

**Maria Jagas², Rafał Patrzyk¹, Jerzy Zwoliński¹, Andrzej Kołodziejczyk³,
Jarosław Sakowski¹, Marek Pudęko², Karol Calka⁴, Przemysław Jaźwiec⁴**

¹ Kliniczny Oddział Neurochirurgii, IV Wojskowy Szpital Kliniczny, Wrocław

² Dolnośląskie Centrum Onkologii, Wrocław

³ Zakład Medycyny Nuklearnej, IV Wojskowy Szpital Kliniczny, Wrocław

⁴ Zakład Radiologii, IV Wojskowy Szpital Kliniczny, Wrocław

Wertebroplastyka cementem akrylowym skojarzona z radioterapią w leczeniu przerzutów do kręgosłupa z objawami ucisku na rdzeń kręgowy i elementy nerwowe – doniesienie wstępne

*Vertebroplasty with methacrylate bone cement and
radiotherapy in the treatment of spinal metastases with
epidural spinal cord compression. Preliminary report*

Słowa kluczowe: guzy przerzutowe do kręgosłupa, paliatywna radioterapia
Key words: metastases, spine, palliative radiotherapy

SUMMARY

Background. The choice of treatment method for metastases to the spine remains an unresolved and controversial question. The major complication in disseminated neoplastic disease compression of the spine and nervous elements. Vertebroplasty performed jointly with palliative radiotherapy has been proposed as a procedure to treat metastases complicated by cancer infiltrations in the vicinity of the spine.

Material and methods. We examined 21 patients treated since May 2004. Vertebroplasty was performed by surgery using acrylic cement, followed by palliative radiotherapy.

Results. Outcome was assessed by clinical examination, neurological evaluation, and other methods, such as X-ray, CT scan, and MRI. All patients showed prompt relief of pain and substantial improvement in mobility. No complications or side effects were observed in connection with the joint palliative treatment.

Conclusions. Vertebroplasty is an effective method and works to help stabilize spinal fractures. Satisfactory results were obtained using palliative treatment. The use of acrylic cement made it possible to perform radiotherapy safely with an optimum margin of healthy tissues, which enhances treatment. These initial results point to the need for further clinical collaboration between neurosurgeon and radiotherapist.

STRESZCZENIE

Wstęp. Metody leczenia przerzutów do kręgosłupa pozostają nadal źródłem kontrowersji. Najpoważniejszą komplikacją rozsiewu nowotworowego jest ucisk na rdzeń kręgowy i elementy nerwowe. Autorzy przedstawiają metodę wertebroplastyki skojarzoną z paliatywną radioterapią w leczeniu przerzutów powikłanych obecnością nacieków nowotworowych w sąsiedztwie rdzenia kręgowego.

Material i metody. Od maja 2004 leczono 21 chorych z zaawansowanymi przerzutami do kręgosłupa, powodującymi objawy ucisku na rdzeń kręgowy i elementy nerwowe. Wykonano wertebroplastykę cementem akrylowym metodą operacji otwartej. Następnie przeprowadzono paliatywną radioterapię.

Wyniki. Wyniki leczenia oceniano na podstawie badania klinicznego, oceny neurologicznej i metodami obrazowymi (RTG, KT, MRI). U wszystkich chorych uzyskano zmniejszenie dolegliwości bólowych i poprawę sprawności ruchowej. Nie obserwowano powikłań ani skutków ubocznych w związku z zastosowaniem leczenia skojarzonego.

Wnioski. Wertebroplastyka jest skuteczną metodą stabilizacji kręgosłupa. Uzyskany efekt paliatywny leczenia uznano za zadowalający. Użycie cementu akrylowego umożliwiło bezpieczne prowadzenie radioterapii z optymalnym marginesem tkanek zdrowych. Wstępne obserwacje zachęciły do opracowania prospektywnego badania klinicznego przy współpracy neurochirurga i onkologa-radioterapeuty.

WSTĘP

Przerzuty do kręgów są znanym problemem onkologicznym, niemniej metody ich leczenia pozostają nadal źródłem kontrowersji.

U ponad 90% chorych rozwijają się one w następstwie rozpoznanego wcześniej nowotworu złośliwego, natomiast u 10% – ognisko pierwotne nie jest znane [1,2].

