

Wyniki stymulacji audio-psycho-lingwistycznej u dzieci z guzkami głosowymi

The results of audio-psycho-linguistic stimulation in children with vocal fold nodules

AGATA SZKIEŁKOWSKA, JOANNA RATYŃSKA, BOGUSŁAW BARAŃSKI, MAREK KURKOWSKI, RENATA MARKOWSKA

Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu w Warszawie, ul. Pstrowskiego 1, 01-943 Warszawa

Wprowadzenie. Stymulacja audio-psycho-lingwistyczna (metoda Tomatisa) polega na dźwiękowej stymulacji układu słuchowego w celu usprawnienia umiejętności czynnego słuchania.

Cel. Celem pracy była ocena wpływu zastosowania stymulacji audio-psycho-lingwistycznej na jakość głosu u dzieci z guzkami głosowymi.

Materiał i metody. Badaniem objęto 30 pacjentów w wieku od 6 do 12 lat z guzkami głosowymi i towarzyszącymi zaburzeniami głosu. U wszystkich dzieci przeprowadzono badanie endoskopowe krtani i analizę akustyczną głosu oraz test uwagi i lateralizacji słuchowej według procedury Tomatisa. Nieprawidłowe wyniki ostatnich z tych testów stanowiły podstawę kwalifikowania do udziału w stymulacji audio-psycho-lingwistycznej. Badania powtarzano po zakończeniu pełnego cyklu terapeutycznego, a następnie po 7-miesięcznym okresie obserwacji.

Wyniki. Po zakończeniu leczenia u 25 (83%) z 30 dzieci nie stwierdzono guzków głosowych w obrębie krtani. Istotną statystycznie poprawę uwagi słuchowej uzyskano u 80-88% dzieci, a poprawę w zakresie lateralizacji słuchowej u 90% pacjentów. U 24 (80%) osób stwierdzono normalizację parametrów akustycznych głosu, dotyczących częstotliwości i amplitudy. Pozytywny efekt terapeutyczny utrzymywał się po okresie 7 miesięcy od zakończenia leczenia.

Wnioski. Ocena uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej wg metody Tomatisa wskazuje na współistnienie zaburzeń percepcji słuchowej i wpływ czynnika emocjonalnego na proces tworzenia głosu u dzieci z guzkami głosowymi. Stymulacja audio-psycho-lingwistyczna jest efektywną metodą uzupełniającą terapię dzieci z czynnościowymi zaburzeniami głosu.

Otorinolaryngologia, 2003, 2(4), 180-184

Słowa kluczowe: guzki głosowe, stymulacja audio-psycho-lingwistyczna, Metoda Tomatisa, analiza akustyczna głosu, uwaga słuchowa, lateralizacja słuchowa

Introduction. The audio-psycho-linguistic stimulation (Tomatis method) involves auditory stimulation to improve listening ability and audio-vocal control.

Aim. The aim of the study was to assess the effect of audio-psycho-linguistic stimulation on the quality of voice in children with vocal fold nodules.

Materials and methods. The study subjects included 30 patients aged 6 to 12 years, with vocal nodules and accompanying dysphonia. Laryngoscopy, acoustic analysis of voice and the tests of listening ability and auditory laterality using the Tomatis method were performed in all patients. Abnormal results of the two latter tests were used as the criterion for subjecting the children to the audio-psycho-linguistic stimulation procedure. The examinations were repeated after completion of the full therapeutic cycle and after 7-month observation period.

Results. After completion of the treatment, vocal nodules were not detected in 25 (83%) out of 30 treated children. A statistically significant improvement in the listening attention was found in 80-88% treated children, while improved auditory laterality was detected in 90% of patients. In 24 (80%) children, frequency and amplitude voice parameters returned to normal. The favourable effects of the treatment continued after 7 months following completion of the treatment.

Conclusions. Assessment of listening ability and auditory laterality by the Tomatis procedure shows that disturbed auditory perception and the influence of emotional factors on voice production may coexist in children with vocal fold nodules. Audio-psycho-linguistic stimulation is an effective procedure which supplements other methods used to treat children with functional voice disorders.

Otorinolaryngologia, 2003, 2(4), 180-184

Key words: vocal fold nodules, audio-psycho-linguistic stimulation, Tomatis method, acoustic analysis of voice, listening attention, auditory laterality

Nadużywanie głosu jest bardzo typowe dla dzieci w wieku wczesnoszkolnym i przedszkolnym. Częstość zaburzeń głosu z tym związanych jest trudna do określenia, a różni autorzy szacują ją w granicach od 7% do 23% [1,2]. Toohill stwierdził obecność guzków głosowych jedynie u 1% dzieci, przy czym trzykrotnie częściej u chłopców niż u dziewcząt; najczęściej między 5 a 10 r.ż. [3]. Natomiast według McAllister i wsp. guzki głosowe występują u 10% dzieci [4].

