

## AUTOREFERAT

1. **Imię i Nazwisko:** Maria Sobol

2. **Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej:**

- 1997 Tytuł magistra na kierunku fizyka w zakresie fizyka teoretyczna uzyskany na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Tytuł pracy magisterskiej: *Absorpcja ekscytonowa w GaN*.
- 2004 Stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki, specjalność teoria ciała stałego, nadany przez Radę Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Tytuł rozprawy doktorskiej: *Magnetoabsorpcja ekscytonowa w GaN o strukturze wurcytu*.

3. **Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:**

- 2002– 2006 Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Katedra Fizyki, Wydział Technologii Drewna.
- 2006 – obecnie Warszawski Uniwersytet Medyczny, Zakład Biofizyki i Fizjologii Człowiaka, Wydział Nauk o Zdrowiu.

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 221 ust.10 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r.poz.1668 ze zm.)

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl tematycznie powiązanych publikacji w których jestem **pierwszym i/lub korespondencyjnym autorem**. Łączna wartość bibliometryczna cyklu 5 publikacji składających się na osiągnięcie naukowe wynosi IF = 10.032, punktacja MNiSW = 450 punktów.

a) Tytuł osiągnięcia naukowego:

*Wartości normatywne indeksów służących do oceny zaburzeń głosu w mowie i w śpiewie.*

b) Publikacje wchodzące w skład cyklu (\* oznacza autora korespondencyjnego) :

- 1) Sobol M\*, Sielska-Badurek E. *The Dysphonia Severity Index (DSI)–normative values. Systematic review and Meta-Analysis. Journal of Voice. 2020 May 5; in press, doi:10.1016/j.jvoice.2020.04.010 (IF = 1,903, MNiSW=100).*
- 2) Sobol M\*, Sielska-Badurek E, Osuch-Wójcikiewicz E. *Normative values for singing voice handicap index-systematic review and meta-analysis. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology. 2019;1-5,doi: 10.1016/j.bjorl.2018.12.004 (IF = 1,603, MNiSW=70).*
- 3) Sobol M, Sielska-Badurek E, Rzepakowska A, Osuch-Wójcikiewicz E. *Normative Value of SVHI-10. Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Voice. 2019;1-4,doi: 10.1016/j.jvoice.2019.04.002 (IF = 1,453, MNiSW=100).*
- 4) Sielska-Badurek E, Jędra K, Sobol M\*, Niemczyk K, Osuch-Wójcikiewicz E. *Laryngeal stroboscopy-Normative values for amplitude, open quotient, asymmetry and phase difference in young adults. Clinical Otolaryngology. 2019;44(2):158-165,doi: 10.1111/coa.13247 (IF = 2,377, MNiSW=140).*
- 5) Sielska-Badurek E, Sobol M\*, Cioch A, Osuch-Wójcikiewicz E, Rzepakowska A, Niemczyk K. *Adaptation and validation of the Singing Voice Handicap Index into Polish. Clinical Otolaryngology. 2017;42(5):994-999,doi: 10.1111/coa.12833 (IF = 2,696, MNiSW=40).*

c) **Omówienie celu naukowego ww. prac cyklu i otrzymanych wyników ze wskazaniem ich możliwego wykorzystania**

Głos, którego powstawanie jest zjawiskiem złożonym, wykorzystywany jest jako środek komunikacji międzyludzkiej, pozwalający na wyrażanie emocji i uczuć. Stąd bardzo ważna jest jego jakość i możliwość szybkiej i wiarygodnej oceny jego zaburzeń. Ocena kliniczna jakości głosu wymaga kompleksowej metodologii, która obejmuje ocenę obiektywną: analizę akustyczną, badania aerodynamiczne, videostroboskopię krtani, oraz subiektywną: ocenę odsłuchową jak również kwestionariusze samooceny głosu.

W literaturze w ostatnich latach coraz częściej podkreśla się znaczenie kwestionariuszy służących do samooceny głosu przez pacjenta. Wprowadzane kwestionariusze pomagają lekarzom czy terapeutom w dobrym zrozumieniu wagi problemu jakim jest zaburzenie głosu. Analiza ich wyników umożliwia określenie wpływu dysfonii na jakość życia w odniesieniu do poszczególnych sfer: fizycznej, emocjonalnej, społecznej, psychologicznej i ekonomicznej.

Jednym z najczęściej wykorzystywanych na świecie jest kwestionariusz VHI (Voice Handicap Index) [1] umożliwiający samoocenę niepełnosprawności głosowej. Jest on przeznaczony do oceny zaburzeń głosu w populacji ogólnej. VHI składa się z 30 pytań, które zostały podzielone na trzy kategorie, określające niepełnosprawność w 3 sferach życia: funkcjonalnej, fizycznej i emocjonalnej. Stworzono również skróconą wersję kwestionariusza VHI - kwestionariusz VHI-10 [2] wybierając pięć pytań z kategorii funkcjonalnej, trzy z fizycznej i dwa z emocjonalnej. Kwestionariusze VHI i VHI-10 służą do samooceny zaburzeń głosu w mowie.

Wokaliści stanowią grupę osób, która ma szczególne wymagania dotyczące jakości głosu przede wszystkim w śpiewie jak również w mowie. Jako nieliczni są w stanie doszukać się nawet nieznacznego pogorszenia jakości głosu, niezauważalnego dla przeciętnego słuchacza. Mając to na uwadze, dla tej grupy osób stworzony został kwestionariusz Singing Voice Handicap Index (SVHI) [3] oraz jego skrócona wersja SVHI-10 [4], które pozwalają skutecznie zidentyfikować zaburzenia głosu w śpiewie.

Kwestionariusze stanowią przystępną i niezasochłonną metodę oceny jakości głosu. Znajomość normatywnych wartości wskaźników służących do samooceny

niepełnosprawności głosowej może być wykorzystana w praktyce klinicznej jak również w badaniach przesiewowych i diagnostyce dysfonii o podłożu zawodowym.

Obok subiektywnej samooceny jakości głosu niezbędna jest również ocena obiektywna. Wg standardów europejskich do oceny obiektywnej jakości głosu służą badania akustyczne i aerodynamiczne. Wskaźnik nasilenia dysfonii (Dysphonia Severity Index DSI) zaproponowany przez Wuyts'a et al. [5] stanowi liniową kombinację parametrów, które uzyskuje się z podstawowej analizy aerodynamicznej i akustycznej.

Videostroboskopia jest badaniem umożliwiającym wczesne wykrycie zmian morfologicznych i czynnościowych narządu głosu. Zastosowanie nowoczesnych technik służących do rejestracji i przetwarzania danych daje możliwość stworzenia nowych standardów dotyczących badań czynnościowych krtani. Możliwa jest trójwymiarowa wizualizacja drgań fałdów głosowych co umożliwia obiektywizację wyników videostroboskopowych i pociąga za sobą konieczność opracowania wartości normatywnych pozwalających na interpretację otrzymanych wyników i możliwość ich stosowania w praktyce klinicznej.

Badania kliniczne, których wyniki dostępne są w literaturze, prowadzone są zazwyczaj na grupach pacjentów o małej liczebności. Celem meta-analizy, czyli zbiorczej analizy wyników badań przeprowadzonych na różnych liczebnie grupach w różnych ośrodkach, jest synteza wyników udostępnionych w poszczególnych publikacjach. W tym celu zazwyczaj stosuje się uśrednianie ważone polegające w uproszczeniu na tym, że poszczególnym wynikom przypisywana jest waga w wyniku zbiorczym odwrotnie proporcjonalna do ich indywidualnych niepewności. W konsekwencji takiej procedury dokładność końcowego (uśrednionego) wyniku może być większa niż wyników cząstkowych, pochodzących z poszczególnych publikacji. Metoda ta została wykorzystana do wyznaczenia wartości normatywnych wskaźnika DSI, SVHI i SVHI-10 (publikacje 1,2 i 3).

W statystyce skala pomiarowa jest systemem symboli za pomocą których koduje się zbierane dane (np. wyniki pomiarów). Symbole te charakteryzują badane osoby pod kątem określonej cechy. Wyróżnia się cztery podstawowe skale pomiarowe: nominalną, porządkową, przedziałową i ilorazową. Skala nominalna i porządkowa obejmuje przede wszystkim zmienne niemierzalne (jakościowe), które

przedstawiane są w sposób opisowy (np. nigdy, prawie nigdy, prawie zawsze, zawsze). Skala przedziałowa i ilorazowa stosowana jest w przypadku zmiennych ciągłych, czyli zmiennych które mogą przyjmować dowolną wartość z określonego przedziału. Wybór skali pomiaru jaką mierzy się daną wielkość lub cechę determinuje metody analizy statystycznej, które stosuje się przy opracowywaniu wyników badań. W medycynie bardzo często konstruuje się kwestionariusze i ankiety do oceny ilościowej różnych cech (np. stopnia zadowalanie z życia, oceny jakości głosu, natężenia bólu). Przy tym bardzo ważna jest ocena dokładności oraz rzetelności i trafności tak stworzonego kwestionariusza/ankiety. Trafność (validity) jest to stopień zgodności narzędzia pomiarowego (np. ankiety/kwestionariusza) z pomiarem badanej cechy do której zostało stworzone. Rzetelność (reliability) jest to zgodność i powtarzalność wyników przeprowadzonych pomiarów [6,7]. Ma ona związek z wielkością błędu losowego charakteryzującego dane narzędzie pomiarowe. W medycynie część otrzymywanych wyników jest oparta na skalach jakościowych stosowanych w kwestionariuszach i ankietach. Skale umowne są bardziej podatne na niepewności pomiarów (ta sama osoba może dokonać różnych ocen własnej cechy w dwóch różnych dniach) niż pomiary bezpośrednie danej wielkości nieobciążone subiektywizmem oceny. W związku z tym niepewność wyników opartych na skalach umownych jest większa w skutek czego nie można dokładnie wyznaczyć rzetelności takich pomiarów, lecz jedynie ją oszacować. Istnieje wiele metod szacowania rzetelności pomiaru, m.in. należy do nich: metoda powtórnego testowania (test-retest), połówkowa (odd-even reliability), form równoległych (parallel-forms reliability), zgodności wewnętrznej (internal consistency reliability) [6,7,8], wzór  $\alpha$ -Cronbacha (Cronbach's Alpha) [9]. W szczególności, metoda powtórnego testowania polega na przebadaniu tej samej grupy osób tym samym narzędziem pomiarowym dwukrotnie w odstępie czasu. Z uwagi na to, że kowariancja mierzy współzmiennność miar, wyznaczona wartość współczynnika korelacji pomiędzy otrzymanymi wynikami jest oszacowaniem współczynnika rzetelności. Do oceny rzetelności kwestionariuszy zawierających pytania z dowolną liczbą kategorii odpowiedzi wykorzystywany jest m.in. wzór  $\alpha$ -Cronbacha. Metodę powtórnego testowania oraz wzór  $\alpha$ -Cronbacha zastosowano w celu walidacji i adaptacji polskiej wersji kwestionariusza Singing Voice Handicap Index (SVHI) oraz Voice Related Quality of Life (V-RQOL) (publikacja 5 w cyklu i nr 2 z cyklu

