

Natalia Siudzińska

Uniwersytet Warszawski
Instytut Polonistyki Stosowanej
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3741-6627>

Marzena Stępień

Uniwersytet Warszawski
OR Instytut Polonistyki Stosowanej
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0313-236X>

Olga Jauer-Niworowska

Uniwersytet Warszawski
Instytut Polonistyki Stosowanej
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8488-2933>

Joanna Peradzyńska

Warszawski Uniwersytet Medyczny
Zakład Epidemiologii i Biostatystyki
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6587-0523>

Metodologiczna interdyscyplinarność w logopedii na przykładzie badań fonacji*

Interdisciplinarity in Methodology of Speech-language therapy – on an Example of Phonation Scientific Research

* Projekt finansowany w ramach Inicjatywy Doskonałości – Uczelnia Badawcza, działanie VI.1. Wzmacnianie i rozwój współpracy pomiędzy Uniwersytetem Warszawskim oraz Warszawskim Uniwersytetem Medycznym w procesie federalizacji. Badania zostały przeprowadzone przez zespół w składzie: a) wnioskodawcy: Natalia Siudzińska, Marzena Stępień, Olga Jauer-Niworowska (Uniwersytet Warszawski), Joanna Peradzyńska (Warszawski Uniwersytet Medyczny) oraz b) pozostali członkowie zespołu: Agata Szkiełkowska (Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu), Joanna Zawadka, Marlena Kurowska, Beata Ciecierska-Zajdel (Uniwersytet Warszawski), Anna Daniluk, Anna Obszyńska-Litwiniec (Warszawski Uniwersytet Medyczny).

Streszczenie: Tekst prezentuje procedurę badań normatywnego maksymalnego czasu fonacji (MPT) młodych, polskojęzycznych osób dorosłych. Cel pilotażu: weryfikacja metod i narzędzi do badań. Badani: 43 studentów – 22 kobiety i 21 mężczyzn. Procedura badania: 1) medyczne (laryngologiczno-foniatryczne, spirometryczne, fizjoterapeutyczne), 2) logopedyczne (ocena motoryki języka i warg, pomiar MPT dla głosek [a], [u], [i], [s], [z], [x] – fonacja legato i staccato, ocena czytania listy słów i mowy swobodnej). Wnioski: konieczność skrócenia procedury badania i opracowania systemu przechowywania danych.

Słowa kluczowe: badania interdyscyplinarne, sprawność fizyczna, słuch, sprawność głosowa, artykulacja, sprawność ruchowa języka i warg, maksymalny czas fonacji (MPT), płeć, wiek.

Summary: The text presents the procedure of the pilot-study *Normative Maximum Phonation Time (MPT) of young Polish speaking adults*. Goal: verification of the tools and methods. Subjects: 43 persons – 22 women, 21 men. Procedure: (1) medical (laryngological, phoniatic, spirometric, and physiotherapeutic) (2) speech-language therapy tasks: lips and tongue movements, emission of sounds [a], [u], [i], [s], [z], [x] staccato and legato with the registration of MPT, reading of the list of words, free speaking. Conclusions: it is the necessity to short the procedure and to develop of data storage system.

Keywords: interdisciplinary study, physical function, hearing, voice function, articulation, tongue and lips motor functions, Maximum Phonation Time (MPT), sex, age.

Wprowadzenie

W niniejszej publikacji zaprezentowane zostaną metody i procedury zastosowane w badaniach pilotażowych do projektu badawczego, którego celem jest ustalenie norm czasu fonacji w populacji zdrowych osób dorosłych w wieku 18–70 lat.

Badanie docelowe ma charakter interdyscyplinarny, uwzględnia metody i techniki wykorzystywane w naukach humanistycznych, społecznych, medycznych i naukach o zdrowiu, w szczególności w dyscyplinach, takich jak: językoznawstwo i logopedia, pulmonologia, foniatria, fizjoterapia i rehabilitacja. Procedura badawcza składa się z czterech zasadniczych części: 1) spirometrycznej, 2) fizjoterapeutycznej, 3) laryngologiczno-foniatrycznej i 4) logopedycznej, każda z nich, obok opisanych poniżej prób i działań, zawierała także kwestionariusz wywiadu. Wszystkie badania zostały przeprowadzone w reżimie sanitarnym, odpowiednim do typu badania, mającym na celu maksymalne ograniczenie ryzyka zakażenia wirusem SARS-Cov-2.

Pilotażowe badanie logopedyczne obejmowało: ocenę sprawności artykulatorów, czasu i jakości fonacji w próbach głoskowych w porównaniu z wynikami czasu realizacji głosek szczelinowych dźwięcznych i bezdźwięcznych staccato i legato, ocenę czasu realizacji ciągów wyrazowych zautomatyzowanych, próby czytania wyrazów, a także próbkę mowy spontanicznej. Badania medyczne obejmowały fizjoterapeutyczną ocenę ogólnej sprawności fizycznej, badanie spirometryczne oraz ocenę laryngo-

logiczno-foniatryczną. W tekście przedstawiono uzasadnienie celu badań, przebieg badania, wstępne wyniki analizy danych. W podsumowaniu zawarto wnioski z analizy procedur zastosowanych w badaniach pilotażowych oraz propozycje zmian w procedurach w świetle planowanych badań docelowych.

Uzasadnienie podjęcia badań

Badania stanowią odpowiedź na ważne wyzwania społeczne, jakimi są zagadnienia sprawności głosowej w takich zawodach, jak prawnicy, nauczyciele, pracownicy mediów, telemarketerzy i inne grupy zawodowe, których praca wymaga długotrwałego operowania głosem często w niesprzyjających warunkach, a które są licznie reprezentowane w populacji osób czynnych zawodowo. Wśród przyczyn zaburzeń głosu wymienić można m.in.: choroby i uszkodzenia neurologiczne, czynniki psychologiczne (np. przewlekły stres), choroby wpływające na wydolność oddechowo-fonacyjną (np. astma, alergie) (m.in. Pruszewicz 1998; Cichecka-Wilk, Studzińska 2018; Vertigan 2020). W dobie pandemii (obawy o zdrowie swoje i bliskich, przeciążenie systemu ochrony zdrowia, groźba kryzysu ekonomicznego) oraz niekorzystnych zmian klimatu (jakość powietrza istotna dla higieny głosu) objawy dysfonii mogą wystąpić częściej, więc ich wczesne wykrycie staje się jeszcze ważniejsze.

