



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**"Correlación entre la Puntuación inicial de Pirani y el número de yesos para la corrección del pie equino varo aducto congénito idiopático con técnica Ponseti"**

**TÉSIS:  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA**

**PRESENTA:  
EDGAR GARCIA VILLARREAL**

**ASESOR:  
DRA. ANA CRISTINA KING MARTÍNEZ  
MÉDICO ADSCRITO Y JEFE DE SERVICIO A LA DIVISIÓN DE ORTOPEDIA DEL  
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**CIUDAD DE MÉXICO ENERO DEL 2017**



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).

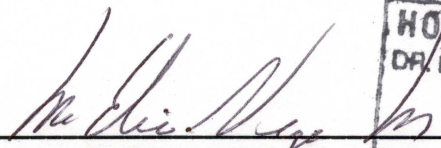
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

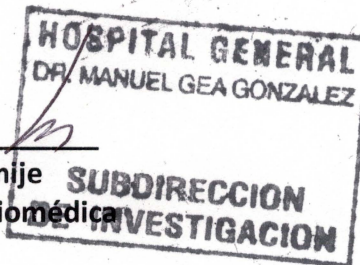
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

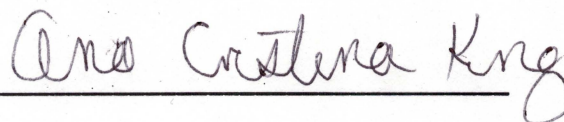
AUTORIZACIONES

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Octavio Sierra Martínez.**  
Director de Enseñanza e Investigación



  
\_\_\_\_\_  
**Dra. María Elisa Vega Memije**  
Subdirectora de Investigación Biomédica



  
\_\_\_\_\_

**Dra. Ana Cristina King Martínez**  
Jefa de la División de Ortopedia y Asesor de Tesis

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Rosa Daniela Ayala Ruiz**  
Investigador Principal

Este trabajo de tesis con número de registro: **20-112-2016**, presentado por el alumno Edgar García Villarreal se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis Dra. Rosa Daniela Ayala Ruiz, con fecha 20 de Enero del 2017 para su impresión final.



**Dra. María Elisa Vega Memije**  
**Subdirectora de Investigación Biomédica**



**Dra. Rosa Daniela Ayala Ruiz**  
**Investigador Principal**

**“CORRELACIÓN ENTRE LA PUNTUACIÓN INICIAL DE PIRANI Y EL NÚMERO DE YESOS PARA LA CORRECCIÓN DEL PIE EQUINO VARO ADUCTO CONGÉNITO IDIOPÁTICO CON TÉCNICA PONSETI”**

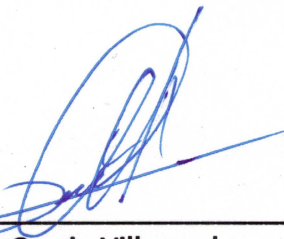
Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en la División de Ortopedia bajo la dirección de la Dra. Rosa Daniela Ayala Ruiz con el apoyo de la Dra. Ana Cristina King Martínez y adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

**COLABORADORES:**



---

**Dra. Rosa Daniela Ayala Ruiz**  
**Investigador Principal**



---

**Dr. Edgar Garcia Villarreal**  
**Investigador Asociado Principal**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios el haberme permitido gozar de buena salud y que con ello me permitiera lograr mis metas y deseos personales, el ser un gran compañero en este camino.

A mi familia, fuente de apoyo constante, incondicional y gran pilar en toda mi vida no solo en lo profesional, a ti Madre que día a día estuviste ahí presente sin importar el horario o el momento y me mantuviste firme con tus palabras, a mi Padre por sus sabios consejos y apoyo que al igual que mi Madre me mantuvieron firme en mis ideales, a mis Hermanos los cuales con sus ejemplos y palabras han sido y serán una fuente de motivación, les agradezco estar presentes en cada paso de mi vida y carrera profesional.

Agradezco a cada uno de los Doctores que integran la División de Ortopedia el haber contribuido a mi aprendizaje y desarrollo con sus sabios consejos los que me ayudaran en mi vida profesional. A este Hospital el haberme permitido formarme en lo que tanto me apasiona y que perdurara en mis conocimientos y en este proyecto de vida que apenas comienza.

# “CORRELACIÓN ENTRE LA PUNTUACIÓN INICIAL DE PIRANI Y EL NÚMERO DE YESOS PARA LA CORRECCIÓN DEL PIE EQUINO VARO ADUCTO CONGÉNITO IDIOPÁTICO CON TÉCNICA PONSETI”

Ayala - Ruiz Rosa Daniela <sup>1</sup>; Garcia - Villarreal Edgar <sup>2</sup>; <sup>1</sup> Médico Adscrito al servicio de Ortopedia el Hospital General Dr. Manuel Gea González. <sup>2</sup> Médico Residente de cuarto año de la especialidad de Ortopedia del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

## Resumen Estructurado

**Introducción:** El pie equino varo aducto congénito (PEVAC) es una malformación musculoesquelética común. Cuando no se trata, los niños con pie equino varo aducto congénito idiopático caminan sobre la región lateral de los pies, lo que resulta en el desarrollo de callos, úlceras, posibles infecciones en la piel y huesos, así como imposibilidad para usar zapatos normales con limitaciones sustanciales en la movilidad. El objetivo del tratamiento es lograr un pie sin dolor, plantígrado y funcional, sin necesidad de zapatos especiales o modificados. En la década pasada el método Ponseti ha sido reconocido como el estándar de oro en la tratamiento del PEVAC. El método Ponseti utiliza los cambios de yesos semanales del pie y la pierna para corregir gradualmente la deformidad mediante una secuencia de yesos moldeados.