dotyczącego diagnostyki oraz terapii zaburzeń głosu w mowie i śpiewie).

Testy nieparametryczne są alternatywą testów parametrycznych. Wykorzystywane są w przypadku gdy analizowana zmienna jest ilościowa (mierzalna), a nie są spełnione warunki stosowalności testów parametrycznych (próbę jest mało liczną, rozkład zmiennej nie jest zgodny z rozkładem normalnym, nie spełniony jest warunek jednorodności wariancji) lub gdy zmienna jest typu porządkowego. Do testów nieparametrycznych zaliczamy m.in.: test U-Manna-Whitneya (odpowiednik testu t-Studenta dla prób niepowiązanych), test par Wilcoxon (odpowiednik testu t-Studenta dla prób powiązanych (zależnych)), test Kruskala-Wallisa (odpowiednik jednoczynnikowej analizy wariancji), współczynnik korelacji rang Spearmana (odpowiednik współczynnika korelacji liniowej Pearsona) [10]. Testy nieparametryczne wykorzystane zostały do przeprowadzenia analizy statystycznej omawianych wyników badań m.in. publikacje 4, 5 z głównego cyklu publikacji, w publikacjach dotyczących oceny jakości głosu po leczeniu metodą laryngoplastyki iniekcyjnej z wykorzystaniem hydroksyapatytu wapnia (Publikacje 1 i 2), w cyklu dotyczącym diagnostyki oraz terapii zaburzeń głosu w mowie i w śpiewie ( publikacje 1-3) oraz w cyklu dotyczącym metod diagnostycznych zmian łagodnych, przednowotworowych i nowotworowych w diagnostyce otolaryngologicznej (Publikacje 1-3).

**Publikacja nr 1** (Sobol M\*, Sielska-Badurek E. *The Dysphonia Severity Index (DSI)–normative values. Systematic review and Meta-Analysis. Journal of Voice. 2020 May 5; in press,doi:10.1016/j.jvoice.2020.04.010*).

W publikacji wyznaczona została normatywna wartość współczynnika DSI (Dysphonia severity Index). Współczynnik DSI zaproponowany został w 2001 roku przez Europejskie Towarzystwo Laryngologiczne jako jedno z narzędzi służących do obiektywnej oceny głosu. Wartość współczynnika DSI jest liniową kombinacją parametrów otrzymanych w wyniku analizy akustycznej ( $F_0$  [Hz] – częstotliwość podstawowa głosu, Jitter [%] – wskaźnik określający względne zmiany częstotliwość w badanej próbce głosu,  $I_{mi}$ [dB] minimalny poziom natężenia głosu) i aerodynamicznej głosu (MPTa [s]–maksymalny czas fonacji). Zgodnie z zamierzeniem twórców współczynnik DSI miał umożliwić określenie stopnia nasilenia dysfonii.

Jednakże w różnych publikacjach oraz w różnych ośrodkach na całym świecie odnoszono się do różnych wartości normatywnych współczynnika DSI.

W niniejszej publikacji połączono wyniki dostępnych w literaturze badań, pochodzących z wielu różnych ośrodków na świecie, w celu wyznaczenia metodą meta-analizy uśrednionej normatywnej wartości DSI dla możliwie dużej grupy osób bez zaburzeń głosu.

Na podstawie kryteriów włączenia (osoby dorosłe bez zaburzeń głosu, prace oryginalne w języku angielskim, badania retrospektywne, prospektywne, przekrojowe) i wyłączenia (podana wartość średnia DSI bez wartości odchylenia standardowego, mediana i zakres wartości DSI) w analizie uwzględnionych zostało 14 artykułów z bazy PubMed (dostęp 01.02.2019). W przeprowadzonej meta-analizie uwzględniona została grupa 1330 osób dorosłych bez zaburzeń głosu i bez zdiagnozowanych patologii fałdów głosowych. Przedział wiekowy grupy to 17.3 -94 lata. Osoby włączone do badania pochodziły z różnych regionów geograficznych i miały różne pochodzenie etniczne. Normatywna wartość DSI została otrzymana bez podziału ze względu na płeć i region geograficzny. W związku z tym, że dostępne badania sugerują [11] znaczące różnice normatywnych wartości DSI wokalistów w porównaniu do osób nie zajmujących się śpiewem, wokaliści zostali wykluczeni z badania ze względu na przewidywane odchylenia od normy w porównaniu z pozostałą grupą osób. Wartość normatywna wyznaczonego współczynnika DSI dla rozważanej grupy z wyłączeniem wokalistów wynosi 3.05, w granicach od 2.13 do 3.98 na poziomie ufności 95%.

Powyższa wartość może służyć jako punkt odniesienia w praktyce klinicznej, w szczególności w ocenie zmian głosu na przestrzeni czasu lub podczas terapii zaburzeń głosu.

**Publikacja nr 2** (Sobol M\*, Sielska-Badurek E, Osuch-Wójcikiewicz E. *Normative values for singing voice handicap index - systematic review and meta-analysis*. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology. 2019;1-5,doi: 10.1016/j.bjorl.2018.12.004). W 1997 roku Jacobson et al. [1] zaproponowali wskaźnik do samooceny niepełnosprawności głosu–Voice Handicap Index (VHI). Podczas stosowania go w praktyce klinicznej okazało się, że nie umożliwia on oceny zaburzeń głosu w śpiewie.

Spostrzeżenie to przyczyniło się do stworzenia kwestionariusza skierowanego do wokalistów-Singing Voice Handicap Index (SVHI)[3], a następnie jego skróconej wersji SVHI-10[4]. Kwestionariusze te zostały zwalidowane i zatwierdzone dla zróżnicowanej populacji śpiewaków posługujących się różnymi stylami wokalnymi, o różnym statusie zawodowym i przy współistniejących patologich krtani.

W niniejszej publikacji wyznaczona została normatywna wartość wskaźnika SVHI (Singing Voice Handicap Index) dla śpiewaków bez zaburzeń głosu przy wykorzystaniu meta-analizy danych z piśmiennictwa. W pierwszym etapie na podstawie kryteriów wyszukiwania wyodrębnionych zostało 21 artykułów dostępnych w bazie PubMed (dostęp 15.04.2018). Po uwzględnieniu dodatkowych kryteriów włączenia: osoby dorosłe bez zaburzeń głosu, wokaliści, średnia wartość i odchylenie standardowe SVHI w meta-analizie uwzględnione zostały dane z 8 publikacji; nie uwzględniono publikacji w których podana została tylko wartość mediany SVHI i zakres zmienności oraz wartość średnia SVHI bez podania wartości odchylenia standardowego. Otrzymana normatywna wartość współczynnika SVHI grupy 729 śpiewaków w wieku od 16 lat do 64 lat, którzy nie mieli zaburzeń głosu, wynosi 20.35 w granicach od 10.6 do 30.1 na poziomie ufności 95%.

Otrzymana wartość może stanowić punkt odniesienia w praktyce klinicznej do oceny zaburzeń głosu występujących w śpiewie. Może być wykorzystana przez logopedów, foniatorów, a także pedagogów śpiewu, do wykrywania zaburzeń głosu u osób śpiewających. Ponadto może być wykorzystana do badań przesiewnych grupy śpiewaków z dysfonią, jak również do oceny efektów rehabilitacji zaburzeń głosu w śpiewie.

**Publikacja nr 3** (Sobol M, Sielska-Badurek E, Rzepakowska A, Osuch-Wójcikiewicz E. *Normative Value of SVHI-10. Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Voice.* 2019;1-4,doi: 10.1016/j.jvoice.2019.04.002).

Kwestionariusz Singing Voice Handicap Index-10 (SVHI-10)[4] składa się z 10 pytań adresowanych do osób śpiewających, w których sformułowanie „mój głos” (z kwestionariusza VHI-10) zamienione zostało na „mój śpiew” w związku z tym, że śpiewacy z dużo większą wrażliwością i surowością podchodzą do oceny swojego głosu. Kwestionariusz ten podobnie jak SVHI został zwalidowany i zatwierdzony dla

zróznicowanej populacji wokalistów, poruszających się w różnej stylistyce wokalne, o różnym statusie zawodowym, zarówno zdrowych jak i prezentujących zaburzenia głosu o różnym podłożu [4].

