

Powikłania pointubacyjne krtani u wcześniaków

*Lidia Zawadzka-Głós, Krzysztof Ślącza

Klinika Otolaryngologii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Kierownik Kliniki: dr hab. n. med. Lidia Zawadzka-Głós

LARYNGEAL COMPLICATIONS OF ENDOTRACHEAL INTUBATION IN PREMATURE NEWBORNS

Summary

Introduction. Subglottic stenosis, as a complication of prolonged endotracheal intubation, is a current problem in pediatric laryngology because of growing population of prematurely born children.

Aim. The aim of our study was to make an assessment of the cases in terms of frequency and severity of the complications.

Material and methods. The study was performed on a group of 92 children hospitalized for postintubation subglottic stenosis. Two groups of term and preterm newborns were analyzed for total intubation time, subglottic stenosis grade, influence of a birth weight on a stenosis grade and a role of accompanying diseases.

Results. In our group 55% of children were premature newborns. 94% among them had additional systemic diseases that considerably increased the risk of postintubation complications and subglottic stenosis. In our study, it was noted that premature newborns were two times longer intubated than other newborns, 54 days on average. In that group of children a significantly more patient had high grade laryngeal stenosis (III and IV Cotton's grading system), especially if it was correlated to a lower birth weight.

Conclusions. Premature newborns with low birth weight are particularly prone to develop a respiratory disorder associated with subglottic stenosis. Medical science development increases a chance of survival in that group of children. Therefore, the patients of low birth weight with a high grade laryngeal stenosis start to become a significant problem in pediatric laryngology.

Key words: subglottic stenosis, postintubation complications, preterm birth

WSTĘP

Jednym ze sposobów przywrócenia i trwałego utrzymania drożności dróg oddechowych jest intubacja dotchawicza lub tracheotomia. Obie metody utrzymania drożności dróg oddechowych obarczone są powikłaniami. Analizując dane z piśmiennictwa, można zaobserwować wyraźną tendencję polegającą na spadku liczby wykonywanych tracheotomii w kolejnych latach z powodu ostrych stanów zapalnych dróg oddechowych, takich jak LTB lub ostre zapalenie nagłośni. W większości przypadków przedłużona intubacja zastąpiła konieczność wykonywania tracheotomii w przebiegu tych jednostek chorobowych. Wzrasta natomiast odsetek tracheotomii wykonywanych z powodu wad wrodzonych i powikłań pointubacyjnych krtani. Widoczny jest także wzrost liczby tracheotomii wykonywanych w celu zapewnienia wentylacji i toalety dróg oddechowych w chorobach przewlekłych, ciężkich wadach wrodzonych lub w opiece nad pacjentem terminalnym (1-6). Przedłużona intubacja stosowana jest w chorobach wymagających zapewnienia sztucznej wentylacji, stosowania oddechu wspomaganego oraz usuwania wydzieliny zalegającej w drogach oddechowych. Problemem jest, jaki czas przedłużonej intubacji u dzieci należy uznać za bezpieczny, aby nie wystąpiły powikłania pointubacyjne, a kiedy rozważyć wskazania do tracheotomii.

Powikłania pointubacyjne u dzieci są obecnie narastającym problemem związanym między innymi z po-

trzebą stosowania przedłużonej intubacji u wcześniaków, których liczba rośnie coraz bardziej. Powikłania pointubacyjne krtani są na pierwszym miejscu wskazań do tracheotomii u dzieci i niemowląt.

CEL PRACY

Celem pracy jest analiza powikłań pointubacyjnych u wcześniaków.

MATERIAŁ I METODY

Do badań zakwalifikowano 92 dzieci leczonych w Klinice Otolaryngologii Dziecięcej WUM z powodu powikłań pointubacyjnych krtani. U 91 dzieci została wykonana tracheotomia w celu zapewnienia drożności dróg oddechowych. W badanej grupie 51 dzieci było urodzonych przedwcześnie, co stanowi 55,43% badanych. Grupę dzieci urodzonych przedwcześnie poddano analizie pod względem czasu intubacji, wieku urodzeniowego, chorób obciążających i wagi urodzeniowej.