Trudno wyjaśnić, dlaczego zachowania opisywane jako przekrzykiwanie się, mówienie w hałaśliwym otoczeniu, naśladowanie innych głosów i dźwięków, głośne odchrząkiwanie, kibicowanie powodują zaburzenia głosu u jednych dzieci, a u drugich są nieszkodliwe. Mogą mieć na to wpływ zarówno warunki anatomiczne, jak i czynność krtani dziecięcej. McAllister i wsp. spostrzegli, że u dzieci występuje nadspodziewanie częściej brak zwarcia głośni w tylnej części, co koncentruje siły głosowe na

przedniej części fałdów głosowych prowadząc do tworzenia się guzków przy niewłaściwym używaniu głosu [4]. Podkreśla się również rolę nieprawidłowej koordynacji czynności oddechowej i fonacyjnej, nadmierne ciśnienie podgłośniowe, wzmożone napięcie mięśni krtani i szyi bez towarzyszącego wysiłku oddechowego. W pojedynczych przypadkach dominujące w patogenezie są czynniki alergiczne, infekcyjne, środowiskowe, hormonalne, związane z refluksem krtaniowo-gardłowym lub uszkodzeniem słuchu. Istotnym czynnikiem powstawania zaburzeń głosu u dzieci są zaburzenia psychosomatyczne. Dzieci z guzkami głosowymi są krzykliwe, bardzo ruchliwe, nadużywające głosu w czasie zabaw. Green zauważył u nich szczególnie często skłonność do agresji, roztargnienie, zaburzone kontakty rówieśnicze i niedojrzałość emocjonalną [5]. Niewłaściwy, hyperfunkcyjny sposób fonacji u tych dzieci może w konsekwencji prowadzić do obrzęków fałdów głosowych czy tworzenia się guzków głosowych. Obrzęk lub przekrwienie fałdów głosowych jako rezultat nadużycia głosu, infekcji, czy podrażnienia czynnikami środowiskowymi zmusza do stałego wysiłku głosowego dla efektywnej fonacji i w następstwie do tworzenia się guzków głosowych.

Metoda Tomatisa jest metodą terapeutyczną polegającą na treningu układu słuchowego mającym na celu rozwinięcie umiejętności czynnego słuchania. Według Tomatisa zaburzenia percepcji słuchowej, zależne od procesów umysłowych, mają konsekwencje dla rozwoju mowy i funkcji poznawczych [6]. Słyszenie i słuchanie, związane z aktywnością psychiczną człowieka ma bezpośredni wpływ na głos i wymowę. Słuchanie jest specyficzne dla każdego człowieka i warunkuje, że jego głos i wymowa posiada charakterystyczne cechy. Modyfikując proces słuchania możemy wpływać na jakość głosu i mowy. W przypadku wykrycia nieprawidłowości w teście słuchania, które mogą mieć związek z określonymi zaburzeniami, możliwe jest stosowanie stymulacji audio-psycho-lingwistycznej, mającej na celu poprawę zaburzonych funkcji [6,7].

Leczenie guzków głosowych u dzieci jest ciągle dla foniatorów niełatwym zadaniem, głównie z uwagi na krótkotrwały efekt terapeutyczny i częste nawroty. Jednocześnie, powyższe okoliczności inspirują do poszukiwania nowych metod terapeutycznych dla tej grupy pacjentów. Autorzy pracy podjęli taką próbę, z zastosowaniem metody Tomatisa (stymulacja audio-psycho-lingwistyczna) w terapii dzieci z guzkami głosowymi. Metoda Tomatisa polega na dźwiękowej stymulacji układu słuchowego w celu usprawnienia umiejętności czynnego słuchania.

PACJENCI I METODY

Pacjenci

Grupę badaną stanowiło 30 dzieci z zaburzeniami głosu, w wieku od 6 do 12 r.ż. Dziewczynki stanowiły 43% zaś chłopcy 57% badanych.

