

## La maladie de Legg-Perthes-Calvé Étude rétrospective d'une série de 33 hanches (30 Enfants)

L. AIT OUFQIR, R. EL FEZZAZI, B. ESSADKI\*

\*Service de Chirurgie Pédiatrique. Hôpital Ibn Zohr. CHU Mohammed VI, Marrakech

### ملخص

مرض Legg-Perthes-Calvé هو نخر الرأس العلوي للورك. عوامل كثيرة تتسبب في هذا المرض لكن مصدر هذا النخر لم يعرف لحد الآن. قمنا ببحث استيعادي على 30 طفلا مصابا بهذا المرض من الفترة الممتدة ما بين يناير 2002 ويوليوز 2007. التصوير الإشعاعي يمكن من تشخيص المرض لكن يقف عند حدود معينة. عدم ظهور العلامات الراديولوجية في طور البداية، التصنيف التأخري للمرض ووسائل التصنيف الراديولوجية ضعيفة الإنتاج. التصنيف ب Herring يبقى الأكثر استعمالاً لتقييم النتائج مقارنة مع التصنيف ب Catterall. استطاعت تقنيات التصوير الحديثة محو هذه الحدود. الساتنكرافي العظامية تمكن من تشخيص مبكر للمرض وتقييم مساحة إصابة مفاصل العظم. التصوير بالصدى المغناطيسي يمكن من ترقب مبكر لانحراف رأس عظم الورك عن المركز أو إصابة غضروف النمو. سن الطفل ومساحة النخر وكذا درجة انحراف عظم الورك عن المركز هي أهم العوامل الرئيسية التي يجب أخذها بعين الاعتبار في هذا المرض. التعليمات العلاجية ليست موحدة. العلاج التجبيرى يتعين عند الطفل صغير السن وعندما تكون مساحة النخر قليلة (Herring A, Catterall I / II) وكذا عدم وجود انحراف عن المركز. العلاج الجراحي يتعين عند الطفل كبير السن، وعند ما تكون مساحة النخر بالغة الأهمية (Catterall III/IV, Herring B/C) وكذا عند وجود انحراف عن المركز. الجراحة تبقى فعالة في طور التجزء. التقنيات الجراحية الأكثر استعمالاً هي قطع عظم الحوض المعيدة للتوجه أو المكبرة لتجويف عظم الحوض.

الكلمات الأساسية: Legg-Perthes-Calvé - طفل - تنبؤ - علاج.

**Résumé** La maladie de Legg-Perthes-Calvé est une nécrose de la tête fémorale supérieure. Plusieurs facteurs ont été incriminés sans pouvoir être démontrés. Il s'agit d'une étude rétrospective de 30 enfants atteints de la maladie de Legg-Perthes-Calvé, effectuée entre Janvier 2002 et Juillet 2007. La radiologie conventionnelle permet le diagnostic de la maladie mais elle a ses limites. La discrétion des signes radiologiques au stade de début, la classification tardive de la maladie, les systèmes de classification radiologiques qui sont multiples et manquent de reproductibilité inter-observateur. La classification de Herring prend le pas sur la classification de Catterall qui reste plus utilisée pour l'appréciation des résultats. Les nouvelles techniques d'imageries tendent à palier ces limites. La scintigraphie osseuse permet de faire un diagnostic précoce et d'apprécier l'étendue de l'atteinte épiphysaire. L'IRM permet la détection précoce d'une excentration de la tête fémorale, ou d'une atteinte du cartilage de croissance. L'âge, l'étendue de la nécrose et le degré de l'excentration de la tête fémorale représentent les principaux facteurs pronostiques de cette pathologie. Les indications thérapeutiques ne sont pas univoques. Le traitement orthopédique est indiqué, plus l'âge est jeune et l'étendue de la nécrose est moindre (Herring A, Catterall I et II) et en l'absence d'excentration. Le traitement chirurgical est adopté plus l'enfant est âgé, l'étendue de la nécrose est importante (Herring B ou C, Catterall III ou IV) ainsi que le degré de l'excentration. La chirurgie est plus efficace si elle est effectuée précocement au stade de fragmentation. Les techniques chirurgicales les plus utilisées sont les ostéotomies pelviennes de réorientation (Triple ostéotomie pelvienne) ou d'agrandissement du cotyle (Chiari).

