

Złamania miednicy u dzieci i dorastających w urazach wielonarządowych i wysokoenergetycznych

Pelvic Fractures in Children and Adolescents in Polytrauma and High-energy Injuries

Kryspin Ryszard Niedzielski^(A,C,D,E,F), Norbert Guzikiewicz^(B,C,D,E,F),
Krzysztof Małecki^(D,E), Grzegorz Golański^(D,E)

Klinika Ortopedii i Traumatologii, Pododdział Chirurgii Ręki dla Dzieci ICZMP, Łódź
Paediatric Hand Surgery Ward, Department of Orthopaedics and Traumatology, Polish Mother's Memorial Hospital Research Institute

STRESZCZENIE

Wstęp. Przedstawiono retrospektywną analizę leczenia złamań miednicy u dzieci i dorastających w urazach wielonarządowych, wysokoenergetycznych. Częstość określa się od 0,2-7,5% spośród wszystkich urazów dziecięcych. Najczęściej są to izolowane złamania stabilne, które nie wymagają koniecznej hospitalizacji, jednak pozostaje grupa złamań niestabilnych, wymagających interwencji operacyjnej.

Materiał i metody. W latach 2002-2010 hospitalizowano 37 pacjentów w wieku 5-17 lat, średnia 13,6 lat. Analizowana grupa obejmowała 21 chłopców, 16 dziewcząt. Czas obserwacji wynosił od 1 roku do 8 lat, średnia 3,2 roku. W analizowanej grupie objęto tylko przypadki z urazami miednicy i koniecznej hospitalizacji z innych powodów. Do urazu, uszkodzenia miednicy doszło na skutek wypadku samochodowego, upadku z roweru, urazu sportowego. Do oceny złamań posłużono się skalą wg Torode'a i Ziega z uwzględnieniem poprawek wg Mears/Gordon.

Wyniki. W prezentowanej grupie stwierdzono typ I w 11 przypadkach, II i III po 7, IV w 9. Ponadto stwierdzono 3 przypadki złamań przezanewkowych S-H II. W grupie IV w leczeniu operacyjnym stosowano stabilizację miednicy stabilizatorami zewnętrznymi oraz łączone zespolenia wewnętrzne śrubami kaniulowanymi lub drutami Kirschnera, w ostatnim czasie płytka LCP-Synthes.

Wnioski. 1. Złamania w obrębie miednicy typu I – III wg Torode'a i Ziega nie wymaga u dzieci zwykle leczenia operacyjnego. 2. Typ IV wg Torode'a i Ziega to złamania niestabilne i wymagają leczenia operacyjnego, w celu uniknięcia powikłań i szybszego powrotu do sprawności.

Słowa kluczowe: dzieci, złamania, miednica, uraz wielonarządowy

SUMMARY

Background. This paper is a retrospective analysis of the treatment of pelvic fractures in children and adolescents who sustained polytrauma and high-energy injuries. Incidence varies from 0.2% to 7.5% of all pediatric injuries. Most often, these are isolated stable fractures that do not require hospitalization. However, a group of unstable fractures requiring surgical intervention remains.

Material and methods. 37 patients aged 5 to 17 years (mean: 13.6), were hospitalized between 2002 and 2010. This group comprised 21 boys and 16 girls who were followed up for 1 to 8 years (mean: 3.2). In this cohort, only cases of pelvic fractures that required hospitalization for other reasons were taken into account. The causes of injuries were car accidents, falls from bicycles and sports injuries. The Torode and Zieg classification was used for assessment, including surgical guidance by Mears/Gordon.

Results. There were 11 cases of type I, 7 cases of type II and III and 9 cases of type IV fractures. Moreover, 3 cases of S-H II acetabular fractures were identified. The surgical treatment made use of external pelvic fixators, combined internal coaptation with cannulated screws or K-wires, and LCP plates or combined techniques.

Conclusions. 1. Torode and Zieg type I to III pelvic fractures in children do not usually require surgical treatment. 2. Torode and Zieg type IV unstable fractures require operative treatment in order to avoid complications and aid faster recovery.

Key words: children, fracture, pelvis, multiple trauma

WSTĘP

Złamania miednicy u dzieci i dorastających są dość rzadkie, a częstość występowania według wielu autorów spośród wszystkich urazów dziecięcych waha się od 0,2-7,5% [1-9]. Do najczęstszych okoliczności, w których dochodzi do złamań miednicy należą: wypadki komunikacyjne, upadki z wysokości, urazy sportowe [1,3,5,7,8,10-12]. Najczęściej są to izolowane złamania stabilne, które nie wymagają interwencji chirurgicznej, szczególnie w złamaniach awulsyjnych oraz złamaniach prostych, w których leczenie zachowawcze daje dobre wyniki [7,8,10,11,13]. Jednak pozostała grupa złamań niestabilnych, wymagających interwencji operacyjnej, szczególnie w urazach wielonarządowych, wysokoenergetycznych, gdzie istnieje niebezpieczeństwo poważnych powikłań, łącznie ze zgonem występującym nawet do 14% przypadków [1,4,5,9,12,14,15].

