

# Chłoniak pierwotny kości w materiale Oddziału Ortopedii Onkologicznej w Brzozowie

## Primary Bone Lymphoma – Experience of Oncological Orthopaedics Department in Brzozów

Grzegorz Guzik<sup>(A,B,D,E,F)</sup>

Oddział Ortopedii Onkologicznej Szpitala Specjalistycznego w Brzozowie – Podkarpacki Ośrodek Onkologiczny, Polska  
Department of Oncological Orthopaedics, Specialist Hospital in Brzozów – Podkarpacie Oncological Centre, Poland

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Pierwotne chłoniaki kości występują rzadko. Rozpoznanie opiera się na wyniku badania histopatologicznego oraz badaniach obrazowych, w których należy wykluczyć inne ogniska choroby. Chłoniaki najczęściej lokalizują się w szkielecie osiowym, miednicy, kości udowej i ramiennej. Guz powoduje duże lityczne niszczenie kości z naciekiem na tkanki miękkie. Leczenie operacyjne nie jest obecnie rutynowo stosowane. Celem pracy była prezentacja pięciu przypadków klinicznych oraz ich najbardziej charakterystycznych cech w badaniach obrazowych

**Materiał i metody.** W Oddziale Ortopedii Onkologicznej w Brzozowie w ostatnich trzech latach hospitalizowano 1327 chorych z guzami kości, większość z nich – 1184 to przerzuty nowotworów złośliwych. Zdiagnozowano 57 pierwotnych złośliwych guzów kości, spośród których 5 spełniało kryteria rozpoznania pierwotnego chłoniaka kości. Wiek i umiejscowienie zmiany były różne. W każdym przypadku guz był duży, naciekał na tkanki miękkie i powodował osteolizę kości. Nie zaobserwowano odczynów okostnowych ani martwaków. Dwóch chorych operowano, wykonano resekcje radykalne i implantowano protezy. Wskazaniem do operacji była lokalizacja guza umożliwiająca resekcję R0. Wszyscy chorzy poddani byli chemioterapii i radioterapii. Pozostają w kontroli hematologicznej i ortopedycznej. Obecnie nie obserwuje się uogólnienia choroby.

**Wyniki.** Najbardziej charakterystyczną cechą chłoniaków kości jest rozległa osteoliza z naciekiem na tkanki miękkie. Cechą ułatwiającą różnicowanie z mięsakami jest brak pseudotorebki. W badaniach obrazowych nie zaobserwowano opisywanych w piśmiennictwie martwaków kości ani zmian osteosklerotycznych.

**Dyskusja.** Rozpoznanie pierwotnego chłoniaka kości jest trudne, często przypomina zmiany przerzutowe. Szczególnie trudne jest odróżnienie wtórnego zajęcia kości od postaci wielogniskowej. W rozpoznaniu pomocne są kryteria Coley. Leczenie operacyjne, jeżeli stwarza szansę radykalnego usunięcia guza, w sposób istotny poprawia rokowanie chorych. Obserwuje się częste nawroty chłoniaka w formie uogólnionej po radioterapii i postuluje wykonywanie jej tylko u chorych paliatywnych.

**Wnioski.** 1. Chłoniaki pierwotne kości są rzadkimi guzami. 2. W badaniach obrazowych charakterystyczne jest rozległe lityczne niszczenie kości z obecnością guza w tkankach miękkich. 3. Nie zaobserwowano zmian sklerotycznych ani odczynów okostnowych. 4. Leczenie operacyjne należy wykonać gdy możliwa jest radykalna resekcja guza.

**Słowa kluczowe:** chłoniak pierwotny kości, lokalizacja chłoniaków, diagnostyka chłoniaków, leczenie, guzy kości

### SUMMARY

**Background.** Primary bone lymphomas are very rare. The diagnosis is based on a histopathological examination and imaging studies where other disease foci should be excluded. The lymphomas are most often found in the axial skeleton, pelvis, femur and humerus. The tumour causes extensive lytic bone destruction with soft tissue infiltration. Surgical treatment is currently not used routinely. The aim of this study was to present five clinical cases and their most characteristic imaging features.

**Material and methods.** Over the last three years, 1327 patients with bone tumours have been hospitalized in the Oncological Orthopaedics Department in Brzozów, and most of these tumours (1184) were metastatic cancers. A total of 57 primary malignant bone tumours were diagnosed, of which five fulfilled the diagnostic criteria of primary bone lymphomas. Patient age and tumour sites varied. All the tumours were large, infiltrated soft tissues and caused osteolysis. No periosteal reactions or sequestrations were observed. Two patients were treated surgically by radical resection and implantation of a prosthesis. The indication for surgery was tumour location enabling R0 resection. All patients received chemotherapy and radiotherapy. They have been followed up at the haematological and orthopaedic clinics. There is currently no evidence of generalized disease.

**Results.** The most characteristic feature of bone lymphomas is extensive osteolysis with soft tissue infiltration. The absence of false capsules helps distinguish lymphomas from sarcomas. No bone sequestrations or osteosclerotic lesions described in the literature were observed in imaging examinations at our centre.

**Discussion.** Diagnosis of a primary bone lymphoma is difficult as the tumour often resembles metastatic lesions. Secondary bone involvement is particularly difficult to differentiate from multifocal lymphoma. The Coley criteria are useful in diagnosis. If radical resection is possible, surgical treatment significantly improves prognosis. Radiotherapy has been associated with frequent recurrences of generalized disease and it is postulated that it should only be employed in palliative patients.

**Conclusions.** 1. Primary bone lymphomas are rare tumours. 2. Imaging studies characteristically show extensive lytic bone destruction with soft tissue infiltration. 3. No sclerotic lesions or periosteal reactions were observed. 4. Surgical treatment should be performed when radical tumour resection is possible.

**Key words:** primary bone lymphoma, lymphoma sites, lymphoma diagnosis, treatment, bone tumors

## WSTĘP

Pierwotne chłoniaki kości są bardzo rzadkie, częstość ich występowania określa się na 7% spośród złośliwych guzów kości. Tylko 0,07% chłoniaków pierwotnie lokalizuje się w kości. Częściej dochodzi do wtórnego zajęcia kości w przypadku uogólnienia choroby. W chłoniakach niezziarniczych odsetek ten wynosi 33%, natomiast w zziarniczych 13%.

Objawy choroby są niecharakterystyczne. Często pacjenci zauważają stany podgorączkowe, utratę wagi ciała, poboлевания w jamie brzusznej, uczucie pełności po jedzeniu, zmęczenie, kaszel. Chłoniaki najczęściej dotyczą chorych w 4 i 5 dekadzie życia, ale mogą występować w każdym wieku. Częściej chorują kobiety. Do czynników ryzyka należą przebyte infekcje, narażenie na promieniowanie X, współistnienie zaburzeń odporności i chorób autoimmunologicznych [1-6].

Rozpoznanie chłoniaka opiera się na wyniku badania histopatologicznego. Obowiązuje biopsja zmienionej patologicznie kości oraz mostka. Aby rozpoznać pierwotnie kostną postać chłoniaka należy wykluczyć w badaniach obrazowych pozakostne ogniska choroby. Do tego celu wykorzystuje się badanie radiograficzne klatki piersiowej, tomografię komputerową całego ciała, badanie PET, scyntyografię oraz USG jamy brzusznej. Dodatkowym kryterium rozpoznania jest ponowne wykluczenie innych ognisk choroby po 6 miesiącach od rozpoznania histopatologicznego [7-9].

W klasyfikacji WHO chłoniaków kości, postać A oraz B to pierwotne chłoniaki kości. Postać A to chłoniaki zajmujące jedną kość z lub bez zajęcia regionalnych węzłów chłonnych. B – to proces obejmujący liczne kości bez zajęcia węzłów chłonnych, C – choroba obejmuje kość oraz węzły chłonne oraz trzewia, natomiast D – to chłoniak już rozpoznany, kiedy w przebiegu choroby dochodzi do zajęcia kości, co jest potwierdzone histopatologicznie.

