

Justyna Filipowicz-Ciepty<sup>1</sup> [ORCID: 0000-0002-7883-0042]

Monika Przybytek<sup>2</sup> [ORCID: 0000-0002-7292-3248]

1. Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie, Wydział Rehabilitacji Ruchowej
2. Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu

## OCENA EFEKTÓW FIZJOTERAPII ZAWODOWYCH ZABURZEŃ GŁOSU – BADANIA PILOTAŻOWE

Autor korespondencyjny:

mgr Justyna Filipowicz-Ciepty, al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków,

e-mail: justfil200@gmail.com

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** Często obserwowanym problemem zdrowotnym wśród osób pracujących głosem jest zawodowa niewydolność głosu (fonastenia). Określenie poziomu jego aktywności funkcjonalnej ma istotne znaczenie dla jakości i skuteczności komunikacji interpersonalnej w sytuacjach codziennych oraz dla interakcji werbalnej osób pracujących w zawodach, w których głos i mowa są podstawowymi narzędziami pracy. Celem badań była ocena wyników rehabilitacji zaburzeń głosu w wybranych grupach zawodowych.

**Materiał i metody:** Materiał badany stanowiło 14 kobiet w wieku 31–48 lat (średnia: 39,43 lat), zawodowo pracujących głosem. U wszystkich wykonano badanie kości gnykowej, ruchomości krtani względem żuchwy i względem kręgosłupa szyjnego, dokonano oceny postawy ciała, zarejestrowano czas fonacji oraz przeprowadzono ocenę toru oddychania. Wykorzystano standaryzowany kwestionariusz Voice Handicap Indeks (VHI). Przeprowadzono rehabilitację oddechową, fonacyjną oraz zastosowano metody manualne obniżające napięcie mięśni krtani. Pacjentki zostały dwukrotnie zbadane – przed fizjoterapią oraz po 2 tygodniach samodzielnych ćwiczeń.

Wyniki: W pierwszym badaniu u wszystkich kobiet odnotowano zwiększony tonus mięśni szyi podczas fonacji oraz zaobserwowano nieprawidłowy tor oddechowy. Po zastosowanej fizjoterapii napięcie mięśni szyi podczas fonacji znacząco uległo poprawie u 6 (42%) pacjentek, u 12 (85%) zarejestrowano zmianę toru oddychania z piersiowo-żebrowego na żebrowo-przeponowy. Wynik MPT w badaniu pierwszym wynosił średnio 17,4 s, natomiast w drugim 21,6 s. Uzyskane wyniki za pomocą kwestionariusza VHI przed terapią wynosiły średnio 14,14 pkt., a w drugim badaniu zmniejszyły się średnio do 10,78 pkt.

Wnioski: 1. Napięcie mięśni szyi znacząco wpływa na czas fonacji. 2. Korekcja toru oddechowego u osób pracujących głosem pozytywnie wpływa na jego aspekt funkcjonalny, emocjonalny oraz fizyczny w ocenie kwestionariuszem VHI.

Słowa kluczowe: fizjoterapia, rehabilitacja głosowa, fonacja, choroby zawodowe

## Wprowadzenie

Często obserwowanym problemem zdrowotnym wśród osób pracujących głosem jest zawodowa niewydolność głosu (fonastenia). Fonastenia jest nerwicą ruchową, polegającą na zaburzeniu koordynacji mięśni narządu głosowego. Charakterystyczne objawy zaburzeń głosowych fonastenii to m.in.: chrypka, detonacja, dwugłos, załamywanie i chwanie się głosu oraz odchrząkanie. Powodem jest brak koordynacji między oddychaniem, fonacją, artykulacją a działaniem jam rezonacyjnych. Z kolei fonastenia rzekoma (pseudofonastenia) powstaje podczas nadmiernej pracy narządu głosowego wskutek jego zmęczenia. Jest to charakterystyczne zaburzenie występujące u osób pracujących głosem. Może mieć charakter trwały lub czasowy w zależności od stopnia uszkodzenia narządu głosu. Zaburzenie głosu charakteryzuje prawidłowy wygląd krtani, bez zmian w obrazie klinicznym, jednak z dyskomfortem w ocenie subiektywnej pacjenta [1].

Sprawność funkcjonalna głosu, obok jego dobrego stanu fizycznego i emocjonalnego, stanowi niezbędny aspekt samodzielnego i bezwarunkowego zaspokajania jednej z podstawowych potrzeb człowieka – porozumiewania się. Określenie poziomu aktywności funkcjonalnej głosu ma istotne znaczenie dla jakości i skuteczności komunikacji interpersonalnej w sytuacjach codziennych oraz dla interakcji werbalnej osób pracujących w zawodach, w których głos i mowa są podstawowymi narzędziami pracy (ang. *voice and speech professions*) [2]. Chroniczne przeciążenia głosu w początkowej fazie są kompensowane poprzez ośrodkowy układ nerwowy na drodze wzmożonego napięcia mięśni krtani. Wraz z postępowaniem dysfunkcji dochodzi do wyczerpania mechanizmu kompensacyjnego i powstania zmian o charakterze trwałym. Stale powtarzające się mikrourazy błony śluzowej i mięśni głosotwórczych krtani prowadzą do ich zwyrodnienia, w wyniku czego obserwuje się obecność guzków śpiewających lub czynnościowe zaburzenia krtani. Nieprawidłowości w jej obrębie mogą mieć charakter niedowładów czynnościowych lub organicznych. Niedowład mięśni krtaniowych jest

uszkodzeniem narządu głosowego, a zatem przyczyną zaburzeń funkcji innych narządów, które bezpośrednio współpracują z narządem głosowym. W takim przypadku zaburzeniu ulega funkcja układu oddechowego. Objawy charakteryzujące zaburzenia głosu są złożone, w opinii powszechnej dyskretne, często lekceważone przez pacjentów i lekarzy, przez co mogą wywoływać poważne implikacje w funkcjonowaniu tzw. mówców zawodowych. Powyższe zaburzenia wymagają wczesnej diagnostyki [3].

