

CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y
SALUD PÚBLICA**

SUBSEDE VENUSTIANO CARRANZA

TESIS

**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS
DE RISSER EN NIÑOS DE TRES A
DIEZ AÑOS CON PIE PLANO EN LA
UBR DEL DIF DE TONALÁ, CHIAPAS.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

PRESENTA

PAOLA ALEJANDRA HERNÁNDEZ LÓPEZ

JOSÉ PABLO FERNÁNDEZ MÉNDEZ



**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS DE
RISSEY EN NIÑOS DE TRES A DIEZ AÑOS
CON PIE PLANO EN LA UBR DEL DIF DE
TONALÁ, CHIAPAS.**



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Venustiano Carranza, Chiapas
 13 de noviembre 2023

C. José Pablo Fernández Méndez

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

"Efectividad de los ejercicios de Risser en niños de tres a diez años con pie plano en la UBR del DIF de Tonalá, Chiapas."

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

LTF. Rosa María Gómez López

LFT. Edilberto Morales Hernández

LTF. Jesús Arturo Urbina Torres

Firmas:

Ccp. Expediente





UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Venustiano Carranza, Chiapas
13 de noviembre 2023

C. Paola Alejandra Hernández López

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

"Efectividad de los ejercicios de Risser en niños de tres a diez años con pie plano en la UBR del
DIF de Tonalá, Chiapas."

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

LTF. Rosa María Gómez López

LFT. Edilberto Morales Hernández

LTF. Jesús Arturo Urbina Torres

Firmas:

Ccp. Expediente

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento, a mis profesores y compañeros de licenciatura por el apoyo, los aprendizajes y las experiencias juntos, a nuestro asesor de tesis guiarnos y orientarnos en el proceso de titulación.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 PIE PLANO.....	3
2.2 EPIDEMIOLOGÍA	5
2.3 FISIOPATOLOGÍA E HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD.....	7
2.4 EVALUACIÓN DEL PIE PLANO	7
2.5 TRATAMIENTO DEL PIE PLANO	8
2.5.1 TRATAMIENTO ORTOPEDICO.....	8
2.5.2 TRATAMIENTO QUIRURGICO.....	9
2.5.3 TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO.....	9
2.5.3.1 EJERCICIOS DE RISSER.....	10
3. ANTECEDENTES.....	17
4. OBJETIVOS.....	20
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	20
5. HIPOTESIS	21
6. METODOLOGIA	22
6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	22
6.2 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO.....	22
6.3 POBLACIÓN DEL ESTUDIO	23
6.4 CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	23
6.5 TIPO DE MUESTREO.....	24
6.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	24
6.7 VARIABLES DEL ESTUDIO.....	25
6.8 DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL.....	26
6.9 TÉCNICAS O INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	27
6.9 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	27
7. RESULTADOS.....	28
8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	31
9. CONCLUSIÓN	32

10. RECOMENDACIONES.....	33
11. ANEXOS.....	34
12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	40

INDICE DE GRAFICOS

Tabla 1 (criterios de inclusión y exclusión).....	24
Imagen 1 (Escala de EVA).....	25
Tabla 2 (definición conceptual y operacional).....	26
Tabla 3 (plantografía inicial y final).....	28
Grafica 1 (Plantografía inicial).....	28
Grafica 2 (Plantografía Final).....	29
Tabla 4 (Eva inicial y final).....	29
Tabla 5 (Edad y sexo).....	30
Tabla 6 (Fuerza muscular).....	30

RESUMEN

Hablamos de pie plano cuando el arco normal de la parte interna del pie está aplanado, lo que hace que toda la planta del pie toque el suelo cuando la persona está de pie o camina. El pie plano es, por tanto, una deformidad del pie que consiste en la pérdida del arco fisiológico.

Actualmente se puede considerar que el pie plano es el motivo de consulta más frecuente dentro de la ortopedia infantil, reflejo de la preocupación heredada de nuestros antecesores sobre la necesidad de un correcto desarrollo del arco plantar y las posibles consecuencias que podría tener su ausencia en el futuro de los pies y de la columna de nuestros hijos. Se habla de un pie plano cuando la parte del arco interno del pie está aplanado y según el grado puede hacer que cuando este de pie todo el arco interno contacte con el suelo. El actual estudio se hace con la intención de valorar y tratar a los pacientes pediátricos con pie plano para de esta forma mejorar su calidad de vida a futuro.

El pie plano es la disminución de la bóveda plantar, que está configurado por la base del primer y quinto metatarsiano y el apoyo del calcáneo. El pie plano es una afección común. Es normal en bebés y niños pequeños. Hay una serie de ejercicios para el pie plano, en unos de esos los ejercicios de Risser que consta de: 1 toalla delgada de manos, 10 canicas medianas, 1 rodillo de amasar o una botella, 5 a 10 lápices o palitos redondos, 1 pelota mediana, balancín, borde externo, punta de pie y talón de pie. El presente trabajo de investigación se ha planteado el siguiente problema ¿Cuál es la Efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 3 a 10 años en la ubr del dif?

Los ejercicios de Risser aplicado en pacientes con pie plano puede aumentar el arco plantar en un 80% permitiendo que el paciente no tenga dolor y tenga un mejor apoyo plantar al caminar en un 70% desarrollando con normalidad sus actividades cotidianas.

1. INTRODUCCIÓN

Si bien hay muchos estudios en nuestro país relacionados con el pie plano como problema de salud, son pocos en los cuales se analizan alternativas que mejorarían y con lo consiguiente la pronta recuperación. Pie plano es la falta de formación del arco longitudinal en los pies producto a la caída de la bóveda plantar, es causa frecuente de alteraciones en la marcha y se acompaña de alteraciones articulares en los miembros inferiores. Hay estudios que reportan que la rehabilitación temprana a base de ejercicios terapéuticos es más efectiva los resultados. Con el desarrollo del presente estudio se pretende demostrar que el uso de los ejercicios Risser en sus pasos, son esenciales para la mejoría del niño en su marcha, estabilidad y desarrollo normal.

En el 2006 la OMS indico que, presentar pie plano es signo de una alteración, donde existe una disminución o desaparición del arco plantar interno. En la etapa de recién nacido hay presencia de pie plano debido al tejido adiposo presente en el arco plantar, propia de su edad, se pueden brindar alertas de atención, para en un futuro actuar desde el punto de vista terapéutico. ⁽¹⁾

En la actualidad aproximadamente un 30% de los niños con defectos posturales y de pies planos, adoptan los niños, como sentarse con las piernas cruzadas o hincados sobre sus rodillas a jugar o ver televisión, así como dormir boca abajo con los pies en aducción (hacia adentro). Los ejercicios de Risser aplicado en pacientes con pie plano puede aumentar el arco plantar permitiendo que el paciente no tenga dolor al caminar desarrollando con normalidad sus actividades cotidianas. El informe de la discapacidad 2014–2015 del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR) reportó que el pie plano congénito representó la sexta causa de morbilidad en adolescentes y está presente en el grupo etario de 0 a 11 años, el 17.53% de sus atenciones son por pie plano en niños, registró 877 atenciones a fines del 2014 y 1328 en el año 2015 ⁽²⁾

En la UNIDAD BASICA DE REHABILITACIÓN DEL DIF ubicada en la ciudad de TONALÁ CHIAPAS se atienden 1100 personas anualmente de las cuales el 20% son niños con pie plano, por lo que decidimos realizar este estudio para poder evidenciar los beneficios de los ejercicios de Risser en niños de 3 a 10 años y de esta forma ayudar a evidenciar sus beneficios.