W publikacji nr 3, do wyznaczenia normatywnej wartości SVHI-10 dla śpiewaków bez zaburzeń głosu wykorzystano meta-analizę. Na podstawie kryteriów wyszukiwania wyodrębnionych zostało 35 artykułów z bazy PubMed i ScienceDirect (dostęp marzec 2019). Po uwzględnieniu kryteriów włączenia (osoby dorosłe bez zaburzeń głosu, wokaliści, język angielski, praca oryginalna, badania retrospektywne, prospektywne i przekrojowe) i wyłączenia (opis przypadku, wartość średnia SVHI-10 bez podania wartości odchylenia standardowego, mediana i zakres SVHI-10) w przeprowadzonej meta-analizie uwzględnionych zostało 6 artykułów. Do analizy włączeni zostali wokaliści, u których nie stwierdzono zaburzeń głosu na podstawie odsłuchowej oceny wykorzystującej skalę GRBAS (G-grade of hoarseness, R-roughness, B-breathness, A-asthenic, S-strained) [12] lub na podstawie badania videolaryngostroboskopowego. Ponadto uwzględniono również wokalistów, którzy wypełnili tylko kwestionariusz dotyczący jakości głosu i na podstawie jego wyniku zakwalifikowani zostali do grupy kontrolnej w indywidualnych publikacjach. Biorąc pod uwagę wyżej wymienione kryteria do meta-analizy włączona została grupa 528 wokalistów bez zaburzeń głosu w przedziale wiekowym od 16 do 83 lat. Otrzymana normatywna wartość SVHI-10 wynosiła 8.38 w granicach od 7.43 do 9.34 na poziomie ufności 95%.

Wyznaczona normatywna wartość SVHI-10 może być wykorzystana w praktyce klinicznej, może stanowić pierwsze narzędzie do rozróżnienia wokalistów z zaburzeniami i bez zaburzeń głosu na podstawie szybkiej samooceny jakości głosu w śpiewie. Ponadto narzędzie to może być pomocne dla logopedów, foniatrów oraz pedagogów śpiewających. Dodatkowo może być ono wykorzystane do badań przesiewnych grupy śpiewaków z dysfonią, jak również do oceny efektów rehabilitacji zaburzeń głosu.

**Publikacja nr 4** (Sielska-Badurek E, Jedra K, Sobol M\*, Niemczyk K, Osuch-Wójcikiewicz E, *Laryngeal stroboscopy-Normative values for amplitude, open quotient, asymmetry and phase difference in young adults*. Clinical Otolaryngology. 2019;44(2):158-165,doi: 10.1111/coa.13247).

Stroboskopia krtani (LS) jest uważana za standardową metodę diagnostyczną pacjentów z zaburzeniami głosu. Badanie to umożliwia ocenę drgań fałdów głosowych. Pozwala m.in. na wczesne wykrycie zmian w obrębie krtani w tym również nowotworowych. Do niedawna ocena podczas badania była jedynie oceną subiektywną. Dopiero zastosowanie nowoczesnych technik służących do rejestracji i przetwarzania danych daje możliwość stworzenia nowych standardów dotyczących badań czynnościowych krtani. Ponadto możliwa stała się trójwymiarowa wizualizacja drgań fałdów głosowych.

Normatywne wartości dla parametrów amplitudy, domknięcia głośni, a także asymetrii i różnicy faz otrzymane zostały dla grupy 68 młodych dorosłych ochotników z uwzględnieniem podziału na płeć (35 kobiet i 33 mężczyzn). W grupie osób włączonej do analizy nie występowały w przeszłości zaburzenia głosu, choroby krtani, operacje w obrębie krtani, czy utrata słuchu.

Dodatkowo sprawdzono czy występują istotne statystycznie różnice otrzymanych wartości normatywnych ze względu na płeć (test U-Manna-Whitneya). Zaobserwowano istotne statystycznie różnice dla następujących parametrów amplitudy: AmpMaxInd (maksymalnej szpary głośni) , AmpRMaxInd (amplitudy maksymalnego ruchu krawędzi prawego fałdu głosowego), AmpLMaxInd (amplitudy maksymalnego ruchu krawędzi lewego fałdu głosowego) AmpCenter (amplitudy czystego efektu szpary głośni), AmpRCenter (amplitudy czystego efektu amplitudy ruchu prawej krawędzi fałdu głosowego) , AmpLCenter (amplitudy czystego efektu amplitudy ruchu lewej krawędzi fałdu głosowego oraz AmpAvg\_3/3 (średnia amplituda szpary głośni). Na przykład u kobiet biorących udział w badaniu położenie maksymalnej amplitudy drgań znajduje się w przybliżeniu w 1/3 tylnej części głośni, podczas gdy u mężczyzn znajduje się ono w części centralnej. Ponadto u kobiet stwierdzono istotnie statystycznie wyższy procent występowania niedomykalności fałdów głosowych w tylnej części głośni (90.9% FL u kobiet vs 70% FL u mężczyzn). Dodatkowo u kobiet stwierdzono istotnie statystycznie wyższy stosunek czasu otwarcia do czasu domknięcia fałdów głosowych. W przypadku analizowanych parametrów asymetrii amplitudy, mimo że wartości były wyższe dla mężczyzn niż dla kobiet w części przedniej, środkowej i tylnej głośni, wynik znaczący statystycznie był tylko w przedniej części głośni (odpowiednio wartość mediany wynosiła 11.8% u

mężczyzn i 6.7% u kobiet). Podobnie wartość średnia różnicy w fazie drgających fałdów głosowych wśród mężczyzn była wyższa w przedniej części głośni, ale wynik nie był znaczący statystycznie. Ponadto wartość mediany ważonej bezwzględnej różnicy w fazie była wyższe u mężczyzn niż u kobiet ale nie stwierdzono istotnie statystycznej różnicy dla podziału ze względu na płeć. Natomiast wartość mediany średniej bezwzględnej różnicy w fazie oraz średniej różnicy w fazie była istotnie statystycznie wyższy dla mężczyzn w środkowej części głośni i wynosiła odpowiednio 38.1° vs 23.7° w przypadku średniej bezwzględnej różnicy w fazie i 10.9° vs 0.0° średniej różnicy w fazie.

Parametry amplitudy, domknięcia głośni, a także asymetrii i różnicy w fazie drgających fałdów głosowych należą do podstawowych wartości opisujących drgania fałdów głosowych w stroboskopii krtani. Procedura parametryzacji LS jest łatwa do przeprowadzenia, a w związku z dalszym rozwojem oraz coraz bardziej powszechnym stosowaniem tego typu diagnostyki stanowić może podstawę do otrzymania bardziej wiarygodnych wyników. W praktyce klinicznej otrzymane wartości normatywne mogą stanowić punkt odniesienia do oceny zaburzeń głosu.

**Publikacja nr 5** (Sielska-Badurek E, Sobol M\*, Cioch A, Osuch-Wójcikiewicz E, Rzepakowska A, Niemczyk K. *Adaptation and validation of the Singing Voice Handicap Index into Polish*. Clinical Otolaryngol. 2017;42(5):994-999,doi: 10.1111/coa. 12833).

W niniejszej publikacji została zwalidowana polska wersja językowa kwestionariusza Singing Voice Handicap Index (SVHI). Kwestionariusz SVHI [3] składa się z 36 pytań odnoszących się do samooceny zaburzeń głosu w śpiewie. W ocenie wykorzystywana jest pięciostopniowa skala Likerta [13]. Maksymalny możliwy wynik 144 świadczy o największym niezadowoleniu respondenta z jakości głosu w śpiewie podczas gdy wynik 0 świadczy o braku zgłaszanych przez pacjenta zaburzeń głosu w śpiewie.

Walidacja polskiej wersji kwestionariusza SVHI przeprowadzona została na 117 wokalistach (57 wokalistów bez zaburzeń głosu i 60 ze zdiagnozowanymi łagodnymi zmianami organicznymi, występowaniem zmian czynnościowych i zapalnych w obrębie krtani oraz zmianami czynnościowymi). Każdy z wokalistów wypełnił kwestionariusz VHI oraz SVHI. W celu zwalidowania polskiej wersji kwestionariusza SVHI wyznaczony został współczynnik  $\alpha$ -Cronbacha oraz wykorzystana została

metoda powtórnego testowania (test-retest). Otrzymana wartość współczynnika  $\alpha$ -Cronbacha wyniosła 0.96 (przyjmuje się, że wartość powyżej 0.7 wskazuje na prawidłową rzetelność testu). Metoda powtórnego testowania została przeprowadzona wśród 30 osób (15 pacjentów z grupy bez zaburzeń głosu i 15 pacjentów z zaburzeniami głosu). Otrzymana dla tej grupy osób wartość współczynnika rang-Spearmana była równa  $\rho=0.797$  i świadczy o wysokiej korelacji pomiędzy wynikami. Dodatkowo wartość współczynnika korelacji rang -Spearmana pomiędzy SVHI a sumarycznym wynikiem kwestionariusza VHI wyniosła 0.752 i była istotna statystycznie.

Ponadto, w celu sprawdzenia czy występują istotne statystycznie różnice pomiędzy grupą wokalistów bez zaburzeń głosu i trzema podgrupami wokalistów z zaburzeniami głosu, zastosowano test Kruskala-Wallisa. Otrzymana wartość prawdopodobieństwa statystyki testowej ( $p<0.001$ ) wskazywała na wystąpienie istotnych statystycznie różnic pomiędzy podgrupami. Ponadto porównanie między grupą wokalistów bez zaburzeń głosu a podgrupami wokalistów z zaburzeniami głosu wykazało istnienie istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupą osób zdrowych a grupą wokalistów ze zdiagnozowanymi łagodnymi zmianami organicznymi, występowaniem zmian czynnościowych i zapalnych w obrębie krtani oraz zmianami czynnościowymi (test Manna-Whitneya).

