

Les décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure du tibia

Epiphyseal fractures of the proximal tibia

Trigui M., Agou Y.G., Zribi W., Abid A., Zribi M., Ayadi K., Keskes H.

Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique – Hôpital Habib Bouguiba. Sfax – Tunisie

CORRESPONDANCE : Dr. Moez TRIGUI

Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique – Hôpital Habib Bouguiba. Route El-Ain Km 0,5. 3029 Sfax, Tunisie

E-mail : dr_moez_trigui@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Introduction :

Les décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure du tibia sont mal connus à cause de leur rareté et de leur polymorphisme. Le but de cette étude était de montrer leurs caractéristiques, leurs différents types, leurs complications, et leur devenir après traitement.

Matériels et Méthodes :

Nous avons revu 11 cas de décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure du tibia colligés entre 1990 et 2008 chez des patients de moins de 17 ans. Les arrachements apophysaires et du massif spinal isolés ont été éliminés.

Résultats :

Cette pathologie concernait exclusivement des adolescents, suite à un accident de la voie publique le plus souvent. Selon la classification de Salter et Harris 2 cas étaient type I, 3 type II et 6 type IV. Ces fractures ont été traitées orthopédiquement dans 4 cas, par vissage dans 2 cas, par embrochage dans 3 cas et par vissage et embrochage dans 1 cas. Les résultats tardifs ont été excellents dans tous les cas, à part un seul mauvais résultat après l'apparition d'une épiphysiodèse.

Discussion :

Les fractures type IV sont les plus fréquentes, à cause de la violence du traumatisme. Ces fractures peuvent être associées à des lésions cutanées, osseuses comme une fracture de l'extrémité supérieure de la fibula ou ligamentaires. Le choix du traitement dépend du type de fracture, du terrain ou des lésions associées. L'épiphysiodèse est une complication redoutable, mais la survenue de ces fractures chez l'adolescent en fin de croissance limite ses conséquences.

ABSTRACT

Introduction:

Epiphyseal fractures of the proximal tibia are badly known because of their scarcity and their polymorphism. The goal of this study was to show their characteristics, their various types, their complications, and their outcome after treatment.

Materials and Methods:

We reviewed 11 cases of epiphyseal fractures of the proximal tibia in patients of less than 17 years between 1990 and 2008.

Results:

This lesion concerned teenagers exclusively, generally following an accident of the public highway. According to the classification of Salter and Harris, 2 cases were type I, 3 type II and 6 type IV. These fractures were treated conservatively 4 cases, by screwing in 2 cases, pinning in 3 cases and screwing and pinning in 1 case. The late results were excellent in all the cases, except only one bad result after the appearance of an epiphysiodesis.

Discussion:

The type IV fractures are the most frequent, because of the violence of the traumatism. These fractures can be associated with cutaneous, ligamentar or osseous lesions like a fracture of the higher end of the fibula. The choice of the treatment depends on the type of fracture, the ground or the associated lesions. Epiphysiodesis is a frightening complication, but occurred of these fractures at the teenager at the end of the growth limits its consequences.

I. INTRODUCTION

Les décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure du tibia (DEEST) sont caractérisés par leur rareté et leur polymorphisme anatomopathologique [1]. Elles sont donc mal connues en traumatologie infantile. Les lésions nerveuses et vasculaires associées bien qu'exceptionnelles, sont irréversibles lorsqu'elles sont présentes et non prises en charge. Ces décollements peuvent aussi être négligés dans le cadre d'une association lésionnelle chez un polytraumatisé ou polyfracturé compromettant le pronostic fonctionnel du membre. L'épiphysiodèse, qui risque d'entraîner une désaxation du membre, est une complication à redouter du fait du potentiel de croissance important de l'extrémité supérieure du tibia, elle est inhérente soit à la nature de la lésion, soit à une insuffisance du traitement [2-5]. Ces décollements épiphysaires peuvent avoir un pronostic fonctionnel très favorable grâce à une bonne prise en charge.