Mikroskopowo najczęściej rozpoznaje się chłoniaki niezziarnicze z komórek B – 85%. Najczęstszą postacią chłoniaków pierwotnych, jak i wtórnych kości jest chłoniak grudkowy – 39%. Znakomitą większość, bo aż 92% pierwotnych chłoniaków kości, stanowi rozlany chłoniak wielkokomórkowy z komórek B. Dotychczas opisano w piśmiennictwie zaledwie kilka przypadków chłoniaków zziarniczych kości [10].

Lokalizacja choroby w szkieletcie dotyczy najczęściej kości miednicy (54%), kości udowej (7%), piszczelowej (3,6%), i kręgosłupa (18%). 43% chłoniaków kości występuje jako izolowane ogniska kostne, w 32% występują dwa ogniska kostne oraz w 25% zmiany są wielomiejscowe [11].

## BACKGROUND

Primary bone lymphomas are very rare, constituting 7% of all malignant bone tumours. Only 0.07% of lymphomas have their primary sites in bones. More commonly, there is secondary bone involvement in connection with generalised disease (up to 33% of non-Hodgkin lymphomas and 13% of Hodgkin's lymphomas).

The symptoms are non-specific. Patients often report low grade fever, weight loss, mild intermittent pain in the abdominal cavity, postprandial fullness, fatigue, and cough. Lymphomas are usually found in patients in the fourth and fifth decade of life, but may develop at any age. Women are affected more often than men. The risk factors include past infections, exposure to X-radiation, concomitant immune system disorders and auto-immune diseases [1-6].

The diagnosis is based on histopathological examination. A biopsy of the affected bone and the sternum is obligatory. A diagnosis of primary bone lymphoma may be made after imaging studies have excluded extraskkeletal disease foci. Chest radiography, computed tomography of the whole body, PET, scintigraphy, and abdominal ultrasound are used. The diagnosis is additionally confirmed by excluding other disease foci again at 6 months after the histopathological diagnosis [7-9].

According to the WHO bone lymphoma classification, Group A and B are primary bone lymphomas. Group A includes lymphomas affecting a single bone with or without regional lymph node involvement. In Group B, lymphomas affect multiple bones but there is no lymph node involvement. Group C lymphomas affect bones and there is lymph node and visceral involvement, while Group D includes known lymphomas that have spread to bone as confirmed by a histopathological examination. A microscopic examination usually reveals non-Hodgkin B-cell lymphoma (85%). The most common form of both primary and secondary bone lymphomas is follicular lymphoma (39%). A great majority (92%) of primary bone lymphomas are diffuse large B-cell lymphomas. Only a few cases of Hodgkin's disease of bone have been described in the literature so far [10].

The lymphomas are most often found in the pelvic bones (54%), the femur (7%), the humerus (3.6%), and the spine (18%). 43% of bone lymphomas are isolated bone foci, 32% have two bone foci, and 25% consist of multiple lesions [11].

Plain radiographs usually show a large focus of bone destruction in the shaft of a bone. The osteolysis is geographic or permeative. In 48% of the cases a large tumour mass is found in soft tissues. In

W standardowych radiogramach najczęściej widoczne jest duże ognisko niszczenia kości zlokalizowane w trzonie. Osteoliza ma charakter geograficzny lub permeacyjny. W 48% obserwuje się dużą masę guza w tkankach miękkich. W niektórych przypadkach obserwuje się odczyny okostnowe i sklerotyzację. Często dochodzi do złamań patologicznych. W odróżnieniu od mięsaków, guz nie posiada pseudotorebki, często szerzy się w obrębie przedziału i nacieka naczyń i nerwy.

Badanie tomograficzne oraz rezonans magnetyczny pomocne są w diagnostyce różnicowej oraz w celu dokładnego przesłedzenia kształtu i wielkości guza oraz ocenie regionalnych węzłów chłonnych [12-19].

Leczenie polega na chemioterapii i jest prowadzone w oddziałach hematologicznych. Radioterapia bywa używana jako leczenie uzupełniające. Coraz częściej stosuje się również immunoterapię z wykorzystaniem przeciwciał monoklonalnych, interferonu i immunomodulatorów. Wykonuje się również przeszczepy auto, jak i allogeniczne szpiku. Leczenie operacyjne jest rzadko stosowane i ogranicza się najczęściej do biopsji chirurgicznych i stabilizacji kości zagrożonych złamaniem patologicznym lub już złamanymi [20-26].

Celem pracy jest prezentacja pięciu przypadków klinicznych chorych z chłoniakiem pierwotnym kości leczonych w Oddziale Ortopedii Onkologicznej w Brzozowie oraz próba wyeksponowania najbardziej charakterystycznych jego cech w badaniach obrazowych.

## MATERIAŁ I METODY

W Oddziale Ortopedii Onkologicznej w Brzozowie w latach 2010-2013 hospitalizowano 1327 chorych z guzami kości. Większość, 1184 chorych, stanowili chorzy z przerzutami nowotworów złośliwych do kości. U 86 chorych guz kości był pierwszym objawem choroby nowotworowej, a biopsja kości pomogła ustalić jej punkt wyjścia. U 57 chorych rozpoznano pierwotny złośliwy guz kości, a pięciu spośród nich spełniało kryteria rozpoznania pierwotnego chłoniaka kości. Wszyscy chorzy, u których ostatecznie rozpoznano chłoniaka, byli kierowani do oddziału z rozpoznaniem przerzutów nowotworów złośliwych do kości. Pacjenci poddani byli dokładnej diagnostyce z uwzględnieniem tomografii komputerowej, scyntygrafii, badań ultrasonograficznych oraz endoskopowych. Badania laboratoryjne, z wyłączeniem jednej chorej z podniesionymi wartościami OB oraz CRP, nie odbiegały od normy. Wszystkim chorym wykonano diagnostykę histopatologiczną pobierając materiał z patologicznie zmienionej kości. W jednym przy-

padku, periosteal reactions and sclerotic lesions are found. Pathological fractures are common. Unlike sarcomas, primary bone lymphomas do not have false capsules, often spread within a compartment and infiltrate vessels and nerves.

CT and MRI facilitate differential diagnosis and allow for determining the exact shape and size of a tumour as well as assessing the regional lymph nodes [12-19].

The treatment consists in chemotherapy and is conducted at haematological departments. Adjuvant radiotherapy is sometimes used. Immunotherapy with monoclonal antibodies, interferon and immunomodulators is increasingly popular. Autologous and allogeneic bone marrow transplants are also performed. Surgery is rarely used and is usually limited to surgical biopsies and stabilisation of bones at risk of pathological fractures or already fractured ones [20-26].

The aim of this paper is to describe five clinical cases of primary bone lymphomas treated in the Oncological Orthopaedics Department in Brzozów and present the most characteristic imaging findings.

