



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra  
ESPECIALIDAD EN:  
ORTOPEDIA

**EL IMC Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE GENU VALGO EN PACIENTES CON  
DIAGNÓSTICO DE EPIFISIOLISTESIS FEMORAL PROXIMAL EN EL INSTITUTO NACIONAL DE  
REHABILITACIÓN DESDE EL AÑO 2014 HASTA EL 2017**

# **TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN:**

**ORTOPEDIA**

**P R E S E N T A:**

**CHRISTIAN EDGARDO PORTILLA ORTIZ**

**PROFESOR TITULAR  
RAMIRO CUEVAS OLIVO**

**ASESOR  
SAÚL RENÁN LEÓN HERNÁNDEZ**

Ciudad de México

Febrero 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## RESUMEN

Introducción: La epifisiolisis femoral proximal afecta principalmente a adolescentes. Consiste en un desplazamiento anterior del cuello femoral y su rotación externa en relación con la epifisis. Esta afección trae como consecuencias entre otras dolor a nivel articular, riesgo de condrolisis y a largo plazo artrosis severa. Se sabe por trabajos de autores como Palley et al en deformidades angulares de miembros pélvicos que patologías en general que afecten la cadera pueden generar alteraciones en el eje de la extremidad principalmente en el ángulo femorotibial. Los objetivos de este trabajo son: determinar si existe relación o no entre el IMC y el desarrollo de genu valgo en los pacientes con diagnóstico de EFP en el INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN. Materiales y Métodos: se estudiaron 45 pacientes con diagnóstico de EFP en el servicio de Ortopedia Pediátrica del INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION, desde enero del 2014 hasta marzo del 2017, se tomaron variables de edad, peso, talla IMC, ángulo Southwick radiográfico y ángulo femorotibial al ingreso, 6 y 12 meses posteriores al diagnóstico. Resultados: 33 pacientes género masculino y 12 femenino, media de edad 12.8 años, 68.88% (31 pacientes) cursaron con algún grado de obesidad. El 82.23 % (37 pacientes) con genu valgo mayor de 8 grados, 27 hombres (72.97%) y 10 mujeres (27.03%), 4 pacientes (8.89%) con ángulo Southwick severo, 28 (62.23 %) moderado. Discusión: Mediante el índice de correlación de Pearson se obtiene

0.94491118, con un coeficiente de determinación de 0.8928571380889924, con lo cual se puede aseverar que existe una correlación directa, moderada entre las dos variables IMC vs genu valgo. También se observó en este estudio que los pacientes cursan con rotación externa de la cadera, con lo cual en la radiometría el ángulo femorotibial podría ser mayor que el encontrado. Como conclusiones además de la correlación entre el IMC y deformidad angular de la rodilla, se necesita ampliar el periodo de tiempo y seguimiento a los pacientes y determinar la severidad de la rotación externa de la cadera.

## CONTENIDO

Página

|   |    |
|---|----|
| 1. RESUMEN-----   | I  |
| 2. INTRODUCCIÓN-----  | 1  |
| 3. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA-- | 5  |
| 4. PREGUNDA DE INVESTIGACIÓN-----                           | 7  |
| 5. MATERIALES Y MÉTODOS-----                                | 8  |
| 6. RESULTADOS-----  | 10 |
| 7. DISCUSIÓN-----   | 16 |
| 8. CONCLUSIONES-----  | 18 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA-----  | 19 |

