

Złamania głowki kości ramiennej u dzieci

Capitellar Fractures in Children

Jerzy Sulko^(A,D,E), Artur Oberc^(B,C,F)

Oddział Ortopedyczno-Urazowy, Uniwersytecki Szpital Dziecięcy w Krakowie, Polska
Orthopaedic Trauma Department, University Children's Hospital of Cracow, Poland

STRESZCZENIE

Wstęp. Złamania głowki kości ramiennej występują niezwykle rzadko. W polskim piśmiennictwie brak doniesień omawiających leczenie tych złamań. Praca ma na celu przedstawienie własnych wyników leczenia i porównanie ich z doniesieniami innych autorów.

Materiał i metody. Przedstawiono grupę 9 chorych w wieku 7-17 lat (śr. 14 lat). U jednego chorego (11%) wystąpiło złamanie nieprzemieszczone, zaś u 8 (89%) chorych złamanie było przemieszczone powyżej 2 mm. Odpowiednio do rodzaju złamania zastosowano leczenie zachowawcze u jednego chorego, zaś operacyjne u pozostałych. U dzieci leczonych operacyjnie, głowkę kości ramiennej zespolono 1x śrubą biochłanialną, zaś 7x drutami Kirschnera. Do oceny obiektywnej funkcji łokcia użyto skali: Mayo Elbow Score (MES), natomiast subiektywnej oceny funkcji łokcia pacjent dokonywał na podstawie Oxford Elbow Score (OES).

Wnioski. 1. Nieprzemieszczone złamania głowki kości ramiennej powinny być leczone zachowawczo. 2. Złamania z przemieszczeniem powyżej 2 milimetrów należy nastawić operacyjnie z przezskórnią stabilizacją drutami Kirschnera.

Słowa kluczowe: złamanie głowki kości ramiennej; złamania kończyny górnej; złamania kości ramiennej u dzieci; złamania stawowe łokcia

SUMMARY

Background. Capitellar fractures are extremely rare. The Polish literature does not provide any reports on the treatment of these fractures. The aim of this paper is to present our treatment results and to compare them with reports from other authors.

Material and methods. We investigated a group of 9 patients aged 7-17 years (mean age 14 years). One patient (11%) had sustained a non-displaced fracture, while 8 (89%) had sustained fractures with more than 2 mm displacement. According to the type of fracture, one patient was treated conservatively and the others underwent surgical treatment. In the children who were operated on, the humeral capitulum was fixed with a bioabsorbable pin in one patient and with K-wires in seven patients. Objective elbow function was evaluated using the Mayo Elbow Score (MES). Subjective elbow function was evaluated by patients on the basis of the Oxford Elbow Score (OES).

Conclusions. 1. Non-displaced capitellar fractures should be treated conservatively. 2. Fractures with more than 2 mm displacement should be reduced surgically with percutaneous fixation with K-wires.

Key words: capitellar fractures, upper extremity fractures, humeral fractures, elbow fractures

WSTĘP

Złamania główka kości ramiennej występują niezwykle rzadko, zarówno u dzieci, jak i u dorosłych. Częstość ich występowania to około 1% złamań okolicy łokcia [1,2]. Publikacje dotyczące postępowania i wyników leczenia są nieliczne, a jeśli chodzi o dzieci, to ich liczba jest jeszcze mniejsza i zwykle dotyczy pojedynczych przypadków, często bez ich wyodrębnienia z grupy złamań kłykcia bocznego kości ramiennej. W polskim piśmiennictwie autorzy nie znaleźli żadnego doniesienia omawiającego ten rodzaj urazu.

Złamanie główka kości ramiennej można podzielić na dwa zasadnicze typy:

- typ I Hahn-Steinthalala, w którym dochodzi do złamania dużego fragmentu, praktycznie całej główka kości ramiennej i zwykle jej przemieszczenia do przodu;
- typ II Kochera-Lorenza stanowi odłamanie niewielkiego fragmentu kostnego, obejmującego w większej części chrząstkę [3,4].

