



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARÍA DE SALUD**

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra**

**ESPECIALIDAD EN:  
*ORTOPEDIA***

**RESULTADOS RADIOGRÁFICOS Y FUNCIONALES  
CON EL TRATAMIENTO DE LA EPIFISIOLISTESIS  
FEMORAL PROXIMAL EN PACIENTES TRATADOS  
EN EL INR DE ENERO 2014 A DICIEMBRE 2020**

**T E S I S  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO  
ESPECIALISTA EN: *ORTOPEDIA***

**P R E S E N T A:  
*Francisco Alvarado Beltrán***

**PROFESOR TITULAR  
*Dr. Juan Antonio Madinaveitia Villanueva***

**DIRECTOR DE TESIS  
*Luis Eduardo Loyo Soriano***



Ciudad de México

Febrero 2022



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.

“RESULTADOS RADIOGRÁFICOS Y FUNCIONALES CON EL TRATAMIENTO DE LA EPIFISIOLISTESIS FEMORAL PROXIMAL EN PACIENTES TRATADOS EN EL INR DE ENERO 2014 A DICIEMBRE 2020”.

---

**DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA**  
PROFESOR TITULAR

---

**DR. LUIS EDUARDO LOYO SORIANO**  
DIRECTOR DE TESIS

---

**DR. LUIS EDUARDO LOYO SORIANO**  
ASESOR DE TESIS

---

**DRA. MATILDE ENRIQUEZ SANDOVAL**  
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

---

**DR. HUMBERTO VARGAS FLORES**  
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA

---

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL**  
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

## **ÍNDICE**

1. DEDICATORIA
2. RESUMEN
3. INTRODUCCIÓN
4. OBJETIVOS
5. HIPÓTESIS
6. MARCO TEÓRICO
7. JUSTIFICACIÓN
8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
9. MATERIAL Y MÉTODOS
10. RESULTADOS

11. DISCUSIÓN

12. CONCLUSIONES

13. BIBLIOGRAFÍA

## DEDICATORIA

**A mis papás, Olga Beltrán y Alberto Alvarado**, por ser mis cómplices en todos mis sueños, proyectos y locuras, por ser un apoyo incondicional en mi vida y por siempre estar presente a lo largo de mi crecimiento personal, profesional y humano.

**A mi novia, Shoko Watanabe**, por siempre creer en mí, por ser mi mano derecha en cada tropiezo y cada logro, por ser mi acompañante en las noches de estudio y desvelos a lo largo de éstos 4 años, y sobre todo por enseñarme a ser mejor cada día gracias a sus enseñanzas y experiencias compartidas.

**A mi abuelo, Francisco Alvarado Romero**, porque sin haberlo conocido ha sido un ejemplo de vida, vocación y profesionalismo.

**A mi familia** porque me han motivado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles que se presentan a lo largo de la carrera y la especialidad y porque me han enseñado lo necesario para poder seguir luchando por alcanzar mis sueños y metas.

## **2.- RESUMEN**

La epifisiolisis femoral proximal (EFP) es una enfermedad común en pacientes adolescentes y está estrechamente relacionada con sobrepeso, obesidad y enfermedades metabólicas. El diagnóstico se basa en características clínicas específicas y hallazgos radiográficos que permiten clasificar la enfermedad de acuerdo a la severidad del deslizamiento epifisario mediante la medición del ángulo de Southwick.

El tratamiento óptimo consiste en realizar una fijación epifisaria estable evitando producir daños adicionales a la articulación coxofemoral para evitar las secuelas más frecuentemente observadas en éstos pacientes, tales como discrepancia en la longitud de extremidades, osteonecrosis que conlleva a degeneración articular temprana, pinzamientos femoroacetabulares y extraarticulares, etc.

En el presente estudio se evaluaron 84 pacientes (28 mujeres y 56 hombres) con una edad promedio de 12.1 años a lo largo de 6 años mediante el análisis de el expediente clínico electrónico y radiográfico con la finalidad de obtener resultados de la



funcionalidad al aplicar la escala de Harris Hip Score (HHS) y la medición del ángulo alfa y el eje mecánico. Así mismo se utilizó la clasificación de Tonnis para coxartrosis para establecer el grado de degeneración articular que presentaban dichos pacientes.

Los resultados nos permiten obtener una estadística de las secuelas de los pacientes con diagnóstico de EFP y las complicaciones relacionadas con el tratamiento de las mismas. Además se identifica que la mayor parte de los pacientes estudiados presentan una funcionalidad moderada de acuerdo al puntaje obtenido mediante el HHS, y esto nos permite identificar las áreas de oportunidad en el seguimiento y tratamiento postoperatorio de dicha enfermedad.

**Palabras clave:** epfisiolistesis femoral proximal, secuelas, Harris Hip Score, ángulo alfa.

### **3.- INTRODUCCIÓN**

La epifisiolistesis femoral proximal se refiere a la separación atraumática o traumática de la epífisis en el disco de crecimiento del cuello femoral que ocasiona desplazamiento anterior y superior del cuello sobre la cabeza femoral (1).

Se ha reportado una incidencia de 2:100 000 adolescentes menores de 20 años con una relación hombre/mujer de 2:1 respectivamente, mientras que la relación de unilateralidad (con predominio del lado izquierdo)/ bilateralidad es de 4:1. Igualmente se ha encontrado una relación con las estaciones del año, siendo más fuertes en los meses de abril a agosto(1).

