

# **Reprises et séquelles des traumatismes de la ceinture scapulo-humérale de l'enfant**

N. Lutz, St. Tercier, A. Bourgeois, M. Dutoit et P.-Y. Zambelli

UPCOT - Lausanne

## **INTRODUCTION**

La vaste majorité des traumatismes osseux de la ceinture scapulaire de l'enfant peut être traitée conservativement, avec un pronostic excellent. Les reprises et séquelles y sont donc plutôt rare, exceptions faites de la « bosse » claviculaire, séquelle anodine mais quasi incontournable d'une fracture et de l'instabilité scapulo-humérale, séquelle très fréquente après luxation antérieure.

Lors de fracture de clavicule chez l'adulte, la tendance actuelle est en faveur du traitement chirurgical. Si cette attitude s'applique aux adolescents, elle va sans aucun doute apporter son cortège de complications, reprises et séquelles que nous abordons ci-après.

Les séquelles de fracture de l'humérus proximal sont exceptionnelles. Il en va de même pour les séquelles infectieuses déformantes, que l'on retrouve avant tout dans les pays où l'accès aux soins reste difficile. Concernant la reprise chirurgicale, elle fait le plus souvent suite à une première réduction jugée insuffisante, un déplacement secondaire ou une erreur technique.

La luxation scapulo-humérale de l'enfant est grevée d'un taux de récurrence élevé qui amène à une chirurgie reconstructive en fin de croissance, selon les mêmes principes que ceux appliqués à l'adulte.

Les luxations acromio- et sterno-claviculaires sont en fait avant tout des fractures épiphysaires Salter I ou II des extrémités de la clavicule, vu la fusion tardive des noyaux épiphysaires vers 16-20 ans. La luxation postérieure de l'articulation sterno-claviculaire est un danger vital et ne doit être manquée sous aucun prétexte.

## **A. CLAVICULE**

Du fait de sa localisation sous-cutanée, la fracture de la clavicule est fréquente et fait suite à un traumatisme direct de l'épaule dans 94% des cas. Elle représente entre 10 et 15% des fractures de l'enfant. Dans la plus grande majorité des cas, il s'agit de fractures incomplètes ou peu déplacées, dont la prise en charge conservatrice permet d'obtenir un excellent taux de guérison sans complications ou séquelles.

Environ 90% des fractures se situent au niveau du 1/3 moyen de la clavicule et leur traitement est traditionnellement conservateur par immobilisation dans une écharpe ou un rucksack (anneaux en 8) pour 3 semaines. L'antalgie doit rester le but principal de la prise en charge, car la prévention du raccourcissement ou d'un exceptionnel cas de pseudarthrose ne justifie pas les risques de complications vasculaires secondaires à un traitement mal conduit.

La littérature adulte récente suggère que la prise en charge chirurgicale peut améliorer le taux de consolidation osseuse (diminution du taux de pseudarthrose de 34% à 7%) et diminuer le taux de déficit fonctionnel de l'épaule à long terme (Smekal 2009). De nombreuses techniques chirurgicales ont été décrites.

Chez l'enfant, Kubiak et Slongo rapportent moins de 1% de prise en charge chirurgicale pour les fractures de la diaphyse claviculaire. L'ECMES est leur technique d'immobilisation de choix. (Kubiak 2002)

Les principales indications opératoires des fractures de la diaphyse claviculaire chez l'enfant sont encore actuellement:

- la fracture ouverte ou pathologique
- la menace cutanée
- la fracture avec atteinte neuro-vasculaire
- l'épaule flottante

Cela dit, les reprises et séquelles vont être directement liées au choix thérapeutique de départ. Le raccourcissement n'existe pas en cas de traitement chirurgical et la migration ou la défaillance du matériel d'ostéosynthèse n'a pas lieu d'être lorsque l'enfant est traité conservativement.

## **A.1 Reprises**

Après traitement conservateur :

Le *raccourcissement* de la clavicule cassée fait l'objet d'un débat persistant car personne n'a défini le raccourcissement tolérable sans séquelles. En cas de doute, l'ajustement ou la modification du traitement de contention peuvent être suggérés. La reprise chirurgicale pour correction du raccourcissement est possible, mais son indication reste à prouver.