Celem pracy jest analiza retrospektywna złamań miednicy u dzieci i dorastających leczonych w naszym ośrodku oraz w Pododdziale Urazów Wielonarządowych wymagających hospitalizacji z powodu urazów wielonarządowych, wysokoenergetycznych.

MATERIAL I METODY

W latach 2001-2010 hospitalizowano 37 pacjentów z powodu złamań miednicy, leczonych zachowawczo lub operacyjnie. W badanej grupie było 21 chłopców, 16 dziewcząt w wieku 5-17 lat [średnia 13,6 lat]. Średni czas obserwacji wynosił od 1 do 8 lat [średnia 3,2 lat]. Do urazu, uszkodzenia miednicy dochodziło głównie na skutek wypadków komunikacyjnych: potrącenie przez pojazd [40%], pasażer lub kierowca pojazdu [20%], upadek z wysokości [12%], inne, jak przygniecenie, kontuzje sportowe [28%]. Większość pacjentów doznało obrażeń wielonarządowych i wielomiejscowych [70,3%], pozostałe przypadki to urazy miejscowe [29,7%]. Charakter urazów determinował występowanie obrażeń w obrębie kończyny dolnej [36%], kończyny górnej [32%], urazów głowy [24%], w tym złamania kości czaszki [8%], obrażenia narządów klatki piersiowej [20%], w tym odma opłucnowa [16%], obrażenia jamy brzusznej [16%], uraz układu moczowo-płciowego [4%]. Każdemu pacjentowi wykonywano RTG miednicy, AP, kończyn dolnych lub górnych AP i L, w szczególnych przypadkach badanie TK. Do oceny złamań posłużono się skalą Torode'a i Ziega z uwzględnieniem zaleceń, co do postępowania operacyjnego wg Mears/Gordon [9,16]. Według przyjętej czterostopniowej skali pacjentów zakwalifikowano do następujących typów: I – 11 pacjentów (w tym złamanie awulsyjne kolca biodrowego przedniego górnego 4 przypadki,

BACKGROUND

Pelvic fractures in children and adolescents are quite rare, their incidence (according to numerous authors) varying from 0.2% to 7.5% of all pediatric injuries [1,2,3,4,5,6,7,8,9]. Pelvic fractures occur most often following road accidents, falls from height, and sports injuries [1,3,5,7,8,10,11,12]. The most common presentation is that of an isolated stable fracture that does not require surgical intervention. This is particularly the case with avulsion and simple fractures, where conservative treatment produces good results [7,8,10,11,13]. However, there is a group of unstable fractures requiring surgical intervention, seen particularly with polytrauma and high-energy injuries, in which there is a danger of serious complications, including death (which occurs in up to 14% of cases) [1,4,5,9,12,14,15].

The aim of the study was to retrospectively analyse pelvic fractures in children and adolescents treated in our centre and the Polytrauma Ward who required hospitalization due to polytrauma and high-energy injuries.

MATERIAL AND METHODS

Between 2001 and 2010, 37 patients were hospitalized due to pelvic fractures and treated either conservatively or surgically. The study group comprised 21 boys and 16 girls aged 5 to 17 years (mean: 13.6) who were followed up for 1 to 8 years (mean: 3.2). The main causes of injuries were road accidents: being hit by a vehicle [40%], being a passenger or driver [20%], a fall from height [12%], and other, such as crushing and sports injuries [28%]. A majority of patients sustained multiple and multifocal traumas [70.3%], while the remaining cases represented local injuries [29.7%]. The nature of the trauma determined the presence of injuries to the lower and upper extremities [36% and 32%, respectively], head [24%], including a skull fracture [8%], chest [20%], including pneumothorax [16%], abdominal cavity [16%], and genitourinary organs [4%]. Each patient underwent an AP radiograph of the pelvis and AP and lateral radiographs of the lower or upper extremities; an additional CT study was performed in special cases. The Torode and Zieg classification was used for assessment of the fractures, including surgical guidance by Mears/Gordon [9,16]. The patients were assigned to one of the following four types of fractures: there were 11 cases of type I fractures (including 4 cases of an avulsion fracture of the anterior superior iliac spine, 3 cases of an avulsion fracture of the anterior inferior iliac spine, and 4 cases of an

kolca biodrowego przedniego dolnego 3 przypadki, złamanie awulsyjne guza kulszowego 4 przypadki), do typu II 7 przypadków, III 7, typu IV 9, oraz 3 przypadki złamań przezpanewkowych S – H II.

Najczęstszym złamaniem w obrębie miednicy było złamanie kości łonowej [44%], następnie kulszowej [32%], talerza biodrowego [16%], złamania w obrębie panewki [12%], rozejście spojenia łonowego [8%], złamania w obrębie kości krzyżowej [8%], uszkodzenia stawu biodrowo-krzyżowego [8%]. W badanej grupie nie stwierdzono zgonów.