Otrzymane wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej wykazały, że polska wersja językowa kwestionariusza SVHI jest rzetelnym narzędziem, które może być z powodzeniem wykorzystywane do samooceny osób z zaburzeniami głosu w śpiewie. Ponadto może zostać wykorzystana do oceny efektów rehabilitacji zaburzeń głosu.

## I. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych.

### a) Ocena jakości głosu po leczeniu metodą laryngoplastyki iniekcyjnej z wykorzystaniem hydroksyapatytu wapnia w jednostronnym porażeniu fałdu głosowego (IF=0.852).

- 1) Sielska-Badurek E, Sobol M, Jędra K, Rzepakowska A, Osuch-Wójcikiewicz E, Niemczyk K. *Injection laryngoplasty as miniinvasive office-based surgery in patients with unilateral vocal fold paralysis—voice quality outcomes*. *Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques*. 2017;12:277-284,doi: 10.5114/wiitm.2017.68868 (IF 0.852).
- 2) Sielska-Badurek E, Sobol M, Jędra K, Rzepakowska A, Osuch-Wójcikiewicz E, Niemczyk K. *Long-term effects of laryngeal augmentation with calcium hydroxyapatite under local anaesthesia*. *Otolaryngologia Polska*. 2017;71:5-11, doi:10.5604/01.3001.0010.4677.

W publikacjach 1 i 2 opisane zostały zabiegi laryngoplastyki iniekcyjnej z użyciem hydroksyapatytu wapnia u pacjentów z jednostronnym porażeniem krtani oraz przedstawiona została ocena jakości głosu po zabiegu.

**W Publikacji nr 1** przedstawiono wyniki pierwszych augmentacji krtani (laryngoplastyk iniekcyjnych) w znieczuleniu miejscowym przy użyciu hydroksyapatytu wapnia u pacjentów z jednostronnym porażeniem krtani. U każdego pacjenta na poziomie szpary głośni nastąpiła poprawa zwarcia fonacyjnego. W celu oceny skuteczności zabiegu prowadzona była analiza akustyczna jakości głosu pacjentów przed zabiegiem oraz po 1, 3, i 6 miesiącach po zabiegu. Otrzymane wartości mediany Jitter [%] (wskaźnik określający względne zmiany częstotliwości podstawowej głosu) wynoszą odpowiednio: przed zabiegiem 4.9% oraz 2.7%; 2.4% i 2.3% odpowiednio 1, 3 i 6 miesięcy po zabiegu, Shimmer [%] (wskaźnik określający względne zmiany amplitudy głosu): przed zabiegiem 12.1% oraz 6.6%; 5.0%; 5.6% odpowiednio 1, 3 i 6 miesięcy po zabiegu, NHR[%] (wskaźnik określający zawartość szumu w sygnale głosu) odpowiednio 0.3% przed zabiegiem oraz 0.2%; 0.1%; 0.1% odpowiednio 1, 3 i 6 miesięcy po zabiegu; dodatkowo maksymalny czas fonacji głoski [a] MPTa [s]: przed zabiegiem 3.5s; następnie 5.3s; 12.2s; 12.3s odpowiednio 1, 3 i 6 miesięcy po zabiegu i wykazują poprawę wszystkich analizowanych parametrów. Poprawę jakości głosu zaobserwowano również w ocenie odsłuchowej. Dodatkowo jakość głosu w ocenie subiektywnej pacjenta dokonana na podstawie kwestionariusza oceniającego wpływ

jakości głosu na jakość życia pacjenta - Voice Related Quality of Life (V-RQOL) [14] również uległa poprawie. Tu wartości mediany wyników kwestionariusza V-RQOL uległy obniżeniu i wynoszą odpowiednio 26.5 przed zabiegiem, miesiąc po zabiegu 21.0, po 3 miesiącach 19.5 i po 6ciu miesiącach 18. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że augmentacja krtani w znieczuleniu miejscowym przy użyciu hydroksyapatytu wapnia, u pacjentów z jednostronnym porażeniem krtani, istotnie poprawia jakość głosu.

**W Publikacji nr 2** omówione zostały długoterminowe efekty augmentacji krtani przeprowadzonej w znieczuleniu miejscowym przy użyciu hydroksyapatytu wapnia. W badaniu wzięło udział 17 pacjentów z niewydolnością szpary głosi, w przedziale wiekowym 32 do 83 lata (średnia wieku  $57.6 \pm 17.7$  lat). Ocena jakości głosu przeprowadzona była przed zabiegiem, oraz po upływie 3 i 12 miesięcy po laryngoplastyce iniekcyjnej. Wyniki przeprowadzonej oceny stroboskopowej krtani, oceny percepcyjnej, oceny akustycznej oraz oceny aerodynamicznej jakości głosu wskazują na znaczną poprawę jakości głosu po zabiegu augmentacji krtani. Na przykład wartość Jitter po 3 i 12-tu miesiącach wynosiła odpowiednio 2.5% i 1.9%, Shimmer 5% i 3.6% oraz NHR utrzymała się na poziomie 0.1%. Ponadto, pacjenci również lepiej ocenili wpływ jakości głosu na jakości życia (kwestionariusz V-RQOL) po zabiegu iniekcji przy użyciu hydroksyapatytu wapnia, wartości wyników mediany V-RQOL wynosiły przed zabiegiem 24 oraz po 3 i 12 miesięcy po zabiegu odpowiednio 19.5 i 20.

**b) Diagnostyka oraz terapia zaburzeń głosu w mowie i w śpiewie (IF=2,834)**

- 1) Sielska-Badurek E, Osuch-Wójcikiewicz E, Sobol M, Kazanecka E, Niemczyk K. *Singers' Vocal Function Knowledge Levels, Sensorimotor Self-awareness of Vocal Tract, and Impact of Functional Voice Rehabilitation on the Vocal Function Knowledge and Self-awareness of Vocal Tract*. Journal of Voice. 2017; 31: 122.e17-122.e24, doi:10.1016/j.voice.2016.01.011.
- 2) Sielska-Badurek E, Rzepakowska A, Sobol M\*, Osuch-Wójcikiewicz E, Niemczyk K. *Adaptation and validation of the Voice Related Quality of Life Measure into Polish*. Journal of Voice 2016;30(6):773.e7 – 773.e12,doi: 10.1016/j.jvoice.2015.11.014 (IF = 1,381).
- 3) Sielska-Badurek E, Osuch-Wójcikiewicz E, Sobol M, Kazanecka E, Rzepakowska A, Niemczyk K. *Combined Functional Voice Therapy in Singers With Muscle Tension*

*Dysphonia in Singing. Journal of Voice. 2017;31(4):e23-e31,doi: 10.1016/j.jvoice.2016.10.026.*

- 4) Sielska-Badurek E, Sobol M, Olszowska K, Niemczyk K. *Contemporary Commercial Music Singing Students-Voice Quality and Vocal Function at the Beginning of Singing Training. Journal of Voice. 2018;32(6):668-672 (IF=1,453).*

**W Publikacji nr 1** przedstawiono narzędzie diagnostyczne (ankieta) do oceny wiedzy wokalistów na temat funkcjonowania traktu głosowego i samoświadomości czuciowo-ruchowej. Ankieta składała się z 25 pytań. W badaniu wzięło udział 40 wokalistów: dwudziestu w grupie kontrolnej i 20 w grupie badanej objętej rehabilitacją zaburzeń głosu w śpiewie. Wokaliści wypełniali ankietę dwukrotnie w odstępie czasu. Wokaliści z grupy badanej wypełniali ankietę przed i po rehabilitacji, natomiast z grupy kontrolnej w odstępie 3 miesięcy. W przeprowadzonej analizie statystycznej (test Manna-Whitney'a) dotyczącej wiedzy na temat anatomii i fizjologii traktu głosowego podczas pierwszej oceny nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy pomiędzy grupą badaną a kontrolną. Natomiast w przypadku porównania wyników drugiej oceny wiedzy na temat anatomii i fizjologii traktu głosowego stwierdzono istotną statystycznie różnicę pomiędzy grupami. Pacjenci z grupy badanej mieli znacząco statystycznie większą wiedzę na temat anatomii i fizjologii traktu głosowego. Podobnie podczas drugiej oceny pacjenci grupy badanej mieli istotnie statystycznie większą teoretyczną wiedzę na temat funkcji głosu. Dodatkowo, w obu grupach, za pomocą testu par Wilcoxa porównano wyniki ankiet wypełnionych za pierwszym i drugim razem. Tu w grupie kontrolnej nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy wynikami pierwszej i drugiej oceny. W przypadku grupy badanej istotne statystycznie różnice pomiędzy pierwszą a drugą oceną stwierdzono np. w przypadku wiedzy teoretycznej dotyczącej traktu głosowego jak również świadomości czuciowo ruchowej traktu głosowego. Tym samym wykazano, że rehabilitacja głosu w śpiewie poprawia samoświadomość czuciowo-ruchową, jak również wiedzę teoretyczną dotyczącą anatomii i fizjologii głosu w mowie i śpiewie.

