

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

Rola radioterapii w leczeniu destrukcji osteolitycznej powodowanej guzami kości

Role of radiotherapy in the treatment of osteolytic damage due to bone tumors

Słowa kluczowe: przerzuty do kości, mięsaki kości, leczenie zachowawcze
Key words: bone metastases, bone sarcomas, radiotherapy, conservative treatment

SUMMARY

Metastasis to bone is a common event in the natural history of nearly all neoplasms, which often greatly affects the patient's quality of life. Bone metastases can cause pain and pathological fractures, or even a cord compression syndrome with severe neurological symptoms. The treatment of metastatic disease requires a multidisciplinary approach that addresses systemic and local disease. On a basis of available literature as well as own research current opinions on this subject has been presented in these paper. Where the treatment objective is pain relief, a single 8 Gy treatment is recommended as the standard dose-fractionation treatment of symptomatic but uncomplicated bone metastases. External beam irradiation achieves pain palliation in more than 75% of patients. Radiotherapy with doses of 40-50 Gy results in remineralization in 60-80% of patients 4-8 weeks after irradiation. The role of radiotherapy in the treatment of primary bone cancer is limited. The choice of the best local treatment of Ewing's sarcoma of bone remains a controversial issue. Surgery should always be considered in the local treatment of Ewing's sarcoma. Postoperative radiation therapy must be added when surgical margins are inadequate. Radiotherapy is used in the treatment of plasmacytoma, chordoma and chondrosarcoma.

STRESZCZENIE

Przerzuty do układu szkieletowego występują w przebiegu większości nowotworów. Istotnie obniżają jakość życia chorych powodując ból, objawy ucisku rdzenia lub korzeni. Są przyczyną złamań patologicznych. Leczenie miejscowe przerzutów skojarzone jest zwykle z leczeniem systemowym. W prezentowanej pracy, na podstawie dostępnej literatury i doświadczeń własnych, zaprezentowano aktualnie obowiązujące poglądy na ten temat. Rekomendowanym sposobem paliatywnego leczenia przerzutów powodujących dolegliwości bólowe jest napromienianie 8Gy x1. Teleradioterapia w ponad 75% powoduje zmniejszenie lub ustąpienie bólu. Radykalne napromienianie frakcjonowane do dawki 40-50 Gy pozwala w 60-80% uzyskać remineralizację kości w ciągu 4-8 tygodni od zakończenia napromieniania. Zdecydowanie mniejszy jest udział radioterapii w leczeniu pierwotnych nowotworów kości. Wybór optymalnej metody leczenia miejscowego mięsaka Ewing'a jest nadal kontrowersyjny. Jednak zawsze w pierwszym rzędzie powinno się rozważyć możliwość leczenia operacyjnego. W przypadku wątpliwości co do marginesu tkanek zdrowych, zawsze należy zastosować pooperacyjne napromienianie. Ponadto radioterapia jest stosowana w leczeniu szpiczaka kości, struniaka, chrzęstniakomięsaka.

WSTĘP

Przerzuty nowotworów do kości, tzw. nowotwory wtórne, stanowią ponad 90% wszystkich nowotworów rozwijających się w układzie szkieletowym, który po płucach i wątrobie jest trzecim co do częstości miejscem powstawania przerzutów. Występują nie-

malże u wszystkich chorych na nowotwory złośliwe. Najczęściej powstają w przebiegu raka sutka, gruczołu krokowego i płuca [1]. Przerzuty do kości istotnie obniżają jakość życia chorych powodując ból, objawy ucisku rdzenia lub korzeni. Są przyczyną złamań patologicznych i hiperkalcemii.

Nowotwory pierwotne kości są rzadkie. W roku

2000 w Polsce na nowotwór pierwotny kości zachorowało 100 mężczyzn i 82 kobiety. Blisko połowa nowych zachorowań, 46 wśród mężczyzn i 28 wśród kobiet, dotyczyła osób bardzo młodych między 10 a 29 rokiem życia [2]. W USA nowotwory pierwotne kości stanowią zaledwie 0,001% nowych zachorowań na nowotwory złośliwe [3].

TELERADIOTERAPIA PRZERZUTÓW NOWOTWORÓW DO KOŚCI

Radioterapia przerzutów nowotworów do kości najczęściej stosowana jest jako metoda leczenia paliatywnego, celem zniesienia bądź złagodzenia dolegliwości bólowych.

W wybranych przypadkach może mieć charakter napromieniania radykalnego, będąc alternatywą dla leczenia operacyjnego. Wybór metody napromieniania zależy od wielu czynników, m.in. zaawansowania nowotworu, przewidywanego czasu przeżycia chorego, rodzaju dolegliwości i umiejscowienia przerzutów w kościach. Radykalne napromienianie można stosować w przypadku pojedynczego przerzutu, bądź nieoperacyjnego złamania patologicznego u chorych bez przerzutów w innych narządach, z przewidywanym dłuższym czasem przeżycia i możliwością leczenia systemowego. Radykalne napromienianie frakcjonowane do dawki 40-50 Gy pozwala w 60-80% uzyskać remineralizację kości w ciągu 4-8 tygodni od zakończenia napromieniania [4,5,6] (Ryc. 1).