Analizę statystyczną wykonano za pomocą pakietu statystycznego STATISTICA 8.0.

WYNIKI

Dzieci przedwcześnie urodzone często obciążone są dodatkowymi chorobami. Związek pomiędzy wcześniactwem a innymi chorobami przedstawia tabela 1.

W grupie 92 dzieci, które były intubowane i wystąpiły u nich różnego rodzaju powikłania pointubacyjne, 51 to

Tabela 1. Wcześnieństwo a choroby towarzyszące.

Dzieci	Dzieci zdrowe	Dzieci chore	Liczba dzieci	%
Noworodki donoszone	8	33	41	44,57%
% z kolumny	72,73%	40,74%		
% z wiersza	19,51%	80,49%		
Wanke	1,63	0,91		
Wcześnieiki	3	48	51	55,43%
% z kolumny	27,27%	59,26%		
% z wiersza	5,88%	94,12%		
Wanke	0,49	1,07		
Liczba dzieci	11	81	92	
%	11,96%	88,04%		100,00%

Test chi-kwadrat = 4,011, df = 1, p = 0,0452.

dzieci przedwcześnie urodzone (55,43%). 81 dzieci (88,04%) w opisywanej grupie miało stwierdzone dodatkowo poważne choroby układu oddechowego, krążenia, układu nerwowego lub wady wrodzone wielonarządowe, przy czym wśród nich 48 dzieci (59,26%) to wcześniaki. W grupie 51 wcześniaków u 48 dzieci (94,12%) rozpoznano w/w choroby. Wcześnieństwo jest czynnikiem ryzyka wystąpienia chorób układów oddechowego, krążenia i nerwowego. Dzieci przedwcześnie urodzone dominują liczebnością w grupie dzieci, u których wystąpiły powikłania pointubacyjne.

Związek między wiekiem urodzeniowym a chorobami towarzyszącymi jeszcze dobitniej pokazuje następną analizę (tab. 2 i 3).

Dokonano analizy występowania chorób towarzyszących w grupie dzieci urodzonych o czasie i w grupie wcześniaków z podziałem na choroby układu krążenia, układu nerwowego, wystąpienia niedotlenienia okołopo-

Tabela 2. Wiek urodzeniowy (Hbd) a choroby towarzyszące.

Dzieci	n	Mediana	Średnia	Std.
Zdrowe	11	37,0	36,2	2,1
Chore	81	36,0	33,1	4,7
Ogółem	92	36,0	33,4	4,6

Test Manna-Whitneya: Z = -2,266, p = 0,0231

rodowego, chorób układu oddechowego oraz obecności wrodzonych wad wielonarządowych i przedstawiono je w tabeli 3.

W grupie 81 dzieci z dodatkowymi poważnymi chorobami 48 dzieci to wcześniaki (59,26%).

W grupie 33 dzieci urodzonych o czasie choroby układu krążenia wymagające zabiegów kardiologicznych

Tabela 3. Wcześnieństwo a rodzaj choroby towarzyszącej.

Dzieci	Kardiolog.	Neurolog.	Niedotlenienie	Oddech	Wady wr.	Liczba dzieci	%
Noworodki donoszone	11	5	5	0	12	33	40,74%
% z kolumny	64,71%	29,41%	55,56%	0,00%	52,17%		
% z wiersza	33,33%	15,15%	15,15%	0,00%	36,36%		
Wanke	1,59	0,72	1,36	0,00	1,28		
Wcześnieiki	6	12	4	15	11	48	59,26%
% z kolumny	35,29%	70,59%	44,44%	100,00%	47,83%		
% z wiersza	12,50%	25,00%	8,33%	31,25%	22,92%		
Wanke	0,60	1,19	0,75	1,69	0,81		
Liczba dzieci	17	17	9	15	23	81	
%	20,99%	20,99%	11,11%	18,52%	28,40%		100,00%

Test chi-kwadrat = 20,941, df = 5, p = 0,0008.