Znajomość parametrów obrazujących normatywną wydolność fonacyjną, do których należy czas fonacji, pozwoli prowadzić badania przesiewowe na szeroką skalę (m.in. w ramach procedury pracowniczego badania okresowego w wyżej wymienionych grupach zawodowych), monitorować postępy w terapii logopedycznej osób wymagających terapii foniatrycznej i/lub logopedycznej. Ich późniejsze skorelowanie z innymi zaburzeniami, w których często pierwszym zauważalnym objawem jest właśnie osłabienie czasu fonacji (badanie docelowe), pozwoli na dalsze rozszerzenie możliwości aplikacyjnych.

Wyniki badania wypełniają również lukę w stanie dotychczasowej wiedzy: choć w literaturze (m.in. medycznej czy logopedycznej) podaje się szacunkowy czas trwania prawidłowej fonacji, to jednak dotychczas nie przeprowadzono badań populacyjnych, pozwalających oprzeć te wartości na rzeczywistych danych w odniesieniu do języka polskiego. Normy podawane w literaturze odwołują się głównie do badań amerykańskich (m.in. Jałowska, Woškowiak i Wiskirska-Woźnica 2017), tymczasem nie ma podstaw, aby sądzić, że wartości te są neutralne językowo, skoro wykorzystywane próby oparte są na materiale danego języka.

Cel badania

Badanie pilotażowe miało służyć pomiarowi czasu fonacji zdrowych osób dorosłych oraz ocenie możliwego związku między czasem fonacji, stopniem otwarcia i kształtem kanału głosowego, sprawnością głosową, sprawnością oddechową, ogólną sprawnością fizyczną oraz płcią badanych. Procedura badawcza uzyskała akceptację Komisji Bioetycznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Zgodnie z zasadami etyki w badaniach naukowych wszyscy uczestnicy przed przystąpieniem do badania otrzymali formularze świadomej zgody, uwzględniające zgodę na przeprowadzenie badania oraz na nagrywanie jego przebiegu za pomocą środków audiowizualnych, a także przechowywanie i dalsze wykorzystanie uzyskanych danych. Mieli także możliwość zadawania pytań i wyjaśniania wątpliwości. Zostali oni poinformowani o możliwości rezygnacji z udziału w badaniu w każdym, dowolnie wybranym przez siebie momencie.

Ponieważ badanie dotyczyło opracowania wyników normatywnych, z udziału w nim wykluczono osoby ze stwierdzonymi w badaniach medycznych zaburzeniami organicznymi wpływającymi na sprawność oddechowo-fonacyjną oraz z widocznymi we wstępnym badaniu logopedycznym nieprawidłowościami wykonania prostych ruchów niewerbalnych artykulatorów lub trudnościami w nawiązaniu komunikacji językowej i kontaktu z badającym. Jako kryterium włączające przyjęto wiek 18–26 lat i wyrażenie świadomej zgody na udział w badaniu.

Stan badań

Pojęcie normy i normatywności jest różnie ujmowane w nauce. Norma może być rozumiana wąsko – jako abstrakt opisujący stan idealny, bądź szeroko – jako swoista typowość, zgodność z konwencją społeczną i kulturową. Norma może być opisywana jakościowo lub ilościowo. Ujęcie ilościowe opiera się na obliczeniach statystycznych dotyczących wartości pomiarów badanych, zaś podejście jakościowe skupia się na opisie cech, umożliwiając charakterystykę cech uznawanych za normatywne.

W logopedii jako nauce o mowie i jej wielostronnych uwarunkowaniach norma ma również interdyscyplinarny wymiar. Walery Pisarek i Janusz Reczek (2000) ujmują normę językową jako ogół wszystkich środków danego języka (głosek, morfemów, wyrazów oraz reguł ich wymawiania i łączenia), które dzięki aprobacie społecznej powinny być w taki sposób używane, by użycie to było zgodne z poczuciem poprawności językowej. Normę tę można zatem rozumieć jako konwencję regulującą zachowania językowe. Magdalena Danielewiczowa (2016) podkreśla, iż normy językowe są z jednej strony arbitralnie określone przez reguły systemu językowego, z drugiej zaś wyrażają się w konkretnych wyborach dotyczących proporcjonalnego użycia elementów danego języka w realizowanych wypowiedziach. Stąd wynika również stopniowość normy (norma wzorcowa i użytkowa).

Podmiotem badań logopedycznych jest człowiek mówiący, zatem w badaniu zachowań językowych logopeda musi odwoływać się również do norm psychologicznych. Normy te ujmować można w wymiarze teoretycznym, odwołując się do różnie pojmowanych kryteriów normalności. Wciąż otwarta pozostaje dyskusja nad sposobem rozumienia normy, a nawet nad zasadnością jej stosowania jako kryterium pozwalające na jednoznaczne rozdzielenie cech normatywnych od nienormatywnych (Terelak 2011). Złożoność tematyki uwidacznia się w zmieniających się sposobach rozumienia zdrowia i choroby. Obserwuje się obecnie ewolucję ujęć terminologicznych – w myśl ujęć wcześniejszych zdrowie ujmowano jako stan idealny: pełny dobrostan psychiczny i fizyczny, zaś obecnie badacze skłaniają się raczej do ujęcia podkreślającego przystosowawczą funkcję normy. W piśmiennictwie psychologicznym wymienia się między innymi takie cechy, jak: typowość, przystosowawczy charakter zachowań normatywnych, brak cierpienia i choroby, możliwość kontrolowania podjętego zachowania (Cierpiątkowska, Sęk 2020). Badania nad biologicznym i psychicznym podłożem zachowań językowych wymagają uwzględnienia kryterium wieku, rozwoju intelektualnego, wpływów środowiskowych. Badacze zachowań językowo-komunikacyjnych dostrzegają złożoność uwarunkowań rozwoju językowego. Z uwzględnieniem kryterium wieku wiąże się odwołanie do norm rozwojowych w ocenie poziomu kompetencji językowej i komunikacyjnej.

Złożoność i przenikanie się wzajemnych wpływów funkcji językowych i poznawczych uzasadnia konieczność współpracy logopedy i psychologa w diagnozie logopedycznej (Jauer-Niworowska, Emiluta-Roza 2021).

W procesie diagnozy logopedycznej ważna wydaje się również dbałość o dostosowanie narzędzi pomiaru do ocenianego systemu językowego. Na problem ten zwracały uwagę Natalia Siudzińska i Marzena Stępień, dokonując przeglądu wskazanych narzędzi diagnostycznych (Siudzińska, Stępień 2013). Biorąc powyższe pod uwagę, autorki uwzględniły w materiale użytym w badaniu wyrazy o wysokiej frekwencji w języku mówionym, znane przeciętnemu użytkownikowi polszczyzny.

