

Nécrose de la tête fémorale chez les enfants traités pour épiphysiolyse fémorale supérieure. Quels sont les facteurs de risque ?

Risk factors of osteonecrosis of the femoral head following slipped capital femoral epiphysis

M.A. Dendane, A. Amrani, Z. El Alami, T. El Medhi et H. Gourinda

Service de Traumatologie-Orthopédie pédiatrique, C.H.U. Ibn Sina, Hôpital d'enfants, Rabat, Maroc

RESUME

La nécrose de la tête fémorale est une complication redoutable du traitement de l'épiphysiolyse fémorale supérieure. Le but de ce travail est de reconnaître les facteurs de risque de survenue de cette complication.

Nous avons revu de manière rétrospective les dossiers de 127 enfants (150 hanches) traités dans notre institution entre 1980 et 2004. Nous avons analysé les données cliniques et radiologiques avant et après le traitement, et au cours du suivi. La nécrose de la tête fémorale a été définie sur des critères radiologiques. Le risque de survenue de cette complication a été étudié en fonction de nombreux paramètres cliniques et radiologiques.

Résultats : La nécrose est survenue au niveau de 12 hanches chez 11 patients (8 %) dont 10 avaient des glissements instables. Parmi les 130 hanches à glissement stable et quel que soit le grade, deux seulement se sont compliquées de nécrose. Chez les patients présentant une épiphysiolyse instable, le risque de survenue de nécrose augmentait avec le degré de glissement. La nécrose a été plus fréquente au niveau des têtes fémorales stabilisées par vissage multiple qu'au niveau de celles fixées par une seule vis.

En conclusion, le caractère instable du glissement est un facteur de risque de survenue d'une nécrose de la tête fémorale lorsqu'une réduction partielle ou complète a été réalisée. La méthode thérapeutique de choix de l'épiphysiolyse est le vissage in situ, sans réduction, réalisé par une seule vis

Rev Med Brux 2010 ; 31 : 88-92

ABSTRACT

Osteonecrosis is a serious complication of the treatment of slipped capital femoral epiphysis. The purpose of this study was to identify factors predisposing to the development of this complication.

We reviewed retrospectively 127 patients (150 hips) treated for slipped capital femoral epiphysis in our institution between 1980 and 2004. Clinical and radiological data were analyzed before and after treatment, and at consecutive follow-up examination. Osteonecrosis was defined in the basis of radiological criteria. The risk of development of osteonecrosis was correlated with multiple clinical and radiographic parameters.

Results : 12 hips in 11 patients (8 %) had development of osteonecrosis. Ten of them had an unstable slip. From 130 stable hips, regardless of grade, two had development of osteonecrosis. In patients who had presented with an unstable hip, the risk of osteonecrosis increased with the grade of the slip. Osteonecrosis was more likely to develop in hips that had been treated with multiple screws than in those who had been treated with a single screw.

In conclusion, partial or complete reduction of an unstable slipped capital femoral epiphysis increases the risk of development of osteonecrosis. Pinning in situ without reduction with a single screw is the method of choice of the treatment of a slipped capital femoral epiphysis.

Rev Med Brux 2010 ; 31 : 88-92

Key words : slipped capital femoral epiphysis, osteonecrosis, risk factors, child

INTRODUCTION

L'épiphyse fémorale supérieure (EFS) est un glissement aigu ou progressif de l'épiphyse fémorale supérieure sur la métaphyse à travers un cartilage de conjugaison cervico-céphalique pathologique. Cette affection survient lors de la poussée de croissance rapide pubertaire et constitue la pathologie la plus fréquente de la hanche chez le grand enfant et l'adolescent^{1,2}. Le traitement vise à stopper la progression du glissement et à éviter les complications, notamment la nécrose de la tête fémorale et la chondrolyse. La nécrose est une des complications les plus graves du traitement de l'EFS. L'énorme progrès réalisé ces dernières décennies dans le domaine de l'ostéosynthèse, notamment l'utilisation des vis cannelées, a permis de faciliter le temps opératoire et de diminuer le risque de survenue de ces complications¹⁻³. Cependant, la nécrose reste le plus souvent une complication iatrogène^{4,5}. Le but de cette étude est de déterminer la prévalence de la nécrose et d'identifier les facteurs de risque de survenue de cette complication chez l'enfant marocain à travers une série de 127 patients.

