

11245  
50



# Universidad Nacional Autónoma de México

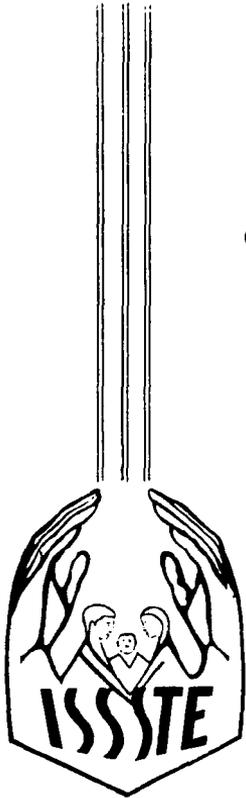
Facultad de Medicina  
División de Estudios Superiores

CURSO DE ESPECIALIZACION EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA  
HOSPITAL GENERAL "LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS"  
I. S. S. S. T. E.

## ESTUDIO GAMAGRAFICO DE LA VIABILIDAD DE LA CABEZA DEL FEMUR

TESIS DE POST-GRADO  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
P R E S E N T A  
DR. NICOLAS ESCUTIA NIETO

Profr. Titular del Curso: Dr. Adolfo García Amescua



México, D. F.

2002



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

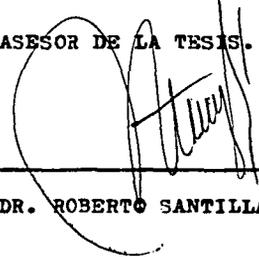
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSTGRADO  
Y REVISOR DEL ESTUDIO.



---

DR. ADOLFO GARCIA AMESCUA.

ASESOR DE LA TESIS.



---

DR. ROBERTO SANTILLAN GONZALEZ.

Con todo mi amor y agradecimiento  
para la fiel compañera de mi vida:  
Sra. Naela Garcia de Escutia  
Por sus desvelos y privaciones  
para la culminación de mis propósitos.

Con todo cariño para nuestros  
hijos:

Nicolás Renato  
Erika Naela y  
Josué Giovanni

Presente y futuro de nuestros  
logros y esperanzas.

A la memoria de mi madre (q.e.P.d.):  
Sra. Carmen Nieto de Escutia  
Por su infatigable anhelo  
de haber visto culminados  
sus esfuerzos.

Con respeto y agradecimiento  
a mi padre:  
Sr. Daniel Escutia Hueramo

A MIS HERMANOS.

**A MIS MAESTROS:**

**Dr. Adolfo Garcia Amescua**

**Dr. Miguel Tapia Iturbe**

**Dr. Roberto Santillán González**

**En agradecimiento a su con-  
fianza y enseñanzas.**

**PARA MIS COMPAÑEROS  
RESIDENTES.**

**PARA MIS MAESTROS:**

**Dr. Francisco Esquivel Rodríguez**

**Dr. José Luís González Galván**

**Dr. Teodoro Gómez Trillo**

**Dr. Juan Abraham Bermudez**

**De quienes recibí enseñanza  
y ayuda moral.**

**Con mi sincera amistad al**

**Dr. Roberto Rico Pantoja**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES  
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO.

ESTUDIO GAMAGRAFICO DE VIABILIDAD DE LA  
CABEZA DEL FEMUR.

H.G. "LIC. ADOLFO LOPEZ MATROS"

SERVICIO: ORTOPIEDIA Y TRAUMATOLOGIA

DR. NICOLAS ESCUTIA NIETO

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSTGRADO:

DR. ADOLFO GARCIA AMESCUA

ASESOR DEL TRABAJO:

DR. ROBERTO SANTILLAN GONZALEZ.

CONTENIDO:

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
ANATOMIA DE LA ARTICULACION COXOFEMORAL .....	5
BIOMECANICA DE LA CADERA.....	17
NECROSIS AVASCULAR DE LA CABEZA DEL FEMUR.....	22
EVALUACION GAMAGRAFICA DE LAS LESIONES DE LA CABEZA DEL FEMUR.....	29
MATERIAL Y METODOS.....	31
RESULTADOS.....	40
CONCLUSIONES.....	48
BIBLIOGRAFIA.....	52

## INTRODUCCION.

Aunque el hueso aparenta rigidez y ausencia de cambios, en realidad es una de las estructuras sometidas a cambios y remodelaciones hísticas. El tejido óseo se distingue de los demás por la importancia que adquiere la sustancia intercelular o matriz ósea constituida por fibras colágenas que incluyen el componente mineral principalmente fosfatos, carbonatos, fluoruros de calcio y/o magnesio en forma de cristales de hidroxiapatita.

En Medicina Nuclear se han estudiado estos fenómenos mediante la introducción en los sistemas fisiológicos de algunos de estos iones en forma radiactiva, lo que en la actualidad permite la determinación de algunas sustancias reguladoras del metabolismo óseo.

La gamagrafía ósea consiste en la obtención de imágenes del esqueleto tras la fijación en los huesos de un trazador que se ha introducido en el recambio iónico mineral. Desde 1971 Subramanian consiguió marcar con difosfato de Tecnecio (Tc-99m) el anión fosfato que es el radiofármaco utilizado en la actualidad bajo diversas formas químicas.

Las características comunes de los compuestos de fósforo como trazadores son: rápido aclaramiento sanguíneo, fijación ósea elevada (55% a las 2-3 Hs.) y profusa eliminación urinaria.

Con el Tc 99m parece ser que los solutos son captados en el hueso cortical mediante difusión pasiva a través de los capilares del sistema haversiano, cuando el flujo sanguíneo a-

umenta hay incremento de la cantidad de radionúclido en el hueso, además presenta las ventajas inherentes a sus características tales como: corto periodo de semidesintegración (6 horas), emisión gama monoenergética (140 KeV) conveniente para los aparatos de detección, posibilidad de la administración en las actividades mas altas y una baja irradiación del paciente.

En realidad el mecanismo de fijación ósea no es del todo conocido, posiblemente se realice en la superficie de los cristales de hidroxapatita por mecanismo de adsorción y posteriormente por recambio iónico, interviniendo tambien factores de vascularización, temperatura y efectos hormonales, factores generales como el estado de la función renal, reguladora de la eliminación del fármaco no fijado al hueso, además la edad del paciente cuyo incremento condiciona una disminución de intercambios iónicos.

El trazador con una actividad entre 10-20 mCi (milicuries) se inyecta por via IV, se espera un tiempo que oscila entre 2-4 horas de acuerdo a las características del paciente, procurando aumentar la eliminación urinaria con hiperhidratación y se realiza el estudio con cualquier aparato de detección procurándose los dispositivos de cuerpo entero, se toman proyecciones en AP y PA.

La imagen normal consiste en la representación del esqueleto con zonas de mayor fijación que otras, hecho que se debe a una serie de factores tales como mayor concentración del fármaco en el hueso trabecular que en el cortical, ensanchamiento metafisiario, hueso subarticular y en la proximidad de las epífisis.

Traduce fielmente los cambios fisiopatológicos ocurridos por cualquier agresión al hueso ya sea traumática, inflamatoria, neoplásica y degenerativa, además de los procesos fisiológicos del crecimiento, cuyo resultado será el equilibrio logrado - entre osteogénesis y osteoclásia. Estos procesos sea cual fue re el resultado final se basan en un intercambio mineral óseo exacerbado en relación con otro similar al hueso sano manifestado por un incremento en la concentración del radiofármaco - en el lugar de la lesión, aparece una imagen caliente que será la expresión de la patología y que generalmente produce asimetría.

A medida que avanza la reacción ósea y se va logrando el equilibrio el intercambio mineral va disminuyendo, por este motivo la imagen caliente es menos intensa pudiendo incluso llegar a ser fría (lesiones osteolíticas).

Características de la gamagrafía ósea:

- a).- Inespecificidad: ya que cualquier alteración del hueso incide sobre el recambio mineral y proporciona la misma imagen radiológica.
  - b).- Sensibilidad: Característica común a métodos detectores de radiactividad.
  - c).- Precocidad: puesto que al inicio de procesos patológicos son ya detectables por la gran sensibilidad isotópica.
- Las lesiones inflamatorias se traducen por un importante acumulo del trazador, los focos recientes de fractura presentan una fijación importante que disminuye progresivamente, la persistencia de una imagen muy activa orienta a la existencia de pseudoartrosis o infección agregada.

Una lesión ósea se traduce en imagen fría cuando la destrucción predomina sobre la neoformación ósea.

## ANATOMIA FUNCIONAL Y VASCULARIZACION DE LA ARTICULACION COXOFEMORAL.

La cadera es una articulación del tipo de las enartrosis formada por la cabeza del fémur introducida en la cavidad acetabular del hueso coxal y que posee una movilidad extraordinaria.

El extremo proximal del fémur consiste en cabeza, cuello y trocater, el cuello es prolongación de la diáfisis y forma con ella un ángulo de 125 grados como valor mínimo y máximo de 135 grados, y con los cóndilos se encuentra en una anteversión promedio de 14 grados. La cabeza forma dos tercios de una esfera con cartilago articular bien hidratado el cual termina en el surco subcapital y sus bordes se continúan con la membrana sinovial hasta la línea intertrocanterea en la superficie anterior y la mitad medial de la superficie posterior. El trocater mayor es una epífisis de tracción de los músculos abductores y se encuentra unido por la cresta intertrocanterea con el trocater menor.

