

Przezskórna termoablacja kostniaka kostnawego – opis przypadku

Percutaneous Thermoablation of Osteoid Osteoma – a Case Study

Tomasz Lorenc^{1(A,B,E,F,G)}, Piotr Palczewski^{1(A,B,E,F)}, Radosław Górska^{2(A,B,E)},
Marek Gołębiowski^{1(E,G)}

¹ Zakład Radiologii Klinicznej, Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus, Warszawa, Polska

² Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus, Warszawa, Polska

¹ Division of Clinical Radiology, Jesus Child's Warsaw Medical University Hospital, Warsaw, Poland

² Department of Orthopaedics and Traumatology of the Musculoskeletal System, Medical University of Warsaw, Warsaw, Poland

STRESZCZENIE

Tradycyjne metody operacyjnego leczenia kostniaka kostnawego obejmują wyłyżczekowanie oraz resekcję en-bloc. Obecnie zaczynają je zastępować techniki małoinwazyjne. Przedstawiono opis przezskórnej termoablacji kostniaka kostnawego szyjki kości udowej wykonanej pod kontrolą tomografii komputerowej u 22-letniej pacjentki.

Słowa kluczowe: kostniak kostnawy, termoablacja, RF-ablacja, fluoroskopia TK

SUMMARY

Osteoid osteoma has been traditionally treated by curettage and en bloc resection. These methods are now being replaced by low-invasive techniques. We present the description of a percutaneous thermoablation of a femoral neck osteoid osteoma performed under CT guidance in a 22-year-old female patient.

Key words: osteoid osteoma, thermoablation, radiofrequency ablation, CT fluoroscopy

WSTĘP

Kostniak kostnawy jest częstym nowotworem kości stanowiącym około 10-12% łagodnych guzów kości [1]. Guz zbudowany jest z dobrze unaczynionej tkanki kostnинowej i niedojrzalej kości splotowato-grubowlóknistej (tzw. gniazdo – nidus) otoczonej obszarem reaktywnej sklerotyzacji, w którym stwierdza się kość zbitą o zróżnicowanym stopniu dojrzałości [2,3]. Występuje najczęściej u pacjentów w drugiej i trzeciej dekadzie życia [4], częściej u mężczyzn (M:K=3:1) [5].

Guz występuje przede wszystkim w kościach długich, ponad 50% przypadków występuje w kości udowej i piszczelowej [6,7]. Zmiana najczęściej lokalizuje się w bliższej części trzonu kości udowej, rzadko w jej nasadzie. Ze względu na położenie zmiany na przekroju osiowym kostniaka kostnawego określa się, jako podokostnowego, korowego lub gąbczastego, a w zależności od stosunku do przyczepu torebki stawowej, jako zewnętrz- lub wewnętrzstawowego [2,3].

Wiodącym objawem klinicznym kostniaka kostnawego jest ból [6]. Typowo nasila się on w nocy i szybko ustępuje po zastosowaniu salicylanów (w ciągu około 30 minut). Ból związany jest z produkcją prostaglandyn w zmianie i obecnością niezmielinizowanych włókien nerwowych w jej obrębie [8,9]. Bólowi może towarzyszyć miejscowy obrzęk i bolesność, a u dzieci bardziej dramatyczne objawy pod postacią zaburzenia wzrostu i objawów neurologicznych. Dolegliwości w przypadku zmian położonych wewnętrzstawowo mogą być mylące i sugerować pierwotną patologię stawu. Obejmują one: tkliwość, ograniczenie ruchomości, przykurcz i wysiłek stawowy. Zmiana powoduje przerost błony maziowej i uszkodzenie chrząstki stawowej, co prowadzić może do wcześniego rozwoju zmian zwyrodnieniowych [6]. Badania laboratoryjne są z reguły prawidłowe.

Warunkiem skutecznego leczenia operacyjnego jest całkowite usunięcie gniazda [10]. Zależnie od wielkości i lokalizacji zmiany zakres resekcji kości waha się od minimalnego do rozległego. W części przypadków uwidocznienie gniazda w badaniach obrazowych, jak i śródoperacyjnie jest trudne [11]. Tomografia komputerowa (TK) cechuje się najwyższą skutecznością i precyzją w określaniu lokalizacji gniazda i stała się metodą z wyboru w przypadkach z wątpliwym obrazem rentgenowskim, praktycznie całkowicie wyplasującą klasyczne zdjęcia warstwowe [12,13].

OPIS PRZYPADKU

22- letnia pacjentka zgłosiła się do poradni ortopedycznej Szpitala skarżąc się na bóle prawego biodra trwające od dwóch lat. Chora określała stopień

BACKGROUND

Osteoid osteoma is a common bone tumour accounting for about 10 to 12% of all benign bone tumours [1]. The tumour is composed of vascularized callus and primitive (woven) bone (called a nidus) surrounded by a zone of reactive sclerosis, where compact bone of different degrees of maturity is found [2,3]. It usually occurs in the second and third decades of life [4], with a male preponderance (M:F=3:1) [5].

