

## Zmiany w krtani w przebiegu laryngomalacji u niemowląt

### Pathologies of the larynx in children with laryngomalacia

Aleksandra Panasiewicz<sup>1</sup>, Agata Szkiełkowska<sup>1,2</sup>, Ewa Tomanek<sup>3,4</sup>, Anna Ślusarczyk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Audiologii i Foniatrii, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina, Katedra Audiologii i Foniatrii, Warszawa

<sup>3</sup> Międzyośrodkowe Studenckie Koło Naukowe przy Światowym Centrum Słuchu Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>4</sup> SKN Sekcja Otolaryngologiczna przy Zakładzie Niewydolności Serca i Rehabilitacji Kardiologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa/Kajetany

**Adres autora:** Aleksandra Panasiewicz, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Audiologii i Foniatrii, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn, Warszawa/Kajetany, e-mail: a.panasiewicz@ifps.org.pl

#### Streszczenie

**Wstęp:** Laryngomalacja jest najczęstszą wrodzoną wadą krtani. Odpowiada za około 65–75% przypadków wrodzonego stridoru. Etiologia choroby pozostaje niejasna. Skutkiem laryngomalacji jest zapadanie się podczas wdechu wiotkich chrząstek górnego piętra krtani. Laryngomalacja w większości przypadków ustępuje samoistnie, a interwencji chirurgicznej wymaga około 10% dzieci z bardzo ciężkim przebiegiem choroby. Rozpoznanie opiera się na wywiadzie i laryngoskopii bezpośredniej bez intubacji. Obecnie coraz częstsze zastosowanie ma wideolaryngoskopia.

**Cel pracy:** Celem pracy była analiza obrazu krtani uzyskanego w badaniu wideolaryngoskopowym u niemowląt diagnozowanych w Klinice Audiologii i Foniatrii Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu z powodu podejrzenia laryngomalacji.

**Materiał i metody:** Niemowlęta z laryngomalacją wyselekcjonowano z 910 dzieci, które w latach 2009–2014 zgłosiły się do Kliniki Audiologii i Foniatrii IFPS z objawami zaburzeń oddychania lub/i zaburzeń głosu. Grupę badaną stanowiło 20 niemowląt (5 dziewczynek i 15 chłopców, 2–9 m.ż.). Wszystkich pacjentów poddano kompleksowemu badaniu laryngologiczno-foniatrycznemu, ze szczególnym uwzględnieniem badania wideonasolaryngoskopowego. Endoskopię wykonano z dojścia przez nos, przy użyciu fiberoskopu firmy Xion o średnicy 3,2 mm. Wyniki badań oraz filmy i zdjęcia poddano analizie retrospektywnej oraz porównawczej.

**Wyniki:** Przeprowadzone badania pozwoliły na rozpoznanie laryngomalacji u wszystkich pacjentów. Objawy uwidocznione w badaniu wideonasofiberoskopowym to, występujące w różnych zestawieniach, zapadanie się fałdów nalewkowo-nagłośniowych, zapadanie się chrząstek nalewkowatych oraz nagłośnia zwinięta w kształcie litery Ω. Zaobserwowano, że tylko jeden objaw endoskopowy występował u 9 pacjentów, u 9 obecne były jednocześnie dwa z nich, natomiast u 2 potwierdzono współwystępowanie wszystkich 3 objawów. Dodatkowo u 2 niemowląt stwierdzono, nieopisywany dotąd w literaturze, przerost fałdów rzekomych.

**Wnioski:** W przebiegu laryngomalacji występują zarówno izolowane, jak i współistniejące zaburzenia strukturalno-anatomiczne. Endoskopia umożliwia klasyfikację wrodzonej wiotkości krtani na podstawie anatomicznych przyczyn jej występowania. Stosowane obecnie klasyfikacje laryngomalacji zawierają jedynie najczęstsze izolowane zaburzenia anatomiczne. Wykorzystanie obrazów uzyskanych podczas nasofiberoskopii u pacjentów, którzy nie wymagają interwencji chirurgicznej, mogłoby posłużyć stworzeniu nowego systemu klasyfikacji, uwzględniającego zarówno zaburzenia izolowane, jak i złożone.