La fosa cotiloidea es una cavidad que a modo de una copa formada por los componentes iliaco, isquiático y pubiano del coxal, está orientada hacia afuera, abajo y adelante, en el borde superior presenta una fuerte ceja ósea para contrarrestar tensiones y esfuerzos derivados de la presión de la cabeza femoral, el cartilago articular es mas grueso en la periferia que en la zona central, junto al ligamento cotiloideo se encuentra un contorno en herradura no articular que contiene una masa adiposa fibroelástica y el ligamento redondo que es -

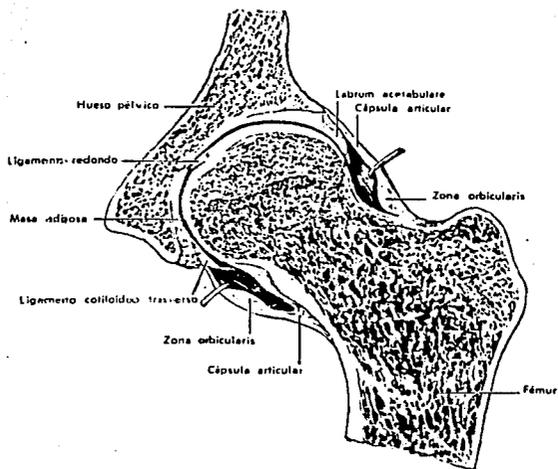


FIG. No 1.- CORTE DE LA ARTICULACION COXOFEMORAL

una banda fibrosa plana que va a la fovea capitis, la cabeza se contiene todavía mas por el ligamento cotiloideo que es un anillo fibrocartilaginoso insertado en el margen óseo.

La cápsula articular es una formación fibrosa que cubre los bordes externos de la cabeza y gran parte del cuello, se encuentra reforzada por delante por el ligamento de Bigelow y por debajo por la formación pubeofemoral e isquiofemoral, - constituye la segunda en magnitud del cuerpo humano, su parte anterior es mas fuerte que la posterior, da cierta laxitud a la articulación en la posición normal del miembro se encuentra torcida y tensa, su despliegue mayor es cuando el muslo se encuentra en ligera flexión, aducción y rotación externa. Por delante la cápsula llega hasta la línea intertrocanterea y por detrás la mitad externa del cuello es extracapsular. La posición de reposo consta de aproximadamente 10 grados de abducción y 10 de rotación externa, esta posición permite la - máxima capacidad articular con relajación muscular completa. La insercción femoral de la cápsula está reforzada por prolongaciones fibrosas que penetran en la multitud de orificios vasculares que se encuentran en la base del cuello. Según Bennighoff la presión intrarticular corresponde a una presión neumática de 10-15 Kgs. y es una potencia excepcional siendo capaz de resistir por sí sola tracciones hasta de 500 Kgs. (Olivier 1963).

La lubricación de la articulación está dada por el cartílago articular y el líquido sinovial.

a) Cartilago articular: es una capa fuerte, elástica, avascular y aneural, provee una cubierta suave que mitiga los esfuerzos óseos, reduce el rozamiento y facilita la libertad de mo-

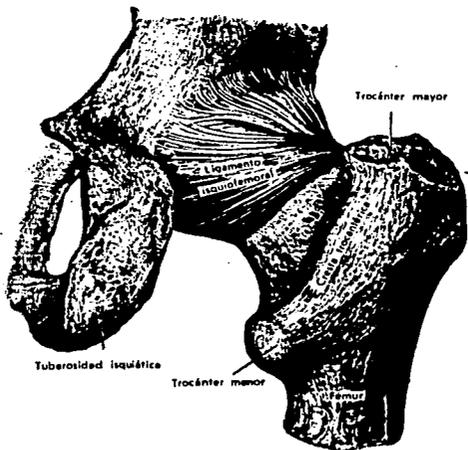
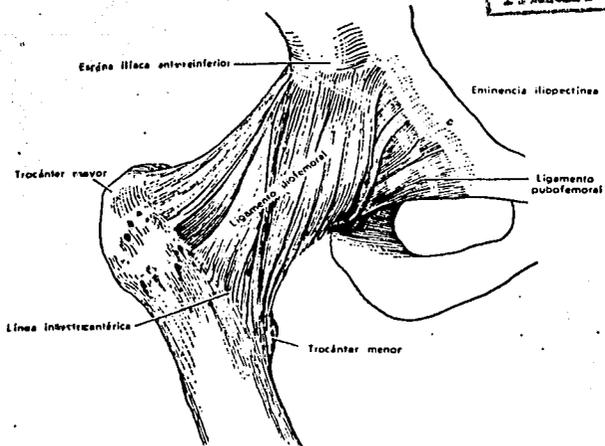


FIG. No. 2.- ARTICULACION COXOFEMORAL EN EXTENSION  
Nótese la torsión de la cápsula por delante y por detrás.

vimientos, se moldea y aplana a la presión pero se recupera con rapidez sobre todo en jóvenes, está constituido de una armazón fibrocolágena en una matriz gelatinosa con pocos condrocitos.

b) líquido sinovial: es un dializado de plasma sanguíneo libre de fibrinógeno que contiene un polisacárido de cadena larga y alto peso molecular, contiene ácido hialurónico, forma una película dura y deslizante resistente a la ruptura, aporta nutrición al cartílago avascular, retira productos terminales del metabolismo y contribuye a disipar el calor localizado.

Músculos de la cadera y su función.

Los movimientos de la cadera, que según Duchene (1867) poseen un equilibrio muscular en condiciones fisiológicas, se efectúan siguiendo los tres planos del espacio: la flexión y extensión en el plano transversal; la abducción y aducción en el sagital; las rotaciones en el vertical. Aunque los grupos musculares aislados en general pueden ser considerados como antagonicos de las variaciones en la posición respectiva de la pelvis y muslo pueden resultar sinergismos funcionales entre elementos topográficamente distantes.

La flexión y la extensión son los dos movimientos mas importantes de la cadera. Estos se realizan sobre un eje transversal que pasa por el punto articular medio y corta tangencialmente el límite craneal del trocánter mayor, este eje es horizontal y no depende de la dirección del cuello femoral.

La flexión de la cadera es el movimiento que lleva la cara anterior del muslo al encuentro del tronco y la amplitud de la

flexión activa depende de la posición de la rodilla cuando ésta se encuentra en extensión la cadera se flexiona hasta 90 - grados y cuando está en flexión alcanza hasta 120 grados, la flexión pasiva es de 120-140 grados dependiendo también de la posición de la rodilla. La flexión la realizan el psoasiliaco que es el principal flexor y como accesorios el recto anterior sartorio, pectíneo y aductor mediano. Reciben inervación de las raíces L3-L4 y ocasionalmente L2 y L5.

La extensión de la cadera lleva al miembro hacia atrás y puede ser también activa o pasiva, alcanzando la primera con la rodilla en extensión 20 grados y cuando se encuentra en flexión es de 10 grados, la extensión pasiva es de 30 grados. - Los músculos extensores principales son: glúteo mayor y porción isquiática del aductor mayor, su inervación está dada - por ramas de las raíces L4-L5 y S1, raramente S2.

El eje sobre el que se ejecutan los movimientos de abducción y aducción corta sagitalmente el punto articular medio, los músculos abductores son de menor volumen que los aductores. La abducción separa al miembro del eje del cuerpo siendo la activa máxima de 90 grados y con un adiestramiento adecuado puede alcanzar 120 grados; en cuanto a la abducción pasiva puede alcanzar 180 grados. Los músculos abductores son: el glúteo mediano, menor y tensor de la fascia lata, la inervación la reciben por ramas correspondientes a las raíces de L4 L5 y S1.

La aducción acerca el miembro al eje del cuerpo alcanzando una amplitud máxima de 30 grados. Los músculos aductores son: Aductor mayor, mediano, menor, pectíneo y recto interno. Se inervan a través de las raíces L2-L3-L4.

