

TOMASZ WOŹNIAK

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6745-9639>

Lateralizacja słuchowa a niepłynność mówienia u osób jękających się

Auditory Lateralisation and Speech Disfluency in People who Stutter

STRESZCZENIE

Artykuł prezentuje wyniki badań autora nad powiązaniem zaburzeń lateralizacji słuchowej, w tym głównie uwagi słuchowej, z nasileniem niepłynności mówienia w 30-osobowej grupie jękających się osób. Problem referowany jest w odniesieniu do szerszego stanu badań tych zagadnień. Wyniki badań potwierdzają, że wśród osób jękających się występuje nadreprezentacja osób z odwróconą lub nieustaloną lateralizacją słuchową, przy jednoczesnym zachowaniu lewopółkulowego przetwarzania mowy. Zaznacza się także wyraźna zależność modelu lateralizacji słuchowej z nasileniem niepłynności. U osób z lewouszną kontrolą wypowiedzi występuje średnio dwukrotnie większa niepłynność.

Słowa kluczowe: jękanie, lateralizacja słuchowa, niepłynność mówienia

SUMMARY

This article presents the results of the author's research on the associations of auditory lateralisation disorders, mainly auditory attention, with the severity of speech fluency in people who stutter, in a group of 30 people. The problem is referred to in relation to the broader state of research on this issue. The results of the study confirm that among people who stutter there is an over-representation of those with reversed or indeterminate auditory lateralisation, while left-hemispheric speech processing is preserved. There is also a clear correlation of the auditory lateralisation pattern with the severity of disfluency. On average, individuals with left-ear speech control have twice as much disfluency.

Key words: stuttering, auditory lateralisation, speech disfluency

WPROWADZENIE

Problematyka zaburzeń lateralizacji słuchowej, czyli zaburzeń stronności, funkcjonalnej dominacji jednego ucha, w powiązaniu z dominacją jednej z półkul mózgowych, jako prawdopodobna przyczyna nie płynności mówienia u osób jąkających się, została wyraźnie podjęta przez Alfreda Tomatisa (1963). Tomatis, wspominając, że mówca jest jednocześnie pierwszym słuchaczem własnego głosu, pokazuje, że właściwie mówimy całym ciałem, szczególnie dzięki uchu. To oryginalne podejście, oparte na wieloletnich badaniach, posiada już wielostronne zastosowania terapeutyczne, ale przede wszystkim otwiera perspektywy dla badań nad komunikacją międzyludzką. Jak zauważa Zdzisław M. Kurkowski (2018, 216), problem lateralizacji słuchowej nabiera właściwego wymiaru w kontekście zjawiska uwagi słuchowej. Uwaga słuchowa polega na selekcji i intensyfikacji bodźców dźwiękowych w percepcji dźwięku (co najważniejsze: sygnału mowy) dwoma kanałami – prawo- i lewousznym. Kryteria dotyczące selekcji wyboru kanału percepcji nie są łatwe do ustalenia, jednak istnienie czynników decydujących o wyborze kanału odbioru w perspektywie lateralizacji obwodowej i centralnej jest niezaprzeczalne w świetle badań klinicznych. Wskazują one na istnienie uwagi słuchowej zewnętrznej (dotyczącej bodźców dźwiękowych docierających z otoczenia) i uwagi wewnętrznej (dotyczącej odbioru bodźców wewnętrznych). Uwaga wewnętrzna stanowi podstawę autokontroli słuchowej wypowiedzi. Na podstawie tych faktów można postawić tezę, że istnieje lateralizacja w zakresie percepcji dźwięków zewnętrznych, mających charakter niewerbalny i werbalny oraz tychże dźwięków wytwarzanych przez sam organizm. Na fakt prawousznej lateralizacji w zakresie percepcji mowy (zarówno w kontroli zewnętrznej i autokontroli) zwracali uwagę liczni badacze. Tomatis postawił tezę mówiącą, że lateralizacja lewouszna w zakresie percepcji mowy, przy jednoczesnej dominacji lewej półkuli mózgu w zakresie przetwarzania mowy może spowodować różnego rodzaju zaburzenia mowy (w tym w dużym stopniu jąkanie) oraz trudności w czytaniu i pisaniu. Teza ta oparta na doświadczeniach praktycznych Tomatisa początkowo nie miała poparcia w literaturze logopedycznej ze względu na brak szerszych badań klinicznych nad audiogennymi uwarunkowaniami mowy w pierwszej połowie XX wieku. Problem ten wymaga na wstępie rozważenia na szerszym tle lateralizacji funkcji mózgu, a następnie – w odniesieniu do jąkania – rozpatrzenia przy odwołaniu do szerszej literatury przedmiotu.

