

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

**ASPECTOS CLÍNICOS RADIOLÓGICOS DE LA OSTEOTOMIA VARO
DESROTADORA, EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE LEGG-CALVE-
PERTHES.**

TRABAJO DE FIN DE CURSO

QUE PRESENTA:

DR. FILEMON VAZQUEZ MERINO

**PARA OBTENER LA CONSTANCIA DEL
CURSO AVANZADO DE
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA PEDIATRICA**

México, D.F.

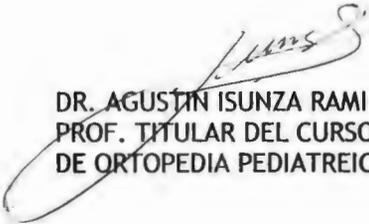
2003

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

EL PRESENTE TRABAJO ES PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
CURSO AVANZADO DE ORTOPEDIA PEDIATRIACA.

ASPECTOS CLINICO RADIOGRAFICOS DE LA OSTEOTOMIA VARO
DESROTADORA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE LEGG-
CALVE-PERTHES.

AUTOR. DR. FILEMON VAZQUEZ MERINO
RV. DE ORTOPEDIA PEDIATRICA.



DR. AGUSTIN ISUNZA RAMIREZ
PROF. TITULAR DEL CURSO AVANZADO
DE ORTOPEDIA PEDIATREICA



DR. ARTURO ZALDE YAÑEZ
MEDICO JEFE AL SERVICIO DE
ORTOPEDIA PEDIATRICA

MARZO DEL 2002 A FEB DEL 2003

INDICE

TITULO	1
RESUMEN	2
INTRODUCCION	3
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	8
DISCUSION	10
CONCLUSIONES	12
BIBLIOGRAFIA	13

**ESTUDIO RETROSPECTIVO ASPECTOS
CLINICO RADIOLOGICOS DE LA OSTEOTOMIA
VARO DESROTADORA, EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD DE LEGG-CALVE PERTHES**

RESUMEN

Se realiza un estudio retrospectivo en pacientes entre los 2 y los 17 años, que acuden a la consulta externa de ortopedia del I.N.P. con diagnóstico de Legg-Calvé-Perthes (L.C.P.). fueron sometidos a osteotomía varo desrotadora, en el periodo comprendido entre 1992 al 2002 presentándose los resultados clínico-radiológicos de mencionada cirugía.

INTRODUCCION

Enfermedad del crecimiento que sobreviene insidiosamente sobre una cadera estrictamente normal, en un niño generalmente sin antecedentes y en plena salud (1,2,3,13,14,15,16,17,18,19).

La enfermedad de Legg-Calve-Perthes definida comúnmente como: necrosis avascular idiopática u osteonecrosis epifisiaria de la cabeza femoral. Multiestudiada desde su descripción en 1909, por Legg en EE.UU-Perthes en Alemania y casi simultáneamente Calvé en Francia. Fue en un principio automatizada a partir del gran grupo de las afecciones tuberculosas de las lesiones congénitas (1,2,3)..

La enfermedad se observa en niños entre los 2 y 12 años de edad, presentándose una mayor incidencia entre los 4y 8 años de edad. Los varones resultan afectados 4 veces mas que las mujeres y la afección es bilateral en aproximadamente el 12% de los casos, mas frecuente la cadera izquierda 5 a 4. El síndrome ocurre mas frecuentemente en la población Japonesa, Mongoloide, Esquimal, y Europa Central, las razas con menos incidencia son los nativos Australianos, los indios Americanos, los Polinesios y los Negros. Se describe una mayor incidencia de la enfermedad en niños primogénitos, clase social baja, tardío en la secuencia de nacimiento de los hermanos, peso bajo, el 25% de los casos con presentación de nalga en el ultimo trimestre del embarazo. Factores del crecimiento, existe talla baja en estos pacientes, es desproporcionada, con acortamiento del extremo distal de los miembros manos y pies. Si se presenta en niños pequeños hay una reversión del proceso final de la etapa de crecimiento; pero cuando ocurre en niños de mayor edad la baja talla persiste en la madurez.

Esta retardada la edad ósea (hasta 3años de retardo esquelético) no solo en los pacientes sino también en los hermanos, somatomedina A bajo.