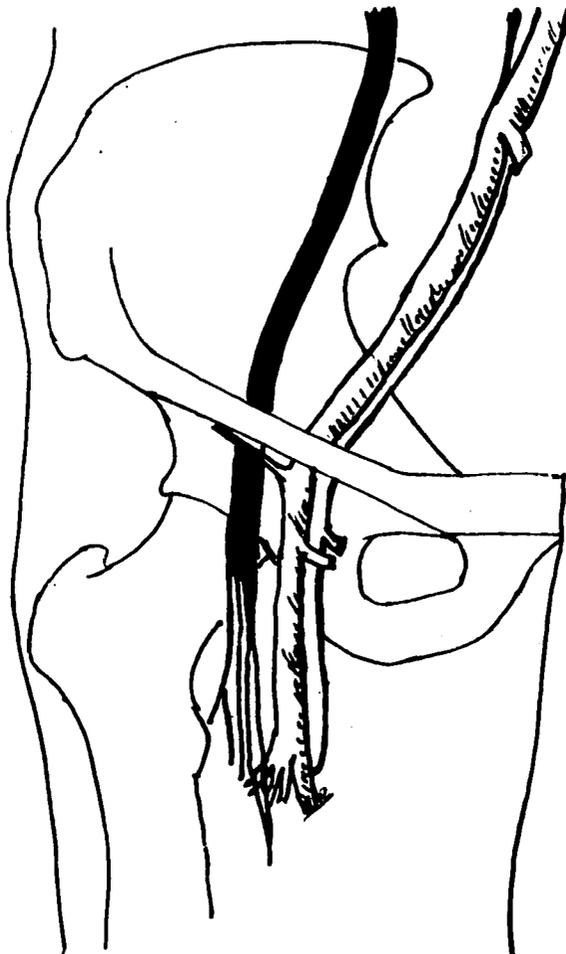


FIG. No.3 -- RELACIONES TOPOGRAFICAS DE LA CABEZA FEMORAL  
CON LOS VASOS Y NERVIOS FEMORALES.

Las rotaciones interna y externa se efectúan sobre un eje ver  
tical.

La rotación externa está dada por el gluteo mayor, cuadrado  
crural, piramidal y obturador externo, además el obturador in  
terno y gemelos. La inervación está dada por raíces L5-S1 y S2.  
La rotación interna la efectúan el tensor de la fascia lata,  
fibras anteriores del gluteo mayor. La inervación es similar  
para ambos rotadores (internos y externos).

Distribución vascular de la articulación coxofemoral.

a) Pericapsular: Se encuentra formada por la anastomosis de  
los dos vasos circunflejos femorales, de las ramas aceta-  
bulares de la arteria obturatriz y de la arteria glutea su-  
perior. Esta anastomosis envía vasos capsulares y óseos al  
margen acetabular y las ramas profundas se anastomosan con  
ramas de la arteria nutricia del iliaco en el piso del ace-  
tábulo. La anastomosis acetabular se une a la anastomosis ba-  
sal o trocanterea lo cual recibe abundante caudal sanguíneo  
de la arteria circunfleja femoral medial por debajo, la cir-  
cunfleja lateral por delante y gluteas superiores por arriba.  
En la profundidad la glutea inferior primera perforante.  
Las ramas terminales son capsulares y musculares y a través de  
múltiples orificios van al hueso esponjoso trocanterico y re-  
tinaculares que nutren la epífisis y metáfisis en el niño y a  
la cabeza y el cuello medial en el adulto.

b) Subcapsular: Se encuentran vasos retinaculares superiores  
provenientes del extremo superior de la anastomosis tro-  
cantérica, se distribuyen en los dos tercios superiores  
de la cabeza, unas ramas pequeñas se irradian a la corteza

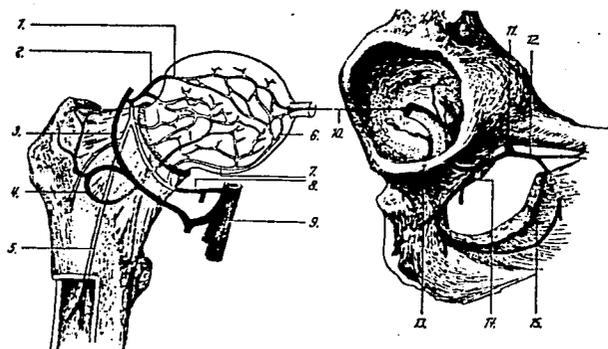


FIG. No. 4.- CIRCULACION INTRA Y EXTRACAPSULAR DE LA ARTICULACION COXOFEMORAL.

- 1.- Ramo nutricio superior de la cabeza
- 2.- Vasos retinaculares superiores
- 3.- Arteria circunfleja anterior
- 4.- Ramo nutricio anterior del cuello
- 5.- Ramo nutricio intertrocantereo
- 6.- Ramo nutricio inferior de la cabeza
- 7.- Vasos retinaculares inferiores
- 8.- Arteria circunfleja posterior
- 9.- Arteria femoral
- 10.- Arteria del ligamento redondo
- 11.- Arteria obturatriz
- 12.- Ramo superficial de la obturatriz
- 13.- Ligamento transverso
- 14.- Ramo profundo obturatriz
- 15.- Musculo obturador externo.

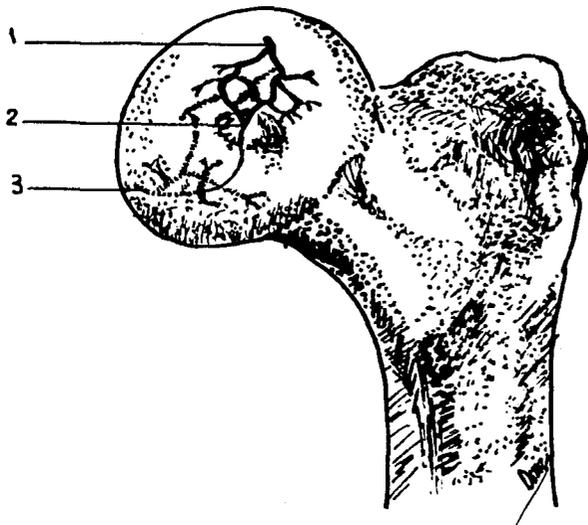


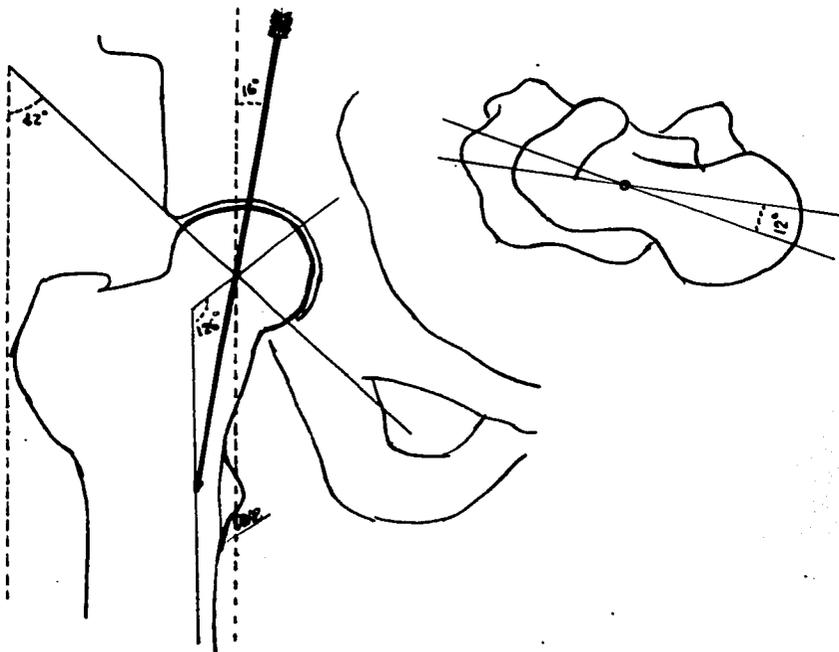
FIG. No. 5.- 1)Ramo nutricio superior de la cabeza  
2)A. del ligamento redondo  
3)Ramo nutricio inferior de la cabeza.

subcondral y la placa epifisiaria durante el periodo de crecimiento. Los vasos retinaculares inferiores van directamente a la anastomosis subcapital.

Las venas son satélites de las arterias con dimensiones pleomorfas y son muy sensibles a las presiones extramurales.

**Variantes de la irrigación:** La revisión hecha por Sanntt y -Thompson sugiere que el 70% o mas de las cabezas dependen de los vasos retinaculares, solo el 5% a travez de la arteria del ligamento redondo y el 25% restante mostró participación total del árbol vascular de la cadera. Los vasos retinaculares superiores son los que aportan mas sangre a la cabeza y cuello de fémur por medio de las anastomosis subcapitales unidas al plexo pericapsular en la base del cuello, los vasos retinaculares pericervicales están expuestos a presión y traumatismo en todo estado anormal de la cadera, la hemorragia y el edema local puede comprometer la irrigación.

Para asegurar la supervivencia del cuello y cabeza del fémur hay que hacer todo lo posible por preservar los vasos retinaculares y las anastomosis arterial y venosa pericapsulares en la base del cuello.



**FIG. No. 6.- PRINCIPALES VALORES ANGULARES DE LA CADERA**

- a) ángulo de inclinación de entrada al acetábulo:  $42^\circ$
- b) ángulo cervicodiafisario:  $126^\circ$
- c) ángulo de incidencia de resultantes de presión:  $16^\circ$ .
- d) ángulo de torsión del fémur:  $12^\circ$ .

## BIOMECANICA DE LA CADERA.

La articulación de la cadera es el pivote alto que en el cuerpo humano se balancea en la marcha debido al bipedalismo. Se ha designado esta articulación basicamente del tipo "bola-socket", el centro de gravedad en el humano se encuentra cerca de las caderas, de este modo existen mecanismos para el balanceo del cuerpo en la marcha sobre esta articulación.