Systematycznego przeglądu współczesnych koncepcji lateralizacji funkcji mózgu dokonuje Anna Grabowska (2011). Na wstępie już należy zwrócić uwagę na fakt, że znaczna część koncepcji na temat lateralizacji ma charakter popularny, ale nienaukowy (Grabowska 2011, 347). Dlatego tak istotne w perspektywie zastosowań klinicznych jest oparcie się na dowodach, które wynikają z badań

naukowych. Zjawisko lateralizacji zaznacza się już na niskich szczeblach rozwoju gatunków, ale dopiero w przypadku ludzkiego mózgu nabiera znaczenia zasadniczego. Najstarszy model lateralizacji funkcji mózgu to model dychotomiczny, pochodzący jeszcze z XIX wieku. Model ten zakładał ścisłą specjalizację lewej i prawej półkuli w zależności od typu informacji, przy czym lewa półkula miała być „językowa, werbalna”, zaś prawa „niejęzykowa, niewerbalna”, specjalizująca się w funkcjach wzrokowo-przestrzennych. Problemem komplikującym prosty model dychotomiczny pozostawał fakt niepełnej lateralizacji wszystkich funkcji, stwierdzany w licznych próbach eksperymentalno-klinicznych.

W latach 90. XX wieku pojawiła się znacząca modyfikacja modelu dychotomicznego, autorstwa Doreen Kimury (1993), mająca potem zastosowanie w gruntownych badaniach funkcji słuchowych (Kimura 2011). Koncepcja ta nie neguje specjalizacji lewej półkuli mózgu w zakresie regulacji procesów językowych, ale podkreśla, że specjalizacja ta ma charakter wtórny w stosunku do specjalizacji motorycznej. Obserwacje dotyczące uszkodzeń lewej półkuli mózgu wskazują na fakt występowania zaburzeń motorycznych ręki prawej i lewej. Tym samym nie występuje jedynie jednostronny paraliż przewidywany modelem dychotomicznym. Wniosek wynikający z tych faktów pozwala na stwierdzenie, że lewa półkula mózgu ma większy udział w regulacji sekwencji ruchowych. Dlatego w większym stopniu wiąże się ze skomplikowanymi procesami artykulacji mowy niż z logiką czy abstrakcją. Jak zatem wytłumaczyć procesy rozumienia mowy dokonujące się przy udziale lewej półkuli? Badania wskazują, że w czasie odbioru mowy człowiek nieświadomie wykonuje ruchy artykulacyjne, co dowodzi wagi połączeń różnych ośrodków mózgowych. Potwierdzone jest to licznymi badaniami wykorzystującymi techniki neuroobrazowania (Grabowska 2011, 349). Nowe podejście dychotomiczne stwierdza, że nie tyle jest istotne, jaka informacja jest przetwarzana (czy ma charakter werbalny czy niewerbalny), ale jakie operacje są na niej wykonywane. Przetwarzanie językowe ma zawsze charakter sekwencyjny (uporządkowany czasowo, co dotyczy wszystkich czynności motorycznych), natomiast przetwarzanie wzrokowo-przestrzenne ma charakter globalny. Półkula lewa przetwarza informacje sekwencyjnie, analitycznie, zaś półkula prawa przetwarza informacje holistycznie. Obie półkule uczestniczą w procesach językowych, równolegle przetwarzając informacje, a specjalizacja dotyczy sposobu w jaki przetwarzają informacje potrzebne do budowania i odbioru wypowiedzi. Badania prowadzone na zwierzętach wykazują ponadto, że kompetencje obu półkul nie muszą być komplementarne, zaś rozwój specjalizacji mógł dokonywać się niezależnie (Grabowska 2011, 350).

Konsekwencją zmiany podejścia do ortodoksyjnego traktowania dychotomii w zakresie funkcji półkul mózgu są nowe ujęcia. Pojawiła się zatem koncepcja modułowa, która stwierdza istnienie w obu półkulach wielu wyspecjalizowa-

nych modułów, z których każdy jest angażowany w zależności od potrzeb. Balans zaangażowania modułów w obu półkulach może być różny, w zależności od tego, które z modułów są uruchamiane i jakim celom służą. Badania nad percepcją wzrokową Davida Navona (1977) pozwalają ponadto na stwierdzenie hierarchiczności percepcji. Wszystkie postrzegane obiekty i sygnały są zorganizowane w sposób hierarchiczny, zawierając elementy globalne i lokalne. Elementy te są analizowane przez oddzielne systemy; w przypadku percepcji wzrokowej prawe pole widzenia analizuje elementy lokalne (półkula lewa), lewe zaś globalne (półkula prawa). Zarówno badania Navona, jak i badania polskie stwierdzają najpierw percepcję całości, potem zaś, w zależności od potrzeb, części lub całości (Grabowska, 2011, 353).

Odnosząc te ustalenia do mowy, można założyć, że elementy globalne w większym stopniu mają charakter semantyczny i pragmatyczny, takie jak znaczenie i cel wypowiedzi, jej wartość emocjonalna, a więc wiążące się z globalnym sensem i czynnikami prozodycznymi. Te byłyby przetwarzane przez półkulę prawą. Elementy lokalne mają zaś charakter fonetyczno-syntaktyczny, dotyczący realizacji struktur formalno-gramatycznych, taki jak uporządkowanie liniowe – od budowy ciągu fonicznego, poprzez dobór leksyki, aż po struktury zdaniowe. Te byłyby przetwarzane przez półkulę lewą. Taki podział funkcjonalny dotyczyłby zarówno wytwarzania, jak i percepcji wypowiedzi.