De par la forme et la localisation de la clavicule, sa longueur n'est pas évaluable de façon fiable sur une radiographie standard (Smekal, 2008). Chez l'enfant comme chez l'adulte, il n'existe à ce jour aucune étude scientifiquement bien conduite qui montre une relation directe entre le degré de raccourcissement claviculaire et la fonction de l'épaule. L'utilisation de scores fonctionnels (Constant shoulder score et Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand patient questionnaire) basés sur l'évaluation du patient, associés à des mesures objectives de la fonction musculaire de l'épaule, vont probablement aider à palier ce manque d'évidence (Mckee 2006). En attendant, l'attitude est décidée au cas par cas.

Chez l'enfant, il n'existe actuellement aucune recommandation scientifiquement prouvée concernant la prise en charge du raccourcissement après fracture de la diaphyse claviculaire. L'abstention thérapeutique s'impose.

Après traitement chirurgical :

Les *migrations* de broche provoquant pneumothorax et autres lésions cardio-vasculaires sont bien connues et à traiter selon les principes établis pour chaque complication. Le matériel sera retiré. La courbure préventive de l'extrémité distale d'une broche permet d'éviter sa

migration. Moins graves, mais plus fréquentes, les *irritations cutanées* mécaniques ou les *boursites* provoquées par les extrémités des broches nécessitent parfois le retrait précoce du matériel d'ostéosynthèse.

## A.2 Séquelles

La *pseudarthrose* est une complication rare chez l'adulte (1%) et exceptionnelle chez l'enfant, cas congénitaux exclus. Elle peut être secondaire à une fracture itérative. Son traitement est chirurgicale par mise en place de plaque et vis, de fixateur externe, de broche intramédullaire (Métaizeau) ou percutanée (Kirchner), associée ou non à une greffe osseuse.

La *paralysie du plexus brachial* reste exceptionnelle après une fracture de clavicule. Elle doit aussi être recherchée en cas de déplacement secondaire, de cal viscieux gênant ou de pseudarthrose. Le traitement est avant tout chirurgical et dépendra de la cause. L'examen neurologique du membre supérieur reste un incontournable dans l'évaluation clinique de toute fracture de clavicule.

Le *névrome* d'une branche du nerf supra-claviculaire est décrit. Il peut être secondaire à une compression par le cal ou faire suite à sa section lors du traitement chirurgical. Son traitement fait l'objet d'injection locale, de résection ou de neurolyse chirurgicale. (Jupier 2007)

## A.3 Particularités

- a) Les lésions du tiers externe de la clavicule sont rares et représentent environ 10% des fractures de clavicule. Les ligaments coraco-claviculaires de l'enfant sont 5 à 6 fois plus résistants que la plaque épiphysaire de la clavicule distale et se rompent très rarement. En cas de fracture-décollement du tiers externe de la clavicule, la diaphyse s'échappe de ses attaches ligamento-périostées et épiphysaires, comme une banane dont la peau se serait fendue. Suite au traitement conservateur, une *duplication* de la clavicule distale avec formation d'une néo-clavicule est possible (Photo 1, Joshy 2005). En cas de douleur résiduelle, la cléïdectomie chirurgicale de la clavicule primitive est possible.

Pour éviter cette complication, certains auteurs préconisent une réduction de la clavicule dans son manchon périosté, avec embrochage trans-articulaire temporaire par broche de Kirchner ou ECMES. (Photo 2) L'indication à la prise en charge chirurgicale fait débat : Havranek relève l'absence de séquelle fonctionnelle dans une série de 10 enfants traités pour fracture de la clavicule distale, dont un seul est traité chirurgicalement. Il souffrait d'une fracture comminutive avec raccourcissement de plus de 2 cm (Havranek 1989). Eidman et coll. proposent de traiter conservativement ces fractures chez l'enfant jusqu'à 13 ans et par voie chirurgicale chez les plus âgés (Eidman 1981). S'il existe un doute diagnostique, le scanner reste l'examen de choix.

- b) Les fractures du tiers interne de la clavicule sont exceptionnelles, représentant 1 à 2% des fractures de clavicule. Ce sont principalement des fractures épiphysaires de type

Salter-Harris I ou II. Leur diagnostic radio-clinique est parfois difficile de même que leur différenciation d'avec les luxations sterno-claviculaires. Les *séquelles* sont avant tout l'apanage d'une erreur diagnostic de départ.