MATERIEL ET METHODES

Nous avons revu de manière rétrospective les dossiers médicaux de 163 patients (213 hanches) traités dans notre institution de 1980 à 2004 pour EFS. Après avoir éliminé les dossiers aux données inexploitable, les enfants traités initialement dans une autre structure, les enfants avec un recul insuffisant et les EFS dites secondaires, nous avons retenu 127 patients avec 150 hanches (23 bilatérales), obéissant aux critères d'inclusion : recul minimum de 24 mois, données cliniques et radiologiques complètes sur les dossiers et glissement idiopathique.

Nous avons recueilli les données suivantes : l'âge, le sexe, l'index de masse corporelle (IMC), le côté atteint, le caractère aigu ou chronique du glissement, la notion d'instabilité, la méthode thérapeutique, le montage réalisé, la notion de réduction initiale du glissement, la durée du suivi et l'existence éventuelle de complications.

Selon les critères de l'O.M.S., les patients étaient classés obèses pour un IMC supérieur à 30, en surcharge pondérale pour un IMC compris entre 25 et 30 et de poids normal pour un IMC compris entre 18 et 25.

L'EFS a été considérée chronique lorsque les symptômes évoluaient depuis plus de 3 semaines et comme aiguë lorsque la symptomatologie est apparue depuis moins de 3 semaines. L'instabilité du glissement a été définie sur des critères cliniques : la présence de douleurs et d'une impotence fonctionnelle totale indépendamment du caractère aigu ou chronique. Les résultats cliniques du traitement ont été classés en 4 types :

- *excellents* : hanche mobile et indolore sans boiterie ;
- *bons* : limitation de la seule rotation interne de la hanche ;
- *moyens* : limitation de la rotation interne et de l'abduction ;
- *mauvais* : boiterie, douleurs à l'effort, hanche raide.

Les radiographies pré et postopératoires et au cours du suivi ont été analysées pour mesurer le degré du glissement initial (grade 1 : inférieur à 30° ; grade 2 : entre 30 et 60° ; grade 3 : supérieur à 60°), la réduction réalisée et l'existence de complications. La nécrose de la tête fémorale a été définie par la condensation du noyau, son aplatissement voire sa fragmentation. Nous avons noté la nature du matériel d'ostéosynthèse (broches ou vis) et le nombre de vis ou de broches.

Plusieurs méthodes statistiques ont été appliquées à l'exploitation des résultats. La présence ou non de la nécrose de la tête fémorale a été considérée comme variable indépendante. Le test t a analysé les facteurs âge et durée du suivi. Le test chi carré a été utilisé pour le sexe, le côté atteint et la stabilité ou non du glissement. Enfin, le test de Mann Whitney U a permis d'étudier le poids, la durée des symptômes, le grade du glissement et les résultats cliniques au dernier examen.

RESULTATS

L'âge moyen des 127 patients était de 13 ans (extrêmes : 9 ans - 18 ans). Le recul moyen était de 3 ans et 4 mois (extrêmes : 15 mois - 12 ans et 4 mois). Les résultats de l'étude des différentes variables et leur relation avec la nécrose sont résumés sur le tableau 1.

La nécrose a été constatée chez 11 enfants traités au niveau de 12 hanches (8 %). D'une manière générale, nous n'avons pas retrouvé de relation significative entre la survenue de la nécrose et les facteurs suivants : âge, sexe, côté atteint et poids de l'enfant. Parmi les 12 hanches compliquées de nécrose, 10 étaient aiguës et instables à l'admission ($P < 0,05$). La nécrose a compliqué 10 des 32 formes aiguës (31,25 %). La nécrose a été notée au niveau de la moitié des hanches instables contre 2 seulement des EFS stables, indépendamment du degré du glissement ($P < 0,05$). Le risque de nécrose a augmenté avec le degré du glissement ($P < 0,05$). Parmi les 10 EFS instables compliquées de nécrose, 1 a été initialement de grade I, 4 de grade II et 5 de grade III. Les 20 hanches instables ont toutes été réduites partiellement ou totalement. La moitié (10 hanches) se sont compliquées de nécrose. La nécrose a été plus fréquente après vissage qu'après embrochage (2 cas) ($P < 0,05$). Le risque de nécrose a augmenté de manière significative lorsqu'on a utilisé 2 vis (9 cas) par rapport au recours à 1 seule vis (3 cas) ($P < 0,05$). Le profil des têtes fémorales nécrosées est résumé sur le tableau 2.

Tableau 1 : Résultats de l'étude des différentes variables et leurs relations avec la nécrose.