Mayor incidencia de anomalías congénitas, catteral comunico una alta incidencia de hernia inguinal y de anomalías genitourinarios en estos niños y en sus parientes de primer grado. (3,21,22,23,24).

Aun se desconoce la etiología exacta de la enfermedad; se acepta que ocurre por la interrupción de la irrigación, parcial o total, de la cabeza femoral en crecimiento.

Las presentes teorías etiológicas incluyen: trauma de los vasos retinaculares; oclusión vascular secundaria a incrementos en la presión intracapsular que ocurre en la sinovitis transitoria, obstrucción venosa secundaria a trombosis

intraepifisiaria irregularidades vasculares congénitas o del desarrollo e incrementos de la viscosidad sanguínea.(3,4,5,6,8,9,18,19).

El síntoma mas comúnmente observado es claudicación, que se presenta tras un periodo de actividad completa y que gradualmente se torna mas constante.

La cojera es habitualmente indolora e intermitente durante varias semanas. El dolor asociado a la claudicación se localiza habitualmente en la región inguinal y parte interna del muslo, puede afectar solamente la región de las rodillas. Generalmente ocurre espasmo muscular temprano que limita la abducción y rotación interna de la cadera, produciéndose cojera con cada paso. (1,2,3,6,7,8,18,19,20,21,22).

Se conocen cuatro fases de la evolución natural de la enfermedad;

1.-Fase incipiente o de sinovitis, donde los cambios patológicos están sobretodo en los tejidos blandos de la cadera, Están tumefactas, edematosas e hiperemicas membrana sinovial y cápsula. (3,4,5,6).

2.- Fase de necrosis aséptica o avascular, donde toda la cabeza o parte del núcleo de osificación femoral están necrosados. No hay prueba de regeneración ósea.(3,4,5,6).

3.- Fase regenerativa o de fragmentación, en la que hay revitalización de la cabeza femoral por sustitución rastrera, el hueso muerto es resorbido y restituido por hueso inmaduro de formación reciente. (3,4,5,6,10,11,12).

4.- Fase residual o de secuelas; habiendo llegado a una plena osificación del núcleo cefálico. (3,10,11,12,20,24).

Los objetivos imperativos del tratamiento busca prevenir las secuelas y acelerar la evolución para permitir una normal actividad. -Los métodos de contención son los siguientes. (2,9,10,11,12,22,23,24,25,26).

1.- La puesta en descarga intenta suprimir o disminuir las presiones intracapsulares mediante el paro de actividad obtenido, tracción ósea o cutánea, inmovilización enyesado, aparatos de descarga que comportan un apoyo isquiático e iliaco, o la simple puesta en reposo sobre el plano de la cama. Estas medidas terapéuticas tienen como objetivo colocar el núcleo cefálico perfectamente cubierto por el cotilo, mediante la puesta a 45 grados. (2,9,10,11,12,22,23,24,25,26).

La tracción continua asociada a miotomía de los aductores y tenotomía del psoas iliaco, tiene como objeto; ablandar la articulación, suprimiendo las fuerzas de tensión sobre la cadera y las contracturas antialgicas iniciales, encontrándose una plena movilidad nuevamente. (6,7,8,21,22).

2.- Las osteotomías femorales de varización. Se les atribuido a un valor

biológico debido a las modificaciones vasculares de la sección ósea, su verdadera meta es recentrar el núcleo cefálico bajo el techo del cotilo para evitar su exteriorización. La osteotomía de varización no puede ser considerada mas que tras el estudio de la perfecta congruencia articular del núcleo cefálico y el cotilo. (13,14,15,16,17,18,19,23,24,25,26).

3.- En 1966, Salter describe su osteotomía pelviana, basada en un estudio en 110 caderas innominadas con mas del 50% de contenciones, el procedimiento tiene por meta, corregir o prever el desbordamiento externo y la subluxación. La carga del núcleo cefálico bien cubierto aumenta el modelamiento del núcleo por el cotilo. La cadera debe ser perfectamente móvil y la contractura de aductores y psoas se elimina 6 semanas antes.

Catteral describe en 1971, la evolución natural de la enfermedad y clasifica su pronostico en base a los siguientes principios. (4,5,6,7,8,9,18,19,23,24,25,26). Las diversas formas de la enfermedad, pueden ser clasificadas en cuatro grupos durante la fase inicial o el estado de fragmentación. Cada grupo es portador de un pronostico preciso directamente proporcional al grado de lesión radiológica y topográfica de la lesión. (4,5,6,7,8,9,18,19).