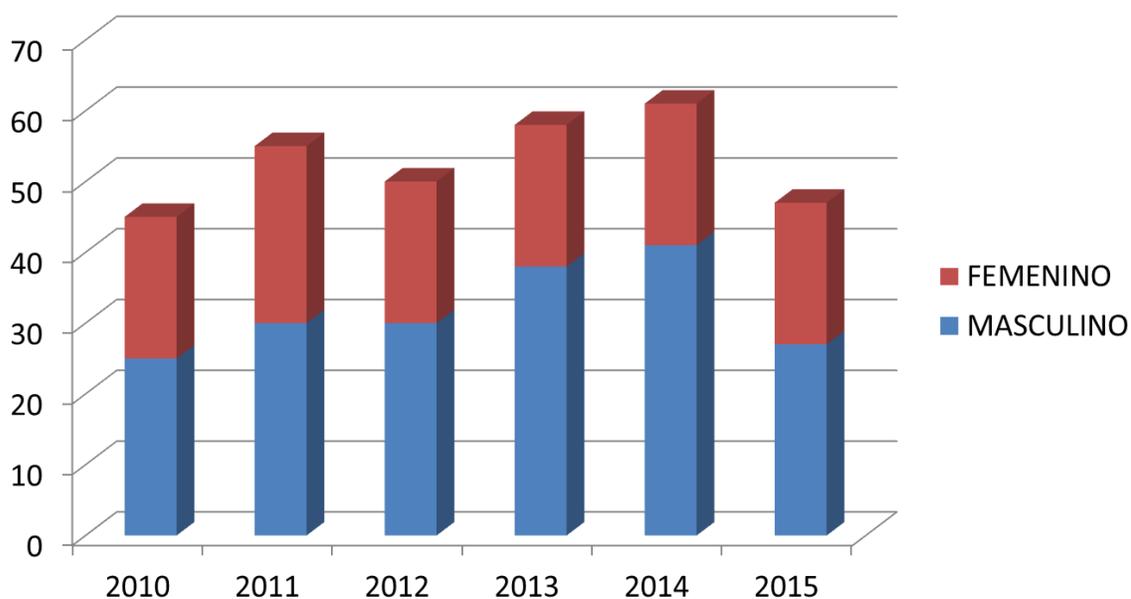
## INTRODUCCIÓN

- La epifisiolistesis femoral proximal afecta principalmente a adolescentes. Consiste en desplazamiento anterior del cuello femoral y su rotación externa en relación con la epífisis, sin tener etiopatogenia clara en la actualidad, existen teorías metabólicas, mecánicas, traumáticas, vasculares propuestas para la génesis de esta patología. La incidencia puede variar significativamente entre distintas ubicaciones geográficas y grupos étnicos, como por ejemplo 0.499 casos en niños y 0.142 casos en niñas por 100.000 hab reportados en regiones como Nueva Zelandia, en contraposición a los 9.66 casos por 100.000 hab reportados en el Reino Unido. en el Instituto Nacional de Rehabilitación se han registrado 209 casos de esta patología desde el año 2010 hasta el presente año.

En el trabajo de grado “revisión de la distribución de los factores epidemiológicos y las características de presentación clínica y radiográfica en pacientes con epifisiolistesis femoral proximal tratados en el instituto nacional de rehabilitación en el período comprendido de enero del 2002 a abril del 2012”, por la Dra ROSA DANIELA AYALA R5 del servicio de ortopedia pediátrica (2012), se estudiaron 310 pacientes 190 hombres, 120 mujeres, siendo un estudio retrospectivo, en el que se determinó el IMC, con clasificación de la EFP según clínica y radiografías, edad, southwick; se establecieron como conclusiones, que el ángulo southwick, es un factor pronóstico de la patología; que los hombres

fueron los más afectados, pero quienes presentaron secuelas más severas son los pacientes de género femenino. También se estableció que el southwick está directamente relacionado con el IMC y que el 66.5 % de los pacientes cursaban con diagnóstico de obesidad.

Figura 1. Bioestadística INR. Número de casos por año



El promedio de edad varía según varios estudios multicéntricos. Algunos indican 12 años para niñas y de 13.5 años para niños. Con una proporción niños : niñas 6:1. Observando en la actualidad una tendencia al incremento en relación con el aumento en las tasas de obesidad infantil a nivel global.

En cuanto a las manifestaciones clínicas de la EFP se encuentra que puede ser dolorosa, o cursar con marcha claudicante, o asintomática. Pero según varias series, los pacientes desarrollarán la patología en la cadera contralateral hasta en un 70% de los casos.

Esta patología que afecta la cadera, trae una gama de complicaciones, como la condrolisis, osteonecrosis, pinzamientos femoroacetabulares y por último la coxartrosis. Es una de las patologías causantes de requerimientos de sustituciones protésicas de cadera a edades tempranas y lo que esto conlleva para el paciente familia y sociedad. También para el tratamiento de la misma se cuenta con una variedad de recursos quirúrgicos. En el Instituto Nacional de Rehabilitación se realiza fijación in situ de la cadera mediante la colocación percutánea de 1 tornillo canulado bajo guía fluoroscópica, porque es una técnica que ha demostrado ser rápida, relativamente segura y brinda adecuada estabilidad.

