



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de estudios de Posgrado

Unidad Medica Familiar No. 80 Morelia

“Frecuencia de las alteraciones posturales en las rodillas de tipo varo y valgo en pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de pie plano en el Hospital General Regional No. 1 de Charo.”

Tesis

Para obtener el título de Medico Familiar

Presenta:

Dr. Jorge Luis Muñoz Rentería

Asesor de tesis

Dr. Tomas Alberto López Macedonio

Traumatólogo Pediatra

Co-asesora de Tesis

Dra. Carol Miriam Santoyo Macias

Médico Familiar



Morelia, Michoacán, México, a 12 de Septiembre
del 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Hoja de Identificación de Investigadores	5
Resumen	6
Marco teórico	7
Justificación	15
Planteamiento del problema	16
Objetivos	18
Hipótesis	19
Material y métodos	20
Diseño de la Investigación	20
Población de estudio	20
Cálculo del tamaño de la muestra	20
Criterios de selección	21
Definición de variables de estudio	22
Cuadro de operacionalización de las variables	23
Descripción operativa del procedimiento de estudio	24
Análisis estadístico	26
Consideraciones éticas	27
Conclusiones	34
Discusión	35
Referencias Bibliográficas	38
Anexos	40
Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos	40
Anexo 2. Carta de Consentimiento Informado	41
Anexo 3. Carta de Asentimiento Informado	44
Anexo 4. Clasificación de Viladot para Pie Plano	45
Anexo 5. Carta de no Inconveniente del Director	46
Anexo 6. Cronograma	47

Dedicatoria

A mi esposa, Marcela, quien me apoyo a lo largo de estos años de residencia, a través de el sacrificio y esfuerzo que hemos dado para lograr nuestros objetivos, por su apoyo incondicional y su ayuda como amiga y profesionalista, en quien me base como mi maestra en Medicina Familiar para orientar el compás que regirá mi práctica profesional.

A mi hija, Sofia, quien me dio la motivación de continuar con mis sueños y lograr este grado que tanto perseguí y que tanto deseé, quien me dio razones de sobra para ser un mejor hombre, doctor y padre.

Agradecimientos

A mi universidad, quien me formo profesionalmente y me dio el criterio medico que ahora poseo para ejercer mi practica no solo como profesionista, sino ahora como especialista.

Gracias a mis padres y mis amigos, quien me apoyaron en los momentos en donde mostré mas debilidad, y con su apoyo me impulsaron a buscar terminar lo que empecé.

Gracias a mi sede de formación de especialidad, sin la cual no habría existido esta oportunidad de ser un profesionista completo y pleno.

Hoja de Identificación de Investigadores

Autor

Dr. Jorge Luis Muñoz Rentería

Residente de la especialidad de Medicina Familiar

Adscrito a la UMF 80 Morelia

Teléfono: 4434910043

Matricula: 97178634

Correo: med.murj@gmail.com

Asesor de Tesis

Dr. Tomas Alberto López Macedonio

Médico especialista en Traumatología y Ortopedia pediátrica

Adscrito a el HGR N°1 Charo

Teléfono: 5543426957

Matricula: 99354157

Correo: tomaslopezmacedonio@hotmail.com

Co-asesora de Tesis

Dra. Carol Miriam Santoyo Macias

Médico especialista en Medicina Familiar

Adscrito a la UMF 80 Morelia

Teléfono: 5562195980

Matricula: 98176887

Correo: kamisantoy@gmail.com

Resumen

Título. “Incidencia de las alteraciones posturales en las rodillas en pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de pie plano en el Hospital General Regional No. 1 de Charo”

Autores. Muñoz Rentería Jorge Luis (UMF80), López Macedonio Tomas Alberto (HGR1 Charo), Santoyo Macias Carol Miriam (UMF80)

Introducción. Las dismetrías, las deformidades angulares y las deformidades torsionales son frecuentes en la edad pediátrica. La etiología de estas alteraciones es muy variable. Se estudiarán niños y niñas de 4 a 10 años con pie plano ya diagnosticado, con alteraciones posturales documentadas en rodillas, sin otras enfermedades que hayan causado deterioro o malformaciones óseas, pacientes que acuden al HGR1 Charo para tratamiento y seguimiento.

Objetivo. Identificar la frecuencia de las alteraciones posturales en las rodillas de tipo varo y valgo en pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de pie plano en el Hospital General Regional No. 1 de Charo.

Material y Métodos. El estudio es de intervención de tipo observacional, temporalidad prospectiva, tipo transversal. Se estudio a los pacientes con mediciones clínicas en la consulta externa como el ángulo del tobillo y distancia intermaleolar. El tamaño de la población fue de 105. Se uso un análisis descriptivo con medidas de dispersión y SPSS Stastics 23 para el análisis estadístico. N° de registro ante SIRELCIS R-2021-1602-044.

Resultados. En 55 pacientes estudiados se encontró una mayor frecuencia en las alteraciones en valgo, además, el pie plano predominó en grados más leves. La actividad física no reporto cambios en la frecuencia del pie plano y el IMC se reportó en una media normal.

Conclusiones. Las alteraciones posturales en rodilla en pacientes con pie plano están altamente ligadas a la falta de seguimiento y negligencia del tratamiento. La evidencia parcial sugiere una amplia relación con el pie plano y las alteraciones posturales en rodillas, logrando generalmente desviaciones en valgo antes que en varo. Se determino que la laxitud ligamentaria tiene más relevancia que el peso en proporción a la etiología y que el impacto del deporte fue nulo debido a la falta de este en los participantes.

Palabras Clave: Pie Plano, Frecuencia, Biomecanica de Rodilla, Valgo, Varo.

Marco teórico

Introducción

Los padres suelen buscar consejo médico debido a preocupaciones sobre la apariencia de las extremidades inferiores, los pies o la forma de andar de su hijo. La mayoría de las preocupaciones son variaciones normales de crecimiento y desarrollo y se manejan mejor con la tranquilidad de los padres. Las variantes normales comunes de las extremidades inferiores en los niños incluyen problemas de rotación como caminar hacia adentro y hacia afuera, problemas angulares como *genu varum* (pierna arqueada) y *genu valgum* (golpe de rodilla) y pie plano¹.

La incidencia del pie plano cambia con la edad y hace presente en aproximadamente el 37-60% de los niños de 2 a 6 años y en aproximadamente el 16-19% de los adolescentes (alrededor de 8 a 13 años) después del cierre de las placas de crecimiento².

El pie plano valgo, a menudo referido como pie plano, es una deformidad tridimensional compleja que muestra variaciones de formas en los diferentes planos, la forma más común se caracteriza por un valgo subastragalino, hundimiento longitudinal en la articulación astragalonaviclar y abducción mediotarsiana³.

Staheli describió el pie plano valgo como una variante fisiológica común entre los niños y puede persistir con una forma normal del pie incluso entre los adultos. También señaló que los arcos longitudinales mediales tendían a desarrollarse naturalmente junto con el crecimiento de los niños. *Wenger et al*, concluyeron que se trata de una deformidad fisiológica que se encuentra durante el desarrollo normal de los niños y que a menudo mejora con el crecimiento. También mencionaron que no implica necesariamente vulnerabilidad de las estructuras del pie⁴.

Varios autores han prestado atención al complejo ligamentoso medial, y más concretamente al ligamento deltoides, ya que una insuficiencia de este complejo ligamentoso permite que el astrágalo se incline hacia una posición en valgo⁵. El astrágalo conecta biomecánica y anatómicamente el pie, el tobillo y la parte inferior de la pierna. Recibe toda la carga de la extremidad inferior en la articulación talocrural y distribuye la

carga más abajo hacia las otras estructuras del pie a través de movimientos cinemáticos complejos entre múltiples huesos del tarso⁶.

Epidemiología

Dado que no existe un sistema de clasificación establecido o una definición clara de pie plano pediátrico, es difícil establecer la prevalencia del pie plano clínicamente relevante⁷.

Un arco plano es típico de los niños al nacer, pero se resuelve espontáneamente hasta los 6 años de edad.³ Sin embargo, en aproximadamente el 24% de los niños en edad escolar persiste el pie plano y puede requerir tratamiento. Los pies planos flexibles deben diferenciarse cuidadosamente de los rígidos. Las deformidades rígidas siempre necesitan intervenciones y constituyen aproximadamente el 5% de los pies planos⁸.

Para otros autores, el pie plano se informó en el 4% de los niños de diez años y el 10% de estos individuos mostró pies planos flexibles que requirieron tratamiento para prevenir deformidades secundarias en la edad adulta⁹.

Es por ello que el estudio de la prevalencia de pie plano en este grupo etario, o antes, supondría sobreestimar el problema. Sin embargo, la evidencia más reciente propone también el inicio de la tendencia en la arquitectura podálica justo a temprana edad. En los años siguientes de la vida del niño, el desarrollo del arco del pie se reducirá a un ritmo casi constante, hasta que el pie dejará de crecer, aproximadamente a los 12 o 13 años¹⁰.

Tipos de pie plano

Se define como la ausencia del arco longitudinal medial al soportar el peso y la presencia del arco al andar de puntillas. El pie plano fisiológico que es flexible es una variante normal benigna. El pie plano patológico es rígido y requiere derivación ortopédica. El pie plano fisiológico se observa en casi todos los lactantes, el 45% de los niños en edad preescolar y aproximadamente el 15% de las personas mayores de 10 años. La mayoría de los niños con pie plano fisiológico son asintomáticos y desarrollan un arco antes de los 10 años de edad. El pie plano flexible e indoloro no requiere investigación ni intervención.¹

El pie plano en los niños es a menudo una depresión restaurable de MLA durante la carga de peso que no se asocia con dolor o malestar (conocido como "pie plano flexible"). El pie plano flexible se suele considerar una desviación fisiológica más que una deformidad estructural importante que da lugar a otras complicaciones. Se cree que el otro tipo conocido de pie plano es una condición rígida que incluye deformidades estructurales.¹¹

La diferencia estructural más común en los pies planos se encuentra en el varo del pie trasero, que a su vez provoca una pronación excesiva del pie. Además, se puede ver una copa del escafoides más profunda, una superficie articular del astrágalo ensanchada, un astrágalo con cara proximal y una superficie articular del escafoides en una posición más alta. Estas alteraciones provocan el colapso del MLA resultando en una pérdida de altura del arco. Cuando esta pérdida de altura del arco se observa tanto en las posiciones sin carga como en las de carga, se denomina pie plano rígido. Por el contrario, cuando una altura de MLA normal está presente en una condición sin soporte de peso y colapsa con el soporte de peso, se identifica como pie plano flexible.¹²

Factores de riesgo asociados

Sin embargo, no se han determinado los mecanismos fisiopatogénicos del pie plano primario.¹³ Sin embargo, se ha encontrado que el pie plano se ha relacionado con el desarrollo de deformidades del pie y el tobillo, es decir, osteoartritis de la primera articulación metatarsfalángica, hallux rigidus, disfunción del tibial posterior y rotación anormal de la articulación.

