

*Olga Jauer-Niworowska*

Uniwersytet Warszawski

[o.jauer-niworo@uw.edu.pl](mailto:o.jauer-niworo@uw.edu.pl)

ORCID: 0000-0001-8488-2933

*Joanna Zawadka*

Uniwersytet Warszawski

[joanna.zawadka@uw.edu.pl](mailto:joanna.zawadka@uw.edu.pl)

ORCID: 0000-0002-3624-0693

*Joanna Peradzyńska*

Warszawski Uniwersytet Medyczny

[joanna.peradzynska@wum.edu.pl](mailto:joanna.peradzynska@wum.edu.pl)

ORCID: 0000-0001-6587-0523

*Marlena Kurowska*

Uniwersytet Warszawski

[m.kurowska5@uw.edu.pl](mailto:m.kurowska5@uw.edu.pl)

ORCID: 0000-0001-7582-108X

## **ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY CZASEM FONACJI W PRÓBACH STACCATO A SPOSOBEM REALIZACJI WYBRANYCH ZADAŃ JĘZYKOWYCH W JĘZYKU POLSKIM – WNIOSKI Z BADAŃ**

### **1. WPROWADZENIE**

Badania nad ustaleniem czasu fonacji mają długą tradycję. Prowadzone były przez badaczy dyscyplin medycznych na całym świecie (Maslan i in. 2011; Goy i in. 2013). Niemniej jednak na gruncie polskim wciąż brakuje pełnych informacji o normatywnym czasie fonacji rodzimych głosek. W praktyce klinicznej stosuje się odniesienie do wyników badań zagranicznych lub do wyników uzyskanych w badaniach na wybranych grupach osób (Robertson 1982; Speyer i in. 2010; Vertigan, Kapela, Gibson 2020). Zespół badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego (Natalia Siudzińska, Olga

Jauer-Niworowska, Marzena Stępień, Joanna Zawadka, Marlena Kurowska, Beata Ciecierska-Zajdel), Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (Joanna Peradzyńska, Barbara Jamróz, Anna Obszyńska-Litwiniec, Anna Daniluk) oraz Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (Agata Szkiełkowska) podjęły działania, które doprowadziły do przygotowania i przeprowadzenia badania pilotażowego służącego ustaleniu norm czasu fonacji u polskojęzycznych osób dorosłych.

W badaniu docelowym przewidziany jest udział interdyscyplinarnego zespołu badaczy reprezentujących nauki humanistyczne i społeczne – językoznawstwo i logopedię oraz nauki medyczne – pulmonologię, foniatrię, fizjoterapię i rehabilitację. W procedurze badania docelowego przewidziano badania: (1) spirometryczne, (2) laryngologiczno-foniatryczne, (3) fizjoterapeutyczne i (4) logopedyczne.

Badanie pilotażowe prowadzone przez badaczy z Uniwersytetu Warszawskiego służyło wstępnej weryfikacji procedury badania logopedycznego, w której prócz pomiaru maksymalnego czasu fonacji uwzględniono m.in. emisję głosek bezdźwięcznych jako wskaźnik sprawności aparatu oddechowego w oddychaniu dynamicznym i ocenę sprawności artykulatorów. Elementami badania były próby sprawdzające motorykę niewerbalną artykulatorów<sup>1</sup>, fonację *legato* i *staccato* określonych głosek, realizację wybranych zadań językowych (liczenie, wymienianie nazw miesięcy, czytanie listy wyrazów, wypowiedź na zadany temat)<sup>2</sup>.

## UZASADNIENIE TEMATYKI BADANIA

Badanie służące ustaleniu norm czasu fonacji wpisuje się w grupę badań nad ekspresją mowy. Z tego względu badacze odwołują się w nim do modelu produkcji mowy autorstwa Willema Levelta (1999), w którym podstawową jednostkę motoryczną wypowiedzi stanowi sylaba. Uwzględniając jednocześnie wyniki współczesnych badań dotyczących motoryki werbalnej, Ziegler i zespół wskazują na współwystępowanie zarówno sylabowego, jak i fonetycznego planu motorycznego w procesie produkcji mowy (Ziegler, Staiger, Aichert 2010). Badania dotyczące czasu fonacji głosek należą do grupy tzw. badań podstawowych.

Badania nad normą prowadzone na gruncie logopedii odwołują się do interdyscyplinarnego – lingwistycznego, psychologicznego i biologicznego – podejścia do zachowań językowych. W naukach humanistycznych, społecznych i naukach

---

<sup>1</sup> Funkcjonalna sprawność artykulatorów oceniana w ruchach niewerbalnych i w spoczynku stanowi warunek konieczny, lecz niewystarczający do prawidłowej artykulacji głosek podczas mówienia.