**Clasificación:** La epifisiolistesis puede ser clasificada de acuerdo a su temporalidad, la funcionalidad del paciente y por su grado de desplazamiento:

<b>DE ACUERDO A LA TEMPORALIDAD</b>	
Aguda	<3 semanas del inicio
Crónica	> 3 semanas

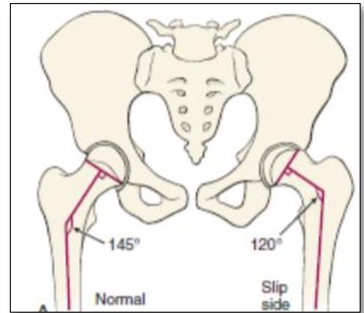
Crónica - Agudizada	>3 semanas con exacerbación súbita
<b>DE ACUERDO A FUNCIONALIDAD</b>	
Estable	Paciente puede caminar
Inestable	Paciente no puede caminar
<b>DE ACUERDO A GRADO DE DESPLAZAMIENTO (SOUTHWICK)</b>	
Leve	0-30º
Moderado	30-60º
Severo	>60º

**Tabla 1. Clasificación de la EFP**

De acuerdo a la clasificación por temporalidad, la EFP aguda generalmente es secundaria a un trauma menor o un mecanismo rotacional y el cuadro clínico es similar al de una fractura de

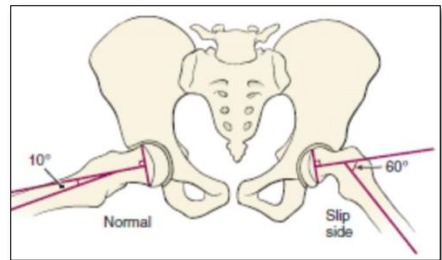
cadavera con un riesgo de NAV de 17-47%. Por otro lado, la EFP crónica (forma más frecuente de presentación), se presenta como un dolor vago en region inguinal que puede estar irradiado hacia la rodilla y estar asociado a claudicación de la marcha.

En cuanto a la funcionalidad, las EFP inestables se comportan como una fractura aguda, ocasionando incapacidad para el apoyo y la movilidad, mientras que en las estables el paciente es capaz de realizar apoyo completo o sin auxiliares de la marcha.



**Imagen 1:** Ángulo cervicodiafisario

La clasificación morfológica (de acuerdo al grado de desplazamiento) es importante para establecer la severidad de la enfermedad. Se utilizan mediciones del ángulo cervicodiafisario (Imagen 1) y ángulo de Southwick (Imagen 2). Deben de compararse con mediciones



**Imagen 2:** Ángulo de Southwick

en la cadera sana, y en caso de presentar afección bilateral o al no poderse evaluar la cadera contralateral, se tomarán como valores normales un ángulo cervicodiafisario de 145° y ángulo de Southwick de 10°.

**Etiología:** La cabeza femoral está constantemente sometida a fuerzas externas, y para su protección cuenta con un anillo pericondral que está compuesta por ligamentos fibrosos. Si ésta zona es continuamente sobrecargada como pasa en adolescentes con sobrepeso u obesidad, o deportistas, finalmente se vence hasta darse como resultado ésta enfermedad.

La etiología de la enfermedad puede ser clasificada en dos grandes grupos: idiopática y atípica; ésta última incluye a los pacientes que se asocian a endocrinopatías, alteraciones metabólicas, radio y/o quimioterapia, entre otros. <sup>(3)</sup>

Existen diferentes factores mecánicos y endócrinos que predisponen en mayor medida la presentación de la enfermedad y que, en caso de presnetarlos, condicionan a una mayor severidad en la presentación de la misma. Dentro de los factores mecánicos se encuentra el adelgazamiento del anillo pericondral, el cual actúa como una membrana limitante que da estabilidad a la fisis mediante fibras de colágeno, y los cambios en la

inclinación de la cabeza femoral (slope posterior). Dentro de los factores endócrinos se han descrito patologías asociadas, tales como hipotiroidismo, deficiencia en la hormona de crecimiento e hiperparatiroidismo secundario. De hecho, se ha reportado que el 61% de pacientes con endocrinopatías y deslizamiento presentan afección bilateral.

**Diagnóstico:** Los paciente con EFP se presentan con un cuadro clínico caracterizado por coxalgia intermitente o continua que se exacerba con la actividad física y que se acompaña de rotación externa de la extremidad afectada, así como limitación y dolor con la rotación interna.

Es indispensable contar con radiografías simples AP de pelvis y proyección de Lowenstein, en donde el signo más temprano será irregularidad de la fisis con rarefacción en la zona yuxtaepifisaria (corresponde con una etapa de predislizamiento).

**Tratamiento:** El objetivo del tratamiento es estabilizar la cabeza y cuello femoral, así como evitar un cierre temprano de la fisis y la reducción del desplazamiento. Existen múltiples opciones de tratamiento que dependen de la severidad y

estabilidad de la enfermedad. Dentro de las opciones descritas en la literatura se encuentran las siguientes: fijación in situ (estándar de oro en EFP estables), reducción abierta y fijación interna, reducción abierta con luxación de cadera y fijación interna (Dunn modificado).<sup>(4)</sup>

Se recomienda fijación profiláctica de la cadera contralateral en paciente con endocrinopatías sociadas y pacientes con cartílago trirradiado abierto, sin embargo, se ha manejado en la literatura a baja probabilidad de presnetar enfermedad en la cadera contralateral en paciente sin comorbilidades previas, presnetando un riesgo absoluto de 19%, así como una tendencia a presentarse con un deslizamiento menos severo (menor de 30 grados) con un curso crónico y una presentación promedio de 18 meses posterior al primer evento.<sup>(5)</sup>

**Complicaciones:** Las secuelas ocasionadas por la EFP son frecuentes (cercanas al 47%), y las complicaciones en el tratamiento varían desde el 5 al 50% dependiendo de la técnica seleccionada. Dentro de las complicaciones más frecuentes se encuentran las siguientes: deformidades cervicales femorales,

necrosis avascular de la cabeza femoral (12%), pinzamiento femoroacetabular (37%) y coxartrosis temprana (46%).<sup>(6)</sup>

#### **4.- OBJETIVOS**

**Objetivo principal:** Determinar la presencia de secuelas en pacientes con diagnóstico de EFP tratados en el INRLGII, así como los resultados funcionales y radiográficos en cada uno de ellos.