Zdjęcia radiologiczne wykonywano w dniu wypisu, po 3 i 6 miesiącach oraz podczas badania kontrolnego podając ocenie cechy zrostu kostnego. Podczas badań kontrolnych u żadnego pacjenta nie stwierdzono cech zaburzeń zrostu kostnego, ani cech niestabilności pierścienia miednicy.

DYSKUSJA

Złamania w obrębie miednicy u dzieci i dorastających należą do rzadkich obrażeń. Średni wiek pacjentów pediatrycznych doznających urazów w obrębie miednicy to 7,4-12,2 lat [1,6,8,17,18]. W zależności od stanu ogólnego, urazów współtwarzyszących, typu urazu miednicy, oraz możliwości technicznych (sprzętu operacyjnego), urazy są kwalifikowane do leczenia zachowawczego, bądź operacyjnego [5,14,15,18-20].

Większość złamań w obrębie miednicy są to złamania stabilne, nie wymagające leczenia operacyjnego [7,15]. Leczeniem z wyboru w tych przypadkach to reżim łóżkowy z zakazem obciążania kończyn dolnych.

Największą liczbę urazów w naszym materiale stanowiły złamanie awulsyjne (56,7%), typ I wg Torode i Ziega. Przyczyną hospitalizacji były silne dolegliwości bólowe, obrzęk okolicy złamania oraz krwiak potwierdzony ultrasonograficznie, jak i inne wskazania, poza urazem narządów ruchu. Do urazów tego typu dochodzi najczęściej podczas zajęć sportowych, u chłopców w przedziale wiekowym między 14 a 25 rokiem życia [10,11]. W grupie badanych główną przyczyną urazu były zajęcia sportowe – piłka nożna. Dochodziło do złamań kolca biodrowego przedniego górnego, dolnego lub guza kulszowego. Przy złamaniach awulsyjnych w większości przypadków leczeniem z wyboru jest ułożenie kończyn skracające przyczepy mięśniowe, zapobiegając dalszemu przemieszczaniu odłamów, stwarzając dogodne warunki gojenia. Pacjenci po kilkudniowej hospitalizacji, leżeniu, leczeniu przeciwbołowym byli stopniowo pionizowani, nauczani chodu o kulach z kończyną zgęstą i odwiedzoną. Powrót do pełnej sprawności następował po 2-3 miesiącach rekonwalescencji.

avulsion fracture of the ischiadic tuber), 7 cases of type II and III, and 9 cases of type IV fractures. Moreover, 3 cases of S-H II acetabular fractures were identified.

Pubic bone fractures constituted the most common pelvic fracture [44%], followed by fractures of the ischiadic bone [32%], wing of ilium [16%], acetabulum [12%], disjunction of the symphysis pubis [8%], fractures of the sacral bone [8%], and sacroiliac joint lesions [8%]. There were no fatalities among the study group.

Radiographs were obtained on the day of discharge, at 3 and 6 months after discharge, and during a follow-up visit to assess evidence of bone union. No evidence of malunion or instability of the pelvic ring was noted in any patient during follow-up examinations.

DISCUSSION

Pelvic fractures in children and adolescents are rare. The mean age of pediatric patients who sustain pelvic injuries is 7.4-12.2 years [1,6,8,17,18]. The injuries are treated either conservatively or operatively, depending on the general condition of the patient, associated injuries, type of pelvic injury, and technical possibilities (surgical equipment) [5,14,15, 18-20].

Most pelvic fractures are stable and do not require surgical treatment [7,15]. In these cases, a bed-rest regime and prohibition of weight-bearing on the lower extremity are a therapy of choice.

In our study, avulsion fractures (type I by Torode and Zieg) constituted the largest number (56.7%) of all injuries. Reasons for hospitalization were severe pain, swelling in the region of the fracture, and a haematoma confirmed by an ultrasound examination as well as indications other than musculoskeletal injuries. This type of injury occurs most often in young boys aged between 14 and 25 years during sports activities [10,11]. In our study group, the main cause of the injury was sports activities (football). There were fractures of the anterior superior and inferior iliac spine, as well as of the ischiadic tuber. In avulsion fractures, the treatment of choice is usually a positioning of the extremities that draws the muscle attachments closer together in order to prevent further displacement of bony fragments and create favourable conditions for healing. After several days' hospitalization, bed rest, and analgesic treatment, the patients were gradually verticalized and taught to walk with crutches with the limb flexed and abducted. Function was regained completely after 2-3 months of convalescence. Metzmaker and Pappas developed

cji. Metzmaker i Papuas opracowali system leczenia czynnościowego składającego się z pięciu faz obejmujących czas 60-dniowego powrotu do pełnej aktywności u sportowców [13]. Istnieją kontrowersje, co do kwalifikacji do leczenia operacyjnego. W czterostopniowej klasyfikacji Martin'a i Pipkin'a (I złamania nieprzemieszczone, II przemieszczenie do 2 cm, III przemieszczenie > 2 cm, IV zburzenie zrostu, bolesność), typy III i IV są względnymi wskazaniami do leczenia operacyjnego [21]. W naszym materiale operowano jednego pacjenta ze złamaniem kolca biodrowego przedniego górnego z przemieszczeniem odłamów powyżej 2 cm, był to zawodowy piłkarz. Sposób leczenia przedstawiono na Rycinie 1.

