

OSTEOCHONDRAL LESIONS IN THE ANKLE –
A REVIEW OF DIAGNOSTIC AND TREATMENT

*Paweł Bąkowski¹, Tomasz Piontek^{1,2},
Kinga Ciemniowska-Gorzela¹, Witold Dudziński²,
Dariusz Szkudlarczyk¹*

¹ *Rehasport Clinic, Poznań*

² *Department and Clinic of Pediatric Orthopedic
Surgery, University of Medical Sciences, Poznań,
Poland*

USZKODZENIA CHRZĘSTNO-KOSTNE W STAWIE
SKOKOWYM – PRZEGLĄD DIAGNOSTYKI I LECZENIA

*Paweł Bąkowski¹, Tomasz Piontek^{1,2},
Kinga Ciemniowska-Gorzela¹, Witold Dudziński²,
Dariusz Szkudlarczyk¹*

¹ *Rehasport Clinic, Poznań*

² *Katedra i Klinika Ortopedii Dziecięcej, Uniwersytet
Medyczny w Poznaniu*

ABSTRACT

The purpose of this study is to present the problem of treatment the osteochondral lesions in the talus. Nowadays, the most popular methods are microfractures. The others are mosaicoplasty, osteochondral allograft transplantation, AMIC procedure (autologous matrix induced chondrogenesis), which is a microfracture combined with the use of collagen membrane. Retrograde drilling, fixation, osteotomies and metal implants should also be mentioned. Biological methods, such as platelet rich plasma, concentrated bone marrow, hyaluronic acid injections (very often with the combination of the previously mentioned methods) become increasingly popular.

There is no consensus about the treatment of OCL in the talus. This paper presents the OCL treatment algorithm of the talus.

Key words: OCL of the talus, AMIC, retrograde drilling

INTRODUCTION

Osteochondral lesions of the talus are a common cause of ankle pain, with up to 27000 ankle sprains each day in the United States. Approximately 50% of them lead to osteochondral lesions of the talus (Murawski and Kennedy, 2013). There is no doubt that diagnosis and appropriate treatment are very important in cases of ankle injuries.

According to literature regarding the above mentioned disorders, the osteochondral lesions of the talus is often found, but there are also known descriptions as avascular necrosis of the talus, osteochondritis dissecans or the talar dome fractures.

STRESZCZENIE

Celem tej pracy jest przedstawienie zagadnień leczenia uszkodzeń chrzęstno-kostnych bloczka kości skokowej. Z opisanych obecnie najbardziej popularne są mikroślamania. Inne szeroko stosowane metody leczenia to plastyka mozaikowa, przeszczep autogennych chondrocytów, AMIC – metoda łącząca mikroślamania oraz zastosowanie dwuwarstwowej błony kolagenowej. Warto zwrócić uwagę również na nawiercenia wsteczne, stabilizację ubytku, osteotomie oraz implanty metalowe. Coraz częściej stosowane są również metody biologiczne (często w połączeniu z wyżej wymienionymi) jak osocze bogatopłytkowe, skoncentrowany szpik kostny oraz iniekcje kwasu hialuronowego.

Obecnie brak jest wypracowanego konsensusu w kwestii leczenia uszkodzeń chrzęstno-kostnych. W pracy przedstawiono proponowany algorytm leczenia uszkodzeń chrzęstno-kostnych bloczka kości skokowej.

Słowa kluczowe: uszkodzenia chrzęstno-kostne kości skokowej, AMIC, nawiercenia wsteczne

WPROWADZENIE

Uszkodzenia chrzęstno-kostne w stawie skokowym są częstą przyczyną dolegliwości bólowych. Z danych statystycznych wynika, że każdego dnia w USA dochodzi do około 27000 skręceń stawu skokowego, z czego 50% prowadzi do uszkodzeń chrzęstno-kostnych w obrębie tego stawu (Murawski i Kennedy, 2013). Dane te dowodzą, jak ważne jest wczesne wykrywanie uszkodzeń i ich właściwa diagnostyka, a przede wszystkim skuteczne leczenie.

Odnośnie wyżej wymienionych schorzeń, w piśmiennictwie można się spotkać z takimi określeniami jak martwica awaskularna bloczka kości skokowej, osteochondritis dissecans, złamanie bloczka kości skokowej oraz złamanie płatkowe, jednak

AETIOLOGY

Osteochondral lesions (OCL) of the talus are mostly caused by ankle sprains. Up to 93-98% of antero-lateral defects and up to 61-70% postero-medial defects there are caused by ankle trauma. Some OCL of the talus are idiopathic with no the strictly known cause.

SYMPTOMS AND DIAGNOSIS

In acute cases, OCL of the talus can easily be misdiagnosed. Symptoms are nonspecific and almost identical to ankle sprains. Anteroposterior and lateral radiographs may not show any pathology. In every case of ankle pain, swelling, a limited range of motion, locking and catching, having lasted more than 6 weeks after the ankle sprain, OCL of the talus should be suspected. In case of chronic defects, symptoms are also nonspecific. Patients can suffer from deep ankle pain, locking, persistent swelling, rarely limited range of motion.

najtrafniejszym sformułowaniem jest uszkodzenie chrzęstno-kostne (OCL – ang. osteochondral lesion).

ETIOLOGIA

Uznaje się, że urazy skrętne stawu skokowego mają największe znaczenie w powstawaniu OCL boczka kości skokowej. Uszkodzenia w części przednio-bocznej boczka kości skokowej w 93-98% wynikają z wcześniejszego urazu, natomiast uszkodzenia tylno-przyśrodkowe w 61-70%. Pozostaje jednak grupa pacjentów, która neguje jakikolwiek uraz. W tych przypadkach wysuwa się różną teorię powstania uszkodzenia, aczkolwiek pozostaje ona nie w pełni poznana.

OBJAWY I DIAGNOZA

W ostrych stanach bardzo łatwo przeoczyć OCL boczka kości skokowej. Objawy uszkodzenia chrząstki są niemal identyczne jak w skręceniu stawu skokowego z uszkodzeniem aparatu więzadłowego. Zdjęcie rtg (po uszkodzeniu chrząstki jak i więzadeł) może nie wykazać żadnych zmian. Każda sytuacja nieustępnego bólu, obrzęku, przeskakiwania w stawie skokowym trwająca dłużej niż 6 tygodni po skręceniu stawu skokowego, może sugerować podejrzenie uszkodzeń chrzęstnych lub chrzęstno-kostnych.

W przypadkach uszkodzeń przewlekłych, pacjent podaje dolegliwości bólowe zlokalizowane głęboko w stawie skokowym (choć niejednokrotnie również w okolicy kostek), uczucie przeskakiwania, przemijające obrzęki, rzadko ograniczenie ruchów w stawie.

