

Sposoby leczenia i diagnostyki złamań kostek goleni – opinia członków i sympatyków Polskiego Towarzystwa Stopy i Stawu Skokowo-Goleniowego

Methods of Diagnosis And Treatment of Ankle Fractures – the Opinion of Members and Supporters of the Polish Foot and Ankle Society

Lukasz Kołodziej^{1(A,B,C,D,E,F)}, Marek Napiontek^{2(A,D,E)}

¹ Klinika Ortopedii i Traumatologii PUM

² Ortop Poliklinika, Poznań, Polska

¹ Department of Orthopaedics and Traumatology, Pomeranian Medical University

² Ortop Polyclinic, Poznań, Poland

STRESZCZENIE

Wstęp. Pracę oparto na wynikach badania ankietowego przeprowadzonego wśród uczestników III Kongresu Polskiego Towarzystwa Stopy i Stawu Skokowo-Goleniowego (Polish Foot and Ankle Society – PF&AS), który odbył się w Jastarni w dniach 22-24 kwietnia 2010 roku.

Materiał i metody. Wykorzystano opis kliniczny i obraz radiologiczny hipotetycznego pacjenta, z typowym złamaniem kostek goleni, aby określić sposoby diagnostyki i leczenia tych urazów stosowane w Polsce. Uczestnikami badania byli lekarze ortopedzi. Rozprowadzono 85 ankiet, na które uzyskano 54 odpowiedzi (63%).

Wyniki i wnioski. Większość ankietowanych: rozpoznała właściwy mechanizm złamania, rozpoznała typ złamania, preferowała leczenie operacyjne, ale nie potrafiła zastosować klasyfikacji AO. Odpowiedzi na temat kontroli radiologicznej po operacji nie uwzględniały długiego czasu obserwacji, a proponowane metody obrazowania uszkodzeń więzozrostu piszczelowo-strzałkowego należy uznać za niewystarczające. Podany w odpowiedziach czas i stopień obciążania kończyny po operacji mieścił się w standardzie postępowania. Propozycje profilaktyki przeciwzakrzepowej również odpowiadały przyjętym standardom

Słowa kluczowe: złamania kostek goleni, więzozrost piszczelowo-strzałkowy, leczenie operacyjne

SUMMARY

Background. The present paper is based on a survey distributed among the participants of the 3rd Congress of the Polish Foot and Ankle Society in Jastarnia on April 22-24, 2010.

Material and methods. A clinical description and imaging data of a hypothetical patient with a typical ankle fracture were used to identify current methods of diagnosis and treatment of such injuries in Poland. The participants were orthopaedists. Eighty-five questionnaires were distributed and 54 (63%) were completed and returned.

Results and Conclusions. Most respondents correctly recognized the fracture mechanism and identified the type of fracture. They preferred operative treatment, but were not able to apply the AO classification. The answers regarding post-operative radiological follow-up did not provide for long-term follow-up and the suggested methods of imaging to detect disruption of the tibiofibular syndesmosis were insufficient. The recommendations concerning the timing and staging of post-operative weight bearing as well as antithrombotic prophylaxis complied with current standards.

Key words: ankle fractures, tibiofibular syndesmosis, operative treatment

WSTĘP

Złamania kostek goleni należą do najczęstszych urazów kończyny dolnej. Liczbę złamań kostek goleni szacuje się na 187 przypadków na 100 tysięcy osób rocznie, a liczba tych urazów w ciągu ostatnich 30 lat uległa podwojeniu [1,2]. W populacji fińskiej odnotowano znaczący, bo aż o ponad 300% wzrost niskoenergetycznych złamań kostek goleni u osób po 60 roku życia [3]. Zwiększa się też liczba złamań kostek związanych z wypadkami komunikacyjnymi, gdyż rutynowo stosowane w pojazdach poduszki powietrzne i pasy bezpieczeństwa zapewniają ochronę głównie głowy i tułowia, a w znacznie mniejszym stopniu okolicy stopy [4]. Według danych uzyskanych z Zachodniopomorskiego Oddziału Narodowego Funduszu Zdrowia w 2008 roku, w obszarze jego działania, udzielono 630 porad w ambulatoryjnej opiece specjalistycznej, a 690 pacjentów leczono szpitalnie z rozpoznaniem złamania kostki bocznej i przyśrodkowej. Powyższe dane wskazują, że problem leczenia złamań kostek goleni i ich następstw jest stale obecny w codziennej praktyce lekarskiej. Celem pracy było porównanie proponowanych przez ankietowanych sposobów diagnostyki i leczenia złamań kostek goleni i porównanie ich z obowiązującymi standardami postępowania zawartymi w piśmiennictwie.

MATERIAŁ I METODY

W anonimowej ankiecie wzięli udział lekarze, uczestnicy III Kongresu Polskiego Towarzystwa Stopy i Stawu Skokowo-Goleniowego, który odbył się w Jastarni w dniach 22-24 kwietnia 2010 roku. Przedstawiono w niej opis kliniczny i obraz radiologiczny hipotetycznej 29 letniej pacjentki z typowym złamaniem kostek goleni amatorsko uprawiającej sport, która doznała urazu stawu skokowo-goleniowego podczas biegu przełajowego. Z powodu silnego bólu nie była w stanie obciążać kończynę i została przetransportowana do szpitalnego oddziału ratunkowego, gdzie wykonano radiogramy przedstawione na Ryc 1. Główne dolegliwości to ból i obrzęk po stronie bocznej stawu skokowego oraz tkliwość i niewielki obrzęk poniżej kostki przyśrodkowej. Badający lekarz stwierdził patologiczną ruchomość odłamów kostki bocznej oraz rozległy krwiak. Unerwienie i unaczynienie stopy było prawidłowe. Pacjentka nie cierpiała na żadne choroby przewlekłe. Obecny na kongresie lekarzom rozdano 85 ankiet (Tab. 1), na które użytko 54 odpowiedzi (63%).