La posición en varo anatomica del cuello femoral en relación con la diáfisis, permite a los músculos abductores considerables ventajas funcionales como el contrabalance en la carga de peso en el plano frontal en el apoyo de un solo miembro, estos músculos permiten además la estabilidad en la bipedestación.

Comparado con el brazo de palanca del peso del cuerpo el brazo de palanca de los abductores es relativamente pequeño, el brazo de palanca multiplica la torsión producida por la contracción de los músculos; la anteversión del cuello femoral en el plano lateral o sagital incrementa los beneficios del brazo de palanca, además provee al gluteo mayor un brazo de palanca poderoso para mantener la postura erecta.

Puesto que la cadera es una articulación "bola-socket" capaz de moverse en todas direcciones, debe ser estabilizada en todas ellas, de ahí la necesidad de grandes masas musculares - para cada dirección. La pelvis puede ser considerada como una base amplia de donde se originan esta cantidad de músculos requeridos para la estabilidad de la cadera.

La estabilidad pasiva puede obtenerse por apoyo a nivel de los ligamentos de Bigelow.

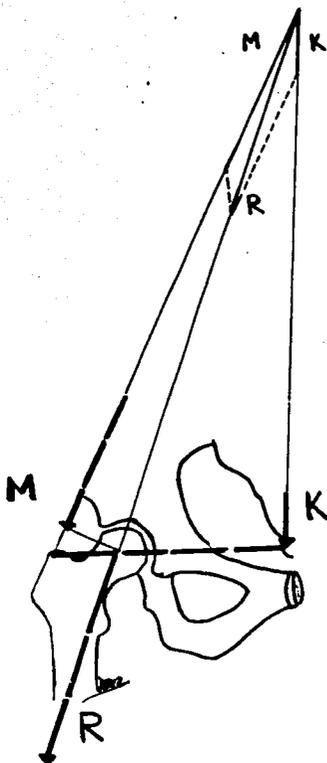


Fig. No. 7.- Representación de las relaciones de carga normales de la cadera.  
K= Peso corporal  
M= Fuerza de tracción  
R= Resultante de presión de la cabeza femoral.

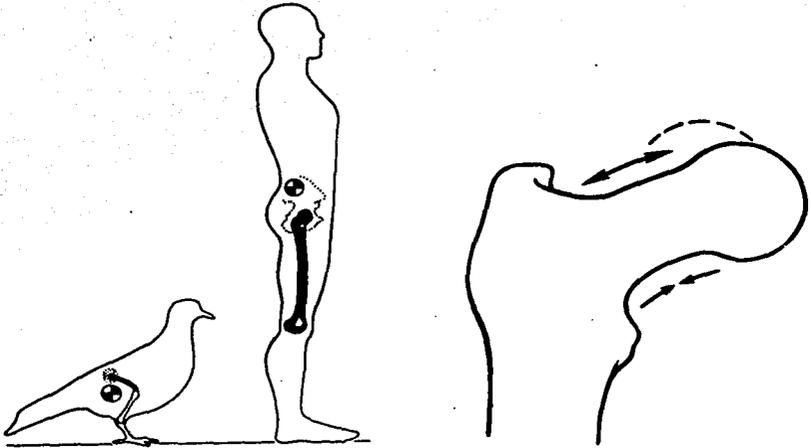


Fig. No. 8.- El centro de gravedad del cuerpo en el hombre se encuentra sobre la articulación coxofemoral, por este motivo requiere mayor fuerza muscular para permanecer de pie en comparación con las aves.

Fig. No. 9.- El cuello femoral por su curvatura está sometido a fuerzas de tensión en su parte superior y fuerzas de compresión en su parte inferior.

La formación de una base amplia como es la pelvis, vino a ser una necesidad con el bipedalismo.

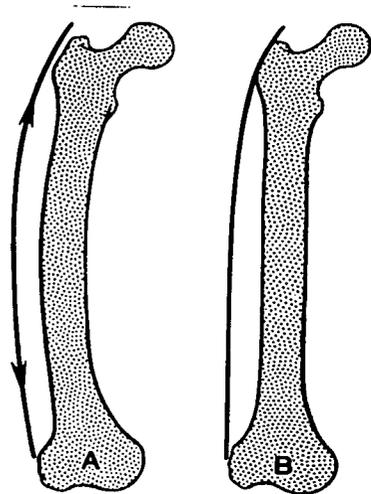
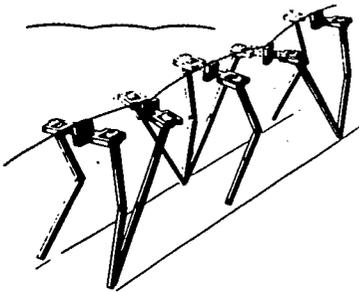
**Movimientos de la cadera:**

La cadera permite una amplia gama de movimientos requeridos para las actividades diarias, sin embargo desde que el hombre permanece sentado por mucho tiempo, la hiperflexión es la posición mas usada colocando las caderas mas abajo de las rodillas o la articulación lumbosacra en hiperflexión.

La rotación necesaria en la marcha implica el requerimiento de la postura firme de la pierna para permitir el avance y los cuadrúpedos no requieren significativa rotación externa para ella.

**Fuerzas en la cadera:**

La posición en varo del cuello femoral se debe a su curvatura, los músculos que traccionan en el trocanter mayor la acentúan, originan tensión lateral y compresión medial; el patrón de trayectoria de las trabéculas de la cabeza femoral y la condensación de hueso medialmente en el calcar han sido bien descritos. Los músculos no solamente estabilizan la articulación sino también proporcionan fuerzas para la movilidad, también pueden disminuir la curvatura de tensión sobre los huesos considerando que el cuello femoral transmite tensión a la diáfisis. La fascia lata y sus músculos asociados deben considerarse como una banda de tensión lateral.



**Fig. No. 10.-** La rotación externa de la cadera como movimiento indispensable para la progresión de la marcha.

**Fig. No. 11.-** La fascia lata como banda de tensión lateral.

## NECROSIS AVASCULAR DE LA CABEZA DEL FEMUR.

### Historia.

La necrosis avascular o necrosis aséptica del hueso fué descrita por primera vez en 1738 por Alexander Munro; entre 1839 y 1842 Jean Cruveilhier notable anatomista francés comprobó grosera deformidad de la cabeza femoral como complicación tardía de un traumatismo presumiblemente por lesión vascular; - Kragelund en 1886 y Konig en 1888 publicaron trabajos mas completos sobre el tema; sin embargo en general se asigna a Freund el mérito de la primera descripción detallada de una necrosis avascular idiopática bilateral de las cabezas femorales. Los trabajos de Pemister y Cols. se convirtieron en clásicos sobre este estado.

### Definición.

La necrosis avascular de la cabeza del fémur, no es una entidad nosológica sino el resultado terminal común de muchos estados distintos todos los cuales conducirían a un trastorno del aporte sanguíneo de la cabeza femoral.

### Etiología.

El único factor que se menciona en la mayoría de los casos, si no en todos es la interrupción mecánica de la circulación sanguínea. En el cuadro (1) se exponen los trastornos que la mayoría de las veces se asocian a necrosis avascular.

a) Fractura del cuello femoral: Es un grupo numeroso relacio-

CUADRO No 1

ESTADOS RELACIONADOS CON NECROSIS AVASCULAR DE LA CABEZA FEMORAL.
Fractura del cuello del fémur
Luxación traumática de cadera
Traumatismo de la cadera sin fractura ni luxación
Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes
Excesivo consumo de alcohol
Hepatopatía crónica
Administración de corticoides sistémicos
Transplante renal
Lupus eritematoso y otros trastornos relacionados
Enfermedad de los buzos o por descompresión
Exposición a grandes alturas
Drepanocitosis y sus variantes
Hemoglobinopatías y coagulopatías varias
Pancreatitis
Hiperlipidemias
Quemaduras
Embarazo
Gota
Enfermedad de Gaucher
Enfermedad de Fabry
Arterioesclerosis y otras vasculopatias oclusivas
Radiación
Deslizamiento de la epifisis capital del fémur
Cirugía restauradora de la cadera
Manipulaciones de la cadera
Idiopáticos.

nado con esta patología, por lo general con fractura trans cervical o luxación completa de la cadera, las fracturas - desplazadas del cuello interrumpen por lo general la via prin cipal de irrigación de la cabeza, dejando intacto solo el va- so epifisiario medial y en raras ocasiones los metafisiarios inferiores.

