

Oceniono skuteczność napromieniania połowy ciała (HBI) jako leczenia przeciwbólowego u 61 chorych z mnogimi, bolesnymi przerzutami do kości, napromienianych na górną (UHBI) (21) lub dolną (LHBI) (40) połowę ciała. Oceniano ból w skali od 0 do 10, częstość jego występowania w 4-stopniowej skali oraz rodzaj pobieranych analgetyków. Chorych badano w dniu leczenia, po 2 tyg., a następnie co miesiąc. Przeanalizowano zależność pomiędzy wstępnym nasileniem bólu a jego ustąpieniem 2 i 6 tyg. później. Porównano nasilenie bólu 2 i 6 tyg. po U i LHBI oraz jego ustąpienie w tym czasie u chorych na raka piersi i stercza.

Średnie nasilenie bólu w dniu HBI wynosiło 6,3 i zmniejszyło się do 3 po 2 tyg. Podczas kolejnych kontroli wynosiło 4,0, 3,0, 3,0, 4,5, 2,0, i 3,4. Średnia częstość występowania bólu w dniu HBI wynosiła 3,1 i istotnie się nie zmieniała (od 2,8 do 3,0). W dniu leczenia 3,4 proc. chorych nie przyjmowało analgetyków. 31 proc. pobierało NLPZ, 8,6 proc. tramadol, 10,3 proc. opioidy, 10,3 proc. NLPZ + tramal i 36,2 proc. opioidy + NLPZ. A zatem 46,5 proc. chorych pobierało opioidy. Odsetek chorych bez analgetyków w kolejnych kontrolach wzrastał do 37,5 proc., a odsetek pobierających opioidy malał do 25 proc. 3,5 mies. po HBI. Znaleziono zależność pomiędzy wstępnym nasileniem bólu a jego ustąpieniem po 2 tyg. Ustąpienie bólu 2 i 6 tyg. po HBI było większe w przypadku raka piersi aniżeli raka stercza. Nie wykazano różnicy w ustąpieniu bólu w zależności od napromienianego obszaru.

Uzyskane wyniki pozwalają na sformułowanie wniosku, że HBI jest skuteczną metodą przeciwbólowego leczenia chorych z mnogimi przerzutami do kości, pozwalającą zmniejszyć pobieranie leków przeciwbólowych.

**Słowa kluczowe:** napromienianie połowy ciała, radioterapia paliatywna, przerzuty do kości.

## Ocena skuteczności napromieniania połowy ciała jako metody leczenia przeciwbólowego u chorych z mnogimi przerzutami nowotworowymi do kości

*Effectiveness evaluation of hemibody irradiation as palliative treatment of patients with multiple painful bone dissemination*

Leszek Miszczyk<sup>1</sup>, Aleksandra Gaborek<sup>2</sup>, Jerzy Wydmański<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Radioterapii, Centrum Onkologii – Instytut im. M. Skłodowskiej-Curie, Oddział w Gliwicach

<sup>2</sup>Hospicjum Miłosierdzia Bożego w Gliwicach

### Wstęp

Bóle spowodowane przez mnogie przerzuty nowotworowe do kości stanowią bardzo istotny, trudny i powszechny problem kliniczny.

Nowotwory złośliwe są drugą co do częstości przyczyną zgonów w Polsce. Odsetek wyleczeń ciągle jest mniejszy od 40 proc. Pozostała grupa chorych umiera z powodu progresji procesu nowotworowego, z czego ok. 70 proc. z rozsiewem do kości. W większości przypadków przerzuty do kości są przyczyną bólów już we wczesnym stadium – ból wyprzedza zwykle możliwość uwidocznienia przerzutów w badaniach radiologicznych. Powyższy opis daje pewne pojęcie o częstości, a tym samym istotności tego problemu.

Złożoność i trudność leczenia przerzutów wynika z niezadowalającej zwykle odpowiedzi na przeciwbólowe leczenie farmakologiczne, które pozostaje podstawowym postępowaniem w tych przypadkach [1] oraz z konsekwencji ich progresji prowadzącej do złamań kości. Z wyżej wspomnianych powodów leczenie chorych z rozsiewem nowotworowym do kości jest leczeniem kompleksowym, wielodyscyplinarnym i obejmuje – oprócz wspomnianego postępowania farmakologicznego – teleradioterapię (napromienianie wiązkami zewnętrznymi), leczenie izotopami promieniotwórczymi [2–5], leczenie chirurgiczne [6] oraz leczenie bifosfonianami [7].