Jedną z ostatnich propozycji modeli specjalizacji półkulowej jest model nieschematycznej specjalizacji opracowany przez Vilayanura S. Ramachandran (Grabowska 2011, 355). Przyjmuje on, że lewa półkula mózgu tworzy stabilne, spójne modele standardowe i jest związana z emocjami pozytywnymi. Półkula prawa tworzy modele niestabilne, niespójne i służy rewizji obrazu świata, jest niestandardowa i związana z emocjami negatywnymi. Wnioski, które wynikają z tej koncepcji, pozwalają na stwierdzenie, że nie można lateralizacji sprowadzić do dychotomii. Jest to raczej „asymetria stosowana”, w której nawet najprostsze czynności wymagają zaangażowania obu półkul, zaś wiele treningów „półkulowości” nie ma podstaw naukowych.

W konkluzji przeglądu stanowisk dotyczących specjalizacji należy stwierdzić, że mimo stwierdzenia zaangażowania w funkcje mowy obu półkul mózgu, różnych jego modułów odpowiedzialnych za procesy nadawania i percepcji mowy, to nie można zanegować zjawiska dominacji w zakresie określonych czynności. Badania osób z przeciętym spoidłem wielkim, jak również testy rozdzielności słyszenia wskazują na silniejsze powiązanie danego ucha z przeciwległą półkulą mózgu niż z półkulą leżącą po tej samej stronie. Można zgodzić się z wnioskiem wynikającym z badań Kimury (2011) i Kurkowskiego (2013), że prawe ucho jest dominujące w percepcji dźwięków mowy. Interpretacja przewagi ucha prawego u osób przetwarzających mowę w zakresie jej percepcji

i wytwarzania przez półkulę lewą, którym prezentowano bodźce dwuusznie, stwierdza, że bodźce prawouszne mają dostęp do lewej półkuli, zaś lewouszne są najpierw przesyłane do prawej półkuli, a potem do lewej. Trudności w identyfikowaniu bodźców lewousznych można tłumaczyć utratą materiału podczas międzypółkulowego transferu danych (Kurkowski 2018, 219). Możliwe jest także rozważenie wspomnianych trudności jako opóźnień w dotarciu bodźców do lewej półkuli. Zauważyć przy tym należy, że w percepcji wypowiedzi zewnętrznych ma to mniejsze znaczenie, ale sytuacja ta ulega zmianie, jeśli chodzi o percepcję własnej wypowiedzi. Trudności w działaniu pętli połączeń słuchowo-motorycznych, stanowiącej podstawę autokontroli wypowiedzi, mogą wpływać na powstawanie ciągu fonicznego.

Zatem fakt dominacji słuchania lewousznego u osób z lewopółkulowo zlokalizowaną mową może mieć znaczące konsekwencje dla powstawania wypowiedzi, w tym występowania niepełności. W świetle obecnej wiedzy główną przyczyną niepełności w jękanii, w większości przypadków, są neuroanatomiczne i neurofunkcjonalne różnice na poziomie mózgu. Dotyczy to rozrzedzenia połączeń w obwodach planowania i kontroli wypowiedzi głównie lewej półkuli mózgu, ale także połączeń międzypółkulowych. W wymienionych okolicach gęstość połączeń w istocie białej jest dwu- trzykrotnie mniejsza (Cheng, Zhu 2013; Cheng Zhu et al. 2015). Może to prowadzić do utraty lub opóźnień w przetwarzaniu informacji potrzebnej do wytworzenia ciągu fonicznego, to jest sekwencji ruchów artykulacyjnych, sterowanej przez lewą półkulę mózgu. Zaburzenia lateralizacji w zakresie słuchowej kontroli wypowiedzi mogą nasilać ten efekt, zaburzając działanie autokontroli słuchowej wypowiedzi.

DIAGNOZOWANIE LATERALIZACJI SŁUCHOWEJ

Zagadnieniem zasadniczym w ocenie powiązań lateralizacji słuchowej i występowania ewentualnych zaburzeń mowy jest adekwatny sposób jej ustalenia. Proces diagnozowania jest złożony i powinien obejmować kilka prób. Obszerniejsze opracowanie tego zagadnienia można znaleźć w pracach Kurkowskiego (2013, 2018). Należy zgodzić się z Kurkowskim, że czynności diagnostyczne obejmują w tym wypadku:

1. Ocenę rozdzielności słyszenia (w celu ustalenia dominacji jednej z półkul w percepcji mowy);
2. Ocenę dominacji ucha prawego lub lewego w słuchaniu innych i mówieniu (poprzez obserwację zewnętrznych symptomów podczas zachowań językowych);
3. Ocenę wpływu uwagi słuchowej na dwuuszną percepcję;