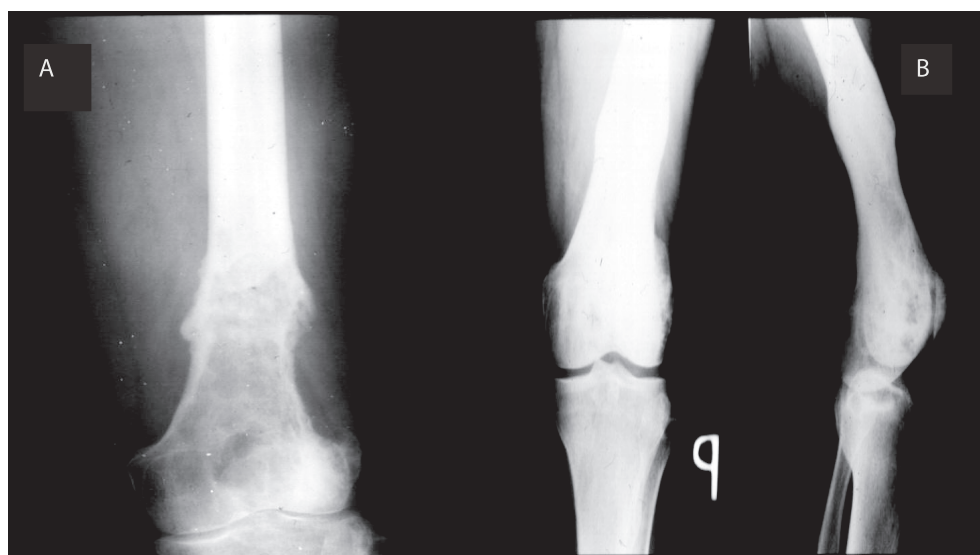
Odsetek remineralizacji po napromienianiu zależy od rodzaju nowotworu pierwotnego. W przypadku

przerzutów raka piersi sięga 67%, raka płuca 27% i raka nerki 25% [4].

U chorych napromienianych paliatywnie podaje się niższe dawki napromieniania w krótszym czasie, uzyskując ponad 70% odpowiedzi na leczenie w postaci zmniejszenia (PR) lub całkowitego ustąpienia bólu (CR) [6].

W praktyce lekarskiej stosowanych jest wiele metod napromieniania frakcjonowanego, które pozwalają uzyskać podobne wyniki leczenia. Potwierdza to ocena retrospektywna 176 chorych, u których napromieniano 258 przerzutów do kości, z czego 52% umiejscowionych było w kręgosłupie. Odsetki CR i PR po napromienianiu: 4x5 Gy, 10x3Gy, 6x5Gy, 7x3Gy, 10x2Gy i 2x8Gy nie różniły się istotnie i wynosiły odpowiednio dla poszczególnych sposobów frakcjonowania promieniowania: 72%, 79%, 74%, 76%, 75% i 72% w tym CR: 35%, 32%, 30%, 35%, 33% i 33% [7].

Dalsze badania randomizowane wykazały, że dobry efekt przeciwbólowy można uzyskać po napromienianiu dawką jednorazową. Metaanaliza 11 badań randomizowanych obejmowała 3435 chorych, spośród których 52 chorych było randomizowanych więcej aniżeli jeden raz z powodu występowania zmian wieloogniskowych. W sumie oceniono 3487 przerzutów nowotworów do kości napromienianych z powodu dolegliwości bólowych. Głównie były to przerzuty raka prostaty, sutka i płuca. Odsetek CR i PR wynosił 60% wśród chorych napromienianych dawką jednorazową i 59% napromienianych metodą frakcjonowania dawki, a CR odpowiednio 34% i 32%. Chorzy napromieniani dawką jednorazową istotnie częściej w porównaniu z napromienianymi wieloma



Ryc. 1. Przerzut raka piersi do kości udowej: a) Złamanie patologiczne, b) Stan po 8 mies. od radioterapii 52 Gy
Fig. 1. Metastases of breast cancer to the femur a) Pathological fracture, b) Status 2 years after radiotherapy at 52 Gy

frakcjami wymagali ponownego napromieniania (21,5% vs 7,4%) oraz częściej występowały wśród nich złamania patologiczne (3% vs 1,6%) [8].

Kolejne randomizowane badanie potwierdziło porównywalność napromieniania jednorazowego z frakcjonowanym pod względem uzyskiwanych CR i PR, jakości życia oraz kosztów. Obejmowało 1171 chorych, spośród których 585 napromienianych było 8Gy x 1, a 586 chorych 4Gy x 6. Mediana przeżycia chorych po napromienianiu wynosiła 7 miesięcy. Odsetek CR i PR w ciągu pierwszego roku obserwacji w całej badanej grupie wynosił 71%, a różnica pomiędzy porównywanymi grupami była nieistotna [9].