## MATERIAL AND METHODS

1327 patients with bone tumours were hospitalized in the Oncological Orthopaedics Department in Brzozów in 2010-2013. Most of these tumours (1184) were malignant bone metastases. In 86 patients a bone tumour was the first symptom of a neoplastic disease and a bone biopsy allowed for determining its primary site. A total of 57 primary malignant bone tumours were diagnosed, of which five fulfilled the diagnostic criteria of primary bone lymphomas. All patients eventually diagnosed with lymphoma were initially referred to the department with a diagnosis of bone metastases. The patients underwent detailed diagnostic work-up, including CT, scintigraphy, ultrasound and endoscopic examinations. Laboratory findings were normal in all patients except one female patient who demonstrated elevated ESR and CRP levels. All patients underwent histopathological diagnostic work-up, during which samples were obtained from the affected bone. In one case a biopsy did not show pathological cells, which prompted a repeat

padku biopsja nie uwidoczniała komórek patologicznych, co skłoniło po upływie 5 tygodni do wykonania jej powtórnie. U jednego chorego biopsję wykonywano trzykrotnie. Wszystkie biopsje wykonano drogą otwartej biopsji chirurgicznej. Wyniki badań histopatologicznych otrzymywano wraz z badaniem immunohistochemicznym po upływie 2-7 tygodni. Po rozpoznaniu choroby, dwóch chorych leczono operacyjnie. Wykonano radykalne resekcje kości wraz z guzem, z zachowaniem marginesu zdrowych tkanek. Wszyscy chorzy poddani zostali chemioterapii i radioterapii. Po 6 miesiącach od rozpoznania wykonano kontrolne badania obrazowe, które nie uwidocznily ani miejscowej wznowy guzów, ani innych miejsc podejrzanych o rozrost chłoniaka. Jedna chora, ze względu na dolegliwości żołądkowo-jelitowe, miała wykonane kontrolne badanie kolonoskopowe, w którym zdiagnozowano naciek zapalny ściany jelita. Badanie histopatologiczne nie potwierdziło chłoniaka. Wszyscy chorzy pozostają w kontroli hematologicznej i ortopedycznej i nie zaobserwowano u nich postępu ani wznowy miejscowej choroby.

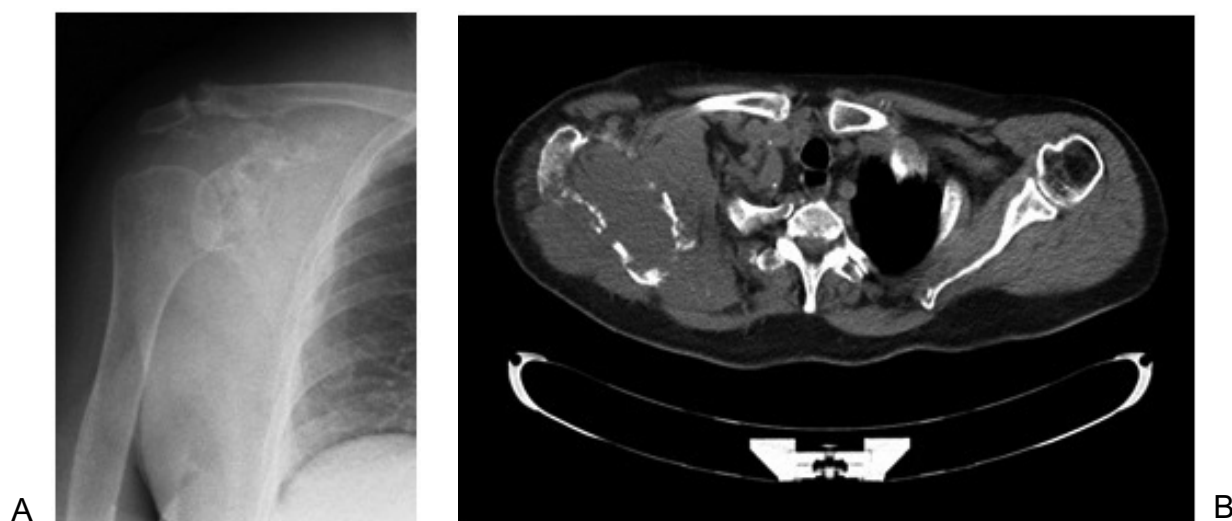
#### Przypadek 1

Chora J. K. lat 75, leczona w oddziale ortopedii onkologicznej w Brzozowie we wrześniu 2011 roku z powodu destrukcji łopatki prawej. Rezonans magnetyczny ujawnił rozległą masę guza o wymiarach 161x102x149 mm ulegającą wzmocnieniu kontrastowemu z ogniskami martwicy. Guz w całości niszczył łopatkę i naciekał mięśnie nadgrzebieniowy, podgrze-

biopsy after 5 weeks. One male patient underwent three biopsies. All the biopsies were open surgical biopsies. Histopathological results were obtained together with immunohistochemistry results after 2-7 weeks. After the diagnosis was ascertained, two patients were treated surgically. They underwent radical resection of the bone and tumour with a surgical margin of healthy tissue. All the patients underwent chemotherapy and radiotherapy. At 6 months after the diagnosis, follow-up imaging studies did not show local tumour relapse or other sites with suspected lymphoma spread. Due to gastrointestinal symptoms, one female patient underwent a follow-up colonoscopy, which revealed an inflammatory infiltrate of the intestinal wall. A histopathological examination did not confirm lymphoma. All the patients have been followed up at the haematological and orthopaedic clinics and no progression or local relapse of the disease has been found.

#### Case 1

J. K., a 75-year-old female, was treated in the Oncological Orthopaedics Department in Brzozów in September 2011 due to the destruction of the right scapula. An MRI scan revealed a large enhancing tumour mass, 161x102x149 mm in size, with necrotic focal lesions. The tumour was destroying the entire scapula and infiltrated the supraspinatus, infraspi-



Ryc. 1. Radiogram klasyczny (a) oraz przekrój poprzeczny poprzez łopatkę w badaniu tomografem komputerowym (b). Widoczna destrukcja łopatki prawej w przebiegu chłoniaka kości z naciekiem na tkanki miękkie

Fig. 1. Plain radiograph (a) and a CT image showing a cross-section through the scapula (b). Destruction of right scapula in the course of bone lymphoma with soft tissue infiltration

bieniowy, kruczo-ramienny, podłopatkowy, obły i trójgłowy ramienia. Nie zawierał pseudotorebki. Badanie histopatologiczne potwierdziło chłoniaka z komórek B z dodatnim wynikiem na CD 45 i CD20 oraz ujemnym CKpan i CD3. Guz miał konsystencję litą, miękką, sprężystą, a zabarwienie kremowe. Chora, ze względu na znaczne obciążenia ogólne, nie została zakwalifikowana do leczenia operacyjnego, a jedynie do chemioterapii i radioterapii.