Variable	Total 127 enfants (150 hanches)	Nécrose de la tête fémorale (12 hanches)	P
Sexe - féminin - masculin	56 (44 %) 71 (56 %)	7 (58,34 %) 5 (41,66 %)	> 0,05
Côté atteint - droit - gauche	69 (46 %) 81 (54 %)	5 (41,66 %) 7 (58,34 %)	> 0,05
Poids - obésité - surcharge - poids normal	4 (32,28 %) 34 (26,77 %) 52 (40,94 %)	6 (54,54 %) 3 (27,27 %) 2 (18,91 %)	> 0,05
Durée des symptômes - aigu - chronique	32 (21,34 %) 118 (78,66 %)	10 (83,34 %) 2 (16,66 %)	< 0,05
Stabilité du glissement - stable - instable	130 (86,66 %) 20 (13,34 %)	2 (16,66 %) 10 (83,34 %)	< 0,05
Grade du glissement - I - II - III	41 (27,33 %) 84 (56 %) 25 (16,67 %)	1 (8,33 %) 5 (41,66 %) 6 (50 %)	< 0,05
Réduction - complète - incomplète - pas de réduction	8 (5,4 %) 42 (27,9 %) 100 (66,7 %)	4 (33,33 %) 6 (50 %) 2 (16,66 %)	< 0,05
Type de matériel - broches - vis	25 (16,66 %) 125 (83,34 %)	2 (16,66 %) 10 (83,34 %)	< 0,05
Nombre de vis ou de broches - multiple - unique	36 (24 %) 114 (76 %)	9 (75 %) 3 (25 %)	< 0,05
Résultats cliniques - excellents - bons - moyens - mauvais	69 (46 %) 21 (14 %) 33 (22 %) 27 (18 %)	0 (0 %) 0 (0 %) 1 (8,33 %) 11 (91,67 %)	< 0,05

DISCUSSION

L'étude des différentes variables dans notre série a montré que la survenue d'une nécrose de la tête fémorale était associée de manière significative au caractère instable et aigu du glissement, à la pratique d'une réduction préalable même partielle ainsi qu'au vissage multiple de l'épiphyse. Le risque de nécrose augmentait également avec le stade de glissement dans les formes instables. Deux complications redoutables de l'EFS surviennent plus fréquemment dans les formes aiguës appelées également instables. Il s'agit de la coxite laminaire qui survient souvent spontanément et de la nécrose de l'épiphyse fémorale supérieure qui est souvent causée par le chirurgien. Le traitement chirurgical est de loin le plus grand facteur de nécrose. Les nécroses sont souvent dues à des erreurs techniques (manœuvres de réduction intempestive dans les formes instables ou en ne prenant pas en compte la composante chronique d'un déplacement aigu, traumatisme direct par le matériel

d'ostéosynthèse)⁶⁻⁹. L'anatomie vasculaire de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant est terminale, sans continuité vasculaire entre le col et la tête fémorale. Ces erreurs techniques entraînent une interruption vasculaire souvent définitive, portant sur le contingent postéro-supérieur des vaisseaux de la tête fémorale.

L'EFS est classiquement classée en aiguë, chronique et aiguë sur fond chronique. La plupart des grandes séries rapportent un taux élevé de nécrose de la tête fémorale à la suite du traitement des glissements aigus^{6,10-12}. Dans notre série, le tiers environ des formes aiguës se sont compliquées de nécrose. Ce taux est supérieur à celui de Rattey *et al.* et de Carney *et al.* (respectivement 15 et 12 %)^{6,10} mais reste inférieur à celui de Carey *et al.* (65 %)¹². Depuis 1993, l'introduction de la notion d'instabilité a permis de mieux comprendre le mécanisme de la nécrose après une EFS, et de mieux adapter le traitement pour la prévenir¹³. Ainsi, une réduction douce, sans chercher la réduction complète, rendant la fixation possible par une

Tableau 2 : Profil des têtes fémorales nécrosées dans notre série.

Cas	Sexe et age	Côté	Stabilité	Durée des symptômes	Grade	Traitement et nombre de vis	Complications associées
1	F - 11 ans	D	instable	aiguë	II	réduction / vissage (1)	ILMI = 2 cm
2	F - 12 ans	D	stable	chronique	II	vissage <i>in situ</i> (1)	ILMI = 2 cm
		G	stable	chronique	II	vissage <i>in situ</i> (1)	<i>coxa vara</i>
3	M - 14 ans	G	instable	aiguë	III	réduction / embrochage (3)	ILMI = 5 cm
4	M - 13 ans	G	instable	aiguë	III	réduction / vissage (2)	non
5	F - 13 ans	G	instable	AFC	II	réduction / vissage (2)	ILMI = 5 cm coxite laminaire
6	F - 14 ans	G	instable	aiguë	II	réduction / vissage (2)	coxite laminaire
7	M - 14 ans	D	instable	aiguë	I	réduction / vissage (2)	non
8	M - 14 ans	D	instable	AFC	III	réduction / vissage (2)	non
9	M - 15 ans	G	instable	aiguë	III	réduction / embrochage (3)	coxite laminaire
10	F - 13 ans	G	instable	aiguë	III	réduction / vissage (2)	ILMI = 2,5 cm
11	F - 15 ans	D	instable	AFC	III	réduction / vissage (2)	ILMI = 3 cm

