

Jerzy Kiszka¹, Krzysztof Gutkowski²

Złamania miednicy u dorosłych: epidemiologia, klasyfikacja, diagnostyka i leczenie

¹ Z Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Rzeszowie

² Z Instytutu Fizjoterapii Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego

Złamania kości miednicy stanowią ważny problem medyczny, ponieważ odsetek zgonów w tym typie złamań sięga 16 procent, a blisko połowa pacjentów z urazami miednicy wymaga leczenia operacyjnego. Ta kategoria urazów zawiera złamania kości obręczy miednicy, panewki stawu biodrowego i pourazowe oderwania drobnych fragmentów kostnych. Większość złamań miednicy jest spowodowana wysokoenergetycznymi, tępyimi urazami odniesionymi w wypadkach komunikacyjnych oraz w wyniku potrażeń pieszych przez pojazdy mechaniczne, jakkolwiek u osób w podeszłym wieku uraz o niewielkiej energii może spowodować takie złamanie. Urazy wysokoenergetyczne poza złamaniami kości miednicy, zwiększają ryzyko uszkodzeń naczyń i narządów położonych wewnątrz miednicy, które często wiążą się z wystąpieniem groźnego krwotoku. Diagnostyka opiera się głównie na badaniu fizykalnym, ultrasonograficznym i rtg przeglądowym miednicy. U hemodynamicznie stabilnych pacjentów ze złamaniami miednicy za złoty standard diagnostyczny uznaje się tomografię komputerową. Złamania wymagają unieruchomienia z zastosowaniem chusty lub profesjonalnego pasa stabilizującego, obejmującego krętarze większe kości udowych, a w dalszym etapie, często leczenia operacyjnego. W niniejszej pracy przedstawiamy problematykę złamań kości miednicy u dorosłych ze szczególnym uwzględnieniem epidemiologii, klasyfikacji, diagnostyki i postępowania terapeutycznego.

Słowa kluczowe: złamania miednicy, urazy miednicy, diagnostyka, leczenie

Adult pelvic fractures; epidemiology, classification, diagnostics and treatment

Pelvis fractures create the very important medical problem because mortality rate is as high as 10 to 16 percent and about half of patients with pelvis injuries require operative treatment. This category includes pelvic ring fractures, acetabular fractures, and avulsion injuries. The majority of pelvis injuries are caused by high energy blunt trauma, include motor vehicle collisions and pedestrians struck by a motor vehicle, although elderly patients may sustain such injuries from a low energy mechanism. High energy trauma apart from pelvic fractures, increases the likelihood of concomitant injuries of pelvic viscera associated frequently with threatening hemorrhage. Physical examination, ultrasound and plane x-ray exam are used in diagnostics. Computer tomography is the gold standard for the evaluation of all hemodynamically stable patients. Pelvic fractures should be immobilized using either a sheet or a commercial pelvic binder wrapped circumferentially around the greater trochanters. In this review we discuss an issue of adult pelvic fractures with special attention paid o epidemiology, classification, diagnostics and treatment options.

Key words: *pelvic fractures, pelvic injures, diagnostics, treatment*

WPROWADZENIE

Złamania kości miednicy stanowią około 3% wszystkich uszkodzeń szkieletu i mogą przybierać charakter od łagodnych do ciężkich, skutkujących

zejściem śmiertelnym. Do tej kategorii zalicza się złamania kości obręczy miednicy, panewki stawu biodrowego i pourazowe oderwania drobnych fragmentów kości miednicy. Szacuje się, że odse-

tek zgonów związany z tym typem urazu sięga 10–16% przy złamaniach zamkniętych i 45% w przypadku złamań otwartych [1, 2]. Godny podkreślenia jest także fakt, że złamania kości miednicy stanowią przyczynę od 0,4 do 0,8% zgonów w populacji pacjentów, którzy doznali jakiegokolwiek urazu [3, 4].

Przyczyną większości uszkodzeń miednicy są tępe, wysokoenergetyczne urazy tej okolicy, jakkolwiek u osób w podeszłym wieku i osób z zaawansowanymi zmianami osteoporotycznymi, uraz o niewielkiej energii może spowodować takie złamanie. Urazy wysokoenergetyczne, oprócz uszkodzeń rusztowania kostnego miednicy, niosą ze sobą wysokie ryzyko uszkodzeń narządów jamy brzusznej, a szczególnie miednicy małej.

