

11245



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD

CENTRO NACIONAL DE
REHABILITACIÓN-ORTOPEDIA

CIRUGÍA CORRECTORA DE HALLUX VALGUS
MÍNIMA INVASIVA: CORRELACIÓN DEL
DOLOR, ANÁLISIS FUNCIONAL Y ANÁLISIS DE
MARCHA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

PRESENTA
LUIS SIERRA SUÁREZ

DIRECTOR TITULAR DE TESIS:
DR. EDUARDO LÓPEZ GAVITO





Universidad Nacional
Autónoma de México




UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

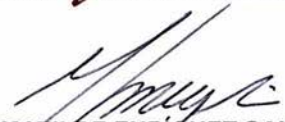
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

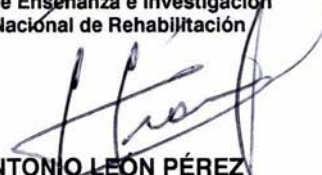
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

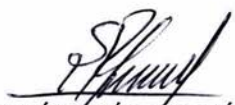
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



DR. LUIS GUILLERMO IBARRA
Director General del Centro Nacional de Rehabilitación


DR. JUAN ANTONIO MALDONADO VEITIA VILLANUEVA
Director General Adjunto de Ortopedia
Centro Nacional de Rehabilitación



DRA. MATILDE ENRÍQUEZ SANDOVAL
Directora de Enseñanza e Investigación
Centro Nacional de Rehabilitación



DR. ANTONIO LEÓN PÉREZ
Subdirector de Investigación y Enseñanza
Centro Nacional de Rehabilitación


DR. SAÚL RENÁN LEÓN HERNÁNDEZ
Jefe de la División de Enseñanza
Centro Nacional de Rehabilitación


DR. JOSÉ MANUEL AGUILERA ZEPEDA
Profesor Titular del Curso de Especialización en Ortopedia
Centro Nacional de Rehabilitación


DR. EDUARDO LÓPEZ GAVITO
Director de Tesis, División de Deformidades Neuromusculares, Pie y Tobillo
Centro Nacional de Rehabilitación


SECRETARÍA DE SALUD
SUBSECRETARÍA DE SERVICIOS DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE ORTOPEDIA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN


SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

A Pili, por su amor, por estar a mi lado siempre y por inspirarme a lograr mis metas.

A Luis, por ser un motivo para ser siempre mejor.

A mis papás porque sin ellos esto no se hubiera logrado, por su guía y su apoyo.

A Andrés y Valentina por estar siempre conmigo, por tantas alegrías que hemos compartido.

A mis Abuelos, Luis y Enrique. Porque aunque solo tengo recuerdos de ellos de la infancia, siempre los he admirado y me hubiera gustado que estuvieran aquí.

A mis tíos Raúl y Fernando. Por sus consejos, su apoyo y su ejemplo.

A mis abuelas, Lili y Maria Elena, por todos sus detalles. Por estar siempre al pendiente.

A Alex, mi hermano que escogí, por compartir tantos momentos de la vida.

A toda mi familia, de la que estoy tan orgulloso, porque mejor no me pudo haber tocado.

A mis amigos de la vida y compañeros del CNR, porque se que siempre voy a encontrar en ellos un apoyo, gracias por su amistad y por tantas cosas que vivimos.

A mis maestros, por todas las cosas que he aprendido, no solo de ortopedia.

A Gerardo, por creer en este trabajo desde el principio, por su entusiasmo y larga amistad.

Al Dr. Jesús Vázquez Escamilla, Eduardo López Gavito, y todo el personal del servicio de Deformidades Neuromusculares, Pie y Tobillo por su apoyo y enseñanza.

ÍNDICE

1.- Introducción	5
2.- Planteamiento del Problema	9
3.- Justificación	9
4.- Objetivos Generales	10
5.- Objetivos Específicos	10
6.- Diseño del Estudio	10
7.- Hipótesis	10
8.- Material y Métodos	11
8.1.- Pacientes	11
8.2.- Evaluación Preoperatoria	12
8.3.- Análisis de Marcha y Baropodometría	12
8.3.1.- Medición de la Presión Plantar	12
8.3.2.- Medición de Parámetros Cinemáticos de la Marcha	14
8.4.- Técnica	14
8.5.- Vendajes	18
8.6.- Evaluación Postoperatoria Inmediata	18
8.7.- Evaluación Subsecuente	18
8.8 Análisis Estadístico	19
9.- Resultados	20
9.1.- Complicaciones	26
10.- Discusión	26
11.- Conclusiones	33
12.- Anexos	35
13.- Referencias	39

CIRUGÍA CORRECTORA DE HALLUX VALGUS MÍNIMA INVASIVA: CORRELACIÓN DEL DOLOR, ANÁLISIS FUNCIONAL Y ANÁLISIS DE MARCHA

Dr. Luis Sierra Suárez*, M.A. Ing. Gerardo Rodríguez Reyes**, Dr. Eduardo López Gavito***, Dr. Jesús Vázquez Escamilla****, Dr. Alberto García Alberto***** Dra. Patricia Parra Téllez*****

* Médico Residente de cuarto año Ortopedia CNR

** Investigador titular del Laboratorio de Análisis de Movimiento Humano, CNR

*** Médico adscrito al Servicio de Deformidades Neuromusculares, Pie y Tobillo CNR y Director de Tesis

**** Jefe de la División de Pediatría y Deformidades Neuromusculares, Pie y Tobillo CNR

***** Jefe del Servicio de Deformidades Neuromusculares, Pie y Tobillo CNR

***** Médico adscrito al Servicio de Deformidades Neuromusculares Pie y Tobillo CNR

1.- Introducción:

El Hallux Valgus (HV) se define como el trastorno constituido por la desviación progresiva lateral del primer dedo y medial del primer metatarsiano, deformidad que repercute directamente sobre la morfología y biomecánica del pie. Su incidencia es alta en la población general, constituyendo el principal motivo de consulta en cuanto a la patología no traumática del pie [1,2]. Según análisis de la AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society), 88% de la población utiliza calzado inadecuado que favorece la formación de HV. De estos pacientes, el 50% desarrolla la deformidad [3]. En el Centro Nacional de Rehabilitación-Instituto de Ortopedia, el HV es el motivo de consulta en 20% de los pacientes de primera vez en el servicio de Deformidades Neuromusculares, y patología del pie. En el año 2003, se realizaron 272 cirugías relacionadas con esta patología. En el año 2004 se han realizado 70 cirugías a la fecha, lo que corresponde al 32% de los procedimientos, ocupando el primer lugar de indicación quirúrgica en el servicio [4].

El Hallux Valgus es una enfermedad predominante del sexo femenino, más frecuente entre las edades de 40-60 años. Esta patología tiene una etiopatogenia multifactorial, dada por factores intrínsecos y extrínsecos, cuyo resultado final es la exposición del primer dedo a fuerzas pronadoras anormales que condicionan una hipermovilidad de las estructuras óseas y un

exceso de dependencia de estas de las partes blandas adyacentes, ocasionando deformidad, dolor, dificultad para la marcha e imposibilidad para el uso de calzado normal.

Entre las causas intrínsecas que favorecen esta entidad se encuentran la presencia de un pie plano, una fórmula digital tipo egipcia, una disposición redondeada u oblicua de la articulación cuneometatarsiana, una cabeza metatarsiana redondeada, presencia de laxitud ligamentaria, alteraciones torsionales de los miembros inferiores como anteversión femoral o rotación lateral tibial exagerada, procesos inflamatorios o enfermedades neurológicas centrales. Entre las causas extrínsecas, se encuentran el uso de calzado ajustado, estrecho hacia la punta y de tacón alto y los traumatismos, que afectan la integridad de los elementos articulares en los adultos, o la fisis en los niños. Este desequilibrio anatómico repercute finalmente en los dedos menores, que se desplazan en sentido lateral al no tener suficiente espacio, adoptando deformidades en martillo, garra o cuello de cisne, aumentando la presión en las cabezas de los metatarsianos y produciendo como consecuencia, una insuficiencia de primer rayo [5].

Esta deformidad, presenta uno de los mayores retos para el cirujano del pie. Su manejo quirúrgico es tan complejo que no sorprende que estén descritas más de 200 técnicas para su tratamiento [6]. Se considera que del 85-90% de los pacientes intervenidos para corrección de HV quedan satisfechos con los resultados, sin embargo aproximadamente el 17% sufren de complicaciones postoperatorias, entre ellas la recidiva de la deformidad entre un 10 a 30%, dependiendo de la deformidad y la técnica quirúrgica empleada [7].