Teleradioterapia przerzutów do kości ma zastosowanie zarówno jako napromienianie przerzutów pojedynczych lub mnogich występujących na ograniczonym obszarze przy pomocy niewielkich pól [8, 9], jak i jako napromienianie połowy ciała – *hemibody irradiation* (HBI), stosowane w przypadkach mnogiego rozsiewu nowotworowego do całego kośćca.

Napromienianie połowy ciała, jako metoda leczenia paliatywnego chorych z mnogimi przerzutami nowotworowymi do kości z intencją przeciwbólową, jest używane od 30 lat [10, 11]. Jest ono stosowane jako leczenie jednorazowe – podanie jednej frakcji [10, 12–17], lub frakcjonowane [16, 18]. Leczenie frakcjonowane cechuje się nieco lepszym efektem przeciwbólowym [18], lecz jest związane z kilkudniową hospitalizacją chorego albo z jego wielokrotnym dowożeniem do ośrodka radioterapii, co w przypadku chorych będących w ogromnej większości w nie najlepszym stanie ogólnym może być czynnikiem znacznie utrudniającym lub niemożliwiającym przeprowadzenie leczenia. Toksyczność leczenia w obu sposobach frakcjonowania dawki promieniowania jest podobna i akceptowalna dla chorych, co biorąc pod uwagę względy logistyczne, skłania ku wyborowi jednorazowego HBI, które jest też najpowszechniej stosowane na świecie.

Effectiveness of hemibody irradiation (HBI) of 61 patients with multiple painful bone dissemination treated between 2001–2004 was evaluated. 21 patients had UHBI and 40 LHBI. Pain intensity on an 11-degree scale, pain frequency on a 4-degree scale and the kind of analgesics used were evaluated. Patients were examined on HBI day, 2 weeks later and next, every month. Dependencies between pain before HBI and pain relief 2 and 6 weeks later were checked. Pain 2 and 6 weeks after U and LHBI, and pain relief at that time for breast and prostate patients were compared.

Mean pain intensity on HBI day was 6.3 and decreased to 3.0 after 2 weeks. Subsequent values were 4.0, 3.0, 3.0, 4.5, 2.0 and 3.4 six months later. Mean pain frequency on HBI day was 3.1 and did not change significantly (from 2.8 to 3.0). On HBI day 3.4% of patients did not use analgesics, 31% used NSAID, 8.6% tramadol, 10.3% opioids, 10.3% NSAID+tramadol and 36.2% NSAID+opioids, so 46.5% used opioids. A percentage of patients without analgesics increased to 37.5% and a percentage using opioids decreased to 25% 3.5 months later. Dependency between pain before HBI and pain relief 2 weeks later was found. Pain relief 2 and 6 weeks after HBI was higher for breast than for prostate patients. No difference between U and LHBI effectiveness was found. Obtained results allow us to conclude that HBI is an effective and simple treatment modality for patients with multiple painful skeletal dissemination allowing an analgesics intake to be decreased.

**Key words:** hemibody irradiation, palliative radiotherapy, bone metastases.

## Cel pracy

Celem badania było zbadanie skuteczności HBI poprzez ocenę zmniejszenia dolegliwości bólowych i ich częstotliwości oraz zmniejszenia pobierania leków przeciwbólowych u chorych leczonych tą metodą.

## Materiał

Badaniem objęto grupę 61 chorych na nowotwory złośliwe z mnogimi, bolesnymi przerzutami do kości leczonych HBI w Zakładzie Radioterapii Centrum Onkologii – Instytucie im. M. Skłodowskiej-Curie, Oddział w Gliwicach w latach 2001–2004. W analizowanej grupie było 29 kobiet i 32 mężczyzn. Wiek chorych zawierał się w przedziale od 31 do 83 lat (średnia 60). Najczęstszymi nowotworami w badanej grupie były kolejno: rak piersi, stercza i nerki. W pozostałych przypadkach zmiany występowały w płucach, odbytnicy, krtań, pęcherzu moczowym, na skórze, w tkance nerwowej albo ognisko pierwotne pozostawało nieznanne. Dokładna liczba i odsetek rozpoznanych klinicznych w analizowanej grupie chorych zostały przedstawione w tab. 1.

