

Skuteczność arytenoidektomii laserowej w obustronnym porażeniu strun głosowych. Przegląd współczesnych metod operacyjnych

Efficacy of laser arytenoidectomy in bilateral vocal cord paralysis. The review of the contemporary surgical procedures

Maciej Misiólek¹, Grzegorz Namysłowski¹, Krzysztof Warmuziński², Dariusz Ziara³, Eugeniusz Czecior¹

¹Katedra i Klinika Laryngologii Śląskiej Akademii Medycznej, Zabrze (ENT Department Silesian Medical University, Zabrze, Poland)

²Instytut Inżynierii Chemicznej Polskiej Akademii Nauk, Gliwice (Institute of Chemical Engineering, Polish Academy of Sciences, Gliwice, Poland)

³Katedra i Klinika Fizjopneumonologii Śląskiej Akademii Medycznej, Zabrze (Pulmonological Department Silesian Medical University, Zabrze, Poland)

Streszczenie

Wstęp: Obustronne porażenie strun głosowych jest wyzwaniem dla chirurgów głowy i szyi. Schorzenie to powoduje znaczne upośledzenie wentylacyjne, głosowe i może wywoływać zaburzenie ochrony dolnych dróg oddechowych. Leczenie operacyjne stanowi trudny kompromis między poprawą wentylacji, brakiem pogorszenia głosu i utrzymaniem funkcji ochronnej krtani. Współcześnie znanych jest wiele technik operacyjnych, jednak żadnej z nich nie uznano za najskuteczniejszą.

Celem pracy była ocena skuteczności arytenoidektomii laserowej oraz przegląd współcześnie wykonywanych zabiegów operacyjnych w obustronnym porażeniu strun głosowych.

Materiał i metody: Przeanalizowano wyniki badań wentylacyjnych z pętlą przepływ-objętość u 36 operowanych chorych (33 kobiety, 3 mężczyzn) w wieku 24–76 lat (średnia wieku — 52,17 roku) przed operacją i po niej. Otrzymane wyniki porównano z wynikami grupy kontrolnej obejmującej 15 chorych z jednostronnym porażeniem struny głosowej. U wszystkich chorych wykonano laserową arytenoidektomię z chordektomią tylną.

Wyniki: U wszystkich chorych zaobserwowano znaczną subiektywną poprawę. U 35 spośród 36 chorych (97,2%) wykonano dekaniulację. Obiektywnym potwierdzeniem poprawy był istotny wzrost wskaźników wentylacyjnych.

Wnioski: Uzyskane wyniki stanowią podstawę do uznania arytenoidektomii laserowej za skuteczny sposób leczenia. W pracy przedstawiono przegląd piśmiennictwa dotyczący przydatności różnych technik operacyjnych w obustronnym porażeniu strun głosowych.

Słowa kluczowe: porażenie strun głosowych, arytenoidektomia laserowa, wentylacja

Abstract

Background: Bilateral vocal cord paralysis is a symptom which needs exact diagnosis. It causes serious ventilation disturbances, voice impairment and may lead to limitation of the protection of the lower airways. The treatment of bilateral vocal cord paralysis presents a challenge to head and neck surgeons because it is a compromise between phonation, restoration and laryngeal closure during swallowing and respiration. Many techniques have been developed in an attempt to improve the patient's airway insufficiency. None of them was found to be the best.

The aim of this study was to evaluate the efficacy of laser arytenoidectomy and to review contemporary surgical procedures.

Material and methods: The ventilation results of 36 patients (33 F/3 M, age range 24–76; mean 52.17) obtained pre- and post-operatively were analyzed. A special control group of 15 patients with unilateral vocal cord paralysis was introduced. A laser arytenoidectomy with posterior cordectomy was performed in all patients.

Results: Ventilation improvement was observed in all cases. 35 out of 36 were decannulated. Chosen spirometric parameters increased significantly.

Conclusions: According to the results gained, the laser arytenoidectomy with posterior cordectomy was found to be a useful procedure. Other authors' opinions concerning different surgical procedures in bilateral vocal cord paralysis were analyzed and discussed.

