**Zaangażowanie Autorów**

A – Przygotowanie projektu badawczego
B – Zbieranie danych
C – Analiza statystyczna
D – Interpretacja danych
E – Przygotowanie manuskryptu
F – Opracowanie piśmiennictwa
G – Pozyskanie funduszy

Author's Contribution

A – Study Design
B – Data Collection
C – Statistical Analysis
D – Data Interpretation
E – Manuscript Preparation
F – Literature Search
G – Funds Collection

**Ewa Jarkiewicz-Kochman^{1(A,B,C,D,F)}, Marek Gołębiowski^{1(A)},
Jan Świątkowski^{1,2(A,B,D)}, Ewa Pacholec^{1(B)},
Rajmund Rajewski^{3(B)}**

¹ I Zakład Radiologii Klinicznej Akademii Medycznej, Warszawa

² Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Akademii Medycznej, Warszawa

³ Oddział Ortopedyczny, Zachodniopomorski Szpital Specjalistyczny, Gryfice

¹ Clinical Radiology Division 1, Warsaw Medical University, Poland

² Department of Orthopaedics and Musculoskeletal Traumatology, Warsaw Medical University

³ Orthopaedic Department, West-Pomeranian Specialised Hospital in Gryfice, Poland

Guzy w obrębie przodostopia
Tumours of the metatarsus

Słowa kluczowe: stopa, guzy, metody diagnostyczne

Key words: foot, tumours, methods of diagnosis

STRESZCZENIE

Wstęp. Przodostopie jest rzadką lokalizacją zmian nowotworowych. Guzy przodostopia występują częściej u mężczyzn. Doniesienia dotyczące guzów przodostopia są głównie opisami pojedynczych przypadków: guza olbrzymiokomórkowego, przerzutów raka płuca i stercza, chrząstniaka zarodkowego, torbieli tętniakowatej, mięsaka Ewinga, pierwotnego raka jasnokomórkowego kości, mięsaka kostnego, torbieli galaretowatą, włókniaka chrząstno-śluzowatego i ziarniniaka. W pracy przedstawiono materiał własny dotyczący pacjentów z guzami przodostopia leczonych w ostatnich 20 latach. Celem badania był systematyczny przegląd metod diagnostyki (umiejscowienia) i cech morfologicznych przypadków guzów przodostopia.

Materiał i metody. W Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu AM rozpoznano guzy przodostopia u 15 pacjentów. Wszyscy chorzy mieli wykonane zdjęcia rentgenowskie w dwóch płaszczyznach. Dalsza diagnostyka obrazowa obejmowała: badanie ultrasonograficzne (6), arteriografię (3) oraz tomografię rezonansu magnetycznego (5). Rozpoznanie potwierdzono badaniami histopatologicznymi.

Wyniki. Większość przypadków guzów przodostopia miała charakter łagodny. Nowotwór złośliwy rozpoznano u 4 chorych.

Wnioski. 1. Przodostopie jest rzadką lokalizacją guzów kości. 2. Początkowe objawy kliniczne i radiologiczne guzów przodostopia są zwykle mało charakterystyczne i mogą być trudne do wykrycia. 3. Pierwszym badaniem powinny być zawsze dwupłaszczyznowe zdjęcia rentgenowskie. Dalsza diagnostyka (USG, TK, MR) jest uzależniona od wyjściowego obrazu RTG. 4. Często niejednoznaczny obraz guza powoduje, iż ostateczne rozpoznanie jest efektem pracy całego zespołu opiekującego się pacjentem, tzn. klinicysty, radiologa i histopatologa.

SUMMARY

Background. Tumours of the metatarsus are rare and more frequently affect males. Relevant literature to date has mostly been confined to case reports. Single cases of the following tumours have been discussed: giant cell tumour, metastases (lung, prostate gland), chondroblastoma, aneurysmal bone cyst, Ewing's sarcoma, clear cell carcinoma, osteosarcoma, intraosseous ganglion, chondromyxoid fibroma and granuloma. We present our own clinical experience with metatarsal tumours during the period of the last 20 years. The aim of the present study was to carry out a systematic examination of metatarsal tumours with regard to methods of diagnosis (location) and morphology.

Material and methods. Fifteen patients with metatarsal tumours were diagnosed in the Department of Orthopaedics in Warsaw. Biplane radiographs were obtained as the initial examination in all cases. Subsequent work-up included angiography in three patients, ultrasonography in six and MRI in five patients. The results were histopathologically verified.

Results. Most of the metatarsal tumours were benign. Malignancies were found in four patients.

Conclusions. 1. Bone tumours are rarely located in the metatarsus. 2. The presenting clinical and radiological signs of metatarsal tumours are usually not characteristic and may be difficult to detect. 3. The biplane X-ray should always be the first diagnostic test. Further diagnostic work-up (ultrasonography, CT, MRI) depends on the initial radiological findings. 4. The frequently unequivocal presentation of metatarsal tumours requires a multidisciplinary diagnosis involving a clinician, a radiologist and a histopathologist.

Liczba słów/Word count: 6098

Tabele/Tables: 0

Ryciny/Figures: 12

Piśmiennictwo/References: 29

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr Ewa Jarkiewicz-Kochman

I Zakład Radiologii Klinicznej AM

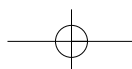
02-004 Warszawa, ul. Chałubińskiego 5, tel./fax: (0-22) 502-10-73, e-mail: ejarkiew@op.pl

Otrzymano / Received

16.02.2007 r.

Zaakceptowano / Accepted

20.04.2007 r.



WSTĘP

We współczesnym piśmiennictwie ortopedycznym, zwłaszcza anglosaskim stosuje się inny niż dotychczas podział anatomiczny stopy. Uwzględniając relacje czynnościowe wyróżnia się stęp, międzystopie i przodostopie. W skład przodostopia wchodzi: przednia część stępu oraz śródstopie wraz z palcami. Granicę przedniej i tylnej części stopy wyznaczają stawy skokowo-lódkowy i piętowo-sześcienny razem tworzące staw poprzeczny (Choparta). Przodostopie jest rzadką lokalizacją zmian nowotworowych. Tylko 20% z nich ma charakter złośliwy [1]. Najliczniejszą grupę guzów przodostopia stanowią guzy pochodzenia chrzęstnego [1,2].