W powstawaniu przerzutów biorą udział trzy podstawowe mechanizmy [3]:

- droga naczyniowa z ogniska pierwotnego do szpiku kręgu (ponad 80% guzów litych),
- bezpośrednie szerzenie się nacieku nowotworowego do otworów międzykręgowych (75% chłoniaków złośliwych),
- droga wsteczna przez żylny splot kręgowy Batson's'a.

Najpoważniejszą komplikacją rozsiewu do kręgosłupa jest ucisk na rdzeń kręgowy lub korzenie, który zdarza się u około 5% chorych. W połowie przypadków występuje on w przebiegu raka piersi, płuca i prostaty [1,4,5,6,7].

Obecność zmian nowotworowych w przestrzeni zewnątrzoponowej jest następstwem wzrostu przerzutu w trzonie, z wtórnym niszczeniem elementów kanału kręgowego. Pierwotne szerzenie się nacieku okołordzeniowego w kierunku kręgu zdarza się rzadziej. Większość zmian uciskowych rdzenia lub korzeni, tj. w około 85% przypadków lokalizuje się w jego przedniej części. Nierzadko towarzyszą temu liczne, nadoponowe zmiany nowotworowe [1].

Największe ryzyko wystąpienia uszkodzeń neurologicznych obserwuje się w odcinku piersiowym (70%), następnie w części lędźwiowej (20%), a najrzadziej w szyjnym odcinku kręgosłupa (10%) [3,8].

Najwcześniej ucisk na struktury nerwowe ujawnia się w przebiegu raka płuca (do 6 miesięcy), natomiast najpóźniej w raku gruczołu piersiowego (do 4 lat). To powikłanie opisywano również po 15 latach od rozpoznania nowotworu złośliwego [3,5].

Początkowym objawem wystąpienia przerzutu są bóle. Mogą one poprzedzać objawy neurologiczne o kilka tygodni, a nawet miesięcy. Pojawienie się deficytu neurologicznego przed leczeniem jest zawsze poważnym czynnikiem rokowniczym [1,3,4].

Znajomość budowy histopatologicznej ogniska pierwotnego pozwala na zachowanie czujności onkologicznej w sensie przewidywania możliwości powstania tej poważnej komplikacji [7,9,10]. Liczne publikacje dotyczące taktyki i wyników leczenia opierają się głównie na badaniach retrospektywnych, a analizowany materiał kliniczny charakteryzuje się wielką różnorodnością [7,11,12,13,14,15].

Doniesienia angielskiego neurochirurga Findlay'a z 1984 r. wykazywały, że laminektomia dawała gorsze efekty neurologiczne, niż samodzielna paliatywna radioterapia. W tym okresie chorzy częściej byli kierowani do leczenia promieniami, a zabieg chirurgiczny był rozważany w szczególnych sytuacjach klinicznych. Należały do nich: brak stabilności kręgosłupa, patologiczne złamanie, porażenia i niedowłady, pogorszenie stanu neurologicznego w trakcie radioterapii czy wreszcie niepowodzenia po wcześniejszym leczeniu promieniami [5,8].

Na podstawie przeglądu piśmiennictwa można sądzić, że priorytetem stała się walka z bólem oraz wdrożenie optymalnych metod stabilizacji kręgosłupa, chroniących przed wystąpieniem lub progresją już istniejącego deficytu neurologicznego [2,4,5,6,11,12,16].

Współcześnie wiele nadziei wiąże się z wertebroplastyką, czyli zabiegiem dotrzonowej iniekcji cementu akrylowego. Można ją przeprowadzić drogą przeszskórną lub metodą operacji otwartej. Idealnymi kandydatami do przeszskórnej wertebroplastyki są chorzy w złym stanie ogólnym, z bardzo silnymi bólami, u których przerzuty nie przekroczyły elementów kostnych kręgu i nie doszło jeszcze do ucisku sąsiadujących struktur nerwowych. Niestety, tacy chorzy stanowią mniejszość [13,17,18].