Wszystkie dzieci, przed przystąpieniem do terapii z zastosowaniem stymulacji audio-psycho-lingwistycznej wg procedury Tomatisa przeszły uprzednio minimum 6-miesięczną konwencjonalną terapię głosową, w wyniku której nie uzyskano zadowalających efektów. Przed rozpoczęciem obecnego leczenia dzieci poddano badaniu laryngologiczno-foniatrycznemu z oceną endoskopową krtani oraz analizą akustyczną głosu za pomocą spektrografu cyfrowego KAY 4300. U wszystkich osób wykonywano również testy uwagi i lateralizacji słuchowej, których zaburzenie stanowi podstawę do kwalifikowania do stymulacji audio-psycho-lingwistycznej. Grupę kontrolną stanowiło 80 dzieci w wieku od 6 do 12 r.ż. bez zaburzeń głosu, z prawidłowym obrazem krtani.

Procedura badań

Test słuchania, obejmujący słuchanie tonów drogą powietrzną i kostną, dyskryminację wysokości dźwięków, ocenę lokalizacji i lateralizacji słuchowej, wykonano przy użyciu urządzenia *Tomatis Listening Test System* (Tomatis Electronic), zgodnie z procedurą Tomatisa. W teście uwagi słuchowej badana jest umiejętność detekcji dźwięków podawanych drogą powietrzną i kostną metodą wstępującą. Badanie obejmuje test uwagi słuchowej zewnętrznej dla tonów czystych od 125 Hz do 8000 Hz podawanych drogą powietrzną, test uwagi słuchowej wewnętrznej dla tonów czystych o częstotliwości od 250 Hz do 4000 Hz podawanych drogą kostną z jednoczesną oceną umiejętności lokalizacji dźwięków podawanych obiema drogami, test dyskryminacji wysokości dźwięków podawanych drogą powietrzną w odstępie pół oktawy w paśmie częstotliwości 750-8000 Hz i co oktawę w paśmie 125-500 Hz. Powyższe testy wykonywano oddzielnie dla każdego ucha. Test lateralizacji słuchowej wg procedury Tomatisa wykonywano obserwując motorykę mięśni mimicznych twarzy przy jednoczesnej stymulacji akustycznej ze zmianą balansu między uchem prawym i lewym. W ocenie wyniku testu brano pod uwagę poziom uwagi słuchowej zewnętrznej i wewnętrznej w pasmach częstotliwości niskich (125-750 Hz), średnich (1000-3000 Hz) oraz wysokich (4000-8000 Hz). Za wynik nieprawidłowy uznawano odchylenie poziomu uwagi słuchowej o więcej niż 10 dB w stosunku do normy określonej przez Tomatisa dla przynajmniej dwóch częstotliwości w danym paśmie. W zależności od wieku dziecka, za nieprawidłowy uznawano brak umiejętności dyskryminacji wysokości dźwięków w całym paśmie częstotliwości lub jego części. Wg Tomatisa, za nieprawidłowe, lub przynajmniej niekorzystne zjawisko utrudniające kontrolę głosu i mowy, można uznać występowanie lateralizacji słuchowej lewostronnej lub nieokreślonej.

Terapia metodą Tomatisa

Terapia metodą Tomatisa polegała na słuchaniu odpowiednio przygotowanego materiału dźwiękowego przez słuchawki, umożliwiające podawanie dźwięków

drogą powietrzną i kostną. Materiałem dźwiękowym są nagrania muzyczne, przede wszystkim utwory Mozarta oraz chorały gregoriańskie ze względu na ich dużą gęstość spektralną w paśmie wysokich częstotliwości oraz wysoką dynamikę. Program stymulacji obejmował 60 sesji przeprowadzanych w 3 seriach. W pierwszej serii odbywało się 30 sesji, zaś w drugiej i trzeciej po 15. Jedna sesja trwała 30 minut. Dziennie odbywało się 4-6 sesji. Każda seria trwała 5 dni. Pierwsza seria obejmowała tzw. pasywną fazę terapii, zaś druga i trzecia seria stanowiły fazę aktywną terapii, podczas których stosowano specjalne nagrania fonetyczne z materiałem językowym zróżnicowanym ze względu na cechy dystynktywne języka oraz mówienie i czytanie z zastosowaniem tzw. pasm przejściowych aktywizujących częstotliwości istotne dla mowy, od 1000-4000 Hz [8]. Odstęp pomiędzy seriami wynosił 6 tygodni, a pełny cykl terapeutyczny trwał średnio 3 miesiące. Okres obserwacji po zakończeniu III serii stymulacji wynosił 7 miesięcy. Podczas terapii metodą stymulacji audio-psycho-lingwistycznej nie stosowano w badanym materiale innych metod terapeutyczno-rehabilitacyjnych.