La frecuencia de necrosis avascular es mayor en las fracturas con gran desplazamiento de la región cervical media o alta y que se dejan grandes periodos sin reducir o que se someten a manipulaciones forzadas, reducciones inadecuadas o presentan inestabilidad en la fijación.

b) Traumatismo de la cadera sin fractura ni luxación: En niños la frecuencia de necrosis avascular tras la luxación de ca- dera es del 4-10% que tiene relación con el retardo en ha- cer la reducción y en menor medida con el traumatismo inicial debemos considerar aquí también el traumatismo yatrogénico -- consistente en manipulaciones tardías y forzadas, el trata- miento de la displasia congénita o en la epífisis deslizada, artroplastías, sinovectomías con luxación y excisión de la - cápsula y del ligamento redondo u osteotomías.

c) Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes: A pesar de no establecer se claramente su etiología, de algún modo guarda relación con la alteración de la irrigación sanguínea de la cabeza del fémur. Por lo general solo afecta a niños de 4-12 años y al cabo de 1-4 años el proceso cura dejando con grados diver- sos de trastorno anatómico de la articulación de acuerdo a el area de compromiso.

- d) **Anemia drepanocítica y hemoglobinopatías:** De todas las hemoglobinopatías, el compromiso de la cadera se observa con mayor frecuencia en la drepanocitosis SC con una periodicidad del 20-68%, mientras que la anemia falciforme SS se menciona de 0-12%. No se dispone de estadística exacta para otras variantes.
- e) **Enfermedad por descompresión:** También llamada enfermedad de los buzos, se debe a la formación de aire en los tejidos consecuencia de una descompresión ambiental demasiado rápida, también se ha descrito en aviadores que ascienden muy rápido, se debe a la formación de émbolos gaseosos intrarteriales acarreado en consecuencia infartos óseos locales.
- f) **Alcoholismo:** En un 14-74% de pacientes con necrosis avascular, se comprobó excesivo consumo de alcohol, hay que notar también en estos pacientes la alta sucesión de pancreatitis, trastornos hepáticos y traumatismos inadvertidos. Se dice que las lesiones escleróticas del hueso representan áreas de necrosis grasa calcificada debido a la liberación de enzimas pancreáticas. Es probable que el exceso de consumo de alcohol desarrolle una hiperlipidemia transitoria pero seria, además de alteraciones en la coagulabilidad de la sangre.
- g) **Administración prolongada de corticoides:** En casos de necrosis avascular atraumática en un 18-57% de pacientes se ha comprobado que han seguido tratamiento con corticoides, sin embargo en la mayoría de los casos coexistió un padecimiento sistémico de importancia como artritis reumatoide, lu-

pus eritematoso, trasplante renal, asma, trastornos dermatológicos, alergias y síndrome nefrótico. En todos estos casos - los corticoides fueron administrados para aliviar la coxalgia aunque se ha explicado la patogenia inducida por corticoides como son la producción de vasculitis, fracturas por compresión de hueso osteoporótico y mayor uso de una articulación sin dolor.

Otros estados de necrosis avascular y la idiopática incluidos en el cuadro (1) forman un número de casos muy pequeño como para permitir una discusión amplia de su patogenia aunque existe un evidente mecanismo que puede producir trastornos vasculares.

#### Patogenia.

a) Etapa primaria: El grado de participación depende de la magnitud del área privada de circulación y de su antigüedad. Las células que quedan privadas de aporte sanguíneo - durante 12 horas dejan de ser viables; sin embargo las primeras manifestaciones de muerte celular pueden no presentarse - hasta 24 horas después manifestadas en disolución y licuefacción celular en la médula ósea; entre las 2-4 semanas aparece el único indicio de muerte con desaparición de los osteocitos del interior de las lagunillas, no hay alteración del cartilago por provenir su nutrición del líquido sinovial; posteriormente hay invasión de tejido vasculofibroso de las zonas que mantienen circulación intacta y se deposita hueso nuevo en las trabéculas muertas y el hueso muerto se resorbe en parte.

b) Etapa avanzada: Aparecen los signos clásicos de necrosis a vascular, el cartílago degenera progresivamente con ausencia de células viables e irregularidades en su superficie, zonas socavadas por completo o levantamiento a manera de colgajo, las trabéculas óseas muertas con restos necróticos acelulares y zonas de esclerosis; en los bordes zonas de metaplasia osteofibrosa y neoformación.

#### Manifestaciones clínicas.

El dolor es el que aparece de pronto en particular después de un traumatismo mínimo; casi siempre este síntoma precede a la aparición de alteraciones radiológicas en cuestión de 2-6 meses, por lo que el dolorimiento inexplicable de una cadera radiologicamente normal debe alertar al médico ante la posibilidad de una necrosis avascular incipiente. Al principio los movimientos articulares están bien conservados, con el tiempo - se limitan y aparece claudicación y el deterioro progresa a medida que se instalan las alteraciones degenerativas.

#### Radiología.

No hay una buena correlación entre el cuadro radiológico y la viabilidad real de la cabeza del fémur aunque la muerte celular se inicie a las 12 horas de la agresión vascular; las manifestaciones radiológicas no aparecen antes de los 2 meses llegando incluso en algunas patologías a manifestarse hasta 1,3 y 7 años después.

El primer signo es aumento difuso de la densidad de la cabeza femoral, trabéculas engrosadas constituidas por hueso de neoformación en trabéculas muertas, mayor densidad de hueso mecánicamente comprimido con colapso segmentario, áreas radio-

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

traslúcidas con tejido fibroso o de granulación, o por formación de pseudoquistes; a medida que avanza la enfermedad la sustentación superior se aplana y posteriormente aparecen alteraciones degenerativas en toda la articulación con esclerosis, formación de osteofitos, alteraciones quísticas y estrechamiento articular.



Fig. No. 12.- Radiografía AP de la articulación coxofemoral  
Con datos evolutivos de necrosis avascular, con  
formación de esclerosis, disminución del espacio  
articular y zonas radiolucidas en la cabeza.

## EVALUACION GAMAGRAFICA DE LAS LESIONES DE LA CABEZA DEL FEMUR

La inespecificidad de las manifestaciones clínicas y el retraso en la aparición de signos radiológicos en la necrosis avascular, hacen de la gamagrafía un buen método para el diagnóstico y control de las lesiones que isotópicamente evolucionan del siguiente modo:

1a fase.- No existe fijación del trazador, dada la ausencia de vascularización en la zona de lesión.

2a fase.- Una vez instaurada la necrosis comienza la reconstrucción ósea que se traduce en una imagen muy activa en la gamagrafía, mas precoz que las radiológicas, el acúmulo del trazador puede persistir una vez desaparecida la clínica e incluso sin que haya objetivado imagen radiológica en algún momento.

3a fase.- Dependiendo el grado de reconstrucción la imagen activa desaparece.

Cuando la destrucción predomina sobre la neoformación ósea en una lesión, nos encontramos entonces ante una imagen fría.

A pesar del incremento en el interés del diagnóstico precoz de la necrosis avascular por medios convencionales es a menudo difícil. Esto es porque después de varios meses en que -- transcurre la disminución del suministro sanguíneo de la cabeza del fémur, el tiempo en que aparecen los síntomas o cambios radiológicos que se desarrollan. Estudios precoces usando Estroncio-85 demostraron la posibilidad de detectar anomalías en la cabeza femoral no vistas en radiografías; sin embargo esta técnica tuvo varios inconvenientes, entre éstos se indujo la producción de sarcoma en ratas.

Recientemente el Tecnecio 99m en forma de difosfatos ha sido generalmente aceptado como mejor trazador óseo y con muchas ventajas a los agentes usados previamente.

El propósito de este estudio es indicar el papel del difosfato de Tc 99m en el diagnóstico precoz de necrosis avascular de la cabeza femoral, el pronóstico de su viabilidad en diferentes entidades que se asocian a ella y presentar algunos ca sos ilustrados.

**MATERIAL Y METODOS.**

En el presente estudio prospectivo se incluyen 24 pacientes con patología diversa de la articulación coxofemoral, capaz de evolucionar a necrosis avascular de la cabeza de fémur. Admitidos en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General "Lic. Adolfo López Mateos" del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, de la ciudad de México, que acudieron del mes de enero de 1980 al mes de enero de 1982. De éstos, 12 fueron ingresados a través del Servicio de Urgencias del Hospital y 12 mas fueron enviados de clínicas de adscripción al mismo Hospital. Con relación al sexo, 13 pacientes correspondieron al sexo masculino y 11 al femenino (cuadro No. 2). De acuerdo con la edad, varió de 2-40 años en 23 pacientes, siendo la edad promedio 19 años. Además se incluyó un caso de una paciente de 58 años de edad, con osteonecrosis avanzada bilateral y cirugía previa de reemplazo articular de cadera derecha y actividad neoplásica acetabular del mismo lado (cuadro No. 3).