2. MARCO TEORICO

2.1 PIE PLANO

El pie plano flexible es una variante fisiológica común y normal en el niño, adolescente y en el adulto. Se define como una disminución del arco longitudinal del pie asociado a valgo del retropié. Generalmente asintomático. Es muy común en la infancia, se asocia a laxitud ligamentaria generalizada y debido a que ésta tiende a disminuir con la edad, se resuelve en forma espontánea en la mayoría de los casos. El pie plano flexible está presente en el 10-15% de los adultos, es generalmente asintomático y no produce limitación funcional alguna. Aproximadamente un 25% de los pies planos flexibles se asocian a contractura del tendón de Aquiles. El pie plano flexible debe diferenciarse del pie plano rígido, generalmente doloroso, el cual comúnmente produce limitación funcional y dolor, éste debe ser manejado según su etiología. De hecho y contrario a la creencia popular, el pie cavo (pie excavado o con el arco muy prominente) produce con mayor frecuencia dolor y limitación funcional, se ha asociado a fracturas por estrés en personas con gran actividad física y con frecuencia se asocia a enfermedades neuromusculares, las cuales deben descartarse durante la evaluación de estos pacientes. ⁽³⁾

Anatomía de pie:

Casi todos los pies planos, independientemente de la etiología de la deformidad, tienen sus deformidades iguales (a diferencia de los cavos, que según el origen la malformación es diferente).

En personas con el pie plano el talón se va hacia afuera. Es similar en todos los pies planos. Se caracteriza por:

- Disminución de la altura de la bóveda y valgo de talón.

- A nivel del retropié hay:
 - Desplazamiento del astrágalo hacia abajo, adelante y adentro.

 - Valgo del talón.

 - Lesiones del tibial posterior (paratendinitis, engrosamiento, tendinitis y rotura).

- A nivel del antepié hay: Supinación y abducción. ⁽⁴⁾

Esta alteración provocará un desplazamiento del astrágalo sobre el calcáneo, hacia abajo, adelante y adentro, empujando el escafoides y a toda la fila ósea que forma el arco interno. El antepié se supina por lo que el primer metatarsiano está más elevado y el primer dedo se dispone en flexión para poder contactar con el suelo. En el pie plano se produce un movimiento helicoidal, ya que el retropié está en pronación y el antepié, en supinación, pero para hay tipos de pie plano que debemos conocer para realizar un tratamiento certero. ⁽⁵⁾

- Pie plano valgo flexible: Tipo de pie plano más común (cerca del 80% de los casos diagnosticados), suele presentarse de manera asintomática, se observará el arco plantar en el paciente al no descargar peso sobre los pies para luego aplanarse totalmente este arco durante la bipedestación.

- Pie plano valgo congénito: Tipo de pie plano diagnosticado mediante radiografía y con mayor facilidad, visualizándose una verticalización de astrágalo, manifestando signos de rigidez y dolor durante la movilización del antepié y retropié. Debe descartarse luxación de cadera que a menudo acompaña a este tipo de pie.
- Pie plano espástico: En su mayoría debido un estado prolongado de hipertonia del tríceps sural con relación causal directa producto de una lesión neurológica central o periférica. ⁽⁶⁾

2.2 EPIDEMIOLOGÍA

En México, entre 15 y 20 por ciento de la población padece pie plano y de no ser tratado con oportunidad, puede ocasionar desgaste articular de tobillo, rodilla, cadera y columna, aseveró la doctora María del Carmen García Ruiz, ortopedista y traumatóloga adscrita al Servicio de Ortopedia del Hospital General de México *Eduardo Liceaga* (HGM). ⁽⁸⁾

El 60 por ciento de las personas que acuden al servicio de ortopedia del nosocomio, informó, tienen este problema.

Se trata de una condición que se caracteriza por la ausencia o deformidad del arco de la planta del pie, el cual da estabilidad a la marcha, distribuye las presiones o cargas, sirve de resorte de músculos y ligamentos, facilita la adaptación a las irregularidades del terreno y contribuye en los movimientos de impulsión o amortiguamiento. ⁽⁹⁾

A pesar de que se puede identificar a cualquier edad, es conveniente que sea diagnosticado a partir de los dos años, ya que antes y desde el nacimiento los infantes cuentan con un cojinete graso en esta parte del pie que puede dar la apariencia de pie plano. ⁽¹⁰⁾

Informó que existen tres tipos de pie plano: flexible, donde se presenta debilidad de músculos y ligamentos en esta parte del cuerpo; rígido, caracterizado por deformidad en los huesos de la extremidad y acortamiento del tendón de Aquiles.

El tratamiento varía de acuerdo al tipo de pie plano del paciente. Va desde ejercicios como caminar de puntas o en suelo irregular como alfombra, pasto o arena; uso de analgésicos y antiinflamatorios, e intervención quirúrgica.

Asimismo, se recomienda la utilización de plantillas ortopédicas para mejorar el soporte, la marcha y las pisadas. ⁽¹¹⁾

Para su diagnóstico se utiliza un plantoscopio o baropodometro, los cuales ayudan a identificar los puntos de apoyo de la extremidad.

La especialista destacó que si la detección se realiza oportunamente es posible obtener resultados permanentes, por lo que es importante asistir a revisión ortopédica si hay problemas al caminar, dolor o limitación al flexionar y extender el tobillo desde temprana edad.

A pesar de que se trata de una afección genética, la especialista resaltó la existencia de factores de riesgo que favorecen el desarrollo del problema, como la obesidad. Esto es, por el exceso de grasa en el cuerpo, el cojinete que debería desaparecer entre el nacimiento y los dos años permanece en el paciente. ⁽¹²⁾

2.3 FISIOPATOLOGÍA

El pie plano rígido del niño tiene como causa las coaliciones tarsales, resultado de un astrágalo vertical, calcáneo valgo o también por barras tarsianas tanto óseas como cartilaginosas. El pie plano adquirido del adulto se produce por una alteración o pellizcamiento del tendón tibial posterior que tiene etapas y que va degenerando hasta su rotura, eso implica que progresivamente se comprometen las estructuras ligamentosas y óseas, llegando a una deformidad rígida, con abducción del antepié, rotación medial del talo y lateral del navicular.

