

Leczenie rozległych ubytków obu kości podudzi transportem wewnętrznym ponad gwoździeń śródszpicowym. Opis przypadku

Treatment of Excessive Bone Loss from Both Crus Bones with Internal Bone Transport Using an Intramedullary Nail. Case Report

Przemysław Bereza^(A,B,D,E,F), Piotr Wojciechowski^(D,E,F), Damian Kusz^(D,E,F)

Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Katowice
Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Medical University of Silesia, Katowice

STRESZCZENIE

Opisano przypadek 16-letniej pacjentki, która doznała obrażeń wielomiejscowych i wielonarządowych, jako następstwo potrącenia przez samochód. Dominującym obrażeniem ze strony narządu ruchu było zmiażdżenie obu podudzi współistniejące ze złamaniem otwartym.

Celem pracy jest przedstawienie możliwości i metod leczenia pacjentów z rozległymi pourazowymi i pozapalnymi ubytkami kości kończyn dolnych, które mogą uchronić chorych przez amputację kończyn.

Zastosowano gwoździowanie śródszpicowe oraz wewnętrzny transport kostny celem odtworzenia ciągłości i długości obu kości podudzia. Przeprowadzone leczenie komplikowało upośledzone unaczynienie tętnicze kończyny oraz dołączające się powikłania.

Po wielomiesięcznym i wieloetapowym leczeniu chora uzyskała możliwość chodzenia z pełnym obciążaniem obu kończyn dolnych bez użycia kul. Istotnym jest także fakt zadowolenia chorej z przeprowadzonego leczenia oraz poczucie braku niepełnosprawności.

Przedstawiony przypadek stanowi propozycję rozwiązania problemu dotyczącego długotrwałego leczenia rekonstrukcyjnego, a amputacji podudzia jako metody ostatecznej.

Slowa kluczowe: złamanie otwarte, podudzie, transport wewnętrzny kości, stabilizator zewnętrzny

SUMMARY

We present a case report of a 16-year-old patient who suffered multisite and multiorgan injuries following a road accident. The most prominent musculoskeletal problem was a bilateral crush injury of the crus in combination with open fractures.

The aim of this study is to present the possibilities and available methods of treatment of patients with extensive posttraumatic and postinflammatory bone loss of the lower limbs that make it possible to avoid amputation.

We used intramedullary nailing and internal bone transport to reconstruct continuity and leg length of both crus bones. The treatment was complicated by poor vascularity and emerging complications.

After several months and multi-stage treatment the patient was able to walk with full weight-bearing without crutches. Importantly, the patient is satisfied with the outcome of the treatment and does not consider herself disabled.

The study presents our approach to the dilemma of choosing between prolonged reconstruction surgery and amputation as a final method.

Key words: open fractures, crus, internal bone transport, external devices

WSTĘP

Według Światowej Organizacji Zdrowia za 20 lat wypadki drogowe staną się trzecią, co do częstości przyczyną zgonów i niepełnosprawności w skali światowej. Są najczęstszą przyczyną zgonów i kalectwa w grupie wiekowej od 15 do 44 lat [1]. Polska znajduje się obecnie w fazie szybkiego rozwoju motoryzacji i sieci drogowej. Dlatego, chociaż ustępujemy krajom Zachodniej Europy pod względem stosunku liczby pojazdów do liczby ludności, wyprzedzamy je pod względem liczby śmiertelnych ofiar wypadków w stosunku do liczby mieszkańców oraz liczby ofiar śmiertelnych w odniesieniu do liczby rannych w wypadkach.

Największą grupę ofiar wypadków drogowych w Polsce stanowią piesi, często z urazami wielomiejscowymi i wielonarządowymi. Niestety, urządzenia chroniące kierowcę i pasażerów samochodu nie zmniejszają zakresu obrażeń pieszych, jeśli dojdzie do ich potrącenia.

Obrażenia wielomiejscowe i wielonarządowe wymagają zwykle długotrwałego leczenia szpitalnego. Czas leczenia ulega wydłużeniu w przypadkach, gdy doszło do urazów zmiażdżeniowych czy złamań otwartych. Przy leczeniu rekonstrukcyjnym kończyn, czas hospitalizacji sięga miesięcy, a całkowity czas leczenia obejmujący wielokrotne operacje oraz rehabilitację zajmuje kilka lat.

