



11242  
100  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

"CORRELACIÓN DE IMÁGENES DE RESONANCIA  
MAGNÉTICA Y MEDICINA NUCLEAR EN HALLAZGOS  
TEMPRANOS DE NECROSIS AVASCULAR DE  
CABEZA FEMORAL."  
(REPORTE PREELIMINAR DE 36 CASOS)

PROTOCOLO DE TESIS  
PARA EL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
RADIOLOGÍA E IMAGEN  
P R E S E N T A :  
DRA. NORMA VÁZQUEZ ESPINOZA



IMSS

ASESOR DE TESIS: DRA. COLUMBA VARGAS GUTIÉRREZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA

MÉXICO, D.F.

2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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**

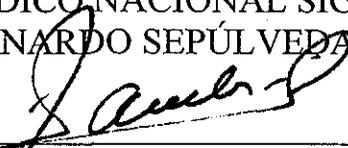
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

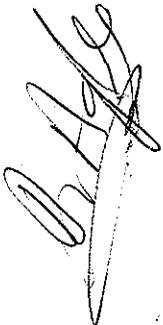
DR. JOSÉ HALABE CHEREM  
JEFE DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."



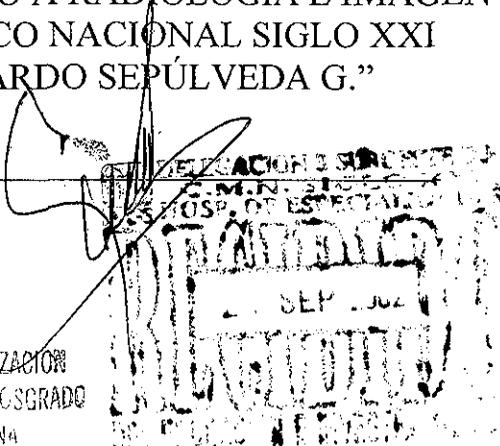
DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."



DRA. COLUMBA VARGAS GUTIÉRREZ  
ASESOR  
MÉDICO ADSCRITO A RADIOLOGÍA E IMAGEN  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."



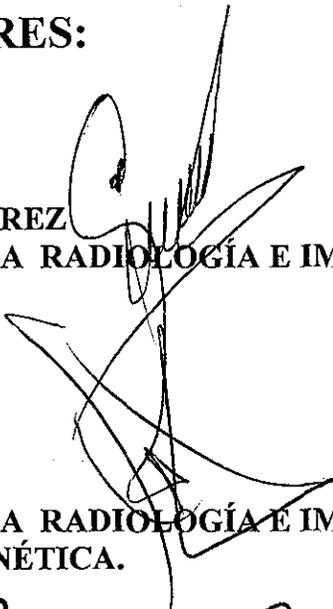
SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.



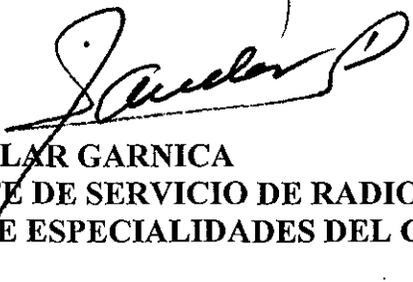
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**AUTORES:**

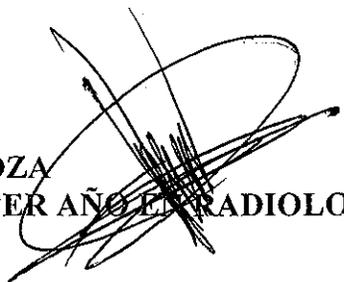
**DRA. COLUMBA VARGAS GUTIÉRREZ**  
**MEDICO RADIÓLOGO ADSCRITO A RADIOLOGÍA E IMAGEN**  
**SERVICIO DE URORADIOLOGIA.**



**DR. JENARO DÍAZ ANGELES**  
**MEDICO RADIÓLOGO ADSCRITO A RADIOLOGÍA E IMAGEN**  
**SERVICIO DE RESONANCIA MAGNÉTICA.**



**DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA**  
**MEDICO RADIÓLOGO, JEFE DE SERVICIO DE RADIOLOGÍA E**  
**IMAGEN DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CMN SIGLO**  
**XXI.**



**DRA. NORMA VÁZQUEZ ESPINOZA**  
**MEDICO RESIDENTE DEL TERCER AÑO EN RADIOLOGÍA E**  
**IMAGEN, HE CMN SIGLO XXI.**

**TESIS CON**  
**FALLA DE ORIGEN**

**CORRELACIÓN DE IMÁGENES DE RESONANCIA  
MAGNÉTICA Y MEDICINA NUCLEAR EN HALLAZGOS  
TEMPRANOS DE NECROSIS AVASCULAR DE CABEZA  
FEMORAL  
( REPORTE PREELIMINAR )**

**COLABORADORES:**

**DRA. COLUMBA VARGAS GUTIÉRREZ ( ASESOR DE TESIS)  
DR. JENARO DÍAZ ANGELES  
DR. ABDIEL ANTONIO OCAMPO  
DR. FRANCISCO JAVIER JIMÉNEZ BALDERAS  
DR. JOSE RODRIGO MUÑOZ OLVERA  
DR. MOISÉS GARCÍA FRÍAS  
DR. CARLOS VIDAL VIZCAINO MAGAÑA  
DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA ( JEFE DE SERVICIO)**

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI  
IMSS  
MÉXICO, D. F.**

CON TODO MI AMOR:  
A MI ESPOSO POR SU  
PACIENCIA, CARIÑO  
Y COMPRESIÓN.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# INDICE

I.	Introducción	1
II.	Imágenes de cortes anatómicos	6
III.	Planteamiento del problema	9
IV.	Hipótesis	9
V.	Objetivos	9
VI.	Material pacientes y métodos	10
VII.	Selección de la muestra	10
VIII.	Criterios de selección	11
	- Criterios de inclusión	
	- Criterios de no inclusión	
	- Criterios de exclusión	
IX.	Procedimientos	11
X.	Análisis estadístico	12
XI.	Consideraciones éticas	12
XII.	Recursos para el estudio	13
	- Humanos	
	- Materiales	
	- Financieros	
XIII.	Resultados	14
XIV.	Conclusiones	16
XV.	Anexos	17
XVI.	Graficas y esquemas	20
XVII.	Imágenes	32
XVIII.	Bibliografía	37

## INTRODUCCION

### ANTECEDENTES :

La necrosis avascular es una entidad de patogénesis no clara, que se ha reportado como una complicación de gran variedad de padecimientos. Alcoholismo, aterosclerosis, amiloidosis, artritis reumatoide, esteroides (SIENDO EL TIEMPO ACUMULADO MAS IMPORTANTE QUE LA DOSIS), embarazo, lúpus eritematoso sistémico, trauma, radiación, pancreatitis, trasplante renal, infecciones, hemoglobinopatias, idiopático. (1) (2) Es el resultado de una lesión isquémica aséptica de los elementos celulares de la medula ósea con deformidad y disfunción articular grave. (3)

En general causa una gran morbilidad, incluyendo desde casos asintomáticos pasando con dolor y colapso del hueso subcondral, hasta culminar en artritis secundaria de la articulación afectada. (4) Su diagnóstico temprano es considerado esencial para su manejo óptimo. (5) Los pacientes con este padecimiento son vistos por dolor agudo localizado. En sus estadios tempranos, no se observan cambios en la radiografía simple, ni la presencia de datos clínicos, siendo en esta etapa en la que es mas importante detectarla antes de que cause algún grado de invalidez. (6)

El factor común parece ser un aumento de la presión intramedular secundaria a un drenaje venoso deficiente. Los mecanismos principales son: Esteroides, vasculitis, embolias y compresión extrínseca por acumulación de depósitos grasos medulares, algunos casos son Idiopáticos. (3) El pronostico varia desde completa recuperación hasta un colapso progresivo de la articulación.

Después de una terapia conservadora inicial también es requerido un tratamiento quirúrgico. (7) La necrosis avascular de la rodilla de manera idiopática, fue descrita por Ahlback y colegas en 1968 (6) aunque desafortunadamente casos asintomático sin hallazgos radiográficos son los mas difíciles de diagnosticar consistentemente, el método de tratamiento resulta ser un tópico controversial, su diagnóstico temprano y terapia son cruciales. (8)

Es necesario diagnosticar la necrosis avascular en sus estadios iniciales antes de que sea detectable radiográficamente para que se tomen medidas terapéuticas inmediatamente. (4)

Esta bien establecido que el padecimiento también ocurre como complicación de terapia de corticoesteroides. El sitio más común de la necrosis avascular es la cabeza femoral, existe la hipótesis de que la necrosis avascular puede existir aun en la población asintomática. La necrosis avascular no es un padecimiento poco frecuente y es de considerable importancia por que puede causar incapacidad a largo tiempo, además de que su origen frecuentemente es iatrogénico, originándose como complicación de terapia corticoesteroidea.