<sup>2</sup> Szczegółowy opis metodologii badania zawarto w artykule *Metodologiczna interdyscyplinarność w logopedii na przykładzie badań czasu fonacji* (Siudzińska i in., w druku), który umieszczono w publikacji wieloautorskiej prezentującej treści wystąpień na konferencji „Logopedia jako nauka” zorganizowanej przez Zespół Rozwoju i Zaburzeń Mowy Komitetu Językoznawstwa PAN w roku 2021.

o zdrowiu część badaczy nawiązuje do funkcjonalnego – przystosowawczego ujęcia normy. Tak rozumiana norma oznacza zdolność jednostki do przystosowania się, czyli do utrzymania dynamicznej równowagi między własnymi potrzebami a wymaganiami otoczenia. Zdrowie fizyczne, podobnie jak zdrowie psychiczne, można rozumieć jako proces utrzymywania dynamicznej równowagi zapewniającej optymalne funkcjonowanie organizmu / jednostki w określonych warunkach (Cierpiakowska, Sęk 2020). Odniesienie funkcjonalnego rozumienia normy do zachowań językowych oznacza dynamiczną równowagę między elastycznością w doborze środków językowych, która pozwala na jak najdokładniejsze przekazanie intencji mówcy, a koniecznością zachowania systemowych reguł językowych. Zachowania normatywne wyrażają się poprzez tworzenie wypowiedzi zgodnych z regułami systemu językowego (poprawnych leksykalnie i gramatycznie), a także dostosowanych do społeczno-kulturowych wymogów kontekstowych (Danielewiczowa 2016). W prezentowanym badaniu przyjęto opisane powyżej rozumienie normy.

Wyniki podjętych badań mają znaczenie dla wyznaczania norm populacyjnych, a przez to stanowią niezbędny fundament do projektowania i prowadzenia działań z zakresu profilaktyki I- i II-rzędowej<sup>3</sup>. Dzięki zdobytej wiedzy można zatem tworzyć lepsze narzędzia i procedury nie tylko do wczesnego rozpoznania występowania problemów głosowych czy wręcz zaburzeń głosu, ale także – do monitorowania postępów leczenia w wypadku różnorodnych chorób, w których obniżenie wydolności oddechowo-fonacyjnej jest objawem pierwotnym lub wtórnym (m.in. Pruszewicz 1998; Cichecka-Wilk, Studzińska 2018; Vertigan, Kapela, Gibson 2020). Dotychczas do badania logopedycznego osób posługujących się językiem polskim wykorzystywano amerykańskie normy dotyczące maksymalnego czasu fonacji (m.in. Jałowska, Wośkowiak, Wiskirska-Woźnica 2017). W zadaniu, w którym oceniany jest maksymalny czas fonacji, osoba badana emituje wybrane głoski w izolacji, na jednym wydechu. Wielkość mierzonego parametru zależy m.in. od szybkości wypływu powietrza przez tor głosowy podczas emisji danej głoski. Jak wiadomo, cechy artykulacyjne głosek są specyficzne językowo, dlatego istotne jest uwzględnienie specyfiki języka polskiego podczas opracowywania norm dotyczących czasu fonacji głosek języka polskiego. Świadomość tego faktu potwierdza znaczenie podjętego badania.

---

<sup>3</sup> Przez profilaktykę I-rzędową rozumie się działania skierowane do całej populacji lub przeważającej jej części. Celem tych działań jest minimalizowanie ryzyka wystąpienia chorób, zaburzeń lub innych nieprawidłowości. W odniesieniu do logopedii profilaktyka I-rzędowa polega na upowszechnianiu wiedzy o zdrowiu, wiedzy logopedycznej dotyczącej rozwoju mowy oraz skutecznego komunikowania się. Z kolei profilaktyka II-rzędowa dąży do zapobiegania konsekwencjom chorób oraz zaburzeń dzięki wczesnemu ich wykrywaniu i leczeniu (terapii). Do jej zadań należy identyfikacja osób z grupy ryzyka (dzięki badaniom przesiewowym), wczesne wykrycie objawów i podjęcie działań prowadzących do zahamowania rozwoju nieprawidłowości. W odniesieniu do logopedii profilaktyka II-rzędowa polega na identyfikacji opóźnień rozwoju mowy, zaburzeń lub zakłóceń komunikacji (Węsierska 2012).

*Encyklopedia PWN* podaje, że termin *staccato* oznacza ‘rodzaj artykulacji, polegający na wyraźnym oddzielaniu następujących po sobie dźwięków’. Podobne rozumienie pojęcia *staccato* przyjęte jest w logopedii. Fonacja *staccato* jest określana jako fonacja z przerwami / pauzami, co odróżnia ją od fonacji ciągłej, czyli *legato*. Do tego ujęcia odwołują się na przykład twórcy narzędzi klinicznych oceniający sprawność motoryczną aparatu fonacyjnego podczas mówienia (Robertson 1982; Mirecka, Gustaw 2006). Podobne rozumienie terminu *staccato* przyjęto w opisanym badaniu. W związku z odmiennością funkcjonowania aparatu głosowego w mowie i w śpiewie nie odwołano się w badaniu do rozumienia terminu *staccato* przywołanego w *Słowniku języka polskiego* pod redakcją Witolda Doroszewskiego, w którym podaje się, że *staccato* wiąże się ze skracaniem fonacji przy jednoczesnym oddzielaniu poszczególnych dźwięków pauzami. W mowie realizowany jest ciąg dźwięków (z czym wiąże się zjawisko koartykulacji), a lokowanie pauz zależne jest zarówno od wydolności oddechowej mówcy, jak i od treści wypowiedzi.

W badaniu, które zaprezentowano w niniejszym artykule, odwołano się także do pojęcia koordynacji ruchowej. Pojęcie to jest różnie ujmowane. W elektronicznej wersji *Słownika języka polskiego* podaje się następujące znaczenie hasła *koordynacja* ‘harmonijny przebieg lub funkcjonowanie czegoś’. W słownikach synonimów podkreśla się wielość określeń bliskoznacznych (jest ich aż 91). W kontekście współdziałania pojęciem bliskoznacznym do koordynacji jest synchronizacja lub harmonizowanie. W ujęciu antropomotorycznym, odnoszącym się do opisu motoryki kończyn i tułowia, ujmuje się koordynację jako zdolność precyzyjnego wykonania złożonych układów ruchowych (Raczek 2010). W wypadku gdy odnosimy się do realizacji mowy, konieczna jest synchronizacja działania zarówno w wymiarze kognitywnym, jak i ruchowym.