Doniesienia dotyczące guzów przodostopia są głównie opisami pojedynczych przypadków. Największy, opublikowany dotychczas materiał, to omówienie zaledwie kilkunastu chorych z mięsakiem Ewinga, zebranych w okresie 38 letniej obserwacji [3,4]. Ponadto w ostatnich dziesięciu latach opisano mięsaka kostnego [5], chrzęstniakięsaka [6], mięsaka mięśni poprzecznie prążkowanych [7], pierwotnego raka jasnokomórkowego kości [8], ziarniniaka kwasochłonego [1], przerzuty raka płuca [9,10,11] i stercza [12], guza olbrzymiokomórkowego [13], torbiel tętniakowatą [14,15,16], włókniaka chrzęstno-śluzowatego [17, 18,19], chrzęstniaka i chrzęstniaka zarodkowego [2,23], śródkostnego naczyniaka, tłuszczaka i torbiel galaretowatą [1,21,22] oraz pojedyncze ogniska dysplazji włóknistej [1]. Omawiano również przypadki złamań powolnych nasuwających podejrzenie guza [20,24].

Celem pracy jest przedstawienie symptomatologii radiologicznej guzów przodostopia w oparciu o materiał własny.

MATERIAŁ I METODY

Analizowany materiał obejmuje wyniki badań obrazowych wykonanych u 15 pacjentów z guzami przodostopia, leczonych w Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu AM w latach 1984-2004. Wszyscy chorzy mieli wykonane zdjęcia rentgenowskie (RTG) w dwóch płaszczyznach. Dalsza diagnostyka obrazowa obejmowała: badanie ultrasonograficzne (USG) przy użyciu głowicy liniowej 7MHz (4 pacjentów), arteriografię (3 chorych), tomografię rezonansu magnetycznego (MR) (5 pacjentów) i tomografię komputerową (TK) (3 osoby).

Rozpoznanie potwierdzono śródoperacyjnie oraz badaniem histopatologicznym.

WYNIKI

U 4 chorych rozpoznano nowotwór złośliwy. Był to mięsak maziówkowy. U 1 chorego wykazano cechy wtórnej złośliwości guza olbrzymiokomórkowego. U pozostałych 10 pacjentów wykryto guzy łagodne (torbiel tętniakowata – 2 chorych, kostniak podpaznokciowy – 3, wyrostek chrzęstno-kostny – 2, guz olbrzymiokomórkowy – 1, stary otorebkowany krwiak w częściach miękkich – 1, zwapnienia przykostne – 1, włókniak chrzęstno-śluzowaty – 1).

BACKGROUND

Current orthopaedic literature, especially that deriving from English-language journals, uses a different anatomical division of the foot than that traditionally adopted. Consideration of functional relations has led to a division of the foot into the tarsus, the intertarsus and the metatarsus. The metatarsus includes the anterior part of the tarsus and the mid-foot together with the toes. The border between the anterior and posterior parts is formed by the talonavicular and calcaneocuboid joints, forming the transverse tarsal (Chopart's) joint. Neoplasms rarely occur within the metatarsus and only 20% of them are malignant [1]. The most numerous metatarsal tumours are of cartilaginous origin [1,2].

Existing data on metatarsal tumours includes mainly reports of isolated cases. The most extensive material to date consists of a review of only about a dozen patients with Ewing's sarcoma whose data were collected during 38 years of observation [3,4]. The following metatarsal tumours have been reported on during the last 10 years: osteosarcoma [5], chondrosarcoma [6], rhabdomyosarcoma [7], primary clear cell carcinoma of bone [8], eosinophilic granuloma [1], metastases of lung [9,10,11] and prostate gland cancers [12], giant cell tumour [13], aneurysmal bone cyst [14,15,16], chondromyxoid fibroma [17,18, 19], chondroma and chondroblastoma [2,23], intraosseous haemangioma, lipoma and ganglion cyst [1,21,22] and isolated foci of fibrous dysplasia [1]. In addition, cases of stress fractures raising suspicion of a tumour have been discussed [20,24].

The aim of this work was to present radiographic findings associated with metatarsal tumours on the basis of the authors' clinical experience.

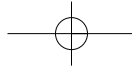
MATERIAL AND METHODS

The material included results of images performed in 15 patients with metatarsal tumours treated at Warsaw Medical University's Department of Orthopaedics and Musculoskeletal Traumatology in the years 1984-2004. Bi-plane X-ray studies were performed in all patients. Further imaging diagnostic work-up included: ultrasonography with a 7 mHz linear transducer (4 patients), angiography (3 patients), magnetic resonance imaging (MRI) (5 patients) and computed tomography (CT) (3 patients).

The diagnoses were verified surgically and histopathologically.

RESULTS

A malignancy (synovial sarcoma) was diagnosed in four patients and features of secondary malignancy in a giant cell tumour in 1 patient. Ten patients suffered from benign tumours (aneurysmal bone cyst – 2 patients, subungual osteoma – 3, cartilaginous exostosis – 2, giant cell tumour – 1, old encapsulated soft tissue haematoma – 1, periosteal calcification – 1 and chondromyxoma – 1 patient).



Mięsak maziówkowy – maziówczak złośliwy (4 chorych)

Do Kliniki Ortopedii zostało skierowanych 4 chorych (dwie kobiety i dwóch mężczyzn, średnia wieku 42 lata) celem konsultacji zmian guzowatych pierwotnie ocenianych jako łagodne (guz w tkankach miękkich, złamanie powolne). U wszystkich w badaniu przedmiotowym stwierdzano obecność bolesnego guza z upośledzeniem ruchomości przodostopia. Analiza porównawcza wykonanych po przyjęciu dwupłaszczyznowych zdjęć rentgenowskich z wyjściowymi rentgenogramami pozwoliła w 2 przypadkach na postawienie ostatecznego rozpoznania. W badaniu RTG uwidoczniono guz części miękkich, z charakterystycznymi zrazikowymi zwapnieniami. U 1 chorego guz naciekał sąsiadującą kość powodując miejscową osteolizę. Mała dostępność w pierwszej połowie lat 80-ych TK i MR była powodem wykonania u 2 pozostałych pacjentów arteriografii. Badanie wykazało unaczynienie patologiczne guza, typowe dla procesu złośliwego (Ryc. 1, Ryc. 2).

Guz olbrzymiokomórkowy (2 chorych)

Powodem konsultacji ortopedycznej i badania rentgenowskiego były silne bóle stopy połączone z jej obrzękiem i pogrubieniem.

W obrazie rentgenowskim u 1 chorego stwierdzono dwie zmiany guzowate rosnące w sąsiadujących kościach śródstopia (IV i V) z objęciem nasady bliższej i części trzonu. Guzy cechował penetrujący rozrost i niszczenie struktury kostnej z jej asymetrycznym rozdęciem. Warstwa korowa kości była zachowana. W obrębie guzów widoczne były charakterystyczne pojedyncze przegrody. Obecność dwóch niezależnych guzów została potwierdzona w arteriografii, które wykazała oddzielne unaczynienie każdej ze zmian.