(13)

2.4 EVALUACIÓN DEL PIE PLANO

La Exploración Física (valorando sobre todo la reductibilidad y la importancia del valgo del talón) debe complementarse con una visión de la Huella Plantar en el Podoscopio; y si aún queda alguna duda, es cuando se puede recurrir al estudio mediante Radiografías, que deben ser de ambos pies y en apoyo, para poder valorar determinados ángulos de carga necesarios para determinar el tipo de problema real existente. Se indica para cada pie una radiografía con incidencia dorso plantar y dos radiografías de perfil: una en flexión plantar y otra en flexión dorsal. Se dibujan los ejes de los distintos segmentos óseos y se miden sus ángulos que marcan el mayor o menor grado de desplazamiento. (14)

En forma resumida se encuentra: Radiografía dorso plantar: Primero, en el pie normal el eje axial del astrágalo y el del calcáneo (ángulo talo calcáneo) divergen formando un ángulo abierto hacia adelante. (15)

En el Pie zambo, el calcáneo gira hacia adentro bajo el astrágalo y así sus ejes coinciden (paralelos). Segundo, en el pie normal el eje prolongado del astrágalo coincide con el eje del primer metatarsiano. ⁽¹⁶⁾

En el pie zambo los metatarsianos se desvían hacia medial (varo) y el eje del astrágalo con el primer metatarsiano forman un ángulo abierto hacia adelante y adentro. Radiografía lateral: En el pie normal del recién nacido, el eje mayor del astrágalo y el del calcáneo forman un ángulo abierto hacia atrás de 45° (35° a 55°). En el pie zambo, este ángulo está disminuido, pudiendo llegar a valor de 0° (paralelos). En el pie normal, colocado en ángulo recto, el eje vertical de la tibia desciende por detrás del núcleo de crecimiento del astrágalo. En la flexión dorsal, el núcleo se coloca frente al eje tibial. En el pie zambo el eje tibial pasa por detrás del núcleo astragalino. ⁽¹⁷⁾

2.5 TRATAMIENTO DEL PIE PLANO

No es necesario hacer ningún tratamiento para el pie plano si no causa dolor. ⁽¹⁸⁾

2.5.1 TRATAMIENTO ORTOPEDICO

(dispositivos ortopédicos). Las plantillas ortopédicas de venta libre pueden ayudar a aliviar el dolor que causa el pie plano. A veces, se recomiendan las plantillas ortopédicas diseñadas a medida que se moldean según el contorno del pie. Las plantillas ortopédicas no curan el pie plano, pero suelen reducir los síntomas. ⁽¹⁹⁾

2.5.2 TRATAMIENTO QUIRURGICO

La cirugía no se realiza solo para corregir el pie plano, sino que también puede ser una opción cuando los pacientes continúan sufriendo un dolor que limita sus actividades después de haber probado tratamientos no quirúrgicos. Además, con la cirugía, se pueden reparar los problemas de huesos y tendones que les provocan dolor. ⁽²⁰⁾

2.5.3 TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO

Fisioterapia. En el caso de algunos corredores, el pie plano puede contribuir a las lesiones por sobrecarga. Un fisioterapeuta puede proporcionar ejercicios para fortalecer los músculos y tendones del pie y ofrecer orientación para mejorar la marcha. En conjunto con el tratamiento ortopédico, se realizarán ejercicios, en ciclos y repeticiones que dependerán de la tolerancia del paciente, los cuales serán dirigidos a fortalecer la musculatura implicada para estimular así la formación del arco plantar. entre los ejercicios sugeridos podemos mencionar:

- Caminar en punta de pies de un extremo a otro, bien sea sobre el suelo o sobre alfombras con diferentes texturas para activar el trabajo propioceptivo.
- Intentar agarrar objetos pequeños con los dedos de los pies. (legos, colores, pelotas pequeñas), luego de dominar el agarre, se puede iniciar el traslado de un lado al otro con los objetos.
- Marcha con el borde externo de los pies y sobre los talones
- Al colocarse en un borde de algún escalón, dejar caer suavemente los talones hacia atrás para elongar de esta manera el tendón de aquiles.

- Estiramientos musculares de miembros inferiores
- Reeducación y coordinación de la marcha

Además de los ejercicios, también se harán uso de agentes físicos para preparar la musculatura a trabajar, incluyendo también inducciones miofasciales superficiales y profundas para la liberación del tejido comprometido. ⁽²¹⁾

2.5.3.1 EJERCICIOS DE RISSER

Ejercicios de Risser Según Silberman 2011 los ejercicios fisioterapéuticos para pies planos tratan de fortalecer los músculos de la región plantar y dar tono a la fascia plantar, dando lugar a la formación del arco longitudinal externo y principalmente el interno. ⁽²²⁾

A pesar de que no se ha encontrado información científica acerca de los ejercicios de Risser y su aplicación, si se ha hallado material que expone sus beneficios y la 28 forma en la que se deben llevar a cabo, garantizando de esta manera que se puedan obtener los resultados esperados luego de haberlos aplicados. Por lo tanto, Silberman 2011 manifiesta que la finalidad de la aplicación de estos ejercicios se basa en restituir al pie a su estado normal, corrigiendo las alteraciones que presente el pie, sin embargo, es importante conocer que, si el pie plano persiste hasta la edad adulta será casi imposible corregir este problema a través de procesos fisioterapéuticos, y de ser ese el caso del paciente: los ejercicios de Risser ayudarán a disminuir notablemente la sintomatología.

Campos de aplicación

Según el propósito con el que fueron creados los ejercicios de Risser, estos además de ser aplicados en los diferentes tipos de pie plano, también pueden ser aplicados en otras anomalías fisioterapéuticas presentadas durante la formación de las extremidades inferiores; sin embargo, por otro lado, este ejercicio puede estar contraindicado en casos especiales. ⁽²³⁾

La rutina de ejercicios de Risser

para mejorar la cavidad plantar se basa específicamente en la realización de 10 ejercicios que tratarán de mejorar notablemente la sintomatología dolorosa acaecida en el pie debido a la presencia de una deformidad durante el proceso de maduración del sistema óseo. ⁽²⁴⁾

1. Ejercicios con Toalla: para el primer ejercicio el paciente deberá estar en sedestación. A continuación, se colocará una toalla extendida en el piso en la cual se le pedirá al paciente que coloque las puntas de sus dedos sobre ella y que proceda a arrugar y desarrugar la toalla utilizando sólo sus dedos durante un tiempo aproximado de 5 minutos de 1 a 2 veces al día. (imagen 1)



Imagen 1

2. Ejercicios con canicas, sobre la toalla se coloca canicas separadas, se pedirá al paciente que recoja las canicas con los dedos de sus pies y coloque dentro de un frasco con boca ancha o al lado de la toalla. Se realiza este ejercicio hasta terminar con 10 canicas; finalmente es importante que no se tome la canica con ésta introducida entre los dedos, sino que los dedos abracen en su totalidad la canica. (imagen 2)