Podobnych spostrzeżeń dostarczyła analiza danych pochodzących z 41 badań randomizowanych i nierandomizowanych [10].

Jednym ze sposobów leczenia paliatywnego, zwłaszcza mnogich przerzutów nowotworów do kości, jest napromienianie dużych obszarów ciała (HBI), które pozwala uzyskać 20% CR i PR. Po napromienianiu jednorazową dawką 6-10 Gy zmniejszenie dolegliwości bólowych następuje w ciągu 48 godzin od napromieniania. HBI metodą frakcjonowania dawki 17,5 Gy x 7 powoduje całkowite ustąpienie dolegliwości bólowych w okresie od 1 do 2 tygodni od zakończenia leczenia u 80% chorych. Jednak ten sposób napromieniania wiąże się z większą toksycznością [11].

W badaniu RTOG 8206 oceniono skuteczność połączenia HBI z napromienianiem miejscowym przerzutów nowotworów do kości. Badaniem objęto 499 chorych z rozsianymi przerzutami do kości, którzy byli randomizowani do 2-ch grup. W jednej z nich stosowano jedynie napromienianie miejscowe (3 Gy x 10) objawowego klinicznie przerzutu do kości, w drugiej zaś identyczne napromienianie miejscowe przerzutu kojarzone z HBI (8 Gy x 1). W ciągu rocznej obserwacji progresję stwierdzono u 35% chorych napromienianych w sposób skojarzony i 46% chorych napromienianych jedynie miejscowo. Nowe objawowe ogniska przerzutów w kościach obserwowano u 50% chorych leczonych w sposób skojarzony, podczas gdy w grupie napromienianej jedynie miejscowo odsetek ten wynosił aż 68%. Mediana czasu przeżycia w porównywanych grupach wynosiła odpowiednio 12,6 mies. i 6,3 mies. Korzyść skojarzenia HBI z napromienianiem miejscowym jest szczególnie uzasadniona u chorych z rozsianym procesem nowotworowym w układzie szkieletowym i dużym prawdopodobieństwem obecności przerzutów bezobjawowych klinicznie [12].

Na podstawie dotychczasowych wyników badań, Supportive Care Guidelines Group w Ontario opublikowała zalecenia dotyczące paliatywnej radioterapii

przerzutów nowotworów do kości. Metodą z wyboru paliatywnego przeciwbólowego napromieniania niepowikłanych przerzutów nowotworów do kości jest napromienianie dawką jednorazową 8Gy. Przerzuty w kościach długich i kręgosłupie o wysokim ryzyku wystąpienia złamania patologicznego powinny być leczone operacyjnie. Napromienianie frakcjonowane z podaniem wyższych dawek jest rekomendowane u chorych z przerzutem pojedynczym, z przewidywanym dłuższym czasem przeżycia, kiedy napromienianie stosowane jest celem profilaktyki złamań patologicznych oraz w przerzutach do kości ze współistniejącym naciekaniem tkanek miękkich. Radioterapia chorych z objawami kompresji rdzenia jest mało skuteczna, dlatego też powinni być leczeni operacyjnie [1].

Niemniej jednak, wyniki badań wskazujące na porównywalną do napromieniania frakcjonowanego skuteczność napromieniania dawką jednorazową 6-8 Gy pozostają bez większego wpływu na praktykę lekarską. Ocena 5644 chorych napromienianych w 6 ośrodkach onkologicznych na Sycylii wykazała, że najczęściej stosowanym sposobem napromieniania paliatywnego jest metoda 10 x 3 Gy [13]. Podobna sytuacja istnieje w Kanadzie i USA, gdzie blisko 70% przerzutów nowotworów do kości leczonych jest metodą frakcjonowania dawki promieniowania [8, 14].

Radioterapia może być również stosowana jako uzupełnienie leczenia chirurgicznego. Wskazaniem do pooperacyjnego napromieniania jest nieradykalne usunięcie przerzutu, zwłaszcza przerzutów umiejscowionych w kręgosłupie. Również złamania patologiczne w obrębie kości długich po leczeniu operacyjnym powinny być napromieniane z powodu naciekania tkanek miękkich [15].

Uważa się, że leczenie operacyjne skojarzone z napromienianiem, w porównaniu z samodzielną chirurgią, pozwala uzyskać lepszy efekt przeciwbólowy i trwałą stabilizację dzięki spowolnieniu odrastania nowotworu. Zwykle stosuje się napromienianie frakcjonowane. Obecność materiału zespalającego jak: śrub, prętów oraz protez rekonstrukcyjnych czy polimetylometakrylenu nie stanowi przeciwwskazania do pooperacyjnej radioterapii [16].