U 1 chorego z operowanym przed sześcioma miesiącami guzem olbrzymiokomórkowym rozpoznano miejscową wznowę procesu nowotworowego. Zarówno badanie RTG,



Ryc. 1. Zdjęcie RTG w projekcji AP – maziówczak złośliwy – guz w częściach miękkich ze zwapnieniami, niszczący otaczające kości

Fig. 1. An AP view – sarcoma tendosynoviale – synovial sarcoma – soft tissue tumour with calcifications, lytic lesion of the 1st and 2nd metatarsal bones

Synovial sarcoma (4 patients)

Four patients (2 women and 2 men, mean age: 42 years) were referred to the Department of Orthopaedics for a consultation concerning tumours originally diagnosed as benign lesions (soft tissue tumour, stress fracture). Physical examination revealed a painful tumour with impaired metatarsal mobility in all patients. A comparison of the initial X-ray pictures and biplane images obtained on admission made it possible to establish the final diagnosis in 2 cases. X-ray evidence revealed a soft tissue tumour with characteristic lobular calcifications. In 1 patient the tumour invaded the adjacent bone, causing local osteolysis. In the first half of the 1980's, CT or MRI studies were hardly available and the other two patients underwent angiography, which revealed abnormal vasculature of the tumour typical of a malignant process (Fig. 1, Fig. 2).

Giant cell tumour (2 patients)

The patients sought an orthopaedic consultation and subsequently had x-ray studies done on account of severe pain with oedema and thickening of the foot.

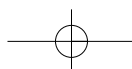
In one patient the X-ray image showed two tumours within adjacent metatarsal bones (4th and 5th) involving the proximal epiphysis and part of the shaft. The tumours were characterised by penetration into bone and destruction of bone structure with asymmetrical distension of the bone. The cortical layer of the bone was preserved. Characteristic isolated septa were visible within the tumours. The presence of two independent tumours was confirmed by angiography, which demonstrated separate vasculature of each lesion.

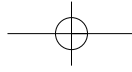
In the other patient, operated on for giant cell tumour 6 months before, a local recurrence of the tumour was diag-



Ryc. 2. Zdjęcie RTG w projekcji AP – maziówczak złośliwy – guz pomiędzy I a II kością śródstopia w obserwacji wielomiesięcznej i złamanie powolne II kości śródstopia

Fig. 2. An AP view – synovial sarcoma – tumour between the 1st and 2nd metatarsal bones in several months' follow-up and stress fractures of the 2nd metatarsal bone





jak i TK oraz MR wykazały miejscowy, agresywny odrost guza olbrzymiokomórkowego. Było to szczególnie widoczne w porównaniu z badaniami poprzednimi. Na podstawie obrazów TK oceniono stopień destrukcji kostnej. Badaniem MR uwidoczniono zmiany obrzękowe szpiku, nie tylko w obrębie kości łódkowatej, ale i w sąsiadujących kościach stopy. Ponadto stwierdzono nacieki części miękkich otaczających guz, szczególnie w okolicy grzbietu stopy (Ryc. 3, Ryc. 4, Ryc. 5, Ryc. 6).

Torbiel tętniakowata (2 chorych)

Obaj pacjenci, w wieku 20 i 45 lat, zgłosili się do lekarza z powodu wyczuwalnego guza w obrębie stopy. Badanie RTG wykazało obecność guza III (1 pacjent) i IV kości śródstopia (2-gi pacjent). Obraz radiologiczny zmian był taki sam w obydwu przypadkach. Stwierdzono torbielowate, ogniskowe rozdęcie kości śródstopia z cienkimi poziomymi przegrodami i zachowaną cienką warstwą korową. Taki charakterystyczny obraz pozwolił na postawie-

nosed. X-ray, CT and MRI studies showed local aggressive regrowth of the giant cell tumour, visible particularly when compared with previous radiographs. The degree of bone destruction was assessed on the basis of CT scans. MRI showed bone marrow oedema not only within the navicular bone, but also within the adjacent foot bones. There was also invasion of the surrounding soft tissue especially in the area of the foot dorsum (Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6).

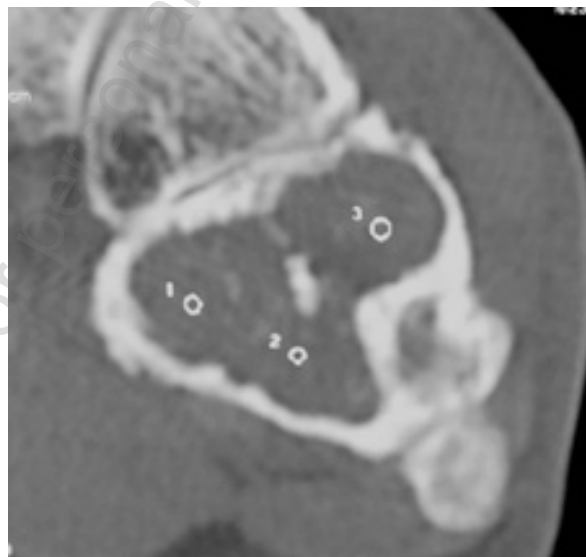
Aneurysmal bone cyst (2 patients)

Both patients, aged 20 and 45, presented with a palpable tumour within the foot. X-ray images showed a tumour of the 3rd (first patient) and 4th (second patient) metatarsal bone. The radiological findings were the same in both cases, with focal cystic distension of the metatarsal bones, thin horizontal septa and a preserved thin cortical layer. These characteristic findings allowed for correct diagnosis without the need to perform additional imaging studies (Fig. 4, Fig. 5).



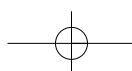
Ryc. 3a,b. Zdjęcie RTG w projekcji AP i bocznej – guz olbrzymiokomórkowy w obrębie kości sześcienniej – osteoliza i przebudowa struktury kości

Fig. 3a,b. AP and lateral view – giant cell tumour of cuboid bone – lytic lesion and bone destruction of the metatarsal



Ryc. 4. TK – guz olbrzymiokomórkowy

Fig. 4. CT scan with multiplanar reconstruction – giant cell tumor



nie prawidłowego rozpoznania bez konieczności wykonywania innych badań obrazowych (Ryc. 4, Ryc. 5).

**Kostniak pod paznokciowy (wyrośl pod paznokciowa)
(3 chorych)**

Wszystkie 3 pacjentki miały podobne objawy kliniczne. Były to wybiórcze bóle palucha, zmiany troficzne skóry i niszczenie płytki paznokciowej. Diagnostyka obrazowa została ograniczona do wykonania dwupłaszczyznowego badania RTG. Stwierdzono obecność mocno wysycanej, różnokształtnej, osteosklerotycznej zmiany, rosnącej w części grzbietowej guzowatości paznokciowej (Ryc. 8).