The tumour is found mainly in long bones; over 50% of cases are located in the femur or the tibia [6,7]. The lesion is usually located in the proximal part of the femur (diaphysis) and rarely in the epiphysis. Based on its location in an axial cross-section, osteoid osteoma is described as subperiosteal, cortical or spongy, and depending on its relation to the articular capsule attachment, as extra- or intraarticular [2,3].

The leading clinical manifestation of osteoid osteoma is pain [6]. The pain typically intensifies at night and subsides quickly after the administration of salicylates (within about 30 minutes). It is related to the production of prostaglandins in the lesion and the presence of unmyelinated nerve fibres within it [8,9]. The pain may be accompanied by local oedema and tenderness and, in children, by more dramatic manifestations, such as stunted growth and neurological manifestations. With intraarticular tumours, the presentation may be misleading and suggest a primary articular pathology. The manifestations include tenderness, mobility limitation, contracture and joint effusion. The lesion causes synovial hypertrophy and articular cartilage damage, which may lead to early onset of degenerative changes [6]. Laboratory work-up is usually negative.

Effective surgical treatment requires the complete removal of the nidus [10]. Depending on lesion size and location, the extent of bone resection varies from minimal to extensive. In some cases it is difficult to visualize the nidus both in imaging studies and intraoperatively [11]. Computed tomography (CT) most effectively and precisely determines nidus location and has become the method of choice when x-ray findings are ambiguous, virtually completely supplanting the classic planar images [12,13].

CASE REPORT

A 22-year-old female patient presented to the orthopaedic clinic of our hospital with two years' history of right hip pain. The patient graded pain intensity at

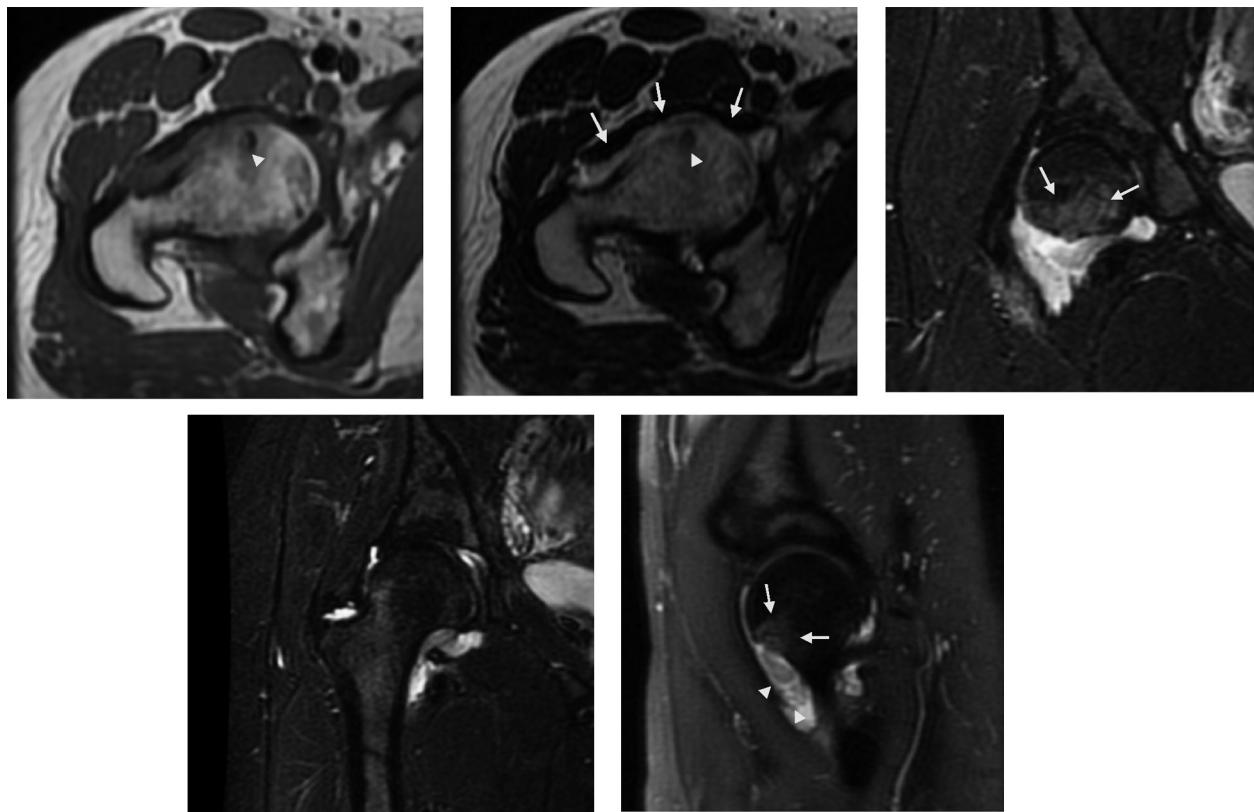
nasilenia bólu na 8 w skali VAS. Dolegliwości nasiłały się w nocy, ustępowały po przyjęciu leków przeciwbólowych. Pacjentka przyjmowała 1000 mg paracetamolu dziennie w dwóch dawkach. W wykonanym zdjęciu rentgenowskim stawów biodrowych nie stwierdzono odchyleń od normy (Ryc. 1). W zleconym badaniu ultrasonograficznym (USG) stawów biodrowych stwierdzono pogrubiałą błonę maziową ze zwiększoną ilością płynu w jamie stawu biodrowego prawego. W prezentacji dopplerowskiej zarejestrowano wzmożony przepływ w obrębie błony mazowej, co wskazywało na zmiany zapalne. Rezonans magnetyczny (MR) stawów biodrowych wykazał obrzęk szpiku w szyjce na granicy z głową kości udowej prawej. Ponadto obserwowano zwiększoną ilość płynu oraz przerost błony mazowej w stawie biodrowym (Ryc. 2). W tomografii komputerowej (TK) uwidoczniono w przedniej warstwie korowej kości udowej na granicy głowy i szyjki niewielką zmianę osteolityczną otoczoną odczynem sklerotycznym kości (Ryc. 3). W scyntygrafii kościca wykazano podwyższone, ogniskowe gromadzenie znacznika w szyjce prawej kości udowej. Na podstawie obrazu klinicznego i radiologicznego rozpoznano kostniaka kostnawego zlokalizowanego wewnętrzstutowo, w szyjce prawej kości udowej. Pacjentkę zakwalifikowano do przezskórnej termoablacji kostniaka kostnawego. Zabieg wykonano w pracowni TK wykorzystując aparat Aquilion 64 (Toshiba, Japonia). Po znieczulieniu zewnątrzponowym pacjentkę ułożono na plecach na stole aparatu tomograficznego.