El tratamiento indicado depende en gran medida del grado de deformidad, aceptándose en forma general que los casos de HV leve (ángulo metatarso-falángico entre 5 y 20°, ángulo intermetatarsiano entre 6 y 8°) y PASA (Proximal Articular Sect Angle) menor a 6°, deben tratarse mediante: resección de la exostosis medial, capsulotomía lateral, desinserción del aductor, centralización de los sesamoideos, osteotomía distal metatarsiana con

cualquiera de sus técnicas mas osteotomía en cuña tipo Akin de la falange proximal en caso de hallux interfalángico o desviación en valgo de la falange proximal, con un DASA (Distal Articular Sect Angle) aumentado.

Recientemente se ha introducido el tratamiento quirúrgico para corrección de HV por técnica de mínima invasión, procedimiento poco difundido, y del cual no han sido publicados un número importante de estudios para evaluar su efectividad. Se trata de un procedimiento que se lleva a cabo por incisiones mínimas, que incluye: una osteotomía cóndilo cefálica en el primer metatarsiano tipo Reverdin, modificada por Isham, resección de la exostosis medial, tenotomía percutánea del aductor del primer dedo en la base de la falange proximal, capsulotomía lateral y osteotomía en la base de la falange proximal tipo Akin. Estas se llevan a cabo por medio de un sistema motorizado al que se acoplan las fresas de corte. Al hacer las osteotomías, se deja íntegra la cortical lateral, y mediante maniobras externas (osteoclasia) se completa la osteotomía corrigiendo la deformidad. Las osteotomías se fijan de forma externa con un vendaje especialmente diseñado, eliminando la necesidad de fijación interna [5, 8, 9]. El uso de esta técnica se ha ampliado recientemente para realizar osteotomías proximales del primer metatarsiano y corrección de deformidades del resto de los metatarsianos y dedos menores [5].

Las ventajas reportadas son: el evitar exponer directamente los planos quirúrgicos y por tanto, la disminución de riesgo de infección, menor incapacidad postoperatoria, un resultado estético más favorable en cuanto a las cicatrices, menor dolor y la posibilidad de deambulación inmediata, lo cual da la posibilidad de tratar quirúrgicamente a los pacientes de manera ambulatoria. Sus indicaciones son: Deformidad sintomática de la cabeza del primer MTT (primer metatarsiano) con una exostosis (juanete) dolorosa, arcos de movilidad normales o cercanos a los normales de la 1a articulación MTF (metatarsofalángica), ausencia de artrosis, una articulación congruente, un ángulo IMT (intermetatarsiano) <20 (para un pie recto) y <16 (para un pie aducto), PASA mayor a 6°, DASA normal o aumentado >8°, rotación axial del primer dedo mínima o ausente.

Por otro lado, esta técnica no es inocua. Se han reportado complicaciones inmediatas como: ruptura del material de corte, quemaduras, infecciones y lesiones vasculares o neurológicas; y complicaciones tardías como retardos en la consolidación, movilidad de los fragmentos óseos, recidivas y necrosis ósea, por lo cual debe ser realizada por personas expertas [8].

Las presiones plantares elevadas tienen relevancia en el sentido de que representan un riesgo importante de lesión del tejido, y un foco de dolor [10, 11]. En la marcha, durante la etapa de soporte, la presión plantar se modifica dinámicamente. Durante la fase de recepción de la carga se incrementa la presión debajo del calcáneo. Ésta se disipa a medida que la región del antepié entra en contacto con el suelo (fase media del apoyo) y el peso del cuerpo se distribuye sobre una superficie mayor. Hacia la fase de despegue del pie, cuando el cuerpo progresa anteriormente sobre el tobillo y el talón se eleva dejando de hacer contacto con el suelo, una fuerza se concentra nuevamente sobre una superficie reducida, el antepié [12], y se observa un incremento en la presión.

La documentación objetiva constituye el principio básico para la evaluación científica del tratamiento de desórdenes del sistema músculo esquelético. Históricamente, el resultado de cualquier intervención terapéutica ha sido valorado a través de un examen físico sustentado en evidencia radiológica. La falta de exactitud y poca reproductibilidad de la información obtenida del examen físico, así como la variabilidad del observador en la valoración de imágenes radiográficas, genera escepticismo en lo referente a la validez de los resultados, haciéndose prácticamente subjetivos [13].

Actualmente, como alternativa a los métodos tradicionales, el análisis de marcha y la baropodometría dinámica constituyen un medio objetivo para la detección, diagnóstico y control del paciente con patología del pie y tobillo y para valorar la efectividad de sus métodos de tratamiento [14].

2.- Planteamiento del Problema:

Se desconoce el resultado funcional objetivo de la corrección del hallux valgus mediante cirugía mínima invasiva a corto y mediano plazo.

3.- Justificación:

El hallux valgus es una patología extremadamente frecuente que produce una deformidad progresiva con dolor e hiperqueratosis importante en el primer rayo y en los dedos menores, desencadenando finalmente artrosis metatarsofalángica, derrame articular, lesiones en el cartílago, bursitis o úlceras. La discapacidad es importante ya que produce una marcha dolorosa con claudicación y limitaciones para el uso de calzado. Constituye un problema importante de salud pública para el cual no se ha instituido un tratamiento estándar o técnica ideal por la variabilidad de la deformidad y sus causas. La evidencia para evaluar objetivamente la utilidad de los tratamientos de hallux valgus es muy limitada. Los pacientes muchas veces permanecen insatisfechos después del tratamiento en la mayoría de los reportes [15].

Existe evidencia de que el tratamiento conservador no tiene mejores resultados que la conducta expectante sin tratamiento; sin embargo, se ha encontrado que los pacientes que son sometidos a cirugía, sí presentan mejoría significativa [16].

Las técnicas percutáneas aplicadas a la cirugía de hallux valgus son un concepto relativamente nuevo, que está tomando fuerza principalmente en Europa. Se trata de una técnica poco difundida a nivel mundial, que continúa siendo desconocida por la mayor parte de los ortopedistas, y por eso, rechazada.

La cirugía percutánea se está perfilando como una buena alternativa sobre cirugía abierta **cuando se respetan las indicaciones específicas.**

Por otro lado, existen pocos estudios prospectivos sobre el tema y más aún, no existe reporte que involucre el análisis de marcha para la valoración funcional pre y postoperatoria.

4.- Objetivos Generales:

Valoración y resultados a corto y mediano plazo de la corrección del hallux valgus mediante cirugía mínima Invasiva, o técnica percutánea.

5.- Objetivos Específicos:

- 1.- Valorar el cambio morfológico radiográfico y por plantigrafía de los pies intervenidos en comparación con el estado preoperatorio.
- 2.- Evaluar funcionalmente a los pies intervenidos mediante el análisis del cambio en la distribución de cargas, cambios en los parámetros de la marcha, alineación y discapacidad para las actividades de la vida diaria.
- 3.- Comparar el dolor pre y postoperatorio.
- 4.- Determinar las probables complicaciones tanto inmediatas, como a largo plazo, inherentes a la técnica quirúrgica y manejo postoperatorio.
- 5.- Evaluar la apreciación subjetiva del resultado final por parte de los pacientes.

6.- Diseño del Estudio:

Se trata de un estudio de intervención deliberada, longitudinal, prospectivo, secuencial y autocontrolado.

7.- Hipótesis:

1.- Los pacientes candidatos, sometidos a cirugía mínima invasiva para corrección de hallux valgus presentan mejoría en los resultados clínicos, radiológicos y funcionales en forma progresiva en las evaluaciones subsecuentes con respecto al estado preoperatorio.

2.- Los pacientes candidatos, sometidos a cirugía mínima invasiva para corrección de hallux valgus presentan mejoría en el dolor en forma progresiva en las evaluaciones subsecuentes con respecto al estado preoperatorio.

3.- El tratamiento quirúrgico para corrección de HV por técnica mínima invasiva contribuye a mejorar en forma global la marcha, o en su defecto, no alterarla.

4.- La presión plantar máxima disminuye favorablemente tras el tratamiento quirúrgico.

8.- Material y Métodos:

8.1.- Pacientes:

En el Centro Nacional de Rehabilitación-Instituto de Ortopedia, en el servicio de Deformidades Neuromusculares, Pie y Tobillo, se valoran y tratan quirúrgicamente un gran número de pacientes con HV. Los criterios quirúrgicos los constituyen: las deformidades que produzcan dolor, incapacidad funcional o dificultades para el uso de calzado convencional; y se les interviene únicamente si no ha sido satisfactorio el tratamiento conservador inicial por un periodo de 6 meses, a base de plantillas con soporte de arco longitudinal medial y transversal, separadores de hallux, ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular, medios físicos y modificaciones del calzado.