La imagen por resonancia magnética, tomografía computada e imagen por radionucleótidos son más sensibles que la radiografía simple para detectar alteraciones de necrosis avascular en fases tempranas. (1) La imagen por resonancia magnética ha sido descrita como la mas sensible de los tres métodos, por su capacidad para detectar cambios celulares que ocurren antes de fracturas, colapso o reparación. (8)

Recientemente la detección temprana se basaba en los resultados de imagen por radionucleótidos, la cual es significativamente más sensible que la radiografía simple. (5) En varios estudios reportados; la resonancia magnética es el método de imagen de elección para estudiar la necrosis avascular por su seguridad y utilidad documentada para detectar este padecimiento, en etapas tempranas, siendo mas sensible y especifica. (1, 9, 3, 4, 5, 6).

Se han reportado por resonancia magnética, hallazgos tempranos de necrosis avascular para clasificar las imágenes obtenidas.

#### **G 1 Normal**

Cabeza femoral con contornos y señal de intensidad alta uniformes.

#### **G 2 a Necrosis avascular temprana no complicada.**

Zonas con disminución de la intensidad bien definidas en forma de bandas o anillo que corresponde a la interfase reactiva del margen del área de infarto.

#### **G 2 b Necrosis avascular intermedia.**

Bandas de área geográfica con disminución de la intensidad con márgenes poco difusos.

#### **G 2 c Necrosis avascular complicada.**

Articulaciones incongruentes, colapsadas. (1)

La sensibilidad de la resonancia magnética para el diagnóstico de necrosis avascular se ha establecido en un rango del 93 al 100% en su fase intermedia. Antes del estudio de resonancia magnética deben de realizarse estudios radiográficos con radioisótopos, aunque estos tiene baja sensibilidad para diagnosticar la enfermedad, especialmente en estadios tempranos. La resonancia magnética y la tomografía computada ofrecen la ventaja de gran resolución espacial, así como el análisis de las estructuras morfológicas. Fracturas corticales pueden ser vistas por tomografía computada haciendo posible la estadificación de la necrosis. La imagen por resonancia magnética refleja el estado de la medula ósea dentro y adyacente a la lesión, dándonos información suplementaria.

En algunos estudios la resonancia magnética resultó ser superior y la tomografía computada comparable con el estudio con radionucleótidos en su capacidad diagnostica para necrosis avascular.

La imagen patológica más característica de necrosis avascular es la esclerosis que se desarrolla entre la interfase entre hueso necrótico y hueso viable con hiperemia y resorción del hueso. En la presencia de necrosis avascular el patrón normal de hueso trabecular resulta alterado. (5)

El edema y la congestión de la medula ósea son rasgos iniciales de necrosis avascular.

El hallazgo por resonancia magnética más precoz es el patrón edema con intensidad de señal baja difusa en T1, aunque no es patognomónico. Aunque el diagnóstico (en cabeza femoral) se ha basado principalmente con lesiones características que pueden ser pequeñas o grandes, irregulares o en bandas, líneas, anillos o cuñas.

El impacto repetido de las superficies articulares puede causar isquemia de hueso presumiblemente secundaria a microfracturas e insuficiencia vasculares del hueso subcondral. (6)

Otros cambios que se pueden observar claramente en estudios de resonancia magnética son alteraciones en la intensidad de señal de la medula y algunas veces también deformidad del cartilago y hueso subcondral, y derrame articular. (7)

(3)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Varios estudios han demostrado recientemente que la imagen por resonancia magnética puede hacernos sospechar de necrosis avascular de la cabeza femoral por la demostración de una gran disminución en la intensidad de señal dentro de la cavidad medular. Esto fue en pacientes con estudio de medicina nuclear normal, en estadio muy tempranos, puesto que la elección de modalidades terapéuticas pueden ser escogidas por las apariencias de las imágenes observadas en resonancia magnética. En algunos estudios en pacientes en los cuales se observaron anomalías en el hombro en resonancia magnética que indicaban o sugerían necrosis avascular todos los pacientes se les confirmó el padecimiento por biopsia, ya fuera en fases tempranas o tardías de la enfermedad. (8)

Sin embargo un patrón segmentario de disminución en la intensidad de señal puede ser indicativa de especificidad para osteonecrosis.

La identificación de necrosis avascular temprana de la cabeza femoral por el reconocimiento de patrones segmentarios en imágenes por resonancia magnética es importante clínicamente para poder implementar terapia temprana.

La localización anatómica de las regiones afectadas en las articulaciones debe de realizarse con una inspección cuidadosa de las imágenes por resonancia magnética y pueden llegar a determinar el tratamiento óptimo. En este estudio la resonancia magnética tuvo una sensibilidad del 100% contra el 81% del estudio por medicina nuclear.

En todos los estudios revisados el porcentaje fue muy similar. Por lo que la imagen por resonancia magnética puede ser la modalidad de imagen de elección para la evaluación temprana de cambios en la medula ósea indicativos de necrosis avascular. (9)

También el método de tratamiento de necrosis avascular resulta ser un tema controversial, su diagnóstico temprano y terapia son cruciales. La mayoría de los casos de necrosis avascular aparecen en resonancia magnética como imágenes discretas, defectos focales, del margen anterosuperior de la cabeza femoral con un margen de intensidad de baja señal. El mecanismo fisiopatológico exacto responsable para el desarrollo de los síntomas en la mayoría de los pacientes, no está claro.

(4)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El signo de la doble línea ha sido descrito como un hallazgo histopatológico que puede ser patognomónico de necrosis avascular. Este aparece como una imagen de alta intensidad de señal dentro de un margen de baja intensidad de señal en secuencias TR y TE largas. Esto se cree que representa hiperemia e inflamación dentro de la interfase reactiva del margen de baja intensidad de señal del hueso isquémico.

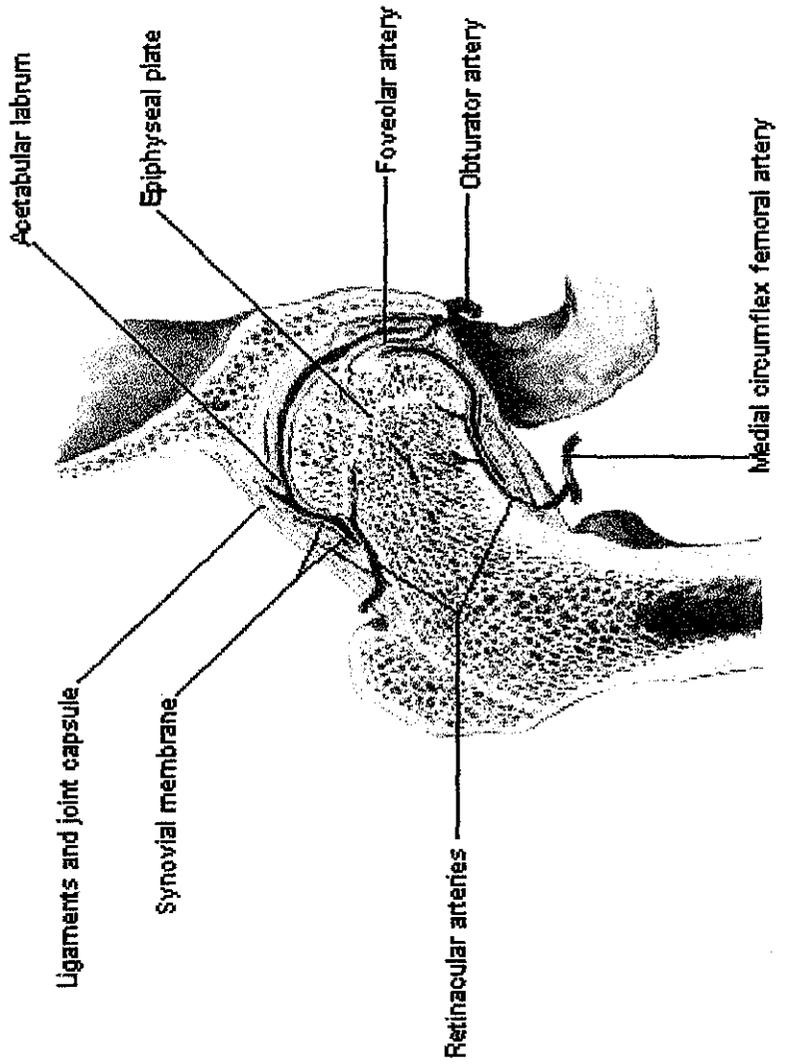
El área de aumento de intensidad de señal en el signo de la doble línea se cree que representa tejido de granulación en la fase reparativa, y nuestros resultados sugieren que la imagen por radionucleótidos es menos sensible en el diagnóstico de necrosis avascular. (8)

Las anomalías que se encuentran en la resonancia magnética que ocurren en las etapas tempranas de la osteonecrosis dependen de alteraciones que sufren las células de la médula ósea .