8 in the Visual Analogue Scale. The pain was more severe at night and subsided after analgesic administration. She took 1000 mg of paracetamol daily, in two doses. A radiograph of hip joints revealed no abnormalities (Fig. 1). A hip sonography was ordered and revealed synovial thickening and a joint effusion in the right hip joint cavity. A Doppler study revealed increased flow within the synovial membrane, which was suggestive of inflammatory lesions. An MRI scan of the hip joints showed bone marrow oedema in the neck at the junction with the right femoral head. There was also a joint effusion and synovial hypertrophy in the hip joint (Fig. 2). A computed tomography displayed a small osteolytic focus surrounded by a bone sclerosis at the junction of the head and neck in the anterior femoral cortex (Fig. 3). A bone scan revealed a focus of increased tracer accumulation in the right femoral neck. Based on the clinical and radiologic findings, a diagnosis of intraarticular osteoid osteoma of the right femoral neck was made. The patient was referred for percutaneous thermoablation of the tumour. The procedure was performed in a computed tomography laboratory with an Aquilion 64 scanner (Toshiba, Japan). After the administration of epidural anaesthesia, the patient was placed on her back, on the CT scanner table. The lesion was located by scanning the upper parts of the femora. After the skin entry point had been cleaned and sterile draping has been placed, a coaxial needle was inserted in the area of the lesion under CT fluoroscopy guidance. Next, a penetration and a biopsy



Ryc. 1. Badanie RTG. Obraz prawego stawu biodrowego w normie

Fig. 1. Radiograph of a normal right hip



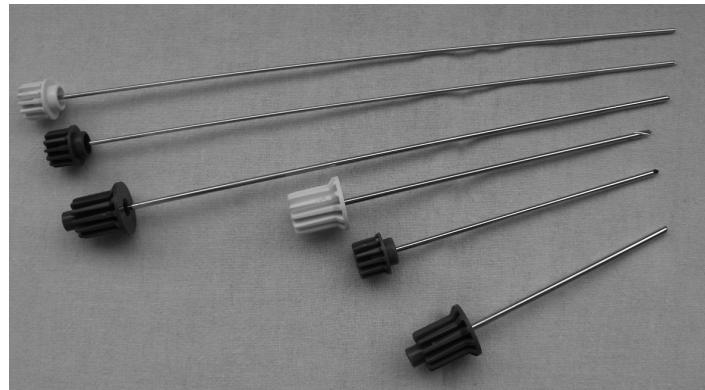
Ryc. 2. Badanie MR. Obrazy T1- zależne (a) i T2-zależne (b) wykazują niski sygnał gniazda (główki strzałek) wynikający z obecności zwapienia. Zmiana położona jest wewnętrzstwowo, w granicach pogrubionej torebki stawowej (b, strzałki). W obrazach gęstości protonowej z saturacją sygnału z tkanki tłuszczowej (c,d,e) widoczny jest obrzeż szpiku kostnego (strzałki) wokół gniazda, zwiększoła ilość płynu w stawie (d) oraz pogrubienie błony maziowej (e, główki strzałek), najwyraźniej w zachylku przednim w sąsiedztwie zmiany