Prawidłowy wzorzec oddychania odgrywa kluczową rolę w procesie powstawania głosu, a prawidłowa postawa warunkuje synchronizację oraz koordynację procesu oddychania. Oddech ułatwia rozpoczęcie fonacji oraz czynnia rezonatory. Wyróżnia się trzy główne typy oddychania: piersiowy (żebrowy), brzuszny (przeponowy) oraz mieszany (piersiowo-brzuszny). Tor oddychania piersiowo-brzuszny, w którym dochodzi do obniżenia przepony oraz zwiększenia obwodu klatki piersiowej, uważany jest za najbardziej fizjologiczny i oczekiwany.

Mianem podparcia oddechowego (wł. *appoggio*) określa się świadome wydłużenie i pogłębienie fazy wydechowej za pomocą jednoczasowego, kontrolowanego napięcia dwóch antagonistycznych grup mięśni – wdechowych i wydechowych. Zdaniem Sielskiej-Badurek i Domerackiej-Kolodziej [4] śpiew tworzony z podparcia oddechowego powstaje przy obniżonej krtani, przy wyższym ciśnieniu podgłośniowym. Charakteryzuje go wzrost maksymalnej szybkości przepływu powietrza przez głośnię i skrócony czas jej zamykania, wydłużony maksymalny czas fonacji (MPT) oraz wzrost poziomu ciśnienia dźwięku.

Ze względu na etiologię rozróżniamy zaburzenia głosu spowodowane jego uszkodzeniem w wyniku: nadmiernej eksploatacji głosu, chorób narządu głosowego, w tym ostrych i przewlekłych stanów dotyczących krtani, oskrzeli, gardła, tchawicy, zatok, płuc i opłucnej, oraz chorób ogólnych wpływających wtórnie na czynność głosu i dotyczących układu hormonalnego, pokarmowego, nerwowego i czynności psychicznych. Aby rehabilitacja głosu pacjenta była efektywna, należy wziąć pod uwagę wszystkie możliwe czynniki powodujące jego zaburzenia. Szeroki wachlarz wiedzy na ich temat zwiększa możliwości pomocy chorym.

Zespołowe działania Instytutu Medycyny Pracy prowadzone wraz z innymi ośrodkami klinicznymi w Polsce przyczyniły się do podniesienia kompleksowej opieki nad osobami używającymi głosu zawodowo. Edukacja studentów pedagogiki, w tym kursy emisji głosu, poprawiły świadomość przyszłych pedagogów na temat higieny własnego głosu. Zgodnie z aktualną wiedzą dotychczasowe postępowanie w zawodowych zaburzeniach głosu obejmuje 24-dniowy turnus sanatoryjny ZUS. Stosuje się tam głównie metody fizykalne, a uzupełnieniem terapii jest autoedukacja pacjentów z zaleceniem kontynuowania leczenia po powrocie z turnusu. Pomimo tego zapadalność na choroby narządu głosu w 2017 roku widniała na 3 miejscu wśród przyczyn zawodowych, tuż po pylicach płuc i chorobach zakaźnych. Niestety nakłady na leczenie, profilaktykę i rehabili-

tację głosu są niewspółmiernie wysokie do osiągniętych efektów terapeutycznych [5]. Za niezbędną uznaje się dalszą analizę problemu i ocenę wyników dotychczasowych działań prewencyjnych w zakresie chorób zawodowych związanych z głosem.

Badaniom przyświecały następujące cele:

1. Ocena wyników rehabilitacji zaburzeń głosu w wybranych grupach zawodowych.
2. Ocena bólu stawów skroniowo-żuchwowych u pacjentek zawodowo pracujących głosem.
3. Porównanie poziomu napięcia przepony w badaniu palpacyjnym przed i po terapii u kobiet pracujących głosem.
4. Zbadanie korelacji między czasem fonacji a poziomem niepełnosprawności głosowej u badanych zawodowo posługujących się głosem.

## Material i metody

Badana grupa obejmowała 14 kobiet ( $n = 14$ ) w wieku 31–48 lat (średnia: 39,43 lat), zawodowo pracujących głosem. Masa ciała badanych zawierała się w przedziale 50–75 kg (średnia: 62,43 kg, tabela 1). W większości uczestniczki pracowały jako nauczycielki ( $n = 6$ ; 42,9%) nauczania początkowego, fizjoterapeutki ( $n = 4$ ; 28,6%) czynnie prowadzące kursy specjalistyczne oraz wykonywały zawód aktora ( $n = 4$ ; 28,6%). Pacjentki włączone do badania zgłosiły się do prywatnej praktyki logopedycznej w celu poprawy emisji głosu.

Tabela 1. Statystyki opisowe wieku, masy ciała, wzrostu i BMI badanych kobiet ( $N = 14$ )

	R	M	SD	Sk	Kurt	W
Wiek [l]	31–48	39,43	8,79	0,15	-1,98	0,83
Masa [kg]	50–75	62,43	8,79	0,09	-1,25	0,93
Wzrost [m]	154–179	162	8,60	0,60	-0,83	0,91
BMI	18,33–27,85	23,16	3,09	0,13	-1,00	0,84

$p < 0,05$

Kryteria włączenia do badania stanowiły:

- wiek 30–50 lat;
- osoby aktywne zawodowo;
- osoby zawodowo pracujące głosem;
- brak schorzeń górnych i dolnych dróg oddechowych;
- brak przebytych zabiegów operacyjnych w obrębie krtani;
- brak czynnego stanu zapalnego w obrębie nosogardła i krtani;
- zgoda na udział w badaniu.

U wszystkich kobiet włączonych do badania wykonano:

- badanie ruchomości bocznej kości gnykowej;
- badanie ruchomości krtani względem żuchwy i kręgosłupa szyjnego;
- ocenę zakresów ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa;
- ocenę bólu w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych (SSŻ);
- ocenę toru oddychania;
- rejestrację czasu fonacji (Maximum Phonation Time, MPT) w sekundach, ze średnią z 3 próbek;
- palpacyjne badanie przepony.

