

Magdalena Kałos

**Przydatność strobokimografii i cyfrowej analizy głosu
w ocenie wyników rehabilitacji
zaburzeń zawodowych głosu u nauczycieli**

Usefulness of strobokimography and acoustic voice analysis
in the evaluation of the results
of rehabilitation of professional dysphonias in teachers

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych

Katedra i Klinika Foniatrii i Audiologii
Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Kierownik: dr hab. n. med. Alicja Sekula

Promotor: dr hab. n. med. Alicja Sekula
Promotor pomocniczy: dr hab. n. med. Michał Karlik

Poznań 2020

*Serdeczne podziękowania Pani dr hab. n. med. Alicji Sekuli
za opiekę, motywację, okazaną życzliwość i cierpliwość w realizacji
poniższej pracy doktorskiej.*

*Panu dr hab. n. med. Michałowi Karlikowi za poświęcony czas
i okazaną pomoc podczas pisania tej pracy.*

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	7
1.1. Mechanizm prawidłowej fonacji	7
1.2. Podstawy emisji głosu	8
1.3. Głos prawidłowy, fizjologiczny.....	9
1.4. Badania głosowej funkcji krtani	10
1.4.1. Odsluchowe	10
1.4.2. Instrumentalne metody stosowane do badania narządu głosu	10
1.4.2.1. Videostroboskopia	10
1.4.2.2. Videokimografia.....	11
1.4.3. Badania akustyczne głosu.....	12
1.4.3.1. Analiza akustyczna głosu	12
1.4.4. Samoocena głosu za pomocą wskaźnika niepełnosprawności głosowej VHI.....	13
1.5. Zaburzenia głosu.....	14
1.6. Zasady rehabilitacji emisji głosu	16
1.7. Rehabilitacja w zawodowo uwarunkowanych zaburzeniach głosu	17
1.7.1. Ćwiczenia oddechowe	18
1.7.2. Ćwiczenia fonacyjne.....	18
Ćwiczenia polegające na prawidłowym ustawieniu wysokości głosu	18
Ćwiczenia koordynacji oddechowo-fonacyjnej.....	18
1.7.3. Ćwiczenia artykulacyjne i usprawnianie motoryki narządów artykulacyjnych	19
1.7.4. Ćwiczenia koordynacji oddechowo-fonacyjno-artykulacyjnej	19
1.7.5. Ćwiczenia mobilizujące stawy skroniowo-żuchwowe	19
1.7.6. Ćwiczenia korygujące postawę podczas fonacji.....	19
1.7.7. Ćwiczenia relaksacyjne	19
1.8. Profilaktyka foniatryczna.....	20
1.9. Choroba zawodowa narządu głosu	20
2. CELE PRACY	23
3. MATERIAŁ	24
4. METODYKA.....	25
4.1. Badanie podmiotowe	25
4.2. Badanie przedmiotowe	25
4.3. Badanie foniatryczne	25
4.3.1. Ocena percepcyjna głosu	25
4.3.2. Maksymalny czas fonacji	26
4.4. Badanie instrumentalne.....	26
4.4.1. Bezpośrednia obserwacja drgań fałdów głosowych w badaniu videostroboskopowym z nagranego obrazu krtani w czasie fonacji.....	26
4.4.2. Badanie kimograficzne	26
4.5. Analiza akustyczna głosu.....	27
4.6. Samoocena głosu	27
4.7. Metody statystyczne	28
5. WYNIKI	29
5.1. Ocena odsluchowa	29

5.1.1.	Skala GRBAS – parametr G	29
5.1.2.	Skala GRBAS – parametr R	31
5.1.3.	Skala GRBAS – parametr B	33
5.1.4.	Skala GRBAS – parametr A	35
5.1.5.	Skala GRBAS – parametr S	37
5.2.	Maksymalny czas fonacji (MPT)	40
5.3.	Videostroboskopia	41
5.3.1.	Amplituda drgań	41
5.3.2.	Zwarcie fonacyjne	43
5.3.3.	Przesunięcie brzeżne	45
5.4.	Videokimografia	47
5.4.1.	Effective Area	48
5.4.2.	RGGA	49
5.5.	Analiza akustyczna głosu	50
5.5.1.	F ₀ - częstotliwość podstawowa	50
5.5.2.	Jitter	51
5.5.3.	Shimmer	52
5.5.4.	NHR (Noise-to-Harmonic Ratio)	53
5.6.	Samoocena własnego głosu testem VHI	54
5.6.1.	Podtest obejmujący samoocenę stanu funkcjonalnego	55
5.6.2.	Podtest obejmujący samoocenę stanu emocjonalnego	56
5.6.3.	Podtest obejmujący samoocenę stanu fizycznego	57
5.6.4.	Wyniki badania samoocena własnego głosu testem VHI _{total}	59
5.7.	Porównanie wyników badania videostrobokimografii (parametr Effective Area)	60
5.7.1.	Z parametrami badania videostroboskopowego (amplituda drgań, zwarcie fonacyjne, przesunięcie brzeżne)	60
5.7.1.1.	Z amplitudą drgań	60
5.7.1.2.	Ze zwarcie fonacyjnym	62
5.7.1.3.	Z przesunięciem brzeżnym	63
5.7.2.	Z czasem fonacji	64
5.7.3.	Z wybranymi parametrami analizy akustycznej	66
5.7.3.1.	Z częstotliwością podstawową F ₀	66
5.7.3.2.	Z parametrem Jitter	67
5.7.3.3.	Z parametrem Shimmer	68
5.7.3.4.	Z parametrem NHR	70
5.7.4.	Z wybranymi parametrami kwestionariusza VHI	72
5.7.4.1.	Ze stanem fizycznym	72
5.7.5.	Z wynikami subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS	73
5.7.5.1.	Z parametrem G	73
5.7.5.2.	Z parametrem R	74
5.7.5.3.	Z parametrem B	76
5.7.5.4.	Z parametrem A	77
5.7.5.5.	Z parametrem S	78
5.8.	Porównanie parametrów oceny funkcji narządu głosu w videostroboskopii	79
5.8.1.	Z wybranymi parametrami analizy akustycznej	79
5.8.1.1.	Amplitudy drgań z częstotliwością podstawową F ₀ (Hz)	79
5.8.1.2.	Amplitudy drgań ze parametrem Shimmer	80
5.8.1.3.	Zwarcia fonacyjnego z częstotliwością podstawową F ₀ (Hz)	81
5.8.1.4.	Zwarcia fonacyjnego z parametrem Jitter	83
5.8.1.5.	Zwarcia fonacyjnego z parametrem Shimmer	84
5.8.1.6.	Zwarcia fonacyjnego z NHR	86
5.8.1.7.	Przesunięcia brzeżnego z parametrem Jitter	87

5.8.1.8.	Przesunięcia brzeżnego ze wskaźnikiem NHR	88
5.8.2.	Z wybranym parametrem subiektywnej oceny głosu VHI	89
5.8.2.1.	Amplitudy drgań z oceną stanu fizycznego.....	89
5.8.2.2.	Zwarcia fonacyjnego z oceną stanu fizycznego	91
5.8.3.	Z uzyskanym maksymalnym czasem fonacji	92
5.8.3.1.	Amplitudy drgań z czasem fonacji.....	92
5.8.3.2.	Zwarcia fonacyjnego z czasem fonacji.....	93
5.8.3.3.	Przesunięcia brzeżnego z czasem fonacji.....	94
5.8.4.	Z poszczególnymi parametrami subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS.....	96
5.8.4.1.	Amplitudy drgań z parametrem G skali GRBAS	96
5.8.4.2.	Amplitudy drgań z parametrem R skali GRBAS	97
5.8.4.3.	Amplitudy drgań z parametrem B skali GRBAS	98
5.8.4.4.	Amplitudy drgań z parametrem A skali GRBAS	99
5.8.4.5.	Amplitudy drgań z parametrem S skali GRBAS.....	100
5.8.4.6.	Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem G skali GRBAS.....	102
5.8.4.7.	Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem R skali GRBAS.....	103
5.8.4.8.	Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem B skali GRBAS.....	104
5.8.4.9.	Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem A skali GRBAS.....	106
5.8.4.10.	Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem S skali GRBAS	106
5.8.4.11.	Przesunięcia brzeżnego drgań z parametrem G skali GRBAS.....	108
5.8.4.12.	Przesunięcia brzeżnego drgań z parametrem R skali GRBAS	109
5.9.	Porównanie poszczególnych parametrów subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS z wybranym parametrem subiektywnej oceny głosu VHI.....	110
5.9.1.	Parametru G skali GRBAS z oceną stanu fizycznego	111
5.9.2.	Parametru R skali GRBAS z oceną stanu fizycznego	112
5.9.3.	Parametru B skali GRBAS z oceną stanu fizycznego	113
5.9.4.	Parametru A skali GRBAS z oceną stanu fizycznego	114
5.9.5.	Parametru S skali GRBAS z oceną stanu fizycznego.....	115
5.10.	Porównanie wybranych parametrów analizy akustycznej (częstotliwość podstawowa F ₀ , Jitter, Shimmer, NHR) z czasem fonacji	117
5.10.1.	Porównanie częstotliwości podstawowej F ₀ z czasem fonacji	117
5.11.	Porównanie wybranych parametrów analizy akustycznej (częstotliwość podstawowa F ₀ , Jitter, Shimmer, NHR) z wynikiem subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS	118
5.11.1.	Porównanie częstotliwości podstawowej F ₀ z parametrami skali GRBAS	118
5.11.1.1.	Częstotliwość podstawowa F ₀ – parametr G	118
5.11.1.2.	Częstotliwość podstawowa F ₀ – parametr R	119
5.11.1.3.	Częstotliwość podstawowa F ₀ – parametr B	120
5.11.1.4.	Częstotliwość podstawowa F ₀ – parametr A	121
5.11.1.5.	Częstotliwość podstawowa F ₀ – parametr S.....	122
5.11.2.	Porównanie wartości parametru Jitter z parametrami skali GRBAS.....	123
5.11.2.1.	Jitter – parametr G	123
5.11.2.2.	Jitter – parametr R	125
5.11.2.3.	Jitter – parametr S.....	126
5.11.3.	Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrami skali GRBAS	128
5.11.3.1.	Shimmer – parametr G.....	128
5.11.3.2.	Shimmer – parametr R.....	129
5.11.3.3.	Shimmer – parametr S	130
5.11.4.	Porównanie wartości parametru NHR z parametrami skali GRBAS	131
5.11.4.1.	NHR – parametr B	131
5.11.4.2.	NHR – parametr A.....	132
5.12.	Porównanie czasu fonacji (MPT) z wynikiem subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS	133
5.12.1.	Z parametrem G.....	133

5.12.2. Z parametrem R	134
5.12.3. Z parametrem B	135
5.12.4. Z parametrem A	136
5.12.5. Z parametrem S	137
6. DYSKUSJA	139
7. WNIOSKI	147
8. STRESZCZENIE	148
9. SUMMARY	150
10. PIŚMIENNICTWO	152
11. SPIS RYCIN I TABEL	156
11.1. Spis rycin	156
11.2. Spis tabel	159

1. WSTĘP

„Najładniejszy głos, jeśli nie jest oparty na właściwej technice, wcześniej czy później musi ulec uszkodzeniu. Można wprowadzić długi czas śpiewać (mówić) nie mając podstaw prawidłowej emisji, lecz wreszcie, i to poniewczasie, przychodzi do smutnego stwierdzenia faktu, że głos jest bezpowrotnie zniszczony.”

Aleksandra Mitrynowicz-Modrzejewska

We współczesnym świecie bardzo duże znacznie odgrywa komunikacja za pomocą mówionego słowa, komunikacja werbalna. Do jej prowadzenia niezbędny jest między innymi sprawny narząd głosu, dzięki któremu – oprócz generowania tonu podstawowego do wytwarzania mowy – możliwe jest także przekazywanie naszych uczuć i emocji. Głos jest coraz częściej podstawowym narzędziem pracy w wielu zawodach, np. w przypadku aktorów, śpiewaków, nauczycieli, określanych często mianem tzw. zawodów głosowych.

Czynność fonacyjna krtani postrzegana być powinna wielowymiarowo. Dlatego też nie można jej zdefiniować, jak podaje Hirano, przy pomocy jednego tylko pomiaru [13].

Diagnostyka zaburzeń głosu, przy uwzględnieniu wspomnianej wielowymiarowości jego tworzenia, nie powinna się zatem ograniczać jedynie do jednego badania, np. laryngoskopii. Obecnie większość zaburzeń głosu ma charakter czynnościowy [18], w przypadku których w obrazie krtani nie stwierdza się zmian organicznych.

1.1. Mechanizm prawidłowej fonacji

Aby wytworzyć głos prawidłowy, potrzebne jest współdziałanie:

- podgłośniowego zbiornika powietrza wydechowego, wytwarzającego podmuch o odpowiednim ciśnieniu,
- prawidłowo drgających fałdów głosowych, które wprowadzane w drgania odpowiedzialne są za rytmiczne otwieranie i zamykanie głośni,
- rezonatorów nasady, które nadają charakterystyczną barwę głosu oraz są miejscem powstawania głosek mowy.

Fałdy głosowe wprowadzane są w drgania przez przeciskające się między nimi powietrze wydechowe o odpowiedniej ilości i z odpowiednio wysokim ciśnieniem. Powstaje wówczas tzw. ton krtaniowy. Ciśnienie podgłośniowe wg van den Berga wynosi podczas swobodnej mowy 490-981 Pa i wzrasta przy zwiększonym wysiłku głosowym [60, 61].

Pełne zwarcie fonacyjne zależy od prawidłowej ruchomości stawów pierścienno-nalewkowych, w których obserwuje się ruchy: śrubowe, zawiasowe oraz ślizgowe, oraz działania mięśni przywodzących fałdy głosowe (włókien zewnętrznych mięśnia tarczowo-nalewkowego, pierścienno-nalewkowego bocznego, nalewkowego poprzecznego), jak i mięśni napinających fałdy głosowe (mięsień pierścienno-tarczowy).

Natomiast do rozwierania fałdów głosowych dochodzi poprzez wzrost ciśnienia podgłośniowego, co powoduje ucieczkę zgromadzonego powietrza przez rozwartą głośnię i spadku ciśnienia. Ponowne zwieranie dolnych krawędzi fałdów głosowych, które prowadzi do zamknięcia głośni, występuje dzięki biernym siłom elastycznym i siły ssania [33].

Przewaga ciśnienia podgłośniowego doprowadza do cyklicznego rozwierania i zwierania się krawędzi fałdów głosowych w trakcie drgań fonacyjnych. Cykl drgań fonacyjnych obejmuje fazę: otwierania, otwarcia, zamykania, zamknięcia głośni.

Dzięki warstwowej budowie fałdy głosowe drgają w trzech płaszczyznach:

- pozioma (otwarcie głośni od przodu do tyłu),
- pionowa (otwarcie głośni od dołu do góry i na zewnątrz),
- płaszczyzna strzałkowa (ruch falowy).

Według Hirano fałd głosowy zbudowany jest z trzech warstw czynnościowych [13]:

- warstwa powierzchniowa *lamina propria* (epithelium i przestrzeń Reinckego),
- warstwa przejściowa, *transition* (więzadło głosowe),
- warstwa głęboka, trzon, *body* (mięsień głosowy).

W cyklu krtaniowym występują fazy otwierania i zamykania głośni oraz biegnąca w pionie i poziomie fala śluzówkowa, zwana przesunięciem brzeżnym (*ang.* mucosal wave). Prawidłowe przesunięcie brzeżne, tzw. powierzchniowa fala nabłonka, warunkuje prawidłowe zamknięcie szpary głośni.

Ton podstawowy ulega wzmocnieniu lub osłabieniu w tzw. rezonatorach nasady (głowowe), do których należą jama ustna, gardło, kieszonki krtaniowe, jama nosowa, zatoki boczne nosa, wpływają na siłę i barwę głosu.

1.2. Podstawy emisji głosu

Głos jest złożonym zjawiskiem akustycznym i mechanicznym. Prawidłowy głos człowieka określamy jako eufoniczny, czyli w percepcyjnej ocenie głosu jako dźwięczny, czysty. Aby wytworzyć taki głos niezbędny jest właściwy sposób oddychania - umożliwia on zastosowanie odpowiedniego toru oddechowego.

Wyróżniamy trzy podstawowe tory oddechowe: żebrowo-obończykowy (piersiowy), przeponowo-żebrowy (brzuszo-piersiowy) i mieszany [33].

Najbardziej ekonomiczny dla fonacji jest tor przeponowo-żebrowy, wsparty przez tzw. podparcie oddechowe.

Przy prawidłowej fonacji uwzględniać należy:

- uczynnianie rezonatorów głowowych (nasady),
- zachowanie prawidłowej artykulacji, która powinna cechować się wyrazistą wymową samogłosek i spółgłosek,
- umiarkowane tempo mowy, z szeroko otwartymi ustami oraz obniżoną żuchwą.

Prawidłową emisję głosu cechuje również prawidłowe nastawienie głosowe. Sposób zbliżania się brzegów drgających fałdów głosowych z ustawienia oddechowego do fonacyjnego powinno być miękkie, swobodne. Podczas twardego nastawienia głosu, fałdy głosowe zbliżają się do siebie zbyt mocno, co utrudnia prawidłowe drgania, natomiast w nastawieniu chuchającym dochodzi do wytworzenia szczeliny w fazie fonacyjnej głośni, przez którą ucieka część powietrza w postaci szmeru [10, 22, 68].

Prawidłową czynność rezonacyjną jamy nosowej i gardła środkowego pełni tzw. pierścień zwierający gardła. Fizjologicznie tylko podczas emisji głosek nosowych (*q*, *ę*, *m*, *n*, *ń*) dochodzi do niepełnego zwarcia podniebienno-gardłowego i strumień powietrza dostaje się do nosa. Jeżeli podczas fonacji głosek ustnych czynność tego pierścienia jest zaburzona i powietrze uchodzi do jamy nosa (niewydolność podniebienno-gardłowa), głos nabiera rezonansu nosowego. Obserwujemy wówczas tzw. nosowanie otwarte.

Odwrotnym zjawiskiem, również nieprawidłowym jest nosowanie zamknięte, które obserwuje się, gdy przestrzeń rezonacyjna w jamie nosowej posiadająca stałą pojemność zostaje zmieniona patologicznie, np. obrzęk błony śluzowej nosa czy przerost migdałka gardłowego. W sytuacji, gdy równocześnie występuje niewydolność podniebienno-gardłowa oraz niedrożność nosa mówimy o nosowaniu mieszanym [66].

Głos u nauczyciela jest jego najważniejszym narzędziem pracy, środkiem dydaktycznym, którego odpowiednie użycie ma istotne znaczenie w procesie nauczania. Niestety, nauczyciele często nie dbają o jego jakość i kondycję. Część nauczycieli stara się nie zauważać problemów związanych z głosem, a część uważa, że w ich zawodzie jest to „normalne”, że „głos się zużywa”.

Jedna i druga postawa sprzyja rozwojowi dolegliwości, takich jak: chrypka, męczliwość, zaniki głosu, które w konsekwencji mogą prowadzić do poważnych zmian organicznych, możliwych do usunięcia jedynie metodami chirurgicznymi. Z tego powodu tak ważna jest stała opieka foniatryczna nad nauczycielami [30].

1.3. Głos prawidłowy, fizjologiczny

Prawidłowy głos człowieka określamy jako eufoniczny, czyli w percepcyjnej ocenie głosu jako dźwięczny, czysty, tworzony swobodnie, bez nadmiernego napięcia mięśni szyi oraz bez nadmiernego wypełnienia żył szyjnych z wykorzystaniem toru przeponowo-żebrowego wspartego przez tzw. podparcie oddechowe.

Średnie położenie głosu, czyli wysokość głosu podczas swobodnego mówienia, dla kobiet wynosi 256 Hz, dla mężczyzn 128 Hz.

Ważnym parametrem aerodynamicznym określającym wydolność narządu głosu jest maksymalny czas fonacji (*ang.* maximum phonation time, MPT). Pomiar polega na określeniu maksymalnego czasu fonacji głoski „a” podczas pełnego wydechu (wynik jest średnią 3 pomiarów). Dla głosu fizjologicznego norma dla kobiet wynosi 20 s, a dla mężczyzn 25 s.

Według Pruszewicza, jeśli maksymalny czas fonacji jest krótszy od 20 s, mówimy wtedy o skróceniu czasu fonacji i mniejszej wydolności fonacyjnej [40].

Dokonując pomiaru maksymalnego czasu fonacji przed i po rehabilitacji chcemy określić, jak rehabilitacja głosu wpłynęła na wydolność fonacyjną krtani.

1.4. Badania głosowej funkcji krtani

1.4.1. Odsłuchowe

Najpowszechniej stosowana jest skala oceny percepcyjnej głosu GRBAS, która opisuje zaburzenia głosu, przy pomocy pięciu parametrów:

- G - stopień chrypki,
- R - szorstkość głosu wynikająca z nieregularności drgań fałdów głosowych,
- B - głos chuchający, będący wynikiem wydobywania się powietrza w czasie fonacji przez niezwartą głośnię,
- A - głos słaby, asteniczny,
- S - głos napięty (hiperfunkcjonalny).

W skali opracowanej przez Hirano [14] opierającej się na pracach Isshiki [15, 16], opisano 16 przykładowych wzorców ochrypłego głosu. Dzięki temu, wspólnie z Komitetem ds. Testów Czynności Fonacyjnej Japońskiego Towarzystwa Logopedów i Foniatrów, powstała skala GRBAS. Skala ta jest zalecana dla subiektywnej oceny głosu przez Komitet Foniatrii Europejskiego Towarzystwa Laryngologicznego [5].

Pięcioparametrowa skala GRBAS posiada cztery stopnie natężenia:

- 0 - głos normalny, fizjologiczny,
- 1 - lekkie zmiany,
- 2 - mierne zmiany,
- 3 - zmiany ciężkie, bardzo nasilone, w odniesieniu do wszystkich parametrów.

W 1998 roku Dejonckere i wsp. przedstawili skalę GIRBAS, gdzie I (*ang.* instability) oznacza niestabilność fonacji [8]. Wynik G0 R0 B0 A0 S0 oznacza głos dźwięczny, bez cech szorstkości, z pełnym zwarciem fonacyjnym, bez nadmiernego napięcia mięśniowego, natomiast wynik G1 R1 B1 A1 S1 oznacza głos nieznacznie zmieniony, matowy, szorstki, z domieszką powietrza.

1.4.2. Instrumentalne metody stosowane do badania narządu głosu

1.4.2.1. Videostroboskopia

W badaniu videostroboskopowym obserwujemy bezpośrednio drgania fałdów głosowych poprzez wykorzystanie efektu stroboskopowego - optycznego złudzenia wynikającego z faktu, że wrażenia świetlne trwają w naszym oku dłużej niż działający bodziec. Oko ludzkie jest w stanie zarejestrować tylko 5 drgań w ciągu 1 sekundy. Drgania fałdów głosowych są jednak za szybkie, aby mogły być widziane jako oddzielne wrażenia. Jeżeli jednak oświetlimy krtani

światłem przerywanym (stroboskopowym) o częstotliwości drgań różnej od częstości drgań fałdów głosowych, to zaobserwujemy ruchy fałdów głosowych w zwolnionym tempie. Na podstawie tak uzyskanego obrazu można ocenić funkcjonowanie fałdów głosowych.

Prawidłowe drgania fałdów głosowych są wówczas, gdy fałdy głosowe są niezmienione morfologicznie, prawidłowo napięte z dobrą ruchomością w stawach pierścienno-nalewkowych oraz przy prawidłowych warunkach przepływu powietrza przez głośnię [33, 40].

W obrazie videostroboskopowym oceniamy następujące parametry:

- symetryczność drgań fałdów głosowych, czy drgania są jednakowe i jednoczesowe
- amplitudę drgań, w normie, zwiększoną lub skróconą
- przesunięcie brzeżne (falę śluzówkową, *ang.* mucosal wave) w normie, zwiększone, zmniejszone, brak (jest to przesunięcie błony śluzowej w stosunku do mięśnia głosowego poruszającego się podczas fonacji)
- zwarcie fonacyjne głośni (ocena stopnia zwarcia fonacyjnego oraz kształtu głośni podczas fonacji)

Badanie videostroboskopowe umożliwia różnicowanie zmian czynnościowych i organicznych. Jest bardzo przydatne we wczesnej diagnostyce zmian nowotworowych (brak lub zmniejszenie przesunięcia brzeżnego może być pierwszym objawem naciekania błony śluzowej fałdu głosowego).

Głos fizjologiczny uzyskujemy przy pełnym zwarcu fonacyjnym. Niedomykalność głośni kompensowana jest przez zwiększenie napięcia mięśni zewnętrznych i wewnętrznych krtani w czasie fonacji, co jest charakterystyczne w czynnościowych zaburzeniach głosu wśród nauczycieli.

1.4.2.2. Videokimografia

Videokimografia to technika, która obrazuje pracę fałdów głosowych dzięki zarejestrowaniu zwania i rozwania fałdów głosowych w przedziale czasu, w dowolnie wybranym przekroju poprzecznym fałdów głosowych. W 1971 roku Gall i Hanson wprowadzili tzw. metodę fotokimograficzną jako metodę obrazowania nieprawidłowych drgań fałdów głosowych [12]. Obecna technika videokimografii została opracowana w 1996 roku przez Švec i Schutte [55].

Obraz w badaniu videokimograficznym uzyskujemy poprzez zastosowanie szybkiej kamery pracującej w dwóch trybach: jako szybkie łącze (8000 klatek/sekundę) oraz standardowe łącze (50 klatek/sekundę).

W przypadku braku szybkiej kamery, do analizy kimograficznej można wykorzystać nagrane obrazy videostroboskopowe. W takiej sytuacji konieczne jest odpowiednie wykadrowanie nagrania videostroboskopowego na podstawie zaznaczonych zarejestrowanych obrazów dla fazy zwania i rozwania drgań fałdów głosowych, dla 2 pełnych cykli drgań. Po zakończeniu etapu kadrowania, z kolejnych kadrów wybierane są przekroje przez fałdy głosowe w ustalonym miejscu z kolejnych położeń, tj. jedna pozioma linia z każdego badanego obrazu krtani, poprzeczna do głośni. Z tych linii składany jest przekrój czasowy (analiza czasowa pracy fałdów na wybranym przekroju dla trzech przykładowych położeń).

Wykorzystanie przekroju kimograficznego do diagnostyki pracy fałdów głosowych pozwala opisać jakość pracy fałdów głosowych.

Obraz videokimograficzny można poddać również analizie ilościowej za pomocą dodatkowego oprogramowania. Videokimografia zawiera tzw. analizatory, poprzez które dokonywana jest analiza pracy fałdów głosowych. Są to: 1) analizator amplitudy, 2) analizator domykalności fałdów, 3) analizator asymetrii, 4) analizator różnicy fazy, 5) generator fonowibrogramów.

Analizator domykalności fałdów głosowych analizuje drgania fałdów głosowych prostopadłe do ich osi. Procentowo opisana jest ta część cyklu drgań fałdów głosowych, w której dochodzi do zwarcia głośni (brzegi fałdów głosowych stykają się). Pozwala to określić, w którym miejscu występuje zwarcie fonacyjne oraz miejsce występowania niedomykalności głośni.

Do parametrów określających analizator domykalności fałdów głosowych należą:

- OQ (*ang.* open quotient), współczynnik otwarcia,
- NCInsuf (*ang.* Closure Insufficiency), niewystarczające zamknięcie,
- Non-closing (*ang.* Non-closing part of vocal folds), niezamknięta część fałdów głosowych,
- Non-opening (*ang.* Non-opening part of vocal folds), nieotwarta część fałdów głosowych,
- EffectiveArea (*ang.* Glottal effective area) efektywny obszar głośni,
- RGGA (*ang.* Relative Glottal Gap Area) względny obszar niedomykalności głośni,
- OQAvg (OQAvg_1/3; OQAvg_2/3; OQAvg_3/3; Average Open Quotient) średni współczynnik otwarcia.

Effective Area (*ang.* Glottal effective area, efektywny obszar głośni) to parametr określający stosunek pełnego zwarcia głośni do jej maksymalnej powierzchni. Efektywny obszar szpary głośni opisany jest jako różnica minimalnej (podczas zamknięcia) i maksymalnej (podczas otwarcia) powierzchni głośni.

RGGA (*ang.* Relative Glottal Gap Area, względny obszar niedomykalności głośni) stanowi stosunek zwarcia minimalnej do maksymalnej powierzchni głośni podczas cyklu. $RGGA = 100 - EffectiveArea$.

1.4.3. Badania akustyczne głosu

1.4.3.1. Analiza akustyczna głosu

Analiza akustyczna głosu w sposób obiektywny analizuje sygnał mowy i pozwala m.in. ocenić wydolność głośni oraz funkcję fonacyjną krtani, która jest generatorem drgań akustycznych. Analiza akustyczna głosu posiada możliwość oceny 33 parametrów akustycznych, opisanych szczegółowo przez Świdzińskiego [58]. Najczęściej wykorzystuje się 17 parametrów akustycznych określających zmiany danej cechy głosu.

Wyróżnia się siedem grup parametrów określających cechy fizyczne głosu:

- 1) parametry oceniające względną zmianę częstotliwości (Jitt, RAP, PPQ, sPPQ, vFo),
- 2) parametry oceniające względną zmianę amplitudy analizowanej próbki głosu (Shimm, APQ, sAPQ, vAm),
- 3) parametry względnych pomiarów hałasu (NHR, VTI, SPI),

- 4) parametry pomiarów drżenia (modulacji) głosu (FTRI, ATRI),
- 5) parametry oceny przerw w głosie (DVB),
- 6) parametry względnych pomiarów komponentów subharmonicznych (DSH),
- 8) parametry względnych pomiarów nieregularności głosu (DUV).

Najważniejsze narzędzia analizy akustycznej głosu to:

- oscylogramy,
- spektrogramy,
- analizy przykładowych spektrogramów (wpływu zakłóceń i szumów, uboga struktura harmoniczna, zniekształcenia subharmoniczne),
- analiza tonu krtaniowego F_0 (geneza błędów w wyznaczaniu F_0 , interpretacja wykresów F_0),
- analiza parametryczna (powiązanie parametrów analizy akustycznej z zaburzeniami głosu).

1.4.4. Samoocena głosu za pomocą wskaźnika niepełnosprawności głosowej VHI

Zaburzenia głosu mogą wpływać na jakość życia pacjentów. Do oceny subiektywnej dolegliwości głosowych, obecnie wykorzystywany jest wśród pacjentów z zaburzeniami głosu kwestionariusz określający wskaźnik niepełnosprawności głosowej VHI (*ang.* Voice Handicap Index). Został on opracowany w 1997 r. przez Jacobson'a i wsp. dla określenia psychospołecznych konsekwencji zaburzeń głosu [17]. Stwierdzono, że pacjenci oprócz dolegliwości fizycznych, związanych z zaburzeniami narządu głosu, odczuwają również zmiany w funkcjonowaniu psychospołecznym.

Kwestionariusz samooceny głosu VHI jest ważnym uzupełnieniem badania foniatrycznego w kompleksowej ocenie narządu głosu. W Polsce tłumaczenia i adaptacji kwestionariusza dokonali Pruszevicz i wsp. w 2004 r. [41]. Test VHI w modyfikacji wg Pruszevicza jest metodą ilościową dokonywanej indywidulanie przez pacjentów samooceny głosu. Zawiera 3 domeny określające stan fizyczny, emocjonalny oraz funkcjonalny badanej osoby zawarte w 30 pytaniach [41].

Wspomniane domeny dotyczą:

- stanu funkcjonalnego opisującego wpływ zaburzeń głosu na codzienną aktywność społeczno-zawodową;
- stanu emocjonalnego opisującego odczucia chorego w stosunku do własnego głosu,
- stanu fizycznego, dotyczących odczuwanych dolegliwości fizycznych związanych z chorobą narządu głosu [23].

Wszystkie podgrupy składają się z 10 stwierdzeń lub pytań. Osoba badana ocenia się samodzielnie w skali od 1 do 5, przy założeniu że:

- nigdy - to 0 punktów,
- prawie nigdy - to 1 punkt,
- czasami - to 2 punkty,

- prawie zawsze - to 3 punkty,
- zawsze - to 4 punkty.

Wynik całkowity VHI wynosi od 0 do 120 punktów. Uzyskanie wartości w granicach 0-30 określa się jako niewielką niesprawność głosu, 31-60 - jako średnią niesprawność głosu, a 61-120 punktów oznacza poważną niesprawność głosu.

1.5. Zaburzenia głosu

Głos dysfoniczny powstaje wówczas, gdy zaburzeniu ulegnie którykolwiek element toru fonacyjnego [25]. Nieprawidłowe mogą być:

- sposób oddychania,
- koordynacja fonacyjno-oddechowa,
- uczynnianie rezonatorów,
- natężenie i wysokość głosu,
- zakres i średnie położenie głosu, jego barwa i dźwięczność.

Zmienia się siła artykulacji głosek dźwięcznych, ich barwa, akcenty i melodia mowy [52].

Zaburzenia głosu możemy podzielić na:

- dysfonie organiczne, związane bezpośrednio ze zmianami organicznymi narządu głosu,
- dysfonie czynnościowe, gdzie pierwotną przyczyną są zaburzenia funkcji bez uchwytanych zmian organicznych.

Perello w 1962 wyróżnił dwie grupy czynnościowych zaburzeń głosu [39]:

- *phonoponosis* - w następstwie nieprawidłowego tworzenia głosu,
- *phononeurosis* - uwarunkowane zaburzeniami psychicznymi.

Obrębowski wyróżnia pięć grup przyczyn zaburzeń czynnościowych głosu [33]:

- konstytucjonalne: typ budowy, stabilność układu sercowo-naczyniowego, typ błony śluzowej, czynność krtani i nasady,
- pobudliwość neurowegetatywna, struktura osobowości, szczególne obciążenia psychiczne,
- nawykowe: zaburzenia nabyte przy świadomym lub nieświadomym opanowaniu niefizjologicznej techniki fonacji, związane z pracą w zawodach głosowych z długim i głośnym mówieniem i śpiewaniem,
- psychiczne: konfliktowość, neurotyzm, szczególna struktura osobowości,
- objawowe: uwarunkowane ciężkimi schorzeniami ogólnymi.

Wielu autorów zwraca również uwagę na wpływ wadliwej postawy ciała oraz zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego na występowanie dysfonii czynnościowych. Kooijman i wsp. wskazują, że stres powoduje napięcie mięśni karku i odcinka szyjnego kręgosłupa, a u tzw. osób zawodowo posługujących się głosem dochodzi do przenoszenia tego napięcia na mięśnie zewnętrzne i wewnętrzne krtani i gardła [19].

Nichol i wsp. udowadniają na podstawie swoich badań, że objawy napięciowe wynikają ze wzmożonej aktywności autonomicznego i obwodowego układu nerwowego, która jest charakterystyczna dla ludzi o wysokim poziomie lęku lub osób nadaktywnych [29].

W zależności od stopnia napięcia mięśniowego w tworzeniu głosu, wyróżnia się: dysfonię hyperfunkcjonalną i hypofunkcjonalną oraz postać dysfunkcjonalną.

Powszechną patologią głosu wśród osób zawodowo pracujących głosem, w tym nauczycieli jest dysfonia czynnościowa [23]. Najczęściej występującym zaburzeniem głosu u kobiet pracujących w tym zawodzie jest dysfonia hyperfunkcjonalna [23].

Pacjenci zgłaszają dolegliwości subiektywne: chrypka, męczliwość głosu, zaniki głosu, suchość i uczucie „kluski” w gardle, chrząkanie, przewlekły suchy kaszel.

Chrypka jest wynikiem nieprawidłowych wibracji fałdów głosowych oraz turbulencji powietrza nieregularnie przechodzącego w czasie fonacji przez głośnię [7].

Do powstania dźwięku niezbędne jest wytworzenie drgań powietrza przechodzącego przez szparę głośni. Drgania te powstają w krtani na skutek ruchów fałdów głosowych, odbywających się w kierunku poprzecznym do ich długiej osi. Niedomykalność głośni występuje wówczas, gdy fałdy głosowe nie stykają się na całej długości podczas fonacji. Prowadzi do powstania szczeliny, przez którą przedostaje się powietrze, które nie zostało zmienione w falę akustyczną.

W badaniu foniatrycznym w dysfonii hyperfunkcjonalnej głos tworzony jest z twardym nastawieniem, występuje:

- hiperkineza mięśni szyi,
- słabe lub brak uczynnianie rezonatorów,
- zmiany w średnim położeniu głosu,
- zawężenie zakresu głosu,
- skrócenie czasu fonacji,
- nieprawidłowy tor oddychania, żebrowo-obojętkowy,
- pociąganie krtani i kości gnykowej ku górze.

W obrazie laryngostroboskopowym krtani w trakcie fonacji możemy zauważyć nagłośnie pochyloną ku tyłowi, fałdy rzekome ustawione przyśrodkowo, natomiast fałdy głosowe silnie napierają na siebie co doprowadza często do ich brzeżnego zaczerwienienia. Z czasem wytwarza się niedomykalność fonacyjna głośni [37].

Dysfonia hyperfunkcjonalna (*ang.* muscle tension dysphonia, MTD) w obrazie laryngoskopowym występuje w czterech postaciach:

- MTD I – tzw. szczelinowata niedomykalność głośni,
- MTD II – hyperaddukcja fałdów rzekomych, co powoduje, że głos jest chrapliwy, bezdźwięczny na skutek zwania fałdów przedsionkowych,
- MTD III – zmniejszony jest przednio-tylny wymiar krtani, zwanie fałdów głosowych przypomina klepsydrę,

MTD IV – sfinkterowaty mechanizm fonacji, nalewki są zbliżone do nagłośni, co w badaniu videostroboskopowym daje obraz podobny do dysfonii spastycznej addukcyjnej (wg Morrison-Rammage klasyfikacji MTD, 1986) [28].

Objawy towarzyszące dysfunkcjom hyperfunkcjonalnym występują na tyle często, iż wyodrębniono nawet tzw. zespół napięcia-zmęczenia (*ang.* laryngeal tension-fatigue syndrome, TFS). Jego objawy charakterystyczne to: zwiększone napięcie mięśni krtani, słabe podparcie oddechowe i zbyt niski głos. Krtaniowy zespół napięcia-zmęczenia prowadzi do szybkiego wyczerpania głosu, rozwoju zaburzeń czynnościowych, a następnie organicznych [21].

W zaburzeniach czynnościowych w postępowaniu terapeutycznym zalecana jest:

- rehabilitacja emisji głosu zaburzeń uwarunkowanych zawodowo: rehabilitacja foniatryczno-logopedyczna - ćwiczenia technik emisji głosu,
- fizjoterapia (zabiegi fizykoterapeutyczne jontoforezy, elektrostymulacje i galwanizacje),
- psychoterapia (nauka sposobów na szybkie radzenie sobie ze stresem),
- higiena głosu.

1.6. Zasady rehabilitacji emisji głosu

Rehabilitacja głosu ma na celu przywrócenie prawidłowej czynności fonacyjnej krtani oraz zwiększenie komfortu mówienia. Aby uzyskać prawidłową emisję głosu należy opanować:

- prawidłowy tor oddychania,
- właściwe używanie rezonatorów nasady (głównych),
- poprawną artykulację.

Wyróżniamy trzy typy torów oddychania, z czego najbardziej ekonomicznym dla fonacji jest tor piersiowo-brzuszy, zwany również przeponowo-żebrowym. Podczas wdechu następuje równomierne poszerzenie całej klatki piersiowej wspomagane pracą przepony. U osób zawodowo posługujących się głosem, ważne jest opanowanie oddychania z tzw. podparciem oddechowym. Polega ono na świadomym zwolnieniu fazy wydechowej za pomocą kontrolowanego napięcia mięśni oddechowych przed rozpoczęciem fonacji, wymaga jednoczesnego działania mięśni wdechowych i wydechowych, głównie przepony.

Zasady postępowania rehabilitacyjnego:

- plan rehabilitacji zaburzeń narządu głosu powinien być realizowany przy ścisłej współpracy i zaufaniu chorego do lekarza logopedy,
- rehabilitację głosu powinno się dostosować indywidualnie do pacjenta, uwzględniając wiek, płeć, inteligencję, zawód i ogólny stan zdrowia,
- rehabilitację powinno się rozpocząć wcześnie, mając na uwadze pierwsze objawy poprawy jakości głosu,
- dysfunkcja zmysłu słuchu, wzroku ma bezpośredni wpływ na rehabilitację głosu.

Jak podkreśla Dejonckere, w dysfoniach zawodowych leczeniem z wyboru jest rehabilitacja głosu, czyli ćwiczenia prowadzące do korekty techniki emisji głosu [5, 6].

Podstawowe moduły rehabilitacji głosu według Dejonckere'a to [8]:

- wstępna ocena głosu - kompleksowe badanie,
- poinformowanie pacjenta - interpretacja wyników badań, zmotywowanie pacjenta do rehabilitacji głosu,
- edukacja higieny głosu - unikanie tytoniu, dieta, nawilżanie, wskazówki dotyczące emisji głosu, redukcja obciążenia głosowego, np. zmiana planu wykładów, używanie mikrofonu,
- psychoterapia - nabycie umiejętności radzenia sobie ze stresem, co obniża poziomu napięcia pacjenta,
- zmiana nawyków głosowych oraz stylu życia (przekonanie pacjenta, że od niego zależy ostateczny na efekt terapii głosu),
- ćwiczenia oddechowe i relaksacyjne - appoggio, technika Alexandra, manualna terapia krtani,
- ćwiczenia emisji głosu - poprawa zwarcia fonacyjnego, miękkie nastawienie głosowe oraz panowanie nad głośnością i wysokością głosu,
- ćwiczenia kompensacyjne - głos przedsionkowy, protezy głosowe,
- Integracja i habituacja - utrwalanie wyuczonych elementów emisji głosu w swobodnej mowie.

Do głównych ćwiczeń prowadzących do wytworzenia prawidłowej emisji głosu należą ćwiczenia:

- oddechowe,
- fonacyjne,
- artykulacyjne,
- relaksacyjne.

Rehabilitację narządu głosu wg Ziegler i wsp. możemy podzielić na terapię bezpośrednią, która polega na wykonywaniu ćwiczeń oddechowych, fonacyjnych, relaksacyjnych i artykulacyjnych oraz pośrednią, czyli edukację z zakresu higieny narządu głosu oraz zastosowanie aparatury wzmacniającej natężenie głosu [69].

Możemy te techniki łączyć ze sobą lub stosować oddzielnie.

1.7. Rehabilitacja w zawodowo uwarunkowanych zaburzeniach głosu

Rehabilitacja głosu jest bardzo ważnym elementem terapii zaburzeń emisji głosu, a w wielu przypadkach podstawowym sposobem ich leczenia. Rehabilitację głosu można zdefiniować jako próbę przywrócenia umiejętności posługiwaniem się głosu do takiego stanu, który spełni zawodowe, socjalne i emocjonalne potrzeby pacjenta przy uwzględnianiu jego realnych możliwości [36].

Do ćwiczeń prawidłowej emisji głosu zaliczamy:

1.7.1. Ćwiczenia oddechowe

Polegają one na ćwiczeniu wzmacniania i wykorzystania siły mięśni oddechowych, wydłużenia fazy wydechowej i ćwiczeniach kształtujących właściwe nawyki oddechowe i artykulacyjne podczas mówienia. Ćwiczenia te mają na celu zapewnienie ciągłego, równomiernego przepływu powietrza z płuc podczas fonacji poprzez wyćwiczenie dolno-żebrowego toru oddychania, który jest najbardziej korzystny dla prawidłowej pracy narządu głosu.

1. ćwiczenia toru oddechowego przeponowo-żebrowego,
2. ćwiczenia regulujące ciśnienie podgłośniowe - podparcie oddechowe (wdech całościowy (rozszerzenie żeber), wydech na samogłoskach *aaa, eee, iii, uuu, yyy* (trzymamy lekko napięty brzuch w celu utrzymaniu żeber w rozszerzeniu),
3. ćwiczenia wydłużające fazę wydechu (fonacja bezdźwięcznych głosek *sss/fff/chchch*),
4. ćwiczenia techniką Lax Vox (celem ćwiczeń jest wytworzenie ciśnienia podgłośniowego w taki sposób, aby umożliwić zwanie fonacyjne głosi przy jak najmniejszym wysiłku mięśni głosowych).

Używamy silikonową rurkę o długości ok. 35 cm i średnicy ok. 10 mm, za pomocą której pacjent wykonuje ćwiczenia oddechowo-fonacyjne kierując strumień powietrza przez rurkę zanurzoną w pojemniku z wodą na ok. 1,5 cm.

Usta szczelnie zamknięte i zaokrąglone wokół rurki, z językiem luźno ułożonym w jamie ustnej, które wymuszają fonację samogłoski „u”. Fonacja głoski „u”, następnie pacjent na tej samej głosce zmienia wysokość dźwięku oraz próbuje intonować prostą melodię.

Dzięki tej metodzie dochodzi do wydłużenia traktu głosowego, obniżenia średniego położenia krtani oraz do aktywowania dolnych partii żeber. Zyskujemy również zminimalizowanie wysiłku mięśniowego w czasie tworzenia głosu i wydłużenie fazy wydechowej.

1.7.2. Ćwiczenia fonacyjne

Ćwiczenia polegające na prawidłowym ustawieniu wysokości głosu

Ćwiczenia te obejmują m.in. uczynnianie rezonatorów nasady, ustalanie średniego położenia głosu oraz rozszerzania skali głosu.

Uczynnianie rezonatorów nasady określane jest często jako tzw. wyprowadzenie głosu „na maskę”. Ćwiczenia polegają na połączeniu wypowiedzania głoski *m* z szeregiem samogłoskowym *a-e-i-o-u*, oraz wyczuwaniu wibracji dotykiem na twarzy w okolicy bocznej powierzchni nosa, tak aby nie uciskać nosa.

Ćwiczenia koordynacji oddechowo-fonacyjnej

Ćwiczenia te obejmują między innymi:

1. ćwiczenia miękkiego nastawienia głosu,

2. wydłużające czas fonacji,
3. ćwiczenia techniką Lax Vox.

1.7.3. Ćwiczenia artykulacyjne i usprawnianie motoryki narządów artykulacyjnych

W zakres ćwiczeń wchodzi:

1. ziewanie z szeroko otwartą żuchwą, „ziewania towarzyskiego” [23]. Jest to ćwiczenie poprawiające wydolność podniebiennie-gardłową, otwierające tor głosowy. Podczas odruchu zbliżonego do odruchu ziewania krtani obniża się do bardziej neutralnej pozycji, podniebienie miękkie unosi do góry a gardło otwiera. Fonacja następuje w momencie wydechu, przy zachowanej pozycji krtani i podniebienia miękkiego;
2. rozciąganie policzków, parskanie konia, praca motoru, banan, rybka.

1.7.4. Ćwiczenia koordynacji oddechowo-fonacyjno-artykulacyjnej

1. ćwiczenia zmniejszające zwartość artykulacji,
2. ćwiczenia intonacyjne,
3. ćwiczenia uczynniania rezonatorów (wyprowadzające głos „na maskę”).

1.7.5. Ćwiczenia mobilizujące stawy skroniowo-żuchwowe

Mobilizacja stawu skroniowo-żuchwowego polega na ćwiczeniach powolnego opuszczania żuchwy przy bliskiej pozycji języka (język ułożony luźno na dnie jamy ustnej z apeksem zbliżonym do dolnej wargi), ćwiczeniach obniżania żuchwy przy zamkniętych ustach, ćwiczeniach wymawiania sylaby "da" i swobodnego opuszczania żuchwy i utrzymywania jej w takim położeniu przez dłuższą chwilę.

Ćwiczenie wykonywania ruchów imitujących żucie (w rehabilitacji dysfonii hyperfunkcjonalnych stosowna jest metoda żucia wg Froeschelsa (1952), w której łączymy ćwiczenia fonacyjne z żuciem [11]).

1.7.6. Ćwiczenia korygujące postawę podczas fonacji

Ćwiczenia te polegają na utrzymywaniu odpowiedniej pozycji głowy, rozluźnieniu karku, szyi, obręczy barkowej. Wykonuje się ruchy unoszenia i obniżania ramion i barków oraz ruchy rotacyjne głowy.

1.7.7. Ćwiczenia relaksacyjne

Do ćwiczeń relaksacyjnych zaliczamy np. metodę Jacobsona, czynnościową terapię Krusego, 3-fazową terapię głosową Haupta, trening endogeny Schultza. Relaks Progresywny Jacobsona to świadome napinanie i rozluźnienie mięśni poszczególnych partii ciała, kontrola samodzielnej redukcji napięć mięśniowych. Trening Autogeny J.H. Schultza to zastosowanie prostych form autosugestii powodujących stan rozluźnienia, odprężenia i wewnętrznego spokoju.

1.8. Profilaktyka foniatryczna

W zapobieganiu uszkodzeniom narządu głosu bardzo ważna jest również profilaktyka. Najlepszą formą profilaktyki chorób zawodowych jest nauka prawidłowej emisji głosu przed podjęciem pracy w zawodzie nauczyciela oraz później w kolejnych etapach pracy zawodowej.

Duże znaczenie ma również przeprowadzanie badań kwalifikacyjnych kandydatów do zawodów głosowych. W poradnictwie zawodowym należy indywidualnie uwzględnić możliwości kandydata z planowanym zatrudnieniem, w celu wyeliminowania tych osób, które mają zdecydowane przeciwwskazania.

Przeciwwskazania do wykonywania zawodów wymagających obciążenia narządu głosu można podzielić na:

- a) bezwzględne: porażenie nerwu krtaniowego wstecznego, brodawczaki krtani, guzki i polipy fałdów głosowych, zaawansowane zmiany zapalne dróg oddechowych, ciężkie schorzenia alergiczne, niewydolność podniebiennie-gardłowa, umiarkowany lub głęboki niedosłuch;
- b) względne: nawracające zapalenia dróg oddechowych, nawracające zapalenia migdałków podniebiennych, jednostronna głuchota [34, 35].

W profilaktyce należy wyeliminować czynniki będące przyczyną zaburzeń głosu, takie jak: nadużywanie głosu: krzyk, mówienie w hałasie, mówienie, śpiewanie w czasie infekcji górnych dróg oddechowych. Przeciętny poziom hałasu tła w szkołach wynosi 55-75 dB, co zwiększa wymagania poziomu głośności mówienia do 70–95 dB. Mówimy wówczas o tzw. efekcie Lombarda. Hałas otoczenia powoduje, że nauczyciele podnoszą intensywność i natężenie swojego głosu ponad normalny poziom, co powoduje obciążenie narządu głosu [34, 35].

Wskazane staje się prowadzenie szkoleń prawidłowej emisji głosu w środowiskach zawodowych, w których głos jest podstawowym narzędziem pracy. Bistrisky i Frank [3] wykazali, że nauczyciele stosujący ćwiczenia prawidłowej emisji głosu przez godzinę raz w tygodniu mieli mniejsze dolegliwości głosowe niż w grupie nieszkolonej. Ackermann i Pfau [1] zaobserwowali, że osoby wykonujące zawód związany z obciążeniem głosu, które stosują właściwą technikę emisji głosu, nie wykazują zaburzeń czynności fonacyjnej nawet po wieloletniej pracy zawodowej.

Higiena narządu głosu uwzględnia również zdrowy styl życia, umiarkowaną aktywność sportową, dietę bogatowitaminową i bogatokaloryczną, nawilżanie błony śluzowej gardła i krtani (częste picie wody mineralnej niegazowanej), unikanie ostrych, drażniących błonę śluzową żołądka, zwalczanie nadkwasoty żołądka [20].

1.9. Choroba zawodowa narządu głosu

Narząd głosu, szczególnie w przypadku wspomnianych wcześniej zawodów głosowych, wymaga odpowiedniego podejścia profilaktycznego, leczniczego, jak i rehabilitacyjnego.

Według zaleceń komisji ekspertów Unii Europejskiej Foniatrów zawody ze szczególnym obciążeniem narządu głosu dzielimy na (Pruszewicz 1992):

- 1) zawody wymagające specjalnej jakości głosu (śpiewacy, aktorzy, mówcy radiowi i telewizyjni),
- 2) zawody stawiające znaczne wymagania narządowi głosowemu (nauczyciele i inne zawody pedagogiczne, zawodowi mówcy, tłumacze, telefonistki, politycy),
- 3) zawody wymagające większej niż przeciętna wydolności głosowej oraz zawody wykonywane w hałaśliwym środowisku (prawnicy, sędziowie, lekarze, wojskowi, pracownicy zatrudnieni w hałasie, gdzie potrzebna jest komunikacja ustna) [34, 35].

W tych zawodach utrwalone zaburzenia głosu mogą stanowić podstawę do ubiegania się o chorobę zawodową. Definicja choroby zawodowej została ujęta w przepisach Kodeksu Pracy. Aby jakieś schorzenie mogło być uznane za chorobę zawodową, to musi ono znajdować się w wymienionym wykazie oraz należy udowodnić, że objawy choroby są skutkiem działania danego czynnika. Chorobę zawodową rozpoznaje się zatem na podstawie objawów, które ujawniły się już w czasie narażenia, ewentualnie po nim, ale w czasie nie dłuższym niż wskazany w rozporządzeniu. Niestety w praktyce choroba zawodowa zostaje rozpoznawana już po zakończeniu wykonywania pracy. Dlatego wykaz chorób zawodowych podaje też okresy, w których wystąpienie objawów chorobowych upoważnia do rozpoznania choroby zawodowej.

Definicja choroby zawodowej zapisana jest w Ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeksu pracy: „Za chorobę zawodową uważa się chorobę, wymienioną w wykazie chorób zawodowych, jeżeli w wyniku oceny warunków pracy można stwierdzić bezspornie lub z wysokim prawdopodobieństwem, że została ona spowodowana działaniem czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy albo w związku ze sposobem wykonywania pracy, zwanych narażeniem zawodowym” Art. 1 235.

Natomiast choroba zawodowa narządu głosu w sensie medyczno-prawnym została opisana w obowiązującym aktualnie wykazie chorób zawodowych w punkcie 15 (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 r. w sprawie chorób zawodowych) (32): *„Przewlekłe choroby narządu głosu spowodowane nadmiernym wysiłkiem głosowym, trwającym co najmniej 15 lat: guzki głosowe twarde, wtórne zmiany przerostowe fałdów głosowych, niedowład mięśni wewnętrznych krtani z wrzecionowatą niedomykalnością fonacyjną głosi i trwałą dysfonią.”*

W poprzednim wykazie chorób zawodowych, obowiązującym do 2009 roku, zawarte były: guzki głosowe twarde, wtórne zmiany przerostowe fałdów głosowych, niedowład mięśni przywodzących i napinających fałdy głosowe z niedomykalnością fonacyjną głosi i trwałą dysfonią (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach) (33).

W Polsce, w zakresie chorób zawodowych, obowiązują następujące akty prawne:

1. Ustawa z dnia 30 października 2002 roku o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych (Dz. U. z dnia 28 listopada 2002 r.),
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 czerwca 2009 roku w sprawie chorób zawodowych (Dz. U. z dnia 2 lipca 2009 r., poz. 869 oraz załącznik do rozporządzenia: Wykaz chorób zawodowych wraz z okresem, w którym określenie udokumentowanych objawów chorobowych upoważnia do rozpoznania choroby zawodowej pomimo wcześniejszego zakończenia pracy w narażeniu zawodowym),
3. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 7 września 2004 roku w sprawie standardów kształcenia nauczycieli (Dz. U. z dnia 19 sierpnia 2002 r., poz. 2110).

Profilaktyka i prewencja choroby zawodowej narządu głosu jest więc szczególnym wyzwaniem w działalności lekarza foniatry.

2. CELE PRACY

Wraz z rozwojem nauki i techniki wzrastają możliwości stosowania coraz to nowszych metod badawczych. Metody te - analizując obiektywnie zapisany na nośniku cyfrowym obraz krtani i nagrany głos - generują szereg parametrów opisujących drgania fałdów głosowych podczas fonacji.

Celem utylitarnym pracy była odpowiedź na pytanie, które parametry uzyskiwane w cyfrowej analizie głosu mogą być najbardziej przydatne do oceny zaburzeń czynnościowych głosu i wyników rehabilitacji emisji głosu.

Celem aplikacyjnym pracy było utworzenie praktycznego schematu badania foniatrycznego, służącego do oceny wyników w procesie rehabilitacji głosu u czynnych zawodowo nauczycieli.

Zakładane cele zrealizowane zostały przez przeprowadzenie wieloaspektowej oceny zaburzeń czynnościowych głosu u nauczycieli, którzy podjęli rehabilitację logopedyczną emisji głosu.

3. MATERIAŁ

Materiał stanowiło 66 kobiet w wieku od 41 do 72 lat (średnia wieku 58,97 lat) pracujących w zawodzie nauczyciela. Średni staż pracy pacjentek wynosił 30,21 lat, minimalny 15 lat, a maksymalny 43 lata.

Pacjentki zgłaszały się do lekarza foniatry z powodu subiektywnych dolegliwości, takich jak: chrypka, męczliwość głosu, zaniki głosu, suchość i uczucie „kluski” w gardle, chrząkanie, przewlekły suchy kaszel. Następnie pozostawały pod opieką poradni foniatrycznej ze względu na zaburzenia głosu uwarunkowane zawodowo, najczęściej o charakterze dysfonii hyperfunkcjonalnej. Niektóre z tych pacjentek korzystały z urlopu dla poratowania zdrowia i/lub sanatorium.

Pacjentki podjęły zalecaną rehabilitację głosu.

Oceniano głos pacjentek przed i po rehabilitacji głosu. Rehabilitację głosu podjął logopeda, pod którego opieką pozostawały pacjentki.

Długość dotychczasowej pracy zawodowej nie stanowiła limitu włączenia do grupy badawczej.

4. METODYKA

Metodyka badań obejmowała badanie przedmiotowe i podmiotowe pacjenta celem kwalifikacji pacjentów do grupy badawczej. Następnie dokonywano oceny percepcyjnej głosu, pomiaru maksymalnego czasu fonacji, wykonywano videolaryngostroboskopię – oceniającą drgania fałdów głosowych, videostrobokimografię – oceniającą stopień niedomykalności głośni, obiektywną analizę fali akustycznej generowanej przez krtani oraz samoocenę głosu wg kwestionariusza VHI.

Po dokonaniu oceny wdrażano zasady rehabilitacji głosu. Wszystkie pacjentki podjęły zalecaną rehabilitację głosu. Rehabilitację głosu prowadził logopeda. Niektóre z pacjentek wykonywały również zalecane ćwiczenia emisji głosu samodzielnie w domu. Zakładany czas trwania rehabilitacji głosu wynosił 6 miesięcy.

Badania wykonywane były wg ustalonego schematu przez tę samą osobę przed rozpoczęciem rehabilitacji głosu, jak i po zakończonej rehabilitacji głosu.

4.1. Badanie podmiotowe

W przeprowadzonym wywiadzie zwracano szczególną uwagę na: rodzaj zgłaszanych dolegliwości, czas ich trwania, czas prowadzenia pracy zawodowej i wynikające z niej obciążenie głosowe, ewentualne niekorzystne warunki pracy sprzyjające chorobom górnych dróg oddechowych. Uwzględniano także współistniejące choroby przewlekłe, jak np. astma, alergie, GERD, stosowane używki oraz dotychczasowe leczenie, jak stosowanie preparatów hormonalnych oraz urlopy na poratowania zdrowia, czy pobyty sanatoryjne.

Badanie podmiotowe wykonano celem kwalifikacji pacjentów do grupy badawczej poprzez wykluczenie zmian organicznych krtani.

4.2. Badanie przedmiotowe

Badanie przedmiotowe obejmowało kolejno: badanie palpacyjne szyi, ocenę morfologiczną toru głosowego, a więc jamy ustnej i nosowej, części nosowej i ustnej gardła, a w laryngoskopii pośredniej ocenę struktur anatomicznych i czynności krtani.

Badanie podmiotowe wykonano celem kwalifikacji pacjentów do grupy badawczej poprzez wykluczenie zmian organicznych krtani.

4.3. Badanie foniatryczne

4.3.1. Ocena percepcyjna głosu

Do oceny odsłuchowej głosu zastosowano skalę Japońskiego Towarzystwa Logopedów i Foniatrów GRBAS, przyjętą w powszechnej praktyce foniatrycznej na świecie. Jest to skala, która opisuje zaburzenia głosu przy pomocy pięciu parametrów: G – stopień chrypki, R –

szorstkość głosu wynikająca z nieregularności drgań fałdów głosowych, B – głos chuchający, będący wynikiem wydobywania się powietrza w czasie fonacji przez niezwartą głośnię, A – głos słaby asteniczny, S – głos napięty (hiperfunkcjonalny). Ta pięcioparametrowa skala posiada cztery stopnie natężenia dla każdego z ocenianych parametrów: 0 – głos normalny, 1 – lekkie zmiany, 2 – mierne zmiany, 3 – ciężkie zmiany, w odniesieniu do wszystkich parametrów.

4.3.2. Maksymalny czas fonacji

Do oceny wydolności fonacyjnej narządu głosu zastosowano parametr aerodynamiczny, tzw. maksymalny czas fonacji. Pomiar maksymalnego czasu fonacji (*ang.* maximum phonation time, MPT) polegał na określeniu maksymalnego czasu fonacji głoski „a” podczas pełnego wydechu. Ostatecznie uzyskany wynik był średnią z trzech następujących po sobie pomiarów. Norma dla głosu fizjologicznego w przypadku kobiet wynosi 20 s, a w przypadku mężczyzn – 25 s. Jeśli maksymalny czas fonacji jest krótszy niż 20 s, to mówimy o tzw. skróconym czasie fonacji i zmniejszonej wydolności fonacyjnej [40].

4.4. Badanie instrumentalne

4.4.1. Bezpośrednia obserwacja drgań fałdów głosowych w badaniu videostroboskopowym z nagraniem obrazu krtani w czasie fonacji

Badanie wykonano za pomocą videostroboskopu lupowego XION ze sztywną optyką. Oceniano obraz ruchomy krtani na monitorze w świetle białym i w świetle stroboskopowym umożliwiającym dokładną ocenę ruchów fonacyjnych fałdów głosowych. Obraz ten rejestrowano na twardym dysku komputera.

Następnie w badaniu videostroboskopowym określano wybrane parametry:

- amplitudę drgań fałdów głosowych (0 - norma; 1 - skrócona),
- zwarcie fonacyjne szpary głośni (0 - pełne, 1 - niedomykalność w części międzyszyjnej, 2 - niedomykalność w części międzybłoniastej),
- przesunięcie brzeżne (0 - norma, 1 - zmniejszone).

4.4.2. Badanie kimograficzne

Z nagranych obrazów videostroboskopowych wyodrębniono fragment badania videokimograficznego. Określono symetryczność drgań fonacyjnych w poszczególnych odcinkach fałdów głosowych i miejsca występowania niedomykalności fonacyjnej fałdów głosowych. Dokonano analizy parametrów oceniających stopień niedomykalności głośni Effective Area (*ang.* Glottal Effective Area, efektywny obszar głośni) oraz RGGA (*ang.* Relative Glottal Gap Area, względny obszar niedomykalności głośni).

4.5. Analiza akustyczna głosu

Cyfrowego nagrania próbki głosu dokonano z wykorzystaniem karty dźwiękowej komputera i podłączonego mikrofonu. Nagrania te przeprowadzono w wyciszonym pomieszczeniu o średnim poziomie hałasu nieprzekraczającym 30 dB SPL. Podczas nagrania odległość mikrofonu od ust wynosiła około 8-10 cm.

Do analizy akustycznej głosu wykorzystano program DiagnoScope Specjalista.

Do analizy tonu krtaniowego zastosowano samogłoskę „a” w izolacji, do analizy wieloparametrycznej wykorzystano samogłoskę „a” z przedłużoną fonacją, a do analizy spektrograficznej wybrano zdanie „*ten dzielny żołnierz był z nim razem*”.

Spośród wielu parametrów akustycznych zawartych w 7 grupach określających cechy fizyczne głosu wstępnie wybrano do analizy cztery najczęściej oceniane parametry:

- częstotliwość podstawowa F0 uśredniona dla całej długości próbki głosu;
- Jitter całkowity (Jita us) - parametr oceniający zmianę częstotliwości; określający bezwzględną zmianę okresu F0 (z okresu na okres) w obrębie analizowanej próbki głosu. Nie obejmuje on przerw. Jitter całkowity mierzy bardzo krótkotrwałą (z cyklu na cykl) nieregularność okresów częstotliwości podstawowej. Jest bardzo wrażliwy na bardzo małe zmiany częstotliwości podstawowej;
- shimmer (Shimmer dB) - parametr określający w decybelach względną zmianę amplitudy z okresu na okres w bardzo krótkim czasie amplitudy międzyszczytowej w obrębie analizowanej próbki głosu. Nie uwzględnia on przerw głosowych. Pomiar ten jest szeroko stosowany ze względu na bardzo dużą wrażliwość na zmiany amplitudy, pojawiające się między kolejnymi okresami częstotliwości podstawowej;
- parametr oceniający obecność stosunek szumu do sygnału hałasu w analizowanym sygnale – NHR. Jest to średni stosunek nieharmonicznej energii widma z zakresu 1500-4500 Hz do harmonicznej energii widma z zakresu 70-4500 Hz. Jest to ogólna ocena obecności hałasu w analizowanym sygnale.

4.6. Samoocena głosu

Do samooceny głosu zastosowano tzw. kwestionariusz samooceny głosu (*ang.* Voice Handicap Index, VHI) w modyfikacji Pruszewicza. Wskaźnik niepełnosprawności głosowej w modyfikacji wg Pruszewicza występuje w formie 30 pytań, które mają na celu zbadanie jakości głosu pacjenta. Określany obraz zaburzonego tworzenia głosu uwzględnia stosunek pacjenta do własnych dolegliwości. Zawiera 3 domeny po 10 pytań określające stan fizyczny, emocjonalny oraz funkcjonalny badanej osoby [41]. Domeny te dotyczą:

- stanu funkcjonalnego opisującego wpływ zaburzeń głosu na codzienną aktywność społeczno-zawodową,
- stanu emocjonalnego opisującego odczucia chorego w stosunku do własnego głosu,

- stanu fizycznego dotyczącego odczuwanych dolegliwości fizycznych związanych z chorobą narządu głosu [23].

Wszystkie podgrupy składają się z 10 stwierdzeń lub pytań. Osoba badana ocenia się samodzielnie w skali od 1 do 5 przy założeniu, że: nigdy to 0 punktów, prawie nigdy – 1 punkt, czasami - 2 punkty, prawie zawsze - 3 punkty, zawsze - 4 punkty. Wynik całkowity VHI wynosi od 0 do 120 punktów.

Każdy z pacjentów dokonywał indywidualnie samooceny własnego głosu.

4.7. Metody statystyczne

Zebrany materiał i wyniki poddano analizie statystycznej. Dla zmiennych ciągłych wykonano statystyki opisowe, takie jak: średnia, mediana, minimum, maksimum oraz odchylenie standardowe. Do porównania różnic między grupami dla zmiennych ciągłych użyto testu t-studenta oraz testu Kruskala-Wallisa. W celu porównania zależności pomiędzy zmiennymi kategorycznymi użyto testu niezależności Chi².

Wszystkie analizy przeprowadzono w programie MS Excel oraz Statistica 13.0.

Projekt został pozytywnie zaopiniowany przez Komisję Bioetyczną przy Uniwersytecie im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu uchwałą nr 1260/18.

5. WYNIKI

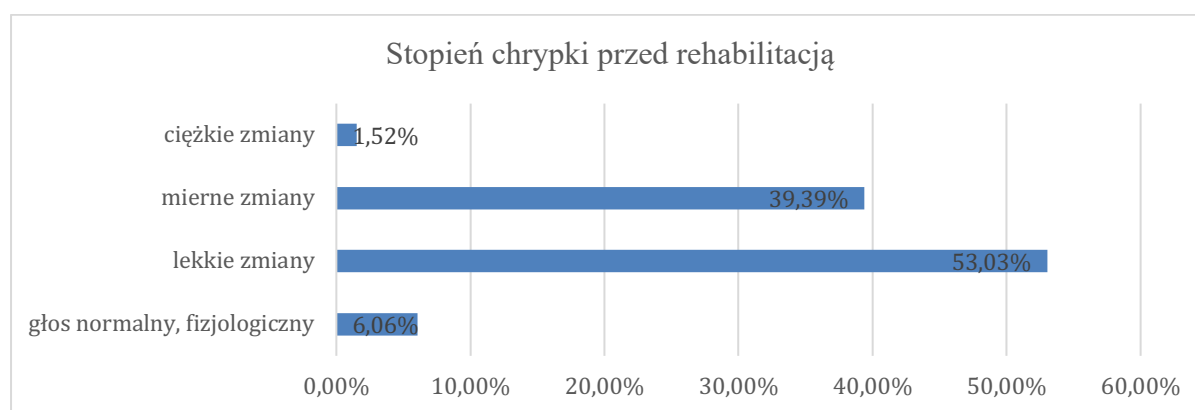
5.1. Ocena odsłuchowa

5.1.1. Skala GRBAS – parametr G

Oceniając w skali GRBAS parametr G (stopień chrypki) przed rehabilitacją u 35 pacjentek (53,03%) stwierdzono chrypkę o lekkim nasileniu, u 26 (39,39%) o miernym, a u jednej (1,52%) o ciężkim. Szczegółowe wartości przedstawiono w tabeli 5.1 oraz na rycinie 5.1.

Tabela 5.1. Stopień chrypki przed rehabilitacją

	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	4	6,06
lekkie zmiany	35	53,03
mierne zmiany	26	39,39
ciężkie zmiany	1	1,52

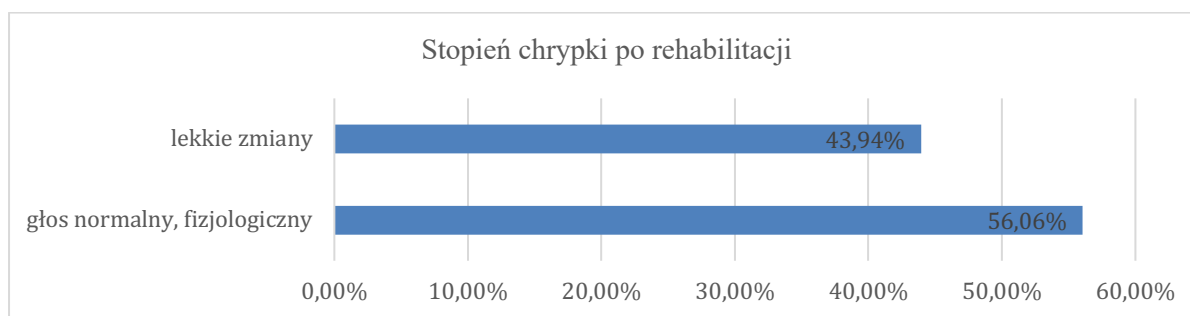


Rycina 5.1. Stopień chrypki przed rehabilitacją

Oceniając w skali GRBAS parametr G po rehabilitacji u 37 pacjentek (56,06%) stwierdzono fizjologicznie brzmiący głos. Zmiany w stopniu miernym i ciężkim ustąpiły całkowicie. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.2 oraz na rycinie 5.2.

