

Przesłano do redakcji:
1.11.2024
Zaakceptowano po recenzji:
12.11.2024
Opublikowano:
31.03.2025

Model opieki foniatrycznej nad pacjentem z dystonią krtaniową przywodzicieli

Model of phoniatic care for a patient with adductor laryngeal dystonia

Wkład autorów:
A Projekt badania
B Gromadzenie danych
C Analiza danych
D Interpretacja danych
E Przygotowanie pracy
F Przegląd literatury
G Gromadzenie funduszy

Paulina Krasnodębska^{1A-F} , Beata Miaśkiewicz^{1A-D} , Natalia Końska^{1EF} ,
Agnieszka Jarzyńska^{2C-F} , Agata Szkiełkowska^{1ACDG} 

¹ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Klinika Audiologii i Foniatrii, Warszawa/Kajetany

² Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej, Wydział Nauk Pedagogicznych, Warszawa

Streszczenie

Wprowadzenie: Dysfonia spastyczna (inaczej: ogniskowa dystonia krtaniowa) to schorzenie neurologiczne wpływające na głos i mowę. Zaburzenie dotyczy aferentnej i eferentnej kontroli mięśni krtani podczas fonacji. Cechami charakterystycznymi są skrajnie parta i przerywana fonacja powstała na skutek skurczów mięśniowych w obrębie głośni. Wyróżnia się kilka postaci zaburzeń ze spektrum dysfonii spastycznej. Najczęściej patologia dotyczy przywodzicieli. Przegląd literatury wykazał, że dystonia krtaniowa jest niezwykle rzadko poruszanym tematem w polskojęzycznych publikacjach naukowych. Celem pracy jest prezentacja modelu opieki foniatrycznej nad pacjentem z dystonią krtaniową stosowanego w Klinice Audiologii i Foniatrii Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu (IFPS).

Materiał i metody: Procedurę diagnostyczno-terapeutyczną opisano na podstawie przeglądu aktualnej literatury światowej i doświadczeń własnych Kliniki. Pod opieką Kliniki w latach 2018–2024 znajdowało się 23 pacjentów z dysfonią spastyczną. Grupa liczyła 16 kobiet i 7 mężczyzn. Średnia wieku pacjentów wynosiła 62 lata ($SD = 11$ lat).

Wyniki: Rozpoznanie dysfonii spastycznej poprzedzone jest konsultacją neurologiczną, otolaryngologiczno-foniatryczną, logopedyczną i psychologiczną oraz badaniami obrazowymi głowy. Badanie otolaryngologiczno-foniatryczne obejmuje endoskopię krtani, ocenę akustyczną i percepcyjną głosu oraz analizę płynności mowy. Do opisu zaburzeń głosu i mowy wykorzystywane są następujące narzędzia: skala GRBAS, program wieloparametrowej analizy głosu MDVP, spektrogram oraz oprogramowanie Motor Speech Profile. Ponadto pacjenci dokonują samooceny za pomocą kwestionariuszy VHI, VRQOL i SDS. Charakterystyka neurofizjologiczna czynności mięśni krtani opisywana jest na podstawie badania elektromiograficznego krtani. Procedura terapeutyczna opiera się na terapii toksyną botulinową i leczeniu zachowawczym. Funkcjonalna terapia głosu obejmuje: terapię logopedyczną, terapię manualną krtani, zabiegi fizykoterapii, konsultacje psychologiczne. Zabiegi mają charakter wspomagający, ich rolą jest zmniejszenie utrwalonych zaburzeń czynnościowych. Terapia toksyną botulinową stosowana jest dwoma metodami – z podaniem do fałdu lub do przedśionka. Wybór sposobu, dawki i miejsca podania ustalany jest indywidualnie.

Wnioski: Zaprezentowano procedurę opieki foniatrycznej nad pacjentem z dystonią krtaniową zgodnie z aktualnymi wytycznymi diagnostyczno-terapeutycznymi i na podstawie doświadczeń własnych. Procedura wymaga każdorazowo indywidualnego podejścia do pacjenta.