Ocena wyników

Po każdej z trzech serii terapii wykonywano kontrolny test uwagi i lateralizacji słuchowej. W celu oceny efektów prowadzonej terapii badanie endoskopowe krtani i analizę akustyczną głosu oraz test uwagi i lateralizacji słuchowej według procedury Tomatisa wykonano ponownie, po zakończeniu pełnego cyklu terapeutycznego, a następnie po 7-miesięcznym okresie obserwacji. W ocenie efektów terapii posługiwano się również kwestionariuszem, który wypełniali pacjenci lub/i ich opiekunowie przed leczeniem i po 7-miesięcznym okresie obserwacji od zakończenia III serii stymulacji. Kwestionariusz oceniał subiektywne zmiany w głosie, koncentrację uwagi i zmiany w zachowaniu dziecka (sylwetka emocjonalna).

Powyższe wyniki poddano opracowaniom statystycznym. Analizę statystyczną wykonano w oparciu o ocenę chi kwadrat w tablicy 2x2. Ponieważ liczebności oczekiwane były małe, do oceny zmienności próbek zastosowano dokładny test Fishera. Różnice istotne statystycznie rozważano przy poziomie istotności $p < 0,05$.

WYNIKI

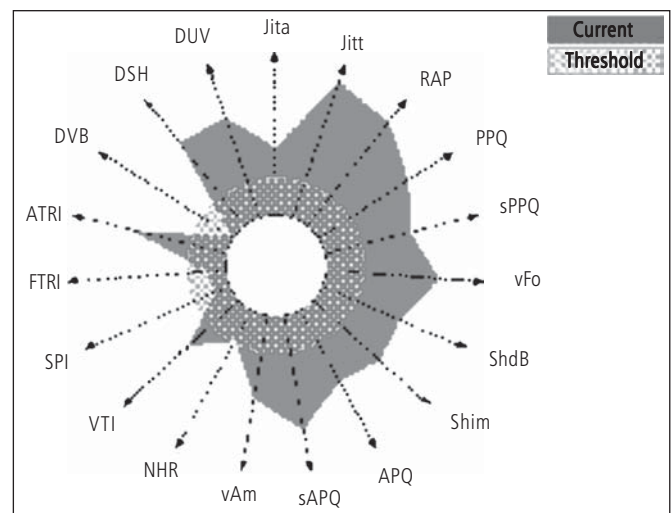
W badaniu przedmiotowym wyjściowo w wszystkich dzieci stwierdzono obecność guzków głosowych o typie zmian obrzękowych zlokalizowanych w 1/2 lub 1/3 przedniej długości głośni (ryc. 1). Analiza akustyczna wykazała zmiany głównie w obrębie parametrów oceniających zaburzenia częstotliwości i amplitudy. Po zakończeniu III serii stymulacji audio-psycho-lingwistycznej u 25 spośród 30 dzieci nie stwierdzono w obrębie krtani guzków głosowych, u 2 pacjentów znaczne zmniejszenie zmian, zaś u 3 dzieci nie odnotowano znaczącej poprawy w obrazie krtani (tab. I).

Tabela I. Obraz krtani po III serii terapii Tomatisa

Rodzaj wyniku	Częstość
brak guzków w obrębie fałdów głosowych	83%
zmniejszenie guzków	7%
brak poprawy	10%

Przed rozpoczęciem terapii test uwagi i lateralizacji słuchowej był u wszystkich pacjentów nieprawidłowy. W teście tym stwierdzono:

- nieprawidłową kontrolę słuchową w zakresie niskich częstotliwości związaną z kontrolą głosu u 87% (w grupie kontrolnej 30%),



Ryc. 1. 10-letnia pacjentka z guzkami głosowymi przed rozpoczęciem terapii Tomatisa

- obraz endoskopowy krtani
- wynik analizy akustycznej MDVP

- nieprawidłową kontrolę słuchową w zakresie częstotliwości 1-3 kHz (kontrola mowy) u 80% dzieci (w grupie kontrolnej 27%),
- zaburzenia dyskryminacji wysokości dźwięku u 90% badanych dzieci (w grupie kontrolnej 27%),
- przewagę lewostronnej lateralizacji słuchowej u 73% chorych (w grupie kontrolnej 26%) i nieokreślonej – u 17% pacjentów (w grupie kontrolnej 1%).