Imagen 2

3. Ejercicio con lápices de colores: A continuación, el terapeuta procederá a colocar lápices de colores sobre una alfombra de manera desordenada y se le pedirá a la paciente que proceda a recogerlos con los dedos de sus pies y los entregue del lado contrario al que lo levantaron. (imagen 3)



Imagen 3

4. Ejercicio con rodillo: Para la realización del siguiente ejercicio da a conocer que para proceder a realizar el siguiente ejercicio se necesitará la ayuda de un rodillo que preferiblemente debe ser de madera y de pie, se le pedirá al paciente que lo coloque debajo de la planta de su pie y proceda a moverlo de adelante hacia atrás, procurando apoyar el borde de afuera del pie, y recorriendo toda la planta del pie, acompañándolo doblando los dedos del pie. Este procedimiento deberá ser realizado al menos por 20 veces alternando cada uno de los pies. (imagen 4)



Imagen 4

5. Ejercicio con pelota: consiste en colocar una pelota en el suelo y pedirle al paciente que con los bordes de fuera del pie la levante de 20 a 25 cm, repitiendo esta acción al menos 10 veces. De igual manera se le pedirá que haga rodar la pelota a manera de movimientos envolventes alternando los pies, por un tiempo aproximado de 5 minutos por cada pie. (imagen 5)



6. Ejercicio con balancín: empleando un soporte plano con bases redondeadas llamado balancín; se le pedirá al paciente que tome asiento y coloque uno de sus pies y lo balancee de adentro hacia fuera de manera lenta y firme asentando desde la punta del pie hasta el talón, con la finalidad de ejercitar la parte interna como externa del pie, este ejercicio deberá ser realizado por un lapso de 5 minutos en cada pie. (Imagen 6)



Imagen 6

7. Ejercicio lateral con balancín: Empleando el mismo balancín del ejercicio anterior, se procederá a colocarlo de manera contraria; y con el pie totalmente adherido a la pequeña plataforma se balanceará de un lado a otro de manera lenta pero firme, ejercitando toda el área lateral del pie. Este ejercicio deberá ser realizado al menos por 5 minutos en cada extremidad inferior. (imagen 7)

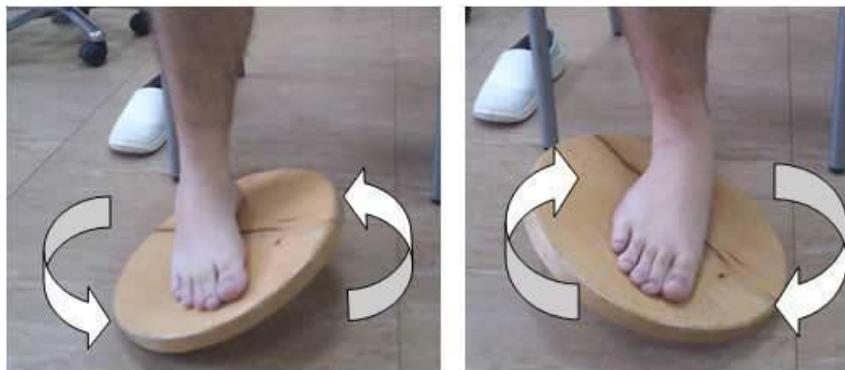


Imagen 7

8. Ejercicio apoyándose en los bordes: con el paciente de pie se le pedirá que se pare en los bordes de afuera de sus pies doblando al mismo tiempo sus dedos, descansando y repitiendo el ejercicio por 10 veces. (imagen 8)



Imagen 8

9. Ejercicio en puntillas: Se le pedirá al paciente que camine alrededor de la habitación apoyándose sobre las puntas de sus pies durante un lapso de cinco minutos, descanse uno y proceda nuevamente a caminar en puntas una vez más. (imagen 9)



Imagen 9

10.Ejercicios de talón: De pie se le instruye al paciente para que realice una caminata apoyándose sobre sus talones, la misma deberá ser realizada por un lapso de 5 minutos, se descansará uno y se repetirá el procedimiento una vez más. (imagen 10)



Imagen 10

3. ANTECEDENTES

“Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años” España, tuvo como objetivo determinar qué tipo de huella plantar es más frecuente en niños de 8 a 10 años escolarizados en el área de Plasencia. Material y métodos: se tomó como muestra 50 niños, 28 eran varones y 22 mujeres; realizó una evaluación de huella plantar en bípedo, también exploración de distintos parámetros a través de la inspección en bipedestación. En sus resultados, la huella excavada está presente en 72% de la población. El 16% tienen huella escavada (pie cavo), encontró una relación 16% de peso. Concluye que en la población estudiada presenta mayor frecuencia el tipo de pie cavo. ⁽²⁵⁾

“Ejercicios de Risser en niñas y niños de 4 a 10 años que presentan pie plano de grado I y II en la unidad educativa rosa zarate de la ciudad de salcedo. Universidad Técnica de Ambato. Ambato Ecuador”. Tuvo como objetivo determinar la efectividad de los ejercicios de Risser en niños con Pie Plano formados por un grupo control y experimental de 20 niños con edades entre 4 a 10 años. Como resultado el grado de pie plano se refiere a través de la aplicación de las técnicas del Podoscopio y la impronta plantar el grupo control presentó 12 niños que evidenciaron pie plano de grado 1 y 8 con pie plano de grado 2; mientras que al grupo experimental se refiere, durante la primera evaluación con impronta plantar y Podoscopio se evidenció la existencia de un total de 12 niños que manifestaron pie plano de grado 1 (60%) y 8 que presentaron pie plano de gado 2 (40%). Aplicados los ejercicios de Risser en el 19 grupo experimental, pudo conocer que aquellos niños con pie plano de grado 1 habían logrado mejorar su condición hasta llegar a pie normal (55%), aquellos que con pie plano de grado 2 lograron bajar un nivel hasta pie plano de grado 1 (65%), solo un niño mantuvo la sintomatología de pie plano de grado II (5%). La mejora de los grados de pie plano por

aplicación de ejercicios de Risser fue notoria y beneficiaria, siendo efectividad la técnica empleada. Finalmente, tuvo la necesidad de tener una Guía de aplicación de ejercicios de Risser para contribuir al mejoramiento del pie plano de grado I y II en niños de 4 a 10 años.