Por otro lado se ha relacionado mucho a la EFP con el sobrepeso de los pacientes, sobre todo en las teorías biomecánicas que explican que las solicitaciones a nivel de las fisis femorales proximales sobrepasan sus capacidades de resistencia al deslizamiento, el cual se produce en mayor medida a nivel de la capa Histológica hipertrófica. El sobrepeso según Tachdjan en Ortopedia Pediátrica también se relaciona con la aparición de genu valgo, también presumiblemente por factores biomecánicos. Pero lo que no se encuentra con

facilidad en la literatura científica son series que correlacionen el IMC con aparición de genu valgo en los pacientes con diagnóstico de EFP.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Palley (1988) en su trabajo sobre deformidades angulares de miembros inferiores, describe que patologías de la cadera, pueden alterar el eje de la extremidad

Manoff (1993) en su serie con 250 pacientes, encontró que 81% de casos de EFP cursaban con IMC elevado.

Bhadia (1998) en su serie con 510 pacientes, con afectación bilateral en EFP cursan con IMC > 35 kg/mts<sup>2</sup>.

Epifisiolistesis Femoral Proximal y su asociación con enfermedades metabólicas y crónicas, una revisión sistemática de la literatura. Witbreuk y colaboradores (2013), en 300 pacientes con diagnósticos de hipotiroidismo, diabetes, sobrepeso.

Seung-Ju Kim y colaboradores (2013), relatan discrepancia de la longitud de miembros inferiores en 85 pacientes con EFP de 2 a 15 años de edad, a quienes se les realizó fijación in situ con tornillos canulados.

William J Schnute, (2013), Describe la evolución histórica del tratamiento conservador y quirúrgico de la EFP.

Jonh Roaten, y colaboradores (2016), observan las complicaciones relacionadas con el tratamiento de la EFP, principalmente la osteonecrosis que ocurre con la

colocación de tornillos canulados in situ, presentándose hasta en un 20% de los pacientes.

Después de una revisión rigurosa de la literatura, en bases de datos como PubMed, Ebsco, Cochrane, usando como términos clave EFP, obesidad, IMC, genu valgo, y que hable sobre la relación entre IMC elevado y genu valgo en pacientes con diagnóstico de EFP no se obtuvo suficiente material . Por su parte en el servicio de ortopedia pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación se ha observado por parte del equipo de médicos adscritos, que un gran porcentaje de pacientes con EFP se acompañan de genu valgo principalmente en pacientes con sobrepeso.

Surge entonces la inquietud de estudiar en la población pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación y determinar si existe tal correlación. Con esto se lograría protocolizar las líneas de manejo y abordaje de esta patología en la Institución además de sentar las bases para futuros estudios que amplíen los alcances del trabajo.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

existe relación directa entre el IMC y aparición de genu valgo en los pacientes con diagnóstico de epifisiolistesis femoral proximal en la población pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación?.

## OBJETIVO GENERAL

determinar si existe relación o no entre el IMC y el desarrollo de genu valgo en los pacientes con diagnóstico de EFP en el INR.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar el grupo de pacientes con diagnóstico de epifisiolistesis femoral proximal en el INR y que cursen además con genu valgo patológico.
2. Establecer la correlación entre el grado de desplazamiento en la efp y el grado de deformidad en valgo de la rodilla.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo, autocontrolado, prospectivo.

Se estudiaron pacientes con diagnóstico de EFP desde enero del 2014 hasta la fecha a quienes se hayan sometido a fijación In situ con tornillos canulados, en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación. Se determinaron variables como, IMC, edad, género, obtenidas de sus expedientes.

Se agruparon a los pacientes de acuerdo al IMC y según criterios de la OMS entre pacientes normales (IMC entre 18.5-24.9 kg/mts<sup>2</sup>), en sobrepeso (25-29.9 kg/mts<sup>2</sup>), obesidad grado I (30-34.9 kg/mts<sup>2</sup>), obesidad grado II (35-39.9 kg/mts<sup>2</sup>), obesidad grado III (mayor de 40 kg/mts<sup>2</sup>).