Rzadziej stosowaną klasyfikacją, aczkolwiek zawierającą wytyczne co do dalszego postępowania, jest czterostopniowa klasyfikacja Bryan-Morrey'a w modyfikacji McKee, gdzie stopień I i II to odpowiednio złamania Hahn-Steinthalala i Kochera-Lorenza, typ III to tzw. złamanie Bromberg-Morrey z kompresją i rozfragmentowaniem główka, a typ IV to wg. McKee złamanie główka wraz z oderwaniem znacznego fragmentu bloczka [5] (Ryc. 1).

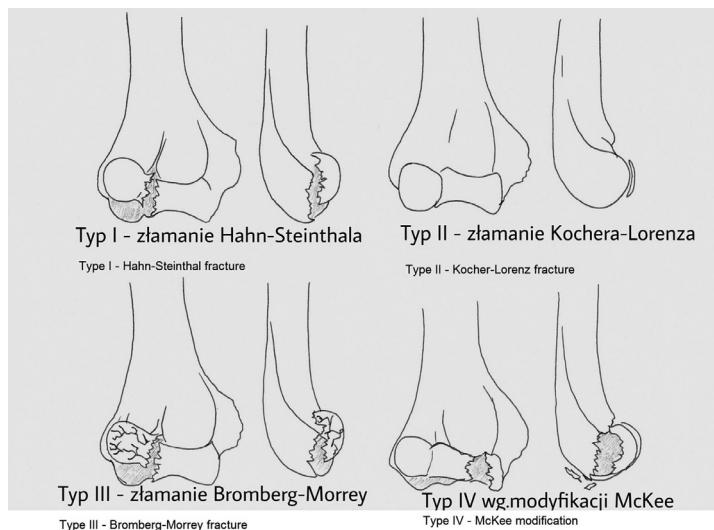
BACKGROUND

Capitellar fractures are extremely rare, both in children and in adults. The incidence of these fractures is approximately 1% of all fractures in the elbow area. [1,2]. The literature on the management of such fractures and treatment outcomes is limited and even fewer papers are concerned with capitellar fractures in the paediatric population, with most of these publications representing single case reports where capitellar fractures are often not distinguished in the lateral humeral condyle fractures group. We could not find any reports on this category of injury in the Polish literature.

Capitellar fractures may be divided into two main types:

- Type I – the Hahn-Steinthal fracture, involving a fracture of a large bone fragment, virtually the whole humeral capitulum, usually with anterior displacement of the fragment;
- Type II – the Kocher-Lorenz fracture, the breaking off of a small bone fragment mainly involving cartilage [3,4].

The four-degree Bryan and Morrey classification modified by McKee is used less often, although it provides guidelines on further management. Types I and II in this classification are the Hahn-Steinthal fracture and the Kocher-Lorenz fracture, respectively. Type III is the so-called Bromberg-Morrey fracture with capitellar compression and fragmentation and McKee type IV is a capitellar fracture with detachment of a large fragment of the trochlea [5] (Fig. 1).



Ryc. 1. Klasyfikacja Bryan-Morrey w modyfikacji McKee (rysunek własny na podstawie rycin w artykule: Ruchelsman DE, Tejwani NC, Kwon YW, Egol KA. Coronal plane partial articular fractures of the distal humerus: current concepts in management. J Am AcadOrthopSurg. 2008 Dec;16(12):716-28. Review)

Fig. 1. The Bryan and Morrey Classification modified by McKee (original drawing based on a figure from DE, Tejwani NC, Kwon YW, Egol KA. Coronal plane partial articular fractures of the distal humerus: current concepts in management. J Am AcadOrthop Surg. 2008 Dec;16(12):716-28. Review)

Brak jednoznacznych wskazań co do sposobów leczenia tego typu urazów u dzieci. Część autorów wskazuje na zasadność podjęcia prób repozykcji zamkniętej i stabilizacji przezskórnej, inni wskazują na potrzebę otwartego nastawienia i stabilizacji za pomocą drutów Kirschnera, śrub, w tym także śrub Herberta lub pinów biowchlaniowych.