Ocena funkcjonalnej sprawności narządów mowy oparta została na odniesieniach do normy biologicznej. Wśród ocenianych parametrów wymienia się wydolność oddechową, sprawność aparatu głosowego i sprawność słuchu (Seikel, King i Drumright 2004). Maksymalny czas fonacji (MPT) to istotny parametr oceny fonacji (Maslan i wsp. 2011). Choroby i uszkodzenia wpływające na wydolność oddechowo-fonacyjną, uszkodzenia słuchu powodują skrócenie MPT i zaburzenia fonacji (Pruszewicz 1992; Vertigan, Kapela i Gibson 2020). W polskim piśmiennictwie logopedycznym spotyka się zarówno publikacje uwzględniające odrębne pomiary MPT dla obu płci (Wiskirska-Woźnica 2008; Konopska, Teresińska 2020¹), jak i szacunkowe wartości MPT określone łącznie dla dorosłych obu płci wynoszące 20–25 sek. (Góral-

¹ Przywołane badania Lilianny Konopskiej i Elżbiety Teresińskiej dotyczyły dzieci z dyslalią desonoryzacyjną (inaczej mową bezdźwięczną), natomiast badania opisane w niniejszym artykule dotyczą osób dorosłych.

Półrola²). Norma szacunkowa została ustalona na podstawie uśrednionych wyników pomiaru wskazanego parametru przez badaczy anglojęzycznych (Kent R., Kent J. i Rosenbek 1987; Colton, Casper i Leonard 2006, s. 498).

Opracowanie polskich norm populacyjnych dla parametru MPT jest ważne dla trafności diagnozy zaburzeń mowy. Systemy językowe są zróżnicowane fonologiczne i fonetycznie. Głoski używane w badaniach czasu fonacji są w różnych językach wymawiane z różnym stopniem otwarcia/kształtem kanału głosowego. Samogłoska [a] w różnych językach jest realizowana dość podobnie, zaś samogłoski [u] oraz [i] – odmiennie (Maslan i wsp. 2011). W języku niderlandzkim prowadzono badania z udziałem 224 zdrowych osób w wieku 18–80 lat. Badanie obejmowało maksymalną liczbę powtórzeń, natężenie fonacji, zakres F0, maksymalny czas fonacji. Uwzględniono wpływ wieku, płci, wzrostu, palenia tytoniu, wykonywanego zawodu. Nie uwzględniono: budowy i kształtu kanału głosowego, pojemności płuc, wagi ciała, postawy ciała, budowy i sprawności artykulatorów (Knujit i wsp. 2019). Zależności te zostaną uwzględnione w projekcie docelowym prowadzonym przez nasz zespół.

Czas trwania badań i charakterystyka grupy badanej

W badaniu wzięli udział studenci warszawskich uczelni. Grupa badana liczyła łącznie 43 osoby, w tym 22 kobiety i 21 mężczyzn, w wieku 19–24 lata. Badanie prowadzono od lutego do października 2021 r.

Opis badań medycznych

a) Badanie spirometryczne i ocena fizjoterapeutyczna

Badanie spirometryczne polegało na wykonaniu głębokiego wdechu, a następnie natężonego pełnego wydechu, zgodnie ze standardem każdy badany powtarzał tę czynność trzy razy. Wykorzystano przenośny spirometr Vitalograph micro, zastosowano jednorazowe ustniki z filtrem, o skuteczności 99,99% dla bakterii i wirusów. Chronią one bowiem pacjenta przed skutkami krzyżowego zakażenia, a spirometr – przed skażeniem. Dodatkowo stosowano również jednorazowe zaciski na nos.

W ramach oceny fizjoterapeutycznej uczestnicy badania zostali poddani ogólnej ocenie sprawności i aktywności fizycznej, a także wypełniali Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (IPAQ), dotyczący rodzajów aktywności fizycznej

² Jolanta Góral-Półrola podaje wymienione wartości pomiaru maksymalnego czasu fonacji w internetowej publikacji szkoleniowej dotyczącej emisji głosu, <https://docplayer.pl/23652817-Emisja-glosu-dr-jolanta-goral-polrola.html>.

w życiu codziennym, związanych z pracą zawodową i wypoczynkiem w ciągu siedmiu dni poprzedzających moment badania. Kwestionariusz ten obejmuje takie działy, jak: a) praca zawodowa, b) przemieszczanie się, c) prace domowe i opieka nad rodziną, d) rekreacja, sport, aktywność fizyczna w czasie wolnym, e) czas spędzony, siedząc.

W ocenie ogólnej sprawności wykorzystano Test Zuchory, pozwalający w prosty sposób ocenić poziom sześciu cech motorycznych (szybkość, skoczność, siła ramion, gibkość, siła mięśni brzucha oraz wytrzymałość). Poszczególne próby testu zostały tak dobrane, aby można było je wykonać w każdych warunkach, bez użycia skomplikowanej aparatury pomiarowej. Mierzą one szybkość (bieg w miejscu z wysokim uniesieniem kolan i wykonaniem kłaśnień pod uniesioną nogą), skoczność (skok w dal), siłę ramion (zwis na drążku), gibkość (wykonanie maksymalnego skłonu do przodu), siłę mięśni brzucha (wykonywanie nożyc poziomych nogami, w pozycji leżącej), wytrzymałość (bieg w miejscu). Suma punktów uzyskanych przez ćwiczącego we wszystkich próbach przy uwzględnieniu kategorii wiekowej stanowi podstawę obliczenia Indeksu Sprawności Fizycznej (ISF).