Key words: vocal cord paralysis, laser arytenoidectomy, ventilation

Wstęp

Obustronne porażenie strun głosowych jest objawem i może być wynikiem wielu bardzo różnych schorzeń. Do jego najczęstszych przyczyn należą urazy jatrogenne występujące podczas operacji tarczycy, urazy zewnętrzne oraz przypadki określane mianem idiopatycznych [1–4]. Porażenia strun głosowych po tyreoidotomii znacznie częściej dotyczą reoperacji gruczołu tarczowego oraz operacji z powodów nowotworowych [1]. W świetle ostatnich badań porażenia idiopatyczne wiążą się z infekcjami wirusowymi towarzyszącemu obniżeniu odporności organizmu [5].

Objawy zwykle bywają podobne, jednak mogą być różnie nasilone, w zależności od stopnia zwężenia szpary głośni. Podstawowym objawem są zaburzenia wentylacyjne, które prowadzą niekiedy do tracheotomii. U chorych z obustronnym porażeniem strun głosowych funkcja fonacyjna ulega upośledzeniu, chociaż nie tak znacznemu, jak w przypadkach porażen jednostronnych. W przypadku porażen obustronnych o etiologii wirusowej zwykle nerw krtaniowy górny również ulega porażeniu i wtedy dołączają się objawy związane z zaburzeniem czucia i protekcji niższych odcinków dróg oddechowych.

Leczenie operacyjne zaawansowanego obustronnego porażenia strun głosowych jest bardzo trudnym zadaniem, gdyż musi być kompromisem między uzyskaniem sprawniejszej wentylacji przez poszerzenie głośni, oraz niedopuszczeniu do utraty głosu lub jego pogorszenia i narażenia na osłabienie funkcji obronnej krtani, mimo usunięcia chrząstki nalewkowatej i tylnego odcinka struny głosowej [6].

Obecnie wykonuje się co najmniej kilka rodzajów endoskopowych operacji poszerzenia głośni w obustronnym porażeniu strun głosowych. W przeszłości przeprowadzano operacje z dojścia zewnętrznego. Intensywnie prowadzi się badania eksperymentalne i kliniczne nad reinerwacją krtani za pomocą różnych technik operacyjnych [7, 8].

Różnorodność stosowanych metod operacyjnych jest dowodem na brak jednej, powszechnie uznanej za najlepszą. Jednocześnie stan taki utrudnia obiektywną ocenę danej procedury ze względu na niewielki materiał kliniczny prezentowany przez autorów.

Celem pracy jest ocena skuteczności zastosowania laserowej arytenoidotomii z tylną chordektomią w obustronnym porażeniu strun głosowych oraz przegląd współczesnych technik operacyjnych.

Materiał i metody

Analizie poddano 36 chorych (33 kobiety i 3 mężczyzn) w wieku 24–76 lat (średnia — 52,17 roku), których starannie wybrano spośród 50 chorych z obustronnym porażeniem

Introduction

Bilateral vocal cord paralysis is a symptom and may express many different diseases. The most common reasons are iatrogenic injuries during thyroid operation, external injuries and idiopathic cases [1–4]. More often bilateral vocal cord paralysis results from the thyroid's reoperation and operations due to neoplasma causes [1]. In the light of the latest studies, idiopathic paralysis is connected with viral infections and the impairment of the immunological system [5]. The symptoms are usually similar. However, they may be expressed to different degrees, depending upon the narrowing of the glottis. The main symptoms are ventilation disturbances. Sometimes they lead to the necessity of tracheotomy. In patients with bilateral vocal cord paralysis, the voice is also impaired, although not as much as in unilateral paralysis. During bilateral vocal cord paralysis occurring due to a viral infection, the laryngeal superior nerve is also affected and symptoms of the lack of protection of the lower airways are present. The treatment of patients with bilateral vocal cord paralysis is very difficult because despite the removal of the arytenoid and posterior part of the vocal cord this should be a compromise between more efficient ventilation, phonation and laryngeal closure during swallowing [6].

Contemporarily, few endoscopic procedures in bilateral vocal cord paralysis are performed. External approach operations are a subject of the past. Experimental and clinical studies are carried out intensively on laryngeal reinnervation according to different surgical techniques [7, 8]. The variety of methods is proof that there is still no perfect solution. Due to little clinical material it is also difficult to evaluate the results objectively.

The aim of the study is to estimate the efficacy of the laser arytenoidectomy with posterior cordectomy in bilateral vocal cord paralysis and to review the contemporary surgical techniques.