Toda lesión así clasificada no cambia de grupo durante la evolución y su pronostico puede ser determinado muy precozmente. (4,5,6,7,8,9,11,23,24,25,26).

Grupo I: corresponde a una lesión aislada del sector anterior de la cabeza.

Grupo II: La lesión es mucho mas ancha e interesa alrededor de la mitad anterior del núcleo cefálico.

Grupo III: Existe una pequeña zona anteroexterna y posterointerna viva, el resto de la epífisis se encuentra secuestrada.

Grupo IV: La epífisis es invadida por completo.

La clasificación de catteral permite esquematizar las indicaciones propuestas durante los primeros trimestres de la afección. (4,9,18,21).

El grupo cuyas lesiones están limitadas y el pronostico es constantemente bueno, no necesita tratamiento. (18,21).

El grupo IV, corresponde a una total destrucción y extensión con modificaciones metafisiarias considerables siempre evolucionan hacia un cuello corto, una varización y un colapso mayor del núcleo. Estos elementos son contraindicación para todo tipo de cirugía, el pronostico es malo y ningún procedimiento quirúrgico lo mejora.

El grupo dos y tres exige una intervención quirúrgica en cuanto al núcleo cefálico es amenazado. Debe realizarse antes de que hayan deformaciones del cotilo, colapso de la cabeza, una excentración o una subluxación lateral. (6,7,8,13,14,15,16,17,18,21).

Cuando hay un núcleo cartilaginoso redondo, una movilidad completa de la cadera y una necrosis predominante en el sector anterior, la osteotomía iliaca será la escogida. (8,10,11,12,21).

Cuando la placa de conjunción está muy horizontal, la necrosis es muy extensa con un principio de excentración, cuando el peligro de colapso es inminente y cuando hay demasiadas alteraciones metafisiarias que hagan temer una varización espontánea importante, la osteotomía varizante será la adecuada. (3,8,10,11,12,20,21).

En ambos casos la intervención debe ser realizada durante la fase de fragmentación.

En el estado de secuelas, ante importantes deformaciones del núcleo cefálico o del cotilo, la cirugía no tiene ya lugar, es incapaz de restaurar o mejorar las constantes mecánicas de la cadera.

La separación de los grupos II Y III es útil y nos da una mejor idea del pronostico, se debe conceptuar con otros factores, edad, sexo, signos de cabeza femoral en riesgo. Clínicos perdida de movimientos, contractura en aducción, flexión con la aducción y niños con peso excesivo.

Radiológicos: Signo de Gage. (Son cambios epifisiarios y metafisiarios y con el proceso de subluxación). Se observa calcificación lateral de la epífisis, cambio difuso de la metafisis, subluxación lateral, disco de crecimiento horizontal.

Tomando en cuenta lo antes dicho le permite al cirujano Ortopedista ser mas selectivo en las indicaciones para el tratamiento definitivo, niños mayores de 7 años. (10,11,12,18,22,23,24,25,26).

MATERIAL Y METODOS

Se realiza una revisión del expediente clínico radiológico de pacientes entre los 2 y los 17 años de edad, que acudieron a la consulta externa de ortopedia del I.N.P. integrándosele el diagnóstico de enfermedad L.C.P. intervenidos de osteotomía varo desrotadora 9 total de 16 casos, en periodo comprendido de 5 años, con un año de evolución posquirúrgico.

Un total de 16 casos de los cuales; 14 son del sexo masculino afectándose mas frecuente la cadera derecha (9 casos), con un promedio de edad de 8.3 años (6 a 10 años).

Se determina radiológicamente el tipo de Catteral, así como las manifestaciones clínicas prequirúrgicas y posquirúrgicas de dolor, marcha, abducción, rotación interna, atrofia y acortamiento de la extremidad afectada.

Sobre una proyección en AP de pelvis se determina el cociente epifisiario, altura anchura epifisiaria, y la desviación de la esfericidad de Mose..

Criterio de exclusión diferente diagnostico.

RESULTADOS

Se realiza una revisión clínica radiológica retrospectiva de pacientes con diagnóstico de enfermedad de L.C.P. que acudieron a la consulta externa de Ortopedia en el periodo comprendido entre 1992 al 2002. siendo un total de 58 casos con diagnóstico de L.C.P. fueron sometidos a osteotomía varo desrotadora, por presentar factores de riesgo, un número de 16 casos, equivalente al 28% del total.