Celem pracy było przedstawienie wstępnych obserwacji paliatywnego programu leczenia skojarzonego, tj. wertebroplastyki metodą operacji otwartej z następową radioterapią, zastosowanego u chorych z potwierdzonymi objawami neurologicznymi, spowodowanymi obecnością zaawansowanych miejscowo przerzutów do kręgosłupa. Zabieg wewnętrznej stabilizacji kręgosłupa rozszerzony został o usunięcie nacieków nowotworowych z następowym badaniem histopatologicznym. Cytoredukcyjny charakter operacji był wskazaniem do leczenia promieniami w ce-

lu zahamowania nowotworowego niszczenia oraz zmniejszenia ryzyka miejscowej wznowy. Zbadano efekt przeciwbólowy i stan neurologiczny pacjentów.

MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto 21 chorych (11 kobiet i 10 mężczyzn) leczonych w Klinicznym Oddziale Neurochirurgii IV Wojskowego Szpitala Klinicznego we Wrocławiu od maja 2004 r. Średni wiek operowanych kobiet to 58.7 lat (48-74 lata), a mężczyzn – 57.2 lat (37-70 lat).

Przed zabiegiem, poza podstawowymi badaniami diagnostycznymi, wykonywano rezonans magnetyczny lub tomografię komputerową oraz scyntyografię kości. Powyższe badania umożliwiły dokładne zapoznanie się ze stanem miejscowym, co jest niezbędne przy planowaniu leczenia chirurgicznego.

Wszyscy chorzy byli kwalifikowani do wertybroplastyki metodą operacji otwartej z powodu obecności objawów ucisku na elementy nerwowe kanału kręgowego. W pierwszym etapie zabiegu, po makroskopowej identyfikacji nacieków nowotworowych, dokonywano ich usunięcia. W ten sposób uzyskiwano efekt odbarczający i cytoredukcję. W żadnym przypadku nie wykonywano laminectomii, tak więc nie było konieczności wykonywania stabilizacji transpedikularnej. Usunięty materiał kierowano do badania histopatologicznego. W następnym etapie, pod kontrolą radiologiczną, dotrzonowo podawano cement akrylowy.

Śródoperacyjna, radiologiczna kontrola miała ogromne znaczenie dla uniknięcia powikłań, takich jak: przedostanie się cementu do kanału kręgowego,

splotów żylnych, krążka międzykręgowego czy tkanek miękkich.

Po zabiegu wertybroplastyki wykonywano kontrolne badania obrazowe, tj. spiralną tomografię komputerową aparatem Somatom-Emotion (Ryc. 1) w warstwach 2 mm i zdjęcie radiologiczne (Ryc. 2), w celu oceny morfologicznej leczonego odcinka kręgosłupa wraz z kanałem kręgowym.

W Oddziale Radioterapii II Dolnośląskiego Centrum Onkologii chorzy zostali poddani radioterapii.

W planowaniu leczenia wykorzystano dokładną lokalizację zmian patologicznych, co umożliwiło wyznaczenie obszaru napromieniania ze zmniejszonym marginesem tkanek zdrowych, tj. jednego kręgu (zamiast dwóch).

Chorzy otrzymywali dawki: 20 Gy (5 frakcji) przez 5 dni lub 30 Gy (10 frakcji) przez 12 dni.

Wyniki leczenia oceniano w zależności od płci, wieku, stanu ogólnego (WHO), rodzaju ogniska pierwotnego i umiejscowienia przerzutu w kręgosłupie.

Stopień uszkodzenia neurologicznego mierzono wg skali Frankela [11]:

A, B – pełne uszkodzenie układu nerwowego,

C, D – częściowe uszkodzenie układu nerwowego,

E – bez uszkodzenia układu nerwowego.

Umiejscowienie przerzutów w kręgach przedstawiono według zmodyfikowanego przez Mazurkiewicza podziału Denisa i Panjabi [11]:

I kolumna – trzon kręgu,

II kolumna – tylna ściana kręgu,

III kolumna – wyrostki poprzeczne i wyrostek kolczysty,

IV kolumna – nasada łuku.



Ryc. 1. Pooperacyjna spiralna tomografia komputerowa
Fig. 1. Post-operative spiral CT



Ryc. 2. Radiogram pooperacyjny
Fig. 2. Post-operative X-ray

WYNIKI

Analiza stanu klinicznego pacjentów pod względem sprawności (wg WHO) wykazała, co następuje:

- 1° – 9 chorych
- 2° – 5 chorych
- 3° – 4 chorych
- 4° – 3 chorych.

