

Dwuetakowa obustronna torakotomia w leczeniu mnogich przerzutów do płuc za pomocą lasera Nd:YAG o długości fali 1318 nm



The role of bilateral staged thoracotomy in pulmonary metastasectomy with the 1318 nm Nd:YAG laser

Piotr Gabryel¹, Cezary Piwkowski¹, Paweł Zieliński¹, Mariusz Kasprzyk¹, Magdalena Roszak², Wojciech Dyszkiewicz¹

¹Klinika Torakochirurgii Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

²Katedra i Zakład Informatyki i Statystyki Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska 2012; 1: 46–51

Streszczenie

Wstęp: W chirurgicznym leczeniu przerzutów do płuc najczęściej stosuje się ograniczoną resekcję miększu płuca za pomocą metod klasycznych lub techniki laserowej. W obu przypadkach dostęp do płuc uzyskuje się poprzez torakotomię jedno- lub dwuetakową.

Cel pracy: Celem pracy była ocena wpływu obustronnej, dwuetakowej metastazektomii za pomocą lasera neodymowo-jądrowego Nd:YAG o długości fali 1318 nm na funkcję oddechową i powikłania pooperacyjne.

Materiał i metody: Retrospektywnie przeanalizowano wyniki leczenia 61 pacjentów, którzy byli leczeni z użyciem lasera Nd:YAG przez torakotomię przednio-boczną w latach 2003–2010. Porównano pierwszą i drugą operację pod kątem wartości spirometrycznych, liczby wyciętych przerzutów, śródoperacyjnej utraty krwi, czasu drenażu, czasu hospitalizacji i powikłań. Odstęp między operacjami wynosił 4–6 tygodni.

Wyniki: Nie było zgonów śródoperacyjnych i w bezpośrednim okresie pooperacyjnym. Liczba usuniętych przerzutów była podobna w przypadku pierwszej i drugiej operacji (mediana 4, 1–25 zmian vs mediana 4, 1–30 zmian). Obniżenie wartości spirometrycznych korelowało z liczbą usuniętych przerzutów ($p < 0,05$). Nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy między pierwszą a drugą operacją co do odsetka powikłań (17,4% vs 23,19%, $p = 0,479$), przedłużonych przecieków powietrza (7,35% vs 13,24%, $p = 0,221$), reoperacji z powodu powikłań (8,57% vs 1,43%, $p = 0,073$), śródoperacyjnej utraty krwi (mediana 100 ml, 0–500 ml), czasu drenażu (mediana 3, 2–25 dni vs 4, 2–18 dni) i czasu hospitalizacji po operacji (mediana 7, 4–30 vs mediana 4, 4–35 dni).

Wnioski: Dwuetakowa torakotomia przednio-boczna i resekcja przerzutów z użyciem lasera Nd:YAG o długości fali równej 1318 nm jest bezpieczną metodą leczenia przerzutów do płuc. Obniżenie wartości natężonej objętości wydechowej pierwszo-

Abstract

Background: Surgical treatment of lung metastases can be done with the use of classic or laser technique. Bilateral staged thoracotomy is one of the options of the operative approach to this treatment.

Aim: The study was designed to assess the impact of bilateral, staged thoracotomy used for laser pulmonary metastasectomy on pulmonary function and postoperative complications.

Material and methods: In this retrospective study we included 61 patients who underwent Nd:YAG laser bilateral metastasectomy by staged thoracotomy from year 2003 to 2010. We compared data from the first and second surgical procedures and analyzed spirometric values, number of metastases resected, intra-operative blood loss, day of chest tubes removal, length of hospital stay and perioperative morbidity. The time interval between procedures was 4 to 6 weeks.

Results: There was no intra-operative or 30-day mortality. The number of lesions resected in consecutive procedures was similar (median 4, 1-25 lesions v. median 4, 1-30 lesions). The decline in spirometric values correlated with the number of lesions resected ($p < 0.05$). There was no difference in post-operative complications between the first and the second procedure (17.4% v. 23.19%, $p = 0.479$), prolonged air leak (7.35% v. 13.24%, $p = 0.221$), reoperations due to complications (8.57% v. 1.43%, $p = 0.073$), blood loss (median 100 ml, 0-500 ml), chest tube duration (median 3, 2-25 days v. 4, 2-18 days) and hospital stay after surgery (median 7, 4-30 v. median 4, 4-35 days).