**Słowa kluczowe:** laryngomalacja • stridor • wrodzona wada krtani • wideolaryngoskopia

#### Abstract

**Introduction:** Laryngomalacia is the most frequent cause of congenital upper airway obstruction. It is responsible for 65–75% cases of neonatal stridor. The etiology of laryngomalacia is still unknown and the result of the disease is collapsing of the supraglottic tissue into the airway during inhalation. In most cases laryngomalacia resolve spontaneously. Only 10% cases with

most severe symptoms needs surgical treatment. The diagnosis is based on symptoms and direct laryngoscopy without intubation. Nowadays videolaryngoscopy is often used.

**Aim:** The aim of the study was to analyse videolaryngoscopic results of children who were diagnosed and treated in the Institute of Physiology and Pathology of Hearing with suspicion of laryngomalacia.

**Material and methods:** Patients were selected from 910 neonates treated in the Institute of Physiology and Pathology of Hearing between 2009 to 2014 with clinical symptoms of breathing difficulty and voice disorders. The database includes 20 patients (5 females and 15 males; 2–9 m.o.). Patients were subjected to typical laryngeal investigation with particular reference to the importance of imaging visualization through videonasolaryngoscopy. Endoscopy was introduced into the nasal cavity, using Xion fibroscope, 3,2 mm in diameter. The results of the study were assessed in retrospective and comparative analysis.

**Results:** All patients had laryngomalacia. Direct visualization of the larynx showed: collapsing of the supraglottis, collapsing of the aryepiglottic folds and an  $\Omega$ -shaped epiglottis. 9 patients were diagnosed with one laryngeal abnormality, in other 9 cases two of abnormalities coexisted, 2 participants had all of them. Additionally, 2 patients had pseudo-vocal folds, which have not been yet described in literature.

**Conclusion:** During laryngomalacia we can observe both isolated and concomitant structural and anatomical disorders. Endoscopy allows to classify the laryngomalacia basing on anatomical causes of disease. Nowadays, there are only classifications that describe the most common isolated anatomical abnormalities. The use of images obtained during nasofiberscopy in patients who do not require surgical intervention could help in the creation of a new classification system, which would take into account both isolated and concomitant disorders.

**Key words:** laryngomalacia • stridor • congenital upper airway obstruction • videolaryngoscopy

## Wstęp

Laryngomalacja (gr. *malacia* – chorobowe rozmiękanie części narządu) jest najczęstszą wrodzoną wadą krtani u wcześniaków i niemowląt, noszącą również nazwę wrodzona wiotkość krtani [1–4]. Zasadniczym objawem tej wady jest wdechowy świst krtaniowy o charakterze przewlekłym, pojawiający się u niemowląt oraz małych dzieci.

Choroba odpowiada za około 65–75% przypadków wrodzonego stridoru (łac. *stridulus* – świszczący dźwięk) [5]. Nierzadko laryngomalacji towarzyszą inne wrodzone wady układu oddechowego, najczęściej tracheomalacja.

Etiologia choroby pozostaje niejasna. W literaturze przedmiotu wymieniane są różne teorie dotyczące przyczyn powstania wady. Wśród nich: zaburzona koordynacja czuciowo-ruchowa krtani, niedojrzałość nerwowo-mięśniowa powodująca hipotonię górnego piętra krtani i zaburzenia szkieletu chrząstki [4–6].