Wyrośl chrzęstno-kostna (2 chorych)

Pierwszy przypadek dotyczył 32-letniego mężczyzny z rozpoznaną dną moczanową z silnymi bólami stopy. Bóle utrzymywały się w spoczynku (bóle nocne), jak i pod-

Subungual osteoma (3 patients)

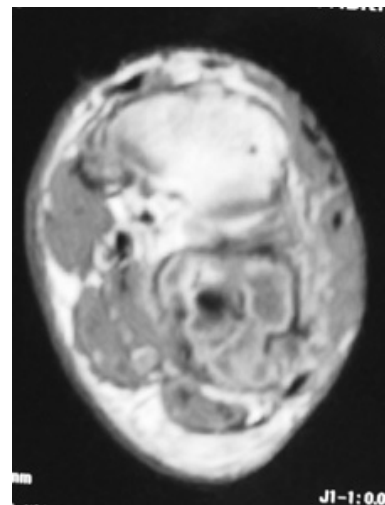
All three female patients presented with similar clinical signs, including pain localised to the hallux, trophic skin lesions and nail plate deterioration. Imaging work-up was limited to a biplane X-ray study which revealed a strongly saturated polycyclic osteosclerotic lesion of the dorsal part of the unguis tuberosity (Fig. 8).

Cartilaginous exostosis (2 patients)

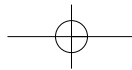
The first 32-year-old patient had a diagnosed gout causing severe pain of the foot at rest (night pain) and during walking. There was a visible oedema around the joints.



Ryc. 5a. MR – obraz T1 zależny w przekroju strzałkowym – hipointensywny, nieregularny obszar w obrębie kości sześciennej, b. MR – obraz T2 zależny z saturacją tkanki tłuszczowej (STIR) – hiperintensywny, nieregularny obszar w obrębie kości sześciennej
Fig. 5a. MRI – sagittal T1-weighted image – irregular hypointense area in cuboid bone, b. MRI – sagittal T2-weighted STIR image – irregular hyperintense area in cuboid bone



Ryc. 6. MR – obraz T1 zależny po podaniu dożylnym kontrastu w przekroju strzałkowym – nieregularne wzmocnienie kontrastowe z widocznym naciekiem otaczających tkanek
Fig. 6. MRI – sagittal T1-weighted image with contrast enhancement – irregular enhancement of septa and soft tissue invasion



Ryc. 7. Zdjęcie RTG w projekcji AP – torbiel tętniakowata III kości śródstopia stopy lewej
 Fig. 7. An AP view – aneurysmal bone cyst of the 3rd metatarsal bone in left limb



Ryc. 8. Zdjęcie RTG w projekcji AP i bocznej – kostniak podpaznokciowy paliczka paznokciowego palucha
 Fig. 8. AP and lateral view – subungual osteoma

czas chodzenia. Dookoła stawów widoczny był obrzęk. W pierwszej kolejności wykonano dwupłaszczyznowe badania RTG, a następnie badanie MR oraz USG poszerzone o diagnostykę dopplerowską.

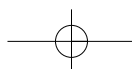
Poza zmianami typowymi dla dny moczanowej (guzki dnawe), stwierdzono pojedynczą wyrost chrzęstno-kostną paliczka środkowego palca II stopy lewej. Badanie MR nie wykazało obecności czapy chrzęstnej, zmian obrzękowych szpiku ani guza w tkankach miękkich, co pozwoliło wykluczyć złośliwy charakter zmiany.

W badaniu dopplerowskim nie obserwowano zaburzeń hemodynamicznych w obrębie naczyń tętniczych stopy. Drugi chory (20 letni mężczyzna) zgłosił się z bólami stopy nasilającymi się podczas chodzenia. Badanie RTG uwiarydliwiło wyrost chrzęstno-kostny na szerokiej podstawie w obrębie II kości śródstopia, która modelowała i uciskała sąsiadującą (III) kość śródstopia.

A biplane X-ray study was followed by MRI and ultrasonography including a Doppler study.

Apart from lesions typical of gout (trophi), examinations showed an isolated cartilaginous exostosis of the middle phalanx of the second toe of the left foot. An MRI scan did not demonstrate a cartilaginous cap, bone marrow oedema or a soft tissue tumour, which made it possible to rule out a malignancy.

The Doppler examination did not reveal any haemodynamic abnormalities of arteries in the foot. The second patient, a 20-year-old male, presented with pain in the foot worsening during walking. An X-ray scan showed a wide-based cartilaginous exostosis within the 2nd metatarsal bone which shaped and compressed the adjacent 3rd metatarsal bone.



Nieżyłśliwy guz w częściach miękkich stopy (2 chorych)

Pierwszy chory (50-letni mężczyzna) miał wyczuwalny w badaniu fizykalnym guz zlokalizowany w przodostopiu od strony podeszwy. Dwupłaszczyznowe badanie RTG, potwierdziło obecność patologicznej masy w obrębie śródstopia, z widocznymi drobnymi zwapnieniami, rzutującymi się na III kość śródstopia. Celem wykluczenia procesu rozrostowego wykonano badanie MR, które wykazało kulistą, otorebkowaną zmianę o niejednorodnej intensywności sygnału, z obszarami ubogo i bezszygnowymi. Wzmocnieniu kontrastowemu uległa jedynie torebka łącznotkankowa. Patologiczna masa modelowała i przemieszczała sąsiadujące mięśnie i ścięgna, bez cech ich naciekania. Obraz kości był prawidłowy. Na podstawie badania RTG i MR rozpoznano stary, otorbiony krwiak (Ryc. 9, Ryc. 10).

U drugiego pacjenta (43-letni mężczyzna) powodem badania był twardy, niebolesny guz w obrębie przodosto-

Benign soft tissue tumour (2 patients)

