PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA

EFICACIA DE PLANTILLAS ORTOPÉDICAS PARA ALINEACIÓN DE RETROPIÉ VALGO, EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL DE 4 A 12 AÑOS, QUE ACUDEN A LA FUNDACIÓN TRIADA, DURANTE EL PERÍODO DE ENERO A MARZO 2014

AUTOR: JORGE GABRIEL MALDONADO CORNEJO

DIRECTORA: LCDA. CAROLINA TURRIAGA

QUITO, MAYO 2014

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 6
CAPITULO I 7
GENERALIDADES 7
1.1 PROBLEMA 7
1.3 JUSTIFICACIÓN 8
1.4 OBJETIVOS 9
1.4.1 Objetivo General 9
1.4.2 Objetivos Específicos 9
1.4 METODOLOGÍA 10
1.4.1 Tipo de Estudio 10
1.4.2 Universo y Muestra 11
1.4.3 Fuentes, Técnicas e Instrumentos 12
1.4.5 Recolección y Análisis de Información 12
1.5 HIPÓTESIS 13
1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 14
CAPITULO II 15
MARCO TEORICO 15
2.1 PARÁLISIS CEREBRAL 15
2.1.1 Definición 15
2.1.2 Clasificación de la parálisis cerebral 15
2.1.3 Evaluación Fisioterapéutica en parálisis cerebral 15
2.1.4 Estrategias de tratamiento 16
2.1.5 Clasificación de la función motora gruesa 16
2.2 BIOMECANICA DE TOBILLO Y PIE 17
2.2.1 Biomecánica de Tobillo 17
2.2.2 El Complejo Articular de Movimientos del Pie 17
2.2.3 Los Ligamentos de la Tibiotarsiana 18
2.2.4 Músculos que pasan dlrededor del Tobillo 19

2.2.5 Biomecánica del Pie 20
2.2.6 Articulación Subastragalina 20
2.2.7 Los Ligamentos de la Articulación Subastragalina 21
2.2.8 Músculos relacionados al Retropié Valgo 21
2.2.9 Bóveda Plantar 22
2.2.10 Distribución de las cargas de peso y deformaciones Estáticas de la Bóveda Plantar 23
2.2.11 Estabilidad en el mantenimiento de los Arcos en la Articulación Subastragalina 24
2.2.12 Hipertono relacionado al Retropié Valgo 25
2.2.13 Hipotono relacionado al Retropié Valgo 26
2.3 PLANTILLAS Y ÓRTESIS 27
2.3.1 Generalidades 27
2.3.2 Perspectivas Históricas sobre las Órtesis 27
2.3.3 Objetivos de la Intervención con Órtesis 28
2.3.4 Limitaciones se la intervención con Órtesis 28
2.3.5 Plantillas para Alineación en Retropié Valgo 28
2.3.6 Test Ortopédico de Beverly Cusick 30
2.3.7 Protocolo de elaboración de las Plantillas en la Fundación Triada 30
CAPITULO III 32
ANÁLISIS Y RESULTADOS 32
CONCLUSIONES 38
RECOMENDACIONES 39
BIBLIOGRAFÍA 40
ANEXOS 43

ÍNDICE DE TABLAS

3.1 TABLA Distribución por edad y sexo 33

3.5 TABLA Resultados de rango de alineación final 36

3.6 TABLA Utilización de plantillas durante el período de Febrero a Abril 2014 38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

3.2 GRÁFICO Distribución por tipo de parálisis 34

3.3 GRÁFICO Resultados de la medición inicial y final del pie izquierdo 35

3.4 GRÁFICO Resultados de la medición inicial y final del pie derecho 35

3.6 GRÁFICO Resultados de la medición final con y sin plantillas del pie izquierdo 37

3.7 GRÁFICO Resultados de la medición final con y sin plantillas del pie derecho 37

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Ficha de evaluación 44

ANEXO 2 Test Ortopédico de Beverly Cusick 46

ANEXO 3 Consentimiento Informado 48

ANEXO 4 Fotos del proceso de medición y elaboración de las plantillas 49

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Quito en el sector de Cumbayá, se encuentra ubicada la Fundación Triada, ésta Institución brinda entre sus principales servicios especializados: terapia de lenguaje, cognitiva, ocupacional y física. El trabajo y dedicación de su equipo de Terapia Física corresponde a profesionales de a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, el cual ha ofrecido su apoyo incondicional a la comunidad durante los últimos cuatro años. Siendo el primer el foco de atención las personas con capacidades especiales sin importar su edad y condición económica.

Para el año 2014, la Fundación Triada cuenta con 50 pacientes con edades que fluctúan de 5 meses hasta 25 años, de los cuales el 70% padecen de parálisis cerebral, dentro de la población de parálisis cerebral se ha tomado como muestra 10 niños de 4 a 12 años, para desarrollar el estudio del retropié valgo, mediante el uso de plantillas ortopédicas diseñadas a la medida, con el fin de proyectar mejoras en la alineación del pie, del miembro inferior y por ende de toda la estructura ósea.

Básicamente, en primera instancia se aplicó el test ortopédico de alineación de calcáneo de Beverly Cusick, durante tres meses se realizó un seguimiento adecuado para el uso eficiente de las plantillas y al final del proyecto se efectúo otra medición individual, con el fin de analizar los siguientes resultados: disminución de la deformación en grados, la alineación del retropié mientras utiliza la plantilla ortopédica y definir un plan preventivo.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 PROBLEMA

Los niños con parálisis cerebral por su trastorno tienden a desarrollar problemas de alineación de retropié. Se considera valgo en retropié cuando la inclinación de valgo del calcáneo es mayor a 5°. Además las dificultades que el niño puede desarrollar a futuro son a nivel de medio y ante pie. (Kapandji. A, 2010)

Al existir la deformación de retropié valgo, el pie inicia con pronación y eversión del ante y medio pie. Se produce en el astrágalo una rotación medial, que induce a la desviación y rotación medial de la tibia incluyendo la mortaja del tobillo. Ésta deformación incluye la rotación femoral medial, flexión y abducción de cadera e inclinación pélvica anterior. (Cusik. B, 2009).

Asimismo involucra un cambio en la biomecánica del individuo actuando directamente sobre los mecanismos de amortiguamiento del pie, de manera que impiden el funcionamiento músculo articular normal con la posibilidad de presentar a futuro desgastes articulares prematuros y lesiones musculo ligamentosas. (Cailliet. R, 2006)

Según lo escrito anteriormente se observa que una deformación a nivel del pie puede llegar a modificar toda la estructura corporal, desarrollando complicaciones ortopédicas. Los niños con parálisis cerebral son vulnerables a tener este tipo de trastornos, el profesional debe estar preparado durante el crecimiento y desarrollo de los huesos para observar cualquier tipo de anormalidad.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La investigación se desarrolló para investigar si el uso de plantillas ayuda a la alineación en retropié valgo. Además es un método nuevo, lo que llevará a comprobar si el uso de las mismas es importante dentro del proceso del tratamiento de los niños.

Según Stokes M, (2006), Las ortesis son un recurso valioso en el manejo de niños con trastorno neuromotor. Su uso continuo mejora su eficacia.

Es conveniente que el fisioterapeuta tenga un papel directo en el proceso de las deformidades del pie, ya que el terapeuta es la persona que está íntimamente familiarizada con el peso del niño, sus capacidades y problemas. En comparación con los otros miembros del equipo, dedica la mayor cantidad de tiempo en la atención del miembro inferior y la postura del niño.

Para que el cuerpo humano desarrolle su potencial al máximo debe estar en equilibrio en todas sus funciones, de tal manera que un problema músculo esquelético afecta el funcionamiento normal de la persona. La investigación se centró en la aplicación de plantillas para alineación del retropié que se encuentra en valgo, también para que la deformación que ya existe no se desarrolle más y no afecte las estructuras óseas que se encuentran alrededor del pie.

Se observa que la población escogida de niños con parálisis cerebral llega a la bipedestación y hacen carga de peso bilateral. En efecto con la alineación de sus pies el niño podría distribuir la carga de peso de manera uniforme, permitiéndole tener mayor independencia funcional, equilibrio y que su deformación de retropié no avance.

Los niños que son parte de la población de estudio tienen recursos económicos bajos, de ésta manera al entregar los elementos ortesicos o plantillas se está contribuyendo con el niño y su familia.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Establecer la eficacia de plantillas ortopédicas para alineación de retropié valgo, en niños con parálisis cerebral de 4 a 12 años, que acuden a la Fundación Triada, durante el período de Enero a Marzo 2014.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Describir la población en estudio según la edad, sexo y tipo de parálisis cerebral
- Detallar la medición inicial y final del retropié valgo en niños con parálisis cerebral que no poseen elementos ortesicos, mediante el test ortopédico de Beverly Cusik
- Especificar el rango de alineación luego de la aplicación de la plantillas
- Identificar el tiempo de colocación de las plantillas diseñadas de acuerdo a los requerimientos de cada niño

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de Estudio

La disertación tiene un enfoque cuantitativo, ya que representa una guía estructurada de cómo se va a realizar la investigación y pueden ser medidas sus variables.

Roser B, (2000), señala que en un estudio cuantitativo las variables se elaboran antes de iniciar la etapa de recolección de datos y es poco flexible en cuanto a la realización de modificaciones una vez iniciada esta etapa.

De tal forma que los datos fueron tabulados al final de la investigación y se midieron mediante el test ortopédico que calcula la inclinación de retropié valgo.

