

Tytuł

„Przydatność analizy akustycznej i wydolnościowej w ocenie głosu śpiewaczego”

Dr n. med. Joanna Nowosielska-Grygiel

Klinika: Otolaryngologii, Onkologii Laryngologicznej, Audiologii i Foniatrii
II Katedry Otolaryngologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Jurek Olszewski

Rozprawa doktorska – streszczenie

Promotor: prof. dr hab. n. med. Jurek Olszewski

Recenzenci: prof. dr hab. n. med. Katarzyna Starska-Kowarska
prof. dr hab. n. med. Wiesław J. Sułkowski

Publiczna obrona – 15.04.2019

Zatwierdzona decyzją Rady Wydziału Wojskowo – 7go maja 2019

Wstęp:

Cel: Celem badania była ocena przydatności analizy akustycznej i wydolnościowej w ocenie głosu śpiewaczego z wykorzystaniem oprogramowania do analizy akustycznej głosu DiagnoScope Specjalista.

Material i metody: Badania przeprowadzono u 120 dorosłych osób, w tym 74 kobiet i 46 mężczyzn w wieku 21 – 51 lat (średnia wieku 26,3 lat), których podzielono na trzy grupy:
I 40 osób (badana), w tym 22 kobiet i 18 mężczyzn w wieku 22 - 51 lat (średnia wieku – 29,1 lat) - profesjonalnych wokalistów,
II 40 osób (badana), w tym 25 kobiet i 15 mężczyzn w wieku 21 – 40 lat (średnia wieku – 25,5 lat) - półprofesjonalnych wokalistów,
III 40 osób (odniesienia), w tym 27 kobiet i 13 mężczyzn w wieku 21- 28 lat (średnia wieku – 24,3 lat) studentów Wydziału Wojskowo-Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi – nieobciążających głosu zawodowo.

Po przeprowadzeniu otorynolaryngologicznego badania podmiotowego i przedmiotowego, wykluczeniu zmian chorobowych w obrębie krtani, u każdego pacjenta wykonano badanie

wideolaryngoskopowe krtani, ocenę percepcyjną głosu za pomocą skali GRBAS, diagnostyczną analizę akustyczną i wydolnościową głosu z wykorzystaniem oprogramowania DiagnoScope Specjalista, przeprowadzono również ankietę z uwzględnieniem podstawowych parametrów stylu życia i dolegliwości towarzyszących, które mogą mieć wpływ na jakość głosu, tj. nikotynizm, częstość spożywania alkoholu, występowanie refluksu żołądkowo-przelykowego, średni czas snu, czy pacjent śpiewa, ile lat śpiewa i ile godzin w tygodniu ćwiczy emisję głosu.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, obliczając wartości: minimalną, maksymalną, medianę oraz średnią i odchylenie standardowe.

Na wykonanie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetyki Uniwersytetu Medycznego w Łodzi nr RNN/117/16/KE z 19 kwietnia 2016r.

Wyniki i wnioski:

Na podstawie ankiety nikotynizm w wywiadzie potwierdziło 12,5% badanych profesjonalistów, 25,0% półprofesjonalistów, 10,0% badanych w grupie odniesienia. Ogółem 15,83% wszystkich badanych potwierdza nałóg palenia papierosów. Różnice między grupami nie były znamienne statystycznie ($p=0,217$).

Częstość spożywania alkoholu przez badanych prezentowała się następująco: w grupie profesjonalistów 50,0% spożywa alkohol 1-2 razy w miesiącu, 47,5% 1-2 razy w tygodniu, a 2,5% więcej niż 1-2 razy w tygodniu, w grupie półprofesjonalnej odpowiednio 57,5%, 35,0% i 7,5%, w grupie odniesienia odpowiednio 77,5%, 20,0% i 2,5%. Patrząc na wyniki dla wszystkich badanych, 61,66% spożywa alkohol 1-2 razy w miesiącu, 34,17% 1-2 razy w tygodniu, a 4,17% więcej niż 1-2 razy w tygodniu. Różnice między grupami nie były znamienne statystycznie ($p=0,054$).

Czas poświęcony na sen w badanych grupach prezentował się następująco: w grupie profesjonalistów 25,0% śpi mniej niż 6 godzin dziennie, 75,0% śpi 7-8 godzin dziennie, a 5,0% śpi więcej niż 8 godzin dziennie, w grupie półprofesjonalistów odpowiednio 15,0%, 70,0% i 5,0%, w grupie odniesienia odpowiednio 32,5% i 67,5%. Różnice między grupami nie były znamienne statystycznie ($p=0,465$).

