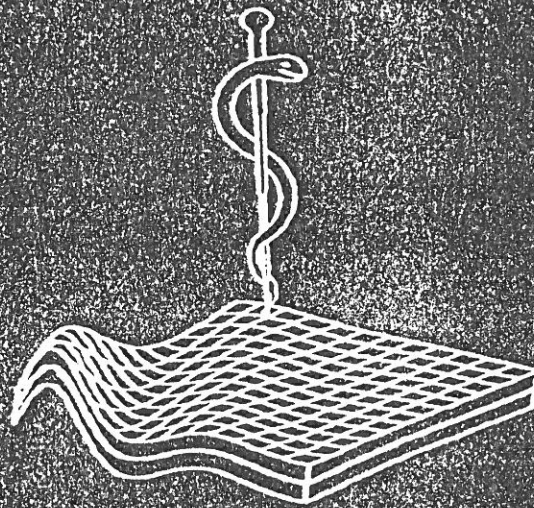


STRUCTURES - WAVES - BIOMEDICAL ENGINEERING

**VOL. V - WAVE METHODS AND MECHANICS
IN BIOMEDICAL ENGINEERING**



Cracow, 2000

Ed. by Polish Acoustical Society, Dep. Cracow

Polish Acoustical Society, Cracow Division

Wave Methods and Mechanics in Biomedical Engineering

Editors

Ryszard Panuszka, Marek Iwaniec
Staszic Univ. of Mining and Metallurgy Cracow
Elżbieta Reroń
Jagiellonian University Coll. Medicum, Cracow

Kraków - Zakopane, April 5 - 7, 2000

Ocena zabezpieczenia dróg oddechowych przed aspiracją treści pokarmowej u chorych po operacjach subtotalnego usunięcia krtani przy pomocy współczynnika skuteczności zwarcia głośni/neogłośni (WSZG).

Paweł Stręk, Elżbieta Reroń, Jolanta Zielińska, Maciej Modrzejewski, Jacek Składzień, Jolanta Belowska.

Katedra i Klinika Otolaryngologii CM UJ, Kraków, ul. Śniadeckich 2
Pracownia Laryngografu Instytutu Techniki Akademii Pedagogicznej,
Kraków, ul. Podchorążych 2

Evaluation of the protection of airways against the aspiration in patients after subtotal laryngectomy with the use of the laryngographic closure effectiveness coefficient of the glottis or neoglottis (LCEC)

SUMMARY

Laryngographic examinations were conducted on 47 patients who had undergone subtotal laryngectomy and on 35 subjects being a control group. The study of effectiveness of glottis or neoglottis performed with the use of laryngograph showed no relation between neoglottis occlusion effectiveness index and intensified swallowing disorders. This shows the lack of compensating option in swallowing disorders with the help of a mechanism based on an efficient neoglottis occlusion alone.

STRESZCZENIE

Badania laryngograficzne wykonano u 47 chorych po operacjach subtotalnego usunięcia krtani oraz u 35 osób tworzących grupę kontrolną. Badania skuteczności zwarcia głośni lub neogłośni wykonywane przy pomocy laryngografu nie wykazały zależności pomiędzy wartościami wskaźnika skuteczności zwarcia neogłośni, a nasileniem zaburzeń połykania. Świadczy to o braku możliwości kompensowania tych zaburzeń jedynie mechanizmem opierającym się na zwarcu neogłośni.

WSTĘP

Krtani zabezpiecza dalsze drogi oddechowe przed aspiracją za pomocą wielopoziomowego mechanizmu zwieraczowego, w którym istotną rolę pełnią: nagłośnia, fałdy nalewkowo-nagłośniowe, fałdy przedsionkowe oraz fałdy głosowe. Zabiegi chirurgiczne polegające na usuwaniu piętra nadgłośni i niekiedy także części piętra głośni w