Los pacientes que se incluyeron en este estudio fueron seleccionados con los siguientes criterios:

- Cualquier edad y sexo
- Cualquier forma de pie
- Con o sin deformidades asociadas en el resto de los dedos que requieran intervención adicional.
- Con o sin presencia de higroma
- Sin antecedente de enfermedad inflamatoria o neuromuscular
- Presencia de hallux valgus sintomático, o que impida el uso adecuado de calzado, refractario al tratamiento conservador
- Buen arco de movilidad 1a articulación MTF
- Rotación axial del primer dedo mínima o ausente.

- Ausencia de artrosis, una articulación congruente, un ángulo IMT <20 (pie recto) y <16 (pie aducto), PASA mayor a 6°, DASA normal o aumentado. Estos datos se midieron en una radiografía dorsoplantar con carga.

8.2.- Evaluación Preoperatoria:

A su ingreso, se les realizó una historia clínica completa, se les aplicó el cuestionario de evaluación funcional del pie de la AOFAS (**Ver Anexo 1**). Este cuestionario evalúa por medio de puntos la presencia de dolor, limitación de actividad o requerimiento de ortesis, distancia máxima de marcha, capacidad de marcha en distintas superficies, anomalías de la marcha, movimiento sagital de tobillo, movilidad del retropié, estabilidad del tobillo y retropié y alineación de los mismos. El puntaje en esta evaluación va del 0 al 100, siendo esta última puntuación, el mejor resultado posible.

Además se recabaron datos adicionales que consideramos importantes para la evaluación inicial, que son: morfología del pie, presencia de metatarsalgia asociada y dolor en la escala visual análoga (EVA). Se diseñaron hojas de recolección de datos en los que se agregó una línea de 10cm horizontal las cuales el paciente debía marcar con una cruz según el estado de dolor (**Ver Anexo 2**).

8.3.- Análisis de Marcha y Baropodometría:

Se realizó en todos los pacientes, bajo consentimiento informado, un estudio de baropodometría dinámica y análisis cinemático de la marcha (sin goniometría) previo a la cirugía, al mes y medio, y al tercer mes de haber realizado la misma.

8.3.1.- Medición de la Presión Plantar.- El estudio de baropodometría se realizó con el EMED system y software Novel (Novel Electronics, Inc.; GmbH, Munich, Alemania), que consta de una plataforma con un área efectiva de sensado de 40 x 24 cm equipada con 2736 sensores capacitivos (4 sensores por cm²) y frecuencia de muestreo de 50 Hz conectada a una computadora de aplicación específica. La prueba consistió en caminar sin calzado y a cadencia libre a lo largo de una tarima colocada a nivel del piso de 3.2 x 1.4 m en el centro del cual se encuentra instalada la plataforma. Las

voluntarias debían de pisar el centro de la plataforma con un pie primero y luego, en un recorrido distinto, con el otro pie. Para el presente trabajo únicamente se consideraron presiones máximas de la zona del antepié (región correspondiente al arco transversal de la bóveda plantar o de las cabezas metatarsales y la zona de las falanges). No se hizo diferenciación en la distribución de la presión sobre las distintas regiones que conforman el antepié (**Figura 1**).

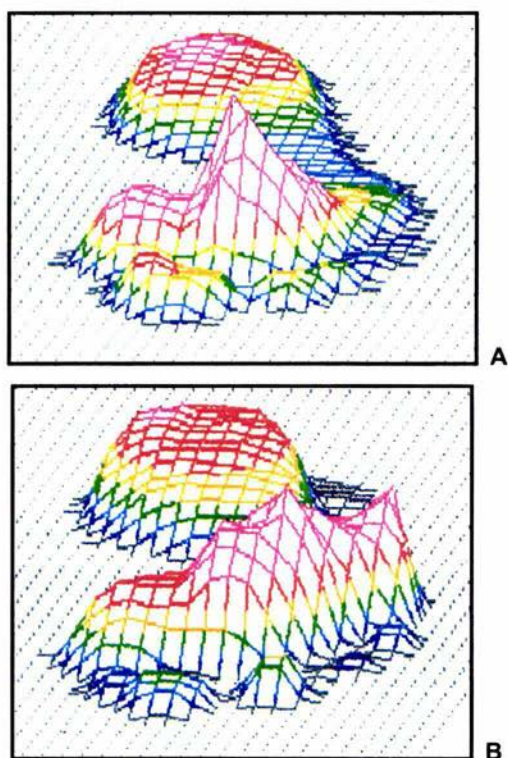


Figura 1.- (A) Baropodometría preoperatoria.
(B) Baropodometría postoperatoria. Nótese el cambio en la distribución de presiones.

8.3.2.- Medición de Parámetros Cinemáticos de la Marcha.-

Para la medición de los parámetros espaciales y temporales de la marcha se utilizó el tapete instrumentado GAITRite que consta de 6 módulos con 2304 sensores cada uno y un área de 91.44 x 457.2 cm. La información que captura el tapete instrumentado es transmitida y analizada en una PC por un software de aplicación específica que calcula diferentes parámetros de la marcha. Dentro de éstos destaca el puntaje de desempeño funcional ambulatorio (FAP) [Functional Ambulation Performance Score].

El FAP se desarrolló bajo la premisa de que se requiere de un determinado número de habilidades subordinadas para la marcha. Se determinó que el FAP es un método objetivo y confiable de valoración de componentes específicos de la marcha y del desempeño global, resultante de los cambios en parámetros de tiempo y distancia, simetría y velocidad de la marcha a cadencia libre (cadencia libremente seleccionada por el paciente). Una puntuación de 95 a 100 (puntaje máximo) se considera como normal o aceptable; un puntaje de entre 98 y 100 se logra cuando haya un alto grado de simetría en los índices [largo de paso]/ [largo de pierna] y [velocidad]/ [largo de pierna] de ambas extremidades, y un ancho del paso o base de sustentación dinámica menor a 10 cm [17,18]. Cualquier anomalía o alteración repercute en la disminución del FAP.

El peso, la talla y el largo de ambas piernas (distancia del trocánter mayor al piso por debajo del maléolo lateral, sin calzado) de cada paciente fueron medidos e introducidos al software de análisis antes del estudio. Cada paciente realizó 3 caminatas a cadencia libre y sin calzado a lo largo del tapete. Se dispuso de un área para aceleración y desaceleración de 1.5 m antes y después del tapete instrumentado. Únicamente se registró la última caminata.

8.4.-Técnica:

Todos los pacientes por motivos institucionales fueron intervenidos bajo los efectos de bloqueo subaracnoideo practicándose el siguiente procedimiento quirúrgico por 3 cirujanos del servicio. Para la corrección del Hallux Valgus, se realiza una incisión de 5mm sobre la porción medial plantar de la cabeza del

primer metatarsiano, llevándola hasta tejido subcutáneo hasta llegar a la cápsula articular de la primer articulación MTF. Se realiza capsulotomía y liberación de la cápsula de la porción dorsal medial de la cabeza y de sus inserciones ligamentarias, se completa la resección capsular sobre el hueso con raspas tipo DPR y Miller, bajo visión fluoroscópica, resección de la exostosis medial mediante una fresa de rebajado fino. Con una fresa de corte lateral, Shanon 44 se efectúa una osteotomía tipo Reverdin-Isham en la metáfisis de la cabeza del primer metatarsiano, conservando la cortical lateral; manipulación para realizar la osteoclasia (**Figura 2**).

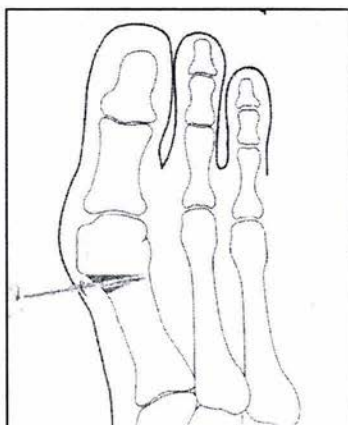


Figura 2.- Osteotomía de Reverdin-Isham y exostectomía.

Se realiza una segunda incisión de 3mm sobre la porción lateral de la articulación MTF y se practica la capsulotomía lateral y tenotomía del aductor (**Figura 3**).

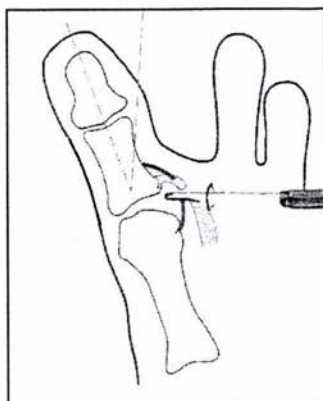


Figura 3.- Tenotomía del aductor y capsulotomía lateral.