**Material y Métodos:** Estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal, efectuado en el servicio de Ortopedia del Hospital General Dr. Manuel Gea González, del año 2013 al año 2016 con una muestra por conveniencia, se incluyeron 98 expedientes de pacientes con diagnóstico de pie equino varo aducto congénito con registro del Latin American Clubfoot Program, menores de 5 años de edad, se excluyeron 23 pacientes por no contar con los datos completos para el estudio obteniendo una muestra de 75 pacientes de los cuales el 69.33% (n=52) corresponden al sexo masculino y del sexo femenino un 30.67% (n=23). Afección derecha 29.33% (22 pacientes), izquierda 25.33% (19 pacientes), bilateral 45.33% (34 pacientes).

**Resultados:** El número de yesos colocados en el pie izquierdo fue en promedio 7.3 yesos para hombres y de 7.5 yesos para mujeres (p=0.86), es importante mencionar que al igual que en lo encontrado para pie derecho, la mayoría de los pacientes se encuentran en la categoría de número de yesos que va de 6 a 10 (57.8% de los hombres y 46.15% de las mujeres), seguido de sujetos que fueron tratados con 5 yesos o menos en el pie derecho (31.5% de los hombres y el 30.7% de mujeres), por último aquellos que fueron tratados con mayor número de yesos que va de 11 yesos o más (10.5% en hombres y 23.08% en mujeres) sin que encontremos de nuevo diferencias significativas por sexo (p=0.5). Los resultados de las correlaciones realizadas entre los puntajes de cada pie y los número de yesos aplicados, encontramos un valor de coeficiente rho de 0.21 (p=0.12) para la correlación ente el puntaje de Pirani inicial y el número de yesos con que fue tratado, esto es indicativo de la baja correlación existente entre estas dos variables. **Conclusiones:** La literatura reporta que el promedio normal de la aplicación de yesos semanales es alrededor de 6-8, en nuestra muestra encontramos discordancia, con número de yesos aplicados que van desde 2 a 21, esto sumado al hecho de no haber demostrado una relación entre la escala de clasificación Pirani con el número de yesos necesarios para el tratamiento del paciente. Ante esto recomendamos un estudio en el futuro para replantear la manera en que se lleva a cabo el control del tratamiento en estos pacientes. Sugerimos la realización de estudios posteriores que determinen las causas por las cuales existe la heterogeneidad en los tratamientos de los pacientes con esta patología, así como estudios que evalúen el impacto en la evolución y costos de los procedimientos llevados a cabo en esta Unidad Hospitalaria

**Palabras clave:** Pie equino varo aducto congénito, Pirani

## Abstract

**Introduction:** Talipes equinovarus, also known as congenital clubfoot, is a common musculoskeletal malformation. When not treated, the child with clubfoot walks on the lateral region of the foot, resulting in the development of callus, hyperpigmentation, and skin infections. The skeletal malformation makes it impossible to use normal shoes, causing substantial limitations in mobility. The objective of the treatment is to achieve a foot absent of pain, stabilized walking with good mobility, without the need to use special or modified shoes. In the past decade, Ponseti has been recognized as the Golden standard in treating clubfoot. Ponseti's method utilizes the use of molded casts to the leg and foot that are changed weekly, in order to gradually correct the deformity. **Material and Method:** The study is observational, analytical, retrospective, and transversal, executed in the orthopedic services of General Hospital Dr. Manuel Gea Gonzales, in the year 2013 until the year 2016 a sample was included consisting of 98 records of patients diagnosed with congenital clubfoot registered in Latin America Clubfoot Program under the age of 5. 23 patients were excluded due to incomplete data for the study, obtaining a sample of 75 patients, from which 69.33% (n=52) were male and 30.67% (n=23) were female. In the study 29.33% (22 patients) had an affected right foot, 25.33% (19 patients, were left, and 45.33% (34 patients) were bilateral. **Results:** The number of casts placed on the left foot had an average of 7.3 casts for men and 7.5 casts for women (p=0.86), it is important to mention that although the findings for the right foot, the majority of the patients found themselves in the category of 6 to 10 casts (57.8% of the men and 46.15% of the women), following are the subjects who were treated with less than 5 casts on the right foot (31.5% of the men and 30.7% of the women) without finding significant differences in gender (p=0.5). The results of the correlations completed between the initial Pirani scale score and the number of casts applied to each foot, we discovered a coefficient rho with a value of 0.21 (p=0.12) for a correlation between the score of the right foot and the number of casts with which it was treated, this was indicative with the low correlation that exists between the two variables.

**Conclusion:** The literature reports the average number of weekly casts application is 6-8, in our study we found a discrepancy with the number of casts applied are between 2-21 on the right foot and 1-17 on the left foot. We recommend a study in the future to evaluate the control treatment of the patients. We suggest the development of later studies that determine the cause for the existing in congruencies in the patient's treatment with this pathology, such as studies that evaluate the impact of the evolution and costs of the procedures carried out in this United Hospital.