Conclusions: The results indicate that bilateral staged thoracotomy and laser metastasectomy is a safe surgical procedure. Diminished FEV1 and FVC values after the first metastasectomy do not influence the number of complications after the second metastasectomy.

Key words: lung metastases, laser resection, bilateral staged thoracotomy.

Adres do korespondencji: Piotr Gabryel, Klinika Torakochirurgii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, Wielkopolskie Centrum Pulmonologii i Torakochirurgii, ul. Szamarzewskiego 62, 60-569 Poznań, tel. +48 61 665 43 49, e-mail: piotrgabryel@gmail.com

sekundowej (ang. *forced expiratory volume in 1 second* – FEV₁) i natężonej pojemności życiowej (ang. *forced vital capacity* – FVC) po pierwszej operacji przerzutów nie wpłynęło na liczbę powikłań po drugiej operacji.

Słowa kluczowe: przerzuty do płuc, resekcja laserowa, dwuetapowa torakotomia.

Wstęp

Operacje wycięcia przerzutów z płuc mają ugruntowaną pozycję jako element leczenia onkologicznego różnych nowotworów. Przeprowadzone radykalnie i z odpowiednich wskazań umożliwiają wydłużenie czasu przeżycia, a w części przypadków również wyleczenie choroby nowotworowej [1]. Ze względu na zróżnicowanie grupy chorych oraz stosowanych metod operacyjnych trudno jest jednoznacznie ocenić wyniki leczenia chirurgicznego przerzutów do płuc. Podstawową metodą operacyjną jest resekcja klinowa, lecz jej zastosowanie ogranicza się jedynie do niewielkiej liczby przerzutów. W przypadku mnogich, obustronnych zmian dobrą alternatywą wydaje się bardziej precyzyjna i oszczędzająca miąższ płuca resekcja laserowa. W analizowanej grupie chorych zabiegi wykonywano na drodze dwuetapowej torakotomii przednio-bocznej. Dotychczas brak jest jednoznacznej oceny wpływu resekcji laserowej przeprowadzonej dwuetapowo przez torakotomię przednio-boczną na funkcję oddechową chorych i powikłania pooperacyjne.

Cel pracy

Celem pracy była ocena wpływu obustronnej, dwuetapowej metastazektomii za pomocą lasera neodymowo-jagowego Nd:YAG o długości fali 1318 nm na funkcję oddechową i powikłania pooperacyjne.

Materiał i metody

Analizie poddano grupę chorych operowanych dwuetapowo z powodu obustronnych przerzutów do płuc w Klinice Torakochirurgii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu w okresie od maja 2003 do września 2010 r. W grupie tej było 61 chorych, w tym 26 kobiet i 35 mężczyzn w wieku

20–76 lat (średnio 52,1 roku). Najczęstszą lokalizacją nowotworu pierwotnego było jelito grube (15 chorych) i nerka (12 chorych). U wszystkich chorych nowotwór pierwotny został wcześniej radykalnie zoperowany, dodatkowo w okresie pooperacyjnym u 24 chorych zastosowano chemioterapię, a u 11 radioterapię.

Mediana okresu wolnego od choroby nowotworowej (ang. *disease-free interval* – DFI) wyniosła 12 miesięcy (zakres od 0 do 240 miesięcy). U 13 chorych czas ten był dłuższy niż 36 miesięcy, natomiast u 6 chorych zmiany zostały wykryte równocześnie z pierwotnym nowotworem (DFI = 0).

U wszystkich chorych przed planowanym zabiegiem torakochirurgicznym wykonane zostały rutynowe badania laboratoryjne, spirometria, elektrokardiografia (EKG) i tomografia komputerowa (TK) klatki piersiowej, u części sprzężona z pozytonową tomografią emisyjną (ang. *positron emission tomography* – PET) z użyciem fluorodeoksyglukozy.

W czasie kwalifikacji do metastazektomii wszyscy pacjenci spełniali standardowe kryteria onkologiczne: wyleczone ognisko pierwotne, brak wznowy miejscowej, brak przerzutów odległych poza płucem, możliwość radykalnej resekcji ognisk przerzutowych w płucach, stan ogólny chorego pozwalający na bezpieczne przeprowadzenie operacji.