El tipo de estudio es observacional porque, el investigador mide al inicio y al final de la investigación. A su vez el investigador diseño las plantillas y realizo un seguimiento en el uso de las mismas, se colocó las plantillas y después de tres meses se evalúo con el test ortopédico. Además es prospectivo porque se registró la información según ocurrió cada evento.

El nivel de la investigación fue descriptivo porque se describió la frecuencia y las características más importantes del problema de salud que se investigó, la investigación fue diseñada para describir la distribución de variables, sin considerar hipótesis causales. (Rottman. K, 2001)

1.4.2 Universo y Muestra

El universo de estudio está conformado por 10 niños con parálisis cerebral espástica o hipotónica

- 6 Niños
- 4 Niñas

➢ Criterios de inclusión:

- Niños con parálisis cerebral con retropié valgo
- Niños de 4 a 12 años
- Niños que no estén usando otros elementos ortesicos
- Niños que pueden bipedestarse
- Niños que según la Clasificación de la Función Motora Gruesa para Parálisis cerebral (GMFCS) se encuentren en el nivel I y II (Pasini, N. 2012)

➢ Criterios de exclusión:

- Niños con retropié varo
- Niños con mielomeningocele.
- Niños mayores de 12 años
- Niños que no lleguen a la bipedestación

1.4.3 Fuentes, Técnicas e Instrumentos

Según Silvestrini.N, (2008), las fuentes primarias proveen de un testimonio o evidencia directa sobre el tema de investigación. Son escritas durante el tiempo que se está estudiando o por la persona directamente envuelta en el evento. En la disertación se tomó como fuente primaria los datos obtenidos en la historia clínica.

Silvestrini.N, (2008), señala que las fuentes secundarias son aquellas que contienen datos, informaciones reelaboradas o sintetizadas, en la investigación se utilizarán, libros de texto, enciclopedias y artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones. En el trabajo se empleó como fuentes secundarias los libros de texto y artículos de estudios de internet con evidencia.

La técnica utilizada fue la observación personal directa de cada niño que fue incluido en el estudio desarrollado.

Los instrumentos son: la ficha de evaluación (Anexo 1) previa a la fabricación de las plantillas y el test ortopédico (Anexo 2) para la medición de la alineación del retropié.

El test ortopédico que se aplicó es de alineación de calcáneo, se lo realiza en bipedestación en posición neutra de la articulación subastragalina. La medición del valgo en retropié es un cálculo matemático para determinar en plano frontal la distancia desde el punto medio de calcáneo y el tendón de Aquiles. (Cusick.B, 2011)

1.4.5 Recolección y Análisis de Información

Al obtener la información se realizó un estudio personalizado de cada niño que fue parte de la investigación, se analizó y se agrupó por edades, sexo y grados de alineación obtenidos.

En éste trabajo los datos fueron tabulados y se realizó una descripción posterior con los resultados obtenidos de acuerdo al objetivo general de la alineación de retropié valgo mediante plantillas y se sacó finalmente conclusiones y recomendaciones del estudio realizado.

1.5 HIPÓTESIS

El uso de plantillas ortopédicas para retropié valgo en niños con parálisis cerebral contribuye a la alineación del retropié.

1.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALAS	INDICADOR
Tipo de parálisis cerebral	Clasificación de parálisis cerebral.		Hipertónica Hipotónica		Ordinal
Edad	Es la cualidad que permite separar por edades el estudio.	Edades de los niños	Niños de 4 a 12 años	----------	Ordinal
Sexo	Es la manera de separar entre niños y niñas.	Grupos de niños y niñas	Masculino Femenino	----------	Nominal
Valgo	Inclinación de un segmento del cuerpo hacia la línea media	Medición en Grados	0 – 5 grados 5 – 10 grados	Test Ortopédico de Beberly Cusik	Ordinal
Tiempo	Período de uso de las plantillas	Medición en horas	Horas semanales	60 horas semanales	Ordinal

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 PARÁLISIS CEREBRAL

2.1.1 Definición

Stokes M, (2006), define como trastorno persistente pero no inmodificable, de la postura y el movimiento, producido por una lesión del sistema nervioso en desarrollo antes del parto, durante el mismo o en los primeros meses de lactancia.

> Entre las causas se puede encontrar el bajo peso al nacer, en los nacidos con menos de 2500 g. La asfixia intraparto justificada en el 40 % de los casos. Las gestaciones múltiples, cuando el cerebro está en desarrollo las causas comunes son la hipoxia[1], los accidentes vasculares y las infecciones. (Stanley, 2000)

2.1.2 Clasificación de la parálisis cerebral

Según el tipo de alteración se divide en:

Espástica, discinetica, atáxica e hipotónica. Un 70% de los niños con PC sufren de espasticidad, 20 % discinesia y 10 % ataxia. (Stokes M, 2006)

Según la distribución por síntomas:

- Hemiplejía: Afectación de un lado del cuerpo
- Diplejía: Afectación de la mitad inferior del cuerpo
- Cuadriplejía: Afectación de todo el cuerpo

2.1.3 Evaluación Fisioterapéutica en parálisis cerebral

La valoración motora se puede realizar a través del tono, la actividad refleja; otros signos como el test de longitud muscular, la fatiga, la coordinación, las reacciones de enderezamiento, equilibrio y protectoras, test de selectividad y análisis de la marcha dependiendo el caso. (Stokes M, 2006)

[1] Hipoxia: Es un estado de deficiencia de oxígeno en la sangre y tejidos, comprometiendo la función de los mismos, puede ocurrir antes o después del nacimiento. (Molina G, 2003)

2.1.4 Estrategias de tratamiento

En niños con parálisis cerebral existen métodos como: Vojta, Bobath, Phelps, Doman, etc. A mediados del siglo XX el tratamiento era más ortopédico y se centraba en la cirugía y férulas. (Pountney, 2000)

Las órtesis, las posturas, programas de posicionamientos; la bipedestación es importante para el desarrollo de los huesos y articulaciones. Los niños deben cargar su peso corporal 1 hora, 4 a 5 veces a la semana para facilitar el desarrollo de los elementos osteoarticulares todas éstas nuevas estrategias se añadieron dentro de los tratamientos. (Morris, 2002)

2.1.5 Clasificación de la función motora gruesa

Según Stokes M, (2006), la gravedad de la parálisis cerebral se puede clasificar en función de la Gross Motor Function Clasification System (GMFCS), un sistema de cinco niveles, que divide a los niños en función a la afectación motora y la utilización de dispositivos tecnológicos de ayuda.

- NIVEL I: Camina sin restricciones

  El niño camina sin limitaciones en espacios interiores, afuera de su casa y sube escaleras. Muestra destreza en funciones motoras gruesas tales como correr y brincar pero la velocidad y el equilibrio son reducidos. (Palisano. R, 2008)

- NIVEL II: Camina con limitaciones

  El niño camina en espacios interiores y exteriores, y sube las escaleras sosteniéndose del pasamanos pero muestra limitaciones cuando camina en superficies irregulares o inclinadas lo mismo que cuando camina entre mucha gente o en espacios reducidos. El niño tiene habilidad mínima para correr y brincar.

- NIVEL III: Camina utilizando un dispositivo manual auxiliar de la marcha
- NIVEL IV: Automovolidad limitada, es posible que utilice movilidad motorizada
- NIVEL V: Transportado en silla de ruedas (Palisano. R, 2008)

2.2 BIOMECANICA DE TOBILLO Y PIE

2.2.1 Biomecánica de Tobillo

Según Kapandji. A (2010), la articulación del tobillo, o tibiotarsiana es una articulación distal del miembro inferior. Es una tróclea, lo que significa que solo posee un único grado de libertad. Condiciona los movimientos de la tibia en relación al pie en el plano sagital. Indispensable para la marcha, tanto si esta se desarrolla en terreno llano como si se desarrolla en terreno accidentado.

En apoyo monopodal soporta la totalidad del peso del cuerpo, incluso aumentado por la energía cinética[2] cuando el pie contacta con el suelo durante la marcha. (Kapandji. A, 2010)

2.2.2 El Complejo Articular de Movimientos del Pie

En conjunto con la articulación de rodilla, tiene los mismos movimientos y permite orientar la bóveda plantar en todas las direcciones para que se adapte al terreno inestable. Los movimientos que se dan en el complejo articular del pie son: En el eje transversal se da la flexión dorsal, flexión plantar del pie que se realizan en el plano sagital, la amplitud de la flexión dorsal es de 20 a 30° y la flexión plantar es de 30 a 50°. (Kapandji. A, 2010)

El eje antero posterior produce la aducción cuando la punta del pie se dirige hacia dentro de la línea media del cuerpo y abducción cuando la punta del pie se dirige hacia fuera. La amplitud total de los movimientos de aducción y abducción realizados en el pie es de 35 a 45 grados. El eje longitudinal en conjunto con el plano transversal produce la supinación cuando la planta se orienta hacia dentro y hacia fuera se denomina pronación (Kapandji. A, 2010)

[2] Energía cinética: es aquella energía que posee un cuerpo debido a su movimiento. La cinética usa el trabajo para acelerar un cuerpo de una masa determinada desde el reposo hasta la velocidad indicada. (Kapandji. A, 2010)

La amplitud de Ia supinación es de 52°, mayor que Ia pronación 25 a 30°. Todos estos movimientos en realidad, no existen en estado puro en las articulaciones del pie. De tal forma que un movimiento en uno de los planos se acompaña obligatoriamente por un movimiento en los otros dos planos. Se combina Ia aducción necesariamente con una supinación y una ligera extensión. La abducción se acompaña necesariamente de Ia pronación, de flexión y de eversión. (Kapandji. A, 2010)

2.2.3 Los Ligamentos de la Tibiotarsiana

Cailliet R, (2006), menciona que los ligamentos de Ia tibiotarsiana se componen de dos sistemas ligamentosos principales, los ligamentos laterales externo e interno, y dos sistemas accesorios, los ligamentos anterior y posterior.