U wszystkich osób włączonych do badania wykorzystano kwestionariusz Voice Handicap Indeks (VHI) oceniający stan emocjonalny, fizyczny i czynnościowy pacjenta. Wskaźnik został wprowadzony w 1997 roku przez Jacobsona i wsp. VHI jest ilościową metodą samooceny dokonywanej indywidualnie przez pacjentów i dotyczy psychospołecznych konsekwencji zaburzeń głosu. Zalecany w diagnostyce zaburzeń foniatrycznych przez Komitet Foniatrii Europejskiego Towarzystwa Laryngologicznego kwestionariusz składa się z 30 twierdzeń. Wynik zawiera się w przedziale 0–120 pkt. Rezultat w zakresie: 0–30 pkt. oznacza niewielką niepełnosprawność narządu głosu; 31–60 pkt. średnią niepełnosprawność narządu głosu ze wskazaniem do konsultacji laryngologicznej; 61 pkt. i więcej – poważną niepełnosprawność narządu głosu ze wskazaniem do konsultacji foniatrycznej [6].

U wszystkich kobiet włączonych do badania zastosowano terapię manualną obejmującą: normalizację tonusu mięśniowego struktur w obrębie głowy i szyi, osteopatyczną pracę przepony, manipulacje kości gnykowej oraz masaż powięziowy mięśni szyi. Przeprowadzono edukację pod kątem prawidłowych zasad i technik emisyjnych, prawidłowego toru oddechowego oraz pouczono pacjentki odnośnie dalszej pracy z głosem. Przygotowano ćwiczenia do samodzielnego wykonywania w domu codziennie przez 10 min.: ziewanie na samogłosce a, mruczenie przy zamkniętych ustach i luźnej żuchwie oraz aktywizowanie przepony poprzez wykonywanie ćwiczeń dźwiękowych na głoskach p, b, s.

Terapia z fizjoterapeutą obejmowała dwa spotkania w odstępach tygodnia i była prowadzona przez pierwszą z autorek. Po każdym spotkaniu pacjent dostawał zestaw ćwiczeń automobilizacyjnych, które miał wykonywać dwa razy

dziennie w domu. Pacjenci nie korzystali w tym czasie z innych zabiegów fizjoterapeutycznych, ponieważ mogło to wpłynąć na wyniki. Badanie kobiet wykonano dwukrotnie – przed fizjoterapią oraz po zastosowanym leczeniu, a jego efekty oceniała druga autorka. Badanie zaplanowano i przeprowadzono zgodnie z Deklaracją Helsińską. Włączeni do badania zostali poinformowani ustnie i pisemnie na temat wszystkich procedur, a następnie wyrazili świadomą zgodę na udział w nim.

Podczas analizy danych obliczone zostały statystyki opisowe wskaźników badanych (badanie aerodynamiczne fonacji oraz wynik kwestionariusza VHI przed i po terapii). Do oceny intensywności bólu wykorzystano 5-cio stopniową klasyfikację bólową VRS (*Verbal Rating Scale*). Przed i po terapii pacjenci na podstawie subiektywnych odczuć dokonywali aktualnej oceny swoich dolegliwości bólowych w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych.

Ponieważ mierzone zmienne wyrażone zostały na skali ilościowej, obliczono dla nich całe spektrum statystyk opisowych: zakres (minimum–maksimum), miary tendencji centralnej (średnia) i rozproszenia (odchylenie standardowe) oraz miary położenia (skośność, kurtoza). Aby sprawdzić, czy uzyskane rozkłady różnią się od teoretycznego rozkładu normalnego zastosowano test Shapiro-Wilka, sugerowany w sytuacji relatywnie niewielkiej liczebności próby. W celu weryfikacji hipotez związku między badaniem fonacji a wskaźnikiem VHI przeprowadzono analizę korelacji. Zastosowano nieparametryczny test korelacji rho Spearmana.

Za poziom istotny statystycznie przyjęto wartość  $p < 0,05$ . Wszystkie obliczenia zostały wykonane przy użyciu pakietu statystycznego SPSS.

## Wyniki

### *Ustawienie kości gnykowej*

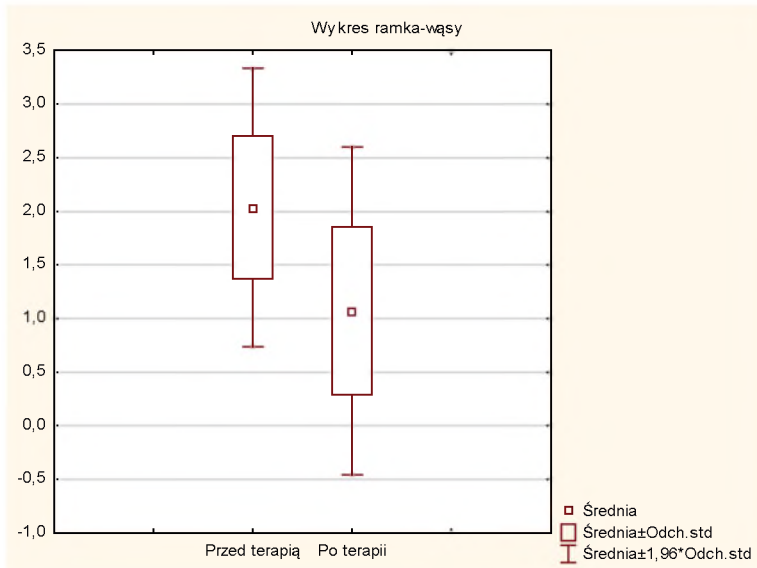
Przed rozpoczęciem fizjoterapii w badaniu palpacyjnym u 35,7% pacjentek zaobserwowano wysokie ustawienie kości gnykowej, u 28,6% badanych odnotowano asymetrię napięcia i ustawienia tej kości, natomiast u 35,7% – brak znaczących zmian jej ustawienia. Po zastosowanej terapii badanie palpacyjne wykazało u 71,4% badanych prawidłowe, symetryczne ustawienie kości gnykowej, u 14,2% nadal utrzymywało się jej napięcie i asymetria, natomiast u 14,4% osób nie wykazano żadnych zmian po terapii. Badane kobiety w ocenie subiektywnej po terapii zgłaszały również uczucie rozluźnienia w okolicach mięśni krtani oraz powrót symetrii ruchu kości gnykowej.

### *Stawy skroniowo-żuchwowe oraz kąty żuchwy*

Porównanie wartości średnich oceny bólu stawów skroniowo-żuchwowych oraz oceny kątów żuchwy przed i po terapii wskazuje, że poziom bólu po terapii



obniżył się, ale tylko u części osób. Różnice są statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ) (rycina 1).