rozpoznano u 11 pacjentów, choroby układu nerwowego u 5 pacjentów, niedotlenienie okołoporodowe również u 5 pacjentów, wrodzone wady wielonarządowe u 12 pacjentów. W grupie dzieci urodzonych przedwcześnie u 6 wystąpiły choroby układu krążenia, u 12 – choroby układu nerwowego, u 4 – niedotlenienie okołoporodowe, u 15 – choroby układu oddechowego, a u 11 – wady wrodzone wielonarządowe. Odsetek procentowy w każdej grupie z określoną chorobą wskazuje na dominację chorób układu krążenia i wad wielonarządowych w grupie dzieci urodzonych o czasie. Natomiast wśród wcześniaków odnotowano wysokie wartości odsetkowe w poszczególnych grupach dla chorób układów nerwowego i oddechowego. W grupie dzieci urodzonych o czasie dominują choroby kardiologiczne, niedotlenienie okołoporodowe i zespół wad wrodzonych. W grupie wcześniaków chorobami obciążającymi są głównie choroby płuc i układu nerwowego.

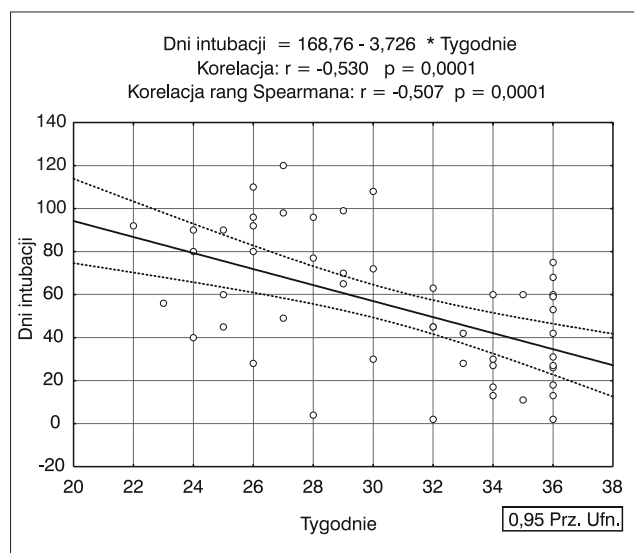
Związek między wcześniactwem a czasem trwania intubacji przedstawiają tabela 4 i rycina 1.

Interesująca okazała się analiza czasu intubacji pacjentów. Średni czas intubacji dzieci urodzonych o czasie wynosił 24,6 dnia, gdy tymczasem średni czas intubacji wcześniaków był ponad dwa razy dłuższy i wynosił 54,8 dnia. W grupie badanej wcześniaki wymagały dłuższego czasu intubacji w stosunku do dzieci urodzonych o czasie.

Tabela 4. Wcześnieiki a czas intubacji (w dniach).

Dzieci	n	Mediana	Średnia	Std.
Donoszone	41	23,0	24,6	18,7
Wcześnieiki	51	56,0	54,8	31,4
Ogółem	92	33,0	41,3	30,4

Test Manna-Whitneya: $Z = 4,630$, $p = 0,0000$.



Ryc. 1. Wykres rozrzutu: czas intubacji vs. długość ciąży (wcześnieiki).

Szczegółowe zestawienie czasu intubacji dla wszystkich pacjentów prezentuje tabela 5.

Związek pomiędzy wcześniactwem a stopniem zwężenia krtani przedstawia tabela 6.

