

Evolution à long terme des fractures des membres inférieurs chez l'enfant et l'adolescent¹

Dimitri Ceroni^a, Xavier Martin^a, Nathalie Farpour-Lambert^b, Vincenzo De Rosa^a, Géraldo De Coulon^a, Cécile Delhumeau^a, André Kaelin^a

Hôpitaux Universitaires de Genève

^a Service d'Orthopédie Pédiatrique, ^b Service de Médecine de l'Exercice



Programme national de recherche PNR 53 «Santé musculosquelettique – douleurs chroniques»

Contexte

Les fractures de la jambe et de la cheville constituent des lésions fréquentes chez les enfants, découlant soit de traumatismes sportifs, soit d'accidents de la voie publique. Ces fractures sont, pour la plupart, traitées conservativement avec une immobilisation plâtrée. Le manque de sollicitations mécaniques qui en découle va engendrer une perte de masse osseuse, une atrophie musculaire, et une détérioration des performances musculaires.

Objectifs

Le catabolisme osseux enregistré à la suite d'une fracture du membre inférieur se produit non seulement à l'endroit de la fracture, mais est également retrouvé au niveau de tout le segment incriminé [1]. La résorption osseuse n'étant plus compensée par la formation, la balance osseuse sera largement déficitaire avec, comme résultat, une perte nette de masse osseuse [2]. La diminution du contenu minéral osseux consécutive à une fracture du membre inférieur constitue donc un phénomène reconnu.

De façon analogue, une atrophie musculaire est fréquemment observée à la suite d'une lésion musculo-squelettique requérant une immobilisation plâtrée [3]. L'importance de l'amyotrophie est corrélée à la durée de l'immobilisation, même s'il est reconnu que l'atrophie musculaire survient principalement au cours des premières semaines d'immobilisation. La diminution de la force musculaire qui en découle est partiellement due à l'amyotrophie; dans la plupart des cas, en effet, la perte de tissu musculaire ne peut expliquer que 50% de la diminution de force [4]. D'autres mécanismes pouvant altérer durablement la force musculaire après une fracture du membre inférieur ont été évoqués. Certains auteurs pensent qu'une partie de la diminution de la force musculaire peut être expliquée par une incapacité à recruter efficacement les unités motrices musculaires en raison d'une altération du signal nerveux parvenant aux fibres musculaires [5]. A ce jour, les effets délétères de l'immobilisation ne peuvent pas être prévenus, et ne semblent par ailleurs pas complètement réversibles.

Les objectifs de cette étude étaient:

- de déterminer la qualité fondamentale du squelette osseux d'adolescents victimes de fractures;
- de quantifier objectivement la perte minérale osseuse durant l'immobilisation;

- de déterminer dans quelle mesure la perte de masse minérale osseuse était réversible après 6 mois et 18 mois;
- d'illustrer les changements de l'activité physique et des performances musculaires.

Méthodes


Cinquante adolescents ayant présenté une fracture au niveau du membre inférieur ont été suivis durant 18 mois. Durant cette période, les caractéristiques osseuses, le niveau d'activité physique et les performances musculaires ont été évalués pour chaque sujet. La densité minérale osseuse (DMO) et le contenu minéral osseux (CMO) ont été mesurés à l'aide d'un ostéodensitomètre (Lunar Prodigy[®]). Des mesures de DMO des deux calcanéa ont été effectuées à l'aide d'un ostéodensitomètre portable (Lunar Pixi[®]). L'activité physique a été objectivement enregistrée à l'aide d'un moniteur d'activité physique (CSA7164). La performance musculaire, enfin, a été mesurée à l'aide d'une plate-forme de force biomécanique (Kistler[®]).

Les densités minérales osseuses (DMO), les contenus minéraux osseux (CMO), l'activité physique, ainsi que les performances musculaires ont été objectivement mesurés à plusieurs reprises.

Résultats

Mesures de DMO et CMO

Aucune différence de DMO et de CMO n'a été constatée entre les adolescents victimes de fractures du membre inférieur et les contrôles sains. Nous avons pu ainsi conclure que la qualité osseuse des adolescents blessés était normale lors de la première fracture.