Celem naszego leczenia było zachowanie obu kończyn i przywrócenie im funkcji podpórczej i chodu, natomiast celem pracy jest przedstawienie możliwości i metod leczenia pacjentów z rozległymi powurazowymi i pozapalnymi ubytkami kości kończyn dolnych, które mogą uchronić chorych przez amputację kończyn.

OPIS PRZYPADKU

Chora lat 16 w sierpniu 2006 r. doznała obrażeń wielomiejscowych i wielonarządowych jako następstwo potrącenia przez samochód osobowy. Pacjentka po wypadku trafiła do szpitala w stanie skrajnie ciężkim. Rozpoznano u niej złamanie łuski prawej kości skroniowej, lewostronną odmę opłucnową ze stłuczeniem płuc oraz masywny krwiak zaotrzewnowy z rozerwaniem poprzecznicy i stłuczenie wątroby. W wykonanych radiogramach uwidoczniono złamanie kości ramiennej prawej, kości przedramienia prawnego oraz III-IV kości śródrečza lewego. Dodatkowo zmiażdżenie obu podudzi spowodowało otwarte złamanie lewej i prawej kości piszczelowej i strzałkowej typu III wg Gustilo i Anderson (Ryc. 1) oraz rany szarpane uda lewego. W pierwszej dobie wykonano laparotomię z usunięciem krwiaka zaotrzewnowo-

BACKGROUND

According to the World Health Organisation, car accidents will be the third cause of death and disability on a global scale in twenty years. Among people between 15 and 44 years, this is the most frequent cause of death and disability [1]. Poland is undergoing rapid development of the automotive industry and road network, although the number of cars per 1000 population is lower than in Western Europe. Unfortunately, we exceed Western European countries in terms of the road accident death toll and number of injured people.

The most numerous group among casualties in Poland is that of pedestrians, who very often present with multisite and multiorgan injuries. Even the most modern protective devices in our cars do not protect pedestrians from road accident-related injuries.

Multisite and multiorgan injuries usually require prolonged hospital treatment especially in the presence of crush injuries or open fractures. The duration of inpatient treatment following reconstructive surgery is several months, and the total time of treatment including a number of surgical procedures and rehabilitation is a few years.

The aim of our treatment was to save both limbs and restore the weight bearing function and ability to walk. In this paper, we present treatment possibilities in patients with extensive bilateral posttraumatic injuries and post-inflammatory bone loss of the crus. Our aim is to present treatment methods that can save the patient from amputation.

CASE REPORT

A 16-year-old girl suffered multisite and multiorgan injuries as a pedestrian in a road accident involving a passenger car. She was transported hospital in a very serious condition. She was diagnosed to have a fracture of the right temporal squama, oedema and contusion of the left lung, a massive retroperitoneal haematoma, rupture of the colon and contusion of the liver. Radiographs revealed fractures of the right humerus, both bones of the right forearm and left metacarpals III-IV. A bilateral crush injury to the crus resulted in open fractures of the tibiae and fibulae (Gustilo and Anderson type III B) (Fig. 1). There were also lacerated wounds of the left thigh. On the day of admission, she underwent a laparotomy with evacuation of the retroperitoneal haematoma and repair of the colon, and temporary immobilisation of the crura.

wego oraz zaopatrzone chirurgicznie uszkodzoną po przecznicę i tymczasowo zaopatrzone złamania podudzi. Po wyrównaniu stanu ogólnego w warunkach OAiT pacjentkę przekazano do Oddziału Chirurgii Dziecięcej celem dalszego leczenia. Ze względu na znaczne upośledzenie ukrwienia podudzi z towarzyszącym zakażeniem bakteryjnym rozważano am-

After a few weeks spent at the Intensive Care Unit the patient was transferred to the Paediatric Surgery Department in a stable condition for further treatment. Because of marked impairment of blood supply to the crura and an associated bacterial infection, amputation of the crura was considered. Eventually, the decision was taken to attempt to retain the lower



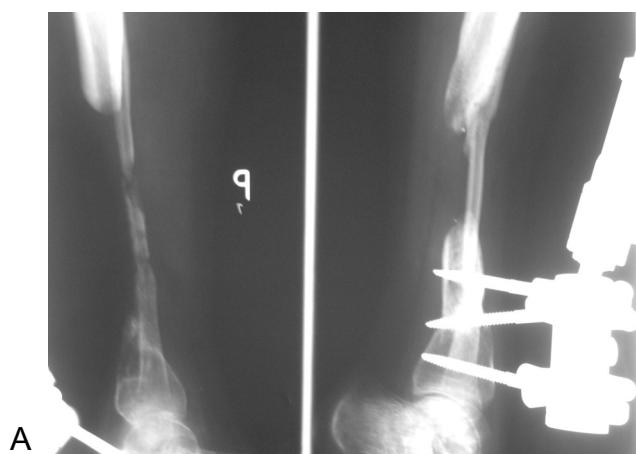
Ryc. 1. Radiogramy wykonane bezpośrednio po wypadku
Fig. 1. X-rays of left and right tibia obtained directly after injury