Testy wykonane po zakończeniu III serii terapii wykazały u 80% dzieci poprawę uwagi słuchowej w paśmie niskich częstotliwości, co świadczy o poprawie kontroli nad własnym głosem, u 87% poprawę kontroli słuchowej w zakresie częstotliwości 1-3 kHz, u 61% dzieci poprawę dyskryminacji oraz zmniejszenie lewouszności lub zmianę na lateralizację prawostronną u 91% dzieci.

W tabeli II zestawiono wyniki dla poszczególnych testów w zakresie oceny uwagi i lateralizacji słuchowej u pacjentów z guzkami głosowymi przed i po zakończeniu pełnego cyklu terapeutycznego. Przedstawiono wyłącznie te elementy testu uwagi i lateralizacji słuchowej, których wyniki były nieprawidłowe przed rozpoczęciem terapii.

Tabela II. Porównanie wyników oceny uwagi i lateralizacji słuchowej przed i po terapii

Rodzaj testu	Liczba wyników nieprawidłowych n=30	
	przed terapią	po terapii
Uwaga słuchowa zewnętrzna w zakresie częstotliwości 250–750 Hz	26 (87%)	5 (15%)*
Uwaga słuchowa wewnętrzna w zakresie częstotliwości 1–3 kHz	24 (80%)	4 (12%)*
Dyskryminacja wysokości dźwięku w zakresie częstotliwości 125–8000 Hz	27 (90%)	13 (39%)
Lateralizacja słuchowa lewostronna i nieokreślona	27 (90%)	3 (9%)*

* cechy w których wykazano różnice istotne statystycznie przy $p < 0,05$

Na podstawie przeprowadzonej analizy akustycznej u 24 pacjentów stwierdzono normalizację głównie w zakresie parametrów akustycznych głosu opisujących zaburzenia częstotliwości i amplitudy (Shimmer, Jitter). U pozostałych dzieci wartości parametrów akustycznych nie uległy zmianie lub zmieniły się w sposób nieznaczny.

Ponownie poddano dzieci kontrolnemu badaniu laryngologiczno-foniatrycznemu oraz dokonano analizy danych pochodzących z kwestionariusza. W badaniu po 7 miesiącach obserwacji stwierdzono, że pozytywny efekt terapeutyczny utrzymał się u 24 dzieci (80%), które przeszły pełny cykl terapii wg procedury Tomatisa. U dzieci tych w badaniu przedmiotowym nie stwierdzono guzków głosowych. Poprawa głosu i jego struktury akustycznej utrzymywała się u 70% badanych dzieci.

Na podstawie danych z kwestionariusza stwierdzono brak zaburzeń głosu u dzieci w 7 miesięcznym okresie obserwacji, zmniejszenie napięcia emocjonalnego oraz zwiększenie dojrzałości społecznej.

DYSKUSJA

Zaburzenia słuchania mogą wywoływać u dzieci w wieku szkolnym zniekształcony odbiór świata zewnętrznego [7]. Dzieci te charakteryzuje brak koncentracji, nadwrażliwość na niektóre dźwięki, niepokój nerwowy, zaburzenia głosu, wymowy, nieczytelne pismo, problemy z czytaniem.

Według Obrębowskiego zaburzenia głosu u dzieci w 60% przypadków występują w skojarzeniu z różnymi zaburzeniami mowy i słuchu [8]. Zaburzenia głosu u 3% dzieci są przeszkodą w porozumiewaniu się, zaś u ok. 5% dzieci szkolnych chrypka wpływa negatywnie na uzyskiwane wyniki w nauce [3,9].

Metody terapeutyczne, takie jak fonochirurgia, rehabilitacja głosowa, leczenie fizykoterapeutyczne, psychoterapia, często w przypadku dzieci nie przynoszą trwałych efektów.

Mori uważa mikrochirurgię krtani za najbardziej skuteczną metodę leczenia guzków głosowych u dzieci [10]. Porównywał on wyniki leczenia w grupie 259 dzieci w wieku od 2 do 18 r.ż. (średnia 9 lat). W oparciu o wypełniony kwestionariusz pacjenci oceniali korzyści z przeprowadzonego leczenia. Poprawę głosu podawało 89% pacjentów, u których zastosowano leczenie chirurgiczne, 52% pacjentów, którzy przeszli terapię głosową i jedynie 16% pacjentów stosujących wyłącznie zalecenia higieny głosowej. Autor zauważył także, że niezależnie od wybranej metody leczenia po okresie dojrzewania płciowego głos poprawiał się u większości pacjentów, jedynie 15% wykazywało brak jakiegokolwiek poprawy [10].