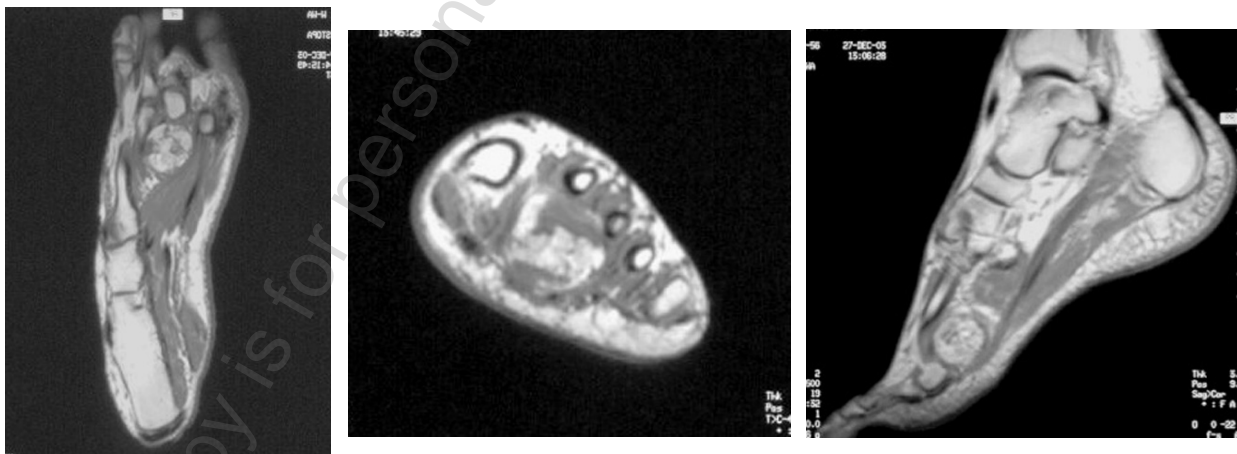
The first patient, a 50-year-old male, had a palpable tumour located on the plantar side of the metatarsus. A biplane X-ray confirmed the presence of a midfoot mass, with visible small calcifications projecting onto the 3rd metatarsal bone. An MRI performed to exclude a proliferative process showed a spheroid encapsulated lesion of heterogeneous intensity with areas of low or no signal. Only the fibromuscular capsule demonstrated contrast enhancement. The mass shaped and dislocated the adjacent muscles and tendons. However, there was no invasion. The bone had normal features. An old encapsulated haematoma (Fig. 9, Fig. 10) was diagnosed on the basis of the X-ray and MRI study.

The second patient, a 43-year-old male, was examined on account of a hard painless tumour in the plantar metatarsus. Diagnostic imaging work-up included biplane X-rays and CT scans. X-ray images revealed polymorphic



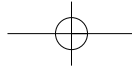
Ryc. 9a,b. Zdjęcie RTG w projekcji AP i bocznej – nieregularne zwapnienie w częściach miękkich na wysokości II kości śródstopia

Fig. 9a,b. An AP and lateral view – irregular calcification of soft tissue around 2nd metatarsal bone



Ryc. 10a,b,c. MR Obrazy T1 zależne przed i po podaniu kontrastu w przekrojach strzałkowym, poprzecznym i czołowym – zwapniały krwiak w częściach miękkich

Fig. 10a,b,c. MRI T1-weighted images before and after contrast enhancement in sagittal, axial and coronal view – haematoma with calcifications in soft tissue



Jarkiewicz-Kochman E. i wsp., Guzy w obrębie przodostopia

pia od strony podeszwy. Diagnostyka obrazowa obejmowała dwupłaszczyznowe zdjęcia RTG i TK. W badaniu RTG stwierdzono obecność polimorficznych zwapnień rzutujących się na III kość śródstopia. Obraz TK nie wykazał cech niszczenia struktury kości oraz naciekania sąsiadujących tkanek (Ryc. 11).

Włókniak chrzęstno-śluzowaty

Przedstawiony materiał obejmował jeden przypadek włókniaka chrzęstno-śluzowatego, który stwierdzono u 11 letniego chłopca. Było to znalezisko przypadkowe. Pacjent doznał urazu sportowego i z tego powodu miał wykonane badanie RTG. Nigdy wcześniej nie skarżył się na dolegliwości bólowe w obrębie przodostopia. Badanie nie wykazało zmian pourazowych, natomiast uwidoczniło zmianę zlokalizowaną w II kości śródstopia, która w niewielkim stopniu rozdymała kość. Widoczne były cechy przebudowy struktury kości z charakterystycznymi „ostrogami kostnymi” w obrębie guza (Ryc. 12).

calcifications projecting onto the 3rd metatarsal bone. The CT scan did not show features of bone structure deterioration or infiltration of the surrounding tissues (Fig. 11).

Chondromyxoma

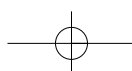
The material included one case of chondromyxoma found accidentally in a 11-year-old boy who had come in for an X-ray examination following a sports injury. The patient had not previously complained of pain in the metatarsus. The scan did not show injury-related changes, but revealed a lesion in the 2nd metatarsal bone, causing some distension of the bone. There were visible features of bone structure remodelling with characteristic "bony spurs" within the tumour (Fig. 12).



Ryc. 11. Zdjęcie RTG w projekcji AP i bocznej – Włókniak chrzęstno-śluzowaty – guz rozdymający i niszczący II kości śródstopia
Fig. 11. An AP and lateral view – chondromyxoid fibroma distending and destroying the 2nd metatarsal bone



Ryc. 12. Zdjęcie RTG w projekcji AP i bocznej – złamanie powolne III kości śródstopia
Fig. 12. An AP and lateral view – stress fracture of the 3rd metatarsal bone



DYSKUSJA

Guzy kości przodostopia występują stosunkowo rzadko [1]. Najczęściej są to chrząstki i chrząstniakomięsaki, mięsak Ewinga oraz śródkostna torbiel galaretowata (ganglion) [1,2,3,4]. Guzy złośliwe w przodostopiu występują znacznie rzadziej niż zmiany łagodne, stanowią około 20% wszystkich zmian nowotworowych i nowotworopodobnych [1].

W przedstawianym materiale jedynym nowotworem złośliwym przodostopia był maziówczak złośliwy, stwierdzony u czterech chorych. Obraz radiologiczny u wszystkich pacjentów wskazywał na zaawansowany proces nowotworowy. Wynikało to z pierwotnie źle postawionego rozpoznania, w którym opisano zmiany o charakterze łagodnym (guz części miękkich, złamanie powolne). Opóźniło to w konsekwencji wdrożenie odpowiedniego leczenia, a w dwóch przypadkach wymagało poszerzenia zakresu zabiegu operacyjnego.

Diagnostyka różnicowa zmian łagodnych i złośliwych stwarza szczególnie duże trudności w przypadku pojedynczych chrząstniaków i chrząstniakomięsaków położonych w przodostopiu [6]. Nietypowe usytuowanie guzów ma bezpośredni wpływ na obraz kliniczny i rokowanie [1,3,6]. W różnicowaniu bardzo pomocne jest określenie wielkości guza, wiadomo bowiem, że zmiany większe niż 5 cm winny być traktowane jako potencjalnie złośliwe [6]. W ustaleniu rozpoznania przydatna jest także znajomość wieku pacjenta. Chrząstniakomięsaki występują częściej u starszych chorych (V dekada życia), a chrząstki w młodszej grupie wiekowej (II i III dekada) [6]. Wśród naszych pacjentów nie stwierdziliśmy obecności tego rodzaju zmian w obrębie przodostopia, nie licząc dwóch przypadków złamań powolnych, rozpoznanych pierwotnie jako chrząstki.