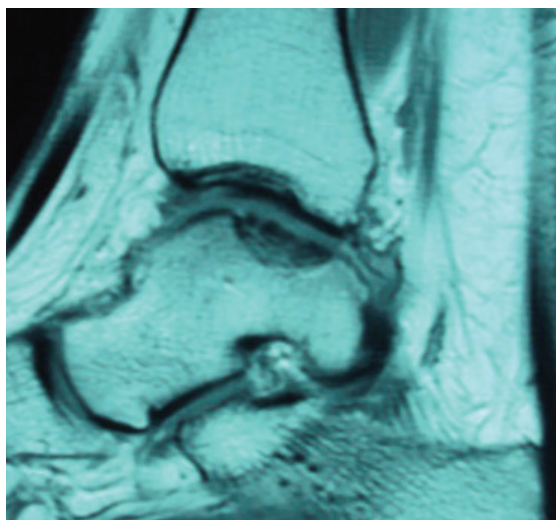


Figures 1 and 2. AP and lateral radiographs of postero-medial OCL of the ankle.

Ryciny 1 i 2. Rtg AP i boczne ubytku chrzęstno kostnego powierzchni tylno-przyśrodkowej boczka kości skokowej.

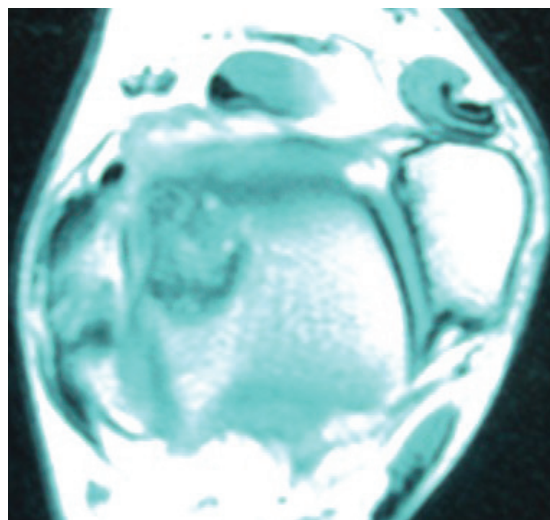
The most important part of the diagnostic process is an interview with the patient and a physical examination. On this basis, we can extend the suspicion of OCL. Confirmation of OCL is provided by standard anteroposterior and lateral X-rays and with the tiptoe position (Figures 1 and 2) (which illustrate the posterior surface of the talus more precisely and often shows defects not detected in the anteroposterior projection); an ultrasound allows for the assessment of additional ligament damage; magnetic resonance imaging (MRI) or computed tomography (CT) assess the location and size of the defect. In the preoperative planning stage, an MRI or CT are used to determine the size and location of the defect, thus giving the opportunity to choose the appropriate surgical approach (Figures 3 and 4).

It is very important to determine comorbid - ligament damage and instability of the ankle and disorders of the axis.



W diagnostyce najistotniejszy jest wywiad oraz dokładne badanie przedmiotowe. Na ich podstawie możemy wysunąć podejrzenie OCL. Potwierdzenie dają badania obrazowe: rtg – wykonywane w projekcjach ap i bocznej oraz w pozycji stania na palcach (Ryciny 1 i 2) (dokładniej obrazuje powierzchnię tylną bloczka kości skokowej, uwidaczniając niejednokrotnie ubytki niewidoczne w projekcji ap); badanie USG pozwala ocenić dodatkowe uszkodzenia aparatu więzadłowego; MR lub TK (na podstawie których można dokładnie ocenić lokalizację oraz wielkość ubytku). W planowaniu przedoperacyjnym stosuje się badanie rezonansu magnetycznego lub tomografii komputerowej dla określenia wielkości i umiejscowienia ubytku, tym samym dając możliwość wyboru odpowiedniego dojścia operacyjnego (Ryciny 3 i 4).

W trakcie diagnostyki istotne jest określenie współistniejących zaburzeń – uszkodzeń więzadeł i niestabilności stawu skokowego oraz zaburzeń osi.



Figures 3 and 4. MRI scans showing OCL of the ankle.

Ryciny 3 i 4. Obraz MR uszkodzenia chrzęstno-kostnego bloczka kości skokowej.

TREATMENT

Asymptomatic

Some OCL injures of the talus remain asymptomatic. There is no indication to treat asymptomatic damages. No reports show the progression of osteochondral lesions to osteoarthritis.

LECZENIE

Uszkodzenia nieobjawowe

Uszkodzenia chrzęstno-kostne bloczka kości skokowej mogą pozostać bezobjawowe. Przynajmniej wykryte, nieobjawowe OCL w stawie skokowym nie są wskazaniem do leczenia operacyjnego. Brak jest doniesień świadczących o zwiększeniu częstości występowania zmian zwyrodnieniowych w stawach skokowych dotkniętych OCL.

Symptomatic

In cases where the subchondral bone is damaged, the patient presents pain. This is due to irritation of nerve endings and an increase of pressure by synovial fluid, penetrating the subchondral bone (Murawski and Kennedy, 2013). This process is repeated with every step, resulting in the progression of damage and formation of subchondral bone cysts.

Nonsurgical

Nonsurgical treatment in the form of rest or cast immobilization does not give the satisfactory results. The number of patients with a good clinical outcome ranges from 20% to 69% (Murawski and Kennedy, 2013) and that is why most surgeons tend to perform the surgical treatment.

Microfractures

In the case of in OCL of the talus with the size up to 15 mm, the arthroscopic debridement and microfracture is recommended. It is recommended to use mallets with a smaller size than for the knee because of the possibility of ischemic changes. It has been proven that the age and depth of the defect does not matter as much as prognostic factors in microfractures (Murawski and Kennedy, 2013). The ratio of good and very good outcomes ranges from 85% to 89% (Murawski and Kennedy, 2013; van Dijk et al, 2010), although there are also reports of a smaller percentage of satisfied patients (Murawski and Kennedy, 2013). Lee et al (2010) have reported a case series of second-look arthroscopy, which had been done one year after microfractures. They had found the incomplete healing among 40% of patients, despite good clinical outcomes. There are currently no reports describing the long-term results, at least 10 years after the microfracture procedure.

Mosaicplasty/Autologous osteochondral transplantation

AOT (autologous osteochondral transplantation) or mosaicplasty is used in defects of more than 15 mm in size (Figure 5). These techniques use osteochondral cylindrical grafts (2–10 mm in diameter) from the non-weightbearing part of the ipsilateral knee and implant them in a prepared defected site of the talus. The purpose of the operation is to restore a perfect congruence of the ankle, which can sometimes cause technical problems. The opera-

Uszkodzenia objawowe

W przypadku uszkodzenia warstwy podchrzęstnej, pacjent zgłasza dolegliwości bólowe. Uwarunkowane jest to najprawdopodobniej podrażnieniem kości podchrzęstnej przez wnikający w jej obręb płyn stawowy (Murawski i Kennedy, 2013). Proces ten powtarza się z każdym krokiem, powodując progresję zmian, a niekiedy powstawanie cyst w kości podchrzęstnej.