Słowa kluczowe: głos • mowa • dystonia krtaniowa • dysfonia spastyczna • toksyna botulinowa

Abstract

Introduction: Spasmodic dysphonia or laryngeal dystonia is a neurological disorder affecting voice and speech. The disorder affects the afferent and efferent control of the laryngeal muscles during phonation. The characteristic features are extremely forced and intermittent phonation. There are several forms of spasmodic dysphonia. The adductors are most commonly affected by the pathology. A review of the literature revealed that laryngeal dystonia is a rarely addressed topic in Polish-language publications. The aim of this study is to present a model of phoniatic care for patients with laryngeal dystonia used in the Institute of Physiology and Pathology of Hearing.

Autor korespondencyjny: Paulina Krasnodębska, Klinika Audiologii i Foniatrii, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, ul. Mochneckiego 10, 02-042 Warszawa; email: p.krasnodowska@ifps.org.pl

Material and methods: The diagnostic and therapeutic procedure was described on the basis of a review of the current world literature and the Clinic's own experience. There were 23 patients with spasmodic dysphonia under the care of the Clinic between 2018 and 2024. The group comprised 16 women and seven men. The mean age of the patients was 62 years ($SD = 11$ years).

Results: The diagnosis of laryngeal dystonia is preceded by neurological, otolaryngological-phoniatric, speech therapist and psychological consultations, as well as head imaging examinations. The otolaryngological-phoniatric examination includes endoscopy of the larynx and acoustic and perceptual assessment of the voice, analysis of speech fluency. The GRBAS scale, MDVP multi-parameter voice analysis programme, spectrogram and Motor Speech Profile software are used to describe voice and speech disorders. In addition, patients self-assessment using the VHI, VRQOL and SDS questionnaires. The neurophysiological characteristics of laryngeal muscle function are described by laryngeal electromyography. The therapeutic procedure is based on botulinum toxin therapy and conservative treatment. Functional voice therapy includes speech therapy, manual therapy of the larynx, physical therapy procedures, psychological consultation. The treatments are supportive, reducing established functional disorders. Botulinum toxin therapy is applied by two methods, administration into the vocal fold or into the ventricular folds. The choice of method, dose and site of administration is determined on an individual basis.

Conclusions: A procedure for the phoniatric care of patients with spasmodic dysphonia based on current diagnostic and therapeutic guidelines and our own experience is presented. The procedure requires an individual approach to the patient in each case.

Key words: voice • speech • laryngeal dystonia • spasmodic dysphonia • botulinum toxin

Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie skrótu	Znaczenie skrótu w języku polskim
ABLD	abductor laryngeal dystonia	dystonia krtaniowa odwodzicieli
ADLD	adductor laryngeal dystonia	dystonia krtaniowa przywodzicieli
ALBD	adductor laryngeal breathing dystonia	dystonia addukcyjna oddechowa
ELS	European Laryngological Society	Europejskie Towarzystwo Laryngologiczne
EMG	elektromiografia	–
GRBAS	grade, roughness, breathiness, asthenicity, strain	skala GRBAS (stopień chrypki, szorstkość, głos chuchający, głos asteniczny, głos napięty)
IFPS	Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu	–
LD	laryngeal dystonia	dystonia krtaniowa
LEMG	laryngeal electromyography	badanie elektromiograficzne krtani
LMRVT	Lessac-Madsen Resonant Voice Therapy	–
MDVP	Multi-Dimensional Voice Program (analysis)	program wieloparametrowej analizy głosu/ program MDVP
SDS	Swallowing Disorder Scale	Skala zaburzeń połykania
UEP	Union of the European Phoniaticians	Unia Europejskich Foniatorów
USDRS	Unified Spasmodic Dysphonia Rating Scale	Ujednolicona skala oceny dysfonii spastycznej
VFE	vocal function exercises	ćwiczenia funkcji głosowych
VHI	Voice Handicap Index	Indeks niepełnosprawności głosowej
VRQOL	Voice-Related Quality of Life	kwestionariusz VRQOL

Wstęp

Dystonia krtaniowa (ang. *laryngeal dystonia*, LD) lub dysfonia spastyczna (ang. *spasmodic dysphonia*) to schorzenie neurologiczne wpływające na głos i mowę. Zaburzenie dotyczy aferentnej i eferentnej kontroli mięśni krtani podczas fonacji [2]. LD występuje sporadycznie, a pierwsze symptomy pojawiają się w średnim wieku. Nie znaleziono danych dotyczących częstości występowania choroby w Polsce. Dane światowe wskazują, że patologia ujawnia się u 1 na 100 000 osób [3,4]. Badania epidemiologiczne przeprowadzone w ośmiu krajach europejskich wykazały, że odsetek waha się pomiędzy 0,5–0,9 na 100 000 osób [4].