W badanej grupie dzieci z powikłaniami pointubacyjnymi zastosowano klasyfikację zwężeń okolicy podgłośniowej krtani według skali Cottona. W przedstawionej tabeli pogrupowano ilość pacjentów ze stopniem I i II łącznie oraz ze stopniem III i IV. Stopień 0 oznacza pacjentów ze zwężeniem innej okolicy krtani niż okolica podgłośniowa (głośnia, nadgłośnia). Zwężenia okolicy podgłośniowej I i II stopnia wystąpiły u 48 pacjentów całej badanej grupy, co stanowi 52,17%, zwężenia III i IV stopnia dotyczyły 35 pacjentów – 38,04%. Zwężenia o innej lokalizacji rozpoznano u 9 pacjentów, to jest u 9,78% wszystkich dzieci. Wśród dzieci urodzonych o czasie (donoszone) obserwuje się przewagę zwężeń okolicy podgłośniowej I i II stopnia. Stanowią one 56,1% wszystkich zwężeń w grupie dzieci donoszonych, podczas gdy zwężenia III i IV stopnia dotyczą 26,83% dzieci. Tymczasem w grupie wcześniaków rozpoznano zwężenia I i II stopnia u 25 dzieci (49,02%), natomiast zwężenia III i IV stopnia w podobnej liczebnością grupie 24 dzieci (47,06%). Zwężenia inne niż podgłośniowe dotyczyły głównie dzieci urodzonych o czasie. Istnieje istotność statystyczna pomiędzy tymi danymi. Nadwyżki Wankego pokazują dobitnie kierunek zmian. Zwężenia okolicy podgłośniowej III i IV stopnia dominują w grupie wcześniaków.

Ponieważ masa urodzeniowa jest bardzo ściśle związana z wiekiem urodzeniowym, warto pokazać też związki między masą urodzeniową a stopniem zwężenia (tab. 7).

Dokonano analizy masy urodzeniowej w stosunku do stopnia zwężenia krtani. Średnia masa urodzeniowa

Tabela 5. Czas intubacji.

Dni	N	n skum.	%	% skum.
$0 <= x < 10$	12	12	13,04	13,04
$10 <= x < 20$	15	27	16,30	29,35
$20 <= x < 30$	9	36	9,78	39,13
$30 <= x < 40$	16	52	17,39	56,52
$40 <= x < 50$	10	62	10,87	67,39
$50 <= x < 60$	3	65	3,26	70,65
$60 <= x < 70$	9	74	9,78	80,43
$70 <= x < 80$	4	78	4,35	84,78
$80 <= x < 90$	2	80	2,17	86,96
$90 <= x < 100$	9	89	9,78	96,74
$100 <= x < 110$	1	90	1,09	97,83
$110 <= x < 120$	1	91	1,09	98,91
$120 <= x < 130$	1	92	1,09	100,00

Tabela 6. Wcześnieiki a stopień zwężenia krtani.

Dzieci	Stopień = 0	Stopień = 1+2	Stopień = 3+4	Liczba dzieci	%
Noworodki donoszone	7	23	11	41	44,57%
% z kolumny	77,78%	47,92%	31,43%		
% z wiersza	17,07%	56,10%	26,83%		
Wanke	1,75	1,08	0,71		
Wcześnieiki	2	25	24	51	55,43%
% z kolumny	22,22%	52,08%	68,57%		
% z wiersza	3,92%	49,02%	47,06%		
Wanke	0,40	0,94	1,24		
Liczba dzieci	9	48	35	92	
%	9,78%	52,17%	38,04%		100,00%

Test chi-kwadrat = 6,682, df = 2, p = 0,0354.

Tabela 7. Masa urodzeniowa (w gramach) a stopień zwężenia krtani.

Stopień	n	Mediana	Średnia	Std.
0	9	2870,0	2717,8	710,6
1+2	48	2560,0	2394,0	999,3
3+4	35	1500,0	1715,7	968,3
Ogółem	92	2215,0	2167,6	1022,7

ANOVA: test $F(2,89) = 6,624$, $p = 0,0021$.

Test Levene'a: $p=0,1331$. Test Browna-Forsyth: $p=01817$.

w grupie dzieci z I i II stopniem zwężenia krtani wynosiła 2394 g, natomiast w III i IV stopniu zwężenia krtani – 1715,7 g. Jest to istotna statystycznie różnica w stosunku zarówno do wagi dzieci z I i II stopniem zwężenia, jak i w stosunku do grupy dzieci ze zwężeniami innej okolicy krtani niż okolica podgłośniowa. Wyniki analizy wariancji dowodzą, że istnieją istotne różnice między średnimi. Średnia masy urodzeniowej grupy 3+4 różni się istotnie od pozostałych grup. Dzieci, u których wystąpiło zwężenie okolicy podgłośniowej III i IV stopnia, charakteryzowały się niską masą urodzeniową.