M : masculin ; F : féminin ; D : droit ; G : gauche ; AFC : aiguë sur fond chronique ; ILMI : inégalité de longueur du membre inférieur.

vis, semble actuellement la méthode la plus sûre et recommandée en cas d'EFS instable^{2,11}. Dans notre série, nous avons retrouvé une relation claire entre le caractère aigu du glissement et la nécrose de la tête. Certains auteurs^{13,14} estiment que la nécrose résulte plutôt de la nature instable de l'EFS, en sachant qu'une forme aiguë peut compliquer un déplacement chronique préexistant.

Le risque de nécrose dans la littérature augmente avec la sévérité du glissement^{6,15,16}. Notre étude a confirmé le rôle du degré du glissement dans la survenue de nécrose. Ceci ne concerne que les formes instables car dans l'échantillon de 130 hanches stables et quel que soit leur grade, seulement 2 cas se sont compliqués de nécrose. En plus, toutes les nécroses compliquant les EFS instables ont eu lieu après réduction partielle ou complète du glissement initial. Aucune forme instable non réduite (10 cas) ne s'est compliquée de nécrose. En théorie, une réduction en urgence du glissement dans les formes instables peut aggraver un état ischémique ou sub-ischémique causé par le glissement initial, entraînant une rupture des afférences artérielles restantes¹⁷. En pratique, les formes aiguës et instables sont relativement rares mais leur traitement reste sujet à discussion^{11,14,18}. D'une part une fixation *in situ* sans réduction pourrait entraîner un vice architectural de la tête fémorale menaçant à moyen terme la hanche d'une nécrose. D'autre part, la réduction en urgence du déplacement initial expose au risque de nécrose de la tête fémorale et donc également d'arthrose. Plusieurs auteurs^{9,19} ont noté une association fréquente entre la nécrose et le nombre de vis ou de broches utilisées pour stabiliser l'épiphyse. La position du matériel et son éventuelle pénétration intra-articulaire ont également été incriminées¹³. Dans

notre série, les patients traités par 2 vis ont été plus exposés à faire une nécrose de la tête fémorale que ceux traités par 1 seule vis.

Trois de nos ostéonécroses ont été associées à une autre complication : la coxite laminaire. Cette dernière, appelée aussi chondrolyse, correspond à une nécrose du cartilage articulaire se traduisant cliniquement par une raideur douloureuse de la hanche, associée parfois à une attitude vicieuse et à un pincement de l'interligne articulaire sur la radiographie^{7,8}. L'origine de cette coxite est inconnue. Certains auteurs¹⁶ accusent l'épanchement articulaire hémorragique dans les formes instables d'EFS d'entraîner une nécrose cartilagineuse. D'autres²⁰ incriminent l'issue des broches dans l'articulation lors du vissage épiphysaire. Enfin Loder^{11,13} pense que la chondrolyse survient tardivement suite à la saillie spontanée du matériel d'ostéosynthèse dans l'articulation coxo-fémorale à travers une épiphyse déjà nécrosée après réduction initiale.

A la lumière de ces résultats, on peut dire que le caractère instable du glissement est un facteur de risque de survenue de nécrose dans l'EFS traitée lorsqu'une réduction même partielle a été réalisée. Le risque diminue considérablement lorsqu'on se contente d'un vissage *in situ* (sans réduction préalable). Le risque de nécrose augmente également avec le grade du glissement initial puisque les grades II et III sont plus pourvoyeurs de nécrose. Nous recommandons comme la plupart des auteurs^{9,16,18,21,22} un vissage *in situ* à 1 seule vis dans les grades I et II de l'EFS indépendamment du caractère stable ou instable du glissement. Dans les EFS à glissement aigu sévère de grade III, le vissage sans réduction s'avère

techniquement difficile. Afin d'éviter dans ce cas le recours à une réduction également pourvoyeuse de nécrose, on propose comme Vialle *et al.*¹⁷ une traction douce et progressive au lit pendant 2 à 3 semaines précédant le vissage définitif.