Tabela 5.2. Stopień chrypki po rehabilitacji

	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	37	56,06
lekkie zmiany	29	43,94
mierne zmiany		
ciężkie zmiany		

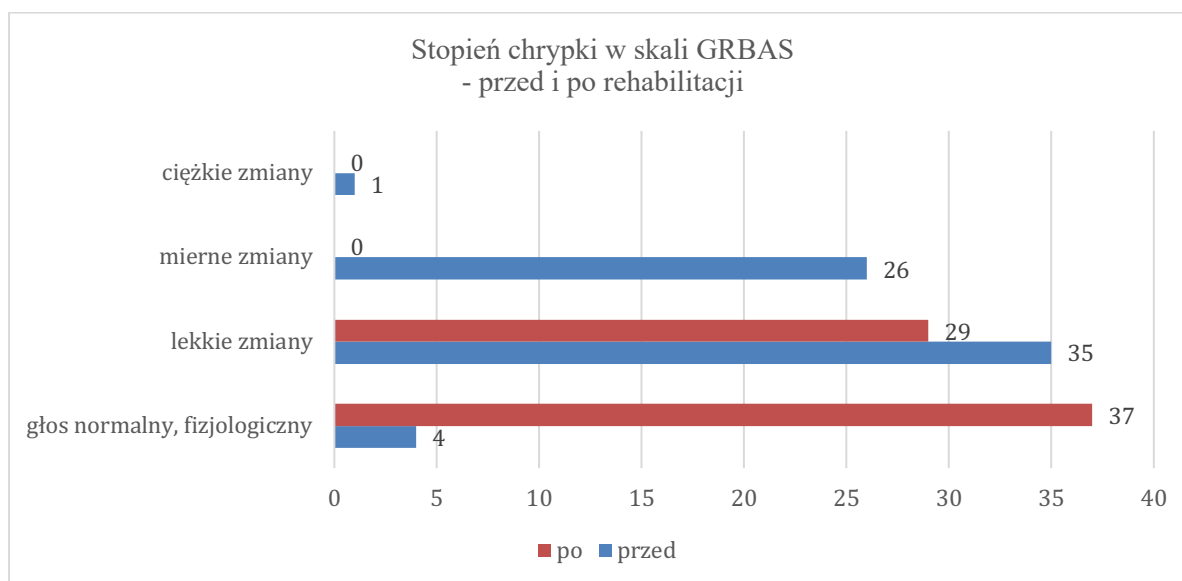


Rycina 5.2. Stopień chrypki po rehabilitacji

Poddając analizie statystycznej poprawę głosu po rehabilitacji w zakresie parametru G stwierdzono statystycznie istotną zmianę w stopniu nasilenia chrypki przed i po przeprowadzeniu rehabilitacji głosu $\chi^2(3) = 11,49$; $p = 0,00935$. Spośród 35 osób, które miały lekkie zmiany przed rozpoczęciem rehabilitacji, po jej zakończeniu 24 (68,57%) miało fizjologiczny głos. Spośród 26 osób, które przed rozpoczęciem rehabilitacji miały mierne zmiany, po zakończeniu rehabilitacji 17 osób (65,38%) miało lekkie zmiany, a 9 (34,64%) uzyskało fizjologiczny głos. U osoby, która miała ciężkie zmiany przed rehabilitacją, po jej zakończeniu nastąpiła poprawa do lekkiej chrypki. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.3 oraz na rycinie 5.3.

Tabela 5.3. Stopień chrypki przed oraz po rehabilitacji

stopień chrypki przed	stopień chrypki po głos normalny, fizjologiczny	stopień chrypki po lekkie zmiany	Wiersz Razem
głos normalny, fizjologiczny	4	0	4
% kolumny	10,81%	0,00%	
% wiersza	100,00%	0,00%	
% ogółu	6,06%	0,00%	6,06%
lekkie zmiany	24	11	35
% kolumny	64,86%	37,93%	
% wiersza	68,57%	31,43%	
% ogółu	36,36%	16,67%	53,03%
mierne zmiany	9	17	26
% kolumny	24,32%	58,62%	
% wiersza	34,62%	65,38%	
% ogółu	13,64%	25,76%	39,39%
ciężkie zmiany	0	1	1
% kolumny	0,00%	3,45%	
% wiersza	0,00%	100,00%	
% ogółu	0,00%	1,52%	1,52%
Ogół	37	29	66
% ogółu	56,06%	43,94%	100,00%



Rycina 5.3. Stopień chrypki w skali GRBAS – przed i po rehabilitacji

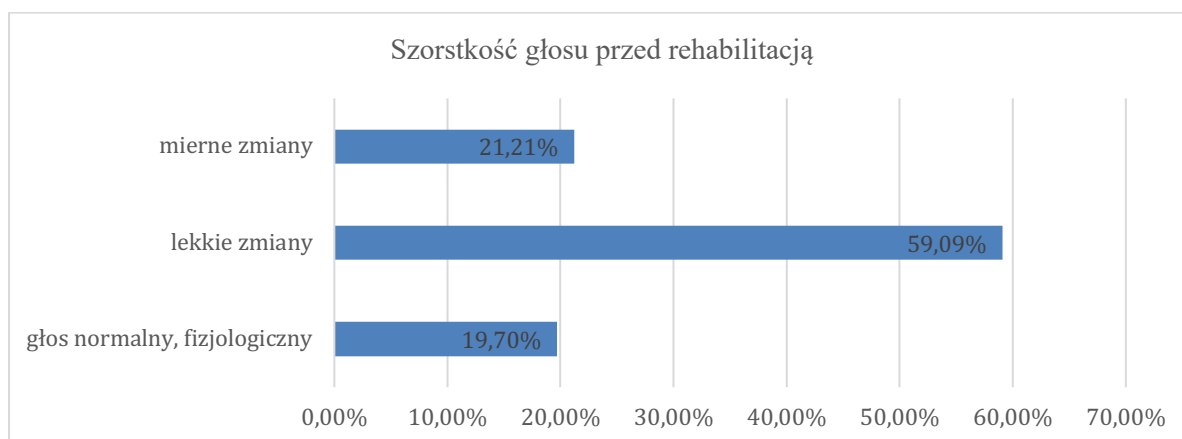
Przed rehabilitacją stopień II i III chrypki miało 27 pacjentek, natomiast po rehabilitacji żadna z nauczycielek nie miała II, ani III stopnia chrypki. Lekkie zmiany przed rehabilitacją stwierdzano u 35 pacjentek, a po rehabilitacji u 29. Po rehabilitacji 37 pacjentek uzyskało głos fizjologiczny, gdy przed rehabilitacją zaledwie 4 pacjentki miały głos normalny. Po rehabilitacji uzyskano poprawę głosu w ocenie parametru G w skali GRBAS. Doszło do istotnego zmniejszenia stopnia chrypki u badanych pacjentek. Tę dolegliwość pacjentki podawały zgłaszając się do lekarza foniatry, a wyniki badań wskazują, że rehabilitacja odniosła pozytywny skutek w ocenie percepcyjnej głosu.

5.1.2. Skala GRBAS – parametr R

Oceniając parametr R w skali GRBAS (szorstkość głosu) patologię głosu przed rozpoczęciem rehabilitacji stwierdzono u ponad 80% pacjentek. U 39 (59,09%) były to lekkie zmiany, a u 14 (21,21%) mierne zmiany. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.4 oraz na rycinie 5.4.

Tabela 5.4. Parametr R – szorstkość głosu – przed rehabilitacją

szorstkość głosu przed rehabilitacją	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	13	19,70
lekkie zmiany	39	59,09
mierne zmiany	14	21,21

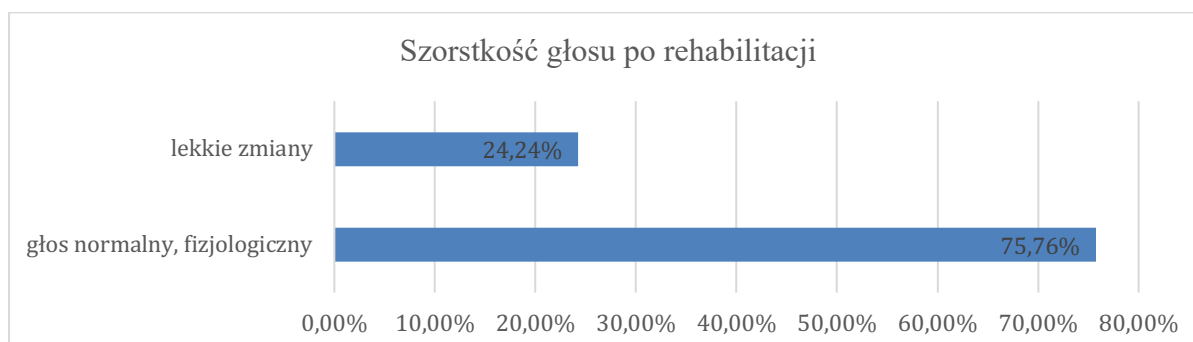


Rycina 5.4. Parametr R – szorstkość głosu – przed rehabilitacją

Oceniając w skali GRBAS parametr R po rehabilitacji, stwierdzono, że u 50 pacjentek (75,76%) uzyskano fizjologiczny głos, a u 16 (24,24%) pozostały lekkie zmiany. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.5 oraz na rycinie 5.5.

Tabela 5.5. Parametr R – szorstkość głosu – po rehabilitacji

szorstkość głosu po rehabilitacji	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	50	75,76
lekke zmiany	16	24,24

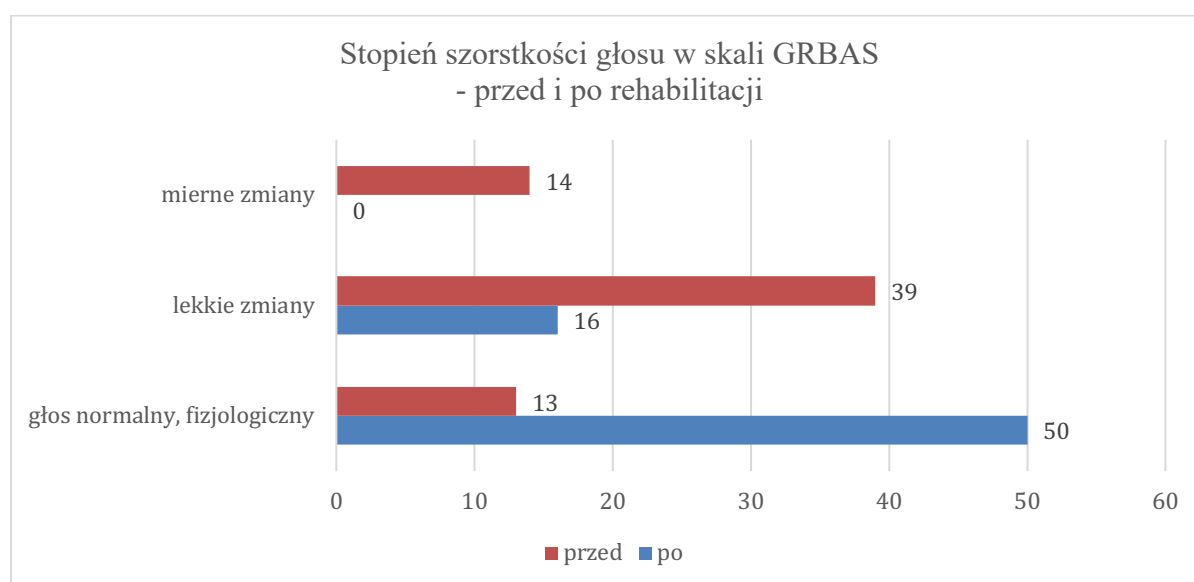


Rycina 5.5. Parametr R – szorstkość głosu – po rehabilitacji

Poddając analizie statystycznej poprawę głosu po rehabilitacji w zakresie parametru R stwierdzono statystycznie istotną zmianę w stopniu szorstkości głosu przed i po przeprowadzeniu rehabilitacji głosu (test $\chi^2(2) = 8,91$; $p = 0,01160$). Spośród 39 osób, które miały lekkie zmiany przed rozpoczęciem rehabilitacji, po jej zakończeniu 26 (66,67%) miało normalny fizjologiczny głos. Spośród 14 osób, które przed rozpoczęciem rehabilitacji miały mierne zmiany, po zakończeniu rehabilitacji 3 osoby (21,43%) miały lekkie zmiany, a u 11 (78,57%) uzyskano fizjologiczny głos. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.6 oraz na rycinie 5.6.

Tabela 5.6. Parametr R – szorstkość głosu – przed i po rehabilitacji

szorstkość głosu przed	szorstkość głosu po głos normalny, fizjologiczny	szorstkość głosu po lekkie zmiany	Wiersz Razem
głos normalny, fizjologiczny	13	0	13
% kolumny	26,00%	0,00%	
% wiersza	100,00%	0,00%	
% ogółu	19,70%	0,00%	19,70%
lekkie zmiany	26	13	39
% kolumny	52,00%	81,25%	
% wiersza	66,67%	33,33%	
% ogółu	39,39%	19,70%	59,09%
mierne zmiany	11	3	14
% kolumny	22,00%	18,75%	
% wiersza	78,57%	21,43%	
% ogółu	16,67%	4,55%	21,21%
Ogół	50	16	66
% ogółu	75,76%	24,24%	100,00%



Rycina 5.6. Parametr R – szorstkość głosu – przed i po rehabilitacji

Przed rehabilitacją głosu stwierdzono stopień II szorstkości głosu u 14 pacjentek. Stopień I uzyskało 39 pacjentek. Natomiast po rehabilitacji u żadnej pacjentki nie stwierdzono II stopnia nasilenia szorstkości głosu, a 16 pacjentek uzyskało I stopień szorstkości głosu. Głos fizjologiczny przed rehabilitacją miało 13 osób, a po rehabilitacji 50 pacjentek. Uzyskano istotną poprawę głosu w ocenie parametru R (szorstkości głosu) w skali GRBAS.

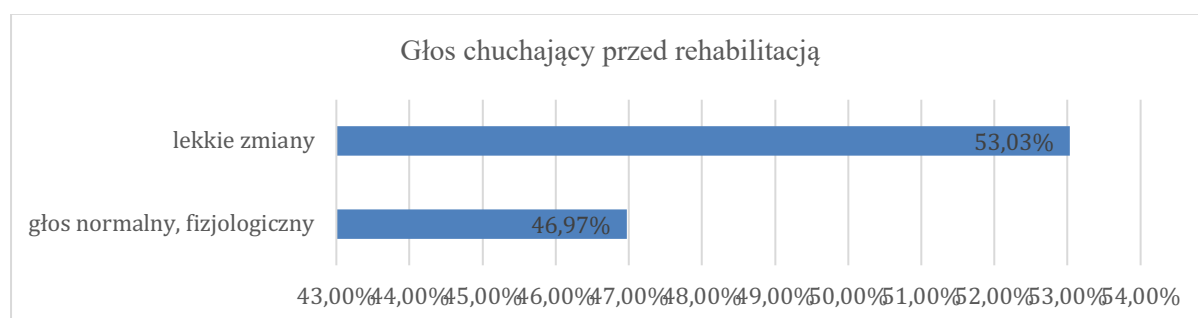
5.1.3. Skala GRBAS – parametr B

Oceniając w skali GRBAS parametr B - głos chuchający, będący wynikiem wydobywania się powietrza w czasie fonacji przez nie w pełni zwartą głośnię - patologię w postaci lekkich zmian

stwierdzono przed rehabilitacją u 35 (53,03%) pacjentek. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.7 oraz na rycinie 5.7.

Tabela 5.7. Parametr B – głos chuchający – przed rehabilitacją

głos chuchający przed rehabilitacją	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	31	46,97
lekkie zmiany	35	53,03

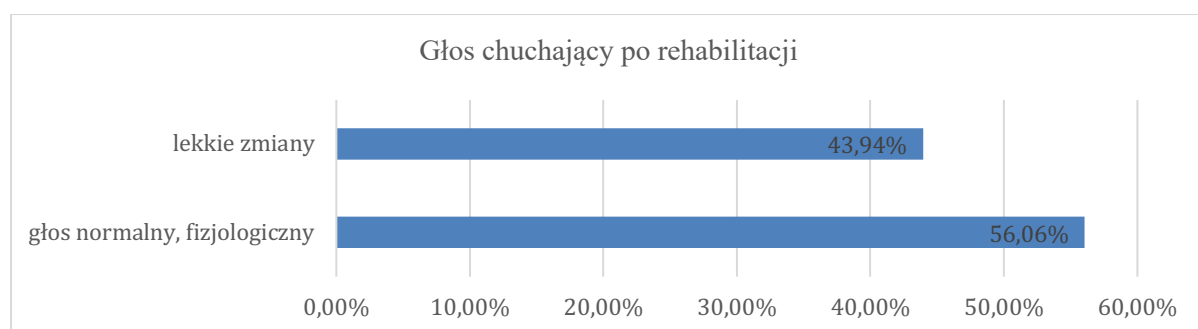


Rycina 5.7. Parametr B – głos chuchający – przed rehabilitacją

Oceniając parametr B skali GRBAS po rehabilitacji stwierdzono fizjologiczny głos u 37 (56,06%) osób, a u 29 (43,94%) lekkie zmiany. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.8 oraz na rycinie 5.8.

Tabela 5.8. Parametr B – głos chuchający – po rehabilitacji

głos chuchający po rehabilitacji	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	37	56,06
lekkie zmiany	29	43,94

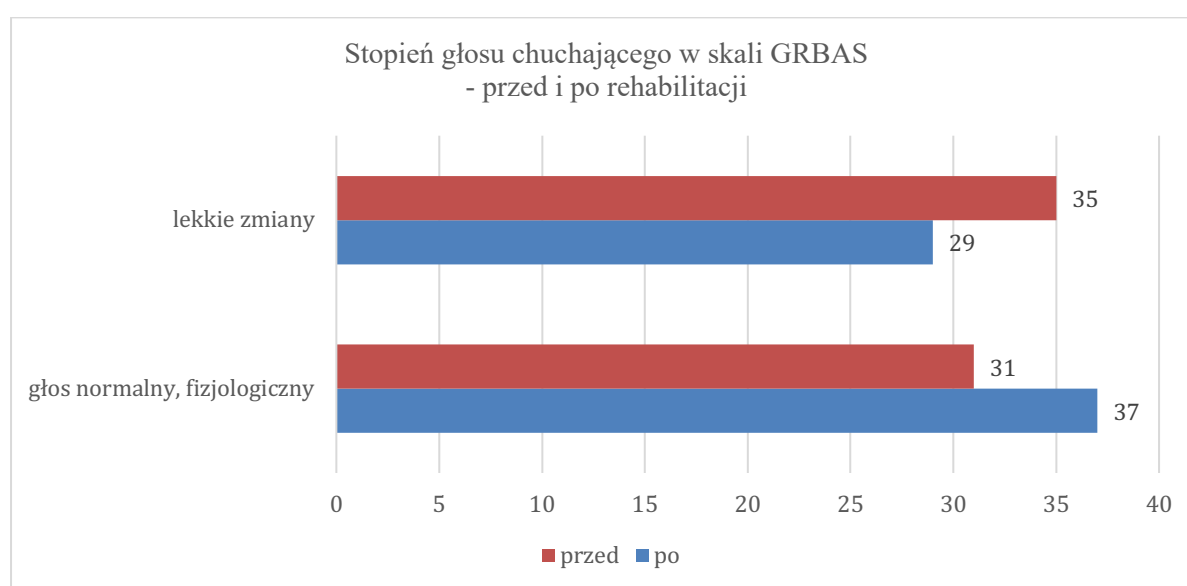


Rycina 5.8. Parametr B – głos chuchający – po rehabilitacji

Podając analizie statystycznej zmianę głosu w zakresie parametru B nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy przed i po przeprowadzonej rehabilitacji – test $\chi^2(1) = 1,40$; $p = 0,23716$. Spośród 35 osób, u których przed rehabilitacją stwierdzano zmiany lekkiego stopnia, po zakończeniu rehabilitacji utrzymywały się one u 13 osób (37,14%), natomiast u 22 osób uzyskano głos fizjologiczny (62,86%). Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.9 oraz na rycinie 5.9.

Tabela 5.9. Parametr B – głos chuchający – przed i po rehabilitacji

głos chuchający przed	głos chuchający po głos normalny, fizjologiczny	głos chuchający po lekkie zmiany	Wiersz Razem
głos normalny, fizjologiczny	15	16	31
%kolumny	40,54%	55,17%	
%wiersza	48,39%	51,61%	
% ogółu	22,73%	24,24%	46,97%
lekkie zmiany	22	13	35
%kolumny	59,46%	44,83%	
%wiersza	62,86%	37,14%	
% ogółu	33,33%	19,70%	53,03%
Ogół	37	29	66
% ogółu	56,06%	43,94%	100,00%



Rycina 5.9. Parametr B – głos chuchający – przed i po rehabilitacji

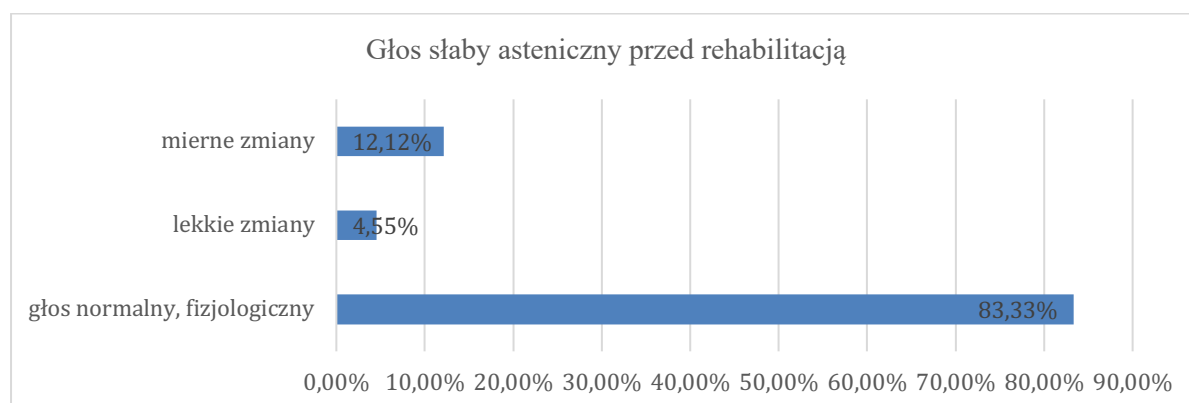
Przed rozpoczęciem rehabilitacji stwierdzono głos „chuchający” I stopnia u 35 pacjentek, natomiast po rehabilitacji u 29 pacjentek występowały lekkie zmiany w zakresie tego parametru. Nie stwierdzono nieprawidłowego parametru B u 31 pacjentek przed rehabilitacją, a po rehabilitacji 37 pacjentek uzyskało głos fizjologiczny.

5.1.4. Skala GRBAS – parametr A

Oceniając w skali GRBAS parametr A - głos „słaby, asteniczny” przed rozpoczęciem rehabilitacji patologię stwierdzono u 11 (16,67%) pacjentek: pod postacią lekkich zmian w 3 przypadkach (4,55%) oraz miernych zmian w 8 przypadkach (12,12%). Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.10 oraz na rycinie 5.10.

Tabela 5.10. Parametr A – głos asteniczny – przed rehabilitacją

głos słaby asteniczny przed rehabilitacją	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	55	83,33
lekkie zmiany	3	4,55
mierne zmiany	8	12,12

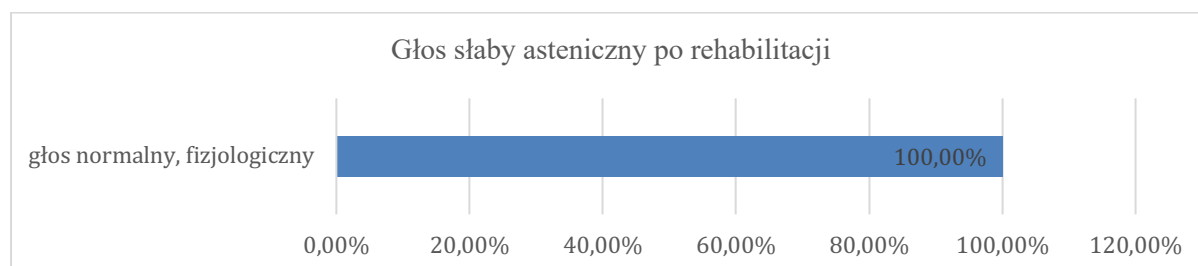


Rycina 5.10. Parametr A – głos asteniczny – przed rehabilitacją

Oceniając w skali GRBAS parametr A po rehabilitacji stwierdzono u wszystkich 66 pacjentek (100,00%) fizjologiczny głos. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.11 oraz na rycinie 5.11.

Tabela 5.11. Parametr A – głos asteniczny – po rehabilitacji

głos słaby asteniczny po rehabilitacji	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	66	100,00



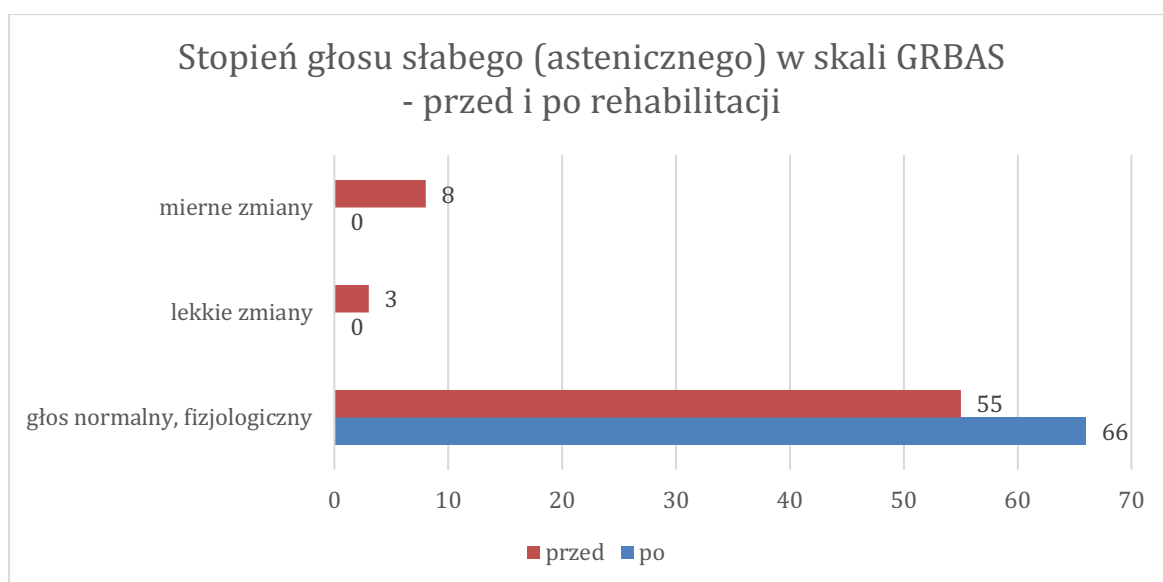
Rycina 5.11. Parametr A – głos asteniczny – po rehabilitacji

Poddając analizie statystycznej poprawę głosu po rehabilitacji w zakresie parametru A, nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w ocenie głosu w skali GRBAS w zakresie parametru A przed i po przeprowadzonej rehabilitacji – test $\chi^2(4) = 0,12$; $p = 0,99829$. Wszystkie osoby po rehabilitacji miały normalny fizjologiczny głos. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.12 oraz na rycinie 5.12.

Tabela 5.12. Parametr A – głos asteniczny – przed i po rehabilitacji

głos słaby asteniczny przed	głos słaby asteniczny po głos normalny, fizjologiczny	Wiersz Razem
głos normalny, fizjologiczny	55	55

głos słaby asteniczny przed	głos słaby asteniczny po głos normalny, fizjologiczny	Wiersz Razem
% kolumny	83,33%	
% wiersza	100,00%	
% ogółu	83,33%	83,33%
lekkie zmiany	3	3
% kolumny	4,55%	
% wiersza	100,00%	
% ogółu	4,55%	4,55%
mierne zmiany	8	8
% kolumny	12,12%	
% wiersza	100,00%	
% ogółu	12,12%	12,12%
Ogół	66	66
% ogółu	100,00%	100,00%



Rycina 5.12. Parametr A – głos asteniczny – przed i po rehabilitacji

Głos asteniczny rehabilitowano tylko u 11 pacjentek. Po rehabilitacji uzyskano fizjologiczny głos u wszystkich pacjentek w ocenie parametru A w skali percepcyjnej GRBAS.

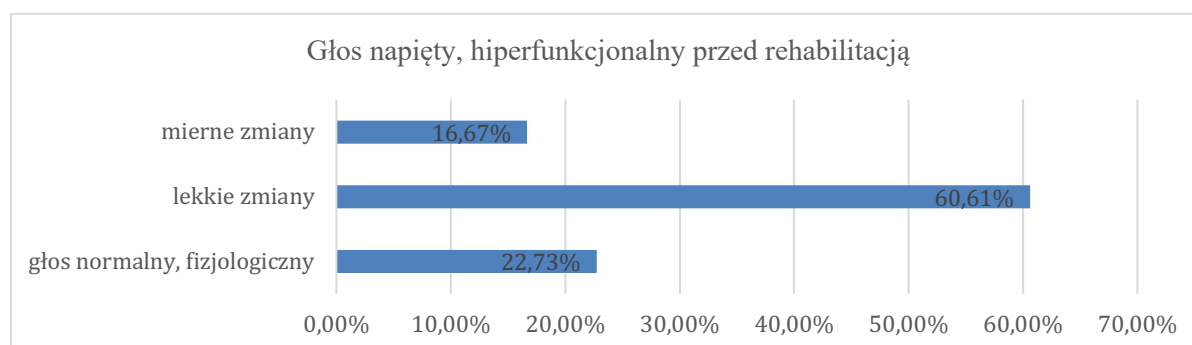
U 8 pacjentek z miernym nasileniem głosu astenicznego oraz u 3 pacjentek z lekkim nasileniem głosu astenicznego po rehabilitacji uzyskano poprawę w zakresie parametru A poprzez osiągnięcie głosu fizjologicznego, nie uzyskując jednak przy tym statystycznie istotnej różnicy.

5.1.5. Skala GRBAS – parametr S

Oceniając w skali GRBAS parametr S - „głos napięty, hiperfunkcjonalny” przed rehabilitacją, patologię stwierdzono u 51 (77%) pacjentek: pod postacią lekkich zmian u 40 (60,61%) oraz miernych zmian u 11 (16,67%) pacjentek. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.13 oraz na rycinie 5.13.

Tabela 5.13. Parametr S – głos napięty – przed rehabilitacją

głos napięty, hiperfunkcjonalny przed rehabilitacją	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	15	22,73
lekkie zmiany	40	60,61
mierne zmiany	11	16,67

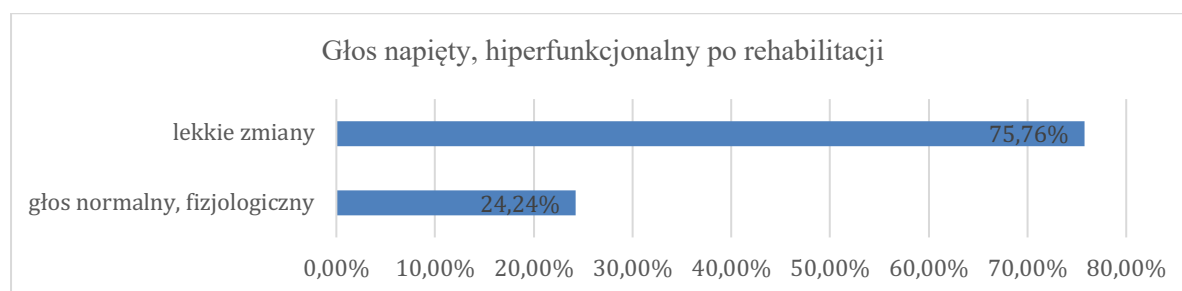


Rycina 5.13. Parametr S – głos napięty – przed rehabilitacją

Oceniając w skali GRBAS parametr S po rehabilitacji, u 16 (24,24%) stwierdzono fizjologiczny głos, a u 50 (75,76%) lekkie zmiany. Zmiany o miernym nasileniu całkowicie ustąpiły. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.14 oraz na rycinie 5.14.

Tabela 5.14. Parametr S – głos napięty – po rehabilitacji

głos napięty, hiperfunkcjonalny po rehabilitacji	Liczba	Odsetek (%)
głos normalny, fizjologiczny	16	24,24
lekkie zmiany	50	75,76



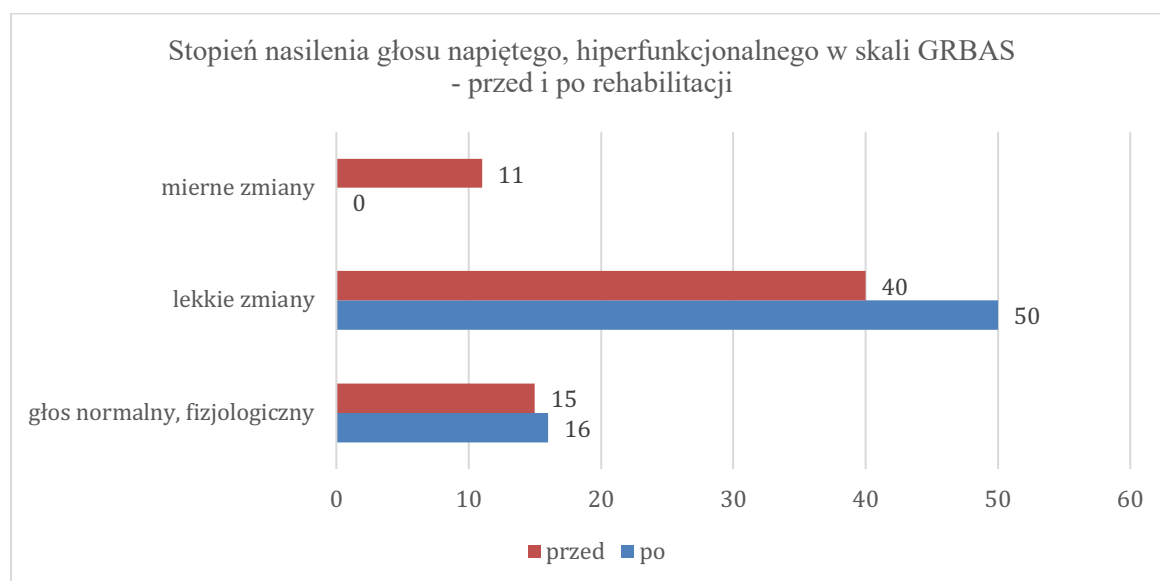
Rycina 5.14. Parametr S – głos napięty – po rehabilitacji

Poddając analizie statystycznej poprawę głosu po rehabilitacji w zakresie parametru S, nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w ocenie głosu w skali GRBAS pod względem głosu napiętego, hiperfunkcjonalnego przed i po przeprowadzonej rehabilitacji – test $\chi^2(2) = 5,23$; $p = 0,07315$. Spośród 40 osób, u których przed rehabilitacją miały lekkie zmiany, u 10 (25,00%) po rehabilitacji stwierdzono głos fizjologiczny, a u pozostałych 30 (75,00%) nie nastąpiła poprawa. Spośród 11 osób, u których przed rehabilitacją wystąpiły mierne zmiany, u

6 z nich (54,55%) uzyskano poprawę do zmian lekkich, a u 5 (45,45%) uzyskano głos fizjologiczny. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.15 oraz na rycinie 5.15.

Tabela 5.15. Parametr S – głos napięty – przed i po rehabilitacji

głos napięty, hiperfunkcjonalny przed	głos napięty, hiperfunkcjonalny po głos normalny, fizjologiczny	głos napięty, hiperfunkcjonalny po lekkie zmiany	Wiersz Razem
głos normalny, fizjologiczny	1	14	15
% kolumny	6,25%	28,00%	
% wiersza	6,67%	93,33%	
% ogółu	1,52%	21,21%	22,73%
lekkie zmiany	10	30	40
% kolumny	62,50%	60,00%	
% wiersza	25,00%	75,00%	
% ogółu	15,15%	45,45%	60,61%
mierne zmiany	5	6	11
% kolumny	31,25%	12,00%	
% wiersza	45,45%	54,55%	
% ogółu	7,58%	9,09%	16,67%
Ogół	16	50	66
% ogółu	24,24%	75,76%	100,00%



Rycina 5.15. Parametr S – głos napięty – przed i po rehabilitacji

Przed rehabilitacją stwierdzono głos napięty, hiperfunkcjonalny w stopniu II u 11 pacjentek, w stopniu I u 40 pacjentek. Natomiast po rehabilitacji uzyskano lekkie zmiany w ocenie parametru S w skali percepcyjnej GRBAS u 50 pacjentek. Głos fizjologiczny przed rehabilitacją stwierdzono u 15 pacjentek, a po rehabilitacji u 16 pacjentek. W zawodowo uwarunkowanych zaburzeniach głosu lekkie zmiany o charakterze hiperfunkcji wciąż się utrzymują mimo rehabilitacji.

Mimo braku statystycznie istotnej różnicy u 11 pacjentek z miernym nasileniem głosu hiperfunkcjonalnego, u 5 pacjentek uzyskano głos fizjologiczny, natomiast u 6 zmiany zmniejszyły się do lekkiego stopnia. Uzyskano znaczną poprawę jakości głosu pod względem parametru S.

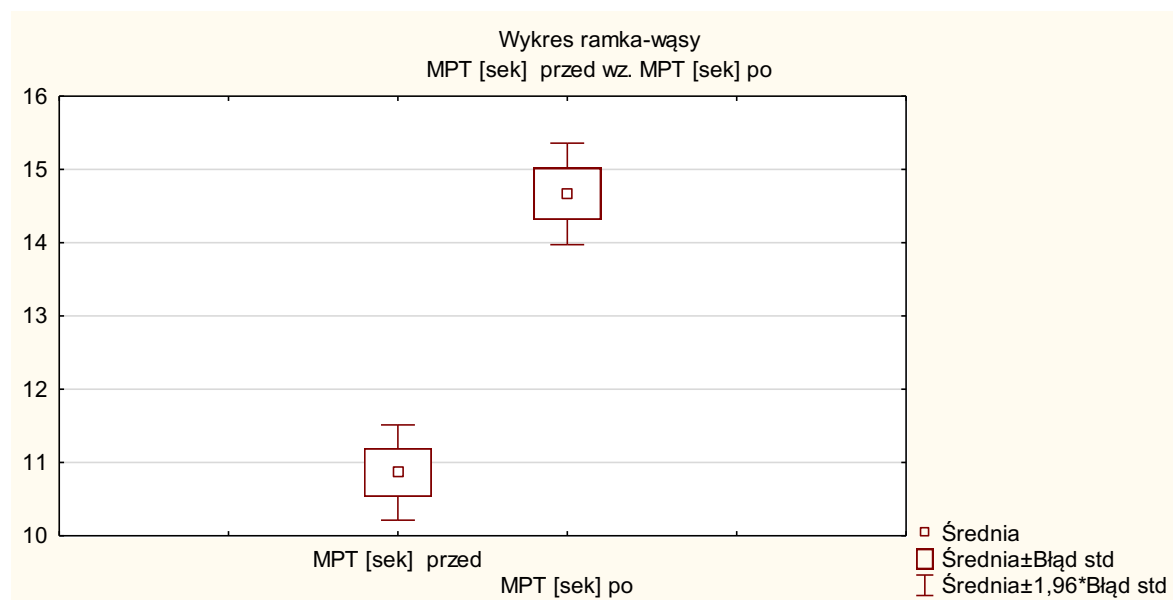
5.2. Maksymalny czas fonacji (MPT)

W ocenie parametru wydolności fonacyjnej krtani zmierzono czas fonacji. Uzyskano minimalny wynik przed rehabilitacją 6 s, maksymalny 18 s. Natomiast po rehabilitacji uzyskano minimalny wynik 9 s, maksymalny 21 s. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.16.

Tabela 5.16. Maksymalny czas fonacji przed i po rehabilitacji

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
MPT [sek] _przed	66	10,86	10,00	6,00	18,00	9,00	12,00	2,69
MPT [sek] _po	66	14,67	15,00	9,00	21,00	12,00	16,00	2,87

W pomiarze maksymalnego czasu fonacji przed i po rehabilitacji głosu, stwierdzono statystycznie istotną różnicę w wynikach maksymalnego czasu fonacji MPT przed i po rozpoczęciu rehabilitacji – test t-studenta $t(130) = -7,84$ $p = 0,00001$. Średni wynik maksymalnego czasu fonacji MPT przed rehabilitacją wynosił 10,86 s, a po rehabilitacji 14,67 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.16.



Rycina 5.16. Maksymalny czas fonacji przed i po rehabilitacji

Uzyskane wyniki czasu fonacji przed rehabilitacją głosu mieszczą się poniżej normy, a czas fonacji jest skrócony. Uzyskano wydłużenie czasu fonacji u pacjentek po rehabilitacji głosu. Rehabilitacja głosu zwiększyła wydolność fonacyjną krtani.

5.3. Videostroboskopia

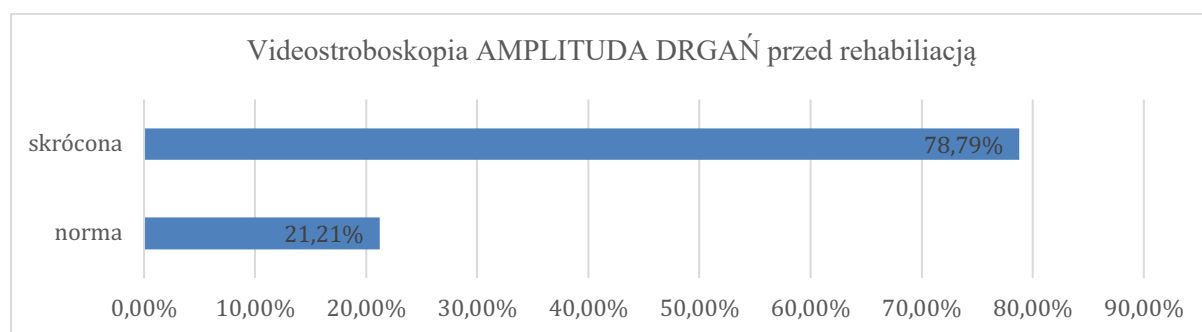
Dokonano oceny wybranych 3 parametrów badania videostroboskopowego: amplitudy drgań, zwarcia fonacyjnego głosu oraz przesunięcia brzeżnego.

5.3.1. Amplituda drgań

Po analizie obrazu videostroboskopowego stwierdzono nieprawidłowy obraz krtani pod postacią skróconej amplitudy drgań przed rehabilitacją u 52 (78,79%) pacjentek. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.17 oraz na rycinie 5.17.

Tabela 5.17. Amplituda drgań przed rehabilitacją

Videostroboskopia AMPLITUDA DRGAŃ przed rehabilitacją	Liczba	Odsetek (%)
norma	14	21,21%
skrócona	52	78,79%

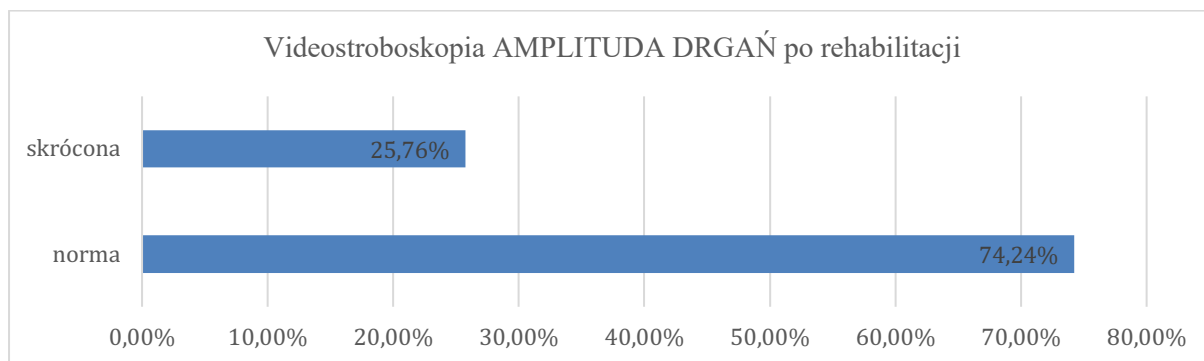


Rycina 5.17. Amplituda drgań przed rehabilitacją

Prawidłową amplitudę drgań w videostroboskopii po rehabilitacji uzyskano u 49 pacjentek (74,24%). Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.18 oraz na rycinie 5.18.

Tabela 5.18. Amplituda drgań po rehabilitacji

Videostroboskopia AMPLITUDA DRGAŃ po rehabilitacji	Liczba	Odsetek (%)
norma	49	74,24
skrócona	17	25,76

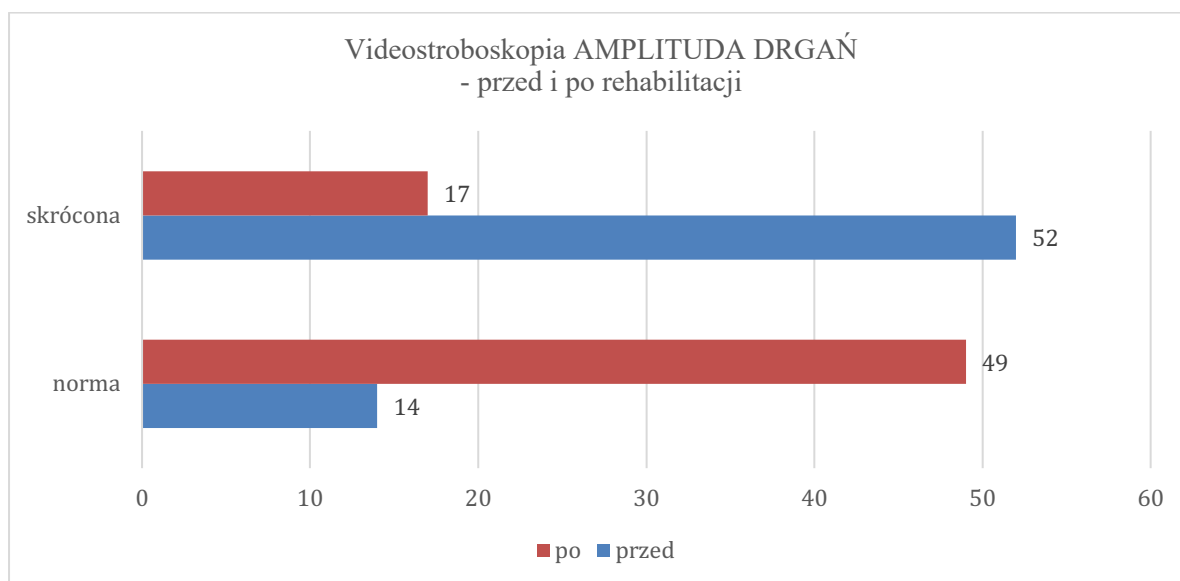


Rycina 5.18. Amplituda drgań po rehabilitacji

Stwierdzono statystycznie istotną różnicę w wynikach przeanalizowanych obrazów videostroboskopii pod względem amplitudy drgań fałdów głosowych przed i po rehabilitacji – test $\chi^2(1) = 6,16$; $p = 0,01303$. Spośród 52 osób, u których przed rozpoczęciem rehabilitacji amplituda drgań była skrócona, u 35 (67,31%) po rehabilitacji była w normie. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.19 oraz na rycinie 5.19.

Tabela 5.19. Amplituda drgań przed i po rehabilitacji

Videostroboskopia AMPLITUDA DRGAŃ przed	Videostroboskopia AMPLITUDA DRGAŃ po norma	Videostroboskopia AMPLITUDA DRGAŃ po skrócona	Razem
norma	14	0	14
%kolumny	28,57%	0,00%	
%wiersza	100,00%	0,00%	
% ogółu	21,21%	0,00%	21,21%
skrócona	35	17	52
%kolumny	71,43%	100,00%	
%wiersza	67,31%	32,69%	
% ogółu	53,03%	25,76%	78,79%
Ogół	49	17	66
% ogółu	74,24%	25,76%	100,00%



Rycina 5.19. Amplituda drgań przed i po rehabilitacji

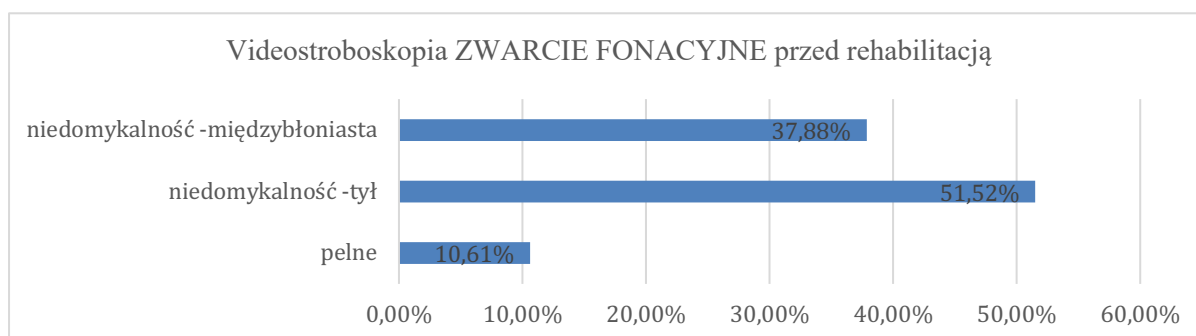
W zaburzeniach głosu uwarunkowanych zawodowo w badaniu videostroboskopowym krtani przed rehabilitacją skróconą amplitudę drgań zarejestrowano u 52 pacjentek, natomiast po rehabilitacji głosu uzyskano normę u 49 pacjentek.

5.3.2. Zwarcie fonacyjne

Drugim parametrem, który oceniano w obrazie videostroboskopowym krtani było zwarcie fonacyjne. Wstępnie przed rehabilitacją stwierdzono pełne zwarcie fonacyjne u 7 pacjentek (10,61%), niedomykalność w części międzyczręstnej u 34 (51,52%) pacjentek, a niedomykalność w części międzybłoniastej u 25 (37,88%) pacjentek. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.20 oraz na rycinie 5.20.

Tabela 5.20. Zwarcie fonacyjne przed rehabilitacją

Videostroboscopia ZWARCIE FONACYJNE przed rehabilitacją	Liczba	Odsetek (%)
pełne	7	10,61
niedomykalność - międzyczręstna	34	51,52
niedomykalność - międzybłoniasta	25	37,88

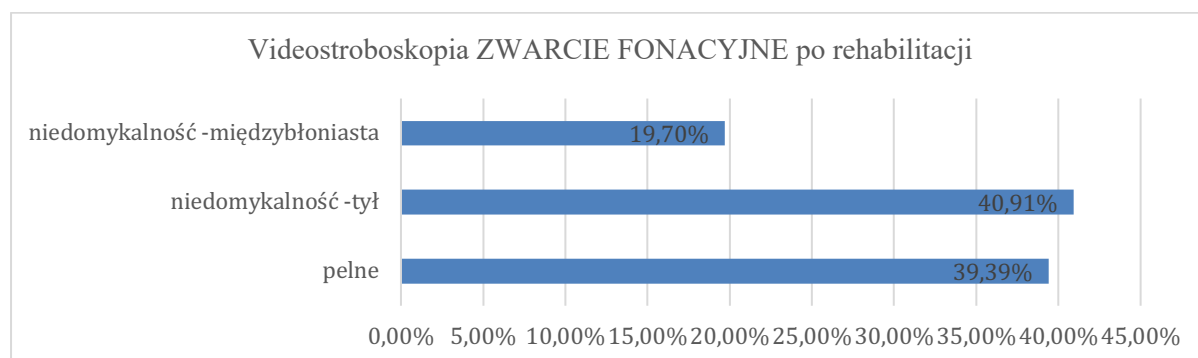


Rycina 5.20. Zwarcie fonacyjne przed rehabilitacją

Oceniając w obrazie videostroboskopowym krtani po rehabilitacji zwarcie fonacyjne, stwierdzono pełne zwarcie fonacyjne u 26 pacjentek (10,61%), niedomykalność w części międzyczręstnej u 27 (40,91%) pacjentek, a niedomykalność międzybłoniastą u 13 (19,70%) pacjentek. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.21 oraz na rycinie 5.21.

Tabela 5.21. Zwarcie fonacyjne po rehabilitacji

Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE po rehabilitacji	Liczba	Odsetek (%)
pełne	26	39,39
niedomykalność - międzyczręstna	27	40,91
niedomykalność - międzybłoniasta	13	19,70



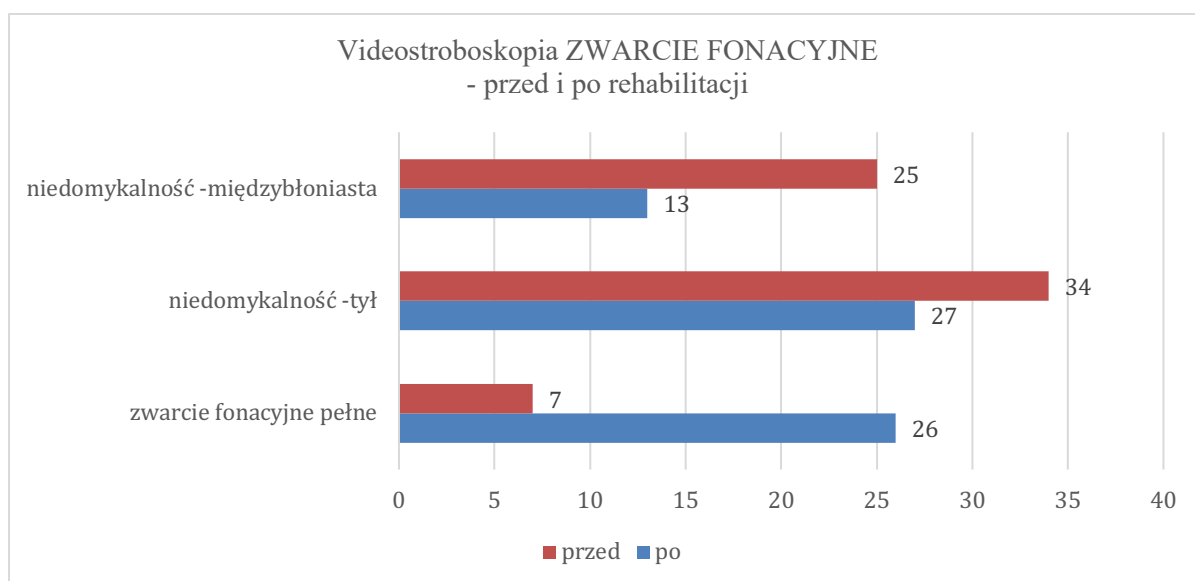
Rycina 5.21. Zwarcie fonacyjne po rehabilitacji

Stwierdzono statystycznie istotną różnicę w wynikach przeanalizowanych obrazów videostroboskopii pod względem zwarcia fonacyjnego przed i po rozpoczęciu rehabilitacji – test $\chi^2(1) = 37,33$; $p = 0,00001$. Spośród 34 osób, u których przed rozpoczęciem rehabilitacji występowała niedomykalność w części międzyczręstnej, po zakończeniu rehabilitacji u 16 (47,06%) nastąpiło pełne zwarcie fonacyjne. Spośród 25 osób u których przed rozpoczęciem rehabilitacji występowała niedomykalność międzybłoniasta, po zakończonej rehabilitacji u 12 (48%) uzyskano poprawę zwarcia fonacyjnego, w tym u 3 (12,00%) pacjentek uzyskano pełne zwarcie fonacyjne. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.22 oraz na rycinie 5.22.

Tabela 5.22. Zwarcie fonacyjne przed i po rehabilitacji

Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE przed	Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE po pełne	Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE po niedomykalność - międzyczręstna	Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE po niedomykalność - międzybłoniasta	Wiersz Razem
pełne	7	0	0	7
% kolumny	26,92%	0,00%	0,00%	
% wiersza	100,00%	0,00%	0,00%	
% ogółu	10,61%	0,00%	0,00%	10,61%
niedomykalność - międzyczręstna	16	18	0	34
% kolumny	61,54%	66,67%	0,00%	
% wiersza	47,06%	52,94%	0,00%	

Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE przed	Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE po pełne	Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE po niedomykalność - międzychrzęstna	Videostroboskopia ZWARCIE FONACYJNE po niedomykalność - międzybłoniasta	Wiersz Razem
% ogółu	24,24%	27,27%	0,00%	51,52%
niedomykalność - międzybłoniasta	3	9	13	25
% kolumny	11,54%	33,33%	100,00%	
% wiersza	12,00%	36,00%	52,00%	
% ogółu	4,55%	13,64%	19,70%	37,88%
Ogół	26	27	13	66
% ogółu	39,39%	40,91%	19,70%	100,00%



Rycina 5.22. Zwarcie fonacyjne przed i po rehabilitacji

Po rehabilitacji pełne zwarcie fonacyjne uzyskano u 26 pacjentek. Spośród 25 pacjentek, u których przed rehabilitacją występowała niedomykalność międzybłoniasta, u 3 pacjentek uzyskano pełne zwarcie fonacyjne. Natomiast spośród 34 pacjentek, u których przed rehabilitacją występowała niedomykalność międzychrzęstna - u 16 uzyskano po rehabilitacji pełne zwarcie fonacyjne.

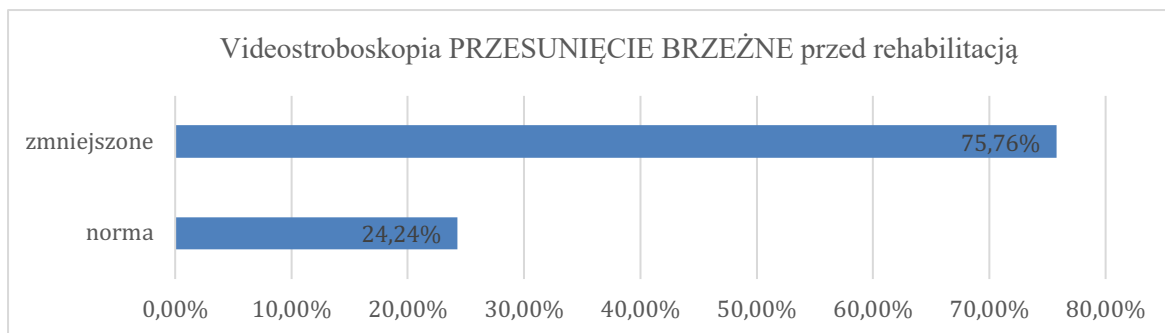
5.3.3. Przesunięcie brzeżne

Oceniając w obrazie videostroboskopowym krtani przesunięcie brzeżne w czasie fonacji przed rehabilitacją stwierdzono patologię pod postacią zmniejszonego przesunięcia brzeżnego u 50 (75,76%) pacjentek. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.23 oraz na rycinie 5.23.

Tabela 5.23. Przesunięcie brzeżne przed rehabilitacją

Videostroboskopia PRZESUNIĘCIE BRZEŻNE przed rehabilitacją	Liczba	Odsetek (%)
norma	16	24,24%

Videostroboskopia PRZESUNIĘCIE BRZEŻNE przed rehabilitacją	Liczba	Odsetek (%)
zmniejszone	50	75,76%

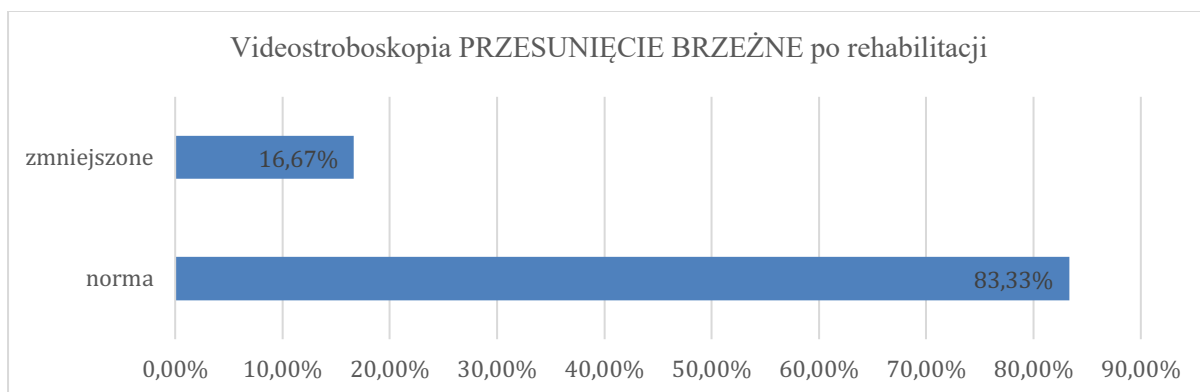


Rycina 5.23. Przesunięcie brzeżne przed rehabilitacją

Oceniając w obrazie videostroboskopowym krtani przesunięcie brzeżne w czasie fonacji po rehabilitacji stwierdzono normę u 55 pacjentek (83,33%), a zmniejszone u 11 (16,67%) pacjentek. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.24 oraz na rycinie 5.24.

Tabela 5.24. Przesunięcie brzeżne po rehabilitacji

Videostroboskopia PRZESUNIĘCIE BRZEŻNE po rehabilitacji	Liczba	Odsetek (%)
norma	55	83,33%
zmniejszone	11	16,67%

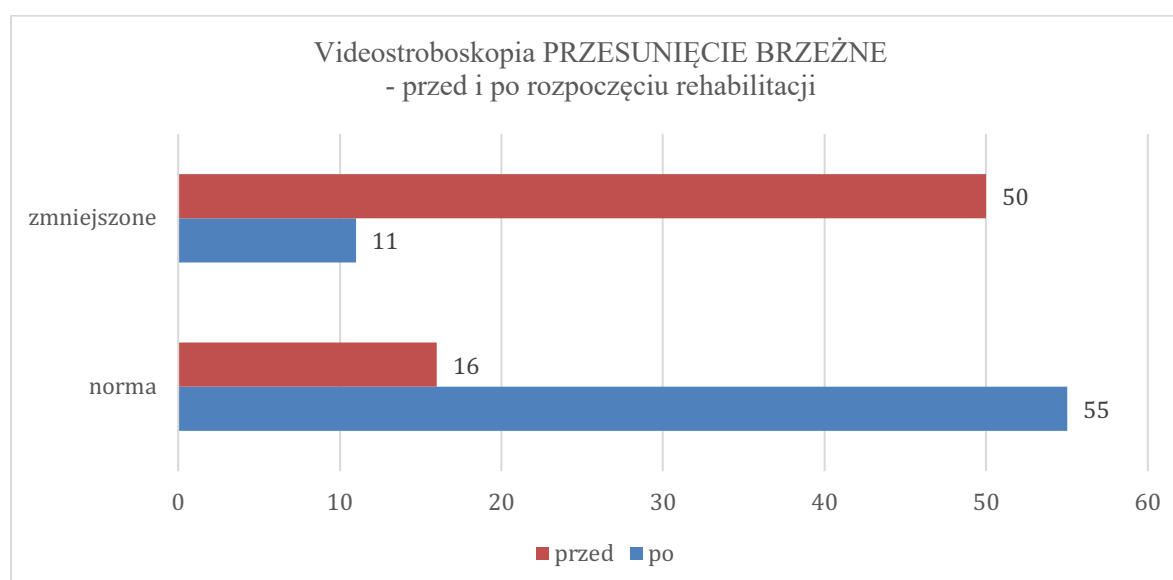


Rycina 5.24. Przesunięcie brzeżne po rehabilitacji

Stwierdzono statystycznie istotną różnicę w wynikach przeanalizowanych obrazów videostroboskopii pod względem jakości przesunięcia brzeżnego przed i po rozpoczęciu rehabilitacji – test $\chi^2(1) = 4,22$; $p = 0,03986$. Spośród 50 osób, u których przed rozpoczęciem rehabilitacji przesunięcie brzeżne było zmniejszone, u 39 (78,00%) po rehabilitacji było w normie. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.25 oraz na rycinie 5.25.

Tabela 5.25. Przesunięcie brzeżne przed i po rehabilitacji

videostroboskopia PRZESUNIĘCIE BRZEŻNE przed	videostroboskopia PRZESUNIĘCIE BRZEŻNE po norma	videostroboskopia PRZESUNIĘCIE BRZEŻNE po zmniejszone	Wiersz Razem
norma	16	0	16
% kolumny	29,09%	0,00%	
% wiersza	100,00%	0,00%	
% ogółu	24,24%	0,00%	24,24%
zmniejszone	39	11	50
% kolumny	70,91%	100,00%	
% wiersza	78,00%	22,00%	
% ogółu	59,09%	16,67%	75,76%
Ogół	55	11	66
% ogółu	83,33%	16,67%	100,00%



Rycina 5.25. Przesunięcie brzeżne przed i po rehabilitacji

Przed rehabilitacją u 50 pacjentek stwierdzono zmniejszone przesunięcie brzeżne. Po rehabilitacji poprawę do normy uzyskano u 39 pacjentek, natomiast u 11 pacjentek utrzymywało się zmniejszone przesunięcie brzeżne. Po rehabilitacji uzyskano poprawę przesunięcia brzeżnego do normy u 55 pacjentek.

5.4. Videokimografia

Z wykadrowanego obrazu videostroboskopowego krtani wybrano przekrój przez fałdy głosowe w ustalonym miejscu. Następnie z obrazowania kimograficznego określono miejsce występowania niedomykalności fałdów głosowych.

Oceniono parametry określające stopień niedomykalności głośni Effective Area oraz RGGA przed i po rehabilitacji głosu.

5.4.1. Effective Area

Effective Area (*ang.* glottal effective area, efektywny obszar głośni) to parametr określający stosunek aktywnego obszaru szpary głośni do jej maksymalnej powierzchni. Aktywny obszar szpary głośni zdefiniowany jest jako różnica minimalnej (podczas zamknięcia) i maksymalnej (podczas otwarcia) powierzchni głośni. Effective Area to parametr opisujący ilościowo stopień niedomykalności głośni, gdzie 100% oznacza pełne zwarcie fonacyjne fałdów głosowych.

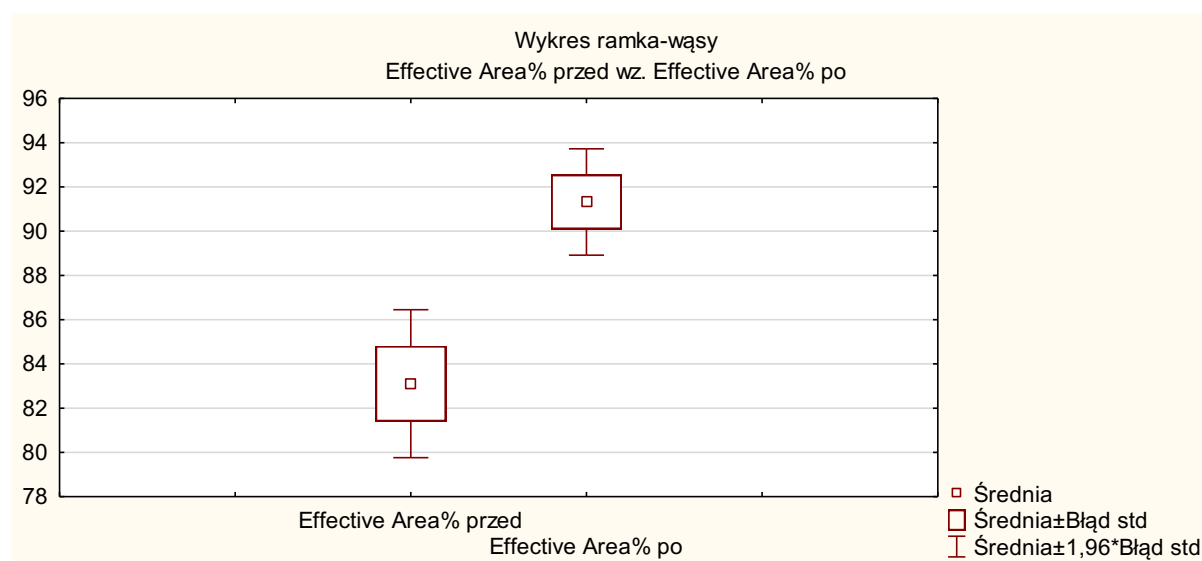
W badanym materiale minimalna wartość parametru Effective Area przed rehabilitacją wynosiła 37,40%, a maksymalna 100,00%. Effective Area przed rehabilitacją głosu w zakresie 95-100% stwierdzono u 15 pacjentek, w zakresie 85-94% u 15 pacjentek, w zakresie 75-84% u 14 pacjentek, natomiast poniżej 75% u 22 pacjentek.

Po rehabilitacji minimalna wartość parametru Effective Area wynosiła 61,20%, natomiast maksymalna 100,00%. Effective Area po rehabilitacji głosu stwierdzono w zakresie 95-100% u 33 pacjentek, w zakresie 85-94% u 16 pacjentek, w zakresie 75-84% u 11 pacjentek, natomiast poniżej 75% u 6 pacjentek. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.26.

Tabela 5.26. Parametr Effective Area przed i po rehabilitacji

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
Effective Area%_przed	66	83,11	84,40	37,40	100,00	74,20	93,90	13,85
Effective Area%_po	66	91,32	95,05	61,20	100,00	82,80	100,00	9,97

Średni odsetek Effective Area przed rehabilitacją wynosił 83,11%, a po rehabilitacji 91,32%. W wyniku analizy statystycznej stwierdzono istotną różnicę w parametrze Effective Area przed i po przeprowadzonej rehabilitacji (test t studenta $t(130) = -3,91$; $p = 0,000148$). Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.26.



Rycina 5.26. Parametr Effective Area przed i po rehabilitacji

Stopień niedomykalności głośni po rehabilitacji głosu uległ poprawie. Po rehabilitacji głosu uzyskano zwiększenie zwarcia fonacyjnego głośni, a niekiedy osiągnęło ono 100%, co oznacza, że doszło do pełnego zwarcia fonacyjnego głośni. Zmniejszenie niedomykalności głośni jest efektem przeprowadzonej rehabilitacji głosu.

5.4.2. RGGGA

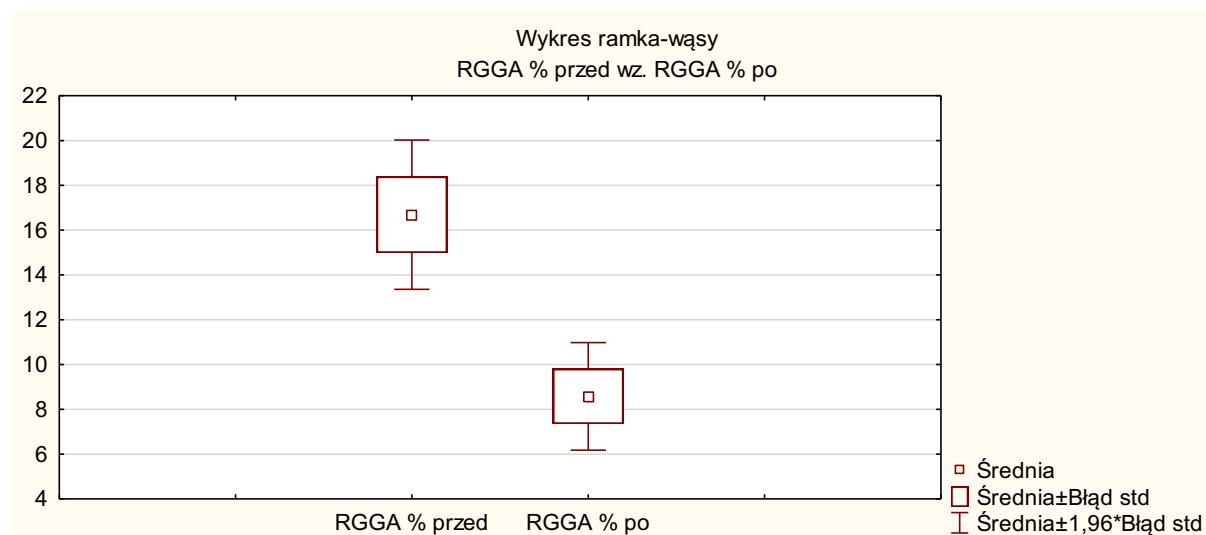
RGGGA (*ang.* Relative Glottal Gap Area, względny obszar niedomykalności głośni) określa stosunek minimalnej do maksymalnej powierzchni głośni podczas cyklu, zatem $RGGGA = 100 - \text{EffectiveArea}$, a $\text{EffectiveArea} = 100 - RGGGA$. RGGGA jest parametrem oceniającym zwarcie fonacyjne głośni, gdzie 0 oznacza pełne zwarcie fonacyjne w %.

Minimalna wartość RGGGA przed rehabilitacją wynosiła 37,40, maksymalna 100,00 a po rehabilitacji minimalna wartość RGGGA wynosiła 61,20, maksymalna 100,00. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.27.

Tabela 5.27. Parametr RGGGA przed i po rehabilitacji

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
RGGGA %_przed	66	16,69	13,75	0,00	62,60	6,10	25,80	13,81
RGGGA %_po	66	8,58	4,85	0,00	38,80	0,00	14,50	9,95

Stwierdzono statystycznie istotną różnicę w RGGGA % przed i po przeprowadzonej rehabilitacji – test t studenta $t(130) = 3,87$; $p = 0,000171$. Średni odsetek RGGGA% przed rehabilitacją wynosił 16,69%, a po rehabilitacji 8,58%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.27.