#### **Objetivos secundarios:**

- Describir las variables sociodemográficas de la muestra
- Evaluar los tipos de tratamientos realizados
- Describir las variables quirúrgicas (sangrado, tiempo anestésico, quirúrgico)
- Describir las variables clínicas (arcos de movilidad, dolor residual, marcha)
- Describir las variables radiográficas (ángulo de Southwick, ángulo alfa, graduación de Tonnis)



- Correlacionar el tipo de tratamiento con las complicaciones observadas

## **5.- HIPÓTESIS**

La tasa de complicaciones de pacientes con diagnóstico de EPF tratados en el Instituto Nacional de Rehabilitación será del 5 al 47% dependiendo de la severidad del cuadro inicial, la cronicidad y el tratamiento inicial ofrecido.

## **6.- MARCO TEÓRICO**

### **Antecedentes: <sup>(7)</sup>**

- Palley en 1988 en su trabajo sobre deformidades angulares de miembros inferiores describe que las patologías de la cadera pueden alterar el eje de la extremidad.
- Seung-Ju Kim y colaboradores describen en 2013 la presencia de discrepancia de miembros inferiores en una serie de 85 paciente con EPF que habían sido tratado con fijación in situ con tornillos canulados.

- John Roaten colaboradores describen en 2016 que en paciente con EFP inestables tratados con tornillos canulados in situ, la tasa de incidencia de osteonecrosis de la cabeza femoral llega hasta un 47%.

Las deformidades resultan de un aparente rotación posterior y en varo de la cabeza femoral en relación al cuello. Abraham et al <sup>(8)</sup> detallaron los cambios anatómicos vistos en caderas que fueron sometidas a artroplastia por enfermedad degenerativa con EFP previa. Las caderas con deformidad por EFP que desarrollan artrosis se caracterizan por lo siguiente: 1) pérdida del offset cabeza-cuello 2) pinzamiento del cuello femoral; y 3) pérdida del cartílago articular periférico superior adyacente al cuello.

La deformidad estructural asociada con la EFP resulta en arcos de movilidad disminuidos. Mamisch et al <sup>(9)</sup> simuló los rangos de movilidad usando tomografía axial computarizada en pacientes con la enfermedad. Éstos autores demostraron que la morfología metafisaria femoral y el grado de deslizamiento determinan la severidad de la restricción de movilidad. Incluso

en caderas con ángulos de deslizamiento leves pueden tener rangos de movilidad limitados si hay una disminución del offset cabeza-cuello.

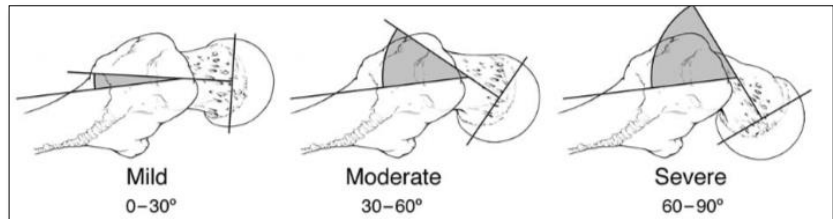


**Imagen 3:** Cadera izquierda de paciente de 24 años de edad, quien fue tratado por una EFP a la edad de 13 años y en donde se observa deformidad

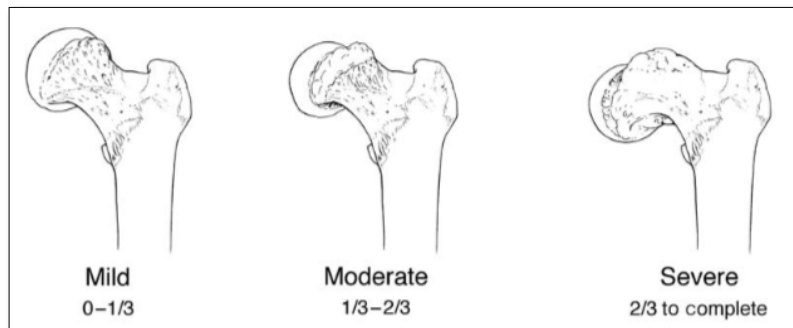
### **Clasificación de las secuelas de la EFP**

Deformidades cervicales: La deformidad post- EFP puede ser clasificada por el ángulo de deslizamiento o por el porcentaje del mismo. El ángulo de deslizamiento es medido dibujando una línea paralela al eje largo de del cuello femoral y el ángulo formado por una línea paralela al eje largo de la epífisis. Ángulos menores de 30° son considerados leves, entre 30-60° moderados, y >60° severos (Imagen 4). El porcentaje de

deslizamiento es medido de acuerdo al diámetro del cuello femoral (Imagen 5).



**Imagen 4:** Clasificación de la deformidad residual post-EFP de acuerdo al grado de deslizamiento



**Imagen 5:** Clasificación de la deformidad residual post-EFP de acuerdo al porcentaje de deslizamiento

**Tratamiento de las secuelas:** Existen diversas estrategias quirúrgicas para el tratamiento de las secuelas, dentro de las cuales se describen las técnicas artroscópicas, procedimientos abiertos sin osteotomías femorales proximales, y los procedimientos abiertos con osteotomías femorales.

### Técnica artroscópica

Osteocondroplastía femoral en la unión cabeza-cuello: es utilizado para caderas con deformidad leve que resulta en un pinzamiento femoroacetabular. Postoperatoriamente los angulos alfa se corrigieron un promedio de 40º y una mejoría del dolor, asi como retorno a las actividades de la vida diaria.<sup>(13)</sup>

### Procedimientos abiertos y técnicas sin osteotomía femoral correctiva

La osteocondroplastía puede ser realizada similarmente vía artrotomía anterior de cadera o mediante una luxación quirúrgica. Éste último procedimeinto descrito por Ganz et al.<sup>(14)</sup> permite la visualización directa de la cabeza femoral y el acetabulo permitiendo una visualización dinámica del pinzamiento y así poder decidir si una osteocondroplastia simple es suficiente o si son necesrios procedimientos de realinación también. Una ventaja definitiva de la luxación de cadera sobre otros procedimeintos para tratar deformidades secundaria a EFP, es la habilidad de extensión progresiva del abordaje hacia otros procedimientos como puede ser una osteotomía femoral

proximal a nivel cervical o intertrocantérico y un avanzamiento del trocánter para un alargamiento cervical relativo conforme sea necesario.