BIBLIOGRAPHIE

1. Kibiloski LI, Doane RM, Karol LA, Loder RT : Biomechanical analysis of single-*versus* double-screw fixation in slipped capital femoral epiphysis at physiological load levels. *J Pediatr Orthop* 1994 ; 14 : 627-30
2. Early SD, Hedman TP, Reynolds RA : Biomechanical analysis of compression screw fixation *versus* standard *in situ* pinning in slipped capital, femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 2001 ; 21 : 183-8
3. Seller K, Raab P, Wild A, Krauspe R : Risk-benefit analysis of prophylactic pinning in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop B* 2001 ; 10 : 192-6
4. Castro FP Jr, Bennett JT, Doulens K : Epidemiological perspective on prophylactic pinning in patients with unilateral slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 2000 ; 20 : 745-8
5. Kocher MS, Bishop JA, Hresko MT, Millis MB, Kim YJ, Kasser JR : Prophylactic pinning of the controlateral hip after unilateral slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 2004 ; 86A : 2658-64
6. Rattey T, Piehl F, Wright JG : Acute capital femoral epiphysis. Review of outcomes and rates of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Am* 1996 ; 78 : 389-402
7. Mallet JF : L'épiphysiolyse fémorale supérieure. In : Duparc J. *Ortho-Pédiatrie 1 : Rachis, pied, hanche*. Paris, Expansion Scientifique Française, 1991 : 219-30
8. Yildirim Y, Bautista S, Davidson RS : Chondrolysis, osteonecrosis, and slip severity in patients with subsequent controlateral slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 2008 ; 90-A : 485-92
9. Blanco JS, Taylor B, Johnston CE 2nd : Comparison of single pin *versus* multiple pin fixation in treatment of slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 1992 ; 12 : 384-9
10. Carney BT, Weinstein SL, Noble J : Long-term follow-up of slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 1991 ; 73 : 667-74
11. Loder RT : Unstable slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 2001 ; 21 : 694-9
12. Carey RPL, Moran PL, Cole WG : The place of threaded pin fixation in the treatment of slipped upper femoral epiphysis. *Clin Orthop* 1987 ; 224 : 45-51
13. Loder RT, Richards BS, Shapiro PS, Reznick LR, Aronsson DD : Acute slipped capital femoral epiphysis : the importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg Am* 1993 ; 75 : 1134-40
14. Peterson MD, Weiner DS, Green NE, Terry CL : Acute slipped capital femoral epiphysis : the value and safety of urgent manipulative reduction. *J Pediatr Orthop* 1997 ; 17 : 648-54
15. Herman MU, Dormans JP, Davidson RS, Drummond, DS, Gregg JR : Screw fixation of grade III slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop* 1996 ; 322 : 77-85
16. Gordon JE, Abrahams MS, Dobbs MB, Luhmann SJ, Schoenecker PL : Early reduction, arthrotomy, and cannulated screw fixation in unstable slipped capital femoral epiphysis treatment. *J Pediatr Orthop* 2002 ; 22 : 352-8
17. Vialle R, Thomsen L, Mailliet M, Mary H, Bertrand H, Carlioz H : Traitement des épiphysiolyse fémorales supérieures instables. La technique de réduction progressive par traction. *Maitrise orthopédique (version en ligne)* 2006 ; 15 avril. <http://www.maitrise-orthop.com/>
18. Boero S, Brunenghi GM, Carbone M, Stella G, Calevo MG : Pinning in slipped capital femoral epiphysis. Long-term follow-up study. *J Pediatr Orthop B* 2003 ; 12 : 372-9
19. Karol LA, Doane RM, Cornicelli SF, Zak PA, Haut RC, Manoli A 2nd : Single *versus* double screw fixation for treatment of slipped capital femoral epiphysis. A biomechanical analysis. *J Pediatr Orthop* 1992 ; 12 : 741-5
20. Jofe MH, Lehman W, Ehrlich MG : Chondrolysis following slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop B* 2004 ; 13 : 29-31
21. Stambough JL, Davidson RS, Ellis RD, Gregg JR : Slipped capital femoral epiphysis : an analysis of 80 patients as to pin placement and number. *J Pediatr Orthop* 1986 ; 6 : 265-73
22. Aromsson DD, Carlson WE : Slipped capital femoral epiphysis. A prospective study of fixation with a single screw. *J Bone Joint Surg Am* 1992 ; 74 : 810-9

Correspondance et tirés à part :

M.A. DENDANE
133, n°10, Hay al fath CGI, Cité Yaacoub al Mansour
Rabat 10150
Maroc
E-mail : dranouar@hotmail.com

Travail reçu le 2 juin 2009 ; accepté dans sa version définitive le 26 janvier 2010.