Fig. 2. MRI. The nidus (arrowheads) has low signal intensity on both T1- (a) and T2-weighted (b) images, which is due to the presence of calcifications. The lesion is intraarticular, located within a thickened joint capsule (arrows in b). Proton density images with fat saturation (c,d,e) show a small area of bone marrow edema (arrows) surrounding the nidus. There is a joint effusion (arrowheads in d) and synovial thickening, especially in the anterior recess, adjacent to the lesion



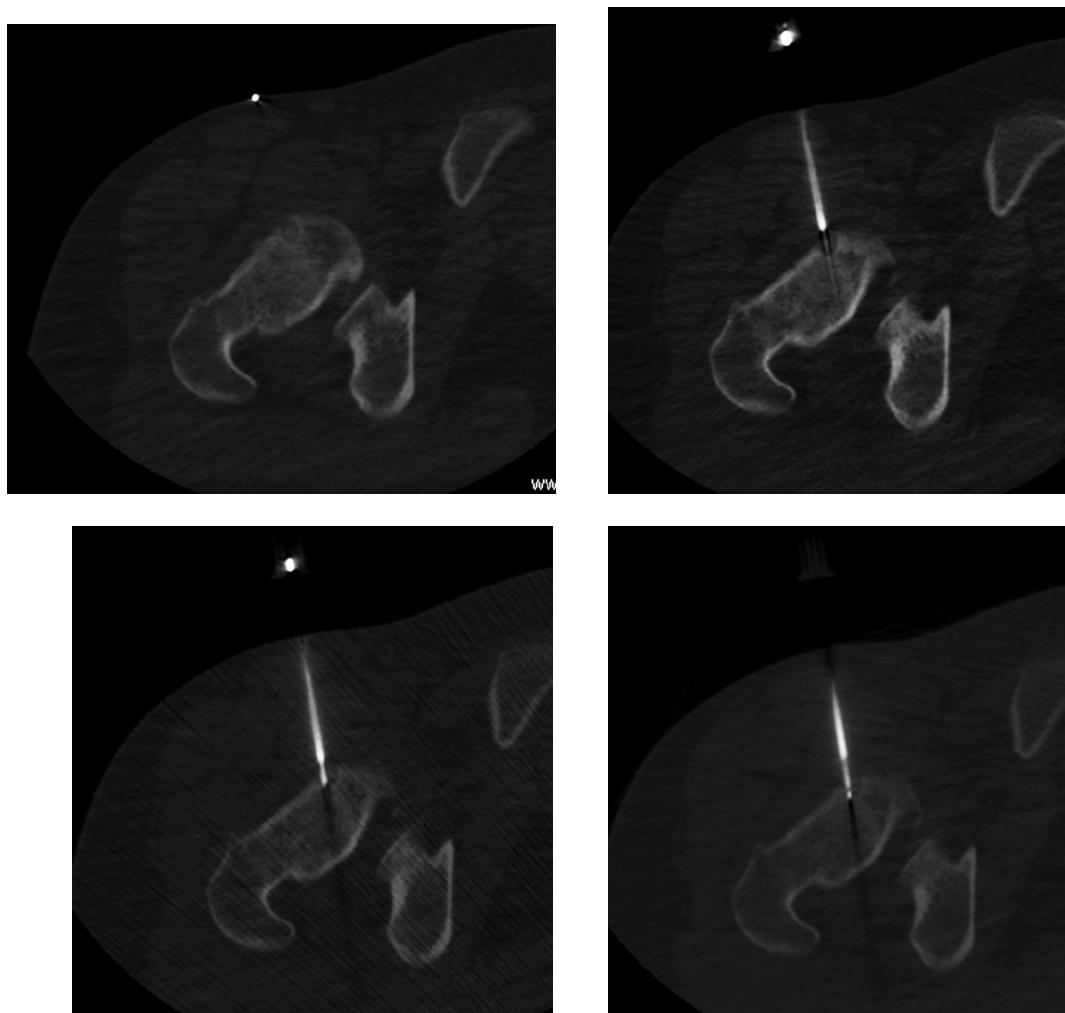
Ryc. 3. Tomografia komputerowa. W przedniej warstwie korowej kości udowej na granicy głowy i szyjki widoczna jest niewielka zmiana osteolityczna z centralnym zwapieniem zajmującym większą część zmiany odpowiadającą gniazdu