Odnotaliliśmy dwa przypadki guzów łagodnych w obrębie części miękkich przodostopia. Wyjściowe obrazy RTG nie były jednoznaczne, dlatego celem wykluczenia zmiany złośliwej (chrząstniakomięsak przykostny) poszerzyliśmy diagnostykę o badanie TK w jednym oraz TK i MR w drugim przypadku, co pozwoliło określić charakter guza. U jednego chorego rozpoznaliśmy ostatecznie obecność otorbionego krwiaka, u drugiego pourazowe zwapnienia przykostne.

Problemy diagnostyczne stwarza również ziarniniak olbrzymiokomórkowy, który w tej lokalizacji wymaga różnicowania pomiędzy torbielą tętniakowatą i guzem olbrzymiokomórkowym [13,14]. Bardzo podobny obraz radiologiczny utrudnia rozstrzygnięcie wątpliwości. Ogniska krwawienia do guza, ścięczenie warstwy korowej kości z częściowym zniszczeniem podokostnowym, mogą występować we wszystkich trzech wymienionych wyżej patologiami [13,14,15]. Mimo, iż bardzo pomocnym w różnicowaniu jest badanie MR, to jednak w celu ostatecznego rozpoznania niezbędna jest weryfikacja histopatologiczna [13,14].

Torbiele tętniakowate w przodostopiu występują w ok. 7% przypadków [16]. U opisanych przez nas pacjentów lokalizowały się one w obrębie śródstopia. Z uwagi na bardzo charakterystyczny obraz RTG nie była konieczna dalsza diagnostyka różnicowa.

DISCUSSION

Metatarsal tumours are relatively rare [1], with chondroma and chondrosarcoma, Ewing's sarcoma and intraosseous ganglion cyst being the most common [1,2,3,4]. Malignant metatarsal tumours are much rarer than benign ones, constituting 20% of all tumour and tumour-like lesions [1].

In our material the only malignant metatarsal neoplasm was synovial sarcoma, found in 4 patients. Radiographic findings in all patients indicated an advanced tumour resulting from an incorrect primary diagnosis of benign lesions (soft tissue tumour, stress fracture). In consequence, appropriate treatment was delayed and in 2 cases it was necessary to broaden the scope of surgery.

The differential diagnosis of benign and malignant lesions is particularly difficult in the case of isolated chondromas and chondrosarcomas located in the metatarsus [6]. This atypical tumour location directly affects the clinical presentation and prognosis [1,3,6]. The determination of tumour size is very helpful since lesions larger than 5 cm should be treated as potentially malignant [6]. Patient age also provides diagnostic hints as chondrosarcomas occur more often in older patients (the 5th decade of life), and chondromas in younger ones (2nd and 3rd decades) [6]. Such lesions within the metatarsus were not found among our patients, except for two cases of stress fractures originally diagnosed as chondromas.

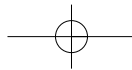
Two patients were diagnosed with benign tumours within the metatarsal soft tissue. Initial X-ray images were ambiguous and therefore diagnostic work-up was supplemented with a CT scan in the first and CT and MRI scans in the second patients in order to exclude a malignant lesion (periosteal chondrosarcoma). This helped to determine the type of tumour. One patient was finally diagnosed to have an encapsulated haematoma and the second one had injury-related periosteal calcifications.

Diagnosis can also be difficult in the case of giant cell granuloma, which, if located in the metatarsal area, has to be differentiated from aneurysmal bone cyst and giant cell tumour [13,14]. The radiographic presentations are also very similar. Areas of bleeding into the tumour and cortical bone thinning with partial subperiosteal destruction can occur in all three tumours [13,14,15]. While MRI images may provide very helpful clues, histopathological verification is necessary to establish a definitive diagnosis [13, 14].

Aneurysmal bone cysts of the metatarsus occur in about 7% of all cases [16]. In the patients we have studied, they were located in the midfoot. Owing to a very characteristic X-ray pattern, no further differential diagnostic work-up was necessary.

The material includes a very rare case of a giant cell tumour, characterized by the presence of 2 neoplastic foci in adjacent metatarsal bones. Diagnostic imaging work-up included biplane radiographs and angiography. The latter demonstrated separate vasculature of the tumours and a histopathological assessment confirmed the radiological diagnosis.

The second case concerned the regrowth of a giant cell tumour 6 months after surgery. Although giant cell tumours



Przedstawiony materiał zawiera bardzo rzadki przypadek guza olbrzymiokomórkowego, który charakteryzował się występowaniem dwóch ognisk nowotworowych w sąsiadujących kościach śródstopia. Diagnostyka obrazowa obejmowała dwupłaszczyznowe zdjęcia RTG i arteriografię. Badanie naczyniowe udowodniło oddzielne unaczynienie obu guzów, a ocena histopatologiczna potwierdziła rozpoznanie radiologiczne.

Drugi przypadek dotyczył odrostu guza olbrzymiokomórkowego, w sześć miesięcy po leczeniu operacyjnym. Mimo, że guzy olbrzymiokórkowe zaliczamy do zmian niezłośliwych, to w tym wypadku charakteryzował się on lokalnie agresywnym wzrostem. Zostało to wykazane badaniem MR, w którym stwierdzono obrzęk szpiku oraz nacieki przekraczające kość, z widocznym guzem w częściach miękkich.

Włókniak chrzęstno-śluzowaty zajmuje szczególne miejsce wśród guzów niezłośliwych przodostopia. Występuje najczęściej w I i II dekadzie życia i mimo swojego łagodnego charakteru cechuje się agresywnym wzrostem [18,19]. Zdiagnozowaliśmy jeden przypadek włókniaka chrzęstno-śluzowatego, jednak bez cech miejscowej złośliwości, co najpewniej wiązało się z faktem, iż został on rozpoznany we wczesnym stadium.

Odrębny problem diagnostyczny stwarza wyrostek chrzęstno-kostny przodostopia. Dotyczy to oceny ewentualnej, złośliwej przemiany guza. Woertel i wsp. podają, że może ona wystąpić w około 1% przypadków pojedynczych wyrostki, a ryzyko to zwiększa się do 5-25% jeżeli mamy do czynienia z wyrostkami mnogimi [25]. Wielkość czapy chrzęstnej stanowi kryterium diagnostyczne – jeżeli jest ona większa niż 2 cm należy brać pod uwagę ryzyko złośliwienia [25]. Pomocne w weryfikacji jest badanie MR, uwzględniające podanie paramagnetycznego środka kontrastowego [26]. Pozwala to na bardzo dokładne określenie wielkości guza i rozmiarów samej czapy chrzęstnej.