W grupie kobiet dominowały przerzuty pochodzące z wcześniej leczonego raka piersi i stwierdzono je w 5/11 przypadkach. U 6/11 – potwierdzono histopatologicznie pojedyncze ognisko przerzutowe w części lędźwiowej kręgosłupa.

Natomiast u 3/10 mężczyzn jedynym objawem choroby był zespół przewlekłej dyskopatii, który po diagnostyce okazał się przerzutem. W pozostałych przypadkach, tj. u 7/10 wcześniej rozpoznano raka płuca, nerki i prostaty.

U 1/11 kobiet i 1/10 mężczyzn dzięki badaniu histopatologicznemu zidentyfikowano ognisko pierwotne w nerce. Chorzy, po zabiegu wertybroplastyki zostali poddani nefrektomii.

Analiza umiejscowienia przerzutów u wszystkich badanych wykazała, że najczęściej przerzuty rozwinęły się w odcinku piersiowym – 10/21 i lędźwiowym – 8/21, a najrzadziej w części szyjnej kręgosłupa – 3/21. Wielopoziomowe uszkodzenia stwierdzono u 3/21 pacjentów.

Rozległość nacieków nowotworowych określano na podstawie konfrontacji obrazów KT lub NMR

z oceną śródoperacyjną. Wykorzystano zmodyfikowany przez Mazurkiewicza podział Denisa i Panjabi. W ten sposób wykazano, że u większości pacjentów – 16/21 (76%) doszło do poważnych uszkodzeń zarówno w elementach kostnych, jak i w sąsiedztwie struktur nerwowych.

Dominującym objawem były bóle korzeniowe jednostronne – 5/21, obustronne – 3/21 lub opasujące – 4/21. Ten samodzielny objaw (E – wg skali Frankela) stwierdzono u 57% chorych. I to właśnie w tej grupie chorych wstępnie stosowano leczenie odpowiednie dla zmian zwyrodnieniowych lub dyskopatycznych.

Nieco rzadziej, bo w 43% przypadków bólom współtowarzyszyły objawy neurologiczne, począwszy od osłabienia siły mięśniowej (C, D – wg skali Frankela) – 6/21, do głębokich niedowładów z zaburzeniami czucia włącznie (B – wg skali Frankela) – 3/21.

Wysnuto wstępną obserwację o wystąpieniu braku korelacji między rozległością zmian przerzutowych a ich manifestacją kliniczną, tj. stopniem nasilenia deficytu neurologicznego (Tab. 2).

Ocena odpowiedzi na badany program leczenia paliatywnego zaawansowanych przerzutów do kręgosłupa wymaga osobnego opracowania.

W pracy wykorzystano skalę bólu, opartą na potrzebie stosowania różnych leków przeciwbólowych:

- 1° – brak bólu
- 2° – ból niewielki, bez potrzeby stosowania leków
- 3° – ból średni, konieczne nienarkotyczne leki przeciwbólowe

Tab. 1. Grupa pacjentów z przerzutami do kręgosłupa (K – kobieta, M – mężczyzna)

Tab. 1. Group of patients with spinal metastatic tumours (K – female, M – male)

Lp.	Płeć Wiek	Lokalizacja ogniska pierwotnego	Lokalizacja przerzutu w kręgosłupie	Zasięg zmian wg modyfikacji Mazurkiewicza	Skala Frankela
1.	K,65	rak piersi	C6,C7	IV	D
2.	K,51	rak piersi	Th 12	II	E
3.	K,74	rak piersi	C5,C6	IV	C
4.	K,56	Rak piersi	Th11	IV	D
5.	K,52	Rak piersi	C7	II	C
6.	K,55	Ognisko nieznane	L5	IV	E
7.	K,58	Ognisko nieznane	L4	IV	E
8.	K,59	Ognisko nieznane	L2	IV	E
9	K,48	Ognisko nieznane -rak nerki	L3	IV	E
10.	K,73	Ognisko nieznane	L5	IV	E
11.	K,55	Ognisko nieznane	L5	IV	E
12	M,60	Rak płuca	Th4	IV	D
13	M,51	Rak płuca	Th4	IV	B
14	M,62	Rak płuca	Th4	IV	B
15	M,49	Rak płuca	Th9,Th10	II	E
16	M,37	Rak nerki	L2	IV	E
17	M,54	Rak nerki	Th4	IV	D
18	M,67	Rak prostaty	Th7	IV	B
19	M,68	Ognisko nieznane	Th10	IV	E
20	M,70	Ognisko nieznane	Th8	II	E
21.	M,54	Ognisko nieznane -rak nerki	L4	II	E