Se tomaron radiografías consistentes en un eje mecánico (radiometría de miembros pélvicos) inicial al ingreso del paciente y uno de control entre los 6 y 12 meses subsecuentes al procedimiento quirúrgico, en algunos pacientes se lograron controles adicionales a los 2 y 3 años. Se midió el ángulo femorotibial de los ejes mecánicos por el mismo observador (autor). Se consideró genu valgo patológico al mayor de 8°.

También se tomaron rayos x con proyección de Lowenstein pre y postoperatorios, para determinar el ángulo de Southwick. Considerando a un desplazamiento leve

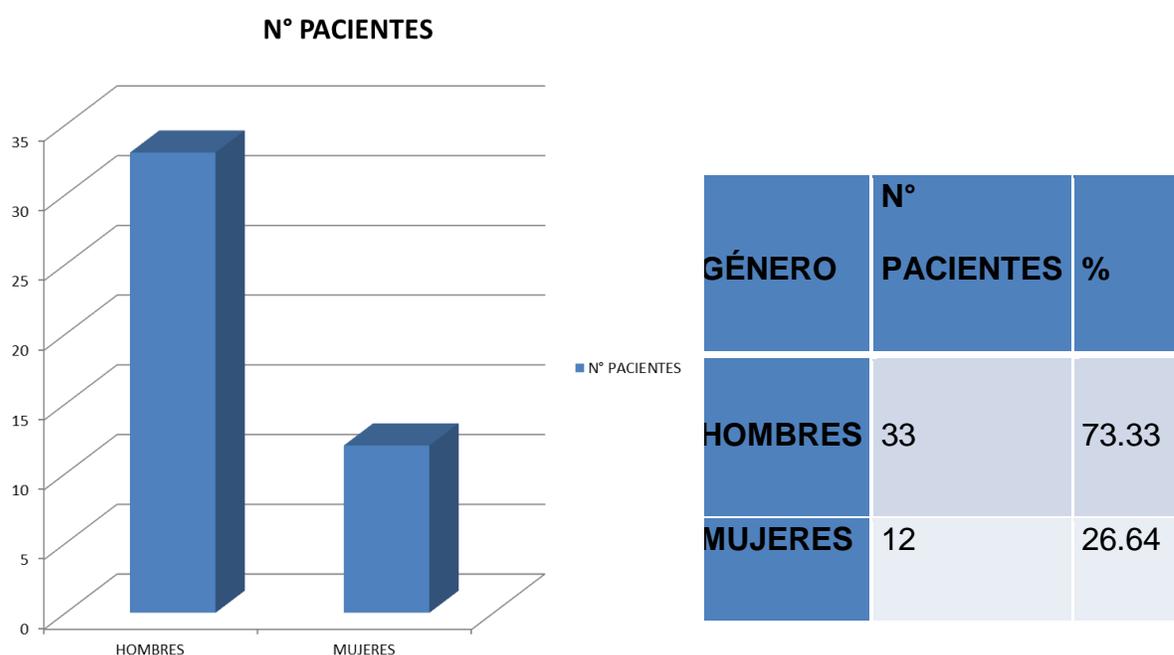
si la diferencia de los ángulos entre la cadera afectada y la sana era menor de 30°. Moderada si la diferencia se encontraba entre 31 y 60° y severa si era superior a 61°.

Los criterios de exclusión consistieron en pacientes con antecedentes de fracturas de cadera, enfermedades fisarias y cirugías previas de caderas.

Los criterios de eliminación fueron muerte, desapego al tratamiento establecido, o no acudir a cita de control.

El universo de trabajo consiste en 45 pacientes, 33 hombres (73.33%) y 12 mujeres (26.64%). Con edades comprendidas entre los 10 y 16 años, con una media de 12.8 años.