Ryc. 2. Radiogram wykonany po zespoleniu kości podudzia prętami Endera
Fig. 2. X-rays of tibial shaft fracture performed after minimal osteosynthesis with Ender rods – anteroposterior and lateral view

putację podudzi. Podjęto próbę ratowania kończyn stabilizując złamania kości piszczelowej prawej i lewej za pomocą prętów Endera (Ryc. 2). Po 4 tygodniach w radiogramach podudzia prawego stwierdzono rozrzedzenie warstwy korowej odłamu bliższego oraz ognisko odpowiadające martwakowi oraz rozlonym zmianom zapalno–martwiczym w obrębie całego obwodu kości piszczelowej. Usunięto pręty oraz wycięto zakażone fragmenty kości piszczelowej prawej. Założono stabilizator zewnętrzny oraz pokryto autogennym przeszczepem ubytki skóry prawego podudzia. Po kilku tygodniach podobne leczenie zastosowano na lewym podudziu (Ryc. 3). Po 3 miesiącach antybiotykoterapii opanowano zakażenie oraz uzyskano zagojenie ran obu podudzi. Przebyty uraz oraz przewlekłe ropne zakażenie kości spowodowały ubytek 4 cm trzonu lewej i 10 cm trzonu prawej kości piszczelowej czemu towarzyszyły rozległe ubytki mięśni. Dodatkowo uraz spowodował rozległe uszkodzenie naczyń tętnicznych i żylnych lewego i prawego podudzia. Po 9 miesiącach usunięto stabilizatory zewnętrzne z obu goleni (Ryc. 4). Zaaproponowano chorej amputację obu podudzi, na której nie wyraziła zgody. Zastosowano tymczasowe unieruchomienie szynami gipsowymi obu podudzi.

Dalsze leczenie przeprowadzono w Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu SUM. U chorej stwierdzono zachowane unaczynienie lewej kończyny dolnej oraz upośledzone unaczynienie prawej kończyny dolnej ze słabo wyczuwalnym tętnem na tętnicy podkolanowej i brakiem wyczuwalnego tętna na tętnicy piszczelowej tylnej i grzbietowej stopy. Celem dalszej diagnostyki wykonano arteriografię tętnic kończyny dolnej prawej (2008 r.), w której zakontrastowaniu uległa tętnica piszczelowa tylna widoczna do podstawy I kości śródstopia, pozostałe tętnice prawego podudzia jedynie w $\frac{1}{2}$ górnej ich długości (Ryc. 5).



Ryc. 3. Radiogram (a) i zdjęcie (b) wykonane po usunięciu prętów Endera i założeniu stabilizatora zewnętrznego
Fig. 3. Anteroposterior and lateral X-ray (a), and photo (b) after Ender rod removal and excision of infected part of right tibia. External devices are in place on both crura

legs and the right and left tibia fractures were stabilised with Ender rods (Fig. 2). After 4 weeks, an X-ray of tibia revealed rarefaction of the cortical substance in the proximal part of the bone, a bony sequestrum and general inflammatory and necrotic changes. The rods were removed and the infected part of the right tibia was excised. An external device was put in place on the right limb, and the loss of skin was covered with an autologous graft. After a few weeks, a similar treatment was performed on the left tibia (Fig. 3). The infection was controlled after three months of antibiotic therapy and the wounds healed. Unfortunately this chronic inflammatory process caused the loss of a 4 cm segment of the left tibia and a 10 cm segment of the right one and extensive loss of muscle tissue with extensive bilateral damage to the crural veins and arteries. Nine months later the external devices were removed (Fig. 4). Amputation of the crura was considered again, but the patient did not consent. Temporary slings were made for both limbs.

The patient was transferred to the Orthopaedics and Trauma Surgery Department of the Silesian Medical University. On examination, the left limb was found to have intact vascularity, with a poorly palpable pulse on the popliteal artery and no pulse on the posterior tibial and dorsal pedis arteries in the right crus. An arteriography of the right extremity in 2008 revealed that the posterior tibial artery was contrasted to the base of first metatarsal bone and the other arteries were contrasted along the upper half-length (Fig. 5).