BACKGROUND

Ankle fractures are among the most frequent lower limb injuries, with an estimated 187 cases per 100,000 population annually. The number has doubled within the past 30 years [1,2]. A significant rise (by 300%) in low-energy ankle fractures has been noted in patients aged over 60 years in the Finnish population [3]. The incidence of ankle fractures in motor vehicle collisions has also been increasing as air bags and safety belts, now a standard of passenger care, mainly protect the head and trunk, leaving the foot area much more vulnerable [4]. According to the data provided by the Zachodniopomorskie (West Pomeranian) regional branch of the National Health Fund, specialist outpatient care was sought 630 times and 690 patients were hospitalised on account of lateral and medial malleolar fractures in that region in 2008. As can be seen, the treatment of ankle fractures and their sequelae is part and parcel of everyday clinical practice. This paper compares the methods of diagnosis and treatment of ankle fractures recommended by survey respondents with the current standards found in the literature.

MATERIAL AND METHODS

An anonymous survey was completed by orthopaedists participating in the 3rd Congress of the Polish Foot and Ankle Society, held in Jastarnia on April 22-24, 2010. The respondents were presented with a clinical description and imaging data of a hypothetical 29-year-old female patient practising amateur sport who sustained a typical ankle fracture following an injury during a cross-country running competition. The associated severe pain prevented weight bearing the injured limb, and the woman was transported to an emergency department, where the radiographs shown in Figure 1 were taken. Her main symptoms were ankle pain and oedema of the lateral surface of the ankle joint as well as tenderness and slight swelling below the medial malleolus. The examining doctor found pathological mobility of lateral malleolar fragments and an extensive haematoma. The innervation and vascular supply to the foot were intact. The patient had no history of chronic diseases. Eighty-five questionnaires were distributed among the orthopaedists participating in the Congress and 54 (63%) were completed and returned.



Ryc. 1. Radiogramy w projekcji przednio-tylnej i bocznej

Fig. 1 Antero-posterior and lateral radiographs

Tab. 1. Pytania zawarte w ankiecie skierowanej do członków i sympatyków Polskiego Towarzystwa Stopy i Stawu Skokowo-Goleniowego podczas III Kongresu – Jastarnia 22-24 Kwiecień 2010 roku

Tab. 1. The questionnaire distributed among members and supporters of the Polish Foot and Ankle Society during the 3rd Congress in Jastarnia, 22-24 April 2010

-
- I. Jaki był najbardziej prawdopodobny mechanizm złamania?
What was the most probable mechanism of the fracture
 - II. Czy przedstawione radiogramy są wystarczające do zplanowania leczenia?
Are the radiographs provided sufficient to plan the treatment?
 - III. czy powinno się u przedstawionej chorej wykonać dodatkowe badania obrazowe w celu pełnego określenia typu złamania i rozległości urazu? A jeśli tak to jakie?
Should the patient undergo any additional imaging studies to accurately identify the fracture type and extent of injury? If so, what are they?
 - IV. Jaki jest to typ złamania według:
Please classify the fracture according to:
 - Klasyfikacji AO/AO classification
 - Klasyfikacji Danisa-Webera/Danis-Weber classification
 - Klasyfikacji Lauge-Hansena/Lauge-Hansens classification
 - Inny (jaki?)/Other (please state)
 - Nie stosuję tych podziałów/ I do not use any of the systems above
 - V. Jaśli zaproponujesz chorej leczenie zachowawcze to krótko opisz sposób:
If you opt for conservative therapy, please describe briefly:
 - znieczulenia pacjenta/anaesthesia
 - repozycji odłamów/reduction of bone fragments
 - sposób i czas unieruchomienia kończyny w opatrunku gipsowym/ the type and duration of cast immobilisation of the limb
 - VI. Jaśli zaproponujesz chorej leczenie operacyjne to krótko opisz sposób:
If you opt for operative treatment, please describe briefly:
 - stabilizacji odłamów kostnych/ stabilisation of bone fragments
 - sposób i czas unieruchomienia kończyny w opatrunku gipsowym/type and duration of cast immobilisation of the limb
 - VII. Po zastowanym sposobie leczenia opisz:
Please provide details of the follow-up:
 - jak często zlecisz kontrolę radiologiczną?/frequency of follow-up radiographic studies
 - kiedy i w jaki sposób zalecisz chorej obciążanie kończyny?/timing and staging of weight bearing
 - jaki zaproponujesz sposób profilaktyki przeciwzakrzepowej?/antithrombotic prophylaxis
-

WYNIKI

Na pytanie I, o mechanizm przedstawionego złamania, na 54 wypełnione ankiety, w 14 przypadkach (26%) uczestnicy rozpoznali przedstawiony na radiogramach mechanizm supinacyjno-rotacyjny złamania. W 16 (30%) przypadkach nie udzielono odpowiedzi i w kolejnych 16 (30%) mechanizm złamania określono jako pronacyjno-rotacyjny. Pięciu ankietowanych (9%) opisało mechanizm jako skrętny, a trzech jako pronacyjny (5%). Z pytaniem I związane było pytanie IV, w którym uczestnicy badania proszeni byli o określenie typu złamania według czterech najczęściej opisanych podziałów. Jedynie 5 ankietowanych (9%) potrafiło określić typ złamania według klasyfikacji AO jako 44B. Zgodnie z podziałem Danisa-Webera, typ B złamania rozpoznało 12 ankietowanych (22%), natomiast typ C mylnie podało 6 badanych (11%). Czternastu uczestników (26%) rozpoznało typ supinacyjno-rotacyjny według Lauge-Hansena, w tym 4 (7%) dodatkowo określiło poprawnie IV stopień. Piętnastu prezentowany uraz zakwalifikowało jako inny typ według Lauge-Hansena, najczęściej jako pronacyjno-rotacyjny, supinacyjno-addukcyjny, pronacyjno-wyprostny itp. Aż 12 ankietowanych (22%) nie zaznaczyło żadnego z typów, w tym 6 lekarzy podkreśliło zdanie, że nie stosuje żadnej z przedstawionych w ankiecie klasyfikacji złamań. Jeden z uczestników określił złamanie jako dwukostkowe.