Le but de cette étude était de montrer les caractéristiques des décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure du tibia, leurs différents types anatomopathologiques, leurs complications, et leur devenir sur le plan clinique et radiographique après traitement.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Nous avons revu les dossiers des patients hospitalisés dans le service d'orthopédie et de traumatologie de Sfax pour un traumatisme touchant le cartilage de croissance de l'extrémité supérieure du tibia entre 1990 et 2008. L'âge maximal retenu a été de 17 ans. Les fractures métaphysaires touchant le cartilage de croissance de la tubérosité tibiale antérieure et les arrachements apophysaires de la tubérosité antérieure du tibia ont été éliminées quand ils n'atteignent pas le cartilage de conjugaison. Les arrachements épiphysaires supérieurs isolés du tibia et les arrachements isolés du massif spinal antérieur ou postérieur ont été éliminés car ils sont synonymes d'entorses graves et ont une évolution différente. Onze dossiers répondant à nos critères de sélection ont été retenus.

Nous avons adopté pour notre étude rétrospective une fiche dans laquelle nous avons étudié la répartition selon l'âge, le sexe, le côté de la lésion, les circonstances de l'accident et le type anatomo-pathologique selon la classification de SALTER et HARRIS [6]. Les lésions associées qui ont été subdivisées en lésions associées locales (ouverture cutanée, atteinte vasculaire et atteinte nerveuse), ostéo-articulaires (traumatismes du bassin, traumatismes ostéo-articulaires du membre inférieur controlatéral et des membres supérieurs) et générales (traumatismes crâniens, thoracique et abdominal).

Nous avons étudié les données des radiographies du genou de face et de profil pour évaluer les lésions osseuses et les classer. Dans certains cas des incidences de trois quart interne et trois quart externe ont été nécessaires. Le type du traitement utilisé dans chaque cas a été étudié en fonction du type de fracture, de l'âge et des lésions associées.

L'étude des résultats a été faite après étude des dossiers et

après convocation des patients. Un bilan clinique comprenant un interrogatoire à la recherche de gêne fonctionnelle, de fatigabilité, de difficultés à réaliser certains gestes de la vie courante, de limitation de l'activité sportive, puis un examen physique à la recherche de déviation axiale du membre dans le plan frontal (genu varum, genu valgum), sagittal (genu recurvatum, genu flessum) ou axial (trouble rotatoire). Ces déviations axiales pourraient être expliquées par un défaut de réduction ou par une épiphysiodèse partielle. L'examen clinique cherchait aussi une inégalité de longueur des membres inférieurs témoignant d'une épiphysiodèse totale. L'étude de la mobilité articulaire du genou et de la réalisation de certains gestes complexes a été aussi évaluée.

Un bilan radiologique comportant une radiographie du genou de face et de profil et parfois une radiographie télemétrique des membres inférieurs si on suspecte une déviation axiale ont été demandés.

Pour apprécier les résultats, nous avons adopté les critères fonctionnels retenus par PALMER et al [7] et par DUPARC et FICAT [8] (Tableau 1) et les critères anatomiques retenus par HOHL et LUCK [9] (Tableau 2). Les résultats ont été analysés avec un recul moyen de 14 mois avec des extrêmes de 3 mois et 36 mois.

Tableau 1 : Évaluation des résultats sur le plan fonctionnel selon Palmer.

Excellent	Pas de douleur Pas d'instabilité Genou normal à la marche Extension complète et flexion $\geq 120^\circ$
Bon	Pas plus d'un des éléments suivants Douleurs épisodiques Déficit d'extension $\leq 5^\circ$; $90^\circ \leq$ flexion $\leq 120^\circ$ Instabilité mineure avec absence de déroboement Fatigabilité à la marche
Moyen	Pas plus de deux des éléments suivants : Douleur dans les activités normales Instabilité importante Marche limitée Déficit d'extension de 5° à 10° ; $75^\circ \leq$ flexion $\leq 90^\circ$
Mauvais	Douleurs permanentes Instabilité avec déroboement Boiterie Déficit d'extension $> 10^\circ$; $0^\circ \leq$ flexion $\leq 60^\circ$

Tableau 2 : Évaluation des résultats anatomiques selon HOLH et LUCK

Excellent	Déviation d'axe entre 0 et 15° Réduction: pas de déplacement ≥ 3 mm Pas de signes d'arthrose
Bon	Déviation axiale entre 5 et 10° Réduction: enfoncement entre 3 et 6 mm Elargissement peu notable du plateau tibial
Moyen	Déviation axiale $> 10^\circ$ Réduction: enfoncement > 6 mm Elargissement du plateau tibial Discrets signes d'arthrose
Mauvais	Déviation d'axe $> 10^\circ$ Important manque de réduction Arthrose franche

III. RÉSULTATS

Cette pathologie concernait exclusivement des adolescents avec des âges variant entre 14 et 17 ans et une moyenne de 15 ans 8 mois. La gent masculine prédominait puisque sur les 11 patients on n'avait qu'une seule fille. Les étiologies ont été dominées de loin par les accidents de la voie publique avec un traumatisme violent généralement d'avant en arrière, le genou étant en exten-



sion. Le mécanisme comportait une contrainte en valgus dans 7 cas et en varus dans 4 cas. Selon la classification

de SALTER et HARRIS [6], nous avons retrouvé 2 cas type I, 3 cas type II et 6 cas type IV (Figure 1).