Najczęstszym rozpoznaniem histopatologicznym był gruczolakorak. Pozostałe przypadki to raki płaskonabłonkowe, raki nabłonka przejściowego, czerniak i mięsak ośronek nerwowych. W 6 przypadkach nie ustalono rozpoznania histopatologicznego. Szczegółowe dane dotyczące rozpoznania histopatologicznego przedstawia tab. 2.

Do HBI kwalifikowano chorych, u których wartości hematologiczne wynosiły ponad 100 tys. płytek krwi i ponad 3 tys. krwinek białych w mililitrze. Aby zmniejszyć ryzyko wymiotów popromiennych przed napromienianiem wszystkim chorym podawano 10 mg Metoklopramidu domięśniowo i 8 mg Dexavenu dożylnie. Po radioterapii w dniu leczenia chorzy byli dożylnie nawadniani (500 ml PWE) i ponownie otrzymywali Metoklopramid i Dexaven. W razie wystąpienia biegunki podawano Loperamid.

Przed leczeniem u wszystkich chorych wykonano scyntyografię całego kośćca.

Podczas HBI chorych wyłączało się z pola napromieniania dystalne odcinki kończyn i czaszkę, jeżeli struktury te nie były zajęte przerzutami (ryc. 1.).

Przyczyną takiego postępowania była chęć zmniejszenia powikłań hematologicznych oraz zaćmy i kserostomii, które mogły się pojawić w przypadku dłuższej żyjących chorych. Przy napromienianiu czaszki osłanianie w polu od przodu soczewki i ślinianki przyuszne. Dolną połowę ciała (LHBI) napromieniano dawką 8 Gy, a górną (UHBI) z uwagi na zmniejszenie ryzyka wystąpienia ciężkiego powikłania, jakim jest popromienne zapalenie płuc, dawką 6 Gy.

U 21 chorych napromieniano górną (UHBI), a u 40 dolną (LHBI) połowę ciała.

## Metoda

Wszystkich chorych badano w dniu leczenia, 2 tyg. później, a następnie co miesiąc po zakończeniu okresu obserwacji. Najdłużej obserwowano chorego do 12,5 mies. po HBI. W trakcie badania chorego oceniano nasilenie bólu w skali od 0 do 10 i częstość jego występowania w 4-stopniowej skali (1 – nigdy, 2 – czasami, 3 – często, 4 – bardzo często). Podczas kontroli odnotowywano również rodzaj pobieranych leków przeciwbólowych (niesteroidowe leki przeciwzapalne – NLPZ, tramadol lub kodeina, silne opioidy).

Obliczono wartości średnie oraz mediany stopnia nasilenia bólu i wartości średnie częstości jego występowania podczas kolejnych badań. Obliczono odsetki pobieranych rodzajów leków przeciwbólowych w czasie kontroli.

Obliczono odsetek chorych ze zmniejszeniem bólu 2 i 6 tyg. po leczeniu.

Obliczono stopień ustąpienia bólu dla poszczególnych chorych 0,5 i 1,5 mies. po HBI oraz średnie wartości ustąpienia bólu w tym czasie dla 2 najczęściej reprezentowanych nowotworów – raka stercza i raka piersi.

Charakter rozkładów poszczególnych analizowanych zmiennych sprawdzano za pomocą testu Shapiro-Wilka.

**Tabela 1.** Liczba chorych z poszczególnymi rozpoznaniem klinicznymi**Table 1.** Number of patients with particular clinical diagnoses

Rozpoznanie kliniczne	Rak piersi	Rak stercza	Rak nerki	Rak płuca	Nieznane ognisko pierwotne	Czerniak złośliwy	Rak odbytnicy	Rak pęcherza moczowego	Rak krtani	Mięsak ośronek nerwowych
liczba chorych	21	17	8	3	6	2	1	1	1	1

**Tabela 2.** Liczba chorych z poszczególnymi typami rozpoznania histopatologicznego**Table 2.** Number of patients with particular histopathological diagnoses

Rozpoznanie histopatologiczne	Gruczolakorak	Rak płasko-nabłonkowy	Czerniak złośliwy	Rak niedrobno-komórkowy	Rak nabłonka przejściowego	Mięsak ośronek nerwowych	Rozpoznanie histopatologiczne nieustalone
liczba chorych	48	2	2	1	1	1	6