W niniejszej pracy przedstawiamy etiopatogenezę, klasyfikację, diagnostykę i zalecenia terapeutyczne dotyczące osób dorosłych, które doznały urazu ze złamaniem kości miednicy.

EPIDEMIOLOGIA

Z badań brytyjskich wynika, że odsetek złamań w obrębie panewki stawu biodrowego wynosi 3 przypadki na 100 000 osób na rok [5]. Dane pochodzące z rejestrów australijskich wykazują, że odsetek złamań w obrębie kości obręczy miednicy wynosi 23 przypadki na 100 000 mieszkańców na rok [6]. Przegląd dwóch dużych rejestrów brytyjskiego i amerykańskiego, obejmujących pacjentów hospitalizowanych z powodu urazów dowodzi, że odsetek złamań dotyczących obręczy miednicy zawiera się w przedziale od 8 do 9,3% [4, 7].

Do czynników zwiększających ryzyko złamań miednicy należą: niska masa kośćca, palenie niko-
tyny, podeszły wiek i skłonność do upadków oraz, w przypadku kobiet, przebyta histerektomia [8]. Złamania miednicy u osób w wieku powyżej 60 lat są obarczone podwyższonym ryzykiem krwawień i często wymagają wykonania badań naczyniowych [9].

Za najczęstszą przyczynę odpowiedzialną za złamania kości miednicy uznaje się urazy doznane w wypadkach komunikacyjnych, a szczególnie w wypadkach motocyklowych (43–58%). Piesi poszkodowani w wypadkach komunikacyjnych ze złamaniami miednicy stanowią 20–22%, natomiast złamania będące wynikiem przypadkowych upadków stanowią od 5 do 30% [4, 6, 10]. Podobne mechanizmy odpowiadają za uszkodzenia panewek, natomiast różnica dotyczy procentowego udziału w poszczególnych grupach. Odsetek

w tym typie złamań jest najwyższy wśród osób poszkodowanych w wypadkach komunikacyjnych i wynosi od 80,5 do 83,6% [11].

Wysokoenergetyczne urazy miednicy często przebiegają z uszkodzeniami narządów wewnętrznych, z możliwością wystąpienia zagrażających życiu krwawień. Częściej obserwuje się krwawienia z naczyń żylnych (80–90%) [12]. W jednym z badań wykazano, że 38,5% pacjentów hospitalizowanych z powodu złamań miednicy wymagało transfuzji koncentratu krwinek czerwonych (KKCz) [7]. W innym badaniu, 34% pacjentów z izolowanymi urazami miednicy i złamaniami panewki, wymagało przetoczenia KKCz [13].

Złamania miednicy ze współistniejącym rozrwanieniem więzadła krzyżowo-biodrowego, którym towarzyszy przedłużająca się hypotonia (RR skurczowe poniżej 100 mmHg) oraz pęć żeńska stanowią czynniki decydujące o częstszej potrzebie wykonania zaopatrzenia krwawiącego naczynia na drodze angiograficznej embolizji [14].

Okolo 16,5% pacjentów z urazami miednicy doznaje poważnych obrażeń narządów wewnętrznych w obrębie jamy brzusznej i miednicy mniejszej. Urazy mogą dotyczyć zarówno rządów mięsaszowych (wątroba, śledziona, nerki) jak również jelit [7]. Do uszkodzenia pęcherza moczowego dochodzi u 5,8% pacjentów ze złamaniami miednicy [7, 15].

Deficyty neurologiczne związane z uszkodzeniami kości obręczy miedniczej dotyczą od 10 do 15% pacjentów z poważnymi urazami miednicy. Najwyższy odsetek tego typu uszkodzeń sięgający 50% obserwuje się w przypadku złamań tzw. strefy 3 kości krzyżowej wg klasyfikacji złamań Denisa [8, 16].

Rozwarstwienie aorty odnotowuje się u 1,4% pacjentów ze złamaniami miednicy będących konsekwencją wysokoenergetycznych urazów tępych w porównaniu z 0,3% u pacjentów, którzy doznali jakiegokolwiek urazu tępego [7].