El ligamento lateral externo (LLE) está formado por tres haces, dos ellos se dirigen al astrágalo y el otro restante al calcáneo:

- El haz anterior sale del borde anterior del maléolo externo, se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante para insertarse en el astrágalo,

- El haz medio se inicia en el punto más prominente del maléolo externo para dirigirse hacia abajo y atrás e insertarse en Ia cara externa del calcáneo.

- El haz posterior se origina en Ia cara interna del maléolo externo por detrás de Ia carilla articular, para dirigirse horizontalmente hacia dentro y ligeramente hacia atrás e insertarse en el tubérculo posteroexterno del astrágalo.

El ligamento lateral interno (LLI) Está formado por el ligamento deltoideo se lo representa desde su origen tibial, se expande por una línea de inserción en el escafoides en el borde interno del ligamento glenoideo y Ia apófisis menor del calcáneo. (Cailliet. R, 2006)

Los ligamentos anterior y posterior son simples engrosamientos capsulares.

-El anterior se une oblicuamente en Ia superficie anterior de la tibia y Ia parte posterior del astrágalo.

-El posterior está formado por fibras de origen tibial y peroneo que llegan hacia el tubérculo posterointerno del astrágalo. (Cailliet R, 2006)

Según Gage. J, (2009), para brindar la estabilidad tibiotarsiana los ligamentos laterales externo e interno impiden cualquier movimiento de balanceo del astrágalo sobre su eje longitudinal. Cuando un movimiento es forzado como es el caso del retropié valgo, el pie realiza abducción, Ia carilla externa del astrágalo ejerce una presión sobre el maléolo peroneo y los ligamentos laterales internos sufren una distensión y el arco interno se deprime.

2.2.4 Músculos que pasan alrededor del Tobillo

1. El extensor común de los dedos
2. El peroneo anterior (inconstante)
3. El peroneo lateral corto
4. El peroneo lateral largo
5. El tendón de Aquiles, terminación del tríceps sural
6. El tibial posterior
7. El flexor propio del dedo gordo
8. El flexor común de los dedos
9. El extensor propio del dedo gordo

I 0. El tibial anterior

Todos estos músculos pasan alrededor del astrágalo pero ninguno se inserta en el mismo. (Kendall, P. 2007)

2.2.5 Biomecánica del Pie

Kapandji. A, (2010), define que las articulaciones del pie son numerosas y complejas; unen los huesos del tarso entre si, además de conectarlos con los del metatarso. Éstas son:

- la articulación subastragalina que será la base del estudio a realizarse.
- la articulación mediotarsiana o de Chopart.
- la articulación tarsometatarsiana o de Lisfranc.
-las articulaciones escafocuboidea y escafocuneales.

Según Cailliet R, (2006) las articulaciones tienen doble función:

1. Orientar el pie con respecto a los otros dos ejes ya que Ia orientación en el plano sagital le corresponde a Ia tibiotarsiana.

2. Modificar Ia bóveda plantar para que el pie se pueda adaptar a las desigualdades del terreno además de crear un sistema que amortigüe dando paso a la elasticidad y flexibilidad.

2.2.6 Articulación Subastragalina

Ésta articulación propone sus fuerzas rotatorias a través de la supinación y pronación de la tibia hacia la parte delantera del pie y vice viceversa a través de sus interconexiones biomecánicas. En el pie normal, los movimientos de supinación y pronación que se dan en la subastragalina y la tibioastragalina, las cuales ayudan a tener un equilibrio de los arcos del pie. (Gage. J, 2009)

En el retropié valgo la estabilidad de la articulación calcáneoastragalina en plano frontal depende de la alineación sagital de la parte posterior del astrágalo sobre el calcáneo, dentro de un pequeño grado de desviación. (Cusik. B, 2000)

2.2.7 Los Ligamentos de la Articulación Subastragalina

Kapandji. A, (2010) menciona que el sistema principal de ligamentos está constituido por el ligamento calcaneoastragalino interóseo.

-El haz anterior comienza en Ia ranura del calcáneo y se inserta en la cabeza del calcáneo.

- El haz posterior inicia por delante del tálamo que es la superficie articular posterior del calcáneo y se inserta delante de Ia superficie posterior del astrágalo.

El ligamento calcaneoastragalino externo, que se origina en Ia apófisis externa del astrágalo y se inserta en Ia cara externa del calcáneo.

El ligamento calcaneoastragalino posterior, se expande desde el tubérculo posteroexterno del astrágalo a la cara superior del calcáneo. De este modo, se puede constatar que el peso del cuerpo, que se transmite a Ia polea astragalina a través del esqueleto de Ia pierna, se reparte sobre el tálamo y sobre las superficies anteriores del calcáneo. (Kapandji. A, 2010)

2.2.8 Músculos relacionados al Retropié Valgo

EL TRICEPS SURAL Es uno de los músculos más potentes del cuerpo compuesto de tres músculos, tan solo uno es monoanicular, el soleo. Las otras dos porciones son biarticulares, se trata de los gemelos. La fuerza del tendón de Aquiles se ejerce sobre el extremo posterior del calcáneo. (Cailliet R, 2006)

> En un estudio realizado, el tríceps actúa sobre Ia tibiotarsiana a través de Ia subastragalina. Así moviliza estas dos articulaciones: primero Ia tibiotarsiana, a Ia que extiende 30° en torno al eje transversal y Ia subastragalina provocando una basculación del calcáneo, lo que determina una abducción de 13° y una pronación de 12°. (Gage. J, 2009)

Los músculos que están en tensión cuando existe retropié valgo son los peroneos, que pasan por detrás del eje anteroposterior y por fuera del eje, son extensores, abductores y pronadores, orientando hacia fuera el plano de Ia planta del pie. (Kendall, P. 2007)

EL PERONEO LATERAL CORTO que se inserta en Ia estiloides del quinto metatarsiano, es principalmente abductor. Por lo tanto la acción abducción y pronación pura es el resultado de Ia acción en conjunto de los peroneos laterales por un lado, del peroneo anterior y el extensor común de los dedos. (Kendall. P, 2007)

EL PERONEO LATERAL LARGO con su inserción distal en el primer metatarsiano desempeña un papel primordial tanto en los movimientos del pie como en Ia estática y dinámica, es abductor desplaza el antepie hacia fuera y es pronador cuando el ante pie no está apoyado en el suelo. (Kendall. P, 2007)

2.2.9 Bóveda Plantar

Kapandji. A, (2010), señala que la bóveda plantar es un conjunto arquitectónico que asocia los elementos osteoarticulares, ligamentos y músculos del pie. La bóveda es capaz de adaptarse a cualquier irregularidad del terreno y transmite las fuerzas y el peso del cuerpo en las mejores condiciones mecánicas.

La bóveda plantar está formada por tres arcos y tres puntos de apoyo; los puntos corresponden: Ia cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto metatarsiano y las tuberosidades posteriores del calcáneo. El peso del cuerpo se ejerce en su mayoría en el vértice posterior. (Kapandji. A, 2010)

EL ARCO INTERNO Está compuesto por el primer metatarsiano, Ia primera cuña, el escafoides, el astrágalo y el calcáneo Los músculos que actúan como tensores son: El tibial posterior, el peroneo lateral largo, el flexor propio del dedo gordo, el flexor común de los dedos y el aductor del dedo gordo. (Kapandji. A, 2010)

EL ARCO EXTERNO Está compuesto por el quinto metatarsiano, el cuboides y el calcáneo. El arco externo es más rígido para poder transmitir el impulso del tríceps
Los músculos que se tensan son el peroneo lateral corto, el peroneo lateral largo y el abductor del quinto dedo. (Kapandji. A, 2010)

EL ARCO ANTERIOR Se localiza desde Ia cabeza del primer metatarsiano hasta la cabeza del quinto metatarsiano. Está sujeta por tres músculos abductor del dedo gordo, peroneo lateral largo y el tibial posterior. (Kapandji. A, 2010)

2.2.10 Distribución de las cargas de peso y deformaciones estáticas de la Bóveda Plantar

El peso del cuerpo, transmitido por el miembro inferior, se ejerce sobre el tarso posterior. En el retropié valgo Ia cabeza del astrágalo se desplaza hacia interno de 2 a 6 mm, el eje del retropié se desplaza hacia dentro, mientras que el eje del antepie se desvía hacia fuera en relación a la línea media del cuerpo. (Raija.A, 2002)

Dentro del equilibrio y arquitectura del pie, un aplanamiento del arco interno o pie plano, se puede deber tanto a insuficiencia de las formaciones ligamentosas o musculares, también al existir un aumento del tono en los músculos anteriores y posteriores. (Kapandji. A, 2010)

Según (Cailliet R, 2006) los pies planos están relacionados con el retropié valgo, en algunos casos el arco interno se hunde y el pie gira en valgo, esto se debe a dos factores:

1. La curva transversal de Ia bóveda, que normalmente está sujeta por el tendón del peroneo lateral largo, desciende el arco interno y comienza una rotación del antepie hacia fuera.