Nieoperacyjne

Leczenie nieoperacyjne pod postacią odpoczynku lub dodatkowo unieruchomienia gipsowego nie daje zadowalających rezultatów. Liczba pacjentów z dobrym wynikiem leczenia zawiera się w granicach od 20 do 69% (Murawski i Kennedy, 2013) i dlatego większość ortopedów skłania się ku leczeniu operacyjnemu.

Mikrozłamania

W przypadku OCL bloczka kości skokowej wielkości do 15 mm zaleca się artroskopowe oczyszczenie ubytku oraz mikrozłamania. Zaleca się stosować pobijaki o mniejszym rozmiarze niż w stawie kolanowym z uwagi na możliwość powstania zmian niedokrwiennych. Dowiedziono, że wiek, a także głębokość ubytku nie mają znaczenia jako czynniki prognostyczne w mikrozłamaniami (Murawski i Kennedy, 2013). Odsetek wyników dobrych i bardzo dobrych zawiera w granicach od 85% do 89% (Murawski i Kennedy, 2013; van Dijk, 2010) 1, choć są również doniesienia o mniejszym odsetku zadowolonych pacjentów (Murawski i Kennedy, 2013). Lee i wsp. (2010) stwierdzili nieprawidłowości w przebudowie ubytku rok po wykonaniu mikrozłamań w kości skokowej podczas ponownej artroskopii u 40% chorych. Nie ma obecnie doniesień opisujących wyniki długoterminowe, przynajmniej 10-letnie po zastosowaniu mikrozłamań.

Plastyka mozaikowa

AOT (ang. autologous osteochondral transplantation) lub plastyka mozaikowa stosowana jest w leczeniu ubytków powyżej 15 mm wielkości (Rycina 5). Wykorzystuje się bloki chrząstko-kostne (2–10 mm średnicy) pobierane z części nieobciążanej kłykcia bocznego lub rzadziej przyśrodkowego kości udowej, które implantuje się w uprzednio oczyszczony ubytek kości skokowej. Istotą operacji jest odtworzenie idealnej kongruencji stawu skokowego, co niekiedy może narażać na problemy

tion is performed arthroscopically or with an open surgery, often malleolus osteotomy is required to visualize the defect. An approach to the femur can be done with a mini-arthrotomy being 2-3cm long. The ratio of good and very good outcomes is approximately 87% (Murawski and Kennedy, 2010;

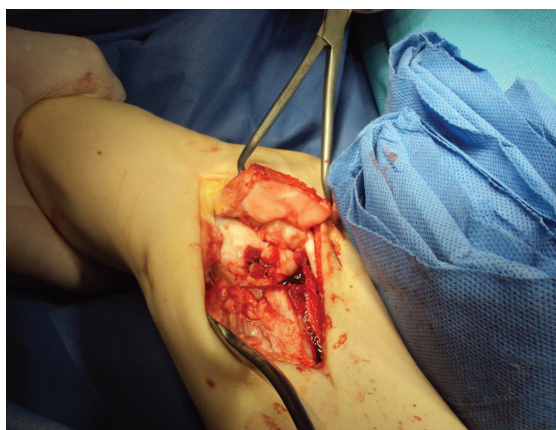


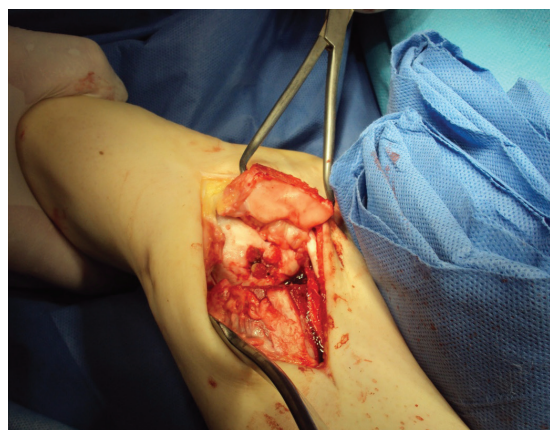
Figure 5. AOT technique.

van Dijk et al 2010; Zengerink et al 2010; Choi et al 2012), although a return to competitive sports often seems to be impossible (van Dijk et al 2010). Donor site morbidity is reported in up to 12% with the pain symptom (Murawski and Kennedy, 2010; van Dijk et al 2010).

Autologous chondrocyte implantation/ACI

ACI (autologous chondrocyte implantation) originally used in the knee, had been described by Britberg et al in 1994. It is a two-step procedure. In the first step chondrocytes are taken (usually from the ipsilateral knee, rarely from the damaged ankle), cultivated in the laboratory and then implanted in the prepared defect area. The defect cannot be covered with a periosteum flap and is collected mostly from the distal tibia. Currently, an arthroscopic method is available. In these cases collagen membranes are used. The price, and the fact that it is not a single stage procedure, decides that it is not routine used technique. Giannini et al have reported that the AOFAS scale had improved from 37.9 before surgery to 92.7 after 2 years, and a reconstruction in MRI among cases with the use of the periosteum flap (Giannini et al 2001). These same authors have reported AOFAS improvement from 57.2 to 89.5, after 3 years among 46 cases with

technicznych. Operację wykonuje się artroskopowo lub metodą otwartą, często wymagana jest osteotomia kostki przyśrodkowej w celu uwidocznienia ubytku. Dojście do kości udowej może być wykonane z mini-artrotomii na długości 2-3cm. Odsetek wyników dobrych i bardzo dobrych po takim zaopatrzeniu ubytku wynosi około 87% (Murawski i Kennedy, 2010; van Dijk i wsp. 2010; Zen-



Rycina 5. Technika AOT.

gerink i wsp. 2010; Choi i wsp. 2012), choć powrót do wyczynowego uprawiania sportu często wydaje się być niemożliwy (van Dijk i wsp. 2010). Odsetek pacjentów, którzy skarżą się na dolegliwości bólowe w miejscu pobrania transplantu to około 12% (Murawski i Kennedy, 2010; van Dijk i wsp. 2010).

ACI (Autologous chondrocyte implantation/ACI)

ACI (autologous chondrocyte implantation) pierwotnie stosowana była w kolanie, a opisana została przez Britberga i wsp. w 1994 roku. Jest to procedura dwuetapowa, podczas pierwszego etapu chondrocyty są pobierane (najczęściej z kolana, rzadziej z uszkodzonego stawu skokowego) i hodowane w warunkach laboratoryjnych, po czym w drugim etapie implantuje się je w miejsce uszkodzenia. Miejsce to przykrywa się okostną, pobieraną najczęściej z końca dalszego kości piszczelowej. Obecnie, jako matrycę dla chondrocytów wykorzystuje się membrany kolagenowe, implantowane artroskopowe. Niewątpliwym minusem tej metody jest jej cena oraz to, że nie jest procedurą jednoetapową. W technice wykorzystującej okostną, Giannini i współpracownicy donosili o poprawie skali AOFAS z 37.9 przed operacją do 92.7 po 2 latach od operacji i przebudowie w obrazie MR (Giannini i wsp. 2001). W technice z wykorzystaniem

the use of collagen membranes (Gianini et al 2001).