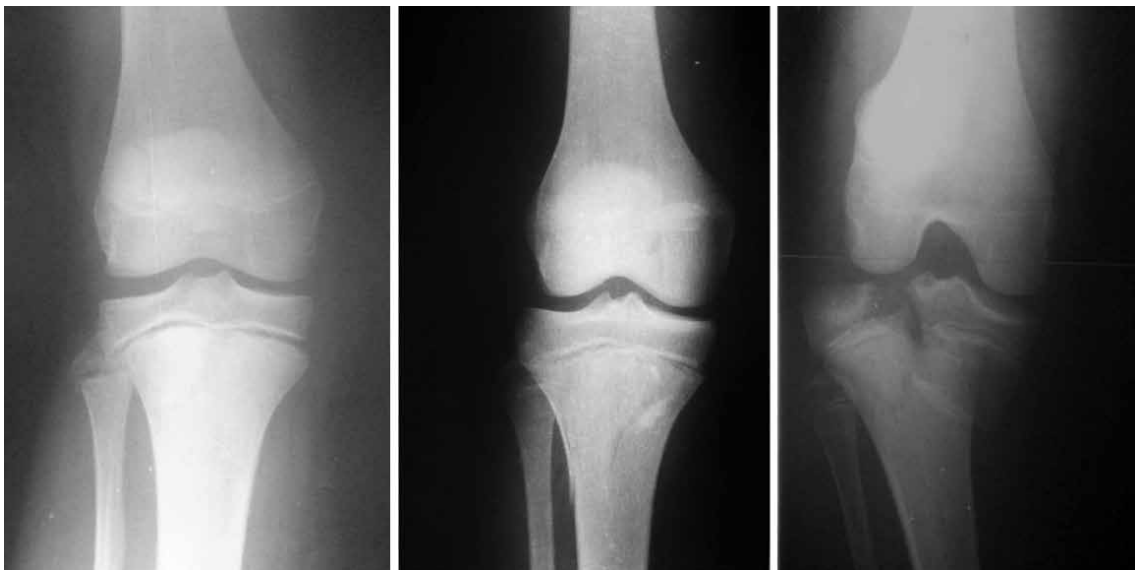


Figure 1 : Différents types de décollement épiphysaire rencontrés: Type I (A), Type II (B), Type III (C)
Figure 1 : Different types of epiphyseal fractures in our series: Type I (A), Type II (B), Type III (C)

La survenue de cette fracture dans un contexte de poly-traumatisme a été notée deux fois. Les décollements épiphysaires n'ont été isolés que chez 5 patients, les autres avaient d'autres lésions osseuses associées (fractures de l'extrémité supérieure de fibula, fracture de jambe, du fémur et du bassin). En dehors de ces lésions osseuses nous n'avons pas rencontré de complications vasculo-nerveuses, ni de lésions ligamentaires à l'examen initial. Des écorchures cutanées en regard du genou ont été retrouvées dans 2 cas et un décollement sans ouverture cutanée a été retrouvé dans 1 cas. Aucun syndrome de loge n'a été observé malgré l'observation fréquente de tuméfaction importante du genou et de l'extrémité supérieure de la jambe chez la majorité des patients (Figure 2).