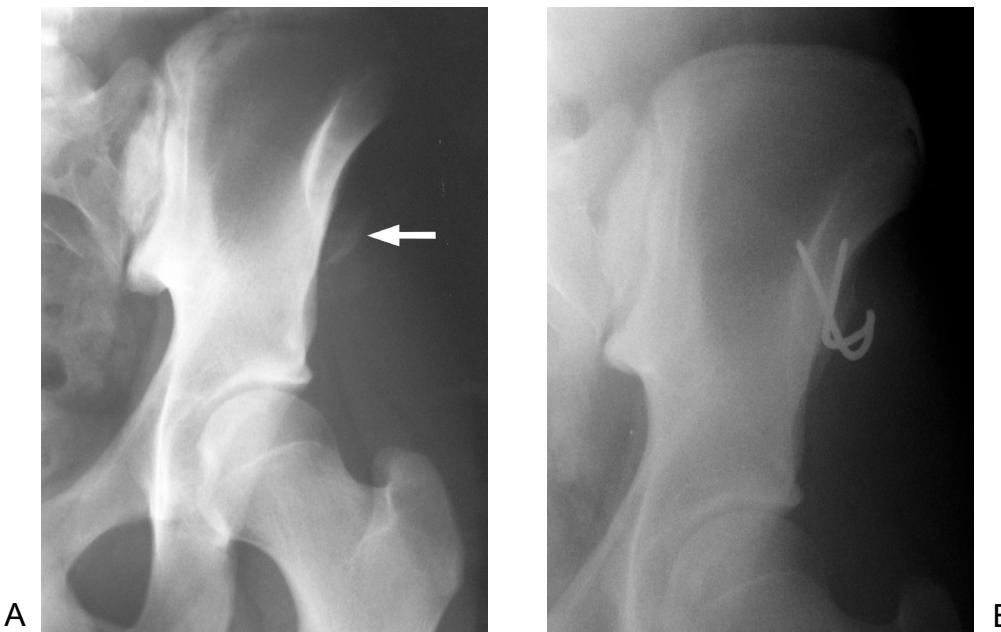
Rossi i Dragoni na podstawie materiału 203 przypadków złamań awulsyjnych miednicy określili jako najczęstszą lokalizację kolejno: złamanie awulsyjne guza kulszowego, kolca biodrowego przedniego dolnego, kolca biodrowego przedniego górnego, brzegu gałęzi górnej kości łonowej okolicy spojenia, grzebienia talerza biodrowego [10].

Izolowane złamania talerza kości biodrowej, typ II wg Torode'a i Ziega, należą również do rzadkich urazów od 1,2 do 5,6%. Najczęstszym mechanizmem powodującym jest siła skierowana bocznie na skutek potrącenia przez samochód lub upadku z wysokości. Leczenie tego typu złamań ogranicza się najczęściej do leżenia z zakazem obciążania przez okres 4-6 ty-

a system of functional treatment comprising five stages that cover a 60 days period of recovery to full activity in athletes [13]. There is some disagreement concerning the qualification for surgery. In the four-stage classification by Martin and Pipkin (type I: non-displaced fracture, type II: displacement up to 2 cm, type III: displacement > 2 cm, IV: malunion, tenderness), types III and IV constitute relative indications for surgery [21]. Among our study participants, there was one patient (a professional football player) operated on for a fracture of the anterior superior iliac spine with displacement of fragments of more than 2 cm. Figure 1 presents the treatment approach.

On the basis of 203 cases of avulsion fractures of the pelvis, Rossi and Dragoni specified the following locations as most common: avulsion fractures of the ischiadic tuber, anterior inferior iliac spine, anterior superior iliac spine, margin of the superior pubic ramus in the symphysis region, and iliac crest [10].

An isolated fracture of the wing of ilium (type II by Torode and Zieg) is also a rare injury, constituting between 1.2 and 5.6% of the total. The most common underlying mechanism is a lateral force generated by a car hit or fall from height. Treatment of this kind of fractures is most often limited to bed rest and prohibition of weight-bearing for a period of 4-6 weeks with subsequent gradual weight-bearing. In our study, there was one patient who required surgical treat-



Ryc. 1. Chłopiec, 16 letni piłkarz nożny, z awulsyjnym złamaniem kolca biodrowego górnego lewego: a. Przed leczeniem operacyjnym (strzałka wskazuje przemieszczony kolec biodrowy). b. Po leczeniu operacyjnym, stabilizacja oderwanego kolca biodrowego przedniego górnego dwoma wprowadzonymi skrzyżnie drutami Kirschnera

Fig. 1. Radiograph of a 16-year-old male football player with an avulsion fracture of the left anterior superior iliac spine: a. Before surgical treatment (arrow points at displaced iliac spine). b. After surgical treatment, stabilization of anterior superior iliac spine by cross-pinning with two Kirschner wires

godni, z następczym stopniowym obciążaniem. W naszym materiale, w jednym przypadku, ze względu na wieloodłamowy charakter złamania, pacjent wymagał leczenia operacyjnego. Sposób zaopatrzenia chirurgicznego przedstawiono na Rycinie 2 a i b.