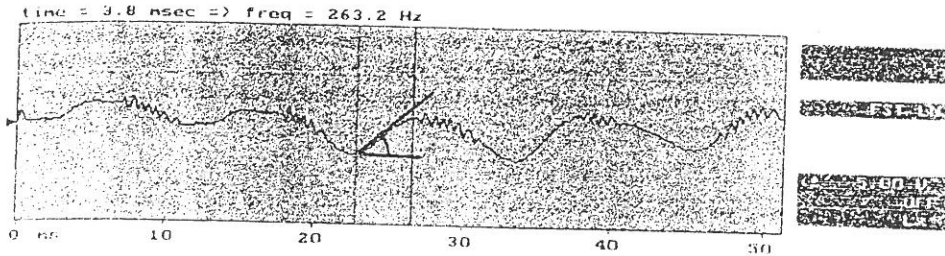
sposób oczywisty pozbawiają chorego mechanizmów obronnych, powodując aspirację, wraz ze wszystkimi wynikającymi z tego faktu niebezpieczeństwami (9). Częstość aspiracji po operacjach częściowego usunięcia krtani waha się od 40,0 do 70,0% (1,3,5,11). Z danych tych wynika, że aspiracja jest poważnym problemem pooperacyjnym nierzadko prowadzącym do powikłań takich jak zapalenie płuc, ropień płuc a nawet do śmierci chorego (1,11).

Zapobieganie aspiracji u chorych po operacjach częściowego usunięcia krtani odbywa się dzięki następującym mechanizmom obronnym (1): zamknięcie szpary głośni lub neogłośni, obniżenie nagłośni lub zachowanego jej fragmentu w celu zasłonięcia wejścia do krtani, uniesienie zachowanej części krtani wraz z kością gnykową (o ile nie została usunięta) pod nasadę języka, pochylanie zachowanej części krtani ku przodowi, szerokie otwarcie górnego zwieracza przełyku (GZP) połączone z relaksacją mięśnia pierścieniowo-gardłowego (MPG).

MATERIAL I METODA

Badania laryngograficzne wykonano u 47 mężczyzn w wieku od 48 do 65 lat, po operacjach subtotalnego usunięcia krtani (LS) z powodu raka powstałego w piętrze nadgłośniowym krtani oraz u 35 osób tworzących grupę kontrolną. Żaden z chorych nie był poddany uzupełniającej radioterapii. Wszyscy chorzy byli poinformowani o charakterze i sposobie przeprowadzenia tego badania diagnostycznego i wyrazili zgodę na jego wykonanie. Zakres operacji był poszerzony u 7 chorych o resekcję części nasady języka (LS+J). Jednostronnie zachyłek gruszkowaty usunięto u 7 chorych (LS+Z). Resekcją części lub całej kości gnykowej wykonano u 7 chorych (LS+KG). Chorzy ci podczas badań kontrolnych oceniali trudności w połykaniu w subiektywnej skali: brak trudności, trudności niewielkiego, średniego lub też dużego stopnia. Zapalenia płuc będące wynikiem zaaspirowania treści pokarmowej przeżyło 11 chorych. Skutki aspiracji pokarmu do dróg oddechowych oceniano na podstawie informacji uzyskanych od chorych zgodnie z pięciostopniową skalą zaproponowaną przez Leipziga (2). Szczegółowe informacje dotyczące trudności w połykaniu, aspiracji do dróg oddechowych oraz jej następstw przedstawiono w wynikach badań. W czasie wykonywania badań wszyscy chorzy, także zgłaszający trudności w połykaniu odżywiali się samodzielnie. Usunięcie sondy nosowo-żołądkowej miało miejsce pomiędzy 14 a 21 dniem po zabiegu operacyjnym. Wszyscy badani byli także zdekanułowani. Badania laryngograficzne przeprowadzono w okresie czasu wynoszącym od jednego roku do 10 lat licząc od chwili wykonania zabiegu operacyjnego. U żadnego z tych chorych, badaniem laryngologicznym nie stwierdzono cech wznowy procesu nowotworowego. Grupę kontrolną stanowiło 35 dobrze słyszących mężczyzn o poprawnej wymowie w wieku od 45 do 65 lat. Badaniem laryngologicznym nie stwierdzono cech patologii w zakresie jamy ustnej, gardła i krtani. Grupę kontrolną tworzyli ochotnicy, wyrażający zgodę na tego rodzaju badania prowadzone w ramach prac badawczych w Pracowni Laryngografu Samodzielnego Zakładu Techniki WSP w Krakowie. Analiza głosu za pomocą laryngografu została wykonana w Pracowni Laryngografu Samodzielnego Zakładu Techniki WSP w Krakowie. Badania przeprowadzono według metodyki opisanej przez Modrzejewskiego (6). Ocenę zabezpieczenia dróg oddechowych przed aspiracją treści pokarmowej przeprowadzano obliczając laryngograficzny wskaźnik skuteczności zwarcia głośni lub neogłośni (WSZG) wykorzystując program PC wawe (10). WSZG obliczano jako wartość kąta zawartego pomiędzy styczną prowadzoną do części wznoszącej się wykresu sygnału Lx - odpowiadającej fazie zwarcia fałdów głosowych i osią czasową (Ryc 1). Im

zamknięcie głośni lub neogłośni przebiega szybciej tym wskaźnik ten uzyskuje wyższą wartość (zbliża się do wartości 90), a zabezpieczenie przed aspiracją jest skuteczniejsze. Dla poszczególnych badanych obliczano wartość średniej arytmetycznej WSZG uzyskanych podczas wypowiedzi listy testowej. Następnie obliczano wartość średniej arytmetycznej wartości liczbowe przedstawiono w wynikach badań.