Figure 2 : Cédème important de la jambe chez un garçon ayant un décollement épiphysaire de l'extrémité supérieure du tibia gauche
Figure 2 : Important edema of the leg in a boy having a proximal epiphyseal fracture of the left tibia

Ces fractures ont été traitées pour la plupart le même jour. Un patient est sorti contre avis médical et n'a pas été traité. Quatre patients ont eu un traitement orthopédique par une immobilisation plâtrée (fractures types I et II). Les autres ont eu une ostéosynthèse par vissage ou

par un embrochage. Deux cas de type IV ont été traités par un vissage percutané. L'embrochage a été réalisé dans trois cas: un cas de fracture type II et deux cas type IV. Enfin une fracture type IV a été traitée par vissage avec un embrochage. Le traitement orthopédique consistait à une réduction sous anesthésie générale et sous contrôle scopique, suivit par une immobilisation par un plâtre cruro-pédiéux fait avec une barre à genou. Le degré de flexion du genou dépendait de la meilleure position de réduction. Le plâtre était maintenu pendant une durée minimale de 1 mois, en surveillant la tolérance du plâtre et la réduction par des radiographies de contrôle toutes les semaines. La durée de cette immobilisation plâtrée était de 45 jours en moyenne après laquelle le plâtre a été enlevé et une auto rééducation indiquée. Le traitement chirurgical a été indiqué dans les fractures articulaires, déplacées ou instables. Il a comporté soit le brochage soit le vissage. Le brochage et le vissage ont été réalisés sous anesthésie générale et sous contrôle scopique. Le diamètre des broches n'a pas dépassé 2mm pour ne pas causer d'épiphysiodèse iatrogène. Un seul cas d'embrochage passant par le cartilage de conjugaison a été réalisé et a été compliqué par une épiphysiodèse (Observation 4). Tous les patients traités chirurgicalement ont eu en complément de la stabilisation chirurgicale, une immobilisation par un plâtre cruro-pédiéux pendant 30 jours. Après l'ablation du plâtre, une auto-rééducation a été indiquée. L'ablation du matériel a été faite lors de l'ablation du plâtre dans les 3 cas traités par embrochage et après 6 mois dans les cas traités par vissage. Un patient traité par ostéosynthèse a développé des lésions cutanées diffuses en rapport probablement avec une allergie à l'alcool iodé. Aucun cas d'arthrite septique ou d'infection et aucun cas de syndrome de loges n'a été observé. Aucun déplacement secondaire n'a été rencontré. Une amyotrophie quadricipitale isolée, évaluée à 1 cm, a été observée chez 2 patients et a spontanément disparu respectivement

à 9 mois et 1 an et demi de recul.

Les résultats tardifs ont été évalués au recul final. Nous n'avons pas retrouvé de cal vicieux ou de pseudarthrose ou de raideur articulaire ou d'instabilité du genou.

Nous avons obtenu globalement des résultats fonctionnels et anatomiques excellents dans tous les cas, à part un seul mauvais résultat chez un patient traité par un embranchage (Figures 3-5) (Observation 4, Tableaux 3 et 4).

Tableau 3 : Tableau récapitulatif (épidémiologie et traitement)

	Age	sexe	Côté	étiologie	Type	Lésions associées	Traitement
1	16 ans	M	Droit	A D	Salter IV	aucune	Vissage + PCP
2	14 ans	M	Droit	AVP	Salter II	Fracture tête fibula	embranchage+PCP
3	17 ans	M	Droit	AVP	Salter II	Plaie coude et mollet	PCP
4	15 ans	M	Droit	A D	Salter IV	Fracture tête fibula	Embranchage+PCP
5	14 ans	M	Gauche	AVP	Salter I	Plaie cheville gauche	Réduction+PCP
6	15 ans	F	Droit	AVP	Salter IV	Plaie cuir chevelu et pavillon de l'oreille	Vissage+embranchage + PCP
7	16 ans	M	Droit	A D	Salter I	Fracture tête fibula	Réduction+PCP
8	16 ans	M	Gauche		Salter IV	Décollement cutané genou	Embranchage + PCP
9	17 ans	M	Droit	AVP	Salter II	Ecorchure jambe	PCP
10	16 ans	M	Gauche	AVP	Salter IV	Fracture fémur, cadre obturateur, cotyle, jambe	Vissage + PCP
11	17 ans	M	Droit	AVP	Salter IV	Traumatisme crânien, abdominal, fracture fémur, fibula, extrémité inférieure fémur droit.	Non traité

AVP : Accident de la voie publique ; A D : Accident domestique ; F : féminin ; M : masculin ; PCP : plâtre cruro-pédieux.