Skutkiem laryngomalacji jest zapadanie się podczas wdechu wiotkich chrząstek górnego piętra krtani (nagłośni, fałdów nalewkowo-nagłośniowych, chrząstek nalewkowatych), stopień ich wiotkości warunkuje nasilenie symptomów choroby [7]. Objawy pojawiają się zwykle w ciągu pierwszych dni lub tygodni życia, poza świstem krtaniowym obejmują głośny oddech, charczenie, bezgłos, duszność, wciąganie międzyżebry [3]. Dolegliwości nasilają się w pozycji leżącej, podczas wysiłku fizycznego, płaczu, karmienia [3,7]. Najczęstszym objawem spoza układu oddechowego występującym w laryngomalacji jest refluks żołądkowo-przełykowy [3,4]. Według niektórych badań może być on schorzeniem pierwotnym prowadzącym do rozwoju wtórnej postaci choroby [1,8].

Schorzenie najczęściej jest rozpoznawane w ciągu pierwszych 4 miesięcy życia, ustępuje samoistnie przed upływem

12–24 miesięcy i w większości przypadków nie wymaga interwencji chirurgicznej [7,10]. Zabiegi dotyczą około 10% dzieci z bardzo ciężkim przebiegiem choroby [3,9].

Laryngomalacja średnio dwa razy częściej występuje u chłopców niż u dziewczynek. Stwierdzono również większą częstość jej występowania u dzieci z chorobami neurologicznymi, wrodzonymi wadami serca oraz chorobami i zespołami genetycznymi, takimi jak zespół CHARGE, zespół Downa i sekwencja Pierre-Robin [4,6,7,10,11,13].

Rozpoznanie opiera się na wywiadzie i laryngoskopii bezpośredniej bez intubacji, która ma na celu uwidocznienie zapadania się części nagłośniowej krtani, a tym samym zwężenia dróg oddechowych podczas wdechu. Ze względu na dokładność i możliwość odtworzenia badania, wideolaryngoskopia ma obecnie coraz większe zastosowanie.

## Cel

Celem pracy była analiza obrazu krtani uzyskanego w badaniu wideolaryngoskopowym u niemowląt diagnozowanych w Klinice Audiologii i Foniatrii Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu z powodu podejrzenia laryngomalacji.

## Material i metody

Niemowlęta z laryngomalacją wyselekcjonowano z 910 dzieci, które w latach 2009–2014 zgłosiły się do Kliniki Audiologii i Foniatrii IFPS z objawami zaburzeń oddechania lub/i zaburzeń głosu. Grupę badaną stanowiło 20 niemowląt: 5 dziewczynek i 15 chłopców w wieku od 2 do 9 miesiąca życia (śr. 4,4 m.ż.). Wszyscy pacjenci byli poddani kompleksowemu badaniu laryngologiczno-foniatrycznemu, ze szczególnym uwzględnieniem badania wideonasolaryngoskopowego. Badania endoskopowe krtani były wykonane z dojścia przez nos, przy użyciu fiberoskopu firmy Xion o średnicy 3,2 mm. Wyniki badań

**Tabela 1.** Dane pacjentów i wyniki badania wideolaryngoskopowego  
**Table 1.** Patients' data and videolaryngoscopy results

Płeć	Wiek	Zaburzenia współwystępujące	Stridor	Objawy wideolaryngoskopowe			
				FNN	Omega	ChN	FRz
K	6/12		+	X	X		
K	3/12		+	X	X		
M	7/12		+	X	X	X	
M	3/12		+	X	X	X	
M	5/12		+	X	X		
M	9/12		+/-			X	
M	5/12		+		X	X	
M	4/12		+	X	X		
M	2/12		+		X	X	
M	4/12		+	X	X		
M	7/12		+		X		
K	4/12		+		X		
M	2/12		+		X		
K	3/12		+/-	X			
M	6/12		+			X	
M	5/12		+/-			X	
M	3/12		+		X	X	
M	4/12	zespół Cheney'a	+	X			
M	3/12	płatwa krtaniowa	+	X			X
K	3/12		+	X	X		X

FNN – zapadanie się fałdów nalewkowo-nagłośniowych; Omega – nagłośnia omegowata; ChN – zapadanie się chrząstek nalewkowatych; FRz – przerost fałdów rzekomych.

oraz filmy i zdjęcia zostały poddane analizie retrospektywnej. Ze względu na niewielką grupę badaną nie przeprowadzono analizy statystycznej zebranych danych, natomiast poddano je analizie porównawczej.