**Publikacja nr 2** dotyczy adaptacji i walidacji polskiej wersji językowej kwestionariusza V-RQOL (Voice Related Quality of Life) służącego do oceny wpływu jakości głosu na jakość życia w populacji ogólnej [14]. Kwestionariusz V-RQOL zawiera 10 stwierdzeń ocenianych w pięciostopniowej skali Likerta [13]. Walidacja polskiej wersji językowej

kwestionariusza przeprowadzona została na grupie 246 pacjentów (32 pacjentów bez leczenia foniatrycznego i bez zaburzeń głosu w wywiadzie oraz 214 pacjentów z zaburzeniami głosu). W celu zwalidowania polskiej wersji kwestionariusza V-RQOL wyznaczony został współczynnik  $\alpha$ -Cronbacha oraz wykorzystana została metoda powtórnego testowania (test-retest). Wartość współczynnika  $\alpha$ -Cronbacha została wyznaczona dla sumarycznego wyniku testu, dla domeny socjalno-emocjonalnej oraz funkcjonalno-fizycznej. Otrzymane wartości współczynnika  $\alpha$ -Cronbacha wynosiły odpowiednio 0.92, 0.90 i 0.86. Metoda powtórnego testowania przeprowadzona została na 32 pacjentach (25 z grupy bez zaburzeń głosu i 7 z zaburzeniami głosu). Otrzymana wartość współczynnika korelacji rang Spearmana dla kwestionariusza V-RQOL wyniosła  $\rho=0.885$  co świadczy o wysokiej powtarzalności otrzymanych wyników. Dodatkowo otrzymana wartość współczynnika korelacji  $r$ -Pearsona pomiędzy sumarycznymi wynikami kwestionariusza V-RQOL i VHI jest wysoka i ujemna ( $r=-0.843$ ), wynik jest istotny statystycznie. Otrzymane wyniki wskazują, że polska wersja kwestionariusza V-RQOL jest właściwym narzędziem, które może być z powodzeniem stosowane do samooceny pacjentów z zaburzeniami głosu zwłaszcza, że jest łatwa do przeprowadzenia w warunkach ambulatoryjnych lub szpitalnych. Ponadto może zostać wykorzystana do oceny efektów rehabilitacji zaburzeń głosu.

**W Publikacji nr 3** przedstawiony został nowatorski sposób terapii zaburzeń głosu w śpiewie przy pomocy terapii funkcjonalnej. Do badania włączono 40 wokalistów (29 kobiet i 11 mężczyzn) z dysfonią spowodowaną wzmożonym napięciem mięśni. Średnia wieku grupy wynosiła  $24.6 \pm 8.8$  lat. Grupę badaną (20 osób) stanowili wokaliści, którzy poddali się terapii funkcjonalnej, grupę kontrolną (20 osób) wokaliści którzy nie podjęli takiej terapii. Podczas rehabilitacji głosu korygowana była, m.in. postawa ciała, stosowane były: metoda Alexandra [15], technika Lessac'a [16], techniki relaksacyjne, ponadto metoda akcentów [17] czy metoda Froeschelsa [18]. W grupie badanej po rehabilitacji oceniono jej skuteczność na podstawie badania videostroboskopowego krtani, akustycznej i odsłuchowej jakości głosu w mowie i śpiewie, palpacyjnego badania traktu głosowego w spoczynku, w mowie i śpiewie oraz kwestionariusza VHI. Taką samą ocenę przeprowadzono wśród wokalistów z grupy kontrolnej. W celu sprawdzenia skuteczności terapii sprawdzono czy są istotne statystycznie różnice

pomiędzy wynikami badań podczas pierwszej i drugiej wizyty zarówno w grupie badanej jak i kontrolnej (test par Wilcoxon). Uzyskane wyniki testu par Wilcoxon w grupie wokalistów objętych rehabilitacją wskazują poprawę wartości analizowanych parametrów, wyniki są istotne statystycznie. Jedynie wartości wskaźnika Jitter i Shimmer poprawiły się (Jitter 0.9% i 0.7%, Shimmer 2.9% i 2.6% odpowiednio przed i po rehabilitacji) ale zmiana nie była istotna statystycznie, podobnie jak wynik kwestionariusza VHI. W grupie kontrolnej nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy wynikami przeprowadzonych badań podczas pierwszej i drugiej wizyty. Dodatkowo sprawdzono czy są znaczące statystycznie różnice wielkości zmiany wyników podczas pierwszej i drugiej wizyty pomiędzy grupą badaną a kontrolną (test U-Manna-Whitneya). Znaczące statystycznie różnice wyników otrzymanych podczas pierwszej i drugiej oceny pomiędzy grupami otrzymano np. w badaniu palpacyjnym traktu głosowego w spoczynku, mowie i śpiewie oraz dla maksymalnego czasu fonacji MPTa. Ponadto przeprowadzono walidację protokołu badania palpacyjnego. Wyznaczono współczynnik  $\alpha$ -Cronbacha oraz przeprowadzono test-retest na grupie 20 wokalistów. Otrzymana wartość współczynnika  $\alpha$ -Cronbacha wynosi 0.85, a wyznaczona wartość współczynnika rang-Spearmana 0.721. Uzyskane wyniki wskazują na dużą skuteczność zaproponowanej terapii.

**W Publikacji nr 4** ocenione zostały czynności taktu głosowego i jakość głosu u wokalistów, którzy rozpoczynają naukę śpiewu rozrywkowego. Badaniem objęta została grupa 45 wokalistów (średnia wieku grupy wynosiła  $19.2 \pm 2.8$  lat) u których dokonano oceny: videostroboskopowej krtani, akustycznej głosu, odsłuchowej jakości głosu w mowie i śpiewie jak również palpacyjnej traktu głosowego w spoczynku, mowie oraz śpiewie. Ponadto wykorzystano kwestionariusze samooceny głosu VHI [1] i SVHI [3]. Na podstawie przeprowadzonych badań u 22% osób objętych badaniem stwierdzono guzki głosowe, u 50% i 39% wokalistów stwierdzono prawidłowe czynności w ocenie traktu głosowego odpowiednio w mowie i śpiewie a mediana maksymalnego czasu fonacji głoski a wynosiła 17.7 [s] . Ponadto otrzymane mediany wyników wartości VHI i SVHI były w normie i wynosiły odpowiednio 7.5 i 19. Zastosowane metody diagnostyczne pokazały, że co piąty wokalista rozpoczynający

edukację wokalną ma zmiany organiczne w obrębie krtani, a większość ma zmiany czynnościowe.

**c) Metody diagnostyczne zmian łagodnych, przednowotworowych i nowotworowych w diagnostyce otolaryngologicznej. (IF=6.303)**

Klasyfikacja polega na przypisaniu obiektów do uprzednio określonych klas. Niezależnie od tego jaką metodą jest przeprowadzana, wymaga oceny poprawności określonego przyporządkowania. W medycynie modele klasyfikacyjne wykorzystywane są do przyporządkowywania pacjenta do jednej z rozpatrywanych klas na podstawie danych medycznych. Na przykład często wykorzystuje się przyporządkowanie wg. skali dychotomicznej czyli zaliczenie pacjenta odpowiednio do jednej z dwóch klas, np. klasy chory/zdrowy, wystąpienie/niewystąpienie powikłań w czasie leczenia czy skuteczna/nieskuteczna terapia. Klasyfikacja następuje na podstawie wartości zmiennych diagnostycznych. Analizowana jest zależność między wartościami mierzonej zmiennej a zmienną dychotomiczną przy założeniu, że ze wzrostem analizowanej zmiennej maleje/rośnie szansa na wystąpienie np. choroby. Jedną z metod stosowanych do oceny poprawności klasyfikacji jest krzywa ROC (Receiver Operating Characteristic) [19]. Krzywa ROC jest graficznym przedstawieniem zależności czułości (sensitivity) od swoistości (specificity) stosowanego testu. Czułość jest to odsetek wyników prawdziwie dodatnich testu (czyli opisuje zdolność zastosowanego testu do rozpoznania osób posiadających daną cechę np. rzeczywiście chorych), zaś swoistość to odsetek wyników prawdziwie ujemnych (czyli zdolność rozpoznania za pomocą testu osób rzeczywiście zdrowych). Na podstawie krzywych ROC możliwe jest również wyznaczenie optymalnego punktu odcięcia, czyli wartości progowej testu diagnostycznego charakteryzującej optymalną czułość i swoistość. Dla testu medycznego czułość równa 1 (100%) oznacza, że wszystkie osoby chore zostały rozpoznane. Dlatego pole powierzchni pod krzywą ROC- AUC (ROC- area under curve) przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 1 i jest ono miarą jakości zastosowanego testu diagnostycznego, czyli jego zdolnością do rozgraniczenia wyników. Im większą wartość przyjmuje pole pod krzywą tym większa jest czułość stosowanego klasyfikatora (AUC=0,5 oznacza klasyfikator losowy). Ponadto przy ocenie jakości testu diagnostycznego wykorzystuje się wartość predykcyjną dodatnią (PPV positive

predictive value) i ujemną (NPV negative predictive value). Wartości te określają odpowiednio iloraz prawdziwie dodatnich wyników do wszystkich dodatnich wyników, oraz prawdziwie ujemnych wyników do wszystkich ujemnych wyników. Ponadto dokładność (accuracy) określa zgodność między uzyskanym wynikiem pomiaru a wynikiem rzeczywistym czyli prawdopodobieństwo z jakim postawiona jest prawidłowa diagnoza przy wykorzystaniu przeprowadzanego testu diagnostycznego. Wyżej opisaną klasyfikację z wykorzystaniem krzywych ROC zastawano w publikacji 4. Na podstawie krzywych ROC oceniana została jakość zaproponowanych klasyfikatorów diagnostyki różnicowej guzów ślinianek o różnej etiologii za pomocą badania ultrasonograficznego. W publikacjach 1-3 przedstawiona została diagnostyka endoskopowa morfologii i czynności fałdów głosowych zmian przednowotworowych i wczesnego raka głośni oraz ocena jakości głosu i życia. Dodatkowo w publikacji 2 wyznaczono czułość, swoistość, dokładność oraz wartości predykcyjne videolaryngostroboskopii (VLS) oraz badania endoskopowego Narrow Band Imaging (NBI) w diagnostyce zmian przedrakowych i złośliwych błony śluzowej fałdów głosowych. Natomiast w publikacji 3 podano analogiczne wartości dla videolaryngostroboskopii (VLS) w przypadku diagnostyki pacjentów ze zmianami przedrakowymi i złośliwymi fałdów głosowych.