### Procedimientos abiertos con osteotomía femoral proximal correctiva

- Osteotomías femorales proximales: procedimientos de realineación para deslizamientos moderados y severos han sido descritos a nivel subcapital, cervical, basicervical, intertrocantérico y subtrocantérico. El riesgo de osteonecrosis al momento de la realineación es mayor mientras más cerca se realice la osteotomía con respecto a la fisis. Por otro lado, corrección de la deformidad cercano a la fisis permite una restauración potencialmente más anatómica del fémur proximal y la normalización de los arcos de movilidad de la cadera.
- Osteotomía subtrocantérica: puede reorientar el fémur proximal para minimizar pinzamientos. La osteotomía a este nivel es más simple que en niveles proximales y evita la necrosis de la cabeza femoral. Las desventajas incluyen

la habilidad limitada para corregir deformidades y creación de deformidades adicionales que pueden complicar opciones reconstructivas futuras.

- Osteotomía intertrocantérica: fue descrita en 1957 por Imhauser para su uso en deformidades por EFP mayores a 30°. <sup>(14)</sup> Una osteotomía tridimensional similar fue introducida después en la literatura inglesa por Southwick en 1967 <sup>(15)</sup>. La corrección promedio fue de 18° en la vista AP (0-49) y 36° (1-70) en los rayos x laterales. Hubo acortamiento de la extremidad de 0.5 a 2 cm en algunos pacientes, y los rangos de movilidad mejoraron en la mayoría de ellos.
- Osteotomía basicervical: utilizada en deformidades severas. A este nivel se presenta un compromiso relativo que, al igual que en osteotomías más distales se minimiza el riesgo de osteonecrosis, pero permite correcciones más anatómicas de la deformidad.

- Osteotomía del cuello femoral: **es la corrección ideal de la deformidad como secuela de la EFP**, siempre y cuando el riesgo de osteonecrosis pueda ser minimizada. En 1964 Dunn usó una osteotomía trocantérica para abordar la cadera con una osteotomía trapezoidal distal a la fisis incluyendo la resección del pico metafisario <sup>(16)</sup>. Era crítico el remover éste segmento óseo para evitar tensionar los vasos retinaculares al reducir la cabeza.

## **7.- JUSTIFICACIÓN**

La EFP es una entidad frecuente en población pediátrica; en nuestro instituto no contamos con la estadística de las secuelas y las complicaciones relacionadas con el tratamiento de las mismas.

Afecta a población activa, genera incapacidad temporal, en algunos casos las secuelas permanentes derivan en algún tipo de discapacidad.

Los resultados nos permitirán: planear mejor las cirugías, prevenir complicaciones trans y postoperatorias, detectar los casos de riesgo, mejorar los resultados clínicos y disminuir los costos hospitalarios



## **8.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

- La presentación de secuelas relacionadas con la EFP es cercana al 47% y las complicaciones en el tratamiento varían desde el 5% hasta el 50% dependiendo de la técnica seleccionada.
- La presencia de pinzamiento femoroacetabular posterior a una EFP se cree que predispone el desarrollo de una osteoartrosis secundaria
- La presencia de las secuelas dependen del tratamiento establecido y la severidad del cuadro inicial

## **9.- MATERIAL Y MÉTODOS**

- Diseño del estudio: Estudio logitudinal, retrospectivo, descriptivo y analítico
- Universo: Expediente de pacientes con secuelas de epifisiolistesis femoral proximal que hayan recibido manejo quirúrgico en el INRLGII desde enero 2014 a 2020
- Tamaño de muestra: muestreo abierto 84 casos
- Análisis estadístico con el programa SPSS 20

- Las variables serán expresadas como media + desviación estándar
- Los datos no paramétricos se expresaran como mediana y rango (IC 95%)
- Se considerara estadísticamente significativo valores de  $p < 0.05$

### **Evaluacion de la evolución de los pacientes:**

- Clínica: Harris Hip Score → Escala funcional que fue diseñada para evaluar los resultados de cirugía de cadera (artroplastía de cadera) y que ha sido validada para su aplicación en varias discapacidades de cadera y métodos de tratamiento.
  - Evaluación de: dolor, estatus, actividades funcionales
  - Evaluacion clínica: rotación interna, flexión pasiva de la cadera y aducción

- Es una medida de disfunción, de tal forma que mientras sea más alto el puntaje, más funcional es el individuo evaluado. El puntaje máximo es de 100.

**HARRIS HIP SCORE**

Evaluación de 4 apartados (total de 100 puntos): dolor (44), función (Claudicación, Auxiliares de la marcha, distancia caminada, escaleras, colocación de calzado, sedestación, uso transporte público - 47), rango de movilidad (5) y deformidad(4).

Nombre: \_\_\_\_\_ Num de registro: \_\_\_\_\_  
 Diagnóstico: \_\_\_\_\_  
 Lateralidad: \_\_\_\_\_ Severidad: \_\_\_\_\_

<b>Dolor (44 puntos)</b>	Ninguno	44
	Ligero, ocasional	40
	Leve sin limitación de actividades usuales. Rara vez moderado y cede con analgésicos	30
	Moderado y limita la actividad diaria	20
	Severo. Limita cualquier actividad	10
Incapacitante, incluso en cama o silla de ruedas	0	

<b>Colocación de calzado (4 puntos)</b>	Con facilidad	4
	Con dificultad	2
	Imposibilidad	0

<b>Estar sentado (5 puntos)</b>	En cualquier asiento 1 hora	5
	En silla alta media hora	3
	Imposibilidad por dis confort	0

<b>Utilizar transporte público (1 punto)</b>	Puede utilizarlo	1
	No puede utilizarlo	0

<b>Claudicación / cojera (11 puntos)</b>	Ninguna	11
	Ligera	8
	Moderada	5
	Severa	0

<b>Auxiliares de la marcha (11 puntos)</b>	Ninguno	11
	Bastón ocasionalmente	7
	Bastón casi siempre	5
	Una muleta	3
	Dos muletas permanentes	2
	No puede caminar	0

