



Łódź, 16 marca 2019r.

Prof. dr hab. n. med. Katarzyna Starska-Kowarska
I Katedra i Klinika Otolaryngologii i Laryngologii Onkologicznej
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

OCENA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ
lek Joanny Nowosielskiej-Grygiel
pt.: „PRZYDATNOŚĆ ANALIZY AKUSTYCZNEJ I WYDOLNOŚCIOWEJ W
OCENIE GŁOSU ŚPIEWACZEGO”

Prawidłowo funkcjonujący i wydolny narząd głosu jest istotą komunikacji. Umożliwia on tworzenie i utrzymywanie właściwych relacji międzyludzkich, wyrażanie emocji, uczuć, ale przede wszystkim jest również narzędziem pracy w wielu zawodach, tj. aktorów, spikerów, trenerów, nauczycieli, dziennikarzy i profesjonalnych wokalistów. Jakość głosu jest odzwierciedleniem nie tylko stanu funkcjonalnego narządu głosu, uwarunkowanym prawidłową funkcją każdego z elementów budowy anatomicznej traktu głosowego, narządu słuchu i procesów generowania, jak i percepcji sygnałów mowy istotnej, ale również ogólnego stanu zdrowia, aktualnego nastroju czy emocji.

Właściwa ocena wyników badań akustycznych głosu stanowi zatem ważny aspekt postępowania diagnostyczno-terapeutycznego u osób pracujących zawodowo głosem oraz u chorych z patologiami w zakresie struktur anatomicznych narządu głosu, zaczynając od dyskretnych zaburzeń aż po inne przyczyny ograniczenia jego czynności. Analiza akustyczna głosu, jako metoda nieinwazyjna, stanowi uzupełnienie innych diagnostycznych metod foniatrycznych, jak też może być wykorzystywana jako pomocna dodatkowa procedura w wyborze najważniejszego dalszego postępowania terapeutycznego. Co istotne, w literaturze wciąż aktualny jest problem poszukiwania jednoznacznych i jak najbardziej

precyzyjnych prognostycznie parametrów oceny akustycznej głosu, które pozwoliłyby na wskazanie populacji pacjentów ze zwiększonym ryzykiem zaburzeń głosu, jeszcze na etapie braku widocznych w ocenie klinicznej patologii. Zatem, tematyka podjętych przez Doktorantkę badań zasługuje na uznanie, jest bardzo interesująca z punktu widzenia klinicysty, jak też daje możliwość uzyskania nowych informacji naukowych oraz poszerzenia wiedzy dotyczącej optymalnego zastosowania analizy akustycznej i wydolnościowej w ocenie głosu zarówno śpiewaczego, jak i innych osób z zaburzeniami głosu.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska lek. Joanny Nowosielskiej-Grygiel została przygotowana pod opieką naukową Pana Prof. zw. dr hab. n. med. Jurka Olszewskiego w II Klinice Otolaryngologii, Onkologii Laryngologicznej, Audiologii i Foniatrii UM w Łodzi. Praca jest napisana i opracowana w układzie typowym dla rozpraw doktorskich. Rozprawa liczy 122 strony maszynopisu. Składa się z 10 rozdziałów, które w sposób uporządkowany i logiczny, z zachowaniem odpowiednich proporcji, przedstawiają i omawiają przeprowadzone przez Doktorantkę badania. Rozprawa zawiera 31 starannie wykonanych kolorowych rycin i 31 tabel, w których zestawiono rezultaty badań, stanowiąc czytelną oprawę graficzną Dysertacji, ułatwiającą zapoznanie się z uzyskanymi wynikami. W pracy zacytowano 15 pozycji piśmiennictwa polskiego i obcojęzycznego, z czego ponad 40% obejmuje publikacje odnoszące się do tematu badawczego z ostatnich 10 lat. Na podstawie sprawdzenia cytowań wrywkowo wybranych pozycji piśmiennictwa mogę przyjąć, że sposób przytaczania danych literaturowych jest poprawny. Praca napisana jest dobrą polszczyzną, a sposób formułowania zdań jest jasny i zrozumiały. Na podkreślenie zasługuje konsekwentne prezentowanie i omawianie uzyskanych wyników, co czyni pracę przejrzystą w czytaniu. Zwraca również uwagę, szczególnie we wstępie i dyskusji, łatwość z jaką Doktorantka porusza się w tak trudnej dziedzinie jaką jest analiza cech i parametrów akustycznych głosu, wśród wysoko specjalistycznych danych.