**Mots-clés** Legg-Perthes-Calvé – Enfant – Pronostic – Traitement.

**Abstract** The Legg-Perthes-Calvé disease is a necrosis of the superior femoral head. Theories on the aetiology are multiple and difficult to disentangle. It's a retrospective study including 30 children between January 2002 and July 2007. The average age was 7 years and 3 months. Conventional radiography allows the diagnosis of the disease but it has its limits: The discretion of the radiological signs at the beginning stage, the late classification if the disease and the multiple radiological systems of classification existing and missing inter-observer reliability. The classification of Herring takes the step on the classification of Catterall which remains more used for the appreciation of the results. The new techniques of imaging compensate these limits. The serial bone scintigraphy makes possible to have an early diagnosis and to appreciate the extent epiphyseal defect. The magnetic resonance imaging allows the early detection of a subluxation of the femoral head, or cartilaginous growth defect. The age, the extent of necrosis and the degree of the subluxation of the femoral head represent the principal prognostic factors. The therapeutic indications are not univocal. The orthopaedic treatment is indicated since the child is young and the extent of necrosis is less (Herring A, Catterall I and II) and in the absence of subluxation. The surgical treatment is adopted, since the child is old, the extent of necrosis is important (Herring B or C, Catterall III or IV) and so the degree of subluxation. The surgery is more effective if it is carried out precociously at the fragmentation stage. The most used techniques are the pelvic osteotomies of reorientation or enlarging of cotyle.

**Key words** Legg-Perthes-Calvé – Child – Prognostic – Treatment.

### Introduction

La maladie de Legg-Perthes-Calvé (LPC) ou l'ostéochondrite primitive de la hanche (OPH) est une maladie de l'enfant qui touche de façon imprévisible une hanche normale en croissance (1). Elle est caractérisée par une nécrose ischémique de l'épiphyse fémorale supérieure, d'étiologie encore inconnue (1). Le progrès de l'imagerie a permis un diagnostic précoce et une meilleure évaluation de la prise en charge de la maladie.

Les traitements conservateurs et chirurgicaux visent à prévenir l'installation de déformation ou d'incongruence articulaire, responsables de coxarthrose dès la quatrième décennie. Le pronostic de la maladie de LPC reste lié à l'âge, à l'étendue de l'atteinte nécrotique et à l'excentration de la tête fémorale (1). Notre objectif de cette étude serait de :

a- Retracer les données épidémiologiques, cliniques et paracliniques,

b- évaluer nos résultats sur les différents éléments pronostiques adoptés,  
c- proposer une meilleure stratégie thérapeutique en fonction des résultats obtenus dans notre série et celles de la littérature.

### Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective menée de janvier 2002 à juillet 2007, incluant 30 enfants atteints de la maladie de LPC. Notre série comporte 26 garçons et 4 filles pour un âge moyen au diagnostic de 7ans et 3 mois. Nos résultats ont été évalués avec un recul moyen de 40 mois. On a noté pour chaque enfant: l'âge de l'enfant au moment du diagnostic, le sexe, le côté atteint, le caractère unilatéral ou bilatéral de l'atteinte, les signes cliniques (boiterie, douleur de la hanche, limitation articulaire ...), le délai entre le début des signes cliniques et le moment de la prise en charge. Les radiographies standard étaient le seul bilan radiologique utilisé dans notre série. Le suivi radiologique pendant la phase évolutive était réalisé tout les 3 à 6 mois. Pour chaque patient, une radiographie de la main et du poignet a été demandée. Les radiographies comportant systématiquement deux incidences : un cliché du bassin de face et un cliché de profil de la hanche atteinte. On a adopté 3 classifications pronostiques : la classification de Waldenstrom, la classification de Catterall et la classification de Herring. Dans notre série deux types de traitement ont été adoptés : un traitement orthopédique, un traitement chirurgical et parfois les deux associés. La traction au lit était la seule modalité orthopédique utilisée dans notre série. La triple ostéotomie pelvienne (TOP), l'ostéotomie fémorale de varisation (OFV) et l'ostéotomie de Chiari sont les 3 méthodes chirurgicales adoptées. La surveillance de nos patients était clinique et radiologique, réalisée tout les 3 à 6 mois. Les résultats de notre série ont été évalués selon la méthode Sundt.