4° – ból nasilony, konieczne narkotyczne leki p/bólowe.

Wyniki uzyskanego efektu p/bólowego przedstawiono w Tab. 3.

Jak wynika z Tab. 3, u 75% chorych poddanych zabiegowi wertybroplastyki uzyskano złagodzenie bólu – poprawę sprawności ogólnej. Pozostali chorzy wymagali konieczności podawania leków analgetycznych z tej samej grupy, ale w zmniejszonych dawkach

dziennych. W grupach B – 3/9 i C – 4/9, D – 2/9 wg skali Frankel’a obiektywną korzyść z przeprowadzonej wertybroplastyki stwierdzono u jednego pacjenta. Polegała ona na odzyskaniu czucia powierzchniowego i zmniejszenie niedowładu kończyn dolnych. U pozostałych 8/9 chorych obserwowano niewielką poprawę w zakresie sprawności ogólnej.

Tab. 2. Stopień uszkodzenia układu nerwowego w zestawieniu z kolumną niszczoną przez przerzut
 Tab. 2. Degree of damage to the nervous system in relation to the column destroyed by the metastasis

	Skala Frankela	Kolumny				Razem
		I	II	III	IV	
Pełne uszkodzenie układu nerwowego	A	0	0	0	3	3
	B					
Częściowe uszkodzenie układu nerwowego	C	0	1	0	5	6
	D					
Bez uszkodzenia Układu nerwowego	E	0	4	0	8	12
	Razem	0	5	0	16	

Tab. 3. Ocena efektu p/bólowego po wertybroplastyce (VPL)
 Tab. 3. Analgesic impact after vertebroplasty (VPL)

Liczba pacjentów	Skala bólu	
	Przed VPL	Po VPL
14	4°	3°
6	3°	3°
1	4°	4°

DYSKUSJA

Przerzuty do kręgosłupa to narastający problem w onkologii.

Kręgosłup jest najczęstszą lokalizacją przerzutów w układzie kostnym i zdarza się u ponad 40% chorych. Połowa z nich ma ognisko pierwotne w sutku, płucach i gruczole krokowym [6,8]. W naszym doniesieniu wymienione lokalizacje potwierdzono u około 48% chorych.

Klimo i wsp. wykazali, że w badaniu sekcyjnym rozsiew do kręgosłupa występuje aż u 70% leczonych z powodu nowotworu złośliwego.

Przerzuty do kręgosłupa w przebiegu raka stercza wykryto u 90,5% chorych, u 74,3% z rakiem piersi, u 54,5% z czerniakiem i u 44,9% z rakiem płuca [8].

W naszym badaniu założono, że dążenie do identyfikacji histopatologicznej rodzaju zmian chorobowych jest wysoce uzasadnione. Potwierdzenie mikroskopowe przerzutu w kręgosłupie, może wskazać dalszą drogę diagnostyczną w celu poszukiwania ogniska pierwotnego. Tak też to miało miejsce w dwóch przypadkach, kiedy to wykryto pierwotnego raka nerki. W obu wykonano radykalne usunięcie nerki. Według danych z piśmiennictwa, taką dodatkową szansę leczenia onkologicznego otrzymuje około 40% chorych [8,9].

Jak wynika z własnych doświadczeń, u pacjentów, u których pierwszym objawem nowotworu złośliwego były przerzuty nowotworu do kręgosłupa, rozpoznanie stwarzało trudności diagnostyczne. Najczęściej dolegliwości zgłaszane przez pacjenta rozpoznawano jako bóle związane z dyskopatią lub ze zmianami zwyrodnieniowymi i stały się istotnymi przyczynami opóźnienia w postawieniu prawidłowego rozpoznania. Obraz radiologiczny nie zawsze był charakterystyczny. Dopiero pojawienie się ostrego zespołu bólowego lub pierwszych objawów deficytu neurologicznego, skłaniały do poszerzenia diagnostyki o inne metody obrazowania.