Material and methods

36 patients (33 F/3M, age range 24–76; mean 52.17) with bilateral vocal cord paralysis selected from a group of 50 patients were evaluated. All patients with affected lower airways (asthma, chronic bronchitis) were excluded from the study in order to achieve a homogenous group. From the whole group 22 patients had inserted tracheostomies, 14 breathed via natural airways. Such heterogeneity of the group was then limited by circumstances.

The ventilation tests with the flow-volume loop before the surgery and after decannulation (min. 3 months

strun głosowych. Aby grupa była jednorodna, z badań wyłączono chorych ze współistniejącymi przewlekłymi schorzeniami dolnych dróg oddechowych. Z całej grupy 22 chorych przyjęto do kliniki z rurką założoną w tchawicy, po wcześniejszej tracheotomii. Pozostałych 14 chorych oddychało drogami naturalnymi. Ta jedyna niejednorodność była zatem wymuszona. U wszystkich chorych wykonano badania wentylacyjne oraz wykonano pętlę przepływ-objętość przed operacją i po wygojeniu oraz dekanulację po zakończonym leczeniu (min. 3 miesiące).

U chorych po tracheotomii w badaniu przedoperacyjnym zastosowano metodę proponowaną przez Pia i wsp., polegającą na szczelnym przysłonięciu tracheostomy folią plastikową, po wyjęciu rurki tracheotomijnej [9]. Badania czynnościowe przeprowadzono przy użyciu aparatu *Body Master Laab* firmy Jaeger. Ponadto wprowadzono grupę kontrolną obejmującą 15 chorych z jednostronnym porażeniem struny głosowej, aby wykazać „ciężar” obustronnego porażenia strun głosowych w porównaniu z porażeniem jednostronnym. Uzyskane wyniki wybranych wskaźników pętli przepływ-objętość przed operacją i po niej oraz grupy kontrolnej porównano, stosując analizę wariancji jednoczynnikowej ANOVA z testem *post-hoc* RIR Tukeya.

Wskaźniki wydechowej części pętli wyrażono jako procent wartości należnej, natomiast wskaźniki części wdechowej pętli przepływ-objętość przedstawiono tylko w wartościach bezwzględnych, z powodu braku szeroko akceptowanych norm dla tych parametrów zgodnie z zaleceniem SEPCR [4, 10, 11].

Do operacji wykorzystano zestaw do mikrochirurgii krtani modo Kleinsasser oraz laser chirurgiczny OPMI CO₂ 30 Zeiss, połączony z mikroskopem operacyjnym Zeiss S 21. Moc lasera miała zakres 10–20 W, a średnica plamki wahała się od 2 do 5 mm [4,12]. Promieniem laserowym odparowywano i usuwano całą chrząstkę nalewkowatą wraz z ½ tylnego odcinka struny głosowej (ryc. 1, 2).

Wyniki

Spośród 36 operowanych chorych u wszystkich uzyskano subiektywną poprawę wentylacyjną, objawiającą się możliwością wykonania większego wysiłku fizycznego i spokojniejszym snem. Ostatecznie 35 spośród 36 operowanych poddano zabiegowi dekanulacji (97,2%).

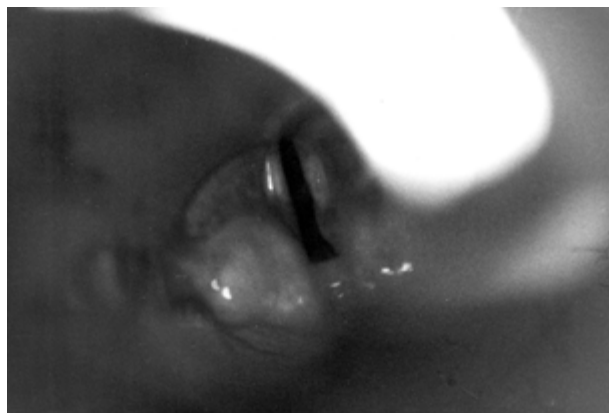
Obiektywnie poprawę wentylacyjną potwierdzono, porównując wskaźniki przed- i pooperacyjne oraz w odniesieniu do analogicznych parametrów grupy kontrolnej. W zakresie wybranych dziewięciu parametrów pętli przepływ-objętość uzyskano znaczną poprawę po operacji, ale zawsze wskaźniki te pozostawały obniżone w stosunku do grupy kontrolnej (ryc. 3, 4).