Leczenie operacyjne przerzutów do kręgosłupa bywa też kojarzone z przedoperacyjnym napromienianiem. Wang i wsp. przedstawili wyniki leczenia 140 chorych, spośród których u 60% zastosowano przedoperacyjną radioterapię. Zniesienie dolegliwości bólowych i dobrą stabilizację uzyskano u 96% chorych, a mediana przeżycia wynosiła 7,7 miesiąca [17].

Niezależnie od leczenia miejscowego przerzutów nowotworów do kości, wielu chorych wymaga stosowania jednoczesnego leczenia systemowego w postaci chemioterapii, hormonoterapii czy podawania bis-

fosfonianów. Zwłaszcza, że przerzuty powstają najczęściej w przebiegu raka piersi, gruczołu krokowego i płuca, a więc nowotworów chemiowrażliwych i/lub hormonowrażliwych. Wprowadzenie do leczenia nowych cytostatyków i leków hormonalnych nowej generacji w sposób istotny wpłynęło na przedłużenie życia tych chorych. Dla przykładu, średni czas przeżycia chorych na raka piersi z przerzutami do kości waha się od 24 do 52 miesięcy, a chorych na raka gruczołu krokowego od 24 do 36 miesięcy [18, 19].

RADIOTERAPIA SYSTEMOWA PRZERZUTÓW NOWOTWORÓW DO KOŚCI

U chorych z uogólnionymi dolegliwościami bólowymi powodowanymi licznymi przerzutami do układu szkieletowego, radioterapia systemowa radioizotopami ^{89}Sr i ^{153}Sm jest alternatywą dla napromieniania dużych obszarów ciała (HBI). Skuteczna jest jedynie u chorych na raka gruczołu krokowego i piersi. Mediana czasu trwania odpowiedzi waha się od 2 do 4 miesięcy. Odsetek odpowiedzi na leczenie sięga 60-80%, ale toksyczność hematologiczna oraz koszty radioterapii systemowej są znacznie większe aniżeli teleradioterapii [10, 11].

RADIOTERAPIA PIERWOTNYCH NOWOTWORÓW KOŚCI

Do najczęściej występujących nowotworów pierwotnych kości należą kostniakomięsak i mięsak Ewing'a.

Kostniakomięsak (osteosarcoma)

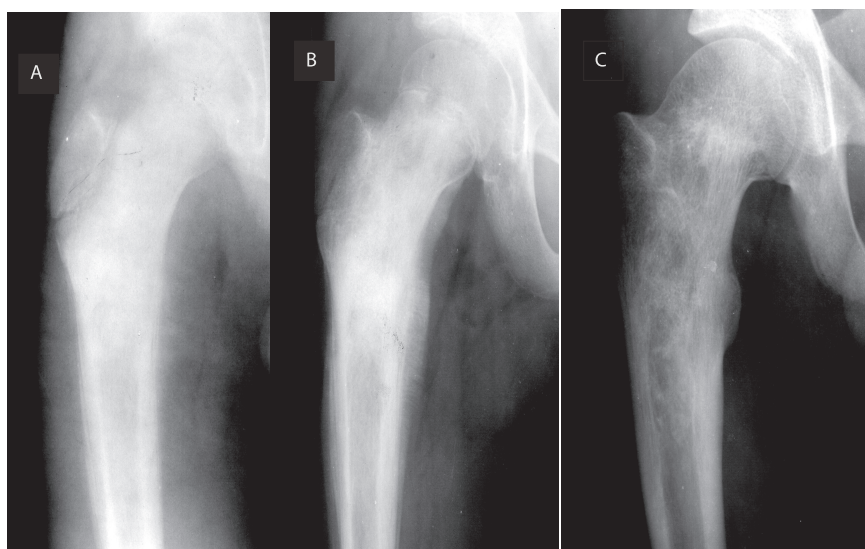
Metodą z wyboru radykalnego leczenia kostniakomięsaka jest chemioterapia skojarzona z miejscowym leczeniem operacyjnym. Rola radioterapii ograniczona jest jedynie do napromieniania paliatywnego.

Mięsak Ewing'a (Ewing's sarcoma)

Leczenie mięsaka Ewing'a polega na skojarzeniu chemioterapii neoadjuwantowej i adjuwantowej z leczeniem miejscowym. Do lat 80. podstawową metodą leczenia miejscowego mięsaka Ewing'a była radioterapia. Skojarzenie leczenia miejscowego z chemioterapią istotnie wpłynęło na wyniki leczenia napromienianiem. Chang i wsp. wykazali, że wśród chorych, którzy nie otrzymali adjuwantowej chemioterapii, odsetek niepowodzeń miejscowych po napromienianiu dawką 60Gy sięgał 33,3%. Podczas, gdy w grupie otrzymującej chemioterapię adjuwantową wynosił zaledwie 2,8% [20] (Ryc. 2).

