

REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS CAMAGÜEY
HOSPITAL PEDIÁTRICO PROVINCIAL
“Dr. EDUARDO AGRAMONTE PIÑA”

Efectividad de técnica Ghali modificada para tratamiento quirúrgico del metatarso varo congénito en edad pediátrica

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Médicas

Dr. Eugenio Isidro Rodríguez Rodríguez

Camagüey

2024

REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS CAMAGÜEY
HOSPITAL PEDIÁTRICO PROVINCIAL
“Dr. EDUARDO AGRAMONTE PIÑA”

Efectividad de técnica Ghali modificada para tratamiento quirúrgico del metatarso varo congénito en edad pediátrica

Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Médicas

Dr. Eugenio Isidro Rodríguez Rodríguez
Tutor: Dr. C. Mario Osvaldo Gutiérrez Blanco
Camagüey

2024

PENSAMIENTO

**“CUANDO NACEMOS YA NOS EMPIEZAN A PEGAR DESCONOCIDOS,
CUANDO MORIMOS NOS LLORAN HASTA LOS QUE NUNCA NOS
QUISIERON”**

AGRADECIMIENTOS

A mí mamá y papá que, aunque no estén presentes, me siguen irradiando con su luz y cuidándome en donde estén.

A mí esposa que supo estar a mi lado en los momentos difíciles de mi vida y siempre me apoyó.

Es imposible poder poner a todas aquellas personas las cuales me ayudaron en el transcurso de mi vida personal y laboral, pero quiero que ellos sepan que nunca los olvidaré.

En especial a mi tutor que me dio aliento y fuerza y a la Dra. C. Gretel Mosquera Betancourt los cuales hicieron posible que hiciera realidad mi signo.

NO DEJES A LA MITAD LO QUE COMENZASTE.

A todos gracias, pero muchas gracias de todo **CORAZÓN.**

GRACIAS DE TODO CORAZÓN.

DEDICATORIA

A mí mamá y papá que siempre andarán conmigo.

A mí esposa que nunca olvidaré.

A mis hijos que mi vida le sirva de ejemplo.

Erar, Eugenio, Emar, mis nietos Erar, Christian, Dawson y mi bisnieto Erar.

SINTESIS

El metatarso varo es desviación interna de metatarsianos con referencia al eje axial del calcáneo, con ápice de deformidad en articulación de Lisfranc. El objetivo de esta investigación es evaluar efectividad de cuatro modificaciones realizadas por el autor, a la técnica de Ghali para tratamiento metatarso varo congénito. Se diseñó un método diagnóstico y clasificación, uniendo criterios aportados por otros investigadores en la clínica estática-dinámica-imagenológica. Se realizó estudio cuasiexperimental, con dos momentos observacionales, pre y postoperatorio sin grupo control. Con historias ambulatorias se llenó el formulario, análisis estadístico con SPSS versión 25.0. Tipo de muestra no probabilística constituida por 122 pacientes que reunieron criterios de selección, asistidos del 1 enero 2002 hasta 31 diciembre 2014, en Hospital Pediátrico Provincial Dr. Eduardo Agramonte Piña y evaluados de forma sistémica y seguidos en consulta externa hasta el 1 de enero 2019. La evaluación fue realizada en 122 pacientes operados, según los siguientes parámetros: apariencia estética del pie, calidad de la marcha, complicaciones y satisfacción de los padres.

El parámetro clínico-estático-dinámico-radiológico se corrigió en su totalidad y las complicaciones fueron mínimas. Resultados concluyentes por serie adecuada y seguimiento a largo plazo, por ello, debe considerarse en el tratamiento del metatarso varo congénito.

ÍNDICE

CAPITULO 1	18
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.1 Antecedentes históricos del metatarso varo.	19
Examen clínico	32
1.7 Tratamiento	37
1.8 Consideraciones finales del Capítulo I.....	48
2.1 Contexto y clasificación de la investigación	51
2.2 Universo	52
2.3. Criterios de selección	52
2.8. Principios éticos	76
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	79
3.1. Resultados	79
3.3. Consideraciones finales del capítulo	107

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La ciencia ortopédica pone gran interés en el estudio y tratamiento de las limitaciones físicas provocadas por deformidades de los pies; en la actualidad con los adelantos científicos, muchos de estos trastornos continúan sin diagnóstico determinado. El metatarso varo es la presentación más frecuente de las afecciones de los pies en los neonatos y ha sido muy estudiado a nivel internacional por diferentes investigadores.¹⁻⁴

Berg y Wilmington,⁵ en su trabajo escribió que en el Instituto Alfredo I. DuPont en 1982 se remitieron 285 pacientes por deformidad podálica, de ellos 160 (56 %), fueron diagnosticados de metatarso varo, lo cual excede al número de pacientes con pie varo equino, pie plano y pie cavo.

La búsqueda de publicaciones sobre el tema, realizadas en Cuba, no es suficiente para incrementar el conocimiento de esta área del saber. Al respecto se reportan tres tesis, dos como culminación de la residencia en Ortopedia y Traumatología Ortega,⁶ y Abalo,⁷ y una de maestría Rodríguez⁸ en la provincia Camagüey. Dos publicaciones en la Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología, Gil⁹ y Rodríguez y colaboradores.¹⁰ cinco en la Revista Electrónica Archivo Médico de Camagüey, una de Álvarez y colaboradores,¹¹ cuatro del autor de esta investigación Rodríguez y colaboradores.¹²⁻¹⁵ Una en la Gaceta Médica

Espirituana de Rodriguez y colaboradores.¹⁶ Así como el registro de la inscripción de la técnica de Ghali modificada en la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR) en 1996 y el derecho de autor otorgado por el Centro Nacional de Derecho de Autor (CENDA) en el año 2000.

El departamento de estadística del Policlínico de Especialidades Pediátricas adjunto al Hospital Pediátrico de Camagüey, reseña que en el 2014 en consulta externa de Ortopedia, el autor atendió 720 casos y de ellos fueron vistos por deformidades podálicas 116 (16,1 %), de los cuales se diagnostican de metatarso varo 55 (47,4 %). Estos llegan a consulta por la preocupación de los padres al ver que cuando caminan y corren, los pies lo introducen hacia dentro, por lo cual se caen mucho, no dejándolos hacer sus actividades con facilidad. Principal motivo de consulta en los estudios de diferentes investigadores¹⁷⁻²⁰

Rodriguez y colaboradores¹² en un estudio con información de los registros del Departamento de Estadística y el registro del Salón de operaciones de enero del 2002 al 31 de diciembre del 2014, que incluyó 719 intervenciones quirúrgicas por afecciones podálicas, observó que de ellas 426 (59,2 %) correspondieron a metatarso varo congénito.

El metatarso varo es una de las afecciones de los pies más frecuentes en la provincia de Camagüey, demostrado en las tesis de Ortega,⁶ y Abalo.⁷ Al igual, que han reportado investigadores internacionales en sus artículos.^{21, 22}

En el diagnóstico del metatarso varo hay autores que usan la clínica estática, basado en la apariencia física del pie, el cual aparece en forma de C (borde lateral convexo), con prominencia ósea palpable a nivel del quinto metatarsiano en la unión con el cuboides, como resultado del ángulo de los metatarsianos en relación con la línea media del pie. Esta condición es el efecto de la aducción de los metatarsianos en la articulación tarsometatarsiana, referido por Robinson Z, citado por Rodríguez y colaboradores.¹⁰ y otros como Kite JH, citado por Ghanem y colaborador,²³ valora el aumento del espacio entre primer y segundo dedo del pie, Liechtblau, mencionado por Frederick y Azar,²⁴ explora la tensión del músculo abductor del hallux. Bleck, citado por Alonge,²⁵ hace la clasificación por el método de la bisectriz del talón, donde se traza una línea axial del calcáneo, la cual debe pasar entre el espacio interdigital del segundo y tercer dedo. En la forma ligera pasa por el tercer dedo; en la moderada pasa entre el espacio interdigital del tercero y cuarto dedo; y en la severa, por fuera del cuarto dedo.

Otros autores usan la clínica dinámica por medio del ángulo progresivo de la marcha. Lösel, S y colaboradores citado por Ardhianto P y colaboradores²⁶ valoran el ángulo de Fisk: se toma el eje axial del segundo metatarsiano (línea de Meyer) con la línea de progresión a la marcha y lo clasifican en: leve, (0 a 5 °), moderada (11 a 15 °) y severa (más de 15 °). Otros se basan en la radiología^{27,28} y algunos por la clínica y la radiología.^{29,30}

Según refieren Herring,³¹ en su libro, en el tratamiento quirúrgico, algunos investigadores actúan en partes blandas del pie y otros sobre partes óseas. En tal

sentido, la cirugía de partes blandas incluye: tenotomía, capsulotomía y transferencia de tendones. En partes óseas se realiza: osteotomía, alargamiento de columna interna y acortamiento de la externa, artrodesis y exéresis ósea, por ello las técnicas óseas son más agresivas, con mayor tiempo quirúrgico, lo cual origina más posibilidades de complicaciones y en ocasiones daño del cartílago con detención del crecimiento del pie.

Justificación del estudio

El metatarso varo congénito es una deformidad podálica frecuente a escala mundial. En la provincia de Camagüey también lo es y a pesar de esta problemática, no se evidencian investigaciones suficientes sobre el tema, solo el autor de este estudio, es quien más ha investigado más sobre estas deformidades.¹²⁻¹⁵ en Camagüey, Cuba.

Para el diagnóstico del metatarso varo hay especialistas que solo utilizan la clínica, estática o la dinámica y otros la radiología. Ghali y Abberton²⁹ y Garzón, y colaborador,³⁰ lo hacen a través de la clínica y la radiología por la técnica de Lowe LW y Hannon.³² En este estudio se unifican los criterios de los investigadores para hacer un diagnóstico y clasificación más integral al unir la clínica estática con la dinámica y la imagenología, para el diagnóstico de los pacientes con metatarso varo congénito y clasificarlo en leve, moderada y severa. Esta clasificación de los pacientes es mucho más precisa en cuanto al diagnóstico, pues logra unificar los

signos clínicos y las clasificaciones que son utilizados de forma separada por los investigadores consultados. En la radiología se usa el mismo método de Lowe y Hannon.³²

Weinstein y Flynn,³³ Bouchard,³⁴ y Mousafeiris V y colaboradores,³⁵ refieren que la etiología de esta deformidad no es conocida, pero en lo anatómico hay alteración músculo-capsular, producido por contractura del músculo abductor del hallux, hipertrofia del tibial anterior en su inserción en la primera cuña, contractura de la cápsula metatarsocuneana y óseo por la asimetría en la parte interna de la primera cuña. Los investigadores obvian al operar lo referido a las causas anatómicas que producen esta deformidad, ya que manipulan de forma parcial sobre los componentes de la anormalidad y en ocasiones con incisiones muy grandes, lo que aumenta el tiempo quirúrgico y con ello la posibilidad de complicaciones. Otros actúan sobre partes óseas con las desventajas de ser un largo procedimiento quirúrgico, lo que desencadena las complicaciones y en ocasiones el daño del cartílago articular con detención del crecimiento del pie.

Los efectos de las técnicas utilizadas sobre partes blandas para el tratamiento de esta deformidad, no son favorables según resultados expresados por varios autores, citado por,³⁶ Lichtblau S, Asirvatham y colaboradores y Mitchell, siendo lo principal el no actuar en forma conjunta sobre todas las deformidades señaladas. Estos investigadores solo operan el músculo abductor del hallux.

Se escogió la técnica de Ghali NN y Abberton ²⁹ ya que este obtuvo buenos resultados en las conclusiones de su investigación, lo mismo fue referido en el Instituto Franklin Delano Roosevelt, citado por Garzón y Ochoa, ³⁰ lo cual se tuvo en cuenta para este trabajo, al proponer un procedimiento quirúrgico que corrija el metatarso varo congénito. Pero Ghali NN y Abberton, ²⁹ en la técnica tiene las siguientes desventajas, una incisión muy amplia, no actuar sobre todos los componentes de la deformidad y un período de inmovilización muy largo, con abducción pasiva. Para ello se propuso cuatro modificaciones a la operación de Ghali NN y Abberton ²⁹ 1- Incisión mínima de 2 cm. 2- Capsulotomía solo metatarsocuneana. 3- Tenotomía del músculo abductor del hallux. 4- Con una inmovilización de seis semanas en abducción máxima del antepié. Considerando los elementos señalados, el autor realizó esta investigación para evaluar la efectividad de la técnica de Ghali modificada ¹²⁻¹⁵ y con ello aportar conocimiento a la especialidad.

Problemas de la investigación

1. Incongruencia diagnóstico e Insuficiencia en el manejo terapéutico de los pacientes con metatarso varo congénito. 2. Ausencia de unificación de criterios en los estudios de los investigadores relacionados con el diagnóstico del metatarso varo congénito mediante la clínica (estática y dinámica) y la radiología. 3. La necesidad de una técnica en la alineación de la columna interna del pie que actúe sobre todos los componentes de la deformidad, con menor exposición quirúrgica y escasas complicaciones.

Lo anterior expuesto genera la siguiente **Hipótesis de la investigación:**

La aplicación de cuatro modificaciones a la técnica de Ghali, en el tratamiento quirúrgico del metatarso varo congénito, en niños entre tres y 15 años, lo que permite operar todos los componentes de la deformidad, con reducción del tiempo quirúrgico e inmovilización y minimiza las complicaciones.

Objetivo general

Evaluar la efectividad de la técnica de Ghali modificada para tratamiento quirúrgico del metatarso varo congénito en edad pediátrica, de tres a 15 años, desde 1 de enero del 2002 a 1 de enero 2019. Atendidos en el Hospital Pediátrico Provincial Dr. Eduardo Agramonte Piña de Camagüey.

Objetivos específicos

1. Caracterizar los pacientes según variables demográficas clínicas y radiológicas.
2. Comparar la efectividad del tratamiento quirúrgico según variables clínicas y radiológicas antes y después del procedimiento.
3. Determinar las complicaciones postquirúrgicas y el grado de satisfacción de los padres

Diseño metodológico de la investigación

Se realizó un estudio cuasiexperimental, diseño antes y después, sin grupo de control, con la aplicación de la técnica de Ghali modificada¹²⁻¹⁵ en 122 niños entre

tres y 15 años con diagnóstico de metatarso varo congénito según parámetros clínicos y radiográficos, ingresados en el Hospital Pediátrico Provincial Dr. Eduardo Agramonte Piña de la provincia Camagüey, durante el período de 1 de enero 2002 hasta el 31 de diciembre 2014 y seguimiento y evolución en consulta externa hasta el 1 de enero 2019. El objetivo fue observar y comparar las correcciones clínicas y radiográficas que tuvieron los pacientes después de operados y poder evaluar la efectividad de la técnica. Se dividió la investigación en tres etapas: diagnóstico preoperatorio, operatorio y post operatoria.

Métodos empleados

Nivel teórico

- A. Histórico-lógico: se realiza un estudio del metatarso varo congénito a través del tiempo, con la revisión de la bibliografía en el contexto local, nacional e internacional.
- B. Hipotético-deductivo: mediante el examen clínico, radiológico y tratamiento quirúrgico que posibilitaron el surgimiento de nuevos conocimientos y con ello se puede corroborar la hipótesis e inferir las conclusiones
- C. Inductivo-deductivas para realizar el análisis de la evolución pre y postoperatoria, en algunos casos particulares se llegan a determinar generalizaciones de las cuales, a partir del conocimiento general, se aplican en lo particular.
- Analítico-sintético: mediante el cual se analiza cada paciente en el pre y postoperatorio para conocer los resultados y con ello llegar a la evaluación final.

Nivel empírico:

A- Formulario: para recoger las principales variables de la investigación. B- Se utiliza el examen físico y radiológico para el diagnóstico y evolución de los pacientes que participan en la investigación. C- Cuasi experimento, a los pacientes que cumplen con los parámetros propuestos por el autor se le realiza la técnica quirúrgica y se compara la evolución pre y posoperatoria sin grupo control.

Beneficios esperados

Social: con la modificación de la técnica se disminuye el tiempo de operación e inmovilización, por ello se puede hacer de forma ambulatorio y posibilita una pronta reincorporación del paciente y sus familiares a las actividades habituales.

Económico: la reducción del tiempo quirúrgico proporciona disminución del uso de agentes anestésicos, material gastable y al hacerlo ambulatorio, se evita el ingreso hospitalario, porque en la cirugía ambulatoria hay estadía hospitalaria, que es de menos de 24 horas, lo que proporciona menor gasto económico al hospital.

Conocimiento científico: 1. La unificación de los criterios clínicos (estático y dinámico) con la radiología aportados por otros investigadores para el diagnóstico de esta deformidad. 2. Un instrumento de evaluación médica en el pre y postoperatorio, ajustado al método diagnóstico propuesto. 3. Las cuatro modificaciones a la técnica quirúrgica constituye un aporte novedoso: al centrar la incisión en la articulación metatarsocuneano y tener al abrir todas las partes blandas en las que se va operar, reduce el tiempo quirúrgico con ahorro de

agentes anestésicos y material gastable y minimiza las complicaciones, con incorporación temprana de pacientes y familiares a sus actividades.

Límites del alcance de la investigación: el estudio es local (Monocentro) al realizarse solo en nuestra institución hasta este momento. El escafoides se osifica alrededor de los dos a cuatro años de edad, si no está osificado, no se puede medir el ángulo metatarsoescafoideo propuesto por Lowe LW y colaborador.³²

Novedad Científica

Radica en presentar por vez primera en la provincia de Camagüey y en Cuba, un nuevo método terapéutico para el metatarso varo congénito en pacientes de tres a 15 años, fue diseñado con los criterios aportada por otros investigadores entre los elementos clínicos estáticos-dinámicos-radiológicos, para diagnóstico y tratamiento de la deformidad, que además ofrece, una modificación en cuatro aspectos: 1. Incisión de 2 cm centrada en la articulación metatarsocuneana. 2. Sección del músculo abductor del hallux. 3. Capsulotomía metatarsocuneana 4. Inmovilización en máxima abducción por seis semanas. Con disminución del tiempo quirúrgico, de inmovilización y reduce las complicaciones.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes históricos del metatarso varo.

El metatarso varo es una deformidad en el plano transversal en la que los metatarsianos presentan desviación interna con referencia al eje axial del calcáneo, con el ápice de la deformidad en la articulación de Lisfranc.³⁷⁻⁴⁰

En sus trabajos los investigadores refieren que el primero en describir el metatarso varo fue Hipócrates (460-377 A.C.), quien lo publicó como un componente de la deformidad del pie varo equino.⁴¹

Aunque esta enfermedad puede ser congénita o adquirida, esta última variante fue la primera en ser descrita como una forma independiente, por Henke en 1863 y Mikuliez en 1884.⁴²⁻⁴⁴

La primera mención de esta deformidad en aducción del antepié fue realizada por Henke en 1863 y que Hueter dio una descripción similar en 1870. Cramer en 1904 en Inglaterra describió los primeros cuatro casos y habló de la posibilidad que fuera de etiología congénita. La entidad había sido reconocida en la literatura no inglesa a finales del siglo XIX y principios del XX, aunque se pensaba que era rara ya que los médicos de Francia, Alemania e Italia describían la entidad como distinta del pie zambo; sin embargo, Engel en 1924 sugirió que la entidad podía no ser tan rara como se suponía.⁴⁵

En la literatura inglesa se escribió muy poco al respecto a principios del siglo XX. Los libros de texto ortopédicos de la época no describían la entidad o solo daban

una referencia pasajera. El texto de Whitman lo menciona como una forma incompleta de pie zambo o talipes varo simple. La primera referencia en la literatura inglesa es de Bankart en 1921. Dio una descripción de la condición donde destacó que los médicos estaban familiarizados con la deformidad y que era una entidad diferente del pie zambo. Después de esto, muchas más publicaciones en la literatura inglesa han aparecido.⁴⁵

Rushforth⁴² y Knud⁴³ en sus trabajos refieren que Helbing en 1905 encontró cuatro casos en 5 000 niños admitidos en la clínica de Hoffa y que Ettore, realizó una excelente revisión de la bibliografía y el estudio detallado de esta deformidad fue hecha en la clínica Ortopédica de Milán, la cual reportó 29 casos de 480 deformidades congénitas del pie.

Nové Jossesan en 1910, citado por Rushforth,⁴² y Knud,⁴³ fue el primero en hacer una necropsia en un niño de tres meses de edad, en la cual reveló las deformidades de la enfermedad y que Bankart y colaboradores en 1921 hablaron en Inglaterra de pies con estas características, el retropié era normal o en valgo, con aducción del antepié, pero faltó por describir la inversión de la planta del pie y el equinismo, el cual llamó a esta afección, metatarso varo complejo, pues pensó que la agenesia congénita de la primera cuña era la responsable de esta enfermedad, por lo cual propuso como tratamiento la extracción del cuboides.