Mediante una tercera incisión medial al tendón extensor en la unión de la base con la diáfisis de la primera falange proximal se realiza una osteotomía tipo Akin con la fresa Shanon 44 y conservando la cortical lateral; manipulando para realizar la osteoclasia para corregir posición (**Figura 4**).

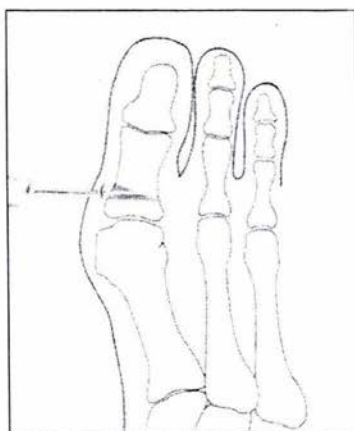


Figura 4.- Osteotomía de Akin

Para la osteotomía de Weil, se realiza una incisión en el espacio intermetatarsiano inmediatamente proximal al pliegue interdigital dorsal, paralela a los tendones extensores; se profundiza en dirección oblicua a 45° hasta contactar la cara dorsal del cuello del metatarsiano a osteotomizar, se desperiostiza con raspa, bajo control fluoroscópico se realiza la osteotomía con fresa Shanon 44 en dirección distal dorsal a plantar proximal a 45° coincidiendo el inicio de la osteotomía en la cortical dorsal con el inicio del cartílago de la cabeza metatarsiana. Al completar la osteotomía con tracción del dedo correspondiente, se desplaza la osteotomía retrasando la cabeza (**Figura 5**).

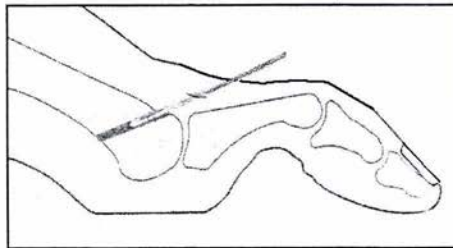


Figura 5.- Osteotomía de Weil.

Para la tenotomía de los tendones extensores, se realiza una incisión puntiforme medial al tendón extensor largo de los dedos a nivel de la articulación metatarsofalángica. Llevando el bisturí subcutáneo hacia la cara superior del extensor largo, se gira la hoja 90° y se tenotomiza el extensor, realizando flexión simultánea del dedo.

Se cierra cada herida con un punto simple de nylon. Infiltración local de heridas con bupivacaína al 2.5% más corticoide. No se fijan las osteotomías con material de osteosíntesis. Se toma una radiografía dorsoplantar y lateral al final del procedimiento.

8.5.- Vendajes:

Se colocó el vendaje especial descrito para su estabilidad, consistente en la colocación de gasas extendidas interdigitales en hipercorrección, vendaje de gasa circular en el antepié y reforzamiento con venda autoadherible y tela adhesiva interdigital de reforzamiento, y uso de zapato de marcha post quirúrgico para apoyo inmediato (**Figura 6**).



Figura 6.- Vendaje postoperatorio.

8.6.- Evaluación Postoperatoria Inmediata: Los pacientes fueron dados de alta al primer día de postoperatorio. Al momento del alta, se realizó la evaluación radiográfica, recabando los datos de la técnica utilizada, sitio de osteotomía, alineación y ángulos. Asimismo se recopiló información sobre las complicaciones postoperatorias inmediatas, el tiempo de cirugía y el dolor al egreso por escala visual análoga. Se diseñó una hoja de recolección de datos para esta fase del estudio (**Ver Anexo 3**).

8.7.- Evaluación Subsecuente: Los pacientes de ambos grupos se citaron a los 10 días, para retiro de puntos, retiro del vendaje y cambio por un vendaje de segunda fase, consistente en vendaje circunferencial metatarsiano con venda adhesiva elástica más un separador interdigital rígido por 3 semanas

más. Posteriormente se indicó únicamente el separador interdental de silicón hasta completar las 12 semanas. Las citas subsecuentes se realizaron a las 6 semanas, 3 meses y 6 meses posteriores al procedimiento quirúrgico. Se diseñó una hoja de recolección de datos para estas evaluaciones (**Ver Anexo 4**).

Para el presente estudio, se tomaron en cuenta únicamente los pacientes que completaron de 3 a 6 meses de seguimiento. Se les citó en las fechas mencionadas y se les aplicó nuevamente la escala de valoración funcional de la AOFAS al mismo tiempo y se recopilaron sus últimas radiografías para las mediciones pertinentes. Se valoró la apreciación subjetiva de los pacientes con respecto al resultado global de la cirugía: malo, regular, bueno, muy bueno o excelente.

Se realizó una comparación en la valoración de AOFAS y el dolor en la EVA pre y postoperatorio, se realizó un nuevo análisis de marcha y baropodometría computarizada y se interrogó nuevamente sobre la satisfacción del paciente con respecto a su cirugía en cada una de las evaluaciones subsecuentes.

8.8.- Análisis Estadístico: Para el análisis de las tres mediciones en el tiempo del FAP y la valoración funcional de la AOFAS se utilizó la prueba para datos pareados de Wilcoxon y para el análisis de las presiones plantares, las mediciones radiográficas y el dolor, se utilizó la prueba estadística t de student, también en modalidad pareada. El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS versión 10.0.1 y se utilizó un intervalo de confianza del 95%.

9.- Resultados:

En total, se han realizado 50 correcciones de hallux valgus en el servicio de Deformidades Neuromusculares, Pie y Tobillo del CNR (43 procedimientos bilaterales). La baropodometría y análisis de marcha se empezó a emplear como auxiliar diagnóstico en los últimos 14 pacientes intervenidos. Una paciente no cumplió con el seguimiento por lo cual fue excluida del estudio. En total 13 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, todos del sexo femenino, habiéndose realizado el procedimiento en 21 pies. La edad promedio fue 49 años (Rango 15-60). Los procedimientos fueron bilaterales en un tiempo quirúrgico en 8 pacientes y en 5 pacientes fue unilateral. Un pie se excluyó del estudio por haberse realizado una osteotomía proximal fija con tornillos, quedando 20 pies en total para el análisis. La cirugía se llevó a cabo de acuerdo con la técnica descrita en todos ellos. El tiempo quirúrgico para los procedimientos bilaterales fue de 83.7 minutos (rango 50-100 minutos) y en las unilaterales fue de 60.4 minutos (rango 22-100 minutos).

Todas las osteotomías de Reverdin-Isham se efectuaron en el mismo sitio, a nivel del cuello del primer metatarsiano. Las osteotomías de Akin se llevaron a cabo en la base de la falange proximal en 14 pies y en la diáfisis en 3 pies. En el resto de ellos, no se llevó a cabo esta osteotomía, ya que se encontró el DASA dentro de límites normales. Se realizó corrección de hallux valgus pura en 3 pies. En 7 pies, se realizó junto con tenotomías de extensores de los dedos 2º al 5º; y en 10 pies se realizó asociada a osteotomía de Weil del 2º al 4º para equilibrar la parábola de Lelievre. Todos los procedimientos se llevaron a cabo sin complicaciones inmediatas.

El dolor postoperatorio inmediato, medido mediante EVA a las 24 horas de la cirugía fue de 2.3 (rango 0-9). Dos pacientes con valoración subjetiva de 9, requirieron analgesia de rescate adicional a la analgesia convencional. Todos los pacientes fueron dados de alta al primer día de postoperatorio, con deambulación inmediata e independiente.

En 9 pacientes (13 pies) se logró un seguimiento de 6 meses. En 7 pies (4 pacientes) se logró el seguimiento a 3 meses únicamente.

Del grupo de estudio, se presentaba metatarsalgia asociada en segundo rayo previo a la cirugía en 8 pies de 5 pacientes (38%), y metatarsalgia asociada en segundo, y alguno de los demás rayos en 4 pies de 3 pacientes (20%). El resto presentaban dolor únicamente en el primer rayo. Postoperatoriamente, se presentó metatarsalgia asociada en dos pacientes en ambos pies en los rayos 2º-5º. En ambas, esta condición se presentaba prequirúrgicamente. En una de ellas, el dolor referido en la valoración de las 6 semanas se corrigió en la valoración de 3 meses. En la otra paciente, persistió sin corregirse para la valoración de los 6 meses. En otra paciente con metatarsalgia preoperatoria en los dos pies en 2º rayo, se presentó metatarsalgia en un pie postoperatoriamente en 2º rayo durante la valoración de las 6 semanas, desapareciendo esta condición en las valoraciones subsecuentes. En el resto de los pacientes con metatarsalgia previa, esta se eliminó por completo desde la primera valoración a las 6 semanas.

Solo en dos pies en pacientes distintos no existía higroma preoperatorio. El resto lo presentaban con dolor importante. Posterior a la cirugía, se corrigió el higroma en todos los pacientes desde la primera valoración a las 6 semanas, a excepción de un pie, en el que se realizó una exostectomía insuficiente comentada posteriormente.