Zabiegi operacyjne wykonywano w znieczuleniu ogólnym, z intubacją rozdzielnooskrzelową i ułożeniu na boku. Dostęp do jamy opłucnej uzyskiwano przez torakotomię przednio-boczną przez 5. międzyżebro z zaoszczędzeniem mięśnia najszerzego grzbietu. W pierwszym etapie przeprowadzono staranne badanie palpacyjne, na podstawie którego oceniano ostatecznie liczbę, wielkość i dokładną lokalizację zmian. Do wycięcia przerzutów stosowano laser neodymowo-jagowy o długości fali 1318 nm. Resekcja polegała na precyzyjnym usunięciu guza przerzutowego

Tab. I. Wyniki porównania pierwszej i drugiej operacji dwuetapowej resekcji przerzutów do płuc

	Operacja I	Operacja II	
liczba przerzutów	mediana 4, 1–25	mediana 4, 1–30	
częstość powikłań	17,4%	23,19%	<i>p</i> = 0,479
śródooperacyjna utrata krwi	100 ml (0–500 ml)	100 ml (0–500 ml)	
przedłużony przeciek powietrza	7,35%	13,24%	<i>p</i> = 0,221
reoperacje	8,57%	1,43%	<i>p</i> = 0,073
czas drenażu opłucnowego	mediana 3, 2–25	mediana 4, 2–18	<i>p</i> = 0,325
czas hospitalizacji po operacji	mediana 7, 4–30	mediana 4, 4–35	<i>p</i> = 0,964
FEV ₁ przedoperacyjna	92,5% (53,6–125,7%)	81,3% (54,2–117,9)	Δ = –11%
FVC przedoperacyjna	93,8% (48,3–123,2%)	83,2% (53,9–122,9%)	Δ = –11%

FEV₁ – natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa (ang. *forced expiratory volume in 1 second*), FVC – natężona pojemność życiowa (ang. *forced vital capacity* – FVC).

w granicach zdrowych tkanek z zaoszczędzeniem mięszu płucnego. Ta sama technika była stosowana w przypadku resekcji zmian położonych zarówno obwodowo, jak i centralnie. Brzegi łoży po usuniętej zmianie zeszywano wchłanianym szwem ciągłym. Węzły chłonne wycinano tylko w przypadku stwierdzenia ich powiększenia lub dodatniego wyniku histopatologicznego badania śródoperacyjnego. W jamie opłucnej pozostawiano dwa dreny w rozmiarze 28F lub 32F. Wszystkie operacje wycięcia przerzutów obustronnych były przeprowadzone dwuetapowo. Czas między pierwszą a drugą operacją wynosił 4–6 tygodni.

W analizie statystycznej porównano pierwszą i drugą operację pod kątem śródoperacyjnej utraty krwi, pooperacyjnego przecieku powietrza, czasu prowadzenia drenażu, wystąpienia powikłań pooperacyjnych, częstości reoperacji, czasu hospitalizacji i śmiertelności śród- i pooperacyjnej. Normalność rozkładu zmiennych mierzalnych badano testem Shapiro-Wilka. Analizowane grupy porównano przy użyciu testu Welch'a lub test U Mana-Whitneya. Zmienne mierzalne sprawdzano testem Wilcoxon. Porównanie parametrów niemierzalnych wykonano za pomocą testu McNemara. Do określenia zależności między poszczególnymi zmiennymi zastosowano współczynnik korelacji rang Spearmana. Analizę statystyczną przeprowadzono na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ w programie statystycznym Statistica 9.0.

Wyniki

W omawianej grupie chorych nie zanotowano zgonów w czasie operacji i w bezpośrednim okresie pooperacyjnym (do 30 dni od operacji). Liczba usuniętych przerzutów nie różniła się w przypadku pierwszej i drugiej operacji (mediana 4, 1–25 zmian vs mediana 4, 1–30 zmian). Nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy między pierwszą a drugą operacją co do częstości wystąpienia powikłań (17,4% vs 23,19%, $p = 0,479$), przedłużonego przecieku powietrza (7,35% vs 13,24%, $p = 0,221$), reoperacji z powodu powikłań (8,57% vs 1,43%, $p = 0,073$), śródoperacyjnej utraty krwi (mediana 100 ml, 0–500 ml), czasu drenażu opłucnowego (mediana 3, 2–25 dni vs 4, 2–18 dni, $p = 0,325$) i czasu hospitalizacji po operacji (mediana 7, 4–30 vs mediana 4, 4–35 dni, $p = 0,964$). Dostrzeżono istotny spadek wartości natężonej objętości wydechowej pierwszosekundowej (ang. *forced expiratory volume in 1 second* – FEV₁) i natężonej pojemności życiowej (ang. *forced vital capacity* – FVC) o 11%. Mediany wartości spirometrycznych przed pierwszą operacją wyniosły odpowiednio: FEV₁ 92,5%, FVC 93,8%, FEV₁%FVC 100,3%; po pierwszej operacji FEV₁ 81,3%, FVC 83,2%, FEV₁%FVC 99,6%. Stwierdzono również istotnie statystyczną zależność między liczbą resekowanych zmian przerzutowych a spadkiem wartości spirometrycznych [FEV₁, pojemności życiowej (ang. *vital capacity* – VC)] ($p < 0,05$). Nie było zależności między zmniejszeniem wartości spirometrycznych a wystąpieniem powikłań po drugiej operacji. (tab. I).

