

Tomasz Mazurkiewicz¹, Maria Mazurkiewicz²¹ Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii, AM, Lublin² Katedra i Zakład Onkologii AM, Lublin

Sposoby rekonstrukcji ubytków kości po wycięciu nowotworu

Methods of reconstruction of large bone defects after tumor resection

Słowa kluczowe: megaproteza, przeszczep kostny, cement kostny
Key words: endoprosthesis, allograft, methyl metacrylate

SUMMARY

Large bone defects resulting from the resection of tumors and tumor-like lesions must be repaired. On a basis of available literature as well as own research current opinions on this subject has been presented in these paper. The method of reconstruction depends on the diagnosis and the tumor location. Post-resection endoprostheses or large allografts are used routinely for primary neoplasms. Major surgical procedures and implants enhance deep infections. Loosening of the endoprostheses and the graft fractures appear in the later postoperative period. Methyl metacrylate is used in the treatment of bone metastases. Tumor-like defects are filled up after resection with morselized bone grafts.

STRESZCZENIE

Rozległe resekcje nowotworów oraz zmian guzopodobnych wymagają rekonstrukcji ubytków. W pracy, na podstawie dostępnej literatury i doświadczeń własnych, zaprezentowano aktualnie obowiązujące poglądy na ten temat. Sposób rekonstrukcji zależy od lokalizacji i rodzaju nowotworu. W nowotworach pierwotnych najczęściej stosuje się megaprotezy lub duże przeszczepy kostne. Rozległa operacja i duża ilość obcego materiału zagraża zakażeniami, a w późniejszym okresie obluzowaniami lub złamaniami przeszczepów. W przerzutach często, po stabilizacji kości, ubytki wypełnia się cementem. W zmianach guzopodobnych, po ich wycięciu, najlepiej wypełnić ubytek przeszczepami.

Podstawową metodą leczenia nowotworów pierwotnych kości, zmian guzopodobnych oraz wybranych przerzutów nowotworów do kości jest leczenie operacyjne. W nowotworach pierwotnych przez długi czas polegało ono na odjęciu kończyny. Niemniej jednak, mimo tak rozległych zabiegów powodujących duże kalectwo, nie ratowano życia tym chorym. Wyniki leczenia były złe. Dopiero wprowadzenie chemioterapii przedoperacyjnej nie tylko wpłynęło na znaczne wydłużenie przeżyć odległych, ale umożliwiło wykonywanie miejscowej resekcji guza, a tym samym pozwalało zachować kończynę [1,2].

Rozległość resekcji zależy od rodzaju nowotworu. W śródkostnych zmianach guzopodobnych i nowotworach łagodnych wystarczy wyłyżeczkowanie i dokładne oczyszczenie ścian jamy frezem kulkowym [3,4,5].

W nowotworach pierwotnych konieczna jest resekcja odcinkowa kości. Bardzo ważne jest dokładne

zaplanowanie resekcji guza. Należy pamiętać, że pierwotne nowotwory kości w IA i B stopniu złośliwości wg Ennekinga, położone zarówno wewnątrz, jak i poza przedziałem oraz w stopniu IIA wewnątrzprzedziałowe powinny być operowane metodą odcinkowej resekcji kości. Natomiast guzy w stopniu IIB złośliwości, rozrastające się poza przedział i nowotwory w III° złośliwości można wycinać miejscowo. Istnieje jednak duże niebezpieczeństwo wznowy. Dlatego takie zabiegi mogą wykonywać jedynie bardzo doświadczeni ortopedzi czy chirurdzy. Konieczna jest również znajomość patologii guza. Pozwala ona na wycięcie nowotworu z odpowiednim marginesem. Guz w czasie całej operacji musi być „okryty” tkankami zdrowymi. Operowanie „po torebce” grozi wznową, gdyż zbudowana jest ona z najbardziej agresywnych komórek nowotworu. Pozostawienie choćby niewielkiej części guza czy też przerzutów satelitarnych lub

odprysków zagraża wznową nowotworu, mimo stosowanej chemioterapii. Niweczy ona nie tylko wynik miejscowego leczenia, ale zagraża szybkim rozszerzeniem mięsaka szczególnie do płuc. Dlatego też leczenie pierwotnych nowotworów kości powinno odbywać się w ośrodkach, które są przygotowane do kompleksowej terapii [6,7].