Fig. 3. CT. The anterior femoral cortex at the head-neck junction shows a small, largely calcified osteolytic focus corresponding to the nidus



Ryc. 4. Zestaw do biopsji kości. Na zdjęciu widoczna jest igła do trepanacji kości w rozmiarze 14 G, igła współosiowa oraz igła do biopsji

Fig. 4. Bone biopsy system. The photograph shows a 14-gauge penetration needle with an inner stylet, coaxial drill, and coaxial biopsy needle

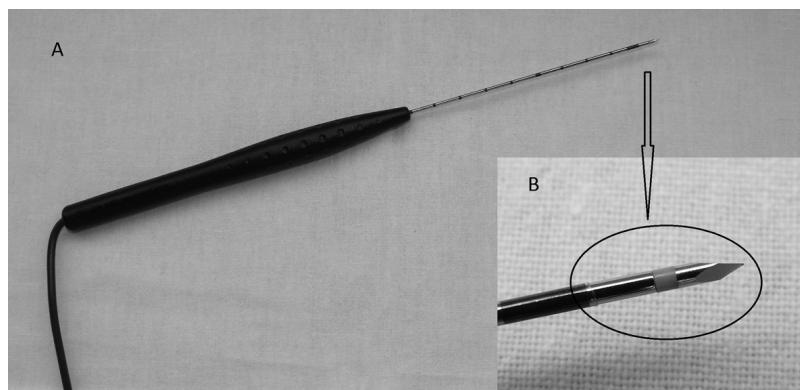


Ryc. 5. Ablacja pod kontrolą TK. A. Lokalizowanie zmiany i określenie miejsca wkłucia. B. Zestaw do biopsji kości umożliwiający dostęp przezskórny do zmiany, wykonanie biopsji oraz założenie igły do termoablacji. C. Przezskórna biopsja zmiany. D. Umieszczanie igły do termoablacji kostniaka kostnawego

Fig. 5. CT-guided ablation. A. Localization of the lesion and planning of the skin entry point. B. A bone biopsy system is used to obtain percutaneous access to the lesion, perform a biopsy, and guide the RF electrode for ablation. C. Needle placement for biopsy D. Positioning of the electrode for ablation of osteoid osteoma

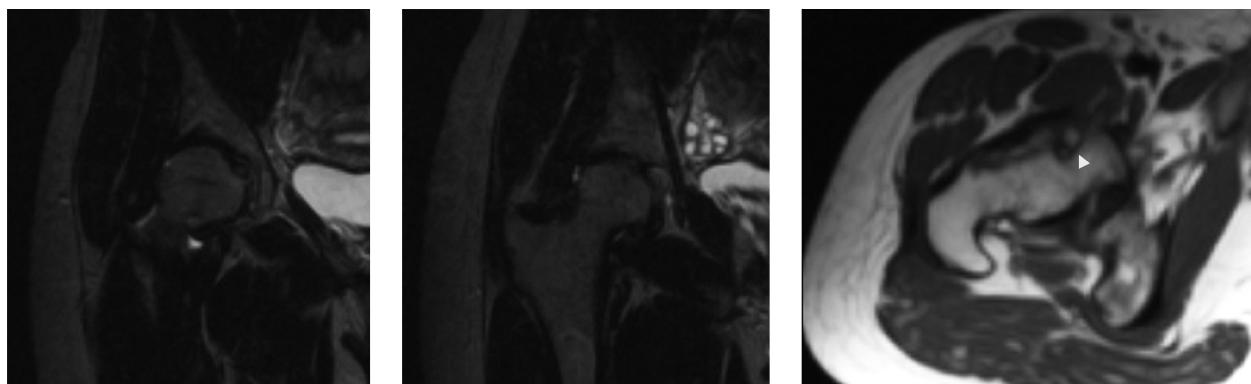
Zlokalizowano zmianę po zeskanowaniu górnych części kości udowych. Po umyciu i sterylnym obłożeniu miejsca wkładania wprowadzono igłę współosiową w okolicę zmiany posiłkując się fluoroskopią TK. Następnie przeprowadzono trepanację i biopsję zmiany przy użyciu zestawu Bonopty (Apriomed, Szwecja) (Ryc. 4). Po uzyskaniu biopantu wprowadzono igłę termoablacyjną w środek zmiany, sprawdzając położenie przy użyciu fluoroskopii TK (Ryc. 5). Termoablację wykonano przy użyciu igły bipolarnej współpracującej z generatorem Celon (Olympus, Niemcy). Termoablacja trwała 6 minut, w trakcie których 9 milimetrowa, aktywna końcówka igły rozgrzana była do temperatury 90 stopni Celsjusza (Ryc. 6). W drugiej dobie po zabiegu chora określiła stopień nasilenia bólu na 2 w skali VAS. Po zabiegu pacjentka nie przyjmowała leków przeciwbólowych. W badaniu histopatologicznym pobranego materiału obraz mikroskopowy odpowiadał utkaniu kostniaka kostnawego. W kontrolnym badaniu MR wykonanym 8 mie-

