

Joanna Ratyńska, Agata Szkielkowska, Zdzisław M. Kurkowski,
Renata Markowska

Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa

Zastosowanie testu uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej A. Tomatisa w diagnostyce i terapii osób jękających się

Application of A. Tomatis's listening in diagnostics and treatment
of stuttering patients

Słowa kluczowe: jękanie, uwaga słuchowa, lateralizacja słuchowa, korektor mowy.
Key words: stuttering, listening, auditory laterality, speech corrector.

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki testów uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej według A. Tomatisa u pacjentów jękających się oraz zastosowanie wyników testów w planowaniu terapii z zastosowaniem cyfrowego korektora mowy. U większości pacjentów jękających się w teście uwagi i lateralizacji słuchowej stwierdzano lewostronną lateralizację słuchową oraz zaburzenia uwagi słuchowej wewnętrznej (kontroli słuchowej) w paśmie mowy. U osób z lewouszną lateralizacją słuchową oraz u osób z obniżeniem kontroli słuchowej w paśmie mowy stwierdzano większy odsetek osób u których stwierdzano poprawę płynności mowy po zastosowaniu AAF w stosunku do grupy osób, u których nie stwierdzano zaburzeń uwagi i lateralizacji słuchowej.

Summary

The authors present results of A. Tomatis listening test in stuttering patients and investigate the usefulness of the test in planning therapy with the use of digital speech corrector for this group of patients. In majority of stuttering patients left-sided auditory laterality and disturbances of listening to internal sounds (auditory control) in speech frequency band were found. In patients with left-sided auditory laterality and disturbances of auditory control, greater percentage of increased fluency after

AAF application has been observed, compared to the group without disturbances within auditory laterality and auditory control.

I. WPROWADZENIE

Jąkanie jest jednym z najbardziej interesujących zaburzeń mowy. Choć występuje często, gdyż uważa się że dotyczy ok. 1% populacji, jego etiologia pozostaje wciąż niejasna. Jedną z częściej spotykanych hipotez zakłada, że jąkanie może być wynikiem zaburzeń lateralizacji funkcji mózgu lub zaburzeń percepcji słuchowej. Teoria ta znajduje dowody w badaniach prowadzonych przy użyciu najnowszych metod wizualizacji anatomicznej i funkcjonalnej struktury mózgu, takich jak PET czy fMRI. Badania czynnościowe wskazują na nieprawidłową aktywację prawej półkuli mózgu podczas mowy niepełnej [Fox (i in.) 2000; Van Borsel (i in.) 2003], a badania morfologiczne wskazują nawet na istnienie asymetrii w budowie mózgu pomiędzy osobami jękającymi się a tymi bez zaburzeń płynności mówienia. Wykazano różnice w objętości prawego obszaru przedczołowego lewego płata skroniowego pomiędzy osobami jękającymi się, a osobami mówiącymi płynnie. U osób bez zaburzeń płynności mowy występowała przewaga objętości prawego płata przedczołowego oraz lewego płata skroniowego. Różnic tych nie stwierdzano u osób jękających się [Foundas (i in.) 2003].

Badania prowadzone przy pomocy testu rozdzielnosznego słyszenia wskazują na możliwość istnienia niekompletnej lub nieprawidłowej lateralizacji funkcji językowych u osób jękających się. Wykazano przewagę lewego ucha w testach słownych i liczbowych u osób jękających się w porównaniu z osobami bez zaburzeń płynności mowy [Brady, Berson 1975; Sommers 1975].

Jedną z metod terapeutycznych stosowanych u pacjentów jękających się jest cyfrowy korektor mowy. To kieszonkowej wielkości urządzenie wykorzystuje słuchowe sprzężenie zwrotne z możliwością opóźniania głosu pacjenta (*delayed auditory feedback* – DAF) oraz transpozycji częstotliwościowej głosu pacjenta (*frequency-shifted auditory feedback* – FAF). Przy zastosowaniu metody DAF pacjent słyszy swój głos opóźniony o wartość od 30 do 320 ms. Zjawisko poprawy płynności mówienia przy zastosowaniu DAF zostało zaobserwowane przez Lee [1950] i Adamczyka [1993]. Wadą DAF jest fakt, iż może ono spowodować znaczne spowolnienie tempa mowy, przez co może ona niekiedy brzmieć sztucznie. Metodą podobną do DAF jest FAF, w którym głos pacjenta ulega transpozycji w rejony niższych lub wyższych częstotliwości o wartość od $-4/5$ do $+4/5$ oktawy. FAF nie wpływa na tempo mowy i dlatego może być często zaakceptowane przez pacjentów odrzucających DAF. Działanie obu metod u podatnych pacjentów jękających się jest natychmiastowe, jednak efekt poprawy płynności mowy zazwyczaj ustaje niemal natychmiast po wyłączeniu urządzenia. Skuteczność DAF u pacjentów