Celem pracy jest przedstawienie własnych wyników leczenia z zastosowaniem repozykcji otwartej i minimalnej stabilizacji. Jednocześnie podjęto próbę porównania własnych metod leczenia i wyników z nielicznymi doniesieniami innych autorów. Autorzy pragną także zwrócić uwagę na konieczność dokładnej diagnostyki radiologicznej tych rzadkich złamań, często przeoczanych w diagnostyce ostrodyżurowej.

MATERIAŁ I METODY

Materiał pracy stanowi grupa 9 pacjentów spełniających kryteria kwalifikacji do niniejszej publikacji – tzn. wiek poniżej 18 r.ż. i złamanie izolowane główki kości ramiennej, bez złamania całego kłykcia bocznego kości ramiennej. Przeanalizowano dokumentację tych chorych leczonych w Uniwersyteckim Szpitalu Dziecięcym w latach 2000-2010. Z dokumentacji uzyskano dane dotyczące wieku chorych, mechanizmu urazu, sposobów leczenia, zakresu ruchomości w różnym okresie kontroli.

WYNIKI

Grupa chorych składała się z 4 dziewczynek (44%) oraz 5 chłopców (56%). Wiek chorych w chwili urazu wynosił średnio 14 lat (min. 7 lat, max. 17,5 lat). Okres obserwacji wyniósł średnio 6 lat (min. 5 lat; max. 9 lat). Mechanizm urazu polegał na upadku na zgięty łokieć u 6 (67%) i na wyprostowany u 3 pacjentów (33%). Czterokrotnie złamanie dotyczyło lewego łokcia (44%), zaś u pięciorga chorych złamanie wystąpiło w obrębie łokcia prawego (56%). U jednego chorego wystąpiło złamanie nieprzemieszczone (11%), zaś u 8 (89%) chorych złamanie było przemieszczone powyżej 2 mm. W związku z tym także leczenie było zachowawcze u jednego chorego, zaś operacyjne u pozostałych. U dzieci leczonych operacyjnie, główkę kości ramiennej zespolono 1x śrubą biowchlaniową, zaś 7x drutami Kirschnera (Fig. 2). Jeden raz odnotowano powikłanie w postaci zakażenia rany pooperacyjnej wymagającego zastosowania antybiotyku. Czas utrzymania drutów Kirschnera wyniósł średnio 3,5 tygodnia, po czym utrzymywano jeszcze szynę gipsową” do zdejmowania” przez okres średnio 2,5 tygodnia.

U wszystkich chorych uzyskano zrost złamania. Rehabilitację stacjonarną zastosowano u 8 chorych,

The literature does not provide unequivocal recommendations on the management of such injuries in children. Some authors indicate that attempts at closed reduction and percutaneous fixation are legitimate. Others suggest the need of open reduction and fixation with K-wires, pins, including Herbert screws, or bioabsorbable pins.

The aim of this paper is to present our results of treatment of capitellar fractures in children by open reduction and minimal fixation. We also compare our methods of treatment and our results with the few reports from other authors. We also wish to point out that thorough radiological diagnostic work-up is necessary in these rare fractures, which are often overlooked in emergency department work-up.

