

Tomasz Walasek¹, Marian Reinfuss¹,
Jerzy Jakubowicz², Piotr Skotnicki³,
Paweł Blecharz⁴, Marcin Hetnał²,
Elżbieta Pluta¹, Andrzej Kukięta¹,
Piotr Brandys¹

¹ Zakład Radioterapii Centrum
Onkologii – Instytut im. Marii
Skłodowskiej-Curie, Oddział w Krakowie
Kierownik: prof. dr hab. med.
Marian Reinfuss

² Klinika Nowotworów Jamy Brzuszej
Centrum Onkologii – Instytut im. Marii
Skłodowskiej-Curie, Oddział w Krakowie
Kierownik: dr n. med.
Jerzy Jakubowicz

³ Klinika Chirurgii Onkologicznej
Centrum Onkologii – Instytut im. Marii
Skłodowskiej-Curie, Oddział w Krakowie
Kierownik: prof. dr hab. med.
Jerzy Mięus

⁴ Klinika Ginekologii Onkologicznej
Centrum Onkologii – Instytut im. Marii
Skłodowskiej-Curie, Oddział w Krakowie
Kierownik: prof. dr hab. med.
Krzysztof Urbański

Address for correspondence/
Adres do korespondencji:
Tomasz Walasek
Centrum Onkologii – Instytut im.
Marii Skłodowskiej-Curie
Oddział w Krakowie,
ul. Garncarska 11, 31-115 Kraków
tel. kom. 602 270 253;
fax: 012 422 66 80
e-mail: tomasz_walasek@op.pl

Received: 13.05.2009
Accepted: 19.05.2009
Published: 30.05.2009

STATISTIC STATYSTYKA

Word count Liczba słów	1254/1016
Tables Tabele	2
Figures Ryciny	0
References Piśmiennictwo	25

Effectiveness of chest palliative irradiation in reducing symptoms of locoregional tumor growth in the group of 1350 non-small lung cancer patients

Skuteczność paliatywnej teleradioterapii w stosunku do objawów związanych z miejscowym rozrostem niedrobnokomórkowego raka płuca. Analiza 1350 chorych

Original article/Artykuł oryginalny

Summary

Purpose. To assess palliative effect of chest teleradiotherapy in reducing symptoms of locoregional tumor growth in patients with advanced non-small cell lung cancer.

Materials and methods. Analysis was conducted in the group of 1350 patients with disturbing, moderate to severe symptoms: cough in 45,2% of patients, hemoptysis – 20%, chest pain – 18,5%, dyspnoea – 14,4%, hoarseness – 8,1% and swallowing difficulties – 6,0%. Patients were included in the symptomatic response assessment. Good palliative effect of the treatment were disappearance (CR) or improvement (PR) of a most disturbing symptom of at least 1 point in 4 point scale (0 – without symptoms, 1 – mild, 2 – moderate, 3 – severe symptoms).

Results. The best palliative effect was obtained in patients suffering from hemoptysis (CR=70%, CR+PR=84%), chest pain (CR=60,8%, CR+PR=72%) and in patients with cough (CR=34,9%, CR+PR=64,9%). Relatively good palliative effect was obtained in patients with dyspnoea (CR + PR=42,1%) and hoarseness (CR+PR=35,5%), weak palliative effect in patients with swallowing difficulties (CR+PR=14,8%).

Conclusions. Palliative teleradiotherapy was effective in reducing hemoptysis, cough and chest pain, less effective in reducing dyspnoea and hoarseness and not enough effective in patients with swallowing disturbances.

Key words: NSCLC, symptoms, palliative teleradiotherapy

Streszczenie

Cel pracy. Ocena skuteczności paliatywnej teleradioterapii w stosunku do objawów związanych z rozrostem zaawansowanego, niedrobnokomórkowego raka płuca, w terenie klatki piersiowej, w oparciu o ocenę własnego materiału klinicznego.