Los parámetros funcionales, incluida la presión máxima (PP), la fuerza máxima (PF), la integral presión-tiempo (PTI), la integral fuerza-tiempo (FTI), el área de contacto (CA) y el centro de presión (COP) fueron sensibles a los tipos de pie durante la postura estática o movimiento dinámico.¹⁴

Las causas habituales de pie plano rígido son la coalición tarsal o el astrágalo vertical congénito.³ Mientras que para el pie plano flexible describe pies con un arco longitudinal medial bajado al soportar peso, que se resuelve cuando no se soporta peso.¹⁵

Manifestaciones

Los factores potenciales relacionados con las lesiones o el desarrollo del dolor por el pie plano incluyen estrés agudo, baja inestabilidad articular, falta de fuerza y resistencia, fatiga muscular y estrés debido a tiempos de carga prolongados.¹⁶ Especialmente al caminar, existe una alta posibilidad de que los momentos de eversión/inversión y de aducción/abducción, muy relacionados con el movimiento del pie de la extremidad inferior, puedan causar lesiones o dolor excesivo en las articulaciones.¹⁷

Si bien se cree que los síntomas principalmente representan dolor, también se debe considerar el funcionamiento reducido.¹⁸ La sensación de dolor es intrínsecamente subjetiva y, aunque la función puede objetivarse, las restricciones pueden percibirse individualmente de manera muy diferente. Dado que las distinciones dicotómicas pueden ser demasiado vagas, cuestionario.¹⁹

Diagnostico

Este se obtiene sobre la base de la historia del paciente, la investigación clínica y los hallazgos radiográficos, generalmente se toma una decisión con respecto al tratamiento conservador u operatorio. La radiografía del pie en dos planos en condiciones de carga total es de crucial importancia debido a la posibilidad de cuantificar objetivamente la deformidad.²⁰

La evaluación del pie plano pediátrico debe incluir lo siguiente durante el examen físico y por lo general, no hay necesidad de obtener imágenes en el contexto de un pie plano flexible asintomático. Se utilizan diferentes procedimientos para diagnosticar el pie plano: exámenes físicos (principalmente del arco longitudinal medial y del ángulo del talón), fotografía, huellas, análisis de la marcha/presiones plantares y mediciones del pedobarógrafo.¹⁰ En el pie plano flexible sintomático o en el pie plano rígido, las imágenes se obtienen y modifican típicamente en función del diagnóstico diferencial.²²

Evaluación radiográfica

Históricamente se han utilizado una serie de parámetros para estudiar la patología y morfología del pie, como ángulos, índices y líneas obtenidas de la pisada. Schwartz fue el primer investigador en crear una serie de ángulos a partir de la huella para determinar si un pie era normal o padecía algún tipo de patología. Desde entonces, se han utilizado una amplia gama de métodos con el objetivo de determinar la morfología del pie y diagnosticar patologías del pie.²¹

Las proyecciones AP y lateral en bipedestación se pueden utilizar para evaluar varias cosas, incluido el paso del calcáneo, el ángulo astrágalo-calcáneo, la cobertura talonavicular y los ángulos anterior y lateral del primer metatarsiano (Meary) del astrágalo. La vista lateral de pie también puede permitir la visualización de un posible signo de "oso hormiguero", pico astragalino o signo C en situaciones de coalición tarsal.²²

Basándose en estas diferencias entre la postura del pie estática y dinámica, las radiografías del pie plano flexible no son necesarias para el diagnóstico, pero pueden estar indicadas para ayudar con la evaluación del dolor inusual, disminución de la flexibilidad y para la planificación quirúrgica. En lugar de un examen radiográfico, la evaluación clínica de un niño con un pie plano flexible debe consistir en un examen general del sistema musculoesquelético y el patrón de marcha.⁸

Las radiografías laterales con soporte de peso se utilizan en la evaluación del pie plano. Tres índices radiográficos de uso común son: ángulo astrágalo-primer metatarsiano de Meary (T1-MTA), ángulo de flexión plantar del astrágalo también llamado ángulo astrágalo-horizontal (TPF) y ángulo astrágalo-calcáneo (TCA). Algunos investigadores han propuesto reglas radiológicas para el inicio del tratamiento del pie plano flexible. Bleck recomendó el inserto de zapato UCBL en casos de pie plano flexible si el rentgenograma en bipedestación o lateral muestra un ángulo de flexión plantar del astrágalo (TPF) de 45° o más y el asiento del talón de Helfet en los casos donde el ángulo de flexión plantar del astrágalo es menor de 45°. Bordelon sugirió que los casos de pie plano flexible deben tratarse si la radiografía en bipedestación o lateral muestra un ángulo del primer metatarsiano del talo de Meary (T1-MTA) >15 ° o mayor.²³

Actualmente, para la categorización se utiliza la observación y/o el análisis cuantitativo de una vista de rayos X del pie. Esto se considera un método confiable de alta o moderada

a excelente. Sin embargo, la vista bidimensional (2D) de rayos X parece ser una limitación. Algunos investigadores han sugerido que la altura del arco del pie podría alterarse con la rotación axial de la tibia. Este argumento fue desmentido explicando que cada individuo tiene una forma habitual de mantener los pies en bipedestación, por lo que la rotación axial no afectará la medida del arco del pie de un mismo sujeto en distintas ocasiones. Los hallazgos de las evaluaciones de rayos X se utilizan con frecuencia para validar las mediciones obtenidas de otros métodos, como la inspección visual y las mediciones con cinta. Sin embargo, la exposición a la radiación, la accesibilidad y el alto costo son algunas limitaciones asociadas.¹²

Implicaciones en rodilla

Desde una perspectiva funcional, mientras que los pies normales en pronación durante la fase de apoyo de la marcha y en supinación durante la fase de propulsión, el pie plano se caracteriza por una pronación persistente del pie con una propulsión ineficaz durante la posición terminal y, por tanto, una función anormal durante la respuesta de carga. La pronación alterada del pie en contacto con el pie también altera la biomecánica de las articulaciones de las extremidades inferiores, lo que puede resultar en lesiones musculoesqueléticas del pie y la pierna.²

Esto se debe al hecho de que, al caminar, el pie y la rodilla están vinculados biomecánicamente dentro de una cadena cinética cerrada, y la posición y el movimiento del pie pueden influir en la carga de la rodilla. De hecho, se han informado intervenciones que utilizan ortesis de pie que tienen como objetivo reducir la carga de la rodilla y el dolor de rodilla, y están surgiendo más.²⁴

Una explicación más amplia surge al analizar el mecanismo de interacción funcional entre las estabilidades cinemática y cinética en los análisis posturales se ha investigado en varias tareas para sujetos con disfunción musculoesquelética. Estudios recientes también han indicado que el pie plano podría atribuirse a limitaciones funcionales, que incluyen rendimientos anormales y activación muscular alterada. Todos estos factores podrían contribuir a los niveles alterados de equilibrio en bipedestación mencionados anteriormente en relación con las personas con pie plano. Sin embargo, falta investigación en términos de compensación postural para patrones cinemáticos alterados del tronco y

datos cinéticos de una placa de fuerza en sujetos con pie plano. Las reacciones posturales alteradas conducen a patrones compensatorios entre la columna y las extremidades inferiores cuando se intenta demostrar una estrategia de equilibrio dinámico. Estos estudios informaron que el movimiento del tronco debe considerarse en el contexto de todo el cuerpo, ya que se utiliza para controlar varios movimientos compensatorios de las extremidades inferiores. Se esperaría una mala estabilidad postural durante la prueba de bipedestación con una pierna en sujetos con pie plano.²⁵

Arachchige et al, también han descrito diversas alteraciones cinéticas y cinemáticas en el pie plano en comparación con el pie normal. Entre estas alteraciones patomecánicas, mayor eversión del retropié, mayor flexión plantar máxima del antepié, mayor abducción del antepié, menor aducción máxima del antepié, mayor rotación interna de la tibia, mayor excursión de eversión del retropié, mayor velocidad de eversión del retropié, eversión de la articulación subastragalina y menor abducción del antepié durante la fase de despegue son prominentes. Estos patrones de movimiento alterados afectan la marcha y el equilibrio normales al tiempo que aumentan el riesgo de lesiones. Además, durante la bipedestación con una sola pierna, se ha informado una disminución de la actividad muscular en el abductor del dedo gordo, el gastrocnemio medial, el tibial anterior y el vasto interno en el pie plano.