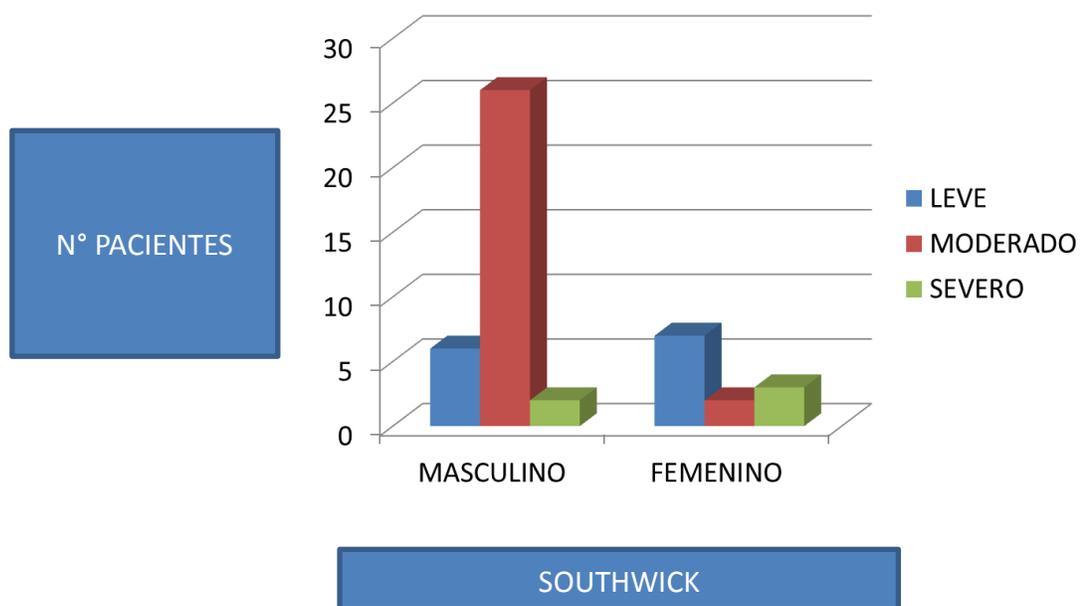
Figura 2. Distribución de la población por género



## RESULTADOS

13 pacientes (28.89 %) presentaron Southwick con desplazamiento leve, 28 pacientes (62.23 %) moderado, y 4 (8.89%) severo.