Las variaciones en el patrón de imagen por resonancia magnética son encontradas. Las anomalías focales con componentes de disminución de señal en T1, el patrón más característico es el de la doble línea que es evidente en T2. (9)

# Arteries of Femoral Head and Neck

## Coronal Section

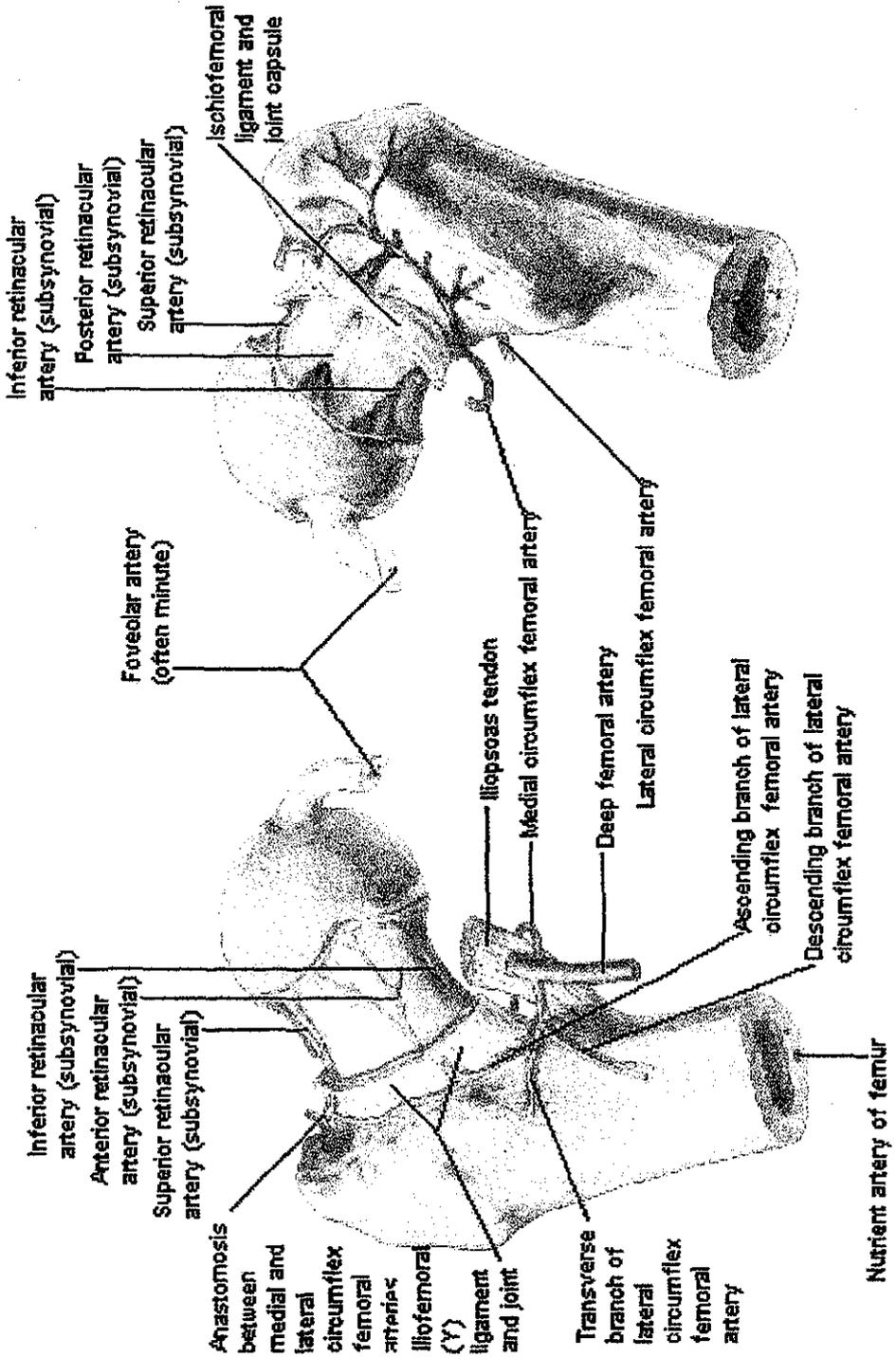


6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Arteries of Femoral Head and Neck

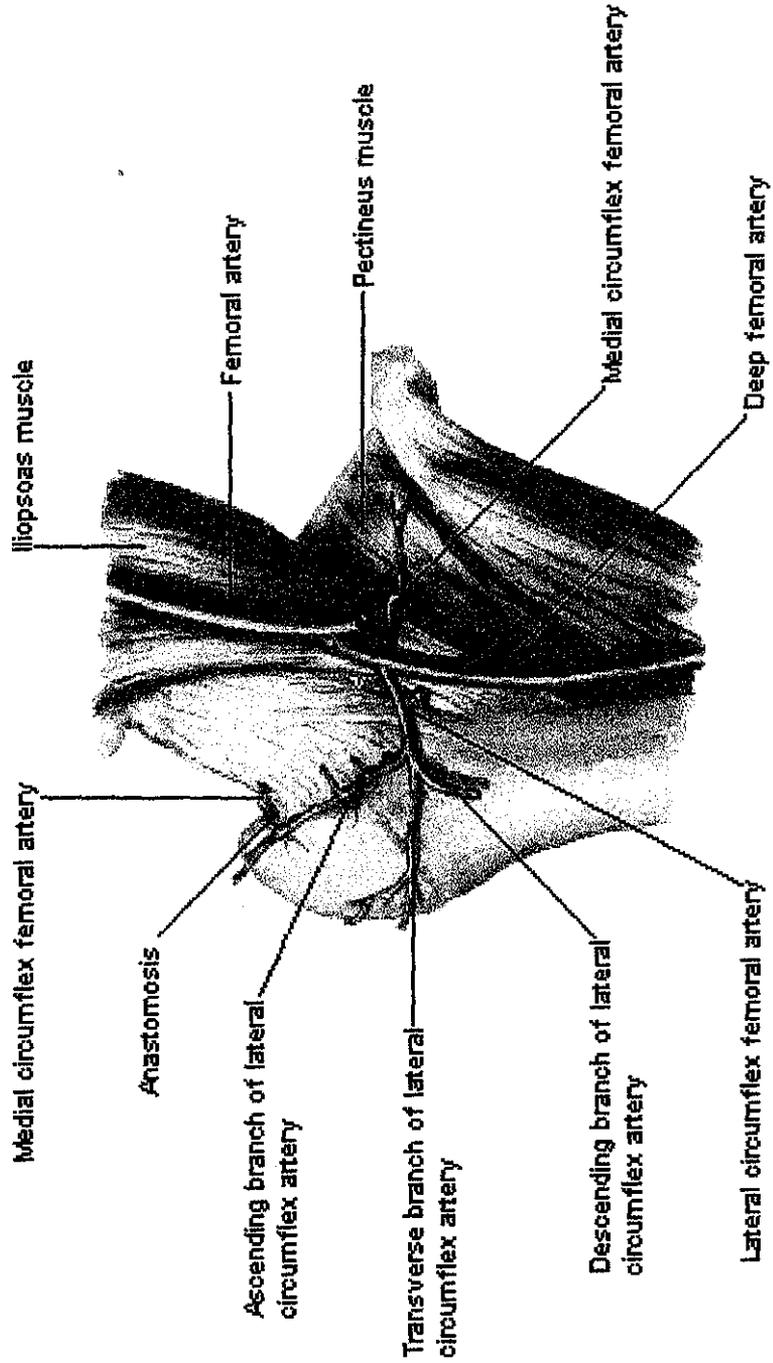
## Anterior and Posterior Views



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

# Arteries of Femoral Head and Neck

## Anterior View in Situ



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ La resonancia magnética es el método de elección con mayor especificidad y sensibilidad en la detección temprana de necrosis avascular de la cabeza femoral en comparación con medicina nuclear?.