En cuanto a las mediciones radiográficas preoperatorias: 5 pies en cuatro pacientes presentaron una fórmula metatarsal tipo index plus-minus. El resto de los pies tuvieron una configuración tipo index minus. El promedio en el ángulo intermetatarsiano fue de 11.3 ± 3 . El promedio en el ángulo metatarso-falángico fue de 29.8 ± 8 . El promedio en el PASA fue de 12.9 ± 7 , DASA de 8 ± 4 , y posición de sesamoideos 3.4 ± 1 .

El resumen del cambio en las mediciones radiográficas se marca en la **Tabla 1**. En 4 pies en la última medición, que es la más cercana al resultado final, el ángulo IM se midió en menos de 10° , 14 pies en el rango de $10-15^\circ$ y

solo 2 pies >15° (16 y 18° respectivamente). El ángulo MTF se midió en menos de 20° en todos los pies, a excepción de 2, que midieron 24 y 26°. El PASA se midió menor o igual a 8° en 14 pies, en 6 pies entre 9 y 16°. El DASA se midió menor o igual a 6° en 16 pies y en 4 pies, entre 7 y 12°.

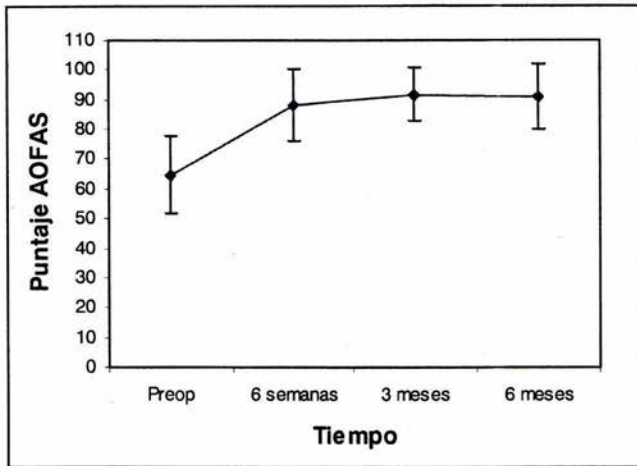
Tabla 1.- Promedio del cambio en las mediciones radiográficas:

Ángulo X	Valor NL	Preoperatorio X (n=21)	Postop.Inm. X (n=21)	6 sem X (n=21)	3 meses X (n=21)	6 meses X (n=14)
Ángulo MTF	<15	29.8±8	5±10	13.1±5	14±7	12.8±6
Ángulo IM	5-9	11.3±3	8.3±3	10.6±4	10.7±4	9.1±3
PASA	0-8	12.9±7	5.7±4	8.6±4	7.5±4	6.7±5
DASA	0-6	8.3±4	2.6±3	4.1±3	3.9±3	3.5±2
Sesamoideos	1	3.5±1	2.2±1	1.9± 0.7	2±0.8	1.7±0.8

La fórmula metatarsal se modificó con el procedimiento quirúrgico en 6 pies (index minus a index plus-minus en 5, index plus-minus a index minus en 1) y en el resto de los pies, no se modificó la fórmula.

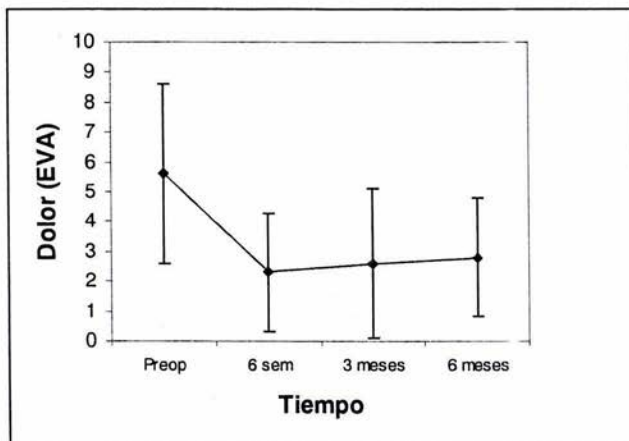
En ningún caso se presentó falta de unión de las osteotomías.

El puntaje de AOFAS preoperatorio fue promedio 64.6 ± 13 contra 88.2 ± 12 a las 6 semanas, 91.8 ± 9 a los 3 meses y 91 ± 11 a los 6 meses del postoperatorio. Los cambios más significativos se dieron en cuanto al dolor, limitación de las actividades y marcha. No existieron cambios en cuanto a la movilidad del retropié, estabilidad del tobillo/retropié o alineación (**Gráfica 1**).



Gráfica 1.- Cambio en el puntaje de AOFAS con respecto al tiempo.

El dolor EVA preoperatorio promedio fue 5.6 ± 3 contra 2.3 ± 2 a las 6 semanas, 2.6 ± 2.5 a los 3 meses y 2.8 ± 2 a los 6 meses. A las 6 semanas, el dolor fue mayor que el valor preoperatorio dos pies de la misma paciente. Esta condición persistió a los 3 y 6 meses sin mejoría. El dolor fue menor en el resto de los pies en las valoraciones subsecuentes (**Gráfica 2**).

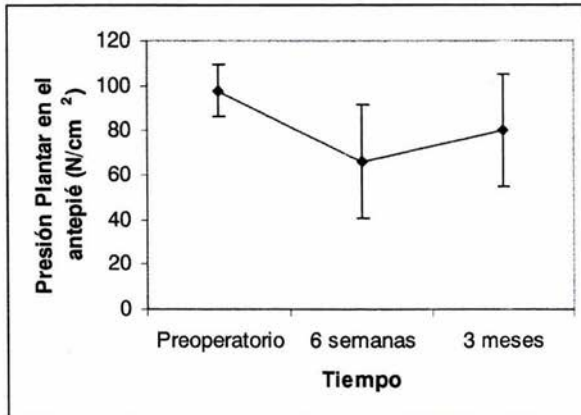


Gráfica 2.- Cambio en el dolor (EVA) con respecto al tiempo.

En cuanto a la satisfacción por el resultado de la cirugía, 3 pacientes (24%) calificaron el resultado global como excelente, 4 (30%) como muy bueno, 4 (30%) como bueno y 2 (16%) como regular.

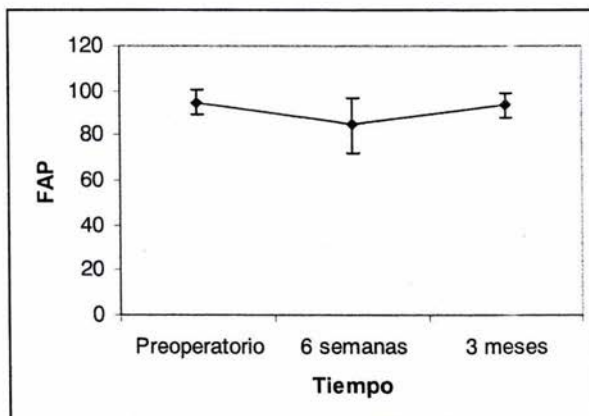
No se logró correlacionar la longitud del primer rayo en el pre y postoperatorio, dadas las diferencias en la magnificación radiográfica originadas por la toma de placas con distintos equipos de rayos X. La posición final de los sesamoideos mejoró en 18 pies (90.5%), quedando igual solo en 2. Ningún pie presentó desplazamiento postoperatorio en la posición de los sesamoideos.

En cuanto a la baropodometría y análisis de marcha: Tras la cirugía percutánea para corrección de HV, la presión plantar sufrió modificaciones. Se observó una diferencia global significativa en las presiones máximas de la región del antepié, entre el estudio preoperatorio y primer postoperatorio ($p < 0.001$), y entre el preoperatorio y segundo postoperatorio ($p = 0.005$). Destaca el hecho de que hacia la primera valoración postquirúrgica (a las seis semanas) se observó disminución de la presión plantar en la región del antepié en 18 pies y un aumento de la presión en solo 2 de ellos. Posteriormente, hacia la segunda valoración (3 meses) la presión plantar en la región del antepié se incrementó en 13 pies y continuó disminuyendo solo en 7. En síntesis, hacia la segunda valoración postoperatoria y con respecto a la valoración del preoperatorio, la presión plantar disminuyó únicamente en 15 pies, se incrementó en 4 y permaneció sin cambios en un pie. El cambio en el rango de presiones de la valoración postoperatoria de las seis semanas y los tres meses fue significativo ($p = 0.003$). Las presiones máximas medias (\pm D.S.) de los estudios preoperatorio, primero y segundo postoperatorios fueron de 97.8 (± 11.3) N/cm², 65.6 (± 25.4) N/cm² y 80.0 (± 25.9) N/cm², respectivamente. Para el estudio se utilizó una muestra de 20 pies (**Gráfica 3**).