Como el músculo abductor del dedo gordo actúa como un estabilizador dinámico del MLA, una menor actividad en este músculo puede conducir a una menor capacidad biomecánica, mala absorción de fuerzas externas e inestabilidad postural que causa lesiones. Además, la alineación anormal del pie puede causar un debilitamiento de los músculos intrínsecos del pie (abductor hallucis, flexor hallucis brevis, flexor digitorum brevis y músculos interóseos) que conduce a disfunción musculoesquelética y lesiones por uso excesivo. Además, se informa que las áreas del segundo y tercer metatarsiano tienen presiones concentradas del pie en los pies planos en comparación con el grupo de arco normal durante actividades dinámicas como caminar. Además, se observó una distribución alterada de la presión plantar durante la bipedestación, lo que provocó una mala estabilidad postural y, posteriormente, provocó una mayor incidencia de lesiones en las extremidades inferiores.¹²

También se ha informado que la pronación del pie se asocia con un aumento de la fuerza máxima de reacción del suelo lateral-medial, el impulso y el tiempo hasta el pico durante la fase de apoyo de la marcha. Como caminar implica el acoplamiento de cadena cerrada de las articulaciones de los miembros inferiores, es concebible que un cambio en la postura del pie pueda provocar un cambio en el movimiento y las fuerzas de las articulaciones proximales. También se ha propuesto que la pronación del pie a lo largo del ciclo de la marcha va acompañada de una rotación interna excesiva de la tibia. Este acoplamiento, a su vez, podría provocar un aumento de las tensiones cortantes en la articulación de la rodilla. Además, un pie en pronación puede combinarse con una mayor rotación interna de la cadera y, por lo tanto, aumentar la tensión en la cara lateral de la rótula.²⁶

Además, la movilidad excesiva de la parte media del pie requiere más esfuerzo para mantener el control de la postura y la estabilidad del pie. El debilitamiento de las plantas de la fascia plantar reduce la capacidad de dispersar el impacto del impacto, y la compensación excesiva de los músculos externos provoca una fatiga que puede conducir al síndrome de sobreuso. Los pies planos pueden causar inestabilidad funcional del pie, afectando toda la cadena cinética, así como el equilibrio y la propiocepción y esto puede conducir indirectamente a varios problemas en la parte proximal del cuerpo, como la articulación de la rodilla, la articulación de la cadera y la columna.²⁷

Los parámetros de la rodilla incluyeron valgo/varo que corresponde al ángulo formado por el eje mecánico del fémur (la línea desde el centro de la cabeza femoral hasta el centro de la fosa intercondilar) y el eje mecánico de la tibia. (línea desde el centro de la eminencia intercondilar hasta el centro de la tibia distal) en el plano coronal; flexum/recurvatum: corresponde al ángulo formado por el eje mecánico del fémur (la línea desde el centro de la cabeza femoral en la intersección entre el surco troclear y la fosa intercondilar) y el eje mecánico de la tibia (línea desde el centro de la eminencia intercondilar hasta el centro de la tibia distal) en el plano sagital; ángulo mecánico del fémur: corresponde al ángulo formado por el eje mecánico del fémur y la tangente a los cóndilos femorales; ángulo mecánico de la tibia que corresponde al ángulo formado por el eje mecánico de la tibia y la tangente a los cóndilos tibiales; y ángulo que corresponde al ángulo formado por el eje mecánico del fémur y el eje de la diáfisis femoral.¹³

Justificación

Actualmente no existen estudios en el Hospital General Regional No.1 de Charo que mencionen la frecuencia en el pie plano con consecuencias biomecánicas específicamente en rodilla. No se han documentado estudios previos en años pasados. No se han mencionado estudios ni en adultos ni en pacientes pediátricos.

Se han realizado estudios en instituciones educativas, siendo el más reciente en el 2017, sin embargo, no se cuenta con una estadística confiable por el medio hospitalario, quien lleva una consulta externa y expedientes de los pacientes y sus tratamientos correspondientes.

Un estudio en el Hospital Infantil de México en el 2020 menciona la comparativa del pie plano en preescolares, haciendo evidente la importancia de este padecimiento según los resultados.¹⁰

Consideramos necesario recalcar la frecuencia de este padecimiento y sus consecuencias en pacientes pediátricos para enfocar la atención en este padecimiento, que a pesar de ser común y tener un tratamiento que relativamente todo profesional de salud conoce, se dejan pasar sus consecuencias en la vida adulta e incluso de manera más inmediata y al momento de retomar el tratamiento solo se puede ofrecer un tratamiento no resolutivo.

Planteamiento del problema

A lo largo del crecimiento, el aspecto de las extremidades inferiores de los niños va cambiando continuamente hasta llegar a una alineación correcta al final del desarrollo.

Las disimetrías, las deformidades angulares y las deformidades torsionales son frecuentes en la edad pediátrica. Si bien con frecuencia son idiopáticas y de poca magnitud, en ocasiones pueden precisar tratamiento quirúrgico. La etiología de estas alteraciones es muy variable.

El tratamiento de las disimetrías y de las deformidades angulares depende de la magnitud de la deformidad, de la edad del paciente y de la causa subyacente.

El pie plano es un motivo de consulta extremadamente frecuente en la consulta de Traumatología Pediátrica. Se define como la disminución del arco plantar por debajo de sus valores normales, con un aumento del ángulo de Costa-Bartani y el escafoides situado por debajo de la línea de Feiss. En él se configura tridimensional la bóveda plantar, modificándose los puntos de apoyo normales, de ahí deriva la forma de la huella.

Aun siendo un motivo frecuente de consulta, solo el 3% de los pies planos detectados en la infancia evoluciona a un pie doloroso o genera incapacidad en la vida adulta. Pero son muchas las alteraciones secundarias derivadas de esta deformidad que no se solucionan por no tener conocimiento de la causa real, tales como alteraciones biomecánicas en el eje del cuerpo, iniciando en las rodillas y terminando en la columna.¹

Este problema ha existido por muchos años, se ha tratado de manera conservadora y quirúrgica. No se ha discernido una técnica preferida para un resultado exitoso y el tratamiento correctivo es en muchas veces para compensar el daño que pueda ocurrir de manera postural.

En el Hospital General Regional de Charo No.1, actualmente no se lleva un seguimiento de estos pacientes de manera documentada para poder determinar la cantidad de casos de pie plano que terminan con alteraciones de tipo secundaria, específicamente en las rodillas, por lo tanto surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es la frecuencia de las alteraciones posturales en las rodillas de tipo varo y valgo en pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de Pie Plano en el Hospital General Regional No.1 de Charo?

Objetivos

Objetivo general

- Identificar la frecuencia de las alteraciones posturales en las rodillas de tipo varo y valgo en pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de pie plano en el Hospital General Regional No. 1 de Charo.

Objetivos específicos

1. Describir la edad y el peso promedio de los pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de pie plano en el Hospital General Regional No. 1 de Charo.
2. Documentar el número de pacientes pediátricos de 4 a 10 años en el HGR 1 Charo por tipo de alteración de pie plano y estadificarlo según la escala de Viladot.
3. Describir la frecuencia de ambas alteraciones posturales en las rodillas en pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de pie plano en el Hospital General Regional No. 1 de Charo por tipo (Valgo y Varo).
4. Documentar la relevancia del deporte en niños con las alteraciones biomecánicas en rodilla de tipo varo y valgo.

Hipótesis

La presencia de pie plano aumenta la frecuencia de presentar alteraciones posturales de tipo varo y valgo en un 10% en niños de 4 a 10 años, especialmente en quienes no se lleva un tratamiento adecuado o no se llevó una detección oportuna.

Material y métodos

Diseño de la Investigación

De intervención: Observacional

Temporalidad: Prospectiva

Número de mediciones: Transversal

Población de estudio

Niños y niñas de 4 a 10 años con pie plano ya diagnosticado que acuden al HGR1 Charo para tratamiento y seguimiento en la consulta de Traumatología y Ortopedia Pediátrica.

Cálculo del tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra se emplea la fórmula de muestreo proporcional con población infinita, considerando un valor $\alpha=0.05$, en base a los hallazgos observados por *Rerucha et al*²¹, donde la incidencia de pie plano en edad escolar es del 45%, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10% a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z\alpha)^2(p)(q)}{d^2}$$

Donde:

$Z\alpha$ = es el valor z correspondiente α para obtener un IC del 95%.

p = es la proporción es del 45%

q = es el valor que se obtiene de 1-p

d = es la precisión deseada en este caso es de 10%.

$$n = [(1.96)^2 (0.45) (0.55)] / (0.10)^2 =$$

$$n = [3.8416 (0.2475)] / 0.01$$

$$n = 0.9507 / 0.01$$

$$\mathbf{n=95}$$

Además, se incremento el valor de “n” (el tamaño de la muestra) en un 10%, para considerar el remplazo de encuestas que no hayan sido respondidas de manera completa aplicando **105** mediciones para su análisis. Con ello, nos aseguramos de que la selección cuente con la suficiente fuerza estadística (<90%).

Se llevo a cabo de tipo no probabilístico por selección de casos consecutivos.

Criterios de selección

Criterios de Inclusión

- Pacientes pediátricos de 4 a 10 años
- Con diagnóstico de pie plano
- Pacientes que fueron referidos al Hospital General Regional No. 1 Charo.
- Cuyos padres acepten de participar tras leer y firmar carta de consentimiento informado, así como niños de 6 a 10 años que firmen el asentimiento informado.

Criterios de No Inclusión

- Pacientes pediátricos con pies asimétricos
- Con una enfermedad psicológica diagnosticada y dolor agudo que podría interferir con el protocolo del estudio
- Sometidos a una cirugía en las extremidades inferiores en los últimos 2 meses
- Experimentó deficiencias sensoriales manifiestas o parálisis motora o cualquier signo neurológico
- Con enfermedad neurológica activa, afecciones dolorosas
- Con antecedentes de neuropatías periféricas o cualquier trastorno que afecte al sistema nervioso central.

Criterios de eliminación

- Pacientes pediátricos con pérdida de seguimiento en el HGR1
- Pacientes cuyos padres o tutores retiren el consentimiento de participación

Definición de variables de estudio

- **Pie plano.** Deformidad tridimensional compleja que muestra variaciones de formas en los diferentes planos, la forma más común se caracteriza por un valgo subastragalino, hundimiento longitudinal en la articulación astragalonavicular y abducción mediotarsiana
- **Alteraciones posturales de las rodillas.** Alteraciones patomecánicas que condiciones movimientos alterados afectan la marcha y el equilibrio normales al tiempo que aumentan el riesgo de caídas por involucro de rodillas, en este caso de tipo varo y valgo.
- **Índice de masa corporal.** Se trata de la determinación de la relación existente entre la masa y el cuadrado de la talla del individuo.
- **Peso.** Refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficits
- **Talla.** Refleja el crecimiento lineal alcanzado en relación con la edad cronológica y sus déficits
- **Escolaridad.** Nivel de educación de una población determinada.
- **Edad.** Tiempo de vida del niño desde su nacimiento hasta un momento determinado
- **Sexo.** Es la condición orgánica que distingue al hombre de la mujer y puede ser femenino o masculino.
- **Deporte.** Es el esfuerzo físico realizado con la finalidad de mejorar la condición física del cuerpo.