### Résultats

Dans notre série, on a noté une nette prédominance masculine : 26 garçons (87%) contre 4 filles (13%), avec sexe ratio de 6/1 L'âge moyen au moment du diagnostic était de 7 ans et 3 mois. L'examen clinique de la hanche a noté une atteinte du côté droit dans 49%. Les 2 hanches étaient atteintes avec presque la même fréquence : hanches droites dans 49% et hanches gauches dans 51%. 90% des cas avaient une atteinte unilatérale. 90% des cas ont présenté une boiterie douloureuse survenant à l'effort. Concernant la mobilité articulaire, la hanche était normale dans 21%, modérément limitée en abduction et en rotation dans 61% des cas, et raide dans 18% des cas. Sur les radiographiques standards réalisés au moment du diagnostic, 7 hanches étaient au stade de condensation 21%, 18 étaient au

stade de fragmentation (55%), 5 hanches étaient au stade de reconstruction (15%) et 3 hanches étaient au stade séquellaire (9%) Selon la classification de Catterall, seules 5 hanches ont été au stade II (15%), alors que les stades III et IV étaient retrouvés respectivement dans 17(51%) et 11(34%) cas. Aucun cas de stade I n'a été noté dans notre série. Selon la classification de Herring, 20 hanches étaient au stade B (61%), 8 hanches étaient au stade C (24%) et seulement 5 hanches étaient au stade A (15%). Selon la présence de l'excentration épiphysaire : 14 hanches étaient excentrées dans notre série (42%). 8hanches excentrées (57%) étaient classées groupe III de Catterall et 6 (43%) étaient classées groupe IV. 9hanches excentrées (64%) étaient classées groupe B de Herring et 5 (36%) étaient classées groupe C. Dans cette série, 30 hanches étaient traitées orthopédiquement (91%), parmi eux 23 ont eu un traitement orthopédique seul (70%) et 7 hanches ont eu secondairement un traitement chirurgical (30%). L'abstention thérapeutique était de mise pour trois hanches qui étaient au stade séquellaire (9%). Les résultats globaux selon Sundt étaient bons chez 13 cas (40%), moyens chez 9 cas (27%) et mauvais chez 11 cas (33%). En fonction de l'âge, les enfants âgés de moins de 5 ans ont eu 83% de bons résultats, es enfants âgés de 5 à 8 ans ont eu 40% de bons résultats et les enfants âgés de plus de 8 ans ont eu 17% de bons résultats. En fonction du stade de la maladie, le stade de condensation a donné 87% de bons résultats. Le stade de fragmentation a donné 39% de bons résultats, le stade de reconstruction a donné 75% de mauvais résultats et le stade de séquelles a donné 100% de mauvais résultats. En fonction des classifications de Catterall : le groupe II a donné 100% de bons résultats, le groupe III a donné 47% de bons résultats et le groupe IV n'a donné aucun bon résultat. Selon la classification de Herring: le stade A avait 100% de bons résultats, le stade B avait 45%de bons résultats, 35% de moyens résultats et 25% de mauvais résultats et le stade C avait 25% de moyens résultats et 75% de mauvais résultats. En fonction de l'excentration céphalique : les hanches non excentrées ont donné 53% de bons résultats alors que les hanches excentrées n'ont donné que 28% de bons résultats. Selon la modalité thérapeutique le traitement orthopédique a donné 44% de bons résultats et le traitement chirurgical a donné 42% de bons résultats. En fonction du type d'ostéotomie réalisée. La triple ostéotomie Pelvienne a donné 75% de bons résultats, l'ostéotomie de Chiari a donné un bon résultat alors que l'ostéotomie fémorale de varisation n'a donné aucun bon résultat. Les hanches opérées au stade de fragmentation avaient 75% de bons résultats, alors que celles opérées au stade de reconstruction n'avaient aucun bon résultat.