Celem pytania II i III było określenie najczęściej wykonywanych, przez uczestników ankiety, projekcji badania radiologicznego oraz niezbędnych do wykonania badań dodatkowych z zakresu diagnostyki obrazowej. Aż 38 ankietowanych (70%), odpowiadając na pytanie II stwierdziło, że przedstawione radiogramy (Ryc. 1) wystarczają im do zaplanowania leczenia, lecz w odpowiedzi na pytanie III – mówiące o konieczności pogłębienia diagnostyki obrazowej u prezentowanej pacjentki, tylko 20 (37%) nie widziało dalszej potrzeby wykonywania badań dodatkowych. Pozostali lekarze proponowali jedno lub nawet kilka rodzajów badań diagnostycznych. Wśród zaproponowanych badań dodatkowych, w 9 przypadkach (17%) zalecono rezonans magnetyczny stawu skokowo-goleniowego w celu oceny więzadła trójgraniastego lub bloczka kości skokowej. Tyle samo uczestników zaleciło ocenę stawu w tomografii komputerowej. Siedmiu badanych (13%) chciało posłużyć się radiogramami celowanymi na więzozrost piszczelowo-strzałkowy, 6 (11%) zaplanowało badanie USG, a 4 (7%) wykonałaby radiogramy porównawcze obu stawów skokowych. Tylko 2 lekarzy (4%) zaleciło wykonanie zdjęć czynnościowych.

RESULTS

The first question concerned the mechanism of the fracture. On the basis of the radiographs provided, 14 out of the 54 respondents (26%) correctly identified it as supination-external rotation, whereas 16 (30%) left the question unanswered and another 16 (30%) diagnosed it as pronation-external rotation. Five respondents (9%) regarded the fracture to be caused by a torsion mechanism and three found a pronation mechanism (5%). Related to question I was question IV, which asked to identify the type of injury according to the four most widely used classifications. Only 5 respondents (9%) were able to apply the AO scale and classify the fracture as Type 44B. Twelve respondents (22%) identified the fracture as type B according to the Danis-Webber classification, while 6 (11%) mistook it for type C. As regards the Lauge-Hansen division, supination-external rotation was the answer given by 14 orthopaedists (26%), 4 of whom (7%) also correctly identified it as Stage IV. Fifteen respondents provided other types from this classification, with the most common being pronation-external rotation, supination-adduction and pronation-flexion. As many as 12 respondents (22%) did not classify the fracture at all, 6 of whom chose the answer "I do not use any of the divisions above". One orthopaedist identified the injury as a bimalleolar fracture.

Questions II and III enquired about the radiographic views most often administered by the participants of the survey and any other necessary imaging examinations. As many as 38 respondents (70%) considered the radiographs provided (Fig. 1) sufficient for treatment planning (question II). However, when answering question II about the need of additional imaging examinations, only 20 orthopaedists (37%) found additional tests unnecessary. The others recommended one or several examinations, including ankle MRI to assess the deltoid ligament or trochlea tali (9 answers, 17%), a CT scan (another 9 answers), targeted radiographs of the tibiofibular syndesmosis (7 answers, 13%), ultrasound (6 answers, 11%), comparative radiographs of both ankle joints (4 answers, 7%), and functional radiographs (only 2 answers, 4%).

Conservative treatment, which was the subject of Question V, was an option considered only by 9 respondents (17%), all of whom emphasized the fact that should the regimen prove ineffective (unsatisfactory conservative fracture reduction), surgery would be necessary and provided details in their answers to question VI. Three of the orthopaedists opting for conservative treatment would administer

Możliwość leczenia zachowawczego, zawartą w pytaniu V, dopuściło jedynie 9 ankietowanych lekarzy (17%), przy czym wszyscy, którzy odpowiedzieli na to pytanie twierdząco, podkreślili konieczność wdrożenia u chorej leczenia operacyjnego przy braku zadowalającej, zachowawczej repozycji złamania i udzielili dalszej odpowiedzi na pytanie VI dotyczące leczenia operacyjnego złamania. Spośród osób, które wybrały leczenie nieoperacyjne, w 3 przypadkach do przeprowadzenia repozycji odłamów użyłoby znieczulenia nasiękowego, a w 5 ogólnego. Tylko jedna z ankietowanych osób stosuje znieczulenie przewodowe, lędźwiowe. Po zachowawczej repozycji złamania zazwyczaj zalecano założenie opatrunku gipsowego udowego na okres od 2 do 3 tygodni i po tym okresie jego zamianę na krótszy gips podudziowy, z łączną długością unieruchomienia od 6 do 8 tygodni. Pozostali biorący udział w badaniu lekarze (83%) całkowicie odrzucili leczenie zachowawcze i wybrali wyłącznie opcję leczenia operacyjnego, opisaną w pytaniu VI. Odpowiadając na to pytanie, badani często przedstawiali kilka metod i technik operacyjnych. Najczęściej proponowanym, bo aż w 44 ankietach (81%), sposobem zaopatrzenia była stabilizacja złamania kostki bocznej płytką i zespolenie więzozrostu piszczelowo-strzałkowego śrubą więzozrostową. W jednym przypadku zalecano przeprowadzenie pętli drucianej zamiast śruby czasowo stabilizującej więzozrost piszczelowo-strzałkowy. Zespolenie wyłącznie kostki bocznej, bez konieczności stabilizacji więzozrostu wybrało 10 lekarzy (18%). Dodatkową procedurę tj. zeszytanie więzadła trójgraniastego wykonałoby 9 ortopedów (17%). W ankietach proponowano zastosowanie płytek blokowanych (LCP) w 7 przypadkach (13%), płytek AO w 10 przypadkach (18%), a płytek rynnienkowatych w 6 (11%). Jednak w większości przypadków badani określali proponowane zespolenie jedynie hasłem płytka. Dwóch ortopedów do stabilizacji więzozrostu piszczelowo-strzałkowego proponowało śruby korowe przeprowadzone w sposób „czterokorówkowy” to jest przez kostkę boczną, zakotwiczając śrubę w przyśrodkowej warstwie korowej piszczeli, a kolejne 2 osoby wybrały zespolenie „trójkorówkowe” za pomocą śrub gąbczastych. Pozostali uczestnicy badania nie określili rodzaju śruby, jaką zespoliliby więzozrost piszczelowo-strzałkowy. Nikt z badanych nie sprecyzował okresu, po jakim należałoby usunąć to zespolenie. Ostatnie z postawionych pytań dotyczyło sposobu postępowania po wybranym przez siebie sposobie leczenia. Po leczeniu zachowawczym złamania kontrola radiologiczna była zalecana najczęściej w 1, 2, 3 i 6 tygodniu od repozycji odłamów. Po zastosowanym leczeniu operacyjnym 22 lekarzy (40%) zaleca