W chwili obecnej wideonasofiberoskopia wydaje się najskuteczniejszą metodą diagnostyki laryngomalacji. Badanie przeprowadza się w znieczuleniu miejscowym, pozwala ono w sposób mało inwazyjny ocenić zmiany czynnościowe i strukturalne krtani. Możliwość wielokrotnego odtworzenia obrazu zarejestrowanego w czasie badania pozwala na późniejszą precyzyjną ocenę narządu. Powtarzalność nagrania wydaje się bardzo istotna również z praktycznego punktu widzenia, ze względu na wiek pacjentów oraz na często utrudnioną współpracę podczas trwania badania. Powyższe okoliczności przemawiają za wprowadzeniem nasofiberoskopii do podstawowego schematu postępowania diagnostycznego.

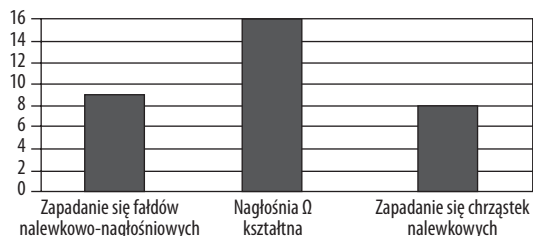
## Wyniki

Przeprowadzone badania pozwoliły na rozpoznanie laryngomalacji u wszystkich pacjentów. U 2 współwystępowała ona z innymi wadami wrodzonymi, kolejno zespołem Hajdu-Cheneya oraz płatwą krtaniową. Wspólnym objawem u wszystkich niemowląt był świst krtaniowy o różnym nasileniu.

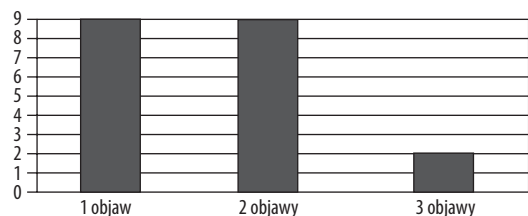
Objawy uwidocznione w badaniu wideonasofiberoskopowym to, występujące w różnych zestawieniach, zapadanie się fałdów nalewkowo-nagłośniowych, zapadanie się chrząstek nalewkowatych oraz nagłośnia zwinięta w kształcie litery  $\Omega$ . Dodatkowo u 2 niemowląt stwierdzono, nieopisywany dotąd w literaturze, przerost fałdów rzekomych (tabela 1). Najczęściej obserwowanym zaburzeniem rozwojowym krtani, dotyczącym 80% naszych pacjentów, była omegowata nagłośnia (nagłośnia zwinięta w kształcie litery  $\Omega$ ). Zapadanie się fałdów nalewkowo-nagłośniowych dotyczyło 45% badanych, a zapadanie się chrząstek nalewkowatych 40%. Liczbę przypadków wystąpienia poszczególnych objawów wideolaryngoskopowych przedstawia rycina 1.

W wyniku przeprowadzonej analizy zaobserwowano, że tylko jeden objaw endoskopowy występował u 9 pacjentów (45%), u 9 obecne były jednocześnie 2 z nich, natomiast u 2 potwierdzono współwystępowanie wszystkich 3 objawów (rycina 2). Mnogość objawów manifestowała się łącznie w 55% rozpoznanych przypadków laryngomalacji.