Tableau 4 : Tableau récapitulatif (évolution et résultats)

	Recul final	mobilité	marche	Douleur	Stabilité	Complication	Résultat fonctionnel	Résultat anatomique
1	3 ans	0/150	Autonome	Aucune	Oui	Amyotrophie du quadriceps	Excellent	Excellent
2	3 mois	0/140	Autonome	Aucune	Oui	Aucune	Excellent	Excellent
3	7 mois	0/150	Autonome	Aucune	Oui	Aucune	Excellent	Excellent
4	1 an	0/150	Autonome	Aucune		Genu valgum par épiphysiodèse	Mauvais	Mauvais
5	4 mois	0/140	Autonome	Aucune	Oui	Aucune	Excellent	Excellent
6	16 mois	0/150	Autonome	Aucune	Oui	Epiphysiodèse	Excellent	Excellent
7	5 mois	0/150	Autonome	Aucune	Oui	Aucune	Excellent	Excellent
8	4 mois	0/150	Autonome	Aucune	Oui	Aucune	Excellent	Excellent
9	2 ans	0/150	Autonome	Aucune	Oui	Aucune	Excellent	Excellent
10	1 an 1/2	0/150	Autonome	Aucune	Oui	Amyotrophie du quadriceps	Excellent	Excellent
11	-	-	-	-	-	-	-	-



Figure 3 : Décollement épiphysaire type I de l'extrémité supérieure du tibia associé à une fracture pédieux du fibula chez un garçon de 15 ans

Figure 3: Type I epiphyseal fracture of the proximal tibia associated with a fracture of the fibula in a 15-year-old boy



Figure 4 : Ce garçon a été traité par embranchage croisé avec immobilisation dans un plâtre cruro-pédieux

Figure 4: Treatment by pinning and immobilization with a plaster



Ce patient a présenté 6 mois après, un genu valgum d'aggravation progressive par épiphysiodèse externe. Une autre épiphysiodèse a été retrouvée chez patient traité par ostéosynthèse à type de vissage et d'embrochage,

mais sans aucun retentissement sur l'axe de son membre inférieur sur les radiographies (Observation 6, Tableau 4). Selon nos critères d'évaluation, les résultats fonctionnels et anatomiques étaient superposables.



Figure 5 : Radiographies à 6 mois de recul (A) et à 1 an de recul (B) montrant l'apparition progressive d'un genu valgum
Figure 5: X-Rays at 6 months follow-up (A) and 1 year follow-up (B) showing a progressive appearance of a genu valgum

IV. DISCUSSION

Les DEEST ont été décrits depuis le travail princeps de HUTCHINSON [10] qui a rapporté 10 cas en 1894. En 1956 AITKEN et INGERSOLL [2] ont publié une étude détaillée des fractures de l'épiphyse tibiale supérieure à propos de deux observations.

Notre série a porté sur 11 cas de DEEST sur une période 13 ans, ce qui confirme la rareté de cette pathologie qui représenterait 0,8 à 3,6% de l'ensemble des décollements épiphysaires selon différents auteurs [1, 4, 11, 12]. En effet sur les 914 cas de décollements épiphysaires revus entre 1968 et 1977 par BURKHART et PETERSON [4], il n'y avait que 28 cas concernant l'extrémité supérieure du tibia. POULSEN et al [5] ont retrouvé 15 cas de décollements épiphysaires sur une période de 12 années ; PIETU et al [1] rapportaient 13 cas sur une période de 7 ans.

Ces décollements épiphysaires touchaient avec prédilection l'adolescent entre 14 et 17 ans comme dans la plupart des cas rapportés dans la littérature [13, 14]. Selon

MUBARAK et al [15], les fractures type I et II de SALTER et HARRIS sont plus fréquentes vers l'âge de 12 ans, et les fractures type III et IV autour de l'âge de 14 ans. La survenue de cette pathologie chez l'adolescent pourrait être expliquée par la faiblesse de la plaque conjugale chez l'adolescent, au moment de sa plus grande activité de croissance. Les enfants plus petits font plus des fractures métaphysaire supérieures du tibia plutôt qu'un décollement épiphysaire. Selon CAILLON et RIGAULT [16] la survenue de DEEST chez l'enfant doit faire suspecter un syndrome de maltraitance.

Les accidents de la voie publique dominaient de loin les étiologies de ces fractures [13, 14, 16]. Le mécanisme par choc direct était le plus souvent rencontré, le genou étant en hyperextension le plus souvent. Plus rarement le traumatisme causal peut être latéral. RICHARD et al [17] ont observé un mécanisme en flexion survenu lors d'un accident de sport de Basketball.