- 1) Rzepakowska A, Sielska-Badurek E, Cruz R, Sobol M, Osuch-Wójcikiewicz E, Niemczyk K. *Voice Profile Recovery and Quality of Life Changes After Microdirect Laryngoscopy in Three Categories of Glottis Lesions: Benign, Precancerous, and Malignant*. Journal of Voice. 2019;33(3):382e11-392e20, doi:10.1016/j.jvoice.2017.10.022. (IF 1,381)
- 2) Rzepakowska A, Sielska-Badurek E, Cruz Raul, Sobol M, Osuch-Wójcikiewicz E, Niemczyk K. *Narrow band imaging versus laryngovideostroboscopy in precancerous and malignant vocal fold lesions*. Head and Neck. 2018;40:927-936, doi:10.1002/hed.25047 (IF 3,376).
- 3) Rzepakowska A, Sielska-Badurek E, Osuch-Wójcikiewicz E, Sobol M, Niemczyk K. *The predictive value of videostroboscopy in the assessment of premalignant lesions and early glottis cancers*. Otolaryngologia Polska. 2017;71:13-19, doi:10.5604/01.3001.0010.2243.
- 4) Rzepakowska A, Osuch-Wójcikiewicz E, Sobol M, Cruz R, Sielska-Badurek E, Niemczyk K. *The differential diagnosis of parotid gland tumors with high-resolution ultrasound*

**W Publikacji nr 1** przedstawiono ocenę zmian jakości głosu i jakości życia po przeprowadzonym leczeniu mikrochirurgicznym fałdów głosowych u pacjentów z różnymi patologiami organicznymi fałdów głosowych. W przeprowadzonej analizie statystycznej uwzględniono grupę 102 pacjentów w przedziale wiekowym 19-81 lat (średnia wieku  $55.8 \pm 13.0$  lat). Zmiany łagodne prezentowało 64 pacjentów, 19 miało zmiany przedrakowe i 19 pacjentów miało raka głośni T1 lub Tis. Ocena głosu miała miejsce przed zabiegiem mikrochirurgicznym, a następnie była powtórzona 3, 6 i 12 miesięcy po zabiegu. W badaniu zastosowano wielowymiarowy protokół oceny jakości głosu: VLS, GRBAS [12], pomiary aerodynamiczne oraz pomiary parametrów akustycznych. Ponadto pacjenci wypełniali kwestionariusz VHI [1], V-RQOL [14] oraz skróconą wersję kwestionariusza WHOQoL-BREF (służącego do oceny jakości życia osób dorosłych i czynnych zawodowo, w którym uwzględniona jest sfera somatyczna, socjalna, środowiskowa i psychologiczna) [20]. W przypadku zmian łagodnych, po leczeniu mikrochirurgicznym parametry oceny obiektywnej i subiektywnej jakości głosu uległy znacznej poprawie. Ponadto wyniki uzyskane przez tę grupę pacjentów po leczeniu operacyjnym były lepsze w porównaniu do wyników uzyskanych przez grupę pacjentów ze zmianami przedrakowymi i złośliwymi. W grupie pacjentów ze zmianami przednowotworowymi nie stwierdzono istotnej statystycznie poprawy jakości głosu po leczeniu operacyjnym.

**W Publikacji nr 2** wyznaczono swoistość, czułość, dokładność oraz wartości predykcyjne videolaryngostroboskopii (VLS) oraz badania endoskopowego Narrow Band Imaging (NBI) w diagnostyce zmian przedrakowych i złośliwych błony śluzowej fałdów głosowych. Przeprowadzona analiza statystyczna dotycząca skuteczności oceny zmian złośliwych wykazała istotną statystycznie wyższą swoistość, dokładność i wartość predykcyjną dodatnią badania NBI w porównaniu do badania VLS. W przypadku NBI i VLS otrzymane wartości wynosiły odpowiednio: swoistość 88.9% i 20.6%, dokładność 90.5% i 51.4% oraz wartość predykcyjna dodatnia 84.8% i 45.1%. Ponadto w diagnostyce zmian przedrakowych i złośliwych czułość w badaniu NBI 98.8% okazały się nieznacznie wyższa w porównaniu z badaniem VLS 90.2%, natomiast,

swoistość wynosi odpowiednio 73.9% (NBI) i 26.1% (VLS) oraz dokładność odpowiednio 93.3% (NBI) i 76.2% (VLS). Ponadto otrzymano istotne statystycznie różnice pomiędzy wszystkich prawdziwie dodatnimi wynikami badania VLS i wszystkimi prawdziwie dodatnimi wynikami badania NBI (test Kruskala-Wallis). Na podstawie wyników przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że videolaryngostroboskopia może być badaniem rekomendowanym w przypadku diagnostyki pacjentów z dysfonią w celu weryfikacji patologii krtani na poziomie fałdów głosowych. Jednak do dokładniejszej oceny i diagnostyki, w szczególności zmian o charakterze przednowotworowym i nowotworowym powinna zostać wykorzystana metoda NBI.

**W Publikacji nr 3** wyznaczona została swoistość, czułość, dokładność oraz wartości predykcyjne, dodatnią i ujemną, videolaryngostroboskopii (VLS) w przypadku diagnostyki pacjentów ze zmianami przedrakowymi i złośliwymi fałdów głosowych. W wykrywaniu stanów przedrakowych oraz raka inwazyjnego czułość, swoistość i dokładność VLS wynosi odpowiednio: 90.7%, 31.4% oraz 78.9%, wartość predykcyjna dodatnia i ujemna odpowiednio: 84.1% oraz 45.8%. Dla wykrywania zmian złośliwych czułość, swoistość i dokładność odpowiednio: 95.6%, 23.8% oraz 61.1%, natomiast wartość predykcyjna dodatnia i ujemna: 57.6% i 83.3%. Na podstawie wyników przeprowadzonej analizy statystycznej można stwierdzić, że videolaryngostroboskopia jest czułym testem w diagnostyce patologii fałdów głosowych i może być m. in. wykorzystywana do badań przesiewowych.

**W Publikacji nr 4** oceniona została możliwość przeprowadzenia diagnostyki różnicowej guzów ślinianek o różnej etiologii za pomocą badania ultrasonograficznego dużej rozdzielczości z analizą obrazów badania dopplerowskiego (kolorowy Doppler). Uzyskane wartości czułości, swoistości i dokładności w wykrywaniu zmian złośliwych i łagodnych ślinianki przyusznej wynoszą odpowiednio: 60%, 95.2%, 90.3%, oraz wartość predykcyjna dodatnia i ujemna odpowiednio: 66.8% i 93.6%. W różnicowaniu gruczolaka wielopostaciowego i limfatycznego czułości, swoistości i dokładności wyniosła odpowiednio: 61.5%, 81.5% i 73.1%, oraz wartość predykcyjna dodatnia 50% i ujemna 68.8%. Ponadto w celu odróżnienia nowotworów złośliwych od łagodnych oraz gruczolaka wielopostaciowego od limfatycznego zastosowano krzywe ROC. W przypadku odróżnienia nowotworów złośliwych od łagodnych najlepszym klasyfikatorem okazała się heterogenność (AUC=0.800) oraz unaczynienie tu

(AUC=0.743). Dla odróżnienia gruczolaka wielopostaciowego od limfatycznego najlepszymi klasyfikatorem była hipoechogeniczność (AUC=0.718) oraz unaczynienie (AUC= 0.685).

d) Pozostałe artykuły:

1. Czesak M, Sobol M, Bruzgalewicz A, Niemczyk K, Osuch-Wójcikiewicz E. *Wpływ wieku i chorób współistniejących na wyniki leczenia chirurgicznego za pomocą wolnych przeszczepów tkankowych: badanie retrospektywne*. Otolaryngologia Polska. 2020; opublikowany 20.03.20. doi.10.5604/01.3001.0014.0226.
2. Rzepakowska A, Sobol M, Sielska-Badurek E, Niemczyk K, Osuch-Wójcikiewicz E. *Morphology, Vibratory Function, and Vascular Pattern for Predicting Malignancy in Vocal Fold Leukoplakia*. Journal of Voice. 2019;1-7.
3. Osuch-Wójcikiewicz E, Rzepakowska A, Sobol M, Bruzgielewicz A, Niemczyk K. *Oncological Outcomes of CO2 Laser Cordectomies for Glottic Squamous Cell Carcinoma With Respect to Anterior Commissure Involvement and Margin Status*. Lasers in Surgery and Medicine. 2019; 51(10):874-881.
4. Budzik M, Sobieraj M, Sobol M, Patera J, Czerw A, Deptała A, Badowska-Kozakiewicz A. *Medullary breast cancer is a predominantly triple-negative breast cancer – histopathological analysis and comparison with invasive ductal breast cancer*. Archives of Medical Science. 2019;1-8.
5. Budzik M, Patera J, Sobol M, Czerw A, Deptała A, Badowska-Kozakiewicz A. *Clinicopathological characteristics of metaplastic breast cancer – analysis of the basic immunohistochemical profile and comparison with other invasive breast cancer type*. Brest 2019;43:135-141.
6. Wszola M, Domagała P, Ostaszewska A, Gorski L, Karpeta E, Berman A, Sobol M, Durlik M, Chmura A, Kwiatkowski A. *Time of Cold Storage Prior to Start of Hypothermic Machine Perfusion and Its Influence on Graft Survival*. Transplant Proc. 2019;51(8):2514-2519.
7. Badowska-Kozakiewicz A, Budzik M, Liszcz A, Sobieraj M, Czerw A, Sobol M, Patera J, Deptała A. *Clinicopathological factors associated with novel prognostic markers for patients with triple negative breast cancer*. Archives of Medical Science. 2019;15(6):1433-1442.