Rycina 5.27. Parametr RGGGA przed i po rehabilitacji

Po rehabilitacji głosu RGGGA uległo zmniejszeniu, a niekiedy uzyskano 0%, co świadczy o zmniejszeniu się niedomykalności głośni.

5.5. Analiza akustyczna głosu

Ocenie poddano próbkę głosu w programie analizy akustycznej Diagona. Oceniono wybrane parametry przed i po zakończonej rehabilitacji głosu: częstotliwość podstawowa F_0 (Hz), Jitter (μs) - względna zmiana częstotliwości z okresu na okres, Shimmer (dB) - względna zmiana amplitudy z okresu na okres, NHR (Noise-to-Harmonic-Ratio - stosunek sygnału do szumu) - zawartość szumu (hałasu) w analizowanym sygnale.

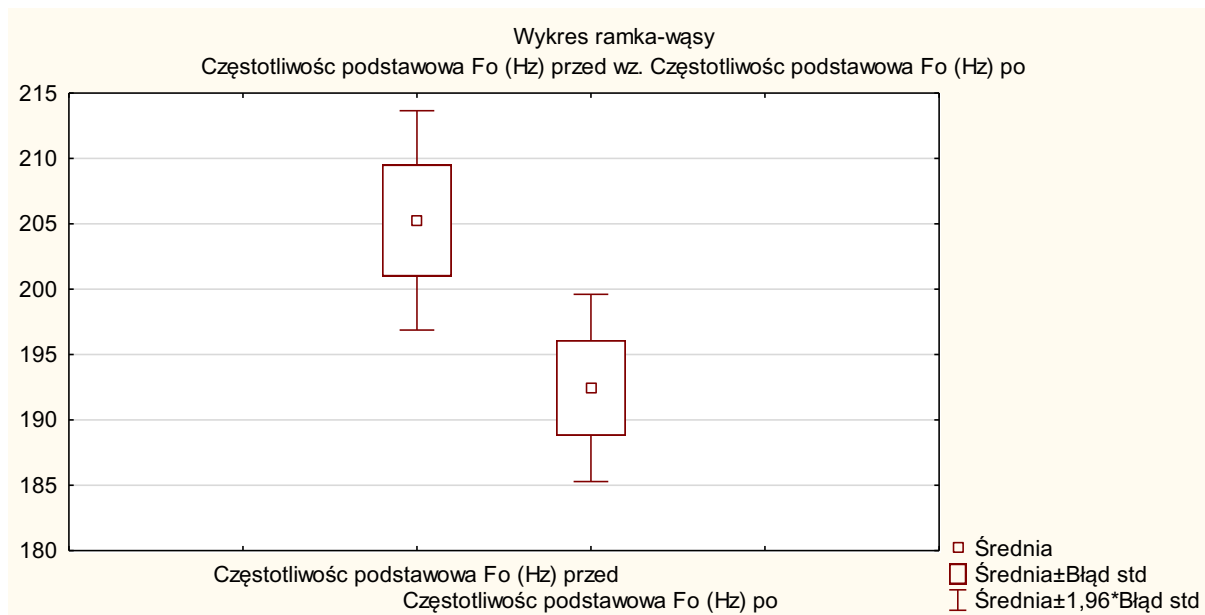
5.5.1. F_0 - częstotliwość podstawowa

Oceniono wyniki parametru F_0 w zarejestrowanej próbce głosu przed i po rehabilitacji głosu. Norma dla głosu fizjologicznego częstotliwości podstawowej F_0 dla kobiet wynosi 256 Hz. Przed rehabilitacją uzyskano minimalną wartość 118,69 Hz, maksymalną 330,48 Hz, po rehabilitacji minimalną wartość 108,45 Hz, maksymalną 247,19 Hz. Uzyskano średnią wartość przed rehabilitacją 205,09 Hz, a po rehabilitacji 192,91 Hz. Szczegóły przedstawiono w tabeli 5.28.

Tabela 5.28. Częstotliwość podstawowa F_0 (Hz) przed i po rehabilitacji

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
Częstotliwość podstawowa F_0 (Hz) przed	66	205,26	205,09	118,69	330,48	180,77	228,91	34,77
Częstotliwość podstawowa F_0 (Hz) po	66	192,45	192,91	108,45	247,19	170,66	212,88	29,69

Poddając analizie statystycznej parametr częstotliwość podstawowa, stwierdzono istotną różnicę przed i po przeprowadzonej rehabilitacji – test t studenta $t(130) = 2,28$; $p = 0,024466$. Średnia częstotliwość podstawowa F_0 przed rehabilitacją wynosiła 205,26 Hz, a po rehabilitacji 192,45 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.28.



Rycina 5.28. Częstotliwość podstawowa F_0 (Hz) przed i po rehabilitacji

Oceniając głos nauczycielek w analizie akustycznej zaobserwowano po rehabilitacji głosu obniżenie głosu. Pacjentki po ćwiczeniach potrafią bardziej rozluźnić szyję, obniżyć krtań oraz panować nad swoim oddechem (czyli nad tworzeniem ciśnienia podgłośniaowego). Może to zmniejszać napięcie fałdów głosowych, a zatem być przyczyną uzyskanych powyższych wyników.

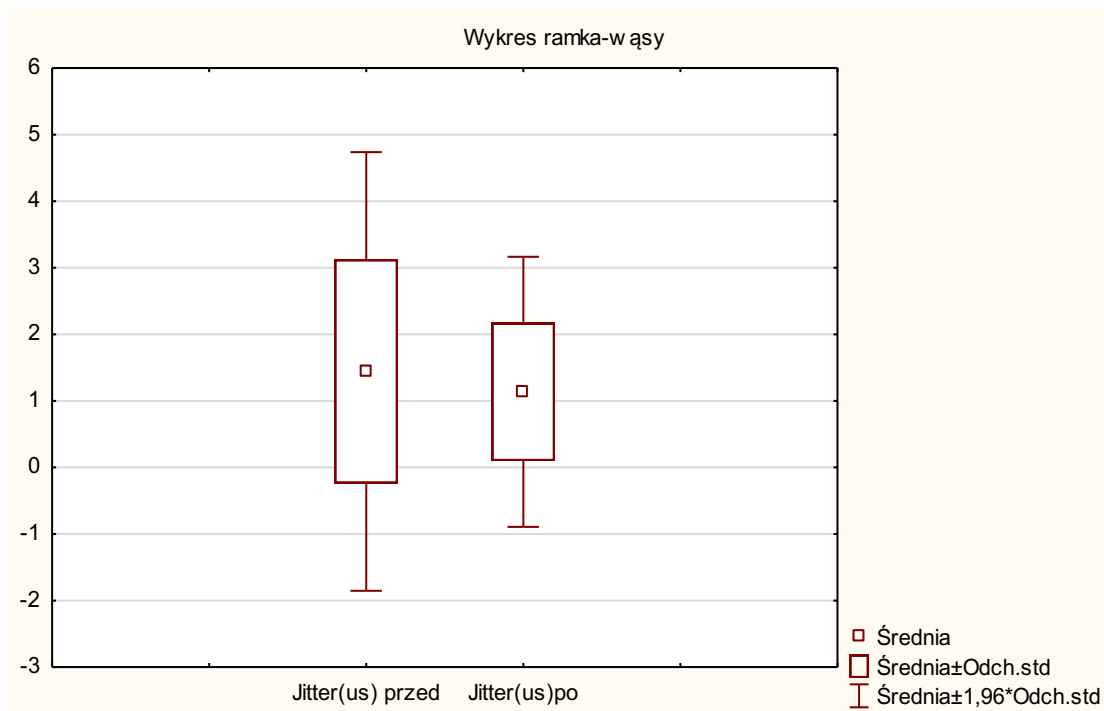
5.5.2. Jitter

Oceniając parametr Jitter przed rehabilitacją stwierdzono minimalną wartość 0,12 μ s, maksymalną 9,53 μ s, natomiast po rehabilitacji minimalną wartość 0,11 μ s, maksymalną 6,01 μ s.

Tabela 5.29. Parametr Jitter przed i po rehabilitacji

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
Jitter (μ s) przed	66	1,44	0,89	0,12	9,53	0,59	1,42	1,68
Jitter (μ s) po	66	1,14	0,87	0,11	6,01	0,58	1,23	1,04

Poddając analizie statystycznej parametr Jitter, stwierdzono istotną różnicę przed i po przeprowadzonej rehabilitacji – test t studenta $t(130) = 1,57$; $p = 0,122303$. Średnia parametru Jitter przed rehabilitacją wynosiła 1,44 μ s, a po rehabilitacji 1,14 μ s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.29.



Rycina 5.29. Parametr Jitter przed i po rehabilitacji

W programie DiagnoScope Specialista uzyskujemy normę dla parametru Jitter dla kobiet norma = 1, średnia = 0,40, STD = 0,30. Po rehabilitacji uzyskano poprawę parametru Jitter. Uzyskano średnią parametru Jitter 1,14 μ s, zbliżoną do normy 0,40.

5.5.3. Shimmer

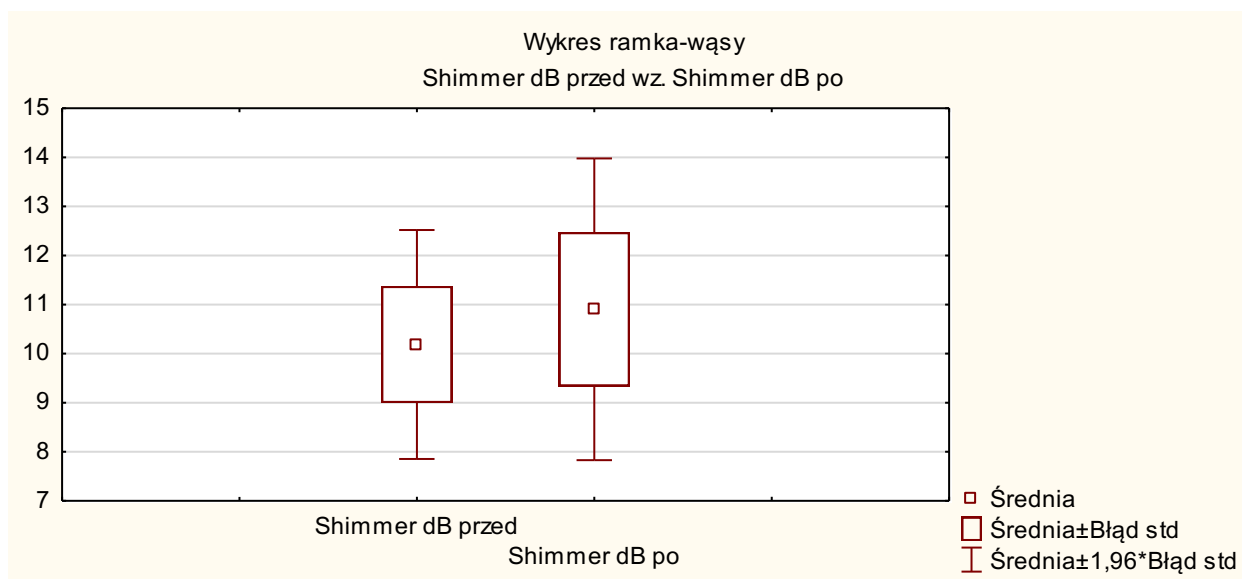
Oceniając parametr Shimmer przed rehabilitacją stwierdzono minimalną wartość 0,69 dB, maksymalną 44,5 dB, po rehabilitacji minimalną wartość 0,28 dB, maksymalną 61,15 dB.

Tabela 5.30. Parametr Shimmer przed i po rehabilitacji

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
Shimmer dB przed	66	10,19	6,86	0,69	44,5	4,05	10,84	9,67
Shimmer dB po	66	10,9	6,25	0,28	61,15	3,48	10,25	12,75

Poddając analizie statystycznej parametr Shimmer, nie stwierdzono istotnej różnicy przed i po przeprowadzonej rehabilitacji – test t studenta $t(130) = -0,39$; $p = 0,692106$.

Średnia parametru Shimmer’a przed rehabilitacją wynosiła 10,19 dB, a po rehabilitacji 10,9 dB. Szczegóły przedstawia wykres.



Rycina 5.30. Parametr Shimmer przed i po rehabilitacji

W programie DiagnoScope Specialista uzyskujemy normę dla parametru Shimmer dla kobiet norma = 1, średnia = 4,87, STD = 2,80. Po rehabilitacji nie uzyskano poprawy parametru Shimmer. Po rehabilitacji uzyskano średnią parametru Shimmer 10,9 dB, znacznie powyżej normy 4,87 dB.

5.5.4. NHR (Noise-to-Harmonic Ratio)

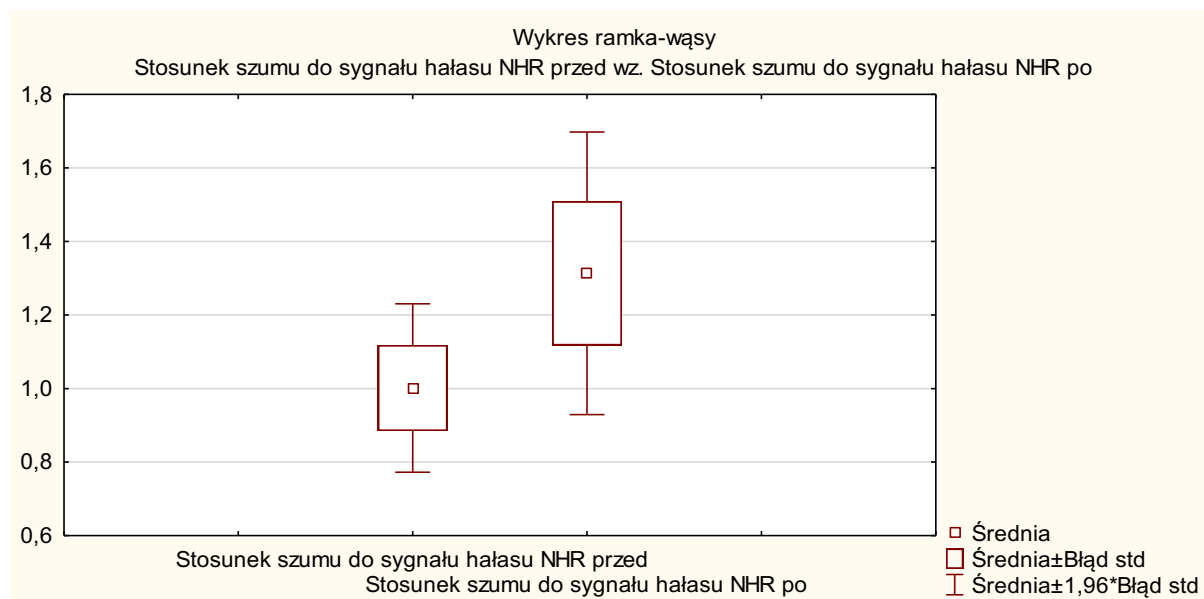
Oceniono parametr NHR przed rehabilitacją, stwierdzono minimalną wartość 0,11, maksymalną 4,39, po rehabilitacji minimalną wartość 0,07, maksymalną 9,68.

Tabela 5.31. Parametr NHR przed i po rehabilitacji

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
Stosunek szumu do sygnału hałasu NHR przed	66	1,00	0,84	0,11	4,39	0,14	1,62	0,95
Stosunek szumu do sygnału hałasu NHR po	66	1,31	0,98	0,07	9,68	0,14	1,73	1,59

Poddając analizie statystycznej parametr NHR, nie stwierdzono istotnej różnicy przed i po przeprowadzonej rehabilitacji – test t studenta $t(130) = -1,37$; $p = 0,174014$.

Średnia stosunku szumu do sygnału hałasu NHR przed rehabilitacją wynosiła 1,00, a po rehabilitacji 1,31. Szczegóły przedstawia wykres.



Rycina 5.31. Parametr NHR przed i po rehabilitacji

W programie DiagnoScope Specialista uzyskujemy normę dla parametru NHR dla kobiet norma = 1, średnia = 3,73, STD = 1,17. Po rehabilitacji uzyskaliśmy poprawę parametru NHR. Po rehabilitacji uzyskano średnią parametru NHR 1,31, poniżej normy 3,73.

Analiza statystyczna wybranych parametrów metody akustycznej sprawdzonej i opisaną już przez Świdzińskiego [58] miała na celu wybranie tych parametrów, które są przydatne w ocenie zaburzeń czynnościowych głosu.

Wyniki parametrów opisujących zmianę częstotliwości w głosie (częstotliwość podstawowa F_0 i zmiana częstotliwości z okresu na okres - Jitter) przed i po zakończonym cyklu rehabilitacji głosu wykazały istotną poprawę głosu.

5.6. Samoocena własnego głosu testem VHI

Wszystkie pacjentki wypełniły kwestionariusz samooceny głosu VHI przed i po rehabilitacji głosu. Uzyskane wyniki w 3 kolejnych podtestach przedstawiono w tabeli 5.32.

Tabela 5.32. Wyniki uzyskane w 3 kolejnych podtestach kwestionariusza samooceny głosu VHI przed i po rehabilitacji

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
VHI fizyczne_przed	66	19,38	19,00	6,00	30,00	16,00	23,00	5,02
VHI fizyczne_po	66	13,98	13,00	0,00	31,00	9,00	18,00	6,37
VHI funkcjonalne_przed	66	9,03	9,50	0,00	19,00	7,00	12,00	4,60
VHI funkcjonalne_po	66	11,73	11,00	0,00	23,00	7,00	18,00	6,39
VHI emocjonalne_przed	66	8,80	8,00	0,00	20,00	5,00	12,00	5,22

Zmienna	Statystyki opisowe							
	N ważnych	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.	Górny Kwartyl.	Odch.std
VHI emocjonalne_po	66	10,36	10,00	0,00	23,00	6,00	15,00	6,27
VHI total_przed	66	11,80	11,00	2,00	20,00	9,00	15,00	4,02
VHI total_po	66	9,92	8,00	1,00	26,00	5,00	15,00	5,78

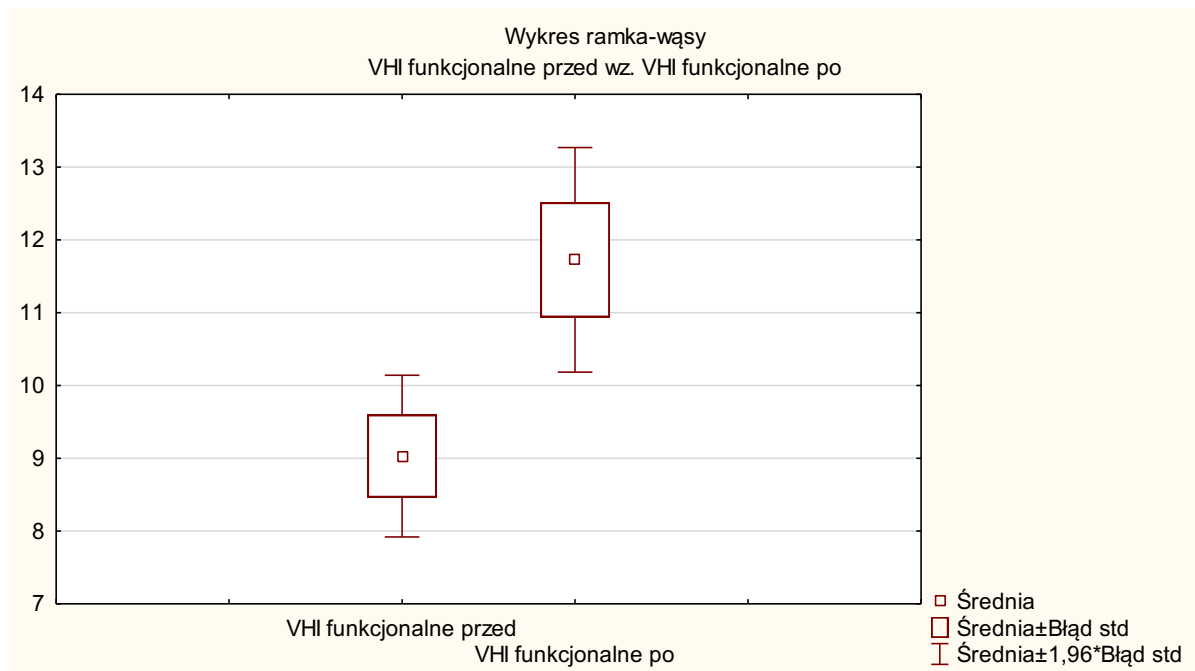
5.6.1. Podtest obejmujący samoocenę stanu funkcjonalnego

Oceniono rozkład punktów stanu funkcjonalnego kwestionariusza samooceny VHI, gdzie możliwy do uzyskania wynik przez pacjenta w zakresie 10 pytań to minimalny to 0 pkt, a maksymalny 40 pkt.

Przeanalizowano rozkład punktów dla badanej grupy przed rehabilitacją w podskali funkcjonalnej. Stwierdzono minimalną punktację 0 pkt, średnią 9,03 pkt, maksymalną 19 pkt. Dla podtestu obejmującego samoocenę stanu funkcjonalnego przed rehabilitacją punktację w zakresie 0-10 pkt uzyskały 43 pacjentki, w zakresie 11-20 pkt uzyskały 23 pacjentki, natomiast żadna pacjentka nie uzyskała punktacji powyżej 20 pkt.

Przeanalizowano rozkład punktów dla badanej grupy po rehabilitacji w podskali funkcjonalnej. Stwierdzono minimalną punktację 0 pkt, średnią 11,73 pkt maksymalną 23 pkt. Dla podtestu obejmującego samoocenę stanu funkcjonalnego po zakończonym cyklu rehabilitacji punktację w zakresie 0-10 pkt uzyskało 30 pacjentek, w zakresie 11-20 pkt uzyskały 34 pacjentki, natomiast punktację powyżej 20 pkt uzyskały 2 pacjentki.

Uzyskana w tym podteście punktacja, zarówno przed, jak i po rehabilitacji, obejmowała zakres punktacji określany jako niewielka niesprawność głosu (0-30 pkt). Po poddaniu analizie statystycznej wyników stwierdzono statystycznie istotną różnicę w pomiarze VHI stanu funkcjonalnego przed i po rozpoczęciu rehabilitacji – test t-studenta $t(130) = -2,78$; $p = 0,006227$. Średni wynik pomiaru VHI funkcjonalne przed rehabilitacją wynosił 9,03 punktów, a po rehabilitacji 11,73 punktów. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.32.



Rycina 5.32. Wyniki podtestu obejmującego samoocenę stanu funkcjonalnego przed i po rehabilitacji

Podtest obejmujący samoocenę stanu funkcjonalnego VHI ocenia codzienną aktywność społeczno-zawodową. W tej grupie zawodowej głos jest przede wszystkim narzędziem pracy, dlatego jego jakość jest bardzo ważna dla nauczycieli. Przed rehabilitacją zakres 0-10 pkt, czyli odczucie niewielkich dolegliwości opisywanych przez podtest stanu funkcjonalnego, uzyskała większość grupy badanej (43 pacjentki), natomiast po rehabilitacji ilość ta zmniejszyła się do 30 pacjentek. Mimo statystycznej różnicy, po rehabilitacji głosu wg pacjentek nie uzyskano poprawy jakości głosu w zakresie samooceny funkcjonalnej kwestionariusza VHI. Średnia punktów zwiększyła się, co oznacza nasilenie dolegliwości opisywanych w podskali stanu funkcjonalnego.

5.6.2. Podtest obejmujący samoocenę stanu emocjonalnego

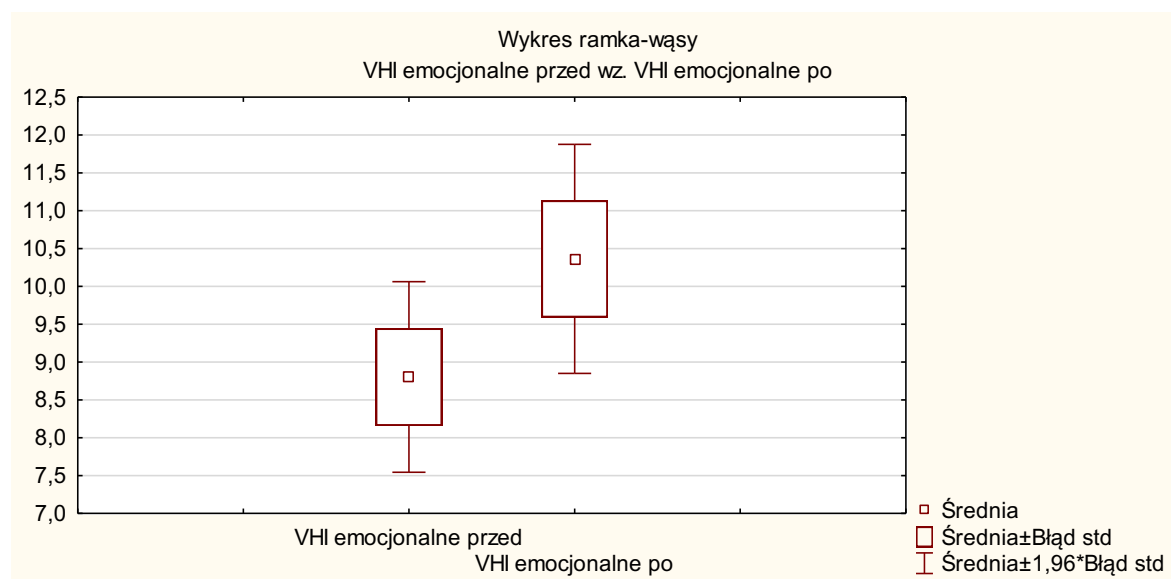
Oceniono rozkład punktów stanu emocjonalnego kwestionariusza samooceny VHI, gdzie możliwy do uzyskania wynik przez pacjenta w zakresie 10 pytań to minimalny 0 pkt, a maksymalny 40 pkt.

Przeanalizowano rozkład punktów pacjentek przed rehabilitacją. Stwierdzono minimalną punktację 0 pkt, średnią 8,80 pkt, maksymalną 20 pkt. Dla podtestu obejmującego samoocenę stanu emocjonalnego przed rehabilitacją punktację w zakresie 0-10 pkt uzyskały 44 pacjentki, w zakresie 11-20 pkt uzyskały 22 pacjentki, natomiast żadna pacjentka nie uzyskała punktacji powyżej 20 pkt.

Przeanalizowano rozkład pacjentek po rehabilitacji. Stwierdzono minimalną punktację 0 pkt, średnią 10,36 pkt, a maksymalną 23 pkt. Dla podtestu obejmującego samoocenę stanu emocjonalnego po zakończonym cyklu rehabilitacji punktację w zakresie 0-10 pkt uzyskały 33

pacjentki, w zakresie 11-20 pkt uzyskało 30 pacjentek, natomiast punktację powyżej 20 pkt uzyskały 3 pacjentki.

Uzyskana w tym podteście punktacja, zarówno przed, jak i po rehabilitacji, obejmowała zakres punktacji określany jako niewielka niesprawność głosu. Po poddaniu analizie statystycznej wyników nie stwierdzono istotnej różnicy w pomiarze stanu emocjonalnego VHI przed i po rozpoczęciu rehabilitacji – test t-studenta $t(130) = -1,55$; $p = 0,122580$. Średni wynik pomiaru VHI stanu emocjonalnego przed rehabilitacją wynosił 8,80 punktów, a po rehabilitacji 10,36 punktów. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.33.



Rycina 5.33. Wyniki podtestu obejmującego samoocenę stanu emocjonalnego przed i po rehabilitacji

Samoocena stanu emocjonalnego dotyczy odczucia chorego w stosunku do własnego głosu. Wyniki podtestu obejmującego samoocenę stanu emocjonalnego VHI nie wykazały istotnej różnicy przed i po rehabilitacji głosu. W ocenie odczucia pacjentek w stosunku do własnego głosu, jakość ich głosu po rehabilitacji nie uległa poprawie.

W podteście stanu emocjonalnego uzyskano przed rehabilitacją średnio 8,80 pkt, natomiast po rehabilitacji 10,36 pkt. Przed rehabilitacją zakres 0-10 pkt, czyli odczucie niewielkich dolegliwości opisywanych przez podtest stanu emocjonalnego, uzyskała większość grupy badanej (44 pacjentki), natomiast po rehabilitacji ilość ta zmniejszyła się do 33 pacjentek.

Po rehabilitacji głosu wg pacjentek nie uzyskano poprawy jakości głosu w zakresie samooceny emocjonalnej kwestionariusza VHI. Średnia punktów nieznacznie zwiększyła się, co oznacza nasilenie dolegliwości opisywanych w podskali stanu emocjonalnego.

5.6.3. Podtest obejmujący samoocenę stanu fizycznego

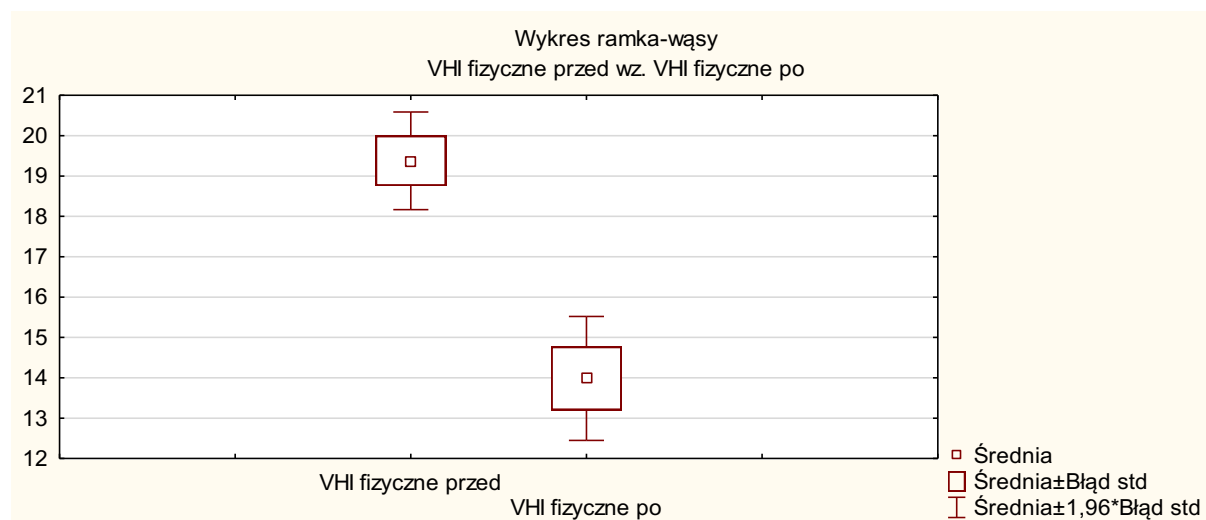
Oceniono rozkład punktów stanu fizycznego kwestionariusza samooceny VHI, gdzie możliwy do uzyskania wynik przez pacjenta w zakresie 10 pytań to minimalny 0 pkt, a maksymalny 40 pkt.

Przeanalizowano rozkład punktów uzyskany przez pacjentki przed rehabilitacją. Stwierdzono minimalną punktację 6 pkt, średnią 14 pkt, maksymalną 30 pkt. Dla podtestu obejmującego samoocenę stanu fizycznego przed rehabilitacją punktację w zakresie 0-10 pkt uzyskały 3 pacjentki, w zakresie 11-20 pkt uzyskało 38 pacjentek, natomiast punktację powyżej 20 pkt uzyskało 25 pacjentek.

Przeanalizowano rozkład pacjentek po rehabilitacji. Stwierdzono minimalną punktację 0 pkt, średnią 19 pkt, maksymalną 31 pkt. Dla podtestu obejmującego samoocenę stanu fizycznego po zakończonym cyklu rehabilitacji punktację w zakresie 0-10 pkt uzyskało 21 pacjentek, w zakresie 11-20 pkt uzyskało 37 pacjentek, natomiast punktację powyżej 20 pkt uzyskało 8 pacjentek.

Uzyskana w tym podteście punktacja przed rehabilitacją obejmowała zakres punktacji określany jako niewielka niesprawność głosu (0-30 pkt) oraz średnia niesprawność głosu (31-60 pkt). Natomiast po rehabilitacji zakres uzyskanej punktacji obejmował tylko niewielką niesprawność głosu (0-30 pkt).

Po poddaniu analizie statystycznej wyników stwierdzono istotną różnicę w pomiarze VHI fizycznej przed i po rozpoczęciu rehabilitacji – test t-studenta $t(130) = 5,40$; $p = 0,00001$. Średni wynik pomiaru VHI stanu fizycznego przed rehabilitacją wynosił 19,38 punktów, a po rehabilitacji 13,98 punktów. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.34.



Rycina 5.34. Wyniki podtestu obejmującego samoocenę stanu fizycznego przed i po rehabilitacji

VHI stanu fizycznego pokazuje, że odczuwalne dolegliwości związanych z chorobą narządu głosu po rehabilitacji głosu uległy zmniejszeniu. Samoocena stanu fizycznego, dotyczy odczuwanych dolegliwości związanych z chorobą narządu głosu.

Pytanie 5 z podtestu stanu fizycznego obejmującego samoocenę głosu VHI: „Mówienie jest dla mnie dużym wysiłkiem” jest istotne w ocenie dysfonii zawodowych, ponieważ świadczy o poczuciu tzw. męczliwości głosu, objawu patologicznemu, który najczęściej zgłaszają nauczycielki lekarzowi foniatrze.

W badanej grupie średni wynik VHI w tym pytaniu przed rehabilitacją wyniósł 2,8 pkt, natomiast po rehabilitacji wyniósł 1,9 pkt.

Porównując wyniki uzyskanych średnich punktacji przed i po rehabilitacji w poszczególnych podskalach testu VHI największą różnicę uzyskano w podteście stanu fizycznego. Przed rehabilitacją uzyskano średnio 19,38 pkt, natomiast po rehabilitacji 13,98 pkt. Uzyskano istotną poprawę, a średnia punktów zmniejszyła się.

Wszystkie wyniki testu samooceny głosu pod względem stanu fizycznego uzyskały istotną statystycznie poprawę postrzegania swojego głosu uzyskanej w rehabilitacji, a podtest samooceny stanu fizycznego VHI najmocniej odzwierciedla efekt terapii.

5.6.4. Wyniki badania samoocena własnego głosu testem VHI_{total}

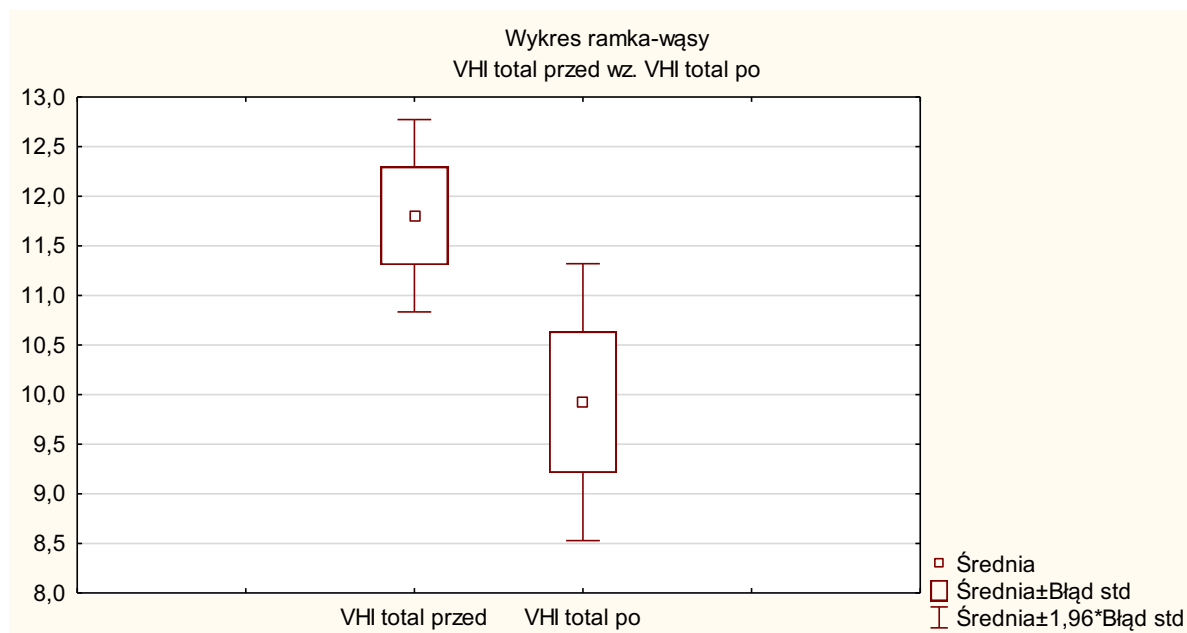
Kwestionariusz VHI w wersji skróconej do 10 pytań - VHI-10 zawiera 10 wybranych pytań dotyczących fizycznej, funkcjonalnej i emocjonalnej sfery związanej z użytkowaniem głosu. Oceniono rozkład punktów kwestionariusza samooceny VHI-10 w wersji skróconej, gdzie możliwy do uzyskania wynik przez pacjenta minimalny to 0 pkt, a maksymalny 40 pkt.

Przeanalizowano rozkład punktów uzyskanych przez pacjentki przed rehabilitacją. Stwierdzono minimalną punktację 2 pkt, średnią 11,80 pkt, maksymalną 20 pkt.

Dla skróconej wersji kwestionariusza VHI-10 przed rehabilitacją punktację w zakresie 0-10 pkt uzyskało 29 pacjentek, w zakresie 11-20 pkt uzyskało 37 pacjentek. Natomiast żadna z pacjentek nie uzyskała punktacji powyżej 20 pkt.

Przeanalizowano rozkład punktów uzyskanych przez pacjentki po rehabilitacji. Stwierdzono minimalną punktację 1 pkt, średnią 9,92 pkt, maksymalną 26 pkt. Dla skróconej wersji kwestionariusza VHI-10 po zakończonym cyklu rehabilitacji punktację w zakresie 0-10 pkt uzyskało 39 pacjentek, zakres 11-20 pkt uzyskało 27 pacjentek, natomiast jedna pacjentka uzyskała punktację powyżej 20 pkt.

Stwierdzono statystycznie istotną różnicę w pomiarze VHI_{total} przed i po rozpoczęciu rehabilitacji – test t-studenta $t(130) = 2,17$; $p = 0,032066$. Średni wynik pomiaru VHI_{total} przed rehabilitacją wynosił 11,80 punktów, a po rehabilitacji 9,92 punktów. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.35.



Rycina 5.35. Wyniki całkowite VHI przed i po rehabilitacji

W skróconej wersji kwestionariusza VHI-10 uzyskano przed rehabilitacją średnio 11,80 pkt, natomiast po rehabilitacji 9,92 pkt. Uzyskano istotną poprawę, średnia punktów zmniejszyła się. Przed rehabilitacją zakres 0-10 pkt, czyli odczucie niewielkich dolegliwości opisywanych przez test VHI-10, uzyskało 29 pacjentek, natomiast po rehabilitacji ilość ta zwiększyła się do 39 pacjentek. W subiektywnej samoocenie własnego głosu opisywanego przez test VHI-10, uzyskano poprawę jakości głosu.

5.7. Porównanie wyników badania videostrobokimografii (parametr Effective Area)

5.7.1. Z parametrami badania videostroboskopowego (amplituda drgań, zwarcie fonacyjne, przesunięcie brzeżne)

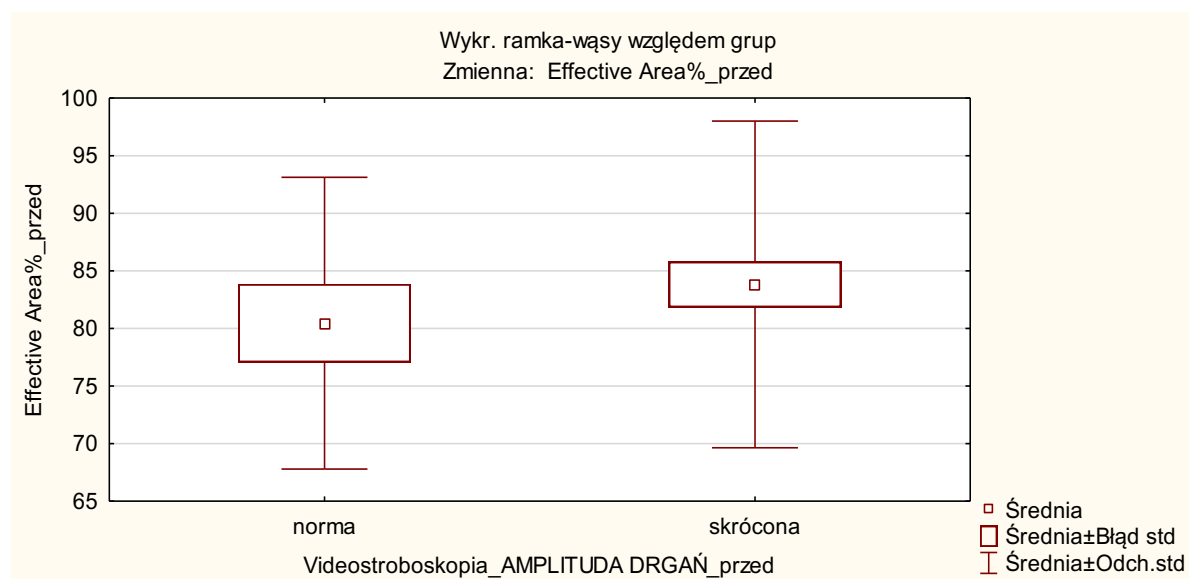
Wstępnie ustalono hipotezy badawcze oceniające spójność wyników obiektywnej oceny Effective area oceniającego stopień niedomykalności głośni z parametrami videostroboskopii przed i po rehabilitacji:

- H0 - uzyskano spójne wyniki w obu metodach diagnostycznych,
- H1 - porównywane metody diagnostyczne dają rozbieżne wyniki.

5.7.1.1. Z amplitudą drgań

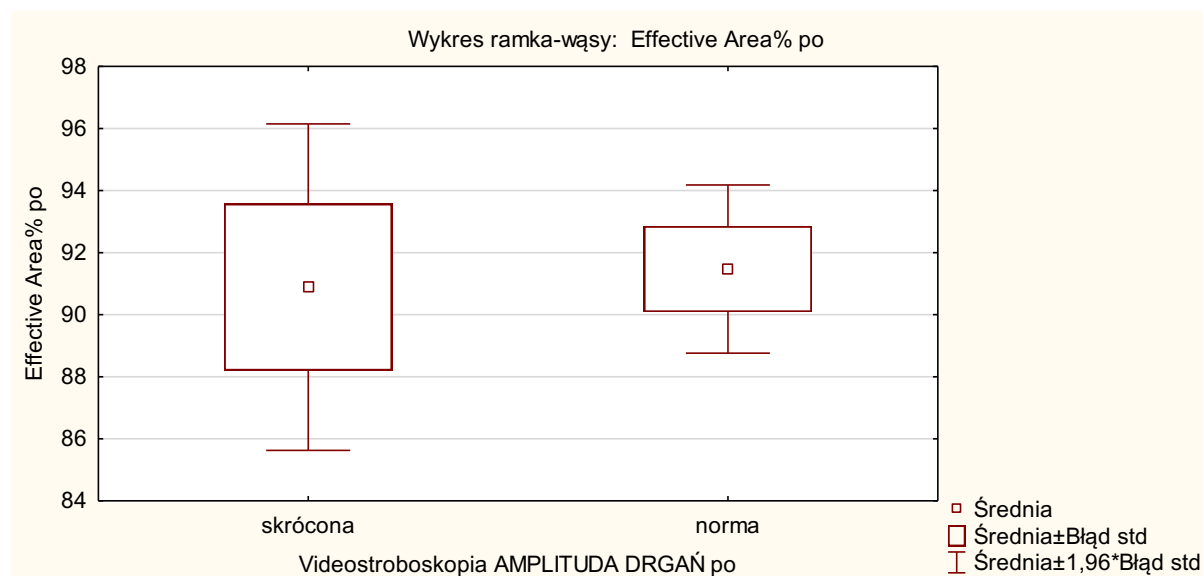
Porównując zarejestrowaną w obrazie videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rozpoczęciem rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników (test t-studenta $t(64) = 0,80$; $p = 0,424368$). Średni

wynik kimografii u osób ze skróconą amplitudą drgań wynosił 83,82%, a z normalną amplitudą drgań 80,46%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.36.



Rycina 5.36. Porównanie amplitudy drgań z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

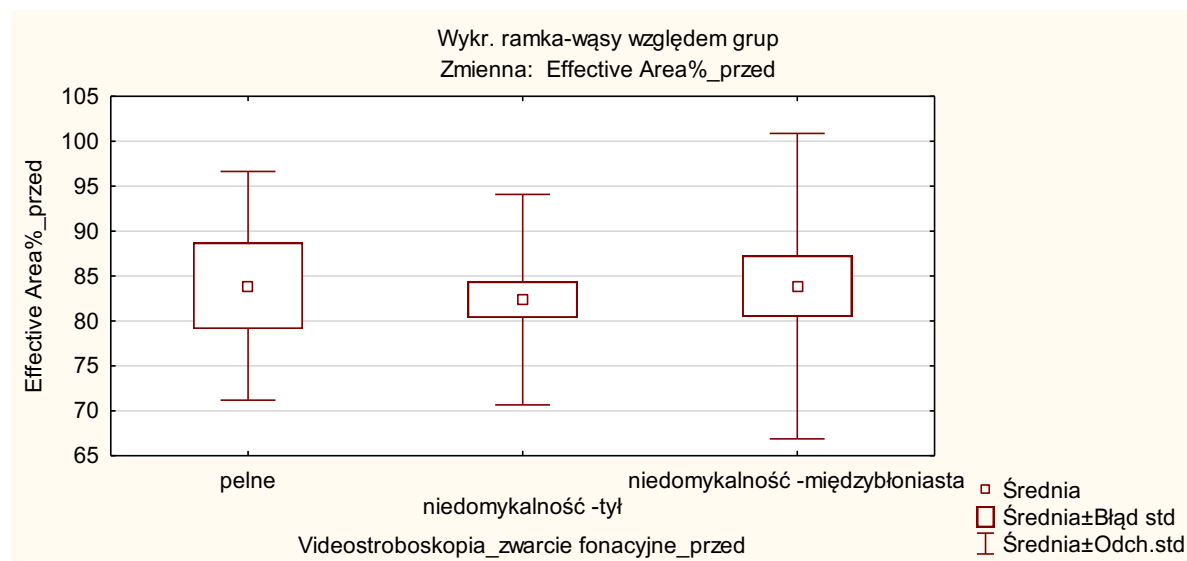
Porównując zarejestrowaną w obrazie videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii po zakończeniu rehabilitacji także nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników (test t-studenta $t(64) = -0,21$; $p = 0,837814$). Średni wynik kimografii u osób ze skróconą amplitudą drgań wynosił 90,89%, a z normalną amplitudą drgań 91,47%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.37.



Rycina 5.37. Porównanie amplitudy drgań z parametrem Effective Area po rehabilitacji

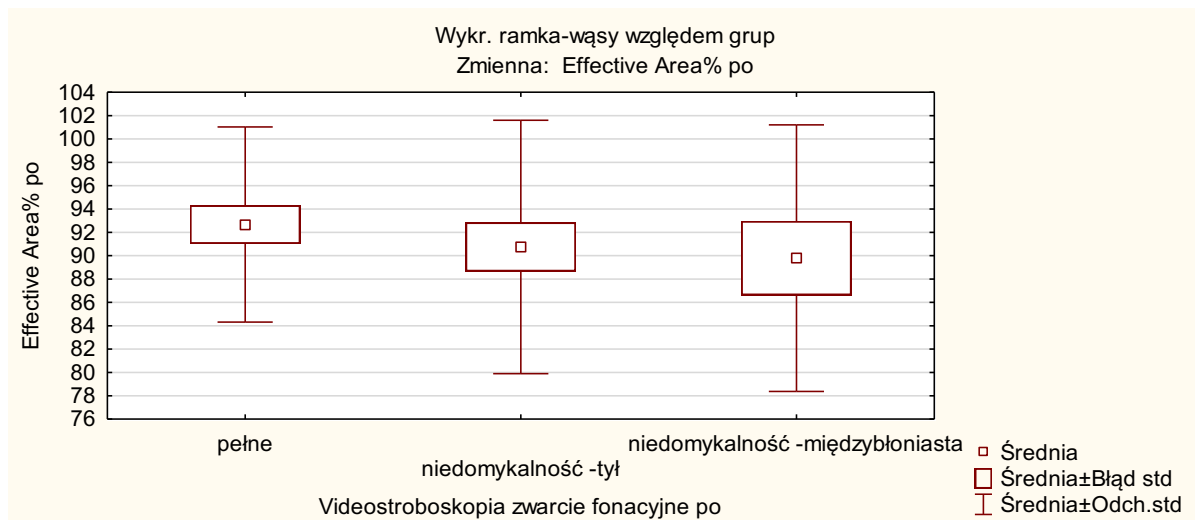
5.7.1.2. Ze zwarcie fonacyjnym

Porównując zarejestrowane w obrazie videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rozpoczęciem rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników - Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 1,08$; $p = 0,5814$. Średni wynik kimografii u osób z pełnym zwarciem fonacyjnym wynosił 83,91%, z niedomykalnością części międzyczręstnej 82,37%, a z niedomykalnością międzybłoniastą 83,88%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.38.



Rycina 5.38. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

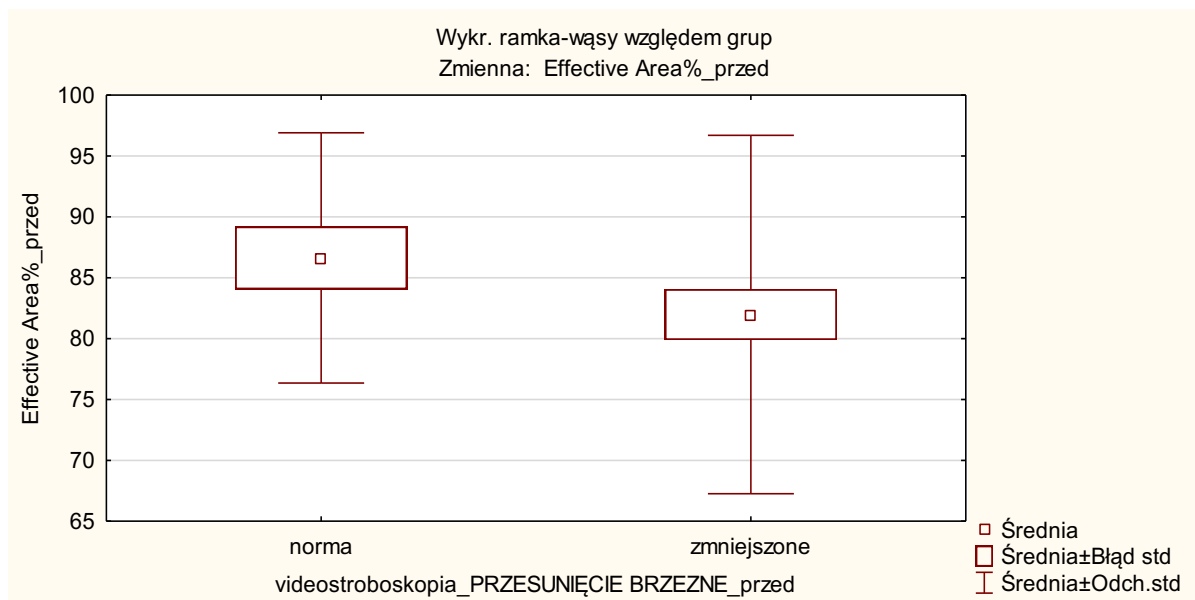
Porównując zarejestrowane w obrazie videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii po przeprowadzonej rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników - Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,36$; $p = 0,8339$. Średni wynik kimografii u osób z pełnym zwarciem fonacyjnym wynosił 92,67%, z niedomykalnością części międzyczręstnej 90,75%, a z niedomykalnością międzybłoniastą 89,79%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.39.



Rycina 5.39. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Effective Area po rehabilitacji

5.7.1.3. Z przesunięciem brzeżnym

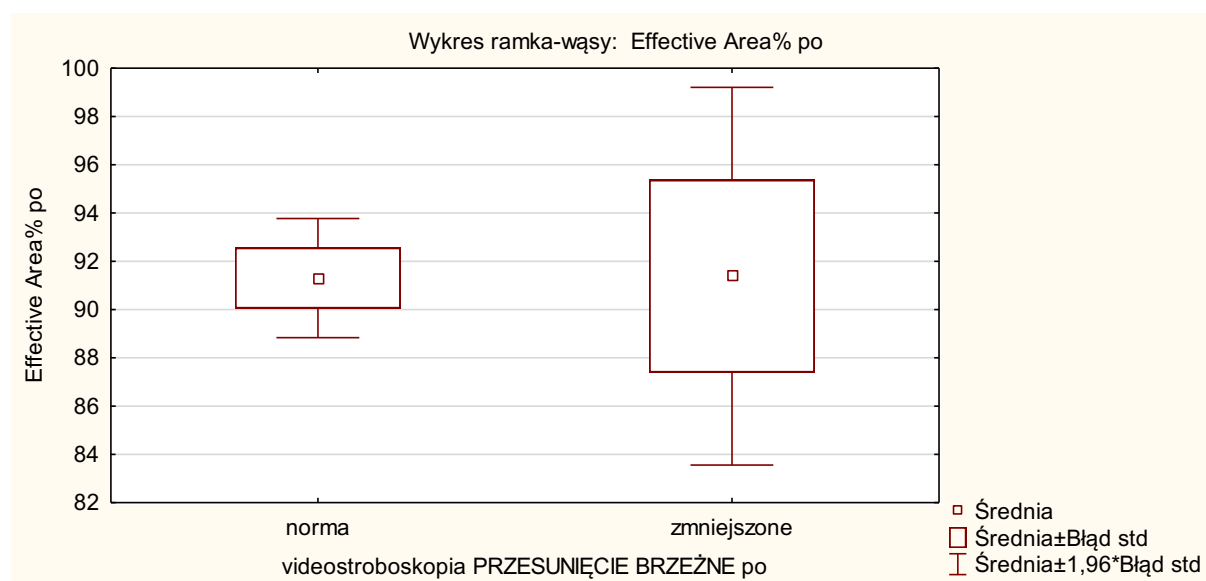
Porównując zarejestrowane w obrazie videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rozpoczęciem rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników - test t-studenta $t(64) = -1,17$; $p = 0,245114$. Średni wynik kimografii u osób z przesunięciem brzeżnym w normie wynosił 81,98%, a u osób z przesunięciem brzeżnym zmniejszonym 86,63%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.40.



Rycina 5.40. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Porównując zarejestrowane w obrazie videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii po przeprowadzonej rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników kimografii ze względu na przesunięcie brzeżne przed

rozpoczęciem rehabilitacji - test t-studenta $t(64) = -0,02$; $p = 0,982151$. Średni wynik kimografii u osób z przesunięciem brzeżnym w normie wynosił 91,31%, a u osób z przesunięciem brzeżnym zmniejszonym 91,38%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.41.



Rycina 5.41. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem Effective Area po rehabilitacji

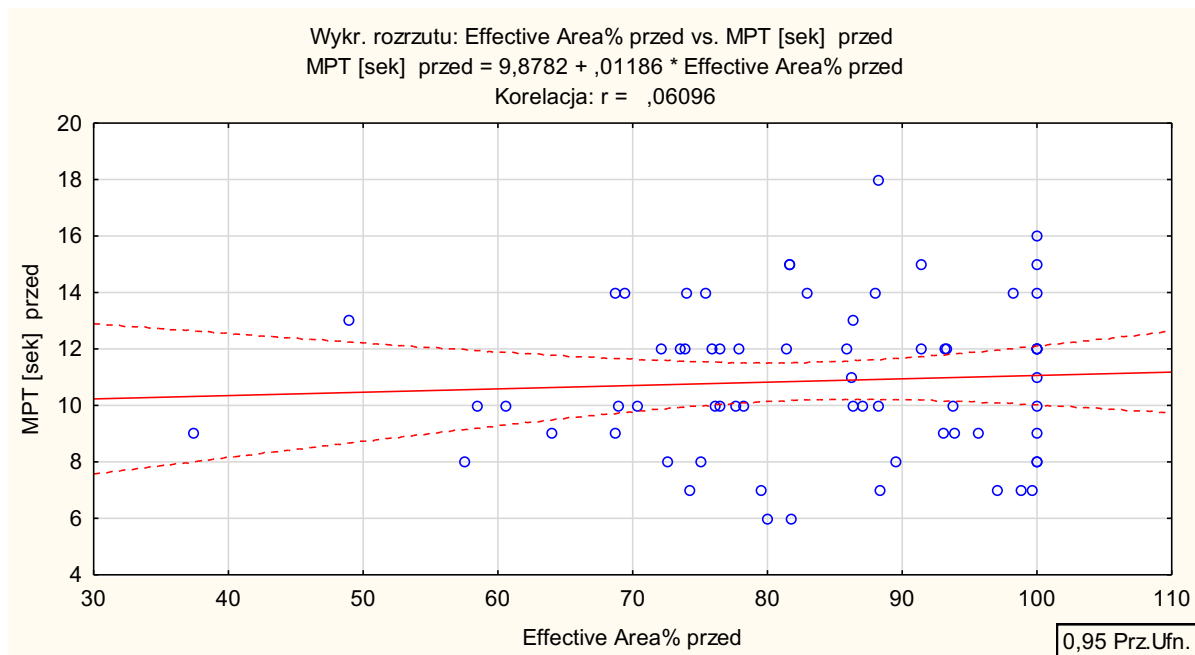
Wybrane parametry badania videostroboskopii (amplituda drgań, przesunięcie brzeżne, zwarcie fonacyjne) w sposób subiektywny opisują funkcję narządu głosu, porównywalnie do uzyskanym obiektywnych wyników parametrów videostrobokimografii oceniających stopień niedomykalności głośni. Zgodnie z założeniami metodyki pracy, porównując wyniki videostroboskopii z wynikami videostrobokimografii, uzyskano spójne wyniki zarówno przed jak i po rehabilitacji. Na podstawie tych wyników badań, odrzucono H_1 , w obu metodach uzyskano wyniki porównywalne, opisujące stan funkcjonalny narządu głosu.

5.7.2. Z czasem fonacji

Wstępnie ustalono hipotezy badawcze oceniające spójność wyników obiektywnej oceny parametrów Effective area oceniającego stopień niedomykalności głośni z wydolnością głosową mierzoną czasem fonacji przed i po rehabilitacji:

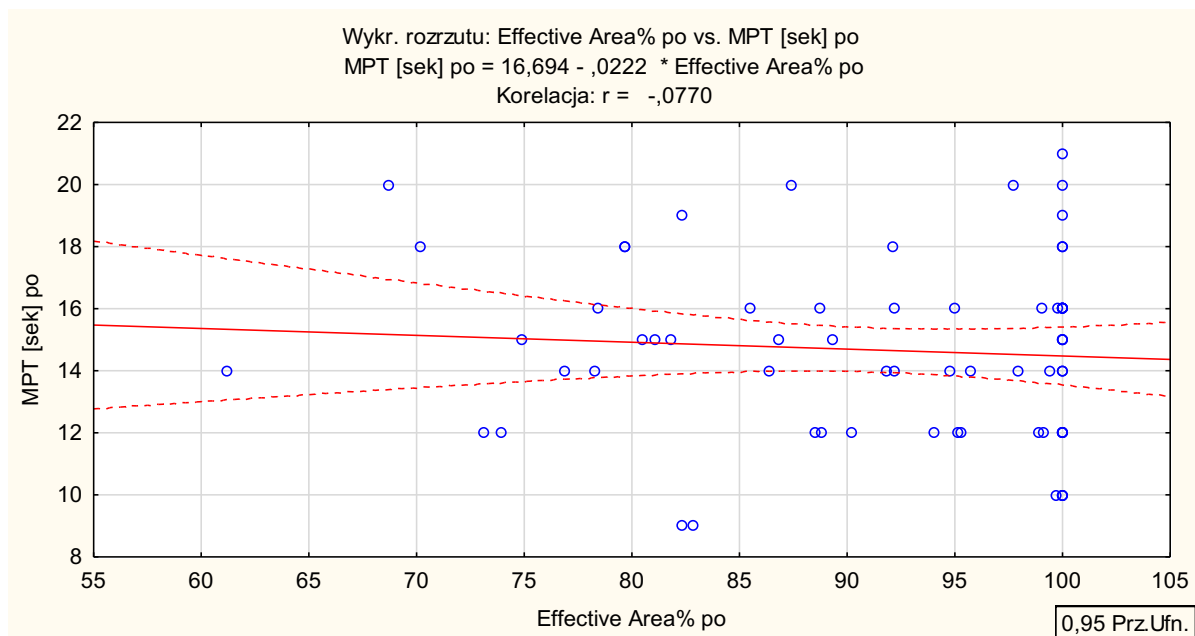
- H_0 - uzyskano spójne wyniku w obu metodach diagnostycznych,
- H_1 - porównywane metody diagnostyczne dają rozbieżne wyniki.

Porównując uzyskany przez pacjentki maksymalny czas fonacji z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,06$; $p = 0,626796$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.42.



Rycina 5.42. Porównanie maksymalnego czasu fonacji z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Porównując uzyskany przez pacjentki maksymalny czas fonacji z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area % w badaniu videostrobokimografii po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = -0,07$; $p = 0,538689$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.43.



Rycina 5.43. Porównanie maksymalnego czasu fonacji z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Maksymalny czas fonacji oraz parametr Effective Area oceniający stopień niedomykalności głośni w badaniu videostrobokimografii są spójne ze sobą w ocenie głosu oraz funkcji krtani,

co potwierdzono statystycznie uzyskując współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,06$; $p = 0,626796$ przed rehabilitacją oraz współczynnik korelacji Pearsona $r = -0,07$; $p = 0,538689$ po rehabilitacji.

5.7.3. Z wybranymi parametrami analizy akustycznej

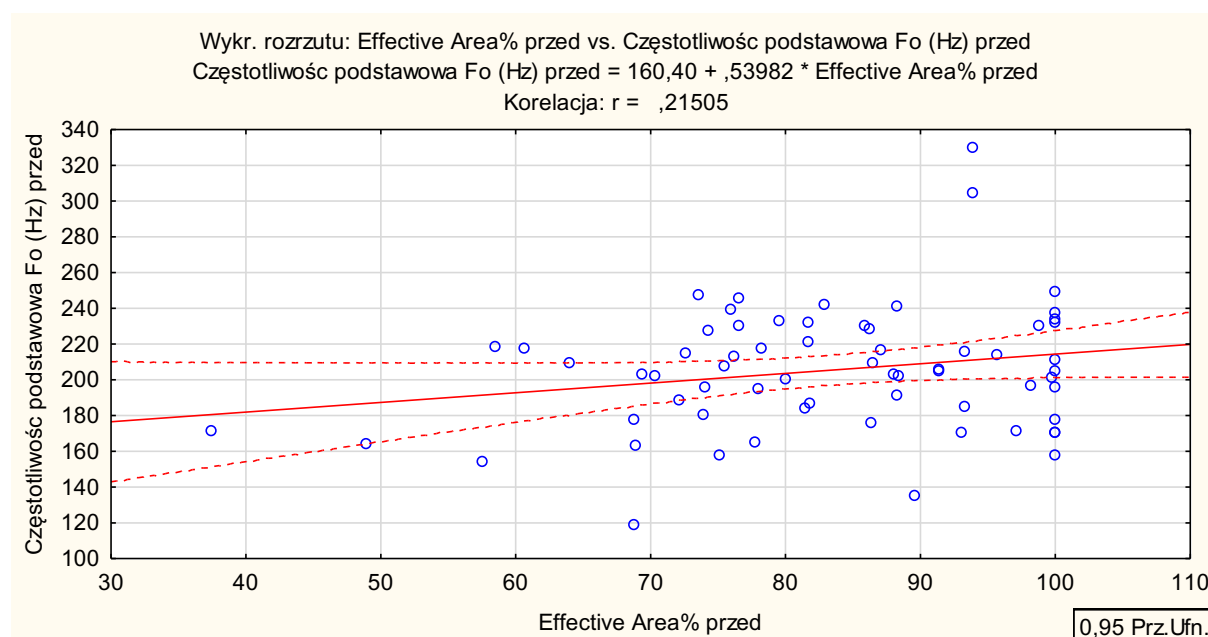
Do analizy wybrano parametry analizy akustycznej F_0 , Jitter, Shimmer, NHR.

Wstępnie postawiono hipotezę H_0 zakładającą spójność analizowanego parametru analizy akustycznej z parametrem Effective Area videostrobokimografii

- H_0 - nie istnieje różnica wyników uzyskanych obiema metodami badań,
- H_1 - stwierdza się istotną różnicę w wynikach obu metod badań.

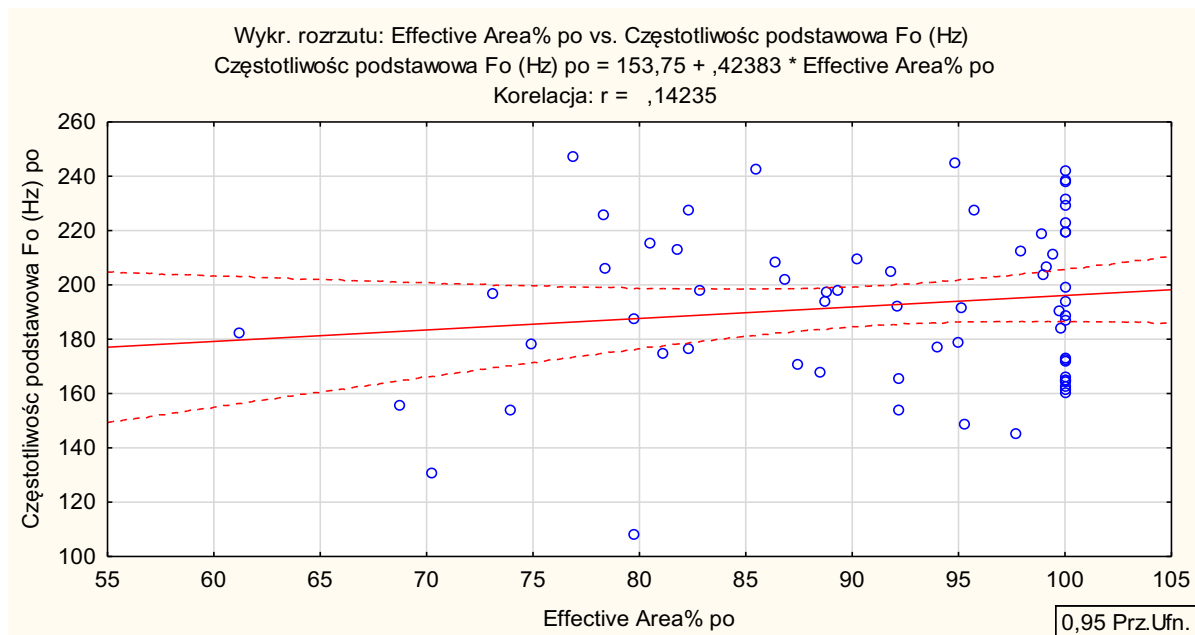
5.7.3.1. Z częstotliwością podstawową F_0

Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawową F_0 z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,22$; $p = 0,082911$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.44.



Rycina 5.44. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

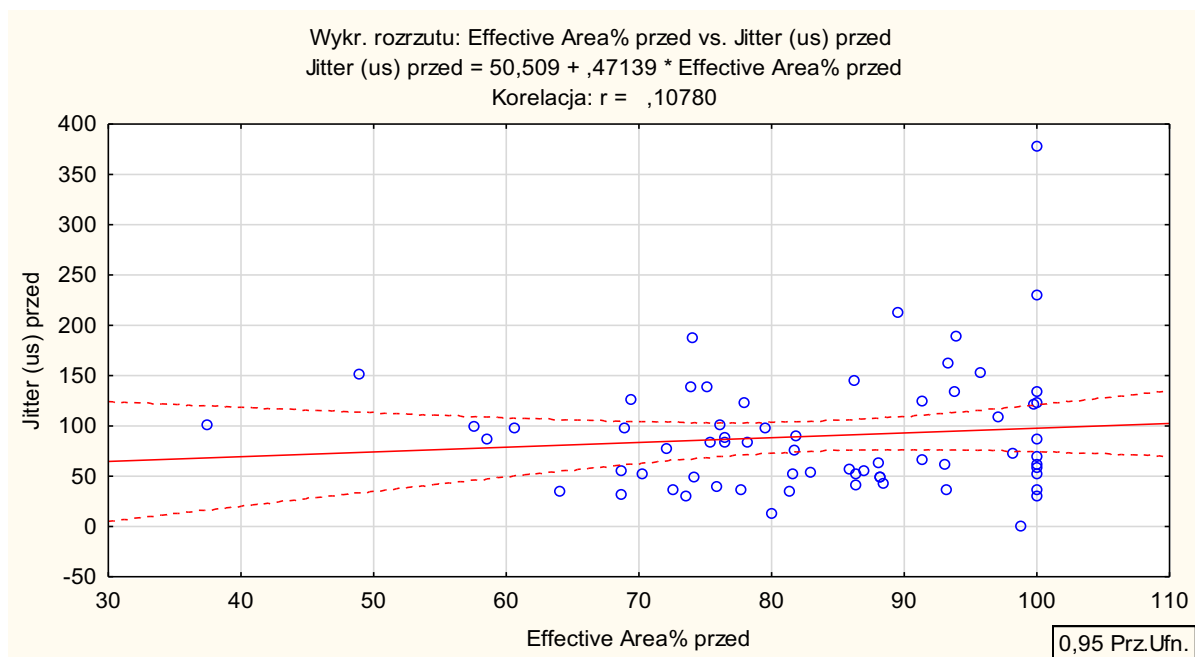
Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawową F_0 z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,14$; $p = 0,254220$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.45.



Rycina 5.45. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem Effective Area po rehabilitacji

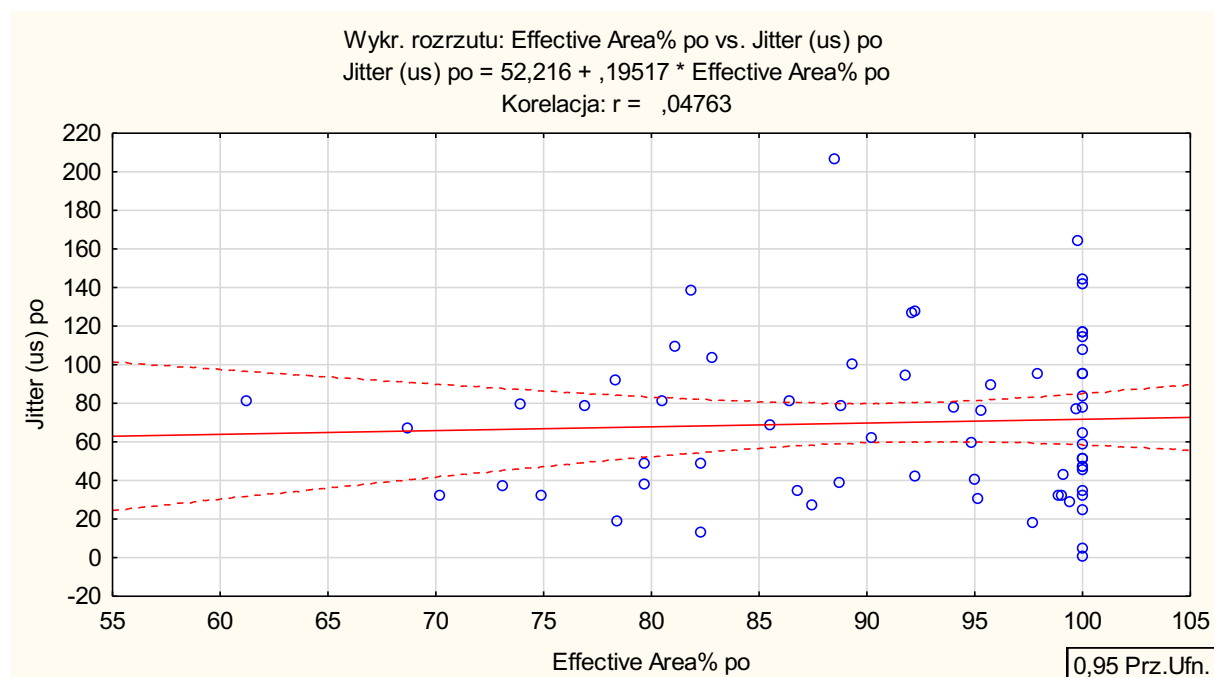
5.7.3.2. Z parametrem Jitter

Porównując parametr analizy akustycznej Jitter oceniający częstotliwość z okresu na okres z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,11$; $p = 0,388920$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.46.