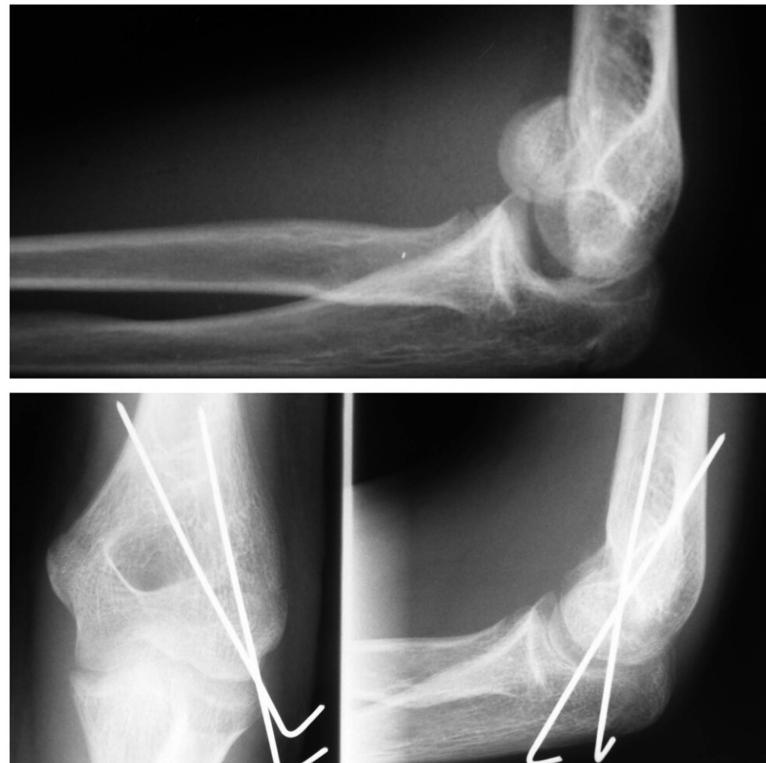
MATERIAL AND METHODS

We studied a group of 9 patients meeting the inclusion criteria, i.e. age under 18 years and an isolated capitellar fracture without a fracture of the whole lateral humeral condyle. We analyzed the medical records of these patients, who were treated in the University Children's Hospital in the years 2000-2010. From the records we obtained data concerning the patients' age, mechanism of injury, treatment and range of motion at different time points during the follow-up.

RESULTS

The group of patients consisted of 4 girls (44%) and 5 boys (56%). The average age of the patients on the day they sustained the injury was 14 years (min. 7 years, max. 17.5 years). The patients were followed up for a mean of 6 years (min. 5 years, max. 9 years). The mechanism of injury was a fall onto a flexed elbow in 6 (67%) and onto an extended elbow in 3 patients (33%). The left elbow was fractured in four (44%) and the right elbow in five (56%) patients. One patient (11%) sustained a non-displaced fracture, while 8 (89%) sustained fractures with more than 2 mm displacement. Accordingly, one patient was treated conservatively and the others underwent surgical treatment. In the children who were operated on, the humeral capitulum was fixed with a bioabsorbable pin in one patient and with K-wires in seven patients (Fig. 2). We noted one case of complication in the form of infection of the post-operative wound that required antibiotic therapy. K-wires were in place for a mean of 3.5 weeks and, following their removal, a removable sling was used for a mean of 2.5 more weeks.

Bone union was achieved in all patients. Hospital rehabilitation was carried out in 8 cases, i.e. in all



Ryc.2. Obraz radiologiczny złamania główki kości ramiennej przed i po zespoleniu drutami Kirschnera
Fig. 2. Radiographic presentation of a capitellar fracture before and after fixation with K-wires

czyli wszystkich operowanych. Po 3 miesiącach leczenia średni deficit wyprostu w stawie łokciowym wynosił 15 stopni, zaś deficit zgięcia – 30 stopni, po 6 miesiącach odpowiednio: 6 i 20 stopni. U 4 chorych uzyskano po roku pełny zakres ruchomości.

W kontroli po 2 latach, u 4 chorych, deficit wynosił znowu odpowiednio: 5 i 18 stopni. Pronacja u wszystkich była prawidłowa. W badaniu klinicznym u 3 chorych stwierdzano krepitacje (33%), ale u żadnego z chorych nie występowały bóle łokcia.

Do oceny obiektywnej funkcji łokcia użyto skali: Mayo Elbow Score (MES – maksymalny możliwy wynik to 100), natomiast subiektywnej oceny funkcji łokcia pacjent dokonywał na podstawie Oxford Elbow Score (OES – maksymalny możliwy wynik to 48). Oceny funkcji łokcia dokonano po 3 i po 24 miesiącach od złamania. Wynik średni po 3 miesiącach dla MES wyniósł 80 (max. 85; min. 75), natomiast po 2 latach od złamania wyniósł 100. Z kolei wartości uzyskane z ankiety OES wynosiły średnio odpowiednio po 3 i 24 miesiącach 33 (min. 30, max. 41) i 45 (min. 41; max. 48). Interpretując wyniki obu skali można uznać, iż funkcja łokcia powróciła w stopniu bardzo dobrym.