**Keywords:** Clubfoot, Pirani

## INTRODUCCION

El pie equino varo aducto congénito es una malformación musculoesquelética común.<sup>[1]</sup> Es una deformidad aislada del pie y la pierna que se puede identificar en el útero. Cuando no se trata, los niños con pie equino varo aducto congénito idiopático caminan sobre la región lateral de los pies, lo que resulta en el desarrollo de callos, úlceras, posibles infecciones en la piel, huesos así como imposibilidad para usar zapatos normales con limitaciones sustanciales en la movilidad así como pérdida de oportunidades de empleo.<sup>[2]</sup>

Antes de la década de 1980, muchos médicos creían en la hipótesis hipocrática de que la compresión intrauterina creó la deformidad en equino. Sin embargo, este argumento ha sido contrarrestado.<sup>[3]</sup> Las teorías actuales abarcan factores etiológicos que no han sido bien identificados, se sabe que puede ser multifactorial.<sup>[4]</sup> En su gran mayoría se presentan de manera esporádica, sin embargo existen elementos asociados que se relacionan con la deformidad y son bien conocidos (historia familiar, genética, factores estacionales, factores mecánicos

intrauterinos, miogénesis anormal, causas neuromusculares entre otras).<sup>[1]</sup> La exposición al humo de tabaco es otro factor de riesgo independiente del pie equino varo aducto congénito. PITX1 es el primer gen implicado en el pie equino varo aducto congénito idiopático que explica la participación específica, ya que PITX1 se expresa casi exclusivamente en el miembro inferior y es responsable de los cambios evolutivos en la morfología de los miembros inferiores.<sup>[2]</sup> La evidencia reciente ha asociado la presentación de pie equinovaro aducto congénito con la amniocentesis temprana (11 a 12 semanas de gestación).<sup>[3]</sup>

Todas las poblaciones muestran una constante 2:1, predominio masculino y la presentación bilateral se produce aproximadamente en el 50% de los casos.<sup>[3]</sup> Se presenta con una incidencia de 1.62 por cada 1,000 niños y 0.8 por cada 1,000 niñas, siendo el pie derecho el más afectado en los casos unilaterales. Los reportes de prevalencia son muy variados (desde 0.5 hasta 7 por cada 1,000) dependiendo de dónde se estudie; la prevalencia más reportada es de 1 en cada 1,000, sin embargo esta cifra puede variar de una población a otra.<sup>[1]</sup>

Los cuatro deformidades básicas del pie equino varo aducto congénito son el cavo, varo, aducto, y equino. La deformidad del antepié es el resultado de un desplazamiento medial del escafoide, que se articula con la cara medial de la cabeza del astrágalo. El cuboide también se aduce delante del calcáneo junto con los metatarsianos, que están en aducción aún más en la parte media del pie. La deformidad posterior del pie es causada por la mala posición del calcáneo en varo y la inversión por debajo del astrágalo. A pesar de que todo el pie está en supinación, pronación del antepié con relación a la parte posterior del pie hace la deformidad en cavo (el arco plantar alto). Los músculos y los tendones del complejo sóleo gastrocnemio, el músculo tibial posterior y flexores largos están acortados. Los ligamentos posteriores, mediales al tobillo de las articulaciones del tarso son más gruesas y cortas que en los pies normales.<sup>[5]</sup>



El objetivo del tratamiento es lograr un pie sin dolor, plantigrado con una buena movilidad, sin necesidad de zapatos especiales o modificados.<sup>[6]</sup> En 1940 el Dr.

Ignacio Ponseti perfeccionó y desarrolló su método para el tratamiento del pie equinovaro aducto congénito idiopático. El método fue desarrollado en parte como respuesta a la observación de los pacientes tratados con cirugías extensas que a menudo desarrollaban pies dolorosos con deformidades residuales y artríticas en la edad adulta. Además, el 50% y el 75% de los pacientes sigue siendo necesario la cirugía de liberación de tejidos blandos. A pesar de que las extensas liberaciones de tejidos blandos pueden proporcionar corrección definitiva, hay muchas complicaciones reportadas a corto plazo, incluyendo correcciones incompletas, hipercorrecciones, lesiones neurovasculares, rigidez de las articulaciones del tobillo y subastragalina, artritis, debilidad muscular, dolor y deformidad residual. Ponseti estaba convencido de que existía una manera más eficaz y menos invasiva para corregir la deformidad del pie equino varo aducto congénito. Por lo que sus estudios condujeron al método Ponseti para la corrección del pie equino varo aducto congénito.<sup>[2]</sup> Estudios recientes sugieren que este método puede tener éxito de hasta el 98% de los pies.<sup>[5]</sup> La técnica de Ponseti no perturba la estructura fisiológica del pie, tiene pocas complicaciones a largo plazo y causa un menor daño, lo que garantiza el desarrollo normal de los músculos, huesos y articulaciones del pie con la deformidad. Este método también es aplicable en niños mayores.<sup>[7]</sup>