Złamania proste typu III wg Torode'a i Ziega obejmujące kości łonowe, kulszowe, bądź uszkodzenie spojenia łonowego, w naszym materiale stwierdzono w 18%. W złamaniach stabilnych leczeniem z wyboru jest leczenie zachowawcze polegające na reżimie łóżkowym. W przypadku niewielkiego rozejścia spojenia łonowego do 2,5 cm oraz 15 st., rotacji w płaszczyźnie horyzontalnej, leczenie zachowawcze polega na leżeniu na bokach, natomiast po ustąpieniu dolegliwości bólowych można rozpoczęć pionizację ze stopniowym obciążaniem przy asekuracji kul [9,22].

Złamania typu IV wg Torode'a i Ziega są to złamania niestabilne obejmujące przednią i tylną część obręczy miednicy. Stan pacjentów jest często ciężki, z urazami wielonarządowymi lub wielomiejscowymi, potencjalnie zagrażającymi życiu [5,14,15,19]. W złamaniach niestabilnych, ze względu na złe wyniki prób leczenia nieoperacyjnego, wszyscy pacjenci wymagają leczenia operacyjnego „na zamknięto” bądź „na otwarto” [23]. W stanie ostrym decyzja o wyborze postępowania jest uzależniona od stanu ogólnego. Stabilizacja zewnętrzna preferowana jest jako wczesne i pilne zaopatrzenie w niestabilnych złamaniach miednicy, w celu utrzymania hemostazy, najczęściej stosuje się stabilizatory zewnętrzne np. klamrę C lub aparat Konzala, Ilizarowa [22]. Jednak nie zawsze udaje się uzyskać stopień ostatecznego nastawienia, szczególnie przy uszkodzeniach „tylnych”

ment for a comminuted fracture. Figures 2 a and b present the surgical procedure applied in this case.

18% of our study participants had simple fractures (type III by Torode and Zieg) that involved pubic and ischiadic bones or caused damage to the symphysis pubis. Conservative treatment (consisting in bed-rest regime) is a therapy of choice in stable fractures. In the case of minor disjunction of the symphysis pubis (up to 2.5 cm and 15 degree horizontal rotation), the conservative treatment consists in bed rest in a lateral position and, when the patient is pain-free, verticalization may be initiated with gradual crutch-supported weight-bearing [9,22].

Torode and Zieg type IV unstable fractures involve the anterior and posterior parts of the pelvic girdle. The condition of patients is often severe with multiorgan and multifocal traumas that are possibly life threatening [5,14,15,19]. Due to poor outcomes of non-operative treatment of unstable fractures, all patients require either a minimally invasive or open repair surgery [23]. In the acute phase, the choice of a method of treatment is determined by the patient's overall condition. External stabilization is preferred as an early and urgent management in unstable pelvic fractures to maintain haemostasis. External fixators such as the C clasp, Konzal's external fixator or the Ilizarov fixator are used most often. However, final reduction is not always achieved, particularly with posterior injuries [19]. Whenever possible, closed reduction and percutaneous fixation is used in order to avoid prolonged surgery, intraoperative blood loss, and postoperative wound complications. Easier and faster postoperative rehabilitation is an additional



A



B

Ryc. 2. Wieloodłamowe złamanie prawego talerza biodrowego u 16 letniego chłopca z wypadku komunikacyjnego: a. Przed leczeniem operacyjnym. b. Po leczeniu operacyjnym, stabilizacja wielopoziomowa wiązką drutów Kirschnera

Fig. 2. Comminuted fracture of the right wing of ilium in a 16-year-old boy after a road accident: a. Before surgical treatment. b. After surgical treatment: multilevel K-wire fixation

[19]. Jeśli tylko jest możliwe zamknięte nastawienie i przezskórna stabilizację stosuje się w celu uniknięcia przedłużających się zabiegów w operacyjnych, śródoperacyjnej utraty krwi, powikłań rany pooperacyjnej. Dodatkową korzyścią jest łatwiejsza i szybsza rehabilitacja chorego po zabiegu [19]. Na Rycinie 3 a i b. przedstawiono radiogramy 17-letniej dziewczynki z niestabilnym złamaniem pierscienia miednicy oraz złamaniem podkrętarzowym lewej kości udowej i sposoby rozwiązania zespożenia. Natomiast na Rycinie 4 a i b. przedstawiono radiogramy 15-letniej dziewczynki, z wypadku komunikacyjnego z niestabilnym złamaniem miednicy, rozejściem spoina ląnowego, złamaniem dolnej gałęzi kości ląnowej po stronie lewej, złamaniem dolnej i górnej gałęzi kości ląnowej po stronie prawej, złamaniem kości udowej po stronie lewej oraz sposoby zespożenia.