2. El calcáneo gira en pronación sobre su eje longitudinal y tiende a inclinarse sobre su cara interna.

> Este valgo puede ser medido mediante el inclinometro[3], observando el ángulo que forma el calcáneo con el tendón de Aquiles, puede sobrepasar los 5° de variación fisiológica para alcanzar los 20° en el caso de algunos pies planos Esto puede deberse a una malformación de las superficies de Ia Subastragalina y a una laxitud anormal del ligamento interóseo. Con ésta deformidad pueden aparecer tres prominencias óseas: El maléolo interno, Ia parte interna de Ia cabeza del astrágalo, el tubérculo del escafoides. (Cusik. B, 2007)

2.2.11 Estabilidad en el mantenimiento de los Arcos en la Articulación Subastragalina

Alineando los pies contacto con los arcos longitudinales internos, externos y transversales juntos para formar un cono. El peso del cuerpo se distribuye alrededor de los pilares laterales y las cabezas metatarsianas. (Cailliet. R, 2006)

Los arcos longitudinales y transversales son intrínsecamente estables por la forma de los huesos y su congruencia en posición de reacción a la carga. Los huesos están diseñados para desviarse en predecibles patrones de supinación y pronación en respuesta fuerzas externas rotatorias. (Kapandji. A, 2010)

[3] Inclinometro: Es un elemento parte del kit ortopédico que permite medir grados de inclinación y movilidad. Su diseño permite la medida de inclinación de cualquier articulación (Cusik. B, 2007)

Hodgson, J, (2003) señala que la mayoría de los ligamentos mediales y plantares del tobillo y pie, restringen la pronación más allá de los grados normales de 4 a 6 grados que se producen en la fase más temprana el ciclo de postura. La eficiencia funcional del pie depende de la integridad de éstos ligamentos. Del 12 al 20 por ciento de la tensión de carga en el pie es soportado por el tibial posterior y los músculos peroneos. Las inserciones de estos músculos equilibran la parte medial y lateral de las fuerzas externas de inversión y eversión.

> En postura estática, el peso se distribuye sobre el talón, la articulación calcáneo cuboidea y todas las cabezas metatarsianas En un estudio realizado en niños, con respecto a la distribución de presión debajo del pie. Los investigadores encontraron que el talón lleva 61 por ciento de peso corporal, el antepié 28 - 35 por ciento y el mediopié, 4 - 8 por ciento. Grupo de estudio incluyeron sólo niños en la edad de 4 años. (Cusick. B, 2009)

2.2.12 Hipertono relacionado al Retropié Valgo

El hipertono relacionado a la espasticidad depende de la velocidad del movimiento así como la posición del paciente, para evaluar el tono muscular se mueve las extremidades a través de la amplitud normal del movimiento, mientras el paciente se mantiene relajado. (Stokes. M, 2006)

En bipedestación la demanda para la estabilización del cuerpo aumenta por lo que por tensión prolongada del tibial posterior y el tríceps sural. La espasticidad puede deformar el pie hacia equino con el calcáneo valgo o varo. (Raija.A, 2002)

Se ha estimado que el 85 por ciento de niños con diplejía espástica caminará por la edad de 4 años. De eso el 20 por ciento utilizaran órtesis[4] de asistencia en miembros

[4] Órtesis: Son dispositivos ortopédicos que se aplican para la corrección, descarga, alineación de las extremidades superiores e inferiores. Pueden ser Férulas, inmovilizadores, yesos, plantillas, etc. (Regnault.B, 2004)

inferiores. Los niños con hemiplejia probablemente caminarán a la edad de 3 años. (Stokes. M, 2006)

2.2.13 Hipotono relacionado al Retropié Valgo

Los niños hipotónicos tienen el tono muscular disminuido pueden tener debilidad muscular, por esa razón conservan una gran base de apoyo. Tienen laxitud ligamentosa con frecuencia acompañada de hipotonía generalizada. (Stokes. M, 2006)

La pelvis en niños con hipotonía suele tener inclinación anterior, con hiperextensión a nivel de la columna lumbar, por debilidad abdominal, hiperextensión de la rodilla y una retrotorsión de la meseta tibial proximal. En la articulación tibiotarsiana existe flacidez en el grupo de tríceps sural ésto puede también llevar la hiperextensión de la rodilla, el pie se hace plano se identifica cuando el arco longitudinal se aplana, incluyen características del pie pronado. (Cusick. B, 2007)

Existe una hipermovilidad de las articulaciones del pie y del tobillo, lo cual favorece a una menor alineación postural en las piernas por lo que se dan reacciones exageradas de equilibrio. (Stokes. M, 2006)

Teniendo identificadas muchas de las características de la alineación y la postura que ocurren comúnmente en niños con hipertonía, hipotonía, y en algunos casos por debilidad del músculo tríceps sural, todos estos tipos de trastornos llevan problemas al niño cuando se encuentra en bipedestación y en la marcha.
Con todos éstos antecedentes se buscará la mejor opción del uso de algún elemento ortésico diseñado para pie y tobillo.

2.3 PLANTILLAS Y ÓRTESIS

2.3.1 Generalidades

El tratamiento ortésico es una opción conservadora para prevenir las deformidades, mejorar la alineación de las articulaciones, la biomecánica y su función. Las órtesis permiten un control riguroso de las articulaciones. (Morris, 2002)

Shortland, (2002) señala que en los miembros inferiores las órtesis permiten ofrecer la estabilidad durante el traslado en bipedestación y la facilidad para los cambios de posición. La prescripción de las órtesis se realiza según la adaptación muscular, ósea y la biomecánica articular.

Se deben tomar en cuenta varios factores como son en un plano frontal el ángulo de inclinación calcáneo en niños es de 15 grados como variación fisiológica y en los enfoques de anormalidad puede llegar a los 30 grados o más. (Neumann, 2003)

> Las plantillas ejercen su acción en la deformidad del pie mediante la producción de un cambio en la posición del muismo brindando mayor control neuromuscular. Los efectos mecánicos que se dan en diferentes áreas del pie pueden producirse en la parte posterior, la mediotarsiana y la parte anterior. La dirección de desplazamiento de la corrección completa se observa según sea la descripción funcional de la adaptación. (Regnault.B, 2004)

2.3.2 Perspectivas Históricas sobre las Órtesis

Desde finales de los sesenta el contacto con el plástico de las órtesis llegó a estar disponible, el zapato ortopédico corto como una aproximación satisfactoria para asegurar al pie espástico y brindar al tobillo la posición de plantígrado (Cusick.B, 2009)

El papel de los elementos ortopédicos llegó con nuevos elementos como metales, materiales resistentes a altas temperaturas como polipropileno o copolímero mezclas que se utilizan comúnmente para lograr un contacto moldeado total, especialmente para soporte de pie y tobillo. Estos materiales tienen una directa influencia en conjunto con la alineación y función. (Stokes. M, 2006).

2.3.3 Objetivos de la Intervención con Órtesis

- Prevención de las contracturas y deformidades, las órtesis idealmente protegen los tejidos cartilaginosos y blandos de los efectos de la deformación inadecuada. Estabilizan las estructuras óseas durante el crecimiento. Además brinda una óptima alineación conjunta, sobre todo en las articulaciones, alineando los músculos que las recubren. Todos los ejes deben estar alineados con el fin de observar el grado de fuerza aplicada por el músculo y la carga. (Cusick. B, 2009)

- Protección de los músculos débiles**,** por hipotonía o por desuso muscular prolongado. Control de las desviaciones relacionadas con trastornos del tono muscular. El alineamiento estructural también reduce la necesidad de buscar la estabilidad compensatoria. (Cusick. B, 2009)

2.3.4 Limitaciones se la intervención con Órtesis

La piel sobre las prominencias óseas es demasiado sensible para soportar los sistemas de apoyo correctivos rígidos. Las férulas u órtesis utilizadas para alinear el pie o tobillo son generalmente mal toleradas con rupturas de la piel. (Cusick. B, 2009)

2.3.5 Plantillas para Alineación en Retropié Valgo

En un pie plano valgo la cúpula del arco interno disminuye y cae medialmente. El pilar medial distal hace dorsiflexión y se abduce alrededor de la tibioastragalina y las primeras articulaciones. Es la incongruencia de la articulación subastragalina lo que produce que el calcáneo y el astrágalo no puedan ofrecer al antepie una base segura de sustentación. El pie se convierte en un adaptador débil para la absorción de choque en cadena. (Canalejo.J, 2007)

Las plantillas se ajustan estrechamente a las estructuras del retropié y el medio pie. Se utilizan las fuerzas de reacción del suelo en carga para estabilizar el calcáneo contra la desviación anormal de valgo. (Canalejo.J, 2007)

Según Regnault.B, (2004) en el retropié valgo se recomienda la fabricación de plantillas con una cuña posterior que lleve a la supinación se trata de una cuña triangular situada bajo la parte posterointerna del calcáneo; debe llegar al eje de la línea media del pie. Se utiliza en el retropié valgo produciendo una influencia correctiva y propioceptiva; en niños es tolerada por su esqueleto que todavía está en crecimiento, pero en adultos puede ser que no soporten el dispositivo externo.