**Tabela 3.** Średnie i mediany nasilenia bólu w skali od 0 do 10 w trakcie kolejnych kontroli**Table 3.** Mean and median pain intensity values during following controls expressed on a scale of 0 to 10

miesiące po HBI	0 (dzień HBI)	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
średnia	6,3	3,0	4,0	3,0	3,0	4,5	2,0	3,4	0,0	2,7	b.d.	2,5	b.d.	0,0
mediana	7,0	3,0	5,0	3,0	2,0	4,5	2,0	4,0	0,0	0,0	b.d.	2,5	b.d.	0,0

b.d. – brak danych

**Tabela 4.** Odsetki chorych pobierających poszczególne rodzaje leków przeciwbólowych w trakcie kolejnych kontroli**Table 4.** Percentages of patients using particular kinds of analgesics during following controls

miesiące po HBI	0 (dzień HBI)	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
bez leków przeciwbólowych (w proc.)	3,4	9,5	15,8	22,2	37,5	20,0	20,0	20,0	33,4	33,4	b.d.	50,0	b.d.	100
NLPZ (w proc.)	31,0	19,0	26,3	33,3	12,5	20,0	20,0	20,0	0	0	b.d.	0	b.d.	0
tramadol lub kodeina (proc.)	8,6	9,5	0	11,1	12,5	0	0	0	0	0	b.d.	0	b.d.	0
opioidy (proc.)	10,3	19,0	10,5	0	0	0	0	0	0	0	b.d.	0	b.d.	0
NLPZ + tramadol lub kodeina (proc.)	10,3	4,8	15,8	0	12,5	0	0	0	0	0	b.d.	0	b.d.	0
NLPZ + opioidy (proc.)	36,2	38,1	31,6	33,3	25,0	60,0	60,0	60,0	66,6	66,6	b.d.	50,0	b.d.	0

b.d. – brak danych

Testem korelacji Spearmana (brak charakteru normalnego rozkładu zmiennych) sprawdzono zależności pomiędzy nasileniem bólu w dniu HBI a stopniem jego ustąpienia 2 i 6 tyg. później.

Przeanalizowano różnice w stopniu ustąpienia bólu 0,5 mies. (test T-Studenta dla zmiennych niezależnych – rozkłady normalne) i miesiąc po HBI (test Mann-Whitney – brak charakteru normalnego rozkładów) między chorymi na raka stercza i raka piersi.

Stopień nasilenia bólu 2 i 6 tyg. po napromienianiu porównywano między podgrupami chorych napromienianych na górną i dolną potowę ciała za pomocą testu T-Studenta dla zmiennych niezależnych, po potwierdzeniu normalnego rozkładu zmiennych.

Kontrole po 2 i 6 tyg. wybrano ze względu na największą liczbę badanych w tym czasie chorych, umożliwiającą analizę statystyczną.

## Wyniki

Podczas pierwszej kontroli, 2 tyg. po HBI 85 proc. chorych podawało zmniejszenie nasilenia dolegliwości bólowych. Odsetek ten zmniejszył się tylko do 83 proc. po kolejnym miesiącu.

Średnia wartość nasilenia bólu w dniu HBI wynosiła 6,3 i zmniejszyła się o ponad 50 proc. (do 3,0) po 2 tyg. Podczas kolejnych kontroli średnie wartości nasilenia bólu wynosiły odpowiednio: 4,0, 3,0, 3,0, 4,5, 2,0, i 3,4 pół roku później.

Następnie oceniano tylko od 1 do 3 chorych, a średnia nasilenia bólu zmniejszała się od 2,7 do 0,0 podczas ostatniej kontroli, 12,5 mies. po leczeniu. Średnie i mediany wartości punktowej nasilenia bólu przedstawia tab. 3.

Średnia częstości występowania bólu w dniu HBI wynosiła 3,1 i podczas kolejnych 6 kontroli istotnie się nie zmieniła, zawierając się w przedziale od 2,8 do 3,0. Następnie zmniejszyła się ona z wartości 2,8 do 1,0 po 12,5 mies. leczenia, lecz oceny te dotyczyły tylko od 1 do 4 chorych.