## HIPOTESIS

La resonancia magnética es el método de imagen de elección que tiene mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de pacientes con necrosis avascular de la cabeza femoral en comparación con medicina nuclear , debido a que existe mejor diferenciación de tejidos y mejor caracterización de tejidos, puede mostrar cambios inflamatorios locales como hallazgos tempranos de la necrosis avascular de la cabeza femoral.

## OBJETIVOS

Determinar la utilidad de la resonancia magnética como método de estudio en pacientes con hallazgos tempranos de osteonecrosis avascular de la cabeza femoral.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ La resonancia magnética es el método de elección con mayor especificidad y sensibilidad en la detección temprana de necrosis avascular de la cabeza femoral en comparación con medicina nuclear?.

## HIPOTESIS

La resonancia magnética es el método de imagen de elección que tiene mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de pacientes con necrosis avascular de la cabeza femoral en comparación con medicina nuclear , debido a que existe mejor diferenciación de tejidos y mejor caracterización de tejidos, puede mostrar cambios inflamatorios locales como hallazgos tempranos de la necrosis avascular de la cabeza femoral.

## OBJETIVOS

Determinar la utilidad de la resonancia magnética como método de estudio en pacientes con hallazgos tempranos de osteonecrosis avascular de la cabeza femoral.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ La resonancia magnética es el método de elección con mayor especificidad y sensibilidad en la detección temprana de necrosis avascular de la cabeza femoral en comparación con medicina nuclear?.

## HIPOTESIS

La resonancia magnética es el método de imagen de elección que tiene mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de pacientes con necrosis avascular de la cabeza femoral en comparación con medicina nuclear , debido a que existe mejor diferenciación de tejidos y mejor caracterización de tejidos, puede mostrar cambios inflamatorios locales como hallazgos tempranos de la necrosis avascular de la cabeza femoral.

## OBJETIVOS

Determinar la utilidad de la resonancia magnética como método de estudio en pacientes con hallazgos tempranos de osteonecrosis avascular de la cabeza femoral.

## MATERIAL, PACIENTES Y METODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional, transversal, prospectivo y comparativo.

### UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes asintomático en tratamiento con esteroides.

### VARIABLE INDEPENDIENTE

Pacientes asintomáticos bajo tratamiento con esteroides.

### VARIABLE DEPENDIENTE

Numero de pacientes con necrosis avascular de la cabeza femoral.

### VARIABLES DE CONFUSION

Se utilizaran métodos estadísticos para poder determinar la incidencia encontrada en nuestro hospital.

### SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para la realización de este estudio se tomará el periodo comprendido desde el mes de abril hasta el mes de Julio o la realización de estudios a 40 pacientes, lo que ocurra primero.

## MATERIAL, PACIENTES Y METODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional, transversal, prospectivo y comparativo.

### UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes asintomático en tratamiento con esteroides.

### VARIABLE INDEPENDIENTE

Pacientes asintomáticos bajo tratamiento con esteroides.

### VARIABLE DEPENDIENTE

Numero de pacientes con necrosis avascular de la cabeza femoral.

### VARIABLES DE CONFUSION

Se utilizaran métodos estadísticos para poder determinar la incidencia encontrada en nuestro hospital.

### SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para la realización de este estudio se tomará el periodo comprendido desde el mes de abril hasta el mes de Julio o la realización de estudios a 40 pacientes, lo que ocurra primero.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### CRITERIOS DE INCLUSION

Todos aquellos pacientes que hallan recibido tratamiento con esteroides asintomáticos, a los que se les realizará estudio de Resonancia magnética y Medicina nuclear.

### CRITERIOS DE NO INCLUSION

- 1.- Pacientes pediátricos.
- 2.- Paciente no derechohabientes.

### CRITERIOS DE EXCLUSION

- 1.- Pacientes que se rehúsen a participar en el protocolo de estudio.
- 2.- Pacientes que no toleren la posición en decúbito supino para la realización del estudio de resonancia magnética y medicina nuclear.
- 3.- Pacientes que hayan recibido tratamiento quirúrgico de cabezas femorales.

## PROCEDIMIENTOS

Los candidatos para el presente estudio serán solicitados al servicio de Reumatología, Nefrología y Medicina Interna, Hematología, los cuales deberán cumplir con los criterios de selección, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "Dr. Bernardo Sepúlveda" Siglo XXI.

Los estudios de Resonancia magnética serán realizados por los residentes del servicio y revisados por el Médico de base encargado del servicio de Resonancia Magnética, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "Dr. Bernardo Sepúlveda" Siglo XXI.

Los estudios de Medicina Nuclear serán realizados por los residentes del servicio y revisados por el Médico de base encargado del servicio mencionado, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "Dr. Bernardo Sepúlveda" Siglo XXI.

Recabar el resultado de los estudios realizados y su análisis será realizado por los autores de este trabajo de investigación.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

### CRITERIOS DE INCLUSION

Todos aquellos pacientes que hallan recibido tratamiento con esteroides asintomáticos, a los que se les realizará estudio de Resonancia magnética y Medicina nuclear.

### CRITERIOS DE NO INCLUSION

- 1.- Pacientes pediátricos.
- 2.- Paciente no derechohabientes.

### CRITERIOS DE EXCLUSION

- 1.- Pacientes que se rehúsen a participar en el protocolo de estudio.
- 2.- Pacientes que no toleren la posición en decúbito supino para la realización del estudio de resonancia magnética y medicina nuclear.
- 3.- Pacientes que hayan recibido tratamiento quirúrgico de cabezas femorales.

## PROCEDIMIENTOS

Los candidatos para el presente estudio serán solicitados al servicio de Reumatología, Nefrología y Medicina Interna, Hematología, los cuales deberán cumplir con los criterios de selección, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "Dr. Bernardo Sepúlveda" Siglo XXI.

Los estudios de Resonancia magnética serán realizados por los residentes del servicio y revisados por el Médico de base encargado del servicio de Resonancia Magnética, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "Dr. Bernardo Sepúlveda" Siglo XXI.

Los estudios de Medicina Nuclear serán realizados por los residentes del servicio y revisados por el Médico de base encargado del servicio mencionado, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "Dr. Bernardo Sepúlveda" Siglo XXI.

Recabar el resultado de los estudios realizados y su análisis será realizado por los autores de este trabajo de investigación.

## ANALISIS ESTADISTICO:

Registro y análisis de los datos en los siguientes grupos:

- 1.- Registro por grupo de edad                      Hallazgos por Resonancia Magnética y Medicina Nuclear.
- 2.- Registro por sexo                                      Hallazgos por Resonancia Magnética y Medicina Nuclear.
- 3.- Registro por tiempo de evolución              Hallazgos por Resonancia y Medicina Nuclear.
- 4.- Análisis de los hallazgos por Resonancia Magnética y Medicina Nuclear en fases tempranas de la enfermedad.
- 5.- Análisis de especificidad y sensibilidad de cada una de las modalidades de imagen.

## CONSIDERACIONES ETICAS

Debido a la naturaleza de la patología de los pacientes estudiados no hay mayor riesgo que el relacionado implícitamente por su patología de fondo y los estudios necesarios para la realización de su diagnóstico y tratamiento.

Tampoco requiere de financiamiento externo en dinero ni en especie para la realización de este estudio de investigación.

## ANALISIS ESTADISTICO:

Registro y análisis de los datos en los siguientes grupos:

- 1.- Registro por grupo de edad                      Hallazgos por Resonancia Magnética y Medicina Nuclear.
- 2.- Registro por sexo                                      Hallazgos por Resonancia Magnética y Medicina Nuclear.
- 3.- Registro por tiempo de evolución              Hallazgos por Resonancia y Medicina Nuclear.
- 4.- Análisis de los hallazgos por Resonancia Magnética y Medicina Nuclear en fases tempranas de la enfermedad.
- 5.- Análisis de especificidad y sensibilidad de cada una de las modalidades de imagen.

## CONSIDERACIONES ETICAS

Debido a la naturaleza de la patología de los pacientes estudiados no hay mayor riesgo que el relacionado implícitamente por su patología de fondo y los estudios necesarios para la realización de su diagnóstico y tratamiento.

Tampoco requiere de financiamiento externo en dinero ni en especie para la realización de este estudio de investigación.

## RECURSOS PARA EL ESTUDIO

En el presente estudio se ocupó el siguiente personal o material.