El apoyo posterior está cubierto por un alza en el arco interno desde el primer metatarsiano hasta el borde interno del calcáneo y a su vez se coloca una cuña con la prominencia en el borde interno del calcáneo para conseguir la alineación adecuada. (Canalejo.J, 2007)

> En un estudio realizado para comprobar el efecto de las plantillas en control de la postura en niños con parálisis cerebral aleatorios, ensayo clínico controlado. El estudio propuesto fue determinar el efecto de la combinación de las plantillas de control postural. La muestra se compuso de 24 niños con parálisis cerebral entre cuatro y 12 años de edad. Después, los niños fueron asignados al azar a dos grupos: un control grupo sin utilizar adaptaciones y un grupo experimental con las dos plantillas. Las evaluaciones se realizaron en cinco ocasiones: un mes después, seis meses después y un año después de la utilización de las plantillas.
> La evaluación consistió en bipedestación estática, el equilibrio funcional, la movilidad y la hipertonía. Los resultados se analizaron estadísticamente, con el nivel de significación ajustado al 55 % positivo favorable ($p < 0,055$). (Pasini, N. 2012)

2.3.6 Test Ortopédico de Beverly Cusick

Cusick.B. (2011) El test ortopédico se utiliza para realizar evaluaciones musculo esqueléticas de tronco, pelvis, rodilla, pierna, tobillo y pie; además permite hacer evaluaciones de geometría ósea para valorar algún tipo se de anormalidad que se puede desarrollar; conjuntamente permite verificar extensibilidad de tejido conectivo y movilidad articular.

El test que se realizó fue de alineación de calcáneo, se realiza en postura relajada en decúbito prono, con los pies alineados con la base de sustentación a la altura de los hombros de cada niño, con los pies cargando peso. Se explora las tuberosidades posteriores del calcáneo y el tendón de Aquiles y se dibuja una línea en la unión de los dos elementos. Se tomará las medidas con el inclinometro del ángulo formado por la bisección del calcáneo y tendón de Aquiles hasta lograr tres lecturas consecutivas idénticas.

2.3.7 Protocolo de elaboración de las Plantillas en la Fundación Triada

1.- Tomar la medida de la inclinación de calcáneo en bipedestación con la base de sustentación a la altura de los hombros de cada niño.

2.- Tomar el molde de las plantas de los pies del niño cuando se encuentre en bipedestación, se puede ayudar de las plantillas que usa el niño en sus zapatos. Delimitar los puntos de referencia en primer metatarsiano, quinto metatarsiano y tuberosidad del calcáneo; poner énfasis en el arco interno del pie y borde interno del calcáneo donde se colocará el alza. (Cusik B, 2009)

3.- Cortar el molde, dibujar en el corcho el molde de la planta del pie, cortar el molde del corcho que será la base de la plantilla.

4.- Con los puntos de referencia tomados en primer metatarsiano, calcáneo y borde interno de calcáneo se diseñará los realces que serán fabricados en el corcho.

5.- Para el soporte en el arco longitudinal interno con los puntos en primer metatarsiano y el inicio de calcáneo se realizará un alza que ocupe los 2/3 de longitud total del ancho de la plantilla y su altura debe ser de 5 -8 mm como mínimo. (Cusik B, 20009)

6.- Para el realce posterior para la deformación del retropié se realizará un realce en la parte posterointerna del calcáneo que ocupe 1/3 de longitud total del ancho de la plantilla y su altura debe tener como mínimo 5 mm. (Cusik B, 20009)

7.- Al realizar los soportes específicos de acuerdo a la medida de la planta del pie de cada niño, se les hace una prueba para observar si se debe realizar algún cambio, para darle una forma más detallada a los soportes, se usa el esmerilador que pule las alzas dando una forma confortable para los pies.

8.- Ya ejecutada la prueba se prosigue a recubrir con el fomix en la superficie para que la plantilla adopte la forma del pie.

9.- Se entrega a los padres de los niños y se realiza un control del tiempo de uso.

Los materiales que se emplearon son: Corcho, fomix, esmerilador, cemento de contacto, tijeras y Kit ortopédico.

CAPITULO III

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Al finalizar el estudio luego de haber realizado la primera medición de retropié valgo en bipedestación, con base de sustentación a la altura de los hombros de los 10 niños, después de haber hecho el seguimiento durante los tres meses de la investigación se comparó con la medición final.

De la misma manera se realizó un análisis según las variables de la distribución por edad y sexo, la distribución por el tipo de parálisis y el tiempo de utilización de las plantillas. Se tabularon y se analizaron los resultados obtenidos

3.1 TABLA Distribución por edad y sexo

EDAD / SEXO	NIÑOS		NIÑAS		TOTAL	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
4 a 6	1	10.00%	3	30.00%	4	**40.00%**
7 a 9	2	20.00%	0	0.00%	3	**20.00%**
10 a 12	3	30.00%	1	10.00%	2	**40.00%**
TOTAL	**6**	**60.00%**	**4**	**40.00%**	**10**	**100.00%**

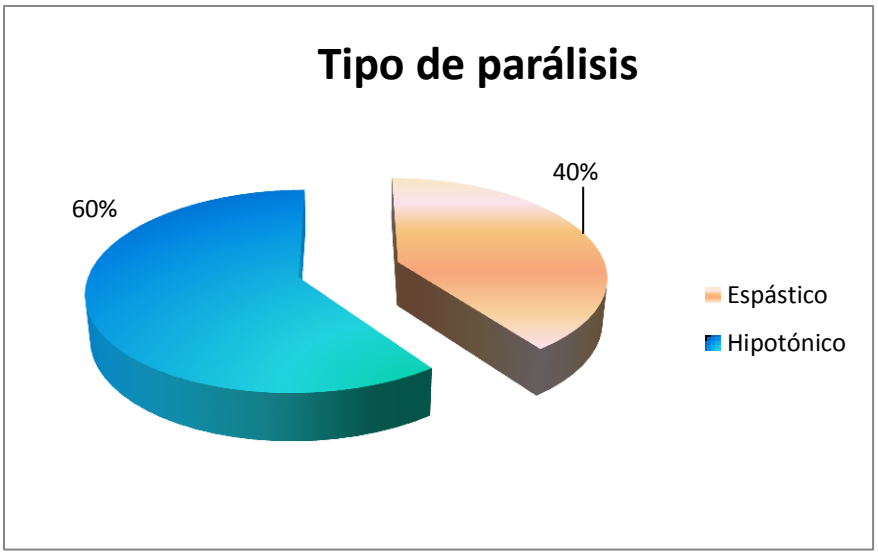
Fuente: Historia Clínica

Elaborado por: Jorge G. Maldonado Cornejo

Al realizar el análisis según el sexo se puede decir que el 60% de la población pertenece a los niños, a su vez el 40% corresponde a las niñas. En la distribución de la edad se observa que el 30% pertenece a niñas de 4 a 6 años y niños de 10 a 12 años.

La predisposición a tener la deformación va a ser igual en niños y niñas, mientras se encuentren en desarrollo sus huesos durante sus primeros 8 años de vida. El modelado óseo se afina por la tensión, compresión y cizallamiento de los huesos. La estructura ósea se deforma bajo cargas de peso externas asimétricas y puede ocurrir cambios en el diseño de caderas, rodillas, tobillos y pie. (Samson W, 2011)

3.2 GRÁFICO Distribución según el tipo de parálisis



Fuente: Historia Clínica

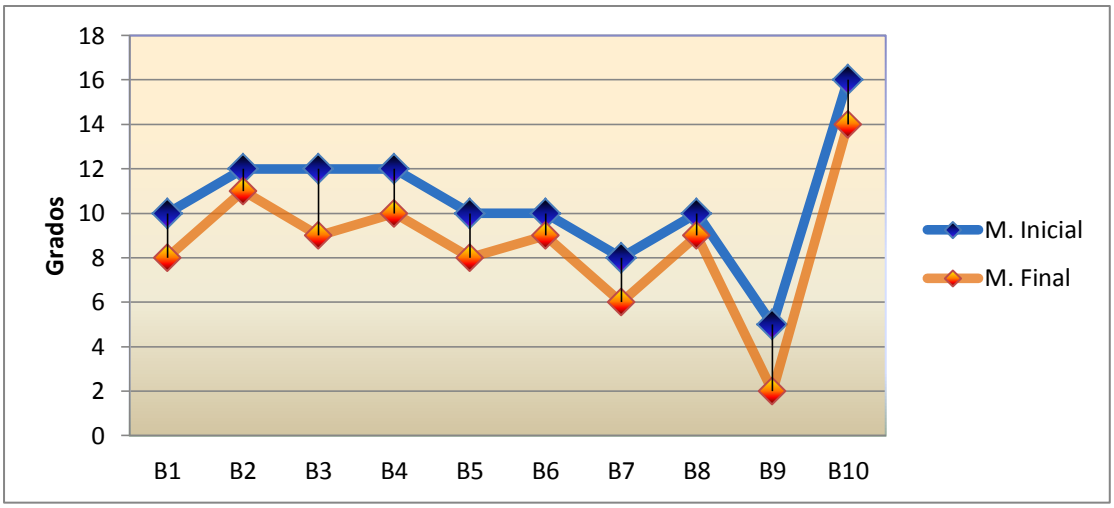
Elaborado por: Jorge G. Maldonado Cornejo

Con los resultados obtenidos se puede decir que la distribución según el tipo de parálisis, el 60% corresponde a la parálisis cerebral hipotónica y el 40 % a la espástica.