## 2. METODA BADANIA

### Cel badania

Badaczy interesowały zależności m.in. między:

- 1) maksymalnym czasem fonacji *legato* a maksymalnym czasem fonacji *staccato*;
- 2) maksymalnym czasem fonacji *staccato* a czasem realizacji takich zadań językowych jak:
  - a) liczenie na głos na jednym wydechu,
  - b) wymienianie nazw miesięcy na jednym wydechu,
  - c) czytanie listy wyrazów na jednym wydechu;
- 3) tempem powtórzeń dźwięków w próbach fonacji *staccato* a tempem realizacji wymienionych powyżej zadań językowych;

- 4) liczbą powtórzeń głosek w próbach fonacji *staccato* a liczbą sylab wymawianych w zadaniach językowych realizowanych na jednym wydechu;
- 5) dodatkowo – między tempem realizacji wypowiedzi swobodnych a liczbą powtórzeń głosek realizowanych w próbach *staccato*;
- 6) między czasem fonacji *staccato* poszczególnych głosek a parametrami określającymi sprawność wentylacyjną układu oddechowego zmierzoną w trakcie badania spirometrycznego.

Badanie zależności między tempem realizacji *staccato* a tempem wykonania zadań językowych nawiązywało do obserwacji klinicznych osób z chorobą Parkinsona, u których występowało patologiczne przyspieszenie zarówno w realizacjach prób *staccato*, jak i w mowie.

Tempo realizacji wskazanych zadań było wyrażone odpowiednio: (1) w zadaniach fonacji *staccato* kolejnych głosek – średnią liczbą powtórzeń tych głosek podzieloną przez średni czas ich realizacji; (2) w zadaniach językowych realizowanych na jednym wydechu (liczenie, wymienianie nazw miesięcy, czytanie listy słów) – średnią liczbą sylab w danym zadaniu podzieloną przez średni czas realizacji tego zadania.

### Opis grupy badanej

W badaniu wzięły udział 43 osoby w wieku 18–26 lat (22 kobiety i 21 mężczyzn). Byli to studenci i studentki warszawskich uczelni, którzy wyrazili zgodę na udział w obu częściach badania – logopedycznej i medycznej. Dane uzyskane od tej grupy osób poddano m.in. ocenie pod kątem sposobu wykonania prób *staccato*. Z wyjściowej puli wybrano do dalszych analiz dane pochodzące od grupy 12 kobiet (średni wiek 22 lata). Osoby te spełniły następujące warunki:

- wzięły udział w pełnej procedurze badania,
- nie miały zaburzeń zdrowotnych (na podstawie danych z badań medycznych),
- nie stwierdzono u nich zaburzeń sprawności artykulatorów (na podstawie badania logopedycznego),
- rytmicznie wykonały zadanie *staccato* (na podstawie oceny audytywnej przeprowadzonej niezależnie przez troje badaczy).

W wypadku analiz dotyczących zadania wymieniania nazw miesięcy grupa licząca 12 kobiet została pomniejszona o dwie osoby, które pomyliły kolejność miesięcy. Średni wiek kobiet wchodzących w skład grupy 10-osobowej wynosił ok. 22 lat.

Z uwagi na duże zróżnicowanie sposobu wykonania prób *staccato* w grupie mężczyzn nie zdecydowano się na przeprowadzenie analiz na materiale pochodzącym od tych osób.

## Przebieg badania

Badanie zostało przeprowadzone w Centrum Logopedycznym UW w okresie od lutego do października 2021 roku. Pomieszczenie było wyciszone. Badanych poproszono o realizację zadania *staccato* trzykrotnie dla każdej z podanych wcześniej głosek – [a], [u], [i], [s], [z], [x]. W instrukcji zawarto prośbę o nabranie swobodnego, spokojnego wdechu, a następnie o emisję wyżej wymienionych głosek z pauzami / / przerwami, dopóki wystarczy im powietrza. Zwrócono jednocześnie uwagę na to, by badani w każdej z prób fonacji *staccato* utrzymywali stałą, naturalny rytm emisji głosek oraz by nie zmieniali głośności fonacji.

Badanie spirometryczne przeprowadzono na terenie Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego przy użyciu przenośnego spirometru Vitalograph micro. Badanie polega na wykonaniu głębokiego wdechu, a następnie natężonego pełnego wydechu. Manewr powtarza się 3 razy. W badaniu ocenia się następujące parametry:

- 1) FVC – natężoną pojemność życiową – czyli maksymalną ilość powietrza, którą badany jest w stanie wydmuchać z płuc podczas manewru natężonego wydechu z poziomu maksymalnego wdechu.
- 2) FEV1 – zdolność wydechową pierwszosekundową – czyli ilość powietrza wydmuchiwaną z płuc podczas pierwszej sekundy natężonego wydechu.
- 3) FEV1/FVC – wskaźnik obrazujący, jaki procent pojemności życiowej badany jest w stanie wydmuchać w czasie pierwszej sekundy wydechu.

Wszystkie podlegające ocenie parametry badania spirometrycznego przedstawiono jako wartości bezwzględne oraz jako wskaźnik Z-score, czyli w odniesieniu do normy należnej dla badanej osoby.