W dniu leczenia tylko 3,4 proc. chorych nie przyjmowało leków przeciwbólowych. 31 proc. pobierało NLPZ, 8,6 proc. tramadol bądź kodeinę, 10,3 proc. silne opioidy, 10,3 proc. NLPZ + tramadol i 36,2 proc. silne opioidy + NLPZ. A zatem 46,5 proc. chorych pobierało silne opioidy. Podczas kolejnych kontroli, 3,5 mies. po HBI odsetek chorych nieużywających leków przeciwbólowych wzrastał do 37,5 proc., a odsetek chorych pobierających silne opioidy malał do 25 proc. Dokładne odsetki chorych pobierających poszczególne rodzaje leków przeciwbólowych przedstawiono w tab. 4.

W następnym kontrolach dokładne dane dotyczące pobierania leków przeciwbólowych dotyczą tylko 5–9 chorych. Odsetki chorych nieprzyjmujących leków przeciwbólowych i chorych stosujących silne opioidy zawierały się odpowiednio w przedziałach od 20 do 50 proc. i od 50 do 67 proc. 12,5 mies. po HBI badano tylko 1 chorego, który nie stosował analgetyków.

Wykazano statystycznie znamiennej zależność pomiędzy nasileniem bólu w dniu HBI, a stopniem jego ustąpienia po 2 tyg. ( $R=0,55$ ,  $p=0,01$ ). Zależności takiej nie wykazano w trakcie kolejnej kontroli.

Średni stopień ustąpienia bólu u chorych na raka stercza 2 tyg. po leczeniu wyniósł 1,8, a 4 tyg. później 1,6. Średnia ustąpienia bólu w analogicznych okresach u chorych na raka piersi wyniosła odpowiednio 3,9 i 2. Nie wykazano jednak statystycznie znamienych różnic pomiędzy tymi wartościami.

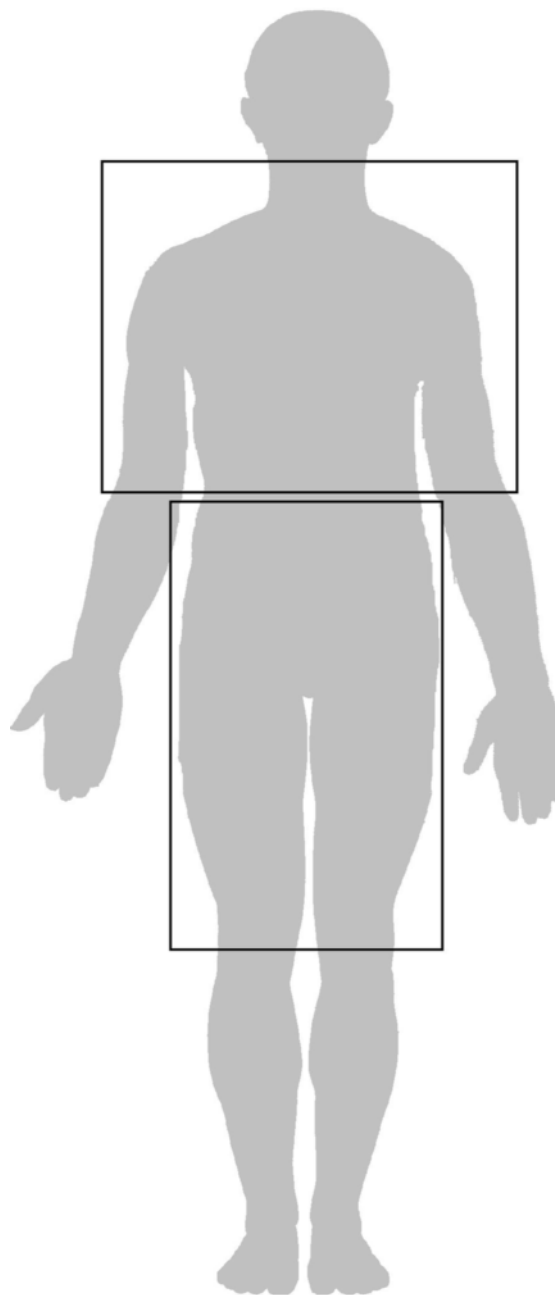
Nie wykazano też znamiennej różnicy w stopniu ustąpienia bólu 2 i 6 tyg. po leczeniu, w zależności od napromienianego obszaru.