(26)

“Efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 4 a 7 años en el Hospital EsSalud III entre agosto a noviembre, Chimbote 2017.” El estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 4 a 7 años en el hospital EsSalud III entre agosto a noviembre, Chimbote 2017. La recolección de datos mediante la técnica de estadística de la prueba T de student para muestras pareadas, así también para la descripción de los objetivos específicos se apoyará de tablas y figuras estadísticas, apoyándonos del software SPSS versión 24, también con Excel y Word con herramientas complementarias. Los ejercicios de Risser aplicado en pacientes con pie plano puede aumentar el arco plantar en un 80% permitiendo que el paciente no tenga dolor y tenga un mejor apoyo plantar al caminar en un 70% desarrollando con normalidad sus actividades cotidianas. (27)

Sánchez L., (2016), en su investigación “Prevalencia y grado de pie plano según estado nutricional en niños escolares de las instituciones educativas Santa Isabel de Hungría y Santa Teresita de Jesús” Casma. El objetivo del estudio fue establecer la prevalencia y grado de pie plano en relación al estado nutricional en niños escolares matriculados en las instituciones educativas Santa Isabel de Hungría y Santa Teresita de Jesús” Casma. Material y Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal; se evaluó a 321 niños escolares durante el año 2010 clasificando a los niños en eutróficos, con sobrepeso y obesidad según las tablas del IMC para la edad de la OMS, y en niños con pie normal o pie plano determinándose su grado I, II Y III. Principales resultados: se encontró que el 19.3% de niños tenían pie plano, de los cuales el 5.9% eran eutróficos, 36.3% sobrepeso y 63.0% obesos. En relación al

grado de pie plano con el estado nutricional: eutróficos, con sobrepeso y obesidad, encontró en el grado I el 40.9%, 59.1% y 0% respectivamente, en grado II el 11.1%, 55.6% y 33.3% y grado III en 0.0%, 38.5% y 61.5%. Concluye que existe asociación estadísticamente significativa entre sobrepeso y obesidad con grado de pie plano. ⁽²⁸⁾

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evidenciar la eficacia de los ejercicios de Risser en niños de 3 a 10 años de edad con pie plano en pacientes que asisten en la unidad básica de rehabilitación de la ciudad de Tonalá Chiapas.

4.2 Objetivos específicos

1. Evidenciar los cambios de dolor de pies en niños con pie plano
2. Demostrar el aumento de la bóveda plantar en niños con pie plano.
3. Comparar el antes y el después en el aumento de fuerza muscular antes y después de aplicar los ejercicios de Risser.
4. Identificar cuales el sexo que sufre más pie plano.

5. HIPOTESIS

H1: Al grupo que se le aplicaron los ejercicios de Risser mejoraron en las variables deseadas como el dolor, aumento de bóveda plantar y fuerza muscular.

H0: No hay diferencia estadística en las variables evaluadas entre los pacientes.

6. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio cuantitativo, con diseño ensayo clínico.

6.2 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

La **investigación cuantitativa** consiste en recolectar y analizar datos numéricos. Este método es ideal para identificar tendencias y promedios, realizar predicciones, comprobar relaciones y obtener resultados generales de poblaciones grandes.

El ensayo clínico es el estudio experimental más utilizado. Este tipo de estudio involucra a una o más pruebas de tratamiento, al menos un control del tratamiento, medidas específicas del desenlace para evaluar la intervención estudiada y un método bien estructurado que permita asignar al azar a los pacientes al tratamiento de prueba ó con el fin de evitar el riesgo de sesgo en su elección. El tratamiento puede incluir fármacos, instrumentos o procedimientos para evaluar la eficacia, eficiencia y seguridad de herramientas diagnósticas, terapéuticas o profilácticas. Las medidas de control incluyen placebo, medicamentos activos, no tratamiento, formas de dosificación o regímenes, comparaciones históricas, etc. La validez de estos estudios radica en que la asignación aleatoria, el cegamiento y el seguimiento estrecho haga que los resultados obtenidos de este tipo de estudio sean los más confiables. ⁽²⁹⁾

6.3 POBLACION DEL ESTUDIO

30 sujetos de ambos sexos de 3 a 10 años que padecen pie plano evaluándolos durante cinco meses seleccionados aleatoriamente en la UNIDAD BASICA DE REHABILITACIÓN DE TONALÁ CHIAPAS (N = 30 sujetos)

6.4 CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

CALCULADORA DE TAMAÑO MUESTRAL GRANMO

SE UTILIZO LA FORMULA PARA COMPARACION DE MEDIAS:

$$N = \frac{K (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2} = \frac{6.2 (3^2 + 3^2)}{(2)^2} = 30$$

K: $(Z \text{ alfa} + Z \text{ beta})^2$ z alfa es el valor estandarizado de alfa, en este estudio

K = 6.2 (cuando alfa=0.05 y poder 0.80)

8.6 (alfa= 0.05 y poder 0.90)

Alfa (probabilidad de cometer error tipo 1), en este estudio = 0.05

Beta (probabilidad de cometer error tipo 2) en este estudio= 0.20

Poder: 1-beta

Variables dependientes

6.5 TIPO DE MUESTREO

MUESTREO NO PROBABILISTICO POR CONVENIENCIA

El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular.

El investigador elige a los miembros solo por su proximidad y no considera si realmente estos representan muestra representativa de toda la población o no. Cuando se utiliza esta técnica, se pueden observar hábitos, opiniones, y puntos de vista de manera más fácil.⁽³⁰⁾

6.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

CRITERIOS DE INCLUSION	CRITERIOS DE NO INCLUSION	CRITERIOS DE ELIMINACION
<ul style="list-style-type: none">• Pie plano flexible• Hombres y mujeres de 3 a 10 años de edad.• Con diagnóstico de pie plano.• Obesidad: >30 kg/m².	<ul style="list-style-type: none">• Participantes que presenten patologías diferenciales y lesiones neurológicas.• Pie plano rígido• Pie plano congénito	<ul style="list-style-type: none">• Personas sin adherencia al tratamiento: <80% de asistencia al tratamiento.• Que por algún motivo personal deseen retirarse del estudio.

TABLA 1

6.7 VARIABLES DEL ESTUDIO

DOLOR

La **escala EVA** (Escala Analógica Visual) es una línea recta de 10 centímetros de longitud. En su extremo izquierdo aparece la figura que indica "sin dolor", y en el extremo derecho la de "dolor insoportable". Es el paciente quien debe señalar cuál es el punto de dicha línea que mejor se ajusta a cómo percibe él la intensidad del dolor que está sufriendo.