4. Ocenę całościowego profilu lateralizacji (w celu ustalenia integracji percepcyjno-motorycznej obu półkul).

Ocena przewagi jednej z półkul w zakresie percepcji słuchowej może być dokonywana przy pomocy neuroobrazowania i technik elektrofizjologicznej oceny potencjałów słuchowych, ale ma to zastosowanie głównie w badaniach naukowych. Najważniejsze z punktu diagnozy są w tym zakresie badania psychoakustyczne, których podstawy opracowała Kimura, a które polegają na testach rozdzielności słyszenia. Podaje się jednocześnie różne bodźce dźwiękowe do ucha prawego i lewego, przy tym najczęściej są to bodźce słowne. Przeważnie półkulą dominującą jest półkula lewa (ok. 80% populacji). W diagnozowaniu najczęściej wykorzystuje się technikę rozdzielności słyszenia liczb DDT (*Dichotic Digit Test*) lub test rozdzielności słyszenia słów APD (*Auditory Procesing Disorder*), który posiada dwie polskie wersje (Kurkowski 2018, 221–224). Badanie dominacji półkulowej oceniane w sytuacji eksperymentalnej, jakkolwiek ważne, jest z punktu widzenia komunikacji dosyć sztuczne – nikt w codziennej komunikacji nie słyszy różnych słów dla prawego i lewego ucha.

Dla logopedów większe znaczenie ma ocena dominacji ucha w rozmowie i procesów uwagi słuchowej. Tego rodzaju oceny dokonuje się w ukierunkowanej obserwacji klinicznej. W tym wypadku znaczenie ma pozycja głowy w czasie rozmowy, a właściwie drobne ruchy głowy. Jeśli podczas rozmowy osoba badana skręca nieznacznie głowę w lewo, ekspozuje prawe ucho, jeśli w prawo – lewe. Może to wskazywać na dominację ekspozowanego ucha w percepcji zewnętrznych wypowiedzi. Dodatkowo wykorzystujemy propozycję Tomatisa, polegającą na obserwacji ruchów mimicznych. W uchu dominującym mięsień strzemiączkowy jest bardziej aktywny, a ponieważ jest unerwiony przez nerw twarzowy, wpływający na mimikę twarzy, zwracamy uwagę przede wszystkim na podniesienie kącika ust (prawego lub lewego) w czasie mówienia (Kurkowski 2018, 226–227). Propozycja Tomatisa jest najprostszą oceną percepcji w procesie autokontroli słuchowej. Z tego powodu ma szczególne znaczenie w diagnozowaniu lateralizacji słuchowej u osób jaskających się.

Oceny obwodowej i ośrodkowej dominacji różnych funkcji w zakresie różnych modalności zezwalających na określenie całościowego modelu lateralizacji dokonuje się przy pomocy szeregu prób eksperymentalno-klinicznych, które określają lateralizację ucha, oka, ręki (ocena dominacji ręki jest szczególnie ważna ze względu na bliskość neuroanatomiczną senso-motorycznej reprezentacji narządów artykulacyjnych i ręki – 6 pole Brodmana) i nogi. Zestaw takich prób proponuje Kurkowski w autorskim profilu dominacji (Kurkowski 2018, 228).

BADANIA NAD LATERALIZACJĄ SŁUCHOWĄ OSÓB JĄKAJĄCYCH SIĘ

Jak stwierdzono wyżej, istnieją przesłanki do rozważenia zagadnień lateralizacji słuchowej w kontekście jąkania. Odniesienia do tych powiązań możemy znaleźć w różnych źródłach. Strony internetowe reklamujące trening słuchowy w terapii osób jąkających się podają dane, że nawet 90% jąkających się ma dominację lewego ucha (<https://www.a-terapia.pl/sluchanie-a-lateralizacja-sluchowa> dostęp: 29.10.2022). Nie są jednak podane żadne dodatkowe informacje dotyczące bliższych szczegółów badań.

Badania nad asymetrią funkcjonalną mózgu i jąkaniem przedstawiali badacze już w pierwszej połowie XX wieku (Samuel Orton, Lee Edward Travis). Sugerowali oni występowanie u osób jąkających się odchylenia od normalnej lateralizacji językowej, związanej wówczas tylko z półkulą lewą. Frank Curry i Hugo Gregory weryfikowali tę hipotezę, prezentując dwuosobnie pary słów 20 osobom jąkającym się i 20 osobom niejąkającym się. U osób niejąkających się wystąpiła istotna przewaga prawego ucha, zaś jąkający się mieli mniejszą nieistotną przewagę ucha prawego. Kolejne badania wskazują w grupie jąkających się 55% przewagi ucha lewego, natomiast wśród niejąkających się osób wartość ta wynosi 25%. Dalsze badania nie potwierdzały już tak dużej dominacji lewego ucha wśród jąkających się osób (za: Kurkowski 2013, 83).

John Paul Brady i Janet Berson przebadali 35-osobową grupę osób jąkających się w porównaniu do 35-osobowej grupy kontrolnej. Wśród jąkających się 6 osób (17%) miało przewagę ucha lewego. Wśród niejąkających się przewaga lewego ucha nie występowała w ogóle. Sugerowało to wyłonienie podgrupy wśród jąkających się osób z nietypowym wzorcem dominacji półkulowej w zakresie przetwarzania językowego. Późniejsze ustalenia innych badaczy także potwierdzają 18% odwróconą asymetrię wśród osób jąkających się (Kurkowski 2013, 83).