En la década pasada el método Ponseti ha sido reconocido como el estándar de oro en el tratamiento del pie equino varo aducto congénito en niños menores de 2 años (Cooper et al 1995. Bor et al 2009. Pirani Et al . 2009. Satesdal et al 2012).<sup>[8]</sup> El método Ponseti utiliza los cambios de yesos semanales del pie y la pierna para corregir gradualmente la deformidad mediante una secuencia de yesos moldeados. La deformidad

final en ser corregida es el equino que a menudo requiere una tenotomía del tendón de Aquiles seguido de un yeso final por tres semanas.<sup>[9]</sup> En la experiencia del autor se requiere una tenotomía en más del 90% de los casos. En todos los pacientes la deformidad en cavo es la primera en ser corregida por la supinación del antepié con presión directa sobre el primer metatarsiano.<sup>[2]</sup> La corrección del pie equino varo aducto congénito se consigue mediante la abducción del pie en supinación mientras se ejerce contrapresión en la parte lateral de la cabeza del astrágalo para evitar que rote en la mortaja del tobillo. Un yeso bien moldeado mantendrá el pie en esta mejor posición. Los ligamentos nunca deben estirarse más allá de su elasticidad natural. Después de 5 a 7 días, los ligamentos pueden estirarse nuevamente para conseguir mayor grado de corrección de la deformidad. Los huesos y las articulaciones se remodelan con cada cambio del yeso debido a las características biológicas del tejido conectivo, tendones, cartilago y hueso, responden a los cambios en la dirección de las fuerzas aplicadas.<sup>[4]</sup>



La clasificación de Pirani se ha introducido con muy buena fiabilidad entre observadores con gran facilidad de uso, esto ayuda a supervisar el progreso del tratamiento y encontrar el momento adecuado para la tenotomía percutánea del tendón de Aquiles.<sup>[10]</sup>

Antes de poner el último yeso, el tendón de Aquiles puede cortarse percutáneamente para conseguir la corrección completa del equino, esto debido a que a diferencia de los ligamentos del tarso que se pueden estirar, el tendón de Aquiles está hecho de fibras muy densas de colágeno que no permiten ser estiradas.<sup>[4]</sup> Ponseti recomienda realizar la tenotomía después de que el pie está abducido por lo menos a 60° y cuando tenga de 15-20° de dorsiflexión. Los intentos de corregir el equino mediante yesos antes del varo del talón y la supinación del pie resultan en un pie en mecedora. El yeso después de la tenotomía puede ser moldeado con una abducción y una flexión dorsal máxima para lograr una buena corrección.<sup>[10]</sup>

Pirani et al. ideó un sencillo sistema de puntuación basado en seis signos clínicos de la contractura que resulta ser fiable, reproducible, factible en un entorno clínico y que predice el tratamiento apropiado. Cada punto es de acuerdo al siguiente principio: 0, sin anomalía, 0.5 anomalía moderada, 1 anomalía severa. Los seis signos están separados en 3 en relación al retro pie (equino rígido, pliegue posterior, talón vacío) y tres relacionados con el medio pie (borde lateral curvado, pliegue medial, cobertura de la cabeza del astrágalo). Por lo tanto cada pie puede recibir una calificación del retro pie entre 0 - 3, una puntuación del medio pie entre 0 - 3 con una puntuación total de 0 - 6. Un pie se puede evaluar en menos de un minuto y no se requiere equipo técnico. Aunque sabemos que el sistema de puntuación describe la deformidad no sabemos si se puede dar cualquier información adicional, tal como el tratamiento requerido, el pronóstico y el resultado.<sup>[11]</sup> Flynn, Donohoe and Mackenzie mostraron buena confiabilidad interobservador en la clasificación de Pirani con un coeficiente de correlación 0.90 (p = 0.0001).<sup>[12]</sup>

**Catterall/Pirani (Normal: 0 points; most abnormal 1.0 points)**

Hindfoot contracture (HFCS)	Points	Midfoot contracture (MFCS)	Points
a. Posterior crease: 0, 0.5, or 1.0 points		a. Curvature of lateral border: 0, 0.5 or 1.0	
b. Empty heel: 0, 0.5 or 1.0 points		b. Medial crease: 0, 0.5 or 1.0 points	
c. Rigid equinus: 0, 0.5 or 1.0 points		c. Lateral head of talus: 0, 0.5, or 1.0 points	
HFCS Sub-total		MFCS Sub-total	Total Score (HFCS and MFCS)

## MATERIAL Y METODOS

Estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal, efectuado en el servicio de Ortopedia del Hospital General Dr. Manuel Gea González, del año 2013 al año 2016 con una muestra por conveniencia, se incluyeron 98 expedientes de pacientes con diagnóstico de pie equino varo aducto



congénito con registro del Latín American Clubfoot Program menores de 5 años de edad, se excluyeron 23 pacientes por no contar con los datos completos para el estudio obteniendo una muestra de 75 pacientes de los cuales el 69.33% (n=52) corresponden al sexo masculino y del sexo femenino un 30.67% (n=23). Afección derecha 29.33% (22 pacientes), izquierda 25.33% (19 pacientes), bilateral 45.33% (34 pacientes). Los criterios de inclusión fueron expedientes completos de pacientes con diagnóstico de pie equino varo congénito idiopático tratados con técnica Ponseti y clasificación final de 1 o 0 en la escala de Pirani. Criterios de exclusión fueron expedientes de pacientes mayores de 5 años y expedientes de pacientes con pie equino varo aducto asociado a algún síndrome.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizaron estadísticas descriptivas mediante medias y desviación estándar para las variables numéricas, así como la exploración mediante frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Se procedió a estratificar cada variable por sexo, y se realizaron análisis de comparación de medias mediante la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, previa comprobación de supuestos de normalidad mediante prueba de Shapiro Wilk y de manera gráfica aplicable para cada variable numérica, las cuales resultaron no distribuirse de manera normal. Para las variables categóricas se realizó una prueba de ji cuadrada, o Test exacto de Fisher cuando las celdas de valores esperados fueron  $<5$ .