Rozległa resekcja konieczna jest często w leczeniu przerzutów nowotworów. Niektórzy autorzy zalecają jedynie stabilizację śródszpikową kości, bez resekcji przerzutu w przypadku, gdy stan ogólny chorego uniemożliwia wykonanie bardziej rozległego zabiegu [8,9,10,11,12,13,14,15]. Jednak te „oszczędne” zabiegi nie dają dobrej stabilizacji, co powoduje, że końcowy wynik jest zły. W ostatnich latach zaczęto stosować pręty blokowane, które wyłączają ruchy obrotowe, przez co osiąga się znacznie lepsze wyniki [16,17,18,19].

We wszystkich przypadkach rozległe ubytki należy wypełnić tak, aby chory odzyskał normalną lub prawie normalną sprawność. Rodzaj wypełnienia zależy od rodzaju nowotworu i rozległości ubytku.

NOWOTWORY ŁAGODNE I ZMIANY GUZOPODOBNE

Nowotwory łagodne i zmiany guzopodobne mogą umiejscawiać się śródkostnie (chrzęstniak śródkostny, włókniak niekostniejący i inne) lub na zewnątrz kości (wyrosła chrzęstno – kostne). Wycięcie zmiany leżącej poza kością nie wymaga rekonstrukcji. Natomiast jamy powstałe po usunięciu nieprawidłowej tkanki z wnętrza kości należy wypełnić. Najczęściej do tego celu używamy przeszczepów kostnych. Ich rodzaj zależy od wielkości ubytku. Niewielkie ubytki, np. powstałe po wycięciu chrzęstniaka śródkostnego wypełniamy przeszczepami autogennymi. Większe można wypełniać przeszczepami mrożonymi [3,4,5,20]. Należy również dokonać stabilizacji gdy ubytek jest rozległy i zagraża złamaniem, jak w przypadku np. torbieli samotnej czy torbieli tętniakowatej. Stosowanie cementu kostnego do wypełniania tych ubytków nie jest korzystne, gdyż po kilku latach zwykle konieczna jest druga operacja, celem wymiany cementu. Natomiast przeszczepy, dzięki wgajaniu, nie wymagają ponownych interwencji chirurgicznych [3].

NOWOTWORY PIERWOTNE KOŚCI

W przypadku nowotworów pierwotnych kości konieczna jest rozległa resekcja odcinkowa kości, z za-

chowaniem szerokiego marginesu. Lokalizują się one przede wszystkim w nasadach i przynasadach kości długich, tak więc resekcja zwykle obejmuje również sąsiadujący staw. W takich przypadkach najlepszym rozwiązaniem jest założenie protezy, która nie tylko odtwarza staw, ale również uzupełnia ubytek przynasady i części trzonu. Początkowo używano protez wykonywanych indywidualnie „na miarę”, w oparciu o badanie radiologiczne. W 1985 r. Kotz przedstawił własny system tzw. protezy modularnej kości udowej i bliższej części piszczeli nazwanej Kotz Modular Femoral Tibial Replacement (KMFTR). Składa się ona z wielu części, które po złożeniu mogą zastąpić obie te kości i odtworzyć stawy biodrowy i kolanowy [21]. Umożliwia to wykonanie szerszej niż planowano przed operacją, resekcji guza. Ubytek zawsze można wypełnić odpowiedniej wielkości elementem dobranym na sali operacyjnej. Ponieważ najczęstszy nowotwór kości, jakim jest osteosarcoma, występuje przede wszystkim u dzieci i młodzieży, resekcja przynasady z sąsiadującym stawem powoduje ograniczenie wzrostu kończyny. Dlatego też zakłada się u nich tzw. protezy rosnące. Istnieją dwa typy tego rodzaju protez. Wydłużenie protezy odbywa się przez przekręcenie śruby, a w nowszych typach za pomocą elektromagnesu. Dzięki temu nie ma konieczności wykonywania operacyjnego dojścia do śruby [7].

Wstępne wyniki stosowania protez były bardzo obiecujące. Najczęstsze wczesne powikłania to wznowy miejscowe i zakażenia. W wyniku istotnej poprawy przeżyć odległych coraz częściej opisuje się powikłania późne polegające na obluzowaniu protez, podobnie jak w przypadku protez zakładanych w innych, nienowotworowych chorobach narządu ruchu. Najgroźniejszym jest wznowa miejscowa i zakażenie, które występuje u 5% do 35% operowanych [22, 23,24,25,26]. Pojawiają się one we wczesnym okresie pooperacyjnym. Znacznie później występuje drugie groźne powikłanie, jakim jest aseptyczne obluzowanie protezy. Mittermayer i wsp. obliczyli, że po 3 latach u 85 % chorych, którym założono protezy nie będzie komplikacji, a po 10 latach już tylko u 71% [27]. Natomiast Kawai i wsp. podają, że dobre wyniki po 3 latach osiąga 85%, a po 10 latach 48% operowanych [28]. Podobne wyniki podają inni autorzy [29,30]. Unwin i wsp. oceniali 1001 protezoplastyk po resekcjach nowotworów o różnej lokalizacji. Stwierdzili, że po 6 latach obluzowania nie miało 93,8% chorych, którym zakładano megaprotezę biodra i tylko 67,4% chorych, którym założono megaprotezę kolana [31].