Antes de aplicar la escala EVA el médico debe determinar si el paciente se encuentra en **pleno uso de sus facultades mentales**. En el caso de niños o adultos con algún tipo de enfermedad neurodegenerativa, como por ejemplo el Alzheimer, es posible utilizar una escala diseñada con colores, o incluso con caras que expresen distintos grados de dolor. (imagen 11) ⁽³¹⁾

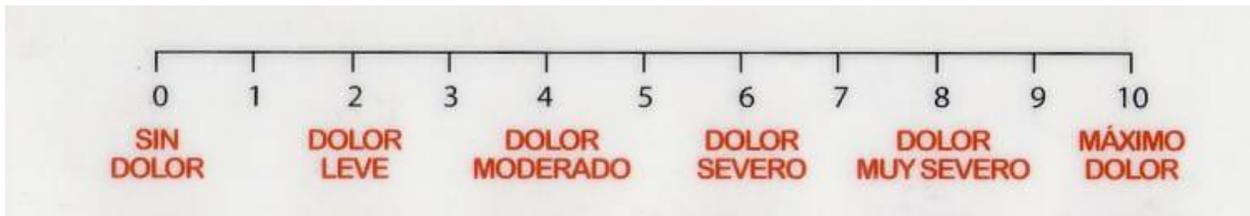


imagen 1

BOVEDA PLANTAR (GRADO DE PIE PLANO)

La bóveda plantar es la parte anatómica del pie situada debajo de éste. Tiene la forma de una curva dirigida hacia arriba que proviene de las estructuras óseas y musculares situadas a este nivel. Cuando la bóveda plantar está aplanada hablamos de pie plano, lo que es frecuente en los niños y puede necesitar a partir de la adolescencia de la utilización de plantillas; la cirugía se reserva para

los casos más extremos. Por el contrario, el pie puede ser cualificado de hueco cuando la bóveda plantar aparece más redondeada. No se encuentra una causa que origine el pie plano en la inmensa mayoría de los casos mientras que el pie hueco puede ser de origen neurológico. Estas deformaciones pueden causar deformaciones de todo el pie y dolores al caminar ⁽³²⁾

6.8 DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

NOMBRE DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Fuerza muscular	DEPENDIENTE	Capacidad de generar tensión intramuscular ante una resistencia, independientemente de que se genere o no movimiento.	El paciente tiene que realizar diversos movimientos contra la gravedad para después llevarlos a cabo en contra de una resistencia que impone el médico.	Intervalos del 1 al 5	Escala de daniels
Dolor	DEPENDIENTE	Una experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial.	La definición del paciente cuando utiliza una escala física para dimensionar su sensación dolorosa.	Intervalos del 1 al 10.	Escala visual analógica del dolor. (Scott Huskinsson 1976)
BOVEDA PLANTAR	DEPENDIENTE	La bóveda plantar es la parte anatómica del pie situada debajo de éste. Tiene la forma de una curva dirigida hacia arriba que proviene de las estructuras óseas y musculares situadas a este nivel.		GRADOS DEL 1 AL 3	PLANTOGRAFIA
Tratamiento estándar	INDEPENDIENTE	Tratamiento que los profesionales de la salud aceptan y usan ampliamente, se distingue de los tratamientos alternativos o complementarios.	Tratamiento que por lo general es utilizado por los fisioterapeutas para rehabilitación de la lesión o patología.		
Tratamiento experimental	INDEPENDIENTE	Tratamiento que está siendo estudiado para sustituir el tratamiento convencional.	Tratamiento con poca evidencia científica que está siendo estudiado para optimizar el tratamiento de los pacientes.		

TABLA 2

6.9 TÉCNICAS O INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnica Ejercicios de Risser: Es una técnica, basada 10 ejercicios terapéuticos con el objetivo de mejorar la caída o disminución del arco longitudinal del pie, debilidad del músculo tibial anterior.

Plantigrafía: Para medir el grado del pie plano, el paciente tiene que estar sentado con los pies pintados en parte plantar luego apoyar el pie en una hoja de papel y tendremos la plantigrafía permitir observar el grado de pie plano que tiene el paciente.

6.10 RECOLECCIÓN DE DATOS

Identificar todos los pacientes de 3 a 10 años de edad que acudan a rehabilitación con diagnóstico de pie plano ya sea de primera vez o subsecuentes.

Se les comentará a los papás sobre el estudio y ellos mismos tendrán que firmar un consentimiento informado para que de esta forma autoricen aplicar el estudio en sus hijos, en caso de que el menor no asista con sus papás el consentimiento tendrá que firmarlo un tutor.

A los pacientes que ya firmaron el consentimiento informado serán ingresados al grupo experimental y posterior a eso serán evaluados de manera individual de acuerdo con las variables a estudiar, se llevara nota de cada uno de los resultados incluyendo; edad y sexo.

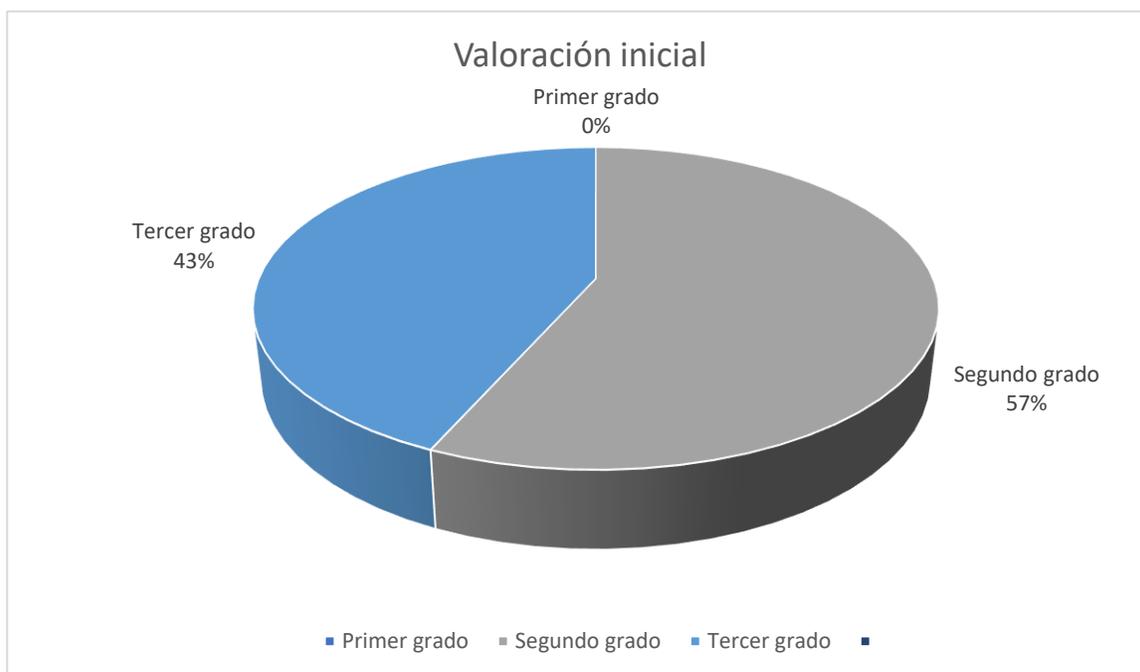
Ya obtenidos los resultados de la evaluación al grupo se le aplicara un tratamiento con planeación previa, y al grupo experimental se le aplicara el tratamiento propuesto y se tomarán datos de resultados.

7. RESULTADOS

En la siguiente tabla 3 se representa la valoración inicial y final de los niños intervenidos en el estudio, estos resultados fueron obtenidos mediante la valoración de los mismos con plantografía.