W dalszym okresie obserwacji – średnio 6 lat, ocena wyniku nie zmieniła się.

patients who were operated on. After 3 months of treatment, the mean extension deficit in the elbow joint was 15 degrees, while the flexion deficit was 30 degrees. After 6 months, these figures were 6 and 20 degrees, respectively. After a year, four patients demonstrated a full range of motion.

During a follow-up visit after 2 years, four patients again demonstrated a deficit of 5 and 18 degrees, respectively. Pronation was normal in all patients. During a physical examination, 3 patients had crepitations (33%), but none reported elbow pain.

Objective elbow function was evaluated using the Mayo Elbow Score (MES, with a maximum possible score of 100 points), while subjective elbow function was evaluated by patients on the basis of the Oxford Elbow Score (OES, with a maximum possible score of 48 points). Elbow function was assessed at 3 and 24 months post-injury. At 3 months, the average MES score was 80 points (max. 85, min. 75), rising to 100 points at 2 years following the injury. The mean scores obtained with the OES questionnaire at 3 and 24 months were 33 points (min. 30, max. 41) and 45 points (min. 41; max. 48), respectively. The scores in both scales may suggest excellent restoration of elbow function.

During subsequent follow-up over a mean of 6 years, the assessment of the treatment outcomes did not change.

OMÓWIENIE

Do złamań główki kości ramiennej dochodzi przy upadku podparciowym na kośćcynę górną, kiedy siła ścinająca jest przekazywana przez głowę kości promieniowej bezpośrednio na główkę kości ramiennej. Nierzadko omawianemu urazowi towarzyszy złamanie szyjki lub głowy kości promieniowej. Szczelina złamania główki kości ramiennej przebiega w płaszczyźnie czołowej, równolegle do przedniej powierzchni trzonu kości ramiennej. Ze względu na bardzo skąpą stabilizację tkankami miękkimi główki, najczęściej dochodzi do powstania wolnego fragmentu zawierającego powierzchnię stawową, mogącego migrować w stawie i blokować ruch zgęcia.

Według zaleceń klasyfikacji Bryan-Morrey leczenie nieoperacyjne polegające na stosowaniu gipsu ramennego i podwieszki powinno być stosowane w przypadku złamań I i II typu, z przemieszczeniem nieprzekraczającym 2 mm. Otwarta reposycja zewnętrzna stabilizacja jest wskazana w przypadku złamań typu I z przemieszczeniem powyżej 2 mm i typu IV. Z kolei złamania typu II i III z przemieszczeniem przekraczającym 2 mm należy wstępnie kwalifikować do usunięcia fragmentu kostnego.

Wśród analizowanej grupy wszyscy pacjenci doznali złamania typu I, który występuje najczęściej [6]. W 8 przypadkach przemieszczenie przekraczało 2 mm, a w jednym złamanie było nieprzeszczepione. Mechanizm urazu częściej polega na upadku na wyprostowaną kośćcynę, ale wśród przedstawionych w niniejszej pracy chorych dwukrotnie częstszy był mechanizm zgęciowy [6].

Należy podkreślić fakt, że złamania te mogą stanowić problem diagnostyczny przy ocenie klasycznych zdjęć RTG. W związku z powyższym wielu autorów podkreśla rolę zdjęć skośnych lub poszerzenia dianostyki o wykonanie tomografii komputerowej [4,6,7].

Przedstawiając wyniki leczenia złamań główki kości ramiennej, Alvarez podzielił chorych na 4 grupy, w zależności od sposobów leczenia. Grupa 1 była leczona zamkniętą reposycją i unieruchomieniem w opatrunku gipsowym, grupa 2 – otwarta reposycja i zespolenie, grupa 3 to chorzy z usuniętym złamianym fragmentem główki, zaś grupa 4 to samo unieruchomienie u chorych, którzy odmówili leczenia. Najlepsze wyniki – 77% dobrych – uzyskano w grupie 3, u których usunięto złamianą część kości. U operowanych dobre wyniki uzyskano tylko w 51% [8]. Te

OVERVIEW

Capitellar fractures are caused by a supported fall onto an upper extremity, when the shearing force is transferred via the radial head directly to the humeral capitulum. There is often an accompanying radial neck or radial head fracture. The capitellar fracture line runs in the frontal plane and is parallel to the anterior surface of the humeral diaphysis. Due to very little soft tissue stabilization of the humeral head, most often a free bone fragment containing the joint surface breaks off and may migrate and block the flexion motion.