Cuadro de operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición
Pie plano	El pie plano es una afección que se caracteriza por una falta de arco longitudinal o de bóveda plantar	Se definirá de acuerdo a la medición del ángulo Moreau-Costa- Bartani en 5 grados: <ul style="list-style-type: none"> - El ángulo del grado 1 tiene de 18 a 25° - El ángulo del grado 2 tiene de 15° - El ángulo del grado 3 tiene de 10° - El ángulo del grado 4 tiene de 8° - El ángulo del grado 5 tiene de 5° 	Cualitativa	1.Grado 1 2.Grado 2 3.Grado 3 4.Grado 4 5.Grado 5
Alteraciones posturales de las rodillas	Son alteraciones mecánicas que causan que el eje del cuerpo se desvíe al nivel de las rodillas	Se definirá según la medición del ángulo femorotibial en la radiografía: Si mide más de 175° se denomina genu varo y menos de 170° genu valgo.	Cualitativa	1. Valgo 2. Varo
Índice de masa corporal	Medida que relaciona el peso del cuerpo con la altura. Se usa el IMC para medir la cantidad total de tejido graso del cuerpo.	En niños de 5 a 19 años, es la relación entre el peso para la estatura en base a las desviaciones típicas y su relación con la mediana establecida en los patrones del crecimiento infantil de la OMS	Cuantitativa	En Kg/m ²
Peso	Medida usada para el peso de un cuerpo	Obtenido a través de la determinación antropométrica mediante báscula con estadímetro	Cuantitativa	En kilogramos
Talla	Medida usada para la altura de un cuerpo	Obtenido a través de la determinación antropométrica mediante báscula con estadímetro	Cuantitativa	En metros
Escolaridad	Grado de estudios que un sujeto completa.	De acuerdo con el grado académico cumplido por el menor.	Cualitativa	1. Preescolar 2. Escolar
Edad	Cantidad de tiempo y medida cronológica aplicada para determinar longevidad.	Tiempo de vida del niño al momento de aplicar los instrumentos	Cuantitativa	En años
Sexo	Denominación biológica que distingue una hembra de un macho.	Femenino, Masculino	Nominal	1. Masculino 2. Femenino
Deporte	Actividad física extenuante en que se hace prueba con o sin competencia, de habilidad, fuerza o destreza.	Se medirá según el tiempo realizado a la semana en horas. Leve: 2-4 horas a la semana. Moderado: 5-9 horas a la semana. Intenso: Mas de 10 horas a la semana.	Cualitativa	1. Leve 2. Moderado 3. Intenso

Descripción operativa del procedimiento de estudio

Lugar de estudio

El presente se llevó a cabo en el Hospital General Regional No. 1 de Charo de Charo, Michoacán de Ocampo con teléfono: 01 443 204 4448.

Recursos humanos

Todas y cada una de las fases del estudio fueron realizadas por el Médico Residente de la especialidad de Medicina Familiar, con un asesor de protocolo, médico especialista en Traumatología Pediátrica, una co-asesora para el procesamiento del análisis estadístico, así como residentes de la especialidad de Traumatología y Ortopedia.

Recursos materiales

Los recursos físicos primarios fueron dados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (computadora portátil, impresora a laser, material de oficina que incluye lápices, plumas, hojas blancas y borradores, etc.); las áreas administrativas, áreas comunes, y espacios físicos del Hospital General Regional Núm. 1 Charo que están destinados a la difusión, reunión, almacenaje, cuidado y distribución de los materiales bibliográficos y de documentos de recolección utilizados durante el tiempo de estudio.

Recursos financieros

No cuenta con financiamiento institucional, por lo que no consideramos necesario describir el desglose del gasto destinado para este trabajo de investigación, pues se trata de un estudio sin financiamiento externo.

Factibilidad

El desarrollo del presente trabajo de investigación es factible, pues se cuenta con los recursos necesarios y los relacionados con el universo de estudio.

Se diseñó un muestreo simple no probabilístico en base a población infinita y se eligió a los pacientes de manera consecutiva hasta contar con el total de la muestra estimada.

A aquellos que reunieron los criterios de inclusión se les explico la naturaleza del proyecto y se les solicitará la firma de la carta de asentimiento por el menor y de consentimiento informado por ambos padres.

Una vez obtenido el consentimiento se recabo la antropometría del expediente clínico para calcular el IMC y determinar su percentil para su clasificación al mismo tiempo que se recolectaron datos demográficos como edad y sexo, así como la cantidad de deporte que realiza el paciente, mismos que fueron registrados en la hoja de recolección de datos.

Una vez recabados estos, se procedió a la evaluación física del pie plano del participante, dicha exploración incluyo lo siguiente:

1. Evaluación de la rotación y alineación de las extremidades inferiores del niño desde las caderas hasta los tobillos: el genu valgo y la torsión tibial externa pueden hacer que un pie plano parezca mucho más pronunciado cuando está de pie. La inspección del pie deberá realizarse tanto sentado como en posición de carga (suelen tener un arco mientras están sentados que se aplana al estar de pie).
2. Evaluación de la tensión / contractura de Aquiles: la prueba de Silfverskiöld evalúa la dorsiflexión del tobillo con la rodilla en flexión y extensión para determinar el origen de la contractura (la articulación subastragalina deberá invertirse a neutral y mantenerse en esta posición durante todo el examen).
 - Si se obtiene <10 de dorsiflexión del tobillo con la rodilla en flexión y extensión, es probable que se contraiga todo el tendón de Aquiles.
 - Si es posible > 10 de dorsiflexión del tobillo con la rodilla en flexión, pero no es posible una dorsiflexión superior a 10 con la rodilla en extensión, es probable que el gastrocnemio esté afectado.
3. Evaluación del retropié examinando al niño de pie desde atrás. - Mientras está de pie, el talón está típicamente en una posición en valgo.
 - Cuando el paciente se ponga activamente de puntillas para elevar el talón, la longitud medial del arco se elevará y el retropié cambiará de valgo a una posición neutra o varo en deformidades flexibles del pie plano.

- Si el pie está rígido, el arco no se elevará. Además, el retropié no correcto y permanecerá en valgo durante la subida del talón
4. Evaluación de cualquier inestabilidad, asimetría o ataxia en la marcha que pueda sugerir un problema neurológico subyacente
 5. Observación del ángulo de progresión del pie (ángulo del pie en relación con la línea de progresión), porque los pacientes con pie plano suelen tener un ángulo de progresión del pie hacia afuera. Esto puede ayudar a evaluar la fuerza motora y descartar problemas neurológicos.
 6. Determinación de ubicación del dolor y las áreas sensibles.

Posteriormente se registraron las alteraciones de la rodilla a través de la evaluación radiográfica. Los parámetros de la rodilla incluyen valgo / varo que corresponde al ángulo (en grados) formado por el eje mecánico del fémur (la línea desde el centro de la cabeza femoral hasta el centro de la fosa intercondilar) y el eje mecánico de la tibia. (línea desde el centro de la eminencia intercondilar hasta el centro de la tibia distal) en el plano coronal.

Finalmente, fue vaciada la información en una base de datos en Excel para llevar a cabo el análisis estadístico pertinente.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico descriptivo, fueron utilizadas medidas de dispersión (rango, desviación estándar) para las variables cuantitativas, o de tendencia central (moda, porcentaje), en el caso de las variables de tipo cualitativas. Se efectuó el análisis estadístico correspondiente para una muestra (prueba de Chi-2, prueba binomial, prueba de Kolmogórov-Smirnov, según corresponda) y se elaboró en base a estos el análisis mediante estadística descriptiva en base a los objetivos del presente trabajo de investigación. Se asignó significancia estadística de las variables asintóticas de acuerdo con un valor de punto crítico (p-value) de <0.05 .

El análisis estadístico utilizó la paquetería IBM SPSS Statistics 23 en su versión en español.

Consideraciones éticas

Este estudio consideró los aspectos éticos en la declaración de Helsinki, en su última modificación por la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Apegándose a lo señalado en: los principios generales; los riesgos, costos y beneficios; los requisitos científicos y protocolos de investigación; los comités de investigación; la privacidad y confidencialidad; así como en el consentimiento informado.

Este estudio consideró también los principios éticos básicos señalados en el Informe Belmont (1979) que sustentan toda la investigación con sujetos humanos: respeto por las personas, beneficencia y justicia.

Además la presente investigación se apegó a las pautas publicadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) ya que puede justificarse éticamente pues se realizará de manera tal que respeta y protege a los sujetos de esa investigación, justa para ellos y moralmente aceptable en nuestro medio.

Consideró también que deberá de obtenerse la aprobación o autorización por parte del Comité de ética en investigación en salud antes de realizarse la investigación, quedando siempre sujeta las revisiones adicionales que sean necesarias durante la investigación, incluyendo el seguimiento de su progreso.

Por lo tanto, se apegó de igual forma a la Pauta 4 del CIOMS, pues el investigador deberá obtener el consentimiento informado voluntario del potencial sujeto o, en el caso de un individuo incapaz de dar su consentimiento informado, la autorización de un representante legalmente calificado de acuerdo con el ordenamiento jurídico aplicable. Para el presente no se consideró en ningún momento aplicable la omisión del consentimiento informado.

Así mismo este estudio consideró los aspectos señalados en la Ley General de Salud (7 de febrero de 1984, última reforma DOF 12-07-2018) en su Título quinto, Investigación para la salud, la presente sentará sus bases conforme a las cuales se deberá desarrollar la investigación en seres humanos; y sanciones correspondientes a las que se hará acreedor

el grupo de investigadores realiza la presente investigación en seres humanos contraviniendo lo dispuesto en la antes citada Ley.

En este estudio se consideró además el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud (6 de enero de 1987, última reforma DOF 02-04-2014): en lo que respecta al riesgo de la investigación, el presente estudio se clasificó en la siguiente categoría: Investigación con riesgo mínimo, pues se trata de un estudio prospectivo que obtendrá datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros.

La conducción de la investigación estuvo a cargo de un investigador principal, que desarrolló la investigación de conformidad con un protocolo, estando encargado de la dirección técnica del estudio y con las atribuciones señaladas, siendo el quién además, seleccionó a los investigadores asociados, así como al personal técnico y de apoyo, teniendo la responsabilidad, al término de la ejecución de la investigación, de presentar al comité de investigación de la institución de atención a la salud un Informe técnico al menos, cada 6 meses, pudiendo publicar informes parciales y finales del estudio.