Figura 3. Número de pacientes, género y ángulo de Southwick

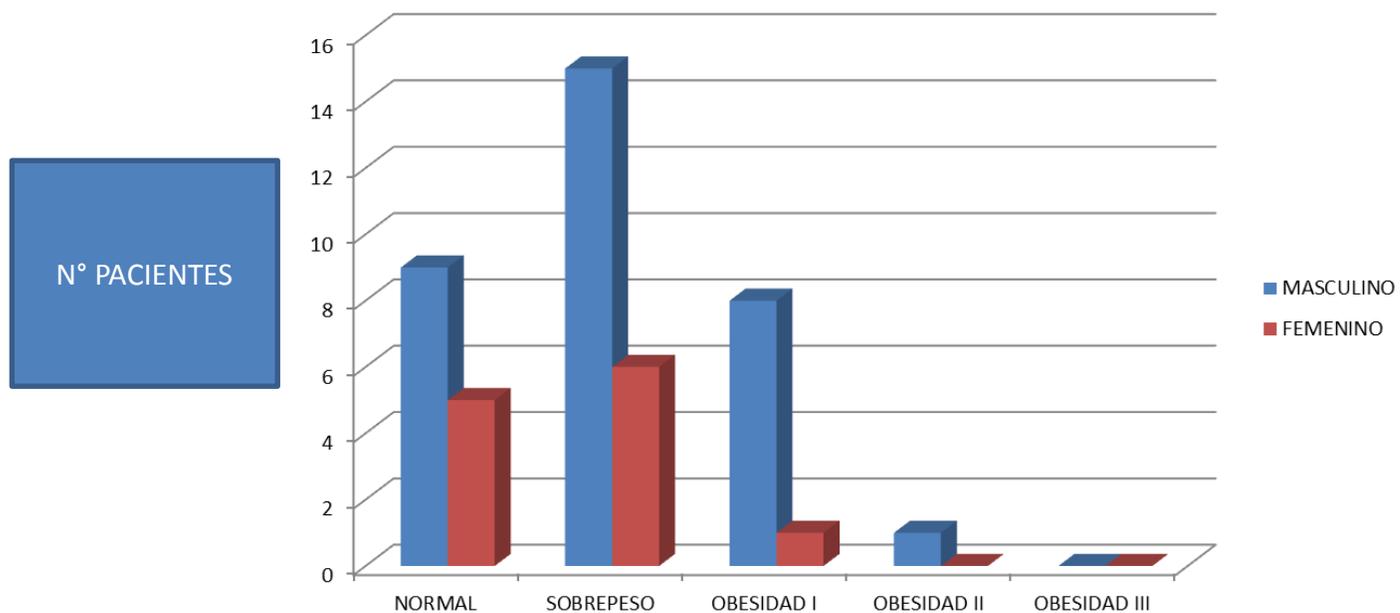


En cuanto al peso se encontró que 14 pacientes (31.11%) presentaban peso normal según la OMS (IMC entre 18.5 – 24.9 kg/mts<sup>2</sup>). 31 pacientes (68.88%) cursando con algún grado de sobrepeso.

Tabla 1. IMC en Kg/mts2, categorías y género.

| IMC KG/MS2              | MASCULINO | FEMENINO | TOTAL | %     |
|-------------------------|-----------|----------|-------|-------|
| NORMAL (18.5-24.9)      | 9         | 5        | 14    | 31.11 |
| SOBREPESO (25-29.9)     | 15        | 6        | 21    | 46.66 |
| OBESIDAD G I (30-34.9)  | 8         | 1        | 9     | 20    |
| OBESIDAD G II (35-39.9) | 1         | 0        | 1     | 2.22  |
| OBESIDAD G III (>40)    | 0         | 0        | 0     | 0     |

Figura 4. Discriminación de pacientes según IMC y género.



Para determinar la severidad de la EFP se utilizó la medición del ángulo de Southwick en las proyecciones radiográficas de Lowestein de las caderas. Este ángulo se consigue trazando una línea a través de la fisis femoral proximal, y a partir de ésta se traza una perpendicular que se intersectará con la línea mediodiafisaria del fémur formando un ángulo agudo. Se mide el contralateral y se le resta al lado afectado el lado sano.

Figura 5. Medición del ángulo de Southwick

## Imagenología

A. Variación del Ángulo cervico-diafisario

B. Ángulo de **Southwick**

Perpendicular a fisis con eje diafisario

|                 |        |
|-----------------|--------|
| <b>Leve</b>     | <30°   |
| <b>Moderada</b> | 30-60° |
| <b>Severa</b>   | >60°   |

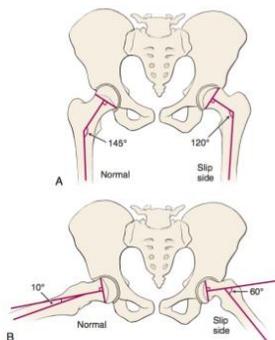
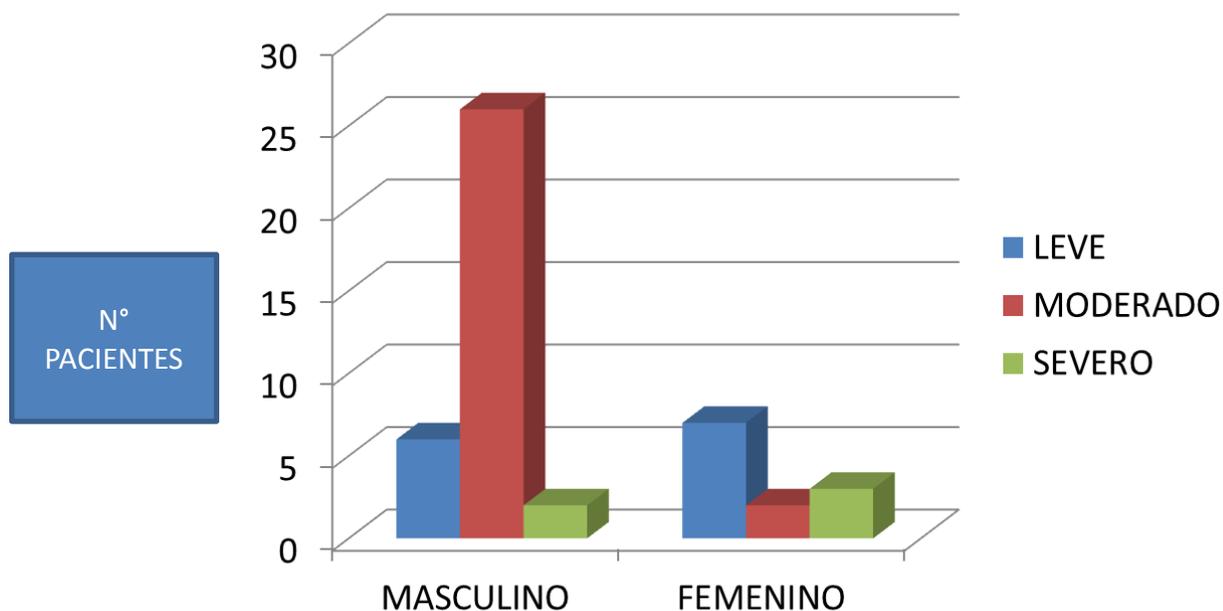