## Discussion

La fréquence de la maladie de LPC est difficile à estimer, son incidence serait de 0,3 à 1 pour 1000 (2). Notre série retrouve une nette prédominance masculine de 87% avec un sexe ratio de 6/1, ce qui est conforme à la plupart des études (2). Dans notre étude, la maladie de LPC a été diagnostiquée chez des enfants âgés de 2 à 14 ans, avec un âge moyen de 7 ans et 3 mois. Dans la littérature, l'âge de survenue de la maladie varie de 3 à 13 ans avec une fréquence maximale entre 4 et 8 ans (2). Les formes unilatérales représentent 90% de nos patients, les hanches droites et gauches sont atteintes avec la même fréquence. Dans la littérature, l'atteinte est également bilatérale dans 10% des cas (2). La maladie de LPC fait suite à plusieurs épisodes ischémiques de la tête fémorale qui sont responsables d'infarctus itératifs. Mais la cause reste encore inconnue. Le facteur vasculaire a fait l'objet de nombreuses recherches (occlusion artérielle de l'artère circonflexe postérieure, hyperpression veineuse gênant le drainage veineux) (1). Des études se sont orientées vers de possibles troubles de l'hémostase par déficit en protéine S et C, une thrombophilie et une hypofibrinolyse (3). Le signe d'appel essentiel est la boiterie. Cette boiterie est le plus souvent isolée et discrète, elle apparaît à l'effort et disparaît au repos. Une douleur nette de la hanche est toujours retrouvée. Dans notre série 90% des cas avaient une boiterie douloureuse. A l'examen clinique, la limitation des mouvements articulaires porte essentiellement sur l'abduction et la rotation interne (4). La radiographie conventionnelle garde encore une place prédominante dans le diagnostic initial et la surveillance de la maladie (5). Mais, elle peut être négative au stade précoce de la maladie. La scintigraphie fournit un diagnostic plus précoce de la maladie en montrant la nécrose épiphysaire avant son apparition sur la radiographie (5), par contre elle renseigne peu sur la morphologie de la tête fémorale. L'IRM détecte les premiers signes de la maladie avant leur apparition sur la radiographie standard. Elle reste la meilleure technique qui permet d'étudier les modifications de la morphologie de la hanche avec une excellente visualisation du cartilage articulaire en précisant son épaisseur et le degré de la couverture de la tête fémorale (6). Les systèmes de classification radiologique sont multiples mais manquent de reproductibilité inter observateur. La classification de Herring (4) prend le pas sur la classification de Catterall (4) même si cette dernière reste la plus utilisée pour l'appréciation des résultats. Pour pouvoir faire une évaluation pronostique satisfaisante, les résultats doivent être analysés sur les radiographies à maturation osseuse. Nos résultats ont été basés sur la classification de

Sundt (4). De multiples critères ont été proposés pour classer les hanches en fin de croissance et pour évaluer leur pronostic à l'âge adulte dans le but de prévoir la probabilité d'une coxarthrose secondaire à l'âge adulte. Dans notre étude, les enfants âgés de moins de cinq ans ont eu de meilleurs résultats, par contre les enfants âgés de plus de huit ans ont eu des résultats médiocres. Le pronostic de la maladie de LPC est lié à l'âge. Un jeune enfant a un meilleur pronostic qu'un enfant âgé de 9 à 10 ans au moment du diagnostic, (1). Dans notre étude, les résultats étaient bons dans 87% des cas au stade de début, alors qu'ils étaient médiocres au stade de séquelles dans 100% des cas. La connaissance du stade de la maladie trouve son intérêt surtout dans les indications thérapeutiques: Au stade de nécrose, un traitement d'attente pourra être instauré et permet d'arriver au stade de fragmentation. Selon la classification de Catterall (7), des études notent que Cette classification manque de reproductibilité ; il existe en effet de nombreuses variations inter et intra- observateurs notamment pour différencier les groupes II et III (4). Dans la littérature, les stades I et II donnent de bons résultats, les mauvais résultats sont l'apanage des stades III et IV (7). Dans notre série, les hanches classées stade II ont eu de bons résultats dans 100%. Les mauvais résultats étaient retrouvés dans le stade III (17%) et surtout IV (54%). la bonne reproductibilité de la classification de Herring (4) fait qu'elle devient la classification pronostique la plus utilisée pour prévoir le pronostic à long terme, ainsi que pour guider les indications thérapeutiques (1). Dans la littérature les groupes A ont un bon pronostic, alors que les groupes C ont un mauvais pronostic (1). Nos résultats sont en concordance avec ceux de la littérature. L'excentration épiphysaire est un élément pronostique majeur. Une excentration céphalique supérieure à 20% est synonyme de mauvais pronostic. (1). Notre série montre que la subluxation est un facteur pronostique essentiel. Parmi les 11 hanches excentrées ; les mauvais résultats ont été notés dans 36% des cas ; Alors que parmi les 19 hanches non excentrées, les mauvais résultats ont été notés dans 21% des cas. Une hanche qui s'excentre doit être considérée comme une hanche gravement atteinte. L'inconvénient de ce signe est son apparition tardive sur les radiographies standard, ce qui peut expliquer certains mauvais résultats pour les hanches sous-estimées et considérées non excentrées. Le traitement dans la maladie de LPC obéit à trois règles (1) : a- Maintenir la mobilité qui est essentielle non seulement à la nutrition et à la survie du cartilage articulaire mais aussi à la prévention des déformations articulaires par mauvais appui. b- Préserver la congruence articulaire et éviter l'excentration de la tête fémorale. c- Maintenir la tête sphérique.