According to the recommendations of the Bryan and Morrey classification, non-operative treatment involving an arm cast and an anchor sling should be employed in type I and II fractures with less than 2 mm displacement. Open reduction with internal fixation is recommended in type I fractures with more than 2 mm displacement and type IV fractures. Type II and III fractures with more than 2 mm displacement should be initially qualified for the removal of the bone fragment.

In our study, all patients had sustained a type I fracture, which is the most common type [6]. In 8 patients, there was a displacement of more than 2 mm and in one case the fracture was not displaced. While a more frequent mechanism of injury is a fall onto an extended limb, the flexion mechanism was twice more frequent among our patients [6].

It should be emphasized that these fractures may pose a diagnostic problem when conventional radiographs are assessed. Thus, numerous authors stress the importance of oblique radiographs or obtaining CT scans in the diagnostic work-up [4,6,7].

In his presentation of the results of treatment of capitellar fractures, Alvarez divided patients into 4 groups according to the treatment employed. Group I was treated with closed reduction and immobilization in a plaster cast. Patients in group II underwent open reduction and fixation. In group III the fractured fragment of the capitulum was removed. Group IV consisted of patients who refused treatment and underwent immobilization alone. The best outcomes (77% good results) were achieved in group III patients, in whom the fractured bone fragment was removed. As regards the patients treated operatively, good results were achieved only in 51% [8]. However, these data concern adults. Data concerning children are difficult to obtain, as the literature lacks

dane dotyczą jednak ludzi dorosłych. Dane dotyczące dzieci trudno uzyskać, gdyż nie ma publikacji przedstawiających większe grupy chorych. Prace dotyczące dzieci obejmują tylko pojedynczych chorych, a wyniki uzyskane w ich leczeniu są zazwyczaj dobre [6,7].

Jeśli przyjrzeć się stosowanym metodom leczenia, to najczęściej jest to leczenie operacyjne w przypadkach przemieszczonych złamań. Zaś formy ze spolenia obejmują zastosowanie drutów Kirschnera, śrub – a zalecane są najczęściej śruby Herberta oraz kleju fibrynowego (fibryn sealant) [9,10,11,12].

Dwie prace przedstawiają rzadkie przypadki obustronnego złamania główki kości promieniowej [1,13]. W obu przypadkach były to kobiety – w wieku 37 i 28 lat – obie leczone operacyjnie. Mimo deficytów pełnego wyprostu i zgięcia w granicach 15-20 stopni, uzyskane wyniki uznano za dobre. Autorzy obu tych doniesień zachęcają do zespalania odłamów kostnych śrubami Herberta.

W opinii autorów niniejszego doniesienia leczenie przemieszczonych złamań główki kości ramiennej u pacjentów pediatrycznych poprzez otwartą repozycję i przezskórna stabilizację drutami Kirschnera daje bardzo dobre wyniki.

Jako główne ograniczenie metody badawczej niniejszej pracy należy wymienić niewielką grupę pacjentów wynikającą z rzadkości tego typu urazów. Kolejnym ograniczeniem niezależnym od autorów jest homogeniczność typów złamań – czynnik ten nie pozwala odnieść się do wyników leczenia złamań typów II-IV wg klasyfikacji Bryan-Morrey.

Pomimo cytowanych doniesień o stosowaniu ze spoleń śrubami, autorzy uważają, że u dzieci otwarta reposycja i przezskórna stabilizacja drutami Kirschnera jest wystarczająca i zapewnia łatwe i atraumatyczne usunięcie materiału zespalającego po wygojeniu złamania. Odległe wyniki takiego sposobu leczenia u dzieci są bardzo dobre.

WNIOSKI

1. Nieprzemieszczone złamania główki kości ramiennej mogą być z powodzeniem leczone zachowawczo w gipsie ramiennym.
2. Właściwym leczeniem u dzieci złamań z przemieszczeniem powyżej 2 milimetrów jest nastawienie otwarte ze stabilizacją wewnętrzną.