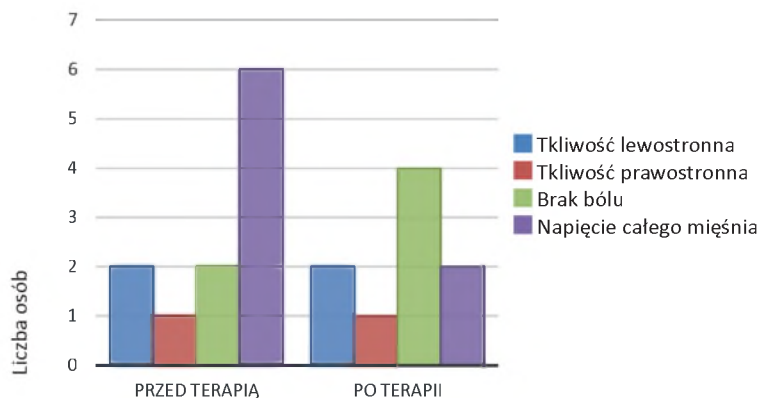
Rycina 1. Średni poziom bólu w badanej grupie

### *Terapia a ocena krzywizn kręgosłupa*

Przed rozpoczęciem fizjoterapii u ponad połowy badanych kobiet zaobserwowano prawidłowe krzywizny kręgosłupa ( $n = 8$ ; 57,1%), u 3 hyperlordozę odcinka szyjnego ( $n = 3$ ; 21,4%), u dwóch zniesioną lordozę lędźwiową ( $n = 2$ ; 14,3%), a u jednej pogłębioną lordozę odcinka lędźwiowego ( $n = 1$ ; 7,1%). Podczas wzrokowej oceny krzywizn kręgosłupa przed terapią zaobserwowano u badanych tendencję statystyczną [ $\chi^2(3, n = 14) = 8,29; p = 0,040$ ]. Oznacza to, że dysproporcje w rozkładzie liczebności są istotne statystycznie. Podczas drugiego badania nie odnotowano istotnych zmian w ocenie krzywizn kręgosłupa.

### *Badanie przepony*

U prawie połowy kobiet podczas badania palpacyjnego przepony zaobserwowano wzmożone napięcie całego mięśnia ( $n = 6$ ; 42,9%), u 3 występowała tkliwość lewostronna ( $n = 3$ ; 21,4%), a u 2 tkliwość prawostronna ( $n = 2$ ; 14,3%). Brak bólu deklarowały 3 badane kobiety ( $n = 3$ ; 21,4%). Po zastosowanej terapii o 50% wzrosła liczba badanych bez dolegliwości bólowych, a wzmożone napięcie mięśnia zmniejszyło się u 70% kobiet. Liczba osób z jednostronną lub obustronną tkliwością przepony nie uległa zmianie (rycina 2).

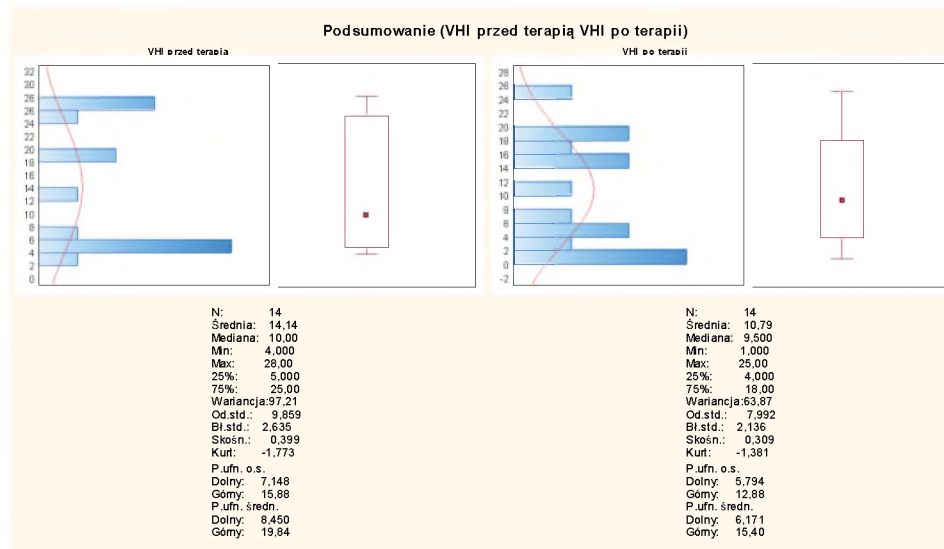


Rycina 2. Ocena tkliwości palpacyjnej przed i po terapii mięśnia przepony

### Badanie fonacji

Podczas aerodynamicznego badania czasu fonacji średnie wartości przed terapią wynosiły 17,43 s (gdzie  $<20$  s – niepełnosprawność głosowa), po terapii 21,64 s (gdzie  $>20$  s – brak niepełnosprawności głosowej).

Wyniki kwestionariusza VHI (wskaźnik VHI) przed terapią wyniosły średnio 14,14 pkt., a po terapii średnio 10,79 pkt. (rycina 3). Analiza statystyczna otrzymanych danych z kwestionariusza wykazała nieznaczne rozbieżności od normalnego rozkładu zmiennej. Statystyka kurtozy dla zmiennej (wskaźnika VHI) wskazała na wyraźną platykurtyczność, czyli duże rozproszenie wyników względem średniej.