W naszym materiale, bóle, jako podstawowy objaw, stwierdzono u ponad połowy chorych. Miały one charakter bólów korzeniowych lub opasujących. Nieco rzadziej współistniały one z objawami deficytu neurologicznego o różnym zaawansowaniu – od osłabienia siły mięśniowej do głębokiego niedowładu włącznie.

Według danych z piśmiennictwa, najczęstszą lokalizacją przerzutów jest odcinek piersiowy kręgosłupa, następnie odcinek lędźwiowy (20%) oraz odcinek szyjny (10%) [15]. Zostało to potwierdzone również w naszej obserwacji.

Przerzuty w kręgosłupie mogą pojawiać się w trzech lokalizacjach: części kostne kręgosłupa (85%), ob-

szar przykręgosłupowy (10-15%) oraz rzadko – w przestrzeni nadtwardówkowej i podpajęczno-wewnątrz-rdzeniowej (5%) [3,5,8].

W pierwszej kolejności zajęciu ulega zazwyczaj tylna połowa kręgu, a później część przednia, łuki i nasady łuków. Przerzuty wewnątrzoponowe są niezwykle rzadkie, jakkolwiek są opisywane [3,5,7]. Na podstawie przeprowadzonej analizy własnego materiału wykazano, że u większości, tj. 81% pacjentów doszło do poważnych uszkodzeń zarówno w elementach kostnych, jak i w sąsiedztwie struktur nerwowych. Metodami diagnostycznymi i śródoperacyjnymi nie potwierdzono korelacji pomiędzy rozległością nacieków nowotworowych w kręgosłupie a nasileniem objawów neurologicznych.

Wielopoziomowa lokalizacja przerzutów opisywana jest w literaturze w 10-40% przypadków, natomiast w naszym materiale miała miejsce w 10% [8].

W ciągu ostatnich dwudziestu lat, poglądy dotyczące leczenia przerzutów do kręgosłupa podlegały ewolucji. Tradycyjnie, leczeniem z wyboru były metody leczenia miejscowego, tj. frakcjonowana radioterapia i operacja [3,6,7,8,9,12,14].

Obecnie, obok leczenia miejscowego, podkreśla się rolę leczenia systemowego (chemioterapia, hormonoterapia), a także znaczenie rehabilitacji psychofizycznej [7,10,16]. Przez wiele lat jedyną metodą leczenia chirurgicznego była laminektomia – metoda szybka i prosta. Polegała ona na usunięciu tylnego ograniczenia kanału kręgowego uzyskując przez to odbarczenie. Wadami tej techniki operacyjnej były objawy nasilonej niestabilności kręgosłupa i duża częstość powikłań zapalnych, dlatego też, ówczesznie opisywano w literaturze, że lepsze efekty uzyskuje się po samodzielnej, paliatywnej radioterapii [3,8]. Przełom nastąpił, odkąd zmieniono założenie w taktyce leczenia chirurgicznego, kiedy to celem nadrzednym stały się zabiegi usuwania nacieków nowotworowych.

Współczesne zasady chirurgicznego leczenia przerzutów do kręgosłupa stawiają sobie za cele: zabezpieczenie kręgosłupa przed złamaniem lub stabilizacja w przypadku jego wystąpienia, odbarczenie elementów nerwowych wewnątrz kanału kręgowego oraz ustalenie rozpoznania histopatologicznego, w przypadku, gdy ognisko pierwotne jest nieznane.

Obecnie, chirurgia przerzutów do kręgosłupa jest w stanie zaoferować różne metody począwszy od dużych „otwartych operacji” do zabiegów minimalnie inwazyjnych, takich jak wertebroplastyka, aż do nieinwazyjnej stereotaktycznej radiochirurgii [8,11,12,13,14,15,17,18].