Para el proceso de la obtención del consentimiento informado, a cada padre o tutor se le invitó a participar voluntariamente en el estudio, mediante la firma del consentimiento informado original y copia, donde se les explicó ampliamente los objetivos del estudio y en qué consistirá su participación en el mismo, al aceptar participar, los pacientes conservaron una copia del consentimiento informado, por lo que no se sometió a riesgo alguno a aquellos pacientes que decidieron participar en el proyecto de investigación; hablando de los puntos tocados en el apartado de investigación médica combinada con asistencia profesional, se cumple con los 6 puntos de manera satisfactoria pues no se hicieron intervenciones, se le otorgó una copia de la carta de consentimiento informado a cada paciente.

Este fue proporcionado por el investigador y/o responsable de la prueba dentro del consultorio y durante su consulta para que este se encuentre confiado, cómodo y tranquilo, evitando ser interrumpido durante la lectura, comprensión ya captación de la misma.

En el caso de población vulnerable (tal es el caso del presente con los menores de edad) la invitación a participar se hizo al familiar responsable o tutor, explicando ampliamente el proceso, beneficios e implicaciones de participar en la presente investigación y por tanto, no se requirió de la entrega de carta de asentimiento.

Se explicó que si bien; los beneficios directos para el paciente de forma inmediata pudieran no existir, los resultados de este estudio brindarán información relevante y se incrementará el conocimiento científico sobre el tema de investigación, proporcionando beneficios sustanciales en los protocolos de atención de los pacientes con este diagnóstico.

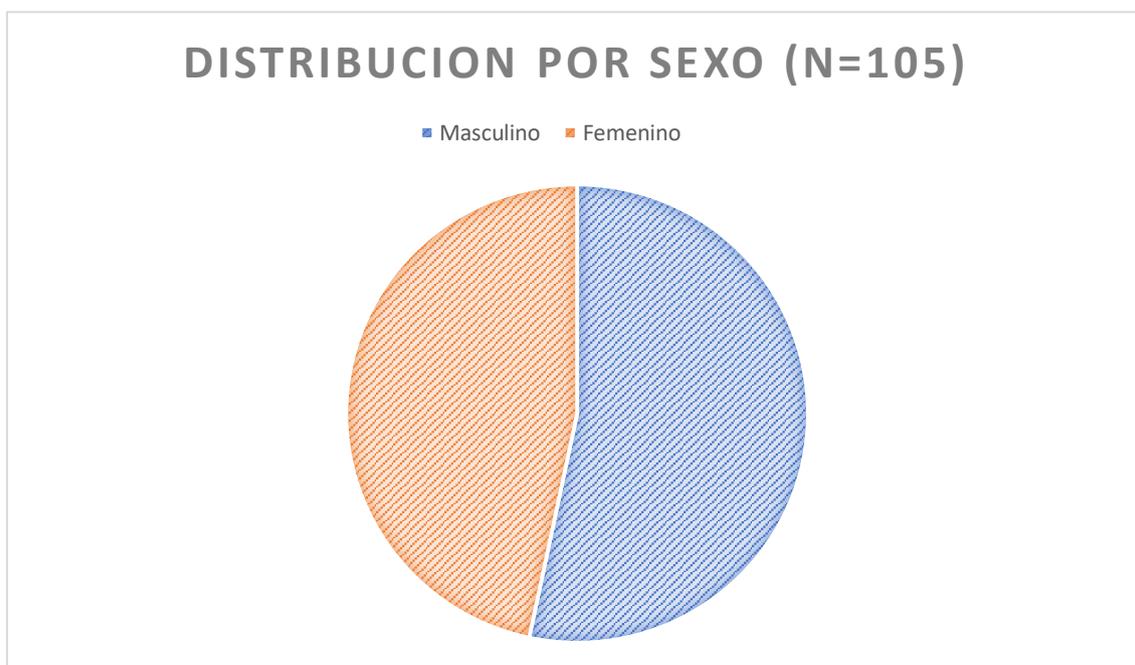
Los resultados obtenidos fueron empleados con fines científicos, con la seguridad que no será identificado ningún sujeto en las publicaciones que se desprendan de este estudio, resguardando la información obtenida a través del uso de una sola base de datos solo por el investigador Tesista que propone la presente investigación.

Se protegió la información obtenida, utilizando para la identificación de los sujetos únicamente el folio de identificación evitando en todo momento datos sensibles del participante (nombre, iniciales, número de seguridad social o de expediente); todos los resultados fueron utilizados cuando se requirieron y, al publicar los resultados, no fueron revelados los datos personales.

El presente protocolo se envió a revisión al CLIS y CEI correspondiente para su dictaminación, la información de los derechohabientes contenida en los anexos 1 y 2 se manejó con confidencialidad y resguardó en las oficinas de la coordinación de educación de la unidad hasta por 6 años con la finalidad de cumplir con las potenciales supervisiones de COFEPRIS y CONBIOETICA.

Resultados

La muestra del estudio consistió en 105 niños (53.33% del sexo masculino). La distribución por edad fue la siguiente: 12 de 4 años (41.66% del sexo masculino y 58.34 del sexo femenino), 17 de 5 años (52.94% del sexo masculino y 47.06% del sexo femenino), 19 de 6 años (57.89% del sexo masculino y 42.11% del sexo femenino), 17 de 7 años (52.94% del sexo masculino y 47.06% del sexo femenino), 15 de 8 años (53.33% del sexo masculino y 46.67% del sexo femenino), 16 de 9 años (56.25% del sexo masculino y 43.75% del sexo femenino), 9 de 10 años (55.55% del sexo masculino y 44.45 del sexo femenino). Las mediciones con diferentes métodos diagnósticos nos indican una mayor prevalencia de pie plano flexible en comparación con el pie plano rígido, catalogándose en grados menores por la naturaleza del pie plano flexible.



Grafica 1. Se observa en la distribución por sexo con respecto a la presentación del pie plano por genero, que el sexo masculino tuvo un 53.33% de frecuencia.

Dentro de los intervalos de edad se observó que la media de edad en los pacientes que acudieron a la consulta externa con diagnóstico de pie plano fue de los 6 a 7 años (34.28%), siendo los primeros diagnósticos en edades más tempranas y el seguimiento en edades mayores.

Dentro de la distribución del peso se encontró con un promedio de peso de 21kg a la hora de la revisión en la consulta externa, cuando se compararon percentiles de pesos para edad

en los pacientes, se encontraron únicamente 6 pacientes con desviación de 2 DE compatibles con sobrepeso y obesidad, el resto se reportó dentro de límites normales. (Tabla 1)

La evaluación mediante la distancia intermaleolar reportó que 72 pacientes (67.9%) de los pacientes presentaron mediciones patológicas compatibles con un Genu Valgo Leve (entre 6 cm y 9 cm), y un Genu Varo patológico en 7 pacientes (7.1%) mediante la medición del ángulo femorotibial (mayor a 12°) los cuales se relacionaron con complicaciones de pie plano en edades tempranas, mientras que 26 pacientes (25%) no se demostró la presencia de alteraciones posturales.

Tabla 1. Distribución por peso de los pacientes encontrada en la consulta externa en pacientes con pie plano de 4 a 10 años de edad.

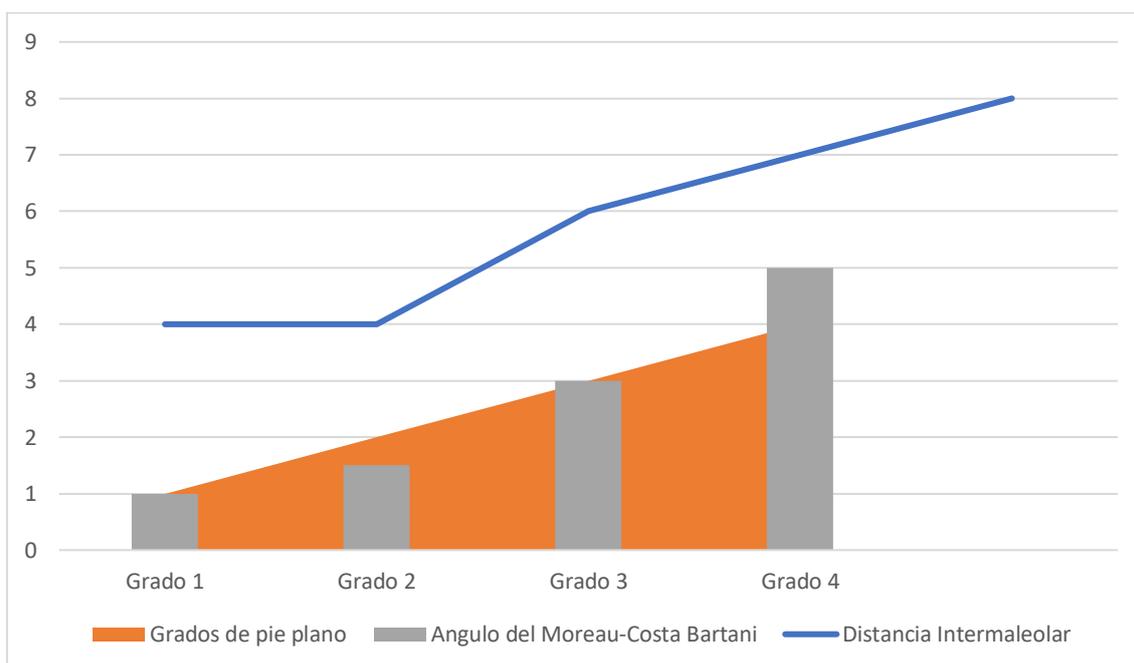
Peso de los pacientes estudiados (N=105)	
Promedio	20.8964
Media	21.1000
Moda	16.70
Mínimo	14.20
Máximo	33.00

Al hacer una relación de la presencia del Genu Valgo y Genu Varo con respecto a el grado de afectación del Pie Plano mediante la escala de Viladot, se encontró que 50 pacientes con pie plano grado I (71.27%), 17 pacientes con pie plano grado II (60.71%) y 5 pacientes con pie plano grado III (8%) presentaron alteraciones de tipo Genu Valgo, asimismo se observó que 3 pacientes con pie plano grado II (10.71%) y 2 pacientes con pie plano grado III (28.57%) manifestaron Genu Varo (Tabla 2). El ángulo de Moreau-Costa Bartani se encontró variable, y al relacionarse con el grado de pie plano, no se encontró una relación directa con respecto al avance del pie plano según la escala de Viladot. ($p=0.555$) (Grafico 2).