Materiał i metody. Przeprowadzono analizę grupy 1350 chorych, u których stwierdzono następujące, dokuczliwe objawy o średnim lub ciężkim nasileniu:

kaszel u 45,2% chorych, krwiotłucie – 20%, bóle w klatce piersiowej – 18,5%, duszność – 14,4%, chrypka – 8,1% i zaburzenia połykania – 6,0%. Za dobry efekt paliatywny napromieniania uznano całkowite ustąpienie objawów (CR) lub zmniejszenie stopnia ich nasilenia (PR) o 1 pkt. w zastosowanej skali 4^o – stopniowej (0 – brak objawów, 1 – objawy o łagodnym nasileniu, 2 – objawy o średnim nasileniu, 3 – objawy o ciężkim nasileniu).

Wyniki. Najlepszy efekt paliatywny uzyskano u chorych z objawami krwiotłucia (CR=70%, CR+PR = 84,1%), bóli w klatce piersiowej (CR=60,8%, CR+PR=72%) oraz u chorych z objawami kaszlu (CR=34,9%, CR+PR =64,9%). Względnie dobry efekt paliatywny uzyskano u chorych z objawami duszności (CR + PR = 42,1%) oraz chrypki (CR+PR=35,5%), słaby efekt paliatywny u chorych z objawami zaburzeń połykania (CR+PR=14,8%).

Wnioski. Paliatywna teleradioterapia okazała się wysoce skuteczna u chorych z objawami krwiotłucia, kaszlu oraz bóli w klatce piersiowej; nieco mniej skuteczna u chorych z objawami duszności i chrypki i mało skuteczna w przypadku zaburzeń połykania.

Słowa kluczowe: niedrobnokomórkowy rak płuca, objawy, paliatywna teleradioterapia.

INTRODUCTION

It is generally accepted that teloradiotherapy is an effective method of palliative treatment of symptoms associated with the growth and expansion of non-small cell carcinoma of the lung (NSCLC) in the chest area [1-9]. Literature data indicate, that with regard to the most frequently occurring symptoms a good palliative effect palliative thoracic radiotherapy (PTR) may be obtained in 50 - 72%, while total subsidence of irritating symptoms was noted in 25-59% of patients with advanced NSCLC [1, 2, 4-8, 10, 11]. The mean duration of the palliative effect is estimated to last 7-14 weeks, which constitutes 50-60% of the average life expectancy in this patient population, estimated to be 20 -24 weeks [1, 2, 7, 9, 10]. However, it should be emphasized, that the effectiveness of PTR varies for the different symptoms that occur in advanced NSCLC patients who do not qualify for any type of radical treatment [1, 2, 5-9, 12-14].

AIM

The aim of this work was to assess the efficacy of PTR relative to the symptoms associated with the local growth of advanced NSCLC, based on an analysis of available clinical material and comparison of this assessment with observations of other authors.

MATERIALS AND METHODS

Between 1.04.1979 and 31.03.2006 at the Krakow branch of the Oncology Center (COOK) 1350 patients with advanced renal cell carcinoma (NSCLC) have been irradiated. All of these patients were disqualified from any type of radical treatment, as well as from any attempt at palliative chemotherapy due to: overly advanced tumorigenic process, poor physical status, significant loss of body mass, accompanying diseases, or advanced age.

The clinical composition of the test group, the irradiation technique, as well as patient overall survival have been presented in detail in the previous work [15].

Table 1 shows the symptoms associated with growth of NSCLC in the chest area, that have been confirmed in the tested group of patient.

The most prevalent and irritating symptom occurring in the test group was cough, noted in 610 patients, i.e. 45.2% of patients. Hemoptysis of medium or severe intensity was reported in 270 i.e. 20.0% patients, chest pain in 250 i.e. 18.5% patients, and dyspnoea in 195 i.e.

Tab. 1. Symptoms of locoregional tumor growth in the group of 1350 non-small lung cancer patients

Symptom	No of Patients	%
cough	610	45,2
blood in sputum (Hemoptysis)	270	20,0
pain in thoracic cavity	250	18,5
shortness of breath (dyspnoea)	195	14,4
sore throat	110	8,1
difficulties of swallowing	81	6,0