Dyskusja

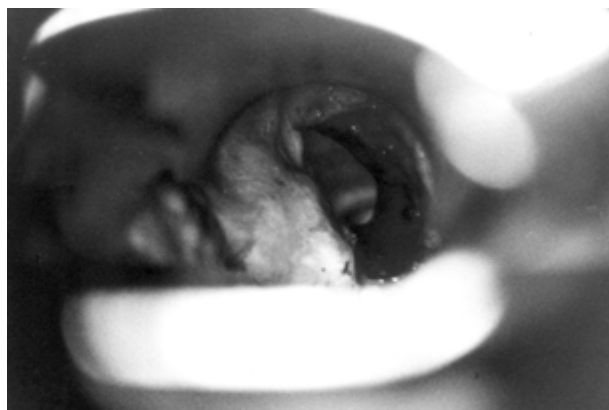
Wybór metody leczenia w obustronnym porażeniu strun głosowych jest determinowany koniecznością uzyskania dostatecznej drożności górnych dróg oddechowych, dającej możliwość dekanulacji, zachowania funk-

after arytenoidectomy) were performed. To conduct tests of forced inspiration and expiration within these parameters, tracheostomy tubes were removed and the tracheostomy was occluded by external application of the plastic membrane according to Pia *et al.* [9]. Spirometric measurements were performed with Body Master Lab. Additionally, a group of 15 patients with unilateral vocal cord paralysis was introduced as a special control in order to make the comparison more reliable. Changes in the flow-volume loop between groups before and after surgery and in the control group were compared using planned comparison in univariate ANOVA with an isolated control group. The results of the expiratory part of the flow-volume loop were expressed as percentage of the predicted values according to SEPCR. Because of the lack of predicted values, the inspiratory parameters were expressed in l/s [4, 10, 11].

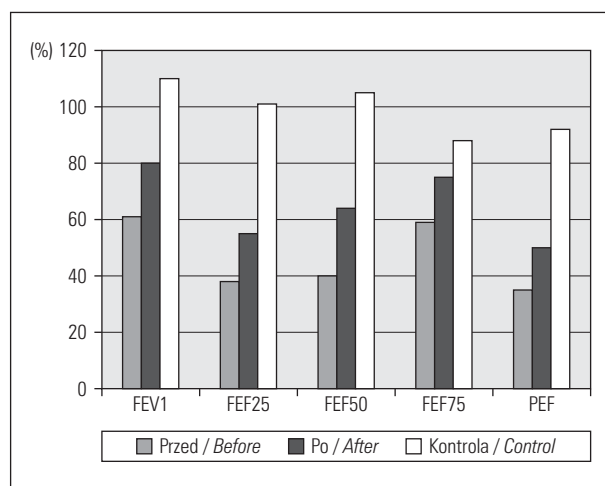
The arytenoidectomy with posterior cordectomy was performed by means of laser OPMI CO₂ 30. Microsurgery of the larynx was carried out using a typical Kleinsasser set, together with a surgical microscope Zeiss S 21 with a focal lens of 400 mm and the power of 10–20W (Fig. 1, 2).



Rycina 1. Endoskopowy obraz krtani z obustronnym porażeniem
Figure 1. Endoscopic image of the larynx with bilateral vocal cord paralysis

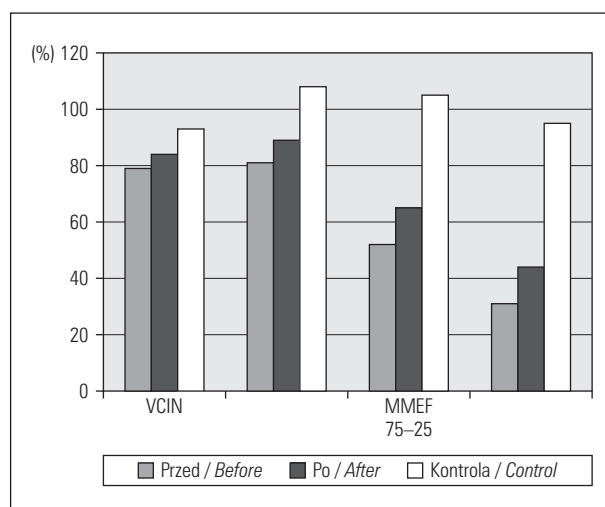


Rycina 2. Endoskopowy obraz krtani po arytenoidektomii prawostronnej
Figure 2. Endoscopic image of the larynx after right arytenoidectomy