Gráfica 3.- Variación de la presión plantar de la región del antepié en el tiempo.

Se observó un cambio significativo en el puntaje FAP entre el estudio de análisis de marcha previo a la cirugía y el realizado a las seis semanas de haber transcurrido ésta ($p=0.006$). No se encontró una diferencia significativa en el puntaje FAP del estudio preoperatorio y del segundo estudio postoperatorio de los 3 meses ($p=0.285$). El FAP medio (\pm D.S.) obtenido en los estudios de análisis de marcha realizados antes de la cirugía, a las seis semanas y a los 3 meses de haber transcurrido ésta, fue de 94.77 (\pm 5.63), 84.38 (\pm 12.13) y 93.54 (\pm 5.55), respectivamente (**Gráfica 4**). Se utilizó una muestra de 13 pacientes.



Gráfica 4.- Variación del FAP en el tiempo.

9.1.-Complicaciones:

En una paciente, se realizó una exostectomía insuficiente, con falta de resección del segmento distal de la exostosis, quedando como consecuencia un juanete doloroso persistente.

En dos pacientes, la osteotomía de Reverdin-Isham consolidó en varo. En una de ellas, el PASA postoperatorio inmediato fue de 6 y en la otra fue de 2. Se encontró en ambas un PASA de -14 a la valoración de las 6 semanas.

Una paciente presentó metatarsalgia por transferencia postoperatoria ya referida.

10.- Discusión:

La técnica percutánea para la corrección de las deformidades angulares en hallux valgus, iniciada por el Dr. Isham se perfila como una buena alternativa a la cirugía abierta, con resultados clínicos, radiológicos y técnicos similares [5,8,9,19]. Sin embargo, no ha sido aceptada del todo en algunos centros en los que se trata esta patología.

El primer dilema surge con la decisión de no utilizar material de osteosíntesis para fijar las osteotomías. Otros autores [8,20] han demostrado que la consolidación de las osteotomías se logra de la misma forma que con fijación interna si no existe interposición de tejidos blandos, diástasis o alteraciones en la vascularidad. En nuestro estudio, se logró la consolidación de las osteotomías en todos los casos, con lo cual se confirma el hecho de que no se necesita fijación para lograr una consolidación adecuada. Existen dos causas fundamentales por las que la consolidación sea favorecida por esta técnica: la primera es la escasa lesión vascular y de tejidos circundantes, con la permanencia del periostio íntegro. La segunda es la producción de una papilla ósea con la fresa, la cual permanece en el sitio de la osteotomía y favorece la consolidación. Asimismo, se evitan algunas complicaciones relacionadas con la presencia de material de osteosíntesis (migración, infección, etc.) En este tipo de cirugías, los tejidos blandos adyacentes (cápsula, inserciones ligamentarias

y tendinosas), junto con un vendaje adecuado proporciona la estabilidad suficiente para lograr la consolidación, permitiendo solo micro movimientos, lo cual incluso favorece la consolidación secundaria y permite una rehabilitación más eficiente. Sin embargo, existe la posibilidad de una hipo o hipercorrección por una técnica quirúrgica deficiente o la colocación de un vendaje postoperatorio no adecuado, dando resultados menos satisfactorios.

En nuestra serie, existió una hipercorrección en la osteotomía de Reverdin-Isham en 2 casos. Esta situación llama la atención, ya que en las radiografías postoperatorias inmediatas se tuvieron ángulos PASA dentro de límites normales. Una posibilidad de falla es la probable ruptura de la cortical opuesta, en este caso la lateral, produciendo una osteotomía más inestable al hacer la osteoclasia y, por tanto, susceptible de movimiento favorecido por una fijación menos eficiente como lo puede ser un vendaje elástico. Otra posibilidad es que se haya cometido un error en la colocación del vendaje. La técnica de vendaje involucra la colocación de un refuerzo con una venda autoadherible circunferencial, tratando de valguizar el primer metatarsiano, además de una hipercorrección inicial en varo de la primera articulación metatarsofalángica, demostrada por un ángulo MTF promedio de 5 ± 10 . Un vendaje demasiado apretado proximalmente y no tan firme distalmente junto con un vector de fuerza producido por el varo forzado de la falange pudiera provocar esta deformidad. En nuestra serie, esta situación se captó en ambos casos a las 6 semanas de evolución, cuando ya había signos de consolidación. En este caso, probablemente sería adecuado tomar una radiografía durante el primer cambio de vendaje a los 10 días para descartar algún desplazamiento antes del inicio de la consolidación y todavía susceptible de reducción cerrada.

En cuanto a la consolidación, el presente estudio confirma que existen micro movimientos en las osteotomías, dadas las diferencias en las angulaciones en el postoperatorio inmediato y tardío señalados en la tabla 1. Sin embargo, estos micro movimientos no impidieron la consolidación y no se presentaron grandes desplazamientos en las osteotomías salvo en los dos pacientes que consolidaron en varo. Este tipo de micro movimientos se han descrito anteriormente [8] sin tener desplazamiento significativo que pudiese

repercutir en forma importante en el resultado final. Asimismo, la fijación con alambres de Kirschner, en la que se ha demostrado que genera también micro movimientos, se sustituye por la contención de los tejidos blandos y el vendaje externo, produciendo un resultado final similar como ya se ha descrito [2,5,8,19,21,22].

Las mediciones radiográficas se modificaron en forma importante con la técnica quirúrgica descrita. Se encontró una tendencia a la mejoría del ángulo intermetatarsiano tras la osteotomía de Reverdin- Isham a 6 meses de seguimiento, aunque esta diferencia no alcanzó la significancia estadística ($p=0.07$), lo cual es en cierta forma esperable, ya que el desplazamiento de la cabeza metatarsal no es excesiva como para cambiar este ángulo. Además, el objetivo principal de dicha osteotomía es modificar el PASA al cambiar la orientación de la articulación. Se ha señalado al aumento de este ángulo como uno de los factores etiopatogénicos, ya que el aumento en este, inicia y mantiene el proceso del desequilibrio muscular entre el abductor y el aductor del hallux; sin embargo, los pacientes intervenidos, tenían un AIM dentro de límites relativamente normales.

El ángulo Metatarsofalángico sí corrigió con la técnica quirúrgica en forma significativa a los 6 meses de seguimiento ($p=0.001$), encontrando un cambio significativo desde el postoperatorio inmediato ($p=0.001$) con la lateralización de la cabeza y corrección del DASA por la osteotomía de Akin. Los cambios entre las valoraciones subsecuentes no fueron significativos en comparación con la valoración anterior, lo cual habla de que no hubo un movimiento significativo de las osteotomías, apoyando la efectividad del vendaje postoperatorio.

De la misma forma, la relación entre el eje de la diáfisis metatarsiana y la articulación (PASA) corrigió en forma significativa ($p=0.001$). Este ángulo se encuentra frecuentemente alterado en pacientes con esta patología. Se ha señalado que la corrección del PASA resulta indispensable para producir una alineación sostenida a través del tiempo, ya que si no se corrige este ángulo, la tendencia global es hacia una recidiva por retracción de partes blandas que se

adaptan a una estructura ósea alterada [8,9,19,23,24]. La corrección del PASA, reorienta las carillas articulares, reestableciendo los elementos más sólidos para mantener la corrección.

Asimismo se confirma la tendencia al recentraje de los sesamoideos, siendo el cambio significativo ($p=0.001$), lo cual se logró en el 90.5% de los pies. Este factor resulta indispensable para la adecuada funcionalidad del primer rayo, logrando la distribución adecuada de las cargas entre este y el resto de los metatarsianos eliminando las metatarsalgias asociadas que acompañan frecuentemente al síndrome de insuficiencia del primer rayo.

Al igual que el ángulo MTF, el cambio en el PASA, DASA y posición de sesamoideos entre las valoraciones subsecuentes no fue significativo en comparación con la valoración previa, apoyando la efectividad del vendaje postoperatorio si se coloca adecuadamente.

El análisis de la AOFAS es un cuestionario altamente difundido para conocer el estado del pie funcionalmente. Los valores iniciales de AOFAS prequirúrgicos se colocaron en promedio 64.6 ± 13 contra 91.9 ± 11 a los 6 meses de evolución ($p=0.001$). El comportamiento de la curva para este análisis fue similar al del dolor. La mejoría más importante ocurrió a las 6 semanas ($p=0.001$). El cambio no fue significativo de las 6 semanas a los 3 meses ($p=0.069$), ni de los 3 a los 6 meses ($p=0.7$), sin embargo, se mantuvo estable, dando un resultado final favorable. Esta mejoría significativa en la escala de valoración constituye un elemento más que confirma la mejoría clínica de los pacientes, el dolor, la marcha y las actividades de la vida diaria.