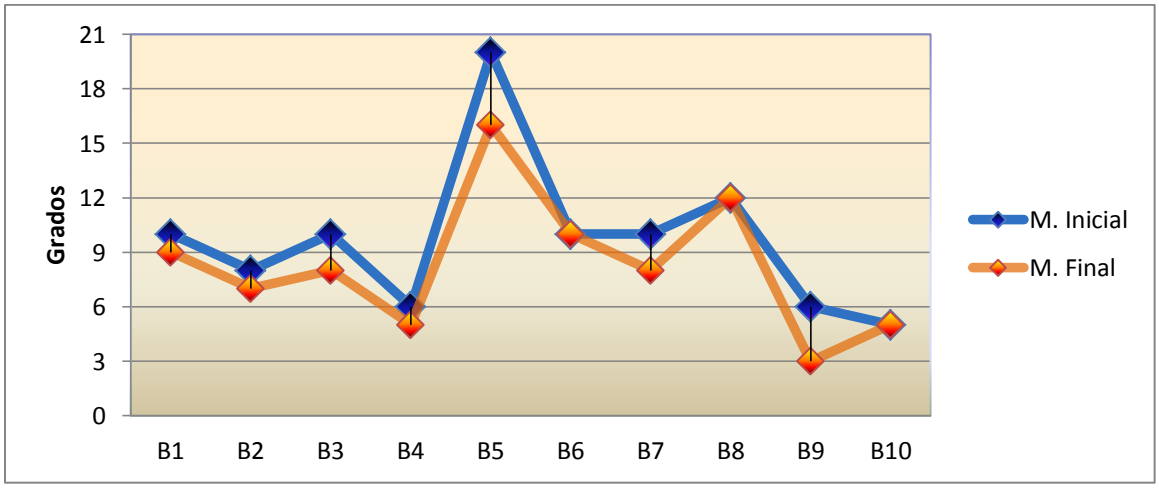
Los hipotonía determina alguna alteración a nivel de sistema nervioso central o periférico. El niño hipotónico presenta disminución de la resistencia muscular al realizar un movimiento pasivo y puede adoptar posturas irregulares. (Stokes M, 2008)

Según Cusick B, (2011) la tendencia a tener retropié valgo según los estudios realizados es mayor en un 65% en los niños que tiene hipotonía por la subluxación constante de la articulación subastragalina, al contrario del 35% de los niños con espasticidad que se predisponen a tener retropié varo.

3.3 GRÁFICO Resultados de la medición inicial y final pie izquierdo



3.4 GRÁFICO Resultados de la medición inicial y final pie derecho



Fuente: Test Ortopédico

Elaborado por: Jorge G. Maldonado Cornejo

Después de efectuar la medición inicial en comparación con la medición final se observa claramente la disminución de los grados de retropié valgo.

Regnault.B, (2004) señala que las plantillas ejercen su acción en la deformidad del pie mediante la producción de un cambio en la posición de los ejes del pie de manera que el control neuromuscular consiguiente produce una influencia de manera correctiva en la parte posterior del pie, media o anterior. La dirección del desplazamiento de la corrección completa se observa según sea la descripción funcional de la adaptación.

3.5 TABLA Resultados de rangos de alineación final

NÓMINA	Alineación Pie Izquierdo en Grados	Alineación Pie Derecho en Grados
B1	2°	1°
B2	1°	1°
B3	3°	2°
B4	2°	1°
B5	2°	4°
B6	1°	0°
B7	2°	2°
B8	1°	0°
B9	3°	3°
B10	2°	0°

Fuente: Ficha de evaluación

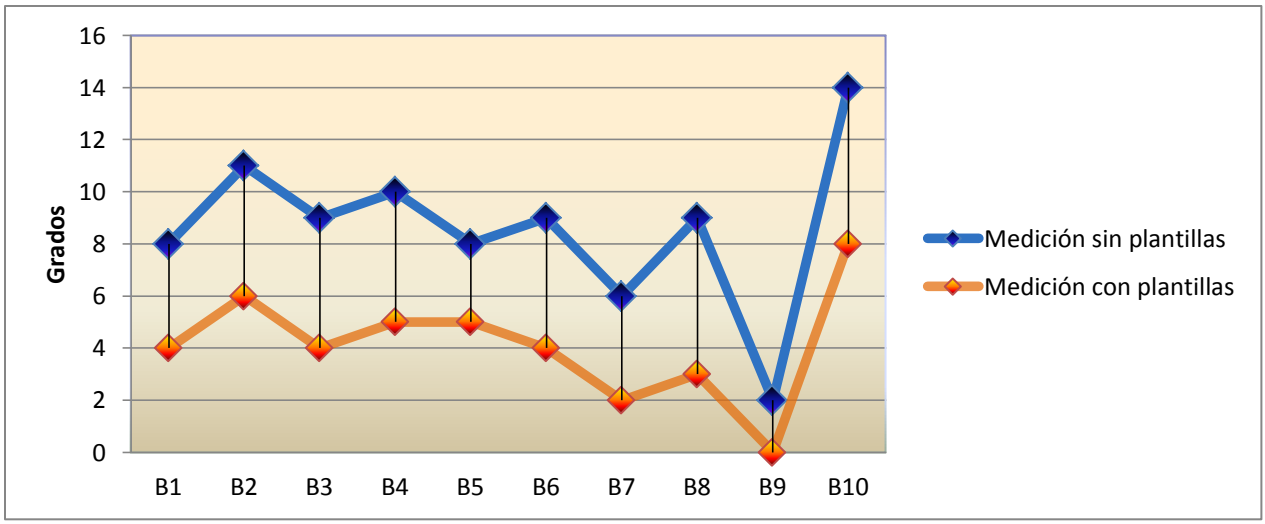
Elaborado por: Jorge G. Maldonado Cornejo

Al examinar la tabla se puede sacar como promedio de alineación del pie izquierdo 1.90 grados, a su vez el pie derecho tiene de promedio 1.40 grados.

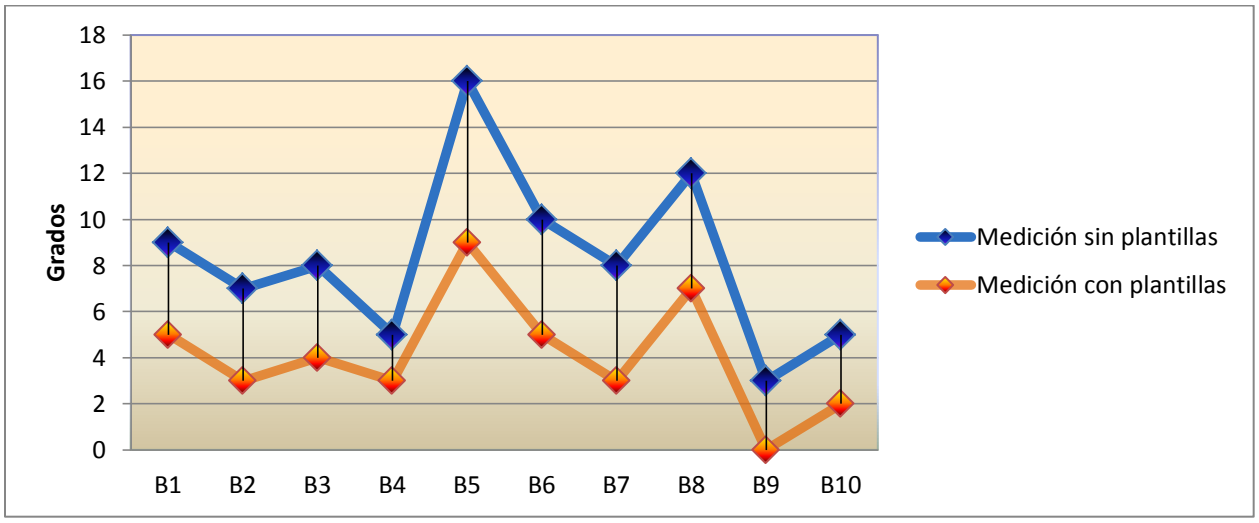
Corroborando los datos obtenidos luego de la aplicación de plantillas durante los tres meses de duración del estudio, se puede decir que se obtuvo una disminución en grados de la deformación de retropié valgo.

Al realizar las mediciones iniciales y finales se obtiene como resultado final que el 85% de la población tuvo algún grado de mejora después de aplicación de las plantillas, el 15% no tuvo mejoría, ésto se le puede atribuir a la Hemiparesia o predominio de la lesión de un hemicuerpo que tienen algunos niños de la población, lo que hace que un pie se predisponga a tener la deformación más que el otro pie.

3.6 GRÁFICO Resultados de la medición final con y sin plantillas pie izquierdo



3.7 GRÁFICO Resultados de la medición final con y sin plantillas pie derecho



Fuente: Ficha de evaluación

Elaborado por: Jorge G. Maldonado Cornejo

Se observa que la disminución de los grados de retropié valgo es más notable cuando se hace la medición con el inclinometro mientras el niño está puesto las plantillas, mejora en un 51.25% su deformación al momento de uso.

Es por esto que se puede decir que existe una mayor alineación en retropié valgo mientras hace uso de las mismas.