La edad varío entre los 6 y los 10 años de edad, (8.3 años), siendo los grupos de edad más frecuente los encontrados entre los 7,9,10 años, con un 25% cada grupo. Catorce pacientes del sexo masculino (88%), y dos femeninos (12%) más frecuente la cadera derecha en 9 casos (56%) en contraste con la cadera izquierda que se afectó en 7 casos (44%).

El tipo de Catteral es establecido por el autor mediante el estudio de la radiografía al momento del diagnóstico encontrándose que del tipo I; no se presentan casos, tipo II se clasifican 3 casos (18%), del tipo III; 7 casos (44%) y del tipo IV 6 casos (38%).

En cuanto a las manifestaciones clínicas prequirúrgicas y posquirúrgicas el dolor se encontró en 9 casos (56%), los 16 presentan dolor antes de la cirugía y después de la misma tan solo dos casos (12%), observándose una franca mejoría posterior al procedimiento quirúrgico.

La marcha se encuentra afectada en el 100% de los pacientes al momento del diagnóstico, persistiendo claudicación de la extremidad afectada en 15 casos (94%) y solo en un caso (6%), se refiere una marcha normal posterior a la cirugía.

8 pacientes (50%) de la serie presentan limitación de la abducción en forma prequirúrgica, lo cual persiste en 5 casos (31%).

La mayoría de estos casos presentan limitación de la rotación externa, con un total de 12 casos (75%) en el posquirúrgico la limitación desciende a 7 casos (44%).

Por lo que encontramos que 9 de los 16 casos, equivalente al 56% presentan atrofia de la extremidad en forma prequirúrgica y posterior a la cirugía; en 9 casos (56%) es negativa y en 7 casos positivo.

El acortamiento de la extremidad afectada es negativa prequirúrgicamente en 9 casos (56%) y positiva en 7 casos (44%) sin embargo posterior a la cirugía

todos los pacientes 16 casos (100%) presentan acortamiento de la extremidad, variando entre 1 y 3 cm, con un promedio de 1.3cm.

Los resultados encontrados en el estudio de la proyección radiológica a un año de evolución, comparándose la cadera afectada con la cadera sana aporta los siguientes datos:

En 6 casos (38%) se encuentra un cociente epifisiario menor a 0.75, es decir, se trata de una cabeza femoral muy deformada, ancha y plana; 5 casos (31%), presentan resultados regulares, entre 0.75 – 0.85, y en 5 casos (31%) del total presentan una cabeza que se acerca a lo normal.

El cociente altura-anchura epifisiaria, que marca la altura y el ancho de la base del cuello femoral con la epifisis, aporta los siguientes datos: menos de 0.75, 5 casos (31%), entre 0.75 y 0.85; 4 casos (25%), y con resultados buenos de mas de 0.85; 7 casos (44%).

La desviación de la esfericidad de Mose, que es marcada según la regla de diseñada por este, al no presentarse una desviación mayor a 2mm, 6 casos (38%), con un resultado regular encontrándose la desviación de la cabeza femoral entre 2 y 4mm, y con malos resultados en 8 casos (50%), con una desviación de la esfericidad mayor de 4mm, estos resultados son similares a los presentados en las diversas series presentadas para el caso.

DISCUSION

Establecer en forma precisa la extensión de la necrosis y determinar su pronóstico, en la enfermedad de Legg-Calve-Perthes resulta difícil. Ya que la enfermedad presenta verdaderos retos terapéuticos; que nos llevan a precisar las indicaciones de la variedad de métodos de contención, tanto conservadores como quirúrgicos.

Así vemos que la clasificación de los grupos de Catteral nos permite establecer un pronóstico adecuado basándose en la extensión de la necrosis avascular de la cabeza femoral. Sin que los métodos de contención logren mejorar en forma significativa el pronóstico establecido inicialmente.

Clínicamente el paciente siempre presenta secuelas que puede variar según el tipo de Catteral, sin embargo vemos que la cirugía nos lleva a que el paciente presente una mejoría funcional de la extremidad, desapareciendo el dolor incapacitante en el mayor número de nuestros pacientes o bien dejando un dolor leve de tipo ocasional. Los casos de movimiento y la atrofia de la extremidad, siempre esta en relación directa con la rehabilitación y el grado de deformación de la cabeza femoral. Sin embargo vemos que un número importante de nuestros pacientes presentan una mejoría clínica.