Los estudios realizados y presentados en este trabajo contribuyen a sustentar y respaldar, al menos de manera inicial, una técnica quirúrgica alternativa que ha demostrado ofrecer en el corto plazo una serie de ventajas respecto de las técnicas tradicionales que se han empleado para el tratamiento del HV. Con estos hallazgos, se confirma la hipótesis 1 referente a la mejoría en los resultados clínicos, radiológicos y funcionales en forma progresiva en las evaluaciones subsecuentes con respecto al estado preoperatorio.

De forma global se observó una importante tendencia hacia la disminución del dolor con esta técnica, demostrando la disminución promedio del mismo en la escala visual análoga (EVA) de 5.6 ± 3 del preoperatorio a 2.8 ± 2 a los 6 meses ($p=0.02$) confirmando así, la hipótesis número 2. La medición postoperatoria inmediata depende en gran medida de la analgesia utilizada en cada caso; sin embargo, se encontró una diferencia promedio de casi 3 puntos en la última valoración, lo cual concuerda con la valoración funcional, la mejoría en las mediciones radiográficas y la mejoría clínica.

El cambio en el dolor tuvo significancia estadística desde la valoración de las 6 semanas ($p=0.001$). El cambio de las 6 semanas a los 3 meses y de los 3 a los 6 meses no fue significativo ($p=0.661$ y $p=0.614$), lo cual habla de que los pacientes presentaron la mejoría más importante a la primera valoración, manteniéndose estable en valoraciones subsecuentes, pero terminando con una apreciación favorable hacia este por parte de los pacientes en forma global.

El dolor mejoró en 15 pies (75%), siendo la disminución en al menos 5 puntos en 8 (40%), y en al menos 3 puntos en 7 pies (35%). El dolor permaneció igual o mejoró solo un punto en 2 pies (10%) y empeoró en 3 pies (14%). De estos últimos, el aumento del dolor en una paciente para ambos pies, se debió a una metatarsalgia por transferencia. Esta paciente fue uno de los primeros casos que se intervinieron por esta técnica. Presentaba preoperatoriamente una fórmula metatarsal tipo index-minus. Al realizarse la osteotomía de Reverdin, se acortó un poco más el metatarsiano, persistiendo una parábola de Lelievre alterada. Esta paciente será probable candidata a osteotomía de Weil en segundo tiempo para eliminar la metatarsalgia por transferencia. Es por eso que posteriormente en el servicio, se comenzó a realizar de forma rutinaria la osteotomía de Weil en los casos con una fórmula preoperatorio tipo index minus, produciendo resultados más favorables.

Una preocupación frecuente es el hecho de realizar una cuña de cierre en el cuello del primer metatarsiano, reduciendo el tamaño del mismo y

produciendo una metatarsalgia por transferencia. Esto se puede minimizar si se traza la osteotomía de forma oblicua de arriba abajo y de distal dorsal a plantar proximal, de manera que al hacer la osteoclasia, también se efectúe un descenso de la cabeza evitando una metatarsalgia por transferencia. Se debe cuidar que el acortamiento, en todo caso, no supere los 10mm. Y si el acortamiento es mayor se sugiere asociar una osteotomía de descarga en la cabeza de los metatarsianos adyacentes.

Las metatarsalgias postoperatorias por transferencia, constituyen una complicación frecuente en las osteotomías distales del primer rayo asociadas casi siempre al acortamiento de éste (25,26) Este resultado es comparable con reportes previos [8] en los que el dolor desaparece hasta en un 75% de los casos con la remisión del higroma en el 100% de los casos.

La otra paciente con mayor dolor corresponde a la exostectomía insuficiente. Esta exostosis persistente, aunque pequeña, produjo dolor e higroma persistente por lo que será reintervenida para revisión. Por ese hecho, es indispensable cuidar la técnica al hacer la resección, verificando que se elimine toda la exostosis siempre bajo control fluoroscópico para producir un mejor resultado.

De las pacientes que presentaron consolidación en varo, se encontró que a 3 meses del postoperatorio una de ellas refirió dolor de 0 en la EVA, marcando al resultado global de su cirugía como muy bueno. La otra paciente se mantuvo sin cambios en cuanto al dolor (EVA=5), calificando el resultado global como regular, dándole más importancia a la deformidad estética más que al dolor. Estas pacientes, sin embargo, requerirán de un seguimiento estrecho para captar recidivas y valorar una reintervención.

En cuanto a complicaciones, no se presentaron en esta serie infecciones de herida, fracturas por estrés, flebitis, o daños neurovasculares, los cuales han sido reportados en la literatura [5,8].

En cuanto al examen de la marcha, del análisis hasta ahora realizado, destaca la caída de las presiones plantares máximas que se han registrado en la mayor parte de los pies intervenidos. La magnitud de los rangos en la caída de presión del estudio preoperatorio respecto del primer postoperatorio que se ha observado, se puede explicar en parte al edema que el pie presenta hacia esta etapa y a la consolidación parcial de las osteotomías: el aumento de volumen del pie produce un incremento en el área de contacto de la planta y por ende una disminución en la presión plantar; por otro lado, el edema y la consolidación parcial de las osteotomías provocan que la presión que ejercen las cabezas metatarsianas se distribuya de manera más homogénea en el tejido blando circundante, disminuyendo los puntos de presión. Lo anterior se verifica en el sentido de que al disminuir el edema y concluirse la consolidación se acentúan o aparecen nuevos puntos de presión (segundo estudio postoperatorio). Cabe mencionar que en algunos casos se observó una nueva redistribución de los puntos de presión máxima a lo largo de la superficie plantar.

El fenómeno anteriormente descrito puede contribuir a explicar una estabilidad incipiente del pie de origen, tanto óseo como de tejidos blandos, que se acentúa en la fase de despegue del pie durante la marcha. Esto, asociado a una marcha dolorosa, se traduce en una disminución en el puntaje FAP que se aumenta nuevamente conforme cicatrizan las lesiones provocadas por la cirugía. [27].

Las hipótesis 3 y 4 planteadas inicialmente se verificaron hasta el tercer mes posterior a la cirugía [H_2 : $p=0.005$; H_3 : $p=0.285$]; sin embargo, es necesario extender el periodo de seguimiento poniendo especial énfasis en las presiones plantares. El cambio significativo ($p=0.048$) observado entre el primer y segundo estudio postoperatorio hace pensar que, en un horizonte de tiempo mayor, la primera hipótesis no se verificaría, obteniéndose una presión plantar media de la zona del antepié de magnitud similar a la medida antes de la intervención quirúrgica. Sin embargo, el mapa de distribución de presiones plantares en esta región no necesariamente sería igual al inicial, lo que también sería necesario poner a consideración.

11.- Conclusiones:

La cirugía mínima invasiva ó percutánea para corrección de hallux valgus corrige adecuadamente las alteraciones anatómicas, permite la deambulaci3n inmediata, retorno rápido a las actividades habituales, con incapacidad mínima. Constituye una alternativa válida y segura para el tratamiento de esta patología, siempre y cuando sean respetadas las indicaciones precisas.

El acortamiento secundario del primer metatarsiano con la subsecuente metatarsalgia por transferencia constituye la complicaci3n con mayor repercusi3n clínica de este procedimiento que requiere en el preoperatorio de la valoraci3n global de la fórmula metatarsal y consecuente realizaci3n de procedimientos secundarios para lograr el adecuado equilibrio en la carga metatarsiana.

La consolidaci3n en varo es una complicaci3n frecuente, por lo que es preciso conservar una adecuada técnica quirúrgica al realizar la osteotomía de Reverdin-Isham y colocar un vendaje postoperatorio adecuado para prevenir esta importante complicaci3n que puede ser causa de recurrencia de la deformidad.

La curva de enseñanza aprendizaje de esta técnica es difícil y prolongada y deberá de ser realizada solamente por un Cirujano Ortopedista familiarizado con la cirugía del pie y que sea capacitado en las técnicas de la cirugía mínima invasiva.

Las propuestas que surgen para un futuro son:

- Valorar los pacientes intervenidos por un solo cirujano, para asegurar de que la técnica seguirá los mismos lineamientos en todos los pacientes, o realizar las valoraciones por grupos de acuerdo al médico tratante.
- El periodo de seguimiento deberá extenderse de manera que se pueda proporcionar evidencia objetiva que respalde la efectividad y perdurabilidad del

tratamiento, ya que se ha demostrado que las recidivas de la deformidad se dan en un periodo de tiempo mayor que el evaluado en este estudio.

- La muestra de pacientes deberá ampliarse para lograr una valoración más objetiva y confiable de los resultados.