Rycina 3. Porównanie odsetka wartości należnych wybranych wskaźników wentylacyjnych przed i po operacji oraz grupy kontrolnej

Figure 3. The comparison of predicted percent values of chosen flow-volume loop parameters before and after surgery and in the control group



Rycina 4. Porównanie odsetka wartości należnych wybranych wskaźników wentylacyjnych przed i po operacji oraz grupy kontrolnej

Figure 4. The comparison of predicted percent values of chosen flow-volume loop parameters before and after surgery and in the control group

cji ochronnej krtani w stosunku do dolnych dróg oddechowych oraz uzyskania satysfakcjonującego, społecznie wydolnego głosu. Postęp technologiczny i wprowadzenie lasera do chirurgii endoskopowej znacznie przybliżyły taką możliwość [6, 12–14]. Pole operacyjne zredukowano do tylnej części głośni. Istotnie zmniejszyły się też powikłania, jednak nie wyeliminowano ich całkowicie [9, 15, 16].

W większości publikowanych prac nie omawiano jednorodnych grup chorych i analizowano jedynie wyniki wentylacyjne na podstawie nielicznych przypadków. Staranny dobór chorych w niniejszej pracy umożliwił uzyskanie znacznej liczebności i jednorodności grupy.

Results

All patients showed improvement in breathing and they also had quieter sleep. Finally, 35 out of 36 (97.2%) were decannulated. This subjective improvement was documented by comparing the postoperative flow-volume loop with the preoperative study. In the chosen 9 parameters a significant improvement was proved, although all of these parameters increased in comparison with the control group with unilateral paralysis (Fig. 3, 4).

Discussion

The choice of the treatment method in bilateral vocal cord paralysis is determined by the necessity of obtaining the sufficient patency of the upper airways, preserving the protective function of the larynx during swallowing and a satisfactory voice.

The technological advancement and the introduction of laser to endoscopic surgery brought this method closer to practice [6, 12–14].

The operation field was reduced to the posterior part of the glottis. The range of complications was significantly reduced, however it was not eliminated totally [9, 15, 16].

In the majority of publications, none of the groups of patients were homogenic and the results were analysed on the basis of small groups. In our study, thoughtful choice of patients created more numerous and homogenous groups.

After the arytenoidectomy, a significant improvement in FEV₁, FEF₂₅, FEF₅₀, FEF₇₅, PEF, VC_{IN}, FVC, MMEF_{75/25}, AREA_{EX} was obtained. Though the operation is assumed to be effective, the majority of parameters after operation remained worse than in the control group. Irrespective of the improvement, the upper airways after arytenoidectomy were still impaired and a dynamically variable extrathoracic obstruction was recognized [4]. The main goal of the surgery was achieved; the patients were decannulated and their natural way of breathing was restored. The clinical evaluation indicates the degree of glottis widening at about 30% [4]. It seems to be a maximal improvement. It enables better ventilation and makes breathing easier, although it does not ensure full efficiency.

Many contemporary surgical procedures are performed in bilateral vocal cord paralysis. Kashima *et al.* propose transverse cordectomy. It consists of cutting out two triangles from both vocal cords simultaneously [17]. In Eckel's opinion, the laser cordectomy is sufficient and less harmful to a patient [18]. Crumley shows the medial arytenoidectomy technique. After the removal of the medial part of the arytenoid, it is repeated on the opposite side after 3 months [19]. Lichtenberger published his own procedure of temporary laterofixation. This involved vocal cord abduction and leaving it in this location until the laryngeal recurrent nerve is eventually restored [20]. None of these methods has been considered to be the most reliable one. Our own experience and other authors' observations indicate that obtaining sufficient glottis widening requires removing the whole arytenoid and posterior part of the vocal cord and sometimes a fragment of vestibular fold [14, 21].