Przegląd literatury wykazał ponadto, że jest to niezwykle rzadko poruszany temat w polskojęzycznych publikacjach naukowych. W wyniku przeszukania baz danych z wykorzystaniem słów kluczowych „dystonia krtaniowa” lub „dysfonia spastyczna”, bez kryteriów czasowych uzyskano tylko jedną publikację w bazie PubMed i 6 publikacji w bazie Google Scholar.

Cechami charakterystycznymi LD są skrajnie parta i przerywana fonacja powstała na skutek skurczów mięśniowych w obrębie głośni. Ruchy dystoniczne mogą przypominać mioklonie, gdy skurcze mięśni są szybkie i krótkotrwałe, lub mogą imitować drżenie, gdy skurcze mięśni są

Tabela 1. Objawy główne i towarzyszące dysfonii spastycznej zgodne z kryteriami diagnostycznymi zaproponowanymi przez Hyodo [8] – kwestionariusz wręczany pacjentom. Zgłaszane objawy (zaznaczone v) pozwalają na określenie typu dysfunkcji: przywodzicieli lub odwodzicieli (opracowanie własne)

Table 1. The main and accompanying symptoms of spasmodic dysphonia according to the diagnostic criteria proposed by Hyodo [8] – questionnaire given to patients. The symptoms reported (marked v) allow the type of dysfunction to be determined: adductors or abductors (own elaboration)

Objawy	Przywodziciele ADLD	Odwodziciele ABLD
Objawy głosowe utrzymują się przez ≥6 miesięcy		
Mimowolny, przerywany i napięty lub zduszony głos	v	
Mimowolne i przerywane załamywanie się głosu	v	
Okresowe drżenie głosu	v	
Głos tworzony z wysiłkiem	v	
Słowa zaczynające się od samogłoski są trudne do wymówienia	v	
Mimowolne i przerywane osłabienie głosu. Chuchający głos z chrypką		v
Mimowolna i przerywana afonia (bezgłos)		v
Mimowolny i przerywany głos falsetowy (bardzo piskliwy)		v
Głos bezdźwięczny		v
Słowa zaczynające się od spółgłoski są trudne do wymówienia		v
Objawy głosowe zmniejszają się lub ustępują przy wysokim tonie głosu		
Objawy głosowe zmniejszają się lub ustępują w przypadku śmiechu, płaczu, szeptu lub śpiewu		
Objawy głosowe nasilają się w napiętych lub stresujących sytuacjach, takich jak rozmowa telefoniczna lub biznesowa		

powtarzalne i rytmiczne [5]. Wyróżnia się kilka postaci zaburzeń ze spektrum dystonii krtaniowej [6]. Najczęściej patologia dotyczy przywodzicieli (ang. *adductor laryngeal dystonia*, ADLD), kolejne typy to dystonia krtaniowa odwodzicieli (ang. *abductor laryngeal dystonia*, ABLD) oraz postać mieszana. Blitzer [6] wymienia ponadto dysfonię spastyczną śpiewaków, drżenie dystoniczne (ang. *dystonic tremor*) i dystonię addukcyjną oddechową (ang. *adductor laryngeal breathing dystonia*, ALBD). Postać addukcyjna dystonii krtaniowej wynika z nadmiernego, nieprawidłowego skurczu mięśni zwierających fałdy głosowe w czasie fonacji, czego skutkiem jest głos napięty, zdławiony, tworzony z wysiłkiem, przerywany. Natomiast postać abdukcyjna wynika ze wzmożonego napięcia mięśni odwodzących w czasie fonacji, co powoduje, że głos ma charakter cichy, chuchający [7]. W tabeli 1 przedstawiono objawy główne i towarzyszące dysfonii spastycznej [8]. Kryteria diagnostyczne zaproponowane przez Hyodo w 2021 roku [9] obejmują m.in. po 4 objawy główne dla dysfonii typu przywodzeniowego oraz 4 dla typu odwodzeniowego. Celem niniejszej publikacji jest prezentacja modelu opieki foniatrycznej nad pacjentem z dystonią krtaniową stosowanego w Klinice Audiologii i Foniatrii IFPS.