Ryc. 1. Sposób obliczania laryngograficznego wskaźnika skuteczności zwarcia głośni (neogłośni). (chory po LS).

WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono wartości wskaźnika skuteczności zwarcia neogłośni dla chorych po operacjach subtotalnego usunięcia krtani z zaburzeniami połykania i aspiracją treści pokarmowej do dróg oddechowych o różnym stopniu nasilenia.

Tabela 1. Wartości WSZG dla chorych po operacji subtotalnego usunięcia krtani.

Zaburzenia Połykania	Brak	Brak	Niewielkie	Średnie	Duże		
Zakres operacji	Nie operowani	LS	LS	LS	LS+J	LS-Z	LS+KG
Liczba badanych	35	8	7	11	7	7	7
Aspiracja wg Leipziga	0 st. -25	0 st. -8	0 st. -6 1 st. -1	0 st. -8 1 st. -2 4 st. -1	2 st. -2 3 st. -1 4 st. -4	2 st. -3 3 st. -2 4 st. -2	2 st. -1 3 st. -2 4 st. -4
Powikłania Płucne	0	0	0	1/11	4/7	2/7	4/7
Aspiracja w Obrazie RTG	0	0	1/7	2/11	5/7	4/7	5/7
WSZG	85±4	40±3	39±4	40±4	41±3	40±3	42±3

± odchylenie standardowe

Średnie arytmetyczne wartości liczbowych wskaźnika skuteczności zwarcia głośni (WSZG) są zbliżone dla wszystkich grup chorych i nie wykazują istotnych statystycznie różnic związanych z zakresem wykonanej resekcji lub też z obecnością zaburzeń polykania oraz ich stopniem nasilenia.

OMOWIENIE I DYSKUSJA

Według Logemann i wsp. (4) u chorych po resekcji struktur piętra nadgłośniowego krtani, dwa czynniki mają decydujący wpływ na szybkość i skuteczność rehabilitacji polykania:

- szczelne zamknięcie wejścia do krtani, poprzez zamknięcie przestrzeni pomiędzy chrząstkami nalewkowatymi (lub jedną zachowaną chrząstką nalewkowatą jak to ma miejsce u chorych po LS) oraz nasadą języka;
- ruchomość nasady języka umożliwiająca skuteczne jej zwarcie z tylną ścianą gardła.

McConnel i wsp. (5) uważają że zamknięcie światła głośni lub neogłośni, jako czynnik zabezpieczający drogi oddechowe przed aspiracją, pełni mniej istotną rolę, o ile dwa powyżej wymienione są skuteczne, natomiast Littona i wsp. (3) oraz Sessions i wsp. (8) uważają, że niezbędne jest skuteczne zwarcie głośni/neogłośni w celu zapobiegania aspiracji u chorych po operacjach częściowego usunięcia krtani.

Sprawne zamknięcie głośni zależy od:

- zachowania anatomicznej całości fałdów głosowych lub odtworzenia jednego z fałdów i umieszczenia go w linii środkowej szpary głośni.
- zachowania ruchomości chrząstek nalewkowatych (chrząstki nalewkowatej) w stawach pierścienno-nalewkowatych.
- sprawnego działania mięśni zamykających szparę głośni

Interesujące w tym kontekście wydają się wyniki badań własnych. Nie stwierdzono w nich zależności pomiędzy brakiem lub obecnością zaburzeń polykania oraz aspiracji, a wartościami WSZG. Wyniki te pozwalają wysnuć wniosek iż u chorych u których stwierdzano cechy aspiracji była ona spowodowana zaburzeniami innych mechanizmów odpowiedzialnych za sprawne polykanie. Świadczy to o braku możliwości kompensowania tych zaburzeń jedynie mechanizmem opierającym się na sprawnym zwarciu neogłośni. Jest to zgodne z opinią Logemann i wsp. (4), że zamknięcie światła głośni/neogłośni pełni mniej istotną rolę w zapobieganiu aspiracji, niż mechanizm zamknięcia wejścia do zachowanych fragmentów krtani oraz ruchomość nasady języka umożliwiająca jej skuteczne zwarcie z tylną ścianą gardła.