## Uzasadnienie doboru materiału językowego do badań *staccato*

Uwzględniając wiedzę dotyczącą polskiego systemu fonetycznego, przyjęto założenie, że maksymalny czas fonacji w próbach *legato* i *staccato* może zależeć od cech artykulatoryjnych emitowanych głosek. Podczas doboru głosek do pomiaru czasu fonacji uwzględniono neutralną językowo głoskę [a] stosowaną w medycznych badaniach dotyczących maksymalnego czasu fonacji, a także spółgłoski [s], [z] wymieniane w odniesieniu do badań wydolności oddechowej – głoska [s] oraz koordynacji oddechowo-fonacyjnej – głoska [z] (Robertson 1982; Wiskirska-Woźnica 2017; Ziegler i in. 2023). Wskazaną pulę głosek wzbogacono o specyficzne językowo dźwięki [u], [i], uwzględniając ich skrajne położenie w wieloboku samogłoskowym. Dodatkową głoską uwzględnioną w badaniu była głoska [x]. Głoska ta wykorzystywana była przez jedną z autorek w badaniach klinicznych osób z zaburzeniami motoryki werbalnej jako łatwiejsza do artykulacji niż głoski dentalizowane [s], [z] (Jauer-Niworowska 2021). Ponieważ normy uzyskane w badaniu miały być w założeniu wykorzystane do badań osób z zaburzeniami mowy, zdecydowano o włączeniu wskazanej głoski do badań wydolności oddechowej.

## Sposób analizy danych

Do analiz w próbach *staccato* zakwalifikowano tylko wykonania rytmiczne i realizowane na jednym wydechu bez dobierania powietrza. Tylko taki sposób realizacji spełniał kryteria poprawnego wykonania zadania. Wymówienia głosek oraz realizacje zadań językowych były rejestrowane cyfrową kamerą wideo, po czym materiał z nagrania audiowizualnego był analizowany. Rejestrowano czas realizacji każdej z trzech prób i wyliczono średni czas ich realizacji odrębnie dla każdej z wyżej wymienionych głosek. Badacze sprawdzili następnie korelację między czasem realizacji prób *staccato* dla każdej z głosek a czasem realizacji zadań językowych realizowanych na jednym wydechu.

Badacze mieli świadomość, że zadania językowe są bardziej złożone koordynacyjnie niż fonacja *staccato* pojedynczych głosek. Uwzględnienie w wyliczeniach dotyczących czasu fonacji *staccato* wartości średnich dla wszystkich wskazanych w badaniu głosek łącznie miało na celu aproksymację poziomu złożoności koordynacyjnej prób fonacji do poziomu złożoności zadań językowych. Przyjęcie parametrów uśrednionych jest stosowane jako przybliżenie do normatywnego / typowego wykonania w badaniach psychologicznych.

Badaczy interesowała korelacja między tempem powtórzeń głosek w próbach *staccato* a tempem wymawiania sylab w zadaniach językowych realizowanych na jednym wydechu. Sprawdzone również zależności między średnią liczbą powtórzeń głosek w próbach fonacji *staccato* a liczbą sylab realizowanych w zadaniach językowych wykonywanych na jednym wydechu. Dodatkowo przeanalizowano, czy zachodzi zależność między liczbą sylab w wypowiedzi swobodnej a liczbą powtórzeń emitowanych dźwięków w próbach *staccato*. Oceniono także, czy czas fonacji poszczególnych głosek koreluje z którymś z parametrów badania spirometrycznego.

Analizy statystyczne wykonano w programie IBM SPSS Statistics 28. Ze względu na to, że dane pochodziły od niezbyt licznych grup osób badanych, zdecydowano się na przeprowadzenie obliczeń z wykorzystaniem testów i miar nieparametrycznych (testu Wilcoxona, testu Friedmana wraz z towarzyszącymi testami *post hoc*, współczynnika korelacji rho Spearmana). Zarówno średnie czasy wykonania poszczególnych zadań, jak i średnie liczby głosek czy wyrazów były obliczane na podstawie rezultatów osób badanych uzyskanych w trzech kolejnych powtórzeniach.



### 3. WYNIKI BADAŃ

#### Wyniki badanych kobiet w zadaniu fonacji *staccato*

W zadaniu fonacji *staccato* średni czas wykonania wahał się zasadniczo od ok. 18 s (dla głoski [a]) do ok. 16,5 s (dla głoski [u]). Na tle tych wyników średni czas realizacji głoski [x] wynoszący ok. 10 s okazał się istotnie krótszy. Wynik testu Friedmana był istotny statystycznie,  $\chi^2_F(5) = 22,44$ ;  $p < 0,001$ , a przeprowadzone testy *post hoc* dawały istotne wyniki tylko dla par zawierających głoskę [x].

Dla głosek [a], [u], [i], [s], [z] średnia liczba fonacji *staccato* w próbie mieściła się w przedziale 12–15 powtórzeń, z kolei dla głoski [x] liczba powtórzeń wyniosła ok. 8. Wynik testu porównującego osiągnięcia badanych kobiet okazał się istotny statystycznie,  $\chi^2_F(5) = 29,93$ ;  $p < 0,001$ . Istotne różnice w porównaniach *post hoc* dotyczyły tylko par zawierających głoskę [x].