Rycina 5.46. Porównanie parametru Jitter z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

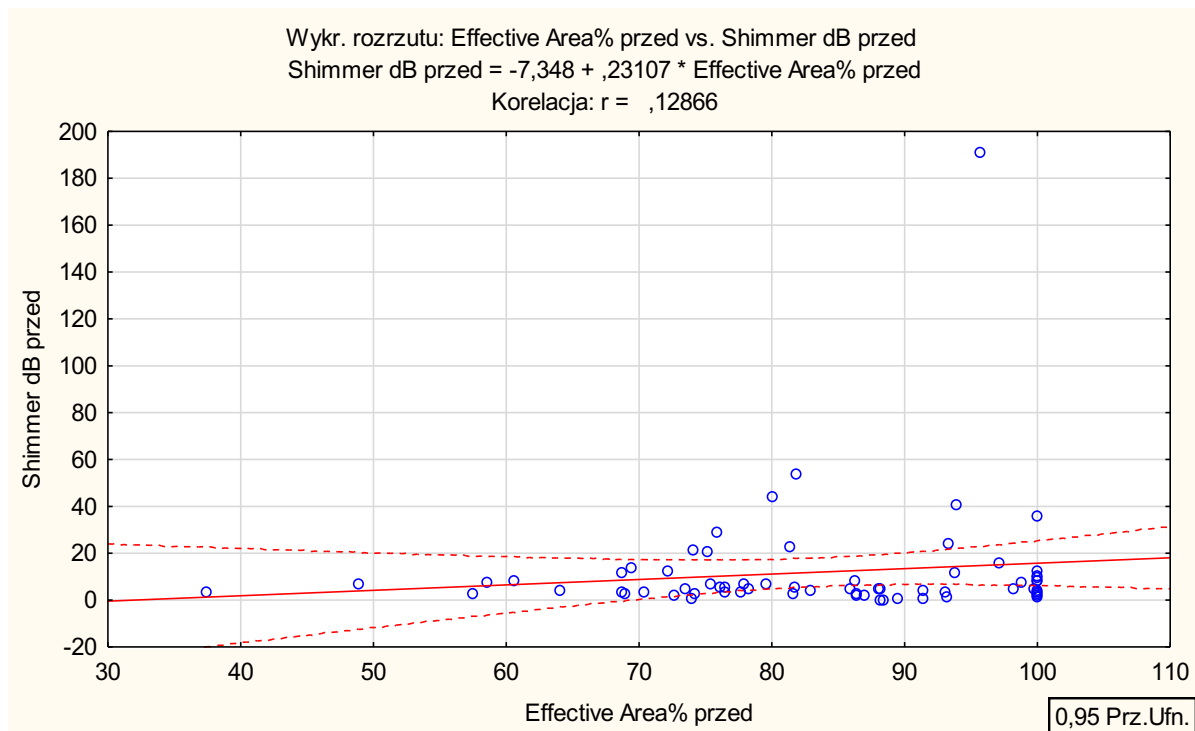
Porównując parametr analizy akustycznej Jitter oceniający częstotliwość z okresu na okres z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,05$; $p = 0,704095$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.47.



Rycina 5.47. Porównanie parametru Jitter z parametrem Effective Area po rehabilitacji

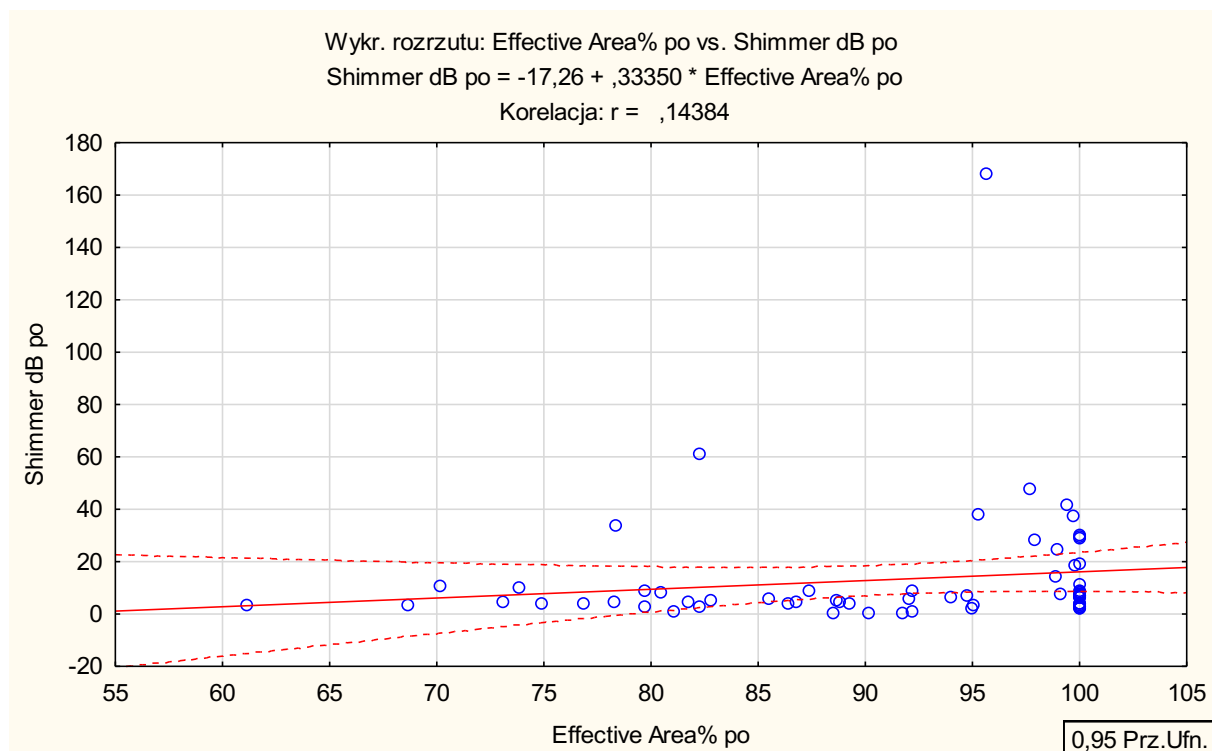
5.7.3.3. Z parametrem Shimmer

Porównując parametr analizy akustycznej Shimmer oceniający amplitudę z okresu na okres z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,13$; $p = 0,303202$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.48.



Rycina 5.48. Porównanie parametru Shimmer z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

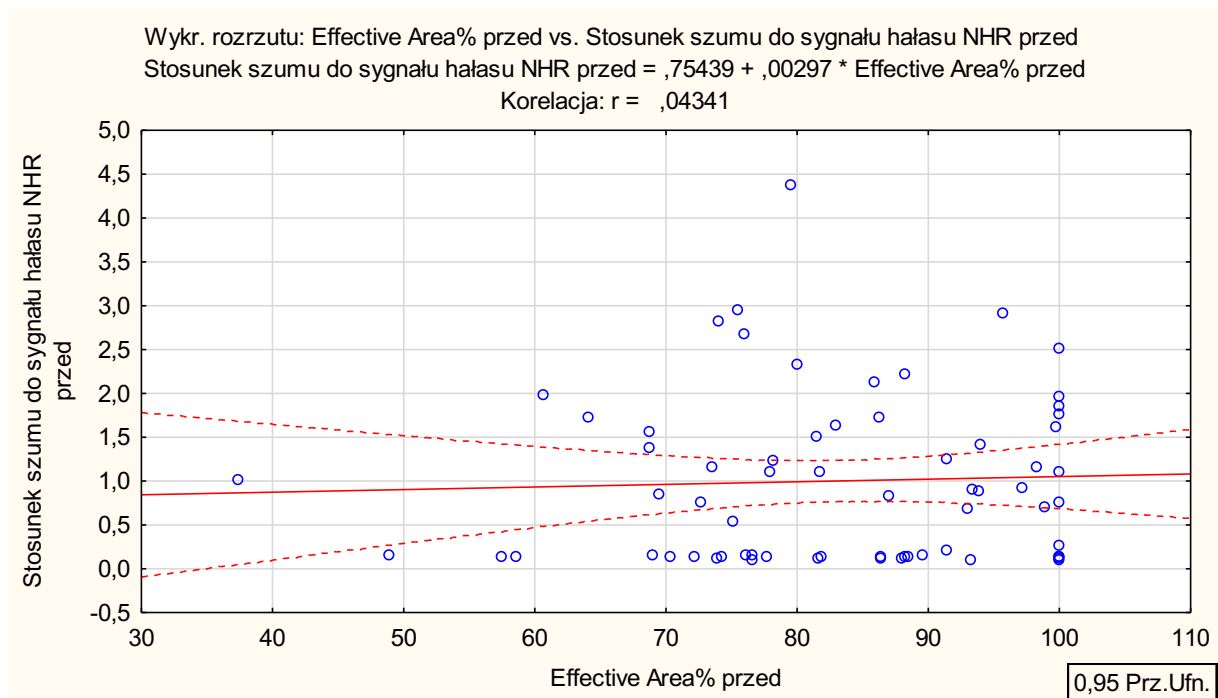
Porównując parametr analizy akustycznej Shimmer oceniający amplitudę z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,14$; $p = 0,249225$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.49.



Rycina 5.49. Porównanie parametru Shimmer z parametrem Effective Area po rehabilitacji

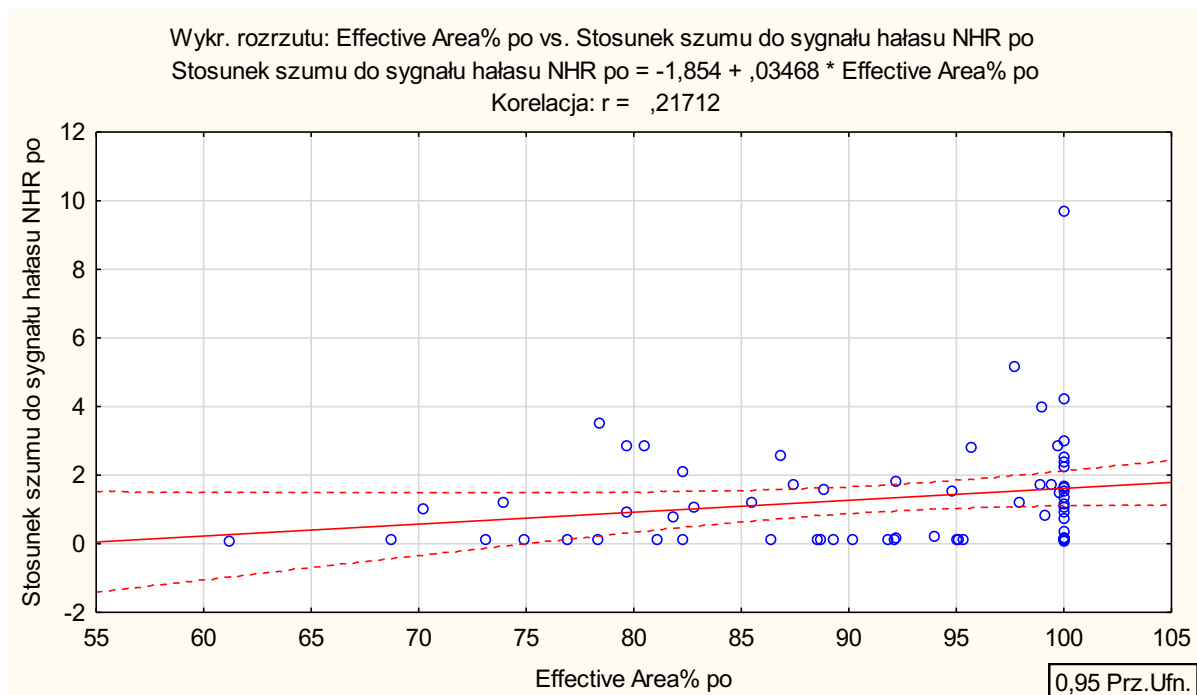
5.7.3.4. Z parametrem NHR

Porównując parametr analizy akustycznej NHR oceniający stosunek sygnału do szumu z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,04$; $p = 0,729250$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.50.



Rycina 5.50. Porównanie parametru NHR z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej NHR oceniający stosunek sygnału do szumu z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,22$; $p = 0,079917$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.51.



Rycina 5.51. Porównanie parametru NHR z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Dokonano porównania wyników wybranych parametrów analizy akustycznej nagranych głosu z wybranymi parametrami badania wykonanego na podstawie zapisu obrazu drgań fałdów głosowych. Dla każdego z parametrów nie wykazano istotnie statystycznie różnic w ocenie ruchów fałdów głosowych podczas fonacji.

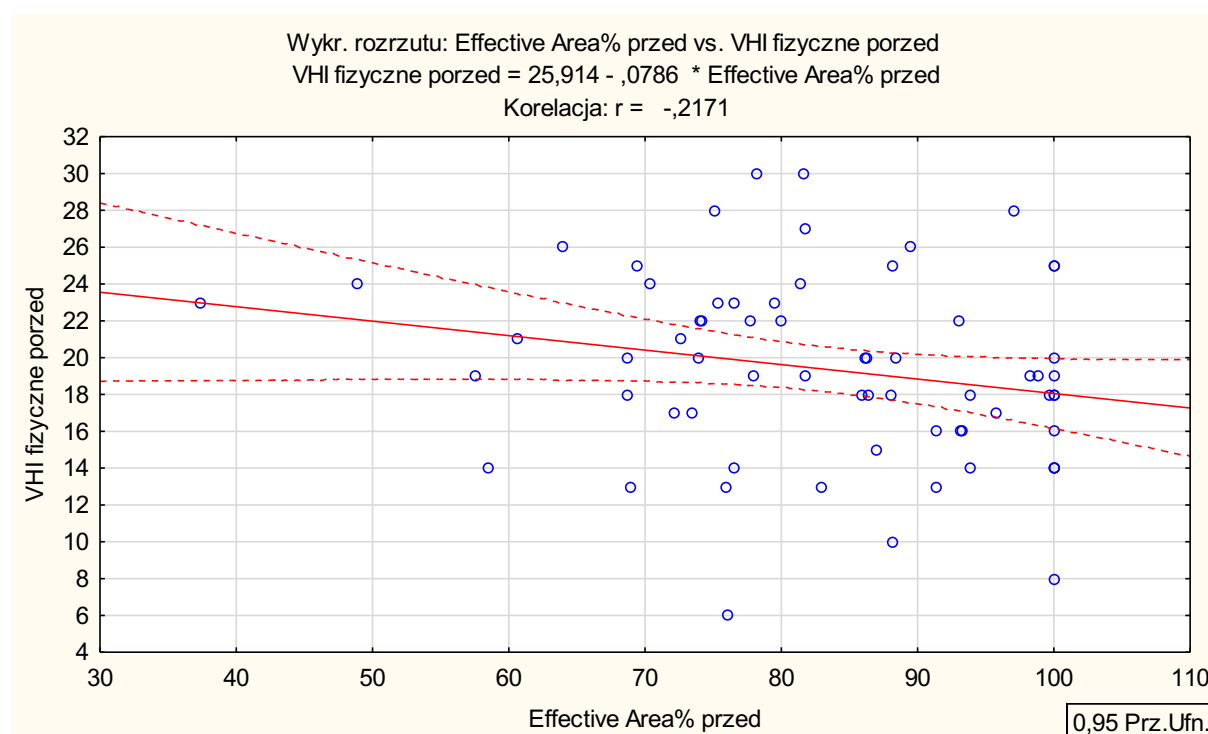
5.7.4. Z wybranymi parametrami kwestionariusza VHI

W celu porównania uzyskanych wyników badań wstępnie postawiono hipotezy badawcze:

- H0 - uzyskane wyniki badań spójnie opisują funkcje narządu głosu,
- H1 - istnieje różnica wyników badań obu metod.

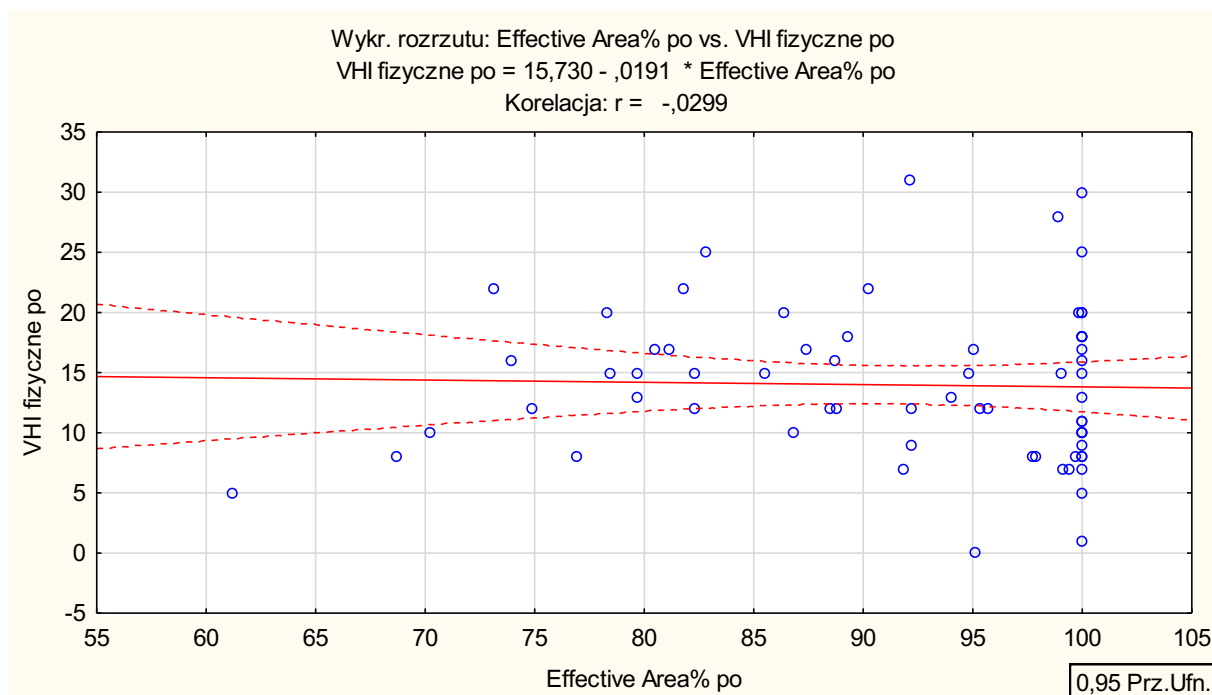
5.7.4.1. Ze stanem fizycznym

Oceniając stan fizyczny kwestionariusza samooceny głosu VHI z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = -0,22$; $p = 0,079902$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.52.



Rycina 5.52. Porównanie stanu fizycznego VHI z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Oceniając stan fizyczny kwestionariusza samooceny głosu VHI z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głośni Effective Area w badaniu videostrobokimografii po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = -0,03$; $p = 0,811562$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.53.



Rycina 5.53. Porównanie stanu fizycznego VHI z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan narządu głosu przed i po rehabilitacji.

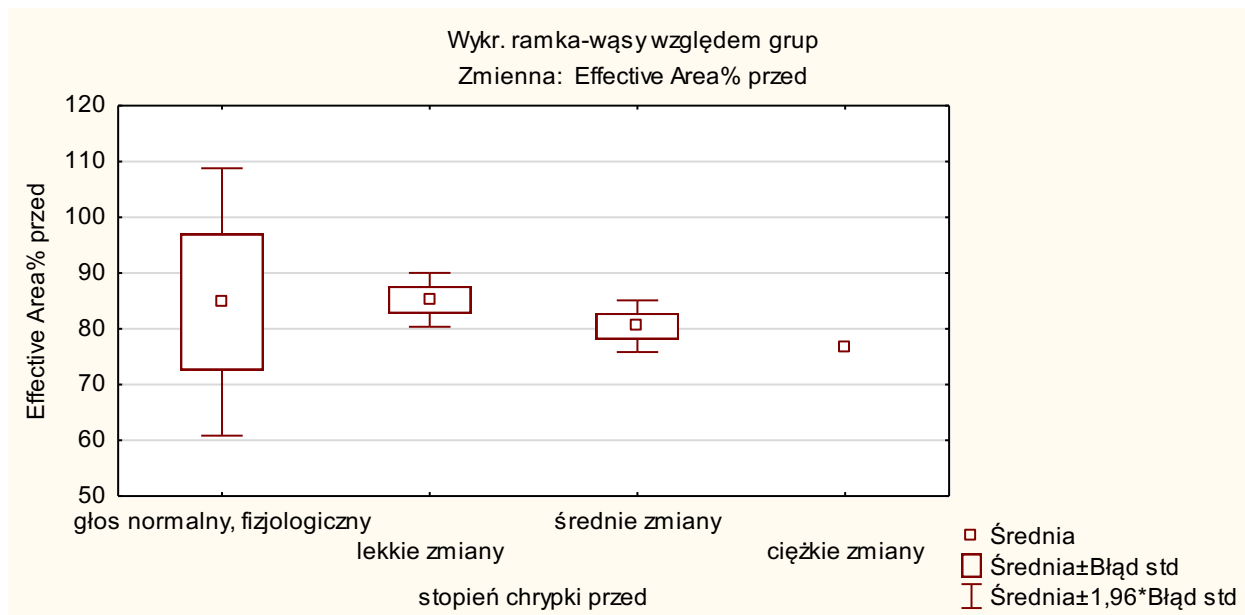
5.7.5. Z wynikami subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS

Wstępnie ustalono hipotezy badawcze oceniające spójność wyników wybranego parametru badania videokimograficznego (Effective Area%) oceniającego stopień niedomykalności głośni z poszczególnymi parametrami skali GRBAS przed i po rehabilitacji:

- H0 - uzyskano spójne wyniki w obu metodach diagnostycznych,
- H1 - porównywane metody diagnostyczne dają rozbieżne wyniki.

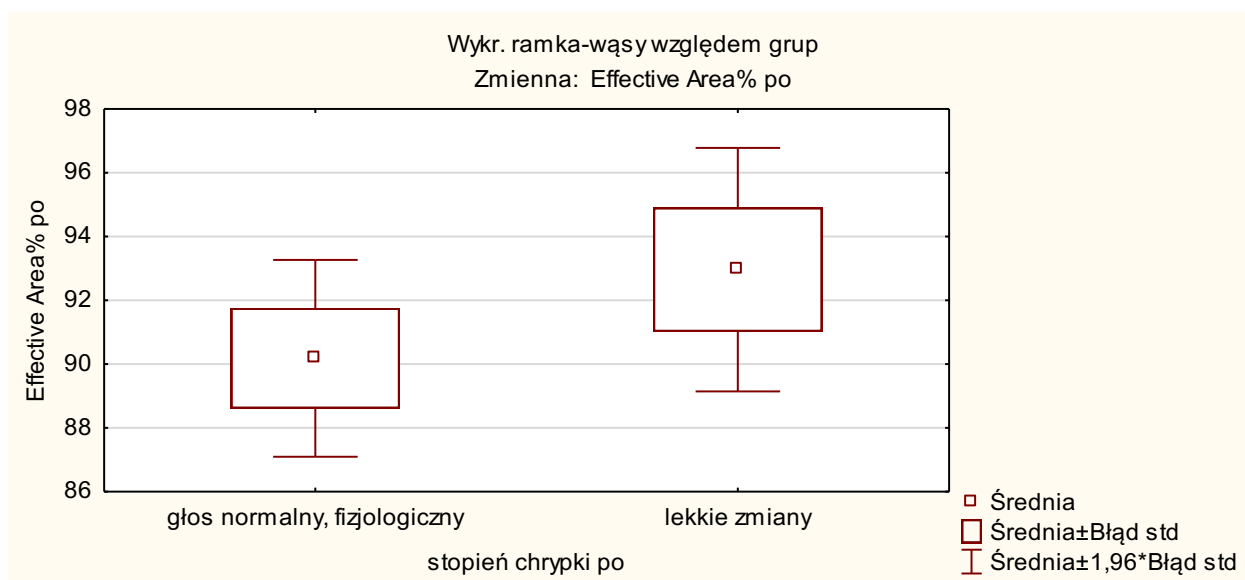
5.7.5.1. Z parametrem G

Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głośni Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem G oceniającym stopień chrypki przed rehabilitacją, nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 4,55$; $p = 0,2080$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 84,8%, u osób z lekką chrypką 85,2%, u osób z chrypką w stopniu średnim 80,5%, a u osoby z ciężką chrypką - 76,5%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.54.



Rycina 5.54. Porównanie parametru G skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głosu Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem G oceniającym stopień chrypki po rehabilitacji, nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 3,07$; $p = 0,0797$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 90,18%, u osób z lekką chrypką 92,96%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.55.

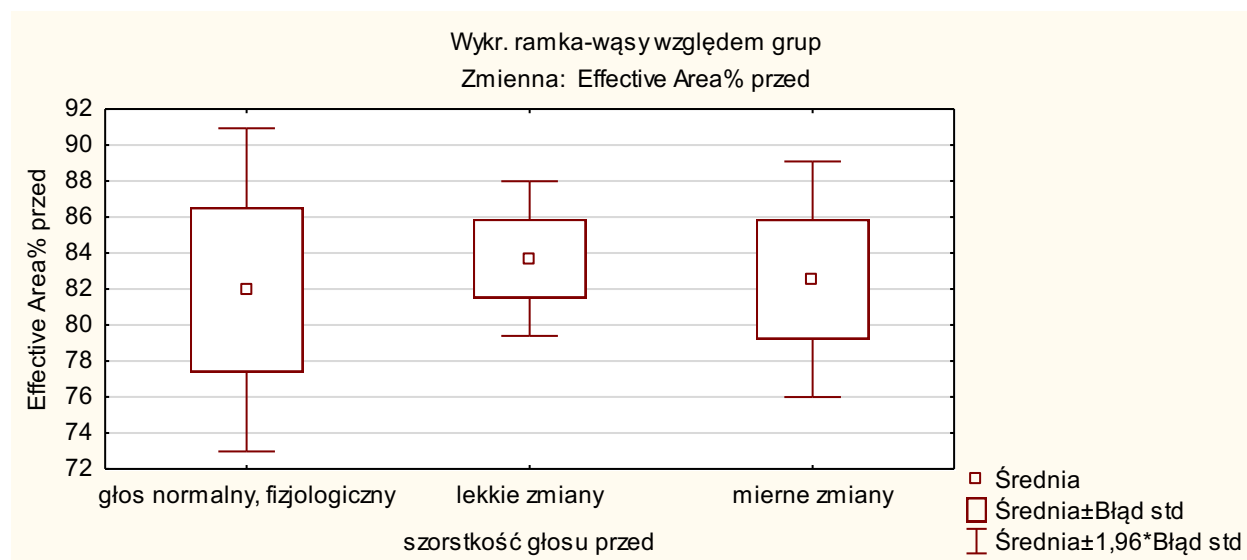


Rycina 5.55. Porównanie parametru G skali GRBAS z parametrem Effective Area po rehabilitacji

5.7.5.2. Z parametrem R

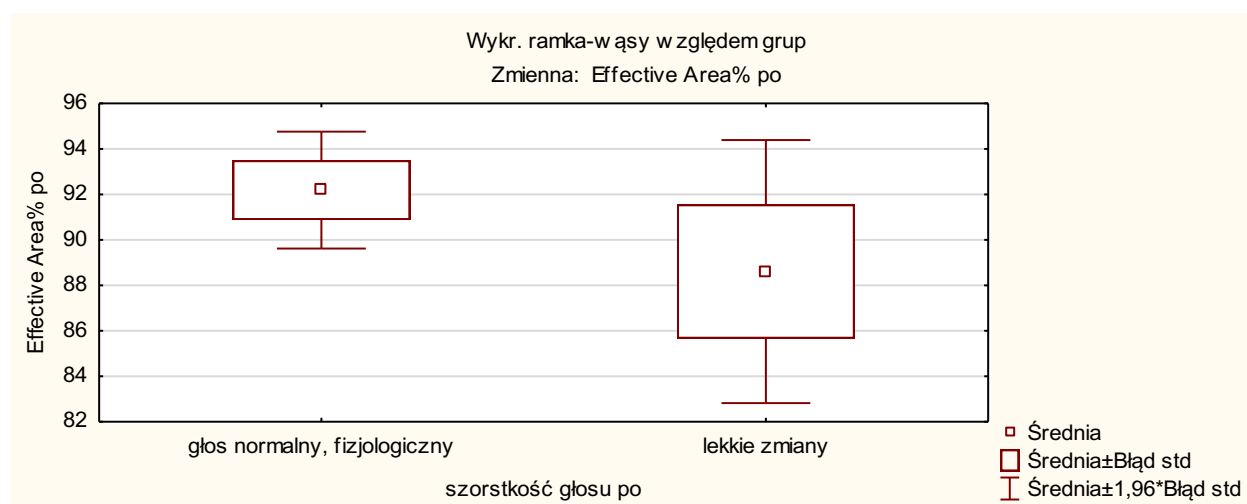
Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głosu Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem R oceniającym szorstkość głosu przed rehabilitacją, nie

stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,1; p = 0,9500$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 81,95%, u pacjentów z lekkimi zmianami 83,69%, u pacjentów z miernymi zmianami - 82,87%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.56.



Rycina 5.56. Porównanie parametru R skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

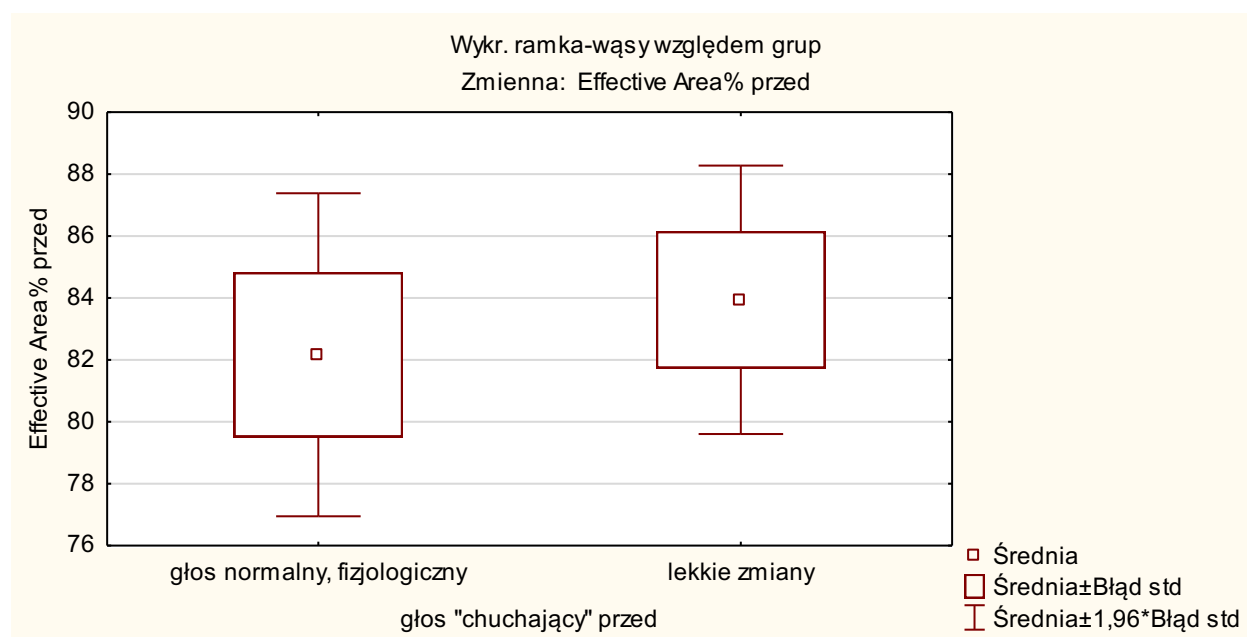
Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głośni Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem R oceniającym szorstkość głosu po rehabilitacji, nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,33; p = 0,5657$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 92,18%, u pacjentów z lekkimi zmianami 88,61%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.57.



Rycina 5.57. Porównanie parametru R skali GRBAS z parametrem Effective Area po rehabilitacji

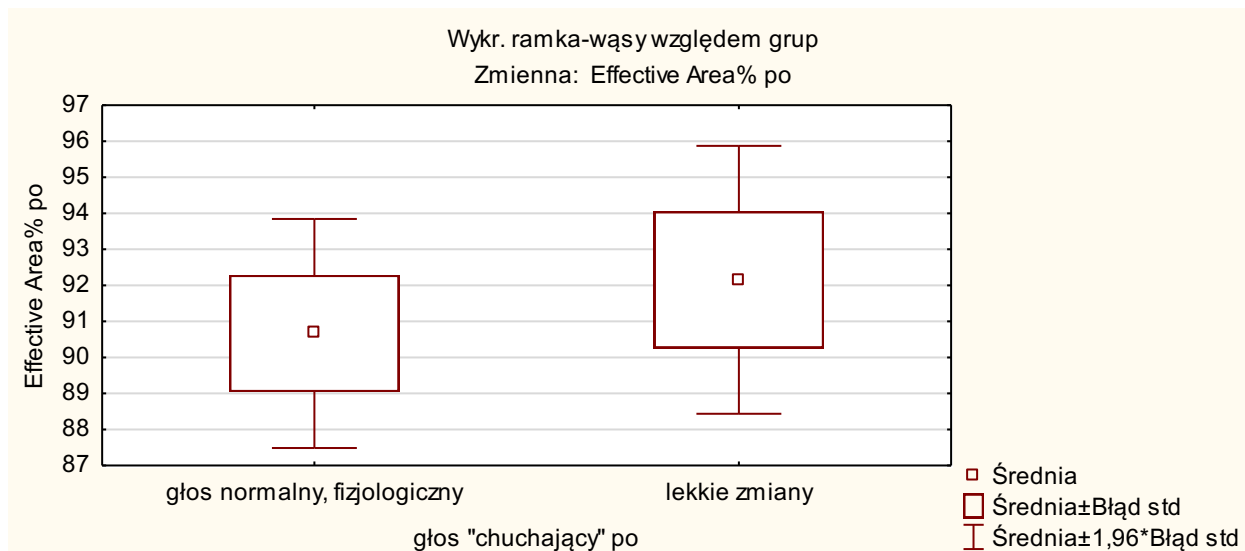
5.7.5.3. Z parametrem B

Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głośni Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem B oceniającym głos „chuchający” przed rehabilitacją, nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,55$; $p = 0,4594$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 82,16%, u pacjentów z lekkimi zmianami 83,94%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.58.



Rycina 5.58. Porównanie parametru B skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

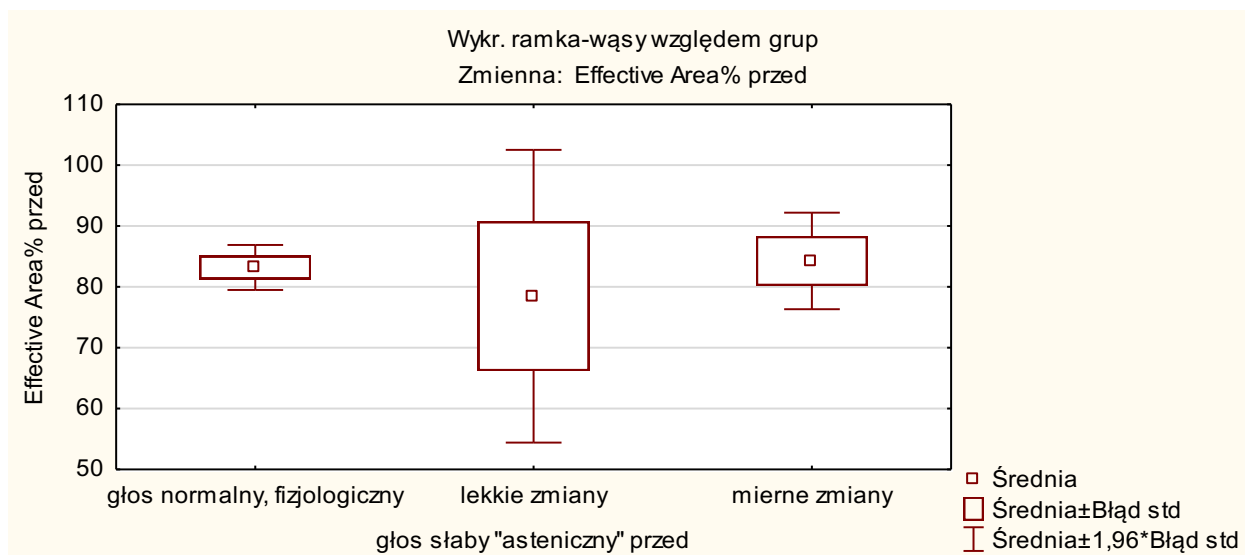
Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głośni Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem B oceniającym głos „chuchający” po rehabilitacji, nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 1,53$; $p = 0,2150$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 90,66%, u pacjentów z lekkimi zmianami 92,15%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.59.



Rycina 5.59. Porównanie parametru B skali GRBAS z parametrem Effective Area po rehabilitacji

5.7.5.4. Z parametrem A

Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głosu Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem A oceniającym głos słaby, „asteniczny” przed rehabilitacją, nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,85$; $p = 0,6533$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 83,19%, u pacjentów z lekkimi zmianami 78,47%, u pacjentów z miernymi zmianami 84,26%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.60.



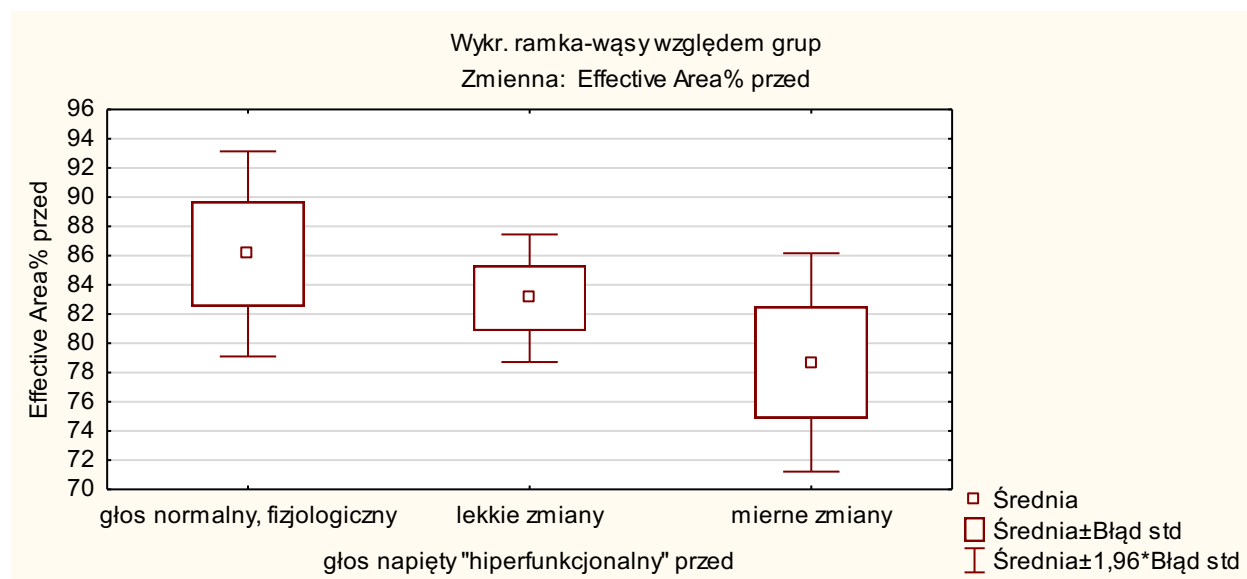
Rycina 5.60. Porównanie parametru A skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Porównując parametr A - głos słaby, „asteniczny” z parametrem oceniającym stopień niedomykalności głosu Effective Area % w badaniu videostrobokimografii po rehabilitacji

głosu, wszyscy pacjenci uzyskali głos fizjologiczny. Średnia wartość parametru Effective Area% wynosił 91,32%.

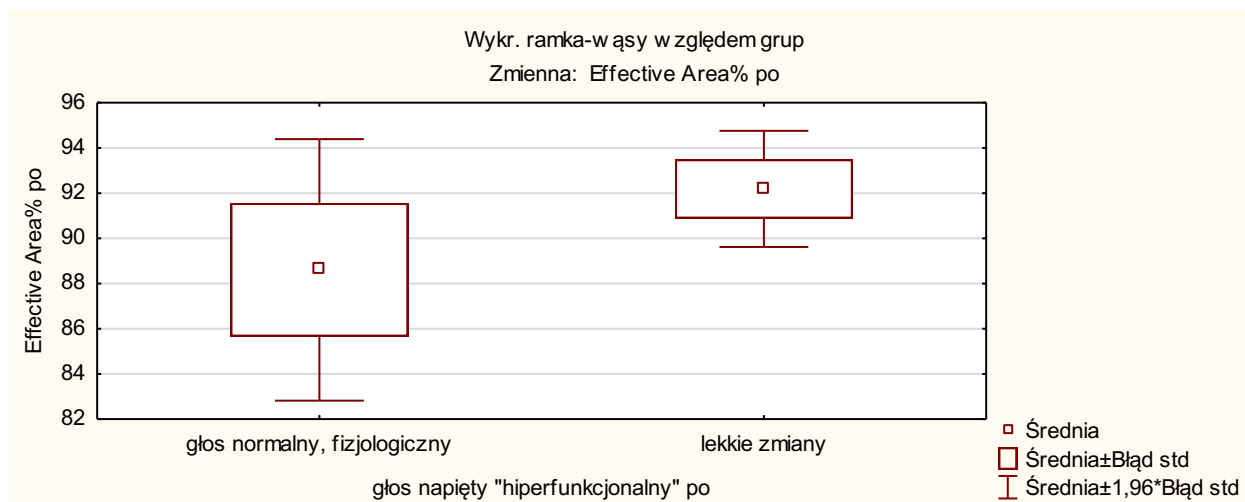
5.7.5.5. Z parametrem S

Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głośni Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem S oceniającym głos napięty „hiperfunkcjonalny” przed rehabilitacją, nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 3,29$; $p = 0,1929$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 86,11%, u pacjentów z lekkimi zmianami 83,08%, u pacjentów z miernymi zmianami 78,69%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.61.



Rycina 5.61. Porównanie parametru S skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Porównując parametr oceniający stopień niedomykalności głośni Effective Area % w badaniu videostrobokimografii z parametrem S oceniającym głos napięty „hiperfunkcjonalny” po rehabilitacji, nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności pomiędzy rozkładem wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,33$; $p = 0,5657$. Średnia wartość parametru Effective Area % u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 88,60%, u pacjentów z lekkimi zmianami 92,18%. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.62.



Rycina 5.62. Porównanie parametru S skali GRBAS z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Poszczególne parametry oceniające subiektywnie narząd głosu w skali GRBAS porównano z wynikiem parametru oceniającego stopień niedomykalności głośni Effective Area % w badaniu videostrobokimografii przed i po zakończonej rehabilitacji. Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan i funkcję narządu głosu przed i po rehabilitacji.

5.8. Porównanie parametrów oceny funkcji narządu głosu w videostroboskopii

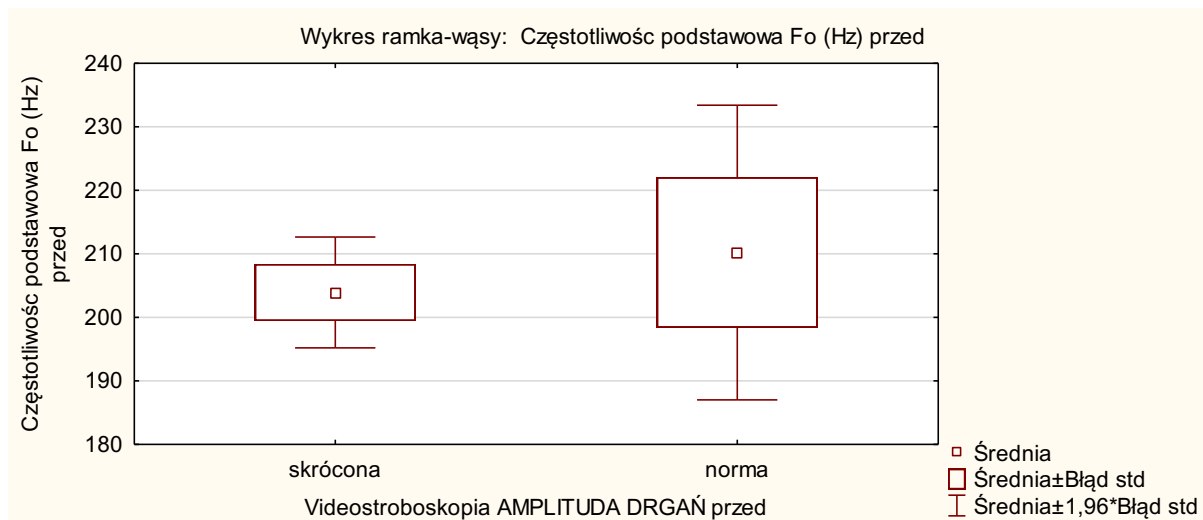
5.8.1. Z wybranymi parametrami analizy akustycznej

W celu porównania uzyskanych wyników badań wstępnie postawiono hipotezy badawcze:

- H0 - uzyskane wyniki badań spójnie opisują funkcje narządu głosu,
- H1 - istnieje różnica wyników badań obu metod.

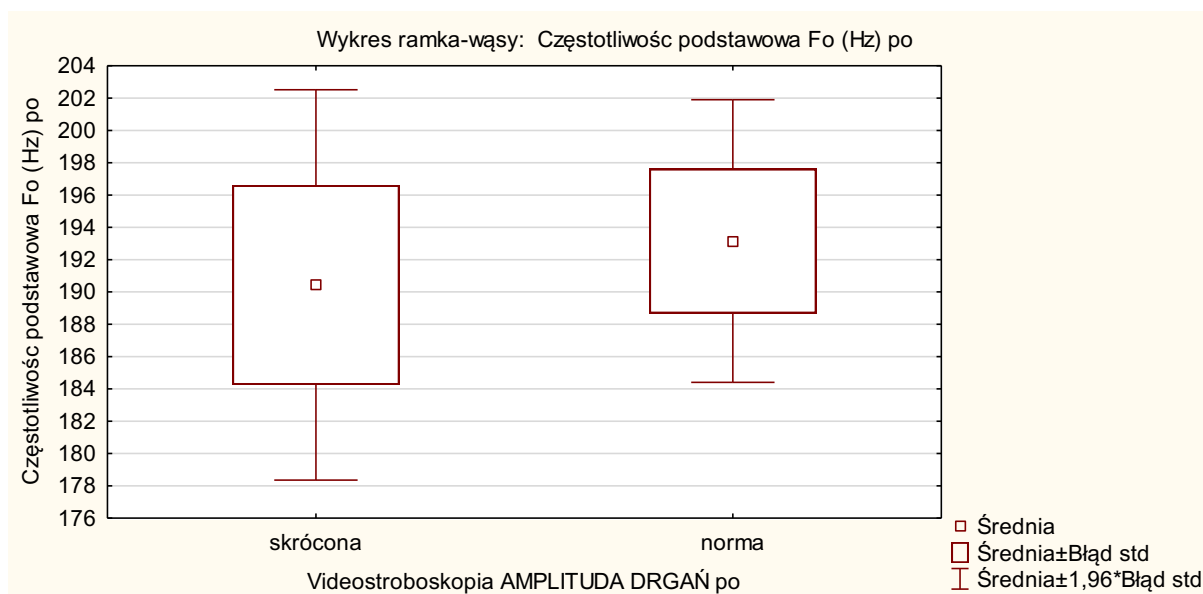
5.8.1.1. Amplitudy drgań z częstotliwością podstawową F_0 (Hz)

Oceniając parametr videostroboskopii - amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem analizy akustycznej, jakim jest częstotliwość podstawowa F_0 przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -0,60$; $p = 0,552157$. Średnia częstotliwości podstawowej dla amplitudy drgań w normie wynosiła 210,41 Hz, a dla amplitudy drgań skróconej 203,93 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.63.



Rycina 5.63. Porównanie amplitudy drgań z częstotliwością podstawową F_0 przed rehabilitacją

Oceniając parametr videostroboskopii amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -0,32$; $p = 0,747778$. Średnia częstotliwości podstawowej dla amplitudy drgań w normie wynosiła 193,15 Hz, a dla amplitudy drgań skróconej - 190,43 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.64.

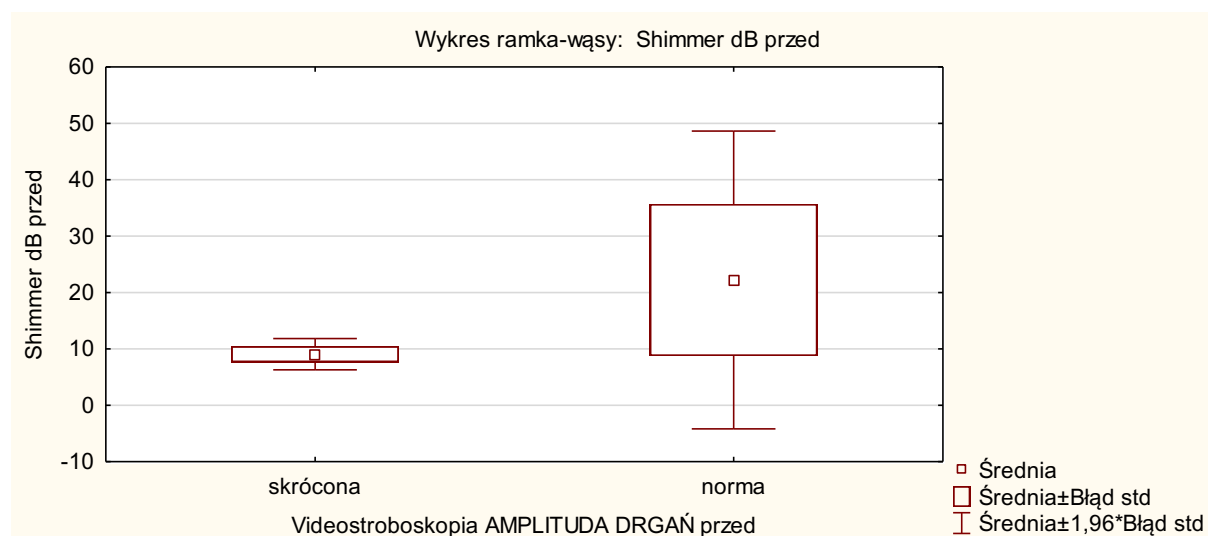


Rycina 5.64. Porównanie amplitudy drgań z częstotliwością podstawową F_0 po rehabilitacji

5.8.1.2. Amplitudy drgań ze parametrem Shimmer

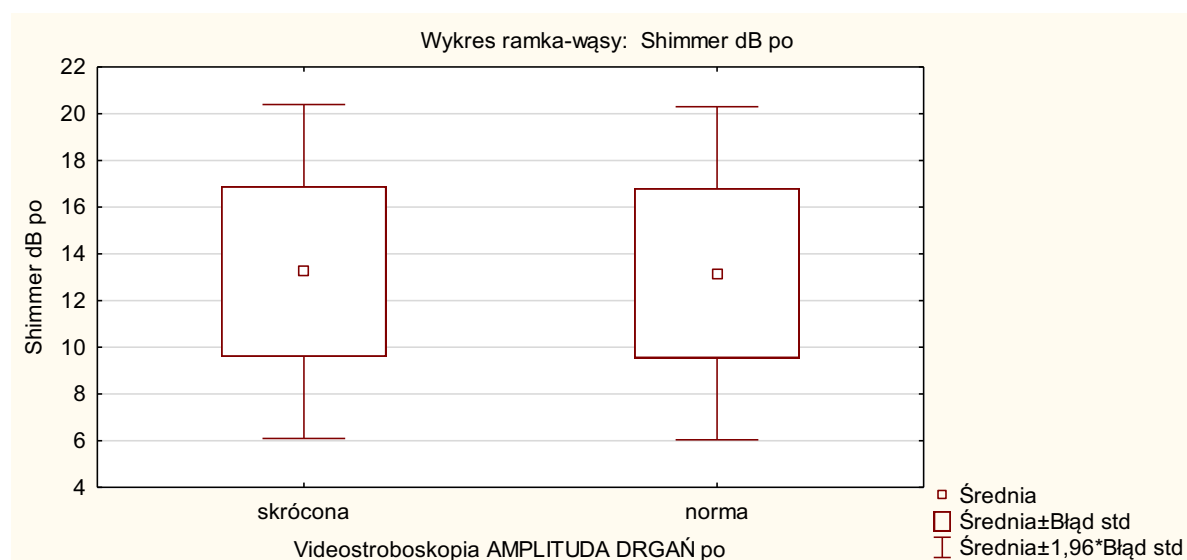
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem Shimmer oceniającym zmianę amplitudy z okresu na okres badania analizy akustycznej przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -1,79$; $p = 0,078827$. Średnia parametru Shimmer

dla amplitudy drgań w normie wynosiła 22,22 dB, a dla amplitudy drgań skróconej 9,06 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.65.



Rycina 5.65. Porównanie amplitudy drgań z parametrem Shimmer przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem Shimmer oceniającym zmianę amplitudy z okresu na okres badania analizy akustycznej po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 0,01$; $p = 0,990788$. Średnia parametru Shimmer dla amplitudy drgań w normie wynosiła 13,17 dB, a dla amplitudy drgań skróconej 13,25 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.66.

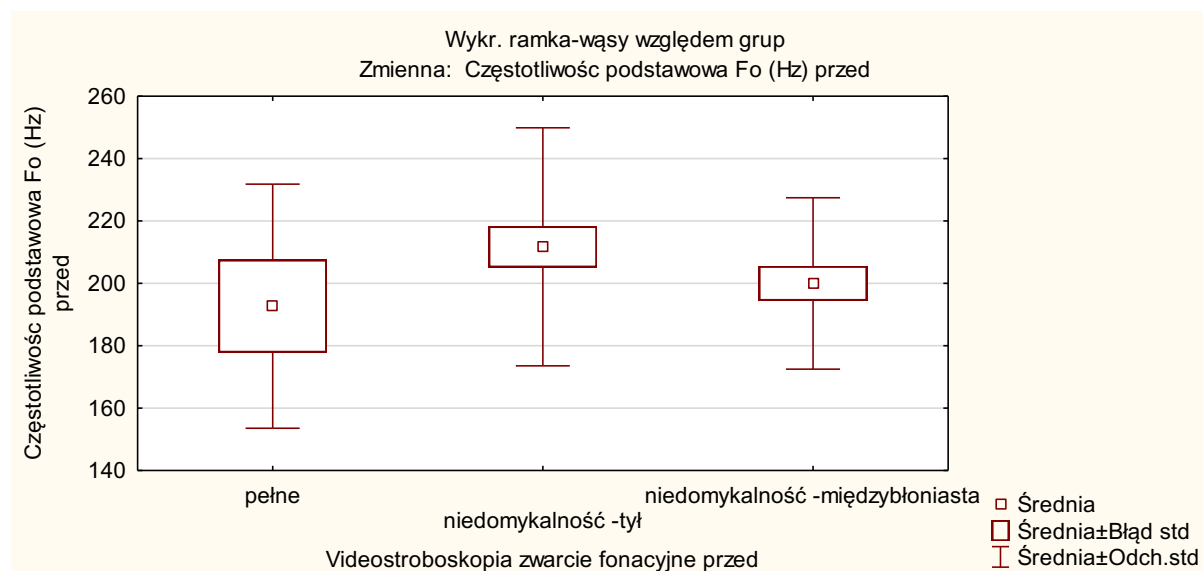


Rycina 5.66. Porównanie amplitudy drgań z parametrem Shimmer po rehabilitacji

5.8.1.3. Zwarcia fonacyjnego z częstotliwością podstawową F_0 (Hz)

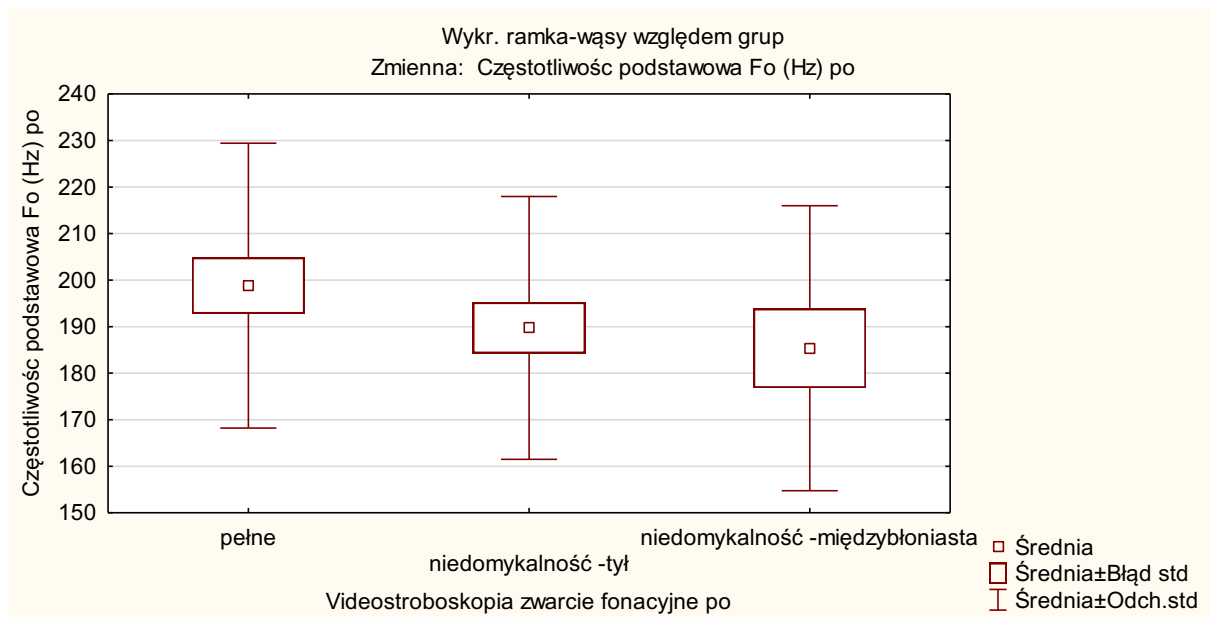
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym - zwarcie fonacyjne z parametrem częstotliwość podstawowa F_0 badania analizy akustycznej przed rehabilitacją nie

stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 1,93$; $p = 0,3818$. Średnia częstotliwość podstawowa u osób z pełnym zwarciem wynosiła 192,69 Hz, u osób z niedomykalnością w części międzyszyjnej 211,72 Hz, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą 199,99 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.67.



Rycina 5.67. Porównanie zwarcia fonacyjnego z częstotliwością podstawową F_0 przed rehabilitacją

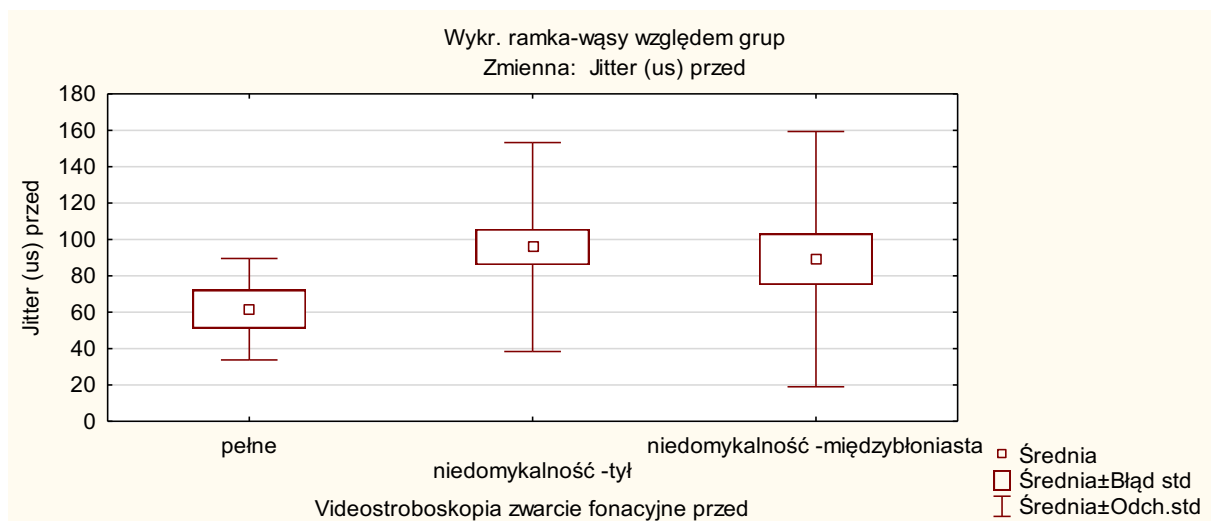
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem częstotliwość podstawowa F_0 badania analizy akustycznej po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(1, N = 66) = 0,06$; $p = 0,8108$. Średnia częstotliwość podstawowa u osób z pełnym zwarciem wynosiła 198,81 Hz, u osób z niedomykalnością tylną 189,74 Hz, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą 185,35 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.68.



Rycina 5.68. Porównanie zwarcia fonacyjnego z częstotliwością podstawową F_0 po rehabilitacji

5.8.1.4. Zwarcia fonacyjnego z parametrem Jitter

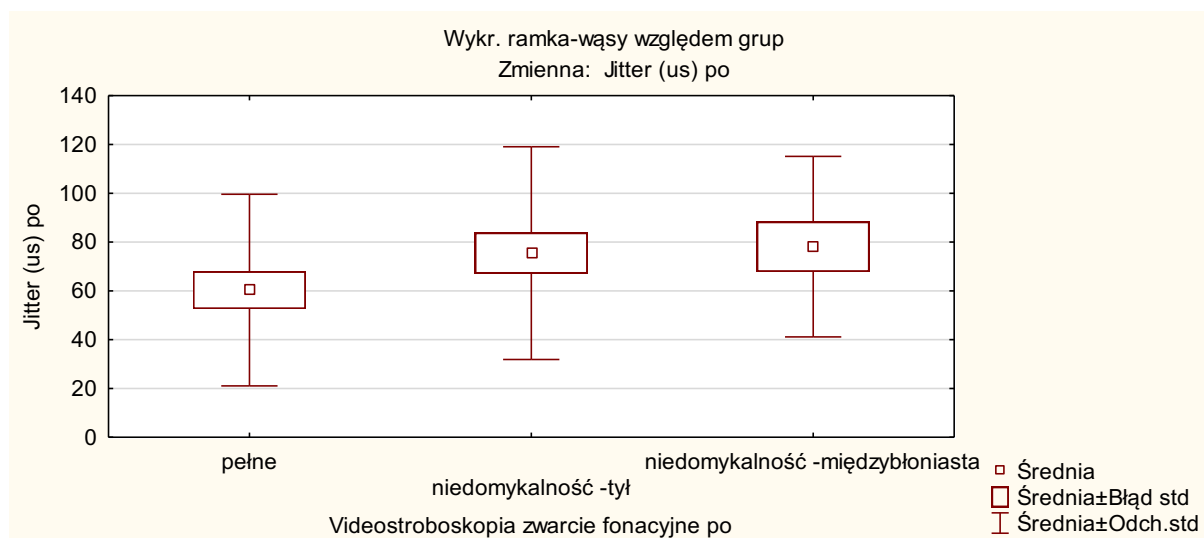
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem Jitter oceniającym zmianę częstotliwości w badaniu analizy akustycznej przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 2,62$; $p = 0,2704$. Średnia wartość parametru Jitter u osób z pełnym zwarciem wynosiła 61,67 μs , u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej 95,84 μs , a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą 85,15 μs . Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.69.



Rycina 5.69. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Jitter przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem Jitter oceniającym zmianę częstotliwości w badaniu analizy akustycznej po

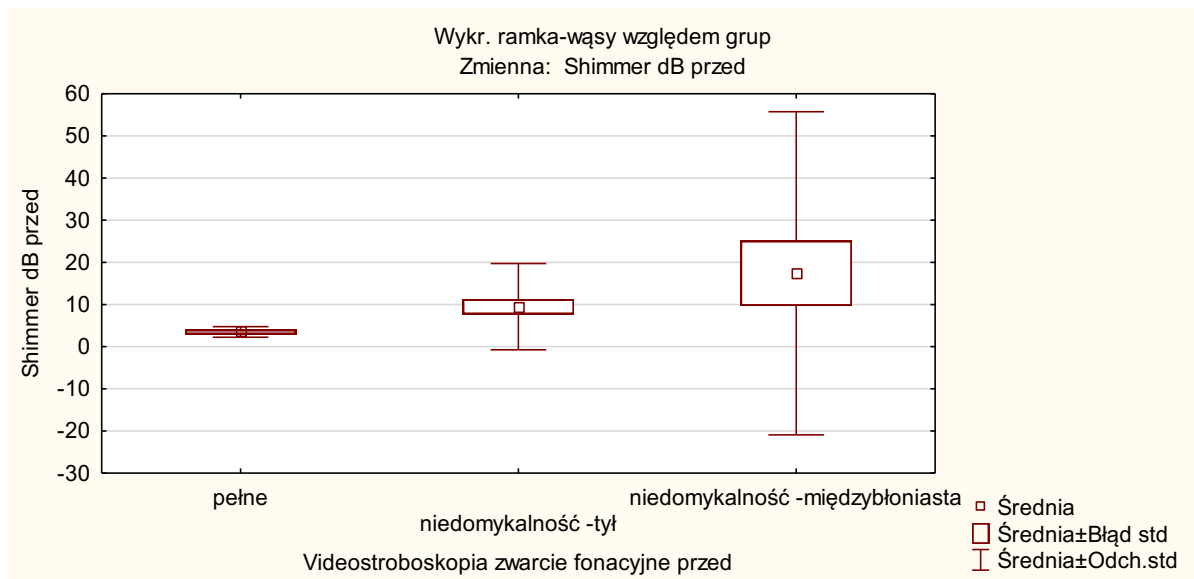
rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 2,62$; $p = 0,2694$. Średnia wartość parametru Jitter u osób z pełnym zwarciem wynosiła $60,33 \mu s$, u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej $75,45 \mu s$, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą $78,12 \mu s$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.70.



Rycina 5.70. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Jitter po rehabilitacji

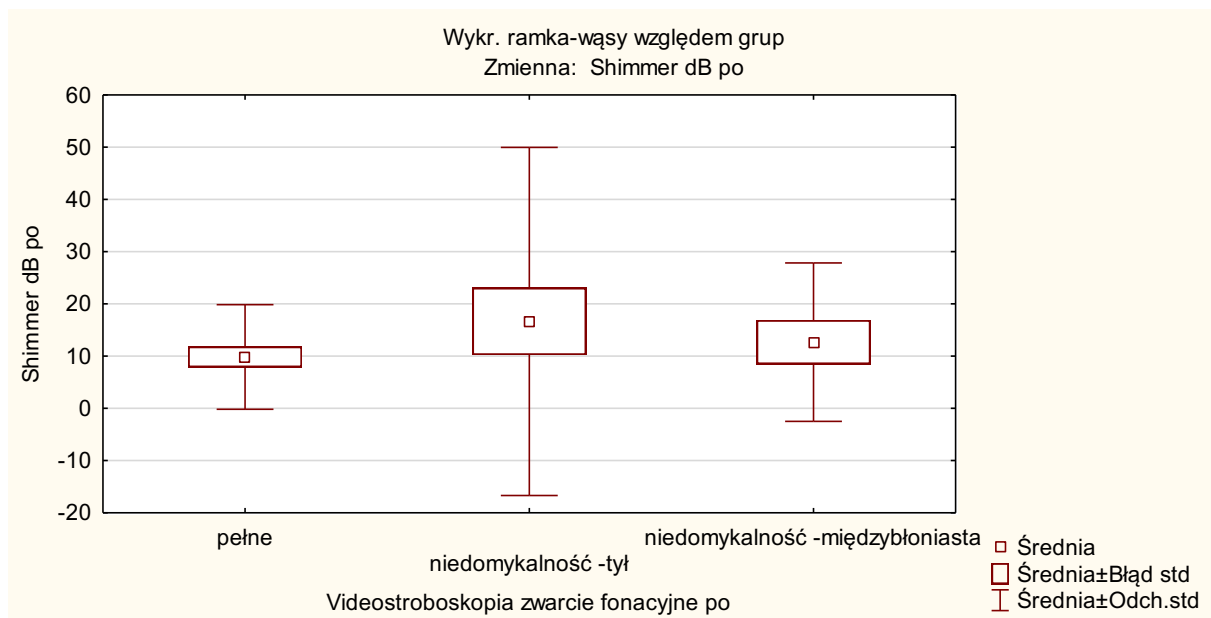
5.8.1.5. Zwarcia fonacyjnego z parametrem Shimmer

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem Shimmer oceniającym zmianę amplitudy w badaniu analizy akustycznej przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 3,54$; $p = 0,1699$. Średnia wartość parametru Shimmer u osób z pełnym zwarciem wynosiła $3,49 \text{ dB}$, u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej $9,49 \text{ dB}$, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą $17,42 \text{ dB}$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.71.



Rycina 5.71. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Shimmer przed rehabilitacją

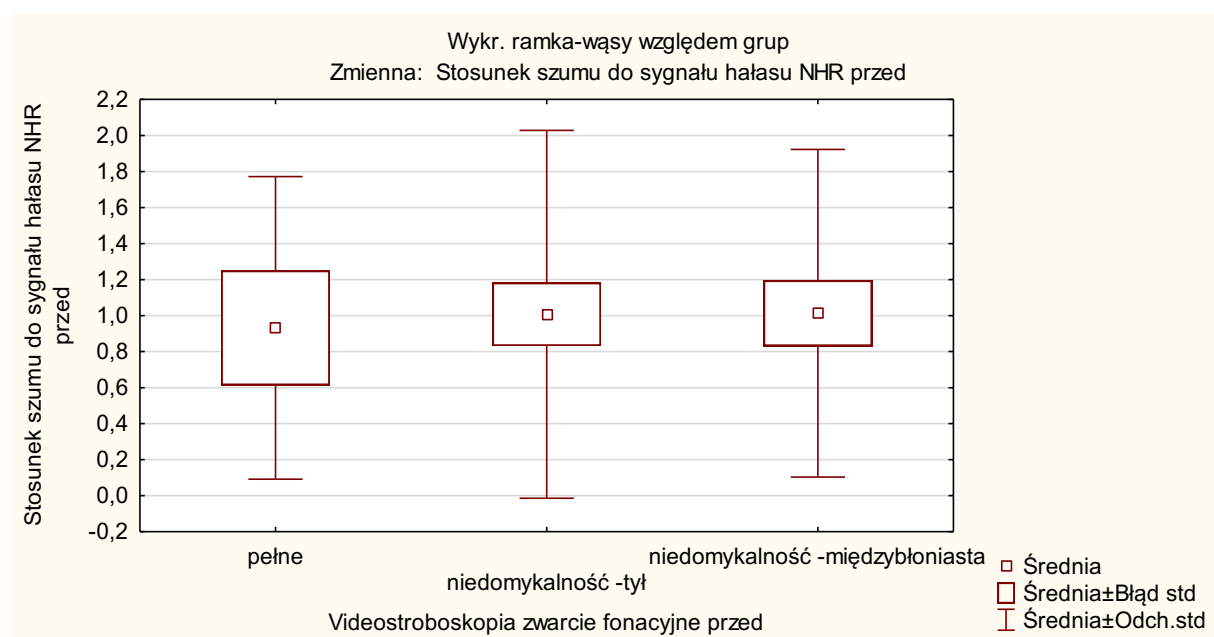
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem Shimmer oceniającym zmianę amplitudy w badaniu analizy akustycznej po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,077$; $p = 0,9620$. Średnia wartość parametru Shimmer u osób z pełnym zwarcie wynosiła 9,85 dB, u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej 16,65 dB, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą 12,68 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.72.