Szczególną postacią wyrostki chrzęstno-kostnej jest opisana po raz pierwszy w 1969 r. wyrostek kostny podpaznokciowa, zwana inaczej kostniakiem podpaznokciowym [27]. Ma ona bardzo charakterystyczny obraz radiologiczny i kliniczny. W ocenie guza istotna jest dokładne określenie jego zasięgu, ponieważ przy niepełnej resekcji może dojść do odrostu [27].

Rozpoznaliśmy trzy kostniaki podpaznokciowe i dwie wyrostki chrzęstno-kostne w obrębie przodostopia. Kostniaki podpaznokciowe we wszystkich przypadkach miały charakterystyczny obraz RTG oraz typową lokalizację.

Dla postawienia rozpoznania wystarczająca była analiza porównawcza rentgenogramów. U wszystkich chorych zastosowano leczenie operacyjne z szerokim usunięciem nasady kostniaka i nie obserwowano odrostu guza.

Pacjentom z wyrostką chrzęstno-kostną wykonywano badanie MR celem wykluczenia przemiany złośliwej. Wynik pozwalał na ocenę rzeczywistą wielkości guza oraz planowanie rozległości zabiegu operacyjnego.

W 1973 roku Feldman i Johnston jako pierwsi przedstawili opis śródkostnej torbieli galaretowatej w przodostopiu [21,28]. Schajowicz i wsp. zebrali 88 przypadków tego typu zmian, stwierdzając zajęcie przodostopia zaled-

are regarded as benign lesions, this tumour was locally aggressive with bone marrow oedema, invasion beyond the bone and a visible soft tissue tumour demonstrated in an MRI scan.

Chondromyxoma is a special type of benign metatarsal tumours. It occurs most often in the 1st and 2nd decades of life and, despite its benign character, is characterised by aggressive progress [18,19]. We diagnosed a chondromyxoma in one patient. There were, however, no features of local invasion, which was most probably attributable to the early detection of the tumour.

Cartilaginous exostosis of the metatarsus represents a different diagnostic difficulty as the potential of the tumour to undergo malignant transformation needs to be assessed. According to Woertel et. al., a malignancy can develop in about 1% of patients with a single exostosis and in 5-25% of patients with multiple exostoses [25]. The size of the cartilaginous cap constitutes a diagnostic criterion, with caps larger than 2 cm indicating a likely malignant transformation [25]. An MRI study with a paramagnetic contrast agent is helpful [26], permitting very precise measurements of the size of the tumour and the actual size of the cartilaginous cover alone.

Subungual osteoma, first described in 1969, is a particular form of cartilaginous exostosis [27]. It has a very characteristic radiological and clinical profile. The assessment of the tumour must include a precise determination of its extent since incomplete resection can lead to regrowth [27].

We have diagnosed 3 cases of subungual osteoma and 2 cases of cartilaginous exostosis within the metatarsus. All subungual osteomas had a characteristic radiographic presentation and were typically located.

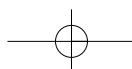
A comparison X-ray images was enough to establish the diagnosis. All patients underwent surgery with wide removal of the base of the osteoma and no regrowth was observed.

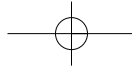
MRI was performed in patients with cartilaginous exostosis in order to exclude malignant transformation. The results permitted a realistic assessment of the tumour size and helped to define the extent of surgery.

In 1973 Feldman and Johnson were the first to present a description of a metatarsal intraosseous ganglion [21, 28]. Schajowicz et. al. collected 88 cases of such lesions. Only a few percent of them involved the metatarsus [29]. The authors pointed out the importance of MRI in the differential diagnostic work-up [21]. These lesions appear hypointense on T1-weighted images, hyperintense on T2-weighted images and there is contrast enhancement of the fibrous capsule [21]. We did not observe any such pathologies.

Differential diagnosis of metatarsal tumours should also take into account tumour-like lesions [24]. Of those, stress fractures are the most frequent. Steingruber et. al. emphasised that nowadays, in an era of a growing interest in physical activity (jogging, tennis, team sports), stress fractures are not limited to professional athletes and soldiers [24].

Our study found two stress fractures in the metatarsus diagnosed originally as a chondroma. Both patients com-





wie w kilku procentach [29]. Autorzy zwracają uwagę na istotną rolę badania MR w diagnostyce różnicowej [21]. Zmiany te charakteryzują się niskim sygnałem w obrazach T1 zależnych i wysokim w T2 zależnych oraz wzmocnieniem kontrastowym torebki włóknistej [21]. W analizowanym materiale nie odnotowaliśmy ani jednego takiego przypadku.

W różnicowaniu guzów przodostopia należy brać również pod uwagę zmiany guzopodobne [24]. Najczęściej w takich wypadkach mamy do czynienia ze złamaniami powolnymi. Steingruber i wsp. podkreślają, że w dobie rosnącej aktywności fizycznej (jogging, tenis, gry zespołowe), występowanie złamań powolnych nie ogranicza się już go sportowców wyczynowych i żołnierzy [24].

Stwierdziliśmy dwa złamania przewlekłe w przodostopiu, które pierwotnie były rozpoznane jako chrząstki. Obydwa przypadki manifestowały się bólem stopy, z widocznym twardym guzem w obrębie przodostopia. Dotyczyły one młodych dorosłych, okresowo uprawiających sport. Złamania obejmowały II-gą i III-cią kość śródstopia. Kontrolne zdjęcia RTG oraz porównanie obrazu z badaniami poprzednimi, w połączeniu z danymi klinicznymi, pozwoliły na weryfikację i ustalenie prawidłowego rozpoznania (Ryc. 22)

Wszyscy cytowani autorzy są zgodni co do trudności diagnostycznych w różnicowaniu guzów przodostopia. Problemy te wynikają zarówno z nietypowej lokalizacji, jak i z różnorodności zmian chorobowych oraz towarzyszących im objawów klinicznych [1,6]. Badaniem pierwszego rzutu pozostaje nadal dwupłaszczyznowe zdjęcie rentgenowskie, a dalsza diagnostyka powinna być uzależniona od jego wyniku. W wielu przypadkach, dla postawienia ostatecznego rozpoznania, konieczna jest weryfikacja histopatologiczna [13,14,15].