Biorąc pod uwagę opozycję głoska bezdźwięczna – głoska dźwięczna, czyli różnice między próbami fonacji *staccato* głosek [s] i [z], analizy statystyczne wykazały, że zarówno różnice między średnim czasem fonacji, jak i liczbą powtórzeń głoski były nieistotne statystycznie – odpowiednio:  $Z = 0,83$ ;  $p = \text{ni.}$  oraz  $Z = 1,87$ ;  $p = \text{ni.}$  Z kolei analizy średnich czasów fonacji *staccato* samogłosek [a], [u] oraz [i] wskazywały na brak istotnych różnic między zadaniami,  $\chi^2_F(2) = 2,13$ ;  $p = \text{ni.}$

#### Różnice wyników w zadaniach fonacji *staccato* i *legato*

Aby stwierdzić, czy wystąpiły istotne statystycznie różnice między wykonaniem zadań fonacji *staccato* i *legato*, przeprowadzono wielokrotne testy Wilcoxon'a (z uwzględnieniem poprawki Holma–Bonferroniego). Porównanie średnich czasów uzyskanych przez osoby badane w zadaniach fonacji *staccato* i *legato* wykazało istnienie tylko dwóch istotnych różnic. Różnice dotyczyły czasów fonacji głosek [a] ( $Z = 2,864$ ;  $p = 0,004$ ) oraz [x] ( $Z = 3,059$ ;  $p = 0,002$ ), ale nie – głosek [u], [i], [s] czy [z]. W wypadku głosek [a] i [x] badane kobiety uzyskiwały dłuższe czasy w próbach fonacji *staccato* niż *legato*.

#### Korelacja wyników w zadaniach fonacji *staccato* i liczenia

Czasy wykonania zadań liczenia i fonacji *staccato* istotnie i dodatnio korelowały ze sobą w wypadku głosek [a], [u], [i], [s], [z]. Współczynnik rho dla tych korelacji mieścił się w przedziale od 0,72 do 0,81. Im dłuższy był czas fonacji *staccato* danej głoski, tym dłuższy był czas wykonania zadania liczenia. Takiej prawidłowości nie stwierdzono w zadaniach liczenia i fonacji *staccato* głoski [x],  $r_s = 0,38$ ;  $p = \text{ni.}$

Korelacje między liczbą powtórzeń danej głoski podczas fonacji *staccato* a liczbą sylab wypowiedzianych w zadaniu liczenia były dodatnie i istotne statystycznie dla głosek [a], [i], [s], [x]. Współczynnik rho dla tych korelacji mieścił się w przedziale od



0,62 do 0,74. Bliskie poziomu istotności były współczynniki korelacji obliczane dla głosek [u] oraz [z] – odpowiednio  $r_s = 0,56$ ;  $p = ni$  oraz  $r_s = 0,51$ ;  $p = ni$ . Z kolei korelacje między tempem realizacji fonacji *staccato* a tempem liczenia nie były istotne statystycznie dla żadnej z badanych głosek.

### **Korelacja wyników w zadaniach fonacji *staccato* i czytania**

Czasy wykonania zadań czytania listy wyrazów i fonacji *staccato* istotnie i dodatnio korelowały ze sobą w wypadku głosek [a], [u], [i], [s], [z]. Współczynnik rho dla tych korelacji mieścił się w przedziale od 0,63 do 0,83. Z kolei korelacja obu zadań okazała się nieistotna statystycznie w wypadku głoski [x],  $r_s = 0,33$ .

Korelacje między liczbą powtórzeń danej głoski podczas fonacji *staccato* a liczbą sylab wypowiedzianych w zadaniu czytania były dodatnie i istotne statystycznie dla głosek [i], [s], [z], [x]. Współczynnik rho dla tych korelacji mieścił się w przedziale od 0,65 do 0,76. Współczynniki korelacji dla głosek [a] i [u] były na poziomie tendencji statystycznej. Nie stwierdzono występowania istotnej statystycznie korelacji między tempem realizacji fonacji *staccato* a tempem czytania (liczba sylab przez czas wykonania próby) dla żadnej z badanych głosek.

### **Korelacja wyników w zadaniach fonacji *staccato* i wymieniania nazw miesięcy**

Czasy wykonania zadań wymieniania nazw miesięcy i fonacji *staccato* istotnie i dodatnio korelowały ze sobą w wypadku głosek [a], [u], [i], [s], [z]. Współczynnik rho dla tych korelacji zawierał się w przedziale od 0,75 do 0,92. Podobnie jak to było w poprzednich analizach, korelacja obu zadań okazała się nieistotna statystycznie w wypadku głoski [x],  $r_s = 0,30$ .

Korelacje między liczbą powtórzeń danej głoski podczas fonacji *staccato* a liczbą sylab wypowiedzianych w zadaniu podawania kolejnych nazw miesięcy były dodatnie i istotne statystycznie dla wszystkich analizowanych głosek, a współczynnik rho mieścił się w przedziale od 0,59 do 0,75. Korelacje dotyczące tempa realizacji fonacji *staccato* poszczególnych głosek oraz wymieniania nazw miesięcy okazały się nieistotne statystycznie.