infiltration anaesthesia before reducing the fracture, five preferred general anaesthesia, and only one participant would use perineural or lumbar anaesthesia. Following the reposition, the respondents suggested a long leg cast for 2 – 3 weeks, to be later replaced with a short leg cast for an overall recommended period of limb immobilization of 6–8 weeks. The others (83%) dismissed conservative therapy altogether and opted for surgery. In their answers to Question VI the respondents frequently indicated several methods and operative techniques, the most popular of which was the combination of plate reduction of the lateral malleolus fracture and syndesmotic screw fixation (44 answers, 81%). One orthopaedist would use a wire sling instead of temporary immobilization with a screw. Ten respondents (18%) suggested fixing only the lateral malleolus, without stabilizing the tibiofibular syndesmosis. An additional procedure, i.e. repair of the deltoid ligament, would be conducted by 9 orthopaedists (17%). As regards plating, there were 7 recommendations (13%) to use locking compression plates (LCP), while 10 respondents would choose AO plates (18%) and 6 would prefer semi-tubular plates (11%). However, most respondents provided only the answer “plate”, without specifying the type. To stabilize the tibiofibular syndesmosis, two orthopaedists would employ quadricortical fixation, with the screws inserted through the lateral malleolus and anchored in the medial cortex of the fibula; and another two suggested a tricortical method with spongy screws. The remaining orthopaedists did specify the type of hardware. No answers were given as to the timing of screw removal. The last question concerned follow-up. In the case of conservative treatment, radiography was most frequently recommended at 1, 2, 3 and 6 weeks after fracture reduction. Among those recommending operative reduction, 22 (40%) suggested radiological examination immediately after surgery and in the 6th post-operative week, with another 6 respondents recommending an additional radiograph at 12 weeks (a total of 52%). Ten answers (18%) indicated radiological assessment at 7-14 days post-operatively and 8 (15%) at 4 weeks. The least common answers were: every 6 weeks (3 answers) and every 3 weeks (1 answer). Two more doctors would order radiograph only immediately after the surgery and another two did not specify a time frame.

The respondents' recommendations regarding weight bearing can be divided into two groups. The first one included 23 answers (42%) which allowed no weight bearing in the post-operative period and full limb loading at 6-12 weeks. The other group comprised 26 orthopaedists (48%) who advocated a

wykonanie radiogramów bezpośrednio po oraz w 6 tygodni od zabiegu operacyjnego, a 6 ankietowanych dodatkową kontrolę radiologiczną w 12 tygodniu od operacji (łącznie 52% ankietowanych). Ocenę radiologiczną w 7 do 14 dni po operacji zaleca dziesięciu ocenianych (18%). W 8 ankietach (15%) kontrola radiologiczna powinna zostać przeprowadzona po 4 tygodniach od operacji. W 3 przypadkach zalecono wykonanie zdjęć rentgenowskich, co 6 tygodni, a w 1 z ankiet, co 3 tygodnie. Dwie osoby kontrolują radiologicznie złamanie tylko po zabiegu a kolejne dwie osoby nie określiły terminu takiej kontroli.

Opinie ankietowanych, co do sposobu i czasu rozpoczęcia obciążania kończyny można podzielić na dwie grupy. W pierwszej grupie, do której zaliczono 23 odpowiedzi (42%), w okresie pooperacyjnym zalecano całkowite odciążanie i zezwolono na pełne obciążanie kończyny po upływie od 6 do 12 tygodni od operacji. Do grupy drugiej, w której znalazło się 26 odpowiedzi (48%), włączono ankiet, w których lekarze rozdzielili obciążanie kończyny na częściowe, a następnie pełne. Na niepełne obciążanie kończyny bezpośrednio po operacji zezwala 5 ortopedów, a pozostali dopiero po upływie od 4 do 6 tygodni. W grupie tej całkowite obciążanie zalecano w różnym zakresie: od 6 aż do 12 tygodni od operacji. Trzy osoby (6%) uzależniły pełne obciążanie kończyny od usunięcia śruby zespalającej więzozrost, a dwie kolejne nie odpowiedziały na to pytanie.

Wszyscy biorący udział w ankiecie zalecali profilaktykę przeciwzakrzepową z zastosowaniem podskórnych iniekcji heparyn drobnocząsteczkowych. Większość badanych określiła okres ich stosowania na 6 tygodni lub przez 5 do 7 dni dłużej niż okres unieruchomienia kończyny. W czterech przypadkach okres stosowania profilaktyki przeciwzakrzepowej skrócono do 2-3 tygodni.

DYSKUSJA

Precyzyjna znajomość mechanizmów powstawania złamań kostek goleni pomaga ocenić rozległość urazu kostno-więzadłowego i tkanek miękkich otaczających oraz sekwencję powstających uszkodzeń. Pozwala określić sposób repozycji odłamów kostnych i podjąć decyzję o sposobie postępowania. Współczesne metody leczenia złamań kostek goleni są oparte w znacznej mierze o ich obraz radiologiczny. Pomimo intensywnych poszukiwań, identyfikacja mechanizmów złamań kostek goleni i ich powiązanie z obrazem radiologicznym stanowi stale istotny problem [5-7]. 26% lekarzy biorących udział w ankiecie prawidłowo zidentyfikowało mechanizm supinacyjno-rotacyjny złamania. W świetle współcze-

period of partial weight bearing followed by unrestricted loading. Partial weight bearing immediately after the surgery was allowed by 5 respondents, whereas the remainder recommended it at 4-6 weeks. The answers regarding the timing of full limb loading varied from 6 to 12 weeks. Three orthopaedists (6%) permitted unrestricted weight bearing only after the removal of the syndesmotic screws. Two doctors left the question unanswered.

All respondents recommended antithrombotic prophylaxis in the form of subcutaneous injections of low molecular weight heparin. The majority suggested LMWH therapy for 6 weeks or for 5 to 7 days longer than the period of limb immobilization. Four orthopaedists would shorten the duration of antithrombotic prophylaxis to 2-3 weeks.