of the lesion were performed with a Bonopty set (Apriomed, Sweden) (Fig. 4). After a biopsy specimen had been obtained, an ablation electrode was inserted intralesionally; its location was monitored by CT fluoroscopy. The thermoablation was performed with a bipolar electrode compatible with a Celon power system (Olympus, Germany). This procedure took 6 minutes to complete. The 9-millimetre electrode tip was heated to 90 degrees Celsius (Fig. 6). On the second post-operative day, the patient rated pain intensity at 2 in the Visual Analogue Scale. The patient did not take any analgesics after the procedure. A histopathological examination of the specimen revealed an osteoid osteoma pattern microscopically. A follow-up MRI study performed 8 months after the ablation did not reveal femoral bone marrow oedema or right hip joint effusion (Fig. 7).



Ryc. 6. A. Igła do termoablacji kostniaka kostnawego. B. Końcówka aktywna igły termoablacyjnej

Fig. 6. A. Electrode for ablation of osteoid osteoma. B. A magnified view of the tip of the electrode



Ryc. 7. Badanie MR 8 miesięcy po zabiegu. W obrazach T2-zależnych z saturacją sygnału z tkanki tłuszczowej (a,b) widoczne jest ustąpienie wysięku stawowego i obrzęku szpiku kostnego. Loża po ablacji (główka strzałki, c) ma w obrazach T1-zależnych wysoki sygnał zbliżony do prawidłowego szpiku kostnego

Figure 7. MRI at 8 months post ablation. T2-weighted fat saturation images (a,b) show the resolution of joint effusion and bone marrow edema. The ablation site (arrowhead in c) has high signal intensity on T1-weighted images, similar to normal bone marrow

sięcy po zabiegu nie stwierdzono obrzęku szpiku w obrębie kości udowej ani zwiększonej ilości płynu w prawym stawie biodrowym (Ryc. 7).

DYSKUSJA

Kostniak kostnawy jest rzadko leczony zachowawczo. Ten rodzaj leczenia, polegający na stosowaniu leków przeciwbólowych (głównie salicylanów) zarezerwowany jest jedynie dla zmian trudnodostępnych operacyjnie, np. kręgosłup. Długotrwała terapia lekami przeciwbólowymi może być przyczyną powikłań, np. krwawień z przewodu pokarmowego, miąższowego uszkodzenia wątroby, tym bardziej, że lokalizacja okołostawowa i śródstawowa kostniaka związana jest z dużą odpornością na leczenie farmakologiczne, może generować zwiększenie dawki leku [14]. Ponadto lokalizacja śródstawowa kostniaka kostnawego przyspiesza rozwój zmian zwyrodnieniowych stawu. Spowodowane jest to obecnością prostaglandyn i wtórnym procesem zapalnym [16]. Stąd też istotne jest jak najszybsze rozpoznanie i usunięcie zmiany, bez względu na jej lokalizację.

Leczenie chirurgiczne kostniaka kostnawego jest skuteczne w 85%-97% przypadków [15,16]. Polega ono na usunięciu nidusa. Opisywane są dwie tradycyjne metody leczenia chirurgicznego osteoid osteoma: rozszerzone wyłyżczekowanie oraz wycięcie całej zmiany en-bloc. Postępowaniem z wyboru było odsłonięcie kości i wyłyżczekowanie gniazda za pomocą szybkoobrotowej wiertarki. Jeżeli nie można śródoperacyjnie zlokalizować i wyłyżczekować nidusa operacja wiąże się często z wycięciem zmiany w bloku. Śródoperacyjna lokalizacja nidusa polega na nawierceniu i pozostawieniu wiertel w odczynowo zmienionej sklerotycznej kości, a następnie potwierdzenie prawidłowej lokalizacji zmiany pod kontrolą fluoroskopii. Zastosowanie tej metody wymaga wycięcia segmentu warstwy korowej kości, w której powstaje strefa zmniejszonej wytrzymałości. Wiąże się to często z przedłużonym odciążeniem oraz koniecznością zastosowania przeszczepów kostnych [17]. Metoda ta wiąże się czasami z poważnymi powikłaniami, szczególnie złamaniemi kości, a także nawrotami. Dlatego alternatywne metody leczenia kostniaka kostnawego przezskórnyimi zabiegami małoinwazyjnymi są tutaj szczególnie atrakcyjne [18]. Metody te polegają na termicznym zniszczeniu nidusa po wprowadzeniu przez skórę specjalnej igły. TK jest metodą z wyboru do nawigacji termoablacji z uwagi na doskonąłą rozdzielcość przestrzenną (0.5 mm), uwidocznienie pęczków naczyniowo-nerwowych oraz obrazowanie kostniaków, które nie są widoczne na zdjęciach RTG. Pierwsze przezskórne usu-