Materiał i metoda

Procedurę diagnostyczno-terapeutyczną opisano na podstawie przeglądu aktualnej światowej literatury dotyczącej opieki nad pacjentami z LD i doświadczeń własnych Kliniki. Pod opieką Kliniki w latach 2018–2024 znajdowało

się 23 pacjentów z LD, w tym 16 kobiet i 7 mężczyzn. Średnia wieku pacjentów wynosiła 62 lata ($SD = 11$ lat).

Wyniki

Procedura diagnostyczna

Rozpoznanie LD opiera się na szczegółowym wywiadzie klinicznym, analizie percepcyjnej głosu i rozpoznaniu wzorców głosu charakterystycznych dla każdego podtypu choroby. Diagnoza poprzedzona jest konsultacją neurologiczną, otolaryngologiczno-foniatryczną, logopedyczną i psychologiczną oraz badaniami obrazowymi głowy (preferowany jest rezonans magnetyczny). W różnicowaniu LD brane są pod uwagę: jąkanie toniczne, głos przedśionkowy, dysfonia psychogenna, dyzartria pseudoopuszkowa, porażenie mózgowie spastyczne, stwardnienie zanikowe boczne, stwardnienie rozsiane, kryzy kiłowe [10]. Procedura diagnostyczna opiera się na wystandaryzowanych badaniach i obejmuje: badanie podmiotowe, otolaryngologiczno-foniatryczne badanie przedmiotowe, analizę akustyczną głosu i mowy, samoocenę dolegliwości w oparciu o kwestionariusze i elektromiografię krtani.

Badanie otolaryngologiczno-foniatryczne

Ocena przedmiotowa chorych zawiera 5 podstawowych elementów zgodnie z aktualnymi wytycznymi Unii Europejskich Foniatorów (*Union of the European Phoniatrists*, UEP) i Europejskiego Towarzystwa



Rycina 1. Protokół diagnostyczny oceny głosu zgodnie z wytycznymi ELS i UEP

Figure 1. Diagnostic protocol for voice assessment according to ELS and UEP guidelines

Laryngologicznego (*European Laryngological Society, ELS*) oraz badanie elektromiograficzne krtani (ang. *laryngeal electromyography, LEMG*) [11]. Na **rycynie 1** przedstawiono protokół diagnostyczny oceny głosu. Ocena percepcyjna głosu przeprowadzana jest przez lekarza

zgodnie z 4-stopniową skalą GRBAS (ang. *grade, roughness, breathiness, asthenicity, strain*: stopień chrypki, szorstkość, głos chuchający, głos asteniczny, głos napięty) [12]. Ponadto autorzy niniejszego artykułu (PK, AS) przetłumaczyli na język polski *Ujednoczoną skalę oceny dysfonii spastycznej* (ang. *Unified Spasmodic Dysphonia Rating Scale, USDRS*) w celu dokładniejszej percepcyjnej charakterystyki objawów. Skala USDRS została opublikowana przez Stewarta i wsp. [13] jako dopełnienie skali GRBAS. Tłumaczenie skali przedstawiono w **tabeli 2**.

Endoskopia krtani wykonywana jest przez nos przy użyciu giętkiego fiberoskopu oraz endoskopem sztywnym. Ocena fiberoskopem umożliwia obserwację czynności krtani i gardła, eliminując ewentualne objawy hiperfunkcji spowodowane wymuszoną pozycją języka podczas badania endoskopem sztywnym. Zgodnie z rekomendacjami UEP i ELS, oprócz standardów opisu badania, należy zwrócić uwagę na: czynność spoczynkową, aktywność fałdów przedsionkowych i współistnienie objawów refluku przełykowo-gardłowego [11,14]. Ponadto należy zwrócić uwagę na często współtowarzyszące dysfonii nieprawidłowe ruchy podniebienia miękkiego, języka, warg, twarzy oraz części krtaniowej gardła, które mogą występować w czasie spokojnego oddychania i nasilają się w trakcie fonacji [15]. Opis czynności głosi w badaniu endoskopowym zawiera ocenę: amplitudy, przesunięcia brzeżnego, fazy zamknięcia, symetrii i regularności czynności wibracyjnej. Endoskopowe badanie krtani jest niezbędne,

Tabela 2. *Ujednoczona skala oceny dysfonii spastycznej (USDRS)* do oceny mowy potocznej chorych na dystonię krtaniową [12]. W tabeli przedstawiono tłumaczenie własne autorów (PK, AS) na język polski. Oryginalne nazwy ocenianych cech pozostawiono w nawiasach
Table 2. *Unified Spasmodic Dysphonia Rating Scale (USDRS)* to assess speech in patients with laryngeal dystonia [12]. The table shows the authors' own translation (PK, AS) into Polish. The original names of the features assessed have been left in brackets