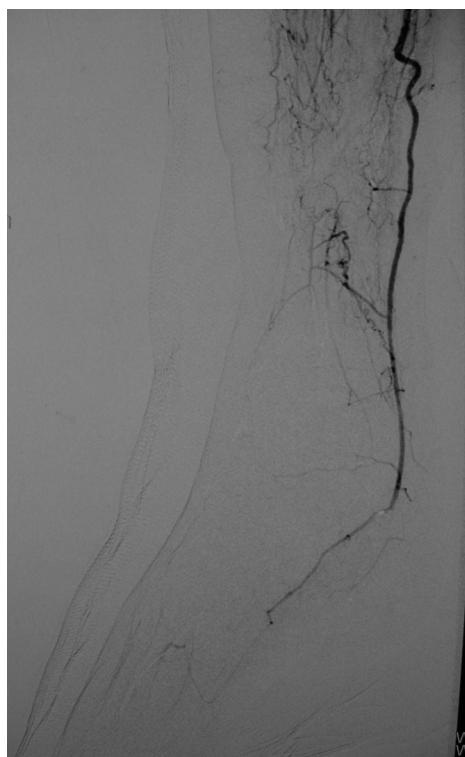
On neurological examination, the patient had hypoesthesia of the dorsal and superficial part of the right foot and weakness of dorsal flexion of the left foot's first toe. There was no mobility in the right talocrural and talocalcaneal joints (because of intra-





Ryc. 4. Rentgenogramy (a,b) przedstawiające podudzie prawe i (c,d) lewe po usunięciu stabilizatorów zewnętrznych (przed przekazaniem pacjentki do GCM)

Fig. 4. X-rays (a,b) of right and (c,d) left crus following removal of external devices (before transfer to Upper Silesian Medical centre)



Ryc. 5. Arteriografia tętnic kończyny dolnej prawej: kontrastowana tętnica piszczelowa tylna widoczna do podstawy I kości śródstopia, pozostałe tętnice prawego podudzia kontrastowane jedynie w $\frac{1}{2}$ górnej ich długości

Fig. 5. Arteriography of right lower extremity in lateral view. The anterior tibial artery was contrasted to the base of first metatarsal bone, the other arteries were contrasted to half of crus length

W badaniu neurologicznym stwierdzono osłabienie czucia powierzchniowego grzbietowej i powierzchownej powierzchni stopy prawej, ponadto osłabienie zgięcia grzbietowego palucha stopy lewej. Zanotowano także brak ruchomości w stawach skokowo-goleniowym i skokowo-piętowym kończyny dolnej prawej (ze względu na wprowadzony odpietowo gwóźdź śródszpikowy do kości piszczelowej). W wykonanym w 2011 r. badaniu przewodnictwa nerwowego obu kończyn dolnych stwierdzono zmniejszenie szybkości przewodzenia w lewym nerwie strzałkowym.

Zaplanowano leczenie operacyjne polegające na zespoleniu odłamów kości piszczelowej lewego i prawnego gwoździami śródszpikowym ryglowanym, aby odtworzyć długość kości piszczelowych oraz wykonanie transportu wewnętrznego kości dla odtworzenia ich ciągłości. Po ponad roku od wypadku zespolono kość piszczelową lewą gwoździem śródszpikowym Expert (Synthes) starając się odtworzyć jej prawidłową długość. Wewnętrzny transport kości piszczelowej przeprowadzono 2 miesiące później używając stabilizatora zewnętrznego Mefisto (Synthes). Prawe podudzie leczono według podobnego schematu. Gwóźdź śródszpikowy wprowadzono od kości piętowej ze względu na warunki anatomiczne w okolicy złamania kości piszczelowej uniemożliwiające standardowe wprowadzenie implantu (Ryc. 6). W obu kościach piszczelowych uzyskano odtworzenie ciągłości kości. Stabilizator usuwano gdy co najmniej na jednej projekcji RTG widoczna była przebudowa regenera-

medullary nailing from the calcaneus). An electromyography of the lower limbs in 2011 revealed reduced nerve conduction velocity along the left peroneal nerve.