### HUMANOS

Médico de base del servicio de Resonancia Magnética.  
Residentes del servicio de Medicina nuclear.  
Residentes del servicio de Resonancia Magnética.  
Técnicos en Medicina nuclear y Radiología e Imagen.  
Médico de base del servicio de Medicina nuclear.

### MATERIALES

Equipos de medicina nuclear y resonancia magnética.  
Películas en diversos formatos.  
Material de papelería.  
Computadora (para elaborar el análisis y escrito).  
Radioisótopo.

### FINANCIEROS

El presente estudio no requiere financiamiento externo en dinero ni en especie aparte del ya mencionado que se encuentra en el hospital de especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" Siglo XXI.

## RESULTADOS

Se llevo a cabo un estudio transversal, observacional, prospectivo y comparativo, utilizando como métodos de imagen la radiología analógica, la resonancia magnética y medicina nuclear, durante el periodo comprendido entre el 30 de abril y el 01 de agosto del 2002, en donde se estudiaron 36 pacientes, asintomáticos con ingesta crónica de esteroides analizándolos en base a periodos de tratamiento de 6 a 60 meses 19 (52.8%), de 61 a 120 meses 11 (30.6%) y mayores de 120 meses 6 (16.6%) haciendo correlación con resultados de radiología analógica, resonancia magnética y medicina nuclear, tomando como estándar de oro la resonancia magnética.

Se evaluaron 72 articulaciones coxofemorales de 36 pacientes estudiados, de los cuales 29 (81%) pertenecen al sexo masculino y 7 (19%) al sexo femenino, con rangos de edad de 17 a 59 años con una media de 46 años.

Los servicios que apoyaron el envío de pacientes para el estudio fueron los servicios de hematología 10 (27.8%), nefrología 6 (16.7%), reumatología 20 (55.6%).

La patología base de cada paciente también fue considerada para el análisis estadístico siendo: Púrpura trombocitopénica (PTI) 10 (27.8%), trasplante renal 6 (16.7%), artritis reumatoide 1 (2.8%), vasculitis 1 (2.8%), hipertensión secundaria a nefropatía 1 (2.8%), Lupus eritematoso (LES) 15 (41.7%), Enfermedad de Raynaud 1 (2.8%), patología vascular periférica 1 (2.8%).

Los hallazgos de radiología analógica de necrosis avascular de la cabeza femoral se integraron como positivos en 2 pacientes (5.6%) y negativos en 34 pacientes (94.4%).

Los estudios de medicina nuclear se llevaron a cabo con tecnecio 99m y sus hallazgos se integraron como positivos en 5 pacientes (13.9%) y negativos en 31 pacientes (86.1%).

Los hallazgos de resonancia magnética se integraron en base a grados de afectación, siendo el grado I normal con 26 pacientes (72.2%), grado 2a con hipointensidad en T1 e hiperintensidad en T2 con contornos nítidos en 4 pacientes (11.1%), grado 2b áreas geográficas con márgenes poco definidos hipointenso en T1 e hiperintenso en T2 en 6 pacientes (16.7%) y grado 2c articulaciones incongruente y cabezas femorales colapsadas, heterogéneas en T1 y en T2 en 0 pacientes (0%).

Se hizo análisis estadístico y evaluación de sensibilidad y especificidad encontrando que la radiología convencional con una sensibilidad del 20% y especificidad del 100%, el estudio de medicina nuclear con una sensibilidad del 50% y especificidad del 100% tomando como estándar de oro la resonancia magnética.

## CONCLUSIONES

Nuestro estudio muestra que la resonancia magnética tiene mayor sensibilidad y especificidad que la medicina nuclear en el diagnóstico temprano de la necrosis avascular de la cabeza femoral en pacientes asintomáticos, nosotros utilizamos métodos de imagen comparativos y observamos que la radiología analógica es el método de menor sensibilidad 20% y especificidad del 100%, el estudio de medicina nuclear con Tc-99m presenta una sensibilidad del 50% y una especificidad del 100%.

La resonancia magnética es el método de elección para el diagnóstico temprano de la necrosis avascular de la cabeza femoral ya que presenta alta sensibilidad y especificidad.

## PROTOCOLO DE INVESTIGACION

### CARTA DE ACEPTACION

ACEPTO PARTICIPAR EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACION " HALLAZGOS TEMPRANOS DE NECROSIS AVASCULAR EN RESONANCIA MAGNÉTICA , CORRELACION CON MEDICINA NUCLEAR".

HE SIDO INFORMADO DE LOS BENEFICIOS QUE OBTENGO AL PARTICIPAR EN ESTE PROYECTO, Y DE QUE LOS ESTUDIOS QUE ME REALIZARAN " PLACA SIMPLE DE PELVIS , MEDICINA NUCLEAR Y RESONANCIA MAGNÉTICA" NO REPRESENTAN ABSOLUTAMENTE NINGÚN RIESGO PARA MI SALUD, NI MODIFICAN EL ESTADO ACTUAL DE MI ENFERMEDAD.

SE QUE ME ENCUENTRO LIBRE DE RETIRARME EN EL MOMENTO EN QUE YO LO DECIDA, SIN QUE ESTO REPERCUTA EN MI TRATAMIENTO.

PACIENTE \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

CASO NO. \_\_\_\_\_

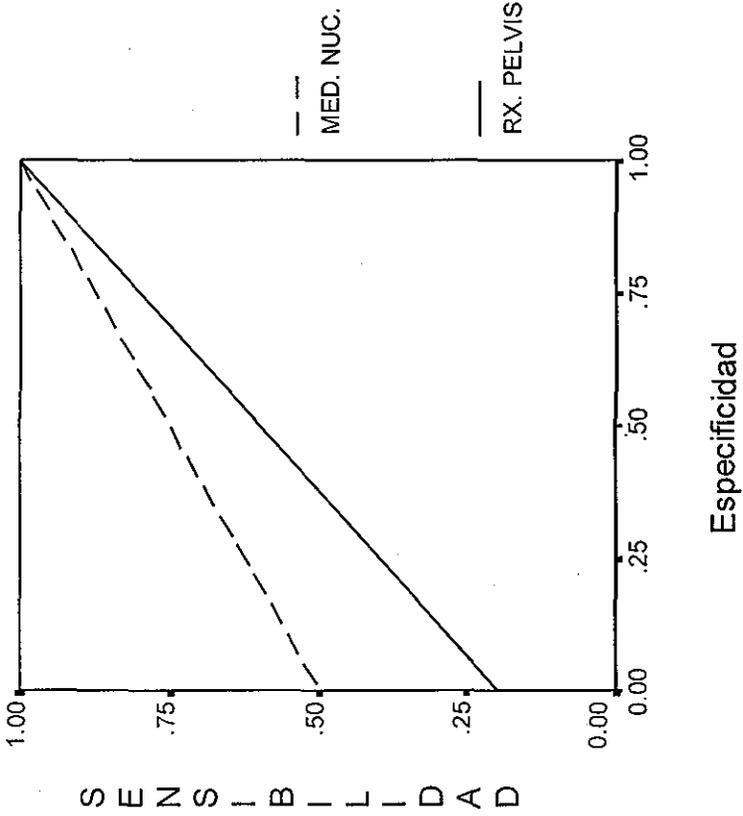
SERVICIO \_\_\_\_\_





HALLAZGOS TEMPRANOS DE NECROSIS AVASCULAR DE LA CABEZA FEMORAL  
SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD: RX DE PELVIS Y MEDICINA NUCLEAR

Estándar de Oro Resonancia Magnética



**TABLA DE HALLAZGOS POSITIVOS O NEGATIVOS EN:  
RADIOGRAFIAS DE PELVIS.**

	RESONANCIA MAGNETICA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
RX. PELVIS	26	8	34
POSITIVO		2	2
Total	26	10	36

**TABLA DE HALLAZGOS POSITIVOS O NEGATIVOS EN:  
MEDICINA NUCLEAR.**

	RESONANCIA MAGNETICA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
MED.NUC.	26	5	31
POSITIVO		5	5
Total	26	10	36

**TABLA DE FRECUENCIA ENTRE SEXO DEL GRUPO CONTROL**

	Frecuencia	%
FEM	29	80.6
MASC	7	19.4
Total	36	100.0

**TABLA DE FRECUENCIA DE ACUERDO AL TIEMPO ACUMULADO DE INGESTA DE ESTEROIDES. (DE 6 A 60 MESES).**

	Frecuencia	%
SI	17	47.2
Total	36	100.0

**TABLA DE FRECUENCIA DE ACUERDO AL TIEMPO ACUMULADO DE INGESTA DE ESTEROIDES. (DE 61 A 120 MESES).**

	Frecuencia	%
SI	25	69.4
Total	36	100.0

**TABLA DE FRECUENCIA DE ACUERDO AL TIEMPO ACUMULADO DE INGESTA DE ESTEROIDES. (MAS DE 120 MESES).**

	Frecuencia	%
SI	29	80.6
Total	36	100.0

ESTADIFICACION DE NECROSIS AVASCULAR DE CABEZA FEMORAL POR  
 RESONANCIA MAGNETICA. TABLA DE FRECUENCIA EN EL GRADO 1.