Autologous matrix induced chondrogenesis /AMIC

AMIC (autologous matrix induced chondrogenesis) is based on two components, microfractures and the use of a collagen matrix on which bone marrow pluripotent cells are deposited and transformed into cartilage (Figure 6).

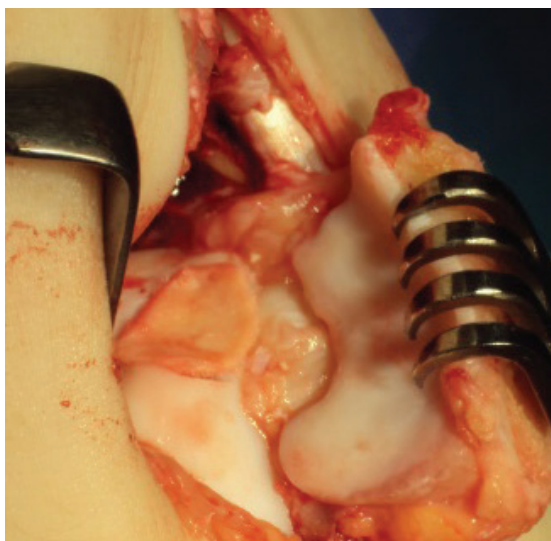


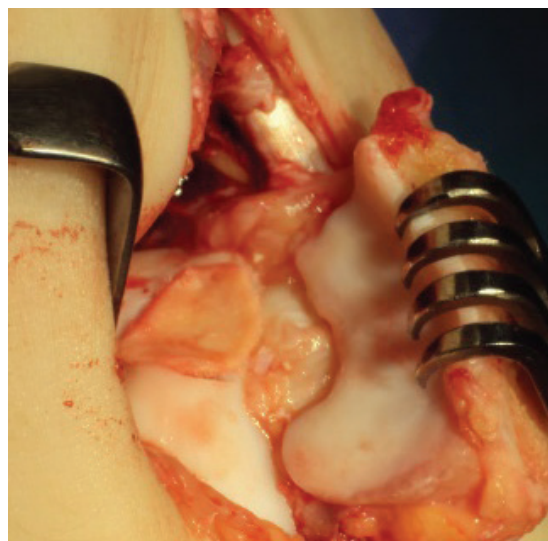
Figure 6. AMIC technique as a open-procedure.

The essence of the method is the use of a collagen bilayer membrane, where the deep layer (in direct contact with the bone) acts as a scaffold for the bone marrow cells and the outer layer is impermeable, so that the cells do not have the capacity to migrate. Reports of this method are very encouraging (Wiewiorski et al 2011). 2-year observations proved a good and very good results (Walther, 2014; Valderrabano et al 2013; Wiewiorski et al 2013). The applicability of the arthroscopic AMIC method seems to be a big advantage (Stufkens et al 2011) (Figures 7 and 8).

blony kolagenowej ci sami autorzy na grupie 46 pacjentów w obserwacji 3-letniej wykazali poprawę w skali AOFAS z 57.2 przed operacją do 89.5 po operacji (Gianini i wsp. 2001).

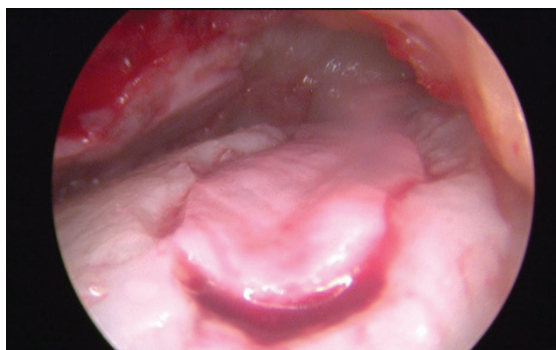
AMIC

AMIC (ang. autologous matrix induced chondrogenesis) bazuje na dwóch elementach, nawierceniach kości oraz zastosowaniu matrycy kolagenowej, na której komórki pluripotencjalne szpiku osadzają się i przekształcają w komórki chrząstki (Rycina 6).



Ryc. 6. Technika AMIC w stawie skokowym metodą otwartą.

Istotą metody jest zastosowanie membrany kolagenowej dwuwarstwowej, gdzie warstwa głęboka (bezpośrednio stykająca się z kością), działa jako rusztowanie dla komórek szpiku, a warstwa zewnętrzna jest nieprzepuszczalna, przez co komórki te nie mają możliwości migracji. Doniesienia o tej metodzie są bardzo zachęcające (Wiewiorski i wsp. 2011). Obserwacje ponad 2-letnie podają wyniki dobre i bardzo dobre (Walther, 2014; Valderrabano i wsp. 2013; Wiewiorski i wsp. 2013). Możliwość zastosowania metody AMIC artroskopowo wydaje się być jej dużym atutem (Stufkens i wsp. 2011) (Ryciny 7 i 8).



**Figure 7 and 8. AMIC technique arthroscopically.
Rycina 7 i 8. Technika AMIC w stawie skokowym artroskopowo.**

Retrograde drilling

Retrograde drilling is especially recommended by the authors in the case of large bone cysts co-existence and the intact cartilage surfaces. Drilling is performed under X-ray control with a 3.5-6mm drill bit (usually 4.5mm). Cancellous bone grafts taken from the iliac crest can be used to fill the gap. Successful results have been reported in 88% (Kono et al 2006).

Metal implants

Metal implants are used by some authors in the case of treatment failure from other methods. Implants are used as a “cap” on the embedded threaded shank, to accurately reproduce the curvature of the talus. Early, and 2-year results, presented by the author of this method are encouraging (van Bergen et al 2011; 2013). There have been no long-term follow-up results published so far.

Fixation

Fixation is used especially in acute lesions and patients being the young people. An arthroscopic technique can be applied by using a compression, biodegradable screws. Kumai et al (2002) argue that the minimum depth of the defect cannot be less than 3 mm and have reported 89% of good results in of minimum the 2-years observation.

Osteotomies

Osteotomy is used in case of treatment failure of other methods. A proper axis of the lower extremity plays a very important role in the aetiology and outcome of OCL in the talus treatment. In case

Nawiercenia wsteczne

Nawiercenia wsteczne (ang. retrograde drilling) są szczególnie polecane przez autorów w razie współistnienia dużych cyst i nieuszkodzonej powierzchni chrząstki. Nawiercenia wykonuje się pod kontrolą rtg-tv z wiertłem o grubości 3,5–6mm (najczęściej 4,5mm). W powstały ubytek kostny można zastosować przeszczepy kostne pobrane z talerza kości biodrowej. Technika przynosi pozytywny efekt u 88% chorych (Kono i wsp. 2006).