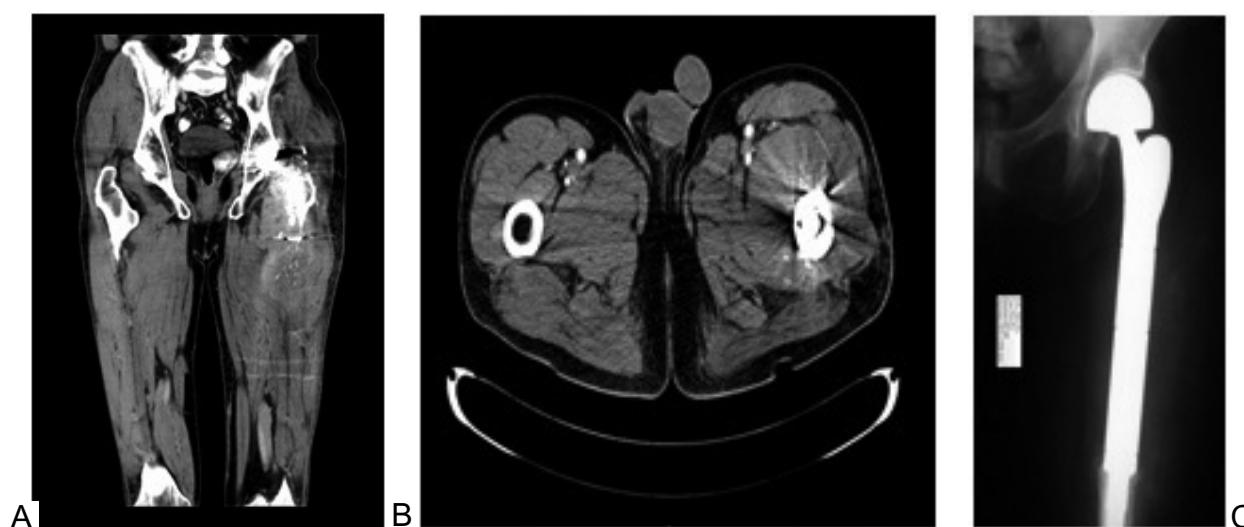
### Przypadek 2

Pacjent K. J. lat 64, leczony w oddziale w sierpniu 2011 roku z powodu bólu i objawów obluzowania protezy stawu biodrowego lewego, którą miał założoną rok wcześniej z powodu złamania szyjki kości udowej (poza naszym ośrodkiem). Pomimo iż wywiad nie wskazywał na duży uraz, u pacjenta nie podejrzewano złamania patologicznego i nie pobrano materiału do badania histopatologicznego w trakcie operacji. Trzy miesiące po operacji, ze względu na bóle i cechy obluzowania protezy, choremu wykonano radiogram kontrolny i rozpoznano obluzowanie protezy. Podczas powtórnej operacji wymieniono elementy protezy i implantowano gąbkę garamycynową. Radiologicznie widoczną destrukcję kości błędnie zinterpretowano jako odczyn naprawczy i krwiaki wokół kości po leczeniu operacyjnym. Kolejny zabieg nie uwolnił chorego od dolegliwości bólowych. Chory trafił do naszego ośrodka, gdzie stwierdzono wyczuwalny przez powłoki guz kości udowej. Badanie tomografii komputerowej uwidoczniało duży guz ot-

natus, coracobrachialis, subscapularis, teres, and triceps brachii muscles. There was no false capsule. A histopathological examination confirmed a B-cell lymphoma positive for CD45 and CD20 and negative for CKpan and CD3. The tumour was solid, soft, elastic, and cream-coloured. Due to significant comorbidities, the patient was not qualified for surgical treatment and underwent only chemotherapy and radiotherapy.

### Case 2

K. J., a 64-year-old male, was treated in the Department in August 2011 due to pain and signs of loosening of the left hip prosthesis which had been implanted one year at another centre earlier due to femoral neck fracture. Even though there was no history of a major injury, a pathological fracture was not suspected and a biopsy sample was not obtained during the surgery. Three months after the surgery, due to pain and symptoms of prosthesis loosening, a follow-up radiograph was obtained which revealed loosening of the prosthesis. During a repeat surgery, components of the prosthesis were replaced and a Garamycin sponge (gentamicin) was implanted. The bone destruction visible on a radiograph was mistaken for repair reaction and periosteal haematomas after surgical treatment. The repeat procedure did not relieve the patient of pain. During an examination at our centre, a femoral tumour was palpated through the soft tissues. A CT scan revealed a large tumour surrounding the femur over the length of 110



Ryc. 2. Przekrój horyzontalny (a) oraz poprzeczny (b) przez kość udową z guzem i protezą stawu biodrowego w obrazach tomografii komputerowej. Artefakty od protezy utrudniają ocenę obrazów. Widoczna destrukcja kości oraz naciek na tkanki miękkie. Fotografia (c) radiogram pooperacyjny – resekcja guza i implantacja protezy resekcyjnej

Fig. 2. Axial (a) and transverse (b) cross-sections of the femur with a tumour and a hip prosthesis on CT images. Prosthesis artefacts hinder image assessment. There is bone destruction and soft tissue infiltration. Image (c) – postoperative radiograph – tumour resection

czający kość udową na długości 110 mm, powodujący naciek na tkanki miękkie uda i destrukcję kości.

Badanie histopatologiczne potwierdziło chłoniaka z dużych komórek B (CD20+, PAX5+, CD 45+, CD68+, CD3+). Pacjentowi zresekowano guz wraz z protezą i implantowano protezę resekcyjną kości udowej. Chory został poddany chemioterapii i radioterapii.

### Przypadek 3

Pacjentka S. J. lat 23, skierowana do oddziału w marcu 2012 r. z powodu guza obejmującego krąg Th5. Guz obejmował cały trzon i naciekał tkanki okołokręgosłupowe na przestrzeni 83 mm. Średnica guza wynosiła 38-20 mm. Ulegał on wzmocnieniu po podaniu kontrastu.

Badanie histopatologiczne otrzymano po 7 tygodniach od biopsji. Rozpoznano chłoniaka z komórek B (CD20+, CD3+).

Ze względu na brak możliwości radykalnego leczenia operacyjnego, pacjentkę poddano chemioterapii oraz radioterapii.

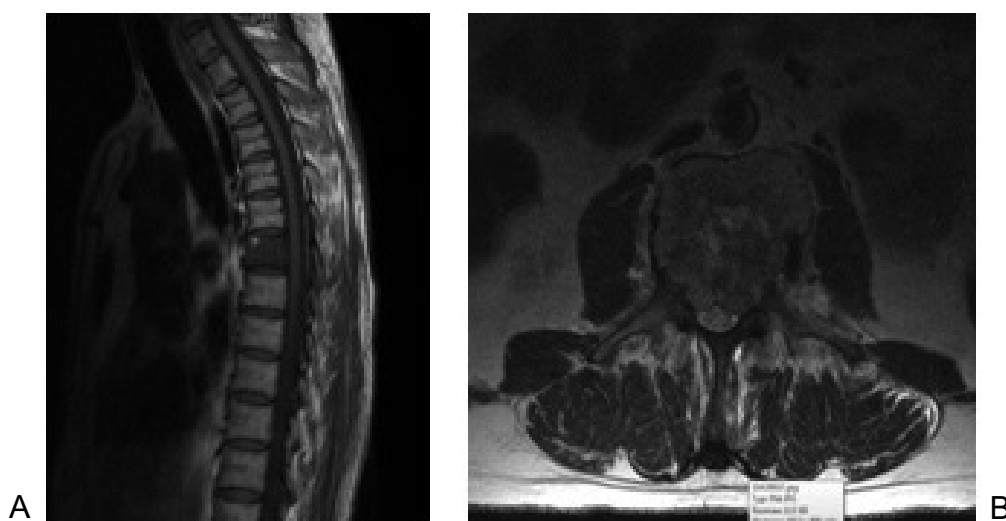
mm and causing soft tissue infiltration and bone destruction.

A histopathological examination confirmed large B-cell lymphoma (CD20+, PAX5+, CD45+, CD68+, CD3+). The tumour was resected together with the prosthesis and a femoral resection prosthesis was implanted. The patient underwent chemotherapy and radiotherapy.

### Case 3

S. J., a 23-year-old female, was referred to the Department in March 2012 due to a tumour involving the Th5 vertebra. The tumour involved the entire vertebral body and infiltrated paraspinal tissues over the length of 83 mm. The tumour was an enhancing lesion with a diameter of 38-20 mm. Histopathological results were obtained 7 weeks after the biopsy. B-cell lymphoma was diagnosed (CD20+, CD3+).

Since radical surgical treatment was not possible, the patient underwent chemotherapy and radiotherapy.



Ryc. 3. Przekroje strzałkowe (a) oraz poprzeczny (b) przez guz piątego kręgu piersiowego w obrazach rezonansu magnetycznego. Guz powoduje całkowitą destrukcję trzonu kręgu i nacieka tkanki okołokręgosłupowe

Fig. 3. Sagittal (a) and transverse (b) cross-sections through a tumour of the fifth thoracic vertebra on MRI images. The tumour is seen destroying the entire vertebral body and infiltrating paraspinal tissues

### Przypadek 4

Pacjentka B. J. lat 83, leczona w oddziale z powodu destrukcji nowotworowej kości ramiennej prawej. Badanie radiologiczne i tomografia komputerowa uwiarydlały zmiany osteolityczne części bliższej kości ramiennej, bez odczynów okostnowych. Guz ulegał wzmocnieniu po podaniu kontrastu, nie posiadał pseudotorebki, naciekał na otaczające mięśnie.