DYSKUSJA

Mimo ogromnego postępu w rozwoju metod diagnostycznych i terapeutycznych, jaki dokonał się w ostatnich latach, poród przedwczesny i jego następstwa stanowią poważny problem we współczesnej perinatologii. Najniższy wskaźnik porodów przedwczesnych występuje w Holandii – 3,5%, w USA wynosi on około 6-8%. Najwyższy wskaźnik porodów przedwczesnych mają Indie – 35%. W Polsce częstość porodów przedwczesnych mieści się w granicach 4,5-12%, zależnie od regionu

kraju (średnio 10%) (7). Przedwczesne urodzenia są główną przyczyną umieralności okołoporodowej noworodków. W grupie noworodków o masie urodzeniowej 500-999 g wskaźnik umieralności okołoporodowej wynosi około 720‰, zaś w grupie od 1000 g do 2499 g zmniejsza się do 84‰. Dla porównania wskaźnik ten dla dzieci o masie urodzeniowej powyżej 2500 g wynosi 3,3‰ (7). Olbrzymi postęp w dziedzinie neonatologii spowodował, że szanse przeżycia noworodka urodzonego po 30. tygodniu trwania ciąży przewyższają 90%. Największe zagrożenie życia i dalszego rozwoju noworodków przedwczesnie urodzonych wiąże się z ogólną niedojrzałością wszystkich układów, a szczególnie niedojrzałością oddechową płuc i enzymatyczną wątroby, oraz zagrożeniem ciężkimi następstwami neurologicznymi (8, 9). Dla zapewnienia funkcjonowania organizmu często w przypadkach niewydolności oddechowej stosuje się intubację przedłużoną, która może skutkować powikłaniem laryngologicznym pod postacią zwężenia pointubacyjnego krtani. W latach 1970-1980 ryzyko wystąpienia zwężenia pointubacyjnego krtani oceniano od 0,9 do 8,3% intubowanych noworodków. Obecnie odsetek ten znacznie się obniżył i wynosi 0,1-2% (10). W badanej grupie 92 dzieci ze zmianami pointubacyjnymi krtani 51 dzieci było urodzonych przedwczesnie (55,43%).

W literaturze problem wcześniactwa jest szeroko podejmowany i analizowany ze względu na dodatkowe obciążenia chorobami układu krążenia, płuc, układu nerwowego oraz odmiennymi warunkami anatomicznymi krtani (11-14). U wcześniaków istnieje większe ryzyko powikłań tracheotomii oraz jest wyższa śmiertelność z tego powodu w stosunku do dzieci urodzonych o czasie (15). Częściej też dochodzi do powikłań pointubacyjnych w krtani na skutek przedłużonej intubacji. Stolovitzky i wsp. wysunęli hipotezę, że u dzieci przedwczesnie urodzonych zwężenia podgłośniowe

krtni powstają w mechanizmie autoimmunologicznym związanym z kolagenem typu II jako reakcja na uraz intubacyjny. U wcześniaków, u których wystąpiło zwężenie pointubacyjne krtani, wykryto przeciwciała przeciwko kolagenowi typu II w przeciwieństwie do dzieci bez powikłań pointubacyjnych (16). Inną koncepcję predyspozycji do powstania zwężeń okolicy podgłośniowej krtani u wcześniaków przedstawili Lima i wsp. (17). Przeprowadzili oni badania morfometryczne chrząstki pierścieniowej krtani u dzieci w wieku ciążyowym od 5. do 9. miesiąca ciąży w powiązaniu z oceną masy i powierzchni ciała. Stwierdzono istotną zależność pomiędzy masą ciała a wymiarami chrząstki pierścieniowej, która tworzy okolicę podgłośniową w krtani. Przede wszystkim kształt okolicy podgłośniowej był zawsze eliptyczny, czyli zupełnie inny niż kształt rurki intubacyjnej. Różnica w kształcie okolicy podgłośniowej w stosunku do kształtu rurki intubacyjnej może być czynnikiem decydującym o powstaniu zwężenia okolicy podgłośniowej. Wymiary i eliptyczny kształt podgłośni są ściśle związane z masą i powierzchnią ciała i nie zależą od wieku ciążyowego (17). Na kształt okolicy podgłośniowej zwrócił uwagę również Monnier, stosując specjalnie profilowane separatory LT-Mold do krtani po operacjach rekonstrukcyjnych (18).