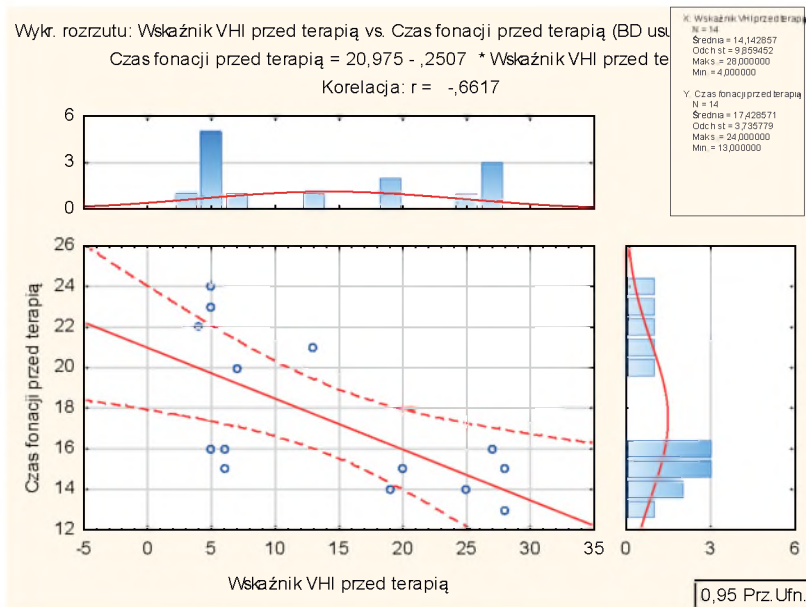


Rycina 3. Porównanie wyniku badania wskaźnika VHI przed terapią i po terapii



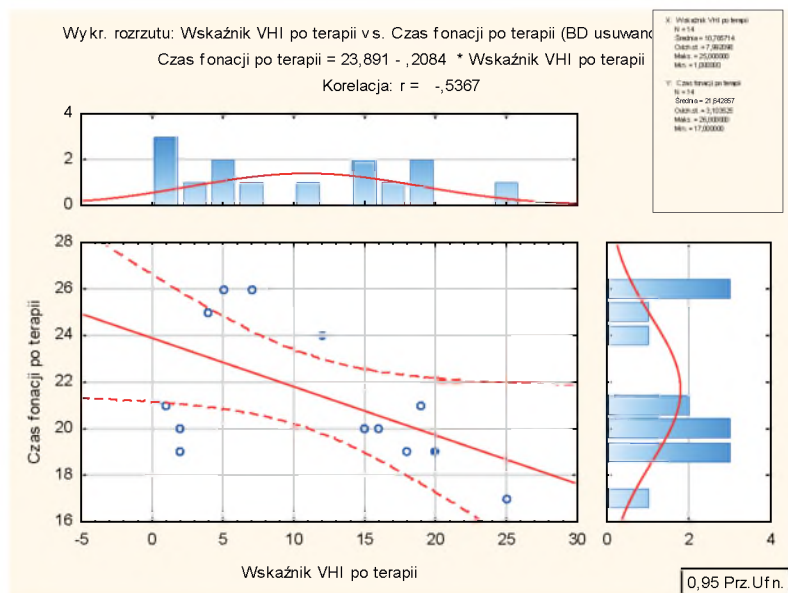
### Korelacje czasu fonacji oraz wyników kwestionariusza VHI

Otrzymane współczynniki korelacji wskazują, że przed terapią czas fonacji był bardzo silnie ujemnie związany z poziomem stanu emocjonalnego, fizycznego i funkcjonalnego osoby badanej kwestionariuszem VHI ( $\rho = -0,6617$ ;  $p = 0,003$ ), co oznacza, że im dłuższy był czas fonacji, tym mniejsza była wartość wskaźnika VHI, natomiast po terapii związek taki nie został ujawniony ( $\rho = -0,5367$ ;  $p = 0,124$ ) (ryciny 4, 5).



r – współczynnik korelacji Pearsona

Rycina 4. Korelacja między badaniem fonacji a wskaźnikiem VHI przed terapią



$r$  – współczynnik korelacji Pearsona

Rycina 5. Korelacja między badaniem czasu fonacji a wskaźnikami VHI po terapii

### Wpływ terapii na czas fonacji

Tabela 2. Terapia a badanie fonacji – wyniki testu t-Studenta dla danych zależnych

Test	Przed terapią		Po terapii		Różnica t(13)	p
	M	SD	M	SD		
Czas fonacji (s)	17,43	3,74	21,64	3,10	-12,60	<0,001

$p < 0,05$

Przeprowadzone analizy wykazały istotną statystycznie różnicę między pomiarami [ $t(13) = -12,60$ ;  $p < 0,001$ ]. Wynik pomiaru fonacji przed terapią ( $M = 17,43$ ;  $SD = 3,74$ ) okazał się istotnie niższy niż uzyskany wynik po terapii ( $M = 21,64$ ;  $SD = 3,10$ ; tabela 2). Wielkość efektu ( $d$  Cohena = 3,37) wskazuje na wystąpienie bardzo silnego efektu.

**Wpływ terapii na poziom wskaźnika VHI**

Tabela 3. Terapia a wskaźnik VHI – wyniki testu t-Studenta dla danych zależnych

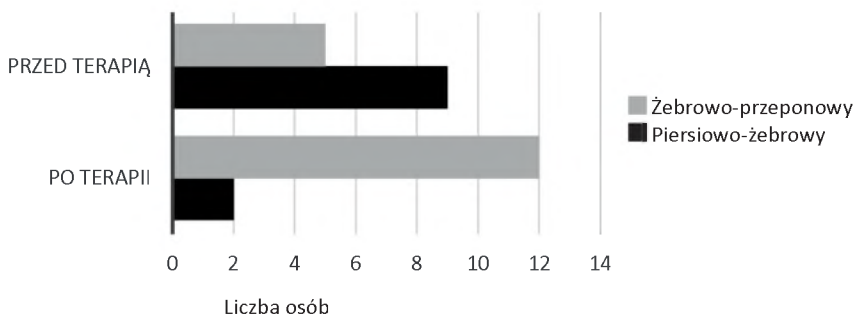
Test	przed terapią		po terapii		Różnica	
	M	SD	M	SD	t(13)	p
wskaźnik VHI (pkt)	14,14	9,86	10,79	7,99	3,87	0,002

$p < 0,05$ ;  $p < 0,01$

Odnotowano istotną statystycznie różnicę między pomiarami wskaźnika VHI [ $t(13) = 3,87$ ;  $p = 0,002$ ]. Wynik wskaźnika VHI przed terapią ( $M = 14,14$ ;  $SD = 9,86$ ) okazał się istotnie statystycznie wyższy niż jego wynik po terapii ( $M = 10,79$ ;  $SD = 7,99$ ; tabela 3). Wielkość efektu ( $d$  Cohena = 1,03) wskazuje na bardzo silną zależność pomiędzy zmiennymi.

