatarsal. La osteotomía permite lograr un grado de desplazamiento lateral y plantar leve de la cabeza del metatarsiano, por otra parte, la cabeza del metatarsiano puede girar en el plano axial y corregir los componentes de rotación de la deformidad. El desplazamiento percutáneo de la cabeza del primer metatarsiano se realiza con un escoplo de acero inoxidable. El sitio de la osteotomía se estabiliza por medio de un alambre de Kirschner (2mm) en una posición medial en relación con el hallux y el eje del primer metatarsiano y continua por el canal medular del mismo <sup>(14)</sup>. El procedimiento asociado de los tejidos blandos se llevan a cabo en hallux valgus severo, realizándose tenotomía del tendón del abductor propio del hallux. Se inmoviliza con yeso surodigital y se mantiene una ligera hipercorrección del hallux por 6 semanas. El alambre se retira a las 4 semanas.

Las cirugías asociadas como alargamiento del tríceps sural, artrodesis medial del pie por el pie plano u osteotomías supramaleolar de tibia para corregir la torsión tibial externa son realizada bien sea en el mismo acto quirúrgico o previas a éste, sin embargo las mismas no se abordan en este trabajo de investigación, solo como antecedentes de importancia.

## **Tratamiento estadístico adecuado**

Se calculó el promedio y la desviación estándar de las variables continuas; en el caso de las variables nominales se calculó sus frecuencias y porcentajes.

Los contrastes pareados de acuerdo a las variables continuas se basaron en la prueba no paramétrica W de Wilcoxon. En el caso de los contrastes pareados cuando la medida nominal era politómica se basó en la prueba Stuart-Maxwell. En el caso de las variables nominales dicotómicas se aplicó la prueba Mc Nemar.

Se consideró un valor significativo de contraste si  $p < 0,05$ . Los datos fueron analizados con JMP-SAS 10.

## **Recursos humanos y materiales**

- Equipo médico conformado por: Anestesiólogo, Traumatólogos Ortopédistas, Fisiatra.
- Personal de Enfermería y Fisioterapeutas.
- Técnico Radiólogo
- Equipo de asepsia y antisepsia.
- Intensificador de imagen.
- Bisturí #10.
- Osteotomo.
- Alambre de Kirschner de 2.0 mm.
- Suturas.
- Yeso de París.
- Zapato de apoyo posterior.
- Goniómetro.

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 15 pacientes y 21 pies, de los cuales fueron pie derecho 13 (61,9%) e izquierdo 8 (38,1%), con evidencia clínica y radiológica de consolidación de la osteotomía en un 100% a las 12 semanas. La muestra obtenida tuvo las siguientes características: La edad promedio fue de 13 años, en un rango entre 8 y 17 años; el género predominante fue el masculino (57,1%). Los diagnósticos clínicos previos a la intervención fueron cuadriplejía espástica, diplejía espástica y hemiparesia derecha (3, 7 y 5 pacientes respectivamente), con una marcha estable del 46,66% e inestable del 53,34%. Véase tabla 1 en anexos.

En cuanto a la evaluación clínica (escala de la Sociedad Americana de Pie y Tobillo para evaluación hallux metatarso falángica) se obtuvieron los siguientes resultados: En la evaluación preoperatoria se observó que todos los casos presentaron diferentes grados de dolor, siendo el moderado ocasional el predominante (47,6%). Posterior a la intervención quirúrgica se obtiene que el número de pacientes sin dolor en el postoperatorio alcanza el 66,7% el cual progresa al 100% a los 12 meses, manteniéndose en ese nivel hasta los 24 meses. Véase tabla 2.

En cuanto a la función de los pies en el período preoperatorio, se observó que hubo una limitación de la actividad diaria y recreacional en mayor porcentaje (47,6% y 38,1% respectivamente) que los que no presentaron ninguna limitación de actividades. Luego, en el período post operatorio mediato se notó que un 57,1% de esos pacientes recuperaron su capacidad de realizar actividades en contra de un 42,9% de pacientes que persistieron con limitación de actividades recreacionales, cifra que fue aumentando progresivamente hasta obtener un 90,5% a los 24 meses (tabla 3). El uso de calzado fue posible en el 100% de los pies posterior a la corrección con la osteotomía y la presencia de hiperqueratosis y callos dolorosos fueron disminuyendo progresivamente (tablas 4 y 5).

Igualmente se observó que el 47,6% de los pacientes con problemas para realizar una correcta higiene del área y con signos clínicos de maceración, ulceración, infección o uña encajada cayó hasta el 0% (tabla 6). Inversamente a lo anterior se evidenció que en cuanto a la buena alineación, ésta pasó de un 0% en el preoperatorio a un 100% desde el post operatorio mediato y se mantuvo hasta los 24 meses (tabla 7).

Simultáneamente a la evaluación clínica se hizo la evaluación radiológica obteniéndose los siguientes resultados:

El ángulo metatarso falángico (AMF) tuvo una media de 30° (20-40°) en el preoperatorio y 12° en el post operatorio mediato aumentando a 13° a los 12 meses y manteniéndose éste a los 24 meses (tabla 9). El ángulo inter-metatarsiano (AIM) tuvo una variación de 17° (media) en el preoperatorio a 9° en el post operatorio mediato, con un aumento a 10° a los 6 meses y manteniéndose en 11° al año y 2 años (tabla 10). Por último se evaluó el ángulo articular metatarsal distal obteniéndose 19° en preoperatorio y 7° en post operatorio mediato manteniéndose este durante todo el tiempo de estudio (tabla 11).

## DISCUSIÓN

La etiología del hallux valgus en pacientes con parálisis cerebral de tipo espástica es multifactorial y podríamos separarla en factores intrínsecos y extrínsecos <sup>(1, 3, 4, 7)</sup>. En cuanto al primero, es el desequilibrio muscular del músculo aductor del hallux el que causa el varo del primer metatarsiano y la hiperactividad del músculo peroneo largo provoca el plano valgus del pie que se desplaza hacia proximal y lateralmente, lo que resulta en un desequilibrio motor en valgo de la falange proximal.

En cuanto al factor extrínseco, un pie plano espástico afecta la marcha produciendo un apoyo inestable que trae como consecuencia la disminución de la longitud del paso, favoreciendo la aparición de retracciones en la musculatura isquiotibial y flexora de la cadera. Además, el apoyo inadecuado que provee un pie con estas características genera una serie de desviaciones como valgo de la rodilla, torsión tibial externa, valgo del tobillo y a continuación el *Hallux Valgus* <sup>(1)</sup>. Las fuerzas anormales extrínsecas alteran la mecánica del ante pie durante la tercera mecedora de la marcha, esto produce un colapso progresivo del arco longitudinal medial, mala alineación segmentaria, con consecuente pronación del ante pie y rotación axial del primer rayo, la articulación metatarsofalángica gira fuera del plano sagital lo que resulta en la típica deformidad de carga en valgo <sup>(11)</sup>.

Por estas razones los pacientes en la actualidad son sometidos a intervenciones quirúrgicas a múltiples niveles, por ejemplo: El uso de toxina botulínica para el manejo de la distonía espástica con muy buenos resultados <sup>(15)</sup>, concomitantemente correcciones de partes blandas o tejido óseo, como lo son las osteotomías femorales o tibiales, artrodesis de la columna medial del pie, calcáneo stop, alargamiento del calcáneo, frost, estrayer, transferencia de rectos anteriores, entre otras, y en muchas oportunidades se realizan en un mismo tiempo quirúrgico. Por lo mismo en esta investigación se decide evaluar la técnica de osteotomía

proximal del primer metatarsiano como intervención sencilla, de baja morbilidad y relativa rápida recuperación como técnica complementaria a la realineación del pie y del primer rayo sin sacrificar la movilidad articular.

Es importante destacar que los estudios comparativos con los que contamos son pocos, de muy larga data, muchos no concluyentes o realizados en poblaciones sin trastornos neurológicos. Entre estos estudios vemos como Goldner J. (1981) <sup>(16)</sup>, publica un trabajo donde evalúa 16 pacientes (26 pies) con diagnóstico de hallux valgus secundario a parálisis cerebral, el tratamiento incluyó realineación ósea con osteotomía de la base del primer metatarsiano y base de la primera falange y manejo de partes blandas, posterior al seguimiento de 2 a 20 años concluye que no fue necesaria la artrodesis. Por otro lado Merkel y Col. (1983) <sup>(17)</sup> estudiaron la técnica de osteotomía en 69 pacientes sin daño neurológico, con un seguimiento de 7 años, obteniendo un 86% de resultados favorables, concluyendo que lo más difícil de corregir con esta técnica es el ángulo intermetatarsiano; no menciona recidivas.

Por otro lado, Vittas D. y Col. (1987) <sup>(18)</sup>, analizaron a 21 pacientes de sexo femenino igualmente sin alteraciones neurológicas, observando que 19 pacientes obtuvieron resultados excelentes en cuanto a la ausencia de dolor y buena apariencia con cambios insignificantes en la marcha. Magnan B. Y Col. (2005), publicaron un estudio de 118 intervenciones de osteotomía percutánea distal del primer metatarsiano, con diagnóstico de hallux valgus leve a moderado, con un seguimiento de 5 años consecutivos. Se mostraron satisfechos con el 91% de los resultados (107 intervenciones) y Las evaluaciones radiográficas postoperatorias mostraron un cambio significativo ( $p < 0,05$ ), en comparación con los valores preoperatorios, no describen recidivas.

Por otro lado, las investigaciones que concluyen que la técnica de artrodesis es la más favorable por el alto grado de recidivas en los otros tipos de intervenciones, debido al efecto continuo de la espasticidad, no toman en consideración el hecho de que estos pacientes tienen otras alternativas médicas

como la toxina botulínica y las correcciones quirúrgicas a otros niveles como ya se mencionaron que disminuyen el efecto desequilibrante de los músculos sobre el pie y la marcha; sobre todo que la edad de estos pacientes no sobrepasa los 17 años, debido a que es esencial el control temprano de la deformidad para prevenir la progresión a una afección más grave del pie y, a su vez, ayudar a optimizar el entrenamiento de marcha <sup>(19, 20)</sup>.

Sherif N. y Col. (2009) <sup>(13)</sup>, estudiaron 20 pacientes (24 pies) con diagnóstico de hallux valgus con empeine doloroso y restricción de calzado secundario a parálisis cerebral; la media de edad fue de 16,2 años, y la técnica empleada fue artrodesis percutánea con aguja de Kirschner. Como resultado obtuvieron posterior a un seguimiento de 3 años un 75% de resultados excelentes y 25% de satisfactorio según escala de pie y tobillo de la Academia Americana; sin registros de recidiva ni complicaciones, sin embargo no es un estudio comparativo con la técnica que estudiamos, ni hace referencia a intervenciones concomitantes. Igualmente en un estudio más reciente Legorreta J. (2010) <sup>(10)</sup>, concluye en su trabajo que el pie espástico debe tratarse en forma quirúrgica, primero alargando los tendones contracturados y luego corrigiendo el acortamiento de la barra lateral del pie, pero la base de un buen resultado radica más en una buena rehabilitación.

En nuestro trabajo se evaluó la técnica de osteotomía percutánea distal del primer metatarsiano, estabilizada con alambre de Kirschner por un período de 4 a 6 semanas, en 15 pacientes (21 pies) diagnosticados con hallux valgus secundario a parálisis cerebral, con antecedentes de cirugías correctoras a otros niveles; se hizo un seguimiento de 2 años posterior a la intervención, evidenciándose técnicamente y de manera general, cambios significativos en la mejoría de los parámetros evaluados.

Tomando en cuenta los parámetros más relevantes y comenzando por el puntaje de la escala de pie y tobillo, se evidencia una mejoría sustancial desde preoperatorio donde se obtiene una media de 45/100 puntos que mejora hasta

94/100 puntos en el post operatorio mediato para luego ascender a 100 puntos al año y mantenerse hasta los 24 meses (tabla 8 en anexos).

La Tabla 2 que corresponde a dolor, el total de sujetos evaluados en el preoperatorio manifestó dolor severo 23,8% moderado diario 28,6%, ocasional 47,6%, luego si se observa el resto de las columnas de las tablas, en el postoperatorio inmediato el 66,7% de los pacientes no manifestó dolor, si acaso 33,3% moderado ocasional, este cambio fue muy significativo ( $p = 0,000$ ), y el resto fue igual, hasta que a los 24 meses, todos manifestaron no tener dolor ( $p = 0,000$ ). Igualmente ocurrió con la funcionalidad del pie, alineación e higiene, donde al lograr la correcta alineación del primer rayo se hacen evidentes clínicamente. Ya por otro lado la presencia de callos e hiperqueratosis, aunque al final se obtienen excelentes resultados, su mejoría clínica es progresiva.

En cuanto a la evaluación radiológica, existe una contundente modificación de los ángulos metatarso falángico (AMF) de una media de  $30^\circ$  a una media de  $12^\circ$  con una insignificante modificación de  $1^\circ$  para mantenerse en  $13^\circ$ , es decir, dentro del rango normal. Igualmente ocurre con el ángulo inter-metatarsiano (AIM), donde posterior a la intervención sufre un pequeño cambio de graduación, de una media de  $9^\circ$  aumenta a  $11^\circ$  manteniéndose estático por 12 meses. Al contrario del ángulo articular metatarsal distal (AAMD), que una vez corregido este se mantuvo con una media de  $7^\circ$  durante toda la observación.

## **Conclusión**

La corrección del hallux valgus secundario a parálisis cerebral espástica mediante osteotomía percutánea distal es una técnica que demostró excelentes resultados al disminuir el dolor, lograr la alineación correcta y sobre todo al recuperar la funcionalidad de las palancas óseas; principalmente cuando no se realiza de forma aislada sino en conjunto con la corrección de otras mal alineaciones y defectos musculares. Por otro lado demostró ser una alternativa eficaz, que preserva la movilidad normal de la articulación metatarso falángica con las ventajas adicionales

de un procedimiento mínimamente invasivo, un tiempo de operación considerablemente más corto, y un menor riesgo de complicaciones generales de una artrodesis, como son: La mala posición, la sobre corrección o la corrección insuficiente, la pérdida de la posición y la pseudoartrosis en pacientes tan jóvenes.

## **Recomendaciones**

Es importante señalar que este trabajo presenta como debilidad, además de ser una muestra relativamente pequeña, el corto tiempo de seguimiento del estudio (2 años), debido a que como se ha señalado en párrafos anteriores, la espasticidad es una constante en la vida de estos pacientes y es necesario un seguimiento más prolongado para obtener resultados más concluyentes.

Se sugiere la continuación de la observación de estos pacientes para conocer su evolución en los próximos años, así como la incorporación de nuevos pacientes que amplíen la muestra.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Institución Hospital Ortopédico Infantil por mantener siempre las puertas abiertas a la investigación y a la amplitud del conocimiento.

A la Clínica de Neuro-Ortopedia por ser la fuente de inspiración de este estudio.

Al servicio de historias médicas del HOI, por su amable disposición y paciencia durante todo el tiempo que duró este estudio.

A los pacientes de la Clínica de Neuro-Ortopedia, por enseñarnos que siempre se puede sonreír.

## REFERENCIAS

1. Turriago C, Duplat J, Larrota C, Mieth K. Tratamiento Del Pie Plano Valgo Espástico Mediante Triple Artrodesis Por Doble Abordaje: Presentación De Una Técnica Modificada. *Rev. colomb. Ortop. Traumatol.* 2001; abr; 15 (1):9
2. Perera A, Mason L, Stephen M. The Pathogenesis of Hallux Valgus. *J Bone Joint Surg.* 2011; 93:1650-61.
3. Bennet G, Rang M, Jones D. Varus and valgus deformities of the foot in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1982; 24: 499–503
4. Jenter M, Lipton G E, Miller F. Operative treatment for hallux valgus in children with cerebral palsy. *Foot ankle international American Orthopaedic Foot and Ankle Society and Swiss Foot and Ankle Society.* 1998; 19: 12: 830-835.
5. Vargas C, Sady P, Guerra M, Fernández P, Federico M, Salas J, et al. Tratamiento quirúrgico del pie: plano valgo espástico: Hospital San Juan de Dios de Caracas 1981- 1990. *Rev. Soc. Méd. Hosp. San Juan de Dios.* 1994; 15(15): 25-34.
6. Argüelle P. Parálisis cerebral infantil. *Asociación Española de Pediatría. Barcelona.* 2008; 36.
7. Miller F, Dupont. A. *Cerebral palsy. USA: Springer; 2005.*
8. Lance J, Feldman R, Young R, Koella W. *Spasticity: disordered motor control. Miami: Symposia Specialist. pp. 485-500, 1980.*
9. Gage J, Gormley M, Krach L, Murr S, Partington M, Pittman K, et al. Managing Spasticity in Children With Cerebral Palsy Requires a Team Approach. *Pediatric perspective.* 2004; jul; 13 (3): 1-5
10. Legorreta J. Pie Plano Espástico. *Ortho-tips.* 2010; oct- dic: 6 (4): 223-229.
11. Davids J, Mason T, Danko A, Banks D, Blackhurst D. Surgical Management of Hallux Valgus Deformity in Children with Cerebral Palsy. *J Pediatr Orthop.* 2001; 21 (1): 89-94.
12. Vidal P, Vila J. A Geometric Analysis of Hallux Valgus: Correlation with Clinical Assessment of Severity. *J Foot Ankle Surg* 2009; May; 2: 15.

13. Sherif N. Great Toe Metatarsophalangeal Arthrodesis for Hallux Valgus deformity ambulatory adolescents with spastic cerebral palsy. *J Child Orthop.* 2009; feb; 3 (1): 47- 52.
14. Magnan B., Pezzé L., Rossi N., Bartolozzi P. Percutaneous Distal Metatarsal Osteotomy for Correction of Hallux Valgus. *J Bone Joint Surg.* 2005; 87:1191-1199.
15. Aguilar F, Hernández J, Rayo D, Soriano F, García L, Ruiz J, et al. Toxina botulínica como tratamiento de la espasticidad y distonía en la parálisis cerebral infantil. *Gac Med Méx.* 2001. Ene; 137 (5): 403- 411.
16. Goldner J. Hallux valgus and hallux flexus associated with cerebral palsy: analysis and treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1981 Jun; (157):98-104.
17. Merkel KD, Katoch Y, Johnson EW Jr, Chao EY. Mitchell osteotomy for hallux valgus: long-term follow-up and gait analysis. *Foot Ankle.* 1983 Jan-Feb; 3(4):189-96.
18. Vittas D, Jansen EC, Larsen TK. Gait analysis before and after osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle.* 1987 Dec; 8(3):134-6.
19. Molayem I, Persiani P, Lior L, Rosi S, Calistri A, Villani C. Complications following correction of the planovalgus foot in cerebral palsy by arthroereisis. *Acta Orthop. Belg.* 2009; 75, 374-379.
20. Davids JR, Mason TA, Danko A, Banks D, Blackhurst D Surgical management of hallux valgus deformity in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2001. 21:89–94.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### ESCALA DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE PIE Y TOBILLO PARA EVALUAR HALLUX METATARSO FALÁNGICA (100 PUNTOS)

<b>Dolor</b>	
Ninguno	40
Moderado Ocasional	30
Moderado diario	20
Severo constante	0
<b>Función (limitación actividades)</b>	
Sin Limitaciones	10
Limitaciones de actividades recreacionales	7
Limitación de actividades de vida diaria	4
Limitación severa	0
<b>Requerimientos del calzado</b>	
<b>Sin restricciones</b>	10
Restringido pero utilizable	5
Hecho a la medida	0
<b>Callos e hiperqueratosis</b>	
Ninguno o asintomático	5
Callos dolorosos	0
<b>Higiene</b>	
Sin problemas	10
Maceración, ulceración, infección, Uña encajada	0
<b>Alineación</b>	
Buena	25
Mala, dedo solapado asintomático	12
Mala, dedo solapado sintomático	0

## ANEXO 2

Fecha...../...../.....

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**a) Nombre y Apellido del**

**Paciente**.....

**b) Nombre y Apellido del Representante**

**Legal**.....

**c) Título:** Manejo Del Hallux Valgus Paralítico Mediante Osteotomía Percutánea Distal

**d) Autores:** Franci Johana Blanco Becerra y María Gabriela Morales Pirela.

**e) Propósito del estudio y procedimiento:** El objetivo de este estudio es evaluar los resultados de la osteotomía subcapital distal del primer metatarsiano con el uso de una técnica percutánea como tratamiento del hallux valgus en el pie espástico.

**f) Riesgos y beneficios:** En este estudio se pueden presentar complicaciones comunes inherentes al acto quirúrgico independientes del actuar del médico que

podrían requerir tratamientos complementarios tanto médicos como quirúrgicos. Durante el mismo NO se utilizarán medidas o drogas experimentales no aprobadas. El beneficio para usted será la corrección de la deformidad, mayor estabilidad durante la marcha y por consiguiente mejoría clínica; al mismo tiempo aportar nuevos avances a la ciencia médica.

**g) Participación y retiro:** Usted está en todo su derecho a participar o no en este estudio, sin que eso altere la atención o el tratamiento que está recibiendo. Así mismo, si usted acepta participar en este estudio, podrá retirarse del mismo en cualquier momento si lo considera oportuno.

**h) Confidencialidad:** Todos sus datos personales o que deriven de este estudio, serán mantenidos en absoluta confidencialidad o anonimato tanto mientras dure la investigación como después de concluido la misma.

Yo.....C.I.....Representante Legal del  
Paciente.....Declaro conocer las normas de esta  
investigación, así como los procedimientos del estudio, y doy mi consentimiento para  
que se me incluya como participante voluntario.

---

Investigador

---

Representante Paciente

**ANEXO 3**

Fecha...../...../.....

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Histria:**

**DATOS PERSONALES**

**Nombre Del Paciente:**

**Edad:                      Género:**

**Nombre Del Representante Legal:**

**Telefono:**

**Antecedentes personales:**

**Antecedentes familiares:**

**Diagnóstico de ingreso:**

**DATOS CLÍNICOS** (Marque con una X)

**ESCALA SOCIEDAD AMERICANA DE PIE Y TOBILLO PARA EVALUAR HALLUX  
METATARSO FALÁNGICA (100 PUNTOS)**

<b>DOLOR</b>	<b>NINGUNO</b>	<b>MODERADO OCASIONAL</b>	<b>MODERADO DIARIO</b>	<b>SEVERO CONSTANTE</b>

<b>FUNCIÓN</b>	<b>SIN LIMITACIÓN DE ACTIVIDAD</b>	<b>LIM. ACTICIDAD RECREACIONAL</b>	<b>LIM. ACTIVIDAD DIARIA</b>	<b>LIM. SEVERA</b>

<b>CALZADO</b>	<b>SIN RESTRICCIÓN</b>	<b>RESTRINGIDO UTILIZABLE</b>	<b>A LA MEDIDA</b>

<b>ALINEACIÓN</b>	<b>BUENA</b>	<b>MALA/SOLAPADO ASINTOMÁTICO</b>	<b>MALA/ SOLAPADO SINTOMÁTICO</b>

<b>Callos/Hiperqueratosis</b>	<b>NINGUNO</b>	<b>DOLOROSO</b>

<b>HIGIENE</b>	<b>SIN PROBLEMA</b>	<b>ULCERA/INFECCIÓN</b>

## MEDICIONES RADIOLÓGICAS

### PRE-OPERATORIAS

<b>Ángulos metatarso- falángico</b>	<b>Ángulo intermetatarsiano</b>	<b>Ángulo articular metatarsal distal</b>

### SEGUIMIENTO

<b>Ángulos metatarso- falángico</b>	<b>Ángulo intermetatarsiano</b>	<b>Ángulo articular metatarsal distal</b>

**CIRUGÍAS ASOCIADAS:**

## ANEXO 4

**Tabla 1.**  
**Características de la muestra.**

<b>Variables</b>	<b>Parámetros</b>	
N	21	
Edad (años)	13 ± 3	
Sexo		
Masculino	12	57,1%
Femenino	9	42,9%
Diagnóstico		
Cuadriplejia espática	3	20%
Diplejia espática	7	46,67%
Hemiparesia derecha	5	33,33%
Marcha		
Estable con ayuda	3	20%
Estable total	4	26,66%
Inestable dependiente	4	26,67%
Inestable independiente	4	26,67%
Pie afectado		
Derecho	13	61,9%
Izquierdo	8	38,1%

**Tabla 2.**  
**Cambios en el dolor según seguimiento de escala de la Sociedad Americana de Pie y Tobillo.**

Dolor	Seguimiento									
	Preoperatorio		Postoperatorio mediato		6 meses		12 meses		24 meses	
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sin dolor	0	0,0	14	66,7	19	90,5	21	100,0	21	100,0
Moderado ocasional	10	47,6	7	33,3	2	9,5	0	0,0	0	0,0
Moderado diario	6	28,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Severo	5	23,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato: p = 0,000

Preoperatorio vs 6 meses: p = 0,000

Preoperatorio vs 12 meses: p = 0,000

Preoperatorio vs 24 meses: p = 0,000

Postoperatorio mediato vs 6 meses: p = 0,025

Postoperatorio mediato vs 12 meses: p = 0,008

Postoperatorio mediato vs 24 meses: p = 0,008

**Tabla 3.**  
**Variación de la función en el seguimiento de escala de la Sociedad Americana de Pie y Tobillo.**

Función	Seguimiento									
	Preoperatorio		Postoperatorio mediato		6 meses		12 meses		24 meses	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sin limitación	1	4,8	12	57,1	18	85,7	19	90,5	19	90,5
Limitación de actividad diaria	10	47,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Limitación de actividad recreacional	8	38,1	9	42,9	3	14,3	2	9,5	2	9,5
Severa	2	9,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato: p = 0,002

Preoperatorio vs 6 meses:  $p = 0,001$

Preoperatorio vs 12 meses:  $p = 0,002$

Preoperatorio vs 24 meses:  $p = 0,001$

Postoperatorio mediato vs 6 meses:  $p = 0,014$

Postoperatorio mediato vs 12 meses:  $p = 0,008$

Postoperatorio mediato vs 24 meses:  $p = 0,005$

**Tabla 4.**  
**Variación del uso del calzado en el seguimiento de escala e la Sociedad Americana de Pie y Tobillo.**

Uso de calzado	Seguimiento									
	Preoperatorio		Postoperatorio mediato		6 meses		12 meses		24 meses	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sin restricción	7	33,3	21	100,0	21	100,0	21	100,0	21	100,0
Hecho a la medida	2	9,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Restringido pero utilizable	12	57,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 6 meses:  $p = 0,001$

Preoperatorio vs 12 meses:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 24 meses:  $p = 0,001$

Postoperatorio mediato vs 6 meses:  $p = 1,000$

Postoperatorio mediato vs 12 meses:  $p = 1,000$

Postoperatorio mediato vs 24 meses:  $p = 1,000$

**Tabla 5.**  
**Variación de los callos e hiperqueratosis.**

	<b>Seguimiento</b>									
	<b>Preoperatorio</b>		<b>Postoperatorio mediato</b>		<b>6 meses</b>		<b>12 meses</b>		<b>24 meses</b>	
<b>Callos e hiperqueratosis</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Ninguno	9	42,9	9	42,9	10	47,6	10	47,6	10	47,6
Asintomáticos	2	9,5	4	19,0	8	38,1	11	52,4	11	52,4
Dolorosos	10	47,6	8	38,1	3	14,3	0	0,0	0	0,0

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato: p = 0,317

Preoperatorio vs 6 meses: p = 0,005

Preoperatorio vs 12 meses: p = 0,001

Preoperatorio vs 24 meses: p = 0,001

Postoperatorio mediato vs 6 meses: p = 0,014

Postoperatorio mediato vs 12 meses: p = 0,003

Postoperatorio mediato vs 24 meses: p = 0,003

**Tabla 6.**  
**Variación de la higiene.**

	<b>Seguimiento</b>									
	<b>Preoperatorio</b>		<b>Postoperatorio mediato</b>		<b>6 meses</b>		<b>12 meses</b>		<b>24 meses</b>	
<b>Higiene</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Sin problema	11	52,4	21	100,0	21	100,0	21	100,0	21	100,0
Maceración	10	47,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato: p = 0,002

Preoperatorio vs 6 meses: p = 0,002

Preoperatorio vs 12 meses: p = 0,002

Preoperatorio vs 24 meses: p = 0,002

Postoperatorio mediato vs 6 meses: p = 1,000

Postoperatorio mediato vs 12 meses: p = 1,000

Postoperatorio mediato vs 24 meses: p = 1,000

**Tabla 7.**  
**Variación de la alineación.**

Alineación	Seguimiento									
	Preoperatorio		Postoperatorio mediato		6 meses		12 meses		24 meses	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Malo, solapamiento asintomático	7	33,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Malo, solapamiento sintomático	14	66,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Buena	0	0,0	21	100,0	21	100,0	21	100,0	21	100,0

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 6 meses:  $p = 0,001$

Preoperatorio vs 12 meses:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 24 meses:  $p = 0,001$

Postoperatorio mediato vs 6 meses:  $p = 1,000$

Postoperatorio mediato vs 12 meses:  $p = 1,000$

Postoperatorio mediato vs 24 meses:  $p = 1,000$

**Tabla 8.**  
**Variación del puntaje escala**

Seguimiento	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Preoperatorio	0	79	45	28
Postoperatorio mediato	82	100	94	7
6 meses	82	100	98	6
12 meses	94	100	100	1
24 meses	94	100	100	1

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 6 meses:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 12 meses:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 24 meses:  $p = 0,000$

Postoperatorio mediato vs 6 meses:  $p = 0,865$

Postoperatorio mediato vs 12 meses:  $p = 0,550$

Postoperatorio mediato vs 24 meses:  $p = 0,608$

**Tabla 9.**  
**Variación del Ángulo Metatarso Falángico (AMF).**  
 VN: < 15° <sup>(13)</sup>

<b>Seguimiento</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Preoperatorio	20	40	30	6
Postoperatorio mediato	10	15	12	2
6 meses	5	12	12	2
12 meses	10	17	13	2
24 meses	10	17	13	2

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato: p = 0,000

Preoperatorio vs 6 meses: p = 0,000

Preoperatorio vs 12 meses: p = 0,000

Preoperatorio vs 24 meses: p = 0,000

Postoperatorio mediato vs 6 meses: p = 0,708

Postoperatorio mediato vs 12 meses: p = 0,448

Postoperatorio mediato vs 24 meses: p = 0,660

**Tabla 10.**  
**Variación del Ángulo Inter- Metatarsiano (AIM).**  
 VN: 0 < 10° <sup>(13)</sup>

<b>Seguimiento</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Preoperatorio	10	22	17	5
Postoperatorio mediato	5	12	9	2
6 meses	5	12	10	2
12 meses	7	12	10	1
24 meses	7	15	11	2

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato: p = 0,000

Preoperatorio vs 6 meses: p = 0,000

Preoperatorio vs 12 meses: p = 0,000

Preoperatorio vs 24 meses: p = 0,000

Postoperatorio mediato vs 6 meses: p = 0,338

Postoperatorio mediato vs 12 meses: p = 0,440

Postoperatorio mediato vs 24 meses: p = 0,744

**Tabla 11.**  
**Variación del Ángulo Articular Metatarsal Distal (AAMD).**  
 VN: <math>6^{\circ}</math> <sup>(13)</sup>

<b>Seguimiento</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Preoperatorio	5	30	19	8
Postoperatorio mediato	0	12	7	3
6 meses	2	12	7	3
12 meses	2	12	7	3
24 meses	2	12	7	3

Preoperatorio vs Postoperatorio mediato:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 6 meses:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 12 meses:  $p = 0,000$

Preoperatorio vs 24 meses:  $p = 0,000$

Postoperatorio mediato vs 6 meses:  $p = 0,885$

Postoperatorio mediato vs 12 meses:  $p = 0,936$

Postoperatorio mediato vs 24 meses:  $p = 1,000$