WSTĘP

Powszechnie przyjmuje się, że teloradioterapia jest skuteczną metodą paliatywnego leczenia objawów związanych z rozrostem niedrobnokomórkowego raka płuca (*ang. non – small cell lung cancer – NSCLC*) w terenie klatki piersiowej [1-9]. Dane piśmiennictwa wskazują, że w przypadku najczęstszych objawów, dobry efekt paliatywny teloradioterapii terenu klatki piersiowej (*ang. palliative thoracic radiotherapy – PTR*) uzyskać można u 50 -72%, a całkowite ustąpienie dokuczliwych objawów u 25-59% chorych na zaawansowanego NSCLC [1, 2, 4-8, 10, 11]. Średni czas trwania efektu paliatywnego szacuje się na 7-14 tygodni, co stanowi 50-60% średnio oczekiwanego czasu przeżycia tych chorych, który szacuje się na 20-24 tygodni [1, 2, 7, 9, 10]. Należy jednak podkreślić, że skuteczność PTR jest różna, dla różnych objawów występujących u chorych na zaawansowanego NSCLC, nie kwalifikujących się do jakiegokolwiek leczenia radykalnego [1, 2, 5-9, 12-14].

CEL PRACY

Celem pracy jest ocena skuteczności PTR w stosunku do objawów związanych z miejscowym rozrostem zaawansowanego NSCLC, w oparciu o analizę własnego materiału klinicznego i porównanie tej oceny z obserwacjami innych autorów.

MATERIAŁ I METODY

W okresie od 1.04.1979 do 31.03.2006 roku w krakowskim Oddziale Centrum Onkologii (COOK) napromieniano paliatywnie, na teren klatki piersiowej, 1350 chorych na zaawansowanego NSCLC. Wszyscy ci chorzy byli zdyskwalifikowani od jakiegokolwiek leczenia radykalnego, jak również od próby paliatywnej chemioterapii z powodu: zbyt dużego zaawansowania procesu nowotworowego, złego stanu sprawności, znaczącego spadku ciężaru ciała, chorób towarzyszących, podeszłego wieku.

Skład kliniczny badanej grupy, technikę napromieniania oraz przeżycia chorych przedstawiono szczegółowo w poprzedniej pracy [15].

Tabela 1 przedstawia objawy, związane z rozrostem NSCLC w terenie klatki piersiowej, stwierdzone w badanej grupie chorych.

Najczęstszym, dokuczliwym objawem w badanej grupie był kaszel, który stwierdzono u 610 tzn. 45,2% chorych. Krwioplucie o średnim lub ciężkim stopniu nasilenia stwierdzono u 270 tzn. 20,0% chorych, bóle

Tab. 1. Objawy związane z rozrostem NSCLC w terenie klatki piersiowej w badanej grupie 1350 chorych

Objaw	Liczba chorych	%
kaszel	610	45,2
krwioplucie	270	20,0
bóle w klatce piersiowej	250	18,5
duszność	195	14,4
chrypka	110	8,1
zaburzenia połykania	81	6,0

14.4% of patients. Significantly less occurring symptoms included: hoarseness, which was observed in 110, i.e. 8.1% patients as well as difficulties of swallowing in 81, i.e. 6.0% of patients.

A 4-degree scale was utilized to assess the intensity level of bothersome symptoms: 0-no symptoms, 1-symptoms of mild intensity, 2- symptoms of medium intensity, 3- symptoms of severe intensity. The symptoms of all 1350 patients in the test group were assessed as either medium or severe, that is either of the 2nd or 3rd degree.

RESULTS

The palliative effect was considered good when either all symptoms have ceased (*complete regression - CR*) or their degree of intensity was reduced by at least 1 level, according to the utilized scale (*partial regression - PR*). The efficacy of PTR, in the test group of 1350 patients with advanced NSCLC, are shown in table 2.

As may be concluded from table 2 the best palliative effect was obtained in patients with symptoms of hemoptysis (CR=70%, CR + PR = 84.1%) as well as chest pain (CR = 60.8%, CR + PR = 72%). A good palliative effect was observed in patients with symptoms of cough (CR = 34.9%, CR + PR = 64.9%) as well as difficulties in breathing (CR = 29.7%, CR + PR = 42.1%). PTR's efficacy was lowest in patients with symptoms of hoarseness (CR = 18.2%, CR + PR = 35.5%) as well as difficulties while swallowing. The mean duration of the palliative effect was 12 weeks, which constituted 50% of the mean survival time of the 1350 patients in the test group.

w klatce piersiowej u 250 tzn. 18,5% chorych, a duszność u 195 tzn. 14,4% chorych. Znacznie rzadziej występującymi objawami były: chrypka, którą stwierdzono u 110 tzn. 8,1% chorych oraz zaburzenia połykania u 81 tzn. 6,0% chorych.