Przez szereg lat napromienianiem obejmowano guz wraz z całą jamą szpikową kości. Obecne wyniki badań wykazały, że wprowadzenie chemioterapii do leczenia mięsaka Ewinga pozwala na ograniczenie obszaru napromienianego. Nie wykazano bowiem istotnych różnic w odsetkach wyleczeń miejscowych pomiędzy chorymi, którym napromieniano całą kość a chorymi, u których obszar napromieniany ograniczony był do guza wraz z marginesem obejmującym mikroprzerzuty. W USA za optymalny margines bezpieczeństwa przyjęto od 1,5 cm do 2 cm tkanki makroskopowo niezmienionej [21].

Rola chirurgii w leczeniu mięsaka Ewing'a nadal pozostaje przedmiotem dyskusji.



Ryc. 2. Mięsak Ewinga: a) przed leczeniem, b) 8 miesięcy po napromienianiu 66 Gy, c) 2 lata po radioterapii

Fig. 2. Ewing's sarcoma. a) before treatment, b) 8 months after radiotherapy at 66 Gy, c) 2 years after radiotherapy

Począwszy od lat 80. wraz z postępem chemioterapii i postępem jaki dokonał się w ortopedii, umożliwiającym uzupełnianie dużych ubytków kości i stawów stopniowo rozszerzały się wskazania do leczenia operacyjnego.

Ocena 268 chorych leczonych w Instytucie Ortopedii Rizzoli w Bolonii w latach 1979-1996 z powodu mięsaka Ewing'a umiejscowionego w kościach obwodowych wskazała na leczenie operacyjne jako metodę bardziej skuteczną i częściej stosowaną aniżeli napromienianie. Spośród objętych oceną chorych, 206 leczono operacyjnie, z czego 70 było pooperacyjnie napromienianych (40-45 Gy), a u pozostałych 60 stosowano wyłącznie radioterapię (60Gy). U wszystkich leczenie miejscowe skojarzone było z chemioterapią. Odsetki przeżyć 5-letnich i wyleczeń miejscowych były istotnie lepsze wśród chorych leczonych operacyjnie lub operacyjnie w skojarzeniu z napromienianiem, aniżeli wyłącznie napromienianych i wynosiły odpowiednio 66% vs 48% ($p=0,002$) oraz 94% vs 80% ($p=0,0001$). Co więcej, w grupie napromienianej stwierdzono 6 nowotworów popromiennych. Wybór metody leczenia miejscowego zależy od wielu czynników jak lokalizacja, stopień zaawansowania, wielkość guza, niemniej jednak zawsze, w pierwszym rzędzie, powinno się brać pod uwagę możliwość leczenia operacyjnego [22].

W przypadku mięsaka Ewing'a umiejscowionego osiowo (kręgosłup, klp, kości miednicy) radioterapia nadal pozostaje wiodącą metodą leczenia miejscowego, a dzięki technice modulowania intensywności wiązki promieniowania (IMRT) staje się coraz bardziej bezpieczna.

Chrzęstniakomięsak (Chondrosarcoma)

Podstawową i jedyną metodą radykalnego leczenia chrzęstniakomięsaka jest leczenie operacyjne. Po nieradykalnym usunięciu nawrotu chrzęstniakomięsaka stosuje się adjuwantowe napromienianie.

Mimo, że większość autorów uważa ten nowotwór za promieniooporny, przypadki nieresekcyjne i nieoperacyjne z powodów pozaonkologicznych są leczone napromienianiem. Wśród 38 chorych napromienianych z powodu chrzęstniakomięsaka w Princess Margaret Hospital w Londynie, przeżycia 5- i 10-letnie wynosiły odpowiednio 41% i 36%. Radioterapia radykalna polega na napromienianiu całej kości dawką 50 Gy podaną w ciągu 4 tygodni. Jeżeli napromienienie całej kości jest niemożliwe, margines bezpieczeństwa powinien obejmować co najmniej 5 cm zdrowej kości. Przebudowa kości po napromienianiu następuje późno – od 2 do 3 lat od zakończenia leczenia [23].

Struniak (Chordoma)

Leczenie jest trudne, ponieważ ze względu na umiejscowienie (ponad 50% w kości krzyżowej) szerokie chirurgiczne wycięcie często jest niemożliwe. Napromienianie po nieradykalnych zabiegach dawką 50 Gy (2 Gy x 20) znacząco (2,12 lat vs 8 mies.) przedłuża przeżycie bez objawów choroby [24]. Podwyższanie dawki promieniowania powyżej 50 Gy nie wpływa na dalszą poprawę wyników leczenia [25].

Sampson i wsp. opisali 21 chorych leczonych operacyjnie z powodu struniaka okolicy krzyżowej, 13 spośród nich otrzymało radioterapię przedoperacyjną, a 8 napromieniano pooperacyjnie. Autorzy zalecają napromienianie przedoperacyjne w przypadku rozległych zmian [26].

Szpiczak (Plasmacytoma)

Radykalne napromienianie pozostaje nadal podstawową metodą leczenia szpiczaka pojedynczego kości.