Implanty metalowe

Implanty metalowe – stosowane są przez niektórych autorów w przypadku niepowodzenia leczenia innymi metodami. Stosuje się implant w kształcie „czapeczki” osadzonej na gwintowanym trzpieniu, tak dobierając jego krzywizny, aby dokładnie odwzorować krzywizny bloczka kości skokowej. Wyniki wczesne i 2-letnie przedstawione przez autora tej metody są zachęcające (van Bergen i wsp. 2011; 2013). Nie opublikowano jak dotąd wyników obserwacji wieloletniej.

Fiksacja

Fiksacja jest stosowana szczególnie w uszkodzeniach ostrych oraz u osób młodych. Można zastosować technikę artroskopową z wykorzystaniem śrub kompresyjnych, biodegradowalnych. Kumai i współpracownicy (2002) twierdzą, że minimalna głębokość ubytku nie może być mniejsza niż 3 mm i donoszą o 89% wynikach dobrych w minimum 2-letniej obserwacji.

Osteotomie

Osteotomie są stosowane w przypadku niepowodzenia leczenia innymi metodami. Bardzo ważną rolę w etiologii i wyniku leczenia odgrywa prawidłowe zosiowanie kończyny dolnej. W przypadku

of axis disturbances, calcaneal or supramalleolar osteotomies are performed (Stufkens et al 2011; Hintermann et al 2008; Knupp et al 2011).

Allografts

Available osteochondral blocks are sourced from the dead. They are used in cases of large defects, as the 'last chance' treatment (Raikin 2009; El-Rashid et al 2011). The difficulty is the availability of allografts and allograft selection, corresponding to the size of the defect in this technique.

In the U.S., a preparation extracted from the cartilage of dead juveniles is used. The cartilage in young adults has a higher density, and therefore strength, which according to the promoters of this method is its primary advantage. The product is implanted in the area of the osteochondral defect in the talus. The results seem to be encouraging (Coetsee et al 2013), but the availability of this is possible only in the U.S., the market makes this method unenviable for the majority of patients around the world.

Platelet rich plasma/PRP

In recent years, biological treatment is more and more frequently used. Widely used platelet rich plasma (PRP) has confirmed a positive role in the healing process of OCL of the talus (Smyth et al 2012, 2013). The type of received PRP plays the role of commercially available kits, which differ from one another, and thus also differentiate the final product. The concentration of platelets, the amount of leukocytes and the volume appear to function, however, it is not fully explained. In the future, we may be able to select only those factors that positively influence the healing process of the cartilage, eliminating the other.

Bone marrow aspirates

From biological methods, autologous bone marrow concentrate (CBM - concentrated bone marrow) is also used. The bone marrow is taken from the iliac crest (or distal/proximal tibia or calcaneus), especially prepared to concentrate pluripotent cells, and a large amount of growth factors. Microscopic examination, used in animal models, show a better cartilage healing after applying the concurrent ad-

stwierdzenia zaburzeń osi wykonuje się osteotomie kości piętowej lub rzadziej osteotomie nadkostkowej (Stufkens i wsp. 2011; Hintermann i wsp. 2008; Knupp i wsp. 2011).

Allografty

Dostępne bloki chrzęstno-kostne pozyskiwane są od zmarłych. Wykorzystywane są w przypadkach dużych ubytków (Raikin 2009; El-Rashid i wsp. 2011), jako zabieg „ostatniej szansy”. W technice tej trudność sprawia dostępność allograftów oraz odpowiedni dobór wielkości allograftu do wielkości ubytku.

Wykorzystywany na rynku amerykańskim jest również preparat pozyskiwany z chrząstek zmarłych nieletnich. Chrząstka u osób młodych ma większą gęstość, a więc i wytrzymałość, co przez propagatorów tej metody jest jej główną zaletą. Preparat implantuje się w miejsce ubytku chrzęstno-kostnego bloczka kości skokowej. Wyniki wydają się być zachęcające (Coetsee i wsp. 2013), ale dostępność ma miejsce tylko na rynku amerykańskim, czyniąc tę metodę nieosiągalną dla większości chorych na świecie.

PRP

W ostatnich latach coraz częściej stosowane jest leczenie biologiczne. Szeroko stosowane serum bogatopłytkowe (PRP ang. platelet rich plasma) potwierdziło pozytywną rolę, jaką odgrywa w procesie leczenia OCL w stawie skokowym (Smyth i wsp. 2012, 2013). Zwraca się jednak uwagę na rodzaj otrzymanego PRP, gdyż komercyjnie dostępne zestawy do otrzymywania PRP różnią się między sobą, a co za tym idzie różni się również produkt końcowy. Koncentracja płytek, ilość leukocytów w preparacie oraz objętość zdają się odgrywać rolę, jednak do końca nie zostało to wyjaśnione. W przyszłości być może będziemy w stanie wyselekcjonować tylko te czynniki, które pozytywnie wpływają na proces gojenia chrząstki, a pozostałe wyeliminować, ale nie nastąpi to zbyt szybko.

Aspirat szpiku kostnego

Poza PRP (ang. platelet rich plasma), z metod biologicznych stosowany jest również koncentrat autologicznego szpiku kostnego (CBM, ang. concentrated bone marrow). Szpik pobierany z talerza kości biodrowej (końca dalszego lub bliższego piszczeli, kości piętowej), poddany obróbce przez odwiornie daje preparat, w którym skoncentrowane są komórki pluripotencjalne oraz duża ilość czynni-

ministration of microfracture and CBM (Fortier et al 2010). Reports of the use of CBM are encouraging, but the mode of action is not fully understood.

Hyaluronic acid/HA

Hyaluronic acid (HA) is very widely used in the treatment of talus OCL. There are reports of good results in the healing process of the talus OCL (Kawasaki et al 1999; Doral et al 2012), but there is a lack of randomized, multi-center studies, which would clearly confirm the role of HA. Preparations available on the market are different in volume, density and molecular weight. Which one to choose? Would it be the same as for the treatment of the knee? Which volume to use? At what intervals injections should be given? These questions have no universal answers; therefore surgeons should rely on their own experience.

Table 1. Algorithm of treatment of osteochondral defects in the talus (presented by C.N. van Dijk during 2nd International Congress on Cartilage Repair of the Ankle, Prague, Czech Republic, 10th-11th April 2014).

TYPE	TREATMENT
ASYMPTOMATIC	REST, CAST IMMOBILIZATION
SYMPTOMATIC < 15MM	DEBRIDEMENT MICROFRACTURES BONE MARROW STIMULATION (PRP, CBM, HA)
SYMPTOMATIC > 15MM	FIXATION
SYMPTOMATIC > 15MM	AOT ACI AMIC RETROGRADE DRILLING
SECONDARY LESIONS	AOT ACI AMIC METAL IMPLANT

SUMMARY

Treatment of osteochondral defects is still a difficult challenge for orthopedic surgeons worldwide. Asymptomatic defects do not require surgical intervention due to the lack of evidence for the formation of arthrosis in the future. Symptomatic defects of up to 15mm in size are treated with arthroscopic debridement and microfractures, with the possibility of PRP, CBM or HA administration (Figure 9). In the defects above 15mm there is no clear evidence for the superiority of one treatment over the oth-

ków wzrostu. Badanie mikroskopowe zastosowane na modelach zwierzęcych pokazują lepszą przebudowę po zastosowaniu mikrofraktam i jednoczesnego podania CBM (Fortier i wsp. 2010). Doniesienia o stosowaniu CBM są zachęcające, ale sposób działania nie jest w pełni poznany.