WNIOSKI

1. Przodostopie jest rzadką lokalizacją guzów kości.
2. Początkowe objawy kliniczne i radiologiczne guzów przodostopia są zwykle mało charakterystyczne i mogą być trudne do wykrycia.
3. Pierwszym badaniem powinny być zawsze dwupłaszczyznowe zdjęcia rentgenowskie. Dalsza diagnostyka (USG, TK, MR) jest uzależniona od wyjściowego obrazu RTG.
4. Często niejednoznaczny obraz guza powoduje, iż ostateczne rozpoznanie jest efektem pracy całego zespołu opiekującego się pacjentem, tzn. klinicysty, radiologa i histopatologa.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

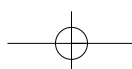
1. Pollandt K, Werner M, Delling G. Tumors of the bones of the foot - a report from the Hamburg Bone Tumor Registry. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2003;14(4):445-51.
2. De Yoe BE, Rockett MS. Enchondroma as a cause of midfoot pain. *J Foot Ankle Surg* 1999; 38(2):139-42.
3. Adkins CD, Kitaoka HB, Seidl RK et al. Ewing's sarcoma of the foot. *Clin Orthop* 1997; (343): 173-82.
4. Casadei R, Magnani M, Biagini R et al. Prognostic Factors in Ewing's sarcoma of the foot. *Clin Orthop* 2004; 420: 230-8.
5. Gangadharan VP, Ramachandran K, Elizabeth SK et al. Primary osteosarcoma of metatarsal bone. *Am J Clin Oncol* 2000; 23(4): 429-30.

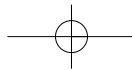
plained of pain in the foot and there were visible hard tumours within the metatarsus. The patients were young adults who intermittently engaged in sports. The fractures involved the 2nd and 3rd metatarsal bones. Follow-up X-ray images and their comparison with earlier scans in combination with clinical evidence made it possible to establish a correct diagnosis (Photo 22).

All the quoted authors agree that the differential diagnosis of metatarsal tumours poses difficulty. The problems result both from the atypical location and from the diversity of pathological changes and associated clinical signs [1, 6]. The biplane X-ray is still first-line diagnostic aid and further diagnostic work-up should follow from the radiographic presentation. In many cases histopathological verification is necessary to establish the final diagnosis [13,14,15].

CONCLUSIONS

1. Bone tumours are rarely located in the metatarsus.
2. The presenting clinical and radiological signs of metatarsal tumours are usually not characteristic and may be difficult to detect.
3. The biplane X-ray should always be the first diagnostic test. Further diagnostic work-up (ultrasonography, CT, MRI) depends on the initial radiological findings.
4. The frequently unequivocal presentation of metatarsal tumours requires a multidisciplinary diagnosis involving a clinician, a radiologist and a histopathologist.





6. Seo GS, Aoki J, Fujioka J et al. MR appearance of periosteal chondrosarcoma of the foot. *J Comput Assist Tomogr* 1995; 19(1):106-110.
7. Reese HW, Smith L, Ayvazian HB. Rhabdomyosarcoma. A podiatric challenge. *Clin Podiatr Med Sur* 1993; 10(4): 741-7.
8. Choi JH, Gu MJ, Kim MJ et al. Primary clear cell sarcoma of bone. *Skeletal Radiol* 2003; 32(10): 598-602.
9. Kemnitz MJ, Erdmann BB, Julsrud ME et al. Adenocarcinoma of the lung with metatarsal metastasis. *J Foot Ankle Surg* 1996;35(3):210-2.
10. Janne PA, Datta MW, Jahnson BE. Lung cancer presenting with solitary bone metastases. Case 2 acrometastasis as an initial presentation of non-small-cell lung carcinoma. *J Clin Oncol* 1999; 17(9): 2998-3001.
11. Wu KK. Bronchogenic carcinoma with metastases to the foot: a report of two cases. *J Foot Ankle Surg* 1995; 34(3): 322-6.
12. Schwartz ED, Donahue FI, Bromson MS et al. Metastatic prostate carcinoma to the foot with magnetic resonance imaging and pathologic correlation. *Foot Ankle Int* 1998; 19(9): 594-7.
13. Gouin F, Grimaud E, Redini F et al. Metatarsal giant cell tumors and giant cell reparative granuloma are similar entities. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 416: 278-84.
14. Arenson DJ, Cohen MD. Structural and functional reconstruction after resection of aneurysmal bone cyst of the fifth metatarsal: a case study. *Foot Ankle Int* 1998; 19(6): 405-1.
15. Otsuka T, Kobayashi M, Sekiya I et al. Treatment of an aneurysmal bone cyst of the second metatarsal using an endoscopic approach. *J Foot Ankle Surg* 2002; 41(4): 238-42.
16. Clarke SJ, MacKay JS, Young GK. Recurrence of aneurysmal bone cyst of the fourth metatarsal. *J Foot Ankle Surg* 1994; 33(5): 467-71.
17. O'Connor PJ, Gibbon WW, Hardy D et al. Chondromyxoid fibroma of the foot. *Skeletal Radiol* 1996; 25(2): 143-8.
18. Goldenhar AS, Neil J, Whittaker S. Chondromyxoid fibroma of a metatarsal and cuneiform. *J Am Podiatr Med Assoc* 1994; 84(8): 413-5.
19. Sułko J, Lejman T. Włókniak chrzęstno-śluzowaty (fibroma chondromyxoides) - opis przebiegu leczenia dwojga dzieci. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 2002; 67(4): 447-451.
20. McAllister DR, Koh J, Bergfeld JA. Plantar ganglion cyst associated with stress fracture of the three metatarsa. *Am J Orthop* 2003; 32(1): 35-7.
21. Wakabayashi I, Okada K, Hashimoto M. Intraosseous ganglion of the metatarsal bone. *Journal of Computer Assisted Tomography* 1999; 23(5): 727-729.
22. Prochorec-Sobieszek M, Maryniak RK, Meissner AJ. Naczyniak kości miękkich śródstopia - opis przypadku. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 1995; 6: 509-513.
23. Prohaska DJ, Kneidel TW. Chondroblastoma in a metatarsal. *J Foot Ankle Surg* 1998; 37(1): 63-5.
24. Steingruber IE, Wolf C, Gruber H et al. Stress fractures in athletes. *Radiologe* 2002; 42(10): 771-7.
25. Woertler K, Lindner N, Gosheger G. Osteochondroma: MR imaging of tumor-related complication. *Eur Radiol* 2000; 10(5): 832-40.
26. Geirnaerd MJ, Hogendoorn PC, Bloem JL et al. Cartilaginous tumors: fast contrast - enhanced MR imaging. *Radiology* 2000; 214(2): 539-46.
27. Hatano H, Maumi F. Exostosis subungualis. *Geka Chiryō* 1969; 21(1): 105-6.
28. Feldman F, Johnston A. Intra - osseous ganglion. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1973;118: 328-332.
29. Schajowicz F, Sainz MC, Slullitel JA. Juxta-articular bone cysts (intra-osseous ganglia): a clinicopathological study of eighty-eight cases. *J Bone Joint Surg Br* 1979;61(1):107-16.