DISCUSSION

A detailed knowledge of mechanisms underlying ankle fracture aids in assessing the extent of osseous and ligamentous disruption as well as injury to the surrounding soft tissues, and identifying the traumatic sequence. It allows for determining the appropriate method of bone fragment reposition and helps in deciding about further management. Contemporary medicine bases the choice of methods of treating ankle fractures on radiographic evaluation. Despite extensive investigation, identification of ankle fracture mechanisms and their connection with the radiological appearance still pose significant problems [5-7]. In our survey, the supination-external rotation mechanism of the fracture in question

snych badań nad mechaniką złamań, przedstawioną przez Haraguchi i Armigera, zbliżony do omawianego w ankiecie typ złamania, może powstać także w mechanizmie pronacyjno-rotacyjnym [5]. Ten mechanizm złamania wybrano aż w 16 ankietach (30%). A zatem można stwierdzić, że ponad połowa lekarzy w sposób prawidłowy, potrafiła na podstawie obrazu radiologicznego, zinterpretować mechanizm powstania urazu.

Do najczęściej opisywanych należą trzy klasyfikacje złamań kostek goleni: Lauge-Hansena, Danisa-Webera i AO. Podział Lauge-Hansena był pierwszym, który powiązał mechanizm złamania z obrazem radiologicznym [8]. Powtarzalność i zgodność tej klasyfikacji jest wielokrotnie kwestionowana. Podkreśla się też znaczny stopień jej skomplikowania i małą przydatność w codziennej praktyce [7,9,10]. System Danisa-Webera, choć znacznie prostszy, nie wnosi dostatecznych informacji o uszkodzeniach więzadła trójgłaniastego i kostki przyśrodkowej, czyli struktur kluczowych dla określenia stabilności kości skokowej w widełkach stępu. Rozwinięciem tej klasyfikacji jest system AO, który uwzględnia rozległość urazu po stronie przyśrodkowej stawu skokowo-goleniowego [7]. Z biorących udział w ankiecie lekarzy ponad 30% miało znaczący problem z określeniem typu złamania. Sześciu określiło go błędnie jako typ C Danisa-Webera, a 12 nie potrafiło zakwalifikować złamania.

Przeważająca większość uczestników ankiety (70%) uznała dostarczone radiogramy (Ryc. 1) za wystarczające do podjęcia decyzji o sposobie leczenia przedstawionego urazu. W pracach porównujących artroskopowy obraz uszkodzenia głębokiej warstwy więzadła trójgłaniastego i widoczną na radiogramach przednio-tylnych przestrzeń pomiędzy bloczkiem kości skokowej i kostką przyśrodkową (ang. medial clear space – mcs) stwierdzono, że poszerzenie mcs do 4 mm jest fałszywie dodatnim objawem uszkodzenia więzadła trójgłaniastego w ponad 50% przypadków. Liczba mylnie rozpoznanych uszkodzeń więzadła trójgłaniastego zmniejsza się do 8% gdy mcs \geq 6mm [11]. Opisywane u przedstawianej w pracy pacjentki tkliwość i obrzęk okolicy kostki przyśrodkowej mają niewielką czułość i swoistość w rozpoznawaniu uszkodzenia więzadeł kostki przyśrodkowej [11-13]. Najlepszym potwierdzeniem całkowitego uszkodzenia głębokiej warstwy więzadła trójgłaniastego, a tym samym niestabilności bloczka kości skokowej w widełkach stępu i konieczności leczenia operacyjnego, są radiogramy czynnościowe lub grawitacyjne [11-15]. Zdjęcia czynnościowe zaleciło jedynie 2 z ankietowanych lekarzy. Dziewięciu proponowało wykonanie badania za po-

was zostało poprawnie rozpoznane przez 26% uczestników. Współczesne badania nad mechaniką złamań kostki goleni przeprowadzone przez Haraguchi i Armigera wykazały, że podobny typ złamania może powstać w wyniku pronacji z zewnętrzną rotacją [5], co zostało potwierdzone przez 16 ortopedów (30%). Można więc założyć, że ponad 50% uczestników było w stanie poprawnie zidentyfikować mechanizm złamania na podstawie radiogramów.

Klasyfikacje Lauge-Hansena, Danisa-Webera i AO są najczęściej opisywanymi podziałami złamań kostki goleni. Lauge i Hansen byli pierwszymi, którzy powiązali mechanizm złamania z jego wyglądem na radiogramach [8]. Jednakże, niezgodność i spójność tych klasyfikacji jest wielokrotnie kwestionowana. Ich zastosowanie zostało również podważone ze względu na skomplikowany charakter i słabą użyteczność w codziennej praktyce [7,9,10]. Choć klasyfikacja Danisa-Webera jest znacznie prostsza, nie dostarcza wystarczających informacji o uszkodzeniach więzadła trójgłaniastego i kostki przyśrodkowej, które są kluczowe dla oceny stabilności stawu skokowego. Klasyfikacja AO jest rozwinięciem systemu Danisa-Webera. Uwzględnia ona rozległość urazu po stronie przyśrodkowej stawu skokowo-goleniowego [7]. Ponad 30% uczestników badania miało trudności z określeniem typu złamania. Sześciu błędnie określiło je jako typ C Danisa-Webera, a 12 nie potrafiło je zakwalifikować.

Większość uczestników badania (70%) uznała dostarczone radiogramy (Ryc. 1) za wystarczające do podjęcia decyzji o sposobie leczenia przedstawionego urazu. W pracach porównujących artroskopowy obraz uszkodzenia głębokiej warstwy więzadła trójgłaniastego i widoczną na radiogramach przednio-tylnych przestrzeń pomiędzy bloczkiem kości skokowej i kostką przyśrodkową (ang. medial clear space – mcs) stwierdzono, że poszerzenie mcs do 4 mm jest fałszywie dodatnim objawem uszkodzenia więzadła trójgłaniastego w ponad 50% przypadków. Liczba mylnie rozpoznanych uszkodzeń więzadła trójgłaniastego zmniejsza się do 8% gdy mcs \geq 6mm [11]. Tendencja do poszerzenia mcs jest szczególnie widoczna u pacjentki z uszkodzeniem więzadła trójgłaniastego. Objawy takie jak tkliwość i obrzęk okolicy kostki przyśrodkowej mają niewielką czułość i swoistość w rozpoznawaniu uszkodzenia więzadeł kostki przyśrodkowej [11-13]. Najlepszym potwierdzeniem całkowitego uszkodzenia głębokiej warstwy więzadła trójgłaniastego, a tym samym niestabilności bloczka kości skokowej w widełkach stępu i konieczności leczenia operacyjnego, są radiogramy czynnościowe lub grawitacyjne [11-15]. Zdjęcia czynnościowe zaleciło jedynie 2 z ankietowanych lekarzy. Dziewięciu proponowało wykonanie badania za po-