Dla oceny stopnia nasilenia dokuczliwych objawów zastosowano skalę 4-stopniową: 0-brak objawów, 1-objawy o łagodnym nasileniu, 2-objawy o średnim nasileniu, 3-objawy o ciężkim nasileniu. U wszystkich 1350 chorych badanej grupy nasilenie objawów oceniono jako średnie lub ciężkie, a więc 2-go lub 3 -go stopnia.

WYNIKI

Za dobry efekt paliatywny uznano całkowite ustąpienie objawów (*ang. complete regression - CR*) lub zmniejszenie stopnia ich nasilenia co najmniej o 1 stopień wg zastosowanej skali (*ang. partial regression - PR*). Skuteczność PTR, w badanej grupie 1350 chorych na zaawansowanego NSCLC, przedstawia tabela 2.

Jak wynika z tabeli 2 najlepszy efekt paliatywny uzyskano u chorych z objawami krwiopłucia (CR=70%, CR + PR = 84,1%) oraz bóli w klatce piersiowej (CR = 60,8%, CR + PR = 72%). Dobry efekt paliatywny uzyskano u chorych z objawami kaszlu (CR = 34,9%, CR + PR = 64,9%) oraz duszności (CR = 29,7%, CR + PR = 42,1%). Skuteczność PTR była najniższa u chorych z objawami chrypki (CR = 18,2%, CR + PR = 35,5%) oraz z zaburzeniami połykania (CR = 8,6%, CR + PR = 14,8%).

Średni czas trwania efektu paliatywnego wyniósł 12 tygodni, co stanowiło 50% średniego czasu przeżycia 1350 chorych badanej grupy.

Tab. 2. Impact of palliative chest irradiation on symptoms in the group of 1350 non-small lung cancer patients

Symptom	Number of patients treated	CR		Good palliative effect (CR + PR)	
		No of p.	%	No of p.	%
cough	610	213	34,9	396	64,9
blood in sputum (Hemoptysis)	270	189	70,0	227	84,1
pain in thoracic cavity	250	152	60,8	180	72,0
shortness of breath (dyspnoea)	195	58	29,7	82	42,1
hoarseness	110	20	18,2	39	35,5
difficulties of swallowing	81	7	8,6	12	14,8

Tab. 2. Skuteczność PTR w stosunku do objawów w grupie 1350 chorych na zaawansowanego NSCLC

Objaw	Liczba chorych leczonych	CR		Dobry efekt paliatywny (CR + PR)	
		L.ch.	%	L.ch.	%
kaszel	610	213	34,9	396	64,9
krwiopłucie	270	189	70,0	227	84,1
bóle w klatce piersiowej	250	152	60,8	180	72,0
duszność	195	58	29,7	82	42,1
chrypka	110	20	18,2	39	35,5
zaburzenia połykania	81	7	8,6	12	14,8

DISCUSSION

Cough was the most frequently noted bothersome symptom associated with the expansion of NSCLC in the thoracic area in the test group of 1350 subjects, followed by: hemoptysis, chest pain and dyspnoea. Hoarseness as well as difficulties while swallowing were noted much less frequently. The self-made observations are entirely in consensus with literature data [1-3, 5-7, 12, 16-19].

Own studies confirm the observations of other authors in that not all symptoms bothersome for the patient and associated with the expansion of NSCLC in the thoracic area are responsive to PTR to the same degree.

Majority of authors agree with regard to the fact that cough and hemoptysis are the best responding symptoms; chest pains seem to also react relatively well [1-5, 14, 17]. Within the test group the highest index of good palliative effect was obtained in patients demonstrating symptoms of hemoptysis 84.1%; in literature this index varies between 50 – 97% of patients [1, 2, 5-9, 12-14, 16, 17, 20].

A good palliative effect with regard to the cough was obtained in 64.9% of patients; in literature this index varies between 48-70% [1, 2, 5-8, 12-14, 16, 17, 21]. A high palliative effect index was also obtained in patients suffering from chest pain – 72%; this is entirely in agreement with the observations of other authors, where the index oscillates between 50 and 88% [1, 2, 5, 6, 8, 9, 12-14, 16, 21, 22].