Por su parte, Madier y Mássart en 1923 hicieron una descripción y refirieron a la deformidad del antepié como "*pes adductus*", y lo diferenciaron de una variante resistente que ellos llamaron metatarso *varus*. Peabody y colaboradores en 1932

describieron, en una de sus investigaciones de metatarso varo, un paciente con deformidad distinta al pie varo equino con valgo del retropié, *varus* del antepié y fija la concavidad en la articulación metatarsocuneana. En una operación de un niño de ocho años de edad encontraron que el tendón tibial anterior tenía una inserción anómala, por lo cual se pensó que era la explicación del metatarso varo.^{42, 43}

En el primer cuarto del siglo pasado comenzaron a realizar tratamiento quirúrgico con osteotomía en los metatarsianos y en las columnas, los siguientes investigadores: Froelich, Van Neck, Jaroschky, Engel, Contangyris, Seibert y Schulze-Gocht^{42,43}

- Sobre los metatarsianos del pie:

a) Froelich, en el año 1900 recomendó trabajar sobre el primer metatarsiano, más tenotomía del músculo abductor del grueso artejo.

b) Van Neck en el año 1905 operó en todos los metatarsianos.

- En las columnas, acortó la externa y alargó la interna:

a) Jaroschky en el año 1905 realizó osteotomía de los metatarsianos y eliminó una cuña del cuboides para cerrar la columna externa.

b) Engel en el año 1924, Contangyris en 1926 y Seibert en 1927 hicieron resección de una cuña lateral de la parte del pie para cerrar la columna externa.

c) Schulze-Gocht en el año 1929 también realizó resección de la cuña lateral y a la vez osteotomía de la primera cuña para abrir la columna interna.^{42,43}

Según escribe Phillip y Eyimina ⁴⁵ en su artículo, en la literatura se han utilizado diversas terminologías para describir las deformidades en aducción del antepié. Estos términos incluyen metatarsos adductus, metatarso varo, metatarso aducto y supino, metatarso aducto varo, metatarso supino, pes varo, pies *aductus*, metatarso interno, aducto del antepié, antepié enganchado, pie serpentino, pie torcido, y pie zambo. Estos términos que se han utilizado son confusos y se ha expresado que no son sinónimos y muchos los usan de manera inconsistente. Estas terminologías se llevaron al plano de la discusión académica, y no fue hasta el año 1950 que Kite JH, citado por Ghanem y colaborador, ²³ determinó que el más significativo era el de “metatarso varo”, por lo que los diferentes términos usados eran innecesarios.

En el Hospital Pediátrico Provincial de Camagüey Dr. Eduardo Agramonte Piña, el manejo de esta entidad ha coincidido con los métodos empleados a nivel mundial, basados en un tratamiento conservador consistente en correcciones con yeso, órtesis, calzado ortopédico y tratamiento quirúrgico. Para este último, las técnicas que más se utilizaron fueron las descritas por Lange M, Thompson SA y por Heyman HC y colaboradores, referido por Tracey. ³⁶

A partir de 1985 se comienza a emplear la técnica de Ghali y colaborador, ²⁹ la cual fue modificada por el autor en el año 1988. ¹²⁻¹⁵

Para validar esta modificación, desde esa fecha el autor principal se dedica a la investigación científica, lo que le permitió la tutoría de dos tesis de terminación de residencia una de Ortega ⁶, en la cual se muestra que los resultados obtenidos en

una serie de 50 casos fueron buenos (100 %) y otra de Abalo ⁷ en una serie de 47 casos fueron buenos (85,1 %)

1. 2. Epidemiología

En cuanto a la incidencia de esta enfermedad, Varacallo y Aiyer, ⁴⁶ reportan uno o dos casos por 1 000 nacidos, León, ⁴⁷ uno de cada 1 000 nacimientos, Rampal y Giuliano ⁴⁸ señalan un 0,2 % de 1 000 nacimientos y Rocca y colaboradores, ⁴⁹ uno de cada 1 000 nacimientos.

1.3 Embriología

Los primeros esbozos de las extremidades se observan a finales de la cuarta semana de embarazo en forma de invaginaciones originadas en la pared ventrolateral del cuerpo. Los miembros inferiores aparecen uno o dos días más tarde que los superiores, por debajo del pedículo umbilical, a nivel de las somitas lumbares y sacra superiores.¹¹

Moore y colaboradores ⁵⁰ refirieron que en la séptima semana los miembros superiores giran 90 ° lateralmente, los músculos extensores se sitúan posteriores y laterales, los pulgares quedan lateralmente, mientras los inferiores giran 90 ° internamente y se sitúan los extensores en la superficie anterior y el primer dedo del pie en posición interna. Birch , ⁵¹ al referirse a los hallazgos de Bohm en la tercera etapa de crecimiento fetal, plantea que el pie mantiene la supinación y aducción, el eje longitudinal del pie es perpendicular a la porción inferior de la pierna; por ello, si se sostiene esa posición se pone de manifiesto la Ley de Delpech- Hueter -Volkman, citado por Salvachúa. , ⁵² la cual expresa que “donde

existe un menor grado de compresión se fomenta la proliferación ósea, y, en sentido contrario, se inhibirá el crecimiento en las zonas más comprimidas.

Vallejos N citado por Álvarez y colaboradores ¹¹ afirmó que las malformaciones de los miembros se deben a distintos factores y para su mejor comprensión se dividen en dos períodos: período pre y postnatal.

Del período pre-natal

Factor genético:

Una malformación se determina genéticamente al precisar su modo de transmisión mendeliana, luego la malformación se trasmite hereditariamente y es siempre la misma, la influencia hereditaria puede afectar a ciertos sectores anatómicos o rasgos determinados, así como un tejido o hueso en crecimiento.

La herencia se ha asociado con la aparición de metatarso aducto congénito, Phillip y Eyimina ⁴⁵ refieren que Wynne-Davies reportaron 4,4 % de hermanos (familiares de primer grado) afectados. Se afirmó además que, en una familia, si un hermano está afectado, el riesgo de que un segundo hijo tenga la misma deformidad es de uno en 20. Además, ha informado que el metatarso aducto congénito es más alto entre los gemelos y los partos múltiples y Martos Mora y colaboradores tenían un gemelo en su serie de 87 casos, mientras que Ponseti y Becker tenían dos gemelos en su serie de 57 pacientes.

Phillip y Eyimina, ⁴⁵ refieren que Wynne-Davies y colaboradores tenían dos gemelos dicigóticos en su serie de 10 pacientes con metatarso aducto. En la

presente investigación se hallaron cinco pacientes, para 4,8 %, los cuales eran hermanos; de ellos dos del sexo femenino y tres del masculino.

Factor mecánico:

Generalmente las presiones que se ejercen sobre el feto en el útero actúan como fuerzas extrínsecas sobre el crecimiento fetal y este, a su vez, responde según su plasticidad y las fuerzas intrínsecas que pudieran existir. Con respecto a las fuerzas extrínsecas se puede decir que existe una relación directa entre la cantidad del líquido amniótico y las deformidades que aumentan con el oligohidramnios.¹¹

Del período post-natal

El metatarso en aducción puede aparecer también como deformidad residual en pacientes con pie zambo previamente tratados quirúrgicamente o no; puede ser rígido y que indique esta posición del antepié en relación con el medio y retropié, o dinámico, debido a un desequilibrio del tendón tibial anterior al caminar.

El metatarso varo funcional, que supuestamente tiene una evolución favorable y espontánea, puede no tener corrección o incluso agravarse si el niño adopta actitudes posturales incorrectas, como son el dormir boca abajo o sentarse sobre los pies, lo que se debe a un desequilibrio del tendón tibial anterior al caminar.

Al analizar la relación de morbilidad existente entre la presencia de metatarso varo y la displasia de cadera en investigaciones realizadas por los autores se deduce que existe relación entre ambas enfermedades. Aunque hoy en día existen

autores que no encuentran relación entre estas entidades, no por ello dejan de indicar en el estudio de sus casos la realización de ultrasonido diagnóstico y radiografías para descartar la posibilidad de hallazgo de las mismas.⁵³⁻⁵⁶

En relación de estas deformidades con otras entidades, los autores señalan a la antroversión de cuello femoral como una de las más frecuentes.⁵⁷⁻⁶⁰

Los investigadores en sus artículos destacan, que existe también relación entre el metatarso varo y la torsión tibial.⁶¹⁻⁶⁴

1.4. Reseña anatómica y quirúrgica del pie El pie constituye una unidad, de modo que sus componentes no se pueden considerar de forma independiente, pues asumen su función de apoyo y constituyen una estructura abovedada apropiada para soportar las fuerzas de presión y carga, sin pérdida de la capacidad de movimiento.⁶⁵

La formación ósea del pie se completa con importantes ligamentos que conjugan el mantenimiento de su estructura, con una doble función de apoyo estático y de palanca para la ambulación.^{66,67}

Las articulaciones del pie son las siguientes:

A-Mediotarsiana o de Chopart: se forma por el astrágalo, el calcáneo, el escafoides y el cuboides. B-Tarso metatarsiano o de Lisfranc: entre las cuñas y los metatarsianos. C-Metatarso falángico: entre los metatarsianos y las primeras falanges de los dedos. D-Interfalángicas: proximal, entre la falange primera y segunda, y distal, entre la segunda y tercera falange.⁶⁸

Para los estudios clínico-patológicos, el pie se divide en tres partes:⁶⁹

A-Retropié: se forma por el calcáneo y el astrágalo. B-Mediopié: se forma por los escafoides, los cuboides y las cuñas. C-Antepié: se forma por los metatarsianos y los dedos del pie.

El tibial anterior se inserta distalmente en el pie por dos inserciones, una en la base del primer metatarsiano y otra en la parte plantar e interna de la primera cuña, por lo que cuando se produce la deformidad hay una hipertrofia de la inserción del músculo.

La aducción ocurre en primer lugar por la contracción del ligamento metatarsocuneano y en segundo lugar por el ligamento cuneanaescafoidea.

La posición real del pie en el aspecto anatómico es como la palma de la mano y el pie hacia delante; por ello el músculo abductor del hallux, cuando realiza su acción, lo hace alejándose de la línea media, por esto es abductor, pero desde el punto de vista clínico lo hace aductor, pues el grueso artejo se acerca a la línea media. El músculo abductor del hallux presenta cuatro tipos de inserción, las cuales son:

A-En la falange proximal del grueso artejo (46,7 %). B-Dos inserciones, en la base de la falange proximal y en el hueso sesamoideo (33,3 %). C-Inserción en el hueso sesamoideo (6,7 %). La inserción es dividida en una profunda y otra superficial, una a la base de la falange proximal y otra a la cápsula metatarso falángica del grueso artejo. (13,3 %) ⁷⁰

1.5 Etiopatogenia

Aunque todavía la causa de esta enfermedad es desconocida, estudios antropológicos realizados por Lake y Lapidus y citados por Basto ,⁷¹ demuestran que deben tenerse en cuenta las grandes analogías que existen entre el esqueleto del pie en los monos antropomorfos y en el de los niños afectos de metatarso varo, refiriéndose a la angulación de la superficie articular metatarsocuneana, en cuanto a la aducción del primer metatarsiano, rango fundamental de esta deformidad, que recuerda al dedo grueso oponente de los antropoides, especialmente los del género gorila, lo cual hace creer que en la génesis del metatarso varo median influencias atávicas.

Por su parte, Weinstein y Flynn ,³³ refieren que Morcuence y Ponseti en 1996 propusieron como causa de metatarso varo la detención del desarrollo normal de desrotación del pie fetal, la cual es producida por compresiones y presiones intrauterinas en el último trimestre del embarazo y que Reimann I y colaboradores y Morcuence JA y colaboradores citado por Abalo Álvarez O⁷ refirieron que en estudios realizados en cadáveres de fetos se han encontrado alteraciones en la parte interna del cuneiforme, asociadas con subluxación de la articulación tarsometatarsianas e inserción anómala del tibial anterior.

A su vez Kite HJ, citado por Bent y colaborador⁷² encontró en los casos estudiados hipertrofia del tendón tibial anterior en la inserción de la parte plantar de la primera cuña, lo cual aumenta la supinación y contractura de la cápsula y los ligamentos metatarsocuneano y cuneanaescafoideo y explicaron que la principal

acción se encuentra en la metatarsocuneano, mientras que el cuneanaescafoideo tiene una acción secundaria.

Tracey ³⁶ en su artículo refirió que Lloyd y colaboradores plantearon como causa de metatarso varo el desequilibrio entre el músculo abductor del hallux activamente acortado y la debilidad del músculo peroné lateral corto y que Thompson SA considera la hiperactividad del músculo del grueso artejo como causa de la deformidad.

La etiología exacta del metatarso aductus aún se desconoce. Sin embargo, se han descrito tres hipótesis: (1) aumento de la presión intrauterina, respaldada por la alta incidencia de deformidad en gemelos, (2) anomalía ósea e (3) inserciones musculares anormales. Los dos últimos han sido debatidos en la literatura si son factores causales o simplemente una adaptación posterior al metatarso *aductus* existente, citado por Mousafeiris y colaboradores. ³⁵

Si se toma en consideración lo referido por los investigadores Bouchar ³⁴ y Mousafeiris y Dreyer ³⁵ se puede plantear que las causas anatómicas del metatarso varo están en relación con:

A-Hipertrofia del tendón tibial anterior en su inserción en la primera cuña. B-Hiperactividad del músculo abductor del hallux. C-Contractura de la cápsula y ligamento metatarsocuneano. D-Oblicuidad interna de la superficie articular de la primera cuña ósea del pie.

1.6. Método diagnóstico

La anamnesis y la exploración física son esenciales para el diagnóstico. Deben obtenerse los antecedentes prenatales, de nacimiento y del paciente, así como los antecedentes familiares. Algunas deformidades están asociadas con trastornos neurológicos o genéticos, por lo que también se puede necesitar un examen neurológico o una prueba genética.

Una historia detallada es esencial ya que algunas condiciones concomitantes son causadas por el mismo fenómeno durante el embarazo que causa el metatarso adductus. Estas condiciones incluyen, luxación de cadera, torsión tibial, y tortícolis. En el examen físico, la prueba del dedo en V (en el lactante) y el método de la bisectriz del talón de Bleck son las más usadas para evaluar el metatarso varo congénito. Las radiografías son las menos fiables en la población pediátrica, por la falta de osificación del hueso del tarso que no permite evaluar con eficacia los ángulos radiográficos.

Según Kite H, citado por Ghanem y colaborador²³ los criterios diagnósticos son:

A-Desde el punto de vista funcional, el pie es dirigido hacia dentro por hiperactividad del tibial anterior. B-Estructuralmente hay aducción e inversión de la parte anterior del pie. C-Prominencia del pie a nivel del cuarto metatarsiano y cuboides. D-Dificultad para llevar el antepié en abducción más allá de la línea media.

Características anatomopatológicas del metatarso varo.

A-Astrágalo dirigido hacia dentro, pero no en sentido plantar. B-Retropié normal o ligero valgo. C-Borde externo del pie convexo. D-Borde interno del pie cóncavo.

E-Aumento del espacio interdigital entre el primer y segundo dedos del pie. F-Metatarsiano desviado hacia la línea media. G-Al caminar el borde externo contacta con el suelo, y el interno se encuentra elevado.

Tracey M ³⁶ en su artículo refiere que Ganley JV y colaboradores dan seis formas clínicas de metatarso varo:

1. Metatarso varo simple: metatarsianos aducidos en el plano transversal de la articulación de Lisfranc.
2. Metatarso aducto varo: está presente cuando los metatarsianos son aducidos con deformidad en varus en el plano frontal.
3. Metatarso primo varo: ocurre cuando el primer metatarsiano se desvía internamente y el ángulo inter metatarsiano es mayor de 15 grados.
4. Metatarso varo complejo: asociado a valgus del talón. En estos casos, el calcáneo, el cuboides y el escafoides son rotados externamente por debajo del astrágalo y entonces recibe el nombre de pie en serpiente.
5. Pie equino varus: pie varo equino compuesto por tres deformidades ⁷³ metatarsos varo, varo del talón y equino.
6. Pie cavo varo: cuando los metatarsianos son aducidos con asociación de varo del talón.

Examen clínico

A la observación hay una prominencia ósea palpable a nivel del quinto metatarsiano en la unión con el cuboides. El borde lateral está más convexo, (forma de C) y el interno cóncavo, con un pliegue a nivel de la articulación metatarsocuneana interna, hay aumento de la separación entre el primer y segundo dedo del pie. El ángulo bimaléolar, formado por una línea imaginaria que conecta ambos maléolos y otra a través del eje longitudinal del pie con un valor normal de 86 a 90 ° en el metatarso, varo está disminuido.

Peabody y colaboradores y Kite JH, citados por Abalo ⁷ fueron los primeros en describir que los tres tipos clínicos de metatarso varo:

A-Congénitas. B-Residuales de pie varo equino. C-Pie en serpiente.

Se describió primero el congénito, ⁷⁴ donde el pie anterior está en varo y supinado, el arco longitudinal es más alto que lo normal, el borde externo del pie es convexo y el interno cóncavo, y se observa que el talón está en posición neutra o un tanto en valgo. El espacio interdigital entre el grueso artejo y el segundo dedo se encuentra más abierto de lo normal, el músculo tibial anterior está hiperactivo, lo que aumenta la supinación del pie.

La segunda forma de metatarso varo es la que queda como secuela del pie varo equino ⁷⁵⁻⁷⁷ después de haber sido sometido a corrección completa de las tres deformidades principales: equino del pie, varo del talón y aducción del pie anterior. En las articulaciones mediotarsianas persiste la aducción y el varo del pie anterior

en las articulaciones tarsometatarsianas, después de un tratamiento conservador o quirúrgico.

La tercera forma es mucho menos común que las dos anteriores, suele acompañarse con valgo fijo del talón y se asocia a otras malformaciones congénitas, es llamada pie en serpiente ^{78,79} y no responde al tratamiento conservador.

Ansart , ⁷¹ en su libro publicado en el año 1949, clasificó en tres las categorías clínicas del pie:

A-Congénitas: son aquellos pies que están presentes en el momento del nacimiento.

B-Residuales: son los que quedan después del tratamiento del pie varo equino.

C-Adaptatorias: acompañan al genu valgum y producen un apoyo defectuoso del pie.

Por su parte, Bleck (1983 y 1991), citado por Weinstein y Flynn ³³ clasificó el metatarso varo en dos formas:

En la primera se acuesta el paciente en decúbito supino, se traza una línea axial por el calcáneo, la cual es normal al pasar entre el espacio interdigital del segundo y tercer dedo, cuando esta pasa por fuera hay metatarso varo y lo clasifica en leve, moderado y severo:

Leve: cuando la línea trazada desde el calcáneo pasa por el tercer dedo del pie.

Moderado: cuando la línea trazada desde el calcáneo se ubica entre el espacio interdigital del tercer y cuarto dedo del pie.

Severo: al trazar la línea del calcáneo, esta se ubica por fuera del cuarto dedo del pie.

La segunda clasificación se basa en llevar en abducción pasiva el antepié y la divide en flexible, parcialmente flexible y rígido.

Flexible: se deja corregir pasivamente en abducción el antepié.

Parcialmente flexible: se deja corregir cuando pasivamente llega a la mitad en abducción el antepié.

Rígido: no se deja corregir en abducción el antepié.

Otra clasificación basada en el potencial de corrección del examinador fue la propuesta por Crawford y colaboradores, citada por Álvarez y colaboradores,¹¹ los cuales la tipificaron en:

Tipo 1: Flexible, cuando a la estimulación del músculo peroné se produce corrección de la deformidad. Tipo 2: La deformidad se corrige pasivamente. Tipo 3: Rígida, no se puede corregir la deformidad.

Una forma fácil en la que se puede valorar el metatarso varo en el lactante es por medio del test en V de los dedos. Se pone el talón en la base de los dedos medio e índice y si se observa que este se separa del dedo medio y se apoya el segundo dedo, se confirma que existe varo del antepié, citado por Abalo O.⁷

El pie tiene una doble función, la estática, por la cual nos mantenemos parados, y la dinámica, que es la de la marcha. Estas clasificaciones solo se basan en la función estática.

Examen imagenológico

Al realizar una radiografía anteroposterior veremos la angulación interna de la base de los metatarsianos, con asimetría interna de la superficie articular de la primera cuña, lo cual produce la oblicuidad de la articulación cuneanometatarsiana.

Berg y Wilmington,⁵ sugiere que la evaluación radiográfica sirve mejor para el diagnóstico del metatarso varo que la evaluación clínica, por lo cual se debe realizar una radiografía en vista estándar de pie antero posterior y otra lateral con apoyo, se divide el pie en tres partes: anterior, medio y posterior.

Para evaluar si es normal la parte anterior del pie, en la radiografía estándar de pie antero posterior se traza una línea por el eje axial del primer metatarsiano, la cual debe ser paralela o diverge lateralmente de una línea trazada por el eje axial del astrágalo, cuando la línea del primer metatarsiano forma un ángulo que es interno a la línea del eje axial del astrágalo se habla de aducción del pie. La aducción de la parte anterior del pie está presente si en los exámenes radiográficos con carga de peso simulada, la línea del primer metatarsiano forma un ángulo interno a la línea del astrágalo.

Para afirmar que la parte media del pie es normal se traza una línea por el eje axial del calcáneo que pase por el centro al cuboides o por la base del cuarto metatarsiano. Cuando esta línea cruza en un tercio interno al cuboides o la parte interna del cuarto metatarsiano se dice que está desviada lateralmente. De esta manera se establece la siguiente clasificación:

Metatarso varo simple: la parte anterior del pie está alterada según la línea metatarsiana interna con relación a la del astrágalo, donde están normales la media y posterior.