	Frecuencia	%
SI	10	27.8
Total	36	100.0

ESTADIFICACION DE NECROSIS AVASCULAR DE CABEZA FEMORAL POR  
 RESONANCIA MAGNETICA. TABLA DE FRECUENCIA EN EL GRADO 2 A.

	Frecuencia	%
SI	32	88.9
Total	4	11.1
	36	100.0

**ESTADIFICACION DE NECROSIS AVASCULAR DE CABEZA FEMORAL POR  
 RESONANCIA MAGNETICA. TABLA DE FRECUENCIA EN EL GRADO 2 B.**

	Frecuencia	%
SI	30	83.3
Total	36	100.0

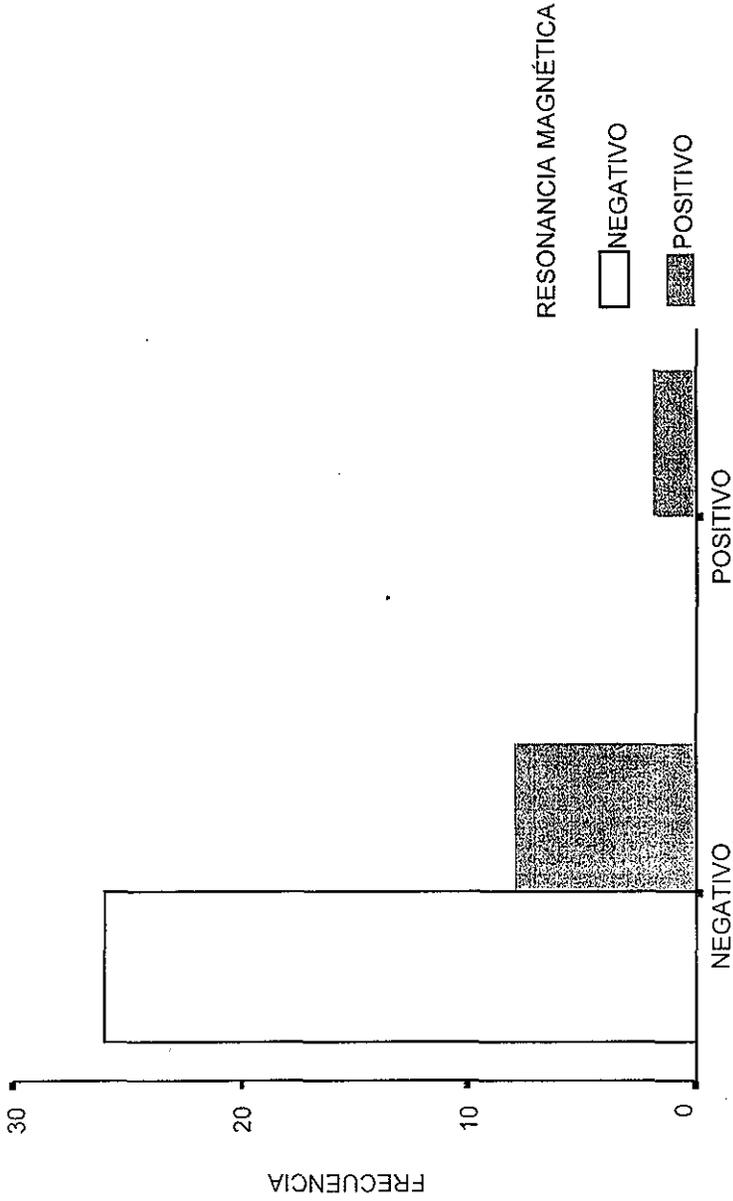
**TABLA DE FRECUENCIA POR SERVICIO**

	Frecuencia	%
HEMATOLOGIA	10	27.8
NEFROLOGÍA	6	16.7
REUMALOGÍA	20	55.6
Total	36	100.0

**TABLA DE FRECUENCIA DE PATOLOGÍA**

	Frecuencia	%
Valid		
HIPERTENSION	1	2.8
NEFROPATA		
LES	15	41.7
LES, RAYNAUD	1	2.8
PAT.VASCULAR	1	2.8
PERIFERICA,LES		
PTI	10	27.8
TRASPLANTE RENAL	6	16.7
VASCULITIS	1	2.8
VASCULITIS, AR	1	2.8
Total	36	100.0

# GRAFICO DE FRECUENCIA DE HALLAZGOS POSITIVOS Y NEGATIVOS EN EL GRUPO CONTROL.

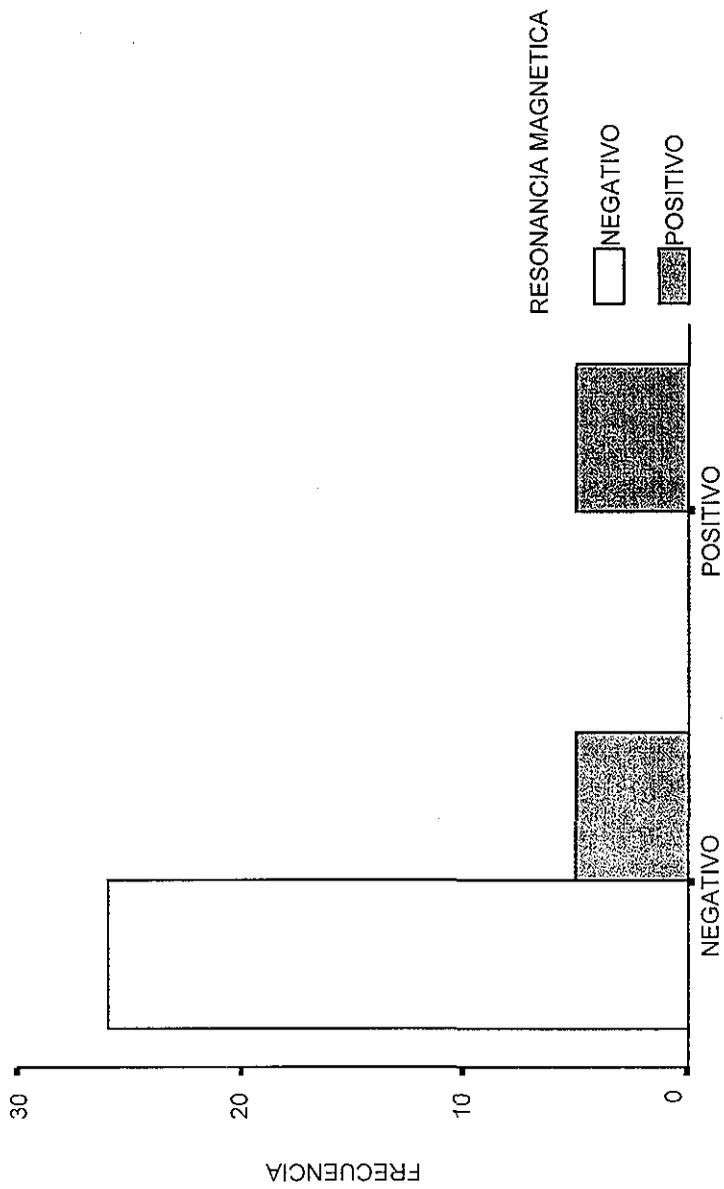


RADIOGRAFÍA DE PELVIS

(27)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# GRAFICO DE FRECUENCIA DE HALLAZGOS POSITIVOS Y NEGATIVOS EN EL GRUPO CONTROL.