The next stage in the treatment plan was an osteosynthesis of both tibia's fractures with interlocked intramedullary nails to restore tibial length, and internal bone transport to restore continuity of the bone structure. After more than one year from the road accident, we performed intramedullary nailing of the left tibia with an Expert nail (Synthes). Internal transport of the tibia began two months later using a Mefisto external device (Synthes). We increased the distance between bones at 1 mm per day (4×0.25 mm). The right crus was treated similarly. The intramedullary nail was introduced from the calcaneus bone. This was because of poor anatomical conditions around the fracture which made the standard approach impossible (Fig. 6). Continuity was restored in both tibiae. The external fixator was removed when full corticalization of the newly formed bone was observed in at least one standard X-ray view [2,3,4]. The external devices were removed after 6 months and proximal and distal locking of the nails was performed. After three years, the intramedullary nail was removed from the right tibia; it was still left in left tibia (Fig. 7). Our patient was able to walk with full weight-bearing without crutches (Fig. 8).



Ryc. 6. Rentgenogramy wykonany w trakcie transportu wewnętrznego kości podudzia prawnego (a,b) oraz lewego (c,d) ponad gwoździem śródszpikowym

Fig. 6. X-rays performed at the time of internal bone transport over intramedullary nail. AP view (a) and lateral view of left tibia (b)

tu kostnego do warstwy korowej [2,3,4]. Po okresie 6 miesięcy usunięto stabilizatory zewnętrzne z obu podudzi oraz zaryglowano gwoździe śródszpikowe. Po trzech latach usunięto gwóźdź śródszpikowy z prawej kończyny dolnej, pozostawiając nadal zespółenie w podudziu lewym. Chora uzyskała możliwość chodzenia z pełnym obciążeniem obu kończyn dolnych bez użycia kul (Ryc. 8).



Ryc. 7. Rentgenogram obu podudzi wykonany po okresie konsolidacji regeneratu
Fig. 7. X-rays of both tibia after consolidation phase



Ryc. 8. Fotografie przedstawiające chodzącą pacjentkę
Fig. 8. Photos of walking patient

DYSKUSJA

Leczenie następstw zmiażdżenia podudzia z towarzyszącymi złamaniami otwartymi typu III wg Gustilo i Anderson niesie za sobą wiele dilematów. Podjętemu leczeniu często towarzyszą powikłania w postaci braku zrostu czy zakażenia [5]. Decyzja o amputacji podudzia pojawia się zazwyczaj w przypadku, gdy mamy do czynienia ze znacznym uszkodzeniem ukrwienia oraz mięśni. Przed podjęciem leczenia mającego na celu uratowanie kończyny powinniśmy rozważyć towarzyszące mu potencjalne korzyści i zagrożenia. Leczenie takie może być podjęte po poinformowaniu chorego o zagrożeniach (długotrwałość leczenia, brak pewności co do końcowego wyniku funkcjonalnego).

W przypadku towarzyszącego uszkodzenia naczyniowego, w tym zwłaszcza tętniczego, gdy ukrwienie zależne jest jedynie od jednej tętnicy decyzja jest jeszcze trudniejsza. Podjęcie decyzji o zachowaniu kończyny i jej dalszej rekonstrukcji w przypadku złamania podudzia typu IIIB Gustilo i Anderson ze współistniejącym zaburzeniem krążenia tętnicznego, tak jak w opisywanym przypadku, (tętnica piszczelowa przednia oraz strzałkowa były drożne do $\frac{1}{2}$ swojej długości, a tętnica piszczelowa tylna do podstawy I kości śródstopia) staje się trudne i może spowodować jej jatrogenne uszkodzenie. Opisane w naszej pracy uszkodzenie naczyń tętniczych są zgodne z doniesieniami innych autorów. Według Chen i wsp. znacznie większa część uszkodzeń naczyniowych podudzia dotyczy tętnicy piszczelowej przedniej i stanowi 34% spośród pacjentów ze złamaniem typu III wg Gustilo i Anderson., a w przypadku uszkodzenia t. piszczelowej tylniej 2,4% [6]. Haddock i wsp. szacują te uszkodzenia odpowiednio na 31,9% oraz 8,9% [7].