Dyskusja

W 1927 r. Divis wykonał pierwszą planową resekcję przerzutu mięsaka do płuca prawego [2]. W miarę rozwo-

ju torakochirurgii metastazektomia zyskała powszechną akceptację i w sposób istotny rozszerzono wskazania do niej [3]. Sformułowano również kryteria, które muszą być bezwzględnie spełnione przy kwalifikacji chorego do leczenia oraz określono czynniki rokownicze. Jako warunki niezbędne określono: wyleczenie ogniska pierwotnego, brak cech wznowy miejscowej, brak przerzutów pozapłucnych, możliwość resekcji radykalnej i stan ogólny chorego pozwalający na przeprowadzenie operacji. Stwierdzono również, że głównymi czynnikami korzystnymi rokowniczo są: mała liczba zmian przerzutowych (najlepiej jedno ognisko) i długi DFI (najlepiej dłuższy niż 36 miesięcy). Jako najgorzej rokujący czynnik określono niepełną resekcję przerzutów [4]. Mimo braku, poza jednym wyjątkiem, perspektywnych badań z randomizacją resekcja przerzutów z płuc stała się powszechnie akceptowanym elementem leczenia onkologicznego [5, 6].

Resekcja przy użyciu staplerów mięszowych stała się najczęściej stosowaną techniką operacyjną. Bardzo ważnym elementem oceny przydatności tej metody leczenia okazało się położenie i liczba zmian przerzutowych. Użycie staplerów mięszowych wiązało się z rozległą resekcją zdrowego mięszu płuca lub koniecznością usunięcia płata lub całego płuca. Taka sytuacja w wielu przypadkach utrudniała bezpieczną resekcję nawet nielicznych zmian w drugim płucu.

Próby zastosowania lasera do resekcji zmian z tkanki płucnej prowadzono od lat 60. ubiegłego wieku. Początkowo nie przyniosły one oczekiwanych efektów, szczególnie ze względu na zbyt małą zdolność koagulacji tkanki płucnej przez ówczesnie stosowane lasery CO₂ oraz Nd:YAG o długości fali 1064 nm [7]. Dopiero laser Nd:YAG o długości fali 1318 nm zapewnił odpowiednią hemostazę i aerostazę, a także poprawił radykalność onkologiczną przez wytworzenie wokół resekowanego guzka dodatkowej warstwy martwicy o szerokości ok. 5 mm [8]. W Klinice Torakochirurgii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu metodę laserowej resekcji przerzutów z powodzeniem wprowadzono w roku 2003 [9].

Najważniejszym elementem techniki laserowej jest możliwość precyzyjnego wycięcia guzka z maksymalnym oszczędzeniem otaczającego mięszu płucnego. Fakt ten ma bardzo istotne implikacje kliniczne. Udowodniono, że objętość zbędnie resekowanego, niezajętego przez nowotwór mięszu płucnego jest znacznie mniejsza w przypadku resekcji laserowej w porównaniu z resekcją klinową. Pozwala to na bezpieczne wycięcie znacznie większej liczby przerzutów [5]. Zgodnie z szacunkami spotykanymi w piśmiennictwie, dla techniki klasycznej większa liczba zmian przerzutowych jest związana z większym ryzykiem resekcji nieradykalnej i dla ośmiu zmian jest bliska 100% [10]. Dla porównania, w przypadku zastosowania lasera resekcja ośmiu zmian jest możliwa w większości przypadków [11]. W analizowanej grupie badanej aż u 17 pacjentów (27,8%) wyciętych zostało więcej niż osiem zmian, co byłoby trudne, a często niemożliwe przy zastosowaniu technik klasycznych. Jest to szczególnie zauważalne przy resekcji zmian położonych centralnie w płucu, blisko naczyń, w oko-