Określ w skali 1–7, w jakim stopniu u badanego występuje objaw:						
1	2	3	4	5	6	7
brak objawu	łagodnym	łagodnym/ umiarkowanym	umiarkowanym	umiarkowanym/ ciężkim	ciężkim	głębokim
Ogólne nasilenie zaburzeń głosu (<i>Overall Severity</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Szorstkość głosu (<i>Rough Voice Quality</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Głos chuchający, słaby (<i>Breathy Voice Quality</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Głos napięty (<i>Strained-Strangled Voice Quality</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Nagłe rozpoczęcie fonacji (<i>Abrupt Voice Initiation</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Przerwanie, zatrzymanie głosu (<i>Voice Arrest</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Afonia (<i>Aphonia</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Zaburzona głośność głosu (<i>Voice Loudness</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Wybuchy głośności/ Detonacje (<i>Bursts of Loudness</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Drżenie głosu (<i>Voice Tremor</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Wysiłek wydechowy (<i>Expiratory Effort</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Zaburzone tempo mowy (<i>Speech Rate</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Pogorszenie zrozumiałości mowy (<i>Speech Intelligibility Reduced</i>)					1	2 3 4 5 6 7
Ruchy mimowolne (<i>Related Movements and Grimaces</i>)					1	2 3 4 5 6 7

Tabela 3. Karta do samoobserwacji dla pacjenta (opracowanie własne)
Table 3. Self-observation card for the patient (own elaboration)

Imię i nazwisko		Proszę ocenić w skali 0–10 (0 – brak dolegliwości; 10 – najgorsze nasilenie, jakie mogą sobie wyobrazić)														
Dolegliwości	przed	1 dzień po	2 dni po	3 dni po	4 dni po	5 dni po	6 dni po	7 dni po	2 tyg. po	3 tyg. po	4 tyg. po	2 mies. po	3 mies. po	4 mies. po	5 mies. po	
Zaburzenia głosu																
Trudności z polykaniem																
Krztuszenie śliną																
Uczucie przeszkody w gardle																
Inne...																
...																

aby wykluczyć zmiany strukturalne lub nabłonka, a także wykryć objawy obwodowego osłabienia neurologicznego.

Badanie akustyczne głosu przeprowadza się przy użyciu programu wieloparametrowej analizy głosu MDVP (ang. *Multi-Dimensional Voice Program* – KAY Elemetrics, Lincoln Park, NJ). Lekarz ocenia stopień nasilenia chrypki na podstawie spektrogramu zgodnie z 5-stopniową skalą Yanagihary. Oceny płynności mowy dokonuje się za pomocą oprogramowania Motor Speech Profile (MSP-model 5141, Kay Elemetrics, Lincoln Park, NJ). Ocena aerodynamiczna głosu opiera się na rejestracji czasu maksymalnej fonacji.

Kwestionariusze

Subiektywne odczucia związane z dysfunkcją narządu głosu pacjenci oceniają za pomocą kwestionariuszy *Voice Handicap Index* (VHI), *Voice-Related Quality of Life* (VRQOL) i *Swallowing Disorder Scale* (SDS) [16–20]. Ponadto pacjent dokonuje samooceny dolegliwości (tabela 3). Zestawienie zostało opracowane przez autorów niniejszej pracy (PK) zgodnie z piśmiennictwem dotyczącym objawów najczęściej ulegających zmianie po procedurze terapeutycznej z użyciem toksyny botulinowej. Samoobserwację pacjent kontynuuje w zadanych interwałach czasowych.