W naszym programie badawczym założono, że zastosowanie paliatywnej radioterapii, po zabiegu

wertebroplastyki skojarzonej z cytoredukcją nacieków nowotworowych, poprawi wyniki kontroli miejscowej, jakość, a być może czas przeżycia chorych.

WNIOSKI

1. Wertebroplastyka drogą operacji otwartej jest skuteczną metodą stabilizacji kręgosłupa w przypadkach zaawansowanych zmian przerzutowych w kręgach. Zabieg jest dobrze tolerowany przez chorych, a uzyskany efekt przeciwbólowy i poprawa sprawności ogólnej zachęcają do kontynuowania tej metody leczenia.
2. Cytoredukcja nacieków i identyfikacja histopatologiczna rodzaju zmian chorobowych stwarzają dodatkowe szanse leczenia onkologicznego.
3. Dokładna lokalizacja zmian patologicznych (KT, MRI, ocena śródoperacyjna) umożliwiające zastosowanie radioterapii ze zmniejszonym marginesem tkanek zdrowych, tj. jednego (zamiast dwóch kręgów).
4. Program paliatywnego leczenia skojarzonego, tj. wertebroplastyki metodą operacji otwartej z następową radioterapią, może przyczynić się do poprawy kontroli miejscowej zaawansowanych przerzutów w kręgach.
5. Wstępne wyniki stały się podstawą do opracowania prospektywnego badania przy współpracy neurochirurga i onkologa-radioterapeuty.

PIŚMIENNICTWO

1. J. Dobbs, A. Baret, D. Ash, *Practical Radiotherapy planning*, 292-294, 1992.
2. J. D. Cox, K. Kiam, *Ang Radiation Oncology*, 970-974, 2003.
3. C. K. Bomford., J. H. Kunkler, *Textbook of Radiotherapy*, 553-556, 2003.
4. Gunderson, Tepper *Clinical Radiation Oncology*, 299-313, 2000.
5. L. Phillips, *Textbook Radiation Oncology*, 408-410, 1998.
6. V. T. De Vita, Jr S. Hellman, S.A., Rosenberg *Cancer-Principles of Oncology*, 2713-2729, 2001.
7. Pawlicki M. *Przerzuty nowotworowe do kości – nowe kierunki leczenia*, 2004.
8. P. Klimo, H. Schmidt, *Surgical Management of Spinal Metastases*, *The Oncologist*, Vol 9, No 2, 188-196, April 2004.
9. K. Pollock, *Cancer Medicine*, 2451-2465, 2003.
10. M. Krzakowski, *Onkologia Kliniczna*, 767-775, 2001.
11. T. Mazurkiewicz, P. Godlewski, M. Mazurkiewicz, *Radiologiczna ocena wskazań do operacyjnego leczenia przerzutów do kręgosłupa*, *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, Vol 5, 2003, 167-171.
12. H. Bauer, *Indications for surgical treatment of spinal metastases*, *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, Vol 5, 2003, 164-166.

13. D. Resnick, S. Garfin, Vertebroplasty and kyphoplasty, 2005.
14. A. Brzozowska, M. Mazurkiewicz, Ocena wpływu bisfosfonianów na czas przeżycia chorych napromienianych z powodu przerzutów, *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, Vol 5, 2003, 223-226.
15. I. M. Mathis., H. Deramond., Percutaneous Vertebroplasty, 408-410, 2002.
16. M. C. Bono, S. Garfin, *Spine* 2004.
17. D. Resnick, S. Garfin, Vertebroplasty and kyphoplasty, 2005.
18. J. Mathis, J. Barr, S. Belkoff, M. Barr, Percutaneous Vertebroplasty: A Developing Standard of Care for Vertebral Compression Fractures, *American Journal of Neuroradiology*, 22: 373-381, (2001).
19. A. Williams, F. Murtagh, Zabiegi diagnostyczne i terapeutyczne w chorobach kręgosłupa, 2002.

Adres do korespondencji / Address for correspondence
Lek. med. Rafał Patrzyk
IV Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SP ZOZ
50-981 Wrocław, ul. Weigla 5
e-mail: patrzyk.rafal@interia.pl

<i>Otrzymano / Received</i>	<i>11.07.2005 r.</i>
<i>Zaakceptowano / Accepted</i>	<i>11.09.2005 r.</i>