### Case 4

B. J., an 83-year-old female, was treated in the Department due to neoplastic destruction of the right humerus. Radiographs and CT scans showed osteolytic lesions in the proximal humerus with no periosteal reactions. The tumour was enhancing, did not have a false capsule, and infiltrated the surrounding muscles. A histopathological examination confirmed large B-cell lymphoma (CD20+, bcl2+, CD43+).



Ryc. 4. Radiogram kości ramiennej prawej ukazujący destrukcję kości w przebiegu chłoniaka (a) oraz stan po resekcji guza i implantacji protezy (b)

Fig. 4. Radiograph of the right humerus showing bone destruction in the course of lymphoma (a) and status post tumour resection and implantation of a prosthesis (b)

Wynik badania histopatologicznego potwierdził chłoniaka z dużych komórek B (CD20+, bcl2+, CD43+).

Chorą leczono operacyjnie. Wykonano resekcję guza wraz z bliższą częścią kości ramiennej w granicach zdrowych tkanek i implantowano protezę resekcyjną barku. Chora została poddana chemioterapii oraz radioterapii.

The patient was treated surgically. The tumour was resected together with the proximal humerus with a surgical margin and a resection prosthesis of the shoulder was implanted.

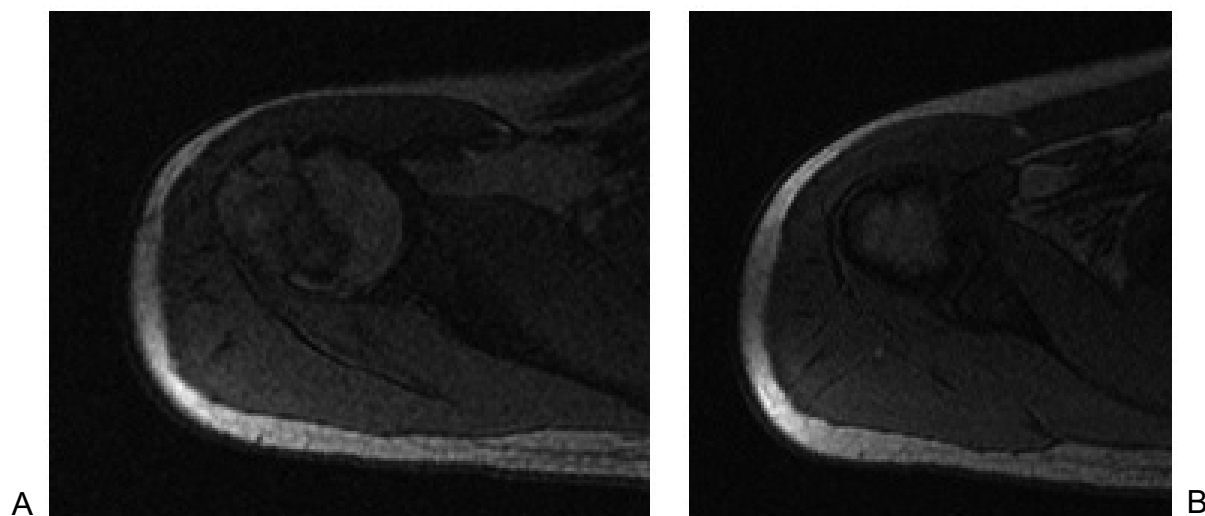
The patient underwent chemotherapy and radiotherapy.

#### Przypadek 5

Pacjent R. J. lat 29, leczony w oddziale trzykrotnie od lipca 2012 do stycznia 2013 roku z powodu litycznej zmiany w głowie kości ramiennej lewej, o wy-

#### Case 5

R.J., a 29-year-old male, was hospitalised in the Department three times between July 2012 and January 2013 due to a lytic lesion in the left humeral



Ryc. 5. Guz głowy kości ramiennej w obrazach rezonansu magnetycznego (a, b). Widoczna masa guza wypełniająca głowę kości ramiennej i powodująca nacieki na tkanki miękkie

Fig. 5. A tumour of the humeral head on MR images (a, b). Tumour mass filling the humeral head and infiltrating soft tissues

miarach 50x41x25mm. Zmiana penetrowała do kanału szpikowego na odległość 88mm. Widoczne było pogrubienie warstwy korowej bez odczynów okostnowych, ze wzmocnieniem po podaniu kontrastu. W tej okolicy widoczny był jeden powiększony węzeł chłonny pachowy o wymiarach 46x22.

Badanie histopatologiczne pozwoliło rozpoznać chłoniaka z komórek B dopiero po trzeciej biopsji. Immunohistochemicznie (CD20+, PAX5+, Ki67+).

Chory został zakwalifikowany do leczenia chemicznego i radioterapii.

## WYNIKI

Średni czas przeżycia 5 chorych od rozpoznania i podjęcia leczenia wynosi rok i 6 miesięcy. Pacjenci pozostają w obserwacji ortopedycznej i hematologicznej i nie mają cech wznowy miejscowej ani uogólnienia choroby. W pracy nie próbowano oceniać ani porównywać wyników leczenia operacyjnego i nieoperacyjnego chłoniaków kości ze względu na zbyt mały materiał i zróżnicowanie wiekowe pacjentów, co uniemożliwia ocenę odległych wyników leczenia po 5, 10, 15 latach.

Lokalizacja chłoniaków w szkielecie była różna, dotyczyła bliższych części kości ramiennej, kości udowej, łopatki oraz kręgosłupa. Objawy ogólne choroby nie występowały lub były nieznaczne. Badania laboratoryjne, z wyłączeniem jednej chorej, nie odbiegały od normy. Analiza badań obrazowych wskazuje, że najbardziej charakterystyczne dla chłoniaków jest rozległe niszczenie kości o charakterze litycznym,

head 50x41x25 mm in size. The lesion penetrated the bone marrow canal over the length of 88 mm. Radiographically, it presented as an enhancing area of thickening of the cortical layer without periosteal reaction. A single enlarged axillary lymph node 46x22 mm in size was found in that region. A histopathological examination confirmed large B-cell lymphoma only after the third biopsy. The immunohistochemistry results were as follows: CD20+, PAX5+, Ki67+.

The patient was qualified for chemotherapy and radiotherapy.

## RESULTS

Mean survival time of the 5 patients from the moment of diagnosis and the beginning of the treatment has been one year and six months. The patients have been followed up at the haematological and orthopaedic clinics and there has been no evidence of local relapse or generalised disease. This paper does not attempt to assess or compare the results of surgical vs. conservative treatment of bone lymphomas due to the small number of patients studied and large age differences between them, which makes it impossible to assess long-term treatment outcomes after 5, 10, or 15 years.