GRADOS DE PIE PLANO	INICIAL		FINAL	
	NO. NIÑOS	%	NO. NIÑOS	%
PRIMER GRADO	0	0%	20	66.67%
SEGUNDO GRADO	17	56.67%	10	33.33%
TERCER GRADO	13	43.33%	0	0%
TOTAL	30	100%	30	100%

Resultados obtenidos mediante plantografía. Tabla 3



Grafica 1



Grafica 2

En la tabla 3 y grafica 1 y 2 ; se muestra el porcentaje de pie plano de los niños antes y después de los ejercicios de Risser se encontró el 0% (0) con grado 1, luego de aplicar los ejercicios de Risser mejoro al 67% (20) de niños, el grado 2 antes del Ejercicio de Risser 56% (17) niños, luego de aplicar los ejercicios de Risser dio como resultado 33%(10) de niños, para el grado 3 antes de los Ejercicios de Risser se encontró el 44% (13), luego de aplicar los ejercicios de Risser mejoró al 0% (0) de niños.

	DOLOR LEVE (3-4)	DOLOR MODERADO (5-6)	DOLOR SEVERO (7-9)
EVA INICIAL	0%	50%	50%
EVA FINAL	50%	50%	0%

Tabla 4.

Del estudio realizado con 30 niños que presentan pie plano se valoró inicialmente el grado de dolor en la escala de EVA previo a la intervención del pie se presentan 15=50% con dolor severo, y 15=50% con dolor moderado.

En la valoración inicial solo se presentaron pacientes con dolor leve 15=50% y 15=50% con dolor moderado, lo cual se representa en la tabla 4.

Al inicio del estudio, En el grupo de estudio completo, con 30 niños, de los cuales la media de edad fue de 5 años predominando el género femenino. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS DE GRUPO EXPERIMENTAL TRAS ASIGNACIÓN	
GRUPO EXPERIMENTAL	
EDAD MEDIA	5±
MUJERES	17
HOMBRES	13

TABLA 5

En el grupo experimental al valorar la variable de fuerza se observó una mejora significativa en la fuerza muscular la cual en promedio aumento 2 itms en la escala de Daniels en cada sujeto:

VARIABLES	Valoración inicial N=30		valoración final N=30	
	FUERZA MUSCULAR (Escala de Daniels)	Gastrocnemios	Tibial anterior	Gastrocnemios
	3 ± (0-5)	3 ± (0-5)	5 ± (0-5)	4 ± (0-5)

TABLA 6

8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El primer propósito fundamental de esta investigación fue determinar si el ejercicio de Risser es eficaz en los niños con pie plano, atendidos en la unidad básica de rehabilitación del dif de Tonalá Chiapas. Para llegar a un resultado debimos escoger 30 pacientes de 3 a 10 años de edad con diagnóstico de pie plano de cualquier grado. Evaluamos a los pacientes al inicio del tratamiento mediante la escala de EVA y plantografía, se procedió realizar ficha de evaluación aplicando la plantigrafía para ver que grados de pie plano tiene y también evaluamos a los pacientes al final del tratamiento, en el trayecto de el estudio fuimos encontrando mejorías significativas en los pacientes por lo cual continuamos hasta que se terminó el tiempo de tratamiento. Al final de la aplicación ningún paciente finalizó con pie plano grado tres por lo cual las mejorías fueron muy notorias. En cuanto al dolor, los pacientes mejoraron el dolor de pies, reduciendo y mejorando en su mayoría, y al final ninguno terminó con dolor severo.

Medina Astudillo, Digna Maerdela (2007) en su investigación denominada como “Tratamiento del Pie Plano mediante Ejercicios Fisioterapéuticos combinado con Aparatos Ortopédicos en Niños de 3 a 6 años de edad que son atendidos en el Centro de Rehabilitación San Miguel de Salcedo en el Periodo Diciembre 2005 – Enero 2007”, concluye que “la causa más frecuente del pie plano es porque los padres utilizan calzado inadecuado en los primeros años de vida de estos niños”, al igual que da a conocer que “los ejercicios fisioterapéuticos actúan de manera positiva en la formación del arco plantar en la mayoría de los niños que fueron tratados, mejorando su marcha”. Finalmente este estudio da a conocer que muchos de los pies planos de la primera infancia, no lo son realmente ya que cuando existen un pie plano verdadero, generalmente no supone una limitación física y se trata de forma conservadora.

9. CONCLUSIÓN

Después de realizar el estudio y valorar a los pacientes antes y después de aplicar los ejercicios de Risser, llegamos a la conclusión que:

- 1.- Los ejercicios de Risser son eficaces para aumentar la bóveda plantar, ya que hubo mejoras significativas en los grados de pie plano en niños de 3 a 10 años.
- 2.- los ejercicios de Risser son eficaces en cuanto al dolor de pies, ya que en el estudio la mayoría de los pacientes tuvieron mejorías significativas en el dolor de pies.
- 3.- El pie plano tiene mucha relación con la edad ni el sexo, ya que hubo variedad de edades y en sexo eran 50% mujeres y 50% hombres.

10. RECOMENDACIONES

- Una de las recomendaciones principales es conocer sobre el tema, ya que es muy común el pie plano en la actual sociedad, por lo cual es importante saber sobre el tema para tener una intervención oportuna.
- Realizar charlas en las consultas médicas pediátricas para hacerle saber a los padres sobre pie plano.
- Acudir siempre a un profesional ya que en ocasiones acudimos a personas sin conocimiento por lo cual se puede afectar más al paciente.

- Realizar ejercicios básicos de Risser en casa para de esta forma educar a los niños y prevenir pie plano.

11. ANEXOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación: _____

Nombre de Investigadores Principales: _____

Nombre de la persona que participará en la Investigación: _____

A través de este documento que forma parte del proceso para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a participar en la investigación titulada: _____ . Antes de decidir, necesita entender por qué se está realizando esta investigación y en qué consistirá su participación. Por favor tómese el tiempo que usted necesite, para leer la siguiente información cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que no comprenda. Si usted lo desea puede consultar con personas de su confianza (Familiar y/o Médico tratante) sobre la presente investigación.

¿Dónde se llevará a cabo esta investigación?

Esta investigación se llevará a cabo en las instalaciones de la Clínica _____, ubicado en _____.

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de pacientes con condiciones clínicas similares a las mías.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad de ciencias y artes de Chiapas bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos. Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre.

FIRMA DE CONSENTIMIENTO

Yo, _____, manifiesto que fui informado (a) del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es mi voluntad participar en esta investigación titulada. _____

No omito manifestar que he sido informado(a) clara, precisa y ampliamente, respecto de los procedimientos que implica esta investigación, así como de los riesgos a los que estaré expuesto ya que dicho procedimiento es considerado de ____ riesgo.

He leído y comprendido la información anterior, y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción, por parte de _____
_____.

NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE

Tutor o representante legal.

NOMBRE Y FIRMA DE LOS INVESTIGADORES PRINCIPALES.