3.8 TABLA Utilización de plantillas durante el período de Enero a Marzo 2014

NÓMINA	SEMANAL	MENSUAL	TRIMESTRAL
B5	59.17	236.67	710.00 horas
B9	58.75	235.00	705.00 horas
B7	58.33	233.33	700.00 horas
B10	58.33	233.33	700.00 horas
B4	56.67	226.67	680.00 horas
B8	56.67	226.67	680.00 horas
B3	55.00	220.00	660.00 horas
B1	54.17	216.67	650.00 horas
B6	53.33	213.33	640.00 horas
B2	51.67	206.67	620.00 horas

Fuente: Ficha de evaluación

Elaborado por: Jorge G. Maldonado Cornejo

Al realizar el cálculo de las horas de uso de las plantillas de los niños, se hizo una división como tiempo de referencia 12 horas diarias, 60 horas semanales, 240 horas mensuales y 720 horas al trimestre.

Dentro de la nomina B5 tiene un total de 710 horas que utilizo el mayor número de horas, de la misma manera B2 tiene 620 horas, quien uso el menor número de horas.

Los elementos de apoyo ortésicos sean férulas posicionales, férulas dinámicas, férulas supramaleolares, inframaleolares y plantillas ortopédicas, se deben usar en el caso de que la persona pueda desplazarse por si solo con o sin dispositivos manuales, se recomienda que use todo el tiempo que la persona desarrolle la marcha en terrenos regulares e irregulares tomando en cuenta como tiempo base 8 a 12 horas diarias. Las horas de uso son importantes en ya que de ésto depende los resultados que se deseen observar a corto y largo plazo. (Cusick B, 2009)

CONCLUSIONES

- ✓ Se puede determinar que los niños al estar en posición bípeda, es decir quedarse de pie, la mayor carga de peso del cuerpo se ejerce sobre el calcáneo, siendo ésta una de las razones para que gran parte de las lesiones y deformaciones se den en ese sitio, como es el caso del retropié valgo en niños que tienen parálisis cerebral. El elemento importante para el análisis es la plantilla ortopédica, que brinda la alineación al retropié y su uso permanente puede disminuir una fracción de los grados de deformación.

- ✓ Dentro del estudio se observó que según la distribución por el tipo de parálisis los niños y niñas hipotónicos tienen mayor disposición a desarrollar retropié valgo por su bajo tono muscular y la subluxación de la articulación subastragalina. Además en la investigación existe un mayor número de niños en relación a las niñas.

- ✓ Después de realizar las mediciones iniciales y finales por medio del test ortopédico de Beverly Cusik, además luego de hacer el seguimiento del número de horas de utilización, se obtuvo que el 85% de la población disminuyó sus grados de deformación en retropié valgo.

- ✓ Al hablar de rangos de alineación del retropié cabe señalar que se visualiza mayor disminución de los grados del retropié, cuando se realiza la medición mientras el niño está puesto las plantillas. Pero vale la pena recalcar que la deformación va a permanecer sea hipotónico o espástico; las plantillas se utilizarán en parte de manera preventiva para que la deformación no avance.

- ✓ Con respecto a la utilización de plantillas se debe tener como tiempo base de uso de 8 a 12 horas diarias. Durante los tres meses del estudio se puede decir que existe una relación entre los grados de disminución y el tiempo de colocación, mientras mayor tiempo se use el elemento ortésico, los resultados a futuro van a ser mejores.

RECOMENDACIONES

- ✓ El uso de las plantillas debe seguir ya que la deformación va a existir de manera permanente, se deberá hacer un control trimestral y anual para observar si se debe realizar algún arreglo con las plantillas, sobre todo para aumentar o disminuir el alza interna y posterior que tiene el dispositivo ortésico.

- ✓ Las plantillas ortopédicas son un elemento adicional del plan de trabajo terapéutico complementario, el niño las utilizará en los lugares que se transporte. El fisioterapeuta deberá enfocar su labor en el tratamiento del niño en las reacciones de equilibrio, el control postural, secuencias del movimiento y carga de peso simétrica.

- ✓ El apoyo de los padres es fundamental en el control del uso de plantillas. El padre o la madre deberán informar al profesional cualquier duda o algún inconveniente durante el proceso de estudio y a futuro para evitar inconvenientes mayores que puedan incomodar al niño.

- ✓ El estudio debería seguir realizándose con el seguimiento a corto y largo plazo mediante las evaluaciones ortopédicas que se ejecuten. Con ésto se tendrá un registro y se podrá demostrar el efecto positivo que pueden tener las plantillas ortopédica en el tratamiento del retropié valgo.

- ✓ En el caso de que la deformación siga aumentando y el problema del retropié sea algo difícil de tratar, se optará por buscar alternativas diferentes como son el uso de férulas rígidas o dinámicas de polipropileno o como último recurso una cirugía correctora, todo ésto tiene que informar el profesional a los padres.

BIBLIOGRAFÍA

Rouvière, H. (2005). ***Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional.*** Novena edición**.** Barcelona. Masson S.A. (pp 555 -580)

Kapanji, A. (2004). ***Fisiologia articularmiembro inferior***. Quinta edición. Valencia. Editorial Panamericana. (pp 110 - 118)

Cusick,B .(2009). ***Progressive casting and splinting for lower extremity deformities in children with Neuromotor Dysfunction*****.** Sexta edición. Arizona. Skill Builders (pp 300 -380)

Cailliet, R. (2006). ***Anatomía funcional biomecánica.*** Cuarta edición. Madrid .Marbán (pp 250- 285)

Gage, J. (2009). ***The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy*****.** Segunda edición. Londres. Lvenham press (pp 200- 223)

Kendall, P. (2007) ***Músculos pruebas funcionales postura y dolor***. Quinta edición. Barcelona. Marbán

Sobotta , J.(2007). ***Anatomía, histología y embriología***. Sexta edición Madrid .Marbán (pp 220 - 250)

Stokes M, (2008) ***Fisioterapia en la rehabilitación neurológica***. Segunda edición. Boston. Elsevier (pp 215 – 225)

Regnault.B, (2004). ***Insoles*** *Journal of Orthopedic*. [En línea]
Consultado [01 noviembre 2013]. Disponible en:
http://link.springer.com/search?query=insoles+for+hindfoot+valgus#page-2

Brain. R, (2008) ***Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children*** *Journal of Pediatric* [En línea] Consultado [18 noviembre 2013]. Disponible en: http://download.springer.com/static/pdf/16/art%253A10.1007%252Fs00221-0071105y.pdf?auth66=1386539410_0821a9ab8eeaca6ed77db32e8729a0ef&ext=.pdf

Silvestrini M,(2008) ***Fuentes primarias, secundarias y terciarias*** [En línea]
Consultado [05 noviembre 2013]. Disponible en:
http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf

Pasini Neto (2012) ***Musculoskeletal Disorders****. Journal of Orthopaedic* [En línea] Consultado [16 octubre 2013]. Disponible en: http://www.biomedcentral.com/1471-2474/13/193

Cusick.B, (2007) ***Sagital plane issues and achievements*** *Pediatric Orthopedic* NDTA NETWORK. Obtenido [04 diciembre 2013]. Disponible en:
http://www.gaitways.com/resources/NDTA_PedOrthopedics_IIIa.pdf (pp 17 -18)

Hodgson, J, (2003) ***Pie plano y retropié valgo.*** *Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica.* [En línea] Obtenido [04 diciembre 2013]. Disponible en:
http://www.cotihodgson.es/descargas/pieplano.conceptosycontroversias.pdf

Canalejo.J (2007) ***Ortesis y ayudas técnicas en la rehabilitación infantil.*** *Sociedad Española de rehabilitación infantil.* [En línea] Obtenido [07 diciembre 2013]. Disponible en: http://www.seri.es/Textos/ponencias%2007/J07_Ortesis_y_Ayudas_para_la_Marcha.pdf

Larson. B, (2001). ***Common orthopedic problems in children.*** *American Academy of Pediatrics* [En línea] Obtenido [08 diciembre 2013].. Disponible en: http://pediatrics.aappublications.org/content/17/5/786.abstract?sid=da784d61-7ab8-43f2-861e-9694371667e7

Raija.A, (2002) ***The Cost of Assistive Devices for Children with Mobility Limitation.*** *American Academy of Pediatrics.*

[En línea] Obtenido [08 diciembre 2013]. Disponible en: http://pediatrics.aappublications.org/content/90/4/597.abstract?sid=da784d61-7ab8-43f2-861e-9694371667e7

Cusick B, (2011) ***Sesiones de laboratorio*** [En línea] Consultado [15 enero 2014] Disponible en: http://www.ftc.gov/enforcement/casesproceedings/0923141/progressive-gaitways

Molina G, (2003) ***Conceptos básicos de fisiología*** [En línea]

Consultado [12 febrero 2014] Disponible en: http://escuela.med.puc.cl/publ/Aparatorespiratorio/11Hipoxia.html

Palisano. R, (2008) ***Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa para Parálisis Cerebral*** [En línea] Consultado [28 enero 2014] Disponible: http://motorgrowth.canchild.ca/en/gmfcs/resources/gmfcs_spanish.pdf

ANEXOS

FUNDACIÓN TRIADA

ANEXO 1

FICHA EVALUACIÓN

Nombres: Apellidos:

Edad cronológica:

Diagnostico médico:

Lugar de residencia:

Tipo de trastorno:

Distribución de trastorno:

TEST ORTOPEDICO

Alineación de calcáneo articulación Subastragalina en bipedestación

Medición en grados Inicial retropié valgo

Izquierdo	Derecho

Medición en grados Final retropié valgo

Izquierdo	Derecho

IMPRESIÓN DE LA HUELLA PLANTAR TOMANDO COMO PUNTOS DE REFERENCIA DEBAJO DEL PRIMER METATARSIANO Y EL INICIO DEL CALCÁNEO PARA EL ALZA INTERNA