Se realizó un análisis de correlación simple de Spearman para las variables del puntaje Pirani inicial (izquierdo, derecho o bilateral) y número de yesos con los que fueron tratados los sujetos, se procedió a la exploración gráfica mediante diagramas de dispersión de puntos y mediante matrices de dispersión. Se consideraron valores estadísticamente significativos aquellos con una  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

La tabla 1 muestra las características generales y estratificadas por sexo de los sujetos de estudio (n=75), podemos observar que el 69.33% de los pacientes con pie equino varo fueron hombres en comparación con un 30.67% de mujeres (figura 1), dicha diferencia resultó ser estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ). La media de edad (figura 2) fue de 8.56 meses en todos los pacientes, el promedio de edad fue ligeramente mayor en hombres que en mujeres (9.46 vs 6.52 meses) sin embargo, al realizar el análisis comparativo no se encontró que la edad fuera diferente estadísticamente. Los sujetos de nuestro estudio no presentaron tampoco diferencias significativas por sexo en cuanto a la afectación de pie o lateralidad ( $p = 0.38$ ), encontramos de manera global que el 29.33% tuvieron afectación derecha, el 25.33% tuvo afectación del pie izquierdo y el 45.33% tuvo afectación bilateral. La afectación bilateral afectó al 50% de los niños de la muestra en contraste con el 34.7% de afectación en las mujeres.

El puntaje pirani inicial promedio (figura 3) en los pacientes afectados del pie derecho fue de 4.94, (4.87 en hombres y 5.08 en mujeres) sin embargo, no encontramos diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.78$ ), lo que denota que los sujetos valorados tenían puntajes iniciales de Pirani muy similares independientemente del sexo. Los puntajes iniciales de pirani en el pie izquierdo fueron muy similares y tampoco encontramos diferencias por sexo (4.93 en hombres y 4.85 en mujeres,  $p = 0.7$ ). En cuanto a las categorías de puntaje inicial de pirani, es importante mencionar que la mayoría de los sujetos contaban con puntuación de 5 a 6 (64.6% de los hombres y 70.5% de las mujeres), seguidos del puntaje de 3 a 4.9 puntos (27% de los hombres y 23.5% de las mujeres), la minoría se encontró con puntajes que iban de 1 a 2.9 (8.1% de los hombres y 5.8% de las mujeres) con una  $p = 0.9$ . La situación fue muy similar en cuanto al pie izquierdo encontrando a la mayoría de los sujetos en la categoría con puntuación de 5 a 6 (65.7% de los hombres y 64.2% de

las mujeres), seguidos del puntaje de 3 a 4.9 puntos (26.3% de los hombres y 21.4% de las mujeres), la minoría se encontró con puntajes que iban de 1 a 2.9 (7.8% de los hombres y 14.2% de las mujeres), en ninguno de los casos hubo diferencias estadísticamente significativas por sexo ( $p = 0.7$ ).

El número de yesos colocados (figura 4) en el pie derecho fue en promedio 7.6 yesos para hombres y de 8.1 yesos para mujeres ( $p = 0.7$ ), es importante mencionar que la mayoría de los pacientes se encuentran en la categoría de número de yesos que va de 6 a 10 (51.3% de los hombres y 58.8% de las mujeres), sin embargo es importante destacar que existe un porcentaje no despreciable de sujetos que fueron tratados con 5 yesos o menos en el pie derecho (32.4% de los hombres y el 23.5% de mujeres) así como aquellos que fueron tratados con mayor número de yesos que va de 11 yesos o más (16.2% en hombres y 17.6% en mujeres) sin que encontremos de nuevo diferencias significativas por sexo ( $p = 0.8$ ).

El número de yesos colocados en el pie izquierdo fue en promedio 7.3 yesos para hombres y de 7.5 yesos para mujeres ( $p = 0.86$ ), es importante mencionar que al igual que en lo encontrado para pie derecho, la mayoría de los pacientes se encuentran en la categoría de número de yesos que va de 6 a 10 (57.8% de los hombres y 46.15% de las mujeres), seguido de sujetos que fueron tratados con 5 yesos o menos en el pie derecho (31.5% de los hombres y el 30.7% de mujeres), por último aquellos que fueron tratados con mayor número de yesos que va de 11 yesos o más (10.5% en hombres y 23.08% en mujeres) sin que encontremos de nuevo diferencias significativas por sexo ( $p = 0.5$ ). El puntaje Pirani previo a la tenotomía para los sujetos afectados de pie derecho fue en promedio de 0.84 en hombres y de 0.90 en mujeres, sin que se encontrara diferencia significativa ( $p = 0.5$ ). Por otro lado, el puntaje Pirani previo a la tenotomía en pacientes afectados de pie izquierdo fue en promedio 1.06 para hombres y 0.80 para mujeres donde tampoco se encontró significancia estadística ( $p = 0.1$ ). Los puntajes Pirani post tenotomía en todos los pacientes fue considerado satisfactorio, debido a que el 100% de los pacientes tratados en el hospital alcanzaron la corrección completa con puntajes Pirani que van de 0 a 0.5 para ambos pies. El promedio en los afectados del pie derecho fue de 0.02 en hombres y de 0.05 en mujeres ( $p = 0.46$ ), el promedio en los afectados del pie izquierdo fue de 0.06 en hombres y de 0.03 en mujeres ( $p = 0.53$ ).