KLASYFIKACJA

Złamania kości miednicy kwalifikowane są do jednej z trzech kategorii, tj.

- I. złamania kości obręczy miednicy,
- II. złamania panewki stawu biodrowego,
- III. pourazowe oderwania drobnych fragmentów kości miednicy

I. W literaturze funkcjonuje co najmniej kilka klasyfikacji złamań kości tworzących obręcz miednicy. Jedną z częściej stosowanych jest klasy-

fikacja Younga and Burgessa uwzględniająca mechanizm urazu i kierunek działającej siły [17].

Zgodnie z tą klasyfikacją złamania miednicy mogą być konsekwencją urazów:

- A. bocznego
- B. przednio-tylnego
- C. pionowego
- D. mieszanego

A. Złamania powstałe wskutek urazu boczno- dzielą się na trzy typy:

1. Złamania kości krzyżowej po stronie urazu z jednostronnym lub obustronnym uszkodzeniem krawędzi kości (typ najczęstszy).
2. Złamania talerza kości biodrowej po stronie urazu.
3. Złamania kości krzyżowej po przeciwnej stronie do działającego urazu.

B. Złamania powstałe wskutek urazu przednio-tylnego także dzielą się na trzy typy:

1. Złamanie kości łonowych z rozerwaniem spojenia łonowego i brakiem uszkodzeń w obrębie więzadeł spajających kości tylnej części obręczy miednicy.
2. Częściowe rozerwanie więzadła krzyżowo-biodrowego będące konsekwencją uszkodzenia przedniej części więzadeł krzyżowo-biodrowego, krzyżowo-guzowego i krzyżowo-kolcowego. Temu typowi złamań towarzyszy zazwyczaj uszkodzenie spojenia łonowego lub złamanie ramion kości łonowych. Część tylna więzadła krzyżowo-biodrowego jest nieuszkodzona.
3. Całkowite rozerwanie więzadła krzyżowo-biodrowego z uszkodzeniem kości przedniej części obręczy miedniczej, podobnie jak w typie 2.

C. Złamania pionowe są konsekwencją urazu działającego wzdłużnie na część przednią lub tylną obręczy miednicy. Urazy przedniej części mogą powodować rozerwanie spojenia łonowego, jak również jednostronne lub obustronne złamania ramion kości łonowych. Urazy części tylnej obręczy najczęściej uszkadzają więzadło krzyżowo-biodrowe oraz kości biodrową i krzyżową.

D. Złamania mieszane stanowią wypadkową uszkodzeń podanych w 3 wyżej wymienionych kategoriach.

Warto nadmienić także o klasyfikacji złamań Denisa, która dotyczy wyłącznie kości krzyżowej i jest wykorzystywana do wstępnej oceny uszkodzeń układu nerwowego [16]. Zgodnie z tą klasyfikacją złamania kości krzyżowej dzielą się na 3 strefy. Strefa 1 obejmuje złamanie krawędzi bocznej kości krzyżowej, dochodzące do otworów dla

nerwów krzyżowych. Zakres strefy 2 obejmuje, oprócz krawędzi bocznej kości krzyżowej, także otwory kości krzyżowej, natomiast strefa 3 dodatkowo swym zasięgiem zajmuje kanał centralny. W praktyce klinicznej odsetki poszczególnych rodzajów złamań kości krzyżowej przedstawiają się następująco: 5,9% strefa 1, 28,4% strefa 2 oraz około 60% strefa 3.

II. Najpowszechniejszą klasyfikacją złamań panewki stawu biodrowego jest klasyfikacja Letournela i Judeta [18]. Dzieli ona złamania panewki na następujące kategorie:

- złamania proste (5 typów),
- złamania ściany tylnej (występują najczęściej 23,3%),
- złamania złożone, będące kombinacją złamań prostych,
- złamania typu T (kształt szczeliny złamania przybiera wygląd litery T).