mocą rezonansu magnetycznego, ale w części tych ankiet celem badania MR miała być ocena powierzchni stawowych, a nie integralności więzadła trójgraniastego. Proponowane w sześciu ankietach badanie ultrasonograficzne nie ma dotychczas potwierdzonej w piśmiennictwie i ugruntowanej przydatności do oceny uszkodzeń głębokiej warstwy więzadła trójgraniastego [11]. Złamania supinacyjno-rotacyjne (SER) stanowią od 40 do 60% wszystkich złamań kostek goleni [6,7,9]. Nieznajomość metod diagnostyki klinicznej i radiologicznej rozróżniających typ SER II, to jest prostego złamania kostki bocznej, najczęściej leczonego zachowawczo krótkotrwałym unieruchomieniem stawu, od typu SER IV gdzie powstaje całkowita niestabilność bloczka kości skokowej w widelkach stępu, może skutkować niewłaściwym postępowaniem w każdym z tych typów urazu [6,11-13].

Ponad 80% ankietowanych ortopedów zaleciła zespolenie więzozrostu piszczelowo-strzałkowego, jednak praktycznie żaden z lekarzy nie zalecił wiarygodnej oceny stabilności więzozrostu u przedstawionej pacjentki. Tylko w siedmiu ankietach proponowano wykonanie radiogramów celowanych na więzozrost i ocenę przestrzeni piszczelowo-strzałkowych. Nikt nie zaproponował wykonania popularnego testu Cottona polegającego na śródoperacyjnej próbie przemieszczania kostki bocznej uchwyconej haczykiem pod kontrolą podglądu rentgenowskiego w celu potwierdzenia niestabilności i powiększanie się przestrzeni piszczelowo-strzałkowej [16,17]. Według Mongi i wsp. test ten jest stosowany przez ponad 60% konsultantów w Wielkiej Brytanii do oceny stabilności więzozrostu [18]. Proponowane przez uczestników badania metody obrazowania uszkodzeń więzozrostu piszczelowo-strzałkowego należy uznać za niedostateczne i oparte raczej na doświadczeniach własnych lekarza czy ośrodka, w którym pracuje, a nie na danych z piśmiennictwa. Ustalanie wskazań do stabilizacji więzozrostu piszczelowo-strzałkowego oparte wyłącznie na analizie 2 typowych projekcji radiologicznych oraz doświadczeniu i intuicji operatora może skutkować nadmierną liczbą przypadków, w których niepotrzebnie usztywniono połączenie piszczelowo-strzałkowe lub przeoczono jego niestabilność [15,17,19]. W pracy Starka i wsp., który ocenił 238 pacjentów ze złamaniem supinacyjno-rotacyjnym IV stopnia (typ złamania taki, jak u przedstawionej pacjentki), niestabilność więzozrostu wymagającą czasowego zespolenia stwierdzono u 39% chorych [17]. Ponad 80% lekarzy biorących udział w ankiecie wybrała opcję zespolenia więzozrostu piszczelowo-strzałkowego śrubą więzozrostową, bez ewidentnego potwierdzenia jego uszkodzenia.

ful diagnostic modality for evaluating deep deltoid ligament disruption [11]. Supination-external rotation (SER) injuries account for 40-60% of all ankle fractures [6,7,9]. Lack of knowledge regarding the clinical and radiological diagnostic modalities enabling differentiation of SER II fractures, which are simple ankle fractures usually treated conservatively with short-term joint immobilization, from SER IV, which involves complete instability of the trochlea tali in the ankle mortise, may result in the wrong treatment in each of these fracture types [6,11-13].

Over 80% of the respondents recommended fixation of the tibiofibular syndesmosis. However, none of them would refer the patient for a reliable evaluation of the structure's stability. Only 7 orthopaedists suggested targeted radiographs to the syndesmosis and assessment of the tibiofibular clear space. There were no recommendations to perform the popular Cotton test, which is performed intraoperatively and involves grasping the lateral malleolus with a hook under radiological guidance and pulling to confirm instability and widening of the clear space [16,17]. According to Monga et al., this method of syndesmotic stability assessment is employed by more than 60% of consultants in Great Britain [18]. The imaging methods to evaluate the syndesmotic disruption suggested by the survey participants should be deemed insufficient and based on the respondent's own experience or practice at their centres rather than on literature data. If the decision to perform syndesmotic fixation is based only on the analysis of 2 typical radiographic views and the experience and intuition of the operator, it may result in an excessive number of patients with an unnecessarily stabilized tibiofibular syndesmosis or with an undiagnosed instability of the structure [15, 17,19]. Stark et al., who examined 238 subjects with an SER IV fracture (the same type as in our hypothetical patient), found that 39% of the patients had a syndesmotic instability requiring surgery [17]. Over 80% of the survey participants opted for syndesmotic screw fixation without a clear-cut confirmation of damage to the structure.

The tenderness and slight oedema below the medial malleolus mentioned in the description of the patient as well as the finding of an MCS of approximately 5 mm may be reliable indicators of deltoid ligament disruption. The percentage of orthopaedists who opted for ligament repair was 17%. Griend et al. and Stromsoe et al. found medial arthrotomy and the attempt to repair the deltoid ligament unnecessary as long as the injured tissues do not block reduction of the talus [7,20].

Zawarte w opisie klinicznym chorej, tkliwość i niewielki obrzęk poniżej kostki przyśrodkowej oraz około 5 milimetrowa przestrzeń pomiędzy boczkiem kości skokowej i kostką przyśrodkową, mogły znamienne sugerować uszkodzenie więzadła trójgraniastego. Chęć zszycia tego więzadła wykazało 17% pytanym ortopedów. Według Grienda i wsp. oraz Stromsoe i wsp. artrotomia przyśrodkowa i próba reperowania więzadła trójgraniastego jest niekonieczna, dopóki uszkodzone tkanki nie blokują repozycji kości skokowej [7,20].