### **Korelacja wyników średniego czasu fonacji *staccato* i parametrów badania spirometrycznego**

Czas fonacji *staccato* uśredniony z trzech prób żadnej z głosek nie korelował z wynikami badania spirometrycznego. Nie stwierdzono korelacji zarówno w wypadku wartości zmierzonych natężonej pojemności życiowej (FVC (L)), jak również w odniesieniu do wartości należnej (FVC Z-score) – współczynnik rho mieścił się odpowiednio w przedziale od  $-0,13$  do  $0,02$  oraz od  $-0,03$  do  $0,25$ . Nieistotne wyniki korelacji uzyskano też w odniesieniu do pomiaru zdolności wydechowej pierwszosekundo-

wej (FEV1) oraz wskaźnika złożonego FEV1/FVC, który obrazuje, jaki procent pojemności życiowej osoba badana jest w stanie wydmuchać w czasie pierwszej sekundy wydechu. Współczynnik rho dla FEV1 mieścił się w przedziale od  $-0,12$  do  $0,36$ , natomiast dla wartości należnej FEV1 – w przedziale od  $0,14$  do  $0,42$ . Współczynniki rho zarówno dla wartości mierzonej FEV1/FVC, jak i wartości należnej FEV1/FVC mieściły się w przedziale od  $-0,2$  do  $0,13$ .

### Podsumowanie wyników

Czas realizacji *staccato* dla wszystkich głosek łącznie korelował istotnie z czasami wykonania prób językowych. Istotne statystycznie korelacje uzyskano także między czasem realizacji *staccato* prawie wszystkich pojedynczych głosek (oprócz [x]) a czasem wykonania zadań językowych.

Wynikiem zaskakującym dla badaczek był brak korelacji między wynikami pomiaru sprawności wentylacyjnej, w tym szczególnie pojemności płuc uzyskanymi w badaniach medycznych, a czasem realizacji prób *staccato*.

Wyniki dotyczące liczby powtórzeń poszczególnych głosek *staccato* korelowały w różnym stopniu z liczbą sylab wymawianych na jednym wydechu w zadaniach językowych. W większości zadań uzyskano korelacje dodatnie i statystycznie istotne.

## 4. DYSKUSJA

Brak korelacji czasu realizacji głoski [x] *staccato* z czasem realizacji zadań językowych mógł wynikać ze sposobu emisji wskazanej głoski podczas badania. Osoby badane zwykle usiłowały emitować tę głoskę nienaturalnie głośno, co zwiększało wysiłek i skracało czas emisji.

Wyjaśnieniem korelacji zachodzącej między liczbą powtórzeń wszystkich głosek łącznie w zadaniach *staccato* a liczbą powtórzeń sylab w zadaniach językowych mogła być istotna rola mechanizmów koordynacji oddechowo-fonacyjnej zarówno w zadaniach językowych realizowanych na jednym wydechu, jak i w próbach realizacji głosek *staccato*.

Najmniejsza wartość korelacji między liczbą sylab w próbie liczenia a liczbą powtórzeń głosek w próbach *staccato* mogła wynikać ze skracania pauz w miarę wyczerpywania się powietrza. W zadaniu liczenia zjawisko to pojawiało się szybciej niż w pozostałych zadaniach językowych i prowadziło do krótszej niż w pozostałych próbach rytmicznej realizacji zadania.

Na sposób wykonania prób *staccato*, podobnie jak zadań językowych realizowanych na jednym wydechu, prawdopodobnie wpływał poziom koordynacji oddechowo-fonacyjnej. Koordynacja ta wyrażała się umiejętnością gospodarowania wydychanym powietrzem, czyli kontrolą długości pauz, w czasie których badane

osoby wstrzymywały wydech. W zadaniach realizowanych na jednym wydechu szczególnie istotna wydawała się także umiejętność świadomego jak najdłuższego powstrzymywania odruchu wdechowego. Osoby poddane badaniu dążyły do uzyskania maksymalnego czasu realizacji zadania, a tym samym do wymówienia maksymalnej liczby dźwięków lub sylab na jednym wydechu. Wypowiedź swobodna nie wiązała się z koniecznością świadomego powstrzymywania kolejnego wdechu. Można przypuszczać, iż właśnie ta różnica wyjaśnia brak korelacji między liczbą powtórzeń głosek w próbie *staccato* a liczbą sylab w wypowiedzi swobodnej.

Fonacja *staccato* była realizowana przez większość badanych w postaci emisji dźwięków oddzielonych krótkimi pauzami. Czas emisji kolejnych głosek w poszczególnych próbach realizowanych przez osoby badane był do siebie zbliżony, podobnie jak czas trwania oddzielających je pauz. Natomiast w zadaniach językowych czas trwania głosek był zależny od koartykulacji, a pauzy między kolejnymi wymawianymi wyrazami nie zawsze były regularne. O tempie wypowiedzi decydowała zarówno szybkość artykulacji poszczególnych głosek, jak i czas trwania pauz międzywyrazowych. Odnotowano tendencję do przyspieszania realizacji wymawianych wyrazów oraz skracania pauz między słowami w miarę wyczerpywania się zapasów powietrza. O braku korelacji między tempem fonacji a tempem realizacji zadań językowych wykonywanych na jednym wydechu zdecydowała zatem odmienna specyfika realizacji każdego z opisanych zadań.

Jak już wspomniano, zaskakujący dla badaczy okazał się brak korelacji między pomiarami pojemności płuc uzyskanymi w badaniach medycznych a czasem realizacji prób *staccato*. W badaniach fonacji *legato* korelację taką odnotowano między innymi w odniesieniu do głoski [a] (czas fonacji głoski [a] *legato* stanowi wskaźnik maksymalnego czasu fonacji w badaniach medycznych).