PIŚMIENNICTWO/ REFERENCES

1. Schindler OS. Bilateral capitellum humeri fracture: a case report and review of the literature. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2003;11(2): 207-12.
2. Sherman SC. Capitellum fracture: detecting fat pads may have a significant impact on outcome. *Am J Emerg Med* 2012; 30(1): 264 e1-2.
3. Pavić R, Malović M. Isolated tellum humeri fractures in adults. *CollAntropol.* 2012; 36(1): 187-94.

papers discussing larger groups of patients. Papers regarding children involve only single patients and their treatment results are usually good [6,7].

As regards the methods of treatment, the most frequent one is surgical treatment of displaced fractures. Forms of fixation include the use of K-wires, pins, among which Herbert screws are recommended the most often, and fibrin sealant [9,10,11,12].

Two papers discuss rare cases of bilateral radial head fractures [1,13]. Both patients were females, aged 37 and 28 years, and both were treated surgically. Despite deficits of extension and flexion (15-20°), the results achieved were regarded as good. The authors of both of these papers encourage the use of Herbert screws for fixing the bone fragments.

In our opinion, the treatment of displaced capitellar fractures in paediatric patients by open reduction and percutaneous fixation with K-wires produces excellent results.

The main methodological limitation to this paper was the small size of the group of patients due to the rarity of the injuries of interest. Another limitation, independent of us as the authors, is the homogeneity of fracture types, which precludes interpreting the results of treatment of Bryan and Morrey type II-IV fractures.

Despite reports of the use of pins quoted in the article, we believe that open reduction and percutaneous fixation with K-wires are sufficient in children and ensure simple and non-traumatic removal of the fixating material after the fracture has healed. The long-term outcomes of such treatment in children are excellent.

CONCLUSIONS

1. Non-displaced capitellar fractures may be successfully treated conservatively with the use of an arm cast.
2. In children with fractures with more than 2 mm displacement, open reduction with internal fixation is appropriate.

4. Ong KL, Mahadev A. Cannulated cancellous screw fixation for capitellum fractures in adolescents. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2011; 19(3): 346-9.
5. McKee MD, Jupiter JB, Bamberger HB. Coronal shear fractures of the distal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 49-54.
6. Gonçalves Pestana JA, Macedo França AP, Tomás Cunha Freitas AP, et al. An unusual case of an isolated capitellar fracture of the right elbow in a child: a case report. *J Med Case Reports*. 2012; 6: 57.
7. Pradhan BB, Bhasin D, Krom W. Capitellar fracture in a child: the value of an oblique radiograph. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(3): 635-8.
8. Alvarez E, Patel MR, Nimberg G, Pearlman HS. Fracture of the capitulum humer J Bone Joint Surg Am. 1975; 57(8): 1093-6.
9. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willengen H. Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO-group. Schatzker J, translator. 2nd ed. New York: Springer; 1979.
10. Poynton AR, Kelly IP, O'Rourke SK. Fractures of the capitulum – a comparison of two fixation methods. *Injury*. 1998; 29(5): 341-3.
11. Koslowsky TC, Mader K, Dargel J, Koebeke J, Hellmich M, Pennig D. Reconstruction of a Mason type-III fracture of the radial head using four different fixation techniques: an experimental study. *J Bone Joint Surg Br* 2007; 89 (11): 1545-50.
12. Scapinelli R. Treatment of fractures of the humeral capitulum using fibrin sealant. *ArchOrthop Trauma Surg* 1990; 109(4): 235-7.
13. Zaddoug O, Benchakroun M, Lazrak K. Bilateral, a case report and review of the literature. *Chir Main* 2006; 25(3-4): 159-62.

Liczba słów/Word count: 3573

Tabele/Tables: 0

Ryciny/Figures: 2

Piśmiennictwo/References: 13

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Jerzy Sulko

ul. Podkowińskiego 2/13, 31-321 Kraków
tel.: 603 648 135, e-mail: jerzsulko@hotmail.comOtrzymano / Received 03.07.2014 r.
Zaakceptowano / Accepted 01.08.2014 r.