Badania Rademakera i wsp. (7) dotyczące biomechanicznych czynników wpływających na skuteczność polykania wykazują istotne znaczenie zamknięcia wejścia do dróg oddechowych powyżej głośni: na poziomie nasady języka i chrząstek nalewkowatych. Dlatego też chorzy u których usunięto chrząstkę nalewkowatą lub nasadę języka wymagają dłuższego czasu rehabilitacji polykania, a część z nich nigdy nie osiąga zdolności pełnej ochrony dróg oddechowych.

Laryngograf służący podczas przygotowywania tej pracy jedynie jako urządzenie diagnostyczne do oceny stopnia deformacji głosu operowanych oraz do badania skuteczności zwarcia neogłośni, dzięki swoim możliwościom obrazowania, może oddać cenne usługi

zarówno podczas procesu rehabilitacji mowy chorych po operacjach częściowego usunięcia głośni jak również w procesie rehabilitacji połykania i zapobieganiu aspiracji poprzez naukę szczelnego zwarcia neogłośni.

WNIOSKI

1. Ocena skuteczności zwarcia głośni lub neogłośni, metodą zaproponowaną przez autorów niniejszej pracy, wskazują na brak możliwości skompensowania zaburzeń połykania, które są następstwem wykonanej resekcji części nadgłośniowej krtani, jedynie przy pomocy mechanizmu opierającego się na sprawnym zwarciu neogłośni.
2. Laryngograf, dzięki swoim możliwościom obrazowania, może pełnić ogromną rolę zarówno podczas procesu rehabilitacji mowy u chorych po operacjach częściowego usunięcia krtani jak również w rehabilitacji połykania i zapobieganiu aspiracji poprzez naukę szczelnego zwarcia głośni lub neogłośni.

PIŚMIENICTWO

1. Flores T. C., Wood B. G., Levine H. L., Koegel L. Jr., Tucker H. M.: Factors in successful deglutition following supraglottic laryngeal surgery. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 1982, 91, 579.
2. Leipzig B.: Neoglottic reconstruction following total laryngectomy: a reappraisal. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 1980, 89, 534.
3. Litton W. B., Leonard J. R.: Aspiration after partial laryngectomy. *Cineradiographic studies. Laryngoscope* 1969, 79, 887.
4. Logemann J. A., Gibbons P., Rademaker A. W., Pauloski B. R., Kahrilas P. J., Bacon M., Bowman J., McCracken E.: Mechanisms of recovery of swallow after supraglottic laryngectomy. *J. Speech Hear. Res.*, 1994, 37, 965.
5. McConnel F. M. S., Mendelsohn M. S., Logemann J. A.: Manofluorography of deglutition after supraglottic laryngectomy. *Head Neck Surg.*, 1987, 9, 142.
6. Modrzejewski M.: Skuteczność chirurgicznego leczenia chorych na raka krtani piętra głośni. Rozprawa habilitacyjna. Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum. Kraków, 1998.
7. Rademaker A. W., Logemann J. A., Pauloski B. R., Bowman J. B., Lazarus C. L., Sisson G. A., Millianti F. J., Graner D., Cook B. S., Collins S. L., Stein D. W., Beery C. Q., Johnson J. T., Baker T. M.: Recovery of postoperative swallowing in patients undergoing partial laryngectomy. *Head and Neck*, 1993, 15, 325.
8. Sessions D. G., Zill R., Schwartz J.: Deglutition after conservation surgery for cancer of the larynx and hypopharynx. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1979, 87, 779.
9. Siirala U., Paavolainen M.: The problem of advanced supraglottic carcinoma. *Laryngoscope*, 1975, 85, 1633.
10. Stręk P.: Optymalizacja zastosowania operacji częściowego usunięcia krtani z powodu raka o pierwotnej lokalizacji w piętrze nadgłośniowym. Rozprawa habilitacyjna. Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum. Kraków, 1998.

11. Srijbos M., Van den Broek P., Manni J. J., Huygen P. L. M.: Supraglottic laryngectomy: short and long term functional results. Clin. Otolaryngol., 1987, 12, 265.

Artykuł recenzowany