Dokonano również oceny postawy ciała, tzn. oceniano obciążenie stóp podczas stania oraz w pozycji siedzącej z wykorzystaniem urządzeń firmy Tekscan Matscan lub ConforMat. Przeprowadzono także wizualną ocenę postawy ciała i ułożenia poszczególnych elementów ciała względem siebie. Dokonano pomiaru wagi i wzrostu uczestników.

b) Badanie laryngologiczno-foniatryczne

Część laryngologiczno-foniatryczna obejmowała badanie wideolaryngostroboskopowe, ocenę percepcyjną głosu w skali GRBAS oraz ocenę słuchu z zastosowaniem audiometrii tonalnej. Badanie wideostroboskopowe jest obecnie podstawowym badaniem specjalistycznym krtani, które pozwala dokonać oceny jakościowej drgań fałdów głosowych. Wykorzystano tu efekt stroboskopowy, który polega na złudzeniu optycznym, będącym wynikiem tego, że wrażenia świetlne w naszym oku trwają dłużej niż działający bodziec. W celu obejrzenia poszczególnych drgań fałdów głosowych oświetla się krtani światłem stroboskopowym (przerywanym) o częstotliwości drgań różnej od częstości drgań fałdów głosowych. Zaobserwować wówczas można ruchy fałdów głosowych w zwolnionym tempie i ocenić ich funkcję. W czasie badania zwraca się szczególną uwagę na regularność drgań fałdów głosowych, amplitudę drgań, ruchomość fałdów oraz przesunięcie brzeżne (ang. *mucosal wave*), będące efektem przemieszczania się błony śluzowej w stosunku do mięśnia głosowego, poruszającego się podczas fonacji. Badanie to umożliwia różnicowanie zmian organicznych i czynnościowych (hiperfunkcjonalnych i hipofunkcjonalnych) w obrębie krtani oraz wykrywanie wczesnych zmian nowotworowych i efektów czynnościowych po zabiegach fonochirurgicznych. Zastosowanie alternatywne optyki giętkiej (fiberoskopów) w stroboskopii eliminuje niefizjologiczne dla fonacji wyciąganie języka i umożliwia ocenę pozycji spoczynkowej i fonacyjnej na poziomie gardła i przedsionka

krtni, szczególnie istotnej w ocenie zmian czynnościowych głosu. Do ustalenia normatywnego badania fonacji kwalifikowane powinny być osoby z prawidłową budową i czynnością krtani.

Do oceny głosu pacjentów zastosowana została skala Japońskiego Towarzystwa Logopedów i Foniatorów GRBAS. Uwzględniono takie parametry głosu, jak: stopień chrypki – G (*grade*), szorstkość głosu – R (*roughness*), głos o charakterze chuchającym – B (*breathiness*), głos słaby – A (*asthenic*) oraz głos napięty – S (*strained*). Każdy z tych aspektów określany jest w czterostopniowej skali natężenia zaburzeń od 0 do 3. W badaniu normatywnym kryterium granicznym powinny być parametry G = 0, pozostałe cechy: 0 lub 1 w skali GRBAS.

Ponadto oceniono wskaźnik niepełnosprawności głosowej (Voice Handicap Index – VHI), oparty na samoocenie głosu dokonywanej przez pacjenta, a dotyczącej możliwej niesprawności wynikającej z problemów głosowych. Wskaźnik ten został wprowadzony w celu określenia psychospołecznych konsekwencji zaburzeń głosu i jest powszechnie stosowanym, wystandaryzowanym testem. Opiera się na samoocenie głosu dokonanej przez pacjenta i dotyczy wpływu zaburzeń głosu na trzy dziedziny życia: funkcjonalną, emocjonalną i fizyczną, określa więc stopień zaburzeń głosu i ich wpływ na jakość życia. Voice Handicap Index (VHI) może zostać wykorzystany do kwalifikacji do grupy osób zdrowych z prawidłowym głosem. U wszystkich osób objętych procedurą badawczą wykonano także badanie słuchu za pomocą audiometrii tonalnej, mające na celu określenie progu słyszenia na drodze powietrznej i kostnej dla obojga uszu. W wypadku osób kwalifikowanych do badania norm czasu fonacji czułość słuchu powinna być w granicach normy.

Opis badań logopedycznych

a) Dobór prób do badań

Badanie logopedyczne obejmowało: ocenę sprawności narządów artykulacyjnych, czasu i jakości fonacji staccato i legato w próbach samogłoskowych w porównaniu z wynikami czasu realizacji spółgłosek szczelinowych dźwięcznych i bezdźwięcznych, ocenę czasu realizacji ciągów wyrazowych zautomatyzowanych, próby czytania wyrazów, próbkę mowy spontanicznej.

W ocenie sprawności artykulatorów wykorzystano takie próby, jak: 1) ruchy języka w płaszczyźnie pionowej (unoszenie szerokiego języka do środka górnej wargi przy szeroko otwartych ustach) i w płaszczyźnie poziomej (od lewego do prawego kącika ust oraz w przód i w tył przy szeroko otwartych ustach), 2) ruchy rozciągania warg jak do uśmiechu przy zamkniętych, ale niezaciśniętych ustach; ruch ściągania warg (dzióbek). Uzasadnienie doboru prób: wskazane próby ruchowe są proste do wykonania i zademonstrowania. Pozwalają wychwycić zaburzenia w budowie anatomicznej (np. skrócenie wędzidełka podjęzykowego) oraz zaburzenia sprawności mo-

torycznej o zróżnicowanej etiologii. Ocena poprawności wykonania prób ruchowych ma najczęściej charakter jakościowy i bazuje na doświadczeniu klinicznym autorów. Analiza piśmiennictwa wskazuje na możliwość oceny ilościowej (w formie skal) (Ostapiuk 2013; Duffy 2020; Jauer-Niworowska 2009; 2021). Dla zwiększenia dokładności opisu badania i wskazania kryteriów włączenia/wyłączenia z badania poniżej opisano poprawne wykonania wymienionych prób.

Poprawne wykonanie próby unoszenia języka do górnej wargi oznacza możliwość uniesienia języka w linii środkowej i dotknięcia czubkiem języka do guzka górnej wargi. Ruch powinien być wykonany przy pełnym otwarciu ust, bez towarzyszących ruchów głowy, ramion i żuchwy (bez odchylania głowy w tył, przymykania ust, unoszenia ramion). Język nie powinien przybierać kształtu grotu. Ruch powinien być wykonany symetrycznie, bez dyskinéz i zmian kierunku ruchu. Powinien być wykonany płynnie – bez przerw i zaburzeń napięcia mięśni objawiających się zmianą kształtu języka (np. zwężeniem, wybrzuszeniem grzbietu języka) lub niekontrolowaną zmianą jego położenia.

Ruch języka do kątów ust należy wykonać symetrycznie – ruch języka do prawego i lewego kąta ust nie powinien się różnić. Język powinien dotknąć czubkiem do lewego i prawego kąta ust, nie wykraczając poza czerwień warg i nie wysuwając się z ust. Ruch powinien być płynny, bez kompensacyjnego zwężania warg i zbliżania się do siebie kątów ust. Język nie powinien zmieniać kierunku ruchu ani nadmiernie się napinać.