Do wypełniania ubytków poresekcyjnych stosowane są również duże przeszczepy kości, np. kilkuno-centymetrowe fragmenty kości udowej lub piszczelowej. Przeszczepy kostne nie przebudowują się

jednak w pełni i nie ulegają unaczynieniu. Dlatego też mogą być przyczyną powikłań. Podobnie jak przy zakładaniu protez, najgroźniejszym powikłaniem jest zakażenie. Donati stwierdził je u 20 chorych, a Grifiths u 12% operowanych [32,33]. Innym ciężkim powikłaniem jest złamanie przeszczepu. Cytowani powyżej autorzy podają, że wystąpiło ono w 25% i 27% przypadków. Kolejnym powikłaniem jest brak zrostu przeszczepu, który wystąpił odpowiednio u 30% i 44% operowanych przez nich chorych. Gebhardt dochodzi do wniosku, że duże przeszczepy powinny być stosowane tylko w zaawansowanych nowotworach pierwotnych [34].

Liczba i rodzaj powikłań zależy od operowanej okolicy i stosowania chemioterapii. Fox stwierdził tylko 19% złamań przeszczepów, 11% zakażeń i 15% braku zrostu wśród operowanych z powodu nowotworu bliższej części kości udowej [35]. Wpływ chemioterapii na trwałość wypełniania ubytków dużymi przeszczepami oceniał Hornicek. Stwierdził on, w grupie chorych otrzymujących cytostatyki, 46% złamań przeszczepów, 15% zakażeń, 12% braku zrostu i 15% obłuzowań. Natomiast w grupie chorych, którzy nie musieli otrzymywać chemioterapii, powikłania te wystąpiły znacznie rzadziej. Zakażenia u 25%, złamania – 17%, brak zrostu – 8% i niestabilność – 8% operowanych [36]. Poszerzone obserwacje autor przedstawił po 3 latach. Liczba powikłań w grupie przyjmujących chemioterapię wyniosła 27%, zaś wśród chorych, którzy nie wymagali leczenia cytostatykami tylko 11% [37]. Dlatego też należy pamiętać o zagrożeniach, jakie niesie ze sobą jednocześnie stosowana chemioterapia i odpowiednio zapobiegać powikłaniom, szczególnie zakażeniu.

Pewne nadzieje budzi stosowanie unaczynionych przeszczepów kości. Używa się do tego celu odcinka strzałki [38]. Jednak Pollock, oceniając 24 chorych, którym ubytek po resekcji odcinka kości uzupełniał przeszczepem unaczynionym ze strzałki stwierdził zrost u 21 pacjentów, ale powikłania wystąpiły u 13, z których 11 wymagało ponownej operacji [39].

PRZERZUTY NOWOTWORÓW DO KOŚCI

W przerzutach nowotworów do kości, sposoby wypełniania ubytków różnią się od stosowanych w nowotworach pierwotnych.

Nie używa się przeszczepów, gdyż chorzy „nie mają czasu” na ich wgojenie z powodu złego rokowania. Często natomiast używa się cementu kostnego, który pozwala natychmiast po zabiegu obciążać kończynę, szczególnie, gdy wypełnia się nim ubytek po resekcji odcinkowej kości [40,41,42]. Nierzadko łączy się cement z cytostatykiem, najczęściej Methatrexatem, który niszczy pozostawione komórki nowotworu [43]. Natomiast podobnie jak w nowotworach pierwotnych, protezoplastyka jest najlepszym rozwiązaniem w przypadku wycięcia przerzutu nowotworu z nasadą [44,45].

Liczba powikłań po leczeniu przerzutów nowotworów do kości jest mniejsza, aniżeli w przypadku nowotworów pierwotnych, gdyż znacznie krótszy jest czas przeżycia tych chorych.