The lymphomas were found in various parts of the skeleton, including the proximal humerus, femur, scapula, and the spine. Systemic symptoms were absent or mild. Laboratory findings were normal in all patients except one. An analysis of the imaging studies indicates that extensive lytic bone destruction

Tab. 1. Cechy charakterystyczne dla chłoniaka kości widoczne w badaniu rentgenowskim opisywane w piśmiennictwie i występowanie ich wśród badanych chorych

Tab. 1. Radiographic findings typical of bone lymphoma described in the literature and their presence in the patients studied

Cechy w badaniu radiograficznym/ Radiographic findings	Zmiany lityczne/ Lytic lesions	Zmiany sklerotyczne/ Sclerotic lesions	Obecność guza w tkankach miękkich/ Tumour in soft tissues	Złamanie patologiczne/ Pathological fracture	Odczyny okostnowe i pogrubienie korówki/ Periosteal reactions and thickened cortical bone	Obecność martwaka kości/ Bone sequester
Liczba chorych / No. of patients	5	0	5	2	0	0

Tab. 2. Cechy charakterystyczne dla chłoniaków kości w badaniu rezonansem magnetycznym i ich występowanie wśród leczonych chorych

Tab. 2. MRI findings typical of bone lymphomas and their presence in the patients

Cechy w badaniu rezonansem magnetycznym/ MRI findings	Obecność martwicy/ Necrosis	Pseudotorebka/ False capsule	Naciek na tkanki miękkie/ Soft tissue infiltration	Wzmocnienie kontrastowe/ Contrast enhancement	Sygnal w T1 – niski/ Hypointense T1 signal	Sygnal w T2 – wysoki względem mięśni i jednakowy z tłuszczem/ T2 signal – hyperintense to muscles and isointense to fat
Liczba chorych/ No. of patients	3	0	5	5	5	5



z dużym naciekiem na tkanki miękkie, bez obecności pseudotorebki. Brak pseudotorebki jest ważnym czynnikiem odróżniającym chłoniaki od mięsaków kości. Nie zauważono opisywanych w piśmiennictwie odczynów okostnowych i martwaków kości. Nie zaobserwowano również zmian sklerotycznych w przebiegu chłoniaka.

Badanie rezonansem magnetycznym w doskonały sposób obrazuje rozległość guza, naciek na tkanki miękkie i stosunek do naczyń i nerwów. Guzy chłoniakowe są z reguły duże, a w części centralnej obserwuje się martwicę. Rezonans magnetyczny nie umożliwia natomiast oceny stanu warstwy korowej kości. Do tego celu należy wykonać tomografię komputerową kości. Również w tomografii lepiej widoczne są zwapnienia, zmiany sklerotyczne oraz złamania patologiczne kości.

Wydaje się celowe, zawsze przed podjęciem decyzji o leczeniu operacyjnym chłoniaka kości, wykonać zarówno tomografię komputerową, jak i rezonans magnetyczny. W przypadku pojedynczego chłoniaka kości, jeśli lokalizacja i wielkość guza na to pozwala, zabieg operacyjny powinien zostać wykonany z zachowaniem czystości onkologicznej.

## DYSKUSJA

Pierwotny chłoniak kostny jest rzadko spotykanym guzem kości. Rozróżnienie tej postaci od chłoniaków uogólnionych jest bardzo ważne ze względu na leczenie i rokowanie chorych. W klasyfikacji Ann Arbor chłoniaki pierwotne kości stanowią osobną grupę E w celu rozróżnienia od choroby uogólnionej z zajęciem kości. Rozpoznanie pierwotnie kostnej postaci choroby składa się z dwóch elementów zaproponowanych przez Coley w 1950 roku. Należy histopatologicznie potwierdzić chłoniaka kości oraz badaniami obrazowymi wykluczyć zmiany narządowe i węzłowe. Zajęte mogą być wyłącznie regionalne węzły chłonne. Drugi niezbędny element rozpoznania to potwierdzenie w badaniach obrazowych wyłącznie kostnej lokalizacji guza po upływie 6 miesięcy od postawienia rozpoznania. Coley podzielił chłoniaki kości na cztery grupy od A do D. Najtrudniejsze wydaje się odróżnienie chłoniaków kostnych z zajęciem dwóch i więcej kości od choroby uogólnionej i zakwalifikowanie do grupy B lub C i D. Na poważne trudności z odpowiednią kwalifikacją chorych zwrócił uwagę Ostrowski. Niektórzy autorzy nie uznają postaci wielomiejscowej chłoniaka kości i takich chorych klasyfikują jako pacjentów z chorobą uogólnioną [27,28,29,30].

Zmiany radiologiczne obserwowane w przypadku chłoniaków mają pewne elementy wspólne, lecz

with a large soft tissue infiltrate and no false capsule is the most characteristic finding in lymphomas. The absence of a false capsule is an important factor differentiating lymphomas from sarcomas. No bone sequesters or periosteal reactions described in the literature were identified in the imaging examinations. Sclerotic lesions in the course of lymphoma were also absent.

An MRI examination excellently shows the size of a tumour, soft tissue infiltration, and its relation to vessels and nerves. Lymphomatous tumours are usually large with central necrosis. However, an MRI study does not allow for the assessment of cortical bone, which can be evaluated in a CT scan of the bone. CT is also superior at showing calcifications, sclerotic lesions, and pathological bone fractures.

It seems that both CT and MRI should be conducted before the decision to operate is made in a patient with bone lymphoma. In the case of lymphoma of a single bone, surgery should be performed with a margin of healthy tissue if tumour location and size allow for it.

## DISCUSSION

Primary bone lymphomas are rare bone tumours. Distinguishing this form of lymphoma from generalized lymphoma is very important with regard to the treatment and prognosis of the patients. According to the Ann Arbor staging system, primary bone lymphomas are classified as separate Group E in order to distinguish them from generalized disease with bone involvement. The diagnosis of primary bone disease involves two elements suggested by Coley in 1950. A bone lymphoma should be confirmed by a histopathological examination and imaging studies should exclude lesions in internal organs and lymph nodes. Only regional lymph nodes may be involved. The other element of the diagnosis consists in imaging studies conducted at 6 months after the diagnosis to confirm that the tumour is confined to bone. Coley divided bone lymphomas into four groups (A to D). Distinguishing bone lymphomas involving two and more bones from generalized disease and classifying them as Group B, C, and D seems to be the most difficult part of the diagnosis. Ostrowski pointed out serious difficulties connected with correct patient classification. Some authors do not recognize bone lymphoma with multiple lesions and classify such cases as generalized disease [27,28,29,30].

Radiographic findings in the case of lymphomas have certain similarities but there are no pathogno-

nie istnieją cechy patognomoniczne. Badania obrazowe chorych leczonych w Oddziale Ortopedii Onkologicznej w Brzozowie ujawniły duże zmiany o charakterze litycznym kości z obecnością guza w tkankach miękkich. Mulligan u leczonych przez siebie chorych zaobserwował lityczną destrukcję kości, która w 70% ma charakter permeacyjny. Phillips wykazał gorszą prognozę leczenia dla grupy chorych z dużym guzem w tkankach miękkich.

U leczonych w Brzozowie chorych nie zaobserwowano natomiast opisywanych w piśmiennictwie zmian sklerotycznych, martwaków kości oraz odczynów okostnowych. Według badań Mulligan i Braunsteina obecność martwaków oraz odczynów okostnowych istotnie pogarsza rokowanie chorych. Zmiany sklerotyczne są rzadko obserwowane i dotyczą zwłaszcza chłoniaka Hodgkina. Przy zajęciu kręgosłupa mogą dawać obraz kręgu z kości sionowej. Zmiany sklerotyczne natomiast często obserwuje się po leczeniu zarówno chemioterapii, jak i radioterapii. Według Hicks w niektórych, szczególnie trudnych do diagnostyki przypadkach, zarówno w klasycznym badaniu rentgenowskim, jak i w tomografii komputerowej nie stwierdza się zmian w budowie kości. Patologia staje się widoczna dopiero w rezonansie magnetycznym lub scyntygrafii [31-35].

Leczenie chłoniaków kości pozostaje wciąż kontrowersyjne i dotychczas nie ustalono jakie leczenie jest optymalne. Fairbanks uważa za optymalne leczenie z użyciem wielolekowej chemioterapii i adjuwantową radioterapię. Lecząc w ten sposób, Tondini uzyskał 5-letnie przeżycia u 83% chorych [22].