Każda interwencja chirurgiczna po urazie podudzia ze złamaniem otwartym Gustilo i Anderson typu III zmierzająca do zachowania kończyny niesie za sobą ryzyko poważnych powikłań, większą liczbę zabiegów operacyjnych oraz dłuższy czas leczenia szpitalnego. Ta grupa pacjentów, wg Harris i wsp. najczęściej była narażona na brak zrostu kostnego (31,5%), zakażenia bakteryjne ran (23,2%) oraz zakażenia bakteryjne kości i szpiku kostnego (8,6%). Do 6 miesięcy od urazu najczęściej pojawiały się powikłania infekcyjne ran, natomiast po 6 miesiącach zaburzenia zrostu kostnego. Spośród innych powikłań Harris i wsp. wymieniają zakrzepicę żył głębokich, zator płucny, zespół ciasnoty przedziałów powięziowych, neuropatię i wczesne zmiany zwydrodnieniowe stawu. W tej samej pracy Harris i wsp. wśród najczęstszych powikłań po amputacji podudzia wymieniają infekcje ran (34,2%) w pierwszych 3 miesiącach od urazu, następnie martwice i problemy z opóźnionym gojeniem się ran (13,4%). Taki sam pro-

DISCUSSION

Surgeons treating patients with Gustilo and Anderson IIIB and IIIC open fractures of the tibial shaft face numerous dilemmas. The treatment is very often complicated by non-union or inflammation [5]. The decision to amputated is usually considered if poor vascularity and muscle damage are present. The benefits and disadvantages of reconstructive surgery should be considered before starting the treatment. The patients should be well informed about the operative procedures, longer stay at hospital and an uncertain final outcome.

If the vascularity of the extremity depends only on one artery, the decision is especially difficult. The decision to retain the extremity and further reconstructive surgery in type IIIB and IIIC fractures with vascular damage is problematic and can also be the cause of iatrogenic damage to other structures in the leg. Arterial damage described by us (the anterior tibial artery and peroneal artery were contrasted to half of crus length and the posterior tibial artery to the base of first metatarsal bone) are similar to descriptions of other authors. Chen et al. found a much higher incidence of injury to the anterior tibial artery (34%) in comparison with the posterior tibial artery (2.4%) in a group of patients with Gustilo and Anderson type III fractures [6]. Haddock et al. estimated these figures at 31.9% and 8.9%, respectively [7].

Every salvage surgery after crural injury with an associated Gustilo and Anderson type III open fracture is very risky. An attempt to salvage the extremity is associated with a longer hospital stay, more operations and complications and longer rehabilitation. Harris et al. reported that this group of patients most often developed non-union (31.5%), wound infection (23.2%) and osteomyelitis (8.6%). The majority of wound infections occurred during the first 6 months of treatment, but non-union was mostly a late finding diagnosed most commonly after more than 6 months post-injury. Deep vein thrombosis, pulmonary embolism, compartment syndrome, nerve damage and joint arthritis were other complications. In contrast to the salvage group, common complications in the amputation group described by Harris et al. were wound infection in the first 3 months after operation (34.2%) and wound necrosis or delayed wound healing (13.4%). The same percentage of patients complained of phantom limb pain. In comparison, as suggested by Harris, the highest complication rate appeared to occur in those patients who underwent a late amputation as 68% of them had wound infection and 40% developed osteomyelitis. Bonduant et al. stated that delayed amputation was associated with signi-

cent stanowili pacjenci podający bóle fantomowe kończyny. Największy odsetek powikłań wydają się mieć pacjenci, u których odroczeno amputację i tak 68% spośród nich miało zakażenie ran, u 40 % rozwinęło się zapalenie kości i szpiku. Bondurant i wsp. podają, że odroczenie amputacji wydłuża czas hospitalizacji z 22 do 53 dni, a średnia liczba przebytych operacji zwiększa się z 1,6 do 6,9 [8,9]. Niesie również to za sobą zwiększenie kosztów leczenia.

Leczenie znacznego ubytku kości osteogenezą dystrakcyjną jest często opisywane w piśmiennictwie [10,11,12,13,14]. Jednak transport kostny z użyciem stabilizatora zewnętrznego wymaga długiego czasu zastosowania stabilizatora, z ryzykiem miejscowego stanu zapalnego wokół grotów, niestabilnością stawów, sztywnością stawów, czy ponownym złamaniem [15]. Transport kostny z zastosowaniem stabilizatora zewnętrznego ponad gwoździem śródszpiczkowym skraca czas leczenia, a także ogranicza idące za tym powikłania [16,17].