Metatarso varo complejo: la parte anterior del pie está alterada según la línea metatarsiana interna con relación a la del astrágalo, la parte media corta en un tercio interno al cuboides o pasa por la parte interna del cuarto metatarsiano.

Pie torcido simple: la parte anterior del pie está alterada según la línea metatarsiana interna con relación a la del astrágalo, el ángulo de la parte posterior del pie es mayor de 35 °.

Pie torcido complejo: cuando está alterado todo el pie.

En sus investigaciones, Lowe LW y colaborador³² empleó otro método radiológico, al realizar radiografía estándar de pie antero posterior, con la cual se valora el ángulo metatarsoescafoideo. Para hacerlo se traza una línea por el eje axial del primer metatarsiano y otra por la base del escafoides del tarso, con lo que se forma un ángulo de base externa, el que es normal entre 85 y 100 °; cuando el ángulo es mayor de 100 ° se dice que hay metatarso varo del pie. Este método diagnóstico tiene la limitación de que cuando no se encuentra el escafoides osificado no se puede realizar.

Otro método radiológico para determinar la existencia de metatarso varo es el propuesto por Simon G, citado por Tracey ,³⁶ el cual lo denominó ángulo talo-primer metatarsiano, el que es normal entre 0 y 20 grados; para ello se realiza una radiografía estándar de pie antero posterior y se traza una línea que cruza por el

eje axial del primer metatarsiano, la cual es lateral a la trazada por el eje axial del astrágalo, pero cuando esta línea pasa internamente en relación con la del astrágalo se dice que hay varo del antepié.

Abalo ⁷ refieren que el metatarso varo es la relación existente entre el eje longitudinal del tarso y la línea axial trazada por el segundo metatarsiano, para lo cual se indica una radiografía estándar de pie antero posterior y que Ganley y colaboradores, plantearon que, en un pie con metatarso varo, se observará este ángulo menor de 21°, en relación a los ejes antes mencionados.

Como puede apreciarse, para la clasificación de esta enfermedad, la radiología centra su enfoque en la valoración de la función estática del pie.

1.7 Tratamiento

La corrección del metatarso varo congénito puede lograrse con tratamiento conservador ⁸⁰ y quirúrgico. ⁸¹⁻⁸³

En el tratamiento conservador existen autores que en sus investigaciones prefieren el uso del yeso, la órtesis, el calzado con puntera invertida y aquellos que combinan los tratamientos. Históricamente, los yesos en serie han sido el tratamiento ideal para el metatarso *aducto*, sin embargo, en los niños no suelen ser bien tolerados y generalmente produce complicaciones como: hematomas en la piel, problemas circulatorios, heridas profundas y lesión nerviosa. Para ello en los últimos 30 años, se ha trabajado en buscar solución al problema con el uso de

nuevas órtesis como alternativa al yeso. Algunos de estos incluyen Bebax, una órtesis debajo del tobillo que ha demostrado ser tan exitosa como un yeso y *Universal Neonatal Foot Orthotics (UNFO)*, una práctica órtesis para pies que puede ajustar un cuidador en lugar del médico, no obstante, si el tratamiento conservador tarda, la deformidad aumenta y el éxito de este disminuye.^{84,85}

En la revisión bibliográfica realizada por Álvarez y colaboradores¹¹ los mismos afirman una recurrencia en 12 a 20 % de los pacientes evaluados, mientras que Katz y colaboradores, en su estudio de 75 casos, reportaron buenos resultados.

Herring⁸⁶ en su libro refiere que Kite, McCormick, Blount, Ponseti y Becker han descrito en detalle la técnica de los ejercicios de manipulación suave para estirar la contractura de tejidos blandos y la aplicación de un enyesado corrector. Es indispensable cumplir meticulosamente los detalles de la técnica:

A-Neutralizar el talón. B-Ejercer presión en el cuboides. C-Llevar en abducción el antepié.

Algunos autores refieren que el metatarso varo puede corregirse espontáneamente; otros especifican que el resultado depende de la rapidez en imponer el tratamiento y algunos dan el pronóstico por el tipo de metatarso varo presente, ya sea flexible o rígido; por ello es decisivo el diagnóstico temprano de esta enfermedad.

El tratamiento quirúrgico para el metatarso varo comenzó en el año 1920 hasta el momento actual, pero las publicaciones recientes hechas sobre la cirugía del

pie sobre metatarso varo son escasas, por lo que es razonable asumir que las técnicas quirúrgicas empleadas en la actualidad, pueden modificar los procedimientos, pero basados en los trabajos de sus antecesores.

El tratamiento quirúrgico puede ser sobre partes blandas y óseas.

Tratamiento quirúrgico sobre partes óseas, citado por Kelly MD y colaboradores.⁶⁴

Se realizan diferentes técnicas quirúrgicas, entre las cuales están:

A-Exéresis y resección ósea. B- Osteotomías metatarsianas C- Artrodesis. D- Osteotomía ósea para alargamiento de la columna interna o acortamiento de columna externa.

Tracey, refirió que Bankart, Peabody y Muro, McCormick y Blount, Steytler y Van Der Walt , Berman y Gartland, Brink y Levitsky y Hofmann y colaboradores actúan sobre partes óseas y realizaron las técnicas de la siguiente manera: Bankart (1921) propone la escisión total del hueso cuboides para compensar la falla anatómica de la ausencia congénita del hueso cuneiforme medial. Peabody y Muro en 1933, recomiendan la escisión de las bases de los tres metatarsianos centrales, la osteotomía del quinto metatarsiano, la movilización y reducción de la luxación de la articulación cuneiforme del primer metatarsiano y la corrección de cualquier inserción anómala del tendón tibial anterior. McCormick y Blount (1949) lograron resultados exitosos en el pie metatarso aducto compensado (pronación subastragalina y mediotarsiana), luego de la artrodesis de la primera articulación metatarsocuneiforme, junto con la osteotomía de los tres metatarsianos centrales.

En casos severos se realiza además una resección en cuña del hueso cuboides Steytler y Van Der Walt (1966) realizaron osteotomías en forma de V de cada metatarsiano, para la corrección del pie del metatarso aducto. Se emplea una incisión dorsal transversal y el vértice de la V se posiciona hacia el retropié.

Berman y Gartland, citado por Abalo ³⁶ abogan por osteotomías en forma de cúpula a través de las bases de todos los metatarsianos, con el vértice de la cúpula posicionado proximalmente. Se adopta una incisión transversa dorsal o dos incisiones longitudinales. Para prevenir la intervención del crecimiento óseo, la osteotomía del primer metatarsiano está indicada al menos 6 mm distal a la epífisis. En deformidades resistentes severas están indicadas pequeñas cuñas de base lateral. La manipulación del antepié en la corrección se preserva mediante la fijación con clavos a través del primer al quinto metatarsiano, se inserta un clavo de Steinmann sin rosca en la cavidad intramedular de cada fragmento distal y se perfora distalmente para que sobresalga de la piel en la base del primer y quinto dedo con el antepié sostenido en la posición corregida, los clavos se perforan proximalmente de manera retrógrada para atravesar los sitios de osteotomía. Se sugieren radiografías intraoperatorias para verificar la colocación de las clavijas y el posicionamiento de los metatarsianos y un yeso de yeso de París de pierna corta que no soporta peso aplicado durante seis semanas, la extracción de las clavijas se logra en el momento de retirar el yeso.

Lepir, citado por Rodriguez, ⁸ hizo osteotomía oblicua del primer y quinto metatarsianos y osteotomía en cúpula del segundo, tercero y cuarto, luego los fijó

con un tornillo cortical en posición perpendicular a la osteotomía. Hofmann, citado por Tracey ,³⁶ hacen osteotomía de la primera cuña. Brink y Levitsky en 1995, también recomiendan osteotomías en cuña cuneiforme y cuboides con fijación con grapas para casos de metatarso aducto severo.

Estos autores trabajan sobre la columna interna para alargarla y acortar la externa y todos han constatado la dificultad operatoria al trabajar la primera cuña, especialmente antes de los seis años de edad. Al evaluar el riesgo de recidivas, estas pueden ser precoces, en relación con una extrusión del injerto, lo que disminuye la longitud de la primera cuña, o tardías, cuando se deben a una retracción de tejidos blandos.³⁶

Tratamiento quirúrgico sobre partes blandas, citado por Kelly.⁶⁴ Se realizan diferentes técnicas quirúrgicas, entre las cuales están:

A- Tenotomía sobre músculo. B- Sección de tendones, ligamento y cápsula C- Transferencias tendinosas. D- combinación de estos tratamientos

Tracey³⁶ refiere que Herndon-Strong y colaboradores, Thompson SA y Lange, efectuaron las técnicas de la siguiente manera: Herndon-Strong y colaboradores en el año 1958 hicieron capsulotomía de las articulaciones tarsometatarsianas e intertarsiana a través de dos incisiones dorsales longitudinales o una transversa, pero esta última no se recomienda por la lesión que producen en las venas y nervios. El paciente se mantiene enyesado cuatro meses. Como se puede

apreciar esta técnica quirúrgica es muy cruenta sobre partes blandas con un largo procedimiento quirúrgico y de inmovilización.

Thompson SA, citado por Rodriguez,⁸ sugiere que la inserción anómala y la contractura del músculo abductor del dedo gordo es un factor predominante en el origen del metatarso *adducto*, por lo que recomienda la resección total de este músculo. Sin embargo, una desventaja de esta técnica es la incidencia cada vez mayor de deformidad del hallux abducto valgus después del procedimiento. Sgarlato, sugirió el alargamiento del tendón abductor hallux y la reinserción del tendón en la base de la falange proximal, pues creía que la inserción anómala del tendón abductor en la cara medial de la cabeza del primer metatarsiano era la responsable de la deformidad.

Jones y McCrea, citado por Rodriguez,¹⁰ también sugieren que el músculo abductor hallucis es un contribuyente significativo en el origen del metatarso adductus y abogan por la tenotomía abductor hallucis con yeso posoperatorio para asegurar la alineación adecuada del pie, mientras Lichtblau aboga por la sección del tendón hiperactivo del abductor del dedo gordo, particularmente en el pie equinovarus con metatarso aducto asociado. Se crea una incisión longitudinal de una pulgada sobre el lado medial del cuello del primer metatarsiano hasta la cabeza del metatarsiano, se ubica el tendón y se secciona cerca de su inserción en el metatarsiano, un tendón extremadamente tenso, cuando se secciona se divide alrededor de 1 cm, se aplica presión de abducción en el antepié para asegurar que las fibras tensas del tendón se seccionen adecuadamente,

recomienda un yeso posoperatorio durante 8-10 semanas, seguido de un aparato ortopédico durante al menos un año para la corrección del metatarso aducto complicado con equinvaro. Sin embargo, para el metatarso aducto simple, es suficiente un yeso posoperatorio durante tres semanas, seguido del uso de zapatos acampanados.

Lange, citado por Rodriguez,⁷ recomienda la capsulotomía de la primera articulación metatarsocuneiforme más la división del tendón del abductor hallucis. Se aplica un yeso en serie al poste del pie afectado de manera operativa para una mayor corrección de la deformidad. En el procedimiento quirúrgico estos autores solo actúan sobre uno o dos componentes de la deformidad. Asirvatham y Stevens describen las técnicas quirúrgicas empleadas cuando se realiza una capsulotomía medial y un procedimiento de alargamiento del abductor hallucis para la corrección del metatarso aducto severo y resistente. Una incisión longitudinal se extiende desde la base del primer metatarsiano hasta el astrágalo a lo largo de la cara medial del pie. Si hay pliegues cutáneos mediales, se cruzan en zig-zag para evitar la contractura longitudinal de la cicatriz. El tendón del abductor hallucis se distingue y se alarga desde el aspecto musculotendinoso distal. Si la tensión del *abductor* hallucis aún es obvia, su unión se libera proximalmente. También se libera cualquier evidencia de inserción anómala del tendón tibial anterior. Las cápsulas de la articulación del primer metatarsiano naviculocuneiforme y cuneiforme medial están separadas en las superficies dorsal, medial y plantar, para evitar dañar la placa de crecimiento físico del primer metatarsiano. El antepié

se mantiene en la actitud corregida y se pasa una aguja de Kirschner de 1,56 mm a través del primer metatarsiano cuneiforme, naviculocuneiforme y la articulación talonavicular, se empieza distal en el dorso y terminando dentro del astrágalo. Se coloca un yeso por debajo de la rodilla, sin soporte de peso, después de cuatro semanas se retira el alambre de Kirschner y se aplica un yeso de soporte de peso durante otras cuatro semanas, si el pie aducto aún persiste después de retirar el yeso, se emplean zapatos inversos durante unos meses.

Browne y Paton, citado por Tracey M,³⁶ teorizaron que la mayor parte de la inserción del tibial posterior se unía a las bases del segundo, tercero y cuarto metatarsianos en pacientes con metatarso aducto, constituye así una parte fundamental de la deformidad. Por lo tanto, indican que la transferencia del tendón tibial posterior de vuelta al navicular desde su inserción anómala, junto con la capsulotomía medial de la articulación naviculocuneiforme, corregirá la deformidad del metatarso aducto presente. El pie se mantiene en un yeso de París durante seis semanas.

En 1984 Ghali y Abberton²⁹ proponen su técnica y refieren que la deformidad del metatarso varo es causada por la combinación de los siguientes componentes del pie:

- Hipertrofia del tendón tibial anterior en su inserción en la región plantar de la primera cuña, lo cual aumenta la acción supinadora de este.

- Contractura de la cápsula y de los ligamentos metatarsocuneano y cuneanaescafoideo.

Plantean que para realizar su técnica deben estar presentes las siguientes indicaciones: A-Persistente aducción del antepié que no se corrige pasivamente. B-Supinación del antepié a la marcha.

El objetivo principal de la operación es realinear el metatarso a nivel de la articulación tarso metatarsiana y controlar la acción supinadora del tibial anterior a partir de las inserciones medio plantares en la primera cuña y el primer metatarsiano.

Descripción de la técnica:

Paciente acostado en decúbito supino y con anestesia general endovenosa, se aplica isquemia por banda de Esmarch y manguito compresivo con vaciamiento de miembro inferior para hacer un campo quirúrgico exangüe, se realiza antisepsia con agua, jabón, alcohol yodado y se ponen paños de campo.

Abordaje quirúrgico:

Incisión con bisturí en la piel que va de la parte interna del cuello del primer metatarsiano hasta el maléolo interno. (Figura 1)



Fig.1. Incisión del cuello del primer metatarsiano al maléolo interno. (Archivo personal)

Se prosigue la incisión en tejido celular subcutáneo y se localiza el tendón tibial anterior, el cual tiene dos inserciones, una superficial que se inserta en la base del primer metatarsiano (Figura 2 A) y una profunda que va a la parte interna de la primera cuña, la que se secciona. (Figura 2 B).



Fig. 2. Sección del tendón tibial anterior. (Archivo personal)

Se localiza la articulación metatarsocuneana y cuneanaescafoideo, se realiza capsulotomía en la parte interna dorsal y plantar, metatarsocuneana (Figura 3 A) y cuneanaescafoidea. (Figura 3 B).

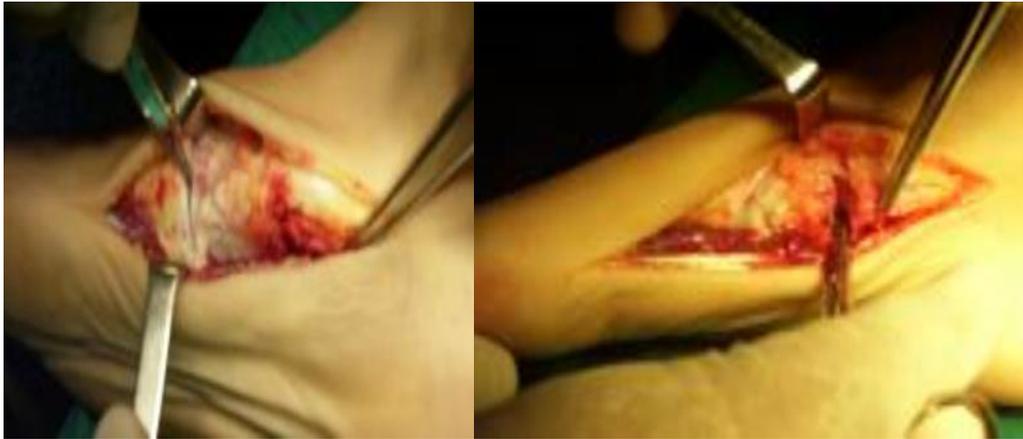


Fig.3 A y B. Sección cápsula metatarsocuneana y cuneanaescafoideo. (Archivo personal)

Se cierra por planos, y se inmoviliza con bota de yeso por tres meses (Figura 4).



Fig.4. Sutura de piel. (Archivo personal)

En el año 1988 el autor de este trabajo modificó la técnica de Ghali NN ^{12.15} mediante un procedimiento menos cruento sobre partes blandas y con menor tiempo de inmovilización. Para ello se realiza tenotomía del músculo abductor del Hallux, sección del tendón tibial anterior en su inserción en la primera cuña y capsulotomía metatarsocuneana, que es donde se produce la aducción principal e inmovilización con bota de yeso en abducción máxima por seis semanas.

En el año 1993 Garzón y Ochoa del Portillo ³⁰ realizaron tenotomía del músculo abductor del hallux, capsulotomía metatarsocuneana y cuneanaescafoideo, sección del tendón tibial anterior en su inserción en la primera cuña y lo insertan en la parte dorsal de la primera cuña, actúan sobre los tres componentes de la deformidad; con una incisión mayor y más cruenta que la técnica de Ghali modificada.

En el año 1997 Asirvatham R y colaboradores citado por Tracey M ³⁶ propusieron una capsulotomía dorsal, medial y plantar de las articulaciones escafo-cuneana y cuneanometatarsiana interna, asociadas a un alargamiento del músculo abductor del hallux

1.8 Consideraciones finales del Capítulo I

- En este capítulo se realizó una revisión de la bibliografía a nivel internacional y nacional en cuanto a diagnóstico, concepto, anatomía patológica, epidemiología, embriología, reseña anatómica del pie, etiopatogenia, clasificaciones y tratamientos. Se pudo apreciar que diferentes autores utilizan por separado la clínica de la radiografía para el diagnóstico del metatarso varo, así como la función estática y dinámica del pie. Además, el tratamiento sobre partes óseas tiene las desventajas de un largo procedimiento quirúrgico que en ocasiones produce daño del cartílago articular con detención del crecimiento del pie y un prolongado período de inmovilización. Sobre partes blandas, los autores no operan sobre todos los

componentes de la deformidad y el que lo hace lo realiza con una incisión muy amplia y transpone el tendón tibial anterior al dorso de la primera cuña, lo cual da como resultado un largo procedimiento quirúrgico, lo que permite mayor posibilidad de complicaciones.

Capítulo 2
DISEÑO METODOLÓGICO

2. DISEÑO METODOLÓGICO

El propósito de este capítulo es presentar el diseño de la investigación y los procedimientos realizados para la obtención, procesamiento y análisis de la información necesaria para dar salida a los objetivos trazados.

2.1 Contexto y clasificación de la investigación

Se realizó un estudio cuasiexperimental, ^{87,88} diseño de antes y después en el que cada paciente fue considerado como su propio control, el estudio quirúrgico tuvo una duración de 12 años a partir del primero de enero de 2002 hasta el 31 de diciembre de 2014 y fue realizado en el Hospital Pediátrico Provincial Dr. Eduardo Agramante Piña provincia Camagüey con un seguimiento en consulta externa hasta el 1 de enero de 2019. Este tipo de investigación con control mínimo y sin aleatorización permitió aplicar y evaluar una nueva técnica quirúrgica en niños con metatarso varo congénito.

Eliminar los sesgos en un estudio cuasi experimental es algo difícil. Los sesgos pueden tener distintos nombres: sesgo de clasificación, sesgo de información o sesgo de medición. El autor Funes MV ⁸⁹ retoma la clasificación de Beaglehole y colaboradores, quienes sugieren que para entender las posibilidades de cometer sesgo durante la investigación hay que tener en mente los tres ejes que dominan la investigación: lo que se observará, o sea, la variable en estudio; quién lo observará o medirá, es decir, el observador; y el tercero, con qué lo observará o medirá: el instrumento de medición. Así, se tienen las posibilidades de cometer error. Por ello en esta investigación para mitigar o eliminar los sesgos, todos los

casos incluidos fueron, encuestados, seleccionados, examinados, diagnosticados y tratados, solo por el autor.

2.2 Universo

El universo lo integraron 122 pacientes (244 pies) con el diagnóstico de metatarso varo congénito, ingresados en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Pediátrico Provincial Dr. Eduardo Agramante Piña provincia de Camagüey, en el período comprendido en la investigación y que cumplieron con los criterios de selección establecidos. Todos con previo consentimiento informado (Anexo 5)

2.3. Criterios de selección

De inclusión:

Pacientes:

- Con el diagnóstico clínico propuesto por el autor ¹²⁻¹⁵ y los criterios radiográficos de Lowe LW y colaborador ³²
- Pacientes operados solo por el autor.
- Pacientes entre tres y 15 años de edad.
- Aceptación por el niño (a partir de cierta edad, que tenga capacidad intelectual), padres o tutor. a participar en el estudio.