RESONANCIA MAGNETICA

NEGATIVO  
POSITIVO

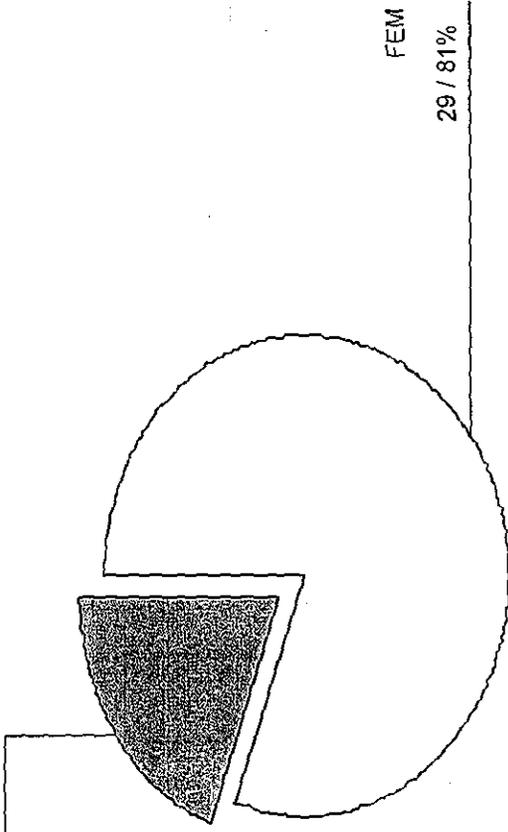
MEDICINA NUCLEAR

(28)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**HALLAZGOS TEMPRANOS DE NECROSIS AVASCULAR DE LA CABEZA FEMORAL.  
DISTRIBUCIÓN POR SEXOS.**

MASC  
7 / 19%



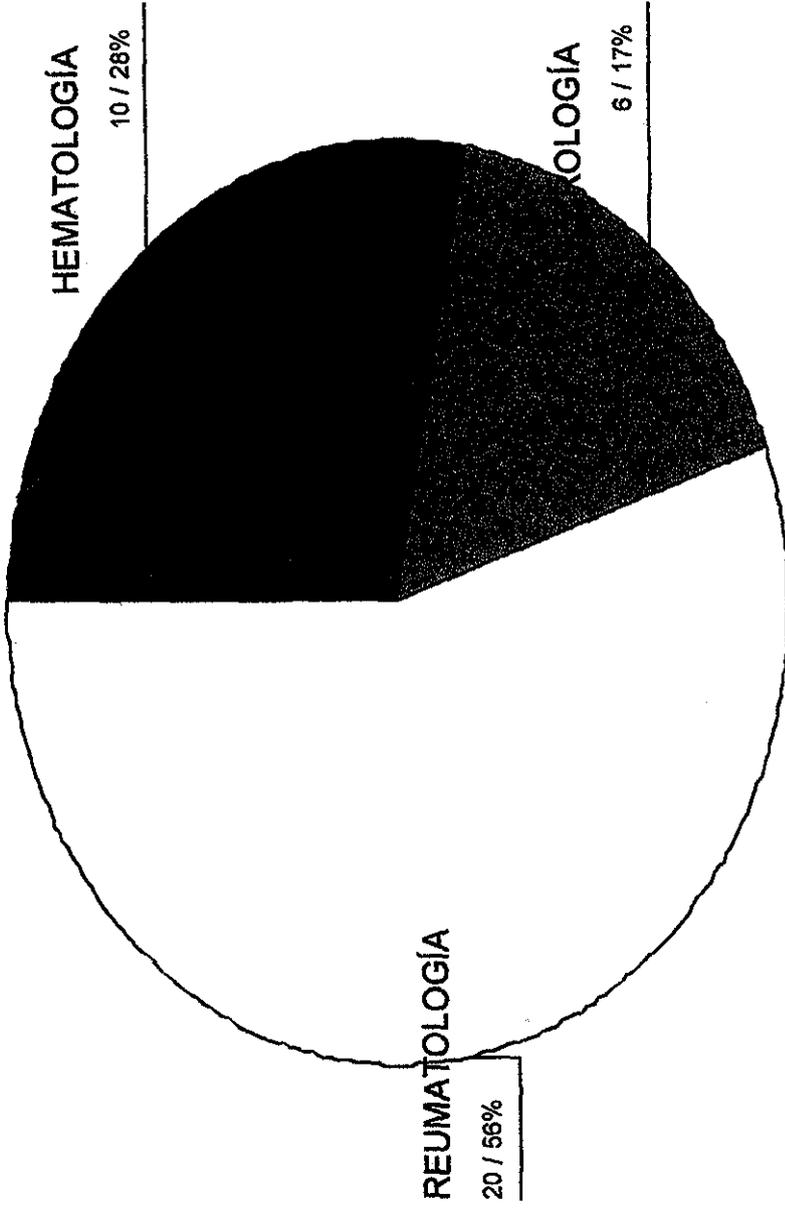
TOTAL DE PACIENTES: 36

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

(29)

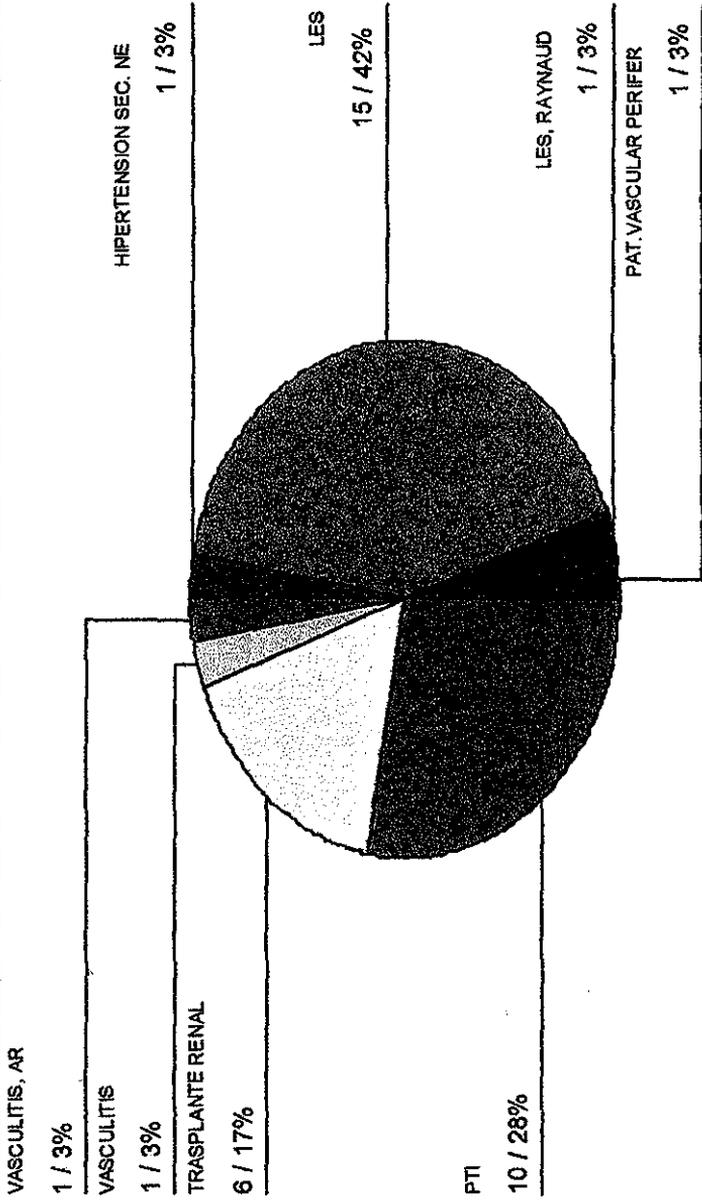
ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