Nous avons remarqué la prédominance de fractures Salter

IV. Ceci pourrait être expliquée par la violence du traumatisme et la complexité de la force vulnérante [1, 5, 13]. Les lésions cutanées au niveau des points d'impact à type d'écorchures, d'hématomes ou même de décollement sont fréquentes et pourront faire différer la thérapeutique chirurgicale ou orthopédique ou imposer certaines incisions de décharge ou aponevrotomie en cas de complication comme le syndrome de loge.

Le DEEST n'a été isolé que dans cinq cas dans notre série. Les lésions osseuses associées étaient surtout représentées par les fractures de l'extrémité supérieure de la fibula. Ces lésions osseuses sembleraient poser des problèmes particuliers surtout thérapeutiques et influenceraient aussi le pronostic fonctionnel [1, 13, 14].

L'épiphyse supérieure du tibia est solidaire de l'extrémité inférieure du fémur du fait de l'insertion des puissants ligaments croisés ainsi un déplacement postérieur de la métaphyse tibiale supérieure lors du choc peut menacer les vaisseaux en particulier l'artère poplitée [18]. Ces complications vasculaires sont rares, mais semblent plus fréquentes qu'il n'y paraît et passent facilement inaperçues [4, 14, 18]. L'artériographie s'impose devant tout creux poplité comblé ou une diminution des pouls périphériques. Selon MARRY et al [18], une asymétrie de température avec la notion de traumatisme du genou impose l'artériographie. Ces auteurs ont rapporté une rupture adventitielle du tronc de l'artère poplitée basse. L'atteinte du sciatique poplité externe est très exceptionnelle, mais le plus souvent réversible. Il s'agit plutôt de contusion, élongation que de rupture. Nous n'avons pas rencontré de cas d'atteinte du nerf sciatique poplité externe dans la littérature à part le cas rapporté par MAZINGABRE et TRUONG [14] qui était plutôt consécutif aux manœuvres de réduction et non au traumatisme lui-même, et celui de MARRY et al [18] qui a récupéré progressivement.

Dans notre série, nous avons observé un déficit dans le territoire du nerf sciatique poplité externe chez un patient après une ostéotomie de varisation.

L'existence de lésions ligamentaires est difficile à affirmer par l'absence de testing systématique initial. Aucun cas de lésions ligamentaires n'a été retrouvé dans notre série. PIETU et al [1] ont rapporté trois cas d'atteinte du faisceau superficiel du ligament latéral médial. BERTIN et GOBLE [3] ont rapporté un cas associé à une atteinte du ligament croisé antérieur. PIETU et al [1] n'ont retrouvé qu'une seule atteinte du pivot central qui n'a été constaté qu'en per-opératoire sur une fracture Salter IV. POULSEN et al [5] n'ont trouvé des arrachements du massif des épines que dans les Salter IV. Aucune lésion du ligament croisé postérieur n'a été rapportée dans la littérature. La possibilité de la présence de lésions ligamentaires associées, ne semble pas justifier la pratique systématique d'une IRM pour tout DEEST, sauf s'il y a un signe d'appel.

Le choix du traitement ne dépend pas uniquement du type de fracture, mais aussi de l'expérience de l'orthopédiste, du terrain ou des circonstances de l'accident (traumatisme simple, polytraumatisme, lésions cutanées, lésions associées etc...).

Le traitement orthopédique est le traitement classique le

plus préconisé [16, 19], cependant pour d'autres auteurs le traitement est beaucoup plus chirurgical en raison d'important risque de déplacement secondaire. La stabilisation chirurgicale n'est indiquée qu'en cas d'échec ou de difficultés d'appliquer le traitement orthopédique ou dans les types III et IV déplacés. Le choix du moyen de stabilisation dépend du choix du chirurgien, en respectant au maximum le cartilage de croissance et le périoste. BURKHART et PETERSON [4] ont rapporté un cas de syndrome de loges sur leur 28 cas. Ce dernier a évolué vers une amputation malgré une aponevrotomie pratiquée le sixième jour après le traumatisme.