En cas de doute, le scanner ou l'IRM permettent de confirmer le diagnostic et d'adapter le traitement. En cas de déplacement postérieur, l'IRM a l'avantage d'évaluer aussi l'intégrité des structures rétro-sternales menacées.

Dans la grande majorité, on retrouve un *déplacement antérieur* de la clavicule. Le traitement est toujours conservateur avec immobilisation dans un gilet orthopédique coude au corps. Le potentiel de remodelage est important, 80% de la croissance de la clavicule se faisant sur son épiphyse interne, avec fermeture tardive du cartilage de croissance vers 18-20 ans. Le *déplacement postérieur* est beaucoup plus rare, mais les risques de lésions associées graves sont importants. Son traitement consiste en une réduction du déplacement. La manipulation externe sous narcose par appui antérieur sur l'épaule et traction latérale du bras en abduction permet parfois la réduction fermée. Une pince à champs placée judicieusement dans la partie interne de la diaphyse claviculaire peut aider. La réduction ouverte s'impose en cas d'échec des manœuvres externes. La stabilité doit être testée pour éviter la récurrence. La fixation de l'instabilité se fera par ostéo-suture ou vis. L'utilisation de broches de Kirchner est contre-indiquée dans cette localisation vu le risque de migration. (Lehnert 2005)

## **B. ARTICULATIONS ACROMIO et STERNO-CLAVICULAIRE**

Chez l'enfant, les vraies luxations des articulations sterno-claviculaire et acromio-claviculaires sont exceptionnelles. La fusion des noyaux épiphysaires avec la métaphyse claviculaire se fait tardivement entre 16 et 20 ans. Avant la puberté, ces « luxations » sont le plus souvent des fractures épiphysaires de type Salter I ou II (cf. ci-dessus). La difficulté réside donc dans le diagnostic précis de la lésion pour éviter des séquelles inattendues ou une reprise inutile. Le scanner, éventuellement l'IRM, sont les examens complémentaires de choix si les radiographies standards ne permettent pas ce diagnostic précis.

### **B.1. Reprises**

- C'est avant tout le *diagnostic tardif* qui va amener à une reprise, surtout en cas de luxation sterno-claviculaire postérieure. A ce niveau, les résultats sont excellents si la réduction se fait dans les 10-15 jours suivant le traumatisme. En cas de délai plus long, une ostéotomie médio-claviculaire de décharge transitoire avec fixation sterno-claviculaire a été récemment réalisée avec succès. (Al-Yassari 2009)

### **B.2 : Séquelles**

- *L'instabilité* et les *douleurs* articulaires chroniques sont l'apanage de l'adulte et ne sont pas retrouvés dans la littérature pédiatrique.

## **C. LUXATION SCAPULO-HUMERALE**

Le risque de luxation scapulo-humérale augmente avec l'âge et se retrouve avant tout chez l'adolescent. La prise en charge des séquelles dépendra de l'âge de l'enfant et de l'instabilité sous jacente.

### C.1 Reprises :

- Il est impératif de toujours tenter une réduction douce sous anesthésie générale pour toute *luxation* post-traumatique *négligée*. L'interposition osseuse empêchant la réduction n'est pas décrite chez l'enfant. Les radiographies post-réduction doivent confirmer la position anatomique de la tête humérale.

### C.2 Séquelles :

- L'*instabilité* scapulo-humérale post-traumatique est la séquelle bien connue de la luxation antérieure. La *récidive* de luxation scapulo-humérale est donc extrêmement fréquente chez l'enfant et l'adolescent, variant entre 70 et 100% suivant les auteurs (Bishop 2005) Sa prise en charge se fait par tonification scapulo-humérale intensive jusqu'en fin de croissance, suivie d'une intervention chirurgicale selon les principes adulte. Une étude récente sur 14 enfants de moins de 13 ans suggère toutefois une bonne évolution après traitement conservateur, avec un meilleur score fonctionnel et un faible taux de récurrence (21.4 %) (Cordischi 2009)
- L'*atteinte du nerf axillaire* doit toujours être recherchée après luxation antérieure. Sa découverte tardive demandera réparation par greffe si l'amélioration clinique n'est pas notable dans les deux mois suivant la luxation.
- L'*atteinte de l'artère axillaire* est exceptionnelle. Elle nécessite une révision chirurgicale.