The opinions of the authors are divided with regard to dyspnoea; this is probably mostly due the interpretation of the sensation and the intensity of dyspnoea by the subject as well as the leading physician. Kagan as well as Bindi et.al. are convinced to the fact that the symptoms of dyspnoea less frequently and to a lesser degree react to palliative teleradiotherapy [21, 23]. According to other authors, a complete regression of dyspnoea may be attained in 30-37% of patients [13, 16], while a good palliative effect in 36-66% of patients [8, 13, 14, 16, 22]. Within the test group CT was obtained in 29.7%, and a good palliative effect in 42.1%, despite the initial medium or severe intensity of dyspnoea.

The efficacy of PTR is, however, clearly lower in situation when NSCLC infiltrates the nervus laryngeus recurrens or the phrenic nerve [14, 21, 22]. In situation of complete paralysis of the vocal chords, a significant improvement is obtained only in 6% of patients [22]; the efficacy of PTR is similarly low with regard to patients with severe dysphagia [21]. On the other hand, hoarsness of mild to medium intensity may react very well to PTR. According to Detterbeck et al. as well as Simpsona et al. in about 60% of such patients a good palliative effect can be obtained [5, 17], while according to Sullivan complete regression of hoarsness can be obtained in 50% of patients [16]. In the tested group of patients a Complete Response with regard to hoarseness was obtained in 18.8%, and Partial Response in 35.5% of patients. The worst PTR results were noted in cases of difficulties of swallowing: 8.6% CR and 14.8% PR.

DYSKUSJA

Najczęstszym dokuczliwym objawem, związanym z wzrostem NSCLC w terenie klatki piersiowej, w badanej grupie 1350 chorych, był kaszel, a w dalszej kolejności: krwioplucie, bóle w klatce piersiowej i duszność. Wyraźnie rzadziej stwierdzano chrypkę oraz zaburzenia połykania. Obserwacje własne są całkowicie zgodne z danymi piśmiennictwa [1-3, 5-7, 12, 16-19].

Badania własne potwierdzają obserwacje innych autorów, iż nie wszystkie dokuczliwe dla chorego objawy, wywołane rozrostem NSCLC w terenie klatki piersiowej, w jednakowym stopniu reagują na PTR.

Większość autorów jest zgodna co do tego, że najlepiej reagującymi objawami są kaszel i krwioplucie; względnie dobrze reagują również bóle w klatce piersiowej [1-5, 14, 17]. W badanej grupie najwyższy wskaźnik dobrego efektu paliatywnego uzyskano u chorych z objawami krwiopłucia 84,1%; w piśmiennictwie wskaźnik ten waha się od 50 – 97% chorych [1, 2, 5-9, 12-14, 16, 17, 20].

Dobry efekt paliatywny w stosunku do kaszlu uzyskano u 64,9% chorych; w piśmiennictwie wskaźnik ten waha się od 48-70% [1, 2, 5-8, 12-14, 16, 17, 21].

Wysoki wskaźnik dobrego efektu paliatywnego uzyskano również u chorych z bólami w klatce piersiowej – 72%; jest to całkowicie zgodne z obserwacjami innych autorów, gdzie wskaźnik ten waha się od 50 – 88% [1, 2, 5, 6, 8, 9, 12-14, 16, 21, 22].

Co do duszności opinie autorów są podzielone; wynika to prawdopodobnie, w dużym stopniu, z interpretacji przez chorego i lekarza prowadzącego, uczucia i nasilenia duszności. Kagan oraz Bindi i wsp. uważają za zdecydowanie, że objawy duszności rzadziej i w mniejszym stopniu reagują na paliatywną teleradioterapię [21, 23]. Według innych autorów, całkowite ustąpienie duszności można uzyskać u 30-37% chorych [13, 16], a dobry efekt paliatywny u 36-66% chorych [8, 13, 14, 16, 22]. W badanej grupie chorych, CR uzyskano u 29,7%, a dobry efekt paliatywny u 42,1% i to mimo, pierwotnie średniego lub ciężkiego nasilenia duszności.