Différents traitements orthopédiques sont proposés. La traction au lit a été effectuée chez tous nos patients. Les enfants âgés de moins de cinq ans ont bénéficié d'une traction de courte durée (3 semaines maximum), alors que pour les autres, la durée de la traction varie de trois à douze mois. C'est la méthode classique idéale pour obtenir la décharge vraie, voir le recentrage de la hanche en abduction (8). Les contraintes sont lourdes et justifient le passage régulier d'un kinésithérapeute pour lutter contre l'enraidissement et la rétraction des adducteurs grâce à des mesures physio thérapeutiques. Cette traction ne doit pas dépasser une durée de deux semaines et doit parvenir à une abduction de 30° documenté par une radiographie de bassin (9).

Une hanche excentrée ou en voie d'excentration doit faire l'objet d'un traitement chirurgical dans l'optique de prévenir ou de diminuer l'installation de déformation de la tête fémorale. Il ne doit pas se faire sur une hanche raide ou peu mobile. La plupart des auteurs optent pour l'OFV qui donne de bons résultats chez les patients classés stade IV de Catterall et C de Herring (10). Mais, elle a l'inconvénient d'entraîner un raccourcissement du membre et d'aggraver la varisation surtout dans les formes sévères, de plus elle est responsable d'une ascension du grand trochanter qui sera difficile à traiter (4). Vukaisinovic et Al ont fait une étude sur des enfants âgés de plus de dix ans avec des hanches classées Catterall III et IV, ils ont évalué les différentes méthodes chirurgicales et ils ont notés que la TOP était plus performante que l'ostéotomie fémorale de varisation (11). L'ostéotomie de Chiari est recommandée chez les enfants qui présentent un défaut de couverture de la tête fémorale, permettant ainsi une bonne couverture de la tête fémorale (12). Certains auteurs pensent que cette technique est préservée aux enfants âgés de plus de huit ans qui ont des hanches incongruentes sévèrement atteintes et très limitées en abduction (12). Un geste mixte, associant une ostéotomie fémorale de varisation à une ostéotomie de Salter ou à une triple ostéotomie pelvienne a été proposée pour des excentrations céphaliques importantes chez des enfants âgés (13). Ces interventions combinées ont l'avantage d'améliorer la couverture de la tête fémorale, mais elles ont l'inconvénient d'alourdir le geste chirurgical (13). Beaucoup d'auteurs prônent l'abstention thérapeutique chez les enfants âgés de moins de 5 ans avec une atteinte céphalique modérée de type Herring A éventuellement B et ils se contentent d'une surveillance clinique et radiologique (1). Le recours à la chirurgie est exceptionnel à cet âge, il ne devient nécessaire que devant une tête fémorale menacée ou lorsque l'accélération de la réparation osseuse est désirée. Le traitement orthopédique a l'avantage d'éliminer les complications et les aléas de la chirurgie, mais il a l'inconvénient

d'être long. Il sera maintenu jusqu'au stade de reconstruction. L'immobilisation prolongée peut avoir un retentissement psychoaffectif. A l'opposé, le traitement chirurgical représente une agression initiale importante, mais il permet de limiter la période de traitement, la marche pouvant être reprise quelques mois après l'intervention. Par ailleurs, l'ostéotomie pelvienne a un effet biologique trophique permettant d'accélérer le processus de reconstruction. Joseph et Al (14), Lack et Al (15), démontrent que les résultats sont bien meilleurs si les opérations sont réalisées au stade de condensation ou au début de fragmentation. La triple ostéotomie pelvienne est la technique chirurgicale la plus utilisée et donne de meilleurs résultats (16). Dans notre série, la triple ostéotomie pelvienne a donné deux bons résultats et un résultat moyen, alors que l'ostéotomie fémorale de varisation a donné deux mauvais résultats et un moyen résultat. De nombreuses attitudes thérapeutiques sont possibles. Les indications thérapeutiques ne sont pas univoques. Nous proposons une abstention thérapeutique avec surveillance pour les enfants en dessous de cinq ans avec une atteinte épiphysaire minime (Herring A, Catterall I ou II), un traitement orthopédique pour les enfants plus de 5 ans qui ont une atteinte épiphysaire minime ou sévère en l'absence de l'excentration et un traitement chirurgical pour les enfants âgés de plus de 5 ans avec une atteinte épiphysaire sévère (Herring B ou C, Catterall III ou IV) et/ ou en présence d'une excentration