Przy złamaniach niestabilnych istotną kwestią jest anatomiczne nastawienie i stabilizacja. Oransky i wsp. twierdzą, że niezadowalające asymetryczne ustawienie nie ulegnie w późniejszym czasie przebudowie, skutkując poważnymi następstwami [17-18,24]. Wyśunięto tezę o możliwości współistnienia zaburzeń potencjału wzrostowego wtórnego jądra kostnienia Rissera, przy uszkodzeniu stawu krzyżowo-biodrowego, co tłumaczy w niektórych przypadkach połowicze zaburzenia wzrostu miednicy [17]. Utrwalała asymetria dotycząca miednicy z przemieszczeniem 1,1 cm, powodując funkcjonalne upośledzenie, dolegliwości bólowe, skrócenie kończyny, zaburzenia chodu, skoliozę funkcjonalną [9,18,19,24]. Należy również mieć na uwadze, że zbyt długie pozosta-

benefit of this procedure [19]. Figures 3 a and b present radiographs of a 17-year-old girl with an unstable pelvic ring fracture and subtrochanteric fracture of the left femur as well as the fixation techniques applied in this case. Figures 4 a and b show radiographs of a 15-year-old girl after a road accident resulting in an unstable fracture of the pelvis, disjunction of the symphysis pubis, fracture of the left inferior pubic ramus, fracture of the right inferior and superior pubic rami and fracture of the left femur as well as the fixation techniques applied in this case.

Anatomical reduction and fixation is important in unstable fractures. Oransky et al. believe that unsatisfactory asymmetric positioning will not undergo remodelling later on, which will lead to serious sequelae [17-18,24]. It has been claimed that a sacroiliac joint injury may be associated with growth disturbances of the secondary ossification centre (Risser sign??), which explains some cases of unilateral growth disturbances of the pelvis [17]. A persistent asymmetry of the pelvis with a 1.1-cm displacement causes functional impairment, pain, shortening of extremity, gait disturbances, and functional scoliosis [9,18,19,24]. It should also be remembered that prolonged coaptation may lead to growth disturbances. Oransky suggests that implants should be removed from all patients between the third and fourth month following the surgery [17].

Open fractures are the least common type of pelvic injury. In this type of fracture, the injury may involve the skin as well as internal organs, such as the rectum, vagina, urinary system, and intestines. In



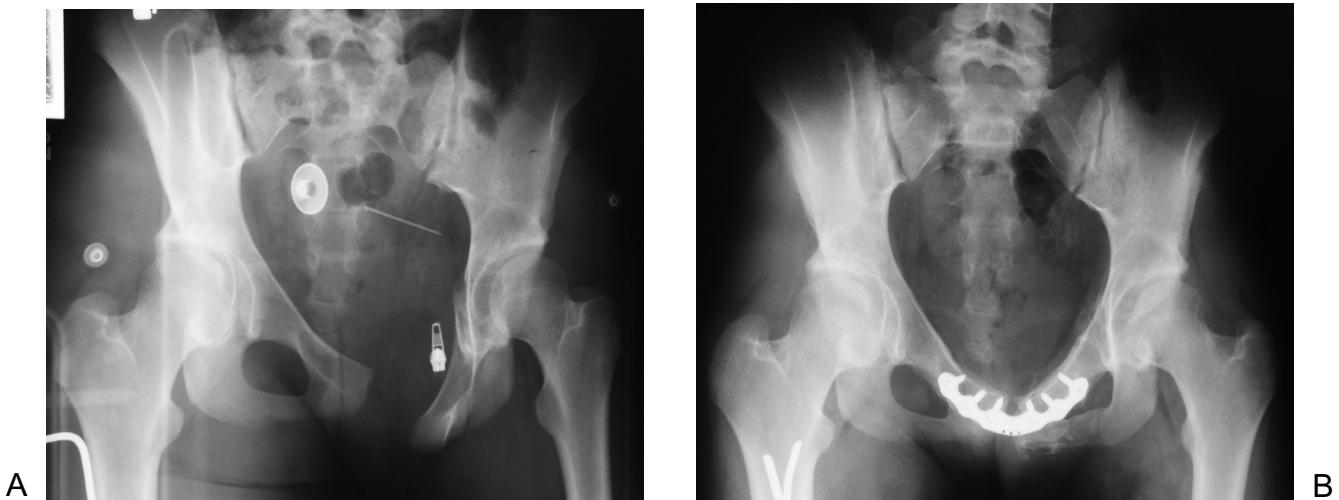
A



B

Ryc. 3. Dziewczynka 17-letnia z niestabilnym złamaniem miednicy z wypadku komunikacyjnego. Obustronne złamanie obu gałęzi kości ląnowych, pionowe złamanie talerza biodrowego oraz złamanie podkrętarzowe lewej kości udowej: a. Przed leczeniem operacyjnym. b. Po leczeniu operacyjnym, stabilizacja miednicy aparatem Konzala, zespołowanie prawego talerza kości biodrowej drutami Kirschnera oraz zespołowanie złamania podkrętarzowego prętami Endera