De exclusión:

Pacientes que:

- El examen radiológico no mostraba consolidación del escafoides.

- Presentaron otras causas de metatarso varo como: secuela de pie varo equino, traumática, neurológica o séptica.

2.4. Método diagnóstico (Etapa de evaluación pre quirúrgica)

Fundamentación teórica para el diagnóstico de los pacientes con metatarso varo congénito.

Al revisar, los investigadores observaron que Kite JH, citado por Ghanem I y colaboradores ²³ hacía su valoración con el espacio interdigital entre el grueso artejo y el segundo dedo, el cual se encuentra más abierto de lo normal y el músculo tibial anterior está hiperactivo, lo que aumenta la supinación del pie. Por su parte, Bleck, citado por Alonge VO ²⁵ clasificó el metatarso varo en: leve, moderado y severo, al trazar una línea axial por el calcáneo, la cual es normal al pasar entre el espacio interdigital del segundo y tercer dedo, cuando esta pasa por fuera hay metatarso varo, mediante la palpación se realiza la prueba descrita por Liechtblau, citada por Frederick M y colaboradores. ²⁴ Se puede palpar el músculo abductor del hallux, el cual se encuentra tenso como cuerda de arco de violín. El autor unificó las clasificaciones y los criterios de los investigadores y conformó una forma estática para el diagnóstico de sus pacientes.

Dinámica

Kahf H y colaboradores, ⁹⁰ Langlais T y colaborador ⁹¹ y Osada E y colaborador, ⁹² refirieron que cuando el paciente desvía internamente el grueso artejo del pie a la marcha se valora el ángulo de Fick, para evaluar este ángulo se toma el eje

axial del segundo metatarsiano (línea de Meyer) con la línea de progresión en la incidencia de la marcha. Se clasifica en:

Leve: entre 5 a 10 °

Moderado: entre 11 y 15 °

Grave: más de 15 °

Se unificaron los criterios de la forma clínica, dinámica, con la estática y la radiología, según criterios aportados de los investigadores y se hizo un método diagnóstico para los pacientes con metatarso varo congénito, con una clasificación de leve, moderada y severa.

Mediante la evaluación médica efectuada en consulta externa por el autor de esta investigación, se les realizó a la totalidad de los niños incluidos en el estudio un examen clínico e imagenológico para constatar el diagnóstico de metatarso varo, mediante la clasificación diseñada por el autor,¹² la cual se fundamentó en la unión de la clínica con la radiología, aportadas por los investigadores.

Para su estudio, los parámetros clínicos se dividieron en estáticos y dinámicos.

Estáticos:

A- Radiología: Se le realiza al paciente una vista en la posición estándar de pie antero posterior y de esta forma se valora en ella el ángulo metatarsoescafoideo por el método descrito por Lowel WW y colaborador,³² (Fig. 5) la cual se clasifica en:

A- Leve: ángulo metatarsoescafoideo de 101 a 105 °.

B- Moderado: ángulo metatarsoescafoideo de 106 a 110 °.

C- Severo: ángulo metatarsoescafoideo mayor de 110 °.



Fig. 5. Ángulo metatarsoescafoideo. (Archivo personal).

B- Clínico: En la inspección se observa si hay un aumento del espacio interdigital entre el primer y el segundo dedo del pie, (Fig.) referido por Kite JH, citado por Ghanem I y colaboradores.²³



Fig. 6. Aumento del espacio interdigital del primer y segundo dedo del pie (Archivo personal)

Mediante la palpación se realiza la prueba descrita por Liechtblau, citada por Frederick M y colaborador ²⁴ que consiste en sostener con una mano el retropié, con el índice de la misma mano se aplica presión adversa en el cuboides y en el quinto metatarsiano y con el pulgar de la mano contraria se desplaza la cara interna de la cabeza del primer metatarsiano para llevarlo en abducción; se puede palpar el índice del músculo abductor del hallux y se aprecia si se encuentra tenso como “cuerda de arco de violín. (Fig. 7)



Figura 7. Prueba de Liechtblau. (Archivo personal).

Otra prueba se realiza con el paciente en decúbito prono. Consiste en trazar una línea por el eje axial del calcáneo, la cual debe pasar por el centro del espacio interdigital entre el segundo y tercer dedo del pie; cuando hay varo, la línea se desvía por fuera. Mediante la utilización de esta prueba, Bleck, citado Alonge VO. ²⁵ la clasifican de la manera siguiente:

A-Normal: la bisectriz trazada desde el calcáneo pasa por el espacio interdigital del segundo y el tercer dedo del pie. B-Leve: cuando la línea trazada desde el calcáneo pasa por el tercer dedo del pie. C-Moderado: cuando la línea trazada desde el calcáneo se ubica entre el espacio interdigital del tercer y cuarto dedo del pie. D-Severo: al trazar la línea del calcáneo, esta se ubica por fuera del cuarto dedo del pie.

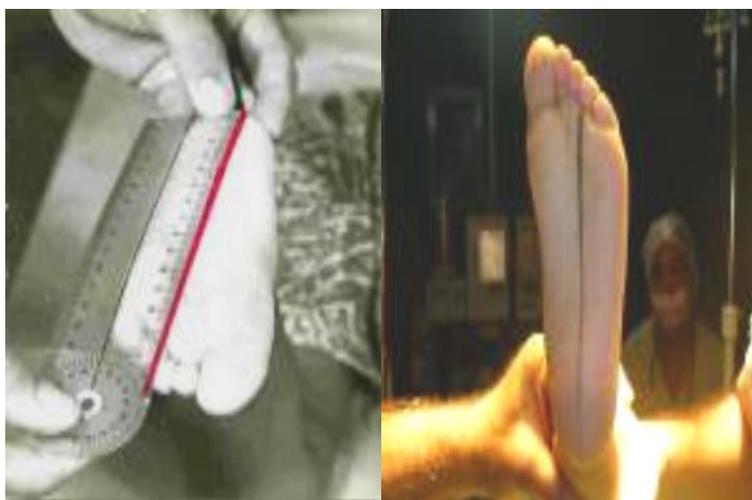


Figura. 8. Línea axial del calcáneo hasta los dedos del pie. (Archivo personal).

Dinámico:

Cuando el paciente desvía internamente el grueso artejo del pie en la marcha se valora el ángulo de Fick.²⁶ Para evaluar este ángulo se toma el eje axial del segundo metatarsiano (línea de Meyer) con la línea de progresión en la incidencia de la marcha (Anexo Figura. 6). Se clasifica en:

- A. Leve: entre 5 a 10. °
- B. Moderado: entre 11 y 15. °
- C. Severa: más de 15. °



Figura. 9. Ángulo de progresión del pie durante la marcha. Valoración del ángulo de Fick. (Archivo personal)

Basándose en lo anterior, se clasificó al metatarso varo en: leve, moderado y severo.

- Leve: aumento del espacio interdigital entre el primer y el segundo dedo del pie, la línea trazada desde el calcáneo pasa por el tercer dedo del pie, prueba de Liechtblau positiva, índice metatarsoescafoideo entre 101 y 105° y ángulo de Fick de 5 a 10° .
- Moderado: aumento del espacio interdigital entre el primer y el segundo dedo del pie, la línea trazada desde el calcáneo pasa por el espacio interdigital del tercero y cuarto dedo del pie, prueba de Liechtblau positiva, índice metatarsoescafoideo entre 106 a 110° y ángulo de Fick de 11 a 15° .
- Severo: aumento del espacio interdigital entre el primer y el segundo dedo del pie, la línea trazada desde el calcáneo pasa por fuera del cuarto dedo del pie,

prueba de Liechtblau positiva, índice metatarsoescafoideo mayor de 110° y ángulo de Fick mayor de 15° .

A los niños que conformaron la población de estudio se les planificó turno quirúrgico al que debieron asistir con un día de antelación a la fecha fijada para la consulta con anestesia, previa realización de micro historia en la cual se le incluyó la vacunación; así como los resultados de los estudios de laboratorio y radiografía.

2.5 Método quirúrgico (Etapa quirúrgica)

Fundamentación teórica de la modificación de la técnica de Ghali

Basada en la experiencia personal del autor, se comenzó a trabajar la técnica de Ghali por los buenos resultados expresado por su autor y el instituto Delano de Colombia, pero al leer los estudios realizados por Nové Jaserán, Reiman y Morcuemce los cuales hicieron necropsia a fetos de 16 a 19 semanas y encontraron alteraciones óseas, asimetría de la superficie articular de la primera cuña, contractura caapsulomuscular, dada por contractura del músculo abductor del hallux, de la cápsula metatarsocuneana e hipertrofia de la inserción del tibial en la primera cuña, y al estudiar a diferentes autores que han aportado sobre esta temática, encontramos que Kite JH, citado por Bent AM y colaboradores⁷² planteó que la deformidad es debida a la hipertrofia del tibial anterior en la parte plantar de la primera cuña y contractura de la cápsula metatarsocuneana y cuneana escafoides, la principal acción aductora es la metatarsocuneana y la secundaria la cuneanaescafoidea.

Tracey M ³⁶ refiere que Peabody CW y colaboradores, Reimann I y colaboradores y Morcuence JA y colaboradores, también señalaron como causa la hipertrofia del tibial anterior en la parte plantar de la primera cuña.

Thompson SA, Liechtblau S, citado por Rodrigues ⁸ enfatiza que la principal causa es la contractura del músculo abductor del hallux.

Álvarez y colaboradores ¹¹ en su trabajo refieren que Reimann I y colaboradores , Morcuende JA y colaboradores , Gordon JE y colaboradores y Know J y colaboradores señalan una anomalía de la forma y tamaño de la primera cuña, asociada a una oblicuidad póstero interna de la articulación cuneanometatarsiana. Se estudio la anatomía y se observó que todas estas estructura se encontraban alrededor de la articulación metatarsocuneana, por lo cual se penso que era posible hacer una técnica que operara sobre todos estos componentes, de la deformidad, con meno exposición quirúrgica, que alineara la columna interna del pie disminuyera el tiempo de inmovilización y minimizara las complicaciones, lo cual se lograba con las cuatro modificaciones planteada, (Incisión mínima de 2 cm. Capsulotomía solo metatarsocuneana. Tenotomía del músculo abductor del hallux. Sección de la inserción del tibial en la primera cuña, con una inmovilización de seis semanas en abducción máxima del antepié). ya que Ghali realizaba una exposición quirúrgica muy grande, no actuaba sobre el musculo abductor del hallux e inmovilización de 12 semanas, para ello se realizó un taller de la Sociedad de Ortopedia y Traumatología de Camagüey , se presento el proyecto anterior mencionado para que se diera la aprobación de comenzar aplicarlo, se acordó que

comenzara a emplearla y cuando tuviera una estadística volverla a presentarla y se sugirió hacer una tesis, la cual la realizó Ortega ⁷ y se presentó en 1992 con 50 casos y excelentes resultados. En la actualidad vemos que Weinstein SL y colaboradores, ³³ Bouchard M, ³⁴ Mousafeiris V y colaborador, ³⁵ en cuanto a lo referente a la anatomía expresan que esta deformidad está dada por alteraciones óseas en la contractura del músculo abductor del hallux, de la cápsula metatarsocuneana dorsal y plantar interna e hipertrofia de la inserción del tibial en la primera cuña, lo cual ratifica lo planteado por el autor en el año 1988 y en ello se basó la fundamentación de la técnica.

La primera cuña forma parte de los huesos con cartílago de crecimiento esférico, y dicho crecimiento se hace desde el centro a la periferia.

La base del primer metatarsiano, por el contrario, posee un cartílago de crecimiento rectangular, que es equivalente al denominado cartílago de conjugación. En cualquier caso, parece que en el metatarso varo existe una compresión asimétrica de un cartílago de crecimiento esférico (la cuña) y simétrica de uno rectangular o de conjugación (el de la base del primer metatarsiano).

Por todo ello se puede decir que el origen de la deformidad se realiza por la morfología anómala de la orientación de la superficie articular de la primera cuña y que el remodelado óseo postoperatorio obedezca al principio de la Ley de Delpech-Hueter-Volkmann citado por Salvachúa, A ⁵² en la que se describe que donde existe un menor grado de compresión se fomenta la proliferación ósea y, en sentido contrario, se inhibirá el crecimiento en las zonas más comprimidas.

Al considerar los postulados antes dichos, en la presente investigación se modificó la técnica de Ghali, pero se mantiene el objetivo principal de esta técnica, la que se centra en la alineación de la columna interna del pie a nivel de la articulación metatarsocuneana. De esta forma, el problema en la columna interna se soluciona por los factores intrínsecos musculares capsulares y óseos, mediante la corrección posquirúrgica.

Las indicaciones quirúrgicas para la realización de la técnica de Ghali modificada son:

- A- Aumento del espacio interdigital entre primer y segundo dedo del pie.
- B- Bisectriz del calcáneo por fuera del espacio entre segundo y tercer dedo.
- C- Músculo abductor del hallux tenso como cuerda de arco.
- D-Índice metatarsoescafoideo por encima de 100 grados.
- E-Desviación del grueso artejo interno a la marcha.

Descripción de la técnica de Ghali modificada:

- Acostar al paciente en decúbito supino y administración de anestesia general endovenosa.
- Vaciamiento de miembro inferior y colocación de banda de Esmarch compresiva para mantener un campo quirúrgico exangüe.
- Limpieza quirúrgica con agua, jabón y alcohol yodado.
- Colocación de los paños de campo.

Abordaje quirúrgico: con bisturí se realiza incisión de piel, a nivel de la articulación metatarsocuneana.

(Figura 10).



Fig. 10. Abordaje quirúrgico. (Archivo personal).

Localización del músculo abductor del hallux (Figura. 11 a). Como se observa en la (Figura. 11 b) al hacer tracción con la pinza este músculo se encuentra tenso y desvía el grueso artejo hacia la parte interna, aumentando el espacio interdigital del primer y segundo dedo del pie. Se realiza tenotomía con el bisturí en ambos lados de la pinza (Figura.11 c), desaparece la tensión del músculo y se cierra el espacio interdigital entre el primer y segundo dedo del pie (Figura. 11 d).



Fig.11-A-B-C-D. Sección del músculo abductor del *Hallux*. (Archivo personal).

Localización del tendón tibial anterior, el cual tiene dos inserciones, una superficial que se inserta en la base del primer metatarsiano y una profunda que va a la parte interna de la primera cuña. Al identificar el tendón tibial anterior y hacerle tracción, este lleva el pie hacia dentro y supina (Figura 12-a), por lo que, al seccionarlo, se pierde la acción de supinación del pie (Figura 12- b).



Fig.12-A-B. Sección del tendón tibial anterior en primera cuña. (Archivo personal).

Localización de la articulación metatarsocuneana seccionando la cápsula y ligamentos en su parte interna dorsal y plantar (Figura 13), con pinza hemostática para no dañar el cartílago de la epífisis. Se observa cómo la articulación se abre.



Fig. 13. Sección de la cápsula y ligamento metatarsocuneano. (Archivo personal)



Fig.14. Puntos de piel. (Archivo personal)

Inmovilización con bota de yeso en abducción máxima por seis semanas. Para la corrección se debe neutralizar el talón, ejercer presión en el cuboides y llevar en abducción máxima el antepié (Figura 15- a), así se normaliza la bisectriz del talón entre primer y segundo dedo del pie y se cumple la Ley de Delpech-Hueter-

Volkman ⁵² refiere que donde existe un menor grado de compresión se fomenta la proliferación ósea y, en sentido contrario, se inhibirá el crecimiento en las zonas más comprimidas. Así se cumple el objetivo planteado de alinear la columna interna del pie a nivel de la articulación metatarsoescafoideo (Figura 15- b).



Fig.15-A-B. Inmovilización con bota de yeso en abducción máxima. Archivo personal.

Esta parte de la investigación permitió evaluar a cada paciente antes y después del acto quirúrgico, así como darles el alta médica el mismo día de la intervención. Los pacientes fueron citados a consulta externa a los tres días para su valoración y a la semana siguiente, momento en el cual se les abrió ventana en el yeso, se retiraron los puntos quirúrgicos y se cerró el enyesado. Se realizó radiografía de comprobación de la inmovilización.

Cada paciente incluido en el estudio fue citado nuevamente a consulta a las seis semanas siguientes, donde se les retiró el yeso y fueron evaluados mediante examen físico y radiográfico para comparar de esta forma el resultado

postoperatorio con la etapa preoperatoria, a fin de conocer la existencia de mejoras de los parámetros clínicos e imagenológicos. Se les indicó fisioterapia hasta su recuperación, calzado con puntera recta por un año y seguimiento en consulta externa durante cinco años como mínimo.

2.6. Operacionalización de las variables:

Variable	Tipo	Escala	Descripción	Indicador
Edad	Cuantitativa Continua	- de 3 a 5 años -de 5 a 9 años -de 10 a 15 años	Según años cumplidos	Frecuencias absolutas y relativas
Clasificación del metatarso varo ¹¹	Cualitativa Ordinal	-Leve -Moderada -Severa	Según la unificación de criterios descritos por el autor	Frecuencias absolutas y relativas
Entidades asociadas	Cualitativa nominal politómica	-Sin patologías acompañantes -Torsión tibial -Anteroversión de cuello femoral -Displasia de	Según las manifestaciones clínicas presentes al examen en de los pies.	Frecuencias absolutas y relativas

		cadera		
Examen estático clínico y radiológico	Cualitativa nominal politómica	-Aumento del espacio 1 y 2 dedo del pie. -Músculo abductor hallux contracturado -Línea por fuera espacio interdigital del 2 y 3 dedo del pie. -Ángulo mayor a 100°.	Según las manifestaciones clínicas y radiológicas encontradas al examen de los pies.	Frecuencias absolutas y relativas
Examen clínico dinámico	Cualitativa nominal	-Con desviación interna del	Según el resultado de la	Frecuencias absolutas y

	dicotómica	grueso artejo a la marcha. -Sin desviación interna del grueso artejo a la marcha.	desviación interna del grueso artejo a la marcha	relativas
Ángulo metatarso-escafoideo	Cuantitativa continua	-90-95° -96-100° -101-105° -106-110° -111°-113°	Según la medición del ángulo metatarso-escafoideo	Media
Complicaciones postoperatorias .	Cualitativa nominal politómica	-Sin Complicaciones -Infección superficial de la herida -Úlcera por presión del talón -Edema compresivo postoperatorio	según la ocurrencia de complicaciones después de la cirugía	Frecuencias absolutas y relativas

		con inmovilización		
Satisfacción de los padres después de la cirugía	Cualitativa ordinal	-Muy Satisfechos -Satisfechos -Insatisfechos	Según criterio de los padres después de operado el niño.	Frecuencias absolutas y relativas
Evaluación final de la técnica quirúrgica.	Cualitativa ordinal	-Buena -Regular -Mala	Según evaluación final de los parámetros utilizados.	Frecuencias absolutas y relativas

Control semántico:

Escala para evaluar el resultado final de la técnica de Ghali modificada según escala modificada de Garzón C y colaborador,³⁰ se tomaron los parámetros clínicos, radiológicos y satisfacción de los padres:

- Bueno: desaparecen las deformidades clínicas. El ángulo metatarso-escafoides es menor de 100° , no existen complicaciones, padres muy satisfechos.
- Regular: queda un componente de la deformidad clínica, ángulo metatarso-escafoides menor de 100° , puede o no existir complicaciones, padres satisfechos.

- Malo: quedan dos componentes de la deformidad clínica, ángulo metatarso-escafoides mayor de 100° , existen complicaciones, padres no satisfechos.

Se le dio a cada parámetro un puntaje de bueno (10 puntos) regular (5) y malo (0).

Se valora como bueno de 85 a 100 puntos, regular de 70 a 84 y de malo menos de 70.

Complicaciones:

Complicaciones inmediatas: diagnosticadas durante el tratamiento por los exámenes clínicos, de laboratorio antes de las dos primeras semanas.

Complicaciones tardías: diagnosticadas en los pacientes durante el tratamiento por los exámenes clínicos, de laboratorio y radiográficos después de las seis semanas.

Evaluación de la técnica para pacientes con metatarso varo congénito

Se aplicó la evaluación de la técnica a cada paciente en dos momentos observacionales, antes y después de la cirugía, según parámetros clínicos y radiológicos, con el propósito de evaluar las correcciones clínica y radiográfica:

Criterios de evaluación:

Clínico (deformidad: corrección y sin corrección).

A-Comparando apariencia estética del pie por:

- Espacio interdigital entre el primer y el segundo dedo del pie (aumento o no) Kite JH citado por Ghanem I y colaboradores.²³

Prueba de Bleck citado por Alonge VO²⁵ Trazar una línea por el eje axial del calcáneo que debe pasar por el espacio interdigital entre el segundo y tercer dedo del pie o por fuera.