Na marginesie należy zauważyć, że teorie o zaburzonej dominacji półkulowej nie dotyczą tylko opisywanego w artykule problemu nieprawidłowości w lateralizacji słuchowej. Badania neurologicznego podłoża jąkania wskazują na nieprawidłowości w relacjach międzypółkulowych i neuronalnych mechanizmów kontroli motoryki mowy, a w szczególności tych, które dotyczą dodatkowego obszaru motorycznego. Badania wykazują, że deficyty w koordynacji ruchowej zgłaszane u dorosłych jąkających się wiążą się z kinestetyką i są związane z przekazywaniem informacji przez przedni system ciała modelowanego, w tym dodatkową korę ruchową w obu półkulach (Forster, Webster 2001). Stwierdzane deficyty w organizacji motorycznej wypowiedzi oczywiście nie wykluczają udziału połączeń słuchowo-ruchowych w powstawaniu niepłynności w jąkaniu.

Wspomniana na wstępie teza Tomatisa (1963) o zależnościach między jękaniem a pewnymi zjawiskami w percepcji słuchowej, które badacz dostrzegł w badaniach słuchu osób jękańcych się, początkowo nie mogła być zweryfikowana w literaturze dotyczącej jękania ze względu na brak szerszych obserwacji klinicznych w tym zakresie. Istniało wprawdzie już w latach 50. i 60. XX wieku wiele opracowań, które określały opóźnienie w pętli słuchowego sprzężenia zwrotnego jako wysoce prawdopodobną przyczynę zakłócenia płynności mowy. Zwracano uwagę także na związek między sprzężeniem zwrotnym przy pomocy przewodnictwa kostnego i jękania oraz między niskimi częstotliwościami a jękaniem. Były to opracowania sugerujące wsparcie dla podejścia Tomatisa (por. Van Jaarsveld 1976).

Dopiero prace Petera E. Van Jaarsvelda (1976) nad efektem oddziaływań audio-psycho-fonologicznych, dokonywanych przy pomocy treningu słuchowego wykonywanego przy pomocy metody Tomatisa przynoszą istotne dane. Van Jaarsveld wykonał badania 30 dorosłych jękańcych się osób (22 mężczyzn i 8 kobiet), którzy zostali poddani treningowi słuchowemu przy pomocy „Elektronicznego ucha”. W wyniku tych oddziaływań stwierdzono, że nasilenie niepłynności i nasilenie jękania, mierzone poprzez postawę uczestników wobec ich problemu z mową, było znacząco mniejsze po treningu słuchowym. Ponadto zmniejszyła się liczba błędów podczas czytania, wzrosło też tempo wypowiedzi. Dodatkowo badania słuchu wykazały, że jękańcy jako grupa wykazują deficyty w percepcji mowy w zakresie częstotliwości obszaru mowy, szczególnie w uchu prawym, co jest zgodne z przewidywaniami Tomatisa. Po treningu słuchowym otrzymano znacznie lepsze ogólne wyniki percepcji mowy, szczególnie w zakresie średnich częstotliwości (tj. obszaru mowy), zarówno w przewodnictwie powietrznym, jak i kostnym. Poprawa była odnotowywana w obu uszach. Analiza spektralna sygnału mowy dokonana po treningu słuchowym ujawniła także poprawę głosu badanych osób, co widoczne było głównie w znaczącym wzroście energii w zakresie częstotliwości mowy w głosie. Obserwacja ta również wspiera poglądy Tomatisa o zależnościach między słuchem a mówieniem. Ogólny wniosek wynikający z badań Van Jaarsvelda jest następujący: trening Tomatisa może prowadzić do poprawy funkcji słuchowych, odpowiedniej modyfikacji fizyczno-akustycznych i czasowo-rytmicznych cech wypowiedzi, które zwiększają płynność mowy.

Kurkowski (2013) przedstawił wyniki obszernych badań nad audiogennymi zaburzeniami mowy, do których zaliczył jękanie. Badana przez Kurkowskiego grupa obejmowała osoby od 6 r.ż. do wieku dorosłego przy średniej wieku 11,6 i liczyła 100 osób (87% chłopców i 13% dziewczynek) (Kurkowski 2013, 97–98). Do badań wybrano osoby z wyraźnym nasileniem niepłynności mówienia.

Wyniki badań nad uwagą słuchową u osób jękających się wskazują po pierwsze na występowanie u znaczącej liczby osób jękających trudności w zakresie autokontroli słuchowej, to jest przewodnictwa kostnego w paśmie mowy (1000–4000 Hz). Obniżona sprawność autokontroli dotyczy w 73% ucha prawego i w ponad 64% ucha lewego (Kurkowski 2013, 210–211). Jednocześnie wyniki badań wskazują, że 65% osób jękających się ma przewagę ucha lewego w autokontroli słuchowej. Natomiast ocena dominacji półkulowej wykazała, że 75% spośród badanych wykazywało dominację ucha prawego dla rozumienia mowy. Oznacza to przetwarzanie mowy głównie w lewej półkuli mózgu. Obserwowany brak zgodności między prawouszną predyspozycją do odbioru dźwięków mowy a dominacją ucha lewego w autokontroli słuchowej autor interpretuje jako możliwe wytłumaczenie nasilania niepłynności w sytuacjach wzbudzających emocje u osób jękających się, szczególnie emocje negatywne (półkula prawa) (Kurkowski 2013, 219–220). Konieczność pokonania drogi przez sygnał mowy najpierw przez półkulę prawą, następnie przez spoidło wielkie do półkuli lewej, powoduje opóźnienie w domknięciu pętli kontrolnej i czyni taką interpretację bardzo prawdopodobną. Dodatkowej interpretacji wymaga natomiast swoiste „wyłączenie” mechanizmu autokontroli. Badacz sugeruje w tym wypadku możliwe współwystępowanie tego zjawiska z brakiem pewności siebie i logofobią (Kurkowski 2013, 221).