CUADRO No. 2

SEXO	No. CASOS	PORCENTAJE
Masculino	13	54.1%
Femenino	11	45.9%
TOTAL	24	100.00%

CUADRO No 3

EDAD	No. CASOS	PORCENTAJE
0 - 10	9	37.5%
11 - 20	4	16.7%
21 - 30	5	20.8%
31 - 40	5	20.8%
58	1	4.2%
TOTAL	24	100.0%

Se valoraron además los siguientes parámetros:

**Etiología.**

Los factores predisponentes a la necrosis avascular, se integraron en los 24 pacientes a las siguientes entidades nosológicas:

La enfermedad de Legg-Calvé-Perthes se diagnosticó en 2 pacientes; 5 pacientes presentaron osteoartritis infecciosa, en 2 se sospechó TB articular de la cadera y en los 3 restantes se comprobó etiología piógena; en 9 pacientes el trastorno fué de origen traumático de la cadera, correspondieron 8 al sexo masculino y uno al femenino, 3 pacientes presentaron fractura de cuello de fémur y 2 de acetábulo, 2 pacientes con luxación traumática de la cadera y 2 mas con epifisiolisis traumática de la cabeza del fémur; en cuanto a los problemas de origen metabólico solamente se diagnosticó un caso de epifisiolisis de la cabeza del fémur; las malformaciones congénitas se presentaron en 4 casos correspondiendo todas ellas a luxación congénita de cadera y en una paciente el trastorno

fué bilateral. En cuanto a patología artrosica deformante coxofemoral se incluyeron 3 pacientes (cuadro No. 4).

CUADRO No. 4

ETIOLOGIA	N <sup>o</sup> . CASOS		TOTAL	PORCENTAJE
	N <sup>o</sup> .	P		
LEGG-CALVE-PERTHES	2		2	8.3%
OSTEOARTRITIS (TB-PIOG)	2	3	5	20.9%
POSTRAUMATICAS:				
a) Fractura	5		5	20.9%
b) Luxación	1	1	2	8.3%
c) Epifisiolistesis	1		1	4.2%
SUBTOTAL	8	1	9	37.5%
METAB. (Epifisiolist.)	1		1	4.2%
GONENITAS (Lux. Cad.)		4	4	16.6%
ARTROSIS DEFORMANTE	1	2	3	12.5%
TOTAL	14	10	24	100.0%

Síntomas iniciales.

En la mayoría de los pacientes el dolor fué el síntoma predominante sobre todo con exacerbación a la marcha y posteriormente se asociaron otros síntomas como claudicación y disminución en arcos de movilidad de la cadera involucrada; en 2 casos con displasia congénita de cadera hubo retardo en el inicio de la marcha y claudicación.

Lado afectado.

La articulación coxofemoral derecha fué la predominantemente afectada en 15 casos de los 24 estudiados; la izquierda se encontró involucrada en 7 pacientes y en 2 la patología fué bilateral, correspondiendo ambas a luxación congénita de ca-

dera (Cuadro No. 5).

CUADRO No. 5

LADO AFECTADO	No CASOS	PORCENTAJE
DERECHO	15	62.5%
IZQUIERDO	7	29.2%
BILATERAL	2	8.3%
TOTAL	24	100.0%

#### Tiempo de evolución.

Para la valoración de este parámetro se tomó en consideración el tiempo aproximado del inicio de la lesión, o la manifestación de los primeros síntomas hasta la fecha del día del estudio, siendo el tiempo de evolución mas breve de 8 días y el mas prolongado de un tiempo aproximado a los 23 años.

#### Estudios previos a la Gamagrafía.

Todos los pacientes fueron sometidos previamente a estudios radiológicos, consistentes en placas simples de pelvis en proyecciones anteroposterior, laterales y oblicuas de la articulación involucrada y en algunos pacientes fué necesario efectuar estudio comparativo de la articulación sana. En la mayoría de los pacientes se repitieron estudios seriados posteriores al inicial para valoración radiológica de la evolución del padecimiento.

Los reportes radiológicos relacionados a la etiología del padecimiento y el curso de necrosis avascular de la cabeza del fémur, no mostraron ninguna variante a lo reportado en las -

citas bibliográficas revisadas previamente.

A los 2 pacientes con sospecha de cuadro infeccioso fímico se les efectuaron telerradiografías de tórax, encontrándose en una paciente durante el cuadro agudo y poliarticular un infiltrado miliar bilateral.

Además de los estudios radiológicos, en los pacientes con patología responsable relacionada a un proceso infeccioso, se efectuaron estudios de laboratorio específicos tales como biometrías hemáticas seriadas incluyendo cuenta de leucocitos - con fórmula diferencial, además de velocidad de sedimentación globular; se realizaron cultivos de muestras obtenidas por -- punción articular y por artrotomía; también se efectuó la investigación del bacilo ácido alcohol resistente en los 2 pacientes con sospecha de TB articular.

En los 3 pacientes con artritis piógena la BH reportó leucocitosis y en 2 la VSG fué alargada que progresivamente evolucionaron a la normalidad con el tratamiento establecido. Los cultivos fueron positivos en 2 pacientes lográndose aislar - estafilococo Aureus coagulasa positivo en ambos pacientes, en el otro no desarrolló flora bacteriana la muestra enviada.

En los pacientes con TB articular en estudio no se logró aislar el BAAR en muestras de secreción, orina y expectoración, sin embargo la VSG persistió alargada hasta en 3 reportes.

#### Tratamiento.

El tratamiento efectuado en estos pacientes fué de dos tipos:

Quirúrgico

Conservador

- a) El tratamiento quirúrgico fué realizado en 12 pacientes y fué llevado a cabo de la siguiente forma:

En 2 pacientes con fractura de cuello del fémur se efectuó osteosíntesis con clavo placa; un paciente con fractura luxación de cadera requirió reducción abierta; en 2 pacientes con luxación traumática de la cadera se llevó a cabo reducción cerrada bajo anestesia; se efectuó miotomía de aductores en un caso de coxartrosis; en 2 pacientes con luxación congénita de cadera se efectuó operación de Salter siendo bilateral en una de ellas; se efectuaron 2 osteotomías desrotadoras y variantes, en uno con displasia congénita de cadera y el otro - por epifisiolistesis de la cabeza del fémur no reciente, en una paciente se efectuó artroplastía de Moore por coxartrosis avanzada y en el paciente restante de este grupo se efectuó artrotomía y artroclisis por artritis piógena de la cadera (cuadro No. 6).

b) El tratamiento conservador fué requerido en 12 pacientes y se llevó a cabo de la siguiente manera:

En 4 pacientes se instaló aparato de descarga, 2 por enfermedad de Legg-Calvé-Perthes y en los 2 restantes por epifisiolistesis de la cabeza del fémur, el tiempo de uso del aparato de descarga fué de 8-12 meses; 2 pacientes requirieron tratamiento a base de tracción en uno se instaló esquelética y cutánea en el otro, por presentar fractura acetabular y esguince de cadera respectivamente; en 6 pacientes se llevó a cabo el tratamiento a base de reposo y administración de medicamentos, en un caso de esguince de cadera analgésicos, en una coxartrosis antiartríticos, en 2 con artritis piógena antibióticos y antifímicos en 2 con TB articular, (Cuadro No. 7), estos últimos con buena respuesta al tratamiento antifímico.



CASO No. 20.- Radiografía de pelvis en AP en un caso de en  
fermedad de Legg-Calvé-Perthes del lado Izq.  
donde se aprecia fragmentación del nucleo de  
crecimiento.

CUADRO No. 6  
TRATAMIENTO QUIRURGICO

INTERVENCION	No. CASOS	PORCENTAJE
OSTEOSINTESIS	2	16.7%
REDUCCION		
a) Abierta	1	8.3%
b) Cerrada	2	16.7%
MIOTOMIA DE ADUCTORES	1	8.3%
OPERACION DE SALTER	2	16.7%
OSTEOT. DESROTADORA Y VARIZ.	2	16.7%
ARTROTOMIA Y ARTRACLISIS	1	8.3%
ARTROPLASTIA DE MOORE	1	8.3%
TOTAL	12	100.0%

CUADRO No. 7  
TRATAMIENTO CONSERVADOR

TIPO DE TRATAMIENTO	No. CASOS	PORCENTAJE
APARATO DE DESCARGA	4	33.2%
TRACCION	2	16.7%
REPOSO-MEDICAMENTOS		
a) Antiartríticos	2	16.7%
b) Antibióticos	2	16.7%
c) Antifímicos	2	16.7%
TOTAL	12	100.0%

El estudio gamagráfico se llevó a cabo en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital, se utilizó como trazador radioactivo Pirofosfatos marcados con Tecnecio 99m en dosis de 5 a 15 milicuries (mCi) administrados por vía intravenosa. No se

requirió preparación previa para el paciente; la gamagrafía se obtuvo a las dos y media y tres horas después de administrado el radiofármaco.

En los 24 pacientes de este estudio se obtuvieron proyecciones en AP y en algunos se tomaron proyecciones en vista PA. El estudio se efectuó en ambas caderas con el objeto de ser comparativo y así poder valorar las diferencias de captación del trazador de la articulación en estudio, pudiéndose observar normal, aumentada o disminuida o sea con buena viabilidad, hipercaptación o hipocaptación respectivamente.

En todos los pacientes se registró la fecha del estudio gamagráfico y en 5 pacientes se logró efectuar control a los 3, 6, 9, 10 y 12 meses respectivamente.

## RESULTADOS.

Los parámetros que se siguieron para valorar los resultados obtenidos en el presente estudio se basaron en una correlación clínica de la evolución del paciente con los síntomas y signos persistentes y el reporte del estudio gamagrafico. (Cuadro No. 8).