**Wzorzec oddechowy**

Przed terapią u 64,3% ( $n = 9$ ) badanych kobiet zaobserwowano tor oddychania piersiowo-żebrowy, natomiast u 35,7% ( $n = 5$ ) tor żebrowo-przeponowy. Po terapii u 21,4% ( $n = 2$ ) kobiet obserwowano tor piersiowo-żebrowy, a u 78,6% ( $n = 12$ ) badanych żebrowo-przeponowy (rycina 6). Odnotowano istotną statystycznie różnicę między pomiarami ( $p = 0,031$ ).



Rycina 6. Zestawienia obrazowe wpływu terapii na tor oddechowy

**Dyskusja**

Podparcie oddechowe pełni szczególną rolę, zwłaszcza u osób pracujących głosem, i jest opisywane jako jedna z podstawowych czynności, którą kształtuje zarówno rehabilitacja zaburzeń głosu, jak i nauka śpiewu. W czasie eksploatacji

głosowej układ oddechowy musi sprostać szczególnym wymaganiom, które wynikają z konieczności wydłużenia fazy wydechowej następującej w czasie fonacji oraz precyzyjnego kontrolowania przepływu powietrza i ciśnienia w okolicy podgłośniowej. Wzorce oddechowe opisywane w literaturze jako najbardziej funkcjonalne dla celów tworzenia głosu, szczególnie profesjonalnego, wskazują na wykorzystywanie żebrowo-przeponowego toru oddechowego, zwanego także brzuszno-przeponowym. Sielska-Badurek i Domeracka-Kolodziej [4], na podstawie rzetelnego przeglądu piśmiennictwa dotyczącego podparcia oddechowego, zwróciły uwagę na bardzo duże rozbieżności w zrozumieniu tego terminu. Głównym powodem okazały się różnice w nauczaniu emisji głosu, zależne od indywidualnych doświadczeń śpiewaków. Podkreślono zbyt słabo rozumiany związek pomiędzy oddechem a emisją głosu oraz brak wiarygodnych doniesień naukowych.

Z kolei Kazanecka i wsp. [6] w swoich badaniach oceniali zarówno wzorzec podparcia oddechowego funkcjonujący u osób, które uczą się śpiewu, jak również stopień opanowania umiejętności *appoggio* wśród wokalistów. Autorzy sugerują, że czynności oddechowe w czasie śpiewania nie są w pełni świadome ani kontrolowane przez badane osoby. Próby świadomego zastosowania kontroli oddechowej *appoggio* wśród badanych osób wywoływały niepożądane wzorce. Zaobserwowano zbyt nadmierne napięcia zarówno w obrębie mięśni oddechowych klatki piersiowej, jak i tłoczni brzusznej oraz niekorzystną barwę głosu. W sumie wykazano, że słuchowa kontrola emisji głosu nie jest wystarczająca do opanowania pożądanых nawyków na poziomie czynności mięśni oddechowych. W celu podniesienia wyników kształtowania fonacji, wykorzystano metodę pletyzmografii indukcyjnej, która – jak sugeruje Kazanecka i wsp. – może wspomagać proces kształcenia techniki wokalne w zakresie kontroli wzorca oddechowego. W prezentowanych badaniach u osób pracujących zawodowo głosem wzorzec oddechowy przed zastosowaną terapią był u większości torem piersiowo-żebrowym. Można przyjąć, że istotnie wpłynęło to na gorsze wyniki fonacji, czynności stawów skroniowo-zuchwowych czy niesymetryczne napięcie przepony. Wyniki inspirują do pogłębienia wiedzy w kolejnych badaniach na temat wpływu napięcia przepony na barwę głosu.

W literaturze opisywane są skutki nieprawidłowego napięcia oraz ustawienia przepony. Zdaniem Mirtrynowicz-Modrzewskiej [7] jednym z czynników wpływających niekorzystnie na emisję głosu jest wysoki stan przepony po prawej lub lewej stronie. Sytuacja taka została opisana jako „objaw Williamsa”. Pierwsze symptomy rozpoczynających się problemów z przeponą obserwowano w płucach – wpływało to niekorzystnie na czynności mięśni oddechowych. Nierówne (schodkowate) ruchy przepony utrudniają emisję głosu, co zostało opisane jako efekt zmniejszonej pojemności płuc. Badania własne potwierdziły, że zarówno nieprawidłowe/nierównomierne napięcie przepony, jak i złe wzorce oddechowe osób pracujących głosem niekorzystnie wpłynęły na aerodyna-

miczny wynik fonacji. Zaobserwowano również nieprawidłowości ustawienia i ruchomości stawów skroniowo-żuchwowych. W wyniku przeprowadzonej terapii odnotowano polepszenie sprawności głosowej oraz rozluźnienie mięśnia przepony. Warto zauważyć, że w dostępnych badaniach bardzo niewiele uwagi poświęca się na aspekt dotyczący rehabilitacji zaburzeń emisji głosu. Przeglądu piśmiennictwa dotyczącego występowania tego rodzaju zaburzeń w różnych grupach zawodowych dokonały Morawska i Niebudek-Bogusz [8]. W etiopatogenezie powstawania zawodowych zaburzeń głosu zwrócono szczególną uwagę na czynniki ergonomiczne (środowiskowe) oraz pozazawodowe (indywidualne). Głównym problemem w grupie zawodowej nauczycieli był brak szkolenia dotyczącego pracy z głosem. Badania wykazały, że w trakcie ostatnich dwóch dekad definiowanie zaburzeń głosu stało się bardzo ważne. Życie w pośpiechu, stres, obciążenia fizyczne i emocjonalne sprawiają, że skala problemu nieuchronnie wzrasta. Uzyskane wyniki pokazują, że problem należy do częstych, jednak brakuje zarówno rozwiązań, programów profilaktycznych, jak i odpowiednich działań prewencyjnych w tym zakresie. W niniejszych badaniach wskazano, że nieprawidłowa emisja głosu i problemy z przeponą występują szczególnie wśród nauczycieli. Badania obrazują, jak bardzo potrzebne są treningi oddechowe oraz działania edukujące pedagogów w celu zapobiegania dysfonii czynnościowej.