Niewielu jednak laryngologów wybiera postępowanie chirurgiczne, ponieważ guzki głosowe mają tendencję do nawracania z powodu utrwalonych niewłaściwych nawyków głosowych. Guzki głosowe porównać można w tym względzie do odcisków na stopie, które nawracają po zabiegu, jeśli nie zmieni się obuwia.

Skuteczniejsza wydaje się natomiast terapia głosowa. Deal i wsp. uzyskali remisję guzków u 21 spośród 31 dzieci poddanych terapii (tj. u 61%) po 2 miesiącach terapii głosowej, zaś po 6 miesiącach terapii ustąpienie guzków uzyskano u kolejnych 5 dzieci (84%) [11].

Dzieci często są nieświadome swoich problemów głosowych i nie mają właściwej motywacji do ćwiczeń głosowych. Nawet wyuczona technika prawidłowej emisji głosu nie jest stosowana w mowie spontanicznej lub jest zapomniana po dłuższym czasie. Niezadowolające wyniki rehabilitacji głosu wskazują na konieczność łączenia jej z takim postępowaniem, które uwzględni socjopsychologiczne zaburzenia rozwoju dziecka. Stymulacja audio-psycho-lingwistyczna, zastosowana w pracy zgodnie z założeniami Tomatisa, miała powodować jednoczesną i nieświadomą modyfikację głosu, a następnie utrwalenie zmian sposobu słuchania oraz mechanizmu fonacji u dzieci [6,7]. Mimo, że metoda zastosowana

w pracy, jest znana od ponad pół wieku, w literaturze nie opisywano do tej pory wyników badań dotyczących jej wykorzystania w terapii dzieci z guzkami głosowymi. Wyniki naszej pracy wskazują, że u dzieci z guzkami głosowymi występuje współistnienie zaburzeń percepcji słuchowej i wpływ czynnika emocjonalnego na proces tworzenia głosu.

W porównaniu z wynikami uzyskiwanymi przez różnych autorów przy zastosowaniu innych metod wyniki uzyskane w pracy wydają się bardzo zachęcające [10,11].

Metoda Tomatisa jest dla pacjenta przyjemna, nie wymaga ze strony dziecka wysiłku i istotnej współpracy. Doświadczenia własne wskazują, że dzieci chętnie przystępują do kolejnych sesji terapeutycznych. Wyniki terapii uzyskane w pracy potwierdzają celowość prowadzenia dalszych badań, zwłaszcza dotyczących dłuższego okresu obserwacji pacjentów po zastosowanej stymulacji. Wydaje się, że stymulacja audio-psycho-lingwistyczna jest efektywną metodą uzupełniającą terapię dzieci z czynnościowymi zaburzeniami głosu.

Piśmiennictwo

1. Leeper HA Jr, Leonard JE, Iverson RL. Otolaryngologic screening of children with vocal quality disturbances. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1980; 2(2): 123-131.
2. Silverman EM, Zimmer CH. Incidence of chronic hoarseness among school-age children. *J Speech Hear Disord* 1975; 40(2): 211-215.
3. Toohill RJ. The psychosomatic aspects of children with vocal nodules. *Arch Otolaryngol* 1975; 101(10): 591-595.
4. McAllister A, Sederholm E, Sundberg J, Gramming P. Relations between voice range profiles and physiological and perceptual voice characteristics in ten-year-old children. *J Voice* 1994; 8(3): 230-239.
5. Green G. Psycho-behavioral characteristics of children with vocal nodules: WPBIC ratings. *J Speech Hear Disord* 1989; 54(3): 306-312.
6. Tomatis A. *L'oreille et la voix*. Laffont, Paris 1987.
7. Kurkowski ZM. Stymulacja audio-psycho-lingwistyczna. Metoda Tomatisa. *Audiofonologia* 2001; 19: 197-202.
8. Obrębowski A. Zaburzenia głosu w wieku rozwojowym. w: *Foniatrya Kliniczna*, Pruszevicz A (red.), PZWL, Warszawa 1992: 218-221.
9. Senturia BH, Wilson FB. Oto-rhinolaryngologic findings in children with voice deviations. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1968; 77: 1027-1041.
10. Mori K. Vocal fold nodules in children: preferable therapy. *Int J Pediatr Otrhinolaryngol* 1999; 49(5) Suppl 1: 303-306.
11. Deal RE, McClain B, Sudderth JF. Identification, evaluation, therapy, and follow-up for children with vocal nodules in a public school setting. *J Speech Hear Disord* 1976; 41(3): 390-397.