Tytuł pracy dobrze opisuje zakres i rodzaj przeprowadzonych badań. Jest jasno i zrozumiale sformułowany.

We Wstępie Doktorantka omawia historię śpiewu i głosu śpiewaczego oraz charakterystykę zawodu wokalisty. Obszerny kolejny rozdział opisuje szczegółowo, ale ciekawie i zrozumiale, budowę i czynność narządu głosu. W kolejnych podrozdziałach dokładnie przedstawia i omawia wybrane cechy i parametry akustyczne głosu (tj. grupa *jitter* i pochodne – *RAP*, *PPQ*, grupa *shimmer* i pochodne – *APQ*, częstotliwość podstawowa *F0* i formantów *F1-F4*, parametry *HPQ*, *R2H*, *U2H*, *NHR*) oraz możliwości oceny głosu prawidłowego i diagnostyki zaburzeń głosu. Doktorantka omawia w zwięzły sposób także klasyczne metody oceny za pomocą szybkiej transformacji Fouriera FFT i ich ograniczenia

oraz znaczenie prób zastosowania w diagnostyce nieliniowych metod akustycznych (analizy cepstralnej), jako złotego standardu w rozpoznawaniu mówców.

W rozdziale drugim Doktorantka przedstawia cele pracy, które zostały sformułowane jasno i rzeczowo.

Rozdział Materiał i Metody zawiera opis badanej grupy 80 dorosłych osób (I grupa - profesjonalnych wokalistów i II grupa - półprofesjonalnych wokalistów) oraz grupy odniesienia (40 osób - nieobciążających głosu zawodowo) hospitalizowanych w Klinice Otolaryngologii, Onkologii Laryngologicznej, Audiologii i Foniatrii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego im. WAM w Łodzi. Badania przeprowadzono w sumie u 120 osób, w tym 74 kobiet i 46 mężczyzn w wieku 21-51 lat (średnia wieku 26,3 lat). Rozdział zawiera także przejrzyste omówienie zastosowanych metod i narzędzi badawczych, jak też odpowiednio dobranych metod analizy statystycznej. Metodyka przeprowadzonych badań obejmowała: badanie podmiotowe i przedmiotowe otorynolaryngologiczne, badanie wideolaryngoskopowe krtani, ocena percepcyjna głosu za pomocą skali GRBAS, diagnostyczną analizą akustyczną i wydolnościową głosu z wykorzystaniem oprogramowania DiagnoScope Specjalista (prod. Diagona Technologies, Polska), ankietę z uwzględnieniem podstawowych parametrów stylu życia i dolegliwości towarzyszących, które mogą mieć wpływ na jakość głosu: nikotynizm, częstość spożywania alkoholu, występowanie refluksu żołądkowo-przełykowego (GERD), średni czas snu, informację czy pacjent śpiewa, ile lat śpiewa i ile godzin w tygodniu ćwiczy emisję głosu. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Doktorantka uzyskała zgodę Komisji Bioetyki Uniwersytetu Medycznego w Łodzi nr RNN/117/16/KE z 19 kwietnia 2016r.

Wyniki badań w rozdziale IV Dysertacji, zostały przedstawione i omówione w formie przejrzystych kolorowych wykresów i tabel, w sposób bardzo staranny i szczegółowy, zachowując ciągłość myśli. Kolejność prezentacji wyników jest jasna, logiczna i stanowi odpowiedź na założenia pracy w zakresie wszystkich celów rozprawy. Doktorantka w Wynikach przedstawia rezultaty oceny percepcyjnej głosu za pomocą skali GRBAS oraz diagnostyczną analizę akustyczną i wydolnościową głosu z wykorzystaniem oprogramowania DiagnoScope Specjalista w odniesieniu do zawodowego (profesjonalnego), półprofesjonalnego i niezawodowego obciążenia głosu. Liczebność badanych grup oraz grupy odniesienia jest wystarczająca i spełnia kryteria konieczne do przedstawienia rzetelnych wyników analizy statystycznej. Doktorantka w przeprowadzonych badaniach wykazała, że:

- średnia wartość częstotliwości podstawowej F_0 u badanych w grupie profesjonalistów była najwyższa i 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. Różnice wartości pomiędzy grupami były znamienne

statystycznie ($p=0,030$). Średnia wartość częstotliwości F0 w podziale na grupy i według płci również była znamienna statystycznie ($p<0,001$) dla każdej z grup,

- 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 odpowiednio 0,31 % i 0,56 %. Różnice wartości pomiędzy grupami nie były znamienne statystycznie ($p=0,646$), natomiast średnia wartość parametru *jitter* w podziale na grupy i według płci była znamienna statystycznie i wynosiła odpowiednio ($p=0,006$) dla profesjonalistów, ($p=0,001$) dla półprofesjonalistów, ($p=0,001$) w grupie odniesienia,
- 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 odpowiednio 0,19 % i 0,34 %. Różnice wartości pomiędzy grupami nie były znamienne statystycznie ($p=0,346$), natomiast średnia wartość parametru *PPQ* w podziale na grupy i według płci była znamienna statystycznie i wynosiła odpowiednio ($p=0,004$) dla profesjonalistów, ($p=0,001$) dla półprofesjonalistów, ($p<0,001$) w grupie odniesienia,
- 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 odpowiednio 4,33 % i 4,39 %. Różnice wartości pomiędzy grupami były znamienne statystycznie ($p=0,005$). Natomiast średnia wartość parametru *shimmer* w podziale na grupy i według płci nie była znamienna statystycznie i wynosiła odpowiednio ($p=0,158$) dla profesjonalistów, ($p=0,456$) dla półprofesjonalistów, ($p=0,981$) w grupie odniesienia,
- średnia wartość wskaźnika *APQ* u badanych w grupie profesjonalistów wyniosła 2,31 % u kobiet i 3,14 % u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów odpowiednio 2,43 % i 3,48 %, a w grupie odniesienia odpowiednio 3,11 % i 4,05 %. Różnice wartości pomiędzy grupami były znamienne statystycznie ($p=0,002$). Natomiast średnia wartość parametru *APQ* w podziale na grupy i według płci była znamienna statystycznie i wynosiła odpowiednio ($p=0,008$) dla profesjonalistów, ($p=0,037$) dla półprofesjonalistów, ($p=0,011$) w grupie odniesienia,
- 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 %. Różnice wartości pomiędzy grupami nie były znamienne statystycznie ($p=0,399$), natomiast średnia wartość parametru *NHR* w podziale na grupy i według płci była znamienna statystycznie i wynosiła odpowiednio ($p=0,002$) dla profesjonalistów, ($p=0,002$) dla półprofesjonalistów, ($p<0,001$) w grupie odniesienia,

- średni czas fonacji według płci wynosił w grupie profesjonalistów 15,34 s u kobiet i 15,58 s u mężczyzn, w grupie półprofesjonalistów odpowiednio 13,78 s. i 12,08 s, a w grupie odniesienia odpowiednio 15,61 s, i 14,19 s. Czas fonacji między grupami nie był znamieny statystycznie ($p=0,813$). Natomiast czas fonacji w podziale między grupami i według płci nie był znamieny statystycznie u profesjonalistów ($p=0,918$), u półprofesjonalistów ($p=0,128$), podobnie w grupie odniesienia ($p=0,553$).

Należy podkreślić, że przedstawione wyniki analiz parametrów foniatrycznych mają dużą wartość kliniczną i wskazują na praktyczną możliwość wykorzystania badanych przez Doktorantkę współczynników akustycznej analizy głosu, jako obiektywnych wskaźników diagnostycznych rodzaju i stopnia nasilenia zmian, a zatem także do bardziej precyzyjnego planowania i podejmowania właściwych decyzji terapeutycznych. Dalsze badania w większej grupie osób z zaburzeniami głosu przyniosą zapewne dalsze ciekawe obserwacje pozwalające na kliniczną selekcję pacjentów i osób wykorzystujących głos zawodowo jeszcze na etapie dyskretnych, niezauważalnych percepcyjnie zaburzeń głosu. Z redakcyjnego punktu widzenia zwracam uwagę, na błąd w ocenie znamienności statystycznej dotyczącej odchylenia standardowego częstotliwości podstawowej F_0 w grupie półprofesjonalistów i w grupie odniesienia (str. 57), gdzie wartości p odpowiednio w obu grupach ($p=0.069$ i $p=0.430$) wskazują na brak znamienności statystycznej, a nie ja napisano na istotną zależność (jeśli przyjęto $p<0.05$).