Kwas hialuronowy

Bardzo szeroko stosowany jest również kwas hialuronowy w leczeniu uszkodzeń chrząstki. Co prawda są doniesienia o jego dobrym wyniku w procesie gojenia OCL bloczka kości skokowej (Kawasaki i wsp. 1999; Doral i wsp. 2012), ale brak jest randomizowanych, wielośrodkowych badań, które by to jednoznacznie potwierdziły. Dostępne preparaty na rynku różnią się objętością, gęstością, masą cząsteczkową. Jaki wybrać? Czy taki sam jak do leczenia stawu kolanowego? Jaką objętość zastosować? W jakich odstępach czasu podawać iniekcje? Na te pytania nie ma uniwersalnych odpowiedzi i obecnie należy polegać na własnym doświadczeniu.

Tabela 1. Propozycja postępowania w OCL bloczka kości skokowej (przedstawione przez C.N. van Dijk podczas 2nd International Congress on Cartilage Repair of the Ankle, Praga, Czechy, 10-11 kwietnia 2014 roku).

USZKODZENIE	LECZENIE/TREATMENT
NIEOBJAWOWE	ZACHOWAWCZO – UNIERUCHOMIENIE
OBJAWOWE < 15MM	OCZYSZCZENIE MIKROZŁAMANIA STYMULACJA SZPIKU (PRP, CBM, HA)
OBJAWOWE > 15MM LUDZIE MŁODZI	FIKSACJA
OBJAWOWE > 15MM	AOT ACI AMIC NAWIERCENIA WSTECZNE
PONOWNE LECZENIE	AOT ACI AMIC IMPLANTY METALOWE

PODSUMOWANIE

Leczenie uszkodzeń chrzęstno-kostnych jest ciągle trudnym wyzwaniem dla ortopedy. Uszkodzenia niewywołujące dolegliwości bólowych nie wymagają ingerencji chirurgicznej z uwagi na brak dowodów na powstawanie artrozy w przyszłości. Uszkodzenia objawowe o wielkości do 15mm leczy się artroskopowym oczyszczeniem oraz mikrofraktamami, z możliwością podania preparatów PRP, CBM i/lub kwasu hialuronowego (Rycina 9). W ubytkach powyżej 15mm nie ma jednoznacznych

er. Further study is needed to develop a consensus and correct algorithm of treatment.

dowodów na przewagę jednej metody leczenia nad drugą. Wymagane są dalsze badania, aby wypracować konsensus i prawidłowy algorytm działania.

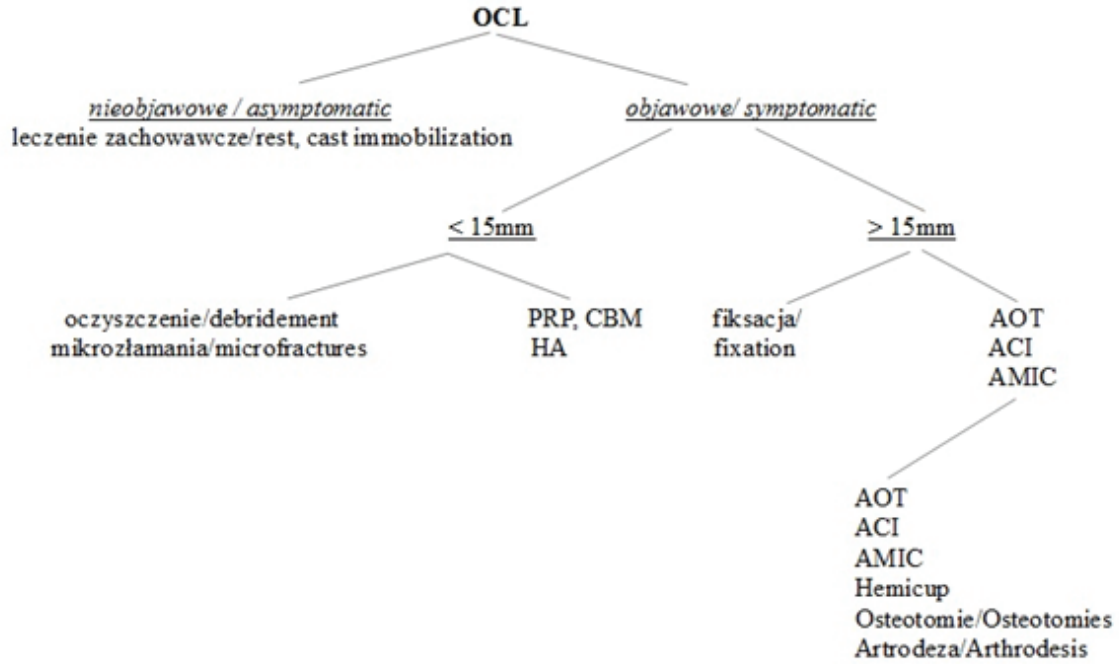
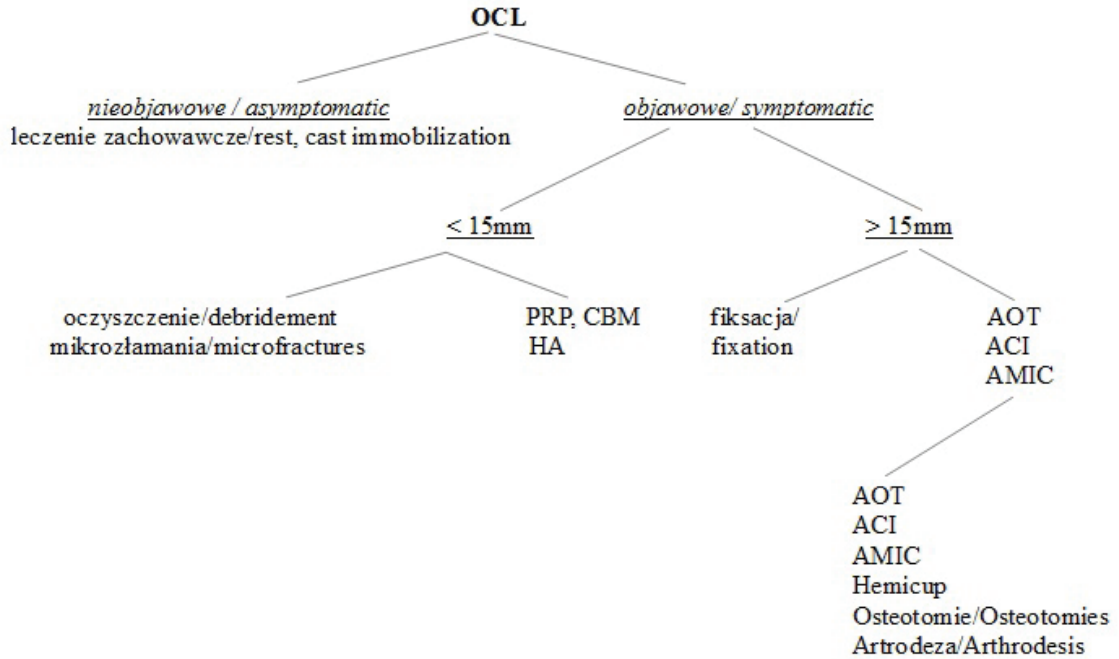


Figure 9. An algorithm of treatment for osteochondral defects of the talus proposed by first author.