Na podstawie ankiety występowanie refluksu żołądkowo-przelykowego w wywiadzie potwierdziło 15,0% badanych profesjonalistów, 22,5% półprofesjonalistów, nikt z badanych w grupie odniesienia. Ogółem 12,5% wszystkich badanych potwierdza występowanie refluksu żołądkowo-przelykowego. Różnice między grupami nie były znamienne statystycznie ($p=0,390$).

Średni czas zajmowania się śpiewem (tj. regularne lekcje emisji głosu, próby chóru) badanych w grupie profesjonalistów wynosił 11,42 lat, co jest wynikiem prawie dwukrotnie wyższym niż w grupie półprofesjonalistów, który wynosi 7,57 lat. Ogółem u wszystkich badanych czas zajmowania się śpiewem wynosił 9,5 lat. Różnice średniego czasu zajmowania się śpiewem między grupami były znamienne statystycznie ($p=0,026$).

Średni czas fonacji badanych w grupie profesjonalistów wynosił 15,44 sek., w grupie półprofesjonalistów 13,14 sek. lat, a w grupie odniesienia 15,15 sek. Ogółem u wszystkich badanych wynosił 14,58 sek. Czas fonacji między grupami nie był znamiennej statystycznie ($p=0,813$).

Z kolei średni czas fonacji według płci wynosił w grupie profesjonalistów 15,34 sek, u kobiet i 15,58 sek, u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów odpowiednio 13,78 sek. i 12,08 sek., a w grupie odniesienia odpowiednio 15,61 sek., i 14,19 sek. Czas fonacji w podziale między grupami i według płci nie był znamiennej statystycznie u profesjonalistów ($p=0,918$), nie był znamiennej statystycznie u półprofesjonalistów ($p=0,128$), podobnie w grupie odniesienia nie był istotny statystycznie ($p=0,553$).

Średni rzeczywisty czas fonacji badanych w grupie profesjonalistów wynosił 15,30 sek, w grupie półprofesjonalistów 13,10 sek, a w grupie odniesienia 15,03 sek. Ogółem u wszystkich badanych wynosił 14,48 sek. Czas fonacji między grupami nie był znamiennej statystycznie ($p=0,819$).

Średnia wartość współczynnika braku fonacji u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 0,011, w grupie półprofesjonalistów 0,003, a w grupie odniesienia 0,007. Ogółem u wszystkich badanych wynosiła 0,007. Współczynnik braku fonacji u uczestników badania w podziale na grupy i według płci nie był znamiennej statystycznie u profesjonalistów ($p=0,834$), był znamiennej statystycznie u półprofesjonalistów ($p=0,019$), podobnie w grupie odniesienia nie był istotny statystycznie ($p=0,301$).

Średnia wartość współczynnika przerw w fonacji u badanych w grupie profesjonalistów wynosił 0,00009, w grupie półprofesjonalistów 0,00002, a w grupie odniesienia 0,00013. Ogółem u wszystkich badanych wynosił 0,00008. Współczynnik braku fonacji u uczestników badania w podziale na grupy nie był znamiennej statystycznie ($p=0,598$).

Średnia wartość współczynnika wydolności głosu u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 14,95, w grupie półprofesjonalistów 13,65, a w grupie odniesienia 13,78. Ogółem u wszystkich badanych wynosiła 14,13. Współczynnik braku fonacji u uczestników badania w podziale na grupy nie był znamiennej statystycznie ($p=0,199$).

Średnia wartość współczynnika przeciętnej jakości fonacji u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 1,049, w grupie półprofesjonalistów 1,049, a w grupie odniesienia 0,948. Ogółem u wszystkich badanych wynosiła 1,015. Współczynnik braku fonacji u uczestników badania w podziale na grupy nie był znamiennej statystycznie ($p=0,096$).

Średnia wartość częstotliwości podstawowej F_0 u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 248,34 Hz, w grupie półprofesjonalistów 218,78 Hz, a w grupie odniesienia 228,09 Hz (tab. I). Średnia wartość częstotliwości podstawowej F_0 u uczestników badania w podziale na grupy była znamiennej statystycznie ($p=0,030$).