DISCUSSION

Osteoid osteomas are rarely treated conservatively. Medical treatment, consisting in the administration of analgesics (mainly salicylates), is applied only when surgical access to the lesion is difficult, e.g. in the spine. Prolonged analgesic therapy may cause complications, e.g. GI bleeding or parenchymal liver injury, especially as the periarticular and intraarticular location of the tumour is associated with high resistance to pharmacological treatment, which may result in the need to increase the drug dose [14]. Additionally, an intraarticular osteoid osteoma precipitates the development of degenerative changes of the joint due to the presence of prostaglandins and secondary inflammation [16]. Thus, it is important to diagnose and remove the lesion as soon as possible, regardless of its location.

Success rates with surgery for osteoid osteoma range from 85 to 97% of cases [15,16]. The procedure consists in the removal of the nidus. Two traditional surgical methods of osteoid osteoma treatment are described: extended curettage and en bloc resection of the whole lesion. Historically, the treatment of choice involved bone exposure and curetting the nidus with a high-speed drill. If the nidus cannot be located and curetted intraoperatively, the surgery often involves en bloc resection of the lesion. Intraoperative localization of the nidus consists in drilling the reactive sclerotic bone and leaving the burrs there, followed by confirming the location by fluoroscopy. This method requires the resection of a cortical bone segment, leaving an area of reduced endurance. This often entails prolonged unloading and the need of bone grafts [17]. This method sometimes involves serious complications, especially bone fractures, and relapses. Therefore, alternative methods of osteoid osteoma treatment with low-invasive percutaneous procedures are especially attractive alternatives [18]. The methods involve thermal destruction of the nidus after inserting a special needle under the skin. CT is the technique of choice for thermoablation navigation due to its perfect spatial resolution (0.5 mm), visualization of neurovascular bundles and the ability to visualise osteomas, which are not visible on radiographs. The first percutaneous osteoma removal was performed in 1989 [19]. At present the most popular techniques of thermoablation are radiofrequency ablation (with high frequency current) and laser ablation. During a radiofrequency ab-

nięcie kostniaka odbyło się w 1989 roku [19]. Obecnie najczęstszymi typami termoablacji jest ablacja prądem wysokiej częstotliwości (RF-ablacja) oraz ablacja przy użyciu lasera. W trakcie RF-ablacji prąd zmienny o częstotliwości 300–500 kHz, (odpowiadającej częstotliwości fal radiowych), który przepływa przez tkanki w bezpośrednim sąsiedztwie aktywnej końcówki igły, wywołuje gwałtowny ruch jonów, wytwarzając znaczne ilości energii cieplnej. W przypadku termoablacji laserowej, włókno lasera umieszczone w środku zmiany służy za punktowe źródło dokładnie określonej energii celem koagulacji otaczających tkanek miękkich [20].

Stopień udanych zabiegów przezskórnych wynosi od 89% do 95% [21,22]. Reoperacja polega na powtórzeniu zabiegu małoinwazyjnego. Największy odsetek nawrotów kostniaka kostnawego występuje w przypadku lokalizacji śródstawowej [22].

Termoablacja przezskórna przeciwskazana jest u pacjentek w ciąży, u pacjentów z sepsą, koagulopatią i zakażeniem skóry w miejscu wprowadzenia igły. Przeciwwskazaniem względnym jest lokalizacja kostniaka w odległości mniejszej niż 1 cm od nerwów lub naczyń i zależy od doświadczenia operatora, a także zastosowanej dodatkowej izolacji w okolicy termoablacji. W przypadku kostniaka kostnawego o lokalizacji śródstawowej naturalną izolacją jest płyn odczynowy w jamie stawowej, który często towarzyszy guzowi [2].

Powikłaniami zabiegu są uszkodzenie termiczne skóry w przypadku zmian powierzchniowo położonych, zakażenie i krwiak w miejscu wprowadzenia igły [18]. Uszkodzenie termiczne nerwów obserwowane było w przebiegu leczenia kostniaków ręki i kręgosłupa [22].