W przypadku chłoniaków kości o niskiej złośliwości można stosować wyłącznie radioterapię w dawce 30-40 Gy. Mendenhall i wsp. uzyskali 100% wyleczeń w grupie 21 chorych. W grupie chłoniaków o wysokiej złośliwości, całkowitą remisję udaje się osiągnąć w 30-50% przypadków [24].

Nie ma obecnie wytycznych dotyczących leczenia operacyjnego chłoniaków kości. Operacje ograniczają się do biopsji chirurgicznych, stabilizacji zagrożonych złamaniem lub złamanych kości oraz operacji odbarczających rdzeń kręgowy w przypadku lokalizacji guza w kręgosłupie. Obecnie niewiele jest publikacji dotyczących wyników leczenia operacyjnego chłoniaków kości.

W grupie 5 leczonych w Brzozowie chorych leczenie operacyjne zastosowano w dwóch przypadkach, w których badania obrazowe wskazywały na możliwość wykonania zabiegu radykalnego usunięcia guza wraz z marginesem zdrowych tkanek.

Dużą pracą pokazującą wyniki leczenia nowotworów układu krwiotwórczego przedstawili w 2012 r. Mavrogenis, Angelini i Ruggieri. W latach 1985-2009

monomic symptoms. Imaging examinations of the patients treated in the Oncological Orthopaedics Department in Brzozów showed large lytic bone lesions with a tumour in the soft tissues. In his patients, Mulligan found lytic bone destruction which was permeative in 70%. Phillips showed a worse prognosis for patients with a large tumour in the soft tissues.

However, the patients treated in Brzozów demonstrated no sclerotic lesions, bone sequestrs, and periosteal reactions described in the literature. According to Mulligan and Braunstein, the presence of sequestrs and periosteal reactions significantly worsens the prognosis. Sclerotic lesions are rarely found and concern predominantly Hodgkin's lymphoma. Spinal involvement may produce an ivory vertebra appearance. At the same time, sclerotic lesions are often found after chemotherapy and radiotherapy. According to Hicks, in some especially difficult to diagnose cases a plain X-ray and a CT scan show no structural bone lesions. The pathology becomes visible only during MRI or scintigraphy [31-35].

Bone lymphoma treatment is still controversial and optimal treatment is yet to be determined. Fairbanks believes that optimal treatment involves multi-drug chemotherapy and adjuvant radiotherapy. With this treatment, Tondini achieved a 5-year survival rate of 83% among his patients [22].

In the case of low grade bone lymphomas, only radiotherapy with a dose of 30-40 Gy can be used. Mendenhall et al. obtained a 100% recovery rate in a group of 21 patients. In a group with high grade lymphomas, full remission was achieved in 30-50% of the cases [24].

Currently, there are no guidelines concerning surgical treatment of bone lymphomas. Surgery is limited to surgical biopsies, stabilisation of the bones at risk of pathological fractures or already fractured ones, and surgery to decompress the spinal cord in the case of a tumour located in the spine. Currently, there is a scarcity of publications concerning the results of surgical treatment of bone lymphoma.

In the group of 5 patients treated in Brzozów, surgical treatment was used in two as imaging studies indicated the possibility of radical resection of the tumour with a margin of healthy tissue.

A comprehensive study of the outcomes of treatment of haematological malignancies was published in 2012 by Mavrogenis, Angelini, and Ruggieri. They used surgery in 205 patients between 1985 and 2009. 77 of those patients had primary bone lymphomas. All the patients underwent surgery. 48 patients underwent intralesional tumour resection and various methods of bone continuity reconstruction were used in this group. Indications for this treatment included

leczyl operacyjnie 205 chorych, z czego 77 z pierwotnym chłoniakiem kości. Wszyscy chorzy byli operowani. U 48 chorych wykonano resekcje guza w jego granicach i zastosowano różne sposoby odtworzenia ciągłości kości. Wskazaniem do takiego leczenia były złamania patologiczne kości i lokalizacja guza w kręgosłupie. U 29 chorych wykonano resekcje radykalne z szerokim marginesem zdrowych tkanek. Wskazaniem do operacji były pojedyncze, łatwo dostępne guzy kości. Część chorych była po operacji naświetlana (11 osób), część miała chemioterapię (23) oraz 43 osoby poddane były zarówno chemioterapii, jak i radioterapii. Po 15 latach od operacji w przypadku resekcji w szerokich granicach żyło 88% chorych, natomiast po resekcji w granicach guza 37%. Różnice są znamienne statystycznie. Oceniono również częstość nawrotów lokalnych choroby. Brak lokalnej wznowy stwierdzono u 92% chorych leczonych operacyjnie radykalnie i 75% paliatywnie. Wyniki oceniono na statystycznie nieznamienne. Komplikacje pooperacyjne dotyczyły 11% chorych i wszystkie udało się rozwiązać. Wyniki leczenia operacyjnego są znamienne lepsze niż leczenia wyłącznie z użyciem radioterapii i chemioterapii, gdzie 5 i 10-letnie przeżycia obserwuje się u 47-88% chorych [36].

Dosoretz zwraca uwagę, że po radioterapii chłoniaka kości u 50% chorych obserwuje się nawroty choroby w postaci jej uogólnienia. Radioterapia nie zabezpiecza przed wznową miejscową. Postuluje stosowanie tej metody jedynie w przypadkach paliatywnych i uszkodzeniach kręgosłupa grożących porażeniem [25].

## WNIOSKI

1. Chłoniaki pierwotne kości są rzadkimi guzami i często bywają mylone ze zmianami przerzutowymi.
2. W badaniach obrazowych najczęściej obserwuje się rozległe lityczne niszczenie kości, z obecnością dużego guza w tkankach miękkich.
3. U żadnego spośród 5 leczonych w Brzozowie chorych nie zaobserwowano zmian sklerotycznych, martwaków kości ani odczynów okostnowych.
4. Leczenie operacyjne należy rozważyć w przypadkach, w których możliwa jest radykalna resekcja guza.

## PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Freeman C, Berg J, Cutler S. Occurrence and prognosis of extranodal lymphomas. *Cancer* 1972;29:252–60.
2. Isaacson P, Norton A. Extranodal lymphoma in miscellaneous sites. In: Isaacson P, Norton A, editors. *Extranodal Lymphomas*. New York: Churchill Livingstone 1994; 289–98.
3. Heyning FH, Hogendoorn PC, Kramer MH, Hermans J, Kluin-Nelemans JC, Noordijk EM, et al. Primary non-Hodgkin's lymphoma of bone: a clinicopathological investigation of 60 cases. *Leukemia* 1999;13:2094–8.
4. Bayrakci K, Yildiz Y, Saglik Y, Altay M, Ogut H, Samur M, et al. Primary lymphoma of bones. *Int Orthop* 2001;25:123–6.

pathological bone fractures and a tumour located in the spine. 29 patients underwent radical resection with wide surgical margins of healthy tissue. This kind of surgery was indicated in the presence of a single, easily accessible bone tumour. After the surgery, some patients underwent radiotherapy (11 patients), some underwent chemotherapy (23 patients), and 43 patients received both chemotherapy and radiotherapy. At 15 years after the surgery, 88% of the patients after wide resection were still alive while in the case of the patients after intralesional surgery the percentage was 37%. The differences are statistically significant. The frequency of local disease relapse was also assessed. No local relapse was found in 92% of the patients after radical surgery and in 75% of those after palliative procedures. This difference was assessed to be statistically non-significant. Postoperative complications occurred in 11% of the patients and were all resolved. Surgical outcomes are significantly better than the outcomes of radiotherapy and chemotherapy alone, where 5- and 10-year survival rates were 47-88% [36].

Dosoretz points out that relapse in the form of generalized disease occurs in 50% of patients after bone lymphoma radiotherapy. Radiotherapy does not prevent local relapse. The author believes that this method should be used only in palliative patients and those with spinal damage which may lead to paralysis [25].