licy wnęki płuca. W takich przypadkach resekcja klinowa musi być bardzo rozległa, a często konieczne jest wykonanie lobektomii. Na podstawie wyników przedstawionych w wielu pracach ocenia się, że przy zastosowaniu metod klasycznych usunięcie płata płuca jest konieczne nawet u 25% chorych, natomiast przy wykorzystaniu lasera znacznie rzadziej, bo tylko u 7% pacjentów [12]. Mniejszy ubytek mięszu płuca w przypadku resekcji laserowej przerzutu, a tym samym zachowanie możliwości większej rezerwy oddechowej pozwala na bezpieczną, kolejną operację w przypadku ewentualnego nawrotu choroby.

Wszystkie wyżej wymienione czynniki prowadzą w istocie do przesunięcia granic zaawansowania nowotworu, do których można przeprowadzić radykalną resekcję. Pozwala to na kwalifikację do metastazektomii większej liczby pacjentów [13].

Podobną technikę operacyjną resekcji przerzutów z płuca stosowano z wykorzystaniem diatermii. Niestety, technika ta nie zapewnia odpowiedniej aerostazy na poziomie linii cięcia. U tych chorych częściej stwierdzano przedłużony przeciek powietrza i większe ryzyko wznowy miejscowej [14].

Najwięcej badań oceniających funkcję płuc po zabiegach torakochirurgicznych przeprowadzono u chorych leczonych z powodu pierwotnego raka płuca [15]. Udowodniono również, że w przypadku przerzutów do płuc resekowanych klinowo przy użyciu staplera występuje istotny spadek wartości spirometrycznych zależny od liczby wyciętych zmian i ich łącznej wielkości [16]. Mimo że resekcje laserowe przerzutów umożliwiają oszczędniejsze usuwanie mięszu płuca, również i w tym przypadku występuje pooperacyjne zmniejszenie FEV_1 i FVC zależne od liczby usuniętych przerzutów. Jednak, jak wynika z prezentowanych wyżej wyników, zmniejszenie wydolności oddechowej chorych nie wpływa na zwiększenie liczby powikłań po kolejnej operacji.

Na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych przez *European Society of Thoracic Surgeons* (ESTS) ustalono, że dwuetapowa torakotomia przednio- lub tylnoboczna jest najczęściej stosowaną metodą uzyskania dostępu do jamy opłucnej i płuca [17]. Jej zaletami są: pełny dostęp do wszystkich segmentów płuca, możliwość dokładnego, palpacyjnego zbadania mięszu, łatwiejszy dostęp do struktur naczyniowych i w razie konieczności ich zaopatrzenia czy też możliwość wykonania resekcji anatomicznych centralnie zlokalizowanych przerzutów. Jest to również najlepszy dostęp do wykonania preferowanej przez autorów resekcji laserowej. Wyniki uzyskane przez autorów mogą wskazywać, że dwuetapowość operacji nie wiąże się ze zwiększeniem odsetka powikłań i nie pociąga za sobą konieczności dłuższej hospitalizacji chorych.

Wadą torakotomii, podobnie jak innych metod otwartych, są uraz operacyjny, istotne pooperacyjne dolegliwości bólowe oraz dłuższy czas powrotu chorego do pełnej sprawności. W przypadku torakotomii dwuetapowej należy również pamiętać o psychologicznym wpływie na chorego informacji o konieczności wykonania drugiej operacji po 4–6 tygodniach.

Drugim, stosunkowo często wykorzystywanym, dostępem operacyjnym jest sternotomia. Daje ona możliwość wycięcia zmian z obu płuc w czasie jednej operacji. Jej niewątpliwą wadą jest utrudniony dostęp do płata dolnego oraz tylnych segmentów płuc. Opisywano również zaburzenia rytmu serca przy próbie wycięcia zmian z płata dolnego lewego. Przecięcie mostka niesie ze sobą większe ryzyko trudnych do leczenia zaburzeń gojenia rany operacyjnej [18].

Dostępem mającym podobne zalety do sternotomii jest jednoczasowa, obustronna torakotomia z poprzeczną sternotomią (*clamshell*). W tym przypadku uwidocznienie płata dolnego lewego i tylnych części płuca jest na tyle dobre, że umożliwia swobodne manipulacje chirurgiczne. Metoda ta wiąże się jednak ze znacznym urazem operacyjnym, dolegliwościami bólowymi i dłuższą rehabilitacją pooperacyjną. Wady tej metody powodują, że stosowana jest ona sporadycznie [19].