## Dyskusja

Uzyskany w analizowanej grupie 85-procentowy odsetek chorych podających zmniejszenie dolegliwości bólowych 2 tyg. po leczeniu i niewiele mniejszy po kolejnym miesiącu jest zgodny z wynikami publikowanymi w literaturze. Odsetek chorych z efektem przeciwbólowym po HBI w innych publikacjach zawiera się w przedziale od 70 proc. [13, 14], przez 75,5 proc. [17], do ponad 90 proc. [12, 16, 18].

Warta podkreślenia jest szybkość wystąpienia efektu przeciwbólowego po HBI. W pracach oceniających ten parametr stwierdzono zmniejszenie bólu u 80 proc. chorych już 72 godz. po HBI [12].

Stosunkowo rzadko publikuje się dane oceniające stopień ustąpienia dolegliwości bólowych. Opisany w pracy średni stopień ustąpienia bólu po leczeniu wynoszący 52 proc. jest nieco mniejszy od podawanego przez Algarę i wsp. – 64 proc. [12] oraz uzyskanego przez nas w poprzednich badaniach – 59 proc. [10]. Wymienione różnice nie wydają się być istotne i wobec identycznych technik użytych w obu



**Ryc. 1.** Pola stosowane w przypadku napromieniania górnej i dolnej połowy ciała

**Fig. 1.** Fields used in cases of upper and lower hemibody irradiation

cytowanych badaniach wynikają prawdopodobnie z doboru chorych.

Argumentem mogącym potwierdzać powyższą tezę mogą być opisywane przez nas różnice w odpowiedziach chorych na różne nowotwory złośliwe. Jest to zgodne z publikowanymi danymi, wskazującymi na różny stopień zmniejszenia bólu w przypadkach poszczególnych nowotworów. Istotną różnicą pomiędzy uzyskanymi przez nas danymi a wspomnianymi publikacjami jest fakt zanotowania lepszej odpowiedzi na HBI w przypadkach raka piersi niż raka stercza. W większości prac poruszających to zagadnienie

podnosi się najlepszą odpowiedź u chorych na rozsialego raka stercza [10, 15–17]. Pojedyncze doniesienia wskazują na porównywalny efekt przeciwbólowy uzyskiwany po HBI u chorych na raka stercza lub piersi [14] lub nieco lepszy w tym drugim przypadku [18].

Nie jest zaskoczeniem brak istotnego zmniejszenia częstości występowania dolegliwości bólowych po HBI. Leczenie takie, jak każda inna radioterapia stosowana w dawkach promieniowania i schemacie frakcjonowania stosowanym z intencją przeciwbólową, powoduje tylko uruchomienie szlaków sygnałowych kinin prowadzących do zmniejszenia/zniesienia bólu, nie wpływa natomiast na przyczynę jego wystąpienia, czyli obecność przerzutów nowotworowych w kościach.

Niezmiernie istotnym czynnikiem potwierdzającym skuteczność HBI jako leczenia przeciwbólowego jest opisany fakt zmniejszenia pobierania leków analgetycznych. Problem ten jest często pomijany, a może on utrudniać prawidłową ocenę tej metody leczenia. O znaczeniu oceny pobierania analgetyków świadczy fakt, że w poprzednich publikacjach dotyczących HBI nie zawsze udało się jednoznacznie wykazać zmniejszenia zapotrzebowania na te leki. O ile w 2001 r. w grupie 25 chorych leczonych HBI wykazaliśmy zmniejszenie pobierania leków przeciwbólowych wraz ze stopniem zmniejszenia bólu [10], o tyle 2 lata później w tak samo licznej grupie innych chorych nie udało się wykazać tego efektu [15].

Trudno wytłumaczyć znamienne, wprost proporcjonalną korelację pomiędzy nasileniem bólu przed HBI a stopniem jego zmniejszenia 2 tyg. po leczeniu. Może to być związane z subiektywnym charakterem odczuwania bólu i jego uciążliwością; prawdopodobnie chorzy bardzo cierpiący każde zmniejszenie nasilenia bólu są skłonni interpretować jako większą ulgę, aniżeli chorzy z jego mniejszym pierwotnym nasileniem.

Brak istotnych różnic pomiędzy zmniejszeniem bólu u chorych napromienianych na różne obszary ciała jest zgodny z naszymi wcześniejszymi doświadczeniami [10], chociaż w innych doniesieniach podkreśla się lepszy efekt po LHBI [17], co może być związane z wyższą dawką promieniowania stosowaną w tym obszarze.