Zainteresowaniem badaczy w ciągu ostatnich lat cieszy się możliwość wykorzystania nowoczesnych metod w diagnostyce zaburzeń głosu. Ciekawe wyniki badań z wykorzystaniem wizualizacji fałdów głosowych (videokymography, VKG) opublikowane zostały przez Shadi i wsp. [1]. Podczas obciążenia głosowego jakim był głośny, 45 minutowy odczyt tekstu, wykryto asymetrię pomiędzy prawym a lewym fałdem głosowym. Autorzy uznali VKG za pomocne narzędzie w diagnostyce chorób i zaburzeń głosu. Cenne badanie diagnostyczne głosu stanowi także kimografia standardowa (jednowymiarowa), która pozwala na analizę ruchu fałdów głosowych w przekroju poprzecznym. Natomiast kimografia zaawansowana (dwuwymiarowa) analizuje pracę fałdów głosowych oraz ich długości na jednym obrazie – fonowibrogramie. Shadi i wsp. wskazali badanie wizualizacyjne jako bardzo pomocne i rzetelne narzędzie pozwalające na ocenę m.in. niedomykalności lub braku pracy fałdu głosowego, co może być przydatne w określeniu dalszej terapii głosu. W badaniach własnych zabrakło analizy opartej na badaniu endoskopowym czy wnikliwej obserwacji fałdów głosowych, które z pewnością rzetelniej oceniłyby stan narządu głosowego badanych kobiet. W kolejnych projektach warto byłoby wzbogacić badania o specjalistyczny sprzęt diagnostyczny w połączeniu z badaniami manualnymi.

Problematyką socjologii mówienia, zagadnień dotyczących interakcji językowej oraz czynników zewnętrznych warunkujących jakość głosu mówionego zajmowała się Kazimierczak [2]. Oceniała ona jakość głosu mówionego studentów kierunku filologii w interakcji komunikacyjnej. Wykorzystano wtedy podobny do niniejszych badań kwestionariusz VHI-30 w celu samooceny studentów

( $n = 105$ ) przygotowujących się do zawodu nauczyciela. Badani nie dostrzegli większego wpływu zaburzeń głosu na codzienną komunikację interpersonalną. Wynikało to z ogólnie dobrego poziomu interakcji komunikacyjnej większości młodych ludzi, ale po części również z: braku świadomości dotyczącej funkcjonalnego stanu własnego głosu, niedostatków wiedzy na temat wpływu głosu mówionego na jakość komunikacji codziennej oraz szkolnych interakcji językowych, jak też z braku doświadczenia w zakresie pracy głosem. Autorka podkreśliła potrzebę podnoszenia świadomości studentów przygotowujących się do pracy w zawodzie nauczyciela w zakresie obciążenia głosu oraz metod zawierających profilaktykę chorób zawodowych narządu głosu. Podczas kształcenia uniwersyteckiego wykazano brak przygotowania narządu głosu do eksploatacji, na którą będzie on bezwzględnie narażony. W niniejszych badaniach uwzględniono edukację pacjenta odnośnie metod emisyjnych i oddechowych oraz zadano ćwiczenia do wykonywania samodzielnie w domu. Wykazano, że wyniki już po dwóch tygodniach samodzielnej pracy kobiet były bardzo dobre. Obrazuje to wagę edukacji, a tym samym świadomość badanych w procesie diagnostycznym.

Szczegółowej analizy dotyczącej diagnostyki traktu głosowego oraz trafności zastosowania odpowiedniej skali dokonały Niebudek-Bogusz i wsp. [3]. Autorki zwróciły uwagę na konieczność kompleksowej oceny zaburzeń głosu, zwłaszcza o podłożu czynnościowym bezwzględnie uwzględniającym odczucia pacjenta. Posługując się skalą dyskomfortu traktu głosowego Vocal Tract Discomfort (VTD w wersji polskiej), oceniono jej przydatność w diagnostyce. Badania pilotażowe dotyczyły grupy nauczycieli, u których stwierdzono dysfonię czynnościową ( $n = 40$ ) oraz kontrolnej grupy osób z głosem eufonicznym ( $n = 40$ ). W obu grupach dokonano percepcyjnej oceny głosu oraz badania za pomocą skali VTD. Dodatkowo przeprowadzono badanie foniatryczne oraz wideostroboskopię. Porównując częstotliwość i nasilenie objawów dyskomfortu traktu głosowego w grupie badanej stwierdzono istotnie gorsze wyniki w porównaniu z grupą kontrolną ( $p < 0,001$ ). Wykazano również istotność statystyczną dla wszystkich zaburzeń traktu głosowego ( $p < 0,001$ ). Badania te dowiodły, że skala dyskomfortu traktu głosowego charakteryzuje się wysokim współczynnikiem alfa Cronbacha oceniającym rzetelność testu. W niniejszych badaniach zabrakło skali VTD, która wydaje się być narzędziem rzetelnym i przydatnym w diagnozowaniu dysfonii czynnościowej. Przeprowadzone analizy badań własnych wykazały istotność badania fonacyjnego u osób pracujących głosem i pozwoliły tym samym uznać je za najtrafniejsze w badanej grupie.

Z literatury wynika także, że nie tylko czynniki środowiskowe czy anomalie budowy mają wpływ na aparat głosowy. Związkiem wpływu hormonów na trakt głosowy w swoich projektach zajmowali się Kadakia i wsp. [9]. W badaniach rozmazu krtani oraz szyjki macicy zabarwionych estrogenem w trakcie cyklu miesięczkowego nie odnaleziono istotnych różnic. Wykazano, że oba rodzaje tkanek mają receptory estrogenu, progesteronu oraz androgenów stwier-