Podobnie jak inni autorzy zgadzamy się z poglądem, że leczenie rekonstrukcyjne kończyn niosą ze sobą wiele powikłań, dłuższy czas leczenia, zwiększa liczbę operacji w porównaniu do pierwotnej amputacji. Koogendoorn i van der Werken donieśli, że w grupie pacjentów, u których dokonano rekonstrukcji kończyn długotrwałość hospitalizacji była podobna jak w grupie pacjentów, u których wykonano wtórną amputację (odpowiednio 67 i 71 dni). Pierwotna amputacja skracała ten czas do 38 dni. Zabiegi rekonstrukcyjne charakteryzowały się zwiększoną średnią liczbą operacji w porównaniu do pierwotnej i wtórnej amputacji i odpowiednio stanowiło to 3,8 oraz 1,4 i 2,6 w przypadku amputacji. Najczęstsze powikłania operacji oszczędzających kończynę to: zapalenie kości (44% pacjentów), powierzchowne infekcje (33%) oraz stawy rzekome (26%). W przypadku amputacji była to powierzchowna infekcja. W tej samej pracy nie zauważono istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami, gdy oceniano jakość życia (ból, kondycja psychiczna i fizyczna). Problemy z podjęciem pracy miało 40% pacjentów po zabiegach rekonstrukcyjnych kończyn i 60% po amputacjach [18].

PODSUMOWANIE

Obrażenia powstałe w następstwie wypadków komunikacyjnych, którym towarzyszą złamania otwarte podudzi z towarzyszącym upośledzeniem ukrwienia oraz rozległymi ubytkami tkanek miękkich należą do trudnych przypadków. Leczenie często jest przedłużone i utrudnione przez towarzyszące powikłania.

W przypadku braku zgody chorego na amputację należy podjąć próbę leczenia rekonstrukcyjnego,

significant increase in hospital stay from 22 days in the case of primary amputation to 53 days in delayed amputation patients, and the mean number of procedures in the primary amputation group was 1.6 compared to 6.9 in the delayed amputation group [8,9]. The costs of treatment were obviously higher.

The method of distraction osteogenesis in the treatment of major bone loss is described in many studies [10,11,12,13,14]. However, internal bone transport with the use of an external distractor takes a long time to accomplish and is associated with a risk of pin tract infection, joint instability, stiffness of the joint and a new fracture [15]. Internal bone transport with the use of an external distractor over an intramedullary nail shortens the time of treatment and decreases the risk of complications [16,17].

We share other authors' view that reconstructive surgery leads to many complications, longer hospital stay and increases the number of operation in comparison to primary amputation. Hoogendoorn and van der Werken reported that the length of hospital stay in the salvage group following reconstructive surgery was similar to the group of patients with secondary amputations (67 and 71 days, respectively). The time of hospital stay after primary amputation was 38 days. There was a higher mean number of operations in the reconstructive group in comparison to primary and secondary amputation (3.8 in the salvage group, vs. 1.4 and 2.6 operations in the primary and secondary amputation groups, respectively). The most common complications of reconstructive operations were: osteitis (44%), superficial infection (33%) and pseudarthrosis (26%). The most common complication following amputation was superficial infection. In the same study, no significant differences were found between the salvage and amputation group when quality of life was assessed (pain, physical and emotional condition). 40% of patients with successful reconstruction had problems with resuming work. In the amputation group, this percentage was higher and was estimated as 60% [18].

CONCLUSION

Injuries resulting from road accidents with open fractures of the crural bones, extensive damage to soft tissue and vascular damage are very difficult problems for both patients and surgeons. The treatment often requires a long hospital stay and brings many complications.

If the patient does not consent to amputation, reconstructive surgery should be undertaken, especially

szczególnie u młodych osób. Podejmując się leczenia pacjentów z tak rozległymi urazami należy starannie zaplanować leczenie, aby uniknąć odroczonej amputacji. Takie zakończenie, będące powikłaniem przedłużonego leczenia, wydaje się najbardziej niekorzystnym.

Długi okres leczenia prezentowanej pacjentki z licznymi zabiegami zmierzającymi do przywrócenia funkcji podórczej podudzi przyniósł dobre wyniki. Wynik leczenia zarówno dla pacjentki, jak i dla nas wydaje się być zadowalający. Pacjentka po wieleletnim leczeniu zaczęła chodzić z pełnym obciążaniem kończyn bez użycia kul.

ly in young patients. To avoid late amputation, an accurate plan of treatment should be developed and an exhaustive diagnostic work-up should be performed before starting surgery procedures. Limb amputation as a complication of prolonged therapy appears to be the worst outcome.

The long period of hospital stay in the case of presented patient with many reconstructive procedures to restore the weight-bearing function of the crura brought about a good result. The outcome of our treatment is satisfying for both the patient and surgeons. A few years after the road accident, the patient has started to walk with full weight-bearing without crutches.