Leczenie przerzutów nowotworów do kości to nie tylko leczenie operacyjne. Radio czy chemioterapia jest nie tylko uzupełnieniem leczenia operacyjnego, ale w niektórych przypadkach może skutecznie przedłużyć życie chorym. Zwłaszcza w przypadku nowotworów hormonozależnych lub chemiowrażliwych, np. raka piersi, prostaty czy szpiczaka.

Ponad 80% przerzutów nowotworów do kości nie wymaga leczenia operacyjnego. Lokalizują się one w nieobciążanych częściach szkieletu lub ich rozmiary nie zagrażają złamaniem patologicznym. Radioterapia wspomagana bisfosfonianami znosi bóle u ponad 70 chorych. Przebudowa jednak występuje tylko u 30% tak leczonych [46,47].

O ostatecznym wyniku leczenia nowotworów pierwotnych, przerzutów nowotworów do kości oraz zmian guzopodobnych decyduje przede wszystkim wyleczenie „onkologiczne”, ale również „miejscowe”. Dlatego tak ważne jest dokładne usunięcie guza, z od-

Tab. 1. Margines operacyjny i sposób rekonstrukcji ubytku kości

Tab. 1. Surgical margin and methods of reconstruction of bone defects

Nowotwory pierwotne kości	Margines	Rekonstrukcja
przerzuty nowotworów do kości	przez guz po guzie szeroki	cement proteza
nowotwory łagodne ale agresywne*	po guzie szeroki	cement przeszczepy
nowotwory łagodne i zmiany guzopodobne	przez guz po guzie	przeszczepy

* np. torbiel tętniakowata, guz olbrzymiokomórkowy.

powiednim marginesem i wybranie najlepszego sposobu naprawy ubytku kości (Tab. 1). Enneking wyróżnia 4 rodzaje marginesu: a) przez guz, b) po guzie, tzn. po torbecie guza, c) szeroki, z zachowaniem marginesu zdrowych tkanek, d) radykalny, tzn. odjęcie kończyny [6].

Resekcja przerzutu „przez guz” jest dopuszczalna jedynie w wybranych przypadkach, gdy nie jest możliwe wycięcie przerzutu z odcinkiem kości, np. w strefie nadpanewkowej biodra.

Sposób wypełnienia ubytku musi być trwały i pozwalać na szybkie przywrócenie sprawności operowanej kończyny. Jest to szczególnie ważne u chorych z przerzutami nowotworów do kości, gdyż przewidywany czas ich przeżycia jest krótki. W zmianach guzopodobnych i nowotworach łagodnych najlepiej wypełnić ubytek przeszczepami. Nowotwory pierwotne kości stanowią najtrudniejszy problem. Rozległa resekcja z szerokim marginesem powoduje, że ubytki są duże. Niestety, sposoby ich wypełniania nie gwarantują trwałości na całe życie. Dlatego stale próbowane są nowe rodzaje protez i dobierane odpowiednie przeszczepy.