jękających się wynosiła według różnych autorów od 55% [Kalinowski (i in.) 1993] do 85% [Stager (i in.) 1997], samego FAF od 66% [Howell (i in.) 1999] do 71% [Hargrave (i in.) 1994], a DAF i FAF w połączeniu od 70% do 85% [Kehoe 1997]. Jednakże nieznane pozostają czynniki określające podatność pacjenta na działanie tych metod. Zarówno DAF jak i FAF należą do metod zwanych sprzężeniem zwrotnym z alteracją własnej mowy (*Altered Auditory Feedback* – AAF).

Zasadniczym celem pracy była ocena zaburzeń uwagi i lateralizacji słuchowej u osób jękających się oraz ocena związku pomiędzy rodzajem tych zaburzeń a poprawą płynności mówienia u pacjentów korzystających z cyfrowego korektora mowy. Autorzy niniejszej pracy przyjęli hipotezę, że podatność na działanie AAF może mieć związek z wynikiem testu uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej.

II. MATERIAŁ I METODA

Test uwagi i lateralizacji słuchowej przeprowadzono u 122 jękających się pacjentów w wieku 6-47 lat, w tym 101 mężczyzn i 21 kobiet. Test uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej wykonywany był przy pomocy audiolaterometru A. Tomatisa. Badanie to zawierało test lateralizacji słuchowej, ocenę uwagi słuchowej wewnętrznej, korelującą według Tomatisa z kontrolą własnej wypowiedzi [Tomatis 1999]. Badanie lateralizacji słuchowej wykonywano poprzez obserwację przewagi motorycznej mięśni mimicznych twarzy przy jednoczesnej stymulacji akustycznej poprzez słuchawki ze zmianą balansu pomiędzy prawym i lewym uchem. Test uwagi słuchowej wewnętrznej według Tomatisa polegał na detekcji czystych tonów o częstotliwości 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000 i 4000 Hz podawanych przez przetwornik kostny ze wzrastającym natężeniem począwszy od poziomu -20 dB SPL.

Dopasowanie cyfrowego korektora mowy przeprowadzono u 87 pacjentów jękających się. Dopasowanie urządzenia prowadzono w ciągu 3-dniowej hospitalizacji, podczas której testowane były różne wartości opóźnienia i transpozycji częstotliwościowej u pacjentów jękających się. Przed rozpoczęciem dopasowywania korektora mowy u pacjentów wykonywano *Próby sylabowa do oceny niepełności mówienia* [Kurkowski 2003]. Próba ta ocenia niepełność mówienia w trzech sytuacjach komunikacyjnych – przy czytaniu, w dialogu oraz opowiadaniu historyki obrazkowej. W przypadku dzieci młodszych zamiast czytania stosowane jest nazywanie obrazków.

U pacjentów stosowano różne połączenia i wartości DAF i FAF. Na testowanie każdego z ustawień pacjent miał czas przynajmniej dwie godziny. Subiektywna ocena płynności mowy dokonywana była przez lekarza i pacjenta. Po trzech dniach i dobraniu optymalnego ustawienia DAF/FAF u pacjenta ponownie wykonywano próbę sylabową w cyfrowym korektorze mowy. Istotność poprawy płynności mowy

oceniana była statystycznie przy pomocy testu t-studenta (poziom istotności $p < 0.05$). Badanie zależności pomiędzy lateralizacją słuchową a podatnością na działanie AAF przeprowadzono w grupie 87 osób. Zależność pomiędzy wynikiem testu uwagi słuchowej wewnętrznej a podatnością na działanie AAF przeprowadzono u 78 osób.

III. WYNIKI I DYSKUSJA

Pracę wykonano w dwóch etapach. W pierwszej części pracy badano, jakie zaburzenia uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej stwierdzane są u osób jękających się.

1. Lateralizacja słuchowa u osób jękających się

W całej grupie 122 osób stwierdzono przewagę występowania lateralizacji słuchowej lewosłonnej. Lateralizację lewosłonną stwierdzono u 83 pacjentów (68%). Lateralizację nieokreśloną stwierdzono u 29 osób (24%), a lateralizację prawosłonną tylko u 10 osób (8%). Uzyskane wyniki przedstawione zostały w tab. 1.