Z kolei średnia wartość częstotliwości podstawowej F_0 u badanych w grupie profesjonalistów wyniosła 316,46 Hz u kobiet i 165,09 Hz u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów odpowiednio 260,50 Hz i 149,26 Hz, a w grupie odniesienia odpowiednio 261,23 Hz i 159,27 Hz. Średnia wartość częstotliwości podstawowej F_0 u uczestników badania w podziale na grupy

i według płci była znamienne statystycznie u profesjonalistów ($p < 0,001$), u półprofesjonalistów ($p < 0,001$) i w grupie odniesienia ($p < 0,001$).

Średnia wartość częstotliwości pierwszego formantu F1 u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 838,91 Hz, w grupie półprofesjonalistów 780,79 Hz, a w grupie odniesienia 826,67 Hz (tab. II). Średnia wartość częstotliwości pierwszego formantu F1 u uczestników badania w podziale na grupy nie była znamienne statystycznie ($p = 0,053$).

Średnia wartość częstotliwości drugiego formantu F2 u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 1379,32 Hz, w grupie półprofesjonalistów 1339,20 Hz, a w grupie odniesienia 1332,87 Hz. Średnia wartość częstotliwości drugiego formantu F2 u uczestników badania w podziale na grupy nie była znamienne statystycznie ($p = 0,113$).

Średnia wartość częstotliwości trzeciego formantu F3 u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 2828,82 Hz, w grupie półprofesjonalistów 2809,27 Hz, a w grupie odniesienia 2809,78 Hz (tab. II). Średnia wartość częstotliwości trzeciego formantu F3 u uczestników badania w podziale na grupy nie była znamienne statystycznie ($p = 0,185$).

Średnia wartość częstotliwości czwartego formantu F4 u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 3772,80 Hz, w grupie półprofesjonalistów 3759,59 Hz, a w grupie odniesienia 3790,12 Hz. Średnia wartość częstotliwości czwartego formantu F4 u uczestników badania w podziale na grupy nie była znamienne statystycznie ($p = 0,726$).

Średnia wartość prawdopodobieństwa fonacji Voiced u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 136,51 %, w grupie półprofesjonalistów 116,33%, a w grupie odniesienia 83,00% (tab. III). Średnia wartość prawdopodobieństwa fonacji Voiced u uczestników badania w podziale na grupy była znamienne statystycznie ($p < 0,001$). Z kolei średnia wartość prawdopodobieństwa fonacji Voiced u badanych w grupie profesjonalistów wyniosła 161,65% u kobiet i 105,79% u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów, odpowiednio 118,85% i 112,13%, a w grupie odniesienia - 85,39% i 78,03%. Średnia wartość prawdopodobieństwa fonacji Voiced u uczestników badania w podziale na grupy i według płci była znamienne statystycznie u profesjonalistów ($p = 0,005$), nie była znamienne statystycznie u półprofesjonalistów ($p = 0,686$) i w grupie odniesienia ($p = 0,441$).

Średnia wartość parametru Jitter u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 0,41%, w grupie półprofesjonalistów 0,41%, a w grupie odniesienia 0,40% (tab. IV). Wartość parametru Jitter u uczestników badania w podziale na grupy nie była znamienne statystycznie ($p = 0,646$). Z kolei średnia wartość parametru Jitter u badanych w grupie profesjonalistów wyniosła 0,30% u kobiet i 0,54% u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów, odpowiednio 0,31% i 0,57%, a w grupie odniesienia - 0,31% i 0,56%. Średnia wartość parametru Jitter u uczestników badania w podziale na grupy i według płci była znamienne statystycznie u profesjonalistów ($p = 0,006$), u półprofesjonalistów ($p = 0,001$) i w grupie odniesienia ($p = 0,001$).

Średnia wartość wskaźnika PPQ u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 0,23%, w grupie półprofesjonalistów 0,23%, a w grupie odniesienia 0,24% (tab. V). Średnia wartość wskaźnika PPQ u uczestników badania w podziale na grupy nie była znamienne statystycznie ($p = 0,346$). Z kolei średnia wartość wskaźnika PPQ u badanych w grupie profesjonalistów

