

ULTRASOUND GUIDED PAEDIATRIC FOREARM FRACTURE REDUCTION WITH SEDATION IN THE EMERGENCY DEPARTMENT

RÉDUCTION DE LA FRACTURE DE L'AVANT-BRAS GUIDÉE PAR ÉCHOGRAPHIE CHEZ UN ENFANT SOUS SÉDATION AU SERVICE D'URGENCE

Paul Atkinson^{1,2} Khurram Iftikhar² Asif Naveed² Richard Kendall² Lee van Rensburg² Rajeev Madan²
1. Department of Emergency Medicine, Dalhousie University, Saint John Regional Hospital, Saint John, NB
2. Emergency Department, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, UK

Paul Atkinson^{1,2} Khurram Iftikhar² Asif Naveed² Richard Kendall² Lee van Rensburg² Rajeev Madan²
1. Département de médecine d'urgence, Université Dalhousie, Hôpital régional de Saint John, Saint John, N.-B.
2. Emergency Department, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, UK

Background:

Displaced forearm fractures in children are a common Emergency Department (ED) presentation, often resulting in admission to hospital for manipulation under general anaesthetic. Ketamine is increasingly being used for sedation of children undergoing painful procedures within the ED. The use of ultrasound to detect fractures in children has been reported previously. We describe the use of ultrasound to guide fracture reduction for manipulation in the ED.

Method:

We report a case series of five patients who attended the ED with isolated forearm injuries. Following sedation with intravenous ketamine, imaging was performed using a linear ultrasound transducer, placed longitudinally over the fracture site (Toshiba Nemio with high frequency linear-array probe). The cortex of the bone was clearly visible as a bright echogenic line. The fracture line and any displacement were identified.

After manipulation, alignment was checked on ultrasound. If the position was deemed unacceptable, further attempts at reduction were made until satisfactory reduction was achieved before application of a cast, or it was determined that further attempts would require general anaesthetic. Post reduction radiographs were obtained.

Contexte

La fracture déplacée de l'avant-bras chez un enfant est un cas fréquent au Service d'urgence (SU), qui entraîne souvent l'admission à l'hôpital pour manipulation sous anesthésie générale. On utilise de plus en plus la kétamine pour la sédation des enfants subissant des interventions douloureuses au SU. L'utilisation de l'échographie pour détecter les fractures chez les enfants a déjà fait l'objet d'un rapport. Nous décrivons l'utilisation de l'échographie pour guider la réduction de la fracture pour manipulation au SU.

Méthode

Notre rapport porte sur la série de cas de cinq patients qui se sont présentés au SU atteints d'une blessure isolée à l'avant-bras.

Parsuite de la sédation à l'aide de kétamine parintraveineuse, nous avons effectué l'imagerie à l'aide d'un transducteur linéaire à ultra-sons placé longitudinalement sur le site de la fracture (Toshiba Nemio avec sonde haute fréquence en réseau linéaire). Le cortex osseux était clairement visible sous la forme de ligne échogène vive. Nous avons détecté la ligne de fracture et le déplacement.

La manipulation terminée, nous avons vérifié l'alignement par ultrason. Si la position était jugée inacceptable, nous exécutions d'autres tentatives de réduction afin d'obtenir une réduction satisfaisante avant l'application d'un plâtre, ou nous déterminions que d'autres tentatives nécessitaient l'anesthésie générale. Après la réduction, nous prenions ensuite des radiographies.

Results:

In our small case series, we demonstrate that ultrasound can be used to accurately assess manipulation of distal forearm fractures in the ED both as a positive and negative predictor of success. Five patients, ages 7 to 14 years, presented to the ED with isolated deformed closed distal radial fractures.

In three of the five cases, ultrasound demonstrated adequate reduction, which was maintained to follow up at clinic (see Figures 1 to 4 for example images).

In two cases, ultrasound demonstrated that despite repeated attempts, fracture reduction was unsatisfactory, and the patients were admitted for further manipulation under a general anaesthetic (see Figures 5 to 8 for example images).

In all cases, the post reduction ultrasound gave an accurate impression of the fracture position when compared to the plain radiograph, as judged by an independent orthopaedic consultant.