## D. HUMERUS PROXIMAL

L'activité du cartilage de croissance de l'humérus proximal est telle que le remodelage osseux est très important chez l'enfant pré-pubaire. Les défauts d'axe significatifs sont avant tout secondaires à une surestimation des capacités de remodelage osseux. Le défaut de consolidation y est inexistant si l'os est sain. Les reprises et séquelles après fracture sont donc avant tout la conséquence d'un mauvais jugement, d'une mauvaise application de moyens de contention ou de la technique chirurgicale. La capacité de remodelage de la fracture doit toujours être prise en compte dans le plan thérapeutique.

### D.1. Reprises :

- L'immobilisation inadéquate peut être la cause d'un *déplacement* secondaire. La position bras en abduction à 90° et coude fléchi, dite de la « statue de la liberté » est parfois nécessaire à la stabilisation de la fracture. Cette position est plutôt mal pratiquée et son utilisation en seconde intention reste discutable. Une attelle à 2 fourchons (two-prong splint) a été utilisée avec succès pour maintenir la réduction fermée chez 7 enfants turcs. (Karatosum, 2003)

De principe, si une fracture de l'humérus proximal doit être reprise suite à un déplacement secondaire dans un gilet orthopédique, la nouvelle réduction doit être stable et définitive.

- Avec la popularisation de l'ECMES pour le traitement des fractures déplacées de l'humérus proximal est arrivé son lot de complications chirurgicales. La *réduction* peut être *insuffisante*. La cause doit alors être soigneusement recherchée, en particulier par la reconstitution du déroulement de la première intervention. Il existe en effet de nombreux points techniques à ne pas méconnaître pour parvenir à réduire et embrocher correctement une fracture Salter I ou II déplacée de l'humérus proximal (Chee et coll.). Le non-respect de ces règles peut laisser espérer un succès de réduction lors une reprise chirurgicale selon la même technique. L'insertion temporaire d'une broche de Kirchner comme joystick dans la tête humérale permet sa manipulation et peut aider à la réduction.
- Le matériel d'ostéosynthèse est parfois *extra-osseux* au contrôle radiologique post-opératoire (Photo 3). Le choix d'une reprise dépendra avant tout de la localisation de la portion extra-osseuse du matériel et de ses conséquences articulaires. L'abstention thérapeutique est envisageable dans le cas où la réduction est satisfaisante et le matériel non gênant (Photos 3). Si l'indication à une reprise est posée et qu'on est dans les dix jours suivant la fracture, on peut envisager un nouvel ECMES par retrait de la broche mal placée, réduction itérative et nouvelle pose de broche.
- *L'interposition* du long chef du biceps le plus souvent, mais aussi du périoste ou du deltoïde, peut empêcher la réduction. L'abord chirurgical par voie antérieure s'impose alors. Le choix de la fixation s'orientera plutôt vers les broches de Kirchner ou les vis.

De manière générale, si l'on envisage une reprise de fracture sous-capitale de l'humérus proximal, une réduction itérative seule ne suffit pas et une stabilisation de la réduction par fixation interne s'impose.

## D.2. Séquelles :

- Les capacités de remodelage de l'humérus proximal sont si importantes que la littérature ne rapporte que de très rares cas de *défait d'axe* ou de *rotation* significatifs. Les principes de correction chirurgicale associent alors le plus souvent une ostéotomie humérale proximale avec à une immobilisation par fixateur externe modulable.
- Les séquelles des infections ostéo-articulaires sur l'humérus proximal sont rares, très variables et complexes. (photo 5). Elles sont la conséquence d'une absence thérapeutique et posent un problème unique qui n'obéit pas à des règles spécifiques pré-établies. Le *raccourcissement* huméral sera le plus souvent corrigé pour des raisons cosmétiques. Il doit toujours respecter le fonctionnement du coude. Un allongement de 6 à 8 cm peut être obtenu sans complications par la technique d'Ilizarov. Dans les raccourcissements sévères, un allongement itératif après la fin de la croissance peut toujours être considéré. Les *déformations* de la tête humérale avec luxation ou *instabilité* chroniques peuvent être traitées par arthrodèse scapulo-humérale. Les vis seules ou les plaques sont alors utilisées suivant l'âge et la pathologie sous-jacente. (Pawar 2009)