<b>Distancia caminada (11 puntos)</b>	Ilimitada	11
	6 cuadras (de 100 m)	8
	2-3 cuadras	5
	Solo dentro de casa	2
	Solo silla o cama	0

<b>Rango de movilidad (5 puntos)</b>	Flexión (130°)	
	Abducción (45°)	
	Aducción (45°)	
	Rotación externa (40°)	
Rotación interna (40°)		

<b>Escala de rangos de movilidad</b>	
300-211° (5)	100-61° (2)
210-161° (4)	60-31 (1)
160-101° (3)	30-0 (0)

<b>Uso de escaleras (4 puntos)</b>	Normal	4
	Puede con pasamanos	2
	Con dificultad	1
	Imposibilidad	0

<b>Ausencia de deformidad (Todas Si +4; Alguna no = 0)</b>	Menos de 30° de contractura en flexión	
	Menos de 10° de abducción fija	
	Menos de 30° de rotación interna	
	Discrepancia menor a 3.2 cm	

**PROTOCOLO - RESULTADO RADIOGRÁFICOS Y FUNCIONALES CON EL TRATAMIENTO DE LA EPFISIOLISIS FEMORAL PROXIMAL EN PACIENTES TRATADO EN EL IINR DE ENERO 2014 A DICIEMBRE 2020**  
**DR. FRANCBGO ALEXANDRO BELTRAN**

- Los resultados pueden ser evaluados de la siguiente forma: <70: función pobre, 70-80: moderado, 80-90: bueno, >90 excelente.
- Radiográfica: ángulo alfa, graduación de Tonnis, medición de eje mecánico.
  - **Ángulo alfa**: formado por la línea del eje del cuello femoral y la que une el centro de la cabeza femoral con el punto en que el cuello diverge de un círculo trazado alrededor de la cabeza. El ángulo alfa se forma por ambas líneas, cuanto mayor sea el ángulo, menos esférica será la cabeza femoral. Se describe para la población normal un ángulo alfa menor a 50°.
  - **Graduación de Tonnis**: para clasificar los grados de osteoartritis.

**Grado 1**

Esclerosis en cabeza femoral y acetábulo mínima

Discreto estrechamiento del espacio articular

**Grado 2**

Quistes pequeños acetabulares y femorales

Interlínea moderadamente estrechada

Deformidad de la cabeza femoral

**Grado 3**

Quistes mayores acetabulares y femorales

Estrechamiento importante o pérdida de espacio articular

Grave deformidad de la cabeza femoral

**Tabla 2: clasificación de Tonnis**

**Criterios de inclusión**

- Pacientes tratados en el INR con diagnóstico de EFP
- Edad: 10- 16 años

**Criterios de exclusión**

- Pacientes con patologías agregadas
- EFP asociada a síndromes
- Tratamiento previo de cadera

**Criterios de eliminación**

- Pacientes que no quieran participar en el estudio
- Pérdida del seguimiento

## **10.- RESULTADOS**

La muestra incluyó 28 mujeres (33.3%) y 56 hombres (66.7%) con una edad promedio de 12.1 años, desviación estándar 1.9 en el rango de los 8 a los 16 años. Las características antropométricas fueron:

**Tabla 3:** Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tío.
PESO	84	38	100	62.19	14.043
TALLA	84	1.10	1.78	1.5115	.12369
IMC	84	19	36	27.11	3.530
N válido (según lista)	84				

Se comprueba que la incidencia de la enfermedad presenta una relación de 2:1 hombres/ mujeres y que uno de los factores de riesgo más importantes es la presencia de sobrepeso u obesidad, de acuerdo al cálculo del IMC. <sup>(17)</sup>

El diagnóstico preoperatorio se baso en la lateralidad de la cadera afectada, la temporalidad de acuerdo al tiempo de evolución de la enfermedad, la estabilidad de acuerdo a la capacidad del paciente para el apoyo de la extremidad

afectada al deambular y la severidad de acuerdo a la medición del ángulo de Southwick en las radiografías preoperatorias.

Características	Frecuencia	Porcentaje
<b>Diagnóstico</b>		
Derechas	31	36.9
Izquierdas	45	53.6
Bilaterales	8	9.5
<b>Temporalidad</b>		
Aguda	23	27.4
Crónica	12	14.3
Crónica agudizada	49	58.3
<b>Estabilidad</b>		
Estable	39	46.4
Inestable	45	53.6
<b>Severidad</b>		
Leve	24	28.6
Moderada	48	57.1
Severa	12	14.3
<b>Cirugía</b>		
Fijación in situ	24	28.6
Fijación in situ + fijación profiláctica	23	27.4
Reducción cerrada + fijación percutánea	4	4.8
Reducción cerrada y fijación percutánea + fijación profiláctica contralateral	31	36.9
Reducción abierta + fijación	2	2.4

**Tabla 4: Características clínicas basales**

La elección del tratamiento quirúrgico llevado a cabo se basó en las características previamente mencionadas, destacando que la técnica de reducción cerrada y fijación percutánea con fijación profiláctica de la cadera contralateral fue la más frecuente (36.9% de los casos).

## Asociaciones significativas entre características clínicas basales

**Tabla 5:** Diagnóstico con severidad chi cuadrada  $p = 0.06$

**Tabla de contingencia SEVERIDAD \* DIAGNÓSTICO**

			DIAGNÓSTICO			Total
			EFP DERECHA	EFP IZQUIERDA	EFP BILATERAL	
SEVERIDAD	LEVE	Recuento	10	10	4	24
		% dentro de DIAGNÓSTICO	32.3%	22.2%	50.0%	28.6%
	MOD	Recuento	18	29	1	48
		% dentro de DIAGNÓSTICO	58.1%	64.4%	12.5%	57.1%
	SEV	Recuento	3	6	3	12
		% dentro de DIAGNÓSTICO	9.7%	13.3%	37.5%	14.3%
Total		Recuento	31	45	8	84
		% dentro de DIAGNÓSTICO	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

De forma global se encontró que el grado de severidad más prevalente fue el moderado, independientemente del lado de afección (58% y 64.4% derecha e izquierda respectivamente). Sin embargo, cuando se trata de una enfermedad bilateral, la mitad de los casos se clasificaron con una severidad leve.