## Wniosek

Uzyskane wyniki pozwalają sformułować wniosek, że HBI jest skuteczną metodą leczenia przeciwbólowego chorych z mnogimi przerzutami do kości, pozwalającą na zmniejszenie pobierania leków przeciwbólowych.

## Piśmiennictwo

- Hilgier M. Leczenie bólów nowotworowych. *Nowa Klinika* 2001; 7: 993-1003.
- Bos SD. An overview of current clinical experience with strontium-89 (Metastron). *Prostate Suppl* 1994; 5: 23-6.
- Janjan NA. Radiation for bone metastases: conventional techniques and the role of systemic radiopharmaceuticals. *Cancer* 1997; 15: 1628-45.
- Serafini AN, Houston SJ, Resche I, et al. Palliation of pain associated with metastatic bone cancer using Samarium-153 Lexidronam: a double-blind placebo-controlled clinical trial. *J Clin Oncol* 1998; 16: 1574-81.
- Silberstein EB, Eugene L, Saenger SR. Painful osteoblastic metastases: the role of nuclear medicine. *Oncol* 2001; 15: 157-63.
- Spindel J, Miszczyk L, Koczy B i wsp. Analiza efektywności resekcji odcinkowej w leczeniu złamań patologicznych kości w materiale własnym. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* 2003; 5: 353-357.
- Lipton A. Toward new horizons: the future of bisphosphonate therapy. *Oncologist* 2004; 9 (suppl 4): 38-47.
- Bremer M, Rades D, Blach M, et al. Karstens JH Effectiveness of hypofractionated radiotherapy in painful bone metastases. Two prospective studies with 1 x 4 Gy and 4 x 4 Gy. *Strahlenther Onkol* 1999; 175: 382-6.
- Woźniak G, Mrozek T, Miszczyk L i wsp. Ocena skuteczności paliatywnej radioterapii stosowanej samodzielnie oraz w skojarzeniu z leczeniem operacyjnym u chorych z przerzutami do kości. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* 2003; 5: 209-14.
- Miszczyc L, Sąsiadek W. Ocena skuteczności napromieniania połowy ciała jako paliatywnej i przeciwbólowej radioterapii u chorych z mnogim rozsiewem nowotworowym w kośćcu. *Przegl Lek* 2001; 58: 431-4.
- Reinfuss M, Korzeniowski S, Polak B. Napromienianie połowy ciała w Oddziale Krakowskim Centrum Onkologii. *Nowotwory* 1987; 37: 307-16.
- Algara M, Valls A, Ruiz V, et al. Half-body irradiation. Palliative efficacy and predictive factors of response in 78 procedures. *Med Clin (Barc)*. 1994; 103: 85-8.
- Biswal BM. Assessment of the usefulness of hemibody irradiation in painful bone metastasis. *J Indian Med Assoc* 2004; 102: 133-7.
- Chua ET, Chua EJ, Sethi VK. Half body irradiation for palliation of widespread metastatic bone disease. *Ann Acad Med Singapore* 1994; 23: 204-8.
- Miszczyc L, Gaborek A, Wydmański J. Ocena jakości życia chorych leczonych napromienianiem połowy ciała z powodu mnogich przerzutów do kości. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* 2003 (IC 3,39) 5 (2): 215-8.
- Salazar OM, DaMotta NW, Bridgman SM, et al. Fractionated half-body irradiation for pain palliation in widely metastatic cancers: comparison with single dose. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 36: 49-60.
- Skolyszewski J, Sas-Korczyńska B, Korzeniowski S, et al. The efficiency and tolerance of half-body irradiation (HBI) in patients with multiple metastases. The Krakow experience. *Strahlenther Onkol* 2001; 177: 482-6.
- Salazar OM, Sandhu T, da Motta NW, et al. Fractionated half-body irradiation (HBI) for the rapid palliation of widespread, symptomatic, metastatic bone disease: a randomized Phase III trial of the International Atomic Energy Agency (IAEA). *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2001; 50: 765-75.

## Adres do korespondencji

doc. dr hab. med. **Leszek Miszczyk**  
Zakład Radioterapii  
Centrum Onkologii – Instytut im. M. Skłodowskiej-Curie  
Oddział w Gliwicach  
ul. Wybrzeże AK 15  
44-100 Gliwice  
tel. +48 32 278 80 01  
faks +48 32 278 80 01  
e-mail: leszek@io.gliwice.pl