En 14 pacientes el estudio fué reportado con hipercaptación y de acuerdo a la evaluación clínico-gamagráfica 10 pacientes evolucionan en 2a fase de necrosis avascular. De estos 10 pacientes, en 3 de ellos la causa desencadenante fué la infección, correspondiendo uno a osteoartritis piógena, los otros 2 a un probable proceso fímico; en otros 3 pacientes los cambios degenerativos obedecieron a lesión traumática no reciente de la cadera, uno con fractura de cuello del fémur tratada quirúrgicamente por osteosíntesis, otro con fractura luxación de la cadera y el restante por fractura acetabular; en 2 pacientes mas la causa fué la luxación congénita de cadera, en una el tratamiento quirúrgico se efectuó previamente 5 años al estudio, otra sin tratamiento con luxación voluntaria de ambas caderas con claudicación mas aparente de la izquierda y en el estudio gamagrafico hubo hipercaptación. En una paciente con epifisiolisis de la cabeza del fémur no reciente y por causa metabólica tambien el estudio mostró hipercaptación y finalmente una paciente con coxartrosis que posterior al estudio se sometió a miotomía de aductores con lo que mejoró su cuadro clínico.

En 4 pacientes se obtuvieron resultados positivos considerados falsos para los objetivos de este estudio, ya que en 2 de ellos se encontraron fracturas de acetábulo y cuello de fémur en vias de consolidación, otra paciente mas en postoperatorio reciente de operación de Salter y el paciente restante con luxación traumática de cadera de una semana de evolución. En todos estos pacientes hubo factores suficientes para considerar el resultado falso ya que la hipercaptación no fué - propiamente por necrosis avascular.

En 7 pacientes el resultado fué reportado con hipocaptación y de acuerdo a nuestra evaluación, hay relación con las siguientes causas:

Una paciente con luxación anterior traumática de cadera derecha, que se redujo aproximadamente a las 6 horas de haberse producido y posteriormente tratada con tracción esquelética por 3 semanas, se efectuó el estudio gamagráfico inicial a los 21 días observandose hipocaptación de la articulación comprometida, sin embargo el control efectuado 8 meses después mostró buena viabilidad y la evolución de la paciente es asintomática; en un paciente se observó tercera fase de necrosis avascular por fractura basicervical derecha comprobada por su estado clínico y sus cambios radiológicos; una paciente con cuadro de coxartrosis bilateral avanzada y artroplastía protésica del lado derecho se encontró el trazador en fase de eliminación en la vejiga, clínicamente evoluciona con dolor intenso en la cadera derecha y radiologicamente presenta zonas osteolíticas en el acetábulo derecho. En un paciente con en-

fermedad de Legg-Calvé-Perthes izquierda, en el reporte gamagráfico inicial se observó hipocaptación, se manejó con aparato de descarga por 8 meses y la gamagrafía 12 meses después mostró buena viabilidad, el paciente cursa asintomático. Se observó hipocaptación en un paciente con epifisiolisis de la cabeza del fémur a los 2 meses de iniciado el cuadro clínico, actualmente se encuentra asintomático posterior a uso de aparato de descarga por 10 meses y próximamente se le efectuará gamagrafía de control; Una paciente con luxación congénita de ambas caderas mostró hipocaptación en la cadera derecha, posterior a 16 meses de postoperatorio de Salter, actualmente presenta balanceo a la marcha, recientemente se le efectuó la misma intervención del lado contrario por lo que aún no se le ha efectuado nuevo estudio comparativo. Se incluye además otro paciente de 2 años de edad con artritis plúgena de cadera derecha manejado quirúrgicamente con abordaje posterior y en la gamagrafía realizada a los 10 meses se observó hipocaptación, actualmente se encuentra asintomático y se espera mayor evolución para efectuarle nuevo estudio.

Solamente 3 casos fueron reportados con buena viabilidad en la gamagrafía. Un caso correspondió a una niña de 8 años con esguince de cadera y fué tratada en forma conservadora a base de reposo y analgésicos, evolucionó con mejoría en la marcha hasta ser completamente normal; un niño con enfermedad de Legg-Calvé-Perthes tratado con aparato de descarga por 8 meses y se encuentra asintomático; el último caso se trata de un niño

CORRELACION CLINICO-RADIOGRAFICA.

No.	DIAGNOSTICO	SINTOMAS ACTUALES	GAMAGRAFIA
1.-	Osteoartritis Coxofemoral Derecha	Leve dolor y claudicación	Hipercaptación
2.-	Lux. Anterior Coxofemoral Derecha	Asintomática	Hipocaptación-Normal
3.-	Fractura Transcervical Derecha	Dolor y claudicación	Hipocaptación
4.-	Lux. Congénita de Cadera Derecha	Claudicación moderada	Hipercaptación *
5.-	Fractura Basicervical derecha	Dolor intenso y claudicación	Hipercaptación
6.-	Fx. Subluxación de Cadera Derecha	Dolor, claudicación, limitación	Hipercaptación *
7.-	Esguince Cadera Derecha	Asintomática	Captación normal
8.-	Prob. Tuberculosis Cadera Izquierda	Dolor, limitación, acortamiento	Hipercaptación
9.-	Osteonecrosis Bilateral	Dolor intenso	Hipocaptación
10.-	Legg-Calve-Perthes	Asintomático	Hipocaptación-Normal
11.-	Lux. Congénita de Cadera Izquierda	Postoperada 2a. Cirugía	Hipercaptación
12.-	Fractura Basicervical Izquierda	Abducción limitada y dolor	Hipercaptación *
13.-	Coxartrosis Izquierda	Dolor	Hipercaptación
14.-	Epifisiolisis Capital Derecha	Asintomático	Hipocaptación
15.-	Epifisiolisis Capital Derecha	Dolor y marcha con rot. ext.	Hipercaptación
16.-	Lux. Voluntaria ambas Caderas	Claudicación	Hipercaptación Izq.
17.-	Coxartrosis Derecha	Mejóro dolor	Hipercaptación
18.-	Lux. Congénita ambas caderas	Balaneo a la marcha	Hipocaptación Der.
19.-	Artritis Piógena Derecha	Asintomático	Hipocaptación
20.-	Legg-Calve-Perthes	Asintomático	Captación normal.

43

CONTINUA CUADRO No. 8

21.-	Tuberculosis Cadera Izquierda	Mejóro dolor y claudicación	Hipercaptación
22.-	Fx-Lux. Cadera Derecha	Dolor moderado y acortamiento	Hipercaptación
23.-	Epifisiolistesis Capital Derecha	Asintomático	Captación normal
24.-	Lux. Traumática Cadera Derecha	Dolor	Hipercaptación *

---

\* RESULTADOS FALSOS POSITIVOS.

43-A

de 11 años de edad con epifisiolistesis de la cabeza del fémur y manejado durante 12 meses con aparato de descarga, su evolución clinica es satisfactoria practicamente asintomático.

En el cuadro No.9 se incluyen los resultados del estudio.

CUADRO No. 9

RESULTADOS

EST. GAMAGRAFICO	No. CASOS	PORCENTAJE
NORMAL	3	12.5%
HIPERCAPTACION	14	58.3%
HIPOCAPTACION	7	29.2%
TOTAL	24	100.0%



CASO No. 20.- ENF. DE LEGG- CALVE- PERTHES  
GAMAGRAFIA EN AP QUE MUESTRA BUENA VIABILIDAD  
DE CABEZAS FEMORALES.



CASO No. 16.- LUXACION VOLUNTARIA DE AMBAS CADERAS  
GAMAGRAFIA DE AMBAS CABEZAS FEMORALES EN AP  
QUE MUESTRA HIPERCAPTACION DE LA IZQUIERDA.



CASO No. 3.- FRACTURA TRANSCERVICAL FEMUR DERECHO ANTIGUA  
GAMAGRAFIA EN AP Y PA QUE MUESTRA HIPOCAPTACION  
EN LA CABEZA DE FEMUR DERECHO.

## CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos después de 2 años de este estudio demuestran que el procedimiento gamagráfico viene a ser un indicador preciso en los cambios vasculares y la remodelación ósea en las lesiones de la articulación coxofemoral. La introducción del Tecnecio 99m marcó una nueva era en la gamagrafía ósea, ya que tiene una vida media de 6 horas y emite solamente radiación gama y de este modo la exposición del paciente es mínima y los estudios pueden ser realizados con seguridad.

Es importante hacer notar que aunque esta técnica es muy precisa, es relativamente inespecífica ya que se asocian un buen número de condiciones que nos llevan a obtener resultados positivos con la gamagrafía. Estos pueden ser causados por osteomielitis, fracturas, artritis y enfermedades malignas del hueso. Sin embargo sobre las bases clínicas, laboratorio y hallazgos radiológicos puede hacerse un diagnóstico oportuno en la mayoría de los pacientes.

En el presente estudio se obtuvieron 4 resultados falsos con hipercaptación relacionada con procesos bien establecidos, tales como un postoperatorio con técnica de Salter por L.C.C. en fase reciente, 2 pacientes con fracturas en acetábulo y cuello de fémur en vías de consolidación y otro paciente mas con luxación traumática de cadera de una semana de evolución

relacionándose la hipercaptación con edema de la cápsula articular.