Au moment du retrait du plâtre en revanche, la masse minérale osseuse a diminué de façon significative par rapport aux valeurs initiales (fig. 1 et 2 ). Cette détérioration de la qualité osseuse s'est manifestée tant à l'endroit de la fracture, que sur la globalité du membre atteint. Cette déperdition se chiffrait entre 10 et 30% en fonction du site où la mesure était effectuée. Aucune modification n'a toutefois été enregistrée au

¹ Outcome at 18 months of follow-up of the lower limb fracture in a teenagers' population. Numéro de projet: 4053-104850.



Figure 1
Diminution de la densité de masse minérale osseuse chez une fillette de 10 ans, trois mois après une blessure complexe du pied droit.



Figure 2
Radiographie du pied droit d'une fillette de 10 ans qui n'a jamais souffert de blessure du pied.

niveau du rachis, du bassin ou du membre intact. Ces résultats semblent donc indiquer que la masse minérale osseuse diminue essentiellement en raison d'une diminution des sollicitations mécaniques et que ce phénomène n'est probablement pas induit par des facteurs systémiques. Lors de l'examen final, nous avons noté que les adolescents avaient retrouvé des valeurs de DMO et de CMO normales. Une différence surprenante a toutefois été constatée entre les sexes; si chez les filles, les valeurs de DMO et de CMO étaient revenues à la normale, on notait chez les garçons une augmentation significative de ces valeurs par rapport aux contrôles sains. La situation semblait donc indiquer que les fractures pouvaient avoir à long terme un facteur favorisant sur l'acquisition ultérieure de la masse minérale osseuse chez les garçons!

Activité physique

Les adolescents victimes de fractures du membre inférieur voient leur activité physique diminuer notablement; en effet, celle-ci est réduite de 66% par rapport à des jeunes en bonne santé. L'activité physique doit par ailleurs être interprétée en périodes passées à différents niveaux d'intensité (sédentaire, légère, modérée et vigoureuse). Estimer le temps passé dans des activités physiques vigoureuses est crucial pour la qualité osseuse car il évalue spécifiquement les forces à haute énergie transmises au squelette, forces reconnues comme salutaires pour la santé osseuse. Lorsque

l'activité physique est interprétée en fonction du temps passé à chaque niveau d'intensité, on constate une diminution de 87% du temps passé à effectuer des activités physiques vigoureuses. La réduction significative des activités générant des forces à haute énergie au niveau de l'os fournit une explication tout à fait valide à l'ostéopénie que l'on constate à la suite d'une immobilisation. Enfin, la diminution de l'activité physique chez les adolescents avec une fracture du membre inférieur peut être traduite en une diminution de la dépense énergétique liée à l'activité physique [6]. Chez les enfants immobilisés par un plâtre, une diminution de 20% de la dépense énergétique liée à l'activité physique a été notée.

Performances sportives

Dix-huit mois après une fracture du membre inférieur, les patients ont regagné une force musculaire symétrique entre les deux membres. Les mesures de la puissance musculaire révélaient quant à elles une différence notable entre les deux membres. Enfin, aucune différence notable, ni en force, ni en puissance n'a été constatée entre les performances musculaires des patients blessés et celles des sujets sains. Néanmoins, des asymétries de plus de 15% entre les deux membres, en force et en puissance, étaient plus fréquentes chez les jeunes blessés que chez des adolescents en bonne santé.

Conclusions pratiques

La plupart des fractures du membre inférieur chez les adolescents n'est pas imputable à une faiblesse constitutionnelle de l'os. La perte de la masse minérale osseuse apparaît toutefois élevée au cours de l'immobilisation et de la décharge du membre lésé, et peut atteindre jusqu'à 25-30% du contenu initial. Une récupération complète de la DMO et du CMO est néanmoins prévisible dans un délai de six mois. Dix-huit mois après une fracture, les adolescents blessés retrouvent un niveau d'activité physique normal tant en volume qu'en qualité. On constate par ailleurs qu'à long terme, les adolescents regagnent également une force et une puissance superposables à celles d'enfants sains. Il est néanmoins important de souligner que la proportion d'adolescents blessés présentant des asymétries de force et de puissance supérieures à 15% entre les deux membres est plus élevée que chez les sujets sains.