Badanie LEMG

Badanie elektromiograficzne krtani służy do oceny czynności mięśni i pozwala na ustalenie charakteru dolegliwości. Dzięki LEMG można rozstrzygnąć, czy problem związany jest z czynnością mięśnia czy unerwienia krtani. Badanie elektromiograficzne krtani trwa około pół godziny, po czym lekarz, wykwalifikowany w ocenie neurofizjologicznej, dokonuje interpretacji zapisów czynności mięśni. Badanie wykonuje się w pozycji siedzącej lub leżącej. Procedura polega na nakłuciu niewielkimi elektrodami igłowymi

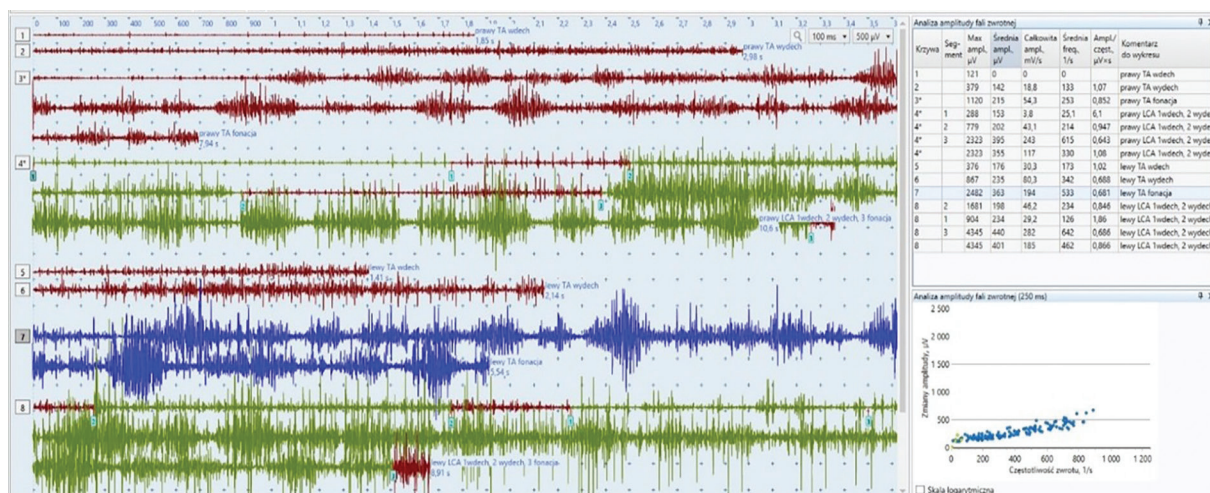
mięśni krtani i ocenie podczas manewrów agonistycznych i antagonistycznych. Potencjał mięśni badany jest w czasie oddychania – w czasie swobodnej oraz natężonej fonacji głosek ‘e’ lub ‘i’ [20,21]. W zapisie elektromiograficznym pacjentów z dysfonią spastyczną charakterystyczny jest jego neurogeny charakter z dużą liczbą jednostek wysokoamplitudowych i dużą gęstością zapisu. Na rycinie 2 przedstawiono zapis elektromiograficzny mięśni krtani pacjenta z dysfonią spastyczną.

Procedura terapeutyczna

Procedura terapeutyczna opiera się na terapii toksyną botulinową i leczeniu zachowawczym – wspomagającym i zmniejszającym utrwalone czynnościowe zaburzenia głosu o typie hiperfunkcji [23].

Leczenie zachowawcze

Zgodnie z przyjętym od lat standardem postępowania foniatrycznego [15,24] funkcjonalna terapia głosu obejmuje: terapię logopedyczną, terapię manualną krtani, zabiegi fizykoterapii i konsultacje psychologiczne. Morawska i Niebudek-Bogusz w 2014 roku [15] szczegółowo opisały elementy terapii logopedycznej pacjentów z dystonią krtaniową mające na celu poprawę koordynacji oddechofonacyjno-artykulacyjnej, zmniejszenie napięcia mięśni twarzy, karku, klatki piersiowej i brzucha, a także wykształcenie u pacjenta wrażliwości na wyczuwanie różnic w stopniu napięcia i relaksacji mięśni. Postępowanie obejmuje: wypracowanie prawidłowego toru oddechowego i podparcia oddechowego, ćwiczenia fonacyjne zmniejszające napięcia w obrębie krtani, ćwiczenia rozluźniające i poprawiające elastyczność fałdów głosowych oraz ćwiczenia artykulacyjne [15]. Czas trwania terapii i jej intensywność zależy od nasilenia dolegliwości. W przypadku utrwalonych, nasilonych mechanizmów hiperfunkcji pacjentowi zaleca się oprócz indywidualnych zaleceń logopedycznych kontynuację terapii manualnej krtani.



Rycina 2. Zapis elektromiograficzny mięśni krtani pacjenta z dysfonią spastyczną
Figure 2. Electromyographic recording of the laryngeal muscles of a patient with spastic dysphonia