Rycina 5.72. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Shimmer po rehabilitacji

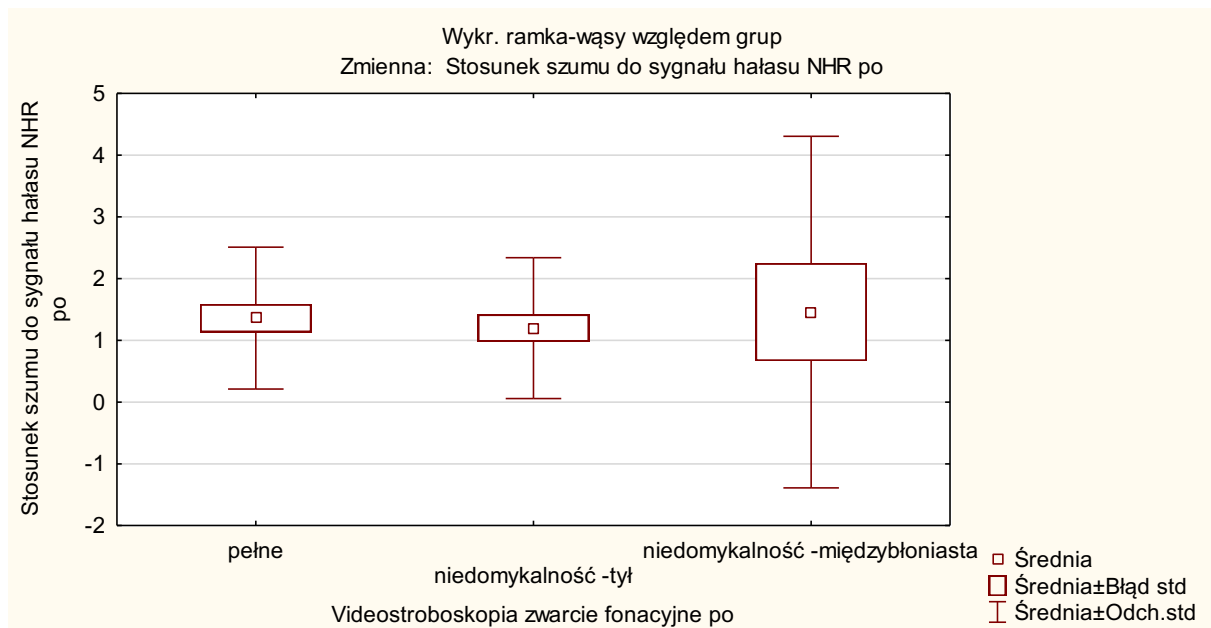
5.8.1.6. Zwarcia fonacyjnego z NHR

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem NHR oceniającym stosunek sygnału do szumu w badaniu analizy akustycznej przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,04$; $p = 0,9809$. Średnia wartość NHR u osób z pełnym zwarciem wynosiła 0,93, u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej 1,01, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą 1,01. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.73.



Rycina 5.73. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem NHR przed rehabilitacją

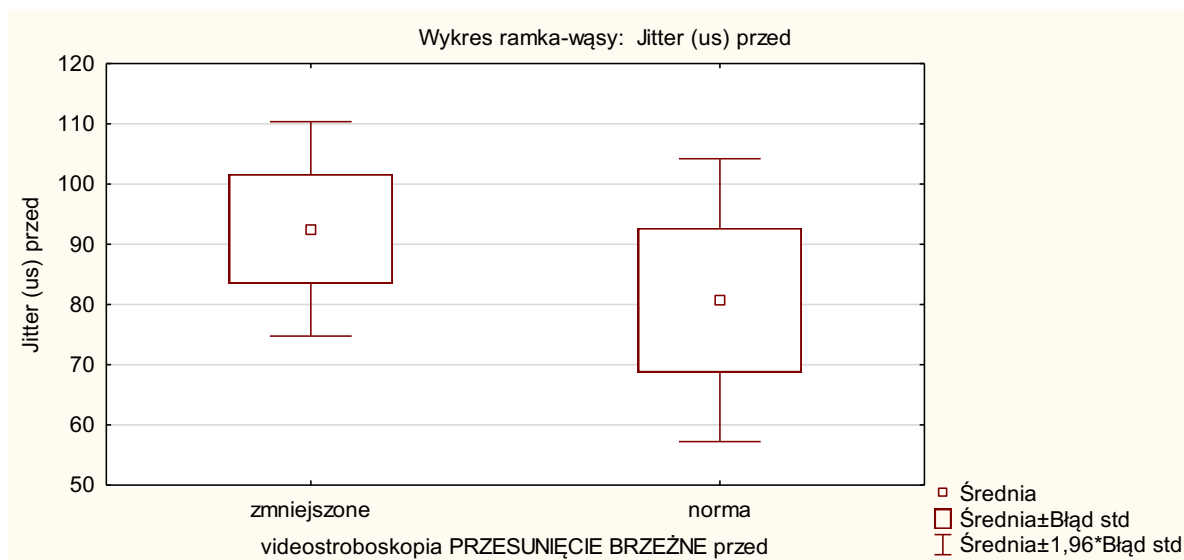
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem NHR oceniającym stosunek sygnału do szumu w badaniu analizy akustycznej po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 2,10$; $p = 0,3503$. Średnia wartość współczynnika NHR u osób z pełnym zwarciem wynosiła 1,36, u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej 1,20, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą 1,46. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.74.



Rycina 5.74. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem NHR po rehabilitacji

5.8.1.7. Przesunięcia brzeżnego z parametrem Jitter

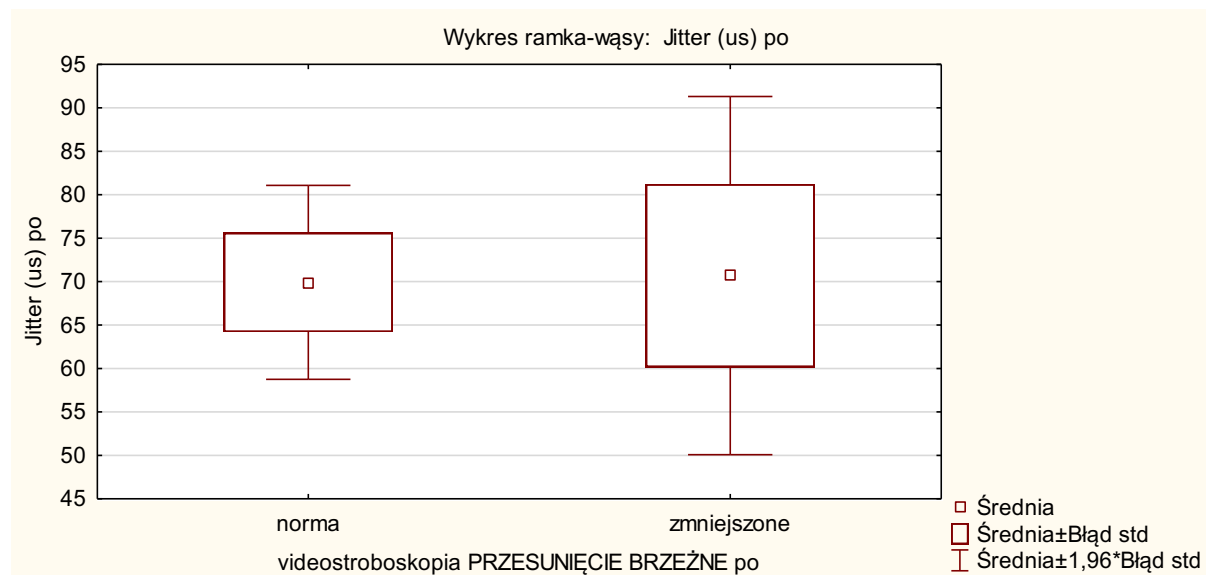
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem Jitter oceniającym zmianę częstotliwości z okresu na okres w badaniu analizy akustycznej przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 0,68$; $p = 0,500152$. Średnia parametru Jitter dla przesunięcia brzeżnego w normie wynosiła $80,71 \mu s$, a dla zmniejszonego $92,56 \mu s$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.75.



Rycina 5.75. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem Jitter przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem Jitter oceniającym zmianę częstotliwości z okresu na okres w badaniu analizy

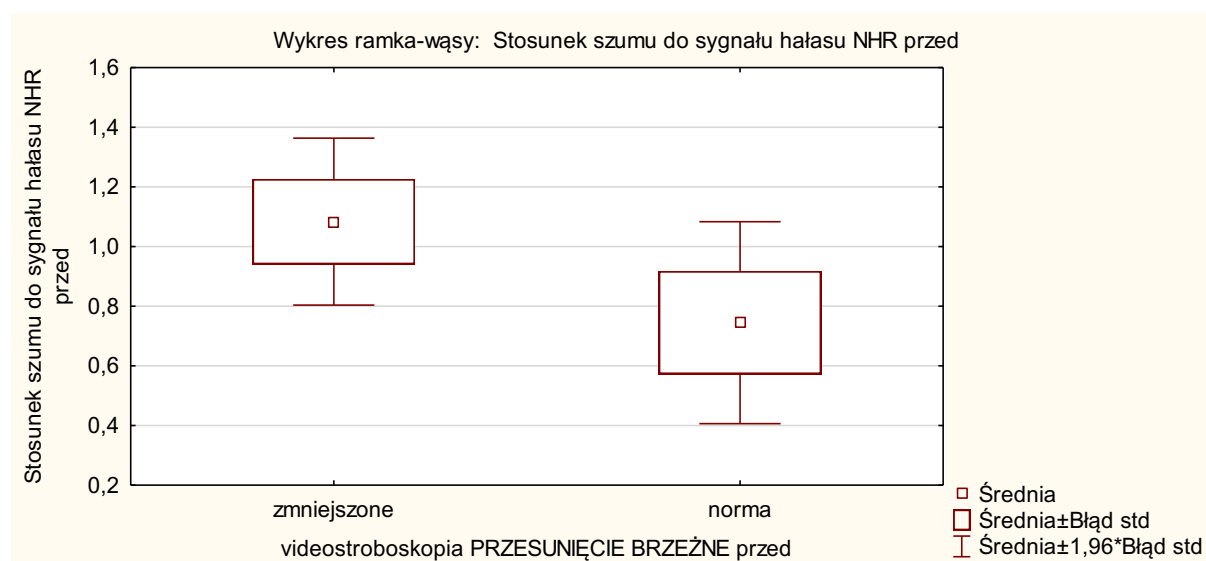
akustycznej po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -0,06$; $p = 0,954590$. Średnia Jitter dla przesunięcia brzeżnego w normie wynosiła $69,91 \mu s$, a dla zmniejszonego $70,69 \mu s$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.76.



Rycina 5.76. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem Jitter po rehabilitacji

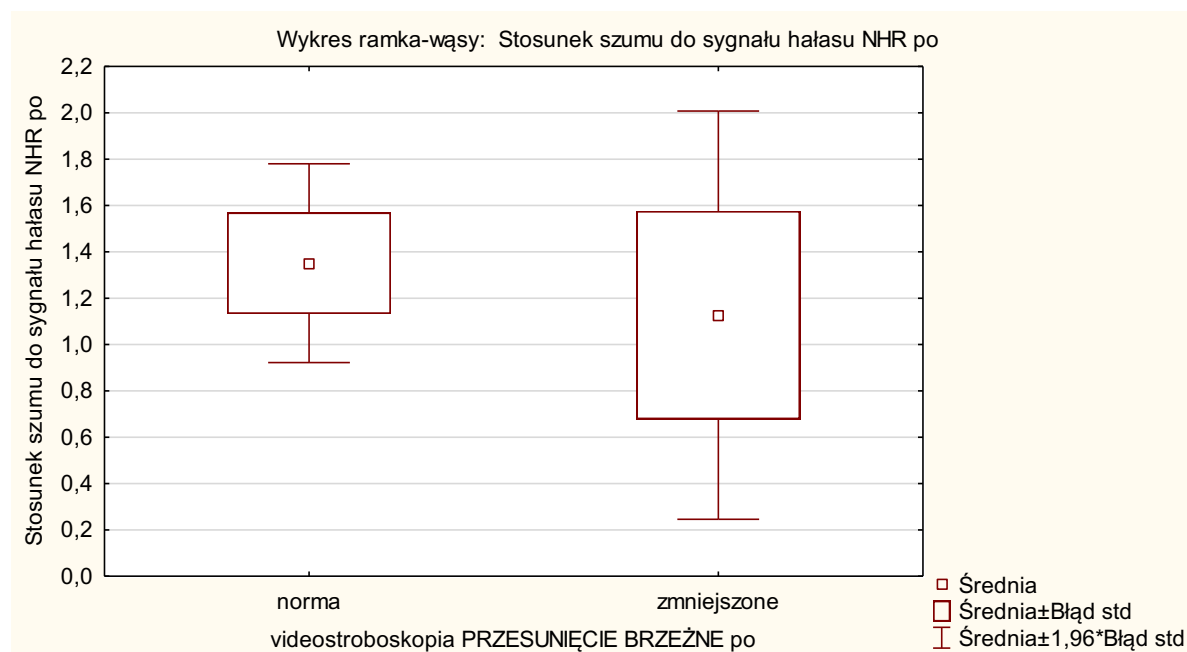
5.8.1.8. Przesunięcia brzeżnego ze wskaźnikiem NHR

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem NHR oceniającym stosunek sygnału do szumu w badaniu analizy akustycznej przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 1,25$; $p = 0,217032$. Średnia wskaźnika NHR dla przesunięcia brzeżnego w normie wynosiła $0,75$, a dla zmniejszonego $1,08$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.77.



Rycina 5.77. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem NHR przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem NHR oceniającym stosunek sygnału do szumu w badaniu analizy akustycznej po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 0,42$; $p = 0,673650$. Średnia wskaźnika NHR dla przesunięcia brzeżnego w normie wynosiła 1,35, a dla zmniejszonego 1,13. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.78.



Rycina 5.78. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem NHR po rehabilitacji

Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan narządu głosu przed i po rehabilitacji.

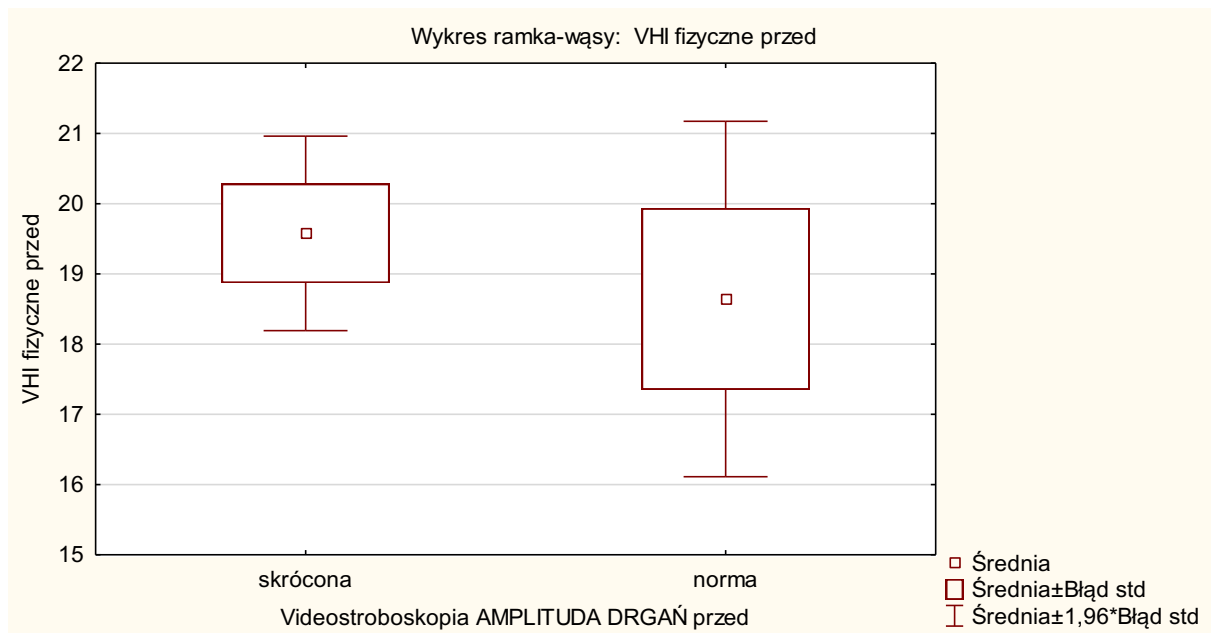
5.8.2. Z wybranym parametrem subiektywnej oceny głosu VHI

W celu porównania uzyskanych wyników badań wstępnie postawiono hipotezy badawcze:

- H0 - uzyskane wyniki badań spójnie opisują funkcje narządu głosu,
- H1 - istnieje różnica wyników badań obu metod.

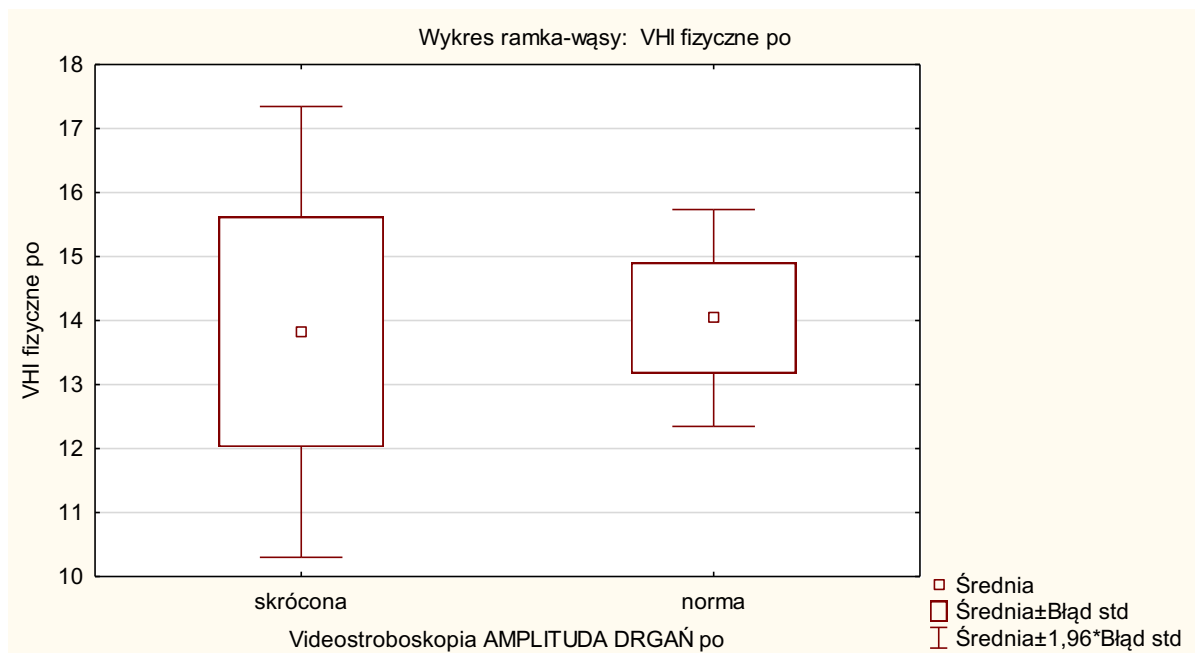
5.8.2.1. Amplitudy drgań z oceną stanu fizycznego

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 0,62$; $p = 0,540421$. Średnia ocena stanu fizycznego dla amplitudy drgań w normie wynosiła 18,64, a dla amplitudy drgań skróconej 19,58. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.79.



Rycina 5.79. Porównanie amplitudy drgań z oceną stanu fizycznego VHI przed rehabilitacją

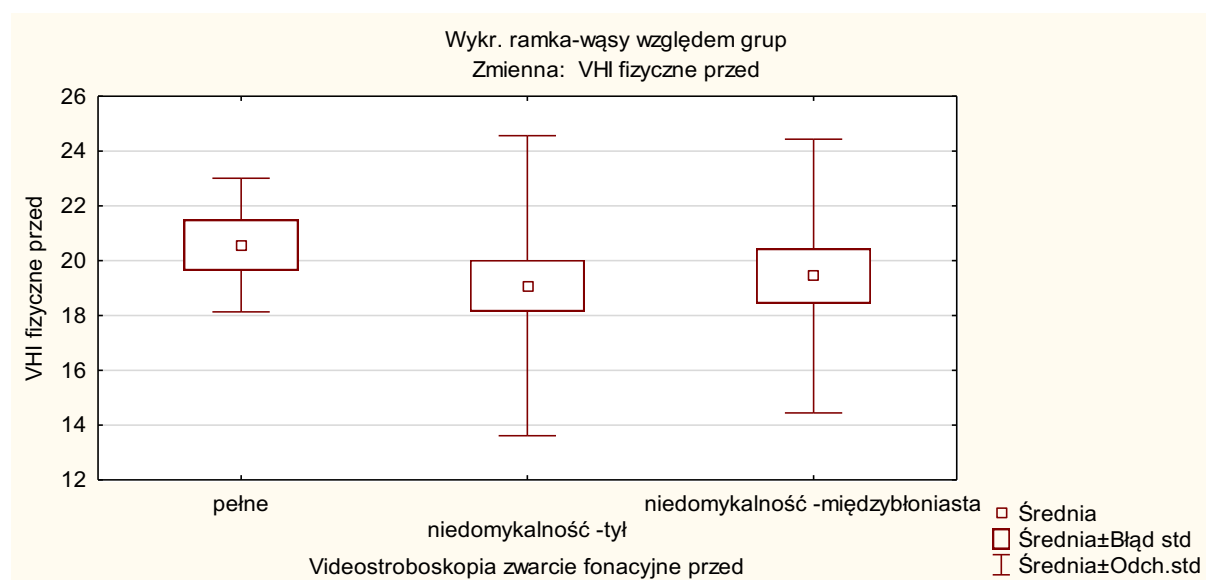
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -0,12$; $p = 0,904643$. Średnia ocena stanu fizycznego dla amplitudy drgań w normie wynosiła 14,04, a dla amplitudy drgań skróconej 13,82. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.80.



Rycina 5.80. Porównanie amplitudy drgań z oceną stanu fizycznego VHI po rehabilitacji

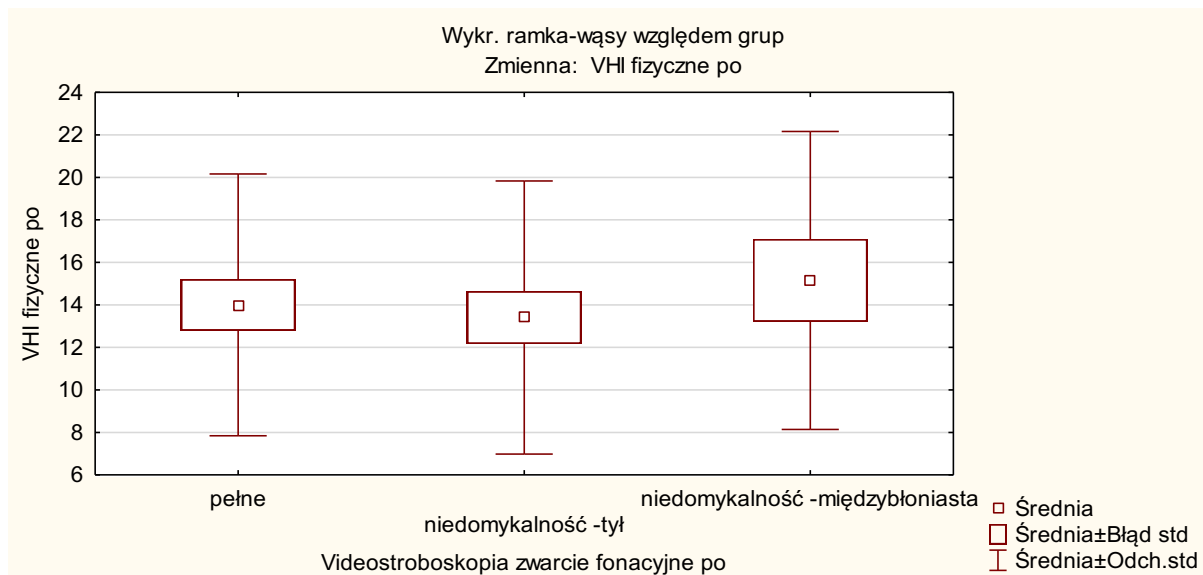
5.8.2.2. Zwarcia fonacyjnego z oceną stanu fizycznego

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,72$; $p = 0,6962$. Średnia ocena stanu fizycznego u osób z pełnym zwarciem wynosiła 20,57, u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej 19,09, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą 19,44. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.81.



Rycina 5.81. Porównanie zwarcia fonacyjnego z oceną stanu fizycznego VHI przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne ze stanem funkcjonalnym kwestionariusza samooceny głosu VHI po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,50$; $p = 0,7782$. Średnia ocena stanu fizycznego u osób z pełnym zwarciem wynosiła 14,00, u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej 13,41, a u osób z niedomykalnością międzybłoniastą 15,15. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.82.



Rycina 5.82. Porównanie zwarcia fonacyjnego z oceną stanu fizycznego VHI po rehabilitacji

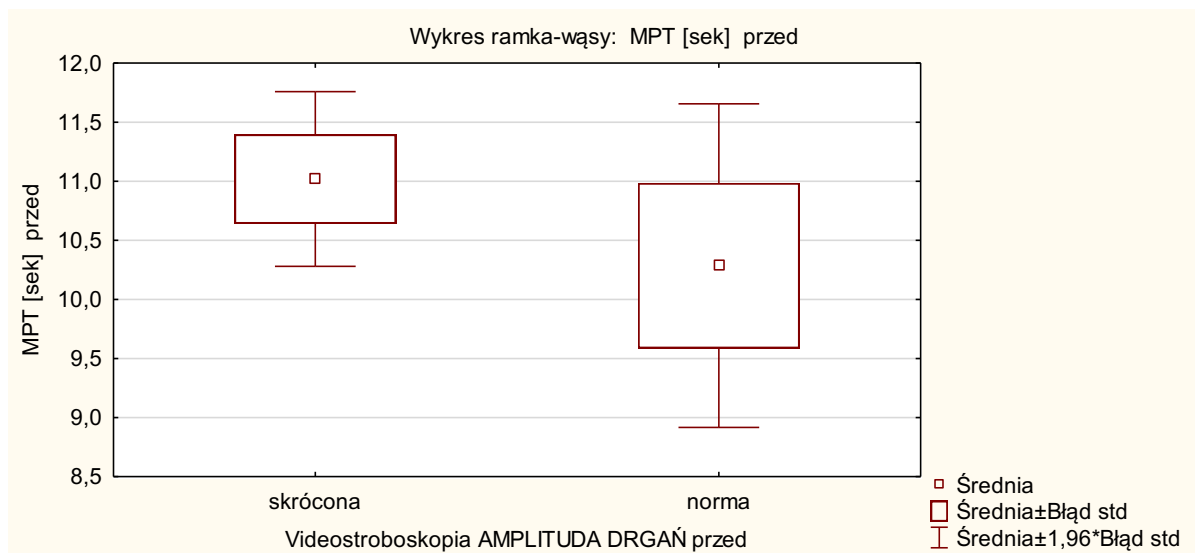
5.8.3. Z uzyskanym maksymalnym czasem fonacji

Przyjęto hipotezę badawczą, że uzyskane wyniki wybranych parametrów videostroboskopii (amplituda drgań, zwarcie fonacyjne, przesunięcie brzeżne) z uzyskiwanym przez pacjentki czasem fonacji spójnie opisują stan funkcjonalny narządu głosu:

- H0 - wybrane parametry obu metod badania spójnie opisują narząd głosu,
- H1 - istnieje różnica w rozkładzie wyników obu metod.

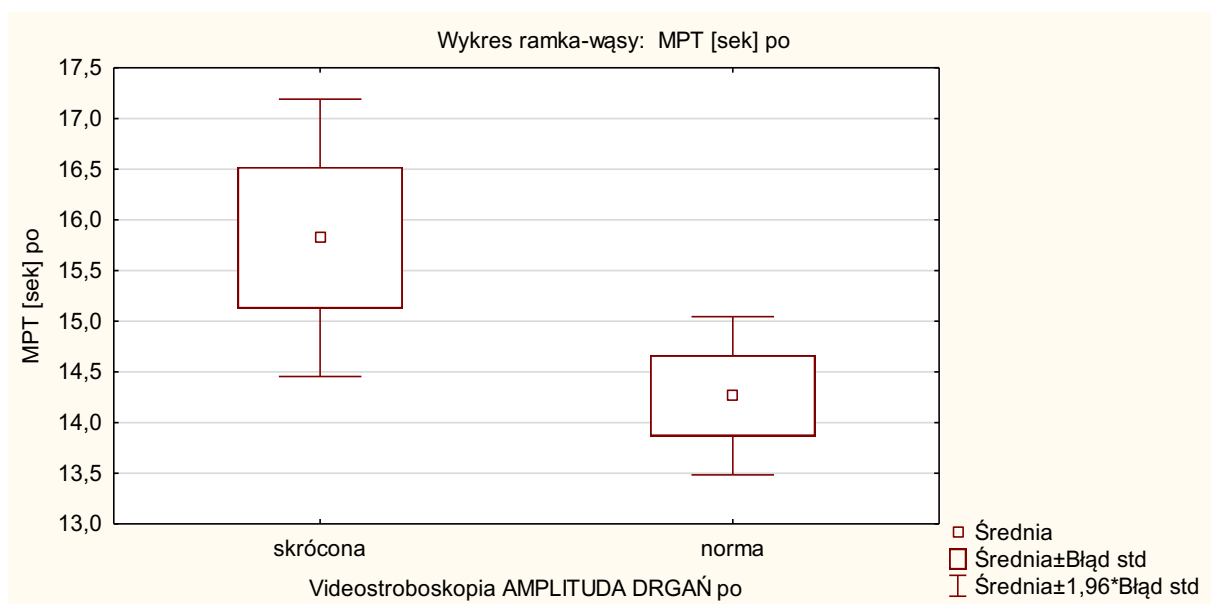
5.8.3.1. Amplitudy drgań z czasem fonacji

Porównując zarejestrowaną w obrazie videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z uzyskanym przez pacjentkę czasem fonacji przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 0,90$; $p = 0,369925$. Średni czas fonacji dla amplitudy drgań w normie wynosił 10,29 s, a dla amplitudy drgań skróconej 11,02 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.83.



Rycina 5.83. Porównanie amplitudy drgań z czasem fonacji przed rehabilitacją

Porównując zarejestrowaną w obrazie videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z uzyskanym przez pacjentkę czasem fonacji po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 1,97$; $p = 0,053318$. Średni czas fonacji dla amplitudy drgań w normie wynosił 14,04 s, a dla amplitudy drgań skróconej - 15,82 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.84.

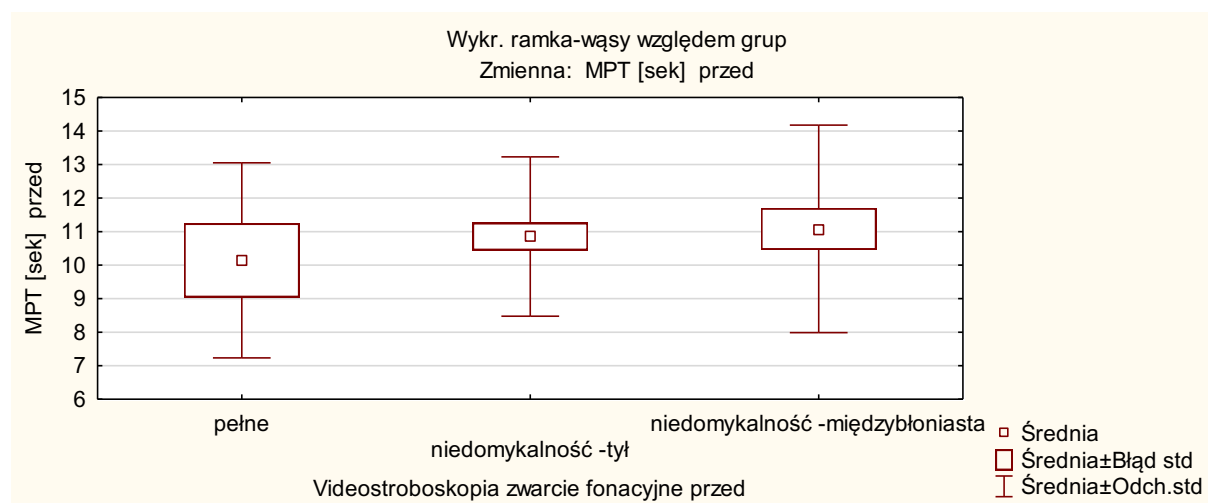


Rycina 5.84. Porównanie amplitudy drgań z czasem fonacji po rehabilitacji

5.8.3.2. Zwarcia fonacyjnego z czasem fonacji

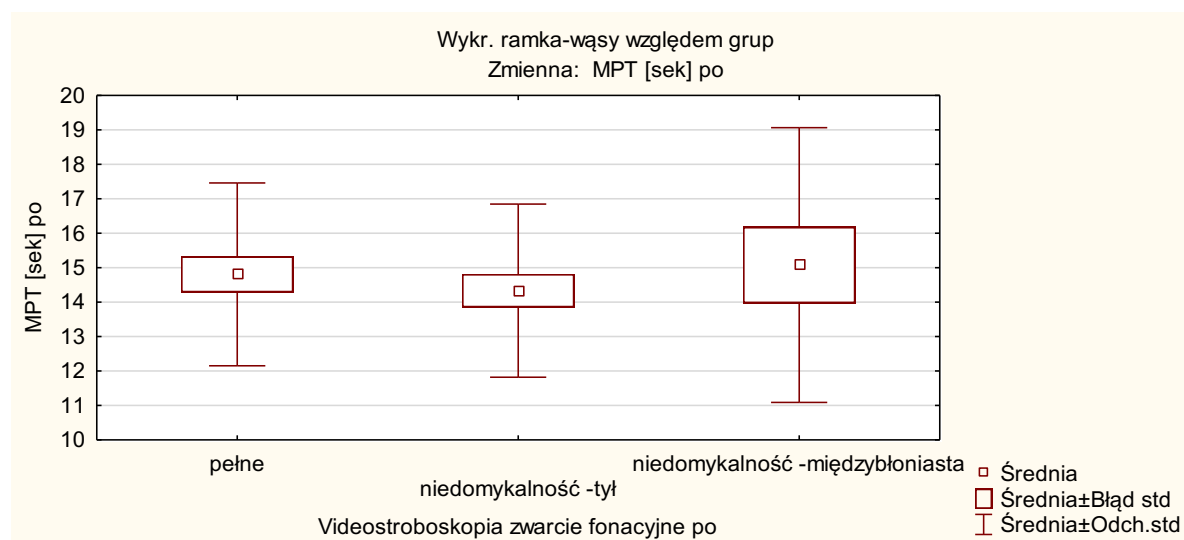
Porównując zarejestrowane w obrazie videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z uzyskanym przez pacjentki czasem fonacji przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,47$; $p = 0,7902$. Średni czas fonacji u osób z pełnym zwarciem wynosił 10,14 s, u osób z niedomykalnością w

części międzyczręstnej - 10,85 s, a u osób z niedomykalnością w części międzybłoniastej - 11,08 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.85.



Rycina 5.85. Porównanie zwarcia fonacyjnego z czasem fonacji przed rehabilitacją

Porównując zarejestrowane w obrazie videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z uzyskanym przez pacjentki czasem fonacji po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 1,09$; $p = 0,5785$. Średni czas fonacji u osób z pełnym zwarciem wynosił 14,81 s, u osób z niedomykalnością w części międzyczręstnej 14,33 s, a u osób z niedomykalnością w części międzybłoniastej 15,08 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.86.

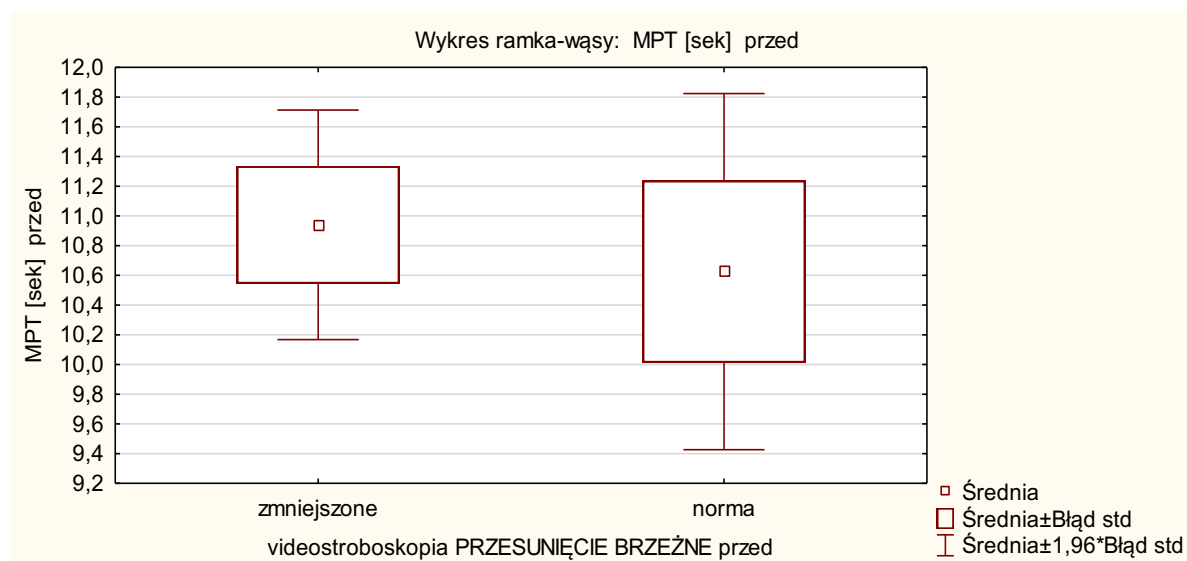


Rycina 5.86. Porównanie zwarcia fonacyjnego z czasem fonacji po rehabilitacji

5.8.3.3. Przesunięcia brzeżnego z czasem fonacji

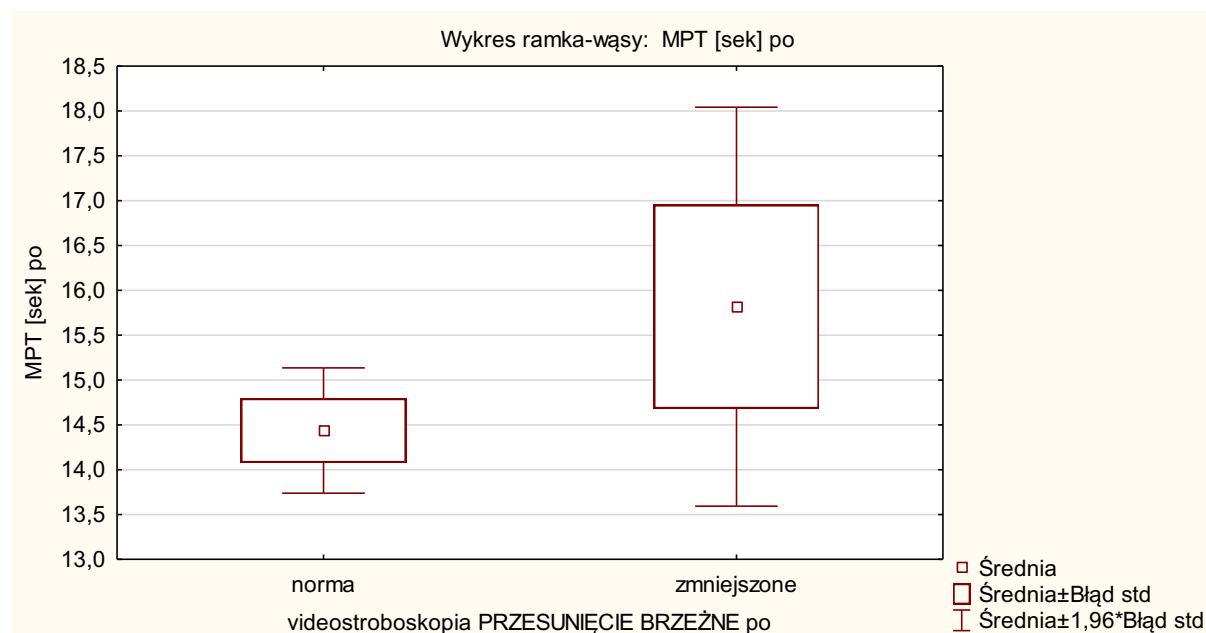
Porównując zarejestrowane w obrazie videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z uzyskanym przez pacjentki czasem fonacji przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 0,40$; $p = 0,687233$. Średni czas

fonacji dla przesunięcia brzeżnego w normie wynosił 10,63 s, a dla zmniejszonego 10,94 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.87.



Rycina 5.87. Porównanie przesunięcia brzeżnego z czasem fonacji przed rehabilitacją

Porównując zarejestrowane w obrazie videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z uzyskanym przez pacjentki czasem fonacji po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -1,47$; $p = 0,146756$. Średni czas fonacji dla przesunięcia brzeżnego w normie wynosił 14,44 s, a dla zmniejszonego 15,82 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.88.



Rycina 5.88. Porównanie przesunięcia brzeżnego z czasem fonacji po rehabilitacji

Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan narządu głosu przed i po rehabilitacji.

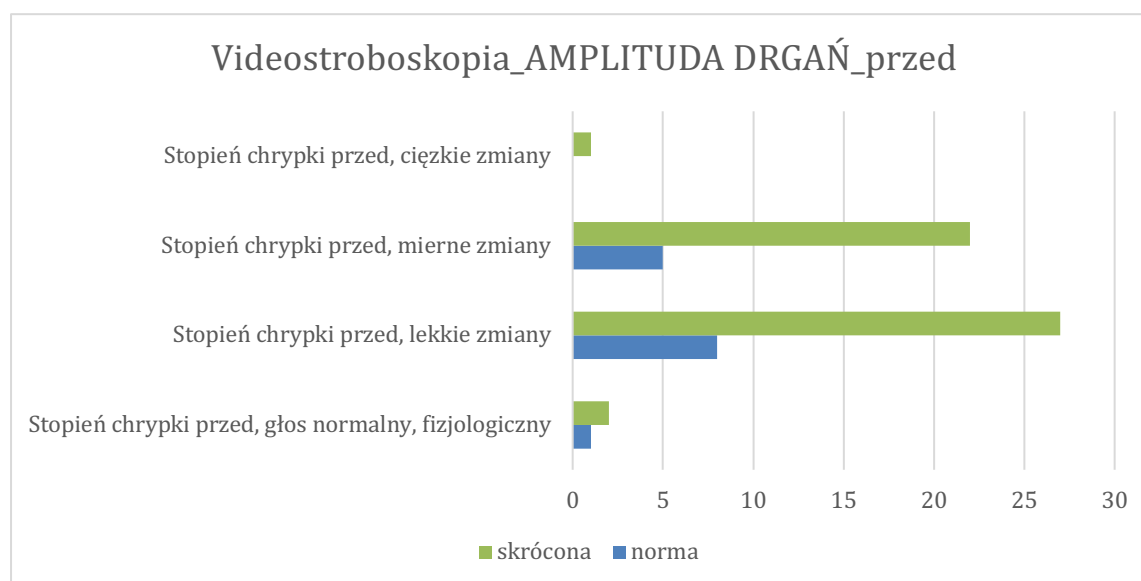
5.8.4. Z poszczególnymi parametrami subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS

Wstępnie przyjęto hipotezę badawczą, że uzyskane wyniki poszczególnych parametrów subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS z wybranymi parametrami videostroboskopii (amplituda drgań, zwarcie fonacyjne, przesunięcie brzeżne) spójnie opisują stan funkcjonalny narządu głosu:

- H0 - wybrane parametry obu metod badania spójnie opisują narząd głosu,
- H1 - istnieje różnica w rozkładzie wyników obu metod.

5.8.4.1. Amplitudy drgań z parametrem G skali GRBAS

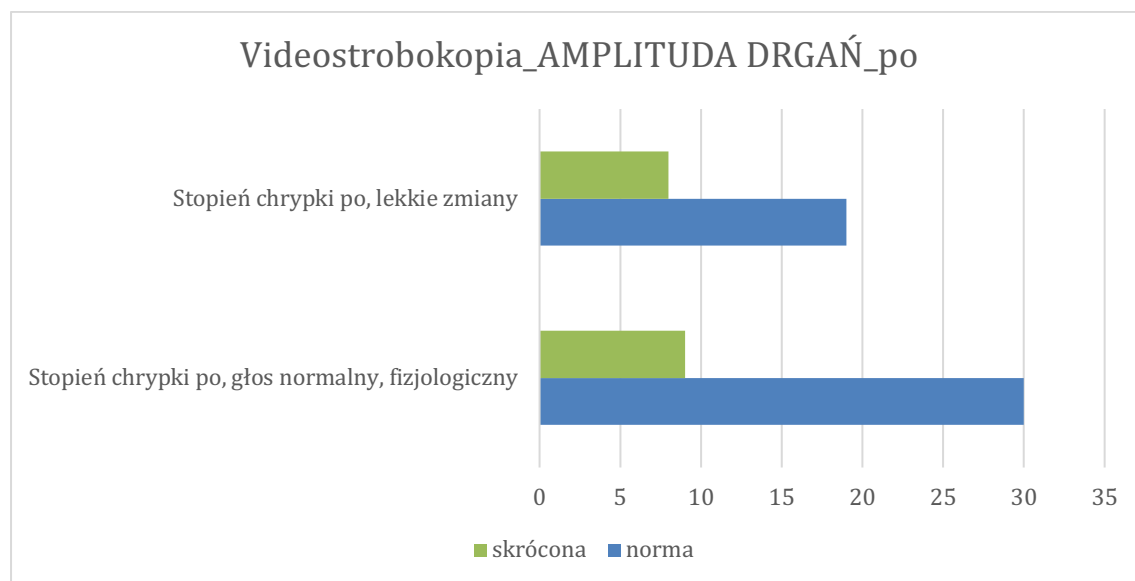
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem G - oceniającym stopień nasilenia chrypki przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(3) = 0,71$; $p = 0,87159$. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 1 (1,52%) pacjenta z głosem fizjologicznym, u 8 (12,12%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim, u 5 (7,58%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 2 (3,03%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 27 (40,91%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim, u 22 (33,33%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim oraz u 1 (1,52%) pacjenta z chrypką w stopniu ciężkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.89.



Rycina 5.89. Porównanie amplitudy drgań z parametrem G przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem G - oceniającym stopień nasilenia chrypki po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(3) = 0,36$; $p = 0,54949$. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 30 (45,45%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 19 (28,79%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 9 (13,64%) pacjentów z głosem

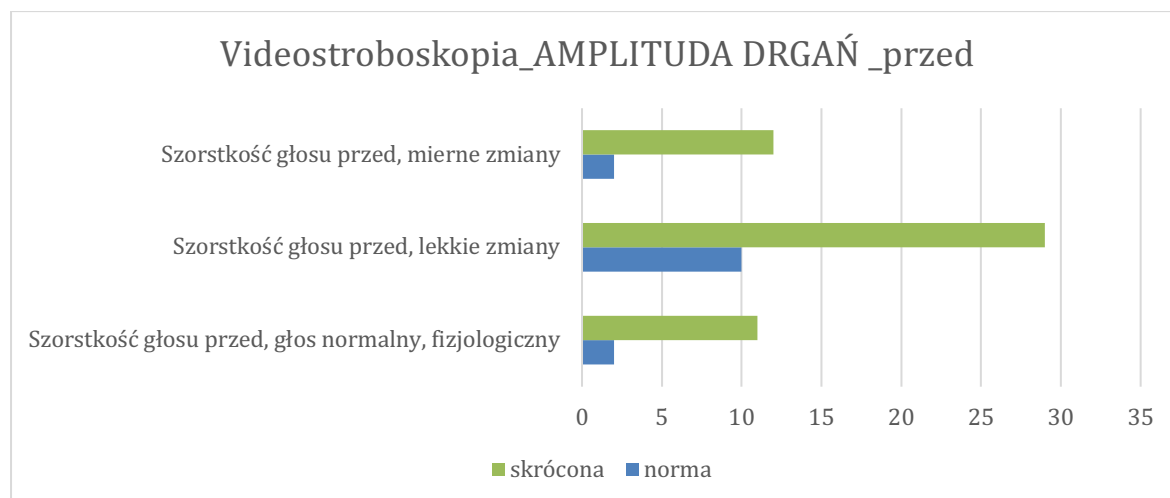
fizjologicznym, u 8 (12,12%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.90.



Rycina 5.90. Porównanie amplitudy drgań z parametrem G po rehabilitacji

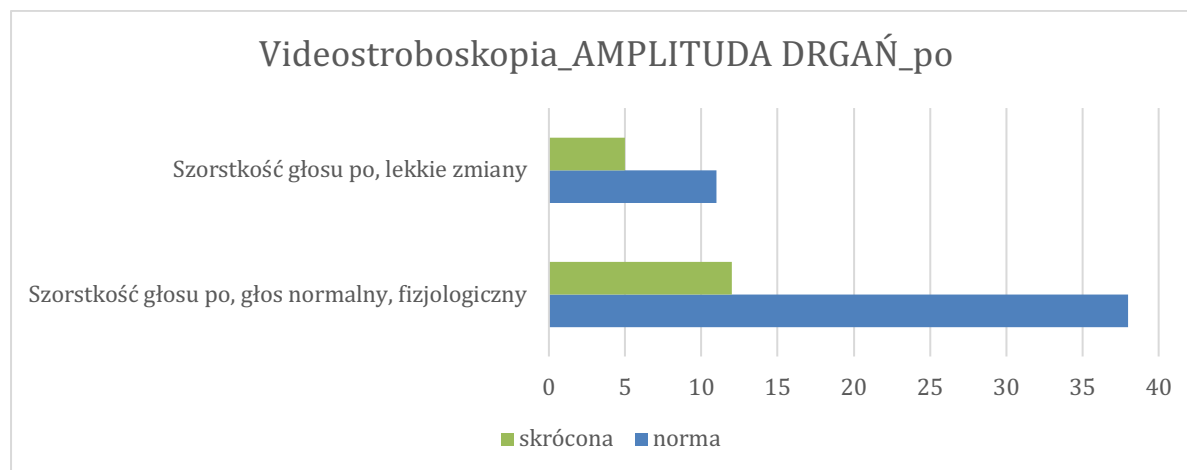
5.8.4.2. Amplitudy drgań z parametrem R skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem R - oceniającym szorstkość głosu przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 1,12$; $p = 0,57013$. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 2 (3,03%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 10 (15,15%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim, u 2 (3,03%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 11 (16,67%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 29 (43,94%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim, u 12 (18,18%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.91.



Rycina 5.91. Porównanie amplitudy drgań z parametrem R przed rehabilitacją

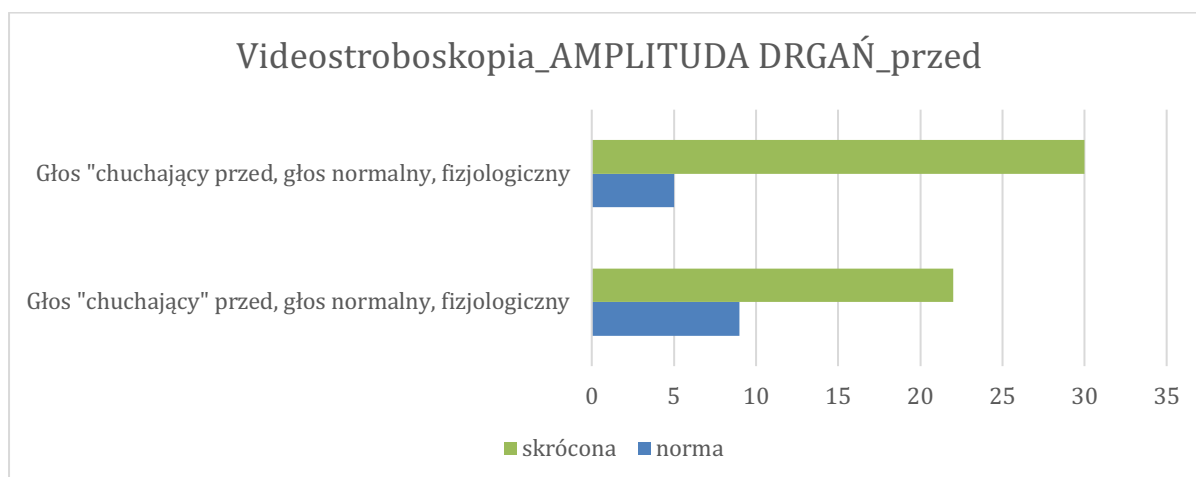
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem R - oceniającym szorstkość głosu po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(1) = 0,33$; $p = 0,56380$. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 38 (57,58%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 11 (16,67%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 12 (18,18%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 5 (7,58%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.92.



Rycina 5.92. Porównanie amplitudy drgań z parametrem R po rehabilitacji

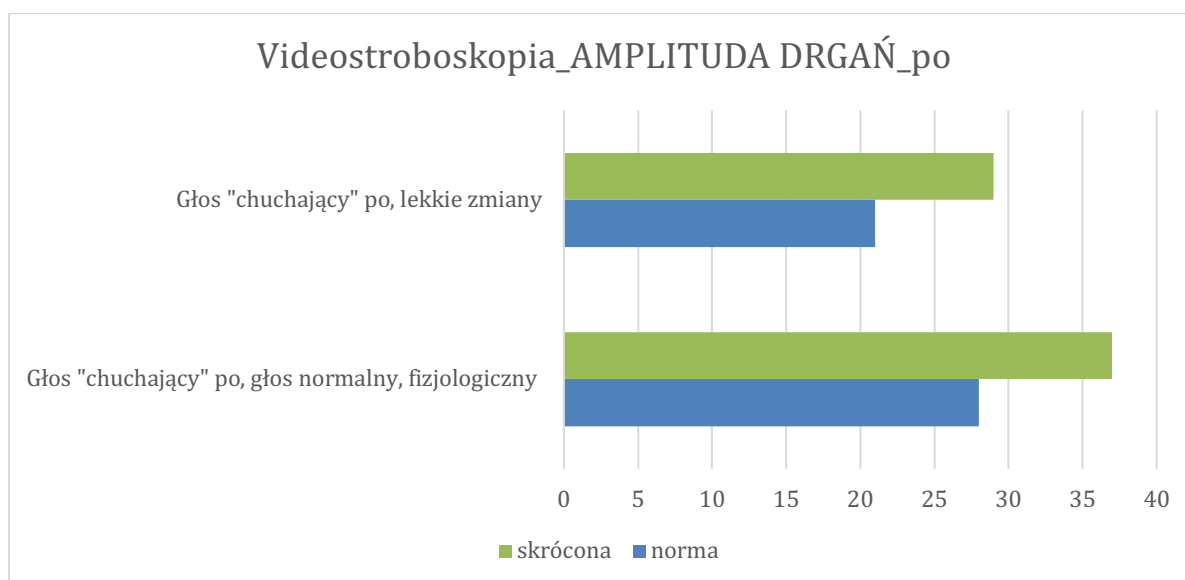
5.8.4.3. Amplitudy drgań z parametrem B skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem B - oceniającym głos „chuchający” przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(1) = 2,14$; $p = 0,14359$. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 9 (13,64%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 5 (7,58%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 31 (46,97%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 35 (53,03%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.93.



Rycina 5.93. Porównanie amplitudy drgań z parametrem B przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem B - oceniającym głos „chuchający” po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(1) = 0,9$; $p = 0,76360$. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 28 (42,42%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 21 (31,82%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 37 (56,06%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 29 (43,94%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.94.

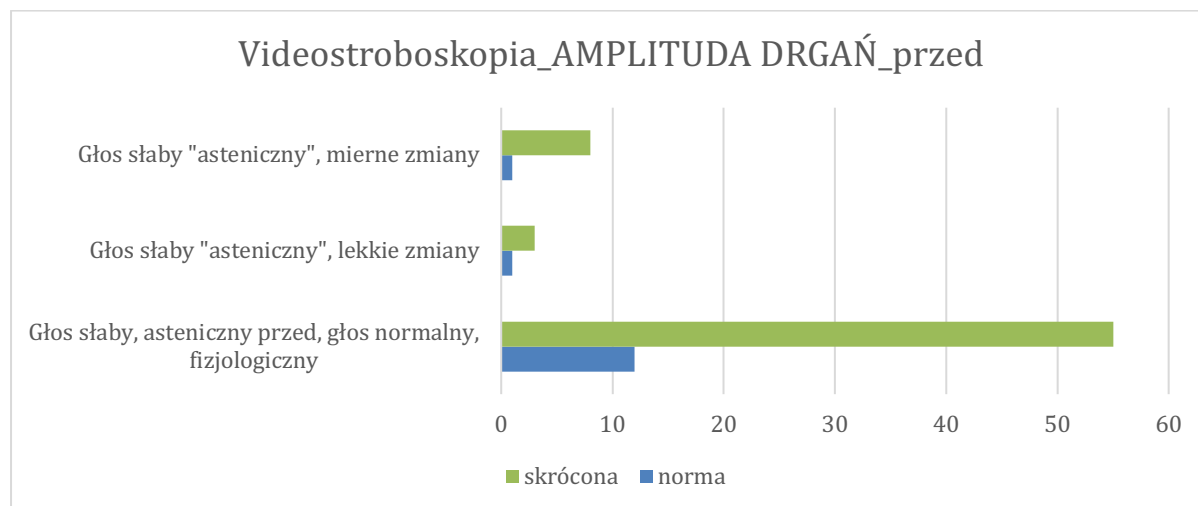


Rycina 5.94. Porównanie amplitudy drgań z parametrem B po rehabilitacji

5.8.4.4. Amplitudy drgań z parametrem A skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem A-oceniającym słaby „asteniczny” przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 0,64$; $p =$

0,72646. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 12 (18,18%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 1 (1,52%) pacjenta ze zmianami w stopniu lekkim, u 1 (1,52%) pacjenta z miernymi zmianami. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 55 (83,33%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 3 (4,55%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim, u 8 (12,12%) pacjentów z miernymi zmianami. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.95.

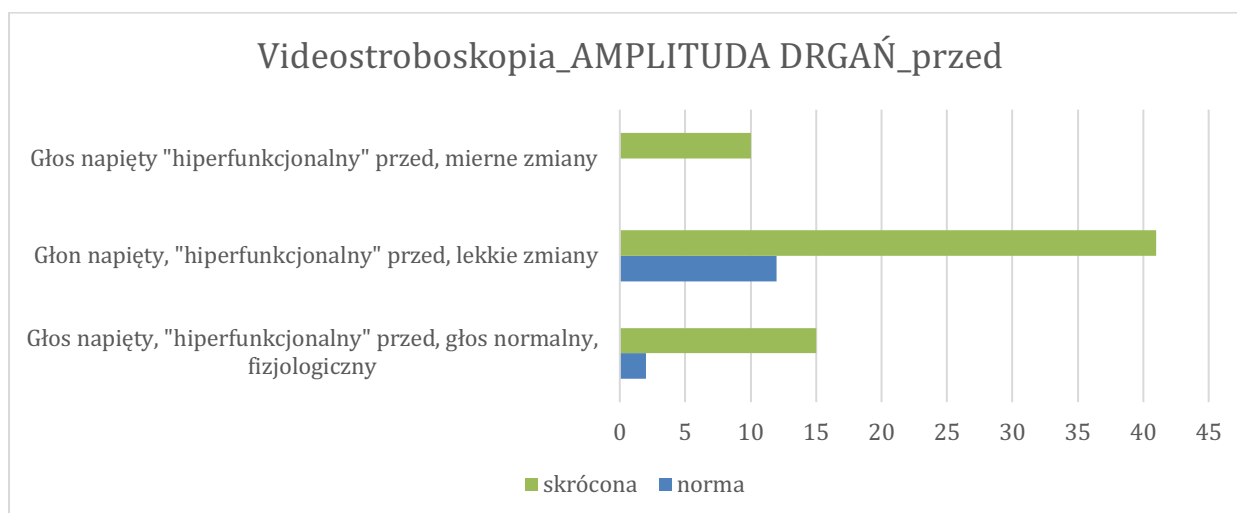


Rycina 5.95. Porównanie amplitudy drgań z parametrem A przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem A - oceniającym słaby „asteniczny” po rehabilitacji u wszystkich pacjentów stwierdzono głos fizjologiczny.

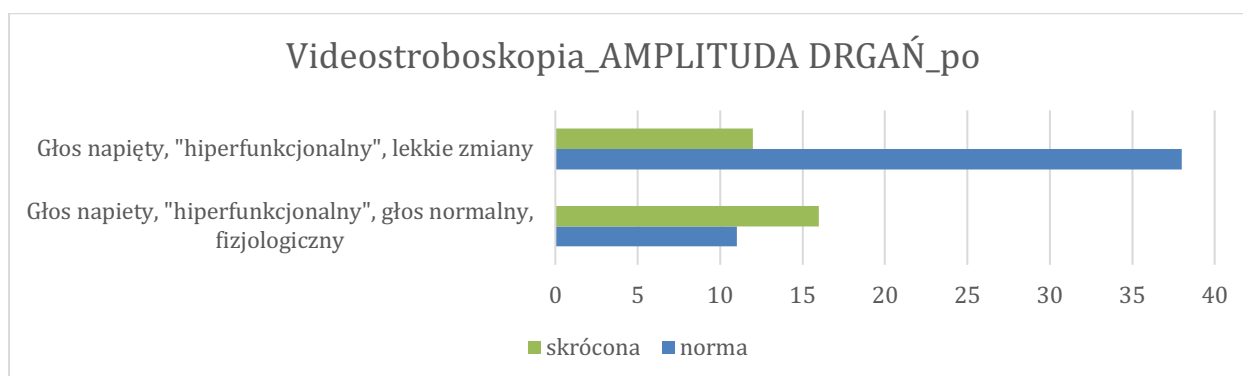
5.8.4.5. Amplitudy drgań z parametrem S skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem S oceniającym głos napięty, „hiperfunkcjonalny” przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 4,84$; $p = 0,08885$. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 2 (3,03%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 12 (18,18%) pacjenta ze zmianami w stopniu lekkim. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 13 (19,70%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 29 (43,94%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim, u 10 (15,15%) pacjentów z miernymi zmianami. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.96.



Rycina 5.96. Porównanie amplitudy drgań z parametrem S przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym amplitudę drgań fałdów głosowych z parametrem S oceniającym głos napięty, „hiperfunkcjonalny” po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(1) = 0,33$; $p = 0,56380$. Amplituda drgań fałdów głosowych w normie występowała u 11 (16,67%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 38 (57,58%) pacjenta ze zmianami w stopniu lekkim. Amplituda drgań fałdów głosowych skrócona występowała u 5 (7,58%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 12 (18,18%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.97.



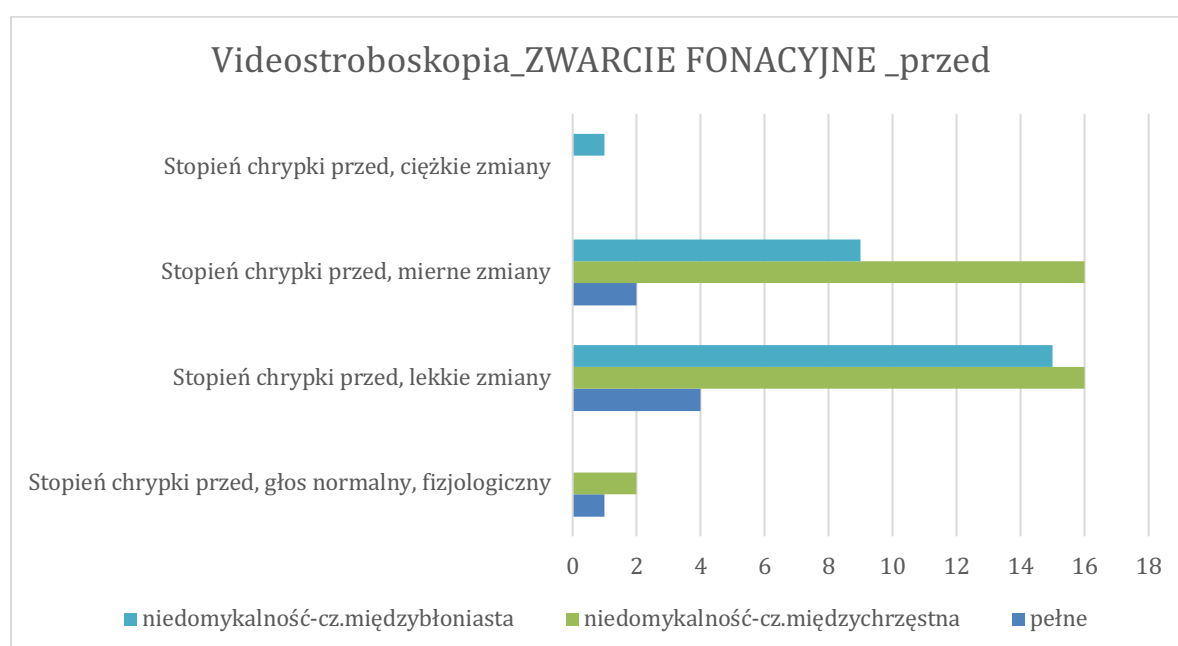
Rycina 5.97. Porównanie amplitudy drgań z parametrem S po rehabilitacji

Poszczególne parametry oceniające subiektywnie narząd głosu w skali GRBAS porównano z wynikiem amplitudy drgań fałdów głosowych przed i po zakończonej rehabilitacji. Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan i funkcję narządu głosu przed i po rehabilitacji.

Mimo braku istotności w analizie statystycznej, badania wykazały największą spójność parametrów G oraz R z wynikiem amplitudy drgań fałdów głosowych. Poprawa stopnia chrypki oraz „szorstkości” głosu nastąpiła w raz z poprawą amplitudy drgań fałdów głosowych.

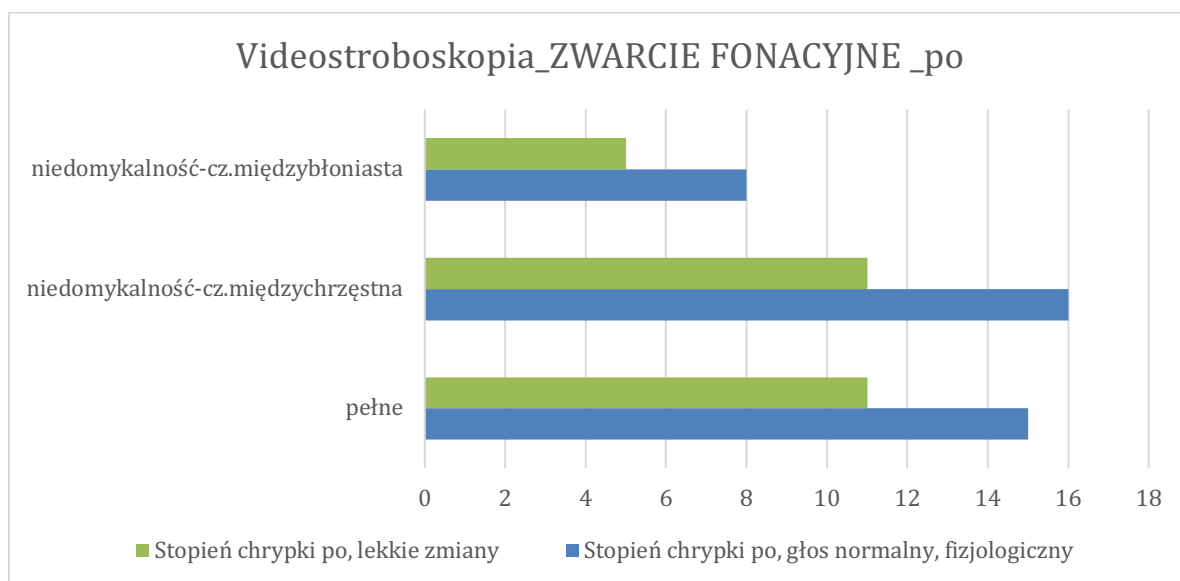
5.8.4.6. Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem G skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem G - oceniającym stopień nasilenia chrypki przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(6) = 5,57$; $p = 0,47267$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 1 (1,52%) pacjenta z głosem fizjologicznym, u 4 (6,06%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim, u 2 (3,03%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim. Niedomykalność głośni w części międzyczręstnej występowała u 2 (3,03%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 16 (24,24%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim, u 16 (24,24%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim. Niedomykalność głośni w części międzybłoniastej występowała u 15 (22,73%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim, u 9 (13,64%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim oraz u 1 (1,52%) pacjenta z ciężką chrypką. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.98.



Rycina 5.98. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem G przed rehabilitacją

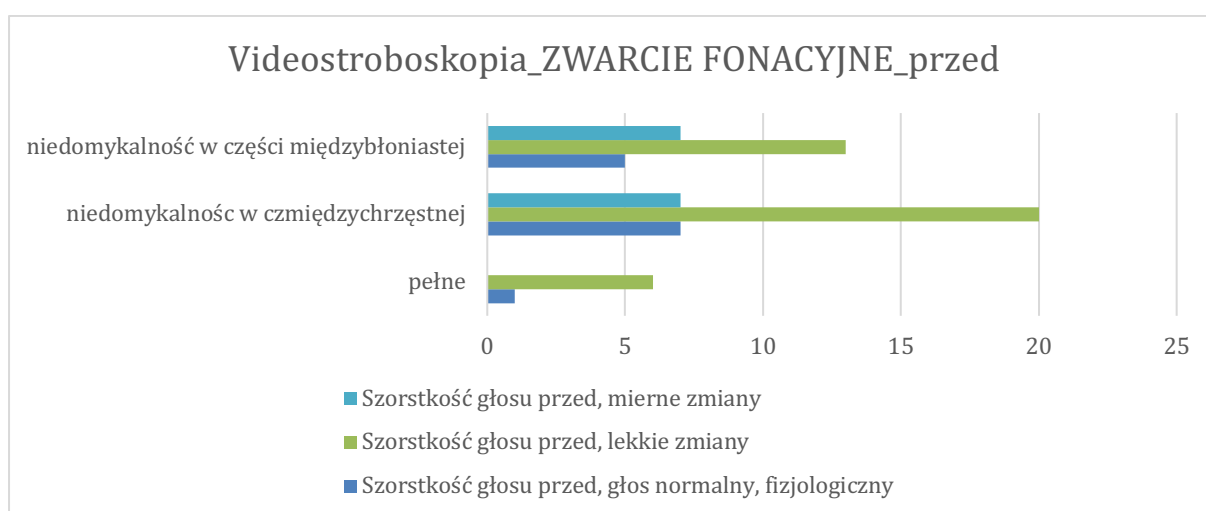
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem G - oceniającym stopień nasilenia chrypki po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 0,05$; $p = 0,97357$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 15 (22,73%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 11 (16,67%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim. Niedomykalność głośni w części międzyczręstnej występowała u 16 (24,24%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 11 (16,67%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim. Niedomykalność głośni w części międzybłoniastej występowała u 15 (22,73%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim, u 9 (13,64%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim oraz u 1 (1,52%) pacjenta z ciężką chrypką. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.99.



Rycina 5.99. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem G po rehabilitacji

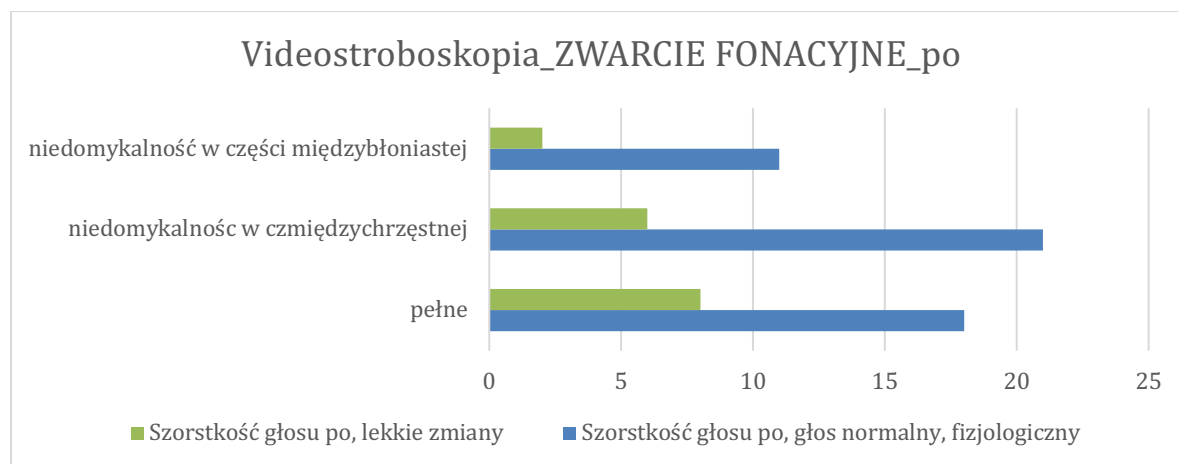
5.8.4.7. Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem R skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem R oceniającym „szorstkość” głosu przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(4) = 3,21$; $p = 0,52399$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 2 (3,03%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 12 (18,18%) pacjenta ze zmianami w stopniu lekkim. Niedomykalność głosi w części międzychrzęstnej występowała u 13 (19,70%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 29 (43,94%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim, u 10 (15,15%) pacjentów z miernymi zmianami. Niedomykalność w części międzybłoniastej występowała u 13 (19,70%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 29 (43,94%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim, u 10 (15,15%) pacjentów z miernymi zmianami. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.100.