W grupie pacjentów leczonych w Klinice Otolaryngologii Dziecięcej WUM z powodu powikłań pointubacyjnych aż 55,43% to dzieci urodzone przedwcześnie, tzw. wcześniaki. W związku z tak liczną grupą wcześniaków przeprowadzono analizę parametrów badanych pod kątem znaczenia wcześniactwa w powstawaniu i leczeniu powikłań pointubacyjnych krtani. Ponieważ wykazano, że wcześniactwo jest związane z częstszym występowaniem chorób układów oddechowego, krążenia i nerwowego, to dzieci te często wymagają dłuższego stosowania intubacji. W badanej grupie wcześniaków 88,04% dzieci miało rozpoznane dodatkowo poważne choroby w/w układów. U wcześniaków przeważyły choroby układów oddechowego i nerwowego, u dzieci urodzonych o czasie – choroby układu krążenia i wady wielonarządowe. Interesująca okazała się analiza czasu intubacji pacjentów. Średni czas intubacji dzieci urodzonych o czasie wynosił 24,6 dnia, tymczasem średni czas intubacji wcześniaków był ponad dwa razy dłuższy i wynosił 54,8 dnia. Dzieci przedwcześnie urodzone dominowały liczebnością w grupie dzieci, u których wystąpiły powikłania pointubacyjne ($p = 0,0452$).

Wcześniaki mają niższą masę urodzeniową niż dzieci z ciąż donoszonych. Średnia masa urodzeniowa w grupie wcześniaków w przeprowadzonym badaniu wyniosła 1428,2 g. Problem masy urodzeniowej okazał się istotny przy ocenie stopnia zwężenia krtani. Średnia masa urodzeniowa w grupie dzieci z I i II stopniem zwężenia krtani wynosiła 2394 g, natomiast w III i IV stopniu zwężenia krtani – 1715,7 g. Jest to istotna statystycznie różnica między średnimi. Średnia masy urodzeniowej dzieci z III i IV stopniem zwężenia krtani różni się istotnie od grupy dzieci z I i II stopniem zwężenia ($p = 0,0021$). Dzieci,

u których wystąpiło pointubacyjne zwężenie okolicy podgłośniowej III i IV stopnia, charakteryzowały się niską masą urodzeniową.

Przeprowadzono analizę stopnia zwężenia krtani w grupie wcześniaków i dzieci donoszonych. Wśród dzieci urodzonych o czasie obserwuje się przewagę zwężeń okolicy podgłośniowej I i II stopnia, natomiast zwężenia III i IV stopnia dominują w grupie wcześniaków. Na ten efekt składa się wiele czynników powiązanych ściśle ze sobą, takich jak: dłuższy czas intubacji wcześniaków, niższa masa urodzeniowa, predyspozycja do powstania owrzodzeń okolicy podgłośniowej oraz dodatkowe choroby wpływające na stan ogólny pacjenta.

WNIOSKI

Wcześniactwo jest czynnikiem ryzyka wystąpienia chorób układów oddechowego, krążenia i nerwowego. Dzieci przedwcześnie urodzone dominują liczebnością w grupie dzieci, u których wystąpiły powikłania pointubacyjne.

W grupie dzieci urodzonych o czasie dominują choroby kardiologiczne, niedotlenienie porodowe i zespół wad wrodzonych. W grupie wcześniaków chorobami obciążającymi są głównie choroby płuc i układu nerwowego.