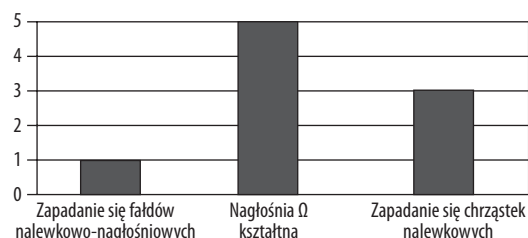
Wśród dziewięciorga niemowląt, obciążonych izolowanym zaburzeniem rozwojowym krtani, omegowata nagłośnia obserwowana była najczęściej – w 5 przypadkach (56%). Izolowane zapadanie się fałdów nalewkowo-nagłośniowych występowało tylko o jednego dziecka (rycina 3).



Rycina 1. Objawy wideolaryngoskopowe  
Figure 1. Videolaryngoscopic symptoms



Rycina 2. Współwystępowanie objawów wideolaryngoskopowych u niemowląt z laryngomalacją  
Figure 2. Coexistence of videolaryngoscopic symptoms in children with laryngomalacia



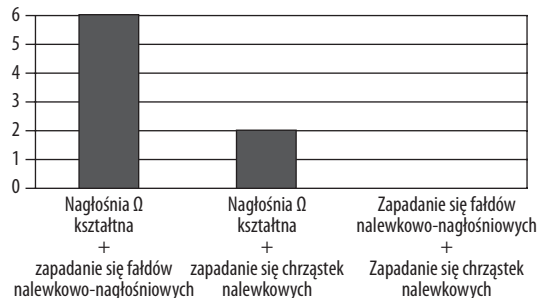
Rycina 3. Izolowane zaburzenia anatomiczne krtani  
Figure 3. Isolated anatomical pathologies of the larynx

W przypadkach, gdy w nasofiberoskopii uwidoczniło się jednocześnie dwie wady typowe dla laryngomalacji, jedną ze składowych zawsze była omegowata nagłośnia. Współwystępowała ona z zapadaniem się fałdów nalewkowo-nagłośniowych u 6 pacjentów (67%) lub z zapadaniem się chrząstek nalewkowatych u 3 pacjentów (33%). Nie zaobserwowano jednoczesnego zapadania się chrząstek nalewkowatych oraz fałdów nalewkowo-nagłośniowych (rycina 4).

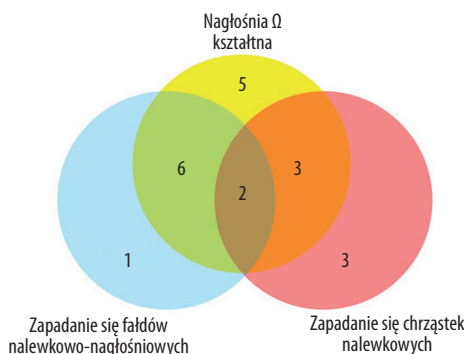
Liczbę przypadków wystąpienia poszczególnych zaburzeń anatomicznych podsumowuje rycina 5.

### Dyskusja

Diagnostyka laryngomalacji opiera się przede wszystkim na dobrze zebranych wywiadzie chorobowym. Należy jednak pamiętać, że w przypadku tego schorzenia samo badanie podmiotowe jest niewystarczające i może prowadzić do postawienia błędnej diagnozy. Chorobami najczęściej mylonymi z wrodzoną wiotkością krtani są tracheomalacja, astma, zapalenie oskrzeli i reaktywna choroba dróg oddechowych [7].



Rycina 4. Współwystępowanie dwóch wad typowych dla laryngomalacji  
Figure 4. Coexistence of 2 typical laryngomalacia pathologies



Rycina 5. Liczba przypadków wystąpienia poszczególnych zaburzeń anatomicznych krtani  
Figure 5. The number of cases of specific anatomical pathologies of the larynx

Właśnie z tego powodu jedynym skutecznym sposobem na postawienie ostatecznego rozpoznania jest przeprowadzenie dynamicznej wizualizacji krtani [14]. Przez wiele lat stosowano do tego celu bezpośrednią laryngoskopię i bronchoskopię oraz laryngoskopię sztywną [15]. Obydwie techniki wymagają znieczulenia ogólnego i mogą być obciążone większym ryzykiem zagrożenia życia i zdrowia niż samo schorzenie [15]. Klinicyści poszukiwali bardziej bezpiecznej i równie skutecznej metody służącej diagnostyce przesiewowej wszystkich przypadków świstu krtaniowego.