Rycina 5.100. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem R przed rehabilitacją

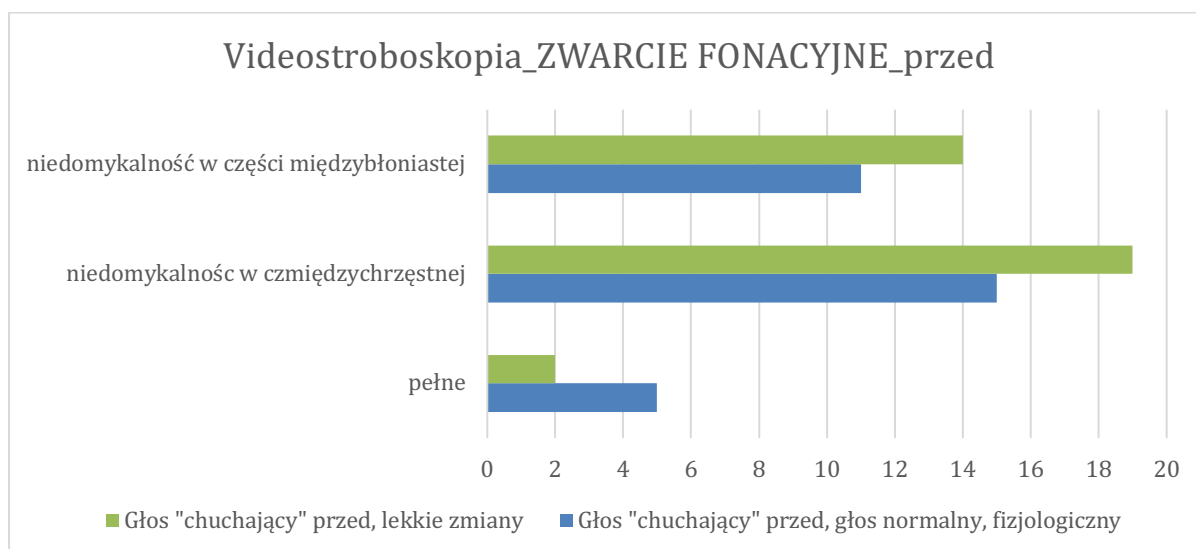
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem R oceniającym „szorstkość” głosu po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 1,22$; $p = 0,54377$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 18 (27,27%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 8 (12,12%) pacjenta ze zmianami w stopniu lekkim. Niedomykalność głośni w części międzyczchręstnej występowała u 21 (31,82%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 6 (9,09%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Niedomykalność w części międzybłoniastej występowała u 11 (16,67%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 2 (3,03%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.101.



Rycina 5.101. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem R po rehabilitacji

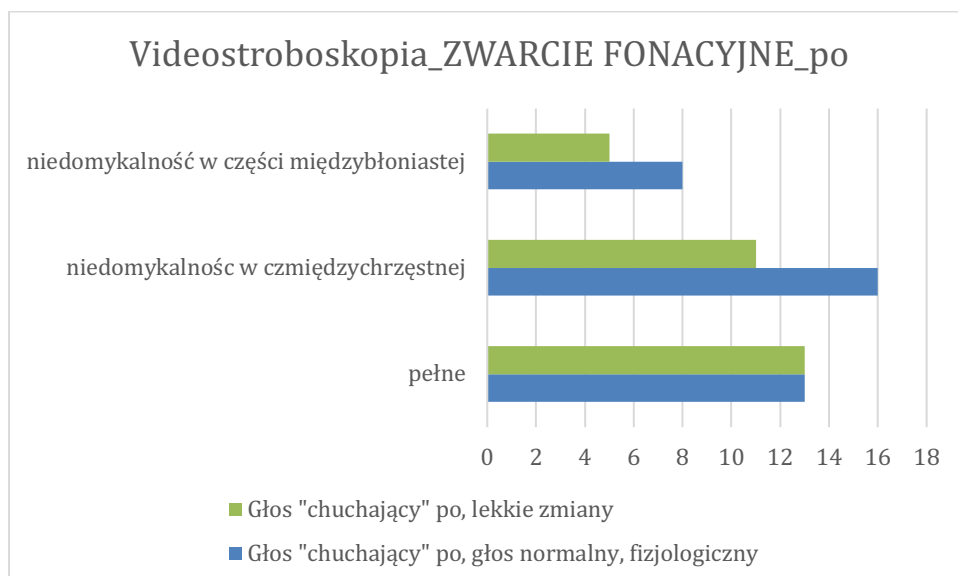
5.8.4.8. Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem B skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem B oceniającym głos „chuchający” przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 1,88$; $p = 0,39047$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 5 (7,58%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 2 (3,03%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Niedomykalność głośni w części międzyczchręstnej występowała u 15 (22,73%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 19 (28,79%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Niedomykalność w części międzybłoniastej występowała u 11 (16,67%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 14 (21,21%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.102.



Rycina 5.102. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem B przed rehabilitacją

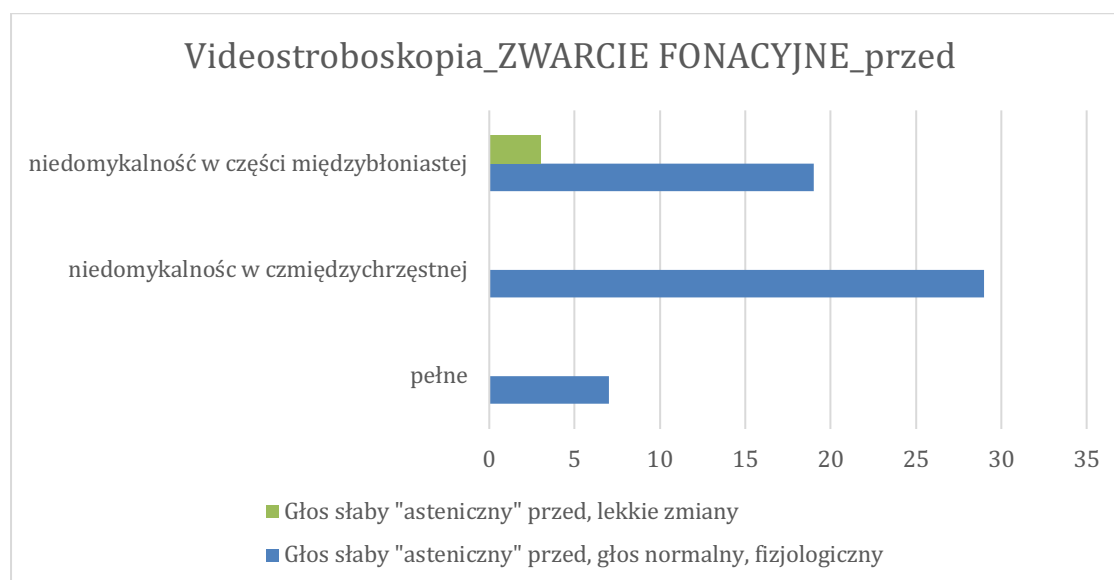
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem B oceniającym głos „chuchający” po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 0,66$; $p = 0,71957$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 13 (19,70%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 13 (19,70%) pacjenta ze zmianami w stopniu lekkim. Niedomykalność głosi w części międzychrzęstnej występowała u 16 (24,24%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 11 (16,67%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Niedomykalność w części międzybłoniastej występowała u 8 (12,12%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 5 (7,58%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.103.



Rycina 5.103. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem B po rehabilitacji

5.8.4.9. Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem A skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem A oceniającym głos słaby, „asteniczny” przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(4) = 6,37$; $p = 0,17340$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 7 (10,61%) pacjentów z głosem fizjologicznym. Niedomykalność głośni w części międzyczręstnej występowała u 29 (43,94%) pacjentów z głosem fizjologicznym. Niedomykalność w części międzybłoniastej występowała u 19 (28,79%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 3 (4,55%) pacjentów ze zmianami w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.104.

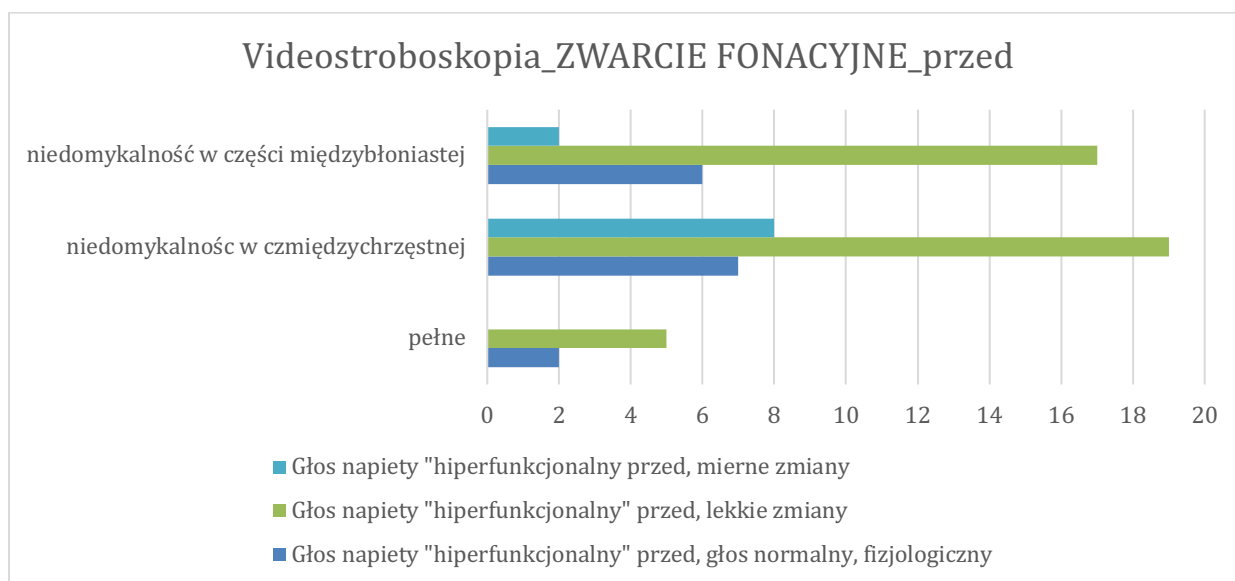


Rycina 5.104. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem A przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem A - oceniającym słaby „asteniczny” po rehabilitacji u wszystkich pacjentów stwierdzono głos fizjologiczny.

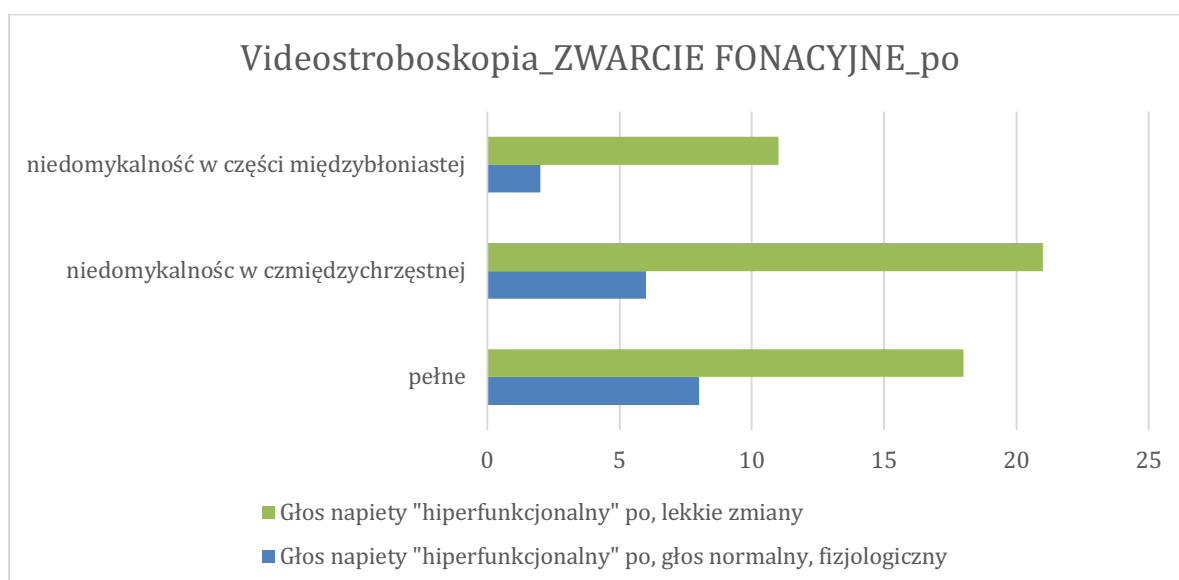
5.8.4.10. Zwarcia fonacyjnego drgań z parametrem S skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem S oceniającym głos napięty „hiperfunkcjonalny” przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(4) = 4,12$; $p = 0,38991$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 2 (3,03%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 5 (7,58%) pacjentów z lekkimi zmianami. Niedomykalność głośni w części międzyczręstnej występowała u 7 (10,61%) pacjentów z głosem fizjologicznym, 19 (28,79%) pacjentów z lekkimi zmianami, u 8 (12,12%) pacjentów z miernymi zmianami. Niedomykalność w części międzybłoniastej występowała u 6 (9,09%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 17 (25,76%) pacjentów z lekkimi zmianami, u 2 (3,03%) pacjentów ze zmianami miernymi. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.105.



Rycina 5.105. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem S przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym zwarcie fonacyjne z parametrem S oceniającym głos napięty „hiperfunkcjonalny” po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 1,21$; $p = 0,54377$. Pełne zwarcie fonacyjne występowało u 8 (12,12%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 18 (27,27%) pacjentów z lekkimi zmianami. Niedomykalność głosi w części międzychrzęstnej występowała u 6 (9,09%) pacjentów z głosem fizjologicznym, 21 (31,82%) pacjentów z lekkimi zmianami. Niedomykalność w części międzybłoniastej występowała u 2 (3,03%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 11 (16,67%) pacjentów z lekkimi zmianami. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.106.



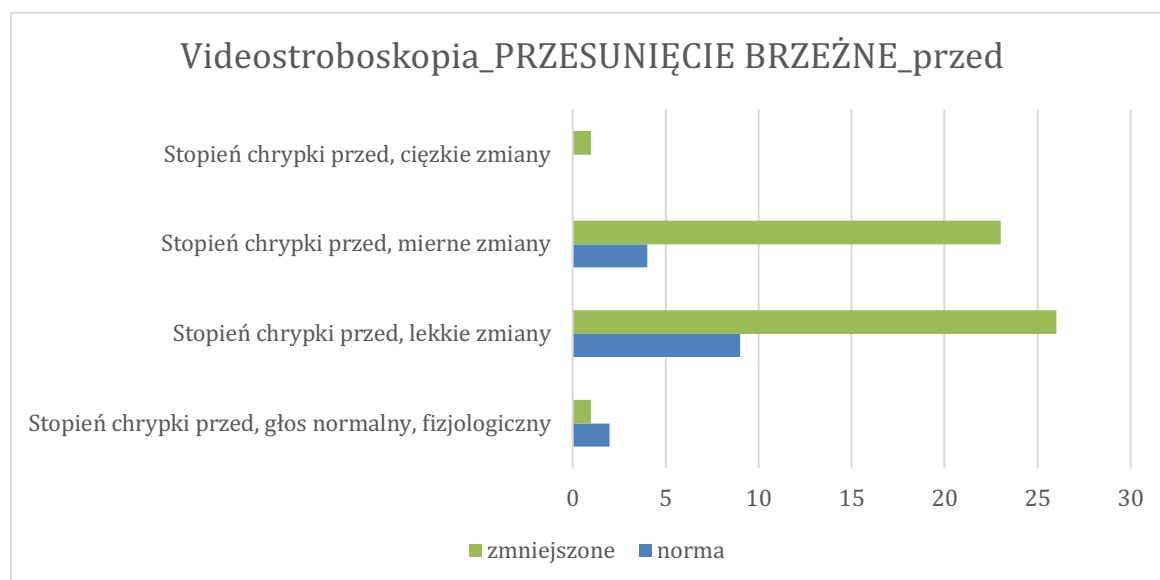
Rycina 5.106. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem S po rehabilitacji

Poszczególne parametry oceniające subiektywnie narząd głosu w skali GRBAS porównano z wynikiem zwarcia fonacyjnego krtani przed i po zakończonej rehabilitacji. Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej, stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan i funkcję narządu głosu przed i po rehabilitacji.

Mimo braku istotności w analizie statystycznej, badania wykazały największą spójność parametrów G oraz R z wynikiem zwarcia fonacyjnego krtani. Poprawa stopnia chrypki oraz „szorstkości” głosu nastąpiła w raz z poprawą zwarcia fonacyjnego krtani

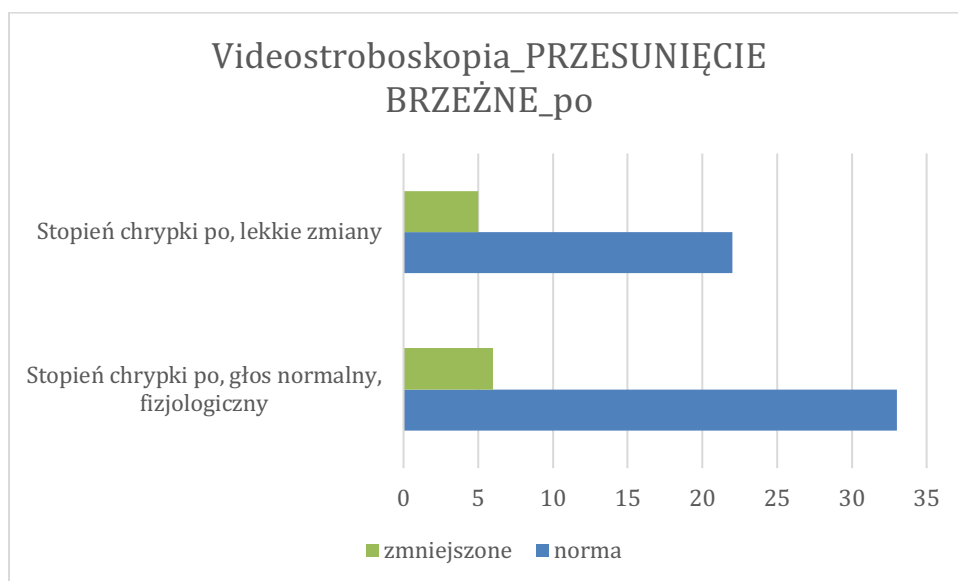
5.8.4.11. Przesunięcia brzeżnego drgań z parametrem G skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem G - oceniającym stopień nasilenia chrypki przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(3) = 7,41$; $p = 0,05984$. Przesunięcie brzeżne w normie występowało u 2 (3,03%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 9 (13,64%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim, u 4 (6,06%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim. Przesunięcie brzeżne zmniejszone występowało u 1 (1,52%) pacjenta z głosem fizjologicznym, u 26 (39,39%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim, u 23 (34,85%) pacjentów z chrypką w stopniu średnim oraz u 1 (1,52%) pacjenta z ciężką chrypką. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.107.



Rycina 5.107. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem G przed rehabilitacją

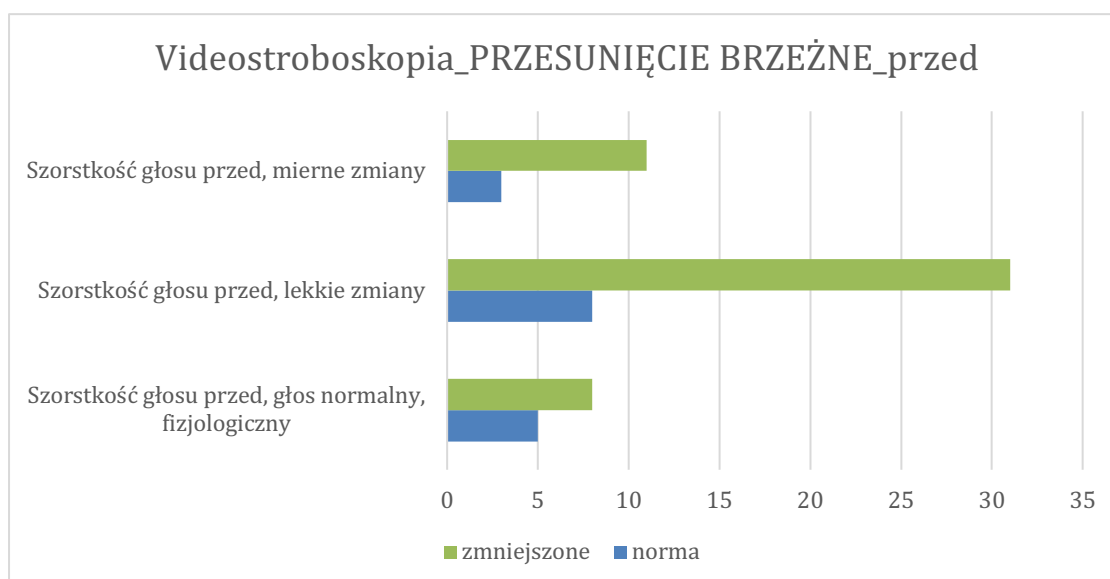
Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem G - oceniającym stopień nasilenia chrypki po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(1) = 0,11$; $p = 0,73696$. Przesunięcie brzeżne w normie występowało u 33 (50,00%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 22 (33,33%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim. Przesunięcie brzeżne zmniejszone występowało u 6 (9,09%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 5 (7,58%) pacjentów z chrypką w stopniu lekkim. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.108.



Rycina 5.108. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem G po rehabilitacji

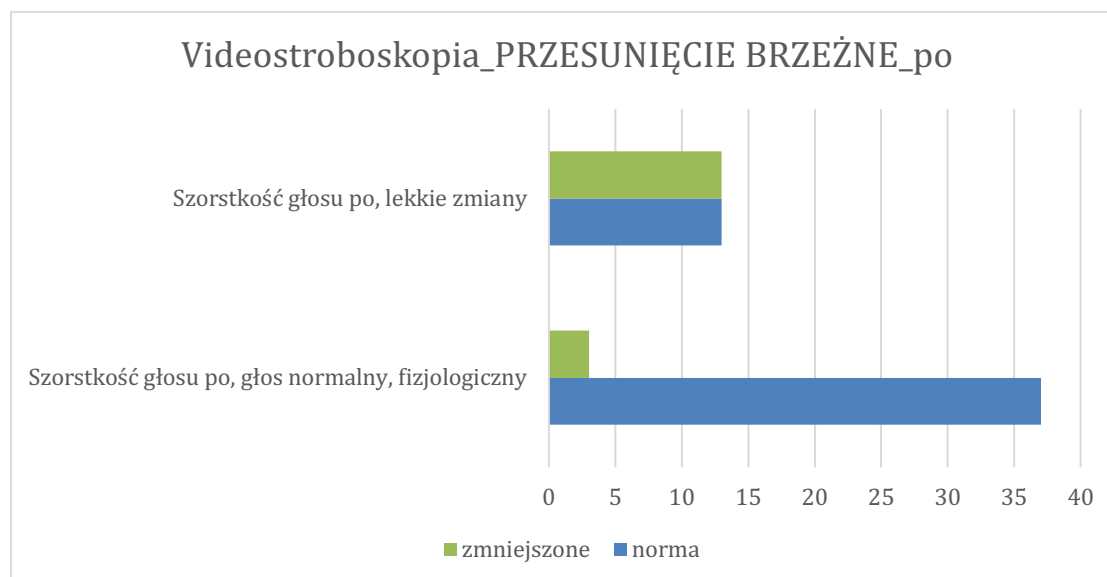
5.8.4.12. Przesunięcia brzeżnego drgań z parametrem R skali GRBAS

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem R oceniającym „szorstkość” głosu przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(2) = 1,79$; $p = 0,40924$. Przesunięcie brzeżne w normie występowało u 5 (7,58%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 8 (12,12%) pacjentów z lekkimi zmianami, u 3 (4,55%) pacjentów z miernymi zmianami. Przesunięcie brzeżne zmniejszone występowało u 8 (12,12%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 31 (46,97%) pacjentów z lekkimi zmianami, u 11 (16,67%) pacjentów z miernymi zmianami. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.109.



Rycina 5.109. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem R przed rehabilitacją

Oceniając parametr zarejestrowany w badaniu videostroboskopowym przesunięcie brzeżne z parametrem R oceniającym „szorstkość” głosu po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test $\chi^2(1) = 0,35$; $p = 0,55587$. Przesunięcie brzeżne w normie występowało u 37 (56,06%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 13 (19,70%) pacjentów z lekkimi zmianami. Przesunięcie brzeżne zmniejszone występowało u 3 (4,55%) pacjentów z głosem fizjologicznym, u 13 (19,70%) pacjentów z lekkimi zmianami. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.110.



Rycina 5.110. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem R po rehabilitacji

Mimo braku istotności w analizie statystycznej, stwierdzono poprawę wybranych parametrów oceniających subiektywnie narząd głosu w skali GRBAS (G - stopień chrypki oraz R - szorstkość głosu) w porównaniu z wynikiem przesunięcia brzeżnego uzyskanego w badaniu videostroboskopowym po rehabilitacji. Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej, stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan i funkcję narządu głosu przed i po rehabilitacji.

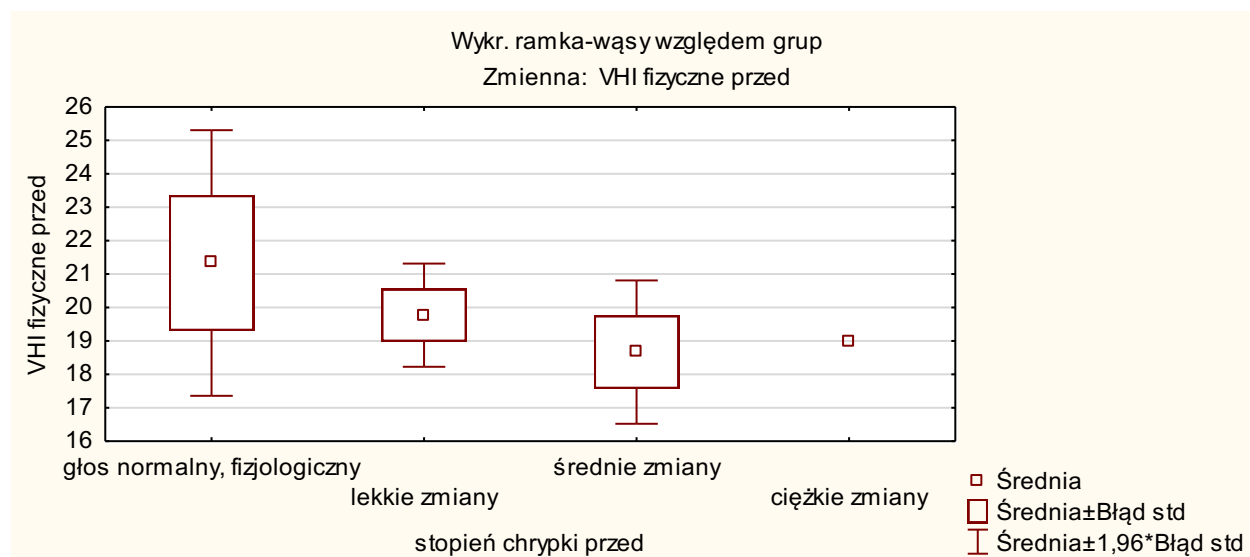
5.9. Porównanie poszczególnych parametrów subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS z wybranym parametrem subiektywnej oceny głosu VHI

W celu porównania uzyskanych wyników badań, wstępnie postawiono hipotezę badawczą, że uzyskane wyniki poszczególnych parametrów subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS z wybranym parametrem subiektywnej oceny głosu VHI spójnie opisują funkcję narządu głosu:

- H0 - uzyskane wyniki obu metod badania spójnie opisują funkcję narząd głosu,
- H1 - istnieje różnica w rozkładzie wyników obu metod.

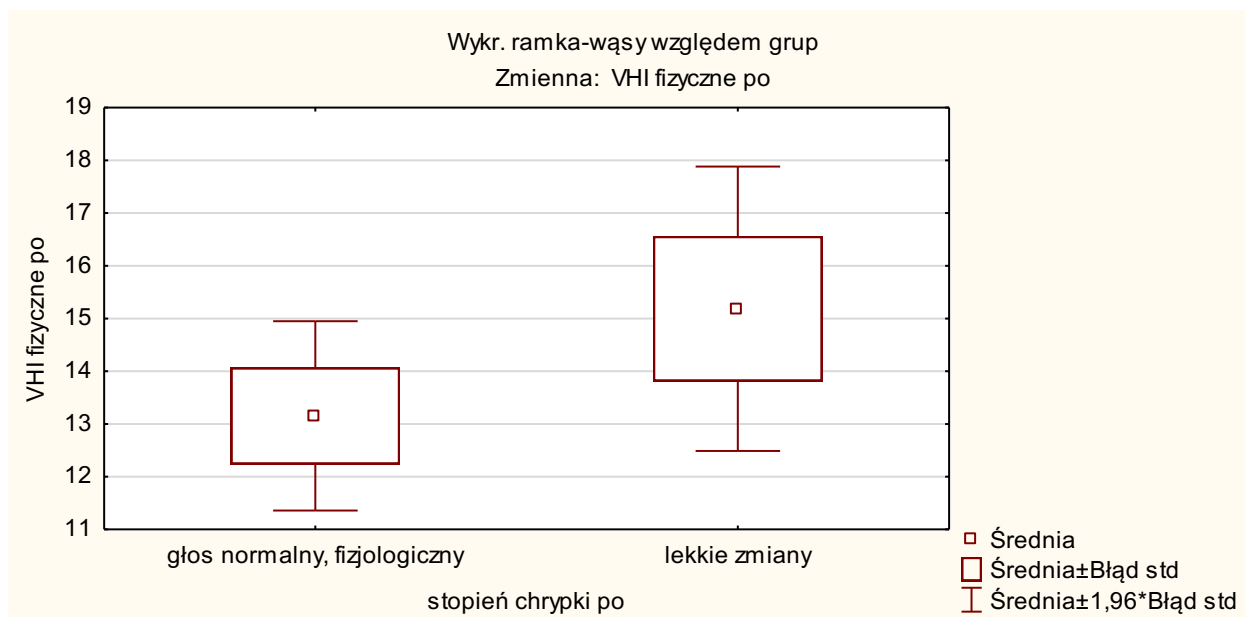
5.9.1. Parametru G skali GRBAS z oceną stanu fizycznego

Porównując parametr G - oceniający stopień nasilenia chrypki ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala- Wallisa: $H(3, N = 66) = 1,39$; $p = 0,7078$. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 21,33, dla lekkiej chrypki 19,77, dla średniej chrypki 18,67, u pacjenta z ciężką chrypką 19. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.111.



Rycina 5.111. Porównanie parametru G ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją

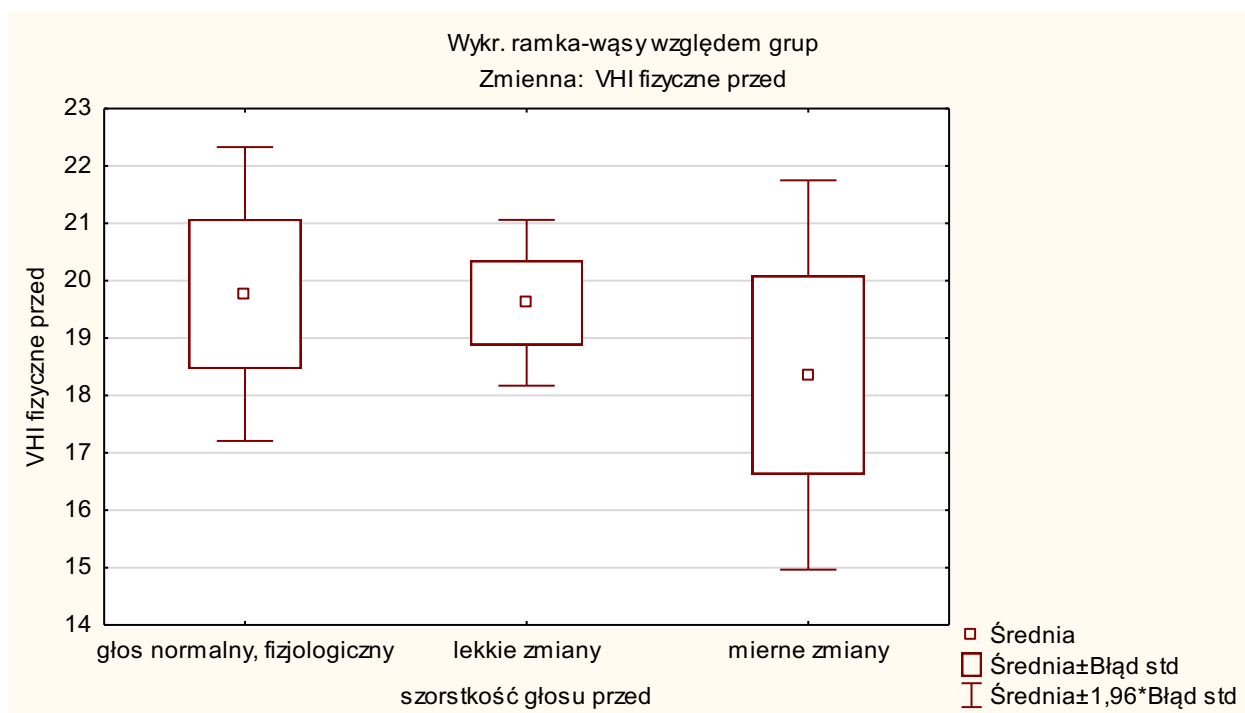
Porównując parametr G - oceniający stopień nasilenia chrypki ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala- Wallisa: $H(1, N = 66) = 0,01$; $p = 0,9637$. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 13,15, dla lekkiej chrypki 15,18. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.112.



Rycina 5.112. Porównanie parametru G ze stanem fizycznym VHI po rehabilitacji

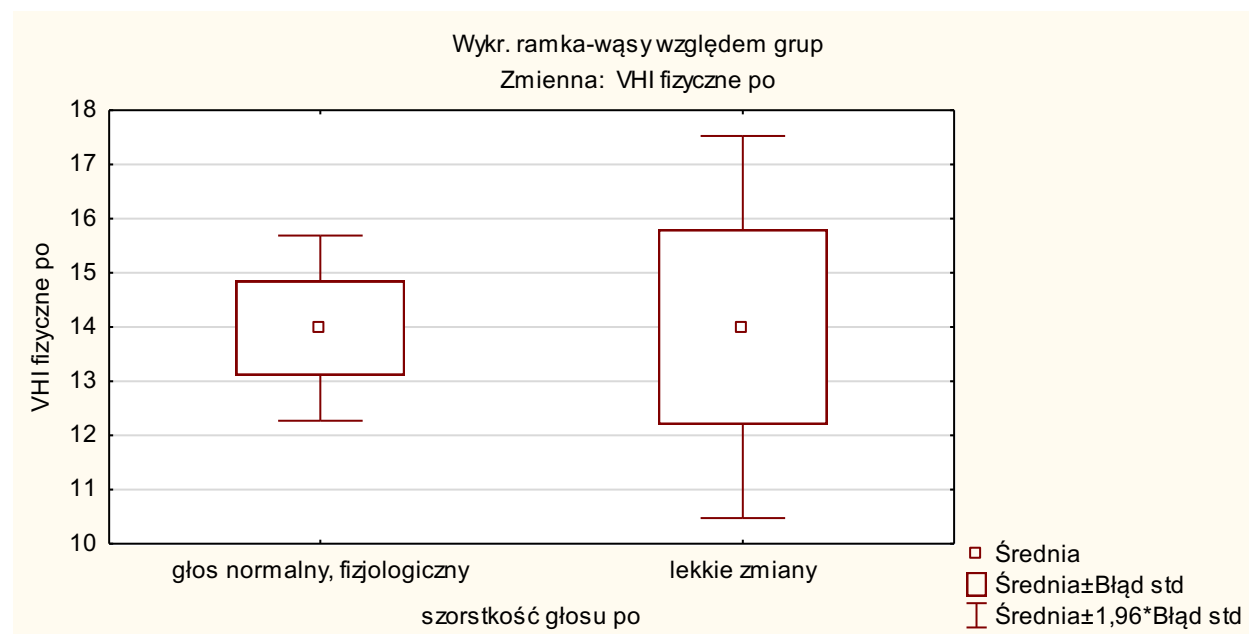
5.9.2. Parametru R skali GRBAS z oceną stanu fizycznego

Porównując parametr R - oceniający „szorstkość” głosu ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 1,01$; $p = 0,6045$. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 19,77, dla lekkich zmian 19,62, dla miernych zmian 18,36. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.113.



Rycina 5.113. Porównanie parametru R ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją

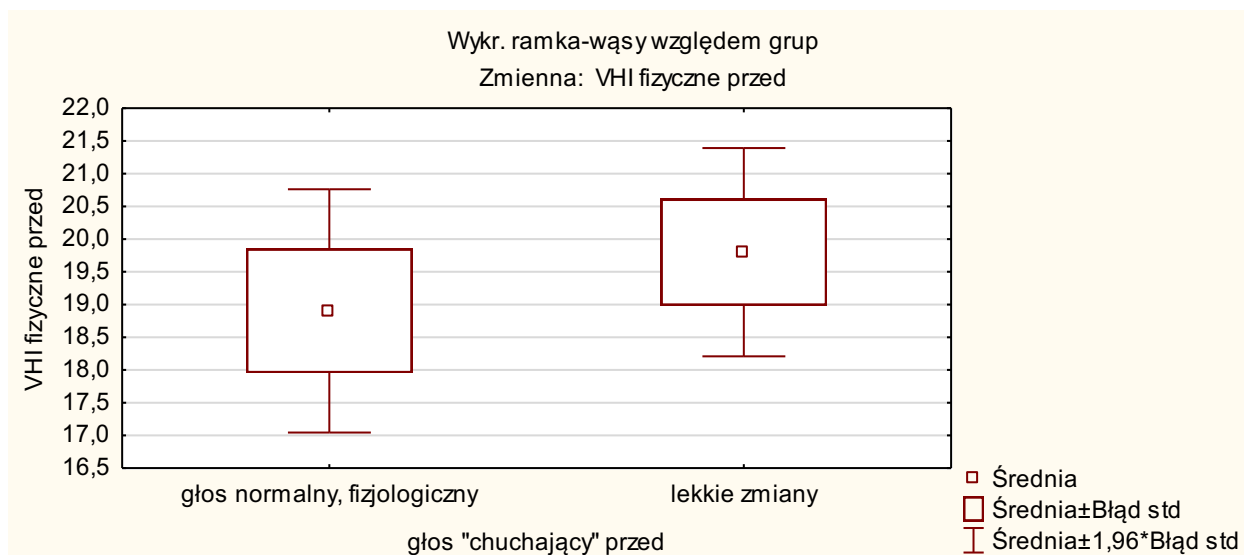
Porównując parametr R - oceniający „szorstkość” głosu ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala-Wallisa: $H(1, N = 66) = 0,08$; $p = 0,7669$. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 13,9, dla lekkich zmian 14,0. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.114.



Rycina 5.114. Porównanie parametru R ze stanem fizycznym VHI po rehabilitacji

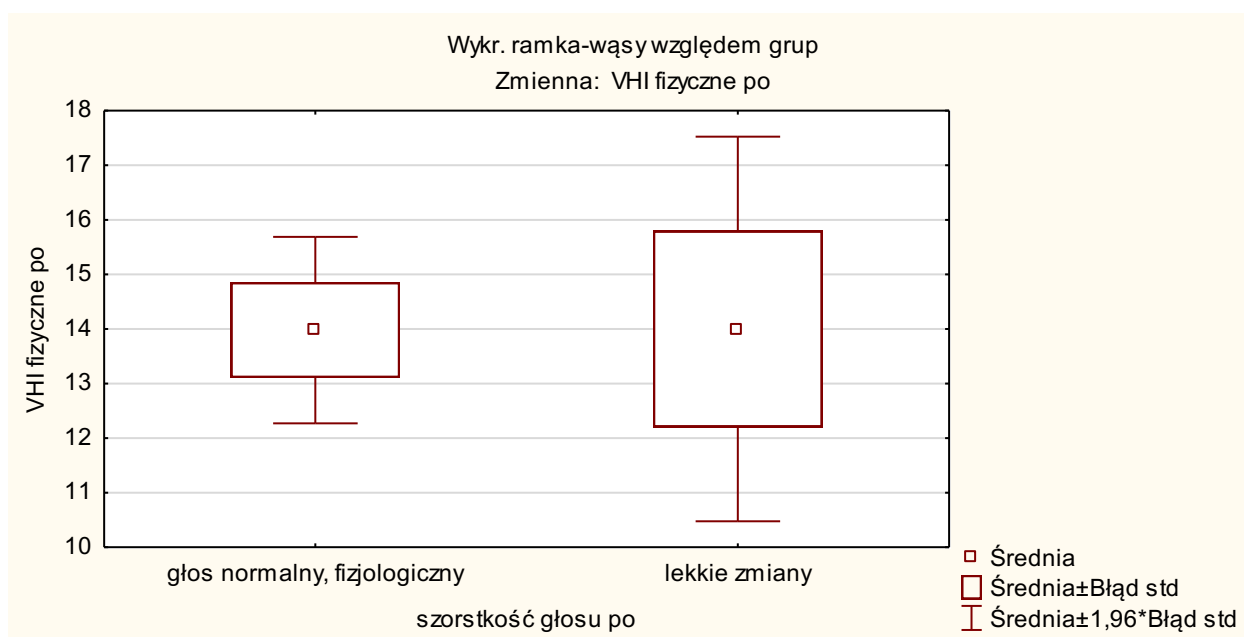
5.9.3. Parametru B skali GRBAS z oceną stanu fizycznego

Porównując parametr B - oceniający głos „chuchający” ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala-Wallisa: $H(1, N = 66) = 0,51$; $p = 0,4769$. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 18,9, dla lekkich zmian 19,8. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.115.



Rycina 5.115. Porównanie parametru B ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją

Porównując parametr B - oceniający głos „chuchający” ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala-Wallisa: $H(1, N = 66) = 0,21$; $p = 0,6411$. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 14,39, dla lekkich zmian 13,63. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.116.

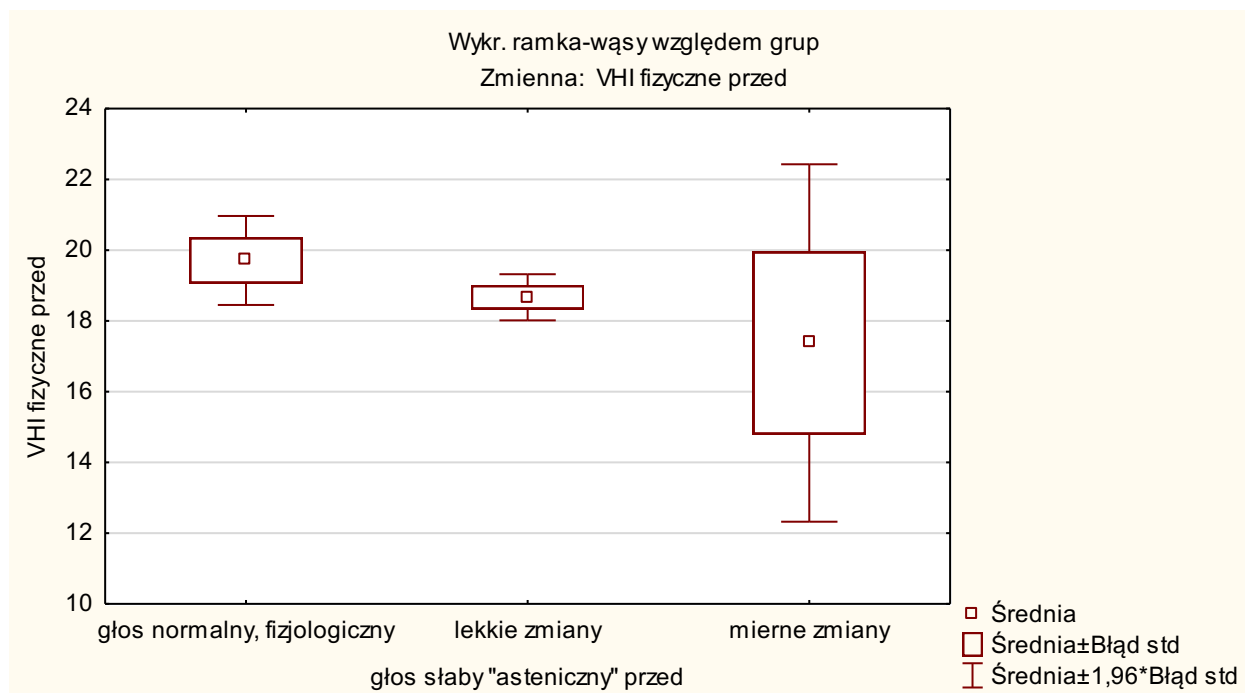


Rycina 5.116. Porównanie parametru B ze stanem fizycznym VHI po rehabilitacji

5.9.4. Parametru A skali GRBAS z oceną stanu fizycznego

Porównując parametr A - oceniający głos słaby „asteniczny” ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 2,79$; p

= 0,2483. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 19,7, dla lekkich zmian 18,67, dla miernych zmian 17,38. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.117.

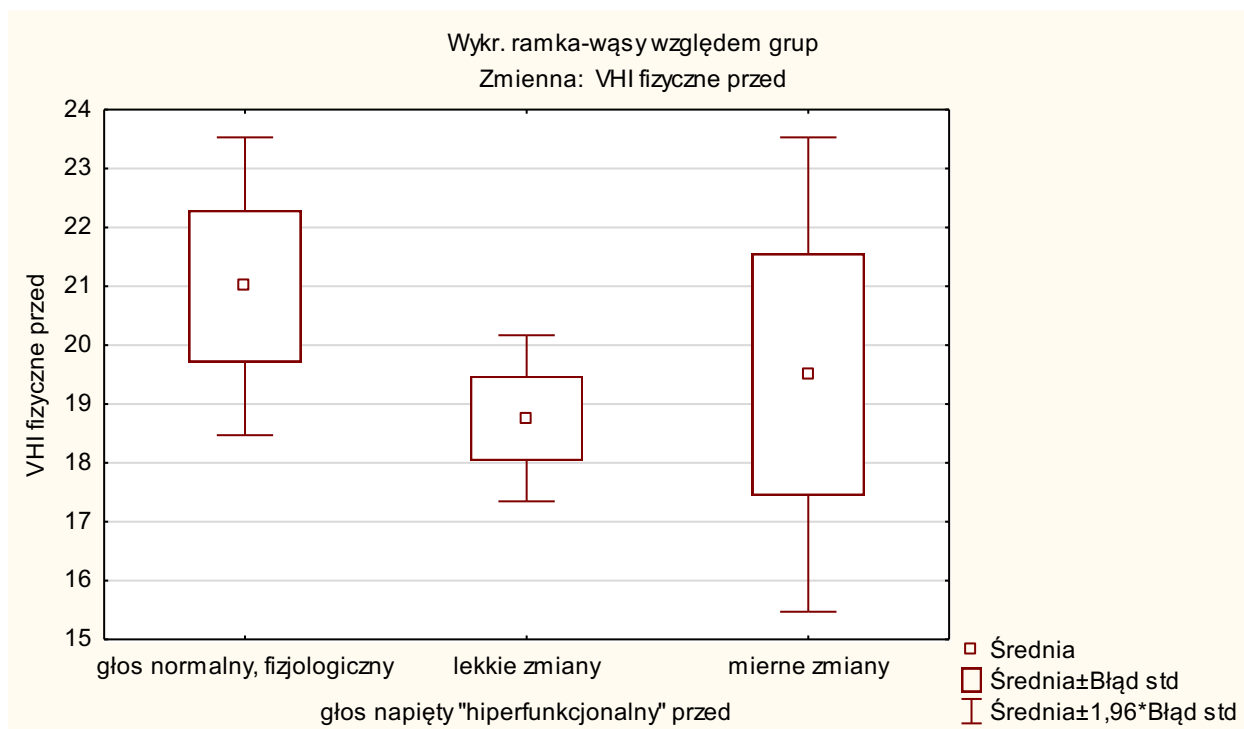


Rycina 5.117. Porównanie parametru A ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją

Oceniając parametr A - oceniający głos słaby „asteniczny” ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI po rehabilitacji u wszystkich pacjentów stwierdzono głos fizjologiczny.

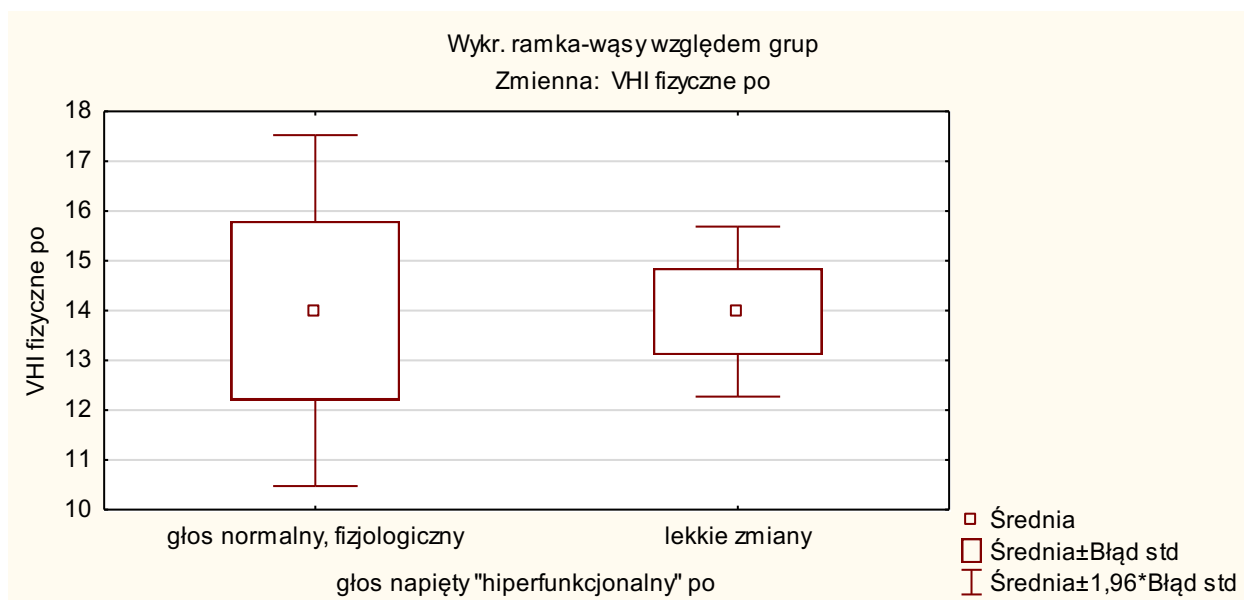
5.9.5. Parametru S skali GRBAS z oceną stanu fizycznego

Porównując parametr S - oceniający głos napięty „hiperfunkcjonalny” ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI przed rehabilitacją, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 1,56$; $p = 0,4588$. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 21,0, dla lekkich zmian 18,67, dla miernych zmian 19,5. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.118.



Rycina 5.118. Porównanie parametru S ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją

Porównując parametr S - oceniający głos napięty „hiperfunkcjonalny” ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI po rehabilitacji, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala-Wallisa: $H(1, N = 66) = 0,19$; $p = 0,6633$. Średnia ocena stanu fizycznego dla głosu fizjologicznego wynosiła 14,0, dla lekkich zmian 13,98. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.119.



Rycina 5.119. Porównanie parametru S ze stanem fizycznym VHI po rehabilitacji

Mimo braku istotności w analizie statystycznej, stwierdzono poprawę wybranych parametrów oceniających subiektywnie narząd głosu w skali GRBAS (G - stopień chrypki oraz R -

szorstkość głosu) w porównaniu ze stanem fizycznym kwestionariusza samooceny głosu VHI. Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej, stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących funkcję narządu głosu przed i po rehabilitacji.

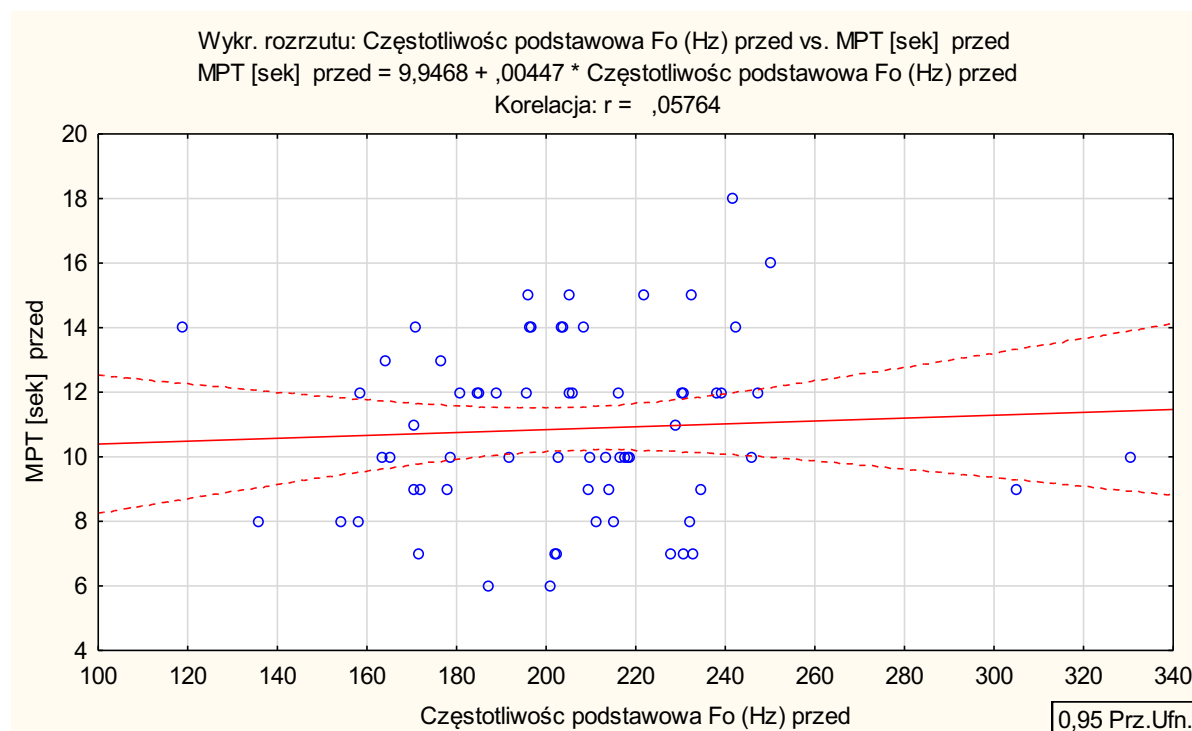
5.10. Porównanie wybranych parametrów analizy akustycznej (częstotliwość podstawowa F₀, Jitter, Shimmer, NHR) z czasem fonacji

5.10.1. Porównanie częstotliwości podstawowej F₀ z czasem fonacji

Wstępnie przyjęto hipotezę badawczą, że uzyskane wyniki wybranego parametru analizy akustycznej (częstotliwość podstawowa F₀) z uzyskiwanym przez pacjentkę czasem fonacji spójnie opisują stan funkcjonalny narządu głosu:

- H0 - wybrane parametry obu metod badania spójnie opisują narząd głosu,
- H1 - istnieje różnica w rozkładzie wyników obu metod.

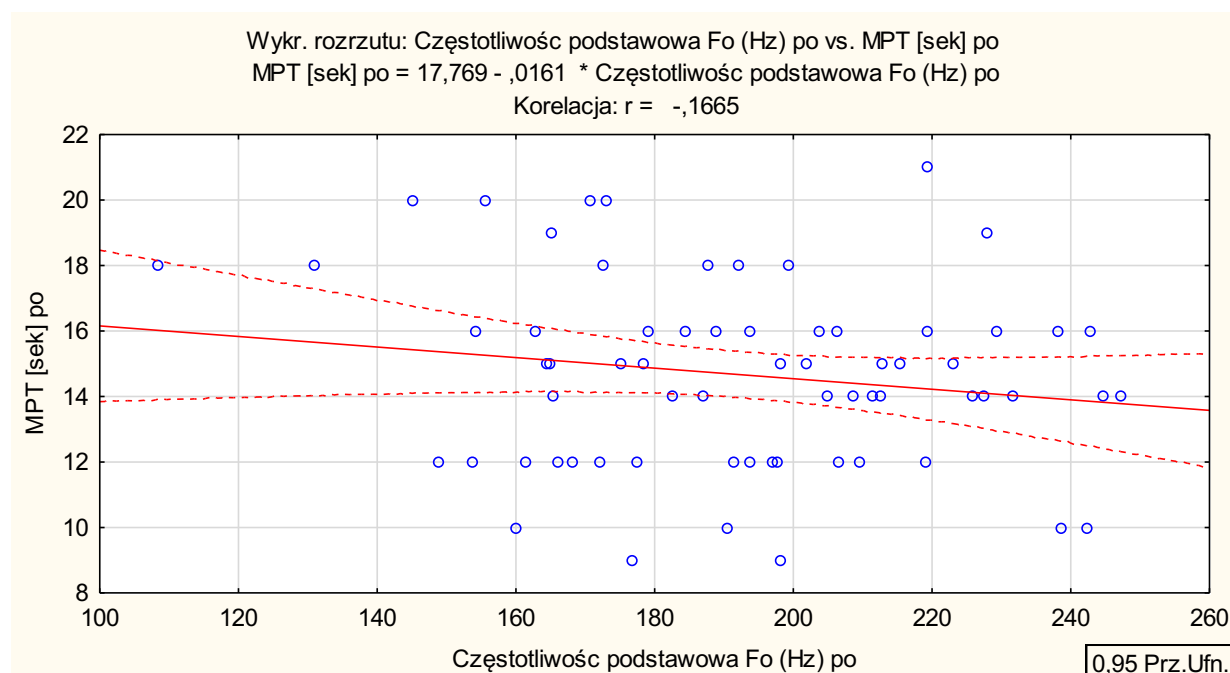
Porównując wybrany parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F₀ z uzyskanym przez pacjentki czasem fonacji przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – współczynnik korelacji Pearsona $r = 0,06$; $p = 0,645711$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.120.



Rycina 5.120. Porównanie częstotliwości podstawowej F₀ z czasem fonacji przed rehabilitacją

Porównując wybrany parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F₀ z uzyskanym przez pacjentki czasem fonacji po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy

w wynikach – współczynnik korelacji Pearsona $r = -0,17$; $p = 0,181373$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.121.



Rycina 5.121. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z czasem fonacji po rehabilitacji

Na podstawie uzyskanych wyników wybranego parametru analizy akustycznej (częstotliwość podstawowa F_0), czasu fonacji (MPT) i analizy statystycznej, stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan narządu głosu przed i po rehabilitacji.

5.11. Porównanie wybranych parametrów analizy akustycznej (częstotliwość podstawowa F_0 , Jitter, Shimmer, NHR) z wynikiem subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS

Wstępnie przyjęto hipotezę badawczą, że uzyskane wyniki wybranych parametrów analizy akustycznej (częstotliwość podstawową F_0 , Jitter, Shimmer, NHR) z poszczególnymi parametrami skali GRBAS spójnie opisują stan funkcjonalny narządu głosu:

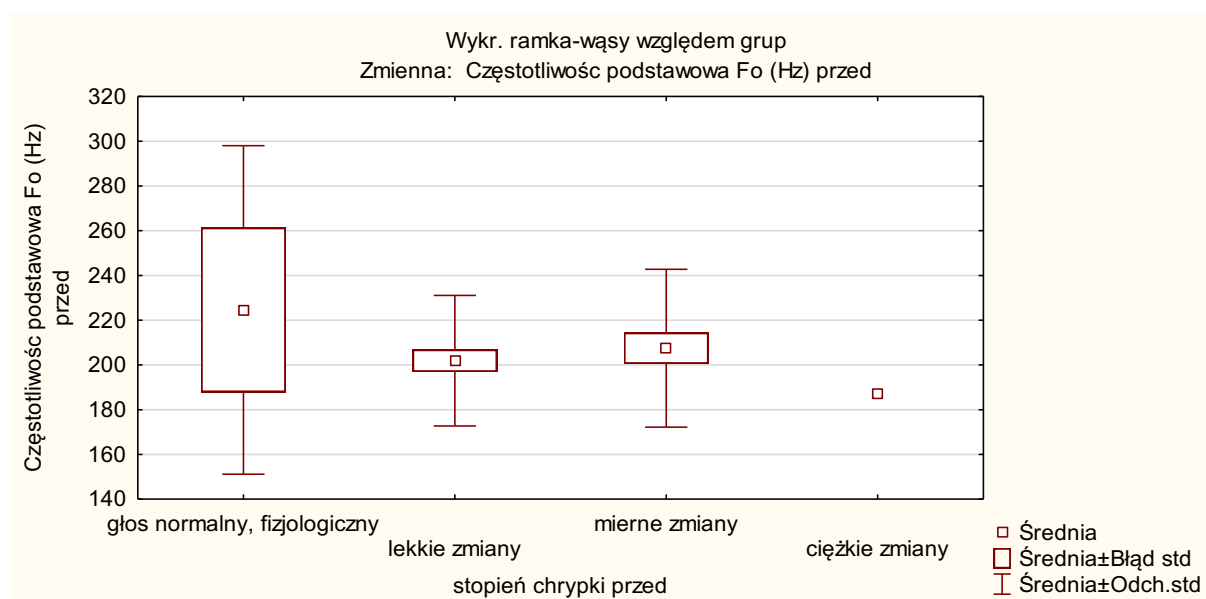
- H_0 - wybrane parametry obu metod badania spójnie opisują narząd głosu,
- H_1 - istnieje różnica w rozkładzie wyników obu metod.

5.11.1. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrami skali GRBAS

5.11.1.1. Częstotliwość podstawowa F_0 – parametr G

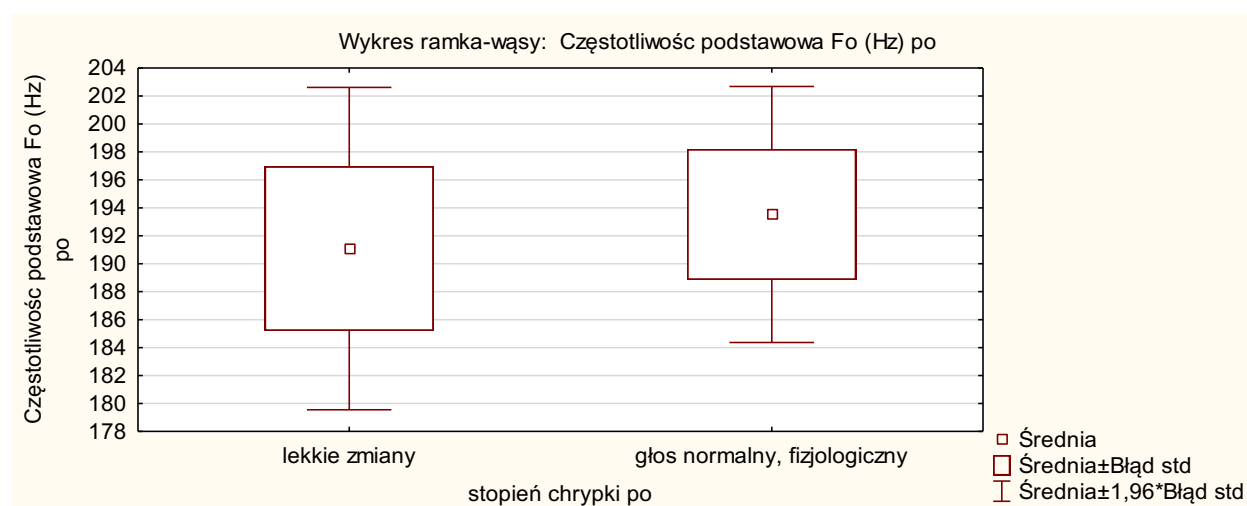
Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem G oceniającym stopień nasilenia chrypki przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(3, N = 66) = 0,98$; $p = 0,8057$.

Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 224,58 Hz, u osób z lekkimi zmianami 201,92 Hz, u osób z miernymi zmianami 207,49 Hz, a u osoby z ciężką zmianą 186,94 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.122.



Rycina 5.122. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem G przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem G oceniającym stopień nasilenia chrypki po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -0,33$; $p = 0,743286$. Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 193,52 Hz, a u osób z lekkimi zmianami - 191,08 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.123.

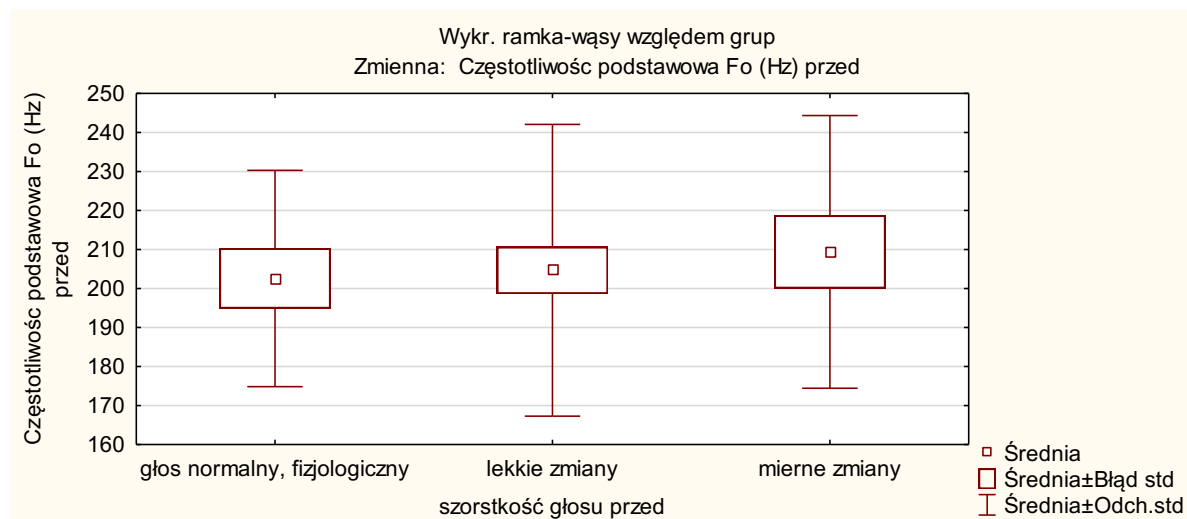


Rycina 5.123. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem G po rehabilitacji

5.11.1.2. Częstotliwość podstawowa F_0 – parametr R

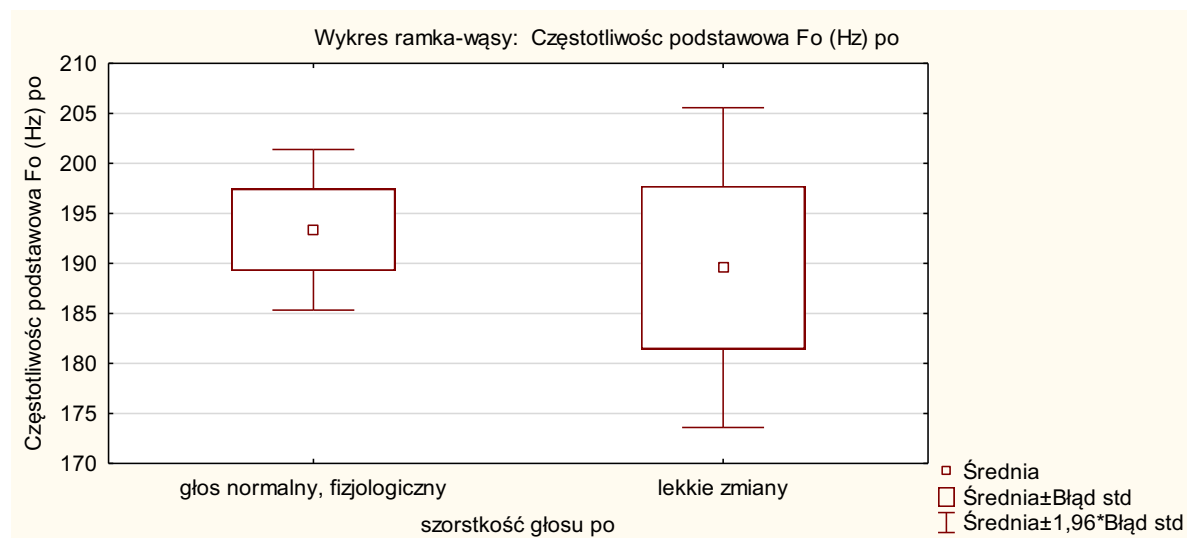
Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem R oceniającym szorstkość głosu przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy

w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,10$; $p = 0,9522$. Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 202,57 Hz, u pacjentów z lekkimi zmianami 204,67 Hz, a u pacjentów z miernymi zmianami 209,39 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.124.



Rycina 5.124. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem R przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem R oceniającym szorstkość głosu po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test t-studenta $t(64) = 0,44$; $p = 0,660834$. Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 193,7 Hz, a u pacjentów z lekkimi zmianami 189,59 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.125.

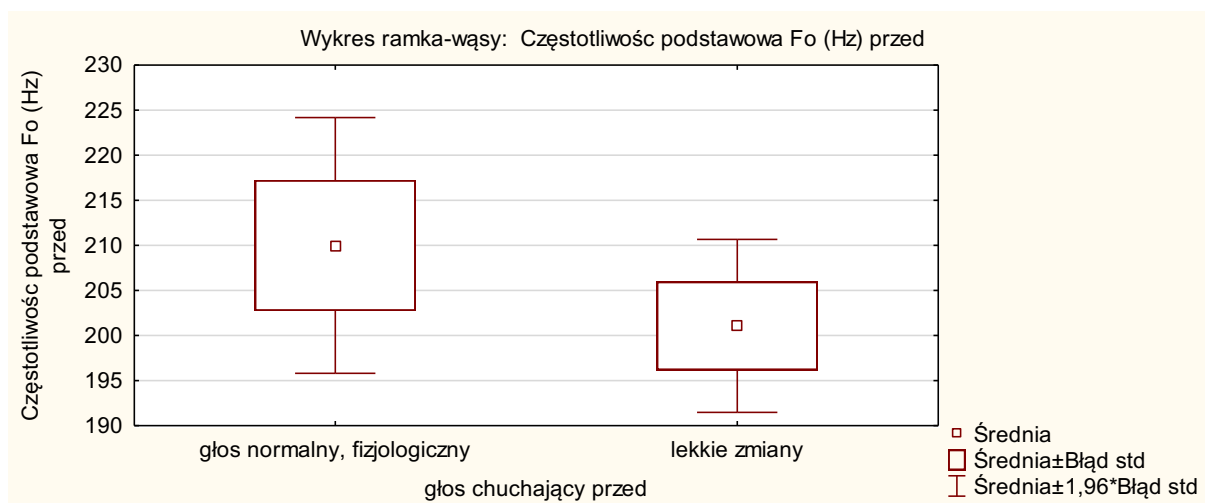


Rycina 5.125. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem R po rehabilitacji

5.11.1.3. Częstotliwość podstawowa F_0 – parametr B

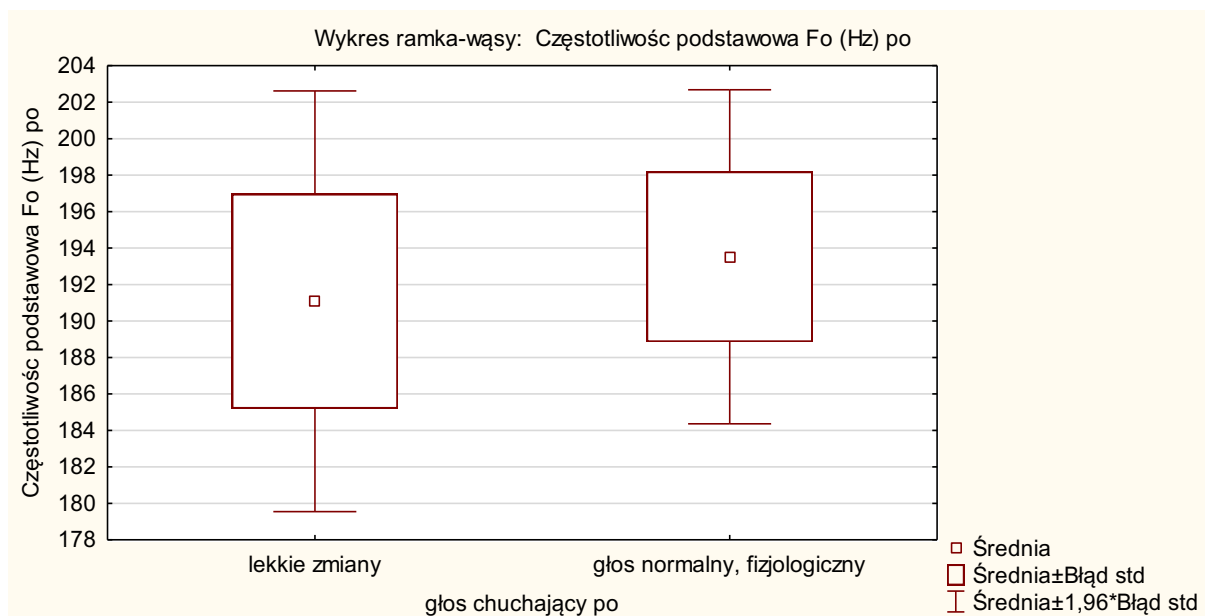
Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem B oceniający głos „chuchający” przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy

w rozkładzie wyników – t-studenta $t(64) = 1,64$; $p = 0,301510$. Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 209,99 Hz, a u osób z lekkimi zmianami 201,07 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.126.