Ruch spłaszczania warg powinien angażować symetrycznie obie połówki warg, bez widocznego opadania kąta ust po żadnej ze stron, z podobnym zakresem ruchu lewej i prawej połówki wargi górnej i dolnej. Wargi górna i dolna powinny być zamknięte, ale niezaciśnięte. Ruch rozciągania warg – płynny, wykonany bez towarzyszących ruchów głowy lub żuchwy na boki oraz bez dodatkowych ruchów mięśni mimicznych.

Ruch zwężania warg wymaga zbliżenia kątów ust i wysunięcia warg ku przodowi (do kształtu „dzióbka”). Obie połówki warg powinny poruszać się symetrycznie, zbliżając do siebie kąty ust. Czerwień wargowa powinna wysuwać się ku przodowi w linii środkowej, bez zbaczenia na boki. Oba kąty ust powinny być na podobnej wysokości. Odnotowanie wyraźnych odstępstw od wykonania poprawnego uznano za kryterium wykluczające z dalszych badań.

Czas fonacji i artykulacji mierzony był w wymowie samogłosek [a], [u], [i] oraz spółgłosek [s], [z], [x]. Dobór samogłosek podyktowany był z jednej strony potrzebą zestawienia wyników z dotychczasowymi badaniami, opisanymi w literaturze przedmiotu, a opartymi głównie na emisji głoski [a], z drugiej zaś koniecznością sprawdzenia, czy istnieje związek między czasem fonacji a szerokością kanału głosowego, układem masy języka oraz zaokrągleniem i spłaszczeniem warg z jednej strony. Samogłoskę [a] cechuje neutralny układ narządów artykulacyjnych: nisko ułożony językiem, szerokie otwarcie ust i całego kanału głosowego. W wypadku samogłosek [u] oraz [i] obserwuje się wysokie ułożenie masy języka, jednak przy [u] jest ona prze-

sunięta ku tyłowi, a w wypadku [i] przesuwa się do przodu. Inna jest zatem odległość przewężenia od miejsca zwarcia więzadeł głosowych. Położenie masy języka wiąże się także z odmiennym układem warg: zaokrąglonym przy [u] oraz spłaszczonym przy [i].

Zastosowane w badaniu polskie spółgłoski [s] i [z] różnią się pozycją więzadeł głosowych – w wypadku dźwięcznego [z] więzadła są zsunięte, a przy [s] – rozsunięte. Spółgłoski właściwe [s] i [z] cechuje płaski układ języka oraz przednie ułożenie jego masy, a także spłaszczone i rozciągnięte wargi. Są to spółgłoski szczelinowe o dużym przewężeniu kanału głosowego (Ostaszewska, Tambor 2010; Rocławski 2010). Wybór spółgłosek [s] i [z] związany był z planowaną oceną stosunku czasu trwania spółgłoski [s] do [z] jako wskaźnika zaburzeń głosu. Zależności te są opisywane w literaturze fachowej (Halama, Raes 1998; Deem, Miller 2000; Guzy 2019).

Wykorzystanie emisji głoski [s] umożliwia również ocenę wydolności oddechowej stosowaną w grupach klinicznych (Robertson 1982; Enderby 1983). Procedura ta umożliwia uzyskanie porównywalnych, normatywnych wyników do oceny nasilenia dysfunkcji w badaniach klinicznych.

Ostatnią głoską wykorzystaną w badaniu była głoska [x]. Jest to spółgłoska bezdźwięczna i szczelinowa. Od głosek [s] i [z] różni ją stopień otwarcia kanału głosowego, a także miejsce jego przewężenia. Spółgłoska [x] to głoska welarna: podczas jej artykulacji tylna część języka zbliża się do podniebienia miękkiego, nasada języka unosi się zaś do góry – język przyjmuje tylne i wysokie ułożenie, jednak szczelina jest szersza niż przy głoskach dentalizowanych. Wybór spółgłoski [x] był podyktowany dążeniem do uzyskania narzędzi przydatnych w diagnostyce klinicznej. Doświadczenie kliniczne związane z diagnozowaniem pacjentów z porażeniami aparatu mowy ukazuje trudności w uzyskaniu ułożeń artykulatorów do głoski [s]. Badani często rezygnują z emisji tej głoski (szczególnie wówczas, gdy dyzartrii towarzyszą dysfunkcje poznawcze i emocjonalne). Emisja głoski [x] okazuje się łatwiejsza (Jauer-Niworowska 2021). Zasadna wydaje się zatem próba zastąpienia głoski [s] głoską [x] w badaniu wydolności oddechowej z jednoczesnym określeniem normatywnego czasu emisji tej głoski.

Dobre w opisany sposób głoski reprezentowały różny stopień otwarcia kanału głosowego, a zatem również różną pozycję na skali sonorności: od wysokiej do niskiej. Z punktu widzenia prowadzonych badań istotna jest także odległość przewężenia kanału głosowego od więzadeł głosowego – należy bowiem sprawdzić, czy istnieje zależność między miejscem przewężenia a czasem fonacji. Wydaje się, że im dalej od więzadeł głosowych powstaje przewężenie, tym większa jest kontrola nad procesem całej artykulacji, a w konsekwencji – także nad czasem fonacji. Próby głoskowe zostały przeprowadzone na dwa sposoby: wymowa wydłużonej głoski na jednym wydechu (*legato*), następnie wymowa głoski seriami na jednym wydechu (*staccato*).

Kolejne próby obejmowały: wypowiadanie tzw. ciągów zautomatyzowanych oraz czytanie listy wyrazów na jednym wydechu. Do wypowiadania „ciągów zautomaty-

zowanych” wykorzystano liczenie oraz wymienianie nazw miesięcy. Liczenie jest standardową próbą, zastosowaną w badaniach sprawności motorycznej aparatu mowy do oceny oddychania dynamicznego i fonacji (Enderbay 1983)³. Próby powtarzania słów mogą również służyć ocenie oddychania dynamicznego i fonacji. Celem prób wyrazowych było sprawdzenie, czy istnieje związek między czasem fonacji i artykulacji wydłużonych głosek a czasem artykulacji ciągów wyrazowych, a także czy tempo mowy wpływa na czas artykulacji na jednym wydechu.