- Prueba de Liechtblau citado por Frederick M y colaboradores²⁴ Se sostiene con una mano el retropié, con el índice de la misma mano se aplica presión adversa en el cuboides y en el quinto metatarsiano y con el pulgar de la mano contraria se desplaza la cara interna de la cabeza del primer metatarsiano para llevarlo en abducción; se puede palpar el índice del músculo abductor del hallux, el cual puede encontrarse o no tenso como cuerda de arco de violín.

B- Calidad de marcha

- Ángulo de progresión del pie citado por Ardhiyanto y colaboradores²⁶ Paciente con desviación interna del grueso artejo del pie a la marcha, se valora el ángulo de Fick. Para evaluar este ángulo se toma el eje axial del segundo metatarsiano (línea de Meyer) con la línea de progresión en la incidencia de la marcha, es positivo cuando el ángulo es mayor de 5°.

C- Radiográfico (ángulos: corrección y sin corrección).

- Se tomaron radiografías con sustentación de pie para realizar la medición del ángulo escafo-primer metatarsiano en la proyección antero posterior, según

método de Lowe LW y colaborador,³² el cual es normal entre 86 a 100 °, cuando es mayor de 100 ° hay metatarso varo.

D- Satisfacción de los padres (sí o no).

- Valoración de las complicaciones
- Pueden o no presentarse inherentes a la técnica quirúrgica

E- Criterio principal:

- Corrección clínica-radiográfica.

Medición de la corrección:

- Corrección clínica: Prueba de Bleck, Prueba de Liechtblau, aumento del espacio entre primer y segundo dedo del pie y ángulo de Fick.
- Corrección radiográfica: método de Lowen y Hannon (ángulo metatarso escafoides menor de 100 °).

F- Satisfacción de los padres:

- Está en relación directa con los resultados finales.

G- Evaluación final

- La evaluación final de los resultados se hizo con la escala de Garzón C y colaborador modificada,³⁰ de una manera objetiva y subjetiva de acuerdo al método diagnóstico utilizado en los 122 pacientes (244 pies operados). Se tomó

en cuenta los siguientes parámetros: apariencia estética del pie, calidad de la marcha, complicaciones y satisfacción del resultado por parte de los padres.

2.7. Proceso de la información

Recolección y manejo de datos

Los datos se recogieron en un formulario (anexo 3) por el investigador a cargo del estudio para evitar repetición. El mismo se llenó con la información registrada en la historia clínica de cada paciente y con datos aportados por los padres.

Procesamiento estadístico

Los resultados obtenidos se procesaron mediante el programa SPSS versión 25.0. Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva para dar salida a los objetivos descriptivos de la investigación, con la utilización de frecuencias absolutas y relativas como medidas de resumen.

Para la evaluación de la técnica quirúrgica empleada se utilizaron técnicas estadísticas no paramétricas por no cumplirse los supuestos de normalidad e independencia.

Se utilizó la Prueba de McNemar para medir la significación de los cambios después del proceder de cada categoría de las variables examen estático clínico y radiológico y examen clínico dinámico. Esta prueba mide la significación del cambio (modificación) y es la más apropiada para los diseños de antes y después

en los que cada persona es usada como su propio control cuando la variable es cualitativa nominal.

Se llevó a prueba la hipótesis nula:

Ho: No se producen cambios en los niños con metatarso varo congénito luego de la cirugía con la Técnica de Ghali modificada.

En el caso del variable categórico ángulo metatarsoescafoideo se empleó la Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon.

Se llevó a prueba la hipótesis nula:

Ho: La media del ángulo metatarsoescafoideo antes del procedimiento quirúrgico es igual a la media del ángulo metatarsoescafoideo después del procedimiento quirúrgico.

Se fijó un nivel de significación de 0,05 y por tanto una confiabilidad del 95 %. Valores significativos se consideraron para $p \leq 0.05$.

Los resultados se presentaron en tablas estadísticas que permitieron una mejor organización y comprensión de los mismos.

La comparación de los resultados obtenidos con la literatura nacional e internacional permitió al autor de la investigación arribar a conclusiones y proponer recomendaciones.

2.8. Principios éticos

Esta investigación fue aprobada por el Consejo Científico del Hospital Eduardo Agramonte Piña provincia Camagüey. (Anexo 4)

El trabajo se desarrolló bajo los preceptos éticos de la Declaración de Helsinki,^{93,94} aprobada en 1964 por la Asamblea Médica Mundial, basándose en la integridad moral y las responsabilidades del médico. En diversas ocasiones se han hecho modificaciones del documento, con el objetivo de aproximar los postulados éticos a la nueva situación de la medicina y la investigación clínica.

Se tuvieron presentes los principios y códigos de la ética médica en Cuba, que establecen como deberes del médico promover y velar por la salud de las personas con conocimiento y conciencia de ello.

En cualquier investigación con seres humanos se le debe informar de los objetivos, métodos, beneficios y peligros potenciales del estudio y de las molestias que dicha investigación pueda ocasionar.

2.9. Consentimiento informado

El médico del paciente fue el encargado de explicar la investigación que se pretendía llevar a cabo y en la que le propuso participar. Se obtuvo de forma libre y por escrito, fue comprendido y legalmente competente, se solicitó la participación voluntaria del paciente cuando la edad permitió su razonamiento, con previa información oral y escrita de los padres, a los que luego de explicarles en qué consistía el trabajo investigativo, los propósitos, beneficios y riesgos posibles,

tuvieron la oportunidad de preguntar cualquier duda con respecto al tratamiento al que serían sometidos sus hijos. Fueron informados del derecho a participar o no y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a limitaciones para su atención médica (Anexo 5).

2.10. Consideraciones finales del capítulo

En el capítulo se describen aspectos referentes al diseño metodológico, la clasificación de la investigación, así como la conceptualización y operacionalización de las variables que permitieron desarrollar el proceso de investigación de forma racional y eficiente, se tuvieron en cuenta solo aquellos aspectos esenciales de la misma para alcanzar los objetivos propuestos. En el mismo se explican las medidas tomadas en el diseño y análisis de la información para disminuir la ocurrencia de sesgos que afectan la validez de los resultados

Capítulo 3.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentan el análisis y discusión de los resultados obtenidos en el proceso de investigación, los que se ofrecen a continuación de forma lógica y ordenada.

3.1. Resultados

Tabla.1. Pacientes según grupos de edades.

Grupo de edades	Frecuencia	%
< 5 años	40	32,8
De 5 a 9 años	68	55,7
De 10 a 15 años	14	11,5
Total	122	100

Fuente: expedientes clínicos

En cuanto a la edad, se encontró un predominio del grupo de edades de cinco a nueve años, seguida en menores de cinco años y por último de 10 a 15 años.

Tabla. 2. Pacientes según clasificación del metatarso varo al diagnóstico.

Clasificación de metatarso varo	Frecuencia	%
Leve	82	69,1
Moderada	33	27,2
Severa	7	3,7
Total	122	100

Fuente: expediente clínicos

Con respecto a la clasificación del metatarso varo, la cual se diseñó por los aportes de los investigadores dados por los signos clínicos estáticos, dinámicos y radiológicos y que se clasificó en las categorías de leve, moderada y severa, ocupó el primer lugar la leve, con 82 (69,1 %) seguida de la moderada y por último la severa.

Tabla. 3. Pacientes según deformidades acompañantes.

Entidades acompañantes	Frecuencia	%
Sin entidades acompañantes.	90	73,8
Con entidades acompañantes	32	26,2
Torsión tibial	11	9,
Anteroversión de cuello femoral	11	9
Displasia de cadera	10	8,2
Total	122	100

Fuente: expediente clínicos

En las deformidades acompañantes del metatarso varo se obtuvo que 90 pacientes (73,8 %) no presentaron deformidad, ocuparon el primer lugar la torsión

tibial interna y la anterversión de cuello femoral con 11 pacientes (9 %) y por último la displasia de cadera con 10 pacientes (8,2 %)

Tabla 4. Examen estático clínico y radiológico positivo pre y postoperatorio.

Examen estático clínico y radiológico		Etapa preoperatoria		Etapa posoperatoria		p*
		Positivo		Negativo		
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Aumento del espacio del pie.	1 y 2 dedo	122	100	122	100	0.00
Músculo contracturado	abductor hallux	122	100	122	100	0.00
Línea por fuera del 2 y 3 dedo del pie.	espacio interdigital	122	100	122	100	0.00
Ángulo mayor a 100°		122	100	122	100	0.00

Fuente: expedientes clínicos * Prueba de McNemar

La Prueba de McNemar significativa con $p \leq 0.05$ en las cuatro categorías estudiadas en el examen estático clínico y radiológico, demostró estadísticamente

que se producen cambios en los niños con metatarso varo congénito luego de la cirugía con la técnica de Ghali modificada.¹²⁻¹⁵

La comparación de los pacientes en las etapas pre y postoperatoria, realizada mediante examen clínico y radiológico, permitió conocer que clínicamente el 100% de los pacientes resolvió el parámetro clínico y radiográfico.

Tabla 5. Examen clínico dinámico pre y postoperatorio.

Examen clínico dinámico	Etapa preoperatoria		Etapa posoperatoria				p*
	Con desviación		Con desviación		Sin desviación		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Desviación interna del grueso artejo a la marcha.	122	100	6	4.9	116	95,1	0.0

Fuente: expedientes clínicos. * Prueba de McNemar

La Prueba de McNemar significativa con $p \leq 0.05$ en la categorías estudiada en el examen clínico dinámico, demostró estadísticamente que se producen cambios en los niños con metatarso varo congénito luego de la cirugía con la técnica de Ghali modificada.¹²⁻¹⁵

Tabla 5.A. Examen clínico dinámico pre y postoperatorio con valoración del ángulo progresivo de la marcha

Examen clínico dinámico			Deformidad					
			Metatarso varo		Metatarso varo con torsión tibial		Metatarso varo con anterversión cuello femoral	
			No	%*	No	%*	No	%*
Aumento espacio interdigital 1 y 2 dedo del pie	Preoperatorio	100	82	11	9	11	9	
	Postoperatorio	0	0	0	0	0	0	
Músculo abductor contracturado	Preoperatorio	100	82	11	9	11	9	
	Postoperatorio	0	0	0	0	0	0	
Línea de Bleck por fuera de espacio interdigital 2 y 3 dedo pie	Preoperatorio	100	82	11	9	11	9	
	Postoperatorio	0	0	0	0	0	0	
Ángulo metatarsoescafoide mayor de 100°	Preoperatorio	100	82	11	9	11	9	
	Postoperatorio	0	0	0	0	0	0	

Desviación interna al caminar	Preoperatorio	100	82	11	9	11	9
	Postoperatorio	0	0	0	0	6	0
Rotación interna del pie aumentada	Preoperatorio	0	0	11	9		
	Postoperatorio	0	0	0	0		
Rotación interna de cadera aumentada	Preoperatorio	0	0			11	9
	Postoperatorio	0	0			6	5

Fuente: expedientes clínicos.

Nota: * por ciento según universo de estudio (N = 122)

Se demostró que los seis pacientes (5 %) que quedaron con desviación del pie a la marcha, a los cuales se les realizó examen físico, en la estática habían resuelto su deformidad y en la dinámica persistía la desviación interna al caminar. Se encontró, además, un aumento de la rotación interna de cadera y disminuida la rotación externa, la desviación era por la anterversión de cuello femoral no por metatarso varo, por no haber resuelto la entidad acompañante de anterversión de cuello femoral. Por otra parte cinco casos no desviaron el pie a la marcha pues ellos si resolvieron la anterversión.

Tabla 6. Radiología del ángulo metatarsoescafoideo pre y postoperatorio.

No de pacientes	Ángulo metatarsoescafoideo				p*
	Etapa preoperatoria		Etapa posoperatoria		
	Grados	Media	Grados	Media	
82	101-105°	102,5°	90-94°	92 °	0.00
33	106-110°	108°	92 98°	95 °	0.00
7	110°-113°	112°	94 98°	96 °	0.00

Fuente: expedientes clínicos * Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon

La Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) demostró que la media de los ángulos metatarsoescafoideo después del proceder quirúrgico tuvo cambios significativos con respecto a las medias de los ángulos metatarsoescafoideo presentes en los pacientes antes del proceder quirúrgico.

Tabla 7. Pacientes según complicaciones postoperaria.

Complicaciones	Frecuencia	%
Sin Complicaciones	116	95.1
Hematoma superficial de la herida	4	3.3

Úlcera por presión del talón	1	0,8
Edema compresivo postoperatorio con inmovilización	1	0,8
Total	122	100

Fuente: expedientes clínicos

En cuanto a las complicaciones de la cirugía, se tuvo 116 pacientes (95,1 %) sin complicaciones y 6 (4,9 %) con complicaciones el mayor porcentaje fue el hematoma superficial de la herida, 4 (3,3 %) seguido del edema compresivo por yeso y la úlcera por presión del talón 1 paciente cada uno para un 0,8 %.

Tabla.8 Efectividad de la técnica de Ghali modifica.

Técnica	Incisión	Actúa sobre partes blandas	Inmovilización
Ghali	Del cuello del primer metatarsiano maléolo tibial	Capsulotomía metarsocuneana al cuneanaescafoidea Tenotomía tibial anterior en inserción primera cuña	12 semanas y En abducción pasiva

Ghali modificada	Incisión mínima invasiva, centrada en articulación metatarsocuneana	Sección de músculo abductor del hallux, capsulotomía metarsocuneana	Seis semanas
		Tenotomía tibial anterior en inserción primera cuña	En abducción máxima

Fuente: expedientes clínicos.

Los resultados mostrados evidencian que la efectividad de la técnica de Ghali modificada ¹²⁻¹⁵ radica en la eficacia con las cuatro modificaciones realizadas a la operación de Ghali NN y colaborador, ²⁹ al alcanzar los objetivos planteados y la eficiencia con la disminución de tiempo quirúrgico y de inmovilización, lo cual disminuye el costo económico.

Tabla- 9 Evaluación final de los resultados por escala de Garzón González C modificada

Clínico	Pie	Bueno 10 puntos	%	Pie	Regular 5 puntos	%
Apariencia estática del pie						
Aumento de espacio 1 y 2 dedo del pie	224	2240	100			
Músculo abductor	224	2240	100			

hallux contracturado						
Línea por fuera	224	2240	100			
espacio interdigital del 2 y 3 dedo del pie						
Ángulo metatarsoescafoideo mayor de 100°	224	2240	100			
Calidad de la marcha						
Ángulo de progresión	224	2240	100			
Complicaciones	224	2180	97	6	30	3
Satisfacción de los padres	Padres	Muy satisfecho	Satisfecho			
Total	122	1160	95	6	30	5

Fuente: Historias clínicas

La evaluación final se hizo por la escala de Garzón C y colaborador³⁰ modificada. Se le dio a cada parámetro una puntuación, para bueno 10 puntos, regular cinco y malo 0.

3.2. Discusión

Tracey M³⁶ en su artículo refiere que las cirugías que se realizan para la corrección del metatarso varo son señaladas por diversos autores desde el año 1920 a la presente década. Sin embargo, son escasas las publicaciones recientes

que pertenecen a la cirugía del pie sobre metatarso varo, por lo que es razonable asumir que las técnicas quirúrgicas empleadas en la actualidad por los ortopedicos pediatras pueden modificar los procedimientos, pero basados en los trabajos de sus antecesores.

El tratamiento del metatarso varo congénito es un problema que no siempre es resuelto con tratamiento conservador y en ocasiones amerita un procedimiento quirúrgico para su corrección.

A través de la historia el uso de los yesos en serie ha sido el tratamiento estándar para el metatarso varo, sin embargo, en ocasiones no suelen ser bien soportados por la población pediátrica, por lo cual se describen efectos secundarios como hematomas en la piel, problemas circulatorios, heridas profundas y lesión nerviosa. En los últimos 30 años, muchos trabajos de investigación intentan encontrar una solución para estos efectos secundarios informando el uso de nuevas ortesis como alternativa al yeso. Algunos de estos incluyen Bebox, una ortesis debajo del tobillo que ha demostrado ser tan exitosa como un yeso y Universal Neonatal Foot Orthotics (UNFO), una práctica ortesis para pies que puede ajustar un cuidador en lugar del médico.⁸⁴

La teoría de que el metatarsus varus se corregirá de forma espontánea en la mente del investigador es precaria y coloca al niño en un riesgo innecesario, por lo tanto, la corrección conservadora temprana del *metatarsus varus* es de gran preferencia para reducir al mínimo las complicaciones futuras.

Sin embargo, si el tratamiento conservador se tarda, la deformidad aumenta la resistencia a la reducción y el éxito de este disminuye, como reportan McCauley, Lusskin y Bromley en sus pacientes tratados con yeso, citados por Rodríguez El,⁹ donde tuvieron un 46.5 % de deformidad residual y un 32 % de recurrencia. Álvarez A y colaboradores¹¹ en su revisión bibliográfica informa desde 12 a un 20 % de recurrencia.

Se han descrito procedimientos quirúrgicos que van desde la liberación de partes blandas, transferencias tendinosas, capsulotomías, tenotomías y osteotomías para lograr resolver esta deformidad y muchas de ellas no evitan las recidivas.

En la Tabla. 1, en cuanto a la edad, ocupó el primer lugar el grupo de cinco a nueve años con 68 pacientes (un 55,7 %). En el predominio de la edad Phillip D y colaboradores⁴⁵ refieren que solo la tercera parte de los metatarsos varos se descubren al nacer, se observan con más frecuencia hacia los dos o tres años, debido a que en estas edades, el niño tiene mayor actividad física o tuvieron tratamiento conservador sin buenos resultados, lo cual no coincide con este trabajo, Ortega C,⁶ Abalo O,⁷ González Gil y colaboradores⁹ y Ghali NN y colaborador,²⁹ reportaron en sus estudios el predominio de las edades de menos de cinco años, lo cual tampoco coincide con esta tesis.

Tabla.2, revela con respecto a la clasificación del metatarso varo, se encuentra diseñada por la unión de los criterios aportados por los investigadores al unir la clínica estática con la dinámica y la radiología, ocupa el primer lugar la leve con 82 pacientes (69,1 %), sus resultados concuerdan con los obtenidos por Ortega

González C,⁶ y Abalo O,⁷ en sus tesis, los cuales utilizan la misma clasificación de esta investigación.

En relación a la clasificación se encuentran aquellos que solo se fundamentan en la clínica, Martos Mora C y colaboradores, citado por Wu DY y colaborador⁹⁵ proponen una clasificación clínico-terapéutica para el metatarso varo en tres grados: El grado uno se refiere a la corrección total de la deformidad, el grado dos a la corrección parcial y el grado tres se refiere al que no es corregible. Ocupa el primer lugar el grado uno con 73 pies, siguiéndole el grado dos con 55 pies y en último lugar el grado tres con 16. Rushforth GF⁴² clasifica los casos por podograma en leves, moderados y severos. Ocupa el primer lugar los moderado con 25 (45 %), en segundo lugar, los severos con 22 (40 %) y el tercer lugar los leve con 15 casos (8 %). Por su parte Farsetti P y colaboradores, citado por Brian Loh y colaboradores⁹⁶ también basan su clasificación clínica en el podograma y trazan en el pie una bisectriz del calcáneo hacia los dedos; es normal que al pasar la misma entre el espacio interdigital del segundo y tercer dedo, si lo hace por fuera, se dice que hay varo, y la dividen en leve, moderada y severa. Ocupa el primer lugar la moderada con 19 pacientes, seguido de la leve con 12 casos y por último la severa con 10.

Los que se fundamentan en la radiología:

Berg EE y colaborador,⁵ la clasificación radiológica divide el estudio del metatarso varo en cuatro categorías: metatarso varo simple, metatarso varo complejo, pie torcido simple y pie torcido complejo. Este autor encuentra que en sus casos

predomina el metatarso varo complejo con 32, siguiéndole el simple con 29, en tercer lugar el pie torcido simple con 12 y por último el pie torcido complejo con 11 casos.

El ángulo del metatarso aducto es la relación angular más importante en el diagnóstico del metatarso aducto. Galluzzo y Hugar citados por Tracey M,³⁶ se refieren al ángulo aducto del metatarso como la relación entre el eje longitudinal del tarso menor y la línea que biseca el segundo metatarsiano. Ganley y Ganley citados por Tracey M,³⁶ defienden que un pie recto se presenta con un ángulo del metatarso aducto inferior a 21° . Brown y colaboradores citados por Tracey M,³⁶ proclaman que valores superiores a 25° indican patología, mientras que Banks y colaboradores) sugieren que los ángulos del metatarso aducto mayores de 14° son aberrantes y Yu y DiNapoli perciben que los ángulos del metatarso aducto de $15-20^{\circ}$ son indicativos de una deformidad leve, de $21-25^{\circ}$ son representativos de una deformidad moderada y los valores superiores a 25° significan deformidad severa.

Según la opinión del autor la variante diagnóstica¹¹ de esta investigación fue más integral al unir los parámetros clínico estático y dinámico de los investigadores junto con la radiología para realizar el diagnóstico y clasificación de los pacientes. Tabla.3. En las deformidades o entidades acompañantes del metatarso varo Álvarez A. y colaboradores¹⁰ preconizan que un examen ortopédico completo debe ser realizado para excluir síndromes, enfermedades neurológicas y deformidades asociadas como: luxación de cadera, torsión tibial interna y

anteroversión de cuello femoral, la cual puede ser encontrada hasta en un 75 % de pacientes con metatarso varo. En esta investigación las deformidades acompañantes fueron 32, un 26,2 %, de ellas 11 con torsión tibial interna y anteroversión de cuello femoral con (9 %) cada una y 10 de displasia de cadera con (8,2 %). Sin embargo, Ghali NN y colaborador ²⁹ no la reportan en sus estudios, pero en investigación hecha por Kelly MD, ⁶⁴ sí muestran relación entre ambas enfermedades.