## CONCLUSIONS

1. Primary bone lymphomas are rare tumors and they are often mistaken for metastatic lesions.
2. Extensive lytic bone destruction and the presence of a large tumor in soft tissues are the most common abnormalities in imaging studies.
3. No sclerotic changes, sequestrs or periosteal reactions were observed in the 5 patients treated in Brzozów.
4. Surgical treatment should be considered in cases when radical tumor resection is possible.

5. Stein ME, Kuten A, Gez E, Rosenblatt KE, Drumea K, Ben-Shachar M, et al. Primary lymphoma of bone – a retrospective study. *Oncology* 2003;64:322–7.
6. Zinzani PL, Carrillo G, Ascani S, Barbieri E, Tani M, Paulli M, et al. Primary bone lymphoma: experience with 52 patients. *Haematologica* 2003;88:280–5.
7. Lewis VO, Primus G, Anastasi J, Doherty D, Montag AG, Peabody TD, et al. Oncologic outcomes of primary lymphoma of bone in adults. *Clin Orthop Relat Res* 2003;415:90–7.
8. Leval L, Braaten KM, Ancukiewicz M, Kiggundu E, Delaney T, Mankin HJ, et al. Diffuse large B-cell lymphoma of bone. An analysis of differentiation-associated antigens with clinical correlation. *Am J Surg Pathol* 2003;27:1269–77.
9. Horsman JM, Thomas J, Hough R, Hancock BW. Primary bone lymphoma: a retrospective analysis. *Int J Oncol* 2006; 28:1571–5.
10. Morton LM, Wang SS, Devesa SS, et al. Lymphoma incidence patterns by WHO subtype in the United States 1992–2001. *Blood*. 2006;107:265–276.
11. Dubey P, Ha CS, Besa PC, Fuller L, Cabanillas F, Murray J, et al. Localized primary malignant lymphoma of bone. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997;37:1087–93. Society; 2013.
12. Mulligan ME, McRae GA, Murphey MD. Imaging features of primary lymphoma of bone. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173(6):1691–7.
13. Salter M, Sollaccio RJ, Bernreuter WK et al. Primary lymphoma of bone: the use of MRI in pretreatment evaluation. *Am J Clin Oncol* 1989; 12(2):101–5.
14. Krishnan A, Shirkhoda A, Tehranzadeh J et al. Primary bone lymphoma: radiographic-MR imaging correlation. *Radiographics* 2003; 23(6):1371–83; discussion 1384–7.
15. Vincent JM, Ng YY, Norton AJ et al. Case report: primary lymphoma of bone—MRI appearances with pathological correlation. *Clin Radiol* 1992; 45(6):407–9.
16. Juweid ME, Stroobants S, Hoekstra OS, et al. Use of Positron Emission Tomography for Response Assessment of Lymphoma: Consensus of the Imaging Subcommittee of International Harmonization Project in Lymphoma. *J. Clin. Oncol.* 2007; 25: 571.
17. Mulligan ME, McRae GA, Murphey MD. Imaging features of primary lymphoma of bone. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173:1691–1697.
18. Christie DR, Cahill SP, Barton MB. Primary bone lymphoma (osteolymphoma). *Australas Radiol* 1996; 40:319–323.
19. Vincent JM, Ng YY, Norton AJ, Armstrong P. Case report: Primary lymphoma of bone-MR imaging appearances with pathological correlation. *Clin Radiol* 1992; 45:407–409.
20. Fairbanks RK, Bonne JA, Inwards CY. Treatment of stage IE lymphoma of bone. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1994; 28:363–372.
21. Fidas P, Spiro I, Sobczak ML, et al. Long-term results of combined modality therapy in primary bone lymphomas. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1999; 45:1213–1218.
22. Tondini C, Zanini M, Lombardi F, et al. Combined modality treatment with primary CHOP chemotherapy followed by locoregional irradiation in stage I or II histologically aggressive non-Hodgkin's lymphoma. *J Clin Oncol* 1993; 11:720–725.
23. O'Shea A, Skowronek J. Rola radioterapii w leczeniu izolowanych chłoniaków kości – opis przypadków. *Wsp Onkol* 2002; 6(2): 105–107
24. Mendenhall NP, Jones JJ, Kramer BS, et al. The management of primary lymphoma of bone. *Radiother Oncol* 1987; 9: 1130–7.
25. Dosoretz DE, Murphy GF, Raymond AK et al. Radiation therapy for primary lymphoma of bone. *Cancer* 1983;51:44–46
26. Peng X, Wan Y, Chen Y et al. Primary non-Hodgkin's lymphoma of the spine with neurologic compression treated by radiotherapy and chemotherapy alone or combined with surgical decompression. *Oncol Rep* 2009;21:1269–1275
27. Harris NL, Jaffe ES, Diebold J, et al. The World Health Organization Classification of Hematological Malignancies Report of the Clinical Advisory Committee Meeting, Airlie House, Virginia, November 1997. *Mod Pathol* 2000; 13:193–207.
28. Chan JKC, Banks PM, Cleary ML, et al. A revised European-American classification of lymphoid neoplasms proposed by the International Lymphoma Study Group: a summary version. *Am J Clin Pathol* 1995; 103:543–560.
29. Ostrowski ML, Inwards CY, Strickler JG, Witzig TE, Wenger DE, Unni KK. Osseous Hodgkin disease. *Cancer* 1999; 85:1166–1178.
30. Ostrowski ML, Unni KK, Banks PM, et al. Malignant lymphoma of bone. *Cancer* 1986; 58:2646–2655.
31. Granger W, Whitaker R. Hodgkin's disease in bone, with special reference to periosteal reaction. *Br J Radiol* 1967; 40:939–948.
32. Braunstein EM. Hodgkin's disease of bone: radiographic correlation with the histological classification. *Radiology* 1980; 137:643–646.
33. Phillips WC, Kattapuram SV, Dosoretz DE, Raymond AK, Schiller AL, Murphy G, Wyshak G. Primary lymphoma of bone: relationship of radiographic appearance and prognosis. *Radiology* 1982; 144:285–290.
34. Mulligan ME, Kransdorf MJ. Sequestra in primary lymphoma of bone. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 160:1245–1248.
35. Melamed JW, Martinez S, Hoffman CJ. Imaging of primary multifocal osseous lymphoma. *Skeletal Radiol* 1997; 26:35–41.
36. Mavrogenis A.P, Angelini A., Pala E., Zinzani P., Ruggieri P. The role of surgery for haematologic neoplasms of bone. *Acta Orthop Belg.* 2012,78,382–392
37. Reddy N, Greer JP. Primary bone lymphoma: a set of unique problems In management. *Leuk Lymphoma* 2010;51:1–2
38. Beal K, Allen L, Yahalom J. Primary bone lymphoma: treatment results and prognostic factors with long-term follow-up of 82 patients. *Cancer* 2006;106:2652–6.
39. Ostrowski ML, Unni KK, Banks PM, Shives TC, Evans RG, O'Connell MJ, et al. Malignant lymphoma of bone. *Cancer* 1986; 58:2646–55.
40. Ueda T, Aozasa K, Ohsawa M, Yoshikawa H, Uchida A, Ono K, et al. Malignant lymphomas of bone in Japan. *Cancer* 1989; 64:2387–92.

---

**Liczba słów/Word count:** 6984

**Tabele/Tables:** 2

**Ryciny/Figures:** 5

**Piśmiennictwo/References:** 40

*Adres do korespondencji / Address for correspondence*

Grzegorz Guzik

38-420 Korczyna, ul. Dworska 77a, Poland

e-mail: grzegorz.guzik@vp.pl

*Otrzymano / Received*

30.11.2013 r.

*Zaakceptowano / Accepted*

11.03.2014 r.