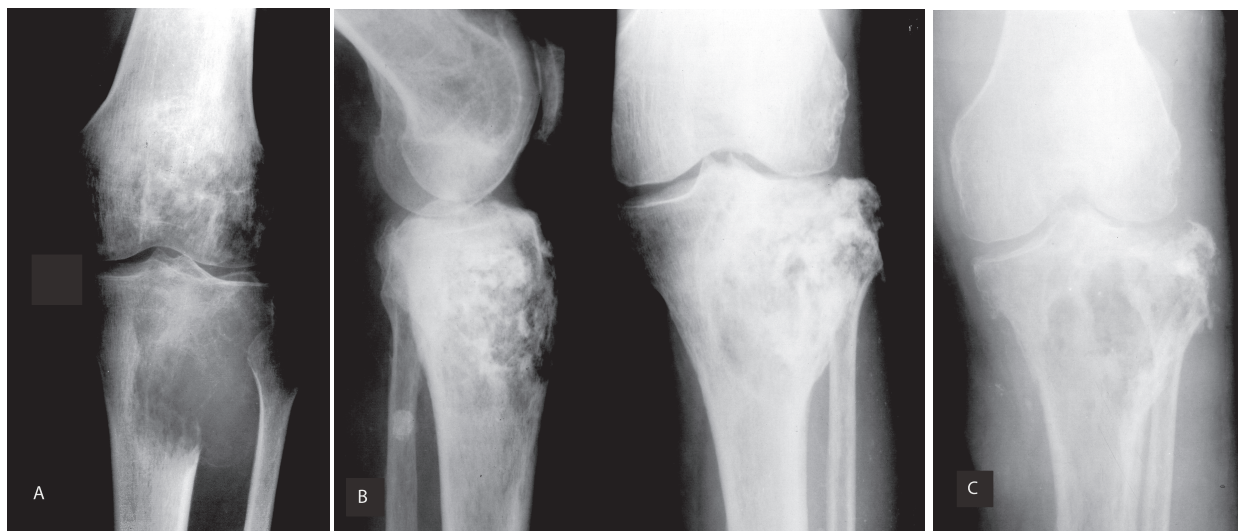
Radioterapia może być stosowana jako metoda leczenia radykalnego lub w uzupełnieniu po leczeniu operacyjnym. Około 30% szpiczaków umiejscowionych w kościach jest leczonych wyłącznie napromienianiem. Optymalną metodą leczenia pojedynczego szpiczaka w kościach jest napromienianie dawką 40-50 Gy. Nawroty miejscowe wynoszą mniej niż 10%, a odsetek przeżyć odległych bez progresji choroby sięga 30% [27].

Wraz z postępem chemioterapii, napromienianie coraz rzadziej stosowane jest w leczeniu szpiczaka mnogiego. W przypadku szpiczaka mnogiego radioterapia zmian w kościach ma charakter jedynie paliatywny. Efekt przeciwbólowy uzyskuje się po podaniu dawki 15 Gy-25 Gy [28].

Guz olbrzymiokomórkowy (tumor gigantocellulare)

Metodą z wyboru leczenia guza olbrzymiokomórkowego jest leczenie operacyjne. Wskazaniem do napromieniania są: duży rozmiar guza lub nieradykalny zabieg chirurgiczny oraz nawroty po uprzednim leczeniu operacyjnym.

W Anderson Cancer Center w Houston, w okresie od 1956 roku do 2000 roku, radioterapię guza olbrzymiokomórkowego stosowano zaledwie u 25 chorych. U 13 chorych radioterapia była leczeniem pierwotnym, natomiast 12 było napromienianych z powodu nawrotu miejscowego po leczeniu innymi metodami. Dawka promieniowania wahała się od 25 do 65Gy (mediana 46Gy). Przeżycia 5-letnie całkowite i bez objawów choroby wynosiły odpowiednio 91% i 58%. Autorzy podkreślają, że radioterapia jest skuteczną metodą leczenia wtedy, gdy jest stosowana jako leczenie pierwszorazowe. Zdecydowanie gorsze wyniki po napromienianiu osiąga się u chorych leczonych wcześniej innymi metodami [29].



Ryc. 3. Guz olbrzymiokomórkowy: a) przed leczeniem, b) 2 lata po radioterapii 40Gy, c) mięsak popromienny 20 lat po radioterapii

Fig. 3. Giant cell tumor a) before treatment, b) 2 years after radiotherapy, c) post-radiation sarcoma 20 years after radiotherapy

Kolejna retrospektywna analiza obejmowała 24 chorych, u których napromieniano 26 ognisk guza olbrzymiokomórkowego w latach 1972-1996. Radioterapia 16 ognisk była stosowana jako pierwsza metoda leczenia. 10 ognisk napromieniano z powodu nawrotu. Dawka całkowita wahała się od 35 do 55 Gy (mediana 43 Gy). Wyleczenie miejscowe uzyskano w 77%. Wszystkie nawroty miejscowe ujawniły się w obszarze objętym napromienianiem. W jednym przypadku po 22 latach rozpoznano mięsaka popromiennego. Dawka całkowita powyżej 40 Gy znacząco wpływa na poprawę wyleczeń miejscowych [30] (Ryc. 3).