Perspectives

Cette étude livre d'importantes informations pour les médecins et les entraîneurs sportifs s'occupant d'adolescents ayant souffert de fractures au niveau des membres inférieurs. L'immobilisation plâtrée et la décharge qui en découle entraînent une perte substantielle de masse minérale osseuse. Il convient dès lors de tenir compte de l'ampleur de cette perte lors du suivi, de la rééducation et de la reprise des activités sportives.

Le message essentiel

Lorsqu'un adolescent est immobilisé avec un plâtre en raison d'une fracture du membre inférieur, nous savons désormais que certains sites peuvent perdre jusqu'à 30% de leur masse minérale osseuse en raison du manque de sollicitations mécaniques. Néanmoins, six mois après la fracture, une récupération quasi complète de la masse osseuse est prévisible.

Références

- 1 Veitch SW, Findlay SC, Hamer AJ, Blumsohn A, Eastell R, Ingle BM. Changes in bone mass and bone turnover following tibial shaft fracture. *Osteoporos Int.* 2006;17(3):364–72.
- 2 Karlsson KM, Karlsson C, Ahlborg HG, Valdimarsson O, Ljunghall S, Obrant KJ. Bone turnover responses to changed physical activity. *Calcif Tissue Int.* 2003 Jun;72(6):675–80.
- 3 Edgerton VR, Roy RR, Allen DL, Monti RJ. Adaptations in skeletal muscle disuse or decreased-use atrophy. *Am J Phys Med Rehabil.* Nov 2002;81(11):S127–47.
- 4 Stevens JE, Walter GA, Okereke E, et al. Muscle adaptations with immobilization and rehabilitation after ankle fracture. *Med Sci Sports Exerc.* Oct 2004;36(10):1695–701.
- 5 Deschenes MR, Giles JA, McCoy RW, Volek JS, Gomez AL, Kraemer WJ. Neural factors account for strength decrements observed after short-term muscle unloading. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* Feb 2002;282(2):R578–83.
- 6 Puyau MR, Adolph AL, Vohra FA, Zakeri I, Butte NF. Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:1625–31.

Correspondance:

Dr Dimitri Ceroni
Service d'Orthopédie Pédiatrique
Département Enfant et Adolescent
Hôpitaux Universitaires de Genève
6, rue Willy Donzé
CH-1211 Genève 14
dimitri.ceroni@hcuge.ch

LESERBRIEFE

Höchste Durchimpfungsraten bei Praxispädiatern

Duplik zum Leserbrief von M. Gassner¹

Die polemische, unbegründete und leicht verwirrende Kollegenschelte von M. Gassner trifft die Falschen. Wie keine andere Berufsorganisation setzt sich das Forum Praxispädiatrie FPP für die korrekte Durchführung der empfohlenen Impfungen ein. Auf unserer Website (www.kinderimpfen.ch) sind ausführliche Informationen für Eltern und Ärzteschaft abrufbar. Keine andere Berufsorganisation bietet regelmässig Kurse für Impfberatung an, dies auch für die Medizinischen Praxisassistentinnen. Das FPP ging sogar so weit, von den Trägern des Labels «Praxispädiater Forum» das Einhalten des Schweizerischen Impfplanes zu fordern. Verschiedene Studien belegen, dass die von Praxispädiatern betreuten Kinder deutlich bessere Durchimpfungsraten aufweisen als andere. So sind 90 bis 95% der pädiatrisch

betreuten Kinder nach dem offiziellen Impfplan und somit auch gegen Masern geimpft.

Dr. med. Manuela Hany, Dr. med. Rolf Temperli

Korrespondenz:

Forum Praxispädiatrie FPP
Geschäftsstelle
Breitingerstrasse 23
CH-8002 Zürich
info@praxispaediatriche.ch
www.praxispaediatriche.ch

¹ Schweiz Med Forum 2009;9(25):461.