8. Sobol M, Osęka M, Kaercher T, Schmiedchen T. *The effect of oral supplementation with L-lysine, hesperidin, proanthocyanidins, vitamin C and zinc on the subjective assessment of the quality of vision in patients with vitreous floaters.* Journal of Alzheimers Disease, 2018, doi: 10.3233/JAD-189006.
9. Witkowska-Sędek E, Rumińska M, Stelmaszczyk-Emmel A, Sobol M , Demkow U , Pyrzak B. *Osteoprotegerin, Receptor Activator of Nuclear Factor Kappa B Ligand, and Growth Hormone/Insulin-Like Growth Factor-1 Axis in Children with Growth Hormone Deficiency.* Advances in Experimental Medicine and Biology. 2018;1116:63-73.
10. Maksimiuk M, Sobiborowicz A, Sobieraj M, Liszcz A, Sobol M, Patera J, Badowska-Kozakiewicz A. *Immunohistochemical expression of erythropoietin in invasive breast carcinoma with metastasis to lymph nodes.* Review and Research on Cancer Treatment. 2018;4(1):32-44.
11. Serwańska-Świątek M, Wszola M, Domagała P, Berman, Bieniasz M, Kieszek R, Karpeta E, Gorski L, Kwapisz M, Ostaszewska A, Sobol M, Bednarska K, Perkowska-Ptasińska A, Dęborska-Materkowska D, Gozdowska J, Durlik M, Chmura A, Kwiatkowski A. *Analysis of Distribution of Expanded- and Standard-Criteria Donors and Complications Among Polish Recipients by Kidney Donor Risk Index Value.* Transplantation Proceedings. 2018;50(6):1686-1690.
12. Witkowska-Sędek E, Borowiec A, Majcher A, Sobol M, Rumińska M, Pyrzak B. *Thyroid function in children with growth hormone deficiency during long-term growth hormone replacement therapy.* Central European Journal of Immunology 2018;43(3):255-261.
13. Witkowska-Sędek E, Labochka D, Stelmaszczyk-Emmel A, Majcher A, Kucharska A, Sobol M, Kądziała K, Pyrzak B. *Evaluation of glucose metabolism in children with growth hormone deficiency during long-term growth hormone treatment.* Journal of Physiology and Pharmacology. 2018;69(2):219-230.
14. Maksimiuk M, Sobiborowicz A, Beranek O, Sobol M, Badowska-Kozakiewicz A. *Wiedza studentów na temat raka szyjki macicy i szczepionki przeciwko wirusowi brodawczaka ludzkiego (HPV).* OncoReview. 2018;4(32):127-136.
15. Badowska-Kozakiewicz A, Sobol M, Patera J. *Expression of multidrug resistance protein P-glycoprotein in correlation with markers of hypoxia (HIF-1 $\alpha$ , EPO, EPO-R) in*

- invasive breast cancer with metastasis to lymph nodes*. Archives of Medical Science. 2017;13(6):1303-1314.
16. Badowska-Kozakiewicz A, Liszcz A, Sobol M, Patera J. *Retrospective evaluation of histopathological examinations in invasive ductal breast cancer of no special type: an analysis of 691 patients*. Archives of Medical Science. 2017;13(6):1408-1415.
  17. Badowska-Kozakiewicz A, Sobol M, Patera J. *Expression of hypoxia-inducible factor 1 $\alpha$  in invasive breast cancer with metastasis to lymph nodes: correlation with steroid receptors, HER2 and EPO-R*. Advances in Clinical and Experimental Medicine. 2016;25(4):741-750.
  18. Badowska-Kozakiewicz A, Patera J, Sobol M, Przybylski J. *The role of oestrogen and progesterone receptors in breast cancer – immunohistochemical evaluation of oestrogen and progesterone receptor expression in invasive breast cancer in women*. Współczesna Onkologia. 2015;19(3):220-225
  19. Czarkowska-Pączek B, Żendzian-Piotrowska M, Gala K, Sobol M, Pączek L. *One session of exercise or endurance training does not influence serum levels of irisin in rats*. Journal of Physiology and Pharmacology. 2014;65(3):449-454.
  20. Czarkowska-Pączek B, Żendzian-Piotrowska M, Gala K, Sobol M, Pączek L. *Exercise Differentially Regulates Renalase Expression in Skeletal Muscle and Kidney*. The Tohoku Journal of Experimental Medicine. 2013;231(4):321-329.
  21. Sobol M, Kwasiborski P. *Selected methods for the statistical analysis of qualitative data exemplified by the New York Heart Association and Canadian Cardiovascular Society classifications*. Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska. 2013;10(1):84-86.
  22. Badowska-Kozakiewicz A, Sobol M, Patera J, Kozłowski W. *Immunohistochemical evaluation of human epidermal growth factor receptor 2 and estrogen and progesterone receptors in invasive breast cancer in women*. Archives of Medical Science. 2013;9(3):466-471.
  23. Sobol M, Pączek L. *Comments on the methodology of data analysis in: "When should we commence dialysis? The story of a lingering problem and today's scene after the IDEAL study*. Nephrology Dialysis Transplantation. 2012;9:1-1.
  24. Kwasiborski P, Sobol M. *Test niezależności chi-kwadrat i jego zastosowanie w interpretacji wyników badań klinicznych*. Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska. 2011;8:550-554.

25. Nurowska E, Dworakowska B, Kloch M, Sobol M, Dołowy K, Wernig A, Ruzzier F. *Potassium currents in human myogenic cells from donors of different ages*. *Exp Gerontol.* 2006;41(6):635-640.
26. Sobol M, Bardyszewski W. *Theory of magneto-optical properties of excitons in GaN*. *Phys. Rev. B.* 2006;73(7):075208.

#### **Rozdziały, monografie:**

1. Monografia „Biofizyka. 500 pytań testowych” Jeleń P, Sobol M, Zieliński J. 2016 PZWL
2. Inżynieria biomedyczna. Podstawy i zastosowania. Tom 3. Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna, Aktualne problemy kształcenia w zakresie biomechaniki w Polsce na przykładzie uczelni warszawskich. Wychowański M, Urbanik Cz, Jaszczuk J, Kędzior K, Rzymkowski C, Jeleń P, Sobol M, Baran W, Wit A. RNM 2015

#### **Wystąpienia na zjazdach sympozjach:**

Łącznie 20 wystąpień na zjazdach, sympozjach, konferencjach, w tym potwierdzone streszczeniami:

1. Wystąpienia na konferencjach międzynarodowych – 5 streszczeń
2. Wystąpienia na konferencjach, zjazdach i kursach krajowych – 1 streszczenie

#### **Recenzje prac naukowych:**

Clinical Otolaryngology – 1 praca 2019

PLOS ONE - 1 praca 2019

International Journal of Language and Communication Disorders - 1 praca 2020

#### **Staże naukowe:**

1. Staż naukowy w Verco S.A (04.11.2019-28.02.2020)
2. Staż naukowy Akademickie Centrum Kształcenia Optometrystów Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski (17.08-02.10.2020)

**5. Informacja o wykazaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

1. Współpraca z Kliniką Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej z klinicznym oddziałem chirurgii czaszkowo-szczękowo-twarzowej, Wojskowy Instytut Medyczny (lek. Łukasz Skrzypiec)
2. Współpraca z Kliniką Chorób Wewnętrznych, Nefrologii i Dializoterapii, Wojskowy Instytut Medyczny (dr n. med. Aleksandra Rymarz)
3. Współpraca z Akademickim Centrum Kształcenia Optometrystów, Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki (dr hab. Jacek Pniewski)

**6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.**

**Praca dydaktyczna**

Członek Rady Programowej na kierunku Audiofonologia z Protetyką Słuchu od 2016 roku do obecnie

Członek Rady Programowej na kierunku Elektroradiologia od 2016 roku do obecnie.

**Koordynuję i prowadzę zajęcia z następujących przedmiotów:**

Biofizyka - kierunek Lekarski, Wydział Lekarski

Fizyka z elementami fizyki radiacyjnej- kierunek Elektroradiologia, Wydział Medyczny

Matematyka - kierunek Elektroradiologia, Wydział Medyczny

Statystyka - kierunek Elektroradiologia, Wydział Medyczny

Matematyka- kierunek Audiofonologia z protetyką słuchu, Wydział Medyczny

Statystyka- kierunek Audiofonologia z protetyką słuchu, Wydział Medyczny

Wprowadzenie do statystyki -kierunek Logopedia Ogólna i Kliniczna, Wydział Medyczny

Wprowadzenie do akustyki Wydział Medyczny – kierunek Logopedia Ogólna i Kliniczna

Wprowadzenie do matematyki ekonomicznej - kierunek Zdrowie Publiczne, Wydział

Nauki o Zdrowiu

### **Ponadto prowadzę zajęcia z**

Biofizyki dla studentów English Division na Wydziale Lekarskim

Fizyka w ramach Premed College

Biofizyki na kierunku Położnictwo, Wydział Nauki o Zdrowiu

### **Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki**

2019/20 prowadziłam zajęcia z Epidemiologii z elementami biostatystyki w ramach Europejskich studiów optyki okularowej i optometrii

### **Praca organizacyjna**

Komitet Naukowy Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Fizyka w lotnictwie” Dęblin (16-18.09.19)

### **Popularyzacja nauki**

2017 i 2018 - prowadzenie zajęć w ramach Festiwalu Nauki

2010-2014 - współpraca z prof. Jackiem Ciborowskim (Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki)

### **Promotor prac magisterskich:**

1. Sylwia Dębska Promieniowanie jonizujące i jego wykorzystanie w medycynie, WNoZ, Zdrowie Publiczne, 2014.
2. Aleksandra Bąk, *Nóż gamma w leczeniu guzów mózgu i OUN. Przegląd literatury. Metaanaliza.* I Wydział Lekarski, Elektroradiologia, 2018.
3. Marta Skałabania, *Prawdopodobieństwo wystąpienia choroby nowotworowej w wyniku diagnostyki obrazowej z zastosowaniem promieniowania jonizującego. Przegląd literatury. Metaanaliza.* I Wydział Lekarski, Elektroradiologia, 2018.
4. Monika Jasińska, *Czynniki determinujące zgłaszalność na badania mammograficzne w programie badań przesiewowych raka piersi w Polsce.* Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
5. Daria Skoczylas, *Analiza poziomu wiedzy o środkach kontrastowych wykorzystywanych w tomografii komputerowej i rezonansie magnetycznym, na*