Warto również wspomnieć o do tej pory mało popularnej metodzie w leczeniu przerzutów do płuc, a szeroko stosowanej przy przeszczepach płuc – jednoczasowej obustronnej torakotomii przedniej. Ma ona właściwie wszystkie zalety dostępu typu *clamshell*, a więc dobry dostęp do wszystkich części obu płuc, wnęki i szczelin międzypłatowych, a jednocześnie wywołuje znacznie mniejszy uraz operacyjny niż poprzednia metoda. W razie konieczności łatwo można poszerzyć cięcie o sternotomię poprzeczną [19].

Przy stosowaniu metod jednoetapowych należy pamiętać również o urazie wynikającym z wycinania większej liczby zmian w czasie jednej operacji. Nie ma to znaczenia przy wycięciu nielicznych zmian, jednak resekcja kilkunastu czy kilkudziesięciu guzków może skutkować istotnymi powikłaniami pooperacyjnymi, szczególnie niewydolnością oddechową i ogólnoustrojową reakcją zapalną (ang. *systemic inflammatory response syndrome* – SIRS) (obserwacje własne).

Dostęp w asyście wideotorakoskopowej ma ugruntowaną pozycję w przypadku resekcji anatomicznych pierwotnych raków płuca. W przypadku operacji przerzutów dostęp wideoskopowy ma jednak istotne wady. Nie daje możliwości pełnego, palpacyjnego badania płuca, co pociąga za sobą ryzyko pozostawienia w mięszu niewielkich zmian, niewidocznych w wykonanych badaniach, zwiększając tym samym ryzyko nieradykalności zabiegu. Dodatkowe guzki są stwierdzane palpacyjnie istotnie częściej w przypadku przerzutów mnogich niż pojedynczych, co podkreśla przewagę metod otwartych w sytuacji licznych zmian przerzutowych [20]. Opisywane są również przypadki niepełnej resekcji zmiany pojedynczej [21]. Dodatkową wadą wideoskopii jest brak możliwości zastosowania techniki laserowej oszczędzającej mięsz płuca. Dotyczy to zwłaszcza zmian położonych głęboko lub przywnękowo, zwiększających ryzyko krwawienia w przypadku konieczności wykonania resekcji klinowej lub stwarzających konieczność wykonania rozległej resekcji anatomicznej.

Wyniki dotychczas opublikowanych prac porównujących wideoskopię i torakotomię w leczeniu przerzutów do

płuc nie są jednak jednoznaczne. Z jednej strony potwierdzają one skuteczność metody, a czasami jej przewagę nad dostępem otwartym, jednak często grupy badane różnią się co do kluczowego dla rokowania parametru, którym jest liczba przerzutów [22]. Ponadto prace te nie odnoszą się do resekcji wielu przerzutów [23].

Podsumowując, zdaniem autorów w przypadku zmian mnogich (dwóch i więcej po jednej stronie), obustronnych, położonych głęboko, przywnękowo i przyszczelinowo preferowaną metodą jest torakotomia i resekcja laserowa.

Dostęp wideotorakoskopowy może być zastosowany jedynie do resekcji pojedynczego, położonego podopłucnowo przerzutu potwierdzonego badaniem TK o wysokiej rozdzielczości z założeniem dalszej, ścisłej i wielomiesięcznej obserwacji radiologicznej.

Wnioski

1. Dwuetafowa resekcja przerzutów do płuc drogą torakotomii przednio-bocznej z zastosowaniem lasera Nd:YAG o długości fali 1318 nm jest bezpieczną metodą leczenia operacyjnego u chorych ze zmianami obustronnymi.
2. Obniżenie wartości FEV₁ i FVC po pierwszej operacji przerzutów nie wpłynęło na liczbę powikłań po drugiej operacji.