Badacze przedstawiają poniżej hipotetyczne wyjaśnienie uzyskanych wyników. Prawdopodobnym czynnikiem wpływającym na otrzymane rezultaty badania mogła być różnica w sposobie wykonania zadań fonacji *legato* i *staccato*, a co za tym idzie – w poziomie ich trudności dla osób badanych. Zarówno podczas fonacji głosek *staccato*, jak i podczas fonacji *legato* badani realizowali wybrane głoski języka polskiego na jednym wydechu. W obu zadaniach osoby badane świadomie powstrzymywały się przed wykonaniem kolejnego wdechu aż do wyczerpania zapasów powietrza. Realizacja głosek *staccato* wiązała się dodatkowo z wykorzystaniem umiejętności koordynacyjnych wyrażonych w świadomym, rytmicznym lokowaniu pauz między kolejnymi dźwiękami. Pauzy te wymagały od badanych chwilowego wstrzymania wydechu.

Umiejętność wstrzymywania powietrza w próbie *staccato* zasadniczo wiąże się z większą tolerancją na niedotlenienie niż ciągły swobodny wydech w zadaniu *legato*, gdyż powietrze wydychane zawiera dwutlenek węgla, który podczas wydechu jest usuwany z organizmu (Seikel, King, Drumright 2004). Czynnikiem decydującym o czasie fonacji *staccato* byłaby w tej sytuacji umiejętność wstrzymywania wydechu,

podczas gdy o czasie emisji *legato* decydowałaby pojemność płuc i umiejętność kontrolowania powolnego wydechu.

Brak korelacji tempa wykonania prób *staccato* z tempem realizacji zadań językowych mógł wynikać ze specyfiki każdego z zadań. W czasie wykonywania zadania fonacji głosek *staccato* osoby badane starały się utrzymać stałe tempo. W czasie realizacji zadań językowych odnotowywano zmiany w tempie realizacji – na przykład przyspieszenia pod koniec prób związane z dążeniem do wymówienia jak największej liczby elementów na jednym wydechu. Ponadto liczba i długość pauz w zadaniu fonacji *staccato* i w zadaniach językowych była różna.

Nieistotna statystycznie korelacja między liczbą powtórzeń *staccato* głosek [a] oraz [u] a liczbą sylab w zadaniu czytania listy słów na jednym wydechu może wynikać z różnic w sposobie wykonania opisanych zadań. Pauzy podczas fonacji *staccato* głosek [a] oraz [u] ogólnie różniły się czasem trwania od pauz między poszczególnymi wyrazami w próbach czytania listy słów. Taka sytuacja mogła wynikać z różnic w poziomie trudności obu zadań. Pauzy między słowami w zadaniach językowych były krótsze niż między poszczególnymi dźwiękami. Wysoka korelacja między liczbą powtórzeń [x] *staccato* a liczbą sylab w zadaniach czytania i powtarzania nazw miesięcy mogła wynikać z tego, iż czas trwania pauz w obu próbach był stosunkowo krótki.

W czasie analizy materiału badawczego zaobserwowano u osób badanych występowanie minimalnych ruchów mimicznych podczas emisji głosek *staccato*. Ruchy te dotyczyły skrzydełek nosa i/lub ramion i pojawiały się u większości badanych kobiet (u 8 spośród 12). Liczba minimalnych ruchów mimicznych różniła się w zależności od rodzaju emitowanej głoski. Najmniej ruchów odnotowano podczas emisji głoski [x], najwięcej zaś podczas emisji głoski [i]. Częstotliwość wskazanych ruchów zmieniała się w trakcie emisji głosek *staccato*. U części badanych zaobserwowano większą ich częstotliwość na początku realizacji prób fonacji *staccato*. U wszystkich badanych częstotliwość wskazanych ruchów rosła pod koniec prób fonacji *staccato*. Przyczyna pojawienia się opisanych ruchów nie jest dla badaczy jasna. Mogą one wiązać się na przykład z narastającym w miarę zmęczenia napięciem mięśni mimicznych. Opisane zjawisko wymaga dalszych badań.

### **Perspektywy badawcze i wnioski**

Wyniki badań fonacji *staccato* potwierdzają złożoność zagadnień związanych z ekspresją mowy. Wskazują na obecność powiązań między fonacją głosek *staccato* a realizacją zadań językowych o różnym poziomie zautomatyzowania (liczenie, wymienianie nazw miesięcy, czytanie listy wyrazów). W świetle danych z literatury fachowej (Robertson 1982) można przypuszczać, że na sposób wykonania poszczególnych zadań, a tym samym na wartości uzyskanych pomiarów, mógł wpłynąć poziom ich złożoności koordynacyjnej – ruchowej i kognitywnej. Aby móc zweryfikować hipotezy dotyczące podłoża uzyskanych wyników, należałoby dokładniej przeanalizować dane, stosując

na przykład programy do analizy akustycznej. W świetle uzyskanych wyników warto rozważyć uwzględnienie w badaniu większej liczby czynników (np. umiejętności świadomego przerywania wydechu, powstrzymania wdechu) wpływających na oddychanie dynamiczne i koordynację oddechowo-fonacyjną.

Wyniki ukazują również różnice między poszczególnymi zadaniami językowymi dotyczące cech suprasegmentalnych materiału werbalnego. Różnice w rytmie wypowiedzi wynikają z odmiennego sposobu lokowania pauz w zadaniach językowych. Obserwuje się także zróżnicowanie tempa wykonania poszczególnych zadań. Taki obraz wyników jest zgodny z ujęciem Wolframa Zieglera i zespołu (Ziegler, Steiger, Aichert 2015; Ziegler i in. 2023), które wskazuje na specyficzny charakter zadań językowych. Dane uzyskane w badaniu uzasadniają konieczność uwzględnienia analiz dotyczących segmentalnej i suprasegmentalnej struktury wypowiedzi w badaniach czasu realizacji zadań językowych. Dla uzyskania reprezentatywnych danych niezbędne jest poszerzenie badania o udział kolejnych osób badanych.