Zdecydowanie częściej stosowaną metodą leczenia guza olbrzymiokomórkowego jest leczenie chirurgiczne. W Washington Cancer Institute, w okresie zaledwie 10 lat pomiędzy rokiem 1983 a 1993, leczono 102 chorych. Leczenie operacyjne polegało na wyłyżeczkowaniu guza, a następnie krioterapii polegającej na właniu do jamy pooperacyjnej ciekłego azotu. Stwierdzono jedynie 7,9% niepowodzeń miejscowych. Średnia okresu obserwacji wynosiła 6,5 roku [31].

Torbiel tętniakowata (*cistis aneurysmaticum*)

Sposób leczenia torbieli tętniakowatej zależy od umiejscowienia i agresywności zmiany. Powoli rosnące, nieagresywne torbiele można obserwować, wykazują bowiem zdolność do samoistnej, spontanicznej regresji. Stosowanych jest szereg metod leczenia operacyjnego, między innymi wyłyżeczkowanie z uzupełnieniem ubytku przeszczepem kostnym, podawanie ciekłego azotu czy fenolu po wyłyżeczkowaniu lub leczenie operacyjne poprzedzone selektywną embolizacją wykonaną 48 godzin przed zabiegiem.

Radioterapia może być rozważana jedynie w przypadku zmian nieoperacyjnych lub w przypadku nawrotów po leczeniu operacyjnym [32]. Feigenberg i wsp., w okresie od 1964-1992, napromieniali torbiel tętniakowatą zaledwie u 9 chorych. Podawano dawkę od 26-30 Gy. U żadnego chorego nie opisano nawrotu oraz nowotworu popromiennego [33].

PODSUMOWANIE

Podstawową i najczęściej stosowaną metodą leczenia miejscowego przerzutów nowotworów do kości jest radioterapia. Leczonych operacyjnie jest stosunkowo niewielu chorych. Wskazaniem do leczenia operacyjnego są: złamania patologiczne i przerzuty zagrażające złamaniem. Najczęściej dotyczą one kości długich, które narażone są na duże obciążenia. Operacyjnie powinny być też leczone przerzuty do kręgosłupa przebiegające z objawami ucisku rdzenia lub korzeni. Przerzuty do kręgosłupa bez objawów neurologicznych są napromieniane.

Nierzadko po operacyjnym leczeniu złamań patologicznych w obrębie kości długich czy usunięciu przerzutu umiejscowionego w kręgosłupa stosowane jest pooperacyjne napromienianie. Natomiast radioterapia jest jedyną metodą leczenia paliatywnego objawowych klinicznie przerzutów umiejscowionych w kościach płaskich.

Zdecydowanie mniejszy jest udział radioterapii w leczeniu pierwotnych nowotworów kości. Spośród nich najczęściej jest stosowana w leczeniu mięsaka Ewing'a, rzadziej szpiczaka, struniaka i chrzestniakomięsaka.