wyniosła 0,18% u kobiet i 0,30% u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów, odpowiednio 0,18% i 0,31%, a w grupie odniesienia - 0,19% i 0,34%. Średnia wartość wskaźnika PPQ u uczestników badania w podziale na grupy i według płci była znamienne statystycznie u profesjonalistów ($p=0,004$), u półprofesjonalistów ($p=0,001$) i w grupie odniesienia ($p<0,001$). Średnia wartość parametru Shimmer u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 3,49%, w grupie półprofesjonalistów 3,58%, a w grupie odniesienia 4,35 % (tab. VI). Wartość parametru Shimmer u uczestników badania w podziale na grupy była znamienne statystycznie ($p=0,005$). Z kolei średnia wartość parametru Shimmer u badanych w grupie profesjonalistów wyniosła 3,27% u kobiet i 3,75 % u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów, odpowiednio 3,46% i 3,77%, a w grupie odniesienia - 4,33% i 4,39%. Średnia wartość parametru Shimmer u uczestników badania w podziale na grupy i według płci nie była znamienne statystycznie u profesjonalistów ($p=0,158$), u półprofesjonalistów ($p=0,456$) i w grupie odniesienia ($p=0,981$). Średnia wartość wskaźnika APQ u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 2,68%, w grupie półprofesjonalistów 2,82%, a w grupie odniesienia 3,41%. (tab. VII). Średnia wartość wskaźnika APQ u uczestników badania w podziale na grupy była znamienne statystycznie ($p=0,002$).

Z kolei średnia wartość wskaźnika APQ u badanych w grupie profesjonalistów wyniosła 2,31% u kobiet i u 3,14% u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów odpowiednio 2,43% i 3,48%, a w grupie odniesienia odpowiednio 3,11% i 4,05%. Średnia wartość wskaźnika APQ u uczestników badania w podziale na grupy i według płci była znamienne statystycznie u profesjonalistów ($p=0,008$), u półprofesjonalistów ($p=0,037$) i w grupie odniesienia ($p=0,011$). Średnia wartość wskaźnika NHR u badanych w grupie profesjonalistów wynosiła 4,51%, w grupie półprofesjonalistów 4,54%, a w grupie odniesienia 4,62% (tab. VIII). Średnia wartość wskaźnika NHR u uczestników badania w podziale na grupy nie była znamienne statystycznie ($p=0,399$).

Z kolei średnia wartość wskaźnika NHR u badanych w grupie profesjonalistów wyniosła 3,28% u kobiet i 6,00% u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów odpowiednio 3,23% i 6,72%, a w grupie odniesienia odpowiednio 3,89% i 6,13%. Średnia wartość wskaźnika NHR u uczestników badania w podziale na grupy i według płci była znamienne statystycznie u profesjonalistów ($p=0,002$), u półprofesjonalistów ($p=0,002$) i w grupie odniesienia ($p<0,001$).

Na podstawie otrzymanych wyników wyciągnięto następujące wnioski:

1. Wartości parametrów mierzących charakter głosu, zaburzenia długości okresów podstawowych, wahania amplitudy dla kolejnych okresów oraz poziomu szumów w uzupełnieniu o inne metody mają wartość diagnostyczną i predykcyjną dotyczące wykrywania zaburzeń głosu już we wczesnym stadium.
2. Analiza wydolnościowa głosu śpiewaków wykazała znacznie niższe wartości następujących parametrów: czas fonacji, rzeczywisty czas fonacji, współczynnika braku fonacji, współczynnika wydolności i przeciętnej jakości fonacji.

3. W codziennej praktyce foniatry badanie parametrów akustycznych i wydolnościowych głosu śpiewaczego pozwala na obiektywną i bezinwazyjną analizę głosu jako uzupełnienie metod subiektywnych oraz szeregu innych badań diagnostycznych. Stanowiąc pomoc w skutecznym rozróżnieniu pacjenta chorego od zdrowego.
4. Badanie laryngologiczne, badanie wideolaryngoskopowe i stroboskopowe krtani wraz z diagnostyczną analizą akustyczną i wydolnościową głosu umożliwia precyzyjne zdiagnozowanie problemu, wdrożenie odpowiedniego postępowania, a następnie monitorowanie procesu leczenia.
5. Analiza akustyczna i krótkookresowa analiza wydolnościowa umożliwiają ocenę funkcji fonacyjnej krtani i mogą być przydatne w diagnozowaniu dyskretnych, niezauważalnych percepcyjnie zaburzeń głosu. Może mieć zastosowanie w diagnostyce tzw. głosu zawodowego.
6. Śpiewacy stanowią bardzo wymagającą grupę pacjentów i są narażeni na duże ryzyko wystąpienia zaburzeń głosu. Ich świetność w zawodzie w głównej mierze związana jest z jakością narządu głosu i doskonaleniem warsztatu artystycznego. W swojej profesji narażeni są na duży stres, stąd istotnym jest, by regularne kontrole foniatryczne przeprowadzane były nieinwazyjnie i skutecznie, co zyskujemy dzięki możliwościom analizy akustycznej i wydolnościowej głosu.