PIŚMIENIĘTWO / REFERENCES

1. Berent J. Review of the multimedia publication by Grzegorz Teresiński: „Biomechanics of pedestrian accidents” Arch Med Sądowej Kryminol. 2005 Jul-Sep;55(3):235-6.
2. Tęsiorowski M., Kącki W., Jasiewicz B., Rymarczyk A., Sebastianowicz P. (2005) Metody oceny regeneratu kostnego powstającego w czasie osteogenezy dystrakcyjnej. Chir. Narz. Ruchu i Ortop. Pol. 70(2): 127-130
3. Tęsiorowski M., Wojnar L., Kącki W., Jasiewicz B., Zarzycka M. (2001) Analiza komputerowa kości i regeneratu na zdjęciach rentgenowskich w czasie wydłużania kończyn – doniesienie wstępne. Chir. Narz. Ruchu I ortop. Pol. 66: 73-78
4. Zhao L, Fan Q, Venkatesh KP, Park MS, Song HR. Objective guidelines for removing an external fixator after tibial lengthening using pixel value ratio: a pilot study. Clin Orthop Relat Res. 2009 Dec;467(12):3321-6. Epub 2009 Aug 6.
5. Giannoudis PV, Hinsche AF, Cohen A, Macdonald DA, Matthews SJ, Smith RM (2003) Segmental tibial fractures: an assessment of procedures in 27 cases. Injury 34(10):756-762
6. Chen S, Tsai YC, Wei FC, Gau YL. (1990) Emergency free flaps to the type IIIC tibial fracture. Ann Plast Surg. 25(3):223-9.
7. Haddock NT, Weichman KE, Reformat DD, Kligman BE, Levine JP, Saadeh PB. Lower extremity arterial injury patterns and reconstructive outcomes in patients with severe lower extremity trauma: a 26-year review. J Am Coll Surg. 2010 Jan;210(1): 66-72. Epub 2009 Nov 18.
8. Harris AM, Althausen PL, Kellam J, Bosse MJ, Castillo R; Lower Extremity Assessment Project (LEAP) Study Group. Complications following limb-threatening lower extremity trauma. J Orthop Trauma. 2009 Jan;23(1):1-6.
9. Saddawi-Konefka D, Kim HD, Chung KC (2008) A systematic review of outcomes and complications of reconstruction and amputation for type IIIB and IIIC fractures of the tibia. Plast Reconstr Surg. 122(6):1796-805.
10. Bondurant FJ, Cotler HB, Buckle R, Miller-Crottett P, Browner BD. (1988) The medical and economic impact of severely injured lower extremities. J Trauma. 28(8):1270-3.
11. Paley D, Catagni MA, Argnani F, Villa A, Benedetti GB, Cattaneo R. (1989). Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. Clin Orthop Relat Res. Apr;(241):146-65
12. Paley D, Maar DC. Ilizarov bone transport treatment for tibial defects. (2000) J Orthop Trauma. 2000 Feb;14(2):76-85
13. Sen C, Eralp L, Gunes T, Erdem M, Ozden VE, Kocaoglu M (2006) An alternative method for the treatment of nonunion of the tibia with bone loss. J Bone Joint Surg Br 88:783-789
14. Sen C, Kocaoglu M, Eralp L, Gulsem M, Cinar M (2004), Bifocal compression-distraction in the acute treatment of type III open tibia fractures with bone and soft tissue loss: a report of 24 cases. J Orthop Trauma 18:150-157
15. Polyzois D, Papa christou G, Kotsopoulos K, Plessas S (1997) Treatment of tibial and femoral bone loss by distraction osteogenesis. Acta Orthop Scand. 68 (Supp 275):84-88
16. Mekhail AO, Abraham E, Gruber B, Gonzalez M (2004) Bone transport in the management of posttraumatic bone defects in the lower extremity. J Trauma 56:368-378
17. Gordon JE, Goldfarb CA, Luhmann SJ, Lyons D, Schoenecker PL, (2002) Femoral lengthening over a humeral intramedullary nail in preadolescent children. J Bone Joint Surg Am 84:930-937
18. Song HR, Oh CW, Mattoo R, Park BC, Kim SJ, Park IH, Jeon IH, Ihn JC (2005) Femoral lengthening over an intramedullary nail using the external fixator: risk of infection and knee problems in 22 patients with a follow-up of 2 years or more. Acta Orthop 76:245-252
19. Hoogendoorn JM, van der Werken C. (2001) Type III open tibial fractures: functional outcome and quality of life in amputees versus patients with successful reconstruction. Injury.32(4):329-34.