## REFERENCES

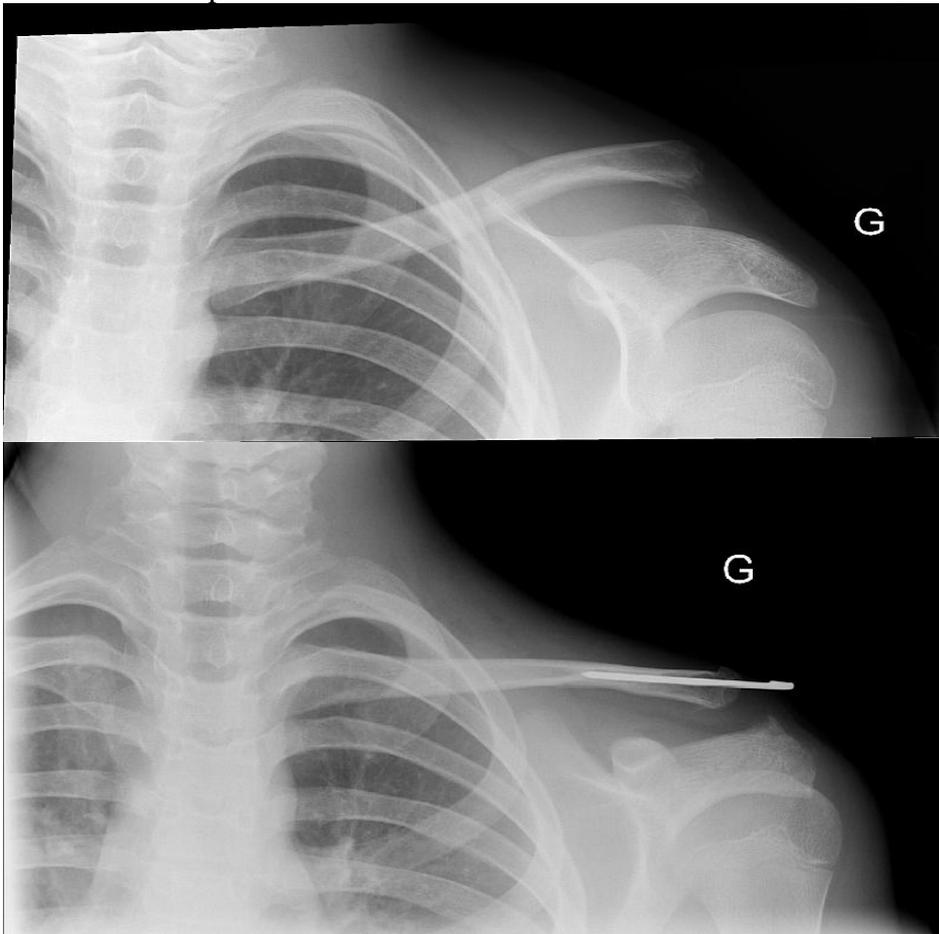
- Al-Yassari G, Hetzenauer M, Tauber M, Resch H. Novel method to treat sterno-clavicular joint instability and medial clavicle fracture symptomatic nonunion. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009 Jul- Aug;18(4):553-5
- Bishop JY, Flatow EL. Pediatric shoulder trauma. *Clin Orthop Relat Res.* 2005 Mar;(432):41-48.
- Chee Y, Agorastides I, Garg N, Bass A, Bruce C. Treatment of severely displaced proximal humeral fractures in children with elastic stable intramedullary nailing. *J Pediatr Orthop B.* 2006 Jan;15(1):45-50.
- Cordischi K, Li X, Busconi B. Intermediate outcomes after primary traumatic anterior shoulder dislocation in skeletally immature patients aged 10 to 13 years. *Orthopedics.* 2009 Sep;32(9). Tel que lu le 1.2.2010 sur le site [www.orthosupersite.com/view.asp?rID=42855](http://www.orthosupersite.com/view.asp?rID=42855)
- Eidman DK, Siff SJ, Tullos HS. Acromioclavicular lesions in children. *Am J Sports Med.* 1981 May-Jun;9(3):150-4.
- Havránek P. Injuries of distal clavicular physis in children. *J Pediatr Orthop.* 1989 Mar-Apr;9(2):213-5.
- Jupiter JB, Leibman MI. Supraclavicular nerve entrapment due to clavicular fracture callus. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007 Sep-Oct;16(5):e13-4
- Karatosun V, Unver B, Alici E, Serin E. Treatment of displaced, proximal, humeral, epiphyseal fractures with a two-prong splint. *J Orthop Trauma.* 2003 Sep;17(8):578-81
- Kubiak R, Slongo T. Operative treatment of clavicle fractures in children: a review of 21 years. *J Pediatr Orthop.* 2002 Nov-Dec;22(6):736-9.
- Lehnert M, Maier B, Jakob H, Maier M, Laurer HL, Marzi I. Fracture and retrosternal dislocation of the medial clavicle in a 12-year-old child--case report, options for diagnosis, and treatment in children. *J Pediatr Surg.* 2005 Nov;40(11):e1-3
- McKee MD, Pedersen EM, Jones C, Stephen DJ, Kreder HJ, Schemitsch EH, Wild LM, Potter J. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 Jan;88(1):35-40. Deficits following nonoperative treatment of displaced midshaft clavicular fractures.
- Smekal V, Deml C, Irenberger A, Niederwanger C, Lutz M, Blauth M, Krappinger D. *J Orthop Trauma.* 2008 Aug;22(7):458-62. Length determination in midshaft clavicle fractures: validation of measurement.
- Smekal V, Oberladstaetter J, Struve P, Krappinger D. Shaft fractures of the clavicle: current concepts. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009 Jun;129(6):807-15
- Suraj Joshy, Anestis Iossifidis, Saher Ebrahim. Post-traumatic duplication of the clavicle *Injury extra* 2005;36 :Pages 389-391