Rycina 5.126. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem B przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem B oceniający głos „chuchający” po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – t-studenta $t(64) = -0,33$; $p = 0,743286$. Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 193,52 Hz, a u osób z lekkimi zmianami 191,08 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.127.

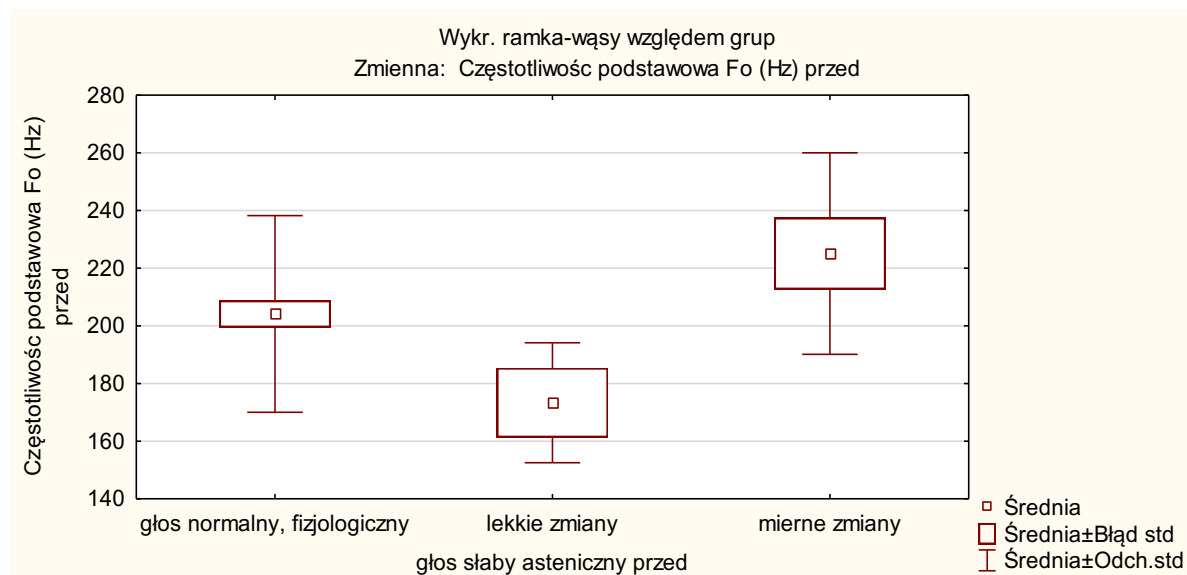


Rycina 5.127. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem B po rehabilitacji

5.11.1.4. Częstotliwość podstawowa F_0 – parametr A

Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem A oceniający głos słaby, „asteniczny” przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej

różnicy w wynikach – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 5,74$; $p = 0,0566$. Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 204,12 Hz, u pacjentów z lekkimi zmianami 173,35 Hz, a u pacjentów z miernymi zmianami 225,07 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.128.

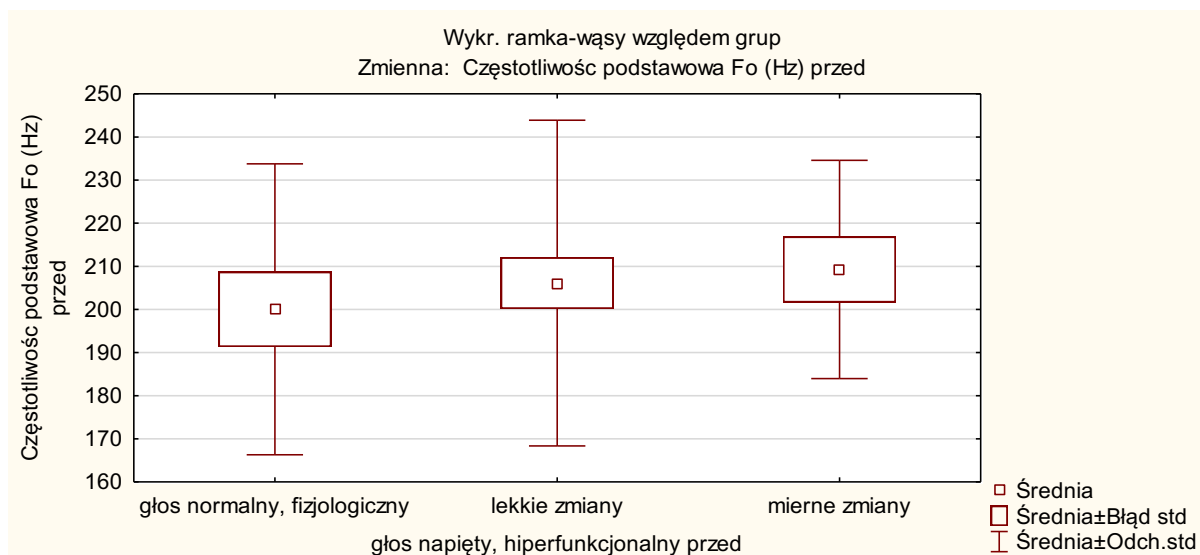


Rycina 5.128. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem A przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem A oceniający głos słaby, „asteniczny” po rehabilitacji wszyscy pacjenci mieli głos fizjologiczny.

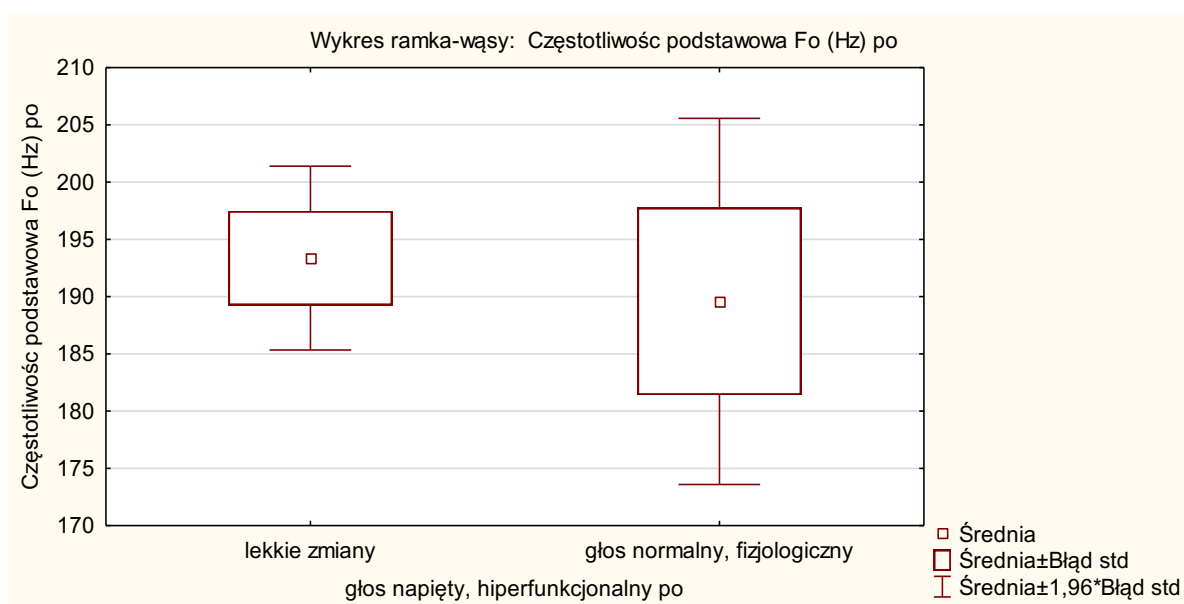
5.11.1.5. Częstotliwość podstawowa F_0 – parametr S

Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem S - głos napięty, „hiperfunkcjonalny” przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,80$; $p = 0,6720$. Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 200,03 Hz, u pacjentów z lekkimi zmianami 206,12 Hz, a u pacjentów z miernymi zmianami 209,27. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.129.



Rycina 5.129. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem S przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej częstotliwość podstawowa F_0 z parametrem S - głos napięty, „hiperfunkcyjny” po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 0,44$; $p = 0,660834$. Średnia częstotliwość podstawowa u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 189,59 Hz, a u pacjentów z lekkimi zmianami 193,37 Hz. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.130.



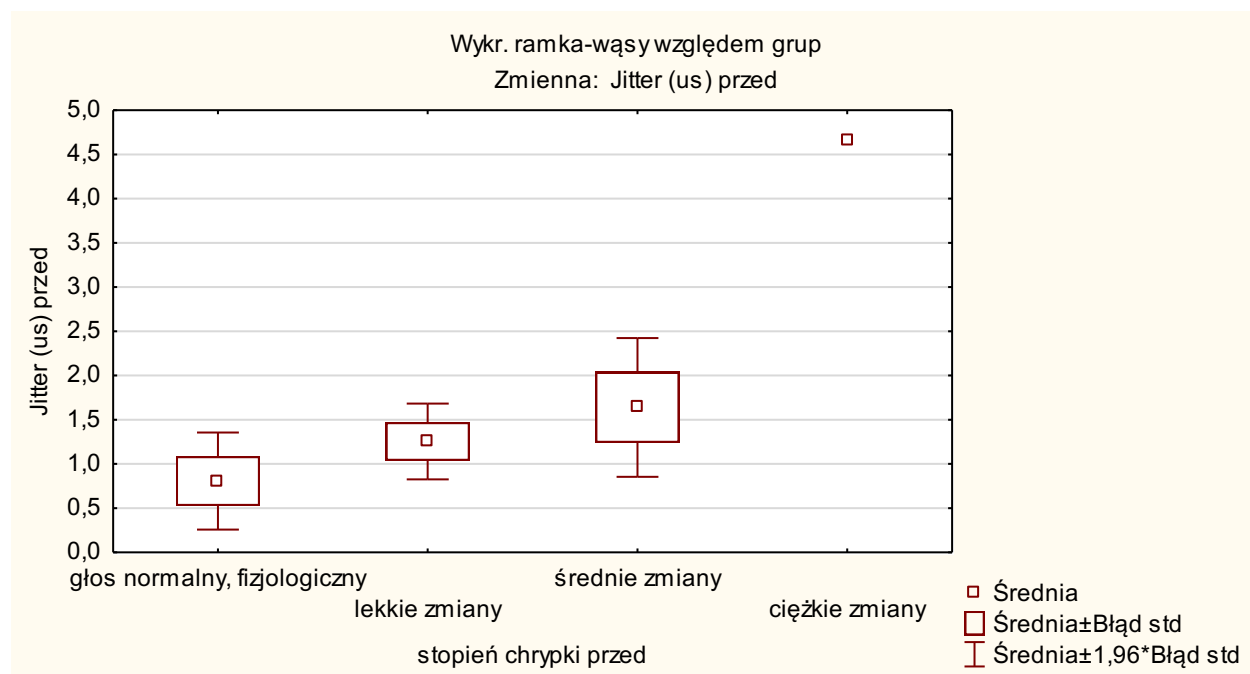
Rycina 5.130. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem S po rehabilitacji

5.11.2. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrami skali GRBAS

5.11.2.1. Jitter – parametr G

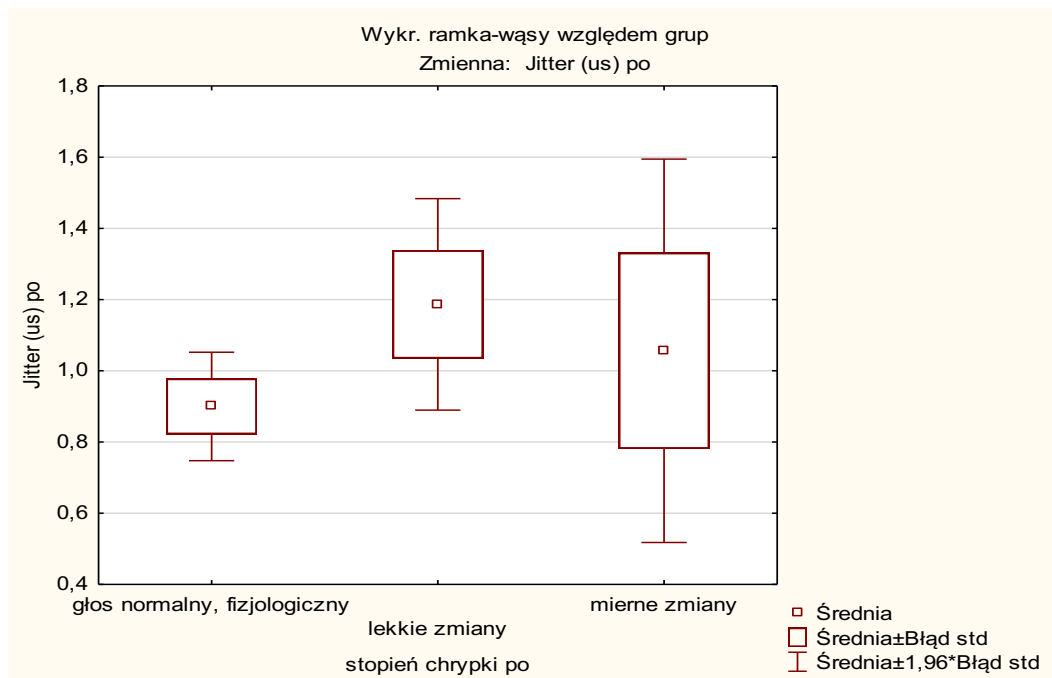
Porównując parametr analizy akustycznej Jitter oceniający zmianę częstotliwości z okresu na okres z parametrem G oceniającym stopień nasilenia chrypki przed rehabilitacją nie

stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(3, N = 66) = 1,62$; $p = 0,6532$. Średnia wartość parametru Jitter u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła $0,80 \mu s$, u osób z lekkimi zmianami $1,25 \mu s$, u osób z miernymi zmianami $1,64 \mu s$, a u osoby z ciężką zmianą $4,66 \mu s$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.131.



Rycina 5.131. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem G przed rehabilitacją

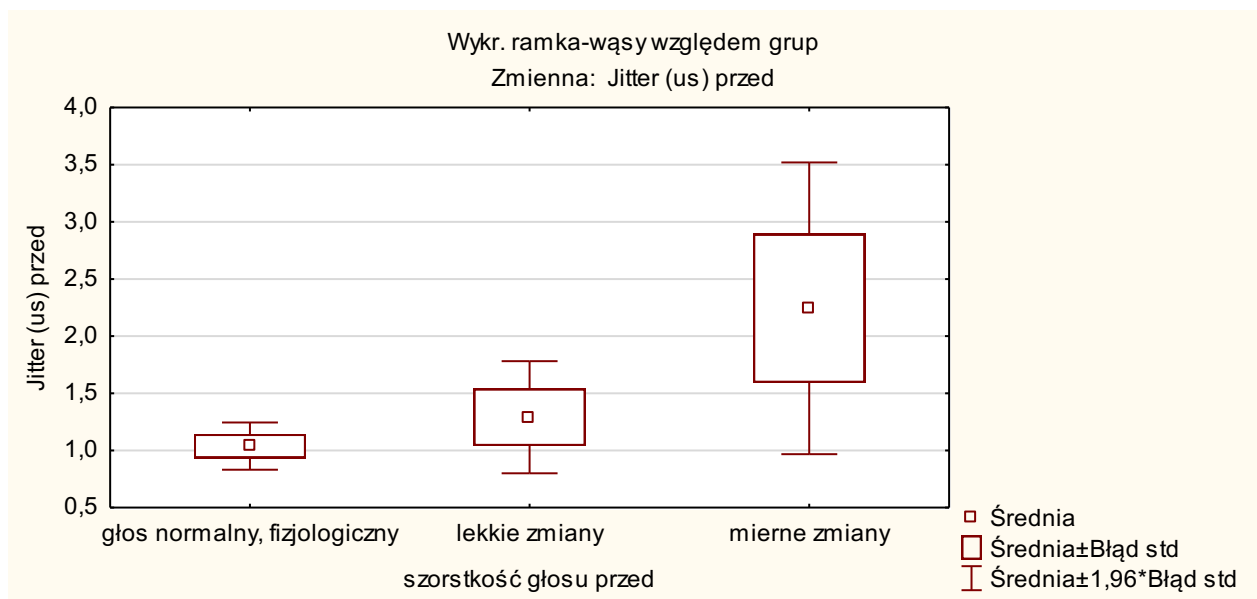
Porównując parametr analizy akustycznej Jitter oceniający zmianę częstotliwości z okresu na okres z parametrem G oceniającym stopień nasilenia chrypki po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 1,46$; $p = 0,150469$. Średnia wartość parametru Jitter u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła $1,11 \mu s$, a u osób z lekkimi zmianami $1,16 \mu s$. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.132.



Rycina 5.132. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem G po rehabilitacji

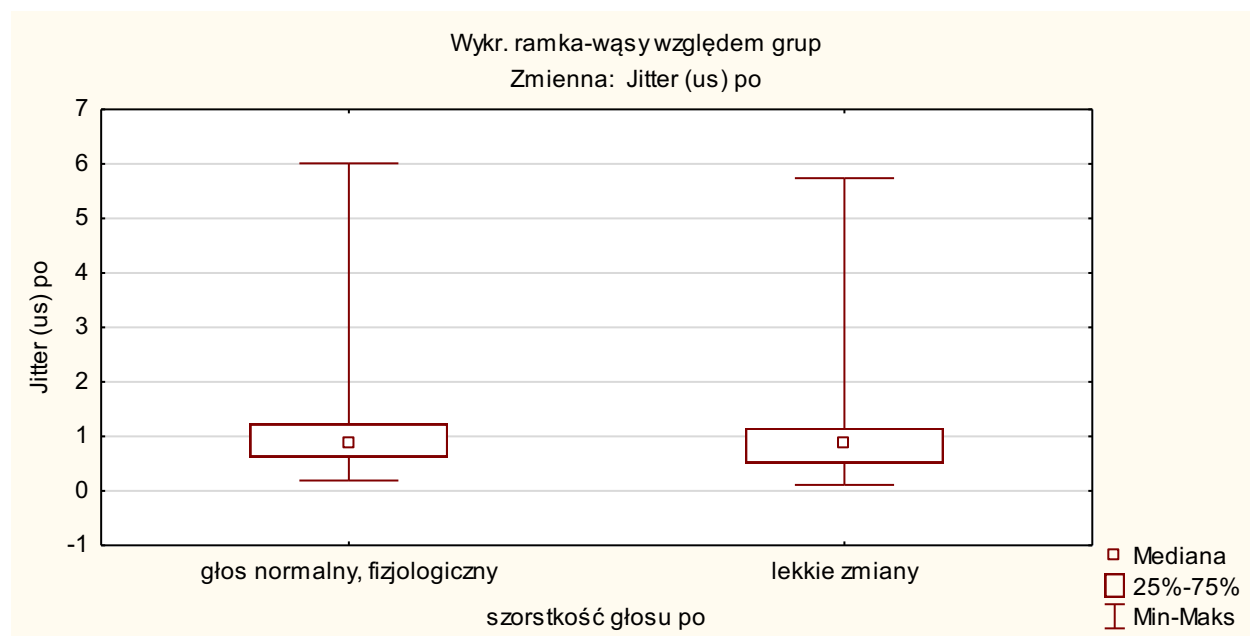
5.10.2.2. Jitter – parametr R

Porównując parametr analizy akustycznej Jitter oceniający zmianę częstotliwości z okresu na okres z parametrem R oceniającym szorstkość głosu przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 7,59$; $p = 0,0224$. Średnia wartość parametru Jitter u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 1,03 μs , u pacjentów z lekkimi zmianami 1,29 μs , a u pacjentów z miernymi zmianami 2,24 μs . Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.133.



Rycina 5.133. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem R przed rehabilitacją

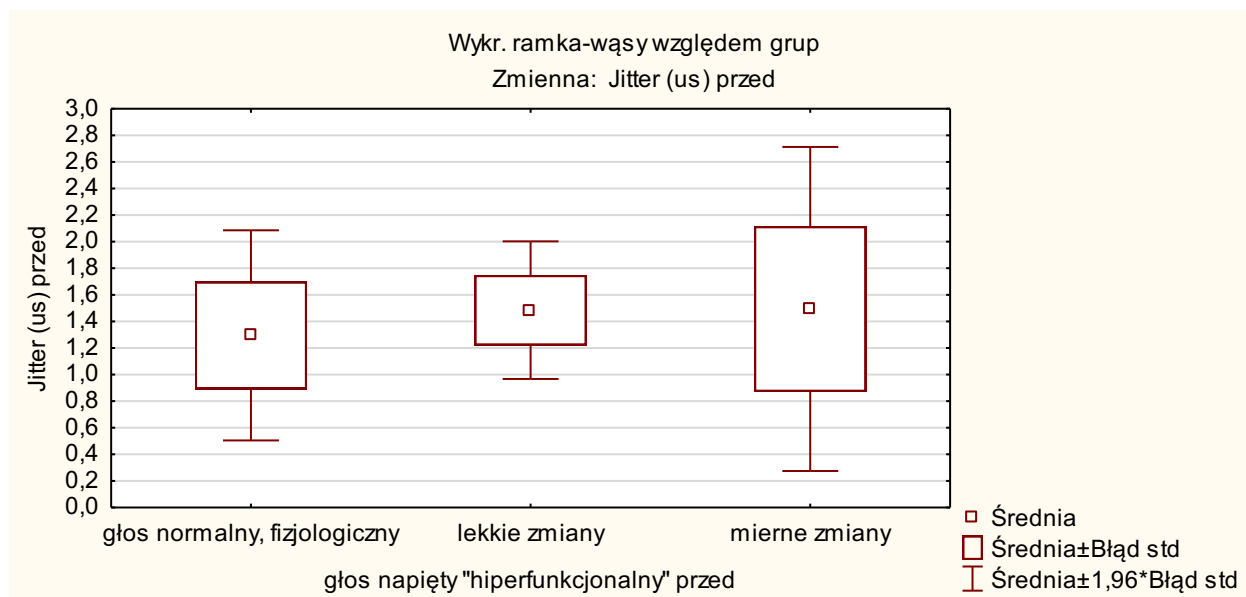
Porównując parametr analizy akustycznej Jitter oceniający zmianę częstotliwości z okresu na okres z parametrem R oceniającym szorstkość głosu po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w wynikach – Test t-studenta $t(64) = -0,30$; $p = 0,763196$. Średnia wartość parametru Jitter u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 1,10 μs , u pacjentów z lekkimi zmianami 1,24 μs . Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.134.



Rycina 5.134. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem R po rehabilitacji

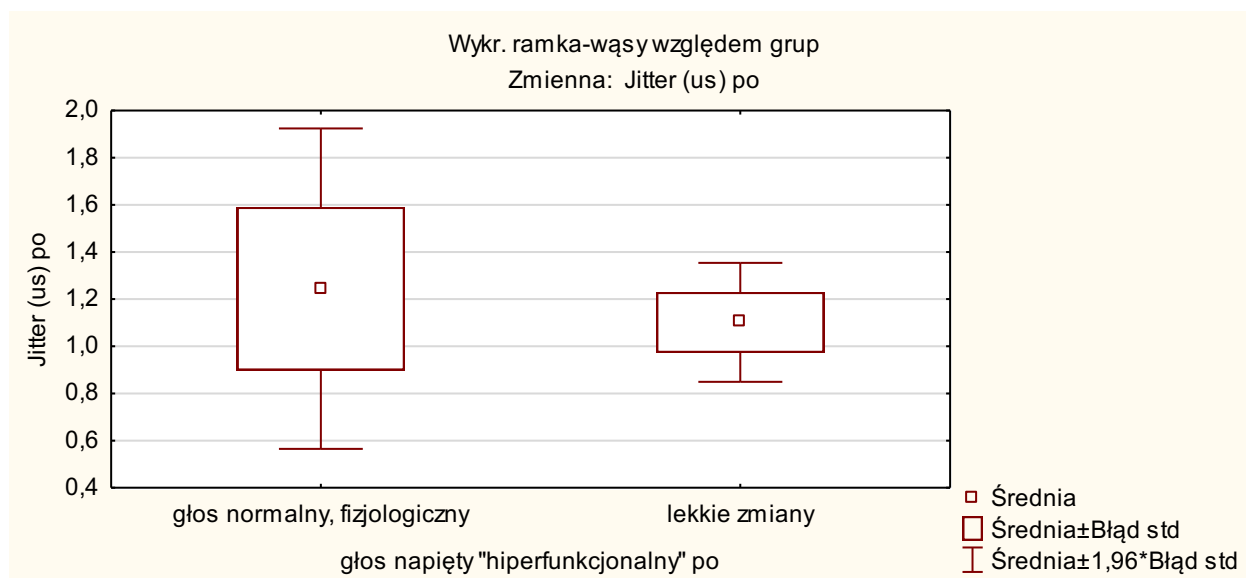
5.11.2.3. Jitter – parametr S

Porównując parametr analizy akustycznej Jitter oceniający zmianę częstotliwości z okresu na okres z parametrem S oceniającym głos napięty, „hiperfunkcjonalny” przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 2,28$; $p = 0,3204$. Średnia wartość parametru Jitter u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 1,29 μs , u pacjentów z lekkimi zmianami 1,48 μs , a u pacjentów z miernymi zmianami 1,49 μs . Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.135.



Rycina 5.135. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem S przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej Jitter oceniający zmianę częstotliwości z okresu na okres z parametrem S oceniającym głos napięty, „hiperfunkcyjny” po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -0,30$; $p = 0,763196$. Średnia wartość parametru Jitter u pacjentów z normalnym, fizjologicznym głosem wynosiła 1,241 μs , a u pacjentów z lekkimi zmianami 1,10 μs . Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.136.

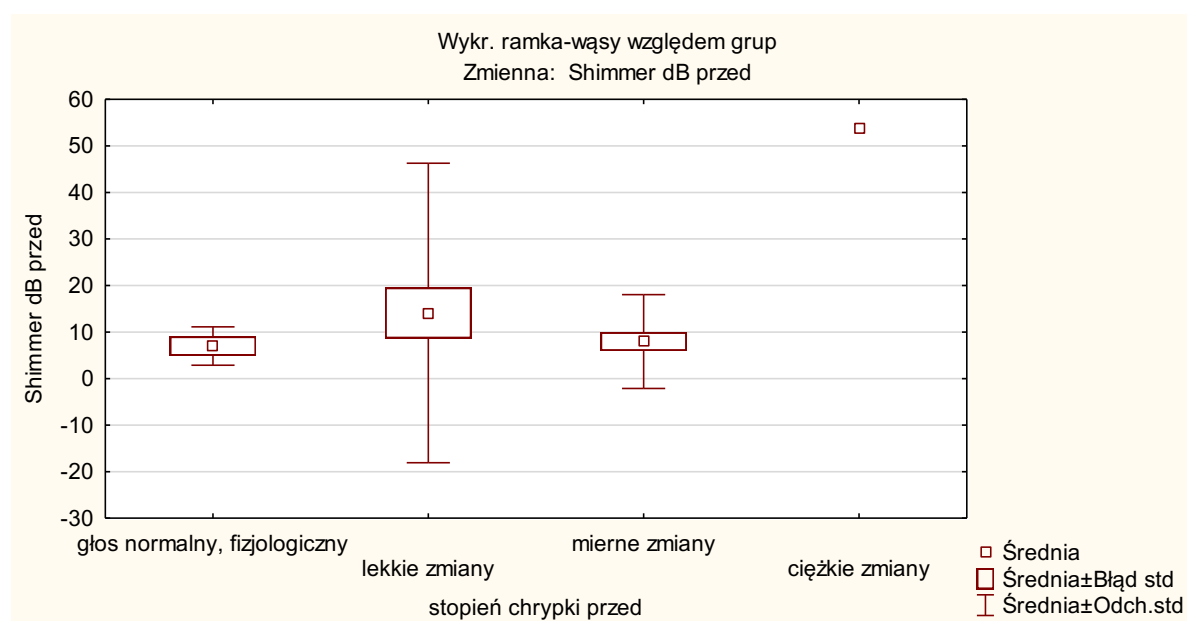


Rycina 5.136. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem S po rehabilitacji

5.11.3. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrami skali GRBAS

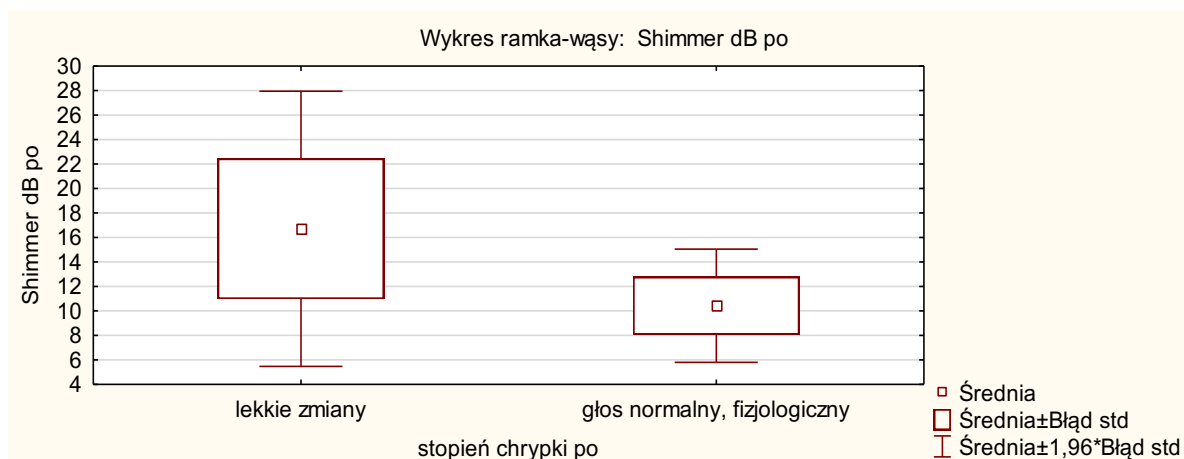
5.11.3.1. Shimmer – parametr G

Porównując parametr analizy akustycznej Shimmer oceniający zmianę amplitudy z okresu na okres z parametrem G oceniającym stopień nasilenia chrypki przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(3, N = 66) = 3,84$; $p = 0,2791$. Średnia wartość parametru Shimmer u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 6,99 dB, u osób z lekkimi zmianami 14,10 dB, u osób z miernymi zmianami 7,96 dB, a u osoby z ciężką zmianą 53,88 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.137.



Rycina 5.137. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem G przed rehabilitacją

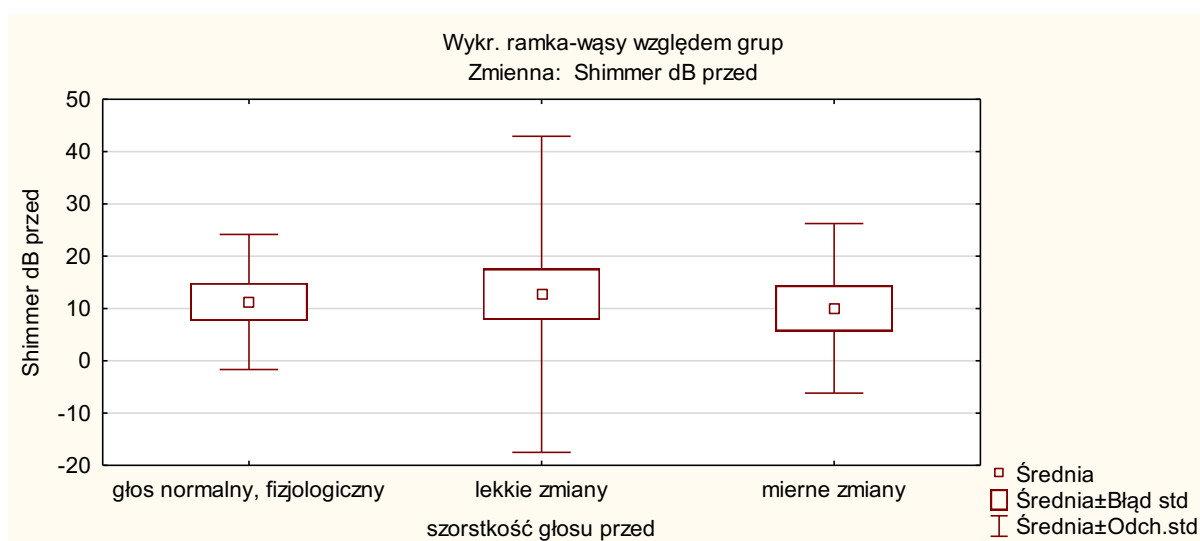
Porównując parametr analizy akustycznej Shimmer oceniający zmianę amplitudy z okresu na okres z parametrem G oceniającym stopień nasilenia chrypki po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = 1,10$; $p = 0,276518$. Średnia wartość parametru Shimmer u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 10,43 dB, a u osób z lekkimi zmianami 16,71 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.138.



Rycina 5.138. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem G po rehabilitacji

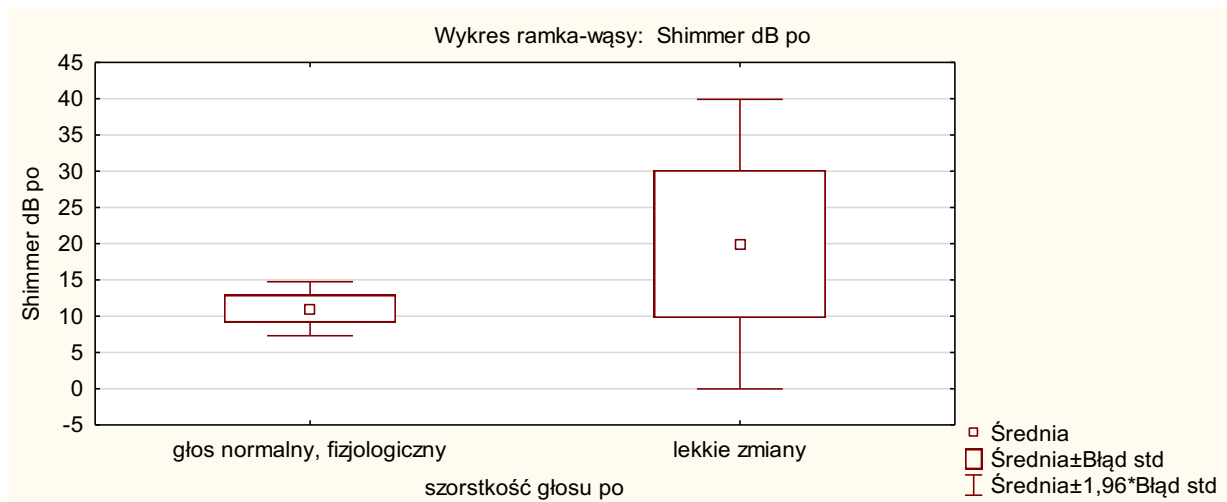
5.11.3.2. Shimmer – parametr R

Porównując parametr analizy akustycznej Shimmer oceniający zmianę amplitudy z okresu na okres parametrem R oceniającym szorstkość głosu przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w wynikach – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 1,31$; $p = 0,5206$. Średnia wartość parametru Shimmer u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 11,25 dB, u pacjentów z lekkimi zmianami 12,71 dB, a u pacjentów z miernymi zmianami 10,03 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.139.



Rycina 5.139. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem R przed rehabilitacją

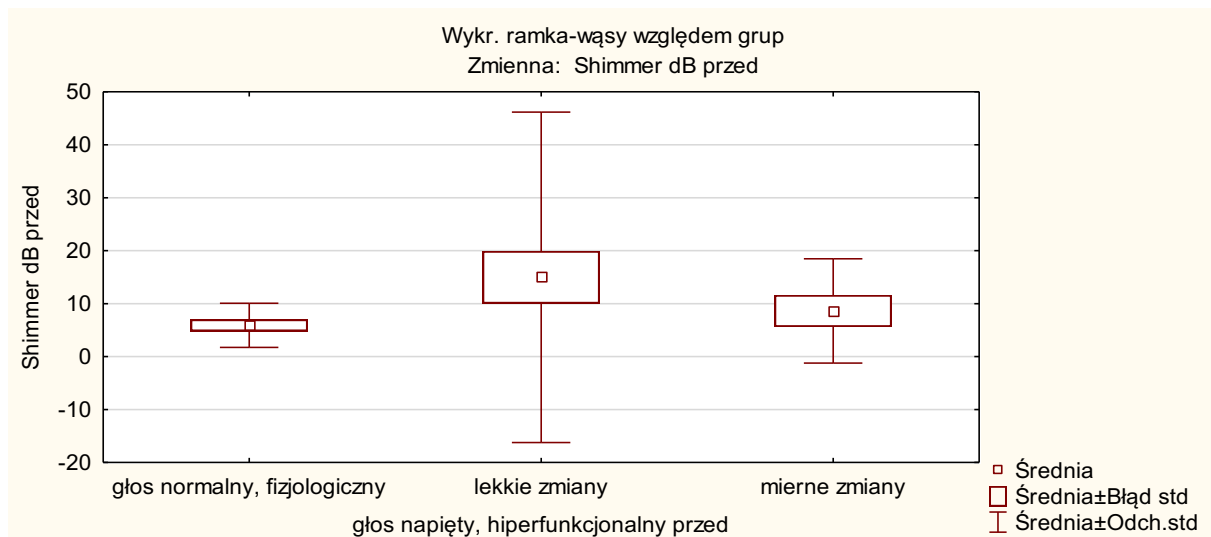
Porównując parametr analizy akustycznej Shimmer oceniający zmianę amplitudy z okresu na okres parametrem R oceniającym szorstkość głosu po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test t-studenta $t(64) = -1,35$; $p = 0,181259$. Średnia wartość parametru Shimmer u pacjentów z normalnym, fizjologicznym głosem wynosiła 11,03 dB, a u pacjentów z lekkimi zmianami 19,95 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.140.



Rycina 5.140. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem R po rehabilitacji

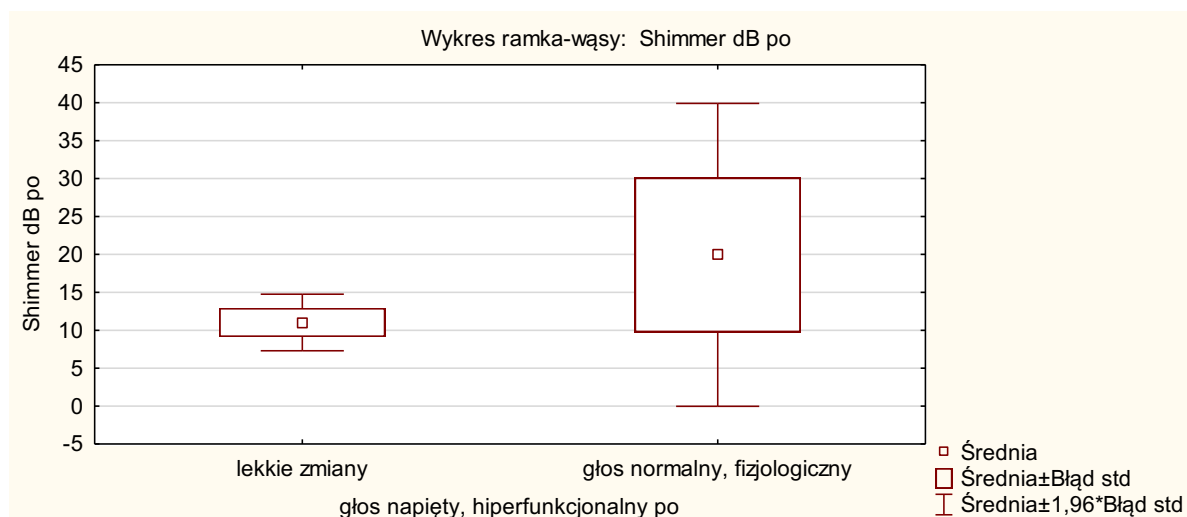
5.11.3.3. Shimmer – parametr S

Porównując parametr analizy akustycznej Shimmer oceniający zmianę amplitudy z okresu na okres parametrem S oceniającym głos napięty „hiperfunkcjonalny” przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,54$; $p = 0,7630$. Średnia wartość parametru Shimmer u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 5,90 dB, u pacjentów z lekkimi zmianami 14,98 dB, a u pacjentów z miernymi zmianami 8,62 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.141.



Rycina 5.141. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem S przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej Shimmer oceniający zmianę amplitudy z okresu na okres parametrem S oceniającym głos napięty „hiperfunkcjonalny” po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – test t-studenta $t(64) = -1,35$; $p = 0,181259$. Średnia wartość parametru Shimmer u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 19,95 dB, a u pacjentów z lekkimi zmianami 11,03 dB. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.142.

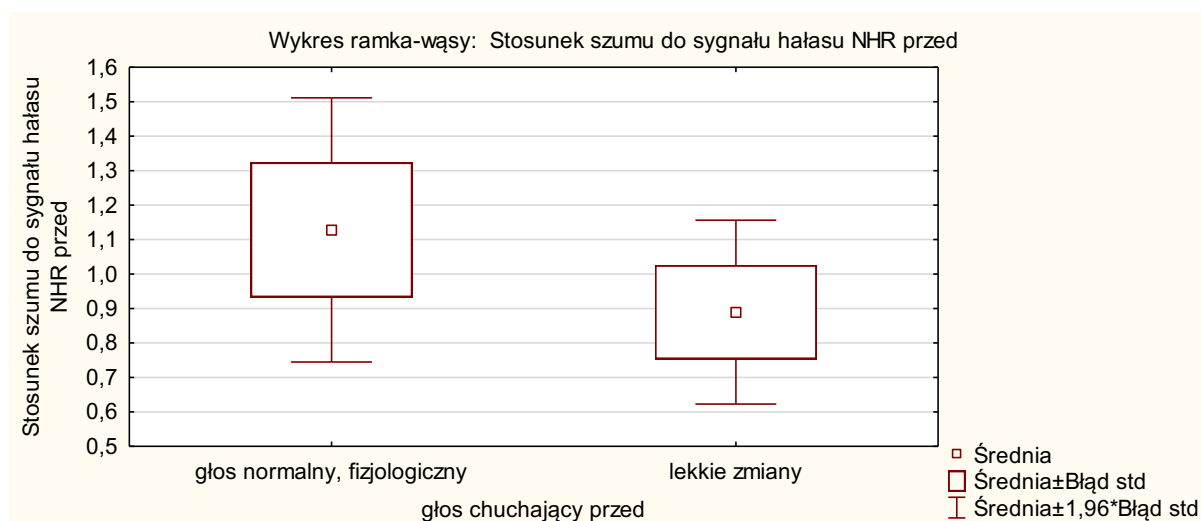


Rycina 5.142. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem S po rehabilitacji

5.11.4. Porównanie wartości parametru NHR z parametrami skali GRBAS

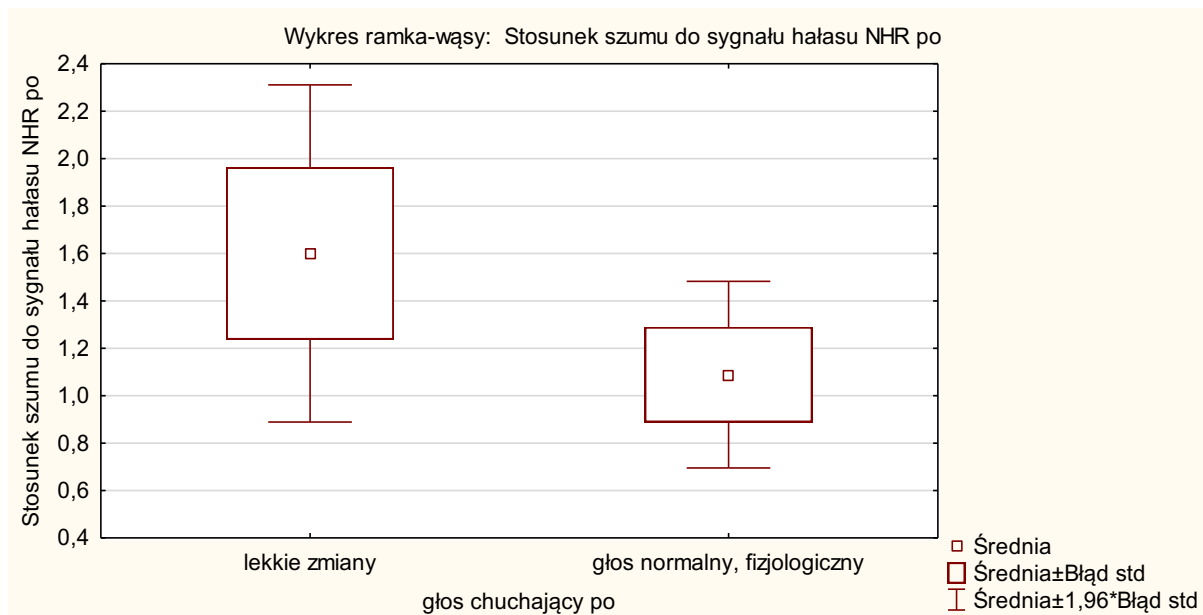
5.11.4.1. NHR – parametr B

Porównując parametr analizy akustycznej NHR oceniający stosunek sygnału do szumu parametrem B oceniającym głos chuchający przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – t-studenta $t(64) = 1,02$; $p = 0,311661$. Średnia wartość wskaźnika NHR u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 1,13, a u osób z lekkimi zmianami 0,89. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.143.



Rycina 5.143. Porównanie wartości parametru NHR z parametrem B przed rehabilitacją

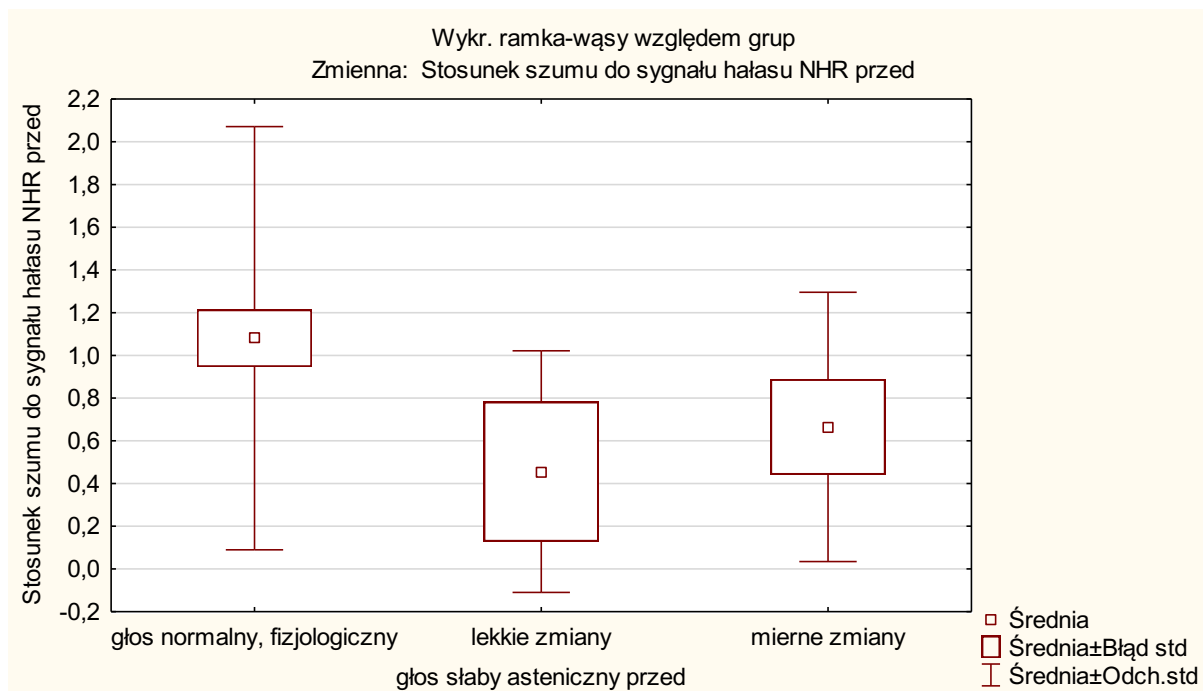
Porównując parametr analizy akustycznej NHR oceniający stosunek sygnału do szumu parametrem B oceniającym głos chuchający po rehabilitacji nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – t-studenta $t(64) = 1,30$ $p = 0,197808$. Średnia wartość wskaźnika NHR u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 1,09, a u osób z lekkimi zmianami 1,60. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.144.



Rycina 5.144. Porównanie wartości parametru NHR z parametrem B po rehabilitacji

5.11.4.2. NHR – parametr A

Porównując parametr analizy akustycznej NHR oceniający stosunek sygnału do szumu z parametrem A oceniającym głos słaby „asteniczny” przed rehabilitacją nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w rozkładzie wyników – Test Kruskala-Wallisa: $H(2, N = 66) = 1,89$; $p = 0,3893$. Średnia wartość wskaźnika NHR u pacjentów z fizjologicznym głosem wynosiła 1,08, u pacjentów z lekkimi zmianami 0,46, a u pacjentów z miernymi zmianami 0,67. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.145.



Rycina 5.145. Porównanie wartości parametru NHR z parametrem A przed rehabilitacją

Porównując parametr analizy akustycznej NHR oceniający stosunek sygnału do szumu z parametrem A oceniającym głos słaby „asteniczny” po rehabilitacji u wszystkich pacjentów głos fizjologiczny.

Wybrane parametry analizy akustycznej obiektywnie opisują nagraną próbkę głosu porównano z wynikiem subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS przed i po zakończonej rehabilitacji. Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan narządu głosu przed i po rehabilitacji.

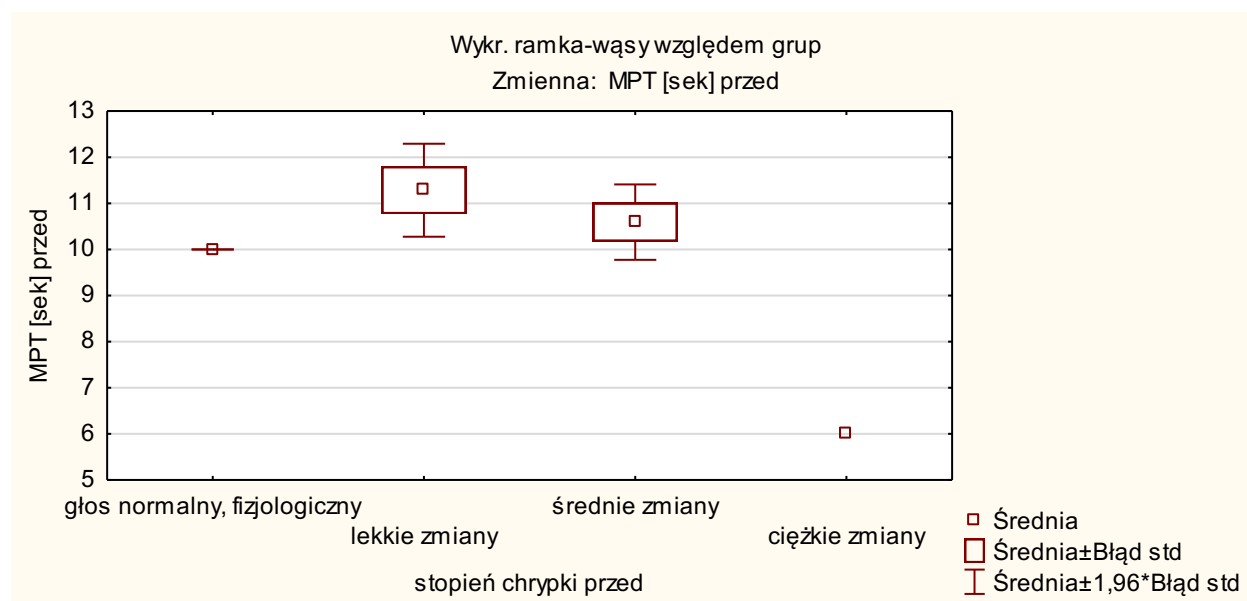
5.12. Porównanie czasu fonacji (MPT) z wynikiem subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS

Wstępnie przyjęto hipotezę badawczą, że uzyskane wyniki badania czasu fonacji (MPT) z poszczególnymi parametrami subiektywnej oceny narządu głosu w skali GRBAS spójnie opisują stan funkcjonalny narządu głosu:

- H0 - wybrane parametry obu metod badania spójnie opisują narząd głosu,
- H1 - istnieje różnica w rozkładzie wyników obu metod.

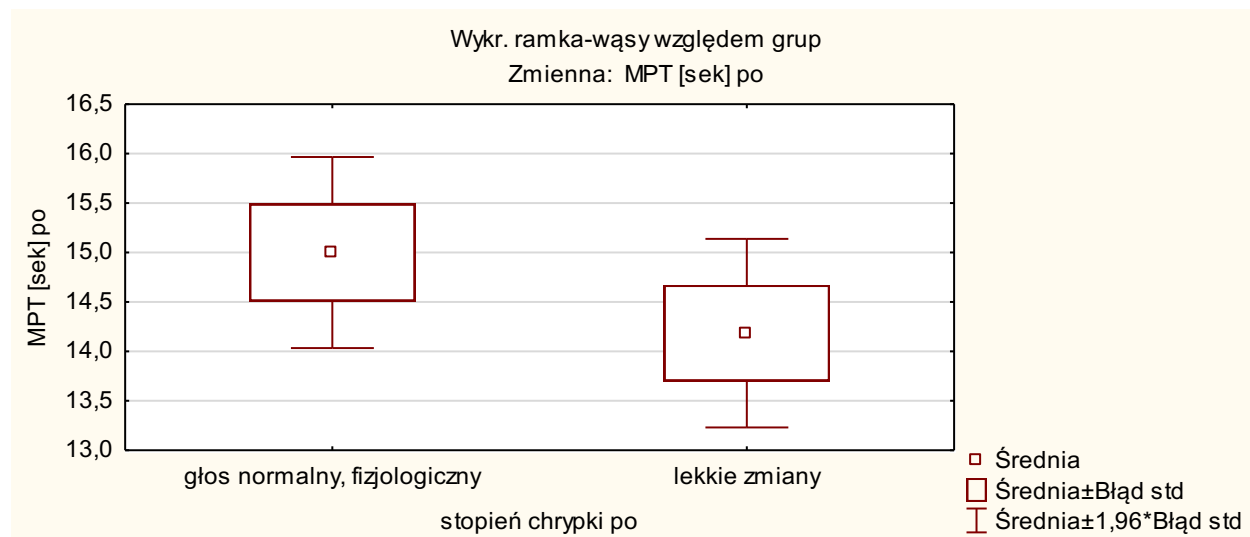
5.12.1. Z parametrem G

Porównując parametr G - stopień chrypki - z czasem fonacji (MPT) przed rehabilitacją głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2, N = 66) = 4,99$; $p = 0,1724$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 10 s, u pacjentów z lekkimi zmianami 11,28 s, u pacjentów z miernymi zmianami 10,59 s, a u osoby z ciężką zmianą 6,0 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.146.



Rycina 5.146. Porównanie wartości parametru G skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją

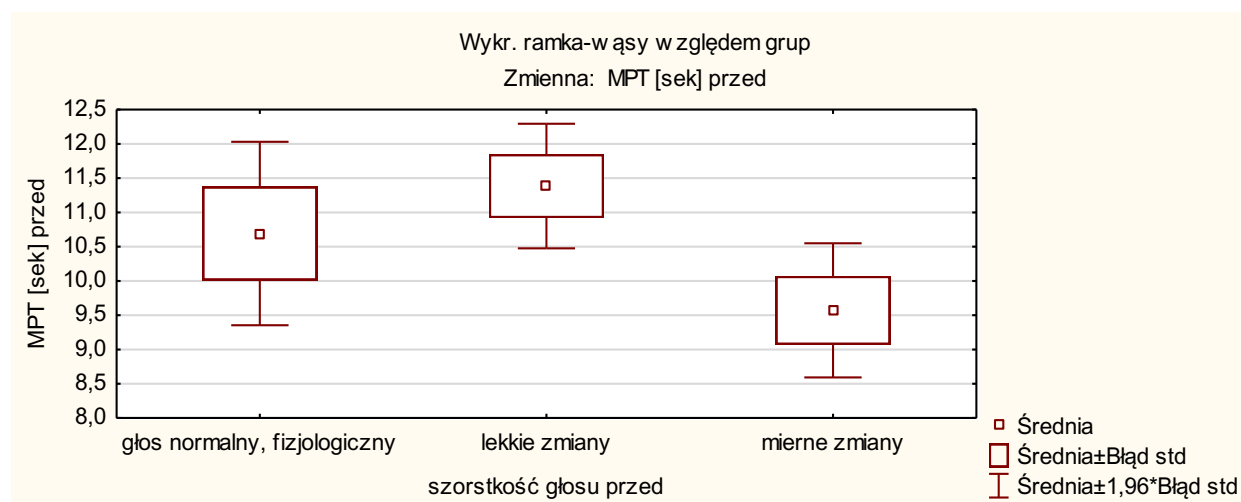
Porównując parametr G - stopień chrypki - z czasem fonacji (MPT) po rehabilitacji głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,14$; $p = 0,9066$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 15,0 s, u pacjentów z lekkimi zmianami 14,18 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.147.



Rycina 5.147. Porównanie wartości parametru G skali GRBAS z czasem fonacji po rehabilitacji

5.12.2. Z parametrem R

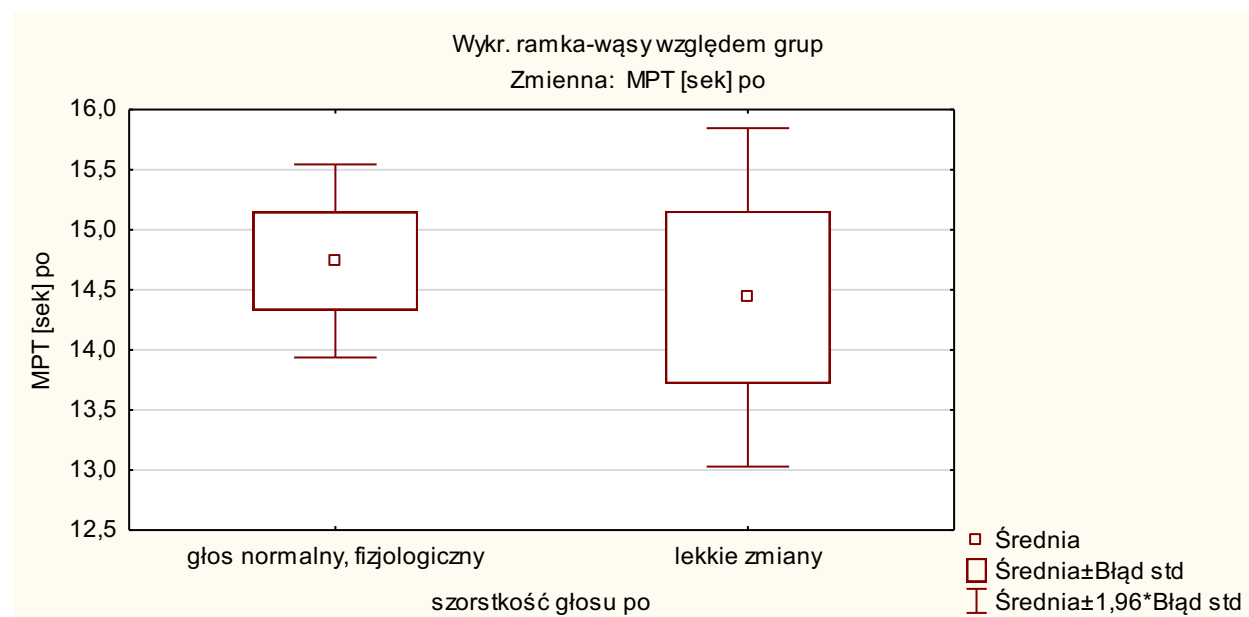
Porównując parametr R „szorstkość głosu” z czasem fonacji (MPT) przed rehabilitacją głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2, N = 66) = 3,23$; $p = 0,1987$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 10,69 s, u pacjentów z lekkimi zmianami 11,38 s, u pacjentów z miernymi zmianami 9,57 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.148.



Rycina 5.148. Porównanie wartości parametru R skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją

Porównując parametr R „szorstkość głosu” z czasem fonacji (MPT) po rehabilitacji głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2,$

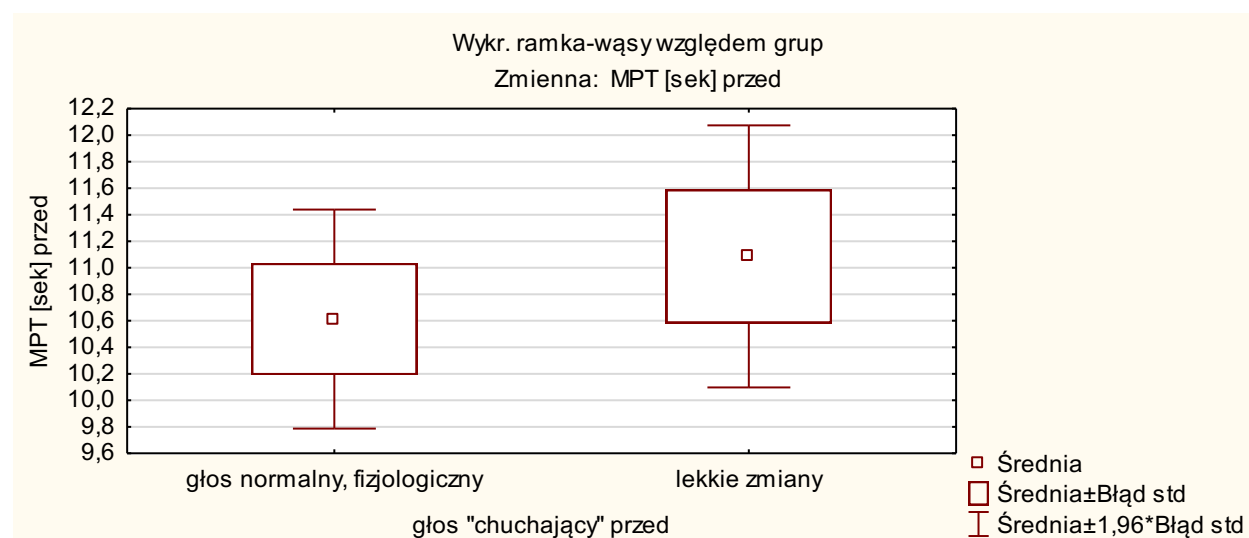
$N = 66$) = 0,001; $p = 0,9714$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 14,74 s, a u pacjentów z lekkimi zmianami 14,43 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.149.



Rycina 5.149. Porównanie wartości parametru R skali GRBAS z czasem fonacji po rehabilitacji

5.12.3. Z parametrem B

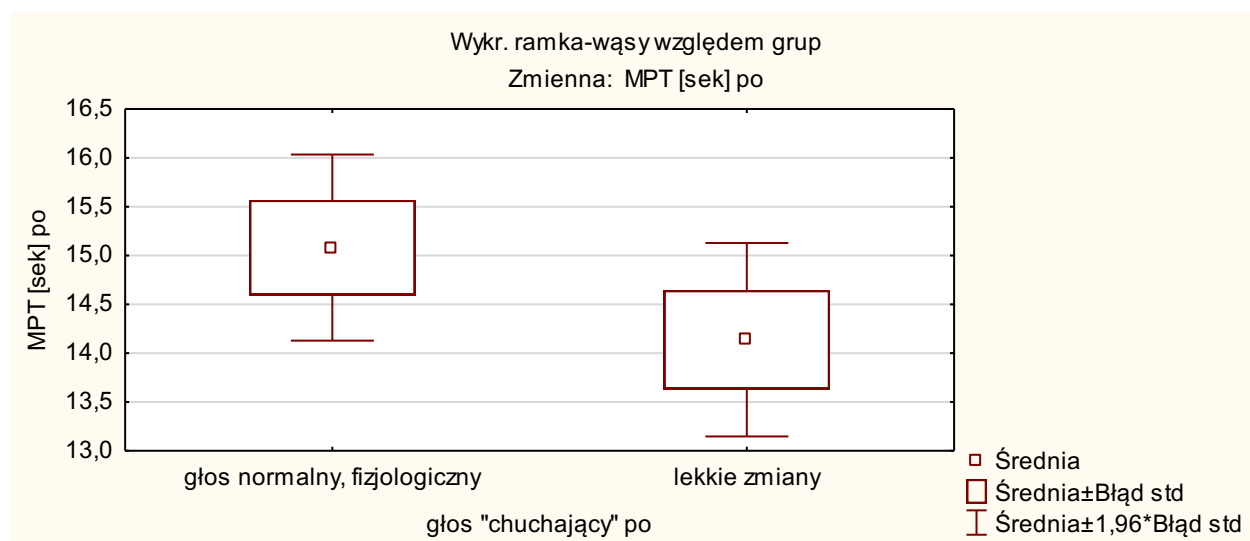
Porównując parametr B „głos chuchający” z czasem fonacji (MPT) przed rehabilitacją głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2, N = 66) = 2,23$; $p = 0,1348$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 10,61 s, u pacjentów z lekkimi zmianami 11,08 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.150.



Rycina 5.150. Porównanie wartości parametru B skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją

Porównując parametr B „głos chuchający” z czasem fonacji (MPT) po rehabilitacji głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2,$

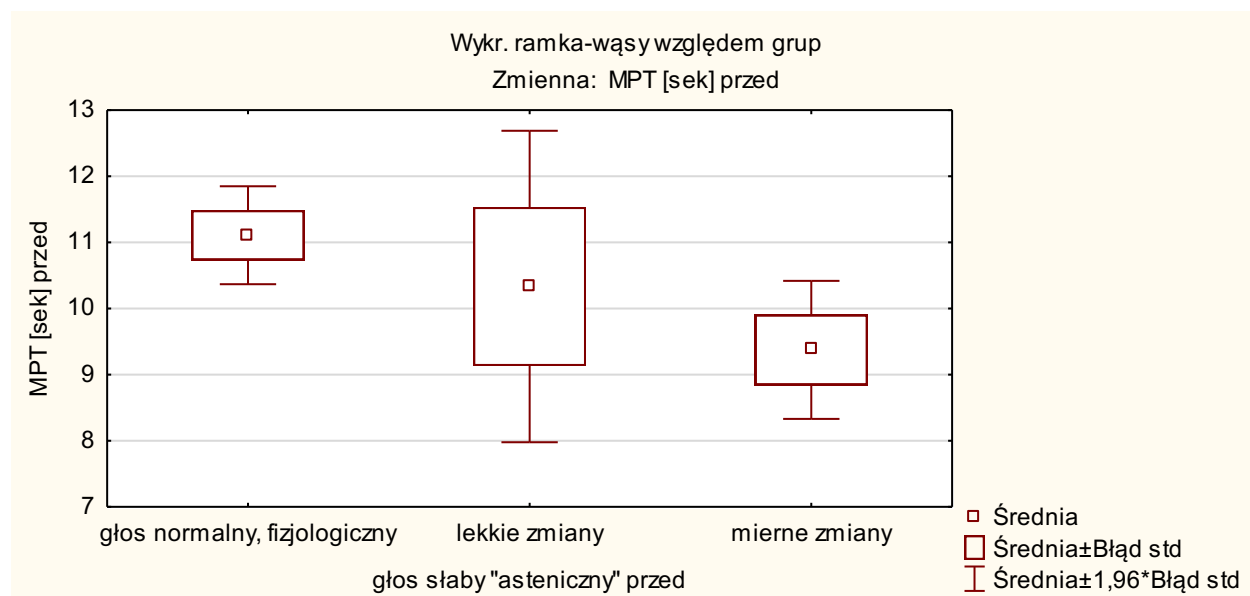
$N = 66$) = 0,6; $p = 0,9938$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 15,08 s, u pacjentów z lekkimi zmianami 14,13 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.151.



Rycina 5.151. Porównanie wartości parametru B skali GRBAS z czasem fonacji po rehabilitacji

5.12.4. Z parametrem A

Porównując parametr A - głos słaby, „asteniczny” - z czasem fonacji (MPT) przed rehabilitacją głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2, N = 66) = 4,94$; $p = 0,0845$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 10,61 s, u pacjentów z lekkimi zmianami 11,08 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.152.

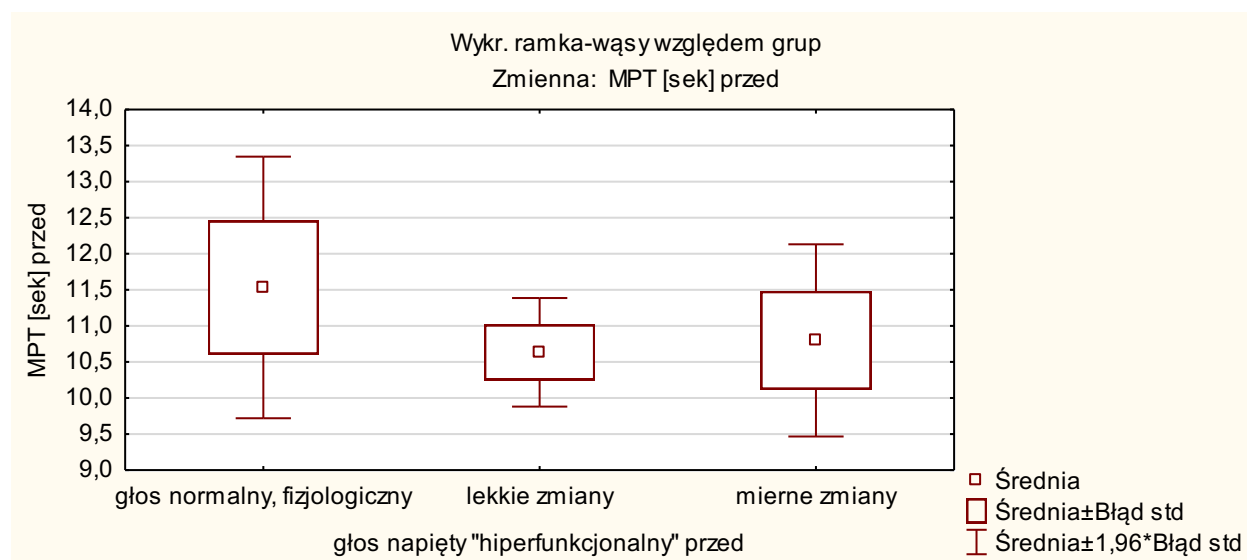


Rycina 5.152. Porównanie wartości parametru A skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją

Porównując parametr A - głos słaby, „asteniczny” - z czasem fonacji (MPT) po rehabilitacji głosu wszyscy pacjenci mieli głos fizjologiczny. Średni czas fonacji wynosił 10,86 s.