Conclusion:

Applying this technique in the ED setting could potentially reduce the number of admissions for the numerous children presenting with displaced forearm fractures.

A further larger trial and economic analysis is needed to confirm the benefits of using ultrasound to assist in manipulation of forearm fractures in the ED.

References:

Duxton W, Swartzentruber R. Ultrasound guided reduction of paediatric forearm fractures in ED. *Am J Emerg Med.* 2000;18:72-7

McManus JG, Madan MJ, Crystal CS et al. Use of ultrasound to assess acute fracture reduction in emergency care settings. *Am J Disaster Med.* 2008;3:241-7

Ackermann O, Liedgens P, Eckert K, et al. **Ultrasound diagnosis of forearm fractures in children: A prospective multicenter study.** *Unfallchirurg.* Published online first: 13 March 2009. doi:10.1007/s00113-009-1586-1

Chen TC, Jou IM, Lai KA, et al. Sonography for Monitoring Closed Reduction of Displaced Extra-Articular Distal Radial Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:194-203

Unkefer N. Cole's fracture reduction using Ultrasound. *Acad Emerg Med.* 2006;13:966-967

Williamson D, Watura R, Cobby M. Ultrasound imaging of forearm fractures in children: A viable alternative? *Acad Emerg Med.* 2000;17:22-24

Case 1



Figure 1- Lateral radiograph of right wrist showing a displaced Salter Harris type 2 distal radius fracture.



Figure 2- Ultrasound of the fracture shown in figure 1 demonstrating disruption and displacement of fracture segments.

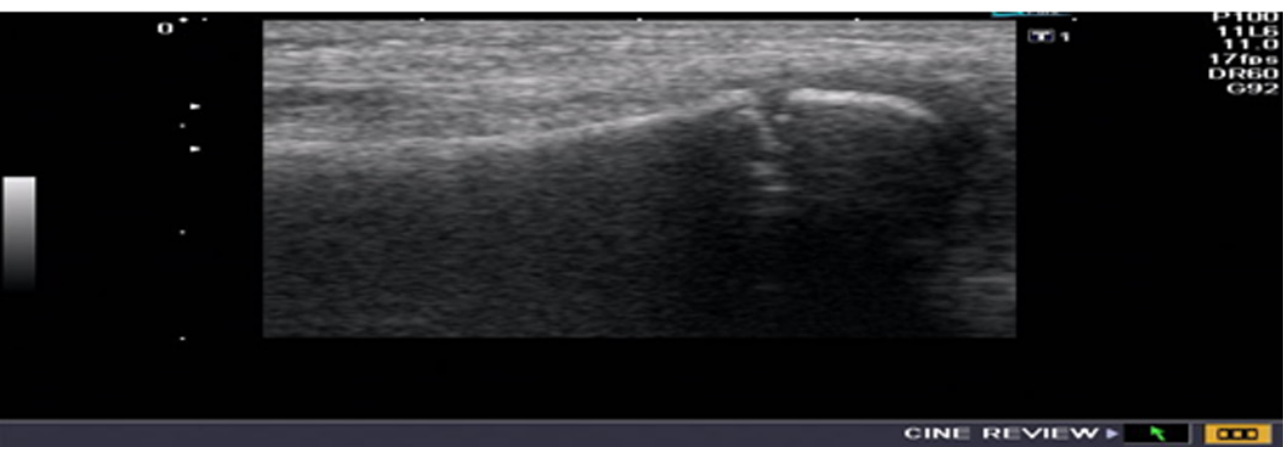


Figure 3- Post reduction ultrasound showing good alignment of the cortical surface of the fracture segments suggestive of good reduction.



Figure 4- Post reduction radiograph confirming the ultrasound findings of good alignment of the fracture.