Tab. 1. Występowanie słuchowej lateralizacji lewosłonnej, prawosłonnej i nieokreślonej w grupach pacjentów z różnymi typami jękania

	Jąkanie toniczno-kloniczne	Jąkanie toniczne	Jąkanie kloniczne	Suma (procent całej grupy pacjentów)
Lateralizacja lewosłonna	62 (73%)	15 (68%)	6 (40%)	83 (68%)
Lateralizacja prawosłonna	5 (6%)	2 (9%)	3 (20%)	10 (8%)
Lateralizacja nieokreślona	18 (21%)	5 (23%)	6 (40%)	29 (24%)

Wyniki innych prac potwierdzają teorię A. Tomatisa [1999], iż u osób nie zgłaszających problemów z mową występuje przede wszystkim lateralizacja słuchowa prawosłonna, lateralizacja lewosłonna może natomiast współistnieć z zaburzeniami mowy [Kurkowski 2002].

W niniejszym badaniu lewosłonna lateralizacja słuchowa występowała najczęściej w grupie pacjentów z jękaniem toniczno-klonicznym oraz tonicznym, podczas gdy w grupie pacjentów z jękaniem klonicznym, lateralizacja lewosłonna występowała z jednakową częstotliwością jak lateralizacja nieokreślona.

2. Uwaga słuchowa wewnętrzna (kontrola słuchowa) u pacjentów jękających się

Za obniżenie lub podwyższenie uwagi słuchowej wewnętrznej przyjęto odchylenie o wartość min. 15 dB w stosunku do krzywej wzorcowej występujące dla przynajmniej dwóch częstotliwości w paśmie 1000-4000Hz.

U 47 pacjentów (39%) stwierdzono obniżenie uwagi słuchowej wewnętrznej w paśmie mowy w obu uszach. U 12 pacjentów (9%) stwierdzano obniżenie uwagi słuchowej wewnętrznej w uchu lewym, a u 16 pacjentów (13%) w uchu prawym. U 13 pacjentów (11%) uwaga słuchowa wewnętrzna była podwyższona. U 13 pacjentów (11%) nie stwierdzono zaburzeń uwagi słuchowej wewnętrznej. U 21 pacjentów (17%) stwierdzano inne zaburzenia uwagi słuchowej wewnętrznej (np. zaburzenia w obrębie tylko jednej częstotliwości w paśmie mowy).

W drugiej części pracy oceniano podatność pacjentów na działanie cyfrowego korektora mowy i poprawę płynności mówienia po jego zastosowaniu, w odniesieniu do testu uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej.

3. Skuteczność AAF a lateralizacja słuchowa (n=87)

U pacjentów z lewosłonną lateralizacją słuchową (n=62) uzyskano poprawę płynności mówienia u 52 osób (84%). Nieistotną statystycznie poprawę płynności uzyskano u 10 pacjentów (16%). U pacjentów z prawosłonną lateralizacją słuchową (n=6) uzyskano znaczącą poprawę w 3 przypadkach (50%). W 3 przypadkach poprawa była nieistotna statystycznie (50%). U pacjentów z nieokreśloną lateralizacją słuchową istotna poprawa uzyskano u 15 osób (79%), poprawę nieistotną u 4 osób (21%). Wyniki przedstawiono w tab. 2.

Tab. 2. zależność pomiędzy lateralizacją słuchową a poprawą płynności mowy po zastosowaniu AAF n=87

	AAF / istotna poprawa	AAF / nieistotna poprawa
Lateralizacja lewosłonna n=62	52 (84%)	10 (16%)
Lateralizacja prawosłonna n=6	3 (50%)	3 (50%)
Lateralizacja nieokreślona n=19	15 (79%)	4 (21%)

Można zaobserwować, że AAF było skuteczne u większego odsetka w grupach pacjentów z lewosłonną i nieokreśloną lateralizacją słuchową. U pacjentów z prawosłonną lateralizacją słuchową liczba osób u których uzyskano istotną poprawę płynności mowy była identyczna z liczbą osób, u których nie uzyskano istotnej poprawy.

4. Skuteczność AAF a uwaga słuchowa wewnętrzna (kontrola słuchowa) w paśmie mowy (n=78)

U pacjentów z obniżeniem kontroli słuchowej w paśmie mowy istotną poprawę płynności mówienia po zastosowaniu AAF stwierdzano u 53 osób (87%). Nieistotną poprawę wykazano w 8 przypadkach (13%).

U pacjentów, u których nie stwierdzano zaburzeń uwagi słuchowej wewnętrznej w paśmie mowy (n=10), istotną poprawę płynności mówienia uzyskano w 5 przypadkach (50%), a brak poprawy stwierdzono również w 5 przypadkach (50%).

U pacjentów, u których stwierdzono podwyższenie kontroli słuchowej w paśmie mowy, korzystny efekt poprawy płynności mowy po zastosowaniu FAF stwierdzono u 7 osób (100%), u żadnego z pacjentów nie było wyniku nieistotnego statystycznie. Wyniki przedstawiono w tab. 3.

Tab. 3. Zależność pomiędzy uwagą słuchową wewnętrzną (kontrolą słuchową) a poprawą płynności mowy po zastosowaniu AAF n=78

	AAF / istotna poprawa	AAF / nieistotna poprawa
Obniżenie kontroli słuchowej n=61	53 (87%)	8 (13%)
Prawidłowa kontrola słuchowa n=10	5 (50%)	5 (50%)
Podwyższenie kontroli słuchowej n=7	7 (100%)	0 (0%)

Można zauważyć, że istotną statystycznie poprawę płynności mowy z zastosowaniem AAF stwierdzono relatywnie przede wszystkim u pacjentów z zaburzeniami kontroli słuchowej w paśmie mowy. Przesunięcie kontroli słuchowej własnej mowy do innych pasm częstotliwości, w których zaburzenia kontroli słuchowej nie występują lub są mniej nasilone, może prawdopodobnie poprawić kontrolę słuchową nad własną wypowiedzią i przyczynić się do poprawy płynności mowy.

Interesującą obserwację potwierdzającą opisane powyżej wyniki dokonano u trzech jaskających pacjentów, u których nie stwierdzono żadnych zaburzeń uwagi słuchowej ani lateralizacji słuchowej. U żadnego z tych pacjentów po zastosowaniu AAF nie uzyskano istotnej statystycznie poprawy płynności mówienia.

IV. WNIOSKI

Zaburzenia uwagi i lateralizacji słuchowej występują często u pacjentów z zaburzeniami płynności mowy. Wynik testu uwagi słuchowej i lateralizacji słuchowej może być pomocny w planowaniu działań terapeutycznych u pacjentów jaskających się.

Bibliografia

- Adamczyk B. [1993]. Terapia jaskania metodą ECHO. W: T. Gałkowski, Z. Tarkowski, T. Zaleski (red.). *Diagnoza i terapia zaburzeń mowy*. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 141-155.
- Brady J. P., Berson J. [1975]. Stuttering, dichotic listening, and cerebral dominance. „Archives of General Psychiatry” 32(11), 1449-52.
- Foundas A. L., Corey D. M., Angeles V., Bollich A. M., Crabtree-Hartman E., Heilman K. M. [2003]. A typical cerebral laterality in adults with persistent developmental stuttering. „Neurology” 61(10), 1378-85.
- Fox P. T., Ingham R. J., Ingham J. C., Zamarripa F., Xiong J. H., Lancaster J. L. [2000]. Brain correlates of stuttering and syllable production. A PET performance-correlation analysis. „Brain” 123, 1985-2004.
- Hargrave S., Kalinowski J., Stuart A., Armson J., Jones K. [1994]. Stuttering reduction under frequency-altered feedback at two speech rates. „Journal of Speech and Hearing Research” 37, 1313-1320.
- Howell P., Sackin S., Glenn K. [1999]. Differential effects of frequency-shifted feedback between child and adult stutterers. „Journal of Fluency Disorders” 24, 127-136.
- Jeffries K. J., Fritz J. B., Braun A. R. [2003]. Words in melody: an H(2)150 PET study of brain activation during singing and speaking. „Neuroreport” 14(5), 749-754.
- Kalinowski J., Armson J., Stuart A., Graco V. [1993]. Effects of alterations in auditory feedback and speech rate on stuttering frequency. „Language and Speech” 36, 1-16.
- Kehoe T. D. [1997]. Stuttering: Science, Therapy and Practice. Casa Futura Technologies.
- Kurkowski Z. M. [2003]. Próba sylabowa do oceny niepełności mówienia. Warszawa: Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu.
- Kurkowski Z. M. [2002]. Lateralizacja słuchowa a zaburzenia komunikacji językowej. „Audiofoniologia” 21, 179-186.
- Lee B. S. [1950]. Effects of delayed auditory feedback. „The Journal of the Acoustical Society of America” 22, 639-640.
- Sommers R. K., Brady W. A., Moore W. [1975]. Dichotic ear preferences of stuttering children and adults. „Hr. Percept Mot Skills” 41(3), 931-938.
- Stager S., Denman D., Ludlow C. [1997]. Modifications in Aerodynamic variables by persons who stutter under fluency-evoking conditions. „Journal of Speech, Language and Hearing Research” 40, 832-847.
- Tomatis A. [1999]. *L'oreille et le langage*. Paris: Editions du Seuil.
- Van Borsel J., Achten E., Santens P., Lahorte P., Voet T. [2003]. fMRI of developmental stuttering: a pilot study. „Brain Language” 85(3), 369-376.

Adres do korespondencji:

Joanna Ratyńska
Klinika Foniatrii
Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu
ul. Pstrowskiego 1
01-943 Warszawa
e-mail: j.ratynska@ichs.pl