## PHOTOS

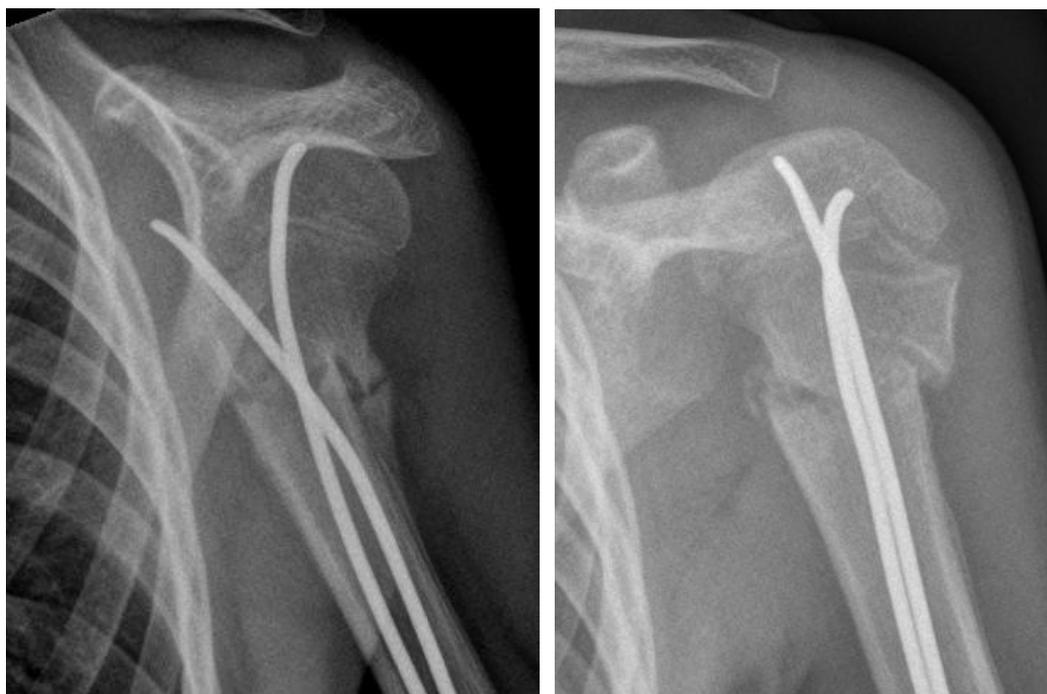
**Photo 1** Duplication claviculaire post-traumatique (tiré de Joshy et coll, Injury extra 2005)