En la tabla 2 se observan los resultados de las correlaciones realizadas entre los puntajes Pirani iniciales y los número de yesos aplicados a cada pie, encontramos un valor de coeficiente rho de 0.21 ( $p = 0.12$ ) para a correlación ente el puntaje de pie derecho y el número de yesos con que fue tratado, esto es indicativo de la baja correlación existente entre estas dos variables. De igual manera, el coeficiente rho de spearman para el puntaje pirani en pie izquierdo y el número de yesos aplicados fue de 0.17 ( $p = 0.23$ ) lo que denota que encontramos una correlación aún menor que la hallada en el pie derecho. La relación entre estas variables puede observarse gráficamente en la figura 5. Por último en la figura 6 se observan las dispersiones de los puntajes iniciales de pie derecho e izquierdo y su respectiva aplicación de yesos, la línea roja es una tendencia que siguen los datos y pondera una predicción acertada si la relación de las variables fuera lineal, lo cual como se menciona anteriormente no lo es.

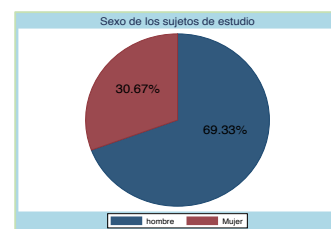


Figura 1. Sexo de los sujetos de estudio

**TABLA 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ESTRATIFICADAS POR SEXO DE LOS PACIENTES DE ESTUDIO**

Características	Global (n=75)	Hombres		Mujeres	p
		Media + DE	N (%)		
<b>Sexo</b>			52 (69.33)	23 (30.67)	<0.0001
<b>Edad (meses)</b>	8.56 + 11.82		9.46 + 13.02	6.52 + 8.40	0.71
<b>Lateralidad</b>					
Derecho	22 (29.33)		13 (25)	9 (39.13)	0.38
Izquierdo	19 (25.33)		13 (25)	6 (26.06)	
Bilateral	34 (45.33)		26 (50)	8 (34.78)	
<b>Puntaje Pirani INICIAL derecho</b>	4.94 + 1.39		4.87 + 1.46	5.08 + 1.24	0.78
<b>Puntaje Pirani Inicial derecho por categorías</b>					
1-2.9 puntos	4 (7.41)		3 (8.11)	1 (5.88)	0.9
3-4.9 puntos	14 (25.93)		10 (27.03)	4 (23.53)	
5-6 puntos	36 (66.67)		24 (64.86)	12 (70.59)	
<b>Puntaje Pirani INICIAL izquierdo</b>	4.91 + 1.51		4.93 + 1.41	4.85 + 1.80	0.7
<b>Puntaje Pirani Inicial izquierdo por categorías</b>					
1-2.9 puntos	5 (9.62)		3 (7.89)	2 (14.29)	0.78
3-4.9 puntos	13 (25)		10 (26.32)	3 (21.43)	
5-6 puntos	34 (65.38)		25 (65.79)	9 (64.29)	
<b>No. de yesos pie derecho</b>	7.79 + 3.61		7.62 + 3.34	8.17 + 4.23	0.77
<b>No. de yesos en pie derecho por categorías</b>					
5 o menos	16 (29.63)		12 (32.43)	4 (23.53)	0.85
6-10 yesos	29 (53.70)		19 (51.35)	10 (58.82)	
11 y más	9 (16.67)		6 (16.22)	3 (17.65)	
<b>No. de yesos pie izquierdo</b>	7.37 + 3.29		7.31 + 3.15	7.53 + 3.82	0.86
<b>No. de yesos en pie izquierdo por categorías</b>					
5 o menos	16 (31.37)		12 (31.58)	4 (30.77)	0.5
6-10 yesos	28 (54.90)		22 (57.89)	6 (46.15)	
11 y más	7 (13.73)		4 (10.53)	3 (23.08)	
<b>Puntaje Pirani Pre tenotomía derecho</b>	0.86 + 0.36		0.84 + 0.38	0.90 + 0.32	0.52
<b>Puntaje Pirani Pre tenotomía izquierdo</b>	0.98 + 0.68		1.06 + 0.79	0.80 + 0.25	0.17
<b>Puntaje Pirani Post tenotomía derecho</b>	0.03 + 0.12		0.02 + 0.11	0.05 + 0.15	0.46
<b>Puntaje Pirani Post tenotomía izquierdo</b>	0.05 + 0.16		0.06 + 0.17	0.03 + 0.13	0.53