Rozwiązaniem problemu okazała się nasofiberoskopia, zwana też laryngoskopią giętką. Pozwala ona lekarzowi, który do pomocy ma jedynie opiekuna dziecka, na przeprowadzenie w warunkach ambulatoryjnych, w znieczuleniu miejscowym, anatomicznej i czynnościowej oceny nosa, gardła i krtani [2,7]. Bezpieczeństwo i prostota tej metody diagnostycznej pozwala na stosowanie jej przez doświadczonych klinicystów nawet u wcześniaków [4,16].

Obecnie nasofiberoskopia uznawana jest za złoty standard diagnostyki laryngomalacji [3,5,14,15]. Natomiast stosowanie laryngoskopii bezpośredniej zostało ograniczone do przypadków wątpliwych i złożonych, wymagających szczegółowej diagnostyki. Wskazania do wykonania laryngoskopii bezpośredniej u niemowląt to: 1) rozbieżności w obrazie klinicznym, 2) rozpoznanie ciężkiej postaci laryngomalacji, 3) obraz nietypowy, sugerujący przetokę przełykowo-tchawiczą, 4) poszukiwanie zaburzeń

**Tabela 2.** Klasyfikacja laryngomalacji wg Hollingera  
**Table 2.** Classification of laryngomalacia according to Hollinger

Typ	Charakterystyka
1	Zapadanie się fałdów nalewkowo-nagłośniowych do wewnątrz
2	Omegowata nagłośnia zapadająca się do wewnątrz (często występuje łącznie z typem 1)
3	Przednio-środkowe zapadanie się chrząstek klinowatych i rożkowatych zamykające przepływ powietrza przez krtani podczas wdechu
4	Tylne zapadanie się nagłośni podczas wdechu albo dolne zapadanie się strun głosowych
5	Skrócenie fałdów nalewkowo-nagłośniowych

**Tabela 3.** Klasyfikacja laryngomalacji wg Olneya  
**Table 3.** Classification of laryngomalacia according to Olney

Typ	Przyczyna laryngomalacji	Wskazana operacja
1	Zapadanie się chrząstek nalewkowatych	arytenoidektomia
2	Skrócenie fałdów nalewkowo-nagłośniowych	rozdzielenie fałdów nalewkowo-nagłośniowych
3	Grzbietowe przemieszczenie nagłośni	epiglottotomija

**Tabela 4.** Klasyfikacja laryngomalacji wg Kay i Goldsmith  
**Table 4.** Classification of laryngomalacia according to Kay and Goldsmith

Typ	Charakterystyka
1	Krótkie, wiotkie fałdy nalewkowo-nagłośniowe
2	Nadmiar tkanki miękkiej w obszarze nalewkowo-nagłośniowym
3	Inne etiologie

współwystępujących przed planowaną operacją, 5) współwystępowanie innych wad górnego odcinka dróg oddechowych [2,10].

Przeprowadzenie badania endoskopowego u pacjenta przytomnego jest najlepszym sposobem oceny ruchomości fałdów głosowych i dynamiki struktur krtani podczas spontanicznych oddechów [7,17]. Jednak u niemowląt ocena ta jest w dużym stopniu utrudniona przez brak współpracy oraz szybkie ruchy krtani pobudzonego dziecka [18]. Bardzo wartościowe w takich przypadkach jest wykonanie wideonasofiberoskopii z jednoczesną rejestracją nagrania. Pozwala to na skrócenie czasu badania i jego archiwizację, umożliwia obserwację procesu ustępowania choroby dzięki analizie porównawczej nagrań wykonanych na różnych jej etapach oraz ułatwia edukację rodziców co do istoty schorzenia [18]. Badania pokazują, że powtórne obejrzenie i analiza nagranych materiałów zwiększa czułość badania i prawdopodobieństwo postawienia prawidłowej diagnozy [18].