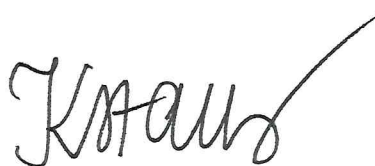
Przeprowadzona w rozdziale V Dyskusja jest zwięzła, rzeczowa i odnosi się do wszystkich analizowanych cech i parametrów akustycznych głosu. Doktorantka zestawia i konfrontuje wyniki przeprowadzonych analiz z danymi z piśmiennictwa, wykazując się bardzo dobrą umiejętnością krytycznej i wyważonej oceny swoich obserwacji i wynikających z nich wniosków. Na uwagę zasługuje fakt, łatwego i merytorycznego prowadzenia dyskusji pomimo niekiedy odmiennych, a nawet przeciwstawnych wniosków przedstawianych w dostępnym piśmiennictwie dotyczącym tematu, co dowodzi wiedzy Doktorantki. W analizie porównawczej Doktorantka słusznie zwraca uwagę na czynniki osobnicze, parametry determinowane płcią i profesjonalnym zawodowo wykorzystywaniem głosu oraz przedstawia mechanizmy fizjologiczne i patologiczne, które wpływają na różnice w wynikach i sumarycznych ocenach różnych autorów. Wartość praktyczną przeprowadzonych przez Doktorantkę analiz potwierdza możliwość wykorzystania badanych parametrów akustycznych głosu jako stosunkowo proste uzupełnienie badania videolaryngoskopowego i stroboskopowego krtani na każdym etapie: przed rozpoczęciem leczenia, w trakcie terapii oraz w okresie dalszych obserwacji. Mam jedynie drobną uwagę odnośnie przytaczania

wartości wskaźnika p dla obliczeń statystycznych w dyskusji, co jest powieleniem części wyników prezentowanych już w rozdziale Wyniki.

Wnioski są zgodne z przyjętymi celami i założeniami pracy oraz w sposób przejrzysty i logiczny wypływają z przeprowadzonych badań. Przedstawione wnioski są oryginalnymi wnioskami Doktorantki. Podkreślić należy także walory praktyczne przedłożonej rozprawy doktorskiej w aspekcie wykorzystania omawianej analizy akustycznej i wydolnościowej głosu do precyzyjnego diagnozowania patologii głosu, co pozwala na wdrożenie właściwego postępowania terapeutycznego oraz dalszego monitorowania postępu zastosowanego leczenia.

Przekazane bezpośrednio Doktorantce nieliczne uwagi edytorskie mają wyłącznie charakter redakcyjny i nie mają wpływu na wysoką ocenę merytoryczną pracy.

Na podstawie dokonanej szczegółowej oceny całości pracy stwierdzam, że rozprawa doktorska pt.: „PRZYDATNOŚĆ ANALIZY AKUSTYCZNEJ I WYDOLNOŚCIOWEJ W OCENIE GŁOSU ŚPIEWACZEGO” stanowi samodzielne rozwiązanie przez **Doktorantkę lek. Joannę Nowosielską-Grygiel** problemu naukowego oraz wskazuje na jej dużą wiedzę teoretyczną i umiejętność krytycznej oceny porównawczej wyników pracy własnej. Praca w pełni odpowiada ustawowym wymogom stawianym rozprawom doktorskim na stopień doktora nauk medycznych określonym w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.). W związku z powyższym mam zaszczyt i przyjemność przedłożyć Wysokiej Radzie Wydziału Wojskowo-Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi wniosek o dopuszczenie Doktorantki lek. Joanny Nowosielskiej-Grygiel do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie ze względu na wysokie walory poznawcze i aplikacyjne ocenianej pracy wnoszę o **wyróżnienie rozprawy**, jeśli zostały spełniona wszystkie z obowiązujących warunków stawianych przez Radę Wydziału Wojskowo-Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.



Prof. dr hab. n. med. Katarzyna Starska-Kowarska
I Katedra i Klinika Otolaryngologii i Laryngologii Onkologicznej
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi