



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra  
ESPECIALIDAD EN:  
ORTOPEDIA

**“EVALUACIÓN FUNCIONAL POSTERIOR AL TRATAMIENTO DE LA  
BRAQUIMETATARSIA MEDIANTE ELONGACIÓN POR CALLOTAXIS A UN  
AÑO DE SEGUIMIENTO EN PACIENTES ADULTOS”**

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
MEDICO ESPECIALISTA EN:  
ORTOPEDIA

P R E S E N T A :  
DR. MARIO JOSÉ LEZAMA PENICHE

PROFESOR TITULAR  
DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA

ASESOR CLÍNICO  
DRA. PATRICIA PARRA TELLEZ  
ASESOR METODOLÓGICO  
DRA. CLAUDIA ALEJANDRA OVIL CHAVARRIA



MÉXICO D.F.

FEBRERO DE 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL**  
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

---

**DRA. XOCHIQETZAL HERNANDEZ LOPEZ**  
SUBDIRECTORA DE EDUCACIÓN MEDICA

---

**DR. ALBERTO UGALDE REYES RETANA**  
JEFE DE SERVICIO DE EDUCACION MEDICA

---

**DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA

---

**DRA. PATRICIA PARRA TELLEZ**  
ASESOR CLÍNICO

---

**DRA. CLAUDIA ALEJANDRA OVIL CHAVARRIA**  
ASESOR METODÓLOGICO

## ÍNDICE TEMÁTICO

**1. Antecedentes.**

**2. Problema.**

**3. Justificación.**

**4. Hipótesis.**

**5. Objetivos.**

4.1 Objetivo General.

4.2 Objetivos específicos.

**6. Material y Métodos.**

6.1 Diseño del estudio.

6.2 Población.

6.3 Criterios.

6.2.1 Criterios de inclusión.

6.2.2 Criterios de exclusión.

6.2.3 Criterios de eliminación.

6.4 Técnica Quirúrgica.

6.5 Definición conceptual y operacional de las principales variables.

6.6 Análisis estadístico.

**7. Consideraciones Éticas.**

**8. Resultados.**

**9. Discusión.**

**10. Conclusiones.**

**11. Referencias Bibliográficas.**

**12. Anexos.**

## **ANTECEDENTES:**

La braquimetatarsia se describe por primera vez por Kite en 1964 como el acortamiento de uno o mas metatarsianos y puede ser en uno o ambos pies, con una diferencia de 5 mm o mas de la parábola metatarsal (también llamada de lelievre), el cual afecta dicha parábola condicionando problemas en la biomecánica del pie, puede formarse de los tres tipos de fórmula metatarsiana siendo los mas afectados el índice plus minus o el índice plus.<sup>1,2,5,22, ,4,25</sup>

La fórmula metatarsal nos ofrece una idea para valorar la longitud del primer metatarsiano con respecto al segundo.<sup>3,6,7,8</sup> Se determina prolongando las bisectrices longitudinales del primero metatarsiano con el segundo hasta su punto de inserción, en él se coloca un compás y se trazan dos arcos con radios que coincidan con el punto más distal de las carillas articulares de los metatarsianos primero y segundo, la distancia entre estos dos arcos es la denominada: Diferencia de longitud metatarsal, sus valores normales son de alrededor de dos milímetros.<sup>9,10</sup> Su consideración es importante, pues permite asumir cuál será el resultado biomecánico de un procedimiento de corrección dado, ya que cualquier procedimiento que conlleve a un acortamiento del primer metatarsiano y si éste es ya de por sí corto, necesariamente condicionará secuela por el metatarso breve que se derive con la queja posterior de alteraciones funcionales, como la metatarsalgia por transferencia que se genera como consecuencia.<sup>10,11.</sup>

## **Epidemiología**

Su incidencia en Estados Unidos es de 0.02 a 0.05% de la población y de los afectados el 72% es de manera bilateral, en México no se tiene ningún registro de epidemiología de esta patología.<sup>15,16.</sup>

Se observa una predominancia de 25/1 mujeres/hombres, siendo el 4 metatarsiano el mas afectado a nivel mundial.<sup>13,16</sup>

## **Etiología:**

La braquimetatarsia se relaciona con algunos trastornos como puede ser el pseudohipoparatiroidismo, el síndrome de Turner, o el síndrome de Down, este padecimiento no suele presentarse durante el nacimiento. Suele presentarse durante el desarrollo a partir de los 5 años y se dice que se relaciona con un cierre prematuro de la fisis.<sup>13,17,19</sup>

También se pueden dar de manera adquirida por trauma, infección o postquirúrgica<sup>13,17</sup>

El acortamiento congénito del primer metatarsiano se llama síndrome de Morton y fue reportado en solo uno de cada 10 mil niños.<sup>19,22</sup>

## **Clínica:**

Al caminar las cargas se transmiten del 5 metatarsiano al cuarto de ahí al tercero y así sucesivamente y la braquimetatarsia rompe este proceso por lo que se produce una sobrecarga sobre las cabezas de los metatarsianos vecinos, por lo que se desarrollan callosidades consecuentes que pueden aparecer bajo las cabezas del tercer y quinto metatarsianos, dichas callosidades van a alterar el equilibrio del antepié, ocasionando desviación lateral del primero, segundo y tercer dedo resultando la presencia de hallux valgus y produciendo dolor y molestias en la marcha. (Figura 1)<sup>4,20,25</sup>

## **Tratamiento:**

Existen varios tratamientos para la braquimetatarsia desde conducta expectante con observación, hasta tratamientos quirúrgicos.

Se buscan 3 metas principales, alivio de dolor, establecer un pie restaurar la función de la parábola metatarsal y si es posible; estéticamente aceptable.<sup>4,5,22,25</sup>

Existen dos técnicas principales como tratamiento quirúrgico: el alargamiento en un solo tiempo con interposición de injerto óseo y el alargamiento gradual por callostasis mediante fijador externo.<sup>1,20,21</sup>

### **ALARGAMIENTO EN UN SOLO TIEMPO**

Esta técnica se basa en la osteotomía del metatarsiano y alargamiento en un tiempo mediante interposición de injerto óseo la literatura comenta que esta técnica se recomienda para alargamientos menos de 10 mm, en este método se encontró varias complicaciones como son lesión nerviosa, crecimiento insuficiente, lesión

vascular<sup>1,4,23,24</sup>.

## ALARGAMIENTO POR CALLOTAXIS Y FIJADOR EXTERNO

El primer estudio reportado para el tratamiento de braquimetatarsia con elongadores fue reportado por Skirving y Newman en 1983, sin embargo este método al ser incomodo requiere el adecuado compromiso del paciente y según la literatura menciona que no se debe sobrepasar de 0.75 mm a 1 mm al día, este método se puede utilizar para alargamientos mayores a 10 mm.<sup>2,4,22,24</sup>

Histológicamente la distracción estimula el crecimiento de la actividad celular en el espacio de la distracción después de la primera semana de distracción, aparece tejido inmadura fibrovascular en el sitio de osteotomía, las espículas óseas son identificadas en dos semanas y las zonas de osificación en 3 semanas, la velocidad de distracción afecta la osteogénesis con rango lento ocurre consolidación prematura en el sitio de osteotomía y si es rápido la osteogénesis es retardada y ocurre cambios perjudiciales en los tejidos circundantes.<sup>4,5,18,20</sup>

### **Complicaciones**

Entre las complicaciones por este método se pueden dar la rigidez, deformidad o angulación, infección en el trayecto de los clavillos, un mayor tiempo en la consolidación y pseudoartrosis.<sup>18,24,25.</sup>

### **PROBLEMA:**

La braquimetatarsia es un trastorno que se observa desde la niñez manejado en dicha etapa de manera quirúrgica, para corregir el problema estético sin embargo al no corregir este trastorno en etapas tempranas, al llegar a la vida adulta ya no se realiza ningún tratamiento para este padecimiento.

Al no realizar la corrección de esta patología, el problema mecánico se refleja en la vida adulta causando metatarsalgia y limitación a la marcha motivo por el cual se debe tratar este trastorno inclusive en la vida adulta.



## **JUSTIFICACIÓN:**

La braquimetatarsia es un trastorno el cual produce desviación de los metatarsianos centrales hacia lateral en la etapa adulta cuando no a sido tratado durante la niñez o adolescencia ocasionando gran limitación en la función de la marcha y metatarsalgia que se produce al ser afectada la parábola de lelievre afectando la biomecánica de la marcha por lo que se vuelve indispensable realizar tratamiento para resolver la patología.

Existe poca bibliografía acerca de tratamiento de la braquimetatarsia en adultos a nivel internacional; pero pocos estudios acerca del tratamiento en adultos en México.

## **HIPOTESIS:**

El tratamiento para braquimetatarsia en adultos tratado con elongación ósea mediante callotaxis con minifijador externo operados en la División de Tobillo, Pie y de Deformidades Neuromusculares del Instituto Nacional de Rehabilitación mejora la función y la metatarsalgia.

## **OBJETIVOS:**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar que la elongación ósea por callotaxis en adultos mejora la función del pie y la metatarsalgia.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Identificar cual es el metatarsiano mayormente afectado

Identificar si existe diferencia entre hombres y mujeres

Identificar el promedio de alargamiento durante el tratamiento

Identificar complicaciones presentadas

Identificar el tiempo promedio de uso del minifijador.

Identificar mejoría del dolor mediante la Escala Visual Análoga (EVA)

Identificar mejoría funcional mediante la escala de la sociedad Ortopédica Americana de Pie y Tobillo (AOFAS) (Anexo 1)

## **MATERIAL Y METODOS:**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO:**

Estudio prospectivo, descriptivo, observacional, transversal de muestreo no aleatorizado por conveniencia.

### **PROCEDIMIENTO:**

- Se obtendrán de las bases de datos de la División de Tobillo, Pie y Deformidades Neuromusculares pacientes con diagnóstico de braquimetatarsia tratados quirúrgicamente por elongación ósea por callotaxis hasta diciembre de 2013.
- Se consultara expediente electrónico para recabar la información y conformar las bases de datos.

Al cumplir un año de postoperado se recabarán los resultados de la escala AOFAS y escala visual análoga obtenidos del paciente.

### **POBLACIÓN**

Todos los pacientes mayores de 16 años con braquimetatarsia tratados en la División de Tobillo, Pie y Deformidades Neuromusculares hasta diciembre de 2013.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Pacientes con braquimetatarsia que acudan a valoración a la División de Tobillo, Pie y Deformidades Neuromusculares con dolor

Con 16 años cumplidos

Sin tratamiento quirúrgico previo

Sin datos de artrosis

### **CRITERIOS DE EXCLUSION**

Tratamiento quirúrgico previo

Artrosis

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

Pacientes no localizables

Pacientes que no cuenten con expediente completo

#### TECNICA QUIRÚRGICA

Se coloca al paciente en decúbito dorsal y mediante fluroscopía se realiza un abordaje dorsolateral, localizando el metatarsiano afectado, se introduce de primera instancia el clavillo de shantz de 1.6 mm a nivel distal en la que se dirige a la base del primer metatarsiano e inmediatamente después el segundo clavillo de shantz junto al primero, posteriormente se coloca la plantilla del minifijador para metatarsiano, y de acuerdo a la plantilla se introduce el tercer cuarto clavillo de shantz a nivel proximal del metatarsiano, después se realiza una incisión de 1 cm aproximadamente a nivel dorsal y se localiza el metatarsiano afectado, se realiza una osteotomía con un perforador y broca 2 .7 mm, y osteotomo, con la finalidad de llevar a cabo los principios de la callotaxis, por lo que se recomienda no utilizar sierra, una vez que se realiza la osteotomía se inicia la elongación y se visualiza bajo fluroscopía, posteriormente se realiza compresión del mismo, se realiza tenotomía del extensor y flexor para evitar rigidez articular o subluxación de la metatarsofalángica; se cierra con sutura por planos y se deja vendaje suropodálico. (Figura 2).

El manejo postoperatorio consiste en:

1ra Etapa: Inicio de la elongación progresivo al 8vo día postquirúrgico realizando la elongación 1mm diario/ un cuarto de vuelta cada 6 horas con radiografía de control semanal hasta llegar a la longitud planeada; durante la primera fase no se recomienda el apoyo.

La segunda Etapa consiste en la consolidación del regenerado óseo e inicia el apoyo.

La tercera etapa consiste en retirar el fijador una vez que se observe la consolidación ósea y se inicia la rehabilitación.

DEFINICION DE VARIABLES:

VARIABLE	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORIA
Edad en años cumplidos	Cuantitativa	Discreta	Años
Género	Cualitativa	Nominal	Masculino/ femenino
Metatarsiano mas afectado	Cualitativa	Nominal	Del primero al quinto metatarsiano
Lateralidad	Cualitativa	Nominal	Izquierda/ derecha
Alargamiento en mm	Cuantitativa	Continua	Número de mm
Complicaciones	Cualitativa	Nominal	Tipo de complicación
Promedio de uso de minifijador	Cuantitativa	Continua	Número de meses
Escala de EVA	Cuantitativa	Discreta	1,2,3...
Escala de AOFAS	Cuantitativa	Discreta	100,99,98...

ANALISIS ESTADISTICO:

- Se realizó estadística descriptiva estimando frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión.
- Se utilizó paquetería Excel y SPSS v. 21.

## **CONSIDERACIONES ETICAS:**

El estudio se realizará de acuerdo a los principios generales estipulados en declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial 2008). A todos los sujetos se les solicitará consentimiento informado, mismo en el que se brinda la explicación del estudio, ante dos testigos y el médico responsable, se otorgará una copia al paciente y se anexará otra al expediente. El no participar en el proyecto no excluye al paciente de recibir la atención médica necesaria y si se retira del mismo, no afectará esa decisión su tratamiento en el Instituto Nacional de Rehabilitación. Los datos generados en la investigación serán utilizados únicamente con fines científicos (Diario Oficial de la Federación 1983) y no se les dará otro uso, salvo autorización escrita y expresa de los pacientes y de los comités antes mencionados, guardando la absoluta confidencialidad de los pacientes que accedan a participar, durante la investigación se omitirán en las bases de datos los nombres de los pacientes ya que se asignará un código secuencial para el análisis estadístico.

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud. Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I.

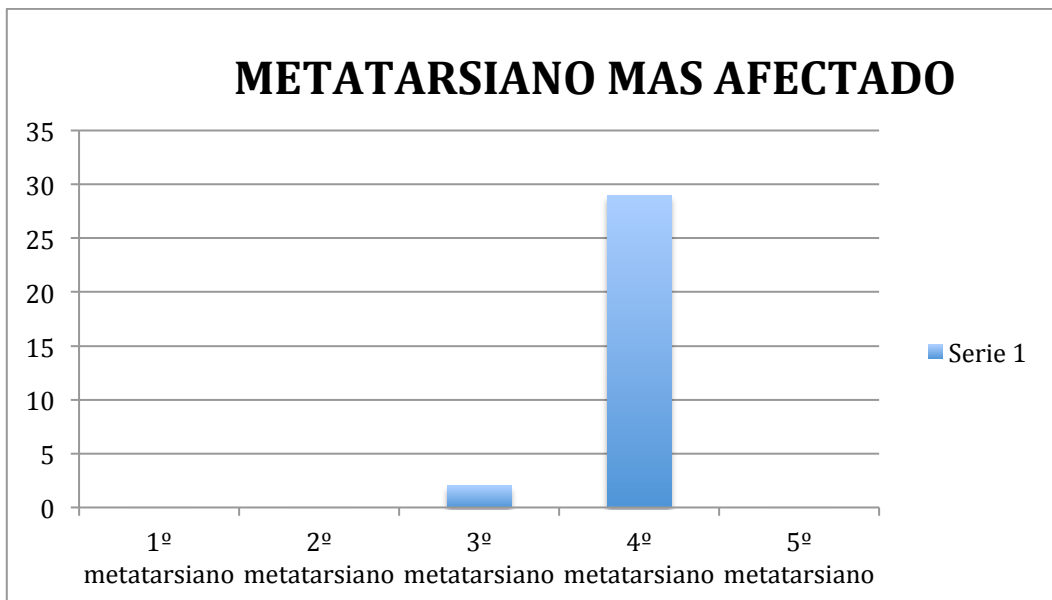
En caso de aquellos pacientes que por alguna razón sean excluidos del estudio, se procederá a destruir el expediente recabado para este.

## RESULTADOS:

Se obtuvieron 30 pacientes postoperado de braquimetatarsia en el grupo de edad estudiado, después de aplicar los criterios se elimino 1 paciente por no ser localizable concluyendo el estudio con 29 pacientes, de los cuales 5 pacientes fueron de manera bilateral y 2 pacientes con dos metatarsianos afectados de esos dos uno fue de un paciente con afectación bilateral siendo un total de 37 metatarsianos operados.

### METATARSIANO MAYORMENTE AFECTADO:

De los pacientes incluidos en el estudio se observo cual era el metatarsiano mas afectado obteniendo en todos los casos afectación del 4º metatarsiano y en 2 casos además afectación del tercer metatarsiano.



### DIFERENCIAS ENTRE HOMBRES Y MUJERES:

En cuanto al sexo mas afectado en el estudio se observó 27 mujeres afectadas y 2 hombres afectados.

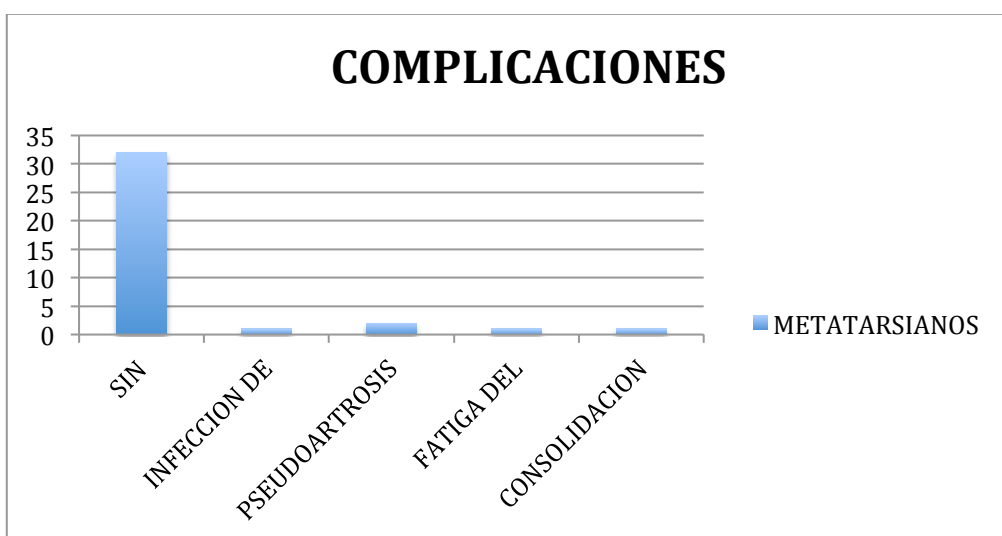


### PROMEDIO DE ALARGAMIENTO:

Se obtuvo un promedio de alargamiento de 20.13 mm de alargamiento metatarsal mediante callotaxis, siendo 15 mm el de menor alargamiento y de 25 mm el de mayor.

### COMPLICACIONES PRESENTADAS:

Se presentaron complicaciones en 5 metatarsianos todas resueltas con buen resultado final teniendo un 86.48% de metatarsianos operados sin complicaciones.

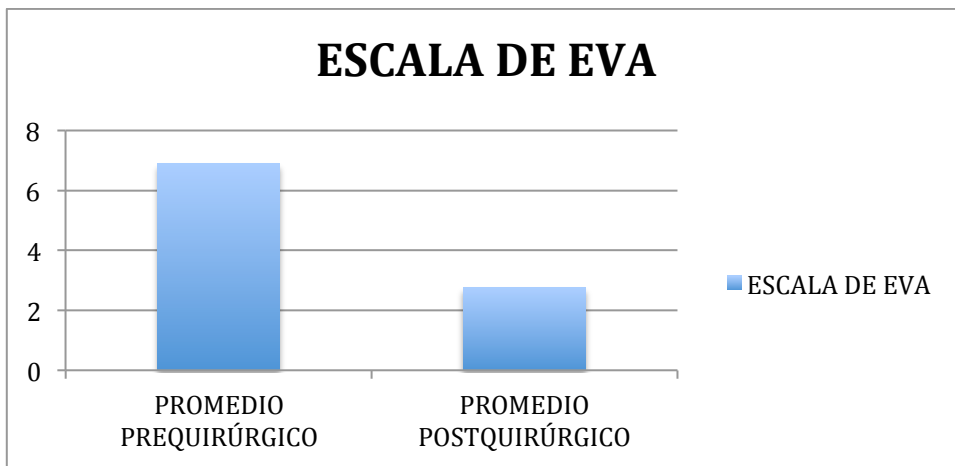


## TIEMPO PROMEDIO DEL USO DEL MINIFIJADOR

Se observó que el tiempo promedio de uso del minifijador para la callotaxis completa fue de 3.18 meses siendo el mejor tiempo de 2.5 meses y el mayor de 6 meses.

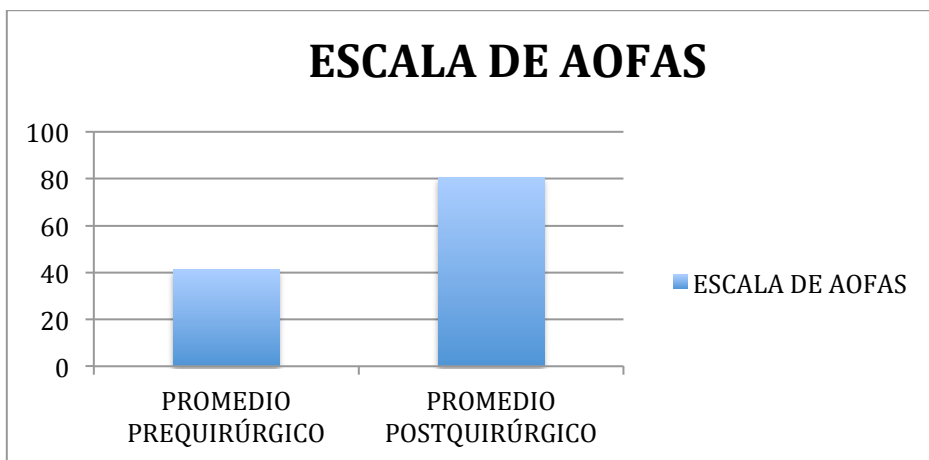
## EVALUACIÓN DEL DOLOR MEDIANTE EVA

Se observó una mejoría promedio del EVA de un 60.08%, observando un promedio de 6.89 de manera prequirúrgica a un promedio de EVA de 2.75 de manera postquirúrgica.



## EVALUACION DE ESCALA AOFAS

Se observó una mejoría del 51.32% en la escala del AOFAS siendo el promedio de manera preoperatoria un 41.34 subiendo a un promedio de 80.55 de manera postoperatoria.





## DISCUSIÓN:

En los estudios realizados por diferentes autores, el objetivo del tratamiento de la braquimetatarsia es corregir la deformidad estética y conseguir un correcto apoyo metatarsal, eliminando el dolor. En nuestro estudio se observó una mejoría de estos dos puntos siendo valorada tanto con la escala de funcionalidad de AOFAS así como el EVA mostrando una mejoría de un 51.32 por ciento en la escala de AOFAS con promedio de valor postoperatorio de 80.52 y de un 60.08% en la escala de Eva, con un valor promedio de 2.75 siendo esto igual a lo reportado en la literatura.<sup>1,5,7</sup>

El método que se fundamenta en el uso de un minifijador externo mediante el cual se practica callotaxis no está destinado a suplantar técnicas reconocidas, si no que por el contrario se influye en el arsenal de medios terapéuticos ya existentes.<sup>4,9,14</sup>

Esta patología afecta a uno o más metatarsianos y es predominante en el sexo femenino, siendo el 4º metatarsiano el más comúnmente afectado, en ocasiones se presenta de manera bilateral o en dos metatarsianos del mismo pie.<sup>2,5,9,16</sup> En nuestro estudio de casos, de los 29 pacientes tratados, el 93% fueron mujeres y sólo en 7% hombres, lo cual concuerda con lo reportado en la literatura la cual va con un porcentaje del 80 al 9% de mujeres y con afección del 4º metatarsiano el 100% de los casos, y en dos casos además afectación del tercer metatarsiano lo cual muestra similitud en lo reportado en la literatura siendo el más afectado el 4º metatarsiano seguido por el tercero con 80% y 10% respectivamente en nuestro caso siendo en mayor porcentaje el del 4º.

La utilización del minifijador externo para el tratamiento de braquimetatarsia ha sido puesta de manifiesto por distintos autores con resultados ventajosos. En este sentido Wakisaka et al. argumenta que el alargamiento de un metatarsiano mediante un fijador externo es preferido a otras técnicas, considerándose un método fácil para obtener excelentes resultados tanto inmediatos (estéticos) como más tardíos (funcionales) permitiendo una movilización inmediata del tobillo y pudiéndose llevar a cabo logrando carga precoz. Las complicaciones habituales de esta técnica son la intolerancia, la desviación en varo-valgo del hueso tratado entre otras siendo estas de hasta un 19.04%.<sup>21</sup>

En nuestro estudio se presentaron complicaciones en 5 procedimientos lo cual equivale a un porcentaje de un 13.52% siendo este menor al reportado en la literatura así como de las presentadas todas fueron resueltas de manera satisfactoria obteniendo buenos resultados estéticos y funcionales.

Castellano, en un estudio publicado sobre la utilización de un minifijador externo para la callostasis, reporta que la elongación se consiguió en 16 días (16 mm), con un periodo de neutralización que ocupó 5 semanas, adquiriendo completa consolidación a las 8 semanas, siendo retirado el fijador externo en 10 semanas a partir del mismo inicia la rehabilitación, obteniendo apoyo metatarsal correcto sin ninguna secuela dolorosa, ni rigidez articular, realizando una actividad física y vida habitual normal.<sup>23</sup>

En nuestro estudio se observó que el tiempo promedio de uso del minifijador para la callostasis completa fue de 12 semanas, siendo el mejor tiempo de 9 semanas y el mayor de 24 semanas, sin embargo nuestro promedio de alargamiento fue mayor siendo de promedio de 20.13 mm, siendo 15 mm el de menor alargamiento y de 25 mm el de mayor.

#### **CONCLUSIONES:**

El alargamiento de los metatarsianos por callostasis con minifijador externo es una opción terapéutica que brinda resultados satisfactorios para el tratamiento de braquimetatarsia en pacientes adultos. (Figura 3).

Con este estudio hemos demostrado que se logra restituir la anatomía y la biomecánica del pie normal. Así como mejorar la metatarsalgia y funcionalidad.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Oribio JA, Soto EA: Osteotomía de alargamiento en la braquimetatarsia. *Acta Ortop Mex* 2002; 16(6): 318-20.
2. González FJ: Braquimetatarsia doble bilateral, presentación de un caso tratado en forma simultánea mediante elongación ósea progresiva usando minifijadores externos. *Acta Ortop Mex* 2004; 18(10): 221-3.
3. Castellano C, Angulo J, Melini F: El tratamiento de la braquimetatarsia con minifijador externo. A propósito de un caso. *Rev Fijación externa* 2004; 7(1): 41-5.
4. Gómez S, Melgoza VM, Ortiz F: Braquimetatarsia del primero y cuarto metatarsiano: Tratamiento quirúrgico mediante elongación del cuarto metatarsiano y acortamiento del segundo y tercer metatarsiano. *Rev Hosp Jua Mex* 2006; 73(3): 116-9.
5. Chang-Wug O, Rajan S, Hae-Ryong S, Kyung-Hoy K, Hee-Soo K, Byung-Chul P: Complications of distraction osteogenesis in short fourth metatarsals. *J Pediatr Orthop* 2003; 23(4): 484-7.
6. Jong SS, Seung JP: Treatment of brachymetatarsia by distraction osteogenesis. *J Pediatr Orthop* 2006; 26(2): 250-4.
7. Kim JS, Baek GH, Cheng MS, Yoon PW: Multiple congenital brachymetatarsia. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2004; 86(7): 1013-5.
8. Kim HT, Lee SH, Yoo CI, Kang JH, Suh JT: The management of brachymetatarsia. *J Bone Joint Surg (Br)* 2003; 85-B(5): 683-9.
9. Minguella J, Cabrera M, Escola J: Techniques for small-bone lengthening by callus distraction for brachymetatarsia. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 394-7.
10. Fox IM: Treatment of brachymetatarsia by the callus distraction method. *J Foot Surg* 1998; 37: 391-5.
11. Kawashima T, Yamada A, Ueda K. Treatment of brachymetatarsia by callus distraction (callotaxis). *Ann Plast Surg* 1994; 32 (32) 191-199.
12. Boike AM, Gerber MR, Snyder AJ: Brachymetatarsia. Axial lengthening by using the callus distraction technique. *Journal of the American pediatric Medical Assoc* 1993; 63(7): 373-8.
13. Goo JB, Moon SCH: The treatment of brachymetatarsia by one-stage lengthening. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1998; 80-B(6) 340-7.
14. Urano Y, Kobayashi A. Bone-lengthening for shortness of the fourth toe. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60 (i) 91-93.
15. Ferrández L, Yubero J, Usabiaga J, Ramos L Congenital brachy metatarsia: three cases. *Foot Ankle* 1993; 14(9): 529-533.
16. Hughes J, Clark P, Klenenman L. The importance of the toes in walking. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72 (2): 245-251.
17. Acosta R, Gonzales Fj. Braquimetatarsia del cuarto metatarsiano: Elongacion ósea progresiva con minifijador externos. *Rev Mex Orthop Traum* 1999; 13 (3): 236-237.
18. Baek GH, Cheng MS. The treatment of congenital brachymetatarsia by one stage lengthening *J Bone Joint Surg Br* 1998; 80 (6): 1040-1044.
19. J.S.Kim, Multiple congenital brachymetatarsia *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86- B: 1013-15.
20. H.T.Kim, The management of brachymetatarsia *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85- B: 683-90.
21. Wakisaka T, Yasui N, Kojimoto H, Takasu M, Shimonura Y. A case of short metatarsal bones lengthened by callus distraction. *Acta Orthop Scand* 1988; 59 (2): 194-196.
22. Goo Hyun Baek, The Treatment of congenital brachymetatarsia by one-stage lengthening , From Seoul National University College of Medicine Seoul korea *J. Bone Joint Surg (Br)* 1998;80-B1040-4.

23. Carlos Castellano, el tratamiento de la braquimetatarsia con minifijador externo. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Nuestra Señora de Valme. Sevilla; junio 2004.
24. Francisco Xavier de Jesus Gonzales Macias, Braquimetatarsia doble bilateral, Acta Ortopedica Mexicana 2004 18(5) Sept-Oct; 221-223.
25. Tachdjian MO. Pediatric Orthopaedics, ed 2, vol 4, pp 2633–2637, W. B. Saunders, Philadelphia, 1990.

**ANEXOS:**  
Escala de AOFAS

Precirugía Fecha:	Escala de valoración del tobillo y retropié (total: 100 puntos) (Kitaoka et al)	12 meses Fecha
	Dolor (40 ptos)	
	No dolor	40
	Poco, ocasionalmente	30
	Moderado, diariamente	20
	Intenso, siempre presente	0
	Función (50 ptos) (Lim actividad/ ayudas para la marcha)	
	No limitación, no ayudas para la marcha	10
	No limitación de la actividad diaria, imitación de la actividad recreativa, no ayudas	7
	Limitación actividad diaria, bastón	4
	Marcada limitación de la actividad, bastones	
	Muletas, silla de ruedas.....	0
	Distancia recorrida máxima en manzanas (equivalencia en metros)	
	> de 6	5
	4-6	4
	1-3	2
	< de 1	0
	Superficies de marcha	
	No dificultad en ninguna superficie	5
	Alguna dificultad por algunas superficies, escaleras, etc.	3
	Intensa dificultad por algunas superficies...	0
	Anormalidad en la marcha	
	Ninguna o leve	8
	Obvia	4
	Marcada	0
	Movilidad en plano sagital (F/E)	
	Normal o leve restricción (> 30°)	8
	Moderada restricción (15°-29°)	4
	Marcada restricción (< 15°)	0
	Movilidad inversión/eversión	
	N.º mínimamente restringida (75-100%)	6
	Restricción moderada (25-74%)	3
	Marcada restricción (< 25%)	0
	Inestabilidad retropié	
	Estable	8
	Inestable	0
	Alineamiento	
	Bueno, pie plantigrado, tobillo y retropié alineado	10
	Regular, pie plantigrado, con algún grado de malalineamiento, no síntomas	5
	Malo, no plantigrado, malalineación severa, sintomático	0
	Puntuación total	0-100

AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society; F/E: flexo-extensión.

TABLA 1: ESCALA AOFAS.



FIGURA 1: (A) Braquimetatarsia del 4 metatarsiano (B) Hiperqueratosis por metatarsalgia por transferencia.

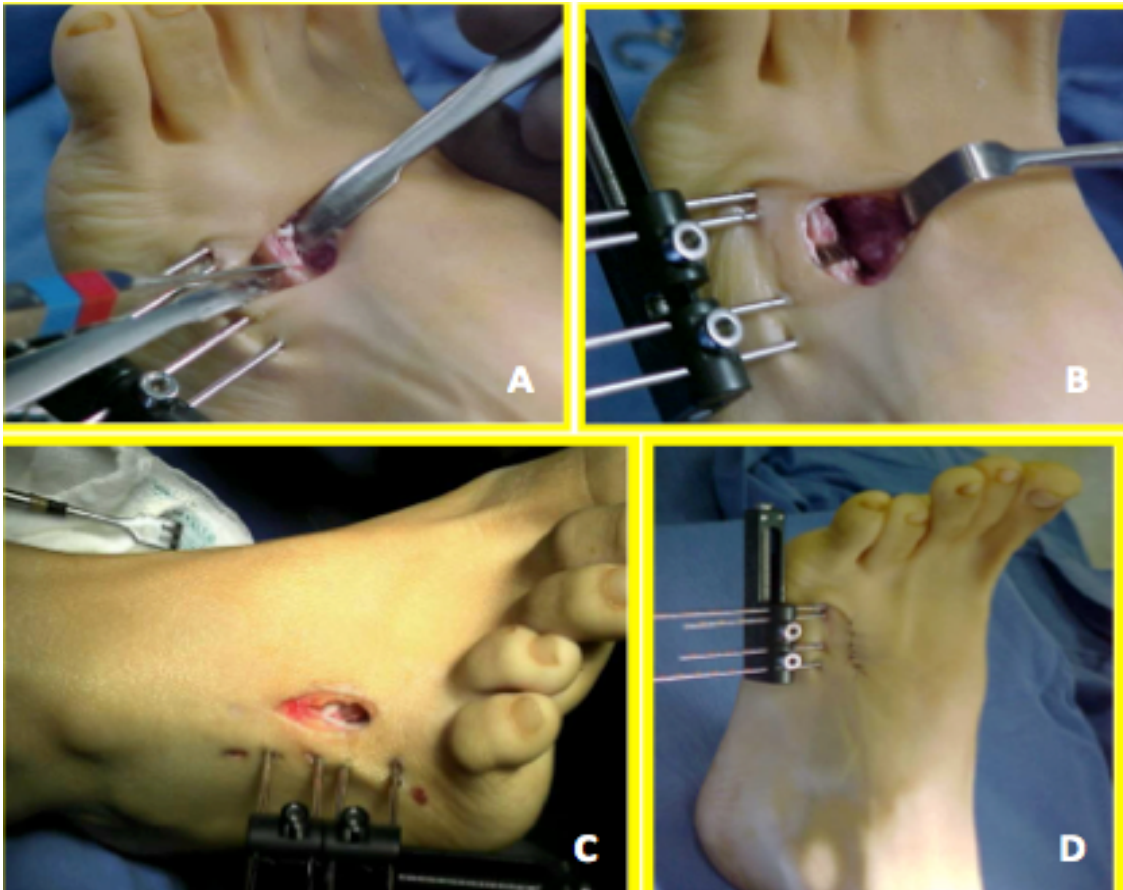


FIGURA 2: (A) Osteotomía con broca. (B) Se comprueba la adecuada elongación (C) Se realiza compresión (D) Se cierra por planos.



Figura 3: Resultado Final (A): Adecuado apoyo disminuyendo la metatarsalgia (B) Alargamiento adecuado mejorando la estética y funcionalidad.