Wraz z rozwojem technik endoskopowych pojawiła się konieczność usystematyzowania zaburzeń obrazowanych podczas badań i ustalenia wariantów anatomicznych, których obecność jest niezbędna do postawienia rozpoznania. Jako pierwszy tego zadania podjęli się Hollinger i wsp. w 1989 r., którzy stworzyli klasyfikację (tabela 2) zawierającą zaburzenia najczęściej obserwowane podczas operacji

endoskopowych pacjentów z ciężką postacią laryngomalacji [10,19].

W 1999 r. klasyfikację tę zmodyfikował i uprościł Olney, kierując się korelacją pomiędzy wariantem anatomicznym a rodzajem supraglottoplastyki koniecznym do jego naprawy [17,20]. Klasyfikację Olneya, zwaną również Klasyfikacją Iowa, przedstawia tabela 3. Częstość występowania poszczególnych typów laryngomalacji to 57% dla typu 1, 15% dla typu 2, 13% dla typu 3 i 15% współwystępowania odmian anatomicznych w różnych kombinacjach [20].

Z kolei Kay i Goldsmith w 2006 r. stworzyli klasyfikację bazującą na procesach patofizjologicznych warunkujących powstanie laryngomalacji (tabela 4) i przedstawili tezę, że każdy z typów laryngomalacji powinien być uznawany za osobną chorobę [21].

Obecnie w codziennej praktyce lekarskiej najczęstsze zastosowanie znajduje klasyfikacja Olneya z powodu jej praktycznego ukierunkowania oraz uwzględnienia klinicznego charakteru zmian [17]. Obydwie ww. klasyfikacje (Olneya, Hollingera) opierają się na informacjach zebranych wśród pacjentów poddanych leczeniu chirurgicznemu [19,20]. Według danych literaturowych zaledwie 10% dzieci dotkniętych tą wadą wymaga leczenia operacyjnego [3,9,19,20].



Doświadczenia własne pokazują, że najczęstszą wadą izolowaną była omegowata nagłośnia, występująca u 56% badanych niemowlaków. Według Olneya zapadanie się fałdów nalewkowo-nagłośniowych w przebiegu laryngomalacji dotyczyło aż 57% badanych. W badaniach własnych zapadanie się fałdów nalewkowo-nagłośniowych stanowiło najniższy odsetek wśród zmian spotykanych w obrazie endoskopowym. W literaturze współistnienie dwóch lub więcej objawów w laryngomalacji jest stosunkowo rzadkie (do 13%), w naszym materiale zaobserwowaliśmy to aż u 55% badanych. Hollinger uwzględniła w swojej klasyfikacji typ 2 jako towarzyszący typowi 1 [19]. Ma to swoje potwierdzenie w naszym badaniu, gdzie izolowana  $\Omega$ -kształtna nagłośnia z podobną częstością występuje jako wada izolowana oraz współwystępuje z zapadaniem się fałdów nalewkowo-nagłośniowych. Inne kombinacje odmian anatomicznych dotychczas nie zostały szczegółowo opisane.