Case 5

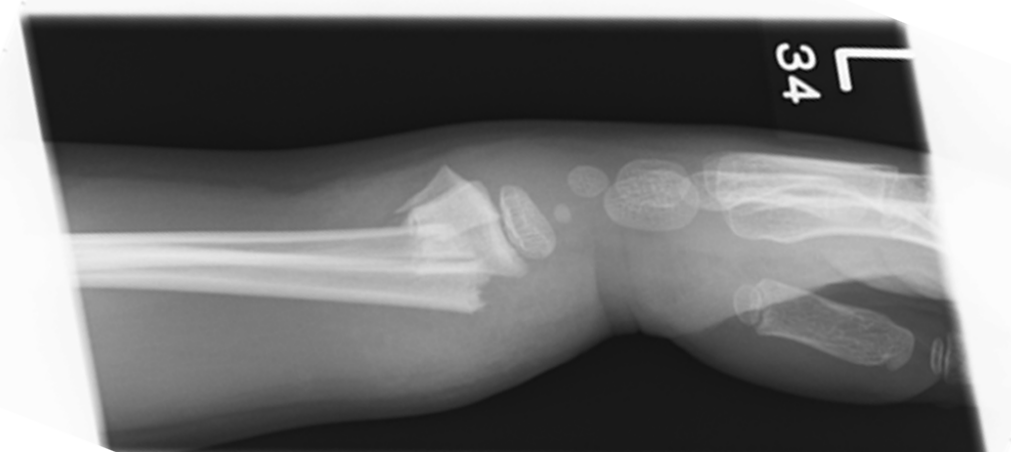


Figure 5 - Lateral radiograph of forearm and the left wrist showing a displaced Salter Harris 2 fracture.



Figure 6- Ultrasound showing a displaced fracture confirming the findings of radiograph in figure 17.



Figure 7- Post reduction ultrasound showing persistent deformity.



Figure 8- Post reduction radiograph confirming the persistent deformity

Résultats

Dans nos études de petites séries de cas, nous démontrons que l'échographie peut servir à évaluer avec exactitude la manipulation des fractures distales de l'avant-bras au SU à la fois comme prédicteur positif et négatif de succès. Cinq patients, âgés de 7 à 14 ans, se sont présentés au SU avec une fracture distale du radius, fermée, déformée et isolée.

Dans trois des cinq cas, l'échographie a démontré une réduction adéquate, qui a été maintenue pour suivi à la clinique (voir les figures 1 à 4 qui donnent des exemples d'images).

Dans deux cas, l'échographie a démontré que malgré les tentatives répétées, la réduction de la fracture était insatisfaisante, et les patients ont été admis pour manipulation accrue sous anesthésie générale (voir les figures 5 à 8 qui donnent des exemples d'images).

Dans tous les cas, l'échographie effectuée après la réduction a présenté une impression exacte de la position de la fracture comparativement à la radiographie ordinaire, comme l'a jugé un consultant indépendant en orthopédie.

Conclusion

L'application de cette technique au SU pourrait potentiellement réduire les nombreuses admissions d'enfants se présentant au SU avec une fracture déplacée de l'avant-bras.

Il est nécessaire d'effectuer un test plus approfondi et une analyse économique pour confirmer les avantages de l'échographie pour aider dans la manipulation des fractures de l'avant-bras au SU.

Références

Duxton W, Swartzentruber R. Ultrasound guided reduction of paediatric forearm fractures in ED. *Am J Emerg Med.* 2000;18:72-7

McManus JG, Madan MJ, Crystal CS et al. Use of ultrasound to assess acute fracture reduction in emergency care settings. *Am J Disaster Med.* 2008;3:241-7

Ackermann O, Liedgens P, Eckert K, et al. **Ultrasound diagnosis of forearm fractures in children: A prospective multicenter study.** *Unfallchirurg.* Published online first: 13 March 2009. doi:10.1007/s00113-009-1586-1

Chen TC, Jou IM, Lai KA, et al. Sonography for Monitoring Closed Reduction of Displaced Extra-Articular Distal Radial Fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:194-203

Unkefer N. Cole's fracture reduction using Ultrasound. *Acad Emerg Med.* 2006;13:966-967

Williamson D, Watura R, Cobby M. Ultrasound imaging of forearm fractures in children: A viable alternative? *Acad Emerg Med.* 2000;17:22-24



NB Trauma Program
Programme de
traumatologie du NB

Horizon Health Network
Réseau de santé Horizon

Vitalité Health Network
Réseau de santé Vitalité

Ambulance NB

New Brunswick Department of Health
Ministère de la santé du Nouveau-Brunswick