Tabla.4. En el examen estático clínico y radiológico positivo pre y postoperatorio, la Prueba de McNemar es significativa con $p \leq 0.05$ en las cuatro categorías estudiadas en el examen estático clínico y radiológico, demostró estadísticamente que se producen cambios en los niños con metatarso varo congénito al conocer que clínicamente el 100% de los pacientes resolvió el parámetro clínico y radiográfico. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Ortega C, ⁶ y Abalo O, ⁷ en sus tesis, los cuales utilizan la misma clasificación de esta investigación.

Para el diagnóstico de los pacientes se utiliza la clínica estática, se valora el aumento del espacio entre primer y segundo dedo del pie, ²³ la tensión del músculo abductor del hallux, ²⁴ el método de la bisectriz del talón ²⁵ y por la clínica dinámica el ángulo de Fisk . ²⁶ Lowe LW y colaborador ³² lo realiza a través de la imagenología y de esta manera hacen su diagnóstico a los pacientes en la clínica estática, dinámica y radiológica, pero lo forman de acuerdo a sus criterios por separado, por ello en este estudio se unió los criterios de los investigadores y se

hizo un método diagnóstico con la unión de estos criterios, haciéndola más integral para el diagnóstico de los pacientes.

Tabla. 5. La Prueba de McNemar significativa con $p \leq 0.05$ en la categoría estudiada en el examen clínico dinámico, demostró estadísticamente que se producen cambios en los niños con metatarso varo congénito luego de la cirugía con la técnica de Ghali modificada. ¹²⁻¹⁵ 116 pacientes no presentaron desviación interna al caminar (95,1 %) y seis quedaron con desviación interna al caminar (4,9 %)

En cuanto a este aspecto, Ortega C ⁶ logra que todos sus pacientes resolvieran el parámetro clínico dinámico al 100 %, Ghali NN y colaborador ²⁹ obtienen buenos resultados en sus casos y Abalo Álvarez O ⁷ los resuelve en su mayoría.

Tabla 5.A.B. Al valorar la función dinámica a la marcha se puede apreciar que seis pacientes quedaron con desviación interna al caminar. En los pacientes de estudio (122) se observa que 100 pacientes tenían metatarso varo congénito y 22 pacientes presentaron deformidades acompañantes, 11 con metatarso varo más anterversión de cuello femoral (determinada por examen físico por aumento de la rotación interna de cadera y disminución de la rotación externa, en el preoperatorio. (Figura. 16. A.) 11 con metatarso varo más torsión tibial interna, la cual se determinó por examen físico al tener un aumento de la rotación interna del pie y disminuida la rotación externa, en el preoperatorio. (Figura.16.B)

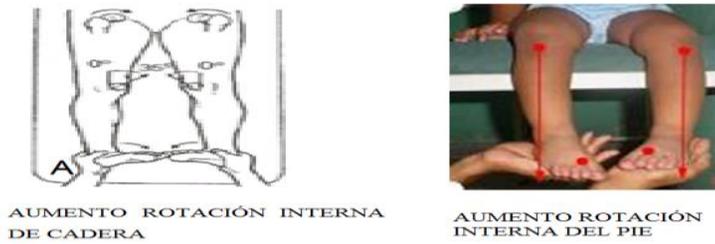


Figura. 16. A

B

En el postoperatorio quedaron seis pacientes con desviación interna al caminar; se evalúa cada grupo de pacientes para determinar la causa. Al examinar se observó que en los 122 casos el aumento del espacio interdigital del primer y segundo dedo del pie se había corregido, no había contractura del músculo abductor del hallux y el ángulo metatarsoescafoideo era menor de 100° , que solo seis pacientes sí, cuando se examinan estos seis casos, presentaban al examen físico aumento de rotación interna de cadera y disminuida la externa lo cual nos llevó al diagnóstico que estos pacientes la desviación era por no haber resuelto la anterversión de cuello femoral no por el metatarso varo. Ya que cinco si resolvieron la anterversión de cuello femoral y no desviaban el pie a la marcha.

Tabla. 6. La Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) demostró que la media de los ángulos metatarsoescafoideo después del proceder quirúrgico tuvo cambios significativos con respecto a las medias de los ángulos metatarsoescafoideo presentes en los pacientes antes del proceder quirúrgico. Ángulo metatarsoescafoideo pre y postoperatorio, los 122 pacientes bajaron de 100° . Se obtuvo que en la leve mejorara en $10,5^{\circ}$ la moderada en 13° y la severa en 16° . Hubo un promedio general de corrección de

13,2^o. Lo cual concuerda con las tesis de Ortega C,⁶ Abalo O,⁷ y Ghali NN y colaborador,²⁹ donde todos sus casos bajaron de 100.^o

Tabla.7. En cuanto a las complicaciones de la cirugía, se apreció que las complicaciones fueron mínimas en los pacientes intervenidos quirúrgicamente, 6 (4,9 %), el mayor porcentaje fue el hematoma superficial de la herida, 4 (3,3 %) seguido del edema compresivo por yeso y la úlcera por presión del talón con un pie (0,8 %). No se encontró ningún enfermo con más de una complicación. Se tuvo complicaciones inmediatas en cinco y una complicación tardía. La úlcera por presión del talón fue vista a las seis semanas cuando se retiró el yeso, pues los pacientes nunca se quejaron de dolor en el talón, los pacientes con hematoma superficial de la herida se vio el apósito manchado de sangre al retirar a los diez días los puntos cuando se abrió la ventana. Ortega C,⁶ y Ghali. NN y colaborador en²⁹ en sus casos no reportaron complicaciones y Abalo O,⁷ fueron mínimas.

En relación a las técnicas quirúrgicas sobre partes blandas Kelly MD⁶⁴ señala que el 50 % de los 48 pies estudiados por Stark presentaban dolores en el dorso del pie; molestia que no pudieron relacionar con imágenes radiológicas que mostraran cambios degenerativos de la articulación metatarsocuneana medial, presentes en 68 % de los pies que fueron estudiados por este a largo plazo.

Desde 1958, Heyman y colaboradores citados por Tracey M³⁶ realizan capsulotomía tarsometatarsianas y de los ligamentos, refieren un fallo de un 41 % en 48 pies, con complicaciones en la piel, necrosis avascular del segundo y tercer cuneiforme. En el Instituto Franklin Delano Roosevelt los resultados no fueron tan

halagadores, con más del 50 % de recidivas, por lo que se abandonó esta técnica en esta institución.

Thompson S A (citado por Tracey M ³⁶) sugiere que la inserción anómala y la contractura del músculo abductor del dedo gordo es un factor predominante en el origen del metatarso varo, por lo que recomienda la resección total de este músculo. La indicación principal para este procedimiento es la presencia de *hallux* varo con metatarso varo. Sin embargo, una desventaja de esta técnica es la creciente incidencia de deformidad de *hallux abducto valgus* después del procedimiento. Este autor reportó que, de 82 pacientes estudiados, 40 tuvieron recidiva del metatarso varo.

Garzón C y colaboradores ³⁰ en su estudio de 22 pacientes encuentran recidivas en dos pies, uno con diagnóstico previo de pie equino varo congénito al que se le había practicado liberación posteromedial ampliada; y el otro tenía como diagnóstico previo metatarso *aducto*. De estos, se presenta un caso con persistencia al no cerrar la zona de inserción del tibial anterior en la parte dorsal de la primera cuña, el que cura a la cuarta semana de operado.

Lange, citado por Tracey M, ³⁶ recomienda la capsulotomía de la primera articulación metatarsocuneiforme más la división del tendón abductor del dedo gordo. Se aplica quirúrgicamente un yeso en serie al poste del pie afectado para corregir aún más la deformidad.

Asirvatham y Stevens, citado por Tracey, M ³⁶ describen la técnica quirúrgica empleada al realizar una capsulotomía medial y un procedimiento de alargamiento

del abductor del dedo gordo para la corrección del metatarso aducto resistente y severo. Una incisión longitudinal se extiende desde la base del primer metatarsiano hasta el astrágalo a lo largo de la cara medial del pie. Si hay pliegues cutáneos mediales, se cruzan en zigzag para evitar la contractura de la cicatriz longitudinal. Birch GJ.⁵¹ expresa que Asirvathan y Stevens reportan 29 casos, de los cuales dos niños presentan dolor y uno dificultad para ajustarse el calzado.

En cuanto al análisis del comportamiento de las cirugías realizadas por otros autores sobre partes óseas, puede observarse que investigadores como Peabody y Muro (citado por Tracey M³³) recomiendan la escisión de las bases de los tres metatarsianos centrales, la osteotomía del quinto metatarsiano, la movilización y reducción de la luxación de la articulación cuneiforme del primer metatarsiano y la corrección de cualquier inserción anómala del tendón tibial anterior. Tiene la desventaja de un largo proceder quirúrgico.

McCormick y Blount en el año 1949, referido por Abalo O⁷ realizan artrodesis de la articulación metatarsocuneana y osteotomía de los tres metatarsianos centrales, Berman y Gartland citado por Coughlin JM y colaboradores⁹⁷ proponen la osteotomía de la base de los metatarsianos, en la que se observa la aparición de la pseudoartrosis como principal complicación tardía, seguida de la infección. Este tratamiento es considerado como demasiado agresivo, al que se le asocia la presencia de dolor postoperatorio como complicación inmediata, el que además requiere de un largo período e inmovilización del pie del paciente.

Brink y Levitsky ,citado por Tracey M, ³⁶ también recomiendan osteotomías en cuña cuneiforme y cuboide con fijación con grapas para casos de metatarso aducto grave. Los autores reconocen la superioridad de esta técnica en comparación con las osteotomías en cuña metatarsiana tradicional, ya que ofrece grandes interfaces de hueso esponjoso a hueso para una curación sobresaliente, una fijación más simple, estabilidad en el plano sagital y sin interrupción de la fisis en la base del primer metatarsiano.

Steytler y Van Der Walt, citado por Tracey M ³⁶ realizaron osteotomías en forma de V de cada metatarsiano, para la corrección del metatarso aducto del pie. Se emplea una incisión dorsal transversal y el vértice de la V se posiciona hacia el retropié. Este tratamiento es considerado como demasiado agresivo, además con un tiempo quirúrgico muy largo lo cual las complicaciones tienen mayor posibilidad de aparecer.

Berman y Gartland citado por Coughlin y colaboradores ⁹⁷ proponen la osteotomía de la base de los metatarsianos con 30 % de excelentes resultados en el aducto residual y 10 % en el metatarso varo congénito, pero se observó la aparición de la pseudoartrosis como principal complicación tardía, seguida de la infección. Este tratamiento es considerado como demasiado agresivo, al que se le asocia la presencia de dolor postoperatorio como complicación inmediata, el que además requiere de un largo período e inmovilización del pie del paciente. En el Instituto Franklin D. Roosevelt se realizaron pocos casos con esta técnica con resultados desalentadores.

Napiontek y colaboradores, citado por Rodríguez El ¹¹, realizan una osteotomía aislada de alargamiento y reorientación de la superficie articular de la primera cuña mediante un injerto en 25 niños (37 pies) menores de cuatro años, obteniendo una corrección de la aducción en 26 pies, y confirmando que el alargamiento aislado de la columna interna permite corregir el metatarso aducto. Constatan también una hipertrofia de la primera cuña y persistencia de una aducción en el 16 % de los casos. Al valorar estas técnicas, se aprecian las desventajas del largo proceder quirúrgico, con daño del cartílago articular, detención del crecimiento de los huesos del pie y prolongado periodo de inmovilización.

Sobre la columna ósea interna alargándola y acortando la externa, se encuentran: Hassan N y colaboradores y Feng L y colaboradores, (citado por Rodríguez El ¹¹). Al valorar estas técnicas, se aprecian en ellas las desventajas del largo proceder quirúrgico, con daño del cartílago articular, detención del crecimiento de los huesos del pie y prolongado periodo de inmovilización.

Hay autores que refieren la asociación de fracturas de stress del 5th metatarsiano con metatarso varo, en esta serie no se encontró.⁹⁸

Tabla.8.La efectividad es la eficacia y la eficiencia, es decir, eficacia es el logro de los resultados programados en el tiempo y eficiencia con los menores costos posibles.⁹⁹ Por ello la efectividad sería el logro alcanzado de los resultados programados en el tiempo, con los menores costos posibles.

Para dar salida la Eficacia, se apoyó en los criterios de Weinstein SL y colaborador,³³ Bouchard M,³⁴ y Mousaferis V y colaborador,³⁵ en relación que las causas anatómicas que producían la deformidad en el metatarso varo congénito, eran de partes blandas por contractura del músculo abductor de hallux, contractura de cápsula metatarsocuneana e hipertrofia de inserción del tibial anterior en primera cuña y ósea por asimetría de la superficie articular de la primera cuña. Esto nos da el siguiente planteamiento, necesidad de una técnica que actué sobre todos los componentes de la deformidad con menor exposición quirúrgica, con reducción del tiempo quirúrgico y de inmovilización. Lo cual se logra con la aplicación de las cuatro modificaciones a la técnica de Ghali.

La ventaja de la incisión es que el tiempo quirúrgico de la técnica de Ghali modificada es menor a diez minutos para los dos pies mientras que Ghali dura entre 45 o 60 minutos, además por medio de ella se operan todos los componentes de la deformidad señalado por los investigadores.

Ghali NN y colaborador²⁹ no secciona todos los componentes de partes blandas. Hay cirujanos que hacen una incisión pequeña, es menos invasiva sobre partes blandas con relación a Ghali NN, Thompson SA, Lietblau, Michel citado por Tracey M,³⁶ pero operan solo sobre el músculo abductor del hallux, y presentan las complicaciones ya señaladas. Garzón C y colaborador³⁰ trabaja sobre todos los componentes de la deformidad, pero realiza una incisión que va desde el cuello del primer metatarsiano al maléolo tibial interno con capsulotomía metatarsocuneana y cuneanaescafoidea, además realiza tenotomía del tibial

anterior y lo reinserta en el dorso de la primera cuña. Es una manipulación con un tiempo quirúrgico largo, lo que posibilita las complicaciones referidas. Para dar salida a la Eficiencia, la técnica modificada disminuye el tiempo quirúrgico lo que da como resultado menos uso de agente anestésico, material gastable y al realizarla de forma ambulatoria reduce el costo de estadía hospitalaria y con ello el costo económico. Lo cual Ghali no realiza.

Ahora, como se traduce esto en los índices de efectividad. En las tres etapas pre, trans y postoperatorio. En el preoperatorio: en la atención con el apoyo emocional a paciente, padres o familiares. En la consulta interdisciplinaria con radiología y laboratorio clínico, para diagnóstico del paciente y saber si está en condiciones óptima de poder ir al salón de operaciones. Al examinar el paciente para conocer si no es necesario otra interconsulta con alguna especialidad. Transoperatorio, en el traslado del paciente al salón brindándole apoyo emocional, que la unidad quirúrgica esté en condiciones óptima para el paciente. Realizar todas las medidas de sepsis y antisepsia en la operación. Postoperatorio cuidados de enfermería y apoyo emocional a pacientes y familiares hasta el alta hospitalaria.

Esto repercute en ahorro necesario de los recursos disponibles, no hay tiempo de espera para el ingreso hospitalario, menor costo hospitalario en el uso de cama por estadía, menor tiempo de exposición quirúrgica con disminución de uso de agentes anestésico y material gastable, mayor uso del salón de operaciones, menor tasa de complicaciones, se refiere hasta un 7 % en la investigación se tuvo un 4,9 %, no hubo reingreso ni tasa de mortalidad ni quejas de parte de

familiares. La inmovilización de seis semanas con relación a las 12 semanas de Ghali beneficia a pacientes y familiares con la rápida incorporación a sus actividades diarias.

La remodelación ósea por medio de la inmovilización en máxima abducción.

En las radiografías iniciales tomadas en el preoperatorio se observa que en la base de la epífisis la parte externa es más ancha que la interna y hay oblicuidad interna de la primera cuña (figura 17).



Fig.17. Oblicuidad interna de la primera cuña. (Archivo personal)

Como se observa en las radiografías tomadas a un paciente con esta deformidad durante el período transoperatorio (Figura 17 A) y de manera evolutiva (Figura 17 B), dos semanas después de la cirugía, se mantiene la corrección de inmovilización realizada en abducción máxima del antepié.

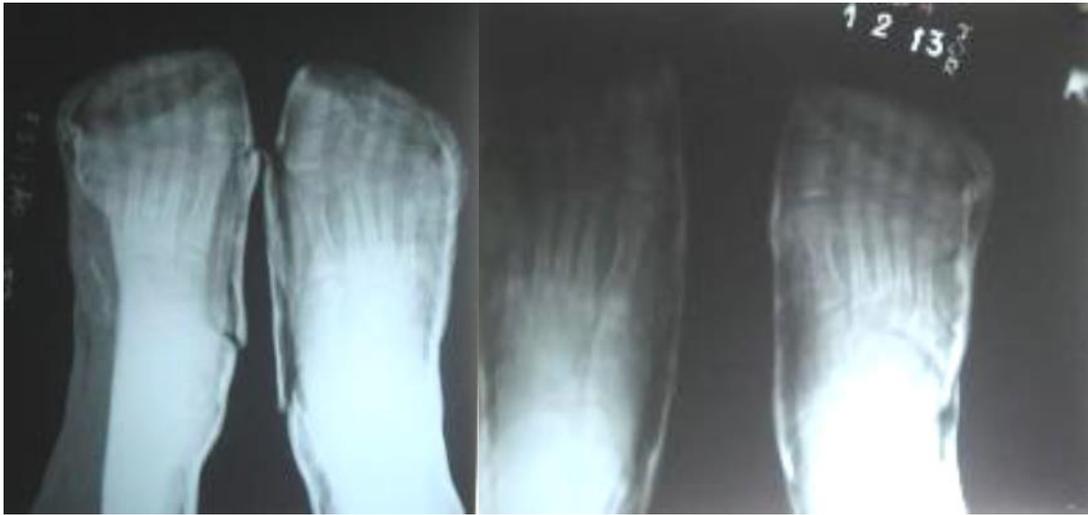


Fig. 18 a.

Figura 17 b.

Fig. Radiografía al tercer y 10 días posoperatorio (Archivo personal)

La corrección post-quirúrgica se completa a las seis semanas, como se observa en la Figura 18, a expensas de la articulación metatarsocuneana, por medio de la liberación de las partes blandas y la inmovilización en abducción máxima, por lo tanto se produce una alineación de la columna interna, por la remodelación de la parte interna de la superficie articular de la primera cuña debido a lo planteado por la Ley de Delpech-Hueter-Volkman, citado por Salvachúa. A.⁵²



Figura 19. Normalización de la epífisis y primera cuña. Archivo personal

Tabla- 9 Evaluación final de los resultados por escala de Garzón C modificada. La valoración final se hizo con la escala de Garzón C modificada.³⁰ Se otorgó a cada parámetro un puntaje de bueno (diez puntos) regular (cinco puntos) y malo (cero puntos).

En ello se valoró la apariencia estética del pie: tomando los parámetros de aumento del espacio interdigital del primer y segundo dedo del pie, contractura de músculo abductor del *hallux* y cápsula metatarsocuneana y línea de Bleck por fuera, espacio interdigital del segundo y tercer dedo del pie en pacientes con diagnóstico de metatarso varo (224 pies), los resultados fueron buenos en 224 pies, 2240 puntos de un máximo de 2240 puntos para un porcentaje de 100 %; Ángulo metatarsoescafoideo, los resultados de (224 pies) fueron buenos en 224 pies, 2240 puntos de un máximo de 2240 puntos para un porcentaje de 100 %.

Calidad de la marcha: en pies con Metatarso varo los resultados fueron buenos, 224 pies para 2240 de un máximo de 2240, para un porcentaje de 100 %.

Seis pacientes quedaron con la desviación interna al caminar, resolvieron el metatarso varo, pero no la anterversión de cuello femoral, por ello desviaban el pie al caminar debido a la deformidad acompañante.

En las complicaciones los resultados de 224 pies fueron buenos en 118, para un puntaje de 1180 puntos de un máximo de 2240 y un porcentaje de 97 %. Regular en seis para 30 puntos y un porcentaje de 3 % (Tabla 9).

La satisfacción de los resultados por parte de los padres fue buena para 116 pacientes, con un total de 1160 puntos de un máximo de 1220 y un porcentaje de

95 %; regular en seis para un total de 30 puntos de un máximo de 1220 y un porcentaje de 5 %.

La satisfacción de los resultados por parte de los padres en seis pacientes catalogada de regular se debió a que refirieron que los niños seguían desviando el pie a la marcha a pesar de explicarle que habían resuelto el metatarso varo.

Al sumar los resultados de los siete parámetros en porcentaje y dividirlo por el número de ellos obtenemos un 99 % de buenos resultados y 1 % de resultados regulares.