Rycina 9. Algorytm postępowania w uszkodzeniach chrzęstnych lub chrzęstno-kostnych bloczka kości skokowej wg pierwszego autora.

REFERENCES

- Brittberg M.**, Lindahl A., Nilsson A., Ohlsson C., Isaksson O., Peterson L., Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation, *N Engl J Med.*, 1994;331,14:889-895.
- Choi W.J.**, Kim B.S., Lee J.W., Osteochondral lesion of the talus: could age be an indication for arthroscopic treatment? *Am J Sports Med.*, 2012;40,2:419-424.
- Coetzee J.C.**, Giza E., Schon L.C., Berlet G.C., Neufeld S., Stone R.M., Wilson E.L., Treatment of osteochondral lesions of the talus with particulated juvenile cartilage, *Foot Ankle Int*, 2013;34,9:1205-1211.
- Doral M.N.**, Bilge O., Batmaz G., Donmez G., Turhan E., Demirel M., Atay O.A., Uzumcugil A., Atesok K., Kaya D., Treatment of osteochondral lesions of the talus with microfracture technique and postoperative hyaluronan injection. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012;20,7:1398-1403.
- El-Rashidy H.**, Villacis D., Omar I., Kelikian A.S., Fresh osteochondral allograft for the treatment of cartilage defects of the talus: a retrospective review, *J Bone Joint Surg Am*, 2011; 7;93,17:1634-1640.
- Fortier L.A.**, Potter H.G., Rickey E.J., Schnabel L.V., Foo L.F., Chong L.R., Stokol T., Cheetham J., Nixon A.J., Concentrated bone marrow aspirate improves full-thickness cartilage repair compared with microfracture in the equine model, 2010; 18;92,10:1927-37.
- Giannini S.**, Buda R., Vannini F., Grigolo B., Autologous chondrocyte transplantation in osteochondral lesions of the ankle joint, *Foot Ankle Int*, 2001;22,6:513-517.
- Hintermann B.**, Knupp M., Barg A., Osteotomies of the distal tibia and hindfoot for ankle realignment. *Orthopade*, 2008;37,3:212-218,220-223.
- Kawasaki K.**, Ochi M., Uchio Y., Adachi N., Matsusaki M., Hyaluronic acid enhances proliferation and chondroitin sulfate synthesis in cultured chondrocytes embedded in collagen gels, *J Cell Physiol*, 1999;179,2:142-148.
- Knupp M.**, Stufkens S.A., van Bergen C.J., Blankevoort L., Bolliger L., van Dijk C.N., Hintermann B., Effect of supramalleolar varus and valgus deformities on the tibiotalar joint: a cadaveric study, *Foot Ankle Int*, 2011;32,6,:609-615.
- Kono M.**, Takao M., Naito K., Retrograde drilling for osteochondral lesions of the talar dome, *Am J Sports Med*, 2006;34:1450–1456.
- Kumai T.**, Takakura Y., Kitada C., Tanaka Y., Hayashi K., Fixation of osteochondral lesions of the talus using cortical bone pegs, *J Bone Joint Surg Br*,

PIŚMIENICTWO

- Brittberg M.**, Lindahl A., Nilsson A., Ohlsson C., Isaksson O., Peterson L., Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation, *N Engl J Med.*, 1994;331,14:889-895.
- Choi W.J.**, Kim B.S., Lee J.W., Osteochondral lesion of the talus: could age be an indication for arthroscopic treatment? *Am J Sports Med.*, 2012;40,2:419-424.
- Coetzee J.C.**, Giza E., Schon L.C., Berlet G.C., Neufeld S., Stone R.M., Wilson E.L., Treatment of osteochondral lesions of the talus with particulated juvenile cartilage, *Foot Ankle Int*, 2013;34,9:1205-1211.
- Doral M.N.**, Bilge O., Batmaz G., Donmez G., Turhan E., Demirel M., Atay O.A., Uzumcugil A., Atesok K., Kaya D., Treatment of osteochondral lesions of the talus with microfracture technique and postoperative hyaluronan injection. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012;20,7:1398-1403.
- El-Rashidy H.**, Villacis D., Omar I., Kelikian A.S., Fresh osteochondral allograft for the treatment of cartilage defects of the talus: a retrospective review, *J Bone Joint Surg Am*, 2011; 7;93,17:1634-1640.
- Fortier L.A.**, Potter H.G., Rickey E.J., Schnabel L.V., Foo L.F., Chong L.R., Stokol T., Cheetham J., Nixon A.J., Concentrated bone marrow aspirate improves full-thickness cartilage repair compared with microfracture in the equine model, 2010; 18;92,10:1927-37.
- Giannini S.**, Buda R., Vannini F., Grigolo B., Autologous chondrocyte transplantation in osteochondral lesions of the ankle joint, *Foot Ankle Int*, 2001;22,6:513-517.
- Hintermann B.**, Knupp M., Barg A., Osteotomies of the distal tibia and hindfoot for ankle realignment. *Orthopade*, 2008;37,3:212-218,220-223.
- Kawasaki K.**, Ochi M., Uchio Y., Adachi N., Matsusaki M., Hyaluronic acid enhances proliferation and chondroitin sulfate synthesis in cultured chondrocytes embedded in collagen gels, *J Cell Physiol*, 1999;179,2:142-148.
- Knupp M.**, Stufkens S.A., van Bergen C.J., Blankevoort L., Bolliger L., van Dijk C.N., Hintermann B., Effect of supramalleolar varus and valgus deformities on the tibiotalar joint: a cadaveric study, *Foot Ankle Int*, 2011;32,6,:609-615.
- Kono M.**, Takao M., Naito K., Retrograde drilling for osteochondral lesions of the talar dome, *Am J Sports Med*, 2006;34:1450–1456.
- Kumai T.**, Takakura Y., Kitada C., Tanaka Y., Hayashi K., Fixation of osteochondral lesions of the talus using cortical bone pegs, *J Bone Joint Surg Br*,

2002;84,3:369-374.