En cuanto al grado de pie plano encontrado en los pacientes, no se detectó más allá del grado III dentro de la muestra obtenida actualmente. Un 66.67% correspondió al Grado I, un 26.67% correspondió al grado II y solo un 6.66% perteneció al grado III. (Grafica 3)

Tabla 2. Tabla de relación de pie plano con alteraciones biomecánicas de tipo Genu Varo y Genu Valgo

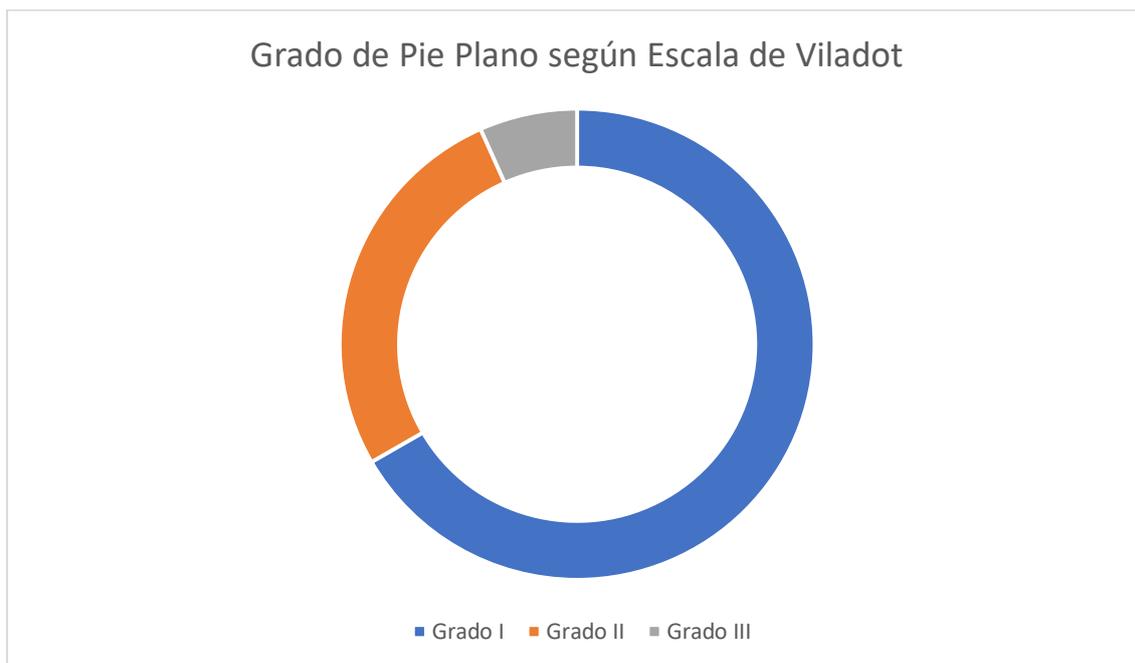
Alteración postural en muestra total (n=105)	Frecuencia según Pie Plano			IC 95%
	G-I	G-II	G-III	
Genu Valgo	67.9%	71.42%	60.71%	P = 0.43
Genu Varo	7.1%	0%	10.71%	P = 0.316
Sin alteración	25%	28.58%	28.48%	P = 0.896



Grafica 2. Comparativa de los valores encontrados según el grado de pie plano mediante la escala de Viladot, la distancia intermaleolar encontrada y el ángulo del pie reportado. Se reporta que a mayor grado de pie plano la mayor probabilidad de presentar alteraciones en la distancia intermaleolar, notando un ascenso importante a partir del grado II.

Con respecto a la actividad física realizada por los pacientes en el momento del interrogatorio en consulta externa, 74 pacientes (70.48%) no realizaban ninguna actividad física o deportiva en el periodo de una semana, 26 pacientes (24.76%) realizaron actividades físicas de manera leve, siendo un periodo de actividad menor a 2 horas a la semana y solo 5 pacientes (4.76%) realizaban actividad física de manera moderada, definiéndose como 4 a 6 horas de actividad a la semana. No se documentaron pacientes con actividad física intensa (mayor de 6 horas a la semana).

Al realizar un análisis de relación con la actividad física y la presencia de alteraciones posturales de tipo Genu Valgo y Genu Varo en los pacientes, encontramos que el Genu Varo se presentó en pacientes que no tenían ninguna actividad física, sin embargo, no hubo una relación directa entre estos factores ($p=.155$). El Genu Valgo se presentó en 50 pacientes (68.19%) que no realizaban actividad física, en 15 pacientes (58.18%) con actividad física leve y un paciente (20%) que realizó actividad física moderada.



Grafica 3. Reporte de la frecuencia de grados de pie plano según la Escala de Viladot en la consulta. Se encontró una frecuencia del 66.67% en el grado I, un 26.67% en el grado II y un 6.66% en el grado III.

Conclusiones

Dentro de las alteraciones posturales en el pie plano, existe una predominante frecuencia al Genu Valgo a nivel de rodilla. El Genu Varo se reportó en casos congénitos, más severos y generalmente sindromáticos. El pie plano flexible predominó en la clínica y solo siendo complementarias las demás mediciones, se encontró que la plantoscopia y la clasificación de Viladot fueron más que suficientes para el diagnóstico de pie plano, así como la distancia intermaleolar para el Genu Valgo y el ángulo femorotibial para el Genu Varo.

No se encontró más allá del Grado III de pie plano en esta muestra, debido a que grados más severos tenían condicionantes genéticas y congénitas que los descartaba el estudio. Debido a la relación directa existente entre síndromes congénitos, hereditarios o neuromusculares con el grado de Viladot más severo, se descartó en múltiples ocasiones.

El peso no generó una relevancia ante la presencia del pie plano, no se describió como una frecuencia importante ante la presencia de sobrepeso. Se encontró ampliamente dentro de parámetros normales. Sin embargo, la literatura menciona la recurrencia y persistencia del pie plano si el paciente cuenta con un IMC elevado que varía desde el sobrepeso hasta la obesidad.

La actividad física no generó diferencias a la hora del diagnóstico. No se detectó esfuerzo físico más allá de un grado moderado. El grado de actividad física no reportó ser positivo o negativo para este estudio, no se relacionó directamente con la presencia tanto del pie plano como de las alteraciones posturales a nivel de las rodillas. Sin embargo, se notó un descenso en la presencia de pie plano y alteraciones posturales conforme el grado de intensidad de actividad física aumentó, y se han encontrado varias referencias en la literatura acerca del efecto terapéutico de los ejercicios de fortalecimiento en pies y su relación con las actividades como el ballet.

Discusión

Las presentaciones flexibles y rígidas del pie plano pueden tener un efecto en el eje biomecánico del cuerpo conforme la edad avanza y el padecimiento persiste o causa sintomatología sin seguimiento o resolución. La frecuencia en las alteraciones biomecánicas a nivel de rodilla se puede presentar en estos casos y pueden documentarse en diferentes variantes. Las alteraciones con respecto al genero y peso del paciente han sido un tema de debate entre expertos que a menudo discuten entre lo patológico y lo fisiológico.

En este estudio se encontró que en 105 pacientes en los rangos de edad de 4 a 10 años en el Hospital General Regional No.1 Charo con diagnóstico de pie plano se presentó una prevalencia mayor en el sexo masculino en un 53.33% mientras que en el sexo femenino se encontró en un 46.67%. Kim y cols¹⁹ menciona en un estudio con observación directa de 59 pacientes, el sexo masculino reporto una prevalencia del 56.87%, difiriendo de manera mínima en el estudio actual, sin embargo, el peso no fue documentado como un promedio sino mencionado como un factor de recurrencia y persistencia en el pie plano. Lee y cols²⁰ estudio una población de manera deliberada de 50% del sexo masculino y 50% del sexo femenino para diferenciar los hallazgos encontrados antes que reportar la incidencia en el sexo, entre los hallazgos el peso promedio no afecto de manera directa a los participantes en la presentación del pie plano, sin embargo, Arachchigue y cols²¹ encontró que en 307 pacientes estudiados de manera ambulatoria con visualización directa e imagenología reporto un 58.75% de pacientes del sexo masculino, siendo el porcentaje mas alto orientado al sexo masculino, así como menciona que el peso no tuvo relevancia dentro del estudio, sin embargo, menciona a 21.62% de los participantes totales en un IMC de sobrepeso y obesidad.

En el presente estudio se reportó en los pacientes estudiados en la consulta externa mediante el plantometro y posterior aplicación de la escala de Viladot, resultado en un 66.67% siendo grado I, un 26.67% grado II y finalmente un 6.66% perteneciendo al grado III, hubo una ausencia de la presencia de un pie plano grado 4 que no fuera descartado por los criterios de exclusión del estudio. Kruger²² reporto una prevalencia del grado III y IIV en un grupo de 56 pacientes hospitalizados pertenecientes a un grupo de

padecimientos neuromusculares y una prevalencia del grado I-II en pacientes pertenecientes a un grupo de 78 pacientes con un pie plano idiopático mientras que Lee²³ reporto una prevalencia del grado III en el 90% de su muestra de niños con parálisis cerebral. Rerucha y cols²⁴ documentaron la presencia de un grado I-II en una muestra de 109 pacientes pediátricos estudiados en un área preescolar, reflejando un 89.78% de la muestra total únicamente presentando los primeros grados en la escala de Viladot, siendo el grado III perteneciente a un pie plano rígido o pie plano secundario a alteraciones genéticas, lo cual fue descartado en este estudio.

Dentro de las alteraciones posturales encontradas en 105 pacientes se reportó la presencia del Genu Valgo en un 67.9%, la presencia de Genu Varo en un 7.1% y de la misma manera en un 25% no se encontró ninguna variación en la distancia intermaleolar que estuviera relacionada al pie plano, su grado en la escala de Viladot o su peso y edad. La literatura mencionada según Robertson²⁵ indica que un valgo en el retropié hace una variante funcional del pie plano y en este caso puede no manifestar alteraciones en el eje biomecánico, sin embargo, menciona que la rigidez del tendón aquileano puede producir alteraciones en valgo y varo en la vida adulta. Sadeghi²⁶ menciona la cinemática de la lesión a nivel de rodilla a causa del pie plano haciendo una comparación acerca del deslizamiento a nivel de pie y rodilla por hiperlaxitud ligamentaria y resalta el hallazgo de que el deslizamiento a nivel de rodilla por esta causa es más frecuente y la presencia de un deslizamiento a la par a nivel de tobillo aumenta la prevalencia, mientras que Sung²⁷ menciona que el valgo en retropié causado por sobrecarga en el pie por un IMC alto tenía mas probabilidades de causar un valgo a nivel de rodillas por la misma cinemática.