Pomimo wielu badań nad biomechaniką zespożeń, nie przedstawiono dotychczas w piśmiennictwie jednoznacznych rekomendacji dotyczących technicznych aspektów zespolenia więzozrostu piszczykowo-strzałkowego śrubą. Nie udowodniono przewagi zespożeń trójkorowych nad czterokorowymi, śrub o średnicy 3,5 nad 4,5 mm, zespożeń elastycznych nad sztywnymi, czasu usunięcia śrub więzozrostowych. Także pozycja stopy podczas zespalania więzozrostu wydaje się nie mieć znaczenia klinicznego [21-24]. Znalazło to odzwierciedlenie w wynikach ankiety. Uczestnicy w przeważającej większości, nie podawali szczegółów technicznych stosowanych zespożeń, jako niemających istotnego znaczenia dla uzyskania dobrego wyniku leczenia.

Choć wczesne wyniki zachowawczego leczenia złamań niestabilnych kostek goleni wydają się być porównywalne z leczeniem operacyjnym, to piśmiennictwo jednoznacznie wskazuje na niezadowolające wyniki odległe, preferując operacyjną repozycję i stabilizację odłamów kostnych [25-28]. W pracy Twardosza i wsp., który przedstawił odległe wyniki leczenia zachowawczego, nie uzyskano lub nie utrzymano anatomicznego nastawienia odłamów w opatrunku gipsowym w ponad 30% przypadków, a połowa pacjentów leczonych z powodu złamań trój- i dwukostkowych skarżyła się na przetrwałe dolegliwości bólowe [28]. Zgodnie z aktualną wiedzą, polscy ortepedzi w przeważającej większości zadeklarowali wybór leczenia operacyjnego w leczeniu niestabilnego złamania stawowego, jako metody mogącej zapewnić zadowolający, odległy wynik leczenia.

Czas i sposób rozpoczęcia pooperacyjnego obciążania kończyny podzielili uczestników badania na dwie zbliżone liczebnie grupy. W świetle danych z piśmiennictwa obie metody postępowania dają podobne, dobre wyniki i mogą być uznane za poprawne [29,30].

W prospektywnych badaniach nad występowaniem zakrzepicy żył głębokich w złamaniach zlokalizowanych poniżej stawu kolanowego stwierdzono ją aż u 11% leczonych chorych [31]. W ogromnej większości (92%) oceniani lekarze poprawnie oceni-

Despite the abundance of studies on the biomechanics of fixation, there are no clear recommendations as to the technical aspects of screw stabilisation of the tibiofibular syndesmosis. No advantage of the tricortical method over the quadricortical one, 3.5 mm screws over 4.5 mm screws, flexible over rigid fixation or a specific timing of hardware removal has been found. The foot position during the fixation does not seem to be of clinical importance, either [21-24]. These findings were reflected in the survey results. The vast majority of the respondents did not provide any technical details of the procedure as those are insignificant for a good treatment outcome.

Although short-term results of conservative treatment in unstable ankle fractures appear to be comparable with surgical outcomes, the literature clearly indicates unsatisfactory long-term results and a preference for operative reduction and stabilisation of bone fragments [25-28]. Twardosz et al. presented long-term results of conservative treatment, reporting failure to obtain or maintain anatomic reduction of bone fragments in a plaster cast in more than 30% of the subjects. Moreover, half of the patients with bi- or tri-malleolar fractures complained of persistent pain [28]. In accordance with contemporary medical knowledge, the majority of the orthopaedists participating in our survey opted for surgery to treat an unstable articular fracture as a method that may bring satisfactory long-term results.

The criterion of recommendations regarding weight bearing divided the respondents into two groups of similar sizes. According to literature data, both methods produce similarly good results and may be deemed appropriate [29,30].

Prospective studies of the incidence of deep vein thrombosis in below-knee fractures found DVT in as much as 11% of the patients [31]. A vast majority of our survey participants (92%) evaluated the risk of DVT in ankle fractures accurately and recommended antithrombotic prophylaxis in accordance with current Polish standards [32].

The survey had its significant shortcomings, as it lacked questions on formal qualifications (resident vs. consultant), place of work (hospital, outpatient clinic) and residence (region). This information should be included in subsequent surveys of this type to be conducted by the Polish Foot and Ankle Society

li zagrożenie żylną chorobą zakrzepowo-zatorową w złamaniach kostek goleni i zalecili stosowanie profilaktyki przeciwzakrzepowej zgodnie z obowiązującymi polskimi wytycznymi [32].

Istotnym brakiem ankiety jest brak pytań o stopień zaawansowania w karierze zawodowej (rezydent, specjalista), miejsce pracy (szpital, poradnia) oraz miejsce zamieszkania (region). Informacje te powinny być uwzględnione w następnych tego typu opracowaniach Polskiego Towarzystwa Stopy i Stawu skokowo-Goleniowego.

WNIOSKI

- Większość ankietowanych:
 - rozpoznała właściwy mechanizm złamania
 - rozpoznała typ złamania, ale nie potrafiła zastosować klasyfikacji AO
 - preferowała leczenie operacyjne.
- Odpowiedzi na temat kontroli radiologicznej po operacji nie uwzględniały długiego czasu obserwacji, a proponowane metody obrazowania uszkodzeń więzozrostu piszczelowo-strzałkowego należy uznać za niewystarczające.
- Podany w odpowiedziach czas i stopień obciążania kończyny po operacji mieścił się w standardzie postępowania.
- Propozycje profilaktyki przeciwzakrzepowej również odpowiadały przyjętym standardom.

CONCLUSIONS

- Most respondents:
 - recognised the fracture mechanism correctly;
 - identified the type of the fracture, but were not able to apply the AO classification;
 - preferred operative treatment.
- As regards radiological follow-up, the participants failed to account for long-term follow-up and the imaging examinations suggested for the evaluation of the tibiofibular syndesmotoc disruption were insufficient.
- The recommended timing and staging of post-operative weight bearing were consistent with existing standards.
- Antithrombotic prophylaxis was also in accordance with current standards.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