Descriptivos								
PESO								
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
EFP DERECHA	31	63.87	13.438	2.414	58.94	68.80	40	93
EFP IZQUIERDA	45	63.33	14.406	2.148	59.01	67.66	40	100
EFP BILATERAL	8	49.25	6.902	2.440	43.48	55.02	38	55
Total	84	62.19	14.043	1.532	59.14	65.24	38	100

**Tabla 6:** Diagnóstico con peso Análisis de varianza  $p = 0.02$

Se comparó la media de peso entre los pacientes estudiados identificando que en el caso de enfermedad unilateral el valor era muy similar, mientras que en casos de enfermedad bilateral la media de peso estaba 14 Kg por debajo con respecto a los otros, y esto pudiera deberse a que también el número de pacientes era menor.

De acuerdo a la Tabla 7 se calcula la razón de probabilidad y se encuentra que es 4 veces más probable que si la enfermedad es aguda también sea inestable. Si se trata de una enfermedad crónica se espera que sea estable, y que si es una enfermedad crónica agudizada prácticamente el 50% de los casos serán estables y el otro 50% serán inestables.

**Tabla 7:** Estabilidad con temporalidad chi cuadrada  $p = 0.0001$

**Tabla de contingencia TEMPORALIDAD \* ESTABILIDAD**

		ESTABILIDAD		Total	
		ESTABLE	INESTABLE		
TEMPORALIDAD	AGUDA	Recuento	4	19	23
		% dentro de ESTABILIDAD	10.3%	42.2%	27.4%
	CRÓN.	Recuento	12	0	12
		% dentro de ESTABILIDAD	30.8%	.0%	14.3%
	CRÓN.	Recuento	23	26	49
	AGUD.	% dentro de ESTABILIDAD	59.0%	57.8%	58.3%
Total		Recuento	39	45	84
		% dentro de ESTABILIDAD	100.0%	100.0%	100.0%

**Tabla 8:** Severidad con sexo chi cuadrada  $p = 0.0001$

**Tabla de contingencia SEVERIDAD \* SEXO**

			SEXO		Total
			FEMENINO	MASCULINO	
SEVERIDAD	LEVE	Recuento	14	10	24
		% dentro de SEXO	50.0%	17.9%	28.6%
	MOD	Recuento	6	42	48
		% dentro de SEXO	21.4%	75.0%	57.1%
	SEV	Recuento	8	4	12
		% dentro de SEXO	28.6%	7.1%	14.3%
Total		Recuento	28	56	84
		% dentro de SEXO	100.0%	100.0%	100.0%

La severidad de la enfermedad representa un factor importante en el presente estudio, por lo cual es de suma importancia resaltar que el 57% de la totalidad de pacientes presentaba una

enfermedad de severidad moderada. También es importante destacar que si estamos ante una enfermedad de severidad leve es 3 veces más probable que se trate de un paciente de sexo femenino, a diferencia de cuando hablamos de una enfermedad moderada en la cual es 3.5 veces más frecuente que se trate de un paciente del sexo masculino. (Tabla 8).

**Tabla de contingencia TEMPORALIDAD \* CIRUGÍA**

			CIRUGÍA					Total
			1	2	3	4	5	
TEMPORALIDAD	AGUDA	Recuento	6	4	1	12	0	23
		% dentro de CIRUGÍA	25.0%	17.4%	25.0%	38.7%	.0%	27.4%
	CRÓNICA	Recuento	8	1	0	1	2	12
		% dentro de CIRUGÍA	33.3%	4.3%	.0%	3.2%	100.0%	14.3%
	CRÓNICA AGUDIZADA	Recuento	10	18	3	18	0	49
		% dentro de CIRUGÍA	41.7%	78.3%	75.0%	58.1%	.0%	58.3%
Total	Recuento	24	23	4	31	2	84	
	% dentro de CIRUGÍA	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

**Tabla 9: cirugía con temporalidad, chi cuadrada  $p=0.0001$**

Cirugías: 1) Fijación in situ. 2) Fijación in situ + fijación profiláctica contralateral. 3) Reducción cerrada y fijación percutánea. 4) Reducción cerrada y fijación percutánea + fijación profiláctica contralateral. 5) Reducción abierta + fijación

## Características de los desenlaces

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Harris Hip Score	76	59	91	79.08	9.949
N válido	76				

**Tabla 10:** Estadístico Harris Hip Score

De los 84 pacientes incluidos en el estudio, únicamente fue posible evaluar a 76 mediante la escala funcional de Harris (Harris Hip Score = HHS), debido a que no fue posible contactar a los 8 pacientes faltantes.

Posterior a la evaluación de cada uno de los paciente se obtiene como resultado una media de puntuación de 79 puntos (función moderada). 35 pacientes fueron registrados con una puntuación que equivale a una funcionalidad buena (80-90 puntos).

Se identifica un puntaje mínimo de 59 que equivale a una funcionalidad pobre y únicamente se identificó a un paciente cuya puntuación de funcionalidad fue excelente (91 puntos).