Prezentowany wyżej przegląd badań przynosi rozbieżne wyniki, ale jednoznacznie pozwala na wysnucie wniosku, stwierdzającego, że wśród osób jękających się występuje nadreprezentacja osób z odwróconą lateralizacją słuchową, przy jednoczesnym zachowaniu lewopółkulowego przetwarzania mowy. Fakt ten rodzi kilka pytań, na które postanowiłem odpowiedzieć, weryfikując ustalenia poprzednich badaczy, opierając się na badaniach własnych:

1. Jaki jest odsetek osób z lateralizacją prawouszną, lewouszną lub nieustaloną w zakresie autokontroli słuchowej wśród osób jękających się, którzy zgłosili się do Pracowni Logopedycznej przy Katedrze Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego UMCS?
2. Czy i w jakim stopniu model lateralizacji w zakresie słuchu i motoryki wiąże się z płynnością mówienia?
3. Czy zaburzenie lateralizacji słuchowej nasilają niepłynność mówienia?

WYNIKI BADAŃ WŁASNYCH

Badaniami objęto grupę 30 pacjentów od 5. do 43. roku życia (20 mężczyzn i 10 kobiet). Średni wiek badanych wynosił 12,4. Kwalifikacja pacjentów do terapii odbywała się na podstawie zasad określonych w standardach postępowania

logopedycznego, to jest na podstawie: jakościowej i ilościowej oceny nie płynności, oceny symptomów towarzyszących (w tym logofobii) i wywiadu. Brano pod uwagę nie tylko nie płynność, ale także nastawienie do doświadczanych trudności, objawy neurofizjologiczne i wagę problemu jękania w życiu pacjenta (Woźniak 2015, 805–815). Objawy nie płynności we wszystkich wypadkach jakościowo były patologiczne, ale ich częstość występowania była różna: od 2% do nawet 30% nie płynnych sylab (NS). Średnie nasilenie nie płynności wynosiło 9.9% NS. U wszystkich zaznaczała się duża waga zaburzenia w życiu, choć poziom logofobii był zróżnicowany. Wszystkie osoby ostatecznie miały zdiagnozowane jękanie, przy jednoczesnym wykluczeniu gielkotu i rozwojowej nie płynności mówienia.

Ocena nie płynności mówienia dokonywana była w próbie sylabowej, przy zastosowaniu prób eksperymentalno-klinicznych oceniających kolejno: realizację ciągów zautomatyzowanych, czynność powtarzania, czytania (u dzieci nieumiejących czytać – nazywania obrazków) oraz wypowiedzi spontaniczne. Wyniki z poszczególnych prób były sumowane i dzielone przez cztery, dając uśredniony wynik nie płynności danego mówcy.

Ocena lateralizacji była dokonywana w zakresie dominacji: ucha, ręki, nogi, oka. Metoda oceny uszności miała przede wszystkim na uwadze ocenę autokontroli słuchowej w czasie mówienia, opierała się zatem na ocenie motoryki mięśni twarzy i układu/ruchów głowy. Tylko w przypadku czterech osób wykonano testy rozdzielności słyszenia ze względu na wątpliwości diagnostyczne. Ocenę przewagi półkulowej dokonywano na podstawie oceny ręczności. Metody oceny ręczności stanowiły standardowe próby określające dokładność, siłę, szybkość, spontaniczność. Do określenia pozostałych cech wykorzystano także propozycje zawarte w profilu dominacji Kurkowskiego (2018, 228).

Badania w zakresie dominacji ucha obrazuje tabela 1.

Tabela 1. Częstość występowania dominacji w zakresie autokontroli słuchowej wypowiedzi w badanej grupie (opracowanie własne)

Razem (n = 30)		Kobiety (n = 10)	Mężczyźni (n = 20)
Ucho prawe	46,7%	13,3% (40% grupy kobiety)	33,4% (50% grupy mężczyźni)
Ucho lewe	30%	16,7% (50% grupy kobiety)	13,3% (20% grupy mężczyźni) (jedna osoba zlateralizowana prawostronnie, lewouszna po urazie w lewe czoło, zmiany w EEG)
Nieustalona	23,3%	3,3% (10% grupy kobiety)	20% (30% gr. mężczyźni)

Jak wynika ze wstępnej analizy wyników, potwierdza się w badanej grupie generalna teza o nadreprezentacji osób z lewouszną lub nieustaloną lateralizacją w zakresie słuchowej kontroli wypowiedzi u osób jaskających się. Zestawienie otrzymanych wyników z badaniami Kurkowskiego (2013) skłania do dalszej interpretacji. Stwierdził on wśród osób jaskających się 65% lewouszną lateralizację, a w 20% nieustaloną, co daje ogólny wynik równy 85%. W badaniach własnych stwierdzam w 30% lewouszną lateralizację, a w 23,3% nieustaloną, co daje ogólny wynik 53,3%. W zestawieniu z faktem, że tylko 17% populacji bez zaburzeń językowych, z lewopółkulowo zlokalizowaną mową, ma dominację lewego ucha w kontroli słuchowej (Kurkowski 2013, 138), w każdym wypadku wskazuje to na wynik większy niż średnia populacyjna. Ciekawy jest fakt stwierdzenia większej tendencji do lewouszności w grupie jaskających się kobiet, ale ze względu na małą liczebność grupy obserwacja taka wymaga potwierdzenia. Pozostaje do wytłumaczenia jednak 35-procentowa różnica w stwierdzeniu lewouszności w badaniach Kurkowskiego (65%) i własnych (30%). Zagadnienie to wymaga dodatkowego rozważenia w kontekście lateralizacji ręki (w związku z dominacją półkulową) i nasilenia niepłynności.

Wyniki badań dominacji ręki w badanej grupie ukazuje tabela 2.

Tabela 2. Częstość występowania dominacji w zakresie ręki w badanej grupie (opracowanie własne)

Razem (n = 30)		Kobiety (n = 10)	Mężczyźni (n = 20)
Prawa ręka	86,7%	30% (90% w grupie kobiety) (jedna osoba z odwróconą lateralizacją przestawiona na prawą rękę)	56,7% (85% w grupie mężczyźni)
Lewa ręka	13,3%	3,3% (10% w grupie kobiety)	10% (15% w grupie mężczyźni)
Nieustalona	0%	0%	0%

Ocena dominacji w zakresie ręki wskazywałaby na podobny profil badanej grupy do populacji ogólnej, gdzie 8 do 15% osób posługuje się ręką lewą; prawa ręka jest dominująca w 85 do 92% przypadków (Annett 2001). Podobne wyniki osiągają także badane osoby w podziale na płeć. Wskazuje to także na typową przewagę lewej półkuli w przetwarzaniu mowy. Odpowiedzi należy szukać zatem w zjawiskach innych niż lateralizacja mózgu w zakresie mówienia i rozumienia mowy. Ciekawe jest prześledzenie poziomu niepłynności w podgrupach osób z określonym typem uwagi słuchowej w autokontroli wypowiedzi. Obrazuje to tabela 3.

Tabela 3. Zależność średniego występowania niepełności mówienia i typu lateralizacji słuchowej w zakresie autokontroli słuchowej w badanej grupie (opracowanie własne)

Lateralizacja słuchowa w zakresie uwagi słuchowej	Średnia niepełność (% NS)
Ucho prawe	6,8
Ucho lewe	14,2
Nieustalona	9,7

Wyniki wyraźnie wskazują na zróżnicowanie nasilenia niepełności wśród badanych osób:

- o jedną trzecią w przypadku nieustalonej lateralizacji, w porównaniu z dominacją ucha prawego;
- ponad dwukrotnie w przypadku dominacji ucha lewego, w porównaniu z osobami o prawousznej autokontroli słuchowej.

Dodatkowo wzięcie pod uwagę 12 osób prezentujących niepełność na poziomie przekraczającym średnią dla całej grupy – 9,9% NS (średnia dla tej wydzielonej podgrupy to 18,2% NS) – pozwala dokonać jeszcze jednego odkrycia. Osoby z lewouszną lateralizacją stanowią 58,3%, z lateralizacją nieustaloną 25%, a z lateralizacją prawouszną 16,7% tej podgrupy. Otrzymane dane są zatem bardzo bliskie wynikom stwierdzanym w badaniach Kurkowskiego (2013). Kluczem do wyjaśnienia problemu rozbieżności wyników okazuje się zatem nabór do grupy – jeśli weźmiemy pod uwagę osoby jaskające się tylko z bardziej nasiloną niepełnością mówienia, prawdopodobne staje się stwierdzenie przewagi lewego ucha w autokontroli wypowiedzi, mniej więcej w dwu wypadkach na trzy. W przypadkach większego zróżnicowania nasilenia niepełności reprezentacja ta będzie mniejsza. Odnosi się to prawdopodobnie do różnic dotyczących odsetka osób jaskających się z lewouszną lateralizacją w referowanych wcześniej badaniach innych autorów.

DYSKUSJA

W odpowiedzi na pytanie o częstość występowania lateralizacji lewousznej lub nieustalonej wśród osób jaskających się należy stwierdzić, że potwierdza się obserwacja, iż wśród osób jaskających się występuje nadreprezentacja osób z odwróconą lub nieustaloną lateralizacją słuchową, przy jednoczesnym zachowaniu lewopółkulowego przetwarzania mowy. W badanej grupie, cechującej się dużym zróżnicowaniem nasilenia objawów – od lekkiej do ciężkiej niepełności, stwier-

dzono w 30% lewouszną lateralizację a w 23,3% nieustaloną co daje ogólny wynik 53,3%.

Wynik ten pozwala na stwierdzenie, że samo zaburzenie lateralizacji nie jest prawdopodobnie główną przyczyną niepłynności w jękananiu, jest natomiast częstym zjawiskiem występującym u osób dotkniętych tym zaburzeniem. Wyjaśnienie podłoża zaburzeń lateralizacji uwagi słuchowej w jękananiu, w mojej ocenie, nie jest do końca możliwe do określenia przy obecnym stanie wiedzy. Możliwy jest w tym przypadku mechanizm kompensacji wadliwie działających obszarów autokontroli w lewej półkuli mózgu przez analogiczne okolice półkuli prawej, ale należy brać też pod uwagę czynniki emocjonalne i lękowe. W obu przypadkach należy także pamiętać o rozrzedzeniu połączeń podkorowo-korowych, korowo-korowych w obrębie każdej z półkul, a także połączeń międzypółkulowych (Cheng, Zhu et al. 2015).

Wyraźnie rysuje się związek nasilenia niepłynności mówienia i zaburzeń lateralizacji u osób jękających się w badanej grupie. Wraz ze zmianą stronności autokontroli słuchowej objawy niepłynności nasilają się ponad dwukrotnie. Co więcej, w grupie osób z umiarkowanym i ciężkim nasileniem niepłynności odsetek osób z lewouszną kontrolą słuchową wynosi 58,3%, zaś z nieustaloną 25%. Potwierdza to prawdopodobieństwo prawidłowości modelu dodatkowego potęgowania niepłynności mówienia osób jękających się w wyniku opóźnień przetwarzania czasowego informacji w pętli słuchowego sprzężenia zwrotnego. Model ten zakłada, że możliwe jest, iż w wyniku współdziałania różnych czynników neuroanatomicznych, neurofunkcyjnych i emocjonalnych dochodzi do przejęcia funkcji percepcji sygnału mowy w autokontroli własnej wypowiedzi przez ucho lewe. Fakt ten znacznie utrudnia płynne mówienie, ponieważ:

1. wymaga przesłania informacji z prawej półkuli do półkuli lewej, dominującej dla rozumienia i nadawania mowy, w celu domknięcia pętli kontrolnej. Wydłuża się tym samym droga/czas na dokonanie tej operacji;
2. ze względu na mniejszą gęstość połączeń w obu półkulach i w spoidle wielkim przesyłana informacja może podlegać dodatkowemu opóźnieniu lub częściowej utracie;
3. proces przesyłania informacji dodatkowo może być zaburzany przez negatywne emocje, związane z półkulą prawą.

Każde z tych zjawisk z osobna i wszystkie razem mogą powodować opóźnienie w domknięciu pętli słuchowego sprzężenia zwrotnego, co wywoła u człowieka mówiącego automatyczne przerwanie wypowiedzi, przeciąganie dźwięków lub powtarzanie dźwięków wypowiedzianych wcześniej. Może to powodować wystąpienie lub nasilenie występującej już niepłynności u osób jękających się.

BIBLIOGRAFIA

- Annett M., 2001, *Handedness and Brain Asymmetry. The Right Shift Theory*, London.
- Chang S., Zhu D., 2013, *Neural network connectivity differences in children who stutter*, "Brain", 136, s. 3709–3726.
- Chang S., Zhu D., Choo A., Anstat M., 2015, *White matter neuroanatomical differences in young children who stutter*, "Brain", 138, s. 694–711.
- Forster D.C., Webster W.G. 2001, *Speech-motor control and interhemispheric relations in recovered and persistent stuttering*, "Developmental Neuropsychology", 19(2), s. 125–145.
- Grabowska A., 2011, *Nowe koncepcje lateralizacji funkcji mózgu*, [w:] *Podstawy Neuropsychologii klinicznej*, red. Ł. Domańska, A.R. Borkowska, Lublin, s. 347–365.
- Kimura D., 1993, *Neuromotor mechanisms in human communication*, Oxford. Kimura D., 2011, *From ear to brain*, „Brain and Cognition”, 76 (2), s. 214–217.
- Kurkowski Z.M., 2013, *Audiogenne uwarunkowania zaburzeń komunikacji językowej*, Lublin.
- Kurkowski Z.M., 2018, *Lateralizacja słuchowa – wybrane problemy diagnozy i terapii*, „Logopedia”, 47–1, s. 215–230.
- Navon D., 1977, *Forest before trees: The precedence of global features in visual perception*, „Cognitive Psychology”, 9, s. 353–383.
- Tomatis A., 1963, *L'oreille et le langage*, Paris.
- Van Jaarsveld, P.E., 1976, *The effects of Audio-Psycho-Phonology on stuttering*, II^{ème} Congrès National de l'Association Française d'Audio-Psycho-Phonologie, Pau, France.
- Woźniak T., 2015, *Diagnoza i terapia osób z zaawansowanym jękaniem*, [w:] *Logopedia. Standardy postępowania logopedycznego*, red. S. Grabias, J. Panasiuk, T. Woźniak, Lublin, s. 797–835.