tabla 2. Severidad de la EFP

| GÉNERO/SOUTHWICK | LEVE  | MODERADO | SEVERO | TOTAL |
|------------------|-------|----------|--------|-------|
| MASCULINO        | 6     | 26       | 1      | 33    |
| FEMENINO         | 7     | 2        | 3      | 12    |
| TOTAL            | 13    | 28       | 4      | 45    |
| %                | 28.89 | 62.23    | 8.89   | 100   |

Se encontró que 13 pacientes (28.89%) presentaban un deslizamiento leve, 28 (62.23%) moderado, 4 (8.89%) de los cuales 3 pacientes son del género femenino (mayor severidad).

Figura 6. Clasificación de Southwick según género y severidad



Para el valgo de rodilla se encontró que 37 (82.23%) sí lo presentaron (mayor de 8 grados), de los cuales 37 (72.97%) son hombres y 10 (27.03%) mujeres.

De los 37 pacientes con genu valgo, se decidió agruparlos en 2 grupos: los que presentaban entre 8 y 10° de ángulo femorotibial, y los que presentaban más de 10°. Esto porque con ángulos superiores a 10° podrían ser candidatos a algún tipo

de tratamiento quirúrgico. Se encontró que 22 pacientes (59.46%) hacían parte del primer grupo, y 15 (40.54%) del segundo.

Tabla 3. Valgo de rodilla (mayor o igual a 8°)

|    | <b>VALGO DE RODILLA</b> | <b>%</b> |
|----|-------------------------|----------|
| NO | 8 pacientes             | 17.77    |
| SÍ | 37 pacientes            | 82.23    |

Tabla 4. Valgo de rodilla según género

|                  |           |                |
|------------------|-----------|----------------|
| <b>MASCULINO</b> | <b>27</b> | <b>72.97 %</b> |
| FEMENINO         | 10        | 27.03%         |

Tabla 5. Severidad del valgo de rodilla vs genero

| <b>VALGO/GENERO</b> | <b>( 8-10°)</b> | <b>( &gt;10°)</b> | <b>TOTAL</b> |
|---------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| MASCULINO           | 15              | 12                | 27           |
| FEMENINO            | 7               | 3                 | 10           |
| TOTAL               | 22              | 15                | 37           |
| %                   | 59.46           | 40.54             | 100          |

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete de Excel 2010, del cual se tomaron medidas de tendencia central.

Para la correlación, se utilizó la función de correlación de Pearson, siendo significativa por encima de 0.9, obteniendo un resultado de 0.94491118 apoyada del coeficiente de determinación, resultando 0.8928571380889924 (mayor de 0 y menor de 1 indica correlación directa).

## DISCUSIÓN

La población de este estudio demuestra que el 68.88% de los pacientes presentan incremento en el IMC, siendo el sobrepeso el que mayor porcentaje tiene, y que se presenta un solo paciente con el mayor grado de obesidad que llega al grado II y también que el género predominante en sobrepeso y por encima son los hombres con un 53.33%.