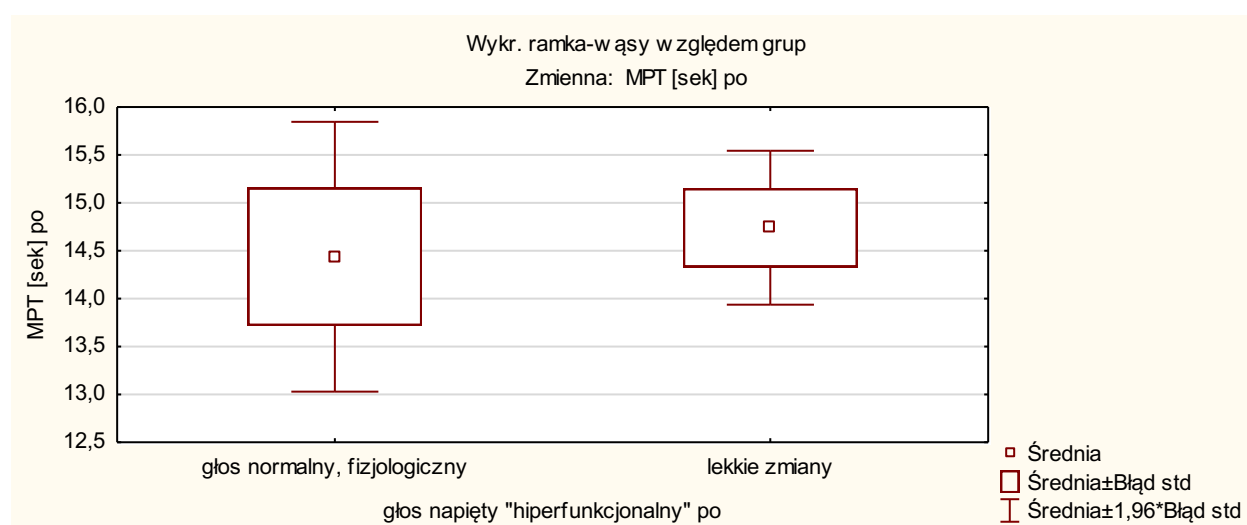
5.12.5. Z parametrem S

Porównując parametr S - głos napięty „hiperfunkcyjny” - z czasem fonacji (MPT) przed rehabilitacją głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,23$; $p = 0,8932$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 15,33 s, u pacjentów z lekkimi zmianami 14,9 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.153.



Rycina 5.153. Porównanie wartości parametru S skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją

Porównując parametr S - głos napięty „hiperfunkcyjny” - z czasem fonacji (MPT) po rehabilitacji głosu, nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy w rozkładzie wyników - test Kruskala Wallisa: $H(2, N = 66) = 0,01$; $p = 0,9714$. Średni czas fonacji u pacjentów z głosem fizjologicznym wynosił 14,43 s, u pacjentów z lekkimi zmianami 14,74 s. Szczegóły przedstawiono na rycinie 5.154.



Rycina 5.154. Porównanie wartości parametru S skali GRBAS z czasem fonacji po rehabilitacji

Poszczególne parametry oceniające subiektywnie narząd głosu w skali GRBAS analizy porównano z wynikiem oceny wydolności narządu głosu czasu fonacji (MPT) przed i po zakończonej rehabilitacji. Na podstawie uzyskanych wyników badań i analizy statystycznej stwierdzono spójność rozkładu wyników opisujących stan i funkcję narządu głosu przed i po rehabilitacji.

6. DYSKUSJA

Nauczyciele stanowią grupę osób posługujących się intensywnie głosem w swoim zawodzie, stąd też tak ważna jest w tych przypadkach stała opieka foniatryczna. Do najczęściej zgłaszanych dolegliwości charakterystycznych dla tej grupy pacjentów zaliczamy: męczliwość głosu, wysychanie błon śluzowych jamy ustnej i gardła, chrypkę związaną z wysiłkiem głosowym, a w miarę upływu lat pracy - nawracające załamywanie się oraz zaniki głosu, uporczywe chrząkanie.

Ważnym elementem w postępowaniu terapeutycznym jest rehabilitacja emisji głosu: rehabilitacja foniatryczno-logopedyczna, jak np. ćwiczenia technik emisji głosu, fizjoterapia (zabiegi fizykoterapeutyczne: jontoforezy, elektrostymulacje i galwanizacje), psychoterapia (nauka sposobów na szybkie radzenie sobie ze stresem), higiena głosu.

Rehabilitację narządu głosu dzielimy na terapię bezpośrednią, która polega na wykonywaniu ćwiczeń oddechowych, fonacyjnych, relaksacyjnych i artykulacyjnych oraz terapię pośrednią, czyli edukację z zakresu higieny narządu głosu oraz zastosowanie aparatury wzmacniającej napięcie głosu.

W zapobieganiu zawodowo uwarunkowanych uszkodzeniom narządu głosu bardzo ważna jest również profilaktyka. Najlepszą formą profilaktyki chorób zawodowych jest nauka prawidłowej emisji głosu przed podjęciem pracy w zawodzie nauczyciela oraz później w kolejnych etapach pracy zawodowej.

Ocena wyników rehabilitacji głosu, tzw. terapii głosowej, wymaga wielokierunkowej, kompleksowej oceny.

W mojej pracy stan narządu głosu oraz funkcji krtani przed i po rehabilitacji głosu oceniałam badaniami odsłuchowymi (skala percepcyjna GRBAS), aerodynamicznymi (maksymalny czas fonacji), testowymi (kwestionariusz samooceny głosu VHI), instrumentalnymi subiektywnymi (videostroboskopia), instrumentalnymi obiektywnymi (videostrobokimografia) oraz analizą akustyczną głosu.

W piśmiennictwie część autorów ocenia efekty wyłącznie bezpośredniej terapii głosu. Śliwińska-Kowalska i wsp. [57] oraz Niebudek-Bogusz i wsp. [31] przedstawili pozytywne efekty bezpośredniej terapii głosu zastosowanej w dysfonii hiperfunkcjonalnej oraz w niewielkich zmianach organicznych.

Również Sinkiewicz i wsp. [49] uzyskali poprawę toru oddechowego, nastawienia głosu, uczynniania rezonatorów nasady oraz czasu fonacji po rehabilitacji głosu.

McKenzie [24] dzięki zastosowaniu terapii bezpośredniej poprzez zastosowanie ćwiczeń prawidłowej emisji głosu uzyskał poprawę głosu wśród pacjentów z dysfonią.

Stemple i wsp. [50] również wykazali pozytywny efekt terapii bezpośredniej u młodych kobiet z czynnościowymi zaburzeniami głosu.

Podobnie Sabol i wsp. [46] wykazali pozytywny wpływ bezpośredniej terapii głosu wśród piosenkarzy.

Przeprowadzona w mojej pracy rehabilitacja głosu złożona była tylko z terapii bezpośredniej, czyli ćwiczeń emisji głosu, oddechowych, fonacyjnych, relaksacyjnych oraz artykulacyjnych. W swoim badaniu również uzyskałam poprawę głosu wśród nauczycielek czynnych zawodowo z wieloletnim stażem pracy po zastosowaniu terapii bezpośredniej głosu. Uzyskałam poprawę parametrów: G - stopień chrypki, R - szorstkość głosu, B - głos chuchający w skali oceny percepcyjnej głosu GRBAS. Wydłużeniu uległ czas fonacji. W nagraniu obrazu videostroboskopowym krtani uzyskałam u większości pacjentek amplitudę drgań fałdów głosowych w normie, przesunięcie brzeżne w normie oraz zmniejszenie niedomykalności głośni. Również w obrazie videokimograficznym krtani parametr określający stopień niedomykalności głośni (*ang.* effective area oraz RGGA) uległ poprawie do normy. W badaniu obiektywnym - w analizie akustycznej głosu - uległy zmianie parametry, takie jak: częstotliwość podstawowa F0 oraz Jitter. Zastosowana rehabilitacja czynnościowych zaburzeń głosu w badanej grupie nauczycieli osiągnęła zakładany cel.

W literaturze opisywany jest również inny rodzaj terapii bezpośredniej. Wingate i wsp. [64] opisali terapię, która polega na wzmacnianiu mięśni oddechowych (*ang.* expiratory muscle strength training, EMST). Jeśli zastosujemy łącznie obie terapie bezpośrednie, EMST z ćwiczeniami emisji głosu, to uzyskamy lepszą poprawę głosu niż po leczeniu zaburzeń głosu samymi ćwiczeniami fonacyjnymi.

Lierde i wsp. [63] opisują terapię manualną krtani. Jeśli nie uzyskujemy poprawy głosu w dysfoniach dzięki ćwiczeniom emisji głosu, możemy zastosować powyższą terapię głosu. W mojej pracy takiej terapii nie zastosowano, jednak wydaje się, że uzyskane efekty są tak samo przydatne, co inne metody dające też dobre efekty w poprawie głosu i funkcji krtani.

Terapię pośrednią w literaturze opisują m.in. Roy i wsp. [45]. Oceniali oni efekty obu metod terapii pośredniej. W pierwszej grupie badani zachowywali zasady z zakresu higieny głosu, druga grupa stosowała urządzenia wzmacniające głos, a trzecia grupa nie stosowała żadnej terapii i stanowiła grupę kontrolną. Efekty leczenia oceniano za pomocą kwestionariusza samooceny głosu VHI oraz badaniem analizy akustycznej głosu. Porównując dwie pierwsze grupy stwierdzono istotną poprawę w skali VHI oraz poprawę parametrów akustycznych głosu (jitter, shimmer) w grupie stosującej zasady z zakresu higieny głosu. Autorzy stwierdzili, że edukacja z higieny pracy głosem nie daje zadowalających efektów wśród nauczycieli z już istniejącymi zaburzeniami głosu, jedynie terapia ta zalecana jest do zastosowania jej w profilaktyce zaburzeń głosu wśród nauczycieli.

W innym badaniu Roy i wsp. [43] porównali dwie metody leczenia zaburzeń głosu: bezpośrednią oraz pośrednią terapię głosu. Nauczyciele zostali podzieleni na dwie grupy. Pierwsza grupa ćwiczyła poprawną emisję głosu natomiast druga uczestniczyła w zajęciach z higieny narządu głosu. Efekty rehabilitacji oceniano za pomocą wskaźnika samooceny głosu VHI, przed jak i po zakończonej rehabilitacji. Grupa nauczycieli, która uczestniczyła w bezpośredniej terapii głosu uzyskała istotnie większą poprawę ocenianą w teście VHI w

porównaniu do grupy nauczycieli biorących udział w pośredniej terapii głosu. Autorzy uważają, że programy ćwiczenia prawidłowej emisji głosu powinny być zalecane do leczenia zaburzeń głosu wśród osób, u których jest on podstawowym narzędziem pracy. Natomiast edukacja z zakresu higieny głosu powinna być wykorzystywana łącznie z innymi metodami.

Własna ocena tego jak wpływają zaburzenia głosu na codzienną aktywność społeczno-zawodową, jest ważną metodą badawczą, podobnie jak badania percepcyjne i instrumentalne krtani.

Czasami pacjenci z podobnymi zmianami stwierdzonymi w badaniu laryngoskopowym inaczej odczuwają subiektywne dolegliwości głosowe.

Nauczyciele mają dużą wrażliwość w ocenie własnego głosu, ich wymagania co do własnego głosu są bardzo zróżnicowane, dlatego kwestionariusz samooceny głosu VHI jest przydatną metodą oceny wyników rehabilitacji głosu w tej grupie zawodowej.

Na świecie kwestionariusz samooceny głosu VHI jest powszechną metodą badania zaburzeń głosu. Timmermans i wsp. przy pomocy VHI zbadali skuteczność nauczania prawidłowej emisji głosu i efektywność treningu głosowego u studentów [59]. Roy i wsp. oceniali skuteczność trzech metod terapeutycznych u nauczycieli z zaburzeniami głosu używając kwestionariusza VHI poprzez porównanie wyników samooceny uzyskanych przed i po leczeniu [44].

W moich badaniach dokonałam oceny wyników samooceny głosu wg kwestionariusza VHI, gdzie uzyskałam poprawę głosu. Zakres uzyskanej punktacji mieścił się w zakresie tzw. niewielkiej niepełnosprawności głosu. Podobnie Rosen i wsp. wykazali, że ważny jest stopień zmiany funkcji narządu po rehabilitacji a nie sama wartość liczbową kwestionariusza samooceny głosu VHI [42].

Istotną statystycznie poprawę uzyskałam w swoich badaniach, zwłaszcza w sferze fizycznej oraz funkcjonalnej VHI, która zawiera uniwersalne pytania dotyczące samooceny głosu. W sferze emocjonalnej nie uzyskałam istotnie statystycznie różnicy. Największe różnice punktowe uzyskałam w zakresie sfery fizycznej, zwłaszcza dla pytań: „Mój głos jest skrzeczący i suchy”, „Mój głos słabnie w trakcie mówienia”. Ta sfera najbardziej oddaje dolegliwości głosowe związane zawodowym obciążeniem głosowym. Nauczyciele najczęściej zgłaszają opisywane w sferze fizycznej problemy związane z głosem po dużym wysiłku głosowym.

W analizie statystycznej wyników VHI obserwujemy trend poprawy. Sfera emocjonalna może określać dolegliwości o podłożu psychogennym, czyli własne postrzeganie swojej niepełnosprawności głosowej, natomiast sfera funkcjonalna określa stopień wydolności socjalnej narządu głosu. Pytania ze sfery emocjonalnej i funkcjonalnej oceniają inny charakter dolegliwości głosowych. Dotyczą głównie pacjentów z dolegliwościami głosowymi wywołanymi zaburzeniami funkcji krtani, m.in. po operacjach krtani (laryngektomie) czy przez przyczyny neurologiczne, m.in. udar mózgu, uraz czaszkowo-mózgowy.

Do oceny głosu w dysfoniach czynnościowych najbardziej wartościową i przydatną domeną kwestionariusza samooceny głosu jest sfera fizyczna.

Podobnie w swoich badaniach Timmermans i wsp. stwierdzili poprawę głosu wśród nauczycieli po ćwiczeniach emisji głosu w zakresie stanu fizycznego kwestionariusza VHI [59].

Dejonckere i wsp. [6] zastosowali kwestionariusz samooceny głosu VHI celem oceny postępów w leczeniu dysfonii wśród badanych nauczycieli. Wykazali, że poprawę głosu uzyskujemy w pierwszej kolejności w ocenie stanu fizycznego i funkcjonalnego, natomiast przy współpracy z psychologiem należy dążyć do poprawy w sferze emocjonalnej.

Jednak rzeczywiste efekty terapii nie zostały poparte badaniami funkcji narządu głosu metodami foniatrycznymi, odsluchowymi ani obiektywnymi.

W badaniu głosu Śliwińskiej-Kowalskiej i wsp. [57] wzięło udział 66 studentów kolegium nauczycielskiego. Studenci uczestniczyli w szkoleniu z zakresu anatomii i fizjologii narządu głosu, prawidłowej fonacji oraz higieny pracy głosem. Następnie w ramach rehabilitacji głosu wprowadzono ćwiczenia prawidłowej emisji głosu. Po zakończeniu rehabilitacji stwierdzono opanowanie prawidłowego toru oddechowego u większości badanych, wydłużenie czasu fonacji, prawidłowego uczynniania rezonatorów oraz mniejszą tendencję do tworzenia głosu z hiperkinezą szyjną. Uzyskano również całkowite ustąpienie guzków głosowych, a także u kilku osób doszło do poprawy zwarcia fonacyjnego głośni do pełnego.

W mojej pracy wyłączyłam z grupy badanej pacjentów ze zmianami organicznymi, takimi jak opisane powyżej guzki głosowe. Pacjentki miały jedynie zaburzenia czynnościowe głosu.

Wśród studentów z zaburzeniami głosu podobne badanie przeprowadzili Simberg i wsp. [47]. U pacjentów tej badanej grupy przeprowadzono rehabilitację składającą się łącznie z pośredniej oraz bezpośredniej terapii, która trwała trzy miesiące. Badani nauczyciele zgłaszali zmniejszenie wszystkich dolegliwości poza załamywaniem się głosu. Pozytywne efekty rehabilitacji utrzymywały się jeszcze przez rok od zakończenia programu.

W moich badaniach wzięli udział tylko nauczyciele z wieloletnim stażem pracy, natomiast z wywiadu z pacjentami wynika, że profilaktyka głosu i nauka ćwiczeń emisji już podczas okresów studiów jest bardzo ważna do dalszej pracy zawodowej wśród nauczycieli.

Z kolei Pedresen i wsp. [38] oceniali jakość głosu poprzez leczenie farmakologiczne obejmujące leczenie dolegliwości związanych ze schorzeniami towarzyszącymi, takimi jak np. alergia, infekcja górnych dróg oddechowych, refluks żołądkowo-przełykowy. W moich badaniach nie stosowałam leczenia farmakologicznego, a z założenia z grupy badanej wyłączeni zostali pacjenci ze schorzeniami towarzyszącymi.

W badaniach Van Houtte i wsp. [62] z 51% nauczycieli z zaburzeniami głosu tylko u 5% osób miało zastosowane ćwiczenia prawidłowej emisji głosu. Około 28% badanych nauczycieli nigdy nie przedstawiono zasad prawidłowej techniki emisji głosu. Wśród tej grupy, tylko 31% nauczycieli informacje na temat ćwiczeń prawidłowej emisji głosu zdobyło podczas studiów

na kierunkach pedagogicznych, a tylko 30% badanych uzyskało tę wiedzę z własnego samokształcenia.

Niebudek-Bogusz i wsp. [31] wykazali w swoich badaniach, że za występowanie problemów z głosem wśród nauczycieli odpowiada w dużej mierze brak szkoleń i nauki ćwiczeń prawidłowej emisji głosu, a także brak nawet podstawowej wiedzy z tego zakresu. Dlatego autorzy uważają, że potrzebne jest wprowadzenie programów rehabilitacji narządu głosu wśród nauczycieli z już istniejącymi zaburzeniami głosu, jak i u nauczycieli bez dolegliwości głosowych.

Ahlander i wsp. [2] wykazali w swoich badaniach, że tylko 35% badanych nauczycieli uczestniczyło w przeszłości w zajęciach z emisji głosu, z czego 24% podczas studiów, a 11% podczas nauki śpiewu. Zajęcia te są obecnie zawarte w programie studiów pedagogicznych to niestety większość studentów nie uczestniczy w tych szkoleniach.

Oceniając i porównując wyniki przeprowadzonych badań foniatrycznych stwierdziłam poprawę funkcji krtani po rehabilitacji głosu, jednak celem mojej pracy nie była ocena metod rehabilitacji, lecz sposób i efektywność dokonanej oceny wyników terapeutycznych.

Rehabilitacja głosu w dysfoniach zawodowych powinna być kompleksowa. Do oceny efektów leczenia uwzględnia się skale subiektywne, które badają odczucia pacjenta dotyczące funkcji narządu głosu. Nie ulega jednak wątpliwości zasadnicza rola oceny odsłuchowej i tutaj zastosowanej powszechnej skali GRBAS.

W dysfoniach zawodowych ocenianych w skali percepcyjnej GRBAS parametrem najbardziej istotnym okazał się parametr G - stopień chrypki, R - szorstkość głosu oraz B - głos "chuchający", natomiast nie znalazłam w moich badaniach istotnej zależności dla parametru A - głos asteniczny oraz parametru S - głos napięty, "hiperfunkcjonalny".

Podobnie w literaturze DeBodt i wsp. [4] wykazali największą zgodność wśród zespołu 6 doświadczonych foniatrów i logopedów oceniającego głos dla parametru „G”, a najmniej dla parametru „S”.

Dejonckere [9] wykazał największą korelację dla parametru „G” a najmniejszą dla głosu hiperfunkcjonalnego „S”.

W innej swojej pracy Dejonckere [7] również zwraca uwagę, że materiałem ocenianym w skali percepcyjnej GRBAS jest mowa potoczna, natomiast analizę akustyczną wykonuje się dla wybranej próbki mowy co może być przyczyną braku zgodności w badaniach.

Wiskirska-Woźnica wykazała, że skutecznym i wystarczającym zestawem badań do kompleksowej oceny funkcji narządu głosu jest badanie videostroboskopowe oraz badania: odsłuchowa ocena percepcyjna i obiektywna analiza akustyczna [65].

Również Niimi i Miyaji [32] zwrócili uwagę, że to samo brzmienie głosu może być spowodowane różną patologią w obrębie fałdów głosowych krtani. Porównywali oni parametry videostroboskopii oraz percepcyjną skalę GRBAS. Stwierdzili, że zmieniony głos tworzony

jest, nie przez określoną zmianę patologiczną, ale przez nieprawidłowy sposób tworzenia głosu przez drgania fałdów głosowych.

W foniatrycznej ocenie czynności narządu głosu podstawową metodę pełni videostroboskopia. W badanej przez mnie grupie rehabilitowanych nauczycieli badaniem tym potwierdzono efekty rehabilitacji głosu.

Podobnie w badaniach Manna i wsp. [26] udowodniono wartość videostroboskopii w dysfoniach czynnościowych, a zwłaszcza po obciążeniu narządu głosu.

Do oceny zaburzeń głosu uwarunkowanych zawodowo oprócz badania percepcyjnego oraz videostroboskopii powinno się stosować analizę akustyczną. Analizując we własnym materiale ocenę głosu przed i po rehabilitacji w obiektywnej analizie akustycznej stwierdziłam istotnie statystycznie różnice w parametrach oceniających częstotliwość (F_0 , Jitter). Zaobserwowałam natomiast zaskakującą zmianę się średniej częstotliwości podstawowej po rehabilitacji - głos nauczycielek po rehabilitacji głosu uległ obniżeniu. Pacjentki w wyniku ćwiczeń emisji głosu potrafią rozluźnić szyję, obniżyć krtani oraz panować nad oddechem (ciśnieniem podgłośniaowym). Może to wpływać na osłabienie wzmożonego napięcia fałdów głosowych podczas badania i tworzenia głosu eufonicznego.

W zawodzie nauczyciela głos podlega codziennemu treningowi głosowemu. Niewytrenowany sposób emisji po wysiłku głosowym reaguje wzrostem częstotliwości podstawowej F_0 i tendencją do hyperfunkcji mięśniowej [48].

Wzrost F_0 podczas wysiłku głosowego spowodowany jest napięciem mięśnia tarczowo-nalewkowego. Podobnie Stemple i wsp. stwierdzili, że mięsień tarczowo-nalewkowy ulega skróceniu i usztywnieniu podczas wysiłku głosowego [51].

Do oceny efektów rehabilitacji głosu zastosowałam również metodę videostrobokimografii. W moich badaniach spośród 89 zebranych obrazów videostroboskopowych krtani poddano analizie videostrobokimograficznej jedynie 66 uzyskanych zapisów o różnej jakości zarejestrowanych obrazów w badaniu videostroboskopowym oraz możliwości kadrowania obrazu videostroboskopowego w programie videokimograficznym. Niestety, nie każdy zarejestrowany obraz videostroboskopowy nadaje się do opracowania w badaniu videokimograficznym. Wynika to najczęściej z niestabilności obrazu videostroboskopowego. Obraz videostroboskopowy powinien być również dobrej jakości oraz wybrany fragment obrazu powinien zawierać co najmniej 2 pełne cykle drgań fonacyjnych.

Kimografia została opisana już w 1995 roku przez Svec oraz Schutte [55]. Przedstawili cyfrową technikę szybkiej wizualizacji drgań, zwaną videokimografią, i zastosowali ją do oceny drgań fałdów głosowych. W opisywanym systemie zastosowano zmodyfikowaną kamerę wideo mogącą pracować w dwóch trybach: szybkim (prawie 8 000 obrazów / s) oraz standardowym (50 obrazów / s).

Następnie Sung i wsp. opisali metodę, która pozwoliła przekształcić obraz nagrania videostroboskopowego w obraz videostrobokimograficzny [53]. W swoim badaniu wykorzystali wcześniej nagrane obrazy videostroboskopowe do oceny ilościowej drgań fałdów

głosowych. Obrazy te były konwertowane na obrazy cyfrowe oraz przetwarzane do analizy i rekonstruowane jako tzw. kimogram. Drgania kilku obszarów fałdów głosowych zostały obiektywnie ocenione za pomocą tej techniki. Wyróżniono między innymi takie parametry jak iloraz otwarcia czy indeks asymetrii.

Videostrobokimografia umożliwia między innymi ocenę zwarcia fonacyjnego oraz określenie dokładnego miejsca niedomykalności głośni, co jest podstawą do różnicowania głosu dysfonicznego i eufonicznego [53]. Dzięki temu jest jednym z badań wykorzystywanych w ocenie struktury i funkcji krtani, dysfoniach organicznych, czynnościowych i porażennych [27, 56]. Powszechnie uważa się, że aby uzyskać głos prawidłowy, fizjologiczny zwarcie fonacyjne powinno być pełne na całej długości głośni. Taki efekt uzyskałam po rehabilitacji w moich badaniach, co potwierdziłam w badaniach instrumentalnych subiektywnych (videostroboskopia) oraz obiektywnych (videostrobokimografia).

Nagranie obrazu videostrobokimograficznego pozwala ocenić rzeczywiste fazy drgania fałdów głosowych w wybranym przekroju, z wybranego miejsca głośni w danym momencie. U większości nauczycieli zaburzenia głosu związane są z występującą niedomykalnością głośni występującą w różnych miejscach, w części międzybłoniastej, a także w części międzyskręstnej głośni.

Woo wyróżnia następujące rodzaje niedomykalności głośni [67]:

1. Niedomykalność w kształcie klepsydry, charakterystyczna dla guzków głosowych – do zwarcia fonacyjnego dochodzi tylko w miejscu guzków.
2. Niedomykalność w części międzybłoniastej głośni o kształcie wrzeciona: „łukowate”, wiotkie fałdy głosowe zwierają się tylko w przednim i tylnym spoidle.
3. Całkowity brak zwarcia fonacyjnego głośni na całej jej długości.
4. Niedomykalność w części przedniej.
5. Niedomykalność w części tylnej głośni.

W moich badaniach nie uwzględniłam pacjentek, u których stwierdziłam zmiany organiczne. W grupie badawczej znalazły się pacjentki z niedomykalnością głośni w części przedniej (międzybłoniastej) oraz tylnej (międzyskręstnej).

Wady i zalety videostrobokimografii wykazali w swoich badaniach Svec i Schutte [54]. Podkreślili, że aktualny stan techniki videokimografii można porównać ze stanem videostroboskopii na początku jej eksploracji. Chociaż videostroboskopia jest obecnie złotym standardem w badaniu foniatrycznym narządu głosu, obrazowanie videokimograficzne dostarcza nowych informacji na temat zmian drgań fałdów głosowych. Autorzy uważają, że potrzeba więcej badań klinicznych, aby odkryć dodatkową wartość diagnostyczną videokimografii w porównaniu z klasyczną videostroboskopią.

Przeprowadzona szeroka ocena metod diagnostycznych w badaniu narządu głosu wykazała, że program rehabilitacji warto dostosować indywidualnie do potrzeb chorego. Umiejętność

poprawnej techniki emisji głosu, należy rozpoczynać odpowiednio wcześnie, już przy pierwszych symptomach zaburzeń głosu.

Konieczność stosowania terapii głosowej jak i ćwiczenia emisji głosu nie budzą wątpliwości w tzw. zawodach głosowych w tym przypadku szczególnie u nauczycieli, u których sprawność narządu głosu powinna pozwolić na długie lata pracy zawodowej.

7. WNIOSKI

1. Przeprowadzona analiza metod diagnostycznych w badaniu foniatrycznym wykonanym przed i po rehabilitacji zaburzeń czynnościowych głosu u nauczycieli udokumentowała uzyskane efekty terapii głosowej.
2. Analiza wybranych parametrów głosu wykazała, że w monitorowaniu rehabilitacji głosu najbardziej efektywna okazała się skala oceny odsłuchowej GRBAS. Istotną statystycznie poprawę zarejestrowano dla parametrów G- stopień chrypki oraz R- szorstkość głosu.
3. Zastosowana videostrobokimografia - jako wysoko zaawansowana technika badania funkcji fonacyjnej krtani - jest badaniem wartościowym, ale czasochłonnym i też nie każdy zarejestrowany videostroboskopowo obraz krtani można zanalizować tą metodą. Mimo uzyskania spójnego rozkładu wyników w tej metodzie, użyteczność videostrobokimografii w codziennej praktyce foniatry nie wydaje się zbyt użyteczna.
4. Wyniki wieloparametrycznej analizy akustycznej głosu nauczycieli przed i po rehabilitacji w dysfoniach czynnościowych wskazują najbardziej przydatne do oceny funkcji fonacyjnej krtani następują parametry: częstotliwość podstawowa (F_0) oraz Jitter (zmiana częstotliwości z okresu na okres).
5. Wybrane parametry badania videostroboskopowego (amplituda drgań fałdów głosowych, zwarcie fonacyjne oraz przesunięcie brzeżne) przed i po rehabilitacji głosu spójnie charakteryzują funkcję fonacyjną krtani.
6. Wykazano, że najbardziej wartościową domeną kwestionariusza samooceny głosu VHI oceniającą głos ze zmianami czynnościowymi jest ocena stanu fizycznego.
7. W praktyce foniatrycznej i laryngologicznej często spotyka się brak spójności pomiędzy dolegliwościami zgłaszanymi przez pacjenta, a obrazem krtani w badaniach instrumentalnych, stąd konieczną składową badania foniatrycznego oprócz badań instrumentalnych powinna być odsłuchowa ocena głosu.
8. Wszystkie z zastosowanych badań do oceny stanu i funkcji narządu głosu dały spójne wyniki w badanej grupie nauczycieli z czynnościowymi zaburzeniami głosu, poddanych rehabilitacji emisji głosu. Wybór tych metod do codziennej praktyki foniatry jest uzasadniony.

8. STRESZCZENIE

We współczesnym świecie bardzo duże znacznie odgrywa komunikacja za pomocą mówionego słowa, komunikacja werbalna. Do jej prowadzenia niezbędny jest między innymi sprawny narząd głosu, dzięki któremu – oprócz generowania tonu podstawowego do wytwarzania mowy – możliwe jest także przekazywanie naszych uczuć i emocji. Głos jest coraz częściej podstawowym narzędziem pracy w wielu zawodach, np. w przypadku aktorów, śpiewaków, nauczycieli, określanych często mianem tzw. zawodów głosowych.

Celem utylitarnym pracy była odpowiedź na pytanie, które parametry uzyskiwane w cyfrowej analizie głosu mogą być najbardziej przydatne do oceny zaburzeń czynnościowych głosu i wyników rehabilitacji emisji głosu.

Celem aplikacyjnym pracy było utworzenie praktycznego schematu badania foniatrycznego, służącego do oceny wyników w procesie rehabilitacji głosu u czynnych zawodowo nauczycieli.

Materiał stanowiło 66 kobiet w wieku od 41 do 72 lat (średnia wieku 58,97 lat) pracujących w zawodzie nauczyciela. Średni staż pracy pacjentek wynosił 30,21 lat, minimalny 15 lat, a maksymalny 43 lata.

Pacjentki zgłaszały się do lekarza foniatry z powodu subiektywnych dolegliwości, takich jak: chrypka, męczliwość głosu, zaniki głosu, suchość i uczucie „kluski” w gardle, chrząkanie, przewlekły suchy kaszel.

Metodyka badań obejmowała badanie przedmiotowe i podmiotowe pacjenta celem kwalifikacji pacjentów do grupy badawczej. Następnie dokonywano oceny percepcyjnej głosu, pomiaru maksymalnego czasu fonacji, wykonywano videolaryngostroboskopię – oceniającą drgania fałdów głosowych, videostrobokimografię – oceniającą stopień niedomykalności głośni, obiektywną analizę fali akustycznej generowanej przez krtani oraz samoocenę głosu wg kwestionariusza VHI.

Po dokonaniu oceny wdrażano zasady rehabilitacji głosu. Wszystkie pacjentki podjęły zalecaną rehabilitację głosu. Rehabilitację głosu prowadził logopeda. Niektóre z pacjentek wykonywały również zalecane ćwiczenia emisji głosu samodzielnie w domu. Czas trwania rehabilitacji głosu 6 miesięcy.

Badania wykonywane były wg ustalonego schematu przez tę samą osobę przed rozpoczęciem rehabilitacji głosu, jak i po zakończonej rehabilitacji głosu.

1. Przeprowadzona analiza metod diagnostycznych w badaniu foniatrycznym wykonanym przed i po rehabilitacji zaburzeń czynnościowych głosu u nauczycieli udokumentowała uzyskane efekty terapii głosowej.

2. Poddane analizie statystycznej wybrane parametry oceny głosu wykazały, że w monitorowaniu rehabilitacji głosu najbardziej efektywna okazała się skala oceny odsłuchowej GRBAS. Istotną statystycznie poprawę zarejestrowano dla parametrów G - stopień chrypki oraz R - szorstkość głosu.

3. Zastosowana videostrobokimografia - jako wysoko zaawansowana technika badania funkcji fonacyjnej krtani - jest badaniem wartościowym, ale czasochłonnym i też nie każdy zarejestrowany videostroboskopowo obraz krtani można zanalizować tą metodą. Mimo uzyskania spójnego rozkładu wyników w tej metodzie, użyteczność videostrobokimografii w codziennej praktyce foniatrii nie wydaje się zbyt praktyczna.
4. Wyniki wieloparametrycznej analizy akustycznej głosu nauczycieli przed i po rehabilitacji w dysfoniach czynnościowych wskazują najbardziej przydatne do oceny funkcji fonacyjnej krtani następują parametry: częstotliwość podstawowa (F0) oraz Jitter (zmiana częstotliwości z okresu na okres).
5. Poddane analizie statystycznej wybrane parametry badania videostroboskopowego (amplituda drgań fałdów głosowych, zwarcie fonacyjne oraz przesunięcie brzeżne) przed i po rehabilitacji głosu spójnie charakteryzują funkcję fonacyjną krtani.
6. Wykazano, że najbardziej wartościową domeną kwestionariusza samooceny głosu VHI oceniającą głos ze zmianami czynnościowymi jest ocena stanu fizycznego.
7. W praktyce foniatrycznej i laryngologicznej często spotyka się brak spójności pomiędzy dolegliwościami zgłaszanymi przez pacjenta, a obrazem krtani w badaniach instrumentalnych, stąd konieczną składową badania foniatrycznego oprócz badań instrumentalnych musi być odsłuchowa ocena głosu.
8. Wszystkie z zastosowanych badań do oceny stanu i funkcji narządu głosu dały spójne wyniki w badanej grupie nauczycieli z czynnościowymi zaburzeniami głosu, poddanymi rehabilitacji emisji głosu. Wybór tych metod do codziennej praktyki foniatrii jest uzasadniony.

9. SUMMARY

In the present time, communication through spoken word and verbal communication plays a significant role. It requires an efficient voice organ. Apart from generating the fundamental tone for speech production, this organ enables the transfer of feelings and emotions. The voice is more and more often, the essential tool of work in many professions, e.g. in the case of actors, singers, teachers, often referred to as the so-called professional voice users.

The practical aim of the study was to answer the question which parameters obtained in acoustic voice analysis can be most useful for the assessment of functional voice disorders and the results of voice rehabilitation.

The application of the thesis was to create a practical scheme of phoniatic examination, used to evaluate the results in the process of voice rehabilitation in professionally active teachers.

The material consisted of 66 women aged 41 to 72 (mean age 58.97) working as teachers. The average work experience of the patients was 30.21 years, the minimum was 15 years, and the maximum was 43 years.

The patients reported to the phoniatician due to subjective symptoms, such as hoarseness, voice fatigue, loss of voice, dryness and a feeling of “noodle” in the throat, grunting, chronic dry cough.

The research methodology included the examination of the patient to qualify patients to the research group. Then, I have performed the perceptual assessment of the voice and measured the maximum phonation time. Next videolaryngostroboscopy was performed - assessing the vibrations of the vocal folds, videostrobokimography - evaluating the degree of glottal lack of closure, objective analysis of the acoustic wave generated by the larynx and voice self-assessment according to the VHI questionnaire.

After the assessment, the principles of voice rehabilitation were implemented. All patients undertook the recommended voice rehabilitation. Voice rehabilitation was conducted by a speech therapist. Some of the patients also performed the recommended voice emission exercises at home. The duration of voice rehabilitation is six months.

The examinations were performed according to a predetermined pattern by the same person before the start of voice rehabilitation and after the completed voice rehabilitation.

1. The analysis of diagnostic methods used in the phoniatic examination before and after rehabilitation of functional voice disorders in teachers documented the results of voice therapy.
2. Selected parameters of voice assessment submitted to statistical analysis showed that the GRBAS scale turned out to be the most effective in monitoring voice rehabilitation. A statistically significant improvement was recorded for the parameters: G - hoarseness and R - roughness.
3. The applied videostrobokimography - as a highly advanced technique for examining the phonatory function of the larynx - is a valuable but time-consuming test, and not every

videostroboscopic image of the larynx can be analyzed using this method. Despite obtaining a consistent distribution of results in this method, the usefulness of videostrobokimography in the daily practice of the phoniatician does not seem to be very practical.

4. The results of the multi-parameter acoustic analysis of teachers' voice before and after rehabilitation in functional dysphonia indicate that the following parameters are most useful for the assessment of phonatory function of the larynx: fundamental frequency (F_0) and Jitter (change of frequency from period to period).
5. Selected parameters of the videostroboscopic examination after statistical analysis (amplitude of vibrations of the vocal folds, phonation short-circuit and marginal shift) before and after voice rehabilitation consistently characterize the phonatory function of the larynx.
6. The most valuable domain of the VHI voice self-assessment questionnaire assessing voice with functional changes is the assessment of physical condition.
7. In the phoniatic and laryngological practice, there is often a lack of consistency between the complaints reported by the patient and the image of the larynx in instrumental examinations, so the necessary component of the phoniatic assessment, in addition to instrumental examinations, must be an auditory voice evaluation.
8. All the tests used to assess the condition and function of the voice organ gave consistent results in the studied group of teachers with functional voice disorders who underwent rehabilitation of voice emission. The choice of these methods for the daily practice of the phoniatician is justified.

10. PIŚMIENICTWO

1. Ackermann R., Pfau W.: Gerontologie studies on the susceptibility to voice disorders in professional speakers. *Folia Phoniatr (Basel)* 1974; 26(2): 95-9.
2. Ahlander V.L., Rydell R., Lofqvist A.: Speaker's comfort in teaching environments: voice problems in Swedish teaching staff. *J Voice* 2011; 25(4): 430-40.
3. Bistritsky Y., Frank Y.: Efficacy of voice and speech training of prospective elementary school teachers. *Israeli J Speech Hear* 1981; 10: 16-32.
4. De Bodt M.S., Van de Heyning P.H., Wuyts F.L., Lambrechts L.: The perceptual evaluation of voice disorders. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1996; 50(4): 283-91.
5. Dejonckere P.H., Bradley P., Clemente P., Cornut G., Crevier-Buchman L., Friedrich G., Van De Heyning P., Remacle M., Woisard V., Committee on Phoniatrics of the European Laryngological S.: A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2001; 258(2): 77-82.
6. Dejonckere P.H., Crevier-Buchman L., Marie J.P., Moerman M., Remacle M., Woisard V., European Research Group on the L.: Implementation of the European Laryngological Society (ELS) basic protocol for assessing voice treatment effect. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 2003; 124(5): 279-83.
7. Dejonckere P.H., Obbens C., de Moor G.M., Wieneke G.H.: Perceptual evaluation of dysphonia: reliability and relevance. *Folia Phoniatr (Basel)* 1993; 45(2): 76-83.
8. Dejonckere P.H., Remacle M., Fresnel-Elbaz E., Woisard V., Crevier L., Millet B.: Reliability and clinical relevance of perceptual evaluation of pathological voices. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)* 1998; 119(4): 247-8.
9. Dejonckere P.H., Wieneke G.H., editors. GRBAS scaling of pathological voices: reliability, clinical relevance and differentiated correlation with acoustic measurements, especially with cepstral measurements. IALP Congress; 1992 ; Hanover.
10. Domeracka-Kołodziej A., Maniecka-Aleksandrowicz B.: Morfologiczne podstawy czynności fonacyjnej krtani. *Magazyn Otorynolaryngologiczny* 2002; 1(4): 98-102.
11. Froeschels E.: Chewing method as therapy; a discussion with some philosophical conclusions. *AMA Arch Otolaryngol* 1952; 56(4): 427-34.
12. Gall V., Gall D., Hanson J.: Laryngeal photokymography. *Arch Klin Exp Ohren Nasen Kehlkopfheilkd* 1971; 200(1): 34-41.
13. Hirano M.: Morphological structure of the vocal cord as a vibrator and its variations. *Folia Phoniatr (Basel)* 1974; 26(2): 89-94.
14. Hirano M.: Objective evaluation of the human voice: clinical aspects. *Folia Phoniatr (Basel)* 1989; 41(2-3): 89-144.
15. Isshiki N., Okamura H., Tanabe M., Morimoto M.: Differential diagnosis of hoarseness. *Folia Phoniatr (Basel)* 1969; 21(1): 9-19.
16. Isshiki N., Yanagihara N., Morimoto M.: Approach to the objective diagnosis of hoarseness. *Folia Phoniatr (Basel)* 1966; 18(6): 393-400.

17. Jacobson B.H., Johnson A., Grywalski C., Silbergleit A., Jacobson G., Benninger M.S., Newman C.W.: The Voice Handicap Index (VHI). *Am J Speech-Language Pathol* 1997; 6(3): 66-70.
18. Kempster G.B., Gerratt B.R., Verdolini Abbott K., Barkmeier-Kraemer J., Hillman R.E.: Consensus auditory-perceptual evaluation of voice: development of a standardized clinical protocol. *Am J Speech Lang Pathol* 2009; 18(2): 124-32.
19. Kooijman P.G., de Jong F.I., Oudes M.J., Huinck W., van Acht H., Graamans K.: Muscular tension and body posture in relation to voice handicap and voice quality in teachers with persistent voice complaints. *Folia Phoniatr Logop* 2005; 57(3): 134-47.
20. Koszyła-Hojna B., Citko D., Milewska A., Rogowski M.: Analiza występowania zaburzeń jakości głosu u pracowników dydaktycznych Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. *Pol Merkur Lekarski* 2008; 25(147): 236-9.
21. Koufman J.A., Blalock P.D.: Vocal fatigue and dysphonia in the professional voice user: Bogart-Bacall syndrome. *Laryngoscope* 1988; 98(5): 493-8.
22. Kubiak S., Wiskirska-Woźnica B., Demenko G.: Zarys higieny narządu głosu. Oficyna Wydawnicza Włocławskiego Towarzystwa Naukowego. Włocławek, 2006.
23. Łoś-Spychalska T., Fiszer M., Śliwińska-Kowalska M.: Ocena częstości występowania chorób narządu głosu u nauczycieli. *Otornolaryngologia* 2002; 1(1): 39-44.
24. MacKenzie K., Millar A., Wilson J.A., Sellars C., Deary I.J.: Is voice therapy an effective treatment for dysphonia? A randomised controlled trial. *BMJ* 2001; 323(7314): 658-61.
25. Maniecka-Aleksandrowicz B., Domeracka-Kołodziej A.: Dysfonia i chrypka. *Magazyn Otornolaryngologiczny* 2004; 3(1): 17-25.
26. Mann E.A., McClean M.D., Gurevich-Uvena J., Barkmeier J., McKenzie-Garner P., Paffrath J., Patow C.: The effects of excessive vocalization on acoustic and videostroboscopic measures of vocal fold condition. *J Voice* 1999; 13(2): 294-302.
27. Mendelsohn A.H., Sung M.W., Berke G.S., Chhetri D.K.: Strobokymographic and videostroboscopic analysis of vocal fold motion in unilateral superior laryngeal nerve paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007; 116(2): 85-91.
28. Morrison M.D., Nichol H., Rammage L.A.: Diagnostic criteria in functional dysphonia. *Laryngoscope* 1986; 96(1): 1-8.
29. Nichol H., Morrison M.D., Rammage L.A.: Interdisciplinary approach to functional voice disorders: the psychiatrist's role. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 108(6): 643-7.
30. Niebudek-Bogusz E.: Postępowanie w dysfoniach zawodowych w krajach Unii Europejskiej i na świecie. *Medycyna Pracy* 2009; 60(2): 151-8.
31. Niebudek-Bogusz E., Sznurowska-Przygocka B., Fiszer M., Kotyło P., Sinkiewicz A., Modrzewska M., Śliwińska-Kowalska M.: The effectiveness of voice therapy for teachers with dysphonia. *Folia Phoniatr Logop* 2008; 60(3): 134-41.
32. Niimi S., Miyaji M.: Vocal fold vibration and voice quality. *Folia Phoniatr Logop* 2000; 52(1-3): 32-8.
33. Obrębski A.: Narząd głosu i jego znaczenie w komunikacji społecznej. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego. Poznań, 2008.
34. Obrębski A., Pruszewicz A.: Foniatryczna interpretacja zasad orzekania o chorobie zawodowej narządu głosu. *Otolaryngol Pol* 1999; 53(5): 579-83.

35. Obrębski A., Pruszeicz A., Sułkowski W., Wojnowski W., Sinkiewicz A.: Propozycje racjonalnego postępowania w orzekaniu o chorobie zawodowej narządu głosu. *Medycyna Pracy* 2001; 52(1): 35-8.
36. Obrębski A., Pruszeicz A., Wojnowski W.: Rehabilitacja foniatryczna głosu - ogólne zasady. *Przewodnik Lekarza* 2000; 5(9): 105-7.
37. Obrębski A., Wojnowski W.: Choroby zawodowe narządu głosu i ich profilaktyka. *Nowa Medycyna* 2000; 3: 9-10.
38. Pedersen M., Beranova A., Moller S.: Dysphonia: medical treatment and a medical voice hygiene advice approach. A prospective randomised pilot study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2004; 261(6): 312-5.
39. Perello J.: Functional dysphonias. Phonoponosis and phononeurosis. *Folia Phoniatr (Basel)* 1962; 14: 150-205.
40. Pruszeicz A., Obrębski A.: Zarys foniatrii klinicznej. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Poznań, 2019.
41. Pruszeicz A., Obrębski A., Wiskirska-Woźnica B., Wojnowski W.: W sprawie kompleksowej oceny głosu - własna modyfikacja testu samooceny niesprawności głosu (Voice Handicap Index). *Otolaryngol Pol* 2004; 58(3): 547-9.
42. Rosen C.A., Murry T., Zinn A., Zullo T., Sonbolian M.: Voice handicap index change following treatment of voice disorders. *J Voice* 2000; 14(4): 619-23.
43. Roy N., Gray S.D., Simon M., Dove H., Corbin-Lewis K., Stemple J.C.: An evaluation of the effects of two treatment approaches for teachers with voice disorders: a prospective randomized clinical trial. *J Speech Lang Hear Res* 2001; 44(2): 286-96.
44. Roy N., Weinrich B., Gray S.D., Tanner K., Stemple J.C., Sapienza C.M.: Three treatments for teachers with voice disorders: a randomized clinical trial. *J Speech Lang Hear Res* 2003; 46(3): 670-88.
45. Roy N., Weinrich B., Gray S.D., Tanner K., Toledo S.W., Dove H., Corbin-Lewis K., Stemple J.C.: Voice amplification versus vocal hygiene instruction for teachers with voice disorders: a treatment outcomes study. *J Speech Lang Hear Res* 2002; 45(4): 625-38.
46. Sabol J.W., Lee L., Stemple J.C.: The value of vocal function exercises in the practice regimen of singers. *J Voice* 1995; 9(1): 27-36.
47. Simberg S., Sala E., Tuomainen J., Sellman J., Ronnema A.M.: The effectiveness of group therapy for students with mild voice disorders: a controlled clinical trial. *J Voice* 2006; 20(1): 97-109.
48. Sinkiewicz A.: Kompleksowa ocena skuteczności ćwiczeń emisji głosu w profilaktyce zaburzeń głosu u nauczycieli. Rozprawa habilitacyjna. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Poznań, 2008.
49. Sinkiewicz A., Pawlak A., Wojnowski W., Owczarzak H.: Ocena skuteczności rehabilitacji zaburzeń głosu u nauczycieli czynnych zawodowo. *Otolaryngol Pol* 2003; 57(3): 417-20.
50. Stemple J.C., Lee L., D'Amico B., Pickup B.: Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. *J Voice* 1994; 8(3): 271-8.
51. Stemple J.C., Stanley J., Lee L.: Objective measures of voice production in normal subjects following prolonged voice use. *J Voice* 1995; 9(2): 127-33.
52. Sułkowski W., Kowalska S.: Nasze doświadczenia w ocenie chorób zawodowych narządu głosu. *Otolaryngol Pol* 1985; 39(2): 153-9.

53. Sung M.W., Kim K.H., Koh T.Y., Kwon T.Y., Mo J.H., Choi S.H., Lee J.S., Park K.S., Kim E.J., Sung M.Y.: Videostrobokymography: a new method for the quantitative analysis of vocal fold vibration. *Laryngoscope* 1999; 109(11): 1859-63.
54. Svec J.G., Schutte H.K.: Kymographic imaging of laryngeal vibrations. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2012; 20(6): 458-65.
55. Svec J.G., Schutte H.K.: Videokymography: high-speed line scanning of vocal fold vibration. *J Voice* 1996; 10(2): 201-5.
56. Szkiełkowska A., Miałkiewicz B., Krasnodębska P., Uszyńska-Tuzinek M., Skarżyński H.: Wideostrobokimografia w praktyce foniatrycznej. *Otolaryngol Pol* 2012; 66(3): 214-8.
57. Śliwińska-Kowalska M., Fiszer M., Kotyło P., Ziátkowska E., Stębowska M., Niebudek-Bogusz E.: Ocena wpływu ćwiczeń, techniki emisji głosu na stan narządu głosu u uczniów kolegium nauczycielskiego. *Medycyna Pracy* 2002; 53(3): 229-32.
58. Świdziński P.: Przydatność analizy akustycznej w diagnostyce zaburzeń głosu. Rozprawa habilitacyjna. Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego. Poznań, 1998.
59. Timmermans B., De Bodt M.S., Wuyts F.L., Van de Heyning P.H.: Training outcome in future professional voice users after 18 months of voice training. *Folia Phoniatr Logop* 2004; 56(2): 120-9.
60. Van Den Berg J.: Direct and indirect determination of the mean subglottic pressure; sound level, mean subglottic pressure, mean air flow, subglottic power and efficiency of a male voice for the vowel (a). *Folia Phoniatr (Basel)* 1956; 8(1): 1-24.
61. Van Den Berg J.: Subglottic pressures and vibrations of the vocal folds; remarks on a high-speed film of Piquet, Decroix and Libersa. *Folia Phoniatr (Basel)* 1957; 9(2): 65-71.
62. Van Houtte E., Claeys S., Wuyts F., Van Lierde K.: The impact of voice disorders among teachers: vocal complaints, treatment-seeking behavior, knowledge of vocal care, and voice-related absenteeism. *J Voice* 2011; 25(5): 570-5.
63. Van Lierde K.M., De Ley S., Clement G., De Bodt M., Van Cauwenberge P.: Outcome of laryngeal manual therapy in four Dutch adults with persistent moderate-to-severe vocal hyperfunction: a pilot study. *J Voice* 2004; 18(4): 467-74.
64. Wingate J.M., Brown W.S., Shrivastav R., Davenport P., Sapienza C.M.: Treatment outcomes for professional voice users. *J Voice* 2007; 21(4): 433-49.
65. Wiskirska-Woźnica B.: Kompleksowa ocena głosu w schorzeniach organicznych i czynnościowych krtani. Rozprawa habilitacyjna. Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Poznań, 2002.
66. Wiskirska-Woźnica B., Domeracka-Kołodziej A.: Dysfonie czynnościowe. Dysfonie zawodowe. [W:] Otolaryngologia kliniczna. Niemczyk K., Jurkiewicz D., Składzień J., Stankiewicz C., Szyfter W. (red.). Wyd. Medipage. Warszawa, 2015.
67. Woo P.: Stroboscopy. Plural Publishing Group Inc. United Kingdom, 2010.
68. Zalesska-Kręcicka M., Kręcicki T., Wierzbicka E.: Głos i jego zaburzenia, zagadnienia higieny i emisji głosu. Polskie Stowarzyszenie Pedagogów Śpiewu. Wrocław, 2004.
69. Ziegler A., Gillespie A.I., Abbott K.V.: Behavioral treatment of voice disorders in teachers. *Folia Phoniatr Logop* 2010; 62(1-2): 9-23.

11. SPIS RYCIN I TABEL

11.1. Spis rycin

- Rycina 5.1. Stopień chrypki przed rehabilitacją
- Rycina 5.2. Stopień chrypki po rehabilitacji
- Rycina 5.3. Stopień chrypki w skali GRBAS – przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.4. Parametr R – szorstkość głosu – przed rehabilitacją
- Rycina 5.5. Parametr R – szorstkość głosu – po rehabilitacji
- Rycina 5.6. Parametr R – szorstkość głosu – przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.7. Parametr B – głos chuchający – przed rehabilitacją
- Rycina 5.8. Parametr B – głos chuchający – po rehabilitacji
- Rycina 5.9. Parametr B – głos chuchający – przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.10. Parametr A – głos asteniczny – przed rehabilitacją
- Rycina 5.11. Parametr A – głos asteniczny – po rehabilitacji
- Rycina 5.12. Parametr A – głos asteniczny – przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.13. Parametr S – głos napięty – przed rehabilitacją
- Rycina 5.14. Parametr S – głos napięty – po rehabilitacji
- Rycina 5.15. Parametr S – głos napięty – przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.16. Maksymalny czas fonacji przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.17. Amplituda drgań przed rehabilitacją
- Rycina 5.18. Amplituda drgań po rehabilitacji
- Rycina 5.19. Amplituda drgań przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.20. Zwarcie fonacyjne przed rehabilitacją
- Rycina 5.21. Zwarcie fonacyjne po rehabilitacji
- Rycina 5.22. Zwarcie fonacyjne przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.23. Przesunięcie brzeżne przed rehabilitacją
- Rycina 5.24. Przesunięcie brzeżne po rehabilitacji
- Rycina 5.25. Przesunięcie brzeżne przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.26. Parametr Effective Area przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.27. Parametr RGGA przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.28. Częstotliwość podstawowa F_0 (Hz) przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.29. Parametr Jitter przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.30. Parametr Shimmer przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.31. Parametr NHR przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.32. Wyniki podtestu obejmującego samoocenę stanu funkcjonalnego przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.33. Wyniki podtestu obejmującego samoocenę stanu emocjonalnego przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.34. Wyniki podtestu obejmującego samoocenę stanu fizycznego przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.35. Wyniki całkowite VHI przed i po rehabilitacji
- Rycina 5.36. Porównanie amplitudy drgań z parametrem Effective Area przed rehabilitacją
- Rycina 5.37. Porównanie amplitudy drgań z parametrem Effective Area po rehabilitacji
- Rycina 5.38. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Effective Area przed rehabilitacją
- Rycina 5.39. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Effective Area po rehabilitacji
- Rycina 5.40. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem Effective Area przed rehabilitacją
- Rycina 5.41. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem Effective Area po rehabilitacji
- Rycina 5.42. Porównanie maksymalnego czasu fonacji z parametrem Effective Area przed rehabilitacją
- Rycina 5.43. Porównanie maksymalnego czasu fonacji z parametrem Effective Area po rehabilitacji
- Rycina 5.44. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem Effective Area przed rehabilitacją
- Rycina 5.45. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.46. Porównanie parametru Jitter z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.47. Porównanie parametru Jitter z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.48. Porównanie parametru Shimmer z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.49. Porównanie parametru Shimmer z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.50. Porównanie parametru NHR z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.51. Porównanie parametru NHR z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.52. Porównanie stanu fizycznego VHI z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.53. Porównanie stanu fizycznego VHI z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.54. Porównanie parametru G skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.55. Porównanie parametru G skali GRBAS z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.56. Porównanie parametru R skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.57. Porównanie parametru R skali GRBAS z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.58. Porównanie parametru B skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.59. Porównanie parametru B skali GRBAS z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.60. Porównanie parametru A skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.61. Porównanie parametru S skali GRBAS z parametrem Effective Area przed rehabilitacją

Rycina 5.62. Porównanie parametru S skali GRBAS z parametrem Effective Area po rehabilitacji

Rycina 5.63. Porównanie amplitudy drgań z częstotliwością podstawową F_0 przed rehabilitacją

Rycina 5.64. Porównanie amplitudy drgań z częstotliwością podstawową F_0 po rehabilitacji

Rycina 5.65. Porównanie amplitudy drgań z parametrem Shimmer przed rehabilitacją

Rycina 5.66. Porównanie amplitudy drgań z parametrem Shimmer po rehabilitacji

Rycina 5.67. Porównanie zwarcia fonacyjnego z częstotliwością podstawową F_0 przed rehabilitacją

Rycina 5.68. Porównanie zwarcia fonacyjnego z częstotliwością podstawową F_0 po rehabilitacji

Rycina 5.69. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Jitter przed rehabilitacją

Rycina 5.70. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Jitter po rehabilitacji

Rycina 5.71. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Shimmer przed rehabilitacją

Rycina 5.72. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem Shimmer po rehabilitacji

Rycina 5.73. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem NHR przed rehabilitacją

Rycina 5.74. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem NHR po rehabilitacji

Rycina 5.75. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem Jitter przed rehabilitacją

Rycina 5.76. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem Jitter po rehabilitacji

Rycina 5.77. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem NHR przed rehabilitacją

Rycina 5.78. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem NHR po rehabilitacji

Rycina 5.79. Porównanie amplitudy drgań z oceną stanu fizycznego VHI przed rehabilitacją

Rycina 5.80. Porównanie amplitudy drgań z oceną stanu fizycznego VHI po rehabilitacji

Rycina 5.81. Porównanie zwarcia fonacyjnego z oceną stanu fizycznego VHI przed rehabilitacją

Rycina 5.82. Porównanie zwarcia fonacyjnego z oceną stanu fizycznego VHI po rehabilitacji

Rycina 5.83. Porównanie amplitudy drgań z czasem fonacji przed rehabilitacją

Rycina 5.84. Porównanie amplitudy drgań z czasem fonacji po rehabilitacji

Rycina 5.85. Porównanie zwarcia fonacyjnego z czasem fonacji przed rehabilitacją

Rycina 5.86. Porównanie zwarcia fonacyjnego z czasem fonacji po rehabilitacji

Rycina 5.87. Porównanie przesunięcia brzeżnego z czasem fonacji przed rehabilitacją

Rycina 5.88. Porównanie przesunięcia brzeżnego z czasem fonacji po rehabilitacji

Rycina 5.89. Porównanie amplitudy drgań z parametrem G przed rehabilitacją

Rycina 5.90. Porównanie amplitudy drgań z parametrem G po rehabilitacji

Rycina 5.91. Porównanie amplitudy drgań z parametrem R przed rehabilitacją

Rycina 5.92. Porównanie amplitudy drgań z parametrem R po rehabilitacji

Rycina 5.93. Porównanie amplitudy drgań z parametrem B przed rehabilitacją

Rycina 5.94. Porównanie amplitudy drgań z parametrem B po rehabilitacji

Rycina 5.95. Porównanie amplitudy drgań z parametrem A przed rehabilitacją

Rycina 5.96. Porównanie amplitudy drgań z parametrem S przed rehabilitacją
Rycina 5.97. Porównanie amplitudy drgań z parametrem S po rehabilitacji
Rycina 5.98. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem G przed rehabilitacją
Rycina 5.99. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem G po rehabilitacji
Rycina 5.100. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem R przed rehabilitacją
Rycina 5.101. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem R po rehabilitacji
Rycina 5.102. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem B przed rehabilitacją
Rycina 5.103. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem B po rehabilitacji
Rycina 5.104. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem A przed rehabilitacją
Rycina 5.105. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem S przed rehabilitacją
Rycina 5.106. Porównanie zwarcia fonacyjnego z parametrem S po rehabilitacji
Rycina 5.107. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem G przed rehabilitacją
Rycina 5.108. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem G po rehabilitacji
Rycina 5.109. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem R przed rehabilitacją
Rycina 5.110. Porównanie przesunięcia brzeżnego z parametrem R po rehabilitacji
Rycina 5.111. Porównanie parametru G ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją
Rycina 5.112. Porównanie parametru G ze stanem fizycznym VHI po rehabilitacji
Rycina 5.113. Porównanie parametru R ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją
Rycina 5.114. Porównanie parametru R ze stanem fizycznym VHI po rehabilitacji
Rycina 5.115. Porównanie parametru B ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją
Rycina 5.116. Porównanie parametru B ze stanem fizycznym VHI po rehabilitacji
Rycina 5.117. Porównanie parametru A ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją
Rycina 5.118. Porównanie parametru S ze stanem fizycznym VHI przed rehabilitacją
Rycina 5.119. Porównanie parametru S ze stanem fizycznym VHI po rehabilitacji
Rycina 5.120. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z czasem fonacji przed rehabilitacją
Rycina 5.121. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z czasem fonacji po rehabilitacji
Rycina 5.122. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem G przed rehabilitacją
Rycina 5.123. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem G po rehabilitacji
Rycina 5.124. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem R przed rehabilitacją
Rycina 5.125. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem R po rehabilitacji
Rycina 5.126. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem B przed rehabilitacją
Rycina 5.127. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem B po rehabilitacji
Rycina 5.128. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem A przed rehabilitacją
Rycina 5.129. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem S przed rehabilitacją
Rycina 5.130. Porównanie częstotliwości podstawowej F_0 z parametrem S po rehabilitacji
Rycina 5.131. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem G przed rehabilitacją
Rycina 5.132. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem G po rehabilitacji
Rycina 5.133. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem R przed rehabilitacją
Rycina 5.134. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem R po rehabilitacji
Rycina 5.135. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem S przed rehabilitacją
Rycina 5.136. Porównanie wartości parametru Jitter z parametrem S po rehabilitacji
Rycina 5.137. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem G przed rehabilitacją
Rycina 5.138. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem G po rehabilitacji
Rycina 5.139. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem R przed rehabilitacją
Rycina 5.140. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem R po rehabilitacji
Rycina 5.141. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem S przed rehabilitacją
Rycina 5.142. Porównanie wartości parametru Shimmer z parametrem S po rehabilitacji
Rycina 5.143. Porównanie wartości parametru NHR z parametrem B przed rehabilitacją
Rycina 5.144. Porównanie wartości parametru NHR z parametrem B po rehabilitacji
Rycina 5.145. Porównanie wartości parametru NHR z parametrem A przed rehabilitacją

Rycina 5.146. Porównanie wartości parametru G skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją
 Rycina 5.147. Porównanie wartości parametru G skali GRBAS z czasem fonacji po rehabilitacji
 Rycina 5.148. Porównanie wartości parametru R skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją
 Rycina 5.149. Porównanie wartości parametru R skali GRBAS z czasem fonacji po rehabilitacji
 Rycina 5.150. Porównanie wartości parametru B skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją
 Rycina 5.151. Porównanie wartości parametru B skali GRBAS z czasem fonacji po rehabilitacji
 Rycina 5.152. Porównanie wartości parametru A skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją
 Rycina 5.153. Porównanie wartości parametru S skali GRBAS z czasem fonacji przed rehabilitacją
 Rycina 5.154. Porównanie wartości parametru S skali GRBAS z czasem fonacji po rehabilitacji

11.2. Spis tabel

Tabela 5.1. Stopień chrypki przed rehabilitacją
 Tabela 5.2. Stopień chrypki po rehabilitacji
 Tabela 5.3. Stopień chrypki przed oraz po rehabilitacji
 Tabela 5.4. Parametr R – szorstkość głosu – przed rehabilitacją
 Tabela 5.5. Parametr R – szorstkość głosu – po rehabilitacji
 Tabela 5.6. Parametr R – szorstkość głosu – przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.7. Parametr B – głos chuchający – przed rehabilitacją
 Tabela 5.8. Parametr B – głos chuchający – po rehabilitacji
 Tabela 5.9. Parametr B – głos chuchający – przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.10. Parametr A – głos asteniczny – przed rehabilitacją
 Tabela 5.11. Parametr A – głos asteniczny – po rehabilitacji
 Tabela 5.12. Parametr A – głos asteniczny – przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.13. Parametr S – głos napięty – przed rehabilitacją
 Tabela 5.14. Parametr S – głos napięty – po rehabilitacji
 Tabela 5.15. Parametr S – głos napięty – przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.16. Maksymalny czas fonacji przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.17. Amplituda drgań przed rehabilitacją
 Tabela 5.18. Amplituda drgań po rehabilitacji
 Tabela 5.19. Amplituda drgań przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.20. Zwarcie fonacyjne przed rehabilitacją
 Tabela 5.21. Zwarcie fonacyjne po rehabilitacji
 Tabela 5.22. Zwarcie fonacyjne przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.23. Przesunięcie brzeżne przed rehabilitacją
 Tabela 5.24. Przesunięcie brzeżne po rehabilitacji
 Tabela 5.25. Przesunięcie brzeżne przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.26. Parametr Effective Area przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.27. Parametr RGGA przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.28. Częstotliwość podstawowa F_0 (Hz) przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.29. Parametr Jitter przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.30. Parametr Shimmer przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.31. Parametr NHR przed i po rehabilitacji
 Tabela 5.32. Wyniki uzyskane w 3 kolejnych podtestach kwestionariusza samooceny głosu VHI przed i po rehabilitacji



UNIwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

KOMISJA BIOETYCZNA PRZY UNIwersytecie Medycznym
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Collegium Stomatologicum
ul. Bukowska 70
60-812 Poznań

tel. (+48 61) 854 73 36
www.bioetyka.ump.edu.pl

Uchwała nr 1260/18

Na podstawie przepisów Ustawy z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty (t.j. Dz. U. z 2017, poz. 125 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1999r. w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania komisji bioetycznych (Dz. U. Nr 47, poz. 480); Ustawy z dnia 6 września 2001r. Prawo farmaceutyczne (t.j. Dz. U. z 2016, poz. 2142 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. 2004 nr 101, poz. 1034 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 maja 2005r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. Nr 101, poz. 845); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie sposobu prowadzenia badań klinicznych z udziałem małoletnich (Dz. U. 2004 Nr 104, poz. 1108); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie zgłaszania niespodziewanego ciężkiego niepożądanego działania produktu leczniczego (Dz. U. Nr 104, poz. 1107); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 lutego 2016 r. I w sprawie wzorów wniosków związanych z badaniem klinicznym wyrobu medycznego lub aktywnego wyrobu medycznego do implantacji oraz wysokości opłat za złożenie tych wniosków (Dz. U. z 2016 r., poz. 208); Ustawy z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 211, z późn. zm.); Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 6 października 2010 r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej sponsora i badacza klinicznego w związku z prowadzeniem badania klinicznego wyrobów (Dz. U. 2010, Nr 194 poz. 1290); Ustawy z dnia 18 marca 2011 r. o Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1718); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012r. w sprawie Dobrej Praktyki Klinicznej (Dz. U. 2012, poz. 489); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012r. w sprawie wzorów dokumentów przedkładanych w związku z badaniem klinicznym produktu leczniczego oraz w sprawie wysokości i sposobu uiszczania opłat za złożenie wniosku o rozpoczęcie badania klinicznego (Dz. U. 2012, Nr 0 poz. 491); w oparciu o Deklarację Helsińską - Zasady Etycznego Postępowania w Eksperymentach Medycznych z Udziałem Ludzi oraz przepisy ICH GCP.

Komisja Bioetyczna, na posiedzeniu w dniu

06 grudnia 2018 r.

rozpatrzyła wniosek dotyczący prowadzenia badań naukowych.

Kierownik projektu:

dr hab. n. med. Alicja Sekula

Miejsce prowadzenia badań:

**Katedra i Klinika Foniatrii i Audiologii
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu**

Główny badacz:

lek. Magdalena Kałos

Temat badań:

„Przydatność strobokimografii i cyfrowej analizy głosu w ocenie wyników rehabilitacji zaburzeń zawodowych głosu u nauczycieli”.

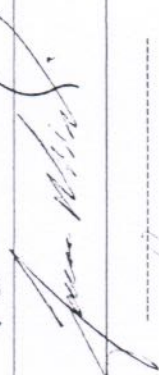
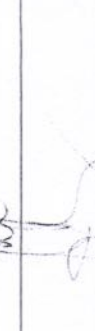
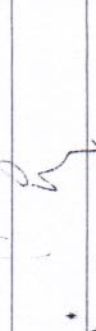
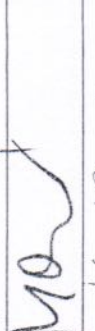
Komisja wydała uchwałę o pozytywnym zaopiniowaniu tego wniosku

Przewodniczący Komisji

prof. zw. dr hab. med. Paweł Chęciński

1260/18

Podpisy członków Komisji Bioetycznej podejmujących Uchwałę nr z dnia 06.12.2018r.

Lp.	Imię i Nazwisko	Specjalność	Miejsce Pracy	Podpis
1.	Przewodniczący Komisji prof. dr hab. Paweł Chęciński	chirurgia ogólna, naczyniowa i angiologia	Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej oraz Angiologii UMP, ZOZ MSWiA, ul. Dojazd 34, 60-631 Poznań.	
2.	Z-ca Przewodniczącego Komisji prof. dr hab. Janusz Wiśniewski	filozof	Wydział Nauk Politycznych i Dziennikarstwa UAM, ul. Umultowska 89A, 61-614 Poznań.	
3.	prof. dr hab. Zygmunt Adamski	dermatologia i wenerologia	Katedra i Klinika Dermatologii UMP, ul. Przybyszewskiego 49, 60-355 Poznań	-----
4.	dr Krystyna Babiak	prawnik	Kancelaria Radcy Prawnego, dr Krystyna Babiak, ul. Czartoria 1/2, 61-102 Poznań.	
5.	ks. prof. UAM dr hab. Andrzej Bohdanowicz	teologia	Wydział Teologiczny Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Wieżowa 2/4, Poznań	
6.	prof. dr hab. Maciej Krawczyński	genetyka kliniczna, okulistyka	Katedra i Zakład Genetyki Medycznej UMP, ul. Rokietnicka 8, 60-806 Poznań.	
7.	mgr Jolanta Łojko-Kołodziejczak	pielęgniarka	Pielęgniarka Oddziałowa Izby Przyjęć Pediatrii Szpitala Klinicznego im. Karola Jonschera UMP, ul. Szpitalna 27/33, 60-572 Poznań.	
8.	mgr Krystyna Malinger	farmaceuta	Apteka Ginekologiczno-Położniczego Szpitala Klinicznego UMP, ul. Polna 33, 60-535 Poznań.	
9.	prof. dr hab. Andrzej Marszałek	patomorfologia	Katedra i Zakład Patologii i Profilaktyki Nowotworów UMP, ul. Garbary 15, 61-866 Poznań.	
10.	prof. dr hab. Maciej Owecki	choroby wewnętrzne, endokrynologia	Zakład Zdrowia Publicznego UMP, ul. Dąbrowskiego 79, 60-529 Poznań.	
11.	prof. dr hab. Wojciech Służewski	pediatria, neurologia dziecięca, choroby zakaźne	Klinika Chorób Zakaźnych i Neurologii Dziecięcej UMP, ul. Szpitalna 27/33, 60-572 Poznań.	
12.	prof. dr hab. Robert Spaczyński	ginekologia i położnictwo	Klinika Niepłodności i Endokrynologii Rozrodu UMP, ul. Polna 33, 60-535 Poznań.	-----
13.	dr med. Piotr Tomczak	onkologia kliniczna, radioterapia	Klinika Onkologii UMP, ul. Szamarzewskiego 82/84, 60-569 Poznań.	-----
14.	prof. dr hab. Joanna Twarowska-Hauser	psychiatria	Klinika Psychiatrii Dorosłych, Zakład Genetyki w Psychiatrii UMP, ul. Rokietnicka 8, 60-806 Poznań.	-----
15.	prof. dr hab. Henryk Wysocki	choroby wewnętrzne, kardiologia	Wyższa Szkoła Pedagogiki i Administracji im. Mieszka I w Poznaniu, ul. Bułgarska 55, 60-320 Poznań.	