W przedstawionym materiale uzyskano istotną poprawę analizowanych wskaźników pętli przepływ-objętość (FEV_1 , FEF_{25} , FEF_{50} , FEF_{75} , PEF , VC_{IN} , FVC , $MMEF_{75/25}$, $ARE-A_{EX}$) po operacji. Mimo operacji ocenianej jako skuteczna (pozwalającej na dekanialację), wartości analizowanych wskaźników wentylacyjnych uzyskanych po jej przeprowadzeniu były nadal niższe niż analogiczne w grupie kontrolnej. Niezależnie więc od uzyskanej poprawy, chorzy ci nadal spełniali kryteria dynamicznie zmiennego zwężenia zewnątrztorakalnego [4].

Nadrzędny cel operacji został osiągnięty; chorych poddano dekanialacji i przywrócono im naturalną drogę oddychania. Tą drogą nie można jednak uzyskać większego poszerzenia szpary głośni. Wyniki badań doświadczalnych szacują je na około 30% [4]. Przekłada się to na poprawę wentylacyjną i oddechową chorych, ale nie zapewnia powrotu do pełnej sprawności.

Obecnie wykonuje się wiele innych operacji w obustronnym porażeniu strun głosowych. Kashima proponuje poszerzenie głośni przez wycięcie dwóch trójkątnych obszarów w obu strunach głosowych na drodze tak zwanej chordektomii poprzecznej [17]. Eckel jest zdania, że laserowa chordektomia jest zabiegiem wystarczającym i mniej obciążającym chorego [18]. Crumley propaguje technikę laserowej arytenoidektomii przyśrodkowej. Po usunięciu przyśrodkowej części chrząstki nalewkowatej po jednej stronie, po około 3 miesiącach powtarza się zabieg na strunie przeciwnej [19]. Lichtenberger zaproponował technikę czasowej laterofiksacji, która polega na odwiedzeniu jednej z porażonych strun głosowych i utrzymywaniu jej w tej pozycji na nici związanej na szyi do czasu ewentualnego powrotu funkcji nerwu krtaniowego wstecznego [20]. Żadna z wymienionych metod nie jest najskuteczniejsza. Doświadczenia własne oraz obserwacje innych autorów wskazują, że uzyskanie dostatecznego poszerzenia szpary głośni wymaga jednak usunięcia całej chrząstki nalewkowatej, tylnego odcinka struny głosowej, a w niektórych przypadkach — fragmentu fałdu przedsińkowego [14, 21].

Duże nadzieje wiąże się z techniką reinerwacji krtani, zapoczątkowanej przez Tuckera [8]. Trwają intensywne prace kliniczne i eksperymentalne, mające na celu udokumentowanie przydatności tej metody. Polega ona na przywróceniu funkcji mięśni rozszerzających krtani przez zastosowanie wszczepu samego nerwu (n. przeponowy, n. krtaniowy górny, pętla szyjna) lub szypuły nerwowo-mięśniowej [7, 8]. Jest to metoda rokująca nadzieję, jednak dotyczy głównie uszkodzeń wczesnych i wymaga szczególnej opieki pooperacyjnej, gwarantującej wgojenie przeszczepu. Reinerwacja, jak każda metoda, wiąże się również z ryzykiem licznych powikłań.

Wnioski

1. Arytenoidektomia laserowa umożliwia istotną poprawę wentylacyjną chorych z obustronnym porażeniem strun głosowych.
2. Arytenoidektomia jest jedną z częściej wykonywanych i opisywanych technik chirurgicznych. Dotychczas nie

The laryngeal reinnervation technique by Tucker excites great expectations [8]. Clinical and experimental studies are being carried out in order to prove the usefulness of this method. This technique is based on the function of abducens' laryngeal muscles with restoration by a nerve graft (n. phrenicus, ansa cervicalis, laryngeal superior n. etc.) [7, 8].

It is a promising procedure, however it is effective in early paralysis and requires special postoperative care. As every method, reinnervation is also exposed to many complications.

Conclusions

1. The laser arytenoidectomy with posterior cordectomy allows one to achieve significant ventilation improvement in patients with bilateral vocal cord paralysis.
2. The arytenoidectomy is one of the most frequently performed surgical procedures. Despite many proposed procedures in the literature, none of them was found to be the most effective.

znaleziono w piśmiennictwie opracowań porównujących wyniki uzyskane za pomocą różnych technik i upoważniających do uznania jednej z nich za najskuteczniejszą.