**Tabla 11:** Frecuencia y porcentaje de secuelas / Cirugías

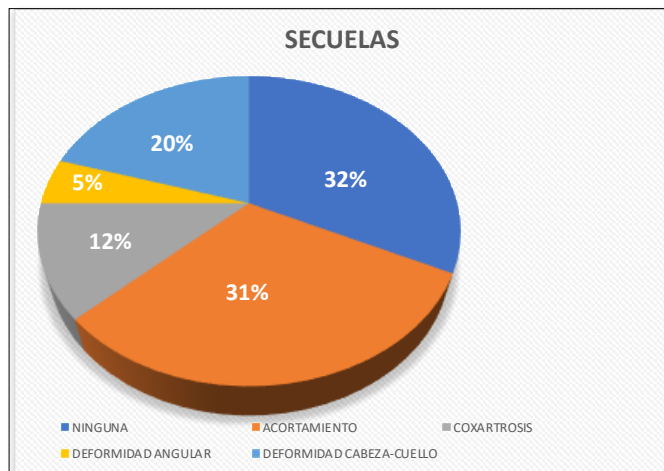
	Frecuencia	Porcentaje
<b>Acortamiento</b>	30	35.7
<b>Deformidad cabeza femoral</b>		
No	25	29.8
Derecha	21	25.0
Izquierda	23	27.4
Bilateral	15	17.9
<b>Tonnis derecho</b>		
Estadio 0	10	11.9
Estadio I	39	46.4
Estadio II	26	31.0
Estadio III	9	10.7
<b>Tonnis izquierdo</b>		
Estadio 0	8	9.5
Estadio I	35	41.7
Estadio II	28	33.3
Estadio III	13	15.5
<b>Secuelas</b>		
Ninguna	27	32.1
Acortamiento	26	31.0
Coxartrosis	10	11.9
Deformidad angular	4	4.8
Deformidad cabeza - cuello	17	20.2
<b>Cirugía por secuelas</b>		
Ninguna	62	73.8
Retiro de material y recolocación	5	6.0
Osteotomía vlaguizante	5	6.0
Osteotomía desrotadora	6	7.1
Osteotomía de Southwick	6	7.1

El acortamiento fue medido mediante el eje mecánico en las radiografías panorámicas de la extremidades pélvicas.

En las radiografías AP de pelvis: se midió la deformidad de la cabeza femoral mediante el ángulo alfa y se categorizó mediante la clasificación de Tonnis en estadio 0,I, II o III dependiendo de

las características radiográficas de la articulación coxofemoral. Hablando en específico de la deformidad de la cabeza femoral cabe mencionar que ésta puede deberse en la mayor parte de los casos a una osteonecrosis relacionada con la lesión a los vasos retinaculares que irrigan a la cabeza femoral, así como a un taponamiento intracapsular causado por la hemorragia.

Al evaluar las características de los desenlaces se destaca que el 70.2% de los pacientes presentan una deformidad de la cabeza femoral lo cual indica que la prevalencia de ésta secuela es la más alta en pacientes con epifisiolistesis femoral proximal. La secuela que se presentó con mayor frecuencia, después de la deformidad capital, fue el acortamiento de extremidades pélvicas (31% de los casos), seguido por las deformidades de la unión cabeza-cuello femoral (20%), coxartrosis (11.9%) y por último las deformidades angulares (4.8%).



**Figura 1:** Secuelas de la EFP

En este mismo rubro, es importante mencionar que hubo pacientes que presentaban más de una secuela, sin embargo, se tomó en cuenta únicamente la secuela de mayor significancia clínica y radiográfica.

## **11.- DISCUSIÓN**

La historia natural de la enfermedad, en caso de no ser tratada de forma quirúrgica, es la progresión del deslizamiento y una subsecuente deformidad de la cadera, por lo cual la cirugía es necesaria.

El índice actual de osteonecrosis, y con ello, deformidad de la cabeza femoral y coxartrosis posterior al tratamiento quirúrgico es aproximadamente del 20%, y al estar relacionado con la estabilidad del deslizamiento, puede no ser prevenible, independientemente del tipo de tratamiento, en deslizamientos inestables.

A pesar de que algunas complicaciones pueden ser prevenibles a pesar de la práctica de los mejores tratamientos, los deslizamientos estables suelen tener evolución adecuada con mínimas complicaciones. <sup>(18)</sup>.

En el presente trabajo se enlista como secuela la coxartrosis ya que se utilizó la escala de Tonnis para clasificar las características radiográficas identificadas en los estudios de seguimientos en el expediente de cada uno de los pacientes, sin embargo, se debe mencionar que la condrolisis es una de las complicaciones relacionadas con la EFP y que se sospecha, al igual que en la coxartrosis, cuando existe reducción de más del 50% de la



superficie articular o un espacio articular que mide menos de 3 mm en casos bilaterales.<sup>(20)(21)</sup>

Otra secuela incluida fue a deformidad cabeza-cuello, la cual se traduce de forma general en alteraciones en la morfología que ocasionan de forma secundaria pinzamiento femoroacetabular inducido por la EFP, el cual suele también estar asociado a una enfermedad articular degenerativa.

En un estudio donde se comparan caderas post-EFP y aquellos con osteoartritis primaria al momento de una cirugía de salvamento articular, se destaca que aquellos pacientes post-EFP eran 11 años menores que aquellos con la enfermedad primaria.<sup>(22)</sup>

Por lo anterior, se debe de dar un seguimiento estrecho a los pacientes y enfatizar en las medidas generales para mantener una adecuada salud articular el mayor tiempo posible.

Por otro lado, se sabe que la epifisiodesis previene deslizamiento futuro de la epífisis sobre la metafisis, y por lo tanto, ha sido la meta de los tratamientos quirúrgicos de la EFP. Con esto, la expectativa es que se pierdan alrededor de 3 mm de crecimiento de la extremidad desde la fisis femoral proximal al año. Con el cese del crecimiento hay discrepancia en la longitud de las extremidades por el acortamiento, así como alteración en los parámetros de crecimiento femoral que provocan condiciones tales como cuello femoral acortado, pinzamiento extra articular, coxa vara y como resultante alteraciones en los patrones de marcha. <sup>(23)</sup>

En este trabajo de investigación se expone la frecuencia con la que estas alteraciones se presentan y las variables involucradas para cada una de las secuelas. Resulta importante mencionar que a la mayoría de los pacientes se les realizó fijación profiláctica a la cadera contralateral, por lo cual el número de pacientes con enfermedad bilateral es menor de lo que pudo haber sido en caso de que la cadera contralateral no fuera fijada.