Lee K.B., Bai L.B., Yoon T.R., Jung S.T., Seon J.K., Second-look arthroscopic findings and clinical outcomes after microfracture for osteochondral lesions of the talus, *Am J Sports Med*, 2009;37, 1:63-70.

Lee K.B., Bai L.B., Chung J.Y., Seon J.K., Arthroscopic microfracture for osteochondral lesions of the talus, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010;18,2:247-253.

Murawski C.D., Kennedy J.G., Operative Treatment of Osteochondral Lesions of the Talus, *J Bone Joint Surg Am*, 2013;95:1045-54.

Raikin S.M., Fresh osteochondral allografts for large-volume cystic osteochondral defects of the talus, *J Bone Joint Surg Am*, 2009;91,12:2818-2826.
Smyth N.A., **Murawski C.D.**, **Haleem A.M.**, **Hannon C.P.**, **Savage-Elliott I.**, Kennedy J.G., Establishing proof of concept: Platelet-rich plasma and bone marrow aspirate concentrate may improve cartilage repair following surgical treatment for osteochondral lesions of the talus, *World J Orthop*, 2012; 18;3,7:101-108.

Smyth N.A., **Murawski C.D.**, **Fortier L.A.**, **Cole B.J.**, **Kennedy J.G.**, Platelet-rich plasma in the pathologic processes of cartilage: review of basic science evidence, *Arthroscopy*, 2013;29,8:1399-1409.

Stufkens S.A., van Bergen C.J., Blankevoort L., van Dijk C.N., Hintermann B., Knupp M., The role of the fibula in varus and valgus deformity of the tibia: a biomechanical study, *J Bone Joint Surg Br*, 2011;93,9:1232-1239.

Valderrabano V., Miska M., Leumann A., Reconstruction of osteochondral lesions of the talus with autologous spongiosa grafts and autologous matrix-induced chondrogenesis, *Am J Sports Med*, 2013;41:519-527.

van Bergen C.J., Reilingh M.L., van Dijk C.N., Tertiary osteochondral defect of the talus treated by a novel contoured metal implant, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011;19:999-1003.

van Bergen C.J., van Eekeren I.C., Reilingh M.L., Siersevelt I.N., van Dijk C.N., Treatment of osteochondral defects of the talus with a metal resurfacing inlay implant after failed previous surgery: a prospective study, *Bone Joint J*, 2013;95,12:1650-1655.

van Dijk C.N., Reilingh M.L., Zengerink M., van Bergen C.J.A., Osteochondral defects in the ankle: why painful? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010;18:570-580.

Walther M., Autologous matrix-induced chondrogenesis in the ankle. Proceedings of the 2nd International Congress on Cartilage Repair of the Ankle,

2002;84,3:369-374.

Lee K.B., Bai L.B., Yoon T.R., Jung S.T., Seon J.K., Second-look arthroscopic findings and clinical outcomes after microfracture for osteochondral lesions of the talus, *Am J Sports Med*, 2009;37, 1:63-70.

Lee K.B., Bai L.B., Chung J.Y., Seon J.K., Arthroscopic microfracture for osteochondral lesions of the talus, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010;18,2:247-253.

Murawski C.D., Kennedy J.G., Operative Treatment of Osteochondral Lesions of the Talus, *J Bone Joint Surg Am*, 2013;95:1045-54.

Raikin S.M., Fresh osteochondral allografts for large-volume cystic osteochondral defects of the talus, *J Bone Joint Surg Am*, 2009;91,12:2818-2826.
Smyth N.A., **Murawski C.D.**, **Haleem A.M.**, **Hannon C.P.**, **Savage-Elliott I.**, Kennedy J.G., Establishing proof of concept: Platelet-rich plasma and bone marrow aspirate concentrate may improve cartilage repair following surgical treatment for osteochondral lesions of the talus, *World J Orthop*, 2012; 18;3,7:101-108.

Smyth N.A., **Murawski C.D.**, **Fortier L.A.**, **Cole B.J.**, **Kennedy J.G.**, Platelet-rich plasma in the pathologic processes of cartilage: review of basic science evidence, *Arthroscopy*, 2013;29,8:1399-1409.

Stufkens S.A., van Bergen C.J., Blankevoort L., van Dijk C.N., Hintermann B., Knupp M., The role of the fibula in varus and valgus deformity of the tibia: a biomechanical study, *J Bone Joint Surg Br*, 2011;93,9:1232-1239.

Valderrabano V., Miska M., Leumann A., Reconstruction of osteochondral lesions of the talus with autologous spongiosa grafts and autologous matrix-induced chondrogenesis, *Am J Sports Med*, 2013;41:519-527.

van Bergen C.J., Reilingh M.L., van Dijk C.N., Tertiary osteochondral defect of the talus treated by a novel contoured metal implant, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011;19:999-1003.

van Bergen C.J., van Eekeren I.C., Reilingh M.L., Siersevelt I.N., van Dijk C.N., Treatment of osteochondral defects of the talus with a metal resurfacing inlay implant after failed previous surgery: a prospective study, *Bone Joint J*, 2013;95,12:1650-1655.

van Dijk C.N., Reilingh M.L., Zengerink M., van Bergen C.J.A., Osteochondral defects in the ankle: why painful? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010;18:570-580.

Walther M., Autologous matrix-induced chondrogenesis in the ankle. Proceedings of the 2nd International Congress on Cartilage Repair of the Ankle,

Prague, Czech Republic, 2014;11-12.

Wiewiorski M., Miska M., Kretzschmar M., Studler U., Bieri O., Valderrabano V., Delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage of the ankle joint: Results after autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC)-aided reconstruction of osteochondral lesions of the Talus, *Clinical Radiology*, 2013;68:1031-1038.

Zengerink M., Struijs P.A., Tol J.L., van Dijk C.N., Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010;18,2:238-246.

Author for correspondence: Paweł Bąkowski, Rehasport Clinic, ul. Górecka 30, 60-201 Poznań; tel. +48 / 61 833 89 89, fax +48 / 61 833 89 90 ; pawel.bakowski@rehasport.pl

Prague, Czech Republic, 2014;11-12.

Wiewiorski M., Miska M., Kretzschmar M., Studler U., Bieri O., Valderrabano V., Delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage of the ankle joint: Results after autologous matrix-induced chondrogenesis (AMIC)-aided reconstruction of osteochondral lesions of the Talus, *Clinical Radiology*, 2013;68:1031-1038.

Zengerink M., Struijs P.A., Tol J.L., van Dijk C.N., Treatment of osteochondral lesions of the talus: a systematic review, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010;18,2:238-246.

Autor odpowiedzialny za korespondencję: Paweł Bąkowski, Rehasport Clinic, ul. Górecka 30, 60-201 Poznań; tel. +48 / 61 833 89 89, fax +48 / 61 833 89 90 pawel.bakowski@rehasport.pl