**GRAFICA QUE MUESTRA LA DISTRIBUCIÓN POR SERVICIOS.**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

# HALLAZGOS TEMPRANOS DE NECROSIS AVASCULAR DE LA CABEZA FEMORAL.



FRECUENCIA DE PATOLOGIA

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

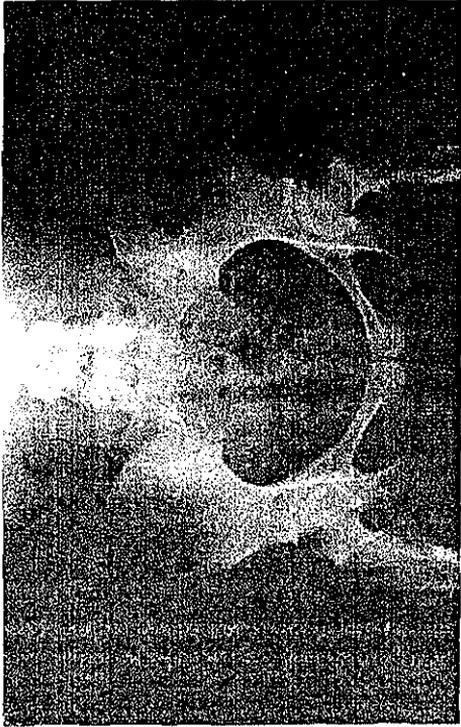
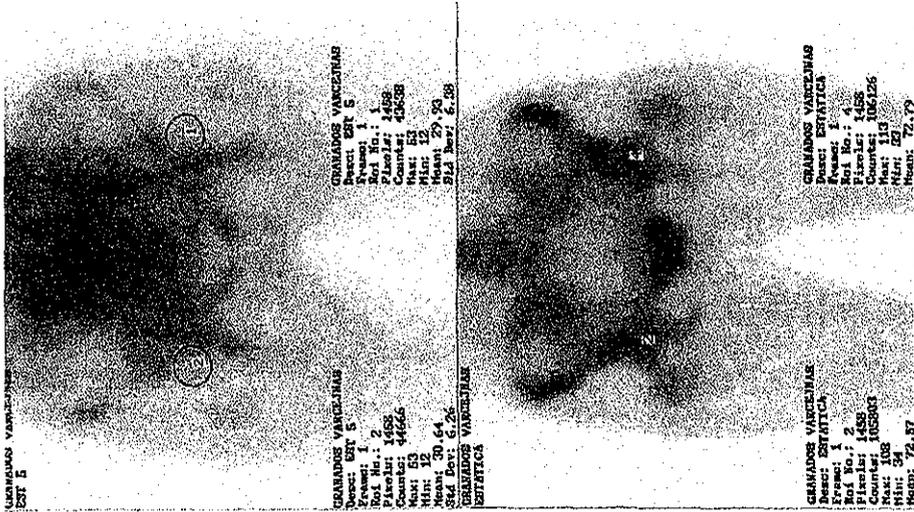


FIGURA 1.- Imagen analógica de pelvis en proyección anteroposterior, en donde se observa que la densidad radiográfica de la cabeza y cuello femoral bilateral es normal. El paciente es el mismo de la figura 2.



FIGURA 2.- Resonancia Magnética de pelvis, en T1 axial, en donde se observa: zonas con disminución de la intensidad de señal en forma de bandas o anillo de ambas cabezas femorales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**FIGURA 3.- A Y B: Imágenes de Medicina Nuclear de pelvis , Fase estática con aplicación de Tc-99m, en donde se observan datos negativos de necrosis avascular de cabeza femoral.**

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

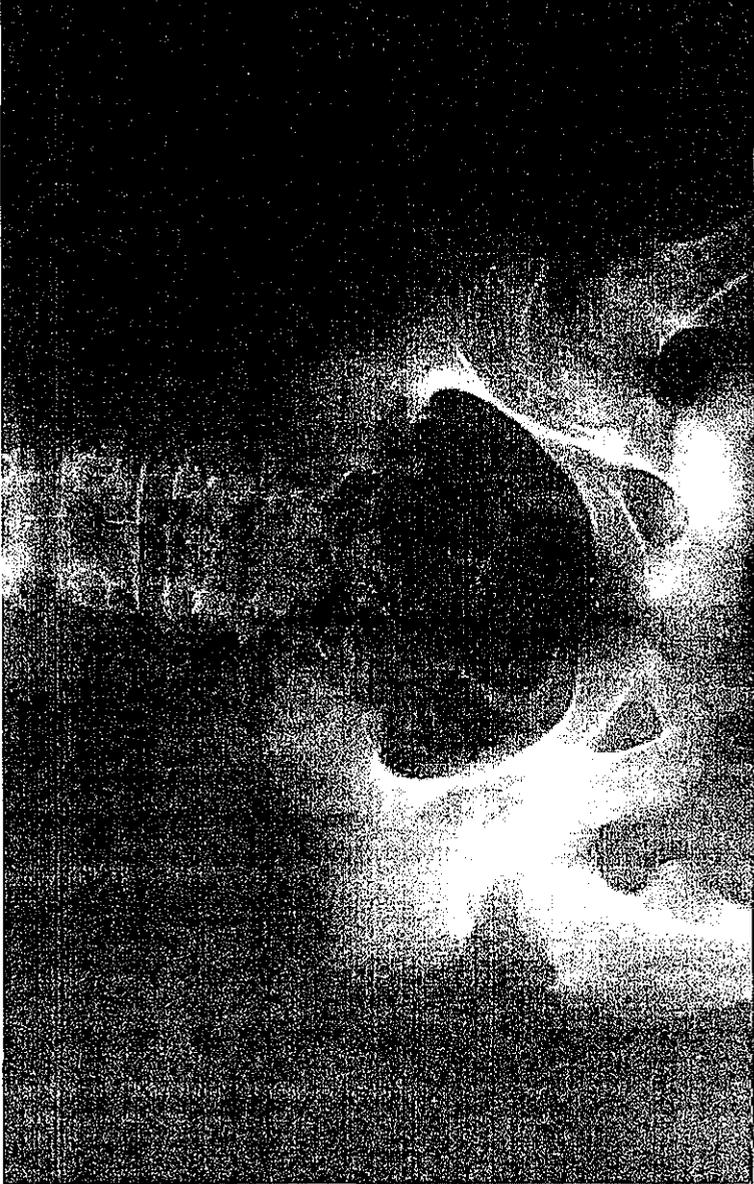
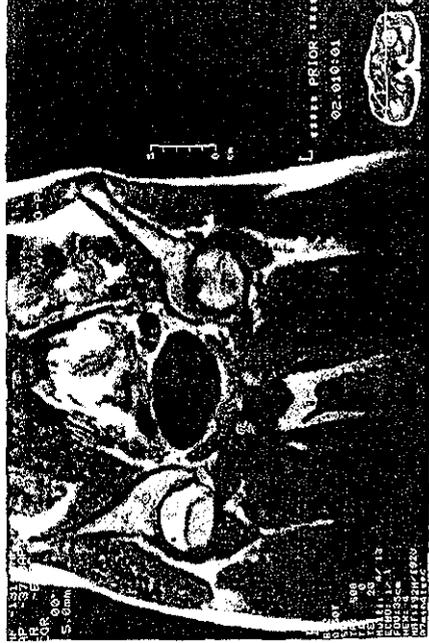


FIGURA 4.- Imagen analógica de pelvis, en proyección anteroposterior , en donde se observa en articulación coxofemoral izquierda disminución del espacio articular, el cuello femoral se aprecia de tamaño disminuido en comparación con el contralateral.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



FIGURA 5.- Imágenes de Resonancia Magnética , T1 axial : articulación coxofemoral izquierda, derecha e imagen en T1 coronal , en donde se observa simetría en volumen con vasculamiento de miembro pélvico izquierdo, muestra una heterogénea disminución de su intensidad , con patrón de tipo geográfico y márgenes poco difusos.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



## BIBLIOGRAFIA

1. OSMO TERNOVEN, DAGMAR. Et. Al. Clinically occult avascular necrosis of the hip: prevalence in an asymptomatic population at risk. *Radiology* 1992. 182: 845-847.
2. A. ZONANA NACACH. Et. Al. Measurement of damage in 210 mexican patients with systemic lúpus erythematosus: relationship with disease duration. *Lúpus* 1998. 7: 119-123.
3. HOSSEN F. FIROOZNA. Imágenes por RM y TC del sistema musculoesquelético. 1ª edición. España 1993. Mosby Ed. Pp 640-651.
4. BEVERLY M. GENEZ. Et. Al. Early osteonecrosis of femoral head: detection in high-risk patients with MR imaging. *Radiology* 1988; 168: 521-523.
5. DONALD G. MITCHELL. Et. Al. Avascular necrosis of the femoral head: morphologic assessment by MR imaging, with CT correlation. *Radiology* 1986; 161: 739-742.
6. JONSHON, Osteonecrosis of the knee after arthroscopic surgery: diagnosis with MR imaging. *Radiology* 1991; 178: 851-853.
7. ANN G. BJORKENGREN. Et. Al. Spontaneous osteonecrosis of the knee: value of MR imaging in determining prognosis. *AJR* February 1990; 154: 331-336.

8. BEVERLY G. COLEMAN. Et. Al. Radiographically negative avascular necrosis: detection with MR imaging. Radiology 1988; 168: 525-528.

9. JOHN A. MARKISZ. Et. Al. Segmental patterns of avascular necrosis of the femoral heads : Early detections with MR Imaging. Radiology 1987; 162: 712:720.

10.- WILLIAM F. CONWAY, Et Al. CT and MR Imaging of the hip. Radiology 1996; 198 : 297-307.