III. Pourazowe oderwania drobnych fragmentów kości miednicy będące konsekwencją niedojrzałości szkieletu i nagłego zadziałania dużej siły wygenerowanej przez mięśnie, obserwuje się najczęściej wśród młodych sportowców w wieku 14–17 lat. Rzadziej uszkodzenia tego typu występują u osób dorosłych, które doznały wysokoenergetycznego urazu [19]. Do obszarów kostnych najbardziej narażonych na uszkodzenie należą kolce kulszowe kości biodrowej przedni górny i przedni dolny, guzowatość kości kulszowej i krętarz mniejszy kości biodrowej.

DIAGNOSTYKA

Większość pacjentów z wysokoenergetycznymi urazami miednicy, to osoby z licznymi obrażeniami wielu narządów wewnętrznych. Często ciężki stan pacjenta, który doznał urazu, znacznie ogranicza możliwości zebrania dokładnego wywiadu, a informacje o poszkodowanym i okolicznościach zdarzenia pochodzą od osób, które udzieliły pierwszej pomocy na miejscu zdarzenia. Poza podstawowymi danymi, pozyskiwanymi w trakcie zbierania wywiadu chorobowego należy zwrócić także uwagę na mechanizm urazu i lokalizację bólu.

Do grupy pacjentów wymagających szczególnej troski zalicza się kobiety ciężarne z urazami miednicy, ponieważ śmiertelność płodów w tej populacji pacjentek wynosi 35% [20].

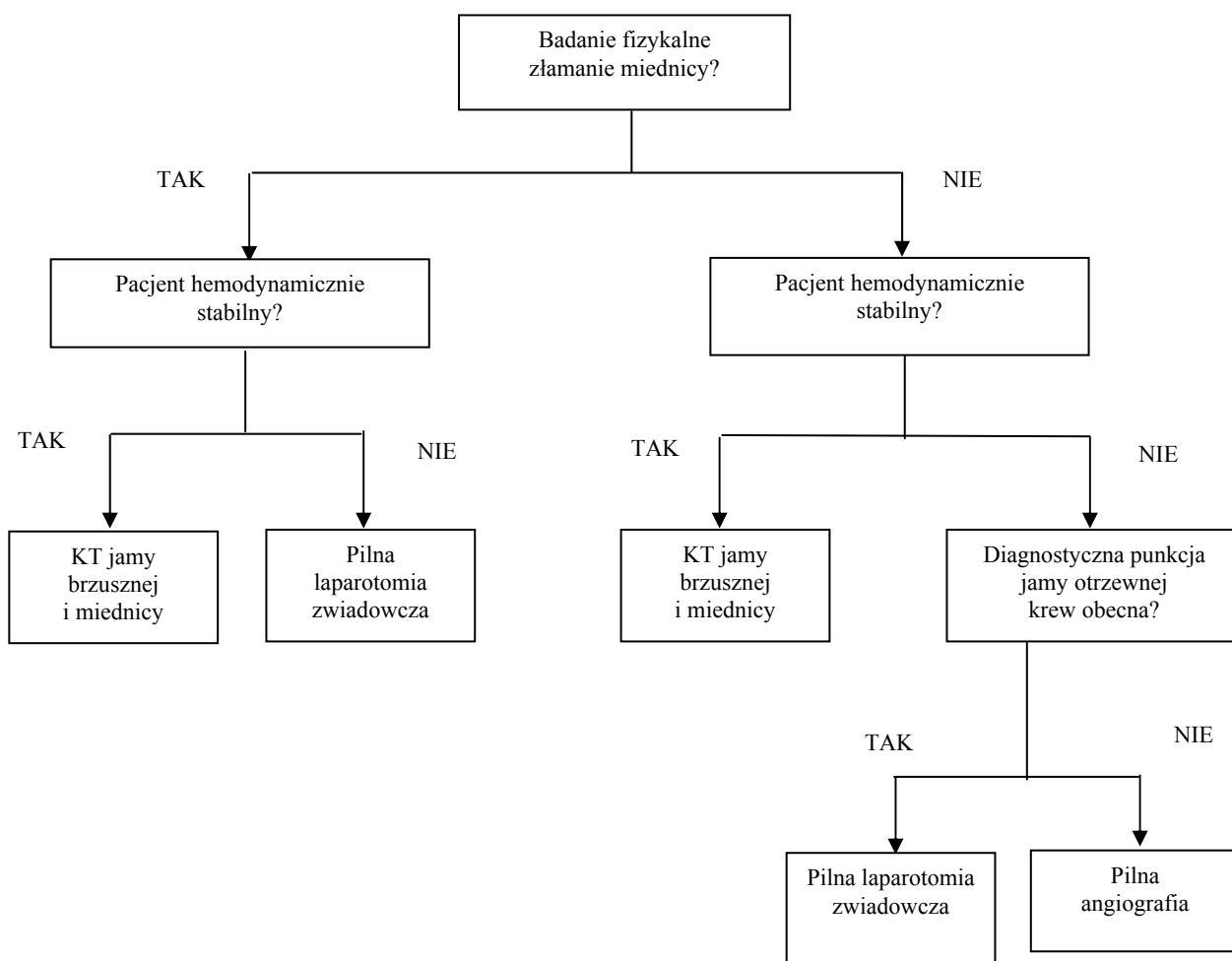
Przed przystąpieniem do badania fizykalnego, u każdego pacjenta, który doznał urazu należy bezwzględnie zabezpieczyć drogi oddechowe oraz ocenić wydolność układu krążenia i układu oddechowego. Badanie fizykalne powinno być zogni-