Skuteczność PTR jest natomiast wyraźnie niższa w przypadku naciekania przez NSCLC nerwu zwrotnego lub przeponowego [14, 21, 22]. W przypadku całkowitego porażenia strun głosowych, wyraźną poprawę uzyskuje się jedynie u 6% chorych [22]; podobnie niska jest skuteczność PTR w grupie chorych z ciężką dysfagią [21]. Z drugiej strony chryпка o niewielkim lub średnim nasileniu, może dobrze zareagować na PTR. Według Detterbecka i wsp. oraz Simpsona i wsp. u ok. 60% takich chorych można uzyskać dobry efekt paliatywny [5, 17], a wg Sullivana nawet u połowy chorych całkowite ustąpienie chryпки [16]. W badanej grupie chorych CR chryпки uzyskano u 18,8%, a PR u 35,5% chorych. Najgorsze wyniki PTR stwierdzono w przypadku zaburzeń połykania: 8,6% CR i 14,8% PR.

Należy oczywiście pamiętać, że oprócz objawów, omówionych szczegółowo w prezentowanej pracy, u chorych na zaawansowanego NSCLC spotyka się wiele

It must, of course, be kept in mind that, aside from the symptoms discussed in detail in this work, patients suffering from advanced NSCLC experience many other symptoms, associated with growth of the tumor, such as: loss of appetite, fatigue, nausea, vomiting, lung infections, emaciation, insomnia, anxiety, depression, etc.; additionally symptoms may occur that are associated with the appearance of remote metastasis of various localization [1-4, 6, 7, 16, 18, 19, 24, 25].

CONCLUSION

1. PTR is an efficacious method of treating bothersome symptoms associated with growth of the advanced NSCLC within the chest cavity.
2. The efficacy of PTR is either high or very high with regard to symptoms such as: hemoptysis, cough or chest pain, somewhat less in cases of dyspnoea as well as hoarseness, and decidedly less with regard to difficulties in swallowing.

innych objawów, związanych z rozwojem nowotworu, takich jak: utrata apetytu, osłabienie, nudności, wymioty, infekcje płucne, wyniszczenie, bezsenność, niepokój, depresja itp.; dodatkowo wystąpić mogą objawy związane z pojawieniem się przerzutów odległych o różnej lokalizacji [1-4, 6, 7, 16, 18, 19, 24, 25].

WNIOSKI

1. PTR jest skuteczną metodą leczenia dokuczliwych objawów związanych z rozrostem zaawansowanego NSCLC w terenie klatki piersiowej.
2. Skuteczność PTR jest wysoka lub bardzo wysoka w przypadku takich objawów jak: krwioplucie, kaszel lub bóle w klatce piersiowej, nieco niższa w przypadku duszności oraz chrypki, zdecydowanie niska w przypadku zaburzeń połykania.

References/Piśmiennictwo:

1. Medical Research Council Lung Cancer Working Party. Inoperable non-small-cell lung cancer (NSCLC): a Medical Research Council randomized trial of palliative radiotherapy with two fractions or ten fractions. Report to the Medical Research Council by its Lung Cancer Working Party. *Br J Cancer* 1991; 63: 265-70.
2. Medical Research Council Lung Cancer Working Party. A Medical Research Council (MRC) randomised trial of palliative radiotherapy with two fractions or a single fraction in patients with inoperable non-small-cell lung cancer (NSCLC) and poor performance status. *Br J Cancer* 1992; 65: 934-41.
3. Teo P, Tai TH, Choy D, Tsui KH. A randomized study on palliative radiation therapy for inoperable non small cell carcinoma of the lung. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1988; 14: 867-71.
4. Macbeth FR, Bolger JJ, Hopwood P i wsp. Randomized trial of palliative two – fraction versus more intensive 13-fraction radiotherapy for patients with inoperable non - small cell lung cancer and good performance status. *Clin Oncol* 1996; 8: 167-75.
5. Simpson JR, Francis ME, Perez-Tamayo R i wsp. Palliative radiotherapy for inoperable carcinoma of the lung: final report of a RTOG multi-institutional trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1985; 11: 751-8.
6. Rees GJ, Devrell CE, Barley VL, Newman MF. Palliative radiotherapy for lung cancer: two versus five fractions. *Clin Oncol* 1997; 9: 90-5.
7. Collins TM, Ash DV, Close HJ, Thorogoo J. An evaluation of the palliative role of radiotherapy in inoperable carcinoma of the bronchus. *Clin Radiat* 1988; 39: 284-6.
8. Langendijk JA, Ten Velde GP, Aaronson NK i wsp. Quality of life after palliative radiotherapy in non-small cell lung cancer: a prospective study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000; 47: 149-55.
9. Numico G, Russi E, Merlano M. Best supportive care in non-small cell lung cancer: is there a role for radiotherapy and chemotherapy? *Lung Cancer* 2001; 32: 213-26.
10. Majid OA, Lee S, Khushalani S, Seydel HG. The response of atelectasis from lung cancer to radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1986; 12: 231-2.
11. Duisters C, Beurskens H, Nijsten S. Palliative chest irradiation in sitting position in patients with bulky advanced lung cancer. *Radiother Oncol* 2006; 79: 285-7.
12. Van Houtte P. Cancer bronchique inopérable: quelle traitement et quelles possibilités thérapeutique ? Leçon de la dernière décennie. *Cancer Radiother* 1998; 1: 63-9.
13. Plataniotis CA, Konvaris JR, Dardonfrans C i wsp. A short radiotherapy course for locally advanced non – small cell lung cancer (NSCLC). Effective palliation and patient's convenience. *Lung Cancer* 2002; 35: 203-9.
14. Wagner H Jr. Non-small cell lung cancer. W: Gunderson LL, Tepper JE. Clinical radiation oncology. Churchill Livingstone Philadelphia 2007; 911-50.
15. Walasek T, Reinfuss M, Jakubowicz J i wsp. Skuteczność paliatywnej teleradioterapii terenu klatki piersiowej chorych na zaawansowanego, niedrobnokomórkowego raka płuca. Analiza 1350 chorych. *Onkol Radiot-* w druku.
16. Sullivan FJ. Palliative radiotherapy for lung cancer. w: Pass HI Mitchell JB Johnson DH, Turrisi AT Lung cancer: principles and practice. Lippincott- Raven Publ Philadelphia 1996; 775-89.
17. Dettterbeck FC, Jones DR, Morris DE. Palliative treatment of lung cancer. w: Dettterbeck FC, Rivera MP, Socinski MA, Rosenman JG. Diagnosis and treatment of lung cancer. WB Saunders Comp Philadelphia 2001; 419-35.
18. Sundstrøm S, Bremnes R, Brunsvig P i wsp. Immediate or delayed radiotherapy in advanced non-small cell lung cancer (NSCLC)? Data from a prospective randomised study. *Radiother Oncol* 2005; 75: 141-8.
19. Kramer GW, Wanders SL, Noordijk EM i wsp. Results of the Dutch National study of the palliative effect of irradiation using two different treatment schemes for non-small-cell lung cancer. *J Clin Oncol* 2005; 23: 2962-70.

20. Schrump DS, Giaccone G, Kelsey ChR, Marks LB. Non-small cell lung cancer. w: De Vita V, Lawrence T, Rosenberg SA. *Cancer Principles and practices of oncology*. Philadelphia 2008; 8-th ed. Lippincott Williams and Wilkins: 896-923.
21. Kagan AR. Palliation of visceral recurrences and metastases. w: Perez CA, Brady LW, Halporin EC, Schmidt-Ulrick RK. *Principles and practice of radiation oncology*. Fourth ed. Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia 2004, 2403-6.
22. Slawson RG, Scott RM. Radiation therapy in bronchogenic carcinoma. *Radiology* 1979; 132: 175-6.
23. Bindi M, Tucci E, Pepi F i wsp. Changes in performance status in patients with pulmonary carcinoma treated with mono-fractionation radiotherapy once a week. *G Ital Oncol* 1990; 10: 89-92.
24. Brown DJ, McMillan DC, Milroy R. The correlation between fatigue, physical function, the systemic inflammatory response, and psychological distress in patients with advanced lung cancer. *Cancer* 2005; 103:«377-82.
25. Reinfuss M, Skołyśzewski J, Kowalska T i wsp. Palliative radiotherapy in asymptomatic patients with locally advanced, unresectable, non-small cell lung cancer. *Strahlenther Onkol* 1993; 169: 709-15.