## Piśmiennictwo:

1. Fattah HA, Gaafar AH, Mandżur ZM. Laryngomalacia: Diagnosis and management. *EJENTAS*, 2011; 12: 149–53.
2. Martins RHG, Dias NH, Castilho EC, Trindade SHK. Endoscopic findings in children with stridor. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 2006; 72(5): 649–53.
3. Rotter MJ. Congenital laryngeal anomalies. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2014; 80(6): 533–39.
4. Daniel M, Cheng A. Neonatal stridor. *Int J Pediatr*, 2012; 2012: 859104
5. Lima TMA, Gonçalves DU, Gonçalves LV, Reis PAC, Lana ABS, Guimarães FF. Flexible nasolaryngoscopy accuracy in laryngomalacia diagnosis. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 2008; 74(1): 29–32.
6. Thompson DM. Abnormal sensorimotor integrative function of the larynx in congenital laryngomalacia: a new theory of etiology. *Laryngoscope*, 2007; 117(6 Pt. 2 Suppl. 114): 1–33.
7. Landry AM, Thompson DM. Laryngomalacia: Disease presentation, spectrum, and management. *Int J Pediatr*, 2012; 2012: 753526.
8. Hadfield PJ, Albert DM, Bailey CM, Lindley K, Pierro A. The effect of aryepiglottoplasty for laryngomalacia on gastro-oesophageal reflux. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2003; 67(1): 11–14.
9. Ayari S, Aubertin G, Girschig H, Van Den Abbeled T, Denoyellee F, Couloignier V i wsp. Management of laryngomalacia. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2013; 130(1): 15–21.
10. Ayari S, Aubertin G, Girschig H, Van Den Abbelee T, Mondain M. Pathophysiology and diagnostic approach to laryngomalacia in infants. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 2012; 129(5): 257–63.
11. Bertrand P, Navarro H, Caussade S, Holmgren N, Sánchez I. Airway anomalies in children with Down syndrome: endoscopic findings. *Pediatr Pulmonol*, 2003; 36(2): 137–41.
12. Naito Y, Higuchi M, Koinuma G, Aramaki M, Takahashi T, Kosaki K. Upper airway obstruction in neonates and infants with CHARGE syndrome. *Am J Med Genet A*, 2007; 143A(16): 1815–20.
13. Thapa R, Mallick D, Ghosh A, Ghosh A. Waardenburg syndrome associated with laryngomalacia. *Singapore Med J*, 2009; 50(12): e401.
14. Sivan Y, Ben-Ari J, Soferman R, DeRowe A. Diagnosis of laryngomalacia by fiberoptic endoscopy: Awake compared with anesthesia-aided technique. *Chest*, 2006; 130(5): 1412–18.
15. Moumoulidis I, Gray RF, Wilson T. Outpatient fibre-optic laryngoscopy for stridor in children and infants. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2005; 262(3): 204–47.
16. Berkowitz RG. Neonatal upper airway assessment by awake flexible laryngoscopy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1998; 107(1): 75–80.
17. Sittel Ch. Pathologies of the larynx and trachea in childhood. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2014; 13: Doc09.
18. Waters KA, Woo P, Mortelliti AJ, Colton R. Assessment of the infant airway with videorecorded flexible laryngoscopy and the objective analysis of vocal fold abduction. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1996; 114(4): 554–61.
19. Holinger LD, Konior RJ. Surgical management of severe laryngomalacia. *Laryngoscope*. 1989; 99(2): 136–42.
20. Olney DR, Greinwald JH Jr, Smith RJ, Bauman NM. Laryngomalacia and its treatment. *Laryngoscope*, 1999; 109(11): 1770–75.
21. Kay DJ, Goldsmith AJ. Laryngomalacia: a classification system and surgical treatment strategy. *Ear Nose Throat J*, 2006; 85(5): 328–31, 336.

## Wnioski

Analiza obrazów wideolaryngoskopowych pokazała, że w przebiegu laryngomalacji występują zarówno izolowane, jak i współistniejące zaburzenia strukturalno-anatomiczne.

Różnorodność obrazów laryngomalacji uzyskanych metodą endoskopową pozwala na lepsze zrozumienie istoty schorzenia i umożliwia klasyfikację wrodzonej wiotkości krtani na podstawie anatomicznych przyczyn jej występowania. Stosowane obecnie klasyfikacje laryngomalacji zawierają jedynie najczęstsze izolowane zaburzenia anatomiczne. Wykorzystanie obrazów uzyskanych podczas nasofiberoskopii u pacjentów, którzy nie wymagają interwencji chirurgicznej, mogłoby posłużyć stworzeniu nowego systemu klasyfikacji, uwzględniającego zarówno zaburzenia izolowane, jak i złożone.