Le déplacement secondaire est une complication en rapport essentiellement avec l'utilisation du traitement orthopédique. Il est dû soit à une mauvaise immobilisation soit à une mauvaise coopération du patient. Cette complication n'a pas été rencontrée chez nos patients mais observée par, MAZINGABRE et TRUONG [14] chez un patient traité par immobilisation plâtrée parmi leur 4 cas étudiés. L'épiphysiodèse est une complication redoutable, mais la survenue de ces fractures chez l'adolescent en fin de croissance limite ses conséquences. Pour POULSEN et al [5] toute déformation peut correspondre aussi à une mauvaise réduction initiale et pas nécessairement à un trouble de croissance d'où l'importance d'un bilan précoce. Deux cas de genu recurvatum ont été retrouvés chez POULSEN et al [5] et deux cas d'épiphysiodèse qui ont nécessité une correction chirurgicale parmi 6 DEEST ont été rapportés par GAUTIER et al [20].

Les autres complications comme la raideur articulaire, le cal vicieux et la pseudarthrose n'ont pas été rencontrés dans notre étude. Parmi les 4 cas de MAZINGABRE et TRUONG [14] un s'est compliqué d'un cal vicieux en recurvatum et qui a nécessité une ostéotomie. Nous n'avons pas recensé de cas de pseudarthrose dans la littérature.

V. RÉFÉRENCES

- Petu G., Rogez J.M., Leteneur J. Les décollements épiphysaires proximaux de l'adolescent. A propos de 13 cas, dont 10 revus à plus de 5 ans. *Rev Chir Orthop* 1994; 80:428-35.
- Aitken A.P., Ingersoll R.E. Fractures of the proximal tibial epiphyseal Cartilage. *J Bone Joint Surg* 1956; 38A:787-96.
- Bertin K.C., Goble E.M. Ligament injuries associated with physeal fractures about the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 177:188-95.
- Burkhart S.S., Peterson H.A. Fracture of tibial epiphysis. *J Bone Joint Surg* 1979; 61A:996-1002.
- Poulsen T.D., Skak S.V., Toftgaard J.T. Epiphyseal fractures of proximal tibia. *Injury* 1989; 20:111-3.
- Salter R.B., Harris W.R. Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg* 1969; 45A:587-622.
- Palmer I. Fractures of the upper end of the tibia. *J Bone Joint Surg* 1951; 33B:160-6.
- Duparc J., Ficat P. Fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia. *Rev Chir Orthop* 1960; 46:399-486.
- Hohl M., Luck J.V. Fractures of the tibial condyle. *J Bone Joint Surg* 1956; 38A:1001-18.
- Hutchinson J. Lectures on injuries to epiphyses and their results. *Brit Med J* 1894; 1:669-73.
- Rhmrev S.J., Sleeboom C., Ekkelkamp S. Epiphyseal fractures of the proximal tibia. *Injury* 2000; 31:131-4.
- Mudgal C.S., Popovitz L.E., Kasser J.R. Flexion type Salter Harris I injury of the proximal tibial epiphysis. *J Orthop Trauma* 2000; 14:302-5.
- Fadili M., Wichou M., Nechad M., Harfaoui A., Zryouil B. Décollement épiphysaire de l'extrémité supérieure du tibia. *Tun Med* 2001; 79:695-8.



- 14) Mazingabre A., Truong. Lésions traumatiques de l'épiphyse tibiale supérieure chez l'enfant ou adolescent. *J Chir* 1979; 116:497-504.
- 15) Mubarak S.J., Kim J.R., Edmonds E.W., Pring M.E., Bastrom T.P. Classification of proximal tibial fractures in children. *J Child Orthop* 2009; 3:191-7.
- 16) Caillon F., Rigault P. Les traumatismes de l'extrémité supérieure du tibia chez l'enfant. *Rev Chir Pediatr* 1990; 31:322-32.
- 17) Richard H., Blanks M.D., Lester D.K., Shaw A.B. Flexion-type Salter II fracture of the proximal tibia. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 301:256-9.
- 18) Marry J.P., Avril P.H., Ould Said H., Asenciol J.G., Cabanettes L. Décollement épiphysaire de l'extrémité supérieure du tibia chez l'enfant avec lésion vasculaire. A propos d'un cas. *J Chir* 1983; 120:379-83.
- 19) Mestdagh H., Butruille Y., Vigier P.H., Berger M., Urvoy P.H. Les traumatismes épiphysaires supérieurs du tibia à propos de 20 cas. *Acta Orthop Belg* 1989; 55:167-76.
- 20) Gautier E., Ziran B.H., Eqqer B., Slongo T., Jakob R.P. Growth disturbances after injuries of the proximal tibial epiphysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998; 118:37-41.