- Daly PJ, Fitzgerald RH, Melton LJ, Jr, Lstrup DM. Epidemiology of ankle fractures in Rochester, Minnesota. *Acta Orthopaedica* 1987; 58(5):539-544.
- Strauss EJ, Egol KA. The management of ankle fractures in the elderly. *Injury* 2007 Sep; 38 Suppl 3: S2-9.
- Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Jarvinnen M. Increasing number and incidence of low-trauma ankle fractures in elderly people: Finnish statistics during 1970-2000 and projections for the future. *Bone* 2002; 31 (3): 430-433.
- Burgess AR, Dischinger PC, O'Quinn TD, Schmidhauser CB. Lower extremity injuries in drivers of airbag-equipped automobiles: clinical and crash reconstruction correlations. *J Trauma*. 1995; 38(4): 509-516.
- Haraguchi N, Armiger RS. A new interpretation of the mechanism of ankle fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91: 821-829.
- D'Angelantonio A, Malay DS, Contento R, Winner R. Instructional technique guide: closed reduction of the supination-eversion stage IV (Weber type B) ankle fracture. *J Foot Ankle Surg* 2009; 48 (3): 394-397.
- Griend RV, Michelson JD, Bone LB. Instructional course lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons-fractures of the ankle and distal part of the tibia. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78-A: 1772-1783.
- Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. IV. Clinical use of genetic roentgen diagnosis and genetic reduction. *AMA Arch Surg* 1952; 64(4): 488-500.
- Tomiak M, Czubak J. Wartość prognostyczna klasyfikacji Laugego-Hansena i Danisa-Webera w leczeniu nieoperacyjnym i operacyjnym złamań kostek goleni. *Chir Narządow Ruchu Ortop Pol* 2007; 72(6): 404-407.
- Thomsen NO, Overgaard S, Olsen LH, Hansen H, Nielsen ST. Observer variation in the radiographic classification of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73: 676-678.
- Van den Bakerom MPJ, Mutsaerts ELAR, Van Dijk CN. Evaluation of the integrity of the deltoid ligament in supination external rotation ankle fractures: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009; 129: 227-235.
- Wykes PR, Eccles K, Thennavan B, Barrie JL. Improvement in the treatment of stable ankle fractures: an audit based approach. *Injury* 2004; 35: 799-804.
- Martin AG, Weber B. Ankle fracture: an unnecessary fracture clinic burden. *Injury* 2004; 35: 805-808.
- Schock HJ, Pinzur M, Manion L, Stover M. The use of gravity or manual-stress radiographs in the assessment of supination-external rotation fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Br* 2007; 89: 1055-1059.
- Egol KA, Amirharage M, Tejawani NC, Capla EL, Koval KJ. Ankle stress test for predicting the need for surgical fixation of isolated fibular fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86:2393-2398.

16. Van den Bakerom MPJ, Haverkamp D, Kerkhoffs GMMJ, Van Dijk CN. Syndesmotic stabilization in pronation external rotation ankle fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468(4):991-995. Epub 2009 Apr 2.
17. Strak E, Tornetta III P, Creevy WR. Syndesmotic instability in Weber B ankle fractures: a clinical evaluation. *J Orthop Trauma* 2007; 21:643-646.
18. Monga P, Kumar A, Simons A, Panikker V. Management of distal tibio-fibular syndesmotic injuries: a snapshot of current practice. *Acta Orthop Belg* 2008; 74(3): 365-369.
19. Van den Bakerom MPJ, Lamme B, Hogervorst M, Bolhuis HW. Which ankle fractures require syndesmotic stabilization. *J Foot Ankle Surg* 2007; 46(6): 456-63.
20. Stromsoe K, Hoqevold HE, Skjeldal S, Alho A. The repair of a ruptured deltoid ligament is not necessary in ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1995; 77(6): 920-921.
21. Nousiainen MT, Mc Connell AJ, Zdero R, McKee MD, Bhandari M, Schemitsch EH. The influence of the number of cortices of screw purchase and ankle position in Weber C ankle fracture fixation. *J Orthop Trauma* 2008; 22(7): 473-8.
22. Moore JA, Shank JR, Morgan SJ, Smith WR. Syndesmosis fixation: a comparison of three and four cortices of screw fixation without hardware removal. *Foot Ankle Int* 2006; 27(8):567-72.
23. Van den Bekerom MP, Hogervorst M, Bolhuis HW, van Dijk CN. Operative aspects of the syndesmotic screw: review of current concepts. *Injury* 2008; 39(4): 491-498.
24. Golec E, Nowak S, de Lubicz-Jaworowski M. Przewlekła niestabilność stawu skokowo-goleniowego po uszkodzeniach urazowych więzozrostu piszczelowo-strzałkowego. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 2005; 70(4): 255-259.
25. Skowroński J, Kuźma K. Odległe wyniki leczenia operacyjnego stawu skokowo-goleniowego z uszkodzeniem więzadła trójgraniastego i więzozrostu piszczelowo-strzałkowego. *Chir. Narządów Ruchu Ortop Pol* 1993; 58(1): 32-37.
26. Doleżał SA. Ocena wyników leczenia złamań kostki bocznej. *Wiad Lek* 1995; 48: 5-9.
27. Rowley DI, Norris SH, Duckworth T. A prospective trial comparing operative and manipulative treatment of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1986; 68: 610-613.
28. Twardosz W, Podstawski W, Wołoszczuk H. Odległe wyniki zachowawczego leczenia złamania kostek goleni. *Wiad Lek* 1980; 33: 445-448.
29. Dogra AS, Rangan A. Early mobilisation versus immobilisation of surgically treated ankle fractures. Prospective randomised control trial. *Injury* 1999; 30: 417-419.
30. Van Laarhoven CJHM, Meeuwis JD, van Der Werken C. Postoperative treatment of internally fixed ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1996; 78: 395-399.
31. Goel DP, Buckley R, de Vries G, Abelseth G, Ni A, Gray R. Prophylaxis of deep-vein thrombosis in fractures below the knee. A prospective randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91: 388-394.
32. Zawilska K, Jaeschke R, Tomkowski W i wsp. Polskie wytyczne profilaktyki i leczenia żyłnej choroby zakrzepowo-zatorowej. *Med.Prakt* 2009; 4 (supl.).

Liczba słów/Word count: 6255

Tabele/Tables: 1

Ryciny/Figures: 1

Piśmiennictwo/References: 32

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr n. med. Łukasz Kołodziej

Klinika Ortopedii i Traumatologii PUM

71-252 Szczecin, ul. Unii Lubelskiej 1, tel./fax: (91) 425 3239, e-mail: lukas@hot.pl

Otrzymano / Received

17.02.2011 r.

Zaakceptowano / Accepted

13.06.2011 r.