Fig. 3. Radiograph of a 17-year-old girl with an unstable fracture of pelvis following a road accident. Transverse fracture of pubic rami, vertical fracture of the wing of ilium and subtrochanteric fracture of the left femur. a. Before surgical treatment. b. After surgical treatment: stabilization of the pelvis with Konzal's external fixator, coaptation of the right wing of ilium with Kirschner wires and coaptation of subtrochanteric fracture with Ender nails



Ryc. 4. Dziewczynka 15-letnia z wypadku komunikacyjnego z niestabilnym złamaniem miednicy, rozejściem spojenia łonowego, złamaniem dolnej gałęzi kości łonowej po stronie lewej, złamaniem dolnej i górnej gałęzi kości łonowej po stronie prawej oraz złamaniem kości udowej po stronie lewej: a. Przed leczeniem operacyjnym. b. 3 miesiące po leczeniu operacyjnym, widoczne zespolenie kości łonowych i rozejście spojenia łonowego blaszką LCP Synthes oraz prawej kości udowej prętami Endera

Fig. 4. Radiograph of a 15-year-old girl after a road accident resulting in an unstable fracture of the pelvis, disjunction of the symphysis pubis, fracture of the left inferior pubic ramus, fracture of the right inferior and superior pubic rami and fracture of the left femur: a. Before surgical treatment. b. 3 months after surgical treatment: visible coaptation of pubic bones and of the disjunction of the symphysis pubis with LCP Synthes plate and of the right femur with Ender nails

wienie zespolenia może prowadzić do zaburzeń wzrostu. Oransky proponuje usuwanie wszczepionych implantów wszystkim operowanym pacjentom, między trzecim a czwartym miesiącem od zabiegu [17].

Najrzadszym typem urazów miednicy są złamania otwarte. Są to złamania, w których może dojść do uszkodzenia skóry, ale również narządów wewnętrznych: odbytnicy, pochwy, układu moczowego, jelit. Z badań Mosheiff'a i wsp. z grupy pacjentów ze złamaniem miednicy 12,9% to złamania otwarte. Śmiertelność w tej grupie jest większa niż w przypadku złamań zamkniętych, sięga do 20%. Pacjenci wymagają wielodyscyplinarnej opieki medycznej. Najczęstszym powikłaniem jest infekcja ran, łącznie z sepsą [25].

Wcześniej wprowadzona, ciągła i rozważna rehabilitacja ma na celu najszybszy możliwy powrót do funkcjonowania sprzed wypadku. W naszym materiale u pacjentów poddanych zabiegowi operacyjnemu wdrażano wczesną rehabilitację, bez obciążania kończyn dolnych, przez czas obejmujący okres średnio 30 dni. Następnie wprowadzano stopniowe obciążanie przy asekuracji kul lub chodzika, do czasu ustąpienia dolegliwości bólowych.

W zależności od rodzaju uszkodzenia może to być okres od kilku tygodni do kilku lat, bądź możliwość występowania uszczerbku do końca życia. Według doniesień około 75% pacjentów do roku po urazie powraca do normalnego funkcjonowania, wg innych powyżej 50% ze stabilnymi, natomiast 80% z niestabilnymi złamiami miednicy po upływie ro-

a study by Mosheiff et al., open fractures represented 12.9% of all pelvic fractures. The mortality rate among this group is up to 20% and is higher than in closed fractures. Such patients require the attention of a multidisciplinary team. Wound infections (including sepsis) are the most common complications [25].

The aim of early, continuous, and judicious rehabilitation is to achieve the fastest possible recovery of pre-accident function. In our study, those patients who underwent operative treatment received early rehabilitation of approximately 30 days without weight-bearing on the lower extremities. Gradual weight-bearing was subsequently introduced with the assistance of crutches or a walker, until the patient was pain-free.

Depending on the type of injury, this period may vary from several weeks to several years, or impairment may be permanent. According to published studies, approximately 75% of patients regain normal function within one year following the injury; other reports demonstrate that more than 50% of patients with stable and 80% of patients with unstable pelvic fractures still require treatment and rehabilitation at one year after the injury [12]. Because of a wide diversity of associated injuries, an individualised therapeutic approach is necessary in each case.

ku od złamania nadal wymaga opieki i usprawniania [12]. Ze względu na różnorodność urazów współtowarzyszących konieczne jest indywidualne podejście terapeutyczne do każdego przypadku.