Do próby czytania wykorzystano wybrane wyrazy ze *100-wyrazowego testu artykulacyjnego* Ewy Krajny (Krajna 2008). Dokonując wyboru wyrazów do badania, uwzględniono przede wszystkim te, w których badane samogłoski występowały w śródgłosie, wybrano przede wszystkim wyrazy trzysylabowe, a dopiero w dalszej kolejności dwusylabowe. Podstawowym powodem, dla którego wykorzystano listę autorstwa Krajny, było także to, że wyrazy te są częste w języku, a zatem z bardzo dużym prawdopodobieństwem były również dobrze znane uczestnikom badania. Ważne jest bowiem, aby czas i tempo czytania listy wyrazowej na jednym wydechu nie zależało od zasobu słownictwa badanego i jego umiejętności czytania.

Próbki mowy spontanicznej pozwalają ocenić poziom wydolności oddechowej oraz fonację w toku mowy (Duffy 2020). Są one również stosowane w klinicznej praktyce logopedycznej do oceny poprawności językowej tworzonych tekstów.

Ostatni etap badania polegał na wypowiedzeniu się na jeden z dwóch zadanych tematów przez około trzy minuty. Celem ułatwienia wypowiedzi do tematów zostały przygotowane krótkie, otwarte pytania pomocnicze (maksimum trzy). Próbka mowy ciągłej, elicytowana w sposób częściowo kontrolowany (krótka wypowiedź monologiczna, dyskurs narracyjny, ograniczenie tematu, pytania pomocnicze), stanowi materiał porównawczy dla parametrów ocenianych we wszystkich powyższych próbach. Pozwala też zbadać korelację między średnią długością fraz w mowie ciągłej narracyjnej, tempem mowy i głośnością mowy ciągłej, charakterystyką intonacyjną, liczbą pauz wypełnionych i niewypełnionych a średnim czasem fonacji.

b) Przebieg badania logopedycznego – procedury i metody

Badanie przeprowadzono w laboratorium Centrum Logopedycznego IPS UW, spełniającym warunki niezbędne do prowadzenia instrumentalnych badań mowy, w tym badań fonetyczno-akustycznych. Badani wykonywali wszystkie próby w pozycji siedzącej, wyprostowanej, z plecami lekko opartymi o oparcie krzesła i z rękoma położonymi swobodnie na udach, proszeni byli także o zachowanie swobodnie wyprostowanej głowy i rozluźnienie ramion, tak aby się nie unosiły. Nogi ułożone były

³ Badacze są zgodni co do kwestii, że próby powtarzania wyrazów i sylab są również standardowym elementem diagnozy klinicznej osób z afazją i osób z pragnozą (m.in. Pąchalska 2011; Łojek 2007; Panasiuk 2015a; 2015b; 2015c; Domagała 2015; Tarkowski 2021; Rutkiewicz-Hanczewska 2021). Opis badania osób z tymi zaburzeniami nie jest tematem artykułu.

płasko na podłodze, pod kątem 90 stopni do podłoża. W miarę potrzeby pomiędzy próbami badacz przypominał badanemu o zajęciu właściwej pozycji. Wybór pozycji siedzącej był zgodny z procedurą przyjętą podczas badań fonacji osób z neurogennymi zaburzeniami mowy (Spencer, Yorkston i Duffy 2003) i wynikał z dążenia do uzyskania wyników normatywnych możliwych do rzetelnego porównania z wynikami grup klinicznych.

Aby zachować powtarzalność warunków badania i zapobiec wystąpieniu przypadkowych lub celowych zmian istotnych treści wpływających na przebieg i wykonanie prób, badający każdorazowo czytali osobom badanym krótką informację o badaniu oraz polecenia do każdego z zadań. Dodatkowo badanym prezentowano filmy instruktażowe umieszczone w prezentacji multimedialnej, wyświetlanej na komputerze. Filmy te ilustrowały wykonanie prób ruchowych języka i warg oraz prób fonacji głosek i realizacji wyrazów. Służyły także do demonstracji właściwego tempa wykonywania prób staccato oraz prób wyrazowych. Ekran komputera umieszczony był na wprost badanego, na komfortowej wysokości, niewymagającej pochylania się ani przysuwania w kierunku ekranu (tak aby zachować stałą pozycję ciała), na którym wyświetlana była prezentacja.

Na prawo od ust badanego znajdował się cyfrowy rejestrator dźwięku Zoom H4nPro, umieszczony na statywie w odległości 25–30 cm od ust badanego, pod kątem ok. 45 stopni, na wysokości ust. Naprzeciwko badanego, po przekątnej w stosunku do jego lewego ramienia, umieszczona była na statywie kamera wideo Sony. Badacz siedział na wprost badanego, aby nie powodować zmiany pozycji ciała i umożliwić nawiązanie kontaktu wzrokowego.

Każdą próbę – poza oceną artykulacji i wypowiedzią spontaniczną – poprzedzała prośba o nabranie wygodnego głębszego wdechu, nie – maksymalnie głębokiego wdechu. Polecenie pozwalało uniknąć sytuacji, w której badany nieświadomie zmienia pozycję całego ciała, starając się maksymalnie wypełnić powietrzem płuca. Każda z prób poza wypowiedzią narracyjną była powtarzana trzykrotnie.

Przebieg badania był rejestrowany w formie audiowizualnej, dźwięk z uwzględnieniem parametrów, takich jak: 44 100 Hz, 16 bitów, format zapisu *.wav., filmy miały format mp4. Badania kwestionariuszowe nie były filmowane ani rejestrowane w formie audio, a ich wyniki – zgromadzone za pomocą ankiet elektronicznych – zarejestrowane w formie kodowanych, anonimowych formularzy. Po zakończeniu analizy wyników badań szczegółowych dane zostaną zanonimizowane, bez ograniczeń, szerokiej publiczności udostępnione będą wyniki zbiorczych analiz dotyczących całej grupy badanej. Dostęp do wyników indywidualnych oraz nagrań audio będzie udzielany tylko w celach badawczych niekomercyjnych na podstawie indywidualnych zgłoszeń. Ze względów etycznych i prawnych dostęp do nagrań wideo nie będzie możliwy po zakończeniu badań.

Wnioski z badań pilotażowych

Celem badania pilotażowego było m.in. ustalenie, które z elementów procedury są kluczowe i niezbywalne, a które służą ocenie mniej istotnych czynników, a także określeniu średnich i maksymalnych przedziałów czasowych, niezbędnych do przeprowadzenia poszczególnych prób. Są to jednak kwestie, których rozstrzygnięcie wymagać będzie od całego zespołu ponownej szczegółowej analizy uzyskanych wyników.