- En cuanto al análisis de marcha, los parámetros estudiados no pueden considerarse como concluyentes. Por el contrario, es necesario considerar un mayor número de parámetros que contribuyan a describir y explicar los cambios que se generan a raíz de la intervención quirúrgica.

- Es conveniente realizar en una segunda fase, un estudio comparativo con otras técnicas de corrección de Hallux Valgus, a largo plazo para apoyar la efectividad real del procedimiento.

Anexo 1.-Cuestionario de la AOFAS (100 Puntos)

Dolor (40 puntos)

- Ninguno.....40
- Leve, ocasional.....30
- Moderado, diario.....20
- Severo, siempre presente.....0

Función (50 puntos)

- Limitación de Actividad o Requerimiento de Soporte
 - Sin limitación y sin soportes.....10
 - Sin limitación de actividades diarias, limitación de las actividades recreativas.....7
 - Limitación de actividades diarias y recreativas.....4
 - Limitación severa de las actividades diarias y recreativas (caminador, muletas, silla de ruedas).....0
- Distancia máxima de marcha (cuadras)
 - 6.....5
 - 4-6.....4
 - 1-3.....2
 - Menos que 1.....0
- Marcha en Superficie
 - Sin dificultad en cualquier superficie.....5
 - Dificultad leve en escaleras, inclinada, superficie irregular.....3
 - Dificultad severa en escaleras, etc.....0
- Anormalidad en la marcha
 - Ninguna, ligera.....8
 - Obvia.....4
 - Marcada.....0
- Movilidad del retropie (Flexión-extensión en grados)
 - Normal (30° or más).....8
 - Moderada (15°-29°).....4
 - Severa (menos de 15°).....0
- Movilidad del retropié (inversion- eversión)
 - Normal o restricción mínima (75%-100%).....6
 - Restricción moderada (25%-74%).....3
 - Restricción severa (menos de 25%).....0
- Estabilidad del tobillo (anteroposterior, varo-valgo)
 - Estable.....8
 - Inestable.....0

Alineación (10 puntos)

- Buena, plantígrado, tobillo y retropie alineado.....10
- Regular, plantígrado, no alineado, asintomático.....5
- Mala, no plantígrado, mal alineado, sintomático.....0

Anexo 2: Hoja de Valoración Preoperatoria

SERVICIO DE DEFORMIDADES NEUROMUSCULARES
Hoja Preoperatoria Hallux Valgus Percutáneo:

1.-FICHA DE IDENTIFICACIÓN:

-Expediente:	_____
-Paciente número:	_____
-Nombre:	_____
-Edad:	_____
-Sexo:	
	M F
-Fecha de cirugía:	____/____/____
-Pie Lado:	
	Derecho Izquierdo
-Tipo de Prodecimiento:	
	Abierto Percutáneo

2.-VALORACIÓN CLÍNICA:

- Forma del pie:

Egipcio Griego Cuadrado

- Dolor Preoperatorio (EVA)



○ Nada de dolor

○ El peor dolor que existe

-Metatarsalgia:

Ausente 2º rayo 2º rayo + otros rayos

-Higroma:

Presente Ausente

3.-RADIOGRAFÍA PREOPERATORIA

Fórmula metatarsal _____

Ángulo Intermetatarsal _____

Ángulo metatarso-falángico _____

PASA _____

DASA _____

Posición de los sesamoideos:

1 2 3 4 5

Morfología de la cabeza:

Redondeada Aplanada Con cresta central

Longitud 1er MTT _____

4.-SCORE AOFAS INICIAL: _____

12.- Referencias:

- [1] Giannestras N., *Foot Disorders*, Lea & Frieberg, United States, 1967.
- [2] Haines R. The anatomy of hallux Valgus, *JBJS*, 36B:272, 1954.
- [3] Mizel Mark S. And Cols. : *Ortopaedic Knowledge Update, Foot and Ankle 2*, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2a edición, 1999.
- [4] Instituto Nacional de Ortopedia. Estadísticas del servicio de Deformidades Neuromusculares, *Pie y Tobillo 2003-2004*.
- [5] De Prado M, Ripoll P.L., Golanó P., *Hallux Valgus*, en *Cirugía Percutánea del Pie*, 1ª edición, Barcelona, MASSON, p. 57-98 2003.
- [6] Cain TH, *Distal Metaphyseal Osteotomies in Hallux Abducto Valgus Surgery*, en *McGlamry, Comprehensive Textbook of Foot Surgery*, 2a ed, Williams and Wilkins, pp. 499-503.
- [7] Kitaoka Harold B. *The foot and ankle*, second edition, Lipincott Williams & Wilkins, New York ,2002.
- [8] De Prado M, *El Tratamiento Quirúrgico Percutáneo del Hallux Valgus*, Tesis doctoral Facultad de Medicina y Cirugía, Universidad de Boloña, 1997-1998.
- [9] Isham S, *The Reverdin-Isham Procedure for the Correction of Hallux Abducto Valgus: a distal Metatarsal Osteotomy Procedure.*, *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, 8- 81-94, 1991.
- [10] Brown M., Rudicel S., Esquenazi A., "Measurement of dynamic pressures at the shoe-foot interface during normal walking with various foot orthoses using the FSCAN system," *Foot & Ankle*, no. 17, pp. 152-157, 1996.
- [11] Lord M., Reynolds D., Hughes J., "Foot pressure measurements: A review of clinical findings," *Journal of Biomedical Engineering*, no. 8, pp. 283-294, 1986.
- [12] Rosenbaum D, Hautmann S, Gold M., Claes C.L., "Effects of walking speed on plantar pressure patterns and hindfoot angular motion," *Gait & Posture*, no. 2, 191-197, 1994.
- [13] Alexander J., Chao Y. S., Jonson K.A., "The Assessment of Dynamic Foot-to-Ground Contact Forces and Plantar Pressure Distribution: A Review of the evolution of Current Techniques and Clinical Applications," *Foot & Ankle*, vol. 11, no. 3, pp. 152- 167. Dec. 1990.

- [14] Wall JC; Clinical Gait Analysis: Temporal and Distance Parameters, En: Assessment in Occupational Therapy and Physical Therapy, ed. JV Van Deusen, 1996.
- [15] Ferrari J, Higgins JPT, Prior TD. Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions (Cochrane Review). En: *The Cochrane Library*, Issue 2, 2004. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- [16] Torkki M., Malmivaara A., Seitsalo S., Hoikka V., Laippala P., Paavolainen P.; Surgery vs Orthosis vs Watchful Waiting for Hallux Valgus: A Randomized Controlled Trial, *JAMA*, vol 285 (19) May 2001. pp. 2474-2480.
- [17] Nelson A.J., Functional ambulation profile, *Physical Therapy*, vol 54, no 11, pp.1059-1065, 1974.
- [18] Nelson A.J. *et al.*, "The functional ambulation performance of elderly fallers and non fallers walking at their preferred velocity," *NeuroRehabilitation*, no. 13, pp. 141-146, 1999.
- [19] López E, Sierra L, Parra P., García A., Vázquez J., "Cirugía Mínima Invasiva para corrección de Hallux Valgus, Experiencia y Resultados en el Centro Nacional de Rehabilitación", trabajo presentado en el XXVI Congreso Nacional de Medicina y Cirugía del pie, pto. Santa María, Cádiz, España, junio 2004.
- [20] Wood, W: Office-Based Surgery in Podiatric. *J Am Podiatric Med Assoc*, 71:591-604, 1981.
- [21] Funk FJ, Bunionectomy-with Distal Osteotomy, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, no 85, Junio 1972.
- [22] McClamry: Thecniques in Forefoot reconstruction., *J. Am Pod. Med. Assoc*, 65:588-99,1975.
- [23] Coughlin MJ, hallux Valgus in men: the effect of the distal metatarsal articular angle on hallux valgus correction., *Foot Ankle INT*, 18:463-470, 1997.
- [24] Mann RA, Hallux valgus: etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. *Clin Orthop.*, 157:31-41, 1981.
- [25] Núñez Samper M. y Cols. Técnicas quirúrgicas en cirugía del pie, 1º edición, Barcelona, MASSON S.A., 2003.
- [26] Viladot A.: Patología del antepie, 4º edición, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, 2001.

- [27] Rodríguez G, Sierra L, López-Gavito E, Núñez L, Pérez A.I., Quiñones I., Alessi A., "Estudio Preliminar de Baropodometría Dinámica y Análisis de Marcha en el Tratamiento Quirúrgico de Hallux Valgus por técnica de Mínima Invasión," trabajo aceptado para presentación en el XVII Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica, Sociedad Mexicana de Ingeniería Biomédica, Acapulco, Gro., Noviembre 2004.