## Bibliografia

- Encyklopedia PWN*. Online: <https://encyklopedia.pwn.pl/szukaj/staccato.html>
- Słownik języka polskiego*. Online: <https://sjp.pwn.pl/szukaj/koordynacja.html>
- Słownik synonimów*. Online: <https://synonim.net/synonim/koordynacja>
- Cichecka-Wilk, M., Studzińska, K. 2018. Czynnościowe zaburzenia głosu z punktu widzenia foniatry klinicznej, psychopatologii, psychologii i psychiatrii psychodynamicznej. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia XXXI*, 2, s. 175–194.
- Cierpiątkowska, L., Sęk, H. 2020. *Pojęcia normy, normalności i zdrowia*. W: *Psychologia kliniczna*, red. L. Cierpiątkowska, H. Sęk, s. 49–60. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Danielewiczowa, M. 2016. *Dosięgnąć przedmiotu. Rzecz o Ferdynandzie de Saussurze*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Doroszewski, W. red. *Słownik języka polskiego*. Online: <https://sjp.pwn.pl/doroszewski/staccato;5500489.html> [dostęp: 25.03.2023].
- Goy, H., Fernandes, D.N., Pichora-Fuller, M.K., van Lieshout, P. 2013. Normative Voice Data for Younger and Older Adults. *Journal of Voice* 27(5), s. 545–555.
- Jałowska, M., Wośkowiak, G., Wiskirska-Woźnica, B. 2017. Ocena wyników programu profilaktycznego „Chroń swój głos” przeprowadzonego przez Wielkopolskie Centrum Medycyny Pracy w Poznaniu. *Medycyna Pracy* 68(5), s. 593–603. Online: <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00545>
- Jauer-Niworowska, O. 2021. *Psychologiczno-motoryczne podejście do diagnozy i terapii osób z dyzartrią*. W: *Afazjologia. Organiczne zaburzenia mowy*, red. Z. Tarkowski, s. 281–316. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Levelt, W. 1999. *Producing spoken language: A blueprint of the speaker*. W: *Neurocognition of language*, red. C.M. Brown, P. Hagoort, s. 82–122. Oxford: OUP.
- Maslan, J., Leng, X., Rees, C., Blalock, D., Butler, S.G. 2011. Maximum Phonation Time in Healthy Older Adults. *Journal of Voice* 25(6), s. 709–713.
- Mirecka, U., Gustaw, K. 2006. *Skala dyzartrii. Wersja dla dzieci*. Wrocław: „Continuo”.

- Pruszewicz, A. red. 1998. *Foniatria kliniczna*. Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich.
- Raczek, J. 2010. *Antropomotoryka*, Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Robertson, S.J. 1982. *Dysarthria profile*. Cape Coral.
- Seikel, A.J., King, D.W., Drumright, D.G. 2004. *Anatomy and Physiology for Speech, Language and Hearing*. New York: Cengage Learning.
- Speyer, R., Bogaardt, H.C.A., Passos, V.L., Roodenburg, N.P.H.D., Zumach, A., Heijnen, M.A.M., Baijens, L.W.J., Fleskens, S.J.H.M., Brunings, J.W. 2010. Maximum Phonation Time: Variability and Reliability. *Journal of Voice* 24(3), s. 281–284.
- Węsierska, K. 2012. *Profilaktyka logopedyczna w praktyce edukacyjnej*, t. 1. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
- 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* 6(6), s. 2087–2095.
- Ziegler, W., Staiger, A., Aichert, I. 2010. *Apraxia of speech. What the deconstruction of phonetic plans tell us about the construction of articulate language*. W: *Speech motor control. New developments in basic and applied research*, red. B. Maassen, P. van Lieshout, s. 3–22. Oxford: OUP.
- Ziegler, W., Schölderle, T., Brendel, B., Risch, V., Felber, S., Ott, K., Goldenberg, G., Vogel, M., Bötzel, K., Zettl, L., Lorenzl, S., Lampe, R., Strecker, K., Synofzik, M., Lindig, T., Ackermann, H., Staiger, A. 2023. Speech and Nonspeech Parameters in the Clinical Assessment of Dysarthria: A Dimensional Analysis. *Brain Sciences* 13(1), 113. Online: <https://doi.org/10.3390/brainsci13010113>

***Relation between the phonation time in staccato samples  
and the method of performing selected language tasks in Polish: research conclusions***

Summary

This article presents a discussion on the results of the research on the *staccato* phonation conducted as part of the pilot study intended to establish phonation time norms in Polish-speaking adults. The analysed data were excerpted from a selected group of 12 women. Statistical analyses served the purpose of identifying potential differences between the results of tasks concerning the *staccato* phonation of selected Polish sounds, the *staccato* phonation and the *legato* phonation, and determining the correlation between *staccato* and other language tasks. The interpretation of the results of the research as proposed in the text refers to the observations regarding the task performance method, e.g. differences in the duration of pauses in the language tasks compared to the *staccato* phonation tasks, diversities related to the sound realisation time and method in the language tasks and in the *staccato* phonation task.

**Keywords:** Maximum Phonation Time (MPT) – *staccato* – *legato* – norm – speech-language pathology.

Trans. Monika Czarnecka