Wstępna analiza wyników wykazała, iż odsłuchowa ocena wypowiedzianych głosek seriami (np. [a-a-a]) na jednym wydechu (tzw. prób staccato) wydaje się trudna. Próby te wymagają jednoczesnej, wnikliwej oceny nagrań wideo i audio. Bez specjalistycznej aparatury trudno jednoznacznie ocenić, czy i w których momentach badany wykonuje niekontrolowany, krótki i płytki wdech nosem i/lub ustami. Wątpliwości wzbudziły wyniki kilku badanych, wyraźnie odróżniające się na korzyść od średniego wyniku pozostałych osób. Badani zgłaszali podobne obserwacje. Podobne ryzyko istnieje w wypadku prób wyrazowych, jednak można je zredukować, podając odpowiedni wzorzec realizacji (tzn. mówienie w sposób ciągły, z płynnym, bezpauzowym przechodzeniem od słowa do słowa).

Problemem okazał się też stres związany z przewidywaną przez nich inwazyjnością badań. Najwięcej obaw budziła ocena foniatryczna, mimo że prowadzący ją specjaliści byli w stanie zapewnić bezbolesność badań. Stres można zredukować, informując jeszcze przed umówieniem wizyty o przebiegu badania, aby badani mogli się oswoić z sytuacją (można pokazać zdjęcia lub krótkie nagrania z badania). Część badanych po rozmowie z logopedami decydowała się poddać badaniu i po jego zakończeniu informowała, że wszystko było w porządku.

Pilotaż pozwolił wstępnie oszacować czas trwania badania docelowego. Badanie logopedyczne trwa ok. 40 minut, licząc od momentu wejścia badanego do laboratorium do momentu wyjścia, a pozostałe części badania wraz z przygotowaniem uczestników – ok. 60–80 minut. Biorąc pod uwagę docelową liczbę badanych: 1000 osób, po 500 osób każdej płci, z uwzględnieniem podstawowych przedziałów wiekowych należy oszacować czas trwania badań docelowych na 2000 godzin pracy badawczej, nie licząc przerw na indywidualny kontakt z badanymi (rozmowy, uwagi). Aby skrócić czas badania, konieczne jest ograniczenie procedury do minimum.

Niezbędne jest także uzupełnienie procedury badawczej o ocenę toru oddechowego – kwestii tej zabrakło w badaniu pilotażowym. Z naszej praktyki klinicznej wynika, że sposób oddychania jest, po pierwsze, specyficzny płciowo: tor piersiowy bardziej typowy u kobiet niż u mężczyzn, tor brzuszno-przeponowy raczej u mężczyzn, tymczasem najbardziej sprzyjający mowie jest tor całościowy – brzuszno-piersiowy. Niestety, ocena toru oddechowego jest z konieczności subiektywna, dlatego w pilotażu sondowaliśmy, czy możliwe jest zastąpienie jej łatwiejszą do zobiektywizowania ogólną oceną wydolności i sprawności wysiłkowej organizmu. Badania pilotażowe

pokazały, że Test Zuchory jest wyraźnie obciążający dla badanych – najczęściej to właśnie ten element badania był przez nich pomijany. W badaniu właściwym konieczne będzie włączenie oceny toru oddechowego, najprawdopodobniej z wykorzystaniem procedury opisywanej w piśmiennictwie zagranicznym, m.in. w „International Journal of Sports and Physical Therapy”.

Ostatnim elementem, niezwykle ważnym z punktu widzenia badań docelowych, jest przechowywanie danych, wykonywanie i zabezpieczanie ich kopii. Przechowywanie danych liczbowych nie stanowi trudności. Znacznie większym wyzwaniem jest przechowywanie, kopiowanie i przenoszenie plików audio i wideo (w szczególności plików wideo, które mają bardzo duży rozmiar). W projekcie pilotażowym, obejmującym 43 nagrania audio i 43 nagrania wideo, jest możliwe przechowanie, zabezpieczenie danych z wykorzystaniem prostych narzędzi, typu współdzielony służbowy dysk w zasobach uczelni (tzw. chmura). Możliwe jest utworzenie tzw. złotych kopii na dysku zewnętrznym. Docelowo, przy dużej liczebności grupy badanej, takie środki będą niewystarczające. Zwłaszcza że do właściwej analizy niezbędne jest wykonanie kopii wszystkich plików, ich segmentowanie, a następnie wydzielanie kolejnych segmentów. W efekcie każdy zestaw plików należy pomnożyć co najmniej przez 5. Ta ilość danych wymaga rozwiązań na poziomie systemowym – dostępu do serwerów, zapewnianych przez uczelnię lub konsorcjum, którego częścią jest uczelnia. Serwery muszą spełniać warunek przynajmniej dwóch kopii, m.in. na wypadek ewentualnych awarii serwera głównego musi istnieć co najmniej jedna pełna kopia zapasowa w innej lokalizacji. Ponadto dane audiowizualne (głównie nagrania wideo) są danymi wrażliwymi i wymagają znacznie wyższej ochrony. Według naszego rozpoznania obecnie istniejące i dostępne dla nas rozwiązania nie spełniają wszystkich kryteriów przechowywania danych w ramach takiego projektu, w tym możliwości ich różnego udostępniania. Niezbędne jest zaprojektowanie repozytorium na potrzeby realizacji projektu, nad czym obecnie trwają dalsze prace w zespole.

Bibliografia

- Cichecka-Wilk M., Siudzińska K., 2018, *Czynnościowe zaburzenia głosu z punktu widzenia foniatryi klinicznej, psychopatologii, psychologii i psychiatrii psychodynamicznej*, „Annales UMCS”, XXXI, Sectio J, 2, s. 175–194.
- Cierpiałkowska L., Sęk H., 2020, *Psychologia kliniczna*, Warszawa: PWN.
- Colton R.H., Casper J.K., Leonard R., 2006, *Understanding voice problems, a physiological perspective for diagnosis and treatment*, Baltimore, Philadelphia: Lippincott Wilkins, s. 498.
- Crystal D., 2003, *A dictionary of linguistics and phonetics*, Oxford: Blackwell Publishing.
- Deem J., Miller L., 2000, *Manual of Voice Therapy*, Austin, Texas: Pro-Ed.
- Domagała A., 2015, *Standard postępowania logopedycznego w przypadku otępienia alzheimerskiego*, [w:] *Logopedia Standardy postępowania logopedycznego*, red. S. Grabias, J. Panasiuk, T. Woźniak, Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, s. 995–1024.