TIEMPO DE COLOCACIÓN

Meses	Semanas																				TOTAL
	1					2					3					4					
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Febrero																					
Marzo																					
Abril																					
TOTAL																					

ANEXO 2 **TEST ORTOPEDICO**

SERVICIO DE TERAPIA FÍSICA - MEDIKIDS

EVALUACIÓN MUSCULO - ESQUELÉTICA: COLUMNA & EXTREMIDADES INFERIORES

GEOMETRÍA ESQUELÉTICA, EXTENSIBILIDAD DE TEJIDOS BLANDOS & ALINEACIÓN EN CARGA DE PESO

NOMBRE:	F.N.:	Edad:	Fecha:	Hora:
Diganóstico:		Evaluador (es):		
H.C.:				

ALINEAMIENTO EN BIPEDESTACIÓN DE TRONCO Y PELVIS. Encierre en un círculo el descriptor apropiado		
Cifosis	*Ninguna / Cervical / Torácica / Lumbar*	**Abreviaturas**
Lordosis	Ninguna / Cervical / Torácica / Lumbar	A. anterior
Escoliosis	Ninguna /Torácica Der y Lumbar Izq. / Torácica Izq y lumbar der.	AF:Angle Finder
Inclinacion Pélvica (A - P)	(Lado Izq. / Lado Der) Ángulo de Harvey (A/P) ____° Ángulo sacro (A/P) ____°	P:Posterior
Obliquidad Pélvica	Encierre las referencias anatómicas (EIAS /EIPS). Encierre lado más alto (Der / Izq)____°	BP: Gon. Biplanar
Rotación Pélvica	Encierre con un círculo la EIAS más anterior: (Derecha / Izquierda)	UG: Gon. Universal

CADERA Y FEMUR Ejecute todos los movimientos articulares pasivamente		**IZQ.**	**DER.**	**INSTRUM.**	**POSICIÓN**
Flexión (Rodilla flexionada)		R1/R2 /	R1/R2 /	AF UG	
Extensión (Test en prono) - R1	Medición con la Pelvis en vertical RE= rodilla extendida. RF=rodilla flexionada a 90º	RE/RF /	RE/RF /	AF UG	
Elija y marque la evaluación a usar : Kendall 2 - Artic. o Sahrmann 2 - articulaciones.	Registre los músculos más dominantes en abrviaturas en mayúsculas. Ejemplo: RF / TFL- BIT, pi			Estimación visual	Supino
Abducción (Caderas en extensión)		R1/R2 /	R1/R2 /	UG	Supino
Rotación (Caderas en extensión)		Med/Lat /	Med/Lat /	AF UG	
Test de Ryder, para la Torsión Femoral (Cadera en extensión)		Med/Lat /	Med/Lat /	AF UG	
COMENTARIOS:					

RODILLA Y PIERNA Realice los movimeintos de las articulaciones pasivamente		**IZQ.**	**DER.**	**INSTRUM.**	**POSICIÓN**
Flexión (Cad. Extendida) (Ángulo femoro - peroneo)		R1/R2 /	R1/R2 /	AF UG	
Extensión (Cad. Extendida) (Ángulo femoro peroneo)	Un signo menos (-) = < 0º ; Un signo más (+) = >0º.	R1/R2 /	R1/R2 /	UG	
Longitud de Isquiotibiales (La misma Cadera a 90°)	Un signo menos (-) = < 0º ; un signo más (+) = >0º.	R1/R2 /	R1/R2 /	AF UG	
Ángulo de la Rotula	Prueba en posicion sentada con la rodilla relajada y flexionada en 90º			AF	Sentado : 90° /90°
Alienación de Rodilla (Rodillas extendidas, los ejes en el plano frontal)	Encierre en un círculo: Varo / Valgo			Regla UG	Supino
	IMS = Espacio intramaleolar / iCS = espacio Intracondilar /FTA = Angulo Femoro - Tibial				
Ángulo Muslo / Pie (Cad. Extendida, rodilla en 90°)	Un signo menos (-) = Pie rotado medalmente; Un signo mas (+) = pie rotado lateralmente			UG	Prono
Rot. Axial Tibio - Peroneo (Cad. Extendida, rodilla en 90°)	Primero gire la pierna y luego restaure las articulaciones del pie en forma alineada	Med/Lat /	Med/Lat /	UG	
Torsión Tibio - Peroneo (Rodilla extendida)	Test con rodilla, eje de la rodilla en el plano frontal y articulaciones del pie completamente alineadas			Regla & Telescopio	
Ángulo de rodilla en bipedestación	Ángulo Femoro- Tibial. Encierre en un círculo: Extensión / flexión. Si la rodilla no está quieta, medir cada 10 segundos x 6/6			UG	Bípedo
COMENTARIOS:					

Fuente: Beverly Cusick. MediKids. Traducción William Díaz C/NDT

SERVICIO DE TERAPIA FÍSICA - MEDIKIDS

EVALUACIÓN MUSCULOESQUELÉTICA. TOBILLO PIE (página 2 de 2)

Paciente: ..... Edad: ..... Fecha: .....

Evaluador: .....

TOBILLO (Articulacion Tibioastragalina)		IZQUIERDA	DERECHA	HERRAMIENTAS	POSICIÓN
Rango de Movimiento (ROM) Dorsiflexion Pasiva (rodilla extendida)	Peroné / superficie plantar del talón (retropie)	R1/R2 /	R1/R2 /	UG	Prono
	Peroné / superficie plantar del 5to metatarsiano (antepie)	R2:	R2:	UG	
ROM Dorsiflexión Pasiva (rodilla flexionada 90°)	Peroné / superficie plantar del talón (retropie)	R1/R2 /	R1/R2 /	UG	
ROM de Dorsiflexion Activa (rodilla extendida)	Encierre en un círculo los puntos de referencia usados: Supeficie plantar del talón / Eje lateral del 5to matatarsiano.			UG	
COMETARIOS:					

PIE		IZQUIERDA	DERECHA	HERRAMIENTA	POSICIÓN
Calcaneo Congruente: Subastragalina neutra.	Indicar Varo con una "R" y Valgo con una "L"			AF/ UG	
Alineación del antepie sobre el retropie, calcaneo congruente.	(Varus "R"; Valgus= "L") Cabezas metatarsianas, 1-5			AF/ UG	
	(Varus "R"; Valgus= "L") Cabezas metatarsianas, 2-5			AF UG	
Diferencia de Longitud: I Met y II Met	Marque los bordes distales de las cabezas metatarsianas I y II.			GU	
Ángulo de Adducción	Bisección de la almohadilla del talón: Eje plantar del I y II Metatarsianos				
Articulación Subastragalina. ROM en el plano frontal	Mantener la articulacion del tobillo en 0° de DF/PF. Para ambas pruebas	Inv. / Ev. /	Inv. / Ev. /	AF/ UG	
Ángulo de progresión del pie (APP)	Usar signo menos (-) para puntas de los pies hacia adentro (in toe); Usar signo mas (+) para puntas de los pies hacia afuera (out toe).			Encierre uno: Estimacion visual . Conjunto de huellas.	
Base de apoyo en la marcha (BdM)	Espacio intramaleolar en Balanceo medio/ apoyo medio:			Estimación Visual	
	Espacio entre los centros de los talones - doble apoyo:			Conjunto de huellas	
Postura Relajada del Calcaneo (PRC= RCS)	Usar signo mas (+) para eversión; usar signo menos (-) para inversión			AF UG	Típica bipedestación APP / BAM
Valor de la Pierna relajada, Observación Tibio-Peroné (VPR=RLV)	Usar signo mas (+) para varo; usar signo menos (-) para valgo			AF UG	Típica bipedestación, APP /BdM
ROM de Eversión de la Artic. Subastragalina (Estimación)	Agregar los hallazgos obtenidos para PRC + VPR			NA	NA
Movilidad relativa del I Metatarsiano	Igual I/D / Aumento de DF MT Derecho:____ MT Izquierdo:____ / Aumento de PF MT Derecho: ____ MT Izquierdo:____ / Semirrígido PF'd I/D / Rígido PF'd I/D				
ROM de Extension de la I articulación Metatarso falángica/ Hallus.	Tubérculo del Escafoides, I MTF, primera falange			UG	Prono
Alineacion Articulación Metatarsofalángica - Bípedo (Encierre uno)	Pie Derecho: PF /ADD DF/ABD Linea media	Escafoides descendido _____cm/mm/pulgadas			
	Pie Izquierdo: PF /ADD DF/ABD Linea media	Escafoides descendido_____cm/mm/pulgadas			
Resistencia a la corrección manual de la alineación del pie en Bipedestación.	Encierre en un círculo una opción: I/D Respuesta activa / / I/D Ligera / / I/D Moderada / / I/D Intensa / / I/D Imposible				Bipedestación
Discrepancia de longitud de miembros.	MII es más corto / largo que MID por _____(cm /pulgadas)	Referencias /metodo usado:			

COMENTARIOS:

Fuente: Beverly Cusick. MediKids.Traducción William Díaz C/NDT

ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....con CI:....., como representante legal de ..... autorizo de forma voluntaria a la Fundación Triada al registro de mi representado en video y fotografías con fines terapéuticos, para el estudio de Eficacia de plantillas para alineación de pies

Esto no generará un costo adicional en su factura mensual

Atentamente

Nombre

Firma

ANEXO 4 Fotos del proceso de medición y elaboración de las plantillas