TESTIGOS

NOMBRE Y FIRMA

PARENTESCO

DOMICILIO

NOMBRE Y FIRMA

PARENTESCO

DOMICILIO

Nota: Los datos personales contenidos en la presente Carta de Consentimiento Informado, serán protegidos conforme a lo dispuesto en las Leyes Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y demás normatividad aplicable en la materia.



12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Club Ensayos. ejercicios terapéuticos y el pie plano. <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/EJERCICIOSTERAPEUTICOS-Y-EL-PIE-PLANO/885688.html>
2. Lozano, A. Pie plano en la infancia y adolescencia. Conceptos actuales. Monterrey - México: Medigraphic. (2012).
3. Chica, A. Cuidado de Pies y piernas. Diario La Hora. Obtenido de Pies y piernas.
4. Zurita. Diario Extra. Obtenido de Un tornillo podría solucionar el pie plano: <http://www.extra.ec/ediciones/2013/09/17/especial/un-tornillo--y-chaopieplano/>
5. Schonauer, M. “Prevalencia de pie plano grado I, II o III en estudiantes de educación regular básica de la escuela adventista ciudad de Quito, mediante baropodometría dinámica y el método de evaluación de Hernández Corvo” Ecuador. 2015 [tesis]. Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9871>
6. Giraldo, M. y Palomo, P. “Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años” España. 2015 [tesis]. Universidad de Extremadura. Disponible en: <file:///C:/Users/USER/Downloads/52306-96860-2-PB.pdf>
7. Espinoza, O. Olivares, M. Palacios, P. Robles, N. “Prevalencia de anomalías de pie en niños de enseñanza básica de entre 6 a 12 años, de colegios de la ciudad de Arica – Chile” Chile. 2013 [tesis]. Universidad de Tarapacá. Disponible: 49 https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100027
8. Malliquinga, R. Ejercicios de Risser en niñas y niños de 4 a 10 años que presentan pie plano de grado I y II en la unidad educativa rosa zarate de la ciudad de salcedo. (Tesis). Ambato – Ecuador.

Universidad Técnica de Ambato. (2015). Referencia de
[http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10019/1/MALLIQUINGA%20SA LAZAR%20RUTH%20MAGALI.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10019/1/MALLIQUINGA%20SA%20LAZAR%20RUTH%20MAGALI.pdf)

9. Méndez, A. “Efectividad del ejercicio de Risser en niños con pie plano de 4 a 7 años en el Hospital EsSalud III entre agosto – noviembre, Chimbote 2017.” Perú 2017 [tesis]. UNIVERSIDAD SAN PEDRO. Disponible en:
http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/5763/Tesis_57734.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Coarita, R. y Zavaleta, D. “El arco plantar y su relación con el índice de masa corporal en alumnos de 1° - 2° de primaria de la I.E 1212 Jorge Basadre 41 Ghoman , Chaclacayo – 2017”. Perú 2017 [tesis]. Universidad privada Norbert Wiener. Disponible en:
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1263>

11. Peralta, S. y Santisteban, J. “Rendimiento académico en el área de educación física relacionado al tipo de huella plantar en niños de 6-12 años de un colegio de Lima. Perú 2017[tesis]. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Disponible :
http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/185/Peralta_Santisteban_tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=7&isAllowed=y 50

12. Cabello, A. y Zamora, A. “Prevalencia de pie plano en niños de 6 y 7 años del colegio Jacques Cousteau la Molina. Perú 2016 [tesis]. Universidad privada Norbert Wiener. Disponible en:
[https://docplayer.es/32721829- Universidadprivada-norbert-wiener.html](https://docplayer.es/32721829-Universidadprivada-norbert-wiener.html)

13. Sánchez, L. En su investigación “Prevalencia y grado de pie plano según estado nutricional en niños escolares de las instituciones educativas Santa Isabel de Hungría y Santa Teresita de Jesús”

Casma. Perú 2016. [tesis]. Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Disponible:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/609>

14. Cailliet R. Anatomía Funcional, Biomecánica. España: Marban Libros S.L; 2006

15. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía Humana. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana S.A.;
2004

16. Muñoz J. Deformidades del pie. An Pediatr Contin. [Internet]. 2006; 4 (4): 251- 258. Disponible
en: www.apcontinuada.com/es/pdf/80000202/S300/

17. Larrosa M, Mas S. Alteraciones de la bóveda plantar. Rev Esp Reumatol. [Internet]. 2003; 30
(9): 489-498. Disponible en: <http://www.elsevier.es/esrevista-revista-espanola-reumatologia-29-articuloalteraciones-boveda-plantar13055069>

18. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía Humana y Movimiento. España: Editorial
Paidotribo; 2007

19. Dufour M. Anatomía del Aparato Locomotor. Barcelona: Editorial Masson; 2003

20. Espinoza O, Olivares M, Palacios P, Robles N. Prevalencia de Anomalías de Pie en Niños de
Enseñanza Básica de Entre 6 a 12 Años, de Colegios 51 de la Ciudad de Arica-Chile. Int. J. Morphol.
[Internet]. 2013; 31 (1): 162- 168. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000100027

21. Cáceres Z. Tipificación de la huella plantar de escolares entre 6 y 8 años de edad de población
urbana del municipio de pamplona. Mov.cient. [Internet]. 2014; 8 (1): 44-52. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156973>

22. Pericé, A. Quince lecciones sobre patología del pie. Springer Science & Business Media 2000.

23. Marchena A. Revisión bibliográfica de los tratamientos del pie plano. Málaga - España: Unidad Docente Asistencial de la Universidad de Málaga. (10 de 02 de 2012). Obtenido de Revisión bibliográfica de los 78 tratamientos del pie plano: <http://revistas.ucm.es/index.php/RICP/article/viewFile/41116/39334>
24. Francisco Forriol Campos, S. S. Manual de cirugía ortopédica y traumatología, Volume 1. Ed. Médica Panamericana (2010).
25. Fernando S. Silberman, O. V. Ortopedia y traumatología. Ed. Médica Panamericana (2011).
26. Rivera (Dirección). Ejercicios de Risser [Película] (2013).
27. Asociación médica mundial “Declaración de Helsinki” principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. 2017 disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-laammprincipios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos>.
28. Bennett GL, Weiner DS, Leighley B. Surgical treatment of symptomatic accessory tarsal navicular. *J Pediatr Orthop* 1990; 10: 445-449.
29. Gonzalez P, Kumar SJ. Calcaneonavicular coalition treated by resection and interposition of the extensor digitorum brevis muscle. *J Bone Joint Am* 1990; 72: 71-77.
30. Staheli LT, Corbett M, Wyss C et al. Lower extremity rotational problems in children: Normal values to guide management. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67: 39-47.
31. Dobbs MB, Purcell DB, Nunley R, Monrcuende JA. Early results of a new method of treatment for idiopathic congenital vertical talus. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 1192-1200.

32. Mosca VS. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot: Results in children who had severe, symptomatic flatfoot and skewfoot. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 500-512.