skowane na poszukiwaniu cech krwawienia (drogi moczowe, rodne, odbytnica), obecności wybroczyn i podbiegnięć krwawych w okolicy krocza, oraz dokładnym obejrzeniu okolicy krętarzy kości udowych, kości krzyżowej i mięśni pośladkowych. Nie można pominąć badania palpacyjnego kości obręczy miedniczej, zwracając szczególną uwagę na krętarze większe kości udowych, kość krzyżową i spojenie łonowe. W przypadku braku widocznych zniekształceń i bólowych ograniczeń ruchomości, należy zbadać także zakres ruchów w stawach biodrowych oraz przeprowadzić podstawowe badanie neurologiczne. Badanie palpacyjne powinno być przeprowadzone delikatnie, tak aby nie spowodowało ewentualnego przemieszczenia uszkodzonych fragmentów kości, grożącego podwyższeniem ryzyka pourazowych powikłań.

Wykazano, że badanie fizykalne u pacjentów z ciężkimi urazami wielonarządowymi i zaburzeniami świadomości (14–15 punktów w skali Glasgow) stanowi bardzo czułą metodę pozwalającą

na wykrycie poważnych złamań kości miednicy [21–24]. Za wykładnik złamania cechujący się wysoką czułością uznano reakcję bólową na palpację okolicy kości krzyżowej i więzadeł krzyżowo-biodrowych. W prospektywnym badaniu przeprowadzonym przez McCormick'a i wsp. czułość tego parametru badania fizykalnego oszacowano na 98%. Rozpoznanie złamania postawione na podstawie badania palpacyjnego osoby poszkodowanej weryfikowano za pomocą tomografii komputerowej [23]. Ponadto, pacjentów z tępymi urazami miednicy, które powodowały złamania kości obręczy miedniczej cechuje wyższy odsetek poważnych uszkodzeń innych narządów i hipotensja [22].

Pacjenci, którzy doznali urazu są najczęściej przewożeni do Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych, w których dokonuje się dokładnej oceny doznanych obrażeń i kwalifikuje do odpowiedniego leczenia zachowawczego lub zabiegowego. Zasady postępowania diagnostycznego u pacjentów z urazami miednicy przedstawia rycina 1.



RYC. 1. Algorytm postępowania diagnostycznego u pacjenta z urazem miednicy
 FIG. 1. Algorithm of diagnostic procedure in patients with pelvic fractures

Do powszechnie wykorzystywanych technik badania należy ultrasonografia (USG), diagnostyczne nakłucie jamy otrzewnej, zdjęcie przeglądowe miednicy (rtg) oraz tomografia komputerowa.

USG jamy brzusznej jest obecnie powszechnie dostępną techniką badania. W przypadku pacjentów z urazami miednicy służy do oceny narządów mięsaszowych jamy brzusznej i miednicy małej. Ponadto jest niezwykle przydane do stwierdzenia płynu w jamie otrzewnej, którego obecność nasuwa podejrzenie krwawienia [25, 26].