Piśmiennictwo

1. Kaifi JT, Gusani NJ, Deshaies I, Kimchi ET, Reed MF, Mahraj RP, Staveley-O'Carroll KF. Indications and approach to surgical resection of lung metastases. *J Surg Oncol* 2010; 102: 187-195.
2. Divis G. Ein Beitrag Zur Operativen Behandlung der Lungeschwulste. *Acta Chirurgica Scandinavica* 1927; 62: 329-341.
3. Łaski P, Dyszkiewicz W. Chirurgiczne leczenie przerzutów do płuc – rys historyczny. *Kardiochir Torakochir Pol* 2005; 2: 88-89.
4. Long-term results of lung metastasectomy: prognostic analyses based on 5206 cases. The International Registry of Lung Metastases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113: 37-49.
5. Mineo TC, Ambrogi V, Pompeo E, Nofroni I. The value of the Nd:YAG laser for the surgery of lung metastases in a randomized trial. *Chest* 1998; 113: 1402-7.
6. Treasure T, Internullo E, Utley M. Resection of pulmonary metastases: a growth industry. *Cancer Imaging* 2008; 8: 121-124.
7. LoCicero J 3rd, Hartz RS, Frederiksen JW, Michaelis LL. New applications of the laser in pulmonary surgery: hemostasis and sealing of air leaks. *Ann Thorac Surg* 1985; 40: 546-550.
8. Rolle A, Pereszlenyi A. Laser resection of lung metastasis. *Multimedia Manual of Cardiothoracic Surgery* 2005; doi:10.1510/mmcts.2004.000570.
9. Piwkowski C, Dyszkiewicz W, Zieliński P, Pawlak K, Kasprzyk M, Kasprzak P. Resekcja mnogich przerzutów do płuc za pomocą lasera Nd:YAG 1318 nm. *Kardiochir Torakochir Pol* 2004; 1: 79-84.
10. Murthy SC, Kim K, Rice TW, Rajeswaran J, Bukowski R, DeCamp MM, Blackstone EH. Can we predict long-term survival after pulmonary metastasectomy for renal cell carcinoma? *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 996-1003.
11. Rolle A, Koch R, Alpard SK, Zwischenberger JB. Lobe-sparing resection of multiple pulmonary metastases with a new 1318-nm Nd:YAG laser – first 100 patients. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: 865-869.
12. Rolle A, Pereszlenyi A, Koch R, Bis B, Baier B. Laser resection technique and results of multiple lung metastasectomies using a new 1,318 nm Nd:YAG laser system. *Lasers Surg Med* 2006; 38: 26-32.
13. Rolle A, Pereszlenyi A, Koch R, Richard M, Baier B. Is surgery for multiple lung metastases reasonable? A total of 328 consecutive patients with multiple-laser metastasectomies with a new 1318-nm Nd:YAG laser. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 131: 1236-1242.
14. Mineo TC, Ambrogi V, Tonini G, Nofroni I. Pulmonary metastasectomy: might the type of resection affect survival? *J Surg Oncol* 2001; 76: 47-52.
15. Kaseda S, Aoki T, Hangai N, Shimizu K. Better pulmonary function and prognosis with video-assisted thoracic surgery than with thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1644-1646.
16. Petrella F, Chieco P, Solli P, Veronesi G, Borri A, Galetta D, Gasparri R, Spaggiari L. Which factors affect pulmonary function after lung metastasectomy? *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 35: 792-796.
17. Internullo E, Cassivi SD, Van Raemdonck D, Friedel G, Treasure T, ESTS Pulmonary Metastasectomy Working Group. Pulmonary metastasectomy: a survey of current practice amongst members of the European Society of Thoracic Surgeons. *J Thorac Oncol* 2008; 3: 1257-1266.
18. Rusch VW. Surgical techniques for pulmonary metastasectomy. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 14: 4-9.
19. Harrison-Phipps K, Cassivi SD, Nichols FC, Allen MS, Pairolero PC, Deschamps C. Conventional resection of pulmonary metastases. *Multimedia Manual of Cardiothoracic Surgery* 2005; doi:10.1510/mmcts.2005.001818.
20. Nakajima J, Murakawa T, Fukami T, Takamoto S. Is thoracoscopic surgery justified to treat pulmonary metastasis from colorectal cancer? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7: 212-216.
21. Nakajima J, Murakawa T, Fukami T, Sano A, Sugiura M, Takamoto S. Is finger palpation at operation indispensable for pulmonary metastasectomy in colorectal cancer? *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 1680-1684.
22. Nakajima J. Pulmonary metastasis: rationale for local treatments and techniques. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 58: 445-451.
23. Nakas A, Klimatsidas MN, Entwisle J, Martin-Ucar AE, Waller DA. Video-assisted versus open pulmonary metastasectomy: the surgeon's finger or the radiologist's eye? *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 36: 469-474.