## **12.- CONCLUSIONES**

La epifisiolistesis femoral proximal es una enfermedad común de la cadera pediátrica y está asociada con una alta tasa de secuelas. Aunque algunas secuelas pueden ser inevitables, minimizar complicaciones, especialmente aquellas relacionadas con el tratamiento, pueden mejorar a evolución de los pacientes. A pesar de que el tratamiento óptimo de la epifisiolistesis femoral proximal sigue siendo controversial, la meta del tratamiento debe incluir una fijación estable realizada de manera cuidadosa con deformidad residual mínima sin daños adicionales a la vascularidad epifisaria.

Los resultados funcionales de los pacientes evaluados fueron moderados en su gran mayoría, sin embargo, son pocos los pacientes que presentan limitaciones representativas en sus actividades de la vida diaria que generen dependencia de sus cuidadores.

El presente estudio tiene un área de oportunidad en caso de ampliar el estudio con el fin de realizar controles radiográficos y

evaluaciones funcionales en el futuro y observar la evolución de los pacientes en un lapso mayor de tiempo. También sería de gran valor realizar estudios comparativos entre el grupo de pacientes tratados con fijación in situ vs pacientes tratados mediante luxación controlada para reestablecer la morfología anatómica de la cadera.

Así mismo, se requieren estudios adicionales para determinar de forma más precisa los parámetros funcionales de los pacientes tratados quirúrgicamente por el diagnóstico de epifisiolistesis femoral proximal y determinar que técnicas e implantes darán lugar a mejores resultados en cuanto a la presentación y tratamiento de las secuelas ocasionadas por la enfermedad y su tratamiento.

Los resultados del presente estudio nos permiten evaluar la necesidad de cambiar el protocolo de tratamiento en pacientes con el diagnóstico de epifisiolistesis femoral proximal con la finalidad de disminuir el número de secuelas presentadas y con ello mejorar la evolución y funcionalidad de todos ellos.

### **13.- BIBLIOGRAFÍA:**

1. Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. Cap 18. Slipped capital femoral epiphysis. P 630, 5<sup>th</sup> Ed, Elsevier Health Sciences; 2013.
2. Song K-S, Oh C-W, Lee H-J, Kim S-D. Epidemiology and demographics of slipped capital femoral epiphysis in Korea: A multicenter study by the Korean pediatric orthopedic society. J Pediatr Orthop. 2009;29(7):683–6.
3. Azzopardi T, Sharma S, Bennet GC. Slipped capital femoral epiphysis in children aged less than 10 years. J Pediatr Orthop B. 2010;19(1):13–8.
4. Clohisy J, Beaulé P, Dellavalle C, Callaghan JJ, Rosenberg AG, Rubash HE. The adult hip: Hip preservation surgery. Cap 48: Evaluation and treatment of SCFE in skeletally immature patients. Baltimore, MD, Estados Unidos de América: Wolters Kluwer Health; 2014.

5. Woelfle JV, Fraitzl CR, Reichel H, Nelitz M. The asymptomatic contralateral hip in unilateral slipped capital femoral epiphysis: morbidity of prophylactic fixation: Morbidity of prophylactic fixation. *J Pediatr Orthop B*. 2012;21(3):226–9.
6. Mullins MM, Sood M, Hashemi-Nejad A, Catterall A. The management of avascular necrosis after slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(12):1669–74.
7. Agarwal S. Slipped capital femoral epiphysis: current concepts review. *Current orthopaedic practice: A concise guide for postgraduate exams*. Agarwal S, editor. Shrewsbury, Inglaterra: TFM Publishing; 2012.
8. Abraham E, Gonzalez MH, Pratap S, Amirouche F, Atluri P, Simon P. Clinical implications of anatomical wear characteristics in slipped capital femoral epiphysis and primary osteoarthritis. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(7):788–95.

9. Castañeda P, Macías C, Rocha A, Harfush A, Cassis N. Functional outcome of stable grade III slipped capital femoral epiphysis treated with in situ pinning. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(5):454–8.
10. Sankar WN, McPartland TG, Millis MB, Kim Y-J. The unstable slipped capital femoral epiphysis: risk factors for osteonecrosis. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(6):544–8.
11. Rached E, Akkari M, Braga SR, Minutti MF, Santili C. Slipped capital femoral epiphysis: reduction as a risk factor for avascular necrosis. *J Pediatr Orthop B*. 2012;21(4):331–4.
12. Rahme D, Comley A, Foster B, Cundy P. Consequences of diagnostic delays in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop B*. 2006;15(2):93–7.
13. Leunig M, Horowitz K, Manner H, et al. In situ pinning with arthroscopic osteoplasty for mild SCFE: A preliminary technical report. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:3160–3167.

14. Kartenbender K, Cordier W, Katthagen B-D. Long-term follow-up study after corrective Imhauser osteotomy for severe slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2000;20:749–756.
15. Southwick WO. Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am*. 1967;49:807–835.
16. Dunn DM. The treatment of adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br*. 1964;46-B(4):621–9.
17. Manoff EM, Banffy MB, Winell JJ. Relationship between Body Mass Index and slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2005;25(6):744–6.
18. Roaten J, Spence DD. Complications related to the treatment of slipped capital femoral epiphysis. *Orthop Clin North Am*. 2016;47(2):405–13.



19. Khaja A, AL-Mutairi O, Alkhudair A, Abdulkarim A. The Harris Hip Score [Internet]. Research Square. 2020. Disponible en:<http://dx.doi.org/10.21203/rs.2.23408/v1>
20. Aronsson DD, Loder RT, Breur GJ, Weinstein SL. Slipped capital femoral epiphysis: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14(12):666–79.
21. Lubicky JP. Chondrolysis and avascular necrosis: Complications of slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop B.* 1996;5(3):162–7.
22. Abraham E, Gonzalez MH, Pratap S, Amirouche F, Atluri P, Simon P. Clinical implications of anatomical wear characteristics in slipped capital femoral epiphysis and primary osteoarthritis. *J Pediatr Orthop.* 2007;27(7):788–95.
23. Seller K, Raab P, Wild A, Krauspe R. Risk-benefit analysis of prophylactic pinning in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop B.* 2001;10(3):192–6.