Diagnostyczne nakłucie jamy otrzewnej (DNJO) rekomenduje się u pacjentów z szybko narastającym płynem w jej wnętrzu (USG), lub jego nieobecnością, z jednoczesnym brakiem stabilizacji hemodynamicznej pacjenta. DNJO jest cennym testem, pozwalającym na potwierdzenie podejrzanego krwawienia do jamy otrzewnej. Aspiracja, co najmniej 10 ml krwi podczas DNJO przemawia za krwawieniem. Ponadto, badanie to pozwala także na różnicowanie rodzaju płynu. W jednym z badań wykazano, że u blisko 20% pacjentów z wysokoenergetycznymi urazami miednicy, u których podejrzewano obecność krwawienia do jamy otrzewnej, podejrzenie było błędne, a DNJO ujawniło obecność moczu w jej wnętrzu jako konsekwencji uszkodzenia pęcherza moczowego [26].

Zdjęcie przeglądowe miednicy jako rutynowe badanie jest rekomendowane u niestabilnych hemodynamicznie pacjentów. Pacjenci hemodynamicznie stabilni i tacy, u których planuje się wykonanie tomografii komputerowej nie wymagają wykonywania tego badania. Nie zaleca się także wykonywania zdjęcia przeglądowego u pacjentów z punktacją w skali Glasgow > 13, oraz u tych, którzy nie zgłaszają dolegliwości bólowych w obrębie jamy brzusznej, okolicy krzyżowej i okolicy pozostałych kości miednicy.

W aktualnych zaleceniach obejmujących zaawansowaną pomoc pacjentom pourazowym, (*Advanced Trauma Life Support, ATLS*) rekomenduje się wykonanie rtg przeglądowego jako badania skryningowego, o ile istnieje podejrzenie złamania kości miednicy. Wydaje się jednak, że rekomendacja ta, może w najbliższej przyszłości zostać zawieszona w przypadku stabilnych hemodynamicznie pacjentów z tępymi urazami miednicy, ponieważ badania wskazują na ograniczoną czułość badania rtg (od 64 do 78%) w wykrywaniu złamań tego typu [27,28]. Zaznaczyć jednak należy, że dotyczy to tych środków, które dysponują możliwością wykonania tomografii komputerowej. W przeciwnym wypadku, rtg należy wykonać.

Aktualnie za złoty standard w diagnostyce urazów miednicy uznaje się tomografię komputerową (TK). Metoda ta cechuje się wysoką czułością w zakresie wykrywania pęknięć i złamań kości miednicy, jak również jest pomocna w wykluczeniu uszkodzeń narządów jamy brzusznej, którym może towarzyszyć krwawienie do przestrzeni zaotrzewnowej. W związku z powyższym rekomenduje się wykonanie TK u wszystkich pacjentów z tępymi urazami miednicy.

W przypadku stwierdzenia obecności krwiomoczu, zaleca się wykonanie uretrogramu wstecznego przed planowanym założeniem cewnika Foley'a do pęcherza moczowego.

LECZENIE

Pacjenci z urazami miednicy należą do grupy chorych o wysokim odsetku współistniejących poważnych obrażeń narządów wewnętrznych. Po ewentualnej skutecznej resuscytacji i stabilizacji hemodynamicznej w ośrodku, który nie posiada doświadczeń z tego typu chorymi, należy przekazać pacjenta do ośrodka dysponującego oddziałem urazowym lub ortopedycznym.

Pacjent, który doznał poważnego urazu miednicy ze złamaniem rusztowania kostnego wymaga zabezpieczenia z zastosowaniem odpowiedniej chusty lub profesjonalnego pasa stabilizacyjnego. Postępowanie takie ma na celu unieruchomienie złamanych fragmentów kości oraz wywołanie efektu „tamponady” (ucisku) uszkodzonych naczyń. Kompresja naczyń zmniejsza ewentualne krwawienie i obniża ryzyko hemodynamicznej destabilizacji pacjenta, przez co wydłuża czas niezbędny do transportu i przeprowadzenia diagnostyki [29].