A las osteotomías femorales de varización y rotadora se les ha atribuido a veces un valor biológico, debido a las modificaciones vasculares de la sección ósea. Su verdadera meta es recentrar el núcleo cefálico bajo el techo acetabular con el único fin de evitar su exteriorización, facilitándose su remodelación dentro de la esfericidad, situación que muchas veces resulta imposible sobre todo en aquellos pacientes con una lesión total de la cabeza femoral.

Una secuela de la osteotomía varizante desrotadora que siempre se presenta y que varía de una serie a otra, o, de un cirujano a otro, es el acortamiento posquirúrgico.

La mayoría de las series presentan un acortamiento menor de los 10mm, sin embargo en nuestra serie, el acortamiento fue de 13mm, y en promedio habiéndose encontrado un caso con acortamiento de 30mm, situación que

deteriora significativamente la marcha, y obliga a indicar un nuevo procedimiento quirúrgico mas adelante.

El cociente epifisiario (Sjavou) es la relación entre el índice epifisiario de la cadera normal y patológica, éste índice se establece dividiendo la anchura máxima de la epífisis, con su máxima altura. El índice epifisiario debe ser superior o igual a 85, y en un estado normal, igual a 100 (caderas normales).

Los pacientes manejados en el I.N.P presentan un cociente epifisiario y de altura anchura, similar a otros estudios, aunque el numero de pacientes comprendidos entre menos de 0.75 fue menor, sin embargo esto no tiene mas que un interés limitado y su evolución pronostica no presenta cambio alguno.

La evolución de la concentricidad según el método de Mose, es extremadamente importante; en el estado normal, el contorno de la cabeza y el contorno del cotilo, deben inscribirse sobre los círculos concéntricos, con una precisión de 2mm.

Conviene distinguir así:

El 12% de nuestros pacientes presentan una cabeza esférica, concéntrica cuya altura es igual a la mitad de la anchura. (Catteral II).

El 38% manifiesta una cabeza redonda, que no presenta mas que un limitado sector de esfera, pero que continua adaptada al cotilo que recibe, con una interlinea paralela. (Catteral III).

Y el 50% de los pacientes de esta serie, presentan una cabeza aplastada, ovoide, inadaptada al cotilo. (Catteral IV).

Vemos que los resultados encontrados en nuestros pacientes en comparación con otras series manifestadas en la literatura medica, nos aportan datos similares, sin que el pronostico establecido en los inicios de la enfermedad se modifiquen significativamente.

CONCLUSIONES

La enfermedad de Legg-Calve-Perthes se cura siempre pero lentamente y a menudo con secuelas graves. (Pasquier) prevenir tales secuelas y acelerar la evolución para permitir una actividad normal son los imperativos del tratamiento.

La osteotomía varo desrotadora pretende reubicar la cabeza femoral dentro de la cavidad cotiloidea, con el fin de favorecer una esfericidad y cobertura acetabular.

Sin embargo, vemos que el pronostico temprano de la enfermedad no cambia significativamente, por lo que convierte a la osteotomía, en caso de lesión extensa o completa, en una cirugía de salvamento, sin que esta llegue a modificar importantemente las secuelas de la enfermedad.