WNIOSKI

1. Złamania w obrębie miednicy typu I – III wg Torode'a i Ziega nie wymaga u dzieci zwykle leczenia operacyjnego.
2. Typ IV wg Torode'a i Ziega to złamania niestabilne i wymagają leczenia operacyjnego, w celu uniknięcia powikłań i szybszego powrotu do sprawności.

PIŚMIENIĘCTWO / REFERENCES

1. Spiguel L, Glynn L, Liu D, Statter M: Pediatric Pelvic Fractures: A Marker for Injury Severity. Am Surg, 2006; 72: 481-484.
2. Lyons R, Delahunt A, Kraus D: Children's fractures: a population based study. Inj Prev, 1999; 5: 129-132.
3. Rennie L, Court-Brown CM, Mok JY, Beattie TF: The epidemiology of fractures in children. Injury, 2007; 38: 913-922.
4. Ismail N, Bellemare JF, Mollitt DL, et al: Death from pelvic fracture: children are different. J Pediatr Surg, 1996; 31: 82-85.
5. Momiy JP, Clayton JL, Villalba H, Cohen M, Hiatt J, Cryer H: Pelvic Fractures in Children. Am Surg, 2006; 72: 962-965.
6. Nabaweesi R, Arnold MA, Chang D, et al: Prehospital predictors of risk for pelvic fractures in pediatric trauma patients. J Peditr Surg, 2008; 24: 1053-1056.
7. Lane-O'Kelly A, Fogarty E, Dowling F: The pelvic fracture in childhood: a report supporting nonoperative management. Injury, 1995; 26 (5): 327-329.
8. Banerjee S, Barry MJ, Paterson JM: Paediatric pelvic fractures: 10 years experience in a trauma centre. Injury, 2009; 40: 410-413.
9. Gordon R, Karpik K, Hardy S, Mears D: Techniques of operative reduction and fixation of pediatric and adolescent pelvic fractures. Operative techniques in Orthopaedics, 1995; 5(2): 95-114.
10. Rossi F, Dragoni S: Acute avulsion fractures of the pelvis in adolescent athletes: prevalence, location and sports distribution of 203 cases collected. Skeletal Radiol, 2001; 30(3): 127-131.
11. Sułko J, Olipra W: Złamania kolców biodrowych miednicy u dzieci. Chir Narz Ruchu Ortop Pol, 2010; 75(4): 211-214.
12. Upperman JS, Gardner M, Gaines B, et al: Early functional outcome in children with pelvic fractures. J Pediatr Surg, 2000; 35: 1002-1005.
13. Metzmacher JN, Papas AM: Avulsion fractures of the pelvis. Am J Sports Med, 1985; 13: 349-358.
14. Demetriades D, Karaiskakis M, Velmahos GC, et al: Pelvic Fractures in Pediatric and Adult Trauma Patients: Are They Different Injuries? J Trauma, 2003; 54: 1146-1151.
15. Chia JP, Holland AJ, Little D, Cass DT: Pelvic Fractures and Associated Injuries in Children. J Trauma, 2004; 56: 83-88.
16. Torode I, Zieg D: Pelvic fractures in children. J Pediatr Orthop, 1985; 5(1): 76-84.
17. Oransky M, Arduini M, Tortora M, Zoppi AR: Surgical treatment of unstable pelvic fracture in children: Long term results. Injury, 2010; 41: 1140-1144.
18. Karunakar MA, Goulet JA, Mueller KL, et al: Operative Treatment of Unstable Pediatric Pelvis and Acetabular Fractures. J Peditr Orthop, 2005; 25: 34-38.
19. Ayvaz M, Caglar O, Yilmaz G, Guvendik GI, Acaroglu RE: Long-term outcome and quality of life of patients with unstable pelvic fractures treated by closed reduction and percutaneous fixation. Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery, 2011; 17(3): 261-266.
20. Leonard M, Ibrahim M, McKenna P, Boran S, McCormack D: Pediatric pelvic ring fractures and associated injuries. Injury, 2011; 42: 1027-1030.
21. Mc Kinney B, Nelson C, Carrion W: Apophyseal Avulsion Fractures of the Hip and Pelvis. Orthopedics, 2009; 32(1): 42-48.
22. Tomaszewski R, Gap A: Wyniki leczenia operacyjnego złamań miednicy u dzieci w materiale własnym. Ortop Traumatol Rehabil, 2011; 3(6); Vol. 13, 241-252.
23. Schwarz N, Posch E, Mayr J, et al: Long term results of unstable pelvic ring fractures in children. Injury, 1998; 29: 431-433.
24. Rieger H, Brug E: Fractures of the Pelvis in Children. Clin Orthop, 1997; 336: 226-239.
25. Mosheiff R, Suchr A, Porat S, Shmushkevich A, Segal D, Liebergall M: The "Crushed Open Pelvis" in children. Injury, 1999; 30 (2), 14-18.

CONCLUSIONS

1. Torode and Zieg type I to III pelvic fractures in children do not usually require surgical treatment.
2. Torode and Zieg type IV unstable fractures require operative treatment in order to avoid complications and aid faster recovery.