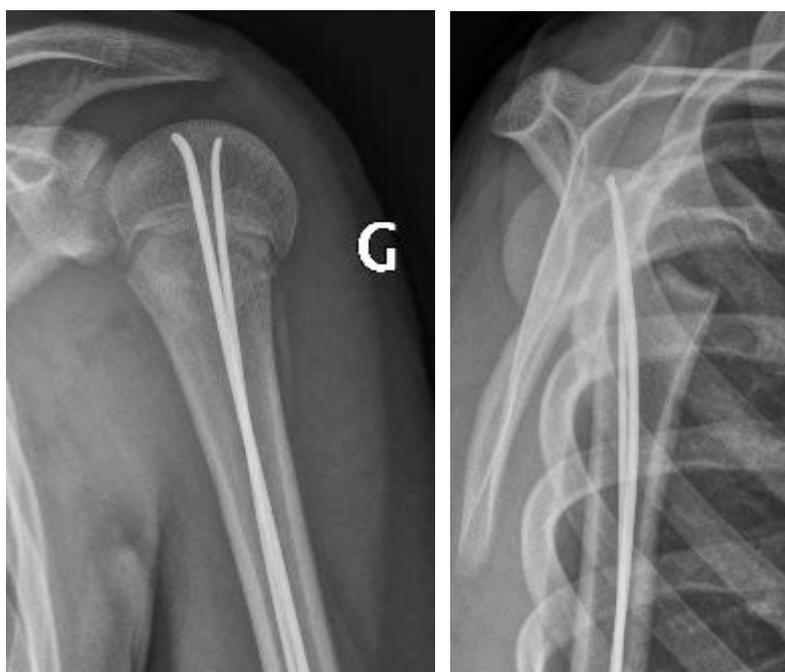
**Photo 2** : Exemple de fracture de l'extrémité distale de la clavicule traitée chirurgicalement



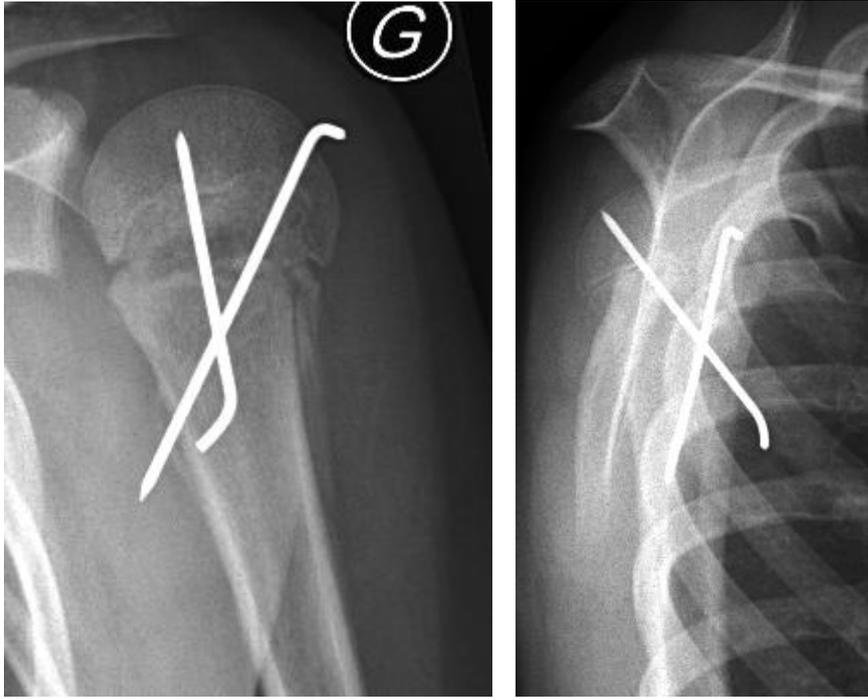
**Photos 3** : Broche extra-osseuse chez un enfant de 9 ans asymptomatique 2 mois post-fracture



**Photos 4** : Fille de 11 ans avec ECMES pour fracture Salter I de l'humérus proximal



Après reprise chirurgicale par voie ouverte pour réduction insuffisante sur interposition biceps



**Photo 5** : Pseudarthrose post infectieuse avec perte sub-totale de l'humérus



Radio généreusement transmise par le Dr S. Rastogi, Kanpur, Inde