El 86% de los pacientes desarrollaran artrosis a los 65 años de edad, con manifestaciones clínicas en la quinta o sexta década de la vida, y el 9% requiere de cirugía reconstructiva a los 35 años de edad.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Tachdjian, ortopedia pediátrica, interamericana 1988 2ª. edición
- 2.- Lovell and Winter, ortopedia pediátrica panamericana 1ª edición .
- 3.- Pous JG. Et. Cols. La cadera en crecimiento. Problemas ortopédicos. Ed Jim en español
- 4.- Shang L. L. Et. Cols. The role of venous hypertension in the pathogenesis of Legg-Perthes disease. J. Bone and joint surgery feb. 1991.- No. 2; 194- 200.
- 5.- Benjamin J. Et. Cols Chondrolysis and the stiff hip in Perthes disease: an Immunological study. Journal of pediater. orthopaedics. Vol.16.No:1. 1996 : 15-19.
- 6.- Kent A. et. Cols early diagnosis and treatment of hinge abduction in Legg-Perthes disease. J pediatric orthop, vol, 16, No1, 1996, 3-9.
- 7.- Hae-Ryong Song. Et. Cols Relationship between lateral subluxation and widening of medial joint space in Legg-Calve-Perthes disease. J. pediatric orthop. Vol. 18. No. 5 1998. 637-642.
- 8.- Haer Ryong Song. Et cols. Comparison of MRI with subchondral fracture in the evaluation of extent of epiphyseal necrosis in the early stage of Legg-Calve-Perthes disease. J pediatric orthop. Vol. 19. No. 1. 1999: 70-75.
- 9.- Scoot A. Hoffinger. Et. Cols. Metaphyseal cysts in Legg-Calve-Perthes disease. J. pediatric orthop, vol, 11, No.3. 1991: 301- 307.
- 10., Audrey K.Tsao, et, cols, the prognostic value and significance of serial bone scintigraphy in Legg-Calve Perthes disease. J. pediatric orthop. Vol. 17, No, 2 1997: 230-239.
- 11.- Akifumi Uno et, cols, Legg-Calve-Perthes disease in the evolutionary period: comparison of magnetic resonance imaging with bone scintigraphy. J. pediatric orthop. Vol, 15, No.3. 1995: 362-367.
- 12.- Ben I. Allen. Et.cols. Grafic analysis of femoral growth in young children with Perthes disease. J. pediatric orthop, vol.17 num. 2 1997: 255-263.
- 13.- Werner Lack. Et. Cols. The results of surgical treatment for Perthes disease. J. pediatric orthop. Vol, 9 No.2 . 1989: 197- 204.
- 14.- By Coates C. J. Paterson. Et cols. Femoral osteotomy in Perthes disease results at maturity. Bone and joint surgery.vol. 72-B, No. 4 July 1990. 581- 585.
- 15.- By Joseph et. Cols. Management of Perthes disease of late onset in southern India.the evaluation of a surgical method. Bone and joint surgery. Vol, 78-B.No 4. July 1996: pp. 625- 630.

- 16.- Takahiko Kitakoji et. Cols. femoral varus osteotomy in Legg-Calvé-Perthes disease: points at operation prevent residual prominens. J. pediatric orthop, vol. 19, No.1 1999: 76-91.
- 17.- Kenneth J. Noonan. Et. Cols. Results of femoral varus osteotomy in children older than 9 years of age with perthes disease. J. pediatric, orthop. Vol. 21, No. 2 , 2001: 198-204.
- 18.- C.J. Coates et. Cols. Femoral osteotomy in perthes disease. The journal of bone and joint surgery. Vol, 72B, No 4, July 1990: 581-5.
- 19.- R. Norlin. Et. Cols. The natural History of perthes disease, international orthopaedics vol, 15, 1991: 13-16.
- 20.- B. Joseph, et. cols perthes disease in the adolescent. De journal of bone and joint surgery, vol, 83B, No.5 July 2001: 715-720-
- 21.- By Robert. Et cols. Legg-calvé-perthes disease. The journal of bone and joint surgery. Vol. 66-A, No, 4 1984: 479- 488.
- 22.- John A. Herring, et, cols, management of perthes disease, journal of pediatric orthopaedic. Vol. 16. No.1, 1996: 1-2.
- 23.- Anthony J. Matan. Et. Cols. Combination trochanteric arreswt and intertrochanteric osteotomy for perthes disease. J. pediatric orthop, vol. 16. No.1, 1996: 10-14
- 24.- F. Lecuirem, et, cols. The long-term outcome of primary osteochondritis of the hip (legg-calvé-perthes disease). The journal of bone and joint surgery. Vol. 84-B. No.5 July, 2002: 636-640.
- 25.- Hui Taek Kim. Et. Cols. Surgical correction of functional retroversion and functional coxa vara in late legg-calvé-perthes disease and epiphyseal dysplasia: correction of deformity defined by new imaging modalities. J. pediatric orthop. Vol. 17, No, 2 , 1997: 247-254.
- 26., Hui Taek Kim. Et. Cols. Functional retroversion of the femoral head in Legg-Calvé-Perthes disease and epiphyseal dysplasia: analysis of head.-neck deformity and its effect on limb position using three-dimensional computed tomography. J. pediatric orthop, vol. 17 ,No, 2 1997: 240-246.