*podstawie przeprowadzonych badań ankietowych wśród pacjentów dwóch ośrodków medycznych w Polsce, Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.*

6. Patrycja Bursiak, *Ocena z punktu widzenia pacjenta narażenia na promieniowanie jonizujące wykorzystywane do badań diagnostycznych w pracowni pozytonowej tomografii emisyjnej, Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.*
7. Sylwia Zarzycka, *Stan wiedzy pacjentów centrum medycznego na temat promieniowania jonizującego i ochrony radiologicznej. Wydział Medyczny Elektroradiologia, 2020.*
8. Ewelina Jagielska, *Ocena wiedzy pacjentów oraz personelu medycznego na temat zagrożeń związanych z obrazowaniem metodą rezonansu magnetycznego. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.*

#### **Promotor prac licencjackich:**

1. Agata Pietrzak, *Wpływ promieniowania jonizującego na organizm człowieka. Porównanie hipotez Hormezy Radiacyjnej i LNT. Kierunek Zdrowie Publiczne specjalność Elektroradiologia, 2012.*
2. Justyna Wiaderna, *Pozytonowa tomografia emisyjna w medycynie. Kierunek Zdrowie Publiczne specjalność Elektroradiologia, 2014.*
3. Maria Andreasik, *Współczesne metody radioterapii- nóż gamma, nóż cybernetyczny, terapia protonowa. I Wydział Lekarski, Elektroradiologia, 2015.*
4. Kornelia Ciecińska, *Nóż gamma i nóż cybernetyczny. Radiochirurgia stereotaktyczna, I Wydział Lekarski, Elektroradiologia, 2016.*
5. Renata Załoga, *Narażenie populacji na promieniowanie jonizujące. Hormezy radiacyjna. I Wydział Lekarski Elektroradiologia, 2017.*
6. Joanna Namsollec, *Mammografia- profilaktyka nowotworów piersi. I Wydział Lekarski Elektroradiologii, 2017.*
7. Ewelina Jagielska, *Badanie dyfuzji DWI w rezonansie magnetycznym. Podstawy fizyczne, zastosowania kliniczne. I Wydział Lekarski, Elektroradiologia 2018.*
8. Daria Skoczylas, *Metody obrazowania tomografii komputerowej i rezonu magnetycznego w diagnostyce udaru niedokrwienego mózgu. I Wydział Lekarski, Elektroradiologia, 2018.*
9. Sylwia Sobiczewska, *Zagrożenia pacjenta związane z wykonywaniem badań obrazowych. I Wydział Lekarski, Elektroradiologia, 2018.*
10. Pamela Skrzyńiarz, *Współczesne techniki obrazowania-MR. Opis metody. Zastosowania kliniczne. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.*

11. Olga Gawłowska, *Awaria elektrowni w Czarnobylu*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.
12. Magdalena Szczechura, *Tomografia komputerowa. Rodzaje i charakterystyka artefaktów w TK*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.
13. Gabriela Brud, *Hipertermia w leczeniu onkologicznym*, Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.
14. Marek Morawski, *Wprowadzenie do organizacji zarządzana dawką*, Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.
15. Izabela Drózdź, *Mammografia i ultrasonografia w diagnostyce chorób piersi*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.
16. Justyna Tomczyk, *Wykorzystanie obrazowania T1 w diagnostyce patologii stawu biodrowego*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.
17. Aleksandra Kalbarczyk, *Wpływ promieniowania jonizującego na płód w poszczególnych etapach ciąży*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.
18. Izabela Wielka, *Obrazowanie za pomocą ultradźwięków. Rodzaje i charakterystyka artefaktów w USG*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2019.
19. Aleksandra Perczak, *Obrazowanie wybranych stanów pourazowych stawu kolanowego u dorosłych ze szczególnym uwzględnieniem metody rezonansu magnetycznego*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
20. Angelika Stępień, *Wykorzystanie promieniowania rentgenowskiego w diagnostyce obrazowej zapalenie płuc u osoby dorosłej*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
21. Bartosz Kondej, *Wykorzystanie badań PET, PET/CT w diagnostyce przykładowych chorób nowotworowych. Nowotwory płuc, jelita grubego, chłoniaki*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
22. Dorota Łomża, *Zastosowanie rezonansu magnetycznego w badaniach guzów kości u dzieci*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
23. Dorota Małachowska, *Tomografia komputerowa w pediatrii*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
24. Jarosław Smoliński, *Obrazowanie dynamiczne w rezonansie magnetycznym i tomografii komputerowej*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
25. Mariam Amiri, *Tomografia komputerowa w diagnostyce udaru niedokrwiennego mózgu*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
26. Mariola Kamińska, *Zastosowanie rezonansu magnetycznego w badaniach u chorych na reumatoidalne zapalenie stawów*. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.

27. Natalia Strupiechowska, Terapia protonowa. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
28. Remigiusz Truszkowski, Przykłady wykorzystania obrazowania techniką rezonansu magnetycznego w onkologii. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
29. Beata Bochen, Zastosowanie tomografii komputerowej w diagnostyce i leczeniu udarów niedokrwiennych. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.

#### **Recenzent prac licencjackich:**

1. Anna Osial, Tomografia komputerowa w urazach głowy u dzieci. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
2. Paweł Wankiewicz Badania RTG klatki piersiowej w diagnostyce chorób płuc. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.
3. Damian Pytlak, Zastosowanie tomografii stożkowej w stomatologii i laryngologii. Wydział Medyczny, Elektroradiologia, 2020.

#### **NAGRODY**

1. Ranking liderów naukowych WUM 2016-2018 – **97 miejsce**.
2. **Zespołowa nagroda dydaktyczna II stopnia** Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego za monografię pt. „ Biofizyka. 500 pytań testowych” 2016.
3. **Nagroda naukowa II stopnia** Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego za pracę dotyczącą opracowania i walidacji pierwszego w Polsce narzędzia diagnostycznego do samooceny zaburzeń głosu i śpiewu, 2018.
4. **Nagroda naukowa II stopnia** Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego za pracę dotyczącą opracowania wartości normatywnej dla oceny videostroboskopowej krtani (dla amplitudy, stopnia domknięcia głośni , symetrii i różnicy faz), 2019.
5. **Dyplom Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego** za współautorstwo w publikacji dotyczącej dokładności diagnostycznej metod endoskopowych Narrow Band Imaging oraz videolaryngostroboskopii we wczesnym wykrywaniu złośliwych zmian fałdów głosowych, 2019.

#### **Odnaczenia**

1. „ **Medal Komisji Edukacji Narodowej**”, 2019.

## Referencje

1. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C et al. *The voice handicap index (VHI): development and validation*. Am J Speech Lang Pathol. 1997;6(3):66-70.
2. Rosen CA, Lee AS, Osborne J et al. *Development and validation of the voice handicap index-10*. Laryngoscope 2004;114(9):1549-56.
3. Cohen SM, Jacobson BH, Garrett CG et al. *Creation and validation of the Singing Voice Handicap Index*. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2007;116(6):402-6.
4. Cohen SM, Statham M, Rosen CA et al. *Development and validation of the Singing Voice Handicap-10*, Laryngoscope. 2009;119(9):1864-9.
5. Wuyts FL, De Bodt MS, Molenberghs G et al. *The Dysphonia Severity Index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach*. J Speech Lang Hear Res. 2000;43(3):796-809.
6. Dunn G. *Design and Analysis of Reliability Studies: Statistical evaluation of Measurement Errors*, Arnold, Sevenoaks, 1989.
7. Brzeziński J. *Metodologia badań psychologicznych*, PWN, Warszawa, 1996.
8. Ferguson GA, Takane Y. *Analiza statystyczna w psychologii i pedagogice*, PWN, Warszawa, 1997.
9. Cronbach LJ. Test validation. In R. Thorndike, editor. *Educational measurement*. 2nd ed. Washington DC: American Council on Education; 1971.
10. Larry Wasserman: *All of Nonparametric Statistics*. Springer, 2007.
11. Awan SN, Ensslen AJ. *A comparison of trained and untrained vocalists on the Dysphonia Severity Index*. J Voice. 2010;24(6): 661-6.
12. Hirano M. *Clinical examination of voice*. Vienna, Springer, 1981.
13. Likert R. *A Technique for the Measurement of Attitudes*, New York : The Science Press, 1932.
14. Hogikyan ND, Sethuraman G. *Validation of an instrument to measure Voice-Related Quality of Life (V-RQOL)*. J Voice. 1999;13(4): 557-69.
15. Barker S. *The Alexander Technique*, Bantam Books. New York, 1978.
16. Lessac A. *The Use and Training of the Human Voice: A Practical Approach to Speech and Voice Dynamics*. 3rd ed. New York (1997): Mayfield Publishing Company.
17. Kotby MN . *Classification of voice disorders. The Accent Method: technical considerations*. W: *The Accent Method of Voice Therapy*. San Diego 1995: Singular Publishing Group Inc.
18. Tarkowski Z. *Jąkanie*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
19. Hoo ZH, Candlish J, Teare D. *What is an ROC curve?* Emerg Med J 2017;34(6):357-9.
20. Jaracz K, Kalfoss M, Górna K, et al. *Quality of life in Polish respondents: psychometric properties of the Polish WHOQOL-Bref*. Scand J Caring Sci. 2006(3);20:251-60.