W przypadku zakładania unieruchomienia, szczególną uwagę należy zwrócić na pacjentów ze złamaniami powstałymi w wyniku razów bocznych, obejmujących kości udowe i talerze kości biodrowych. Zbyt silny ucisk spowodowany przez stabilizator może przemieścić fragmenty uszkodzonych kości i wywołać dodatkowe uszkodzenia naczyń i/lub narządów wewnętrznych. Z tego względu, w ciężkich urazach bocznych zakładane unieruchomienie powinno spełniać tylko rolę stabilizacyjną, bez roli tamponującej. W celu uniknięcia nadmiernej kompresji uszkodzonych elementów kośćca należy zwracać uwagę na położenie krętarzy większych kości udowych i rzepki obu kolan. Wymienione struktury anatomiczne powinny wykazywać wzajemną symetrię ułożeniową [30, 31].

Obok pasów stabilizacyjnych zakładanych na miejscu wypadku, złamania miednicy unieruchamiane są także za pomocą stabilizatorów zewnętrznych. Tego typu zaopatrzenia zakładane są zazwyczaj przez chirurgów lub ortopedów w ośrodkach leczących urazy. Kleszczowe stabilizatory miednicy (pelvic C-clamps) skutecznie zabezpieczają przed przemieszczeniem złamane fragmenty kostne, a jednocześnie w prosty sposób można je zrotować, gdy zaistnieje potrzeba wykonania angiografii czy też zabiegu operacyjnego [32].

Pacjenci ze złamaniami otwartymi kości miednicy wymagają podania szerokowidmowych antybiotków na drodze dożylniej i profilaktyki przeciwczerwcowej. Rekomenduje się podanie cefuroksymu, a w przypadku podejrzenia zakażenia gronkowcem złocistym metycylinoopornym dodanie wankomycyny. Profilaktyczne podanie antybiotyków należy wdrożyć do sześciu godzin od urazu i kontynuować przez trzy doby.

Pacjenci ze złamaniami panewki stawu biodrowego należą do grupy o wysokim ryzyku współistnienia dodatkowych obrażeń. Postępowanie lecznicze obejmuje relokację głowy kości udowej, o ile uległa ona przemieszczeniu z osi stawu oraz rekonstrukcję uszkodzonej panewki i jest przeprowadzane zazwyczaj w warunkach sali operacyjnej oddziału urazowego lub ortopedycznego.