W grupie badanej wcześniaki wymagały dłuższego czasu intubacji w stosunku do dzieci urodzonych o czasie.

Zwężenia okolicy podgłośniowej III i IV stopnia dominują w grupie wcześniaków.

Dzieci, u których wystąpiło zwężenie okolicy podgłośniowej III i IV stopnia, charakteryzowały się niską masą urodzeniową.

Piśmiennictwo

1. Carron JD, Derkay CS, Strobe GL et al.: Pediatric tracheotomies: Changing Indications and Outcomes. *Laryngoscope* 2000; 110: 1099-1103.
2. Kremer B, Botos-Kremer AI, Eckel HE, Schlöndorff G: Indications, Complications and Surgical Techniques for Pediatric Tracheostomies – An Update. *J Ped Surgery* 2002; 37: 1556-1562.
3. Line WS, Hawkins DB, Kahlstrom EJ et al.: Tracheotomy in infants and young children. The changing perspective 1970-1985. *Laryngoscope* 1986; 96: 510-515.
4. Newlands WJ, McKerrow WS: Pediatric tracheostomy. *J Laryngol Otol* 1987; 101: 929-935.
5. Puhakka HJ, Kero P, Valli P, Iisalo E: Tracheostomy in pediatric patients. *Acta Paediatr* 1992; 81: 231-234.
6. Ward RF, Jones J, Carew JF: Current trends in pediatric tracheotomy. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1995; 32: 233-239.
7. Pietrzak B, Kawka J: Zakażenia a poród przedwczesny. *Nowa Medycyna* 1999; 6: 19-20.
8. Karwan-Płoriska A: Kliniczna analiza porodów przedwczesnych. *Nowa Medycyna* 1999; 6: 21-23.
9. Urban J, Lemancewicz A: Nowe spojrzenie na patomechanizm porodu przedwczesnego. *Nowa Medycyna* 1999; 6: 24-27.
10. Walner DL, Loewen MS, Kimura RE: Neonatal subglottic stenosis – incidence and trends. *Laryngoscope* 2001 Jan; 111(1): 48-51.
11. Hoeve LJ, Eskici O, Verwoerd CDA: Therapeutic reintubation for post-intubation laryngotracheal injury in preterm infants. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 1995; 31: 7-13.
12. Jones R, Bodnar A, Roan Y, Johnson D: Subglottic stenosis in newborn intensive care unit graduates. *Am J Dis Child* 1981 Apr; 135(4): 367-368.
13. Pereira KD, MacGregor AR, McDuffie CM, Mitchell RB: Tracheotomy in preterm infants: current trends. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003 Dec; 129(12): 1268-1271.
14. Pereira KD, Smith SL, Henry M: Failed

extubation in the neonatal intensive care unit. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007 Nov; 71(11): 1763-1766. **15.** Schlessel JS, Harper RG, Rappa H et al.: Tracheostomy: acute and long-term mortality and morbidity in very low birth weight premature infants. *J Pediatr Surg* 1993 Jul; 28(7): 873-876. **16.** Stolovitzky JP, Todd NW: Autoimmune hypothesis of acquired subglottic stenosis in premature infants. *Laryngoscope* 1990 Mar; 100(3):

227-230. **17.** Lima LF, Nita LM, Campelo VE et al.: Morphometric study on the anatomy of fetal cricoid cartilage and comparison between its inner diameter and endotracheal tube sizes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2008 Oct; 117(10): 774-780. **18.** Monnier P: Airway stenting with the LT-Mold: Experience in 30 pediatric cases. *Int Journal of Ped Otorhinolaryngology* 2007; 71: 1351-1359.

nadesłano: 16.04.2014

zaakceptowano do druku: 21.05.2014

Adres do korespondencji:

*Lidia Zawadzka-Głós

Klinika Otolaryngologii Dziecięcej WUM

ul. Marszałkowska 24, 00-576 Warszawa

tel.: +48 (22) 628-05-84

e-mail: zawadzka@poczta.onet.pl