Piśmiennictwo (References)

1. Holinger L.D., Holinger P.C., Holinger P.H. Etiology of bilateral abductor vocal cord paralysis. A review of 389 cases. *Ann. Otol.* 1976; 85: 428–436.
2. Jacobs J.K., Aland J.W., Ballinger J.F. Total thyroidectomy. *Ann. Surg.* 1983; 197: 542–549.
3. Jatzko G.R., Lisborg P.H., Muller M.G. i wsp. Recurrent nerve palsy after thyroid operations-principal nerve identification and literature review. *Surg.* 1994; 115: 139–144.
4. Misiółek M. Wpływ arytenoidektomii laserowej na wskaźniki wentylacyjne oraz oddychania badane podczas snu u chorych z obustronnym porażeniem strun głosowych. Rozprawa habilitacyjna. Katowice. *Ann. Acad. Med. Siles.* 2002 (supl. 39): 1–147.
5. Marie J.P., Kechian J., Mendel I. i wsp. Post-intubation vocal cord paralysis: the viral hypothesis. A case report. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2001; 258: 283–284.
6. Bigenzahn W., Hoefler H. Minimally invasive laser surgery for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1996; 106: 791–793.
7. Gacek R.R. Morphologic correlates for laryngeal reinnervation. *Laryngoscope* 2001; 111: 1871–1877.
8. Tucker H.M. Vocal cord paralysis-etiology and management. *Laryngoscope* 1980; 90: 585–590.
9. Pia F., Pisani P., Aluffi P. CO₂ laser posterior ventriculocordectomy for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 1999; 256: 403–406.
10. Miller R.D., Hyatt R.E. Evaluation of obstructing lesions of the trachea and larynx by flow-volume loops. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1973; 108: 475–481.

11. Quanier P.H. Standardized lung function testing. *Bull. Eur. Physiopathol. Respir.* 183; 19 (supl.): 1–3.
12. Szmeja Z., Wójtowicz J.G.Z. Arytenoidektomia laserowa w leczeniu obustronnych porażek fałdów głosowych. *Otolaryng. Pol.* 1993; 47: 221–226.
13. Ejnell H., Mansson I., Bake B. i wsp. A new simple operation for bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1984; 94: 954–958.
14. Ossoff R.H., Karlan M.S., Sisson G.A. Endoscopic laser arytenoidectomy. *Laser Surg. Med.* 1983; 2: 293–299.
15. Drancy A.M., Laccourreye O., Brasnu D. i wsp. Cordectomy partielle posterieure au laser CO₂ dans les paralysies recurrentes bilaterales. *Ann. Oto-Laryng. (Paris)* 1992; 109: 235–239.
16. Reker U., Rudert H. Die modifizierte posteriore Chordectomy nach Dennis und Kashima bei der Behandlung beidseitiger Rekurrensparesen. *Laryngo-Rhino-Otol.* 1998; 77: 213–218.
17. Kashima H.K. Bilateral vocal fold motion impairment: pathophysiology and management by tranverse cordectomy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1991; 100: 717–721.
18. Eckel H.E. Die laserochirurgische mikrolaryngoskopische Glottisweiterung zur Behandlung der dieldseitigen Rekurrensparese. *Laryngo. Rhino. Otol.* 1994; 73: 417–422.
19. Crumley R.L. Endoscopic laser medial arytenoidectomy for airway management in bilateral laryngeal paralysis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1993; 102: 81–84.
20. Lichtenberger G. Reversible immediate and definitive lateralization of paralyzed vocal cords. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 1999; 256: 407–411.
21. Maurizi M., Paludetti G., Galli J. i wsp. CO₂ laser subtotal arytenoidectomy and posterior true false cordectomy in the treatment of post-bilateral laryngeal fixation in adduction. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 1999; 256: 291–295.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Prof. dr hab. med. Grzegorz Namysłowski
Katedra i Oddział Kliniczny Laryngologii Śląskiej Akademii Medycznej
ul. M. Curie-Skłodowskiej 10
41–800 Zabrze
tel. (032) 271–74–20

Praca wpłynęła do Redakcji: 29.05.2003 r.