La actividad física en los participantes fue reportada como un grado leve en un 24.76%, un grado moderado en un 4.76% y hasta en un 70.48% no realizaba ninguna actividad deportiva o de alto impacto, la relación con respecto a la presencia del pie plano y una posterior alteración biomecánica de rodilla fue negativa ($p = .155$). Ueki²⁸ Menciona que en 2838 sujetos en un cuartel militar, con entrenamiento extenso y exhaustivo no se presentaron alteraciones a nivel de pie o rodilla e incluso reportaron mejoría de ciertos padecimientos, entre ellos el pie plano, sin embargo Wirth y cols²⁹ documentaron en 38 adolescentes de 13 a 18 años ya diagnosticados con pie plano, un empeoramiento en la funcionalidad al momento de someterlos a ejercicios de deambulación, acompañados de aumento en la sintomatología y limitación. Yan³⁰ estudio a pacientes pediátricos obesos

y los incluyo en un sistema de ejercicios con retroalimentación y fortalecimiento dorso-plantar, reportando mejoría en los casos de pie plano flexible y sin mejoría en casos de contracturas aquileanas.

El presente estudio no cuenta con una muestra significativa e incluso tuvo que aumentarse posterior a su cálculo para reforzar la fuerza estadística; futuros estudios deberán complementarse de manera radiográfica, ya que este estudio se centró en los hallazgos clínicos para dar un enfoque de primer nivel a la patología de base.

Se sugiere un estudio más amplio y realizar un estudio transversal para un mejor seguimiento y reporte de las posibles complicaciones derivadas del pie plano en los rangos propuestos de este estudio, además deberán estudiarse nuevos rangos de edad e incluir las variantes de genu varo para una mejor complementación diagnóstica y pronóstica.

Referencias Bibliográficas

1. Rerucha C, Dickinson C, Baird D. Lower Extremity Abnormalities in Children. *Am Fam Physician*. 2017;96(4):226-233
2. Caravaggi P, Lullini G, Berti L, Giannini S, Leardini A. Functional evaluation of bilateral subtalar arthroereisis for the correction of flexible flatfoot in children: 1-year follow-up. *Gait Posture*. 2018;64:152-158.
3. Böhm H, Döderlein L, Fujak A, Dussa C. Is there a correlation between static radiographs and dynamic foot function in pediatric foot deformities? *Foot Ankle Surg*. 2020;26(7):801-809.
4. Kim H, Shin H, Ko J, Cha Y, Ahn J, Hwang J. Gait Analysis of Symptomatic Flatfoot in Children: An Observational Study. *Clin Orthop Surg*. 2017;9(3):363-373.
5. Wirth S, Viehöfer A, Singh S, Zimmermann S, Götschi T, Rigling D et al. Anterior talofibular ligament lesion is associated with increased flat foot deformity but does not affect correction by lateral calcaneal lengthening. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):496.
6. Lee K, Chung C, Park M, Sung K, Koo S, Moon S et al. Analysis of three-dimensional computed tomography talar morphology in relation to pediatric pes planovalgus deformity. *J Pediatr Orthop B*. 2019;28(6):591-597.
7. Hagen L, Kostakev M, Pape J, Peterlein C. Are there benefits of a 2D gait analysis in the evaluation of the subtalar extra-articular screw arthroereisis? Short-term investigation in children. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2019;63:73-78.
8. Böhm H, Oestreich C, Rethwilm R, Federolf P, Döderlein L, Fujak A et al. Cluster analysis to identify foot motion patterns in children with flexible flatfeet using gait analysis—A statistical approach to detect decompensated pathology? *Gait Posture*. 2019;71:151-156.
9. Jafarnezhadgero A, Mousavi S, Madadi-Shad M, Hijmans J. Quantifying lower limb inter-joint coordination and coordination variability after four-month wearing arch support foot orthoses in children with flexible flat feet. *Hum Mov Sci*. 2020;70:102593.
10. Fuentes-Venado C, Ángeles-Ayala A, Salcedo-Trejo M, Sumano-Pérez L, Viveros-del Valle C, Martínez-Herrera E et al. Evaluación comparativa del pie plano en preescolares. *Bol Méd Hosp Infant Mex*. 2020;77(6):312-319.
11. Sadeghi-Demneh E, Melvin J, Mickle K. Prevalence of pathological flatfoot in school-age children. *Foot (Edinb)*. 2018;37:38-44.
12. Kodithuwakku A, Chander H, Knight A. Flatfeet: Biomechanical implications, assessment and management. *Foot (Edimb)*. 2019;38:81-85.
13. Cebulski-Delebarre A, Boutry N, Szymanski C, Maynou C, Lefebvre G, Amzallag-Bellenger E et al. Correlation between primary flat foot and lower extremity rotational misalignment in adults. *Diagn and Interv Imaging*. 2016;97(11):1151-1157.
14. Yan S, Li R, Shi B, Wang R, Yang L. Mixed factors affecting plantar pressures and center of pressure in obese children: Obesity and flatfoot. *Gait Posture*. 2020;80:7-13.
15. Dars S, Uden H, Kumar S, Banwell H. When, why and how foot orthoses (FOs) should be prescribed for children with flexible pes planus: a Delphi survey of podiatrists. *PeerJ*. 2018;6:e4667.

16. Kerr C, Zavatsky A, Theologis T, Stebbins J. Kinematic differences between neutral and flat feet with and without symptoms as measured by the Oxford foot model. *Gait Posture*. 2019;67:213-218.
17. Han K, Bae K, Levine N, Yang J, Lee J. Biomechanical Effect of Foot Orthoses on Rearfoot Motions and Joint Moment Parameters in Patients with Flexible Flatfoot. *Med Sci Monit*. 2019;25:5920-5928.
18. Kruger K, Konop K, Krzak J, Graf A, Altiok H, Smith P, et al. Segmental kinematic analysis of planovalgus feet during walking in children with cerebral palsy. *Gait Posture*. 2017;54:277-283.
19. Hösl M, Böhm H, Oestreich C, Dussa C, Schäfer C, Döderlein L et al. Self-perceived foot function and pain in children and adolescents with flexible flatfeet – Relationship between dynamic pedobarography and the foot function index. *Gait Posture*. 2020;77:225-230.
20. Hamel J, Hörterer H, Harrasser N. Is it possible to define reference values for radiographic parameters evaluating juvenile flatfoot deformity? A case-control study. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2020;21(1):838.
21. González Martín C, Pita Fernández S, Seoane Pillado T, López Calviño B, Pertega Díaz S, Gil Guillen V. Variability between Clarke's angle and Chippaux-Smirak index for the diagnosis of flat feet. *Colomb Med (Cali)*. 2017;48(1):25-31.
22. Ford S, Scannell B. Pediatric Flatfoot: Pearls and Pitfalls. *Foot Ankle Clin*. 2017;22(3):643-656.
23. Ueki Y, Sakuma E, Wada I. Pathology and management of flexible flat foot in children. *Orthop Sci*. 2019;24(1):9-13.
24. Iijima H, Ohi H, Isho T, Aoyama T, Fukutani N, Kaneda E et al. Association of bilateral flat feet with knee pain and disability in patients with knee osteoarthritis: A cross-sectional study. *J Orthop Res*. 2017;35(11):2490-2498.
25. Sung P, Zipple J, Andracka J, Danial P. The kinetic and kinematic stability measures in healthy adult subjects with and without flat foot. *Foot (Edinb)*. 2017;30:21-26.
26. Jafarnehadgero A, Madadi Shad M, Ferber R. The effect of foot orthoses on joint moment asymmetry in male children with flexible flat feet. *J Bodyw Mov Ther*. 2018;22(1):83-89.
27. Kim J, Lee M. The effect of short foot exercise using visual feedback on the balance and accuracy of knee joint movement in subjects with flexible flatfoot. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(13):e19260.
28. Caravaggi P, Sforza C, Leardini A, Portinaro N, Panou A. Effect of plano-valgus foot posture on midfoot kinematics during barefoot walking in an adolescent population. *J Foot Ankle Res*. 2018;11(1).
29. Hatfield G, Cochrane C, Takacs J, Krowchuk N, Chang R, Hinman R et al. Knee and ankle biomechanics with lateral wedges with and without a custom arch support in those with medial knee osteoarthritis and flat feet. *J Orthop Res*. 2016;34(9):1597-1605.
30. Robertson I, Arnold G, Wang W, Drew T, Nasir S, MacDonald C et al. A pilot biomechanical assessment of curling deliveries: is toe sliding more likely to cause knee injury than flatfoot sliding?. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017;3(1):e000221.

Anexos

Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos

Datos generales	
Nombre	
NSS	
Edad	
Sexo	

Mediciones Antropométricas.	
Peso (kg)	
Talla (mts)	
IMC	
Angulo del Pie	
Angulo Femorotibial	
Distancia Intermaleolar	

Datos Adicionales			
¿Realiza Deporte?	SI		NO
Intensidad	Leve	Moderado	Intenso

Anexo 2. Carta de Consentimiento Informado

Instituto Mexicano Del Seguro Social
Delegación Regional En Michoacán
Unidad de Medicina Familiar No. 80



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Morelia, Michoacán, a _____ de _____ del 2020

Usted ha sido invitado a participar en el estudio de investigación titulado: **Frecuencia de cambios posturales en rodillas en pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de Pie Plano en el Hospital General Regional N°1 Charo**. Registrado ante el Comité de Investigación y ante el Comité de Ética en Investigación 16028 del Hospital General Regional No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social con el número _____

El siguiente documento le proporciona información detallada. Por favor léalo atentamente.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO:

Las alteraciones biomecánicas en las rodillas son de los primeros hallazgos encontrados en los niños y niñas de 4 a 10 años con diagnóstico de Pie Plano que no ha sido tratado de manera oportuna, dentro de estas hay varias deformaciones que pueden o no limitar la caminata del paciente. El **objetivo del estudio** es analizar la frecuencia de la aparición de estas alteraciones de rodillas en los pacientes con Pie Plano con el fin de traer atención a los niños y niñas que requieren tratamiento oportuno y no esperar a dar un tratamiento que solo compense las molestias que puedan provocarse como consecuencia de la falta de atención.