PIŚMIENNICTWO

- Rosen G., Capparas B., Huvos A.: Preoperative chemotherapy for osteogenic sarcoma selection of postoperative adjuvant chemotherapy based on the response of the primary tumor to preoperative chemotherapy. *Cancer* 1982; 49: 1221-30.
- Mazurkiewicz T., Mazurkiewicz M., Warda E.: Poszukiwanie przyczyn niepowodzeń leczenia osteosarcoma. *Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol.* 1998; 62: 249-253.
- Marczyński W., Komender J., Piekarczyk P., Ratyński G.: Application of frozen and radiation-sterilised bone allografts for treatment of bone cysts *Ann. Transplant.* 1999; 4: 32-5.
- Warda E., Modrzewski K., Mazurkiewicz T., Kopacz J.: Rozpoznawanie, przebieg i wyniki leczenia guzów olbrzymiokomórkowych kości. *Chir. Narz. Ruchu i Ortop. Pol.* 1996, supl. 1; 134-142.
- Modrzewski K., Warda E., Mazurkiewicz T.: Sposoby i odległe wyniki leczenia chrząstniaków śródkostnych. *Biuletyn Polish Hand Surg.* 1989; 1-2: 33-34.
- Enneking W. F.: Surgery of bone tumors w Atlas of Orthopaedic Surgery. Red. Laurin C. A., Riley Jr. L. H., Roy-Camille R., Masson 1989: 171-175.
- Szule W., Woźniak W.: Leczenie chirurgiczne nowotworów kości. *Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol.* 1996, supl. 1: 15-21.
- Chaberski M., Niedziółka J., Bazan J., Żardecki C.: Rola ortopedycznych zabiegów paliatywnych w guzach przerzutowych do kości długich. *Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol.* 1996; 61 supl 4A: 31-34.
- Capanna R.: The treatment of metastases in bone. *European Instructional Course Lecture* 1999; 4: 24-34.
- Ganz R., Isler B., Mał J.: Internal fixation technique in pathological fractures of the extremities. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 1984; 103: 73-80.
- Graupe F., Heitmann C., Becker M., Holweck M., Dauer U., Stock W.: Palliative chirurgische behandlung der knochenmetastasen. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 1996; 29: 393-397.
- Swanson K. C., Pritchard D. J., Sim F. H.: Surgical treatment of metastatic disease of the femur. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2000; 8: 56-65.
- Tillman R. M.: The role of the orthopaedic surgeon in metastatic disease of the appendicular skeleton. *J. Bone Joint Surg.* 1999; 81B: 1-2.
- Dutka J., Sosin P.: Czas i komfort przeżycia chorych leczonych operacyjnie z powodu złamań patologicznych na tle przerzutów nowotworowych do kości długich. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5: 276-83.
- Sosin P., Dutka J.: Kliniczna i radiologiczna ocena mechanicznej wydolności metod leczenia operacyjnego złamań patologicznych na tle przerzutów nowotworów do kości. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5: 290-96.
- Wasilewski A., Konaszczuk T., Chrobowski K., Szmania A.: Ryglowane gwoździowanie śródszpikowe w leczeniu przerzutów nowotworowych do kości długich. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5: 327-30.
- Mrozek T., Spindel J., Miszczyk L., Koczy B., Chrobok A., Pilecki B., Horzela A., Jarosz A.: Doświadczenia własne w leczeniu przerzutów nowotworowych do kości udowej. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5: 335-39.
- Bendek A. J., Walasek P.: Leczenie złamań patologicznych w przebiegu choroby nowotworowej ryglowanym gwoździem śródszpikowym. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5: 339-42.
- Karwicki L., Kmiecik M., Kopka M.: Operacyjne leczenie przerzutów nowotworowych do kości długich w materiale oddziału. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5: 358-64.
- Rougraff B. T.: Bone graft alternatives in the treatment of benign bone tumors. *Instr Course Lect.* 2005; 54: 505-12.
- Kotz R., Ritshl P., Trachtenbrodt J.: A modular femur-tibia reconstruction system *Orthopaedics* 1986; 9: 1639-52.
- Ham S. J., Schraffordt Koops H., Veth R. P., Van Horn J. R., Molenaar W. M., Hoekstra H. J.: Limb salvage surgery for primary bone sarcoma of the lower long-term consequence of endoprostheses reconstructions. *ANN Surg Oncol* 1998; 5: 423-36.
- Mittermayer F., Krepler P., Dominkus M., Schwameis E., Sluga M., Heinzl H., Kotz R.: Long-term followup of uncemented tumor endoprostheses for the lower extremity. *Clin Orthop.* 2001; 388: 167-186.
- Capanna R., Morris H. G., Campanacci D., Del Ben M., Campanacci M.: Modular uncemented prosthetic reconstruction after resection of tumor of distal femur. *J Bone Joint Surg. BR* 1994; 76: 178-86.
- Malawer M. M., Chou L. B.: Prosthetic survival and clinical results with use of large-segments in the treatment of high-grade bone sarcomas. *J. Bone Joint Surg. Am* 1995; 77: 1154-65.
- Wirganowicz P. Z., Eckardt J. J., Dorey F. J., Eilber F. R., Kabo J. M.: Etiology and results of tumor endoprosthesis revision surgery in 64 patients. *Clin. Orthop.* 1999; 358: 64-74.
- Mittermayer F., Krepler P., Dominkus M., Schwameis E., Sluga M., Heinzl H., Kotz R.: Long-term follow up of uncemented tumor endoprostheses for the lower extremity. *Clin. Orthop.* 2001; 388: 167-186.