- Duffy J.R., 2020, *Motor Speech Disorders. Substrates, Differential Diagnosis and Management*, 4th Edition, St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Enderby P., 1983, *Frenchay Dysarthria Assessment*, Austin, Texas: Pro-Ed.
- Foniatria kliniczna, 1998, red. A. Pruszewicz, Warszawa: PZWL.
- Guzy A., 2019, *Diagnoza emisji głosu z wykorzystaniem wywiadu ustrukturyzowanego – implikacje praktyczne*, „Logopedia Lodzienia”, 3, s. 79–91.
- Halama A.R., Raes J., 1998, *Pomiar maksymalnego czasu fonacji jako prosta próba oceny zaburzenia głosu*, [w:] *Zaburzenia głosu – badanie – diagnozowanie – metody usprawniania*, red. H. Mierzejewska, M. Przybysz-Piwkova, Warszawa: Wydawnictwo DIG, s. 39–45.
- Jauer-Niworowska O., 2009, *Dyzartria nabyta. Diagnoza logopedyczna i terapia osób dorosłych*, Warszawa: Wydawnictwo APS.
- Jauer-Niworowska O., 2021, *Psychologiczno-motoryczne podejście do diagnozy i terapii osób z dyzartrią*, [w:] *Afazjologia. Organiczne zaburzenia mowy*, red. Z. Tarkowski, Warszawa: PZWL, s. 281–316.
- Jauer-Niworowska O., Emiluta-Rozya D., 2021, *Logopedyczne i psychologiczne aspekty diagnozowania zaburzeń mowy*, Warszawa: Wydawnictwo APS.
- Kent R.D., Kent J.F. & Rosenbek J.C., 1987, *Maximum Performance Tests of Speech Production*, „Journal of Speech and Hearing Disorders”, 52, s. 367–387. doi:10.1044/jshd.5204.367.
- Knuijt S., Kalf J., Van Engelen B., Geurts A. & de Swart B., 2019, *Reference values of maximum performance tests of speech production*, „International Journal of Speech-Language Pathology”, 21, 1, s. 56–64. doi: 10.1080/17549507.2017.1380227.
- Krajna E., 2008, *100-wyrazowy test artykulacyjny*, Gliwice: Wydawnictwo Komlogo.
- Ladefoged P., 1993, *A course in phonetics*, 3rd edition, New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Łojek E., 2007, *Stosowanie i interpretacja Baterii do badania Funkcji Językowych i Komunikacyjnych Prawej Półkuli Mózgu (RHLB-PL)*, Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych PTP.
- Maslan J., Leng X., Rees C., Blalock D., Butler S.G., 2011, *Maximum Phonation Time in Healthy Older Adults*, „The Voice Foundation Journal of Voice”, 25, 6, s. 709–713.
- Ostapiuk B., 2013, *Dyslalia o badaniu jakości wymowy w logopedii*, Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.
- Ostaszewska D., Tambor J., 2010, *Fonetyka i fonologia współczesnego języka polskiego*, Warszawa: PWN.
- Panasiuk J., 2015, *Postępowanie logopedyczne w przypadkach afazji*, [w:] *Logopedia. Standardy postępowania logopedycznego*, red. S. Grabias, J. Panasiuk, T. Woźniak, Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, s. 869–918.
- Panasiuk J., 2015, *Postępowanie logopedyczne w przypadkach chorób neurodegeneracyjnych*, [w:] *Logopedia. Standardy postępowania logopedycznego*, red. S. Grabias, J. Panasiuk, T. Woźniak, Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, s. 955–994.
- Panasiuk J., 2015, *Postępowanie logopedyczne w przypadku pragnozji*, [w:] *Logopedia. Standardy postępowania logopedycznego*, red. S. Grabias, J. Panasiuk, T. Woźniak, Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, s. 919–954.
- Pąchalska M., 2011, *Afazjologia*, Warszawa: PWN.
- Pisarek W., Reczek J., 2000, *Norma językowa*, [w:] *Encyklopedia języka polskiego*, red. S. Urbańczyk, M. Kucala, Wrocław–Warszawa–Kraków: Wydawnictwo Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
- Pluta-Wojciechowska D., 2017, *Dyslalia obwodowa. Diagnoza i terapia logopedyczna wybranych form zaburzeń*, Bytom: Wydawnictwo Ergo Sum.
- Robertson S.J., 1982, *Dysarthria profile*, Cape Coral, USA: Winslow Press.
- Rocławski B., 2010, *Podstawy wiedzy o języku polskim dla glottodydaktyków, pedagogów, psychologów i logopedów*, Gdańsk: Wydawnictwo Glottispol.

- Rutkiewicz-Hanczewska M., 2021, *Diagnoza i terapia osób z afazją*, [w:] *Afazjologia. Organiczne zaburzenia mowy*, red. Z. Tarkowski, Warszawa: PZWL, s. 171–199.
- Seikel A.J., King D.W., Drumright D.G., 2004, *Anatomy and Physiology of Speech Language and Hearing*, New York: Thomson Delmar Learning.
- Siudzińska N., Stępień M., 2013, *Czy i w jakim stopniu narzędzia służące do diagnozy logopedycznej odzwierciedlają strukturę języka?*, [w:] *Język i logopedia*, red. Z. Zaron, J. Porayski-Pomsta, Warszawa: Instytut Polonistyki Stosowanej, Wydział Polonistyki UW, s. 149–166.
- Spencer K.A., Yorkston K.M., Duffy J.R., 2003, *Behavioral Management of Respiratory/Phonatory Dysfunction from Dysarthria. A Flowchart for Guidance in Clinical Decision Making*, „Journal of Medical Speech-Language Pathology”, 11, 2, s. 39–61.
- Tarkowski Z., 2021, *Wprowadzenie do afazjologii*, [w:] *Afazjologia. Organiczne zaburzenia mowy*, red. Z. Tarkowski, Warszawa: PZWL, s. 21–34.
- Terelak J.F., 2011, *Kontrowersje na temat użyteczności pojęcia normy w psychologii*, „Ius Matrimoniale”, 16, 22, s. 299–315.
- Vertigan A.E., Kapela S.L., Gibson P.G., 2020, *Laryngeal Dysfunction in Severe Asthma: A Cross-Sectional Observational Study*, „The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice”, 9, 2, s. 2087–2095.
- Wiskirska-Woźnica B., 2008, *Kliniczna ocena czynności narządu głosu*, [w:] *Narząd głosu i jego znaczenie w komunikacji społecznej*, red. A. Obrębowski, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego, s. 42–49.