En 20 casos hay correlación clínica y gamagráfica de la fase evolutiva de la necrosis avascular y corresponden a un 83.33% del total considerándose como buenos resultados. En los 4 casos descritos previamente los resultados no son valorables por existir otros factores que no se relacionan a la patología en estudio, corresponden al 16.67% y podemos considerarlos como falsos. (Cuadro No. 10).

CUADRO No. 10  
CONCLUSIONES

RESULTADOS	No. CASOS	PORCENTAJE
BUENOS	20	83.33%
FALSOS	4	16.67%
TOTAL	24	100.00%

Los 12 pacientes quirúrgicos mostraron cambios gamagráficos de fases evolutivas a necrosis avascular, con lo que se concluye que toda intervención quirúrgica va a propiciar cambios en la irrigación de la cabeza femoral por lesión directa a la cápsula articular, así también las maniobras cerradas efectuadas en forma brusca. En los pacientes que evolucionaron con buena viabilidad de la cabeza femoral, el tratamiento fué conservador.

CUADRO No. 11  
CONCLUSIONES

T. DE EVOLUCION	HIPOCAPT.	HIPERCAP.	TRADUCCION CLINICA
PRIMERAS	+		LESION VASCULAR (I)
4 SEMANAS		+	PROC. INFL. O INPEC.
12 a 30 SEMANAS		+	NECROSIS AVASCULAR EN EVOL. (II)
MAS DE 30 SEM.	+		NECROSIS AVASCULAR ESTABLECIDA (III)

Debemos enfatizar que la presencia de pirofosfatos de Tecnecio 99m en la gamagrafía ósea, indica solamente la presencia de irrigación sanguínea, pero no necesariamente la adecuada para prevenir una necrosis avascular.

Así pues los estudios con radionúclidos pueden proporcionar datos útiles y en el futuro se esperan importantes avances en este campo, viniendo a constituir un método que permitirá comprender lo que sucede en el hueso y como se afecta por diversos factores, tales como el flujo sanguíneo y el recambio óseo.

Finalmente, de acuerdo a nuestra experiencia en el presente estudio, en el cuadro No. 11 se presenta una síntesis de los hallazgos obtenidos de acuerdo al tiempo en que se efectuó el estudio, el grado de captación del trazador y la traducción clínica de la fase evolutiva del padecimiento además de los factores que en un momento dado pueden estar asociados.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Alavi, McCloskey and Steinberg.: Early detection of avascular necrosis of the femoral head by 99m Technetium diphosphonate bone scan. Clin. Orthop. and Rel. Res. No. 127, Sep. 1977.
- 2.- Appell and Weiss.: Retroperitoneal fibrosis and avascular necrosis of the femoral head. JAMA, Dec. 20 1976, Vol. 25
- 3.- Arnoldi CC et al.: Intraosseus phlebography-intraosseus pressure, measurements and 99m Tc poliphosphate scintigraphy in patients with various painful conditions in the hip and knee. Acta Orthop. Scand. 1980, Feb. 51 (1):19-28.
- 4.- Bauer, Weber, Ceder et al.: Dynamics of technetium-99m methylenediphosphonate imaging of the femoral head after hip fracture. Clin. Orthop. and Rel. Res. No. 152, oct. 1980.
- 5.- Chapchal.: Cirugia Ortopedica y Traumatología de la Cadera. Editorial Científico-médica 1-15. 1968.
- 6.- Christensen and C.C. Arnoldi.: Distribution Of 99m Tc-Phosphate compounds in osteoarthritic femoral heads. The journal of bone and joint surgery. Vol 62-A, No. 1, Jan. 1980.
- 7.- Coleman SS.: Aseptic necrosis of bone due to trauma. Orthop. Clin. North. Am. 5(4): 319-32, Oct. 1974.
- 8.- Cooperman, Richard, Wallensten and Stulberg.: Post-reduction avascular necrosis in congenital dislocation of the hip. The Journal of bone and joint Surg. Vol. 62-A, No. 2 March. 1980.
- 9.- Crock H.V. : An atlas of the arterial supply of the head

- and neck of the femur in man. Clin. Orthop. and Rel. Res. No. 152, Oct. 1980. 17-27
- 10.- D'Ambrosia et al. : Scintigraphy in the diagnosis of osteonecrosis. Clin. Orthop. and Rel. Res. No. 130, Jan.-Feb. 1978. 139-143.
- 11.- D'Ambrosia RD et al: Vascularity of the femoral head Tc diphosphonate scintigraphy validated with tetracycline labeling. Clin. Orthop. (121):143-3, Nov-Dec 1976.
- 12.- Deutsch, Gandsman, Spraragen.: Quantitative regional blood Flow analysis and its clinical application during routine bone scan. The journal of bone and joint Surg. Vol. 63-A No. 2, Feb. 1981, 295-305.
- 13.- Dickens, Menelaus.: The assessment of prognosis in Perthes' disease. The journal of bone and joint Surg. Vol 60-B, - No. 2, May. 1978, 189-194.
- 14.- Duncan and Shim.: Blood supply of the head of the femur in traumatic hip dislocation. Surgery, Gynecology and Obs. Feb. 1977, Vol. 144. 185-190.
- 15.- Fastin OJ et al. : Bone scintigraphy in the diagnosis of Perthes' disease. Acta Orthop. Scand. 49(2):169-74 april 1978.
- 16.- Fastin OJ.: Scintigraphy evaluation of the severity of Perthes disease in the initial stage. Acta Orthop. Scand. (4):655-60, 1980, Aug. 51.
- 17.- Ferguson AB.: The pathology of Legg-Perthes'disease and its comparitions with aseptic necrosis. Clin. Orthop. and Rel. Res. (106):7-18 Jan-Feb 75.

- 18.- Gaucher et al.: The diagnostic value of  $^{99m}\text{Tc}$  diphosphate bone imaging in transient osteoporosis of the hip. Journal Rheumatol. 6(5): 574-83
- 19.- Greiff et al. : Early detection by  $^{99m}\text{Tc}$  -sm- pyrophosphate scintigraphy of femoral head with necrosis following medial femoral neck fractures. Acta Orthop. Scand. 1980, feb. 51(1): 119-25.
- 20.- Greiff J.: Determination of the vitality of the femoral head with  $^{99m}\text{Tc}$  pyrophosphate scintigraphy. Acta Orthop. Scand 1980, Feb. 51 (1): 109-17.
- 21.- Hegge FN.: Femoral head activity in Perthes' disease. Journal nuclear medicine 20(2): 170-1, Feb. 79.
- 22.- Hoaglund and Low.: Anatomy of the femoral Neck and head With comparative data from caucasians and Hong Kong Chinese. Clin. Orthop. and. Rel. Res. No. 152 10-16, Oct. 1 980.
- 23.- Hughes S.: Radionuclides in orthopaedic surgery. The Journal of bone and joint surgery (1980) Vol 62-B 141-150.
- 24.- Kalamchi, MacEwen.: Avascular necrosis following treatment of hip dislocation. The journal of bone and joint surgery. Vol 62-A, No. 6, Set. 1980, 876-88
- 25.- Kosvald E. et al.: Examination of the vascular disturbance of the femoral head, following intracapsular fracture of the hip. A preliminary report using a new isotope complex. Acta Orthop. Scand. 45(4), 572-8 1974.
- 26.- Lauritzen J.: Arterial supply to the femoral head in children. Acta Orthop. Scand. 45(5): 724-36, 1974

- 27.- Linbeth PA et al.: Prognosis in septic arthritis of the hip in children. Clin. Orthop and Rel. Res. (139):81-5 Mar.-Apr. 79.
- 28.-Mankin, Thrasher and Hall.: Characteristics of articular cartilage from osteonecrotic femoral heads. The Journal of bone and joint surgery. Vol. 59-A, No. 6, Sep. 1977 724-728.
- 29.- Morley T.R.: Femoral head activity in Perthes disease. The journal of nuclear medicine. Vol. 20, No.5, 458-9.
- 30.- Radin L.: Biomechanics of the human hip. Clin. Orthop. and related research. No. 152, Oct. 1980, 28-34.
- 31.- Shin SS.: Circulatory and vascular changes in the hip following traumatic hip dislocation. Clin. Orthop. and related research. (140):255-61.
- 32.- Shoenecker, Bitz, whiteside.: Effect of position of immobilization on femoral epiphyseal blood flow. The journal of bone and joint surgery. Vol. 60-A, No. 7, Oct. 1978 899-903.
- 33.-Tronzo R.G.: Cirugía de cadera, editorial panamericana. 1975, 68-437.
- 34.- Wang, Sweet, Rger y Thompson.: Fat-cell changes as a mechanism of avascular necrosis of the femoral head in - cortisone-treated rabbits. The journal of bone and joint surgery. Vol. 59-A, No. 6, Sep. 1977, 729-35.
- 35.- Zolla-Pazner et al.: Osteonecrosis of the femoral head during pregnancy. JAMA, Aug. 15, 1980-Vol. 244, No.7.