28. Kawai A., Muschler G. F., Lane J. M., Otis J. C., Hesley J. H.: Prosthetic knee replacement after resection of malignant tumor of the distal part of femur. Medium long-term results. *J. Bone Joint Surg. Am* 1998; 80: 636-647.
29. Roberts P., Chan D., Grimer R. J., Sneath R. S., Scales J. T.: Prosthetic replacement of the distal femur for primary bone tumours. *J. Bone Joint Surg. Br* 1991; 73: 762-769.
30. Kawai A., Lin P. P., Boland P. J., Athanasian E. A., Healey J. H.: Relationship between magnitude of resection, complication, and prosthetic survival after prosthetic knee reconstructions for distal femoral tumors. *J Surg Oncol* 1999; 70: 109-115.
31. Unwin P. S., Cannon S. R., Grimer R. J., Kemp H. B., Sneath R. S., Walker P. S.: Aseptic loosening in cemented custom-made prosthetic replacements for bone tumours of the lower limb. *J. Bone Joint Surg. Br* 1996; 78: 5-13.
32. Donati D., Giacomini S., Gozzi E., Salphale Y., Mercuri M., Mankin H. J., Sprigfield D. S., Gebhardt M. C.: Allograft arthrodesis treatment of bone tumors: a two center study. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 400: 217-24.
33. Griffiths H. J., Anderson J. R., Thompson R. C., Amundson P., Detlie T.: Radiographic evaluation of the complications of long bone allografts. *Skeletal Radiol* 1995; 24: 283-6.
34. Gebhardt M. C., Flugstad D. I., Springfield D. S., Mankin H. J.: The use of bone allografts for limb salvage in high-grade extremity osteosarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 1991; 270: 181-96.
35. Fox E. J., Hau M. A., Gebhardt M. C., Hornicek F. J., Tomford W. W., Mankin H. J.: Long term followup of proximal femoral allografts. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 397: 106-13.
36. Hornicek F. J. Jr., Mnaymneh W., Lackman R. D., Exner G. U., Malini T. I.: Limb salvage with osteoarticular allografts after resection of proximal tibia bone tumors. *Clin Orthop Relat Res* 1998; 352: 179-86.
37. Hornicek F. J., Gebhardt M. C., Tomford W. W., Sorger J., Zavatta M., Menzner J. P., Mankin H. J.: Factors affecting non-union of the allograft-host junction. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 382: 87-98.
38. Amr S. M., El-Mofty A. O., Amin S. N., Morsy A. M., EL Malt O. M., Abdel-Aal H. A.: Reconstruction after resection of tumors around the knee: role of the free vascularized fibular graft. *Microsurgery* 2000; 20 (5): 233-51.
39. Pollock R., Stalley P., Lee K., Pennington D.: Free vascularized fibula grafts in limb-salvage surgery. *J. Reconstr Microsurg* 2005; 2: 79-84.
40. Mazurkiewicz T., Warda E., Kopacz J.: Zasady, sposoby i wyniki osteosyntezy trzonów kości długich zniszczonych przez nowotwory złośliwe. *Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol.* 1994, 59 suppl. 2: 125-128.
41. Mazurkiewicz T., Warda E., Kopacz J.: Sposoby i wyniki operacyjnego leczenia przerzutów nowotworowych w okolicy kolana. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* 2003; 5 (3): 343 – 347.
42. Mazurkiewicz T., Warda E., Kopacz J.: Sposoby i wyniki operacyjnego leczenia przerzutów nowotworowych w okolicy kolana. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5: 343- 47.
43. Król R., Radomski S.: Stabilizacja złamań patologicznych i zagrażających złamań kości długich w przebiegu choroby nowotworowej z zastosowaniem polimetylmetakrylatu z dodatkiem metotreksatu. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 5: 319-26.
44. Jabłoński T., Purski K., Kawalec K., Górecki A.: Alloplastyka totalna stawu biodrowego w leczeniu przerzutów nowotworowych do kości. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 3: 297-304.
45. Bielecki T., Gaździk T., Jurkiewicz A.: Możliwości leczenia operacyjnego przerzutów guzów kości do bliższej nasady kości udowej – przegląd literatury i doświadczenia własne. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2003; 3: 305-312.
46. Niewald M., Tkocz H. J., Abel U., Scheib T., Walter K., Nieder C.: Rapid course radiation therapy vs. More standard treatment: a randomized trial for bone metastases. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 1996; 36: 1085-89.
47. Tiong D., Gillick L., Hendrickson F. R.: The palliation of symptomatic osseous metastases – final results of the study by the Radiation Therapy Oncology Group. *Cancer* 1982; 50: 893-99.

Adres do korespondencji / Address for correspondence
 Prof. dr hab. med. Tomasz Mazurkiewicz
 Katedra i Klinika Ortopedii i Traumatologii AM
 20-954 Lublin, ul. Jaczewskiego 8

Otrzymano / Received 02.08.2005 r.
Zaakceptowano / Accepted 09.11.2005 r.