dzając tym samym, że cykl menstruacyjny i dojrzewanie mają znaczący wpływ na krtani kobiety. Na początku cyklu menstruacyjnego hormony powodują obrzęk fałdów głosowych, które są przez to bardziej podatne na gromadzenie się płynu. Naczynia w kanałach nosowych rozszerzają się, co istotnie wpływa na drożność głosu w percepcji wokalisty. Pod koniec fazy menstruacyjnej progesteron sprzyja złuszczeniu nabłonka krtani oraz działa antyproliferacyjnie, zwiększając lepkość wydzieliny gruczołowej, co obniża sprawność wibracyjną i ewentualnie zwiększa uszkodzenie komórek. Oceniając głos kobiety przed miesiączką badacze doszli do wniosku, że okres ten charakteryzuje się licznymi objawami, m.in. zauważono trudność w śpiewaniu wyższych nut. Najbardziej drastyczne zmiany głosowe u kobiet zauważono w okresie menopauzalnym, kiedy spada poziom estrogenu i progesteronu. W tym czasie poziom FSH i LH jest bardzo wysoki, co stymuluje produkcję androgenów przez jajniki, tym samym obniżając głos i powodując nieodwracalne zmiany w obrębie aparatu głosowego. Mięszk krtani zmniejsza się, chrząstki stają się bardziej utwardzone (niekiedy mogą ulec skostnieniu), fałdy głosowe grubsze, a włókien kolagenowych jest zdecydowanie mniej. Oczywistym jest, że głos ludzki jest bardzo podatny na zmiany hormonalne przez całe życie. Od okresu dojrzewania do starzenia się aparat wokalny ulega licznym zmianom. Zrozumienie tych mechanizmów pozwala na optymalizację leczenia. W badaniach własnych zabrakło jednak zarówno ukierunkowanych badań, jak i tego typu konkluzji. Należy więc traktować niniejsze wyniki jako wstępne, wskazując na konieczność rozszerzenia diagnostyki w odniesieniu do stanu hormonalnego danej kobiety w momencie badania.

## Wnioski

1. W wybranych grupach zawodowych wykorzystanie wielu technik i metod fizjoterapeutycznych oraz logopedycznych przyniosło wymierny efekt w zakresie korekcji toru oddechowego, zwiększenia czasu fonacji i rozluźnienia tkanek miękkich, a także zwiększyło komfort w mówieniu obniżając tym samym wskaźnik niepełnosprawności głosowej.
2. U większości badanych osób wykazano znamiennej redukcję dolegliwości bólowych w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych.
3. U większości badanych kobiet w ocenie palpacyjnej po terapii zaobserwowano obniżenie się nadmiernego napięcia przepony.
4. Otrzymane przed terapią współczynniki korelacji pomiędzy czasem fonacji a poziomem niepełnosprawności głosowej wykazały bardzo silny związek ujemny, co oznacza, że im dłuższy był czas fonacji tym mniejsza była wartość wskaźnika VHI, natomiast po terapii związku takiego nie ujawniono.

Ze względu na wysoką wagę problemu zaleca się konieczność prowadzenia dalszych badań w tym zakresie.

## Bibliografia

1. Shadi MS, Hegazi MA, Nassar JF, Bassiouny S, Sarwat S, Saleh MM. *Videokymographic Visualization of Phonasthenia: A Nonorganic Voice Disorder*. *Folia Phoniatrica Logop.* 2017; 68: 252–260. doi: 10.1159/000480432.
2. Kazimierczak M. *Wpływ zaburzeń głosu na jakość interakcji komunikacyjnej w ocenie studentów kierunków filologicznych*. *Otorynolaryngologia*. 2018; 17 (1): 29–35.
3. Niebudek-Bogusz E, Woźnicka E, Śliwińska-Kowalska M. *Zastosowanie skali dyskomfortu traktu głosowego w diagnozowaniu dysfonii czynnościowej*. *Otorynolaryngologia*. 2010; 9 (4): 204–209.
4. Sielska-Badurek E, Domeracka-Kołodziej A. *Rola podparcia oddechowego w śpiewie operowym*. *Otorynolaryngologia*. 2009; 8 (3): 109–114.
5. Sinkiewicz A, Niebudek-Bogusz E, Szkielkowska A, Wiskierska-Woźnica B, Śliwińska-Kowalska M. *Propozycja optymalizacji systemu profilaktyki i leczenia zawodowych chorób narządu głosu*. *Otorynolaryngologia*. 2018; 17 (1): 15–19.
6. Kazanowska E, Musiałik I, Szkielkowska A, Skarżyński H. *Ocena podparcia oddechowego (appoggio) u osób kształconych wokalnie*. *Audiofonologia*. 2005; 27: 107–110.
7. Mirzynowicz-Modrzejewska A. *Fizjologia i patologia głosu, słuchu i mowy*. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1963.
8. Morawska J, Niebudek-Bogusz E. *Risk Factors and Prevalence of Voice Disorders in Different Occupational Groups – A Review of Literature*. *Otorynolaryngologia*. 2017; 16 (3): 94–102.
9. Kadakia S, Carlson D, Sataloff R. *The Effect of Hormones on the Voice*. *Journal of Singing*. 2013; 69 (5): 571–574.

## The effectiveness of physiotherapy for occupational voice disease-pilot study

### Abstract

**Introduction:** A frequently observed health problem among people working with the voice is vocational failure “phonasthenia”. Determining the level of functional voice activity is important for the quality and effectiveness of interpersonal communication in everyday situations and verbal interaction of people working in occupations in which voice and speech are the basic tools of work. The aim of the study was to evaluate the results of the rehabilitation of voice disorders in selected professional groups.

**Material and methods:** The study participants comprised 14 women between the ages of 31 and 48 (mean age: 39.43) professionally working with voice. All participants were subjected to an examination of the hyoid bone, the mobility of the larynx in relation to the mandible and in relation to the cervical spine were performed, the body posture was assessed, the phonation time was recorded and the breathing track was evaluated. A standardized Voice Handicap Index (VHI) scale was used. Respiratory and phonatory rehabilitation was performed and manual methods were used to lower the tension of the larynx

muscles. The patients were examined twice before physiotherapy and after 2 weeks of individuals exercise.

Results: In the first study, all women included in the study had an increased tonus of the neck muscles during phonation and an abnormal airway was observed. After the applied physiotherapy, the muscle tone of the neck during the phonation significantly improved in 6 (42%) patients, in 12 (85%) the change of the rib-diaphragmatic breathing track was registered. The MPT result in the first study was on average 17.4 s, while in the second 21.6 s. The results obtained with the VHI questionnaire before therapy were on average 14.14 points, and in the second study they decreased to 10.78 points on average.

Conclusions: 1. The tension of the neck muscles significantly influences the time of phonation. 2. The correction of the respiratory tract in people working with the voice positively affects its functional, emotional and physical aspects in the evaluation of the Voice Handicap Index scale.

Key words: physiotherapy, rehabilitation of voice, phonation, occupational disease