Se pudo observar también que el género predominante en EFP son los hombres con el 73.33% acorde a lo que reporta la literatura mundial.

El grado de severidad del deslizamiento más frecuente es el moderado, con un 62.23%, dentro del cual el género masculino es el más afectado. Pero también se puede observar que el deslizamiento severo es el 8.89% pero donde predomina el género femenino.

Lo que llama la atención es que 37 pacientes (82.23%) cursan con genu valgo, mayor de 8°, de los cuales existe predominio por el género masculino con 27 pacientes (72.97%). Pero también el valgo de rodilla más severo con más de 10° se presenta más frecuente en los hombres (12 pacientes).

En 14 pacientes se logró tomar un segundo y tercer control con eje mecánico (radiometría de miembros pélvicos). Se pudo observar que entre más severa la

deformidad o deslizamiento de la cadera, los pacientes presentaban peores valgos de rodilla. Pero también se observó gracias al seguimiento que por la rotación externa de la cadera que presentan estos pacientes las rodillas tienden a mostrar también cierta rotación externa, y por este motivo la medición del ángulo femorotibial podría no mostrar el verdadero valgo de rodilla.

Lo más importante que se pudo observar es la correlación estadísticamente significativa entre las dos variables problema, es decir entre IMC y desarrollo de genu valgo.

Se pudo observar también que tan sólo 2 pacientes masculinos con genu valgo por encima de los 12° requirieron de gestos quirúrgicos para darles correcciones como epifisiodesis femoral medial distal temporal con grapas, las cuales se retiraron al año. Por lo tanto la mayoría de los pacientes con genu valgo mostraron tendencia a no progresar con el paso de los controles e incluso un gran porcentaje a lograr valores fisiológicos, esto probablemente en relación a los procesos de remodelación ósea con los que cuentan principalmente los pacientes más jóvenes.

## CONCLUSIONES

Se pudo demostrar la correlación estadísticamente significativa y directa entre el IMC y la presencia de genu valgo en la población de los pacientes con diagnóstico de Epifisiolisis femoral proximal.

La severidad del deslizamiento determinado por el ángulo de Southwick se correlaciona no solamente con la presencia de genu valgo, sino también con la severidad del mismo.

El genu valgo mayor de 12 grados en estos pacientes en relación con la edad son parámetros a tomar en cuenta a la hora de indicar intervenciones en la fisis femoral para lograr arrestos fisarios controlados.

Así mismo la mayoría de los pacientes que a pesar de que cursan con genu valgo patológico tienden a corregirlo, probablemente por una reducción del peso corporal que experimentan estos pacientes con el paso del tiempo, pero también es un fenómeno que debe estudiarse para explicarse.

La rotación externa que presentan estos pacientes con EFP, tienden a producir también una rotación externa de la rodilla, esto se presume por los hallazgos radiográficos, que muestran la tendencia a presentar una aparente lateralización patelar. Se podría proponer estudiar estos fenómenos con otros trabajos que aclaren el grado de rotación y su seguimiento a largo plazo.

Se requiere de ampliar el estudio con el fin de realizar controles radiográficos posteriores y observar el comportamiento de las rodillas después de darle fijación a las caderas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tachdjian, 1980, Ortopedia pediátrica, tomo 1. USA.
2. Kelsey JL, Southwick WO. The incidence and distribution of slipped capital femoral epiphysis in Connecticut United States. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52:1203–1216.
3. Nguyen ND, Pongchaiyakul C, Center JR, Eisman JA, Nguyen TV. Abdominal fat and hip fracture risk in the elderly: the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *BMC Desórdenes musculoesqueléticas.* 2005; 6: 11.
4. Manoff EM, Banffy MB, Winell JJ: Relationship between body mass index and slipped capital femoral epiphysis. *Ped Ortho.* 2005; 25(6): 744-6.
5. M, Hashemi-Nejad A, Catteral T: Long term results of avascular necrosis following slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg* 2005; B 87.
6. Lehmann Ch, Arons RR, Loder RT, Vitale MG: The epidemiology of slipped capital femoral epiphysis: An update. *Ped Ortho* 2006; 26(3): 286-90.

7. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000; 81: 484–489.