3.3. Consideraciones finales del capítulo

Se describieron las características de los pacientes intervenidos con la técnica de Ghali modificada, lo que permitió conocer aspectos clínicos y epidemiológicos de importancia por su relación con la ulterior evolución de los pacientes y resultados del tratamiento.

Se presentaron los resultados obtenidos con la técnica de Ghali modificada, los que fueron favorables y se identificaron factores que influyeron en su pronóstico.

CONCLUSIONES

- La efectividad de la técnica de Ghali modificada se demostró por la eficacia y la eficiencia. La eficacia por medio de las cuatro modificaciones hechas a la operación de Ghali, con lo que se logró los objetivos planteados y la eficiencia por la reducción del costo hospitalario, al disminuir el tiempo quirúrgico, no estadía hospitalaria al realizarse ambulatorio y reducción del tiempo de inmovilización.
- Las ventajas de esta operación con relación a Ghali y otras técnicas quirúrgicas de partes blandas radicaron en:
 1. Hacer una mínima incisión de 2cm centrada en la articulación metatarsocuneana por donde se opera todas las estructuras señaladas por los autores que provocan la deformidad, con reducción del tiempo quirúrgico, lo cual beneficia al Hospital, menor uso de agentes anestésicos y material gastable, así como la reducción de la estadía hospitalaria al hacerse ambulatoria y no requerir de inversiones extrahospitalarias.

La inmovilización en comparación con la de Ghali es menor, por ello paciente y familiares vuelven más rápido a incorporarse a su vida cotidiana.
- El sector etario con mayor frecuencia correspondió al grupo de cinco a nueve años.

En la clasificación predominó la forma del metatarso varo leve.

Los ángulos radiológicos metatarsoescafoideo mejoraron, leve en $10,5^{\circ}$, moderada en 13° y la severa en 16° con un promedio general de corrección de $13,2^{\circ}$.

- Se determinó que el método utilizado para el diagnóstico de los pacientes con metatarso varo congénito es más útil pues une los signos clínicos, imagenológicos y las clasificaciones aportadas por los investigadores para el diagnóstico y tratamiento de esta deformidad.
- Los resultados finales valorados por la escala de Garzón C modificada, con el empleo de la técnica de Ghali modificada demostró que se corrigió la deformidad clínica estática-dinámica-imagenológica en todos los casos, la satisfacción de los pacientes y de los padres fue buena en la mayoría de los pacientes y las complicaciones fueron mínimas.

RECOMENDACIONES

Implementar en los servicios de Ortopedia los procedimientos descritos para la formación de Pregrado y Postgrado.

Generalizar como una alternativa de tratamiento del metatarso varo congénito en la atención secundaria de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Abril JC, Vara Patudo I, Egea Gámez RM, Montero Díaz M. Displasia del desarrollo de la cadera y trastornos ortopédicos del recién nacido. *Pediatr Integral* [Internet]. 2019 [citado 12 May 2022]; XXIII (4): 176 – 186.
Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2019-06/displasia-del-desarrollo-de-la-cadera-y-trastornos-ortopedicos-del-recien-nacido/>
2. Siahaan DM, Días Ismiarto Y, Herman H. Pola fraktur metatarsal dengankelainan. metatarsus aduktus pada kasus kecelakaan bermotor. *Syifa' MED*. 2020 [citado 12 May 2022];11(1):23-9. Disponible en: https://jurnal.umpalembang.ac.id/syifamedika/article/download/2195/pdf_1
3. Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM, eds. *Nelson Tratado de Pediatría* [Internet]. Filadelfia: Elsevier; 21^a edición; 2020 [citado 12 May 2022]. Disponible en: <https://edimeinter.com/catalogo/pediatriayneonatologia/nelson-tratado-pediatria-21a-edicion-2020/>
4. Freedman D, Kotlarsky P, Eidelman M. Novel device for nonsurgical correction of rigid forefoot adduction in children. *J Pediatr Orthop B*. 2022; 31(2):e202-7. DOI: <https://doi.org/10.1097/bpb.0000000000000000>
5. Berg EE, Wilmington D. A reappraisal of metatarsus adductus and skewfoot. *Bone Joint J*. 68-A(8):1185-1196, Oct 1986

6. González Ortega VC. Tratamiento quirúrgico del metatarso varo y supinado por la técnica de Ghali modificada [tesis]. Camagüey: Hospital Universitario Docente Manuel Ascunce Domenech; 1992.
7. Abalo Álvarez O. Tratamiento quirúrgico del metatarso varo congénito por la técnica de Ghali modificada [tesis]. Camagüey: Hospital Universitario Docente Manuel Ascunce Doménech; 2016.
8. Rodríguez Rodríguez EI, Tratamiento quirúrgico del metatarso varo congénito por la técnica de Ghali modificada [tesis]. Hospital Pediátrico Provincial Dr Eduardo Agramonte Piña. Camagüey
9. González Gil JM, Llopis López F, Musa Peña J. Metatarso adductus. Estudio de una casuística. Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología [Internet]. 1987; [citado 11 Jul 2020]; 1 (2):45-50. Disponible en:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-52538>
10. Rodríguez Rodríguez E I. Diagnóstico y tratamiento actual del metatarso varo congénito. Rev. Cub. de Ortop y Trauma. [Internet]. 2023 [citado 28 Dic 2023]; 37(4):838 Disponible en:
<https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/838>
11. Álvarez A, García L, García Y, Puente A. Metatarso varo en el niño: Diagnóstico y tratamiento actual. AMC. [Internet]. 2004 [citado 11 jul 2023]; 8(2):130-40. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552004000200015

12. Rodríguez Rodríguez EI, Alejandro Alvarez A, Pedro Bueno Rodríguez P; Rafael Pérez González R. Técnica de Ghali modificada: una variante para el tratamiento quirúrgico del metatarso varo. Arch. méd.Camagüey [Internet]. 2007; [citado 19 Jul 2023]; 21(6): 775-787. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000600010&lng=es.
13. Rodríguez Rodríguez EI, Frómeta Martínez F J, Betancourt R, Guedes Consuegra M. Metatarso varo: estudio de una casuística con la técnica de Ghali modificada. Arch méd Camagüey [Internet]. 2009 Dic [citado 19 Jul 2023]; 13(6). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102502552009000600011&lng=es.
14. Rodríguez Rodríguez EI; Arredondo Reyes R. Variante diagnóstica en pacientes con metatarso varo. Arch méd Camagüey [Internet]. feb.-abr. 2014 [citado 19 Jul 2020]; 18(2) Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S10250255201400020004
15. Rodríguez Rodríguez EI. Técnica de Ghali modificada: estudio de 12 años. AMC [Internet]. 2017 [citado 19 Jul 2023];21(6):775-87. Disponible en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102502552017000600010&lng=es

16. Rodríguez Rodríguez EI, Arredondo Reyes R, López Marrero N. Nuevo enfoque terapéutico del metatarso varo congénito y residual de pie varo equino. Estudio de cinco años. Gaceta Médica Espirituana [Internet]. Ago. 2014 [citado 26 Ago 2014]; 16(2): [aprox. 12 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16088921201400020009
17. Oliveros-Rivero JA, Mendoza Saldarreaga LG, Forestieri-Flores M, Quiñonez- León J, Melgar-Celleri J. Manejo quirúrgico de la marcha por torsión tibial interna en niños. Acta Ortopédica Mexicana. Sep.-Oct 2020; 34(5):267-271
18. Martínez G. Deformidades de los pies en niños. Rev. med. clin. condes [Internet]. 2021 [citado 5 Jul 2022]; 32(3): 336-343. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-deformidades-de-los-pies-en-S0716864021000419>
19. Baar A. Problemas rotacionales de las extremidades inferiores en niños y adolescentes. Rev. Med. Clin. Condes [Internet]. 2021 [citado 5 Jul 2022]; 32(3): pag. 286-294. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-lascondes-202-articulo-problemas-rotacionales-de-las-extremidades-S0716864021000420>
20. Gonzales AS, Saber AY, Ampat G, Mendez MD. Intoeing. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 5 Jul 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499993/>

21. Jeremy P. Bauer PJ, Sienko S, DavidsJR, Idiopathic Toe Walking: An Update on Natural History, Diagnosis, and Treatment. J Am Acad Orthop Surg 2022;00:1-12
22. Lecturio .Foot Deformities. [Internet]. Alemania: LecturioGmbH, 2023 [actualizado 7 Feb, 2023; citado 5 Jul 2023]. Disponible en: <https://www.lecturio.com/concepts/foot-deformities/>
23. Ghanem I, Massaad A, Assi A, Rizkallah M, Bizdikian AJ, El Abiad R, et al. Understanding the foot's functional anatomy in physiological and pathological conditions: the calcaneopedal unit concept. J Child Orthop [Internet]. 2019 [citado 12 Jul 2022]; 13:134-146. Disponible en: DOI: 10.1302/1863-2548.13.180022
24. Frederick M, Azar MDS, Terry Canale MD, James H, Beaty MD. Campbell's Operative Orthopaedics E-Book. 13th ed [Internet].; 2017 [citado 12 Jul 2022]. 4664. Disponible en: <https://www.elsevier.ca/ca/product.jsp?isbn=9780323392570>
25. Alonge VO. Proposing Transmalleolar Axis Bisector (TMAB) as a Geometrically Accurate Alternative to the Heel Bisector Line for the Clinical Assessment of Metatarsus Adductus. Int J Foot Ankle [Internet]. 2020 [citado 12 Jul 2022]; 4:041. Disponible en: <https://clinmedjournals.org/articles/ijfa/international-journal-of-foot-and-ankle-ijfa-4-041.pdf?jid=ijfa>.

26. Ardhiyanto, P.; Subiakto, R.B.R.; Lin, C.-Y.; Jan, Y.-K.; Liau, B.-Y.; Tsai, J.-Y.; et al. Learning Method for Foot Progression Angle Detection in plantar Pressure Images. *Sensors* 2022, 22, 2786. <https://doi.org/10.3390/>
27. Pérez Boal E, Martín-Villa C, Becerro de Bengoa Vallejo R, Losa Iglesias ME, Trevisón Redondo B, Casado Hernández I, et al. Intra and Inter-Observer Reliability and Repeatability of Metatarsus Adductus Angle in Recreational Football Players: A Concordance Study. *J. Clin. Med* [Internet]. 2022 [citado 20 Jun 2023]; 11(2043). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8999690/pdf/jcm-11-02043.pdf>
28. Tan, T.S.E., Teo, E.L.H.J., Peh, W.C.G. (2023). Congenital and Developmental Disorders of the Foot and Ankle. In: *Medical Radiology*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2023). Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/174_2023_400#citeas
29. Ghali NN, Abberton MJ, Silk FF. The management of metatarsus adductus et supinatus. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 1984 May [citado 26 Feb 2014];66(3):376-80. Disponible en: www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/jbjsbr/66-B/3/376.full.pdf
30. Garzón González C, Ochoa del Portillo G. Liberación medial restringida en el tratamiento quirúrgico del metatarso aducto congénito y el aducto residual en el pie equino varo congénito. Tres años de seguimiento. *Rev colomb ortop Traumatol* [Internet]. 1993 [citado 26 Feb 2014]; 7(2). Disponible en:

<https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/ortopedia/vo-729/ortopedia7293liberacion/>

31. Herring JA, editor. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. [Internet]. Philadelphia: Saunders, 5th ed; 2014 [citado 15 Jul 2016]. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/tachdjians-pediatric-orthopaedics/oclc/76183550>
32. Lowe LW. Hannon MA. Residual Adduction of the Forefoot in Treated Congenital Club-foot. J Bone J Surg Br [Internet]. 1973 [citado 26 feb 2014]; 55(4):307-13. Disponible en: <https://boneandjoint.org.uk/doi/10.1302/0301620X.69B5.3680353>
33. Weinstein SL, Flynn JM, editors. Lovell and Winter's pediatric orthopedics, [Internet]. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 8th ed; 2020 [citado 27 Feb 2021]. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-95738-4_8
34. Bouchard M. Pediatric metatarsus adductus and cavovarus foot. En: Wagner E, Wagner P, editores. Foot and Ankle Disorders. Santiago de Chile: Springer; 2022. p. 157-177. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-95738-4_8
35. Mousafeiris V, Dreyer MA, Thomas A. Pediatric Foot Alignment Deformities. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 10 Agosto 2023 [citado 26 Oct 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK592393/>

36. Tracey M. Surgerys of Metatarsus Adductus. [Internet]. 1999 [citado 26 Feb 2010]; 11(5): [aprox. 17 p.] Disponible en: <http://podiatry.curtin.edu.au/cgi-bin/pagestats>
37. Riera Campillo M. El pie normal y su patología. *Pediatr Integral* 2019; XXIII (4): 203 – 211
38. Chris Souder MD. Metatarsus Adductus. *Orthoboulet* [Internet]. 2021 [citado 26 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.orthobullets.com/pediatrics/4061/metatarsus-adductus>
39. Stork NC, Metatarsus Adductus. En: Sarwark JF, Carl RL, eds. *Orthopaedics for the Newborn and Young Child* [Internet]. Santiago de Chile: Springer; 2023 [citado 26 Ago 2020]. Disponible en: https://books.google.com.cu/books?id=o2WkEAAAQBAJ&pg=PA32&lpg=PA32&dq=https://doi.org/10.1007/9783031111365_3&source=bl&ots=ocpwGoe_t&sig=ACfU3U2wgf90KYxqgMxgOKilMdOhG82Zcw&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwipvcCF34uAAxUMTTABHZawCtsQ6AF6BAqJEAM#v=onepage&q=https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.1007%2F978-3-031-11136-5_3&f=false
40. Souder MD. Metatarsus Adductus. *Orthoboulet* [Internet]. 2021 [citado 26 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.orthobullets.com/pediatrics/4061/metatarsus-adductus>
41. Oliván Gonzalvo G, Oliván Gracia S. Tratamiento del pie zambo congénito a lo largo de la historia. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2021 [citado 13 Ene

- 2024];43(2). Disponible en:
<https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3643>
42. Rushforth GF. The natural history of hooked forefoot. J Bone Joint Surg Br [Internet]. 1978 Nov [citado 13 Dic 2012]; 60-B(4):530-2. Disponible en:
<https://www.semanticscholar.org/paper/The-natural-history-of-hooked-forefoot.-Rushforth/3b9fd3e5bc2a1e679c3643ce2a320437fbe1b888>
43. Knud Ellebaek P. Congenital Metatarsus Varus. Acta Orthopaedica [Internet]. 2010 [citado 13 Dic 2012]; 16: Disponible en:
<http://www.informaworld.com/smpp/title-content=1713400243>
44. Mohamed Salama A, Mohamed El-Adawy A, Mashhour Gaber A, Abdelrhman Hafez A. The Role of Surgery in Management of Primary Metatarsus Adductus. The Egyptian Journal of Hospital Medicine [Internet]. 2020 [citado 13 Dic 2012];80:570-575. Disponible en:
https://ejhm.journals.ekb.eg/article_87644_da24c2d2bbc3781de43223508ab12a2d.pdf
45. Phillip D. Eyimina Richard C. E. Epidemiology of Congenital Metatarsus Adductus: Experience from a Tertiary Health Institution. American Journal of Medical Sciences and Medicine. [Internet]. 2020 [citado 23 Dic 2022]; 8 (2). 54-61. Disponible en: <http://pubs.sciepub.com/ajmsm/8/2/3>
46. Varacallo M, Aiyer A. Metatarsalgia in Metatarsus Adductus Patients: A Rational Approach. Foot Ankle Clin [Internet]. 2019 [citado 13 Dic

2020];24(4):657-667. Disponible en:

[https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1083-7515\(19\)30090-7](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1083-7515(19)30090-7)

47. León Rodríguez A. Prevalencia de patología ortopédica pediátrica en lactantes de 1 a 6 meses de edad, en el Hospital Regional ISSSTE, Puebla, de enero a diciembre de 2019 [Tesis]. Puebla: Universidad autónoma de Puebla; 2021. Disponible en:

<https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/8bb31b5e-26aa-4657-b617-a9a312de9483/content>

48. Rampal V, Giuliano F. Forefoot malformations, deformities and other congenital defects in children. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 2020, 106, p.115

49. Rocca G, De Venuto A, Colasanto G, Zielli SO, Mazzotti A, Faldini C. Congenital metatarsus varus: early diagnosis and conservative treatment in 112 patients. *Musculoskelet Surg*. 2023 Dec;107(4):379-384. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3571624>

50. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. Development of limbs. En: *The Developing Human*, [Internet]. Philadelphia: Elsevier; 9th ed. 2013 [citado 15 Ene 2015]. Disponible en:

https://books.google.com/cu/books/about/The_Developing_Human.html?id=TQcpAQAAMAAJ&redir_esc=y

51. Birch GJ. *The Orthopaedic Examination: Clinical Application* En: Herring JA. *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*, [Internet] Philadelphia: Saunders; 5th ed.

2014 [citado 5 Jul 2014]. Disponible en:

<https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0 B97814377B978143771549100023>

52. Ramos Salvachúa. A. Propiedades mecánicas del hueso y leyes de la remodelación ósea. RSI. [Internet]. 24 septiembre 2022. [citado 27 Feb 2023] Disponible en:

<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/propiedades-mecanicas-del-hueso-y-leyes-de-la-remodelacion-osea/>

53. Vaquero-Picado A, González-Morán G, Garay EG, Moraleta L.

Developmental dysplasia of the hip: update of management. EFORT Open Rev [Internet]. 2019 Sep [citado 15 Mar 2021];17;4(9):548-556. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6771078/>

54. Brenes Méndez M, Flores Castro A, Meza Martínez A. Actualización en displasia del desarrollo de la cadera. Rev.méd.sinerg [Internet]. 2020 [citado 15 May 2021];5(9):e574. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2020/rms209k.pdf>

55. Patricia Nally A , Galeanob AM. Recomendaciones en la pesquisa y diagnóstico de la displasia del desarrollo de las caderas. Arch Argent Pediatr 2021;119(4):159-170.

56. Verdezoto Unaicho GS, Lizett Marlene Córdor Navas ML; Diego Xavier Chimbo Nicolalde XD; Yip Li M S. Displasia del desarrollo de la cadera. RECIMUNDO. 2022; 6(3): 12-21.

57. Scorcelletti M, Neil D, Reeves, Rittweger J, Ireland A. Femoral anteversion: significance and measurement Journal of Anatomy [Internet]. 2020 [citado 15 Mar 2021]; 237:811–826. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7542196/pdf/JOA-237-811.pdf>
58. Kahf H, Kesbeh Y, van Baarsel E, Patel V, Alonzo N. Approach to pediatric rotational limb deformities. Orthop Rev (Pavia). 2019 Jun 26; 11(3):8118.
59. Ferràs-Tarragó J, Sanchis-Alfonso V, Ramírez-Fuentes C, Roselló-Añón A, Baixauli-García F. Locating the Origin of Femoral Maltorsion Using 3D Volumetric Technology—The Hockey Stick Theory. Journal of Clinical Medicine[Internet]. 2020 [citado 27 Feb 2023]; 9(12):3835. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/12/3835>.
60. Pérez Guerrero S. Marcha en intraversión pediátrica y sus tratamientos conservadores: revisión bibliográfica [Tesis]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2022 [citado 27 Feb 2023]. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/189702>
61. Jordan A. Gruskay, J, Fragomen,TA, Rozbruch SR. Idiopathic Rotational Abnormalities of the Lower Extremities in Children and Adults. JBJS REVIEWS 2019;7(1):e3 · Disponible en: <http://links.lww.com/JBJSREV/A407>
62. Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF. Nelson Tratado de pediatría [Internet]. Philadelphia: Saunders; 5th ed, 2016 [citado 5 Jul 2020].

Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0>

[B9788491130154006754?scrollTo=%23hl0000283](https://www.clinicalkey.es/#!/content/book/3-s2.0/B9788491130154006754?scrollTo=%23hl0000283)

63. Migoya-Nuño A, Unda-Haro JP, Capuano-Tripp P. Marcha en inversión. Acta Pediatr Mex [Internet]. 2020 [citado 5 Jul 2021];41(4):191-5. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2020/apm204f.pdf>
64. Kelly MD. Anomalías congénitas de la extremidad inferior. En: Azar FM, Beaty JH, eds. Ortopedia Operativa de Campbell, 14ª ed. Filadelfia, Pensilvania: Elsevier; 2021.
65. Ficke J, Byerly DW. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Foot. [actualizado 2023 Aug 7]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546698/>
66. Rouvière H, Delmas V, Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva topográfica y funcional. Tomo 3. Miembros, [Internet]. 11ª ed . París: Elsevier; 2019 [citado 27 Feb 2020].p.712. Disponible en: <https://edimeinter.com/catalogo/anatomia/anatomia-humana-descriptiva-topografica-funcional-tomo-3-miembros-11a-edicion-r-2019/>
67. Peter H. Abrahams, Jonathan D, Spratt M, Loukas,A. Atlas Clínico de Anatomía Humana, [Internet]. 8ª ed París: Elsevier; 2020 [citado 27 Feb 2021].p. 416 Disponible en: <https://edimeinter.com/catalogo/anatomia/abrahams-mcminn-atlas-clinico-anatomia-humana-8a-edicion-2020-copiar/>

68. García Porrero AJ, Pérez JM, González H. Anatomía Humana,[Internet]. 2ª ed Ecuador: Panamericana 2020 [citado 27 Feb 2021].p.882 .Disponible en: <https://edimeinter.com/catalogo/anatomia/anatomia-humana-incluye-version-digital/>
69. Netter H. Atlas de anatomía humana, [Internet]. 7ª ed Paris: Elsevier; 2019 [citado 27 Feb 2021].p. 672. Disponible en: <https://edimeinter.com/catalogo/anatomia/atlas-anatomia-humana-7a-edicion-2019/>
70. Coronado R, Cerda A, Sol M. Características Morfológicas y Morfométricas del Músculo Aductor del Hállux y sus Ramos Motores. International Journal of Morphology [Internet]. 2019 [citado 27 Feb 2021];37(3): 894-899. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v37n3/0717-9502-ijmorphol-37-03-00894.pdf>
71. Bastos A. Tratado de Cirugía Ortopédica. Barcelona: Editorial Científico Médico; 1949. Pp 123-126.
72. Bent AM, Stork NC, Nemeth BA. The diagnosis and management of common childhood orthopedic disorders: An update. Pediatric and Adolescent Health Care [Internet]. 2020 [citado 27 Feb 2021]; 50(10).Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1538544220301504>
73. Valencia MP, Álvarez B C, Gil C, Ruedad H, Hernández C, Aranaf E. Pie equino varo congénito complejo y atípico. Revisión de conceptos actuales.

- Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología [Internet]. 2021 [citado 5 Jul 2022]; 35:34-43. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-pdf-S0120884521000018>
74. Cady R, Hennessey TA, Schwend RM. Diagnosis and Treatment of Idiopathic Congenital Clubfoot. *Pediatrics*. 2022 Feb 1;149(2): doi: 10.1542/peds.2021-055555.
75. Rieger MA, Dobbs MB. Clubfoot. *Clin Podiatr Med Surg* [Internet]. 2022 Jan 21 [citado 5 Jul 2022];39(1):1-14. Disponible en: doi: 10.1016/j.cpm.2021.08.006. PMID: 34809788. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34809788/>
76. Barrie A, Varacallo M. Clubfoot. [actualizado 2023 Aug 7]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551574/>
77. Rueda-Leguisamo, KK, Aldaz-Santamaria, MP. Pie equinovaro congénito tratamiento y pronóstico actual. *MQR Investig*. 2023; 7(2):1652-1665
78. De Pablos J, Duart J. Ortopedia infantil para residentes [Internet]. Murcia: SEOP; 2019 [citado 5 Jul 2022]. Disponible en: https://apermap.com/wp-content/uploads/ortopedia-infantil-para-residentes-2019_extract.pdf
79. Ey Batlle AM, Míguez González P. Afectación de la primera articulación tarsometatarsiana en las malformaciones del neonato: pie equinovarus, metatarso aducto, pie en serpentín. *Rev Pie Tobillo* [Internet]. 2021 [citado 5 Jul 2022]; 35(2):96-103. Disponible en:

<https://fondoscience.com/sites/default/files/articles/pdf/rpt.3502.fs2104015-afectacion-primera-articulacion-tarsometatarsiana.pdf>

80. Karimi M, Kavyani M, Tahmasebi R. Conservative Treatment for Metatarsus Adductus, A Systematic Review of Literature. J Foot Ankle Surg. [Internet]. Jul-Aug 2022[citado 5 Dic 2022];61(4):914-919. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35216881/>
81. Elsayed Abdelhalim A. Treatment of severe persistent metatarsus adductus by abductor hallucis tenotomy and casting in children more than 2 years old. The Egyptian Orthopaedic Journal [Internet]. Jan–Mar 2020 [citado 5 Dic 2022]; 55(1): 53-56. Disponible en: https://journalslwwcom.translate.goog/egoj/fulltext/2020/55010/treatment_of_severe_persistent_metatarsus_adductus.10.aspx?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc
82. Jasiewicz B, Potaczek T, Duda S, Adamczyk J, Lorkowski J. Clinical and Radiological Evaluation of Results of Surgical Correction of Forefoot Adduction by Cuneiform and Cuboid Osteotomy Using Radiological Forefoot Measurements. Ortop Traumatol Rehabil. 2020 Oct 31;22(5):361-371. doi: 10.5604/01.3001.0014.4226.
83. The Modified Lepird. Procedure for Correction of Metatarsus Adductus. J FootAnkleSurg [Internet]. 2019 Sep [citado 5 Jul 2022];58(5):1045-1050. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1067251618305891?via%3Dihub>

84. Poon CS, Lullo B, Nguyen C, Okwumabua E, Luong M, Imrie M, Gantsoudes G, Cho RH. The Role of Bracing in Pediatric Orthopaedics. JPOSNA [Internet]. 2019 [citado 5 Jul 2022];1(1): 1-8. Disponible en: www.jposna.org
85. Panski A, Goldman V, Simanovsky N, Lamdan M, Lamdan R. Universal neonatal foot orthotics-a novel treatment of infantile metatarsus adductus. Eur J Pediatr [Internet]. 2021 Sep [citado 5 Jul 2022];180(9):2943-2949. Disponible en: <https://www.acfas.org/universal-neonatal-foot-orthotics%E2%80%94a-novel-treatment-of-infantile-metatarsus-adductus>
86. Herring JA. Skeletal dysplasias. En: Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics, [Internet]. , 6th ed Philadelphia, PA: Elsevier; 2022 [citado 5 Jul 2022]:chap 36. Disponible en: <https://dokumen.pub/qdownload/tachdjians-pediatric-orthopaedics-from-the-texas-scottish-rite-hospital-for-children-6nbsped-2020947229-9780323566957-0323566952-9780323566964-9780323567695.html>
87. Ruiz Huaraz CB, Valenzuela Ramos MR. Metodología de la investigación, 1ra ed [Internet]. Peru:. Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo UNAT; 2021 [citado 5 Jul 2022].p.121. Disponible en: <https://fondoeditorial.unat.edu.pe/index.php/EdiUnat/catalog/view/4/5/13>

88. Romero Urréa H, Real Cotto JJ, Ordoñez Sánchez JL, Gavino Díaz GE, Saldarriaga G. Metodología de la investigación . Libros A [Internet]. 2022 [citado 5 Jul 2022].p.257. Disponible en:
https://acvenisproh.com/libros/index.php/Libros_categoria_Academico/article/view/22/29
89. Rodríguez Funes MV. Control de sesgos: piedra angular de la validez interna en la investigación para la salud. Revista ALERTA. 2019; 2(2).DOI:
<https://doi.org/10.5377/alerta.v2i2.7904>
90. Kahf H, Kesbeh Y, van Baarsel E, Patel V, Alonzo N. Approach to pediatric rotational limb deformities. Orthop Rev (Pavia) [Internet]. 2019 Jun [citado 5 Jul 2020]26; 11(3):8118. Diponible en:
<https://orthopedicreviews.openmedicalpublishing.org/article/23078-approach-to-pediatric-rotational-limb-deformities>
91. Langlais T, Mary P. Alteraciones de la marcha. EMC-Pediatría [Internet]. 2023 [citado 5 Jul 2022];58(2): 1-9. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1245178923477116>
92. K. Kiuchi Osada E, FarroUceda L. Uso de Twister y reeducación del ángulo de progresión de la marcha en niños mayores de 2 años. Viernes Médico. [Internet]. 2019[citado 5 Jun 2020] Disponible en: <https://hal.science/hal-03490023/document>

93. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [consultado 18 Mar 2023]. Disponible en: <http://www.wma.net/policy/>. 7
94. Solis Sánchez, G. Alcalde Bezhold G ,Alfonso Farnós I. Ética en investigación: de los principios a los aspectos prácticos, Anales de Pediatría, [Internet]. September 2023[citado 28 Dic 2023] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403323001467>
95. Wu DY, Lam EKF. The metatarsus adductus effect by the syndesmosis procedure for hallux valgus correction. Bone Jt Open [Internet]. 2021 [cited 12 Jul 2022]; 2(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8009899/>
96. Brian Loh . Amy Coate. Emily Woolle. Paediatric rotational abnormalities.A primer. AJGP [Internet]. Marz 2021 [citado 5 May 2022]; 50 (3). Disponible en; <https://www1.racgp.org.au/getattachment/eabbb520-b9ea-4646-9232-90af6742ac8b/Paediatric-rotational-abnormalities.aspx>
97. Coughlin M J, Saltzman L CH, and Anderson BR . Congenital Foot Deformities. In Mann’s Surgery of the Foot and Ankle , Ninth Edition Chapter 33, 1831-1861: 2014. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com#!/ContentPlayerCtrl/doPlayContent/3s2.0B9780323072427000334/{%22scope%22:%22all%22,%22query%22:%22metatarsus%20varus%22}>

98. Fernández Gabarda R, Ballesta moratalla M, Valverde Vázquez MDR.
Fractura de estrés sucesiva bilateral del 5th metatarsiano, en niño con metatarso aducto. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. octubre-diciembre 2022; 292(57).
99. George Quintero R S, Gámez Toirac Y, Matos Laffita D, González Rodríguez I, Labori Ruiz R, Guevara Silveira S A. Eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en relación con la calidad en los servicios de salud. Infodir [Internet]. 2021 Ago [citado 2023 Dic 20] ; (35): e974. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199635212021000200013&lng=es.

ANEXO 1

Dictamen de la ANIR

**CERTIFICADO
DE AUTOR
DE**

INNOVACIÓN

El Consejo Científico del Hospital Pediátrico
Provincial Docente "Dr. Eduardo Agramonte Pina"

EN USO DE SUS FACULTADES Y DE AQUELLO CON
LO ESTABLECIDO EN LAS DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES
CONCEDE EL CERTIFICADO NO 32/96.

Dr. Eugenio Isidro Rodríguez Rodríguez

TÍTULO: Técnica de Ghelli modificada para el tratamiento quirúrgico
metatarsiano varo

AUTORES: Eugenio Isidro Rodríguez Rodríguez
Luis Martín Martínez
Carlos Oreste García

DADO EN: Camagüey, 25 de Octubre
1990

91

Anexo 2.

Certificado de derecho autor

 **CENDA**
CENTRO NACIONAL DE DERECHO DE AUTOR

Registro: 2208-2007

CERTIFICACION DE DEPÓSITO LEGAL FACULTATIVO DE OBRAS PROTEGIDAS

La que suscribe, Lic. Ibiánka Alfonso González, Especialista del Centro Nacional de Derecho de Autor, **CENDA** deja constancia de que, previa comprobación, ha sido admitida en el área de depósito legal de esta Institución la obra, protegida por la legislación vigente de Derecho de Autor en la República de Cuba cuyos pormenores se describen a continuación:

Título: Tratamiento quirúrgico del metatarso varo por la técnica de Ghali modificada.

Autor (a)/(es): Eugenio Isidro Rodríguez Rodríguez.

Titular: Hospital Pediátrico Provincial "Eduardo Agramante Piña".

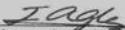
Tipo de Obra: Literaria.

Características: la obra propone la técnica de Ghali modificada para el tratamiento quirúrgico del metatarso varo por ser una técnica sencilla, de corta duración, menos invasiva sobre partes blandas y breve tiempo de inmovilización en comparación con la de Ghali.

El presente documento que otorga la fe pública del acto de creación. La existencia y la titularidad originaria en esta fecha de la obra descrita, sólo constituiría prueba de primera vista ante cualquier litigio respecto a la autoría y explotación de la misma.

Nota: Este registro solamente es a los efectos de la utilización de la obra literaria en cuestión, no así a la aplicación de las instrucciones ni a los procedimientos que la contienen, debido a que no es susceptible de protección por el Derecho de Autor.

Dado en La Habana, el 1 de noviembre de 2007.


Funcionario Público


SUBDIRECCIÓN
REGISTRO DE OBRA


Autor

Para proteger la creación

Calle 15 N° 604 e/ B y C, Vedado, Apartado Postal 4133, Zona 4, Ciudad de La Habana, Cuba.
Teléfono: (53-7) 832 3571 - 73 Fax: (53-7) 66 2030 E-mail: info@cenda.cu
<http://www.cenda.cu>

ANEXO 3
ENCUESTA

Nombre: Sexo: Edad: H.C A.P.P displasia cadera A.P.F

Examen físico: preoperatorio

Aumento espacio entre 1er y 2do dedo pie: Si () No ()

Contractura músculo abductor del hallux: Si () No ()

Bisectriz calcáneo por fuera espacio interdigital 2do y 3er dedo: Si ()

No () Ángulo metatarsoescafoideo: 101 a 105° () 106 a 110° () + 110° ()

Desviación del grueso artejo a la marcha: Si () No () ángulo Fick_____

Metatarso varo: () Torsión tibial() Anteroversión cuello femoral () Otras()

Examen físico: postoperatorio,

Desapareció deformidades: 6 semanas () + de 7semanas ()

Aumento espacio entre 1er y 2do dedo pie: Si () No ()

Contractura músculo abductor del hallux: Si () No ()

Bisectriz calcáneo normal: Si () No ()

Ángulo metatarsoescafoideo menor de 100°: Si () No ()

Desviación del grueso artejo a la marcha: Si () No () ángulo de Fick_____

Complicación postoperatoria: Si () No () Satisfacción de los padres:

Si () No ()

ANEXO 4

Pasar el nuevo

AVAL CONSEJO CIENTIFICO

Carta de aprobación del Comité de Ética para la investigación Clínica del
 Dr. (a): Dr. Eugenio Leido Rodríguez Rodríguez
 INSTITUCIÓN: Hospital Provincial Docente "Dr. Eduardo Agramonte Pina".
 Los Miembros de este Comité abajo firmantes,

CERTIFICAN QUE:

El protocolo de investigación clínico "Eficacia de la técnica de Spinal Modificado en el tratamiento del tratamiento de la hernia de disco"
 Ha sido evaluado por este Comité de Revisión y Ética desde el punto de vista ético, científico y metodológico considerando que:

- A) El protocolo cumple con los requisitos de idoneidad en relación con los derechos, Seguridad y bienestar de los sujetos o parientes. Si No
- B) El protocolo cumple con los requisitos de idoneidad en relación a los objetivos del Estudio, la justificación de los riesgos, el tratamiento de los eventos adversos, la Información presentada a los investigadores acerca de las características del producto. Si No
- C) Son adecuados tanto el texto del Consentimiento Informado del sujeto como los procedimientos para su obtención. Si No

Por todo lo anteriormente expuesto, este Comité
 Aprueba la ejecución de esta investigación
 Aprueba la ejecución de esta investigación con modificaciones al protocolo.
 En caso de ser aprobado con modificación, estas deben ser anexadas a la presente carta.

Dado el día 25 del mes de Octubre del 2023 a la 10 AM PM .

Nombre y Apellidos	Cargo	Calificación Profesional	Firma
Dra. Isabel de los A. Miranda Funcia	Presidente	Esp. 1er G Pediatría Prof. asistente	
Dra. Maria Mercedes Pérez Escobar	Vice Presidente	Esp. 2do G Neurología Professor auxiliar	
Dra. Adela Aviles Alvarez	Miembro.	Esp. 2do G Pediatría y Prof. Consultante	
Dra. Tania Cristobo Bravo	Miembro.	Esp. 2do G Pediatría	
Lic. Bertha Ticci Hernandez	Miembro		
Dr. Maria E. Navarro Huerta	Miembro.	Esp. 2do Grado de Pediatría. Professor auxiliar	
Blas Molina García	Miembro de La comunidad		

Dra. Isabel de los A. Miranda Funcia
 Presidenta Del CEI

ANEXO 5.

Acta de Consentimiento Informado

Nombre del niño/a _____ CI _____

Estimado papá/mamá o persona directamente encargada del cuidado del niño/a. Se realiza una investigación con el objetivo de evaluar el método y tratamiento quirúrgico del metatarso varo, enfermedad la cual padece su hijo para lo cual necesitamos su colaboración y la de su hijo de forma voluntaria. Como padre puede retirar a su hijo/a de la investigación en cualquier momento, sin que ello afecte la relación médico paciente y paciente institución de salud.

Manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida del médico, quien me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver las dudas y todas ellas han sido resueltas a satisfacción. Yo he entendido las condiciones y objetivos de la cirugía que se le va a practicar a mi hijo (a) y los cuidados que debo tener antes y después. **COMPRENDO** y **ACEPTO** el alcance y los riesgos justificados de posible previsión que conlleva el procedimiento quirúrgico que aquí autorizo con mi firma.

Nombre completo: _____ C. I _____

Fecha _____ Firma _____

ANEXO 6.

Producción científica del autor sobre el tema de la tesis

PUBLICACIONES		
Revista Electrónica Archivo Medico de Camagüey	Técnica de Ghali modificada. Una variante para el tratamiento metatarso varo	AMC 2007,11(5)
Revista Electrónica Archivo Médico de Camagüey	Metatarso varo: estudio de una casuística con la técnica de Ghali modificada	AMC 2009,vol,n,6
Revista Electrónica Archivo Médico de Camagüey	Variante diagnóstica en pacientes con metatarso varo	AMC vol.18 no.2 Camagüey feb.- abr. 2014
Gaceta Médica Espirituana Univ. Ciencias Médicas. Sancti Spiritus	Nuevo enfoque terapéutico del metatarso varo congénito y residual de pie varo equino. Estudio de cinco años	Vol.16, No.2 (2014) ISSN 1608 - 8921
Rev. Arch Med Camagüey	Técnica de Ghali modificada: estudio de 12 años	AMC Vol.21(6)2017
Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología	Diagnóstico y tratamiento actual del metatarso varo	2023;37(4):838

<p>Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología</p>	<p>congénito</p> <p>Ventajas de la técnica de Ghali modificada para el tratamiento en metatarso varo congénito</p>	<p>2024;38:e835</p>
<p>INNOVACIONES</p>		
<p>Técnica de Ghali modificada para metatarso varo Innovación</p> <p>Técnica de Ghali modificada para metatarso varo Innovación</p>	<p>ANIR Certificado de Innovación</p> <p>Hosp. Pediátrico Universitario, "Dr. Eduardo Agramonte. Pina"</p> <p>Certificado de derecho autor de invención</p> <p>Hosp. Pediátrico Universitario, Dr. Eduardo Agramonte. Pina</p>	<p>1996</p> <p>CENDA 2007</p>
<p>PRESENTACIONES DE TRABAJOS EN JORNADAS</p>		
<p>INTERNACIONAL</p>		

<p>Nuevo método diagnóstico y tratamiento del metatarso varo con la técnica de Ghali modificada</p>	<p>Internacional. Jornada Regional. Juticalpa. Olancho. Honduras</p> <p>1er lugar y Premio Relevante</p>	<p>2011</p>
<p>Nuevo método diagnóstico y tratamiento del metatarso varo con la técnica de Ghali modificada</p>	<p>Internacional. Jornada Nacional. Tegucigalpa. Honduras.</p> <p>Premio Relevante</p>	<p>2011</p>
<p>Modificación de la técnica de Ghali para el metatarso varo</p>	<p>Internacional. Jornada Nacional XX. Congreso Internacional Cubano Ortopedia y traumatología. Bayamo</p>	<p>2009</p>
	<p>PROVINCIAL</p>	
<p>Tratamiento quirúrgico del Metatarso varo por la</p>	<p>Provincial. Camagüey XVII Fórum de BASE CIENCIA</p>	<p>2007</p>

Técnica de Ghali modificada	Y TÉCNICA >Premiado con el Premio Relevante	
Tratamiento quirúrgico del Metatarso varo por la Técnica de Ghali modificada	CONCURSO DE LA ANIR Premiado Tercer lugar	2007
Tratamiento quirúrgico del Metatarso varo por la Técnica de Ghali modificada	Taller de Certificación de Resultados de los Programas Científico-técnicos Ramales y Territoriales Camagüey	2009
Tratamiento quirúrgico del Metatarso varo por la Técnica de Ghali modificada (Conferencia)	XXVII Jornada provincial de Ortopedia y Traumatología	2010
Nuevo método diagnóstico del metatarso varo	II Jornada Científico-Técnica de Ortopedia Y Traumatología	2012

Nueva clasificación y tratamiento del metatarso varo	Jornada Provincial de Ortopedia Y Traumatología	2013
Técnica de Ghali modificada	Jornada Provincial de Ortopedia Y Traumatología	2023
CURSOS IMPARTIDOS		
Maestría niños discapacitado	Ciego de Ávila	2011
INVESTIGACIÓN		
Técnica de Ghali modificada para el tratamiento quirúrgico del metatarso varo.	Hospital Pediátrico Universitario. Dr. Eduardo Agramonte Piña. PROYECTO RAMAL	2007-09
MAESTRÍA		
Master en Niños Discapacitados	Técnica de Ghali modificada para el tratamiento quirúrgico del metatarso varo	2010

TUTORIA DE TESIS	Técnica de Ghali modificada para el tratamiento quirúrgico del metatarso varo, Dr Carlos Ortega González	1992
TUTORIA DE TESIS	Técnica de Ghali modificada para el tratamiento quirúrgico del metatarso varo, Dr Olexys Ábalo Álvarez.	2016