PROCEDIMIENTOS:

Si usted acepta participar, se le realizarán 3 mediciones en ambas piernas a su hijo o hija durante la consulta de Traumatología Pediátrica y además se le hará una revisión de pie plano si es que su hijo o hija padece de este diagnóstico y se someterá a una clasificación de manera clínica. Todos los procedimientos son indoloros y no toman más de 5 minutos en realizar. Se le realizara un interrogatorio que será orientado a los antecedentes de tipo familiar y genética que puedan tener que ver en el padecimiento actual del paciente, para descartar lo que no encaje con lo que estamos buscando.

RIESGOS Y MOLESTIAS:

Los posibles riesgos y molestias derivados de su participación en el estudio, son: 1) incomodidad realizar la exploración física ya que necesitamos que el o la paciente use bata de exploración y no su ropa habitual. 2) puede que a lo largo de este estudio se le llame a usted y a su hijo o hija para un control de seguimiento con una probable medición

de tipo radiográfica, por lo cual podremos solicitarle una radiografía del paciente para un mejor estudio, el cual puede generar molestias a la hora de abrir un espacio en su agenda. 3) Puede que tardemos un poco más de lo habitual de la consulta diaria para tomar todos los datos que necesitemos, este tiempo puede variar entre 5 y 10 minutos adicionales.

BENEFICIOS

Los beneficios que obtendrá al participar en el estudio son: recibir un panorama más amplio del estado actual de su hijo o hija que tiene que ver con la manera en la que se desenvolverá el padecimiento que tiene actualmente, así como un mejor seguimiento para evitar las consecuencias más frecuentes del pie plano. La información obtenida de este estudio ayudará a traer más atención al padecimiento de las alteraciones de rodilla y del pie plano para no subestimar el impacto que pueden tener en la vida adulta.

INFORMACIÓN DE RESULTADOS Y ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO

El *Dr. Tomas Alberto López Macedonio* (Investigador responsable) se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que pudiera tener acerca de los procedimientos. Así como darle información sobre cualquier resultado o procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para su estado de salud en caso de requerirlo.

PARTICIPACIÓN O RETIRO

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Es decir que, si usted no desea participar en el estudio, su decisión, no afectará su relación con el IMSS ni su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que ya recibe. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, **usted puede abandonar el estudio en cualquier momento.** El abandonar el estudio en el momento que quiera no modificará de ninguna manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente. Para los fines de esta investigación, sólo utilizaremos la información que usted nos brindó desde el momento en que aceptó participar hasta el momento en el cual nos haga saber que ya no desea participar.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

La información que proporcione y que pudiera ser utilizada para identificarlo (como su nombre, teléfono y dirección) será guardada de manera confidencial y por separado, al igual que sus respuestas a los cuestionarios y los resultados de sus pruebas clínicas, para garantizar su privacidad.

Nadie tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante el estudio. NO se dará información que pudiera revelar su identidad, siempre su identidad será protegida y ocultada, le asignaremos un número para identificar sus datos y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestra base de datos.

PERSONAL DE CONTACTO EN CASO DE DUDAS O ACLARACIONES

En caso de Dudas sobre el protocolo de investigación podrá dirigirse con:

Dr. Tomas Alberto López Macedonio, **Investigador Responsable** adscrito a el HGR N°1 Charo, al teléfono 5543426957 o al correo: tomaslopezmacedonio@hotmail.com ; o con los **Colaboradores**: Dr. Jorge Luis Muñoz Rentería, Médico Residente de Medicina Familiar adscrito a la UMF 80 Morelia, al teléfono 4434910043 o al correo med.murj@gmail.com, Dra. Carol Miriam Santoyo Macias, **Coasesora de proyecto de investigación**, adscrita a la UMF 80 Morelia al teléfono 5562195980 o al correo kamisantoy@gmail.com.

En caso de Aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse con:

- Dra. Anel Gómez García **Presidenta del Comité de Ética en Investigación en Salud 16028**, con sede en el Hospital General Regional No. 1, ubicado en Av. Bosque de los Olivos 101, la Goleta, Michoacán, C.P. 61301, al teléfono 4433222600 Ext 15, correo anel.gomez@imss.gob.mx.
- **Comisión Nacional de Investigación Científica** del IMSS al teléfono 5556276900 Ext 21230, correo comision.etica@imss.gob.mx ubicada en Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso bloque B de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores, Ciudad de México. C.P. 06720.

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción y se me ha dado una copia de este formato. Al firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

Nombre y Firma del Participante	Nombre y Firma de quien obtiene el consentimiento
---------------------------------	---

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, Dirección, Relación y Firma

Nombre, Dirección, Relación y Firma

Anexo 3. Carta de Asentimiento Informado

**Instituto Mexicano Del Seguro Social
Delegación Regional En Michoacán
Unidad de Medicina Familiar No. 80**



CARTA DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Has sido invitado a participar en un estudio médico que ayudara a muchos niños de tu edad con problemas en sus pies que, con el tiempo, pueden llegar a causar problemas en sus rodillas. Estos problemas pueden prevenirse con tu ayuda, planeamos estudiar estos problemas gracias a pacientes como tú, que nos ayudaran a conseguir la información que necesitamos.

¿Cómo puedes ayudarnos?

Eso es muy simple, cuando vengas a consulta vamos a hacerte unas medidas, igual que la enfermera cuando mide que tan alto eres, solo que estas medidas serán en tus pies y rodillas. Nada te va a doler y no haremos nada que no quieras que hagamos. Ocuparemos que te cambies a una bata que te daremos nosotros para poderte revisar mejor, luego vamos a tomar una huella de tus pies colocando una hoja de papel en el suelo y pidiéndote que la pises con los dos pies y por último haremos unas medidas de tus pies que no tomaran mas de 10 minutos y el resto lo haremos con ayuda de nuestros compañeros los radiólogos, haciendo medidas de unas fotos que te tomaran de tus pies y eso será todo.

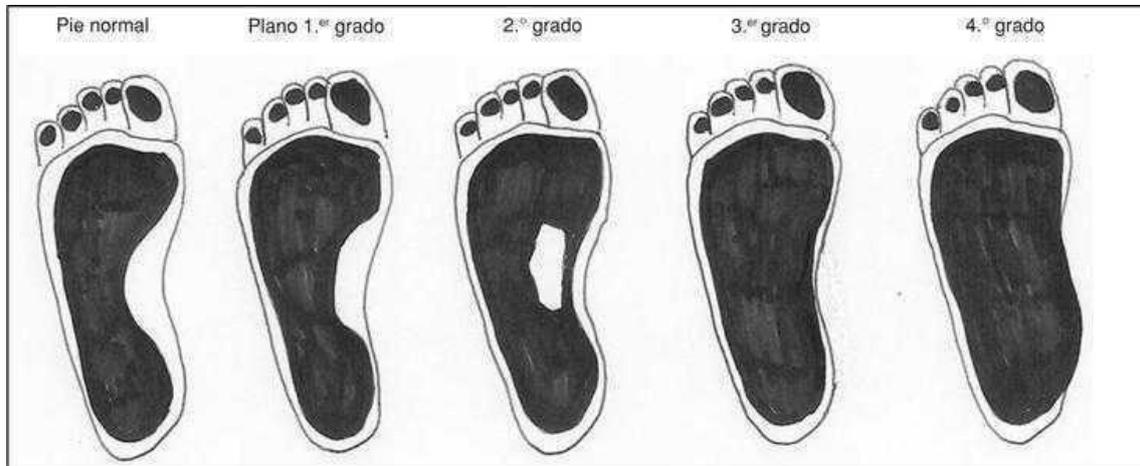
Queremos pedirte tu permiso para hacer todo esto, no obligaremos a nadie a participar si no quiere hacerlo y tu opinión es igual de importante que la de tus papas.

Aquí abajo marca con una “X” si quieres participar o no y nosotros entenderemos tu decisión.

SI ACEPTO

NO ACEPTO

Anexo 4. Clasificación de Viladot para Pie Plano



Anexo 5. Carta de no Inconveniente del Director



GOBIERNO DE
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION MICHOACAN
Unidad de Medicina Familiar No. 80
Coordinación de Educación e Investigación



Morelia, Michoacán a 31 de Agosto de 2021

Carta de No inconveniente del Director

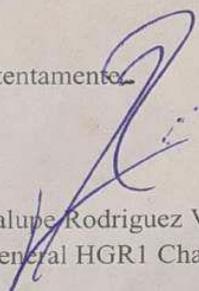
Dr. Tomas Alberto Lopez Macedonio
Investigador Clínico

Por medio de la presente le informo que no existe inconveniente para que el estudiante de la especialidad de Medicina Familiar Jorge Luis Muñoz Rentería pueda llevar a cabo el trabajo de investigación titulado "Frecuencia de las alteraciones posturales en las rodillas de tipo varo y valgo en pacientes pediátricos de 4 a 10 años con diagnóstico de pie plano en el Hospital General Regional No. 1 de Charo." en el Hospital General Regional No.1 de Charo.

Recordándole que debe respetar en todo momento los principios de la bioética y mantener la confidencialidad de los datos de los participantes.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes.

Atentamente,


Dr. Jose Guadalupe Rodriguez Vargas
Director General HGR1 Charo

Anexo 6. Cronograma

Cronograma de Gantt

Actividad/Mes	2021			2022				2023	2024
	Junio-Septiembre	Octubre-Noviembre	Diciembre	Enero-Marzo	Abril-Junio	Julio-Septiembre	Octubre-Diciembre	Enero-Diciembre	Febrero
Diseño del protocolo de investigación	X								
Evaluación por el CEIS		X							
Trabajo de recolección y captura de datos			X	X	X	X			
Análisis estadístico						X			
Redacción final de tesis						X	X		
Manuscrito de publicación								X	
Difusión en Foro								X	X
Examen de Grado									X