PIŚMIENNICTWO

1. Wu J, Wong R, Lloyd N i wsp. Radiotherapy fractionation for the palliation of uncomplicated painful bone metastases- an evidence-based practice. *BMC Cancer* 2004; 4: 71-80.
2. Didkowska J, Wojciechowska U, Tarkowski W i wsp. Nowotwory złośliwe w Polsce w 2000 roku. Krajowy Rejestr Nowotworów. Warszawa 2003.
3. Landis SH, Murray T, Bolden S i wsp. Cancer statistics 1999. *CA Cancer J Clin* 1999; 49: 8.
4. Weber W, Rosler HP, Doll G i wsp. The percutaneous irradiation of osteolytic bone metastases – a course assessment. *Strahlenther Oncol* 1992; 168 (5): 275-80.
5. Schuller H, Wisser L, Pauleit D. Percutaneous radiotherapy of bone metastases. *Aktuelle Radiol* 1997; 7 (5): 274-78.
6. Eble MJ, Wannenmacher M. Topical radiotherapy in the management of skeletal metastases. *Orthopade* 1998; 27 (4): 245-49.
7. Koswig S, Buchali A, Bohmer D, Schlenger L i wsp. Palliative radiotherapy of bone metastases. A retrospective analysis of 176 patients. *Strahlenther Oncol* 1999; 175 (10): 509-14.
8. Wai MS, Mike S, Ines H i wsp. Palliation of metastatic bone pain: single fraction versus multifraction radiotherapy – a systematic review of the randomized trials. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (2): CD004721.
9. Steenland E, Leer J, van Houwelingen H. The effect of single fraction compared to multiple fractions on painful bone metastases: a global analysis of the Dutch Bone Metastasis Study. *Radiotherapy and Oncology* 1999; 52 (2): 101-9.
10. Falkmer U, Jarhult J, Wersall P i wsp. A systematic overview of radiation therapy effects in skeletal metastases. *Acta Oncol* 2003; 42 (5-6): 620-33.
11. Tordiglione M, Luraghi R, Antognoni P. Role of palliative and symptomatic radiotherapy in bone metastasis. *Radiol Med (Torino)* 1999; 97 (5): 372-77.
12. Poulter CA, Cosmatos D, Rubin P i wsp.: A report of RTOG 8206: a phase III study of whether the addition of single dose hemibody irradiation to standard fractionated local field irradiation is more effective than local field irradiation alone in the treatment of symptomatic osseous metastases. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992; 23 (1): 207-14.
13. Pergolizzi S, Pontoriero A, Delia P i wsp. External beam irradiation in the palliation of bone metastases: a practice analysis among Sicilian Departments of Radiation Oncology Tumori 2004; 90 (1): 86-90.
14. Chow E, Danjoux C, Wong R i wsp. Palliation of bone metastases: a survey of patterns of practice among Canadian radiation oncologists. *Radioter Oncol* 2000; 56 (3): 305-14.
15. Sutter PM, Regazzoni P. (Impending) pathological fracture. *Swiss Surg.* 2002; 8 (2): 81-7.
16. Jang JS, Lee SH. Efficacy of percutaneous vertebroplasty combined with radiotherapy in osteolytic metastatic spinal tumors. *J Neurosurg Spine.* 2005; 2 (3): 243-8.
17. Wang JC, Boland P, Mitra N i wsp. Single-stage posterolateral transpedicular approach for resection of epidural metastatic spine tumors involving the vertebral body with circumferential reconstruction: results in 140 patients. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves, March 2004. *J Neurosurg Spine.* 2004; 1 (3): 287-98.
18. Coleman RE. Skeletal complications of malignancy. *Cancer* 1997; 80 (8 suppl): 1588-94.
19. Kmietowicz Z. Patients with bone metastases need better care. *BMJ* 1998; 317 (7172): 1547-54.
20. Chan RC, Sutow WW, Lindberg RD i wsp. Management and results of localized Ewing's sarcoma. *Cancer* 1979; 43: 1001-8.
21. Donaldson S, Torrey M, Link M i wsp. A multidisciplinary study investigating radiotherapy in Ewing's sarcoma and results of POG 38346. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998; 42: 125-29.
22. Bacci G, Ferrari S, Longhi A, i wsp. Role of surgery in local treatment of Ewing's sarcoma of the extremities in patients undergoing adjuvant and neoadjuvant chemotherapy. *Oncology Reports* 2004; 11: 111-20.
23. Krochak R, Harwood AR, Cummings BJ i wsp. Results of radical radiation for chondrosarcoma of bone. *Radiother Oncol* 1983; 1: 109-14.
24. York IE, Kaczara JA, Abi-Said D i wsp. Sacral chordoma 40-year experience at a major cancer center. *Neurosurgery* 1999; 44: 74-80.
25. Catton C, O'Sullivan B, Bell R i wsp. Chordoma: long-term follow-up after radical photon irradiation. *Radiother Oncol* 1996; 41: 67-72.
26. Samson I, Springfield D, Suit H i wsp. Operative treatment of sacrococcygeal chordoma. *J Bone Joint Surg.* 1993; 75A: 1476-81.
27. Liebross RH, Ha CS, Cox JD i wsp. Solitary bone plasmacytoma: Outcome and prognostic factors following radiotherapy. *Int Radiat Oncol Biol Phys* 1998; 41: 10-63-8.
28. Rowell NP, Tobias JS. The role of radiotherapy in the management of multiple myeloma. *Blood Rev* 1991; 5: 84-8.
29. Caudell JJ, Ballo MT, Zagars GK i wsp. Radiotherapy in the management of giant cell tumor of bone. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2003; 57 (1): 158-65.
30. Feigenberg SJ, Marcus Jr RB, Zlotecki RA i wsp. Radiation therapy for giant cell tumors of bone. *Clin Orthop.* 2003; 411: 207-16.
31. Malawer MM, Bickels J, Meller J i wsp. Cryosurgery in the treatment of giant cell tumor. A long-term followup study. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 359: 176-88.
32. Bush CH, Drane WE. Treatment of an aneurysmal bone cyst of the spine by radionuclide ablation. *AJNR Am J Neuroradiol* 2000; 21 (3): 592-94.
33. Feigenberg SJ, Marcus Jr RB, Zlotecki RA i wsp. Megavoltage radiotherapy for aneurysmal bone cysts. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2001; 49 (5): 1243-47.

Adres do korespondencji / Address for correspondence
Dr hab. med. Maria Mazurkiewicz prof. AM
Katedra i Zakład Onkologii AM w Lublinie
20-090 Lublin, ul. K. Jaczewskiego 7
e-mail mantel@oncol.am.lublin.pl

Otrzymano / Received 19.07.2005 r.
Zaakceptowano / Accepted 20.09.2005 r.