PIŚMIENNICTWO

- Dente C.J., Feliciano D.V., Rozycki G.S. et al.: *The outcome of open pelvic fractures in the modern era*. Am J Surg 2005, 190, 830–5.
- Grotz M.R., Allami M.K., Harwood P. et al.: *Open pelvic fractures: epidemiology, current concepts of management and outcome*. Injury 2005, 36, 1–13.
- Hauschild O., Strohm P.C., Culemann U. et al.: *Mortality in patients with pelvic fractures: results from the German pelvic injury register*. J. Trauma 2008, 64, 449–55.
- Giannoudis P.V., Grotz M.R., Tzioupi C. et al.: *Prevalence of pelvic fractures, associated injuries, and mortality: the United Kingdom perspective*. J. Trauma 2007, 63, 875–83.
- Laird A., Keating J.F.: *Acetabular fractures: a 16-year prospective epidemiological study*. J. Bone Joint Surg Br 2005, 87, 969–73.
- Balogh Z., King K.L., Mackay P. et al.: *The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study*. J. Trauma 2007, 63, 1066–73.
- Demetriades D., Karaiskakis M., Toutouzas K. et al.: *Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes*. J. Am Coll Surg 2002, 195, 1–10.
- Kelsey J.L., Prill M.M., Keegan T.H. et al.: *Risk factors for pelvic fracture in older persons*. Am. J. Epidemiol 2005, 162, 879–86.
- Kimbrell B.J., Velmahos G.C., Chan L.S., Demetriades D.: *Angiographic embolization for pelvic fractures in older patients*. Arch Surg 2004, 139, 728–3.
- Smith W., Williams A., Agudelo J. et al.: *Early predictors of mortality in hemodynamically unstable pelvic fractures*. J. Orthop Trauma 2007, 21, 31–7.
- Porter S.E., Schroeder A.C., Dzigan S.S. et al.: *Acetabular fracture patterns and their associated injuries*. J. Orthop Trauma 2008, 22, 165–70.
- Gansslen A., Giannoudis P., Pape H.C.: *Hemorrhage in pelvic fracture: who needs angiography?*. Curr Opin Crit Care 2003, 9, 515–23.
- Magnussen R.A., Tressler M.A., Obrensky W.T., Kregor P.J.: *Predicting blood loss in isolated pelvic and acetabular high-energy trauma*. J. Orthop Trauma 2007, 21, 603–7.
- Salim A., Teixeira P.G., DuBose J. et al.: *Predictors of positive angiography in pelvic fractures: a prospective study*. J. Am Coll Surg 2008, 207, 656–62.
- Aihara R., Blansfield J.S., Millham F.H. et al.: *Fracture locations influence the likelihood of rectal and lower urinary tract injuries in patients sustaining pelvic fractures*. J. Trauma 2002, 52, 205–8.
- Denis F., Davis S., Comfort T.: *Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases*. Clin Orthop Relat Res 1988, 227, 67–81.
- Burgess A.R., Eastridge B.J., Young J.W. et al.: *Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols*. J. Trauma 1990, 30, 848–56.
- Letournel E.: *Acetabulum fractures: classification and management*. Clin Orthop Relat Res 1980, 151, 81–106.
- Kocher M.S., Tucker R.: *Pediatric athlete hip disorders*. Clin Sports Med 2006, 25, 241–53.
- Leggon R.E., Wood G.C., Indeck M.C.: *Pelvic fractures in pregnancy: factors influencing maternal and fetal outcomes*. J. Trauma 2002, 53, 796–804.
- Gonzalez R.P., Fried P.Q., Bukhalo M.: *The utility of clinical examination in screening for pelvic fractures in blunt trauma*. J. Am Coll Surg 2002, 194, 121–5.
- Duane T.M., Tan B.B., Golay D. et al.: *Blunt trauma and the role of routine pelvic radiographs: a prospective analysis*. J. Trauma 2002, 53, 463–8.
- McCormick J.P., Morgan S.J., Smith W.R.: *Clinical effectiveness of the physical examination in diagnosis of posterior pelvic ring injuries*. J. Orthop Trauma 2003, 17, 257–61.
- Shlamovitz G.Z., Mower W.R., Bergman J. et al.: *How (un)useful is the pelvic ring stability examination in diagnosing mechanically unstable pelvic fractures in blunt trauma patients?*. J. Trauma 2009, 66, 815–20.
- Friese R.S., Malekzadeh S., Shafi S. et al.: *Abdominal ultrasound is an unreliable modality for the detection of hemoperitoneum in patients with pelvic fracture*. J. Trauma 2007, 63, 97–102.
- Tayal V.S., Neilsen A., Jones A.E. et al.: *Accuracy of trauma ultrasound in major pelvic injury*. J. Trauma 2006, 61, 1453–7.
- Obaid A.K., Barleben A., Porral D. et al.: *Utility of plain film pelvic radiographs in blunt trauma patients in the emergency department*. Am Surg 2006, 72, 951–4.
- Kessel B., Sevi R., Jeroukhimov I. et al.: *Is routine portable pelvic X-ray in stable multiple trauma patients always*

justified in a high technology era?. Injury 2007, 38, 559–63.

29. Routt M.L. Jr, Falicov A., Woodhouse E., Schildhauer T.A.: *Circumferential pelvic antishock sheeting: a temporary resuscitation aid*. J. Orthop Trauma 2002, 16, 45–8.
30. Lee C., Porter K.: *The prehospital management of pelvic fractures*. Emerg Med J 2007, 24, 130–3.
31. Krieg J.C., Mohr M., Ellis T.J. et al.: *Emergent stabilization of pelvic ring injuries by controlled circumferential compression: a clinical trial*. J. Trauma 2005, 59, 659–64.
32. Durkin A., Sagi H.C., Durham R., Flint L.: *Contemporary management of pelvic fractures*. Am J Surg 2006, 192, 211–23.

Jerzy Kiszka
Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego
w Rzeszowie
ul. Poniatowskiego 4
35-026 Rzeszów
tel. 693074173
e-mail: uchatka@poczta.onet.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 7 grudnia 2009
Zaakceptowano do druku: 4 stycznia 2010