Valores p correspondientes a la prueba U de Mann Whitney, Prueba de Ji cuadrada o Test Exacto de Fisher

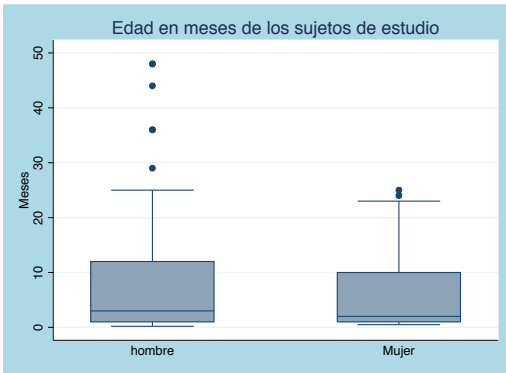


Figura 2. Edad de los sujetos de estudio

TABLA 2. CORRELACIÓN SIMPLE DE SPEARMAN		
Coeficiente Rho de correlación de Spearman ( $\rho$ )		
	No. de yesos en pie derecho	No. de yesos en pie izquierdo
Pirani Inicial derecho	0.2118 ( $\rho=0.12$ )	
Pirani Inicial izquierdo		0.1703 ( $\rho=0.23$ )

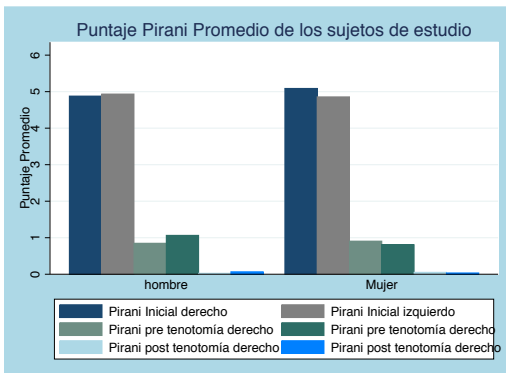


Figura 3. Promedio de Puntaje Pirani Inicial

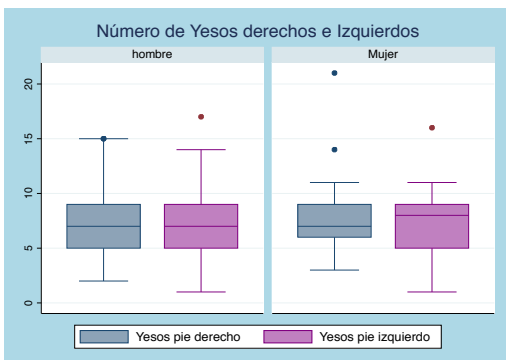
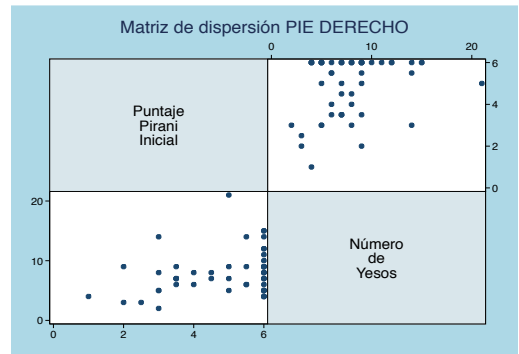


Figura 4. No. de yesos aplicados

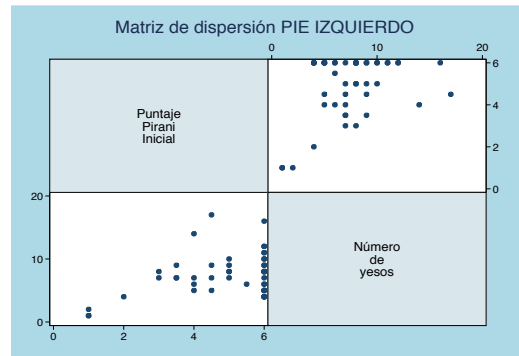


Figura 5. Matrices de dispersión de pie derecho e izquierdo

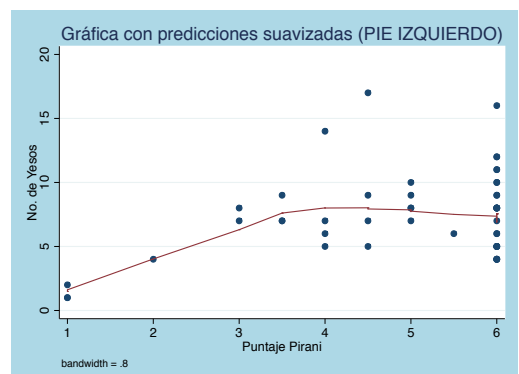
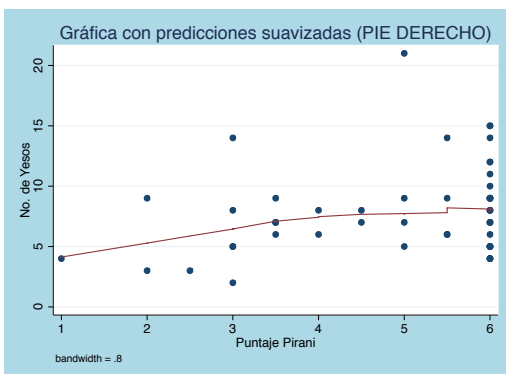