## Conclusion

La maladie de Legg-Calvé-Perthes reste un mystère dont l'étiologie reste mal connue malgré les progrès de recherches scientifiques. Il s'agit d'une affection inquiétante par son début insidieux, sa pathogénie mal élucidée, son traitement contraignant et par le risque de survenue d'une coxarthrose à l'âge adulte. Son diagnostic doit être évoqué devant toute boiterie douloureuse de la hanche chez l'enfant. Une radiographie standard normale ne doit pas faire écarter le diagnostic. La scintigraphie osseuse ou mieux encore l'IRM permettent ce diagnostic précoce. Le pronostic dépend essentiellement de la précocité du diagnostic. Plusieurs facteurs pronostiques ont été décrits ; nous retenons principalement l'âge de l'enfant, l'importance de l'atteinte épiphysaire et le degré de l'excentration céphalique. Le choix thérapeutique dépend de ces facteurs pronostiques.

## Références

- 1-Dutoit M.  
La maladie de Legg- Perthes- Calvé : challenge étiologique, thérapeutique et pronostique.  
Archives de pédiatrie.2007; 14 : 109-115
- 2-Hunter JB.  
Legg Calvé Perthes disease.

- Elsevier Aurent Orthopédics.2004; 18: 273-283.
- 3-Conybeare JSME, Hinves BL, Winter JB.  
Protein C levels in patients with Legg-Calvé-Perthes disease: is it a true deficiency?  
J Pediatr Orthop. 2006; mar-apr, 26(2):200-3
- 4-De Gauzy J Sales, Darodes P, Cahuzac J  
Ostéochondrite primitive de la hanche.  
EMC (Elsevier, Paris) Appareil locomoteur.1999 ; 14-320-A-10
- 5-Ceroni D, Kaelin A  
The Legg-Calve-Perthes disease: Wich assessment? wich therapeutic approach?  
Rev Med Suisse. 2006 dec; 2(92):2908-12.
- 6-Pouletaut P, Claude I, Winzenrieth R, Ho Ba Tho M-C, Sebag G  
Automated analysis of MR image of hip, geometrical evaluation of the Legg –Calvé- Perthes disease. Sz Elsevier Medical Engineering&physics.2005 ; 27 : 415-424.
- 7-De BB, Viel JF, Monnet E, Garnier E, Aubert D  
Inter-observer reliability in the interpretation of radiologic signs in Legg-Calvé -Perthes disease.  
J pediatr orthop B. 2002 jan; 11(1): 10- 4
- 8-leclerc J, laville JM, Salmeron F  
La Traction au lit dans le traitement de la maladie de Legg-Perthes-Calvé.  
Elsevier Masson SAS. 2006 déc ; Vol 92 (8) : 741-745
- 9-95- Brech G. C, Guarnieiro R  
Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease.  
Clinics 2006, 61(6); 521-8.
- 10-Herceg MB, Cutright MT, Weiner DS.  
Remodeling of the proximal femur after upper femoral varus osteotomy for the treatment of Legg- Clavé- Perthes disease.  
J Pediatr Orthop. 2004 nov-dec; 24(6): 654-7
- 11-Vukasinovic Z, Milickovic S  
The role of triple pelvic osteotomy in the treatment of Legg- Calvé- Perthes disease.  
Journal of Bone & Joint Surgery-Britich.2003; Vol 85-B: 272
- 12-Reddy RR, Morin C.  
Chiari Osteotomy in Legg –Calvé- Perthes disease.  
J Pediatr Orthop B. 2005 jan; 14(1):1-9
- 13-Vukasinovic Z, Slavkovic S, Milickovic S, Siqueca A  
Combined Salter Innominate Osteotomy with femoral shortening versus other methods of treatment for Legg –Calvé- Perthes disease.  
J Peditre Orthop B. 2000 jan; 9(1): 28-33
- 14-Joseph B, Rao N, Mulpurik, Varghese G, Nairs  
How does a femoral varus osteotomy alter the natural evolution of perthes disease?  
J Perdiatr Orthop B. 2005 jan; 14(1): 10-5
- 15-Lack W, Feldner- Busytin H, Ritschl P, Ramach W  
The result of surgical treatment for Perthes disease  
J Pediatr Orthop.1989 mar-apr; 9(2): 197-204
- 16-Kumar D, Bache CE, O'Haraj N.  
Interlocking triple pelvic osteomy in severe Legg-Calvé- Perthes disease.  
J Pediatr Orthop.2002 jul-aug; 22(4): 464-70.