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Dahlin DC, Unni KK. Bone tumors: general aspects and data on 8,542 cases. 4th ed. Thomas, Springfield, Ill, 1987; 88-101.
2. Kransdorf MJ, Stull MA, Gilkey FW et al. From the Archives of AFIP. Osteoid Osteoma. RadioGraphics 1991; 11:671-696.
3. Greenspan A, Jundt G, Remagen W. Diagnostyka różnicowa w onkologii ortopedycznej. Medipage, Warszawa, 2008; 69.
4. Campanacci M. Bone and soft tissue tumors. Springer-Verlag, New York, 1990: 355-373.
5. Mirra JM, Picci P, Gold RH. Bone tumors: clinical, pathologic and radiologic correlations. Lea and Febiger, Philadelphia, 1989: 226-248.
6. Goldberg VM, Jacobs B. Osteoid osteoma of the hip in children. Clin Orthop 1975;106:41-47.
7. Cohen MD, Harrington TM, Ginsburg WW. Osteoid osteoma: 95 cases and review of the literature. Semin Arthritis Rheum 1983;12:265-281.
8. Makley JT, Dunn MJ. Prostaglandin synthesis by osteoid osteoma. Lancet 1982;2:42.
9. Shulman L, Dorfman HD. Nerve fibers in osteoid osteoma. J Bone Joint Surg Am 1970; 52(7): 1351-1356.
10. Campanacci M, Ruggieri P, Gasbarrini A et al. Direct Visual Identification and Intralesional Excision of The Nidus With Minimal Removal Of Bone. J Bone Joint Surg [Br] 1999; 81-B: 814-20.
11. Assenmacher S, Voggenreiter G, Klaes W et al. Osteoid osteoma: a diagnostics and therapeutic problem? Chirurg 2000; 71: 319-25.
12. Gamba JL, Martinez S, Apple J et al. Computed tomography of axial skeletal osteoid osteomas. AJR 1984; 142: 769-772.
13. Assoun J, Richardi G, Railhac J-J et al. Osteoid Osteoma: MR Imaging versus CT. Radiology 1994;191:217-223.
14. Kneisl JS, Simon MA. Medical management compared with operative treatment for osteoid-osteoma. J Bone Joint Surg Am 1992;74:179-185.
15. Rosenthal DI, Hornciek FJ, Wolfe MW, Jennings LC, Gebhardt MC, Mankin HJ. Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma compared with operative treatment. J Bone Joint Surg Am 1998;80:815-821.

lation procedure, alternating current of 300-500 kHz (corresponding to radio frequency) flowing through the tissues immediately adjacent to the electrode tip triggers sudden ion movement, producing significant amounts of thermal energy. With laser thermoablation, a laser fibre placed inside the lesion serves as the source of precisely dosed energy for the coagulation of the adjacent soft tissues [20].

The success rate with percutaneous procedures amounts to 89-95% [21,22]. Repeat surgery consists in the repetition of the low-invasive procedure. The highest percentage of relapses occurs with intraarticular lesions [22].

Percutaneous thermoablation is contraindicated in pregnant women, as well as patients with sepsis, coagulopathy or a skin infection at the needle entry site. An osteoma located within 1 cm or less from nerves or vessels is a relative contraindication and the decision to operate depends on the operating surgeon's experience as well as the use of additional isolation in the ablated area. In intraarticular osteoid osteomas, reactive fluid within the joint capsule, which often accompanies the tumour, provides natural isolation [2].

Post-operative complications include thermal skin injury following surgery of superficial lesions and infection and oedema at the needle entry site [18]. Thermal nerve injury has been noted in the course of treatment of osteomas of the upper limbs and spine [22].

16. Papathanassiou ZG, Megas P, Petsas T, Papachristou DJ, Nilas J, Siablis D. Osteoid osteoma: diagnosis and treatment. *Orthopedics* 2008;31:1118–1127.
17. Marczyński W.:Ortopedia Pediatryczna, Elsevier, Wrocław 2009; 326-328.
18. Lindner N. J., Ozaki T., Roedl R., Gosheger G., Winkelmann W., Wörtler K. Percutaneous radiofrequency ablation in osteoid osteoma *J Bone Joint Surg [Br]* 2001;83-B:391-6.
19. Tillotson CL, Rosenberg AE, Rosenthal DI. Controlled thermal injury of bone: report of a percutaneous technique using radiofrequency electrode and generator. *Invest Radiol* 1989;24:888–892.
20. Bown SG. Phototherapy in tumors. *World J Surg* 1983;7:700–709.
21. Rosenthal DI, Hornicek FJ, Torriani M, Gebhardt MC, Mankin HJ. Osteoid osteoma: percutaneous treatment with radiofrequency energy. *Radiology* 2003;229:171–175.
22. Gangi A, Alizadeh H, Wong L, Buy X, Dietemann JL, Roy C. Osteoid osteoma: percutaneous laser ablation and follow-up in 114 patients. *Radiology* 2007;242:293–301.

Liczba słów/Word count: 3615

Tabele/Tables: 0

Ryciny/Figures: 7

Piśmiennictwo/References: 23

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Lek. Tomasz Lorenc

Zakład Radiologii Klinicznej, Szpital Kliniczny Dziecięcia Jezus
02-004 Warszawa, ul. Chatubieńskiego 5, tel./fax: (0-22) 502-10-73, e-mail: tlorenc@tlen.pl

Otrzymano / Received

10.03.2011 r.

Zaakceptowano / Accepted

06.07.2011 r.