Figura 6. Dispersión y predicciones suavizadas de No. de yesos y puntaje inicial Pirani en pie derecho e izquierdo

## CONCLUSION

A pesar de existir protocolos bien establecidos para el tratamiento de pie equino varo aducto congénito observamos en nuestro estudio gran heterogeneidad en cuanto al número de yesos que son aplicados a los pacientes independientemente de su puntaje Pirani inicial, si bien es cierto que el tratamiento mediante la aplicación del método Ponseti depende de la corrección que los niños presenten en el (los) pie(s) afectado(s), dicha valoración mediante la asignación de un puntaje Pirani debe ser registrado en la nota de consulta del paciente y esto debe ser implementado y supervisado de manera obligatoria. En el presente estudio demostramos que el número de yesos aplicados a los pacientes con pie equino varo es independiente del puntaje Pirani inicial y no encontramos correlación entre el número de yesos y dicho puntaje, lo que denota que es necesario llevar un registro exhaustivo de la evolución de los pacientes con esta patología con el fin de no prolongar el tratamiento, retrasar la tenotomía, exceder o colocar un muy inferior número de yesos, lo que implica que el paciente se traslade a la unidad para ser atendido y de ello también depende la rapidez de su corrección. Por supuesto, la variabilidad tan grande que encontramos en el número de yesos aplicados puede deberse también a que los pacientes no acuden puntualmente a sus consultas y esto altera la cronología del tratamiento, este hecho debe ser también considerado como un determinante probable de nuestros hallazgos.

La literatura reporta que el promedio normal de la aplicación de yesos semanales es alrededor de 6-8, en nuestra muestra encontramos discordancia, con número de yesos aplicados que van desde 2 a 21 en el pie derecho y desde 1 a 17 en el pie izquierdo, ante esto recomendamos un estudio en el futuro para replantear la manera en que se lleva a cabo el control del tratamiento en estos pacientes, o si la aplicación de yesos es un evento aislado dependiente completamente de la idiosincrasia del paciente que lo llevan a requerir una mínima o excesiva aplicación de yesos.

Por otro lado, los pacientes tratados por esta patología fueron llevados a una adecuada corrección de puntaje Pirani pre tenotomía, encontrando para ambos pies valores máximos de 2 puntos de la escala. Posterior a la tenotomía encontramos la corrección casi completa de la totalidad de los pacientes con puntajes de Pirani máximos de 0.5, lo que refleja que todos los sujetos tratados en el hospital general lograron la corrección completa del pie equino, aunque son necesarios estudios que evalúen el apego de los pacientes al tratamiento posterior con barras de Dennis Brown que es necesario el uso durante períodos prolongados y de eso dependerá la buena evolución de la deformidad del paciente. Por último, los datos del presente estudio reflejan que no existen diferencias entre las características clínicas de presentación o de tratamiento entre niñas y niños con pie equino.

Sugerimos la realización de estudios posteriores que determinen las causas por las cuales existe la heterogeneidad en los tratamientos de los pacientes con esta patología, así como estudios que evalúen el impacto en la evolución y costos de los procedimientos llevados a

cabo en esta Unidad Hospitalaria para de esta manera poder incidir específicamente en las causas detectadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Torres A, Pérez D, Cassis N. Pie equino varo aducto congénito prevalencia en una población mexicana. *Rev Mex Ortop Ped* 2010, 12(1); 15-18.
2. Dobbs MB, Gurnett CA. Update on Clubfoot: Etiology and Treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2009, 467: 1146-1153.
3. Roye DP, Roye BD. Idiopathic Congenital Talipes Equinovarus. *J Am Acad Orthop Surg* 2002; 10: 239-248.
4. Staheli L, Pie Zambo; El Método de Ponseti, 3era edición. Global Help Publications; 2009, Disponible en: <http://www.globalhelp.org>
5. Noonan KJ, Richards Stephens. Nonsurgical Management of Idiopathic Clubfoot. *J Am Acad Orthop Surg* 2003; (11) 392-402.
6. Changulani M, Garg NK, Rajagopal TS. Treatment of idiopathic club foot using the Ponseti method. *J Bone Joint Surg (Br)* 2006; 88-B1385-1987.
7. Su Y, Nan G. Manipulation and brace fixing for the treatment of congenital clubfoot in newborns and infants. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014, (15):363-368
8. Ayana B, Klungsøyr PJ. Good Results after Ponseti treatment for neglected congenital clubfoot in Ethiopia. *Acta Orthopaedica* 2014; 85(6): 641-645.
9. Harnett P, Freeman R, Harrison WJ, et al. An Accelerator Ponseti Versus The Estándar Ponseti Method. *J Bone Joint Surg (Br)* 2011;93-B: 404-408.
10. Radler C. The Ponseti method for the treatment of congenital club foot: review of the literature and treatment. *International Orthopaedics (SICOT)* 2013, 37:1747-1753.
11. Dyer PJ, Davis N. The role of the Pirani scoring system in the management of club foot by the Ponseti method. *J Bone Joint Surg (Br)* 2006; 88 (B):1082-4.
12. Jowett CR, Morcuende JA, Ramachandran M. Management of congenital talipes equinovarus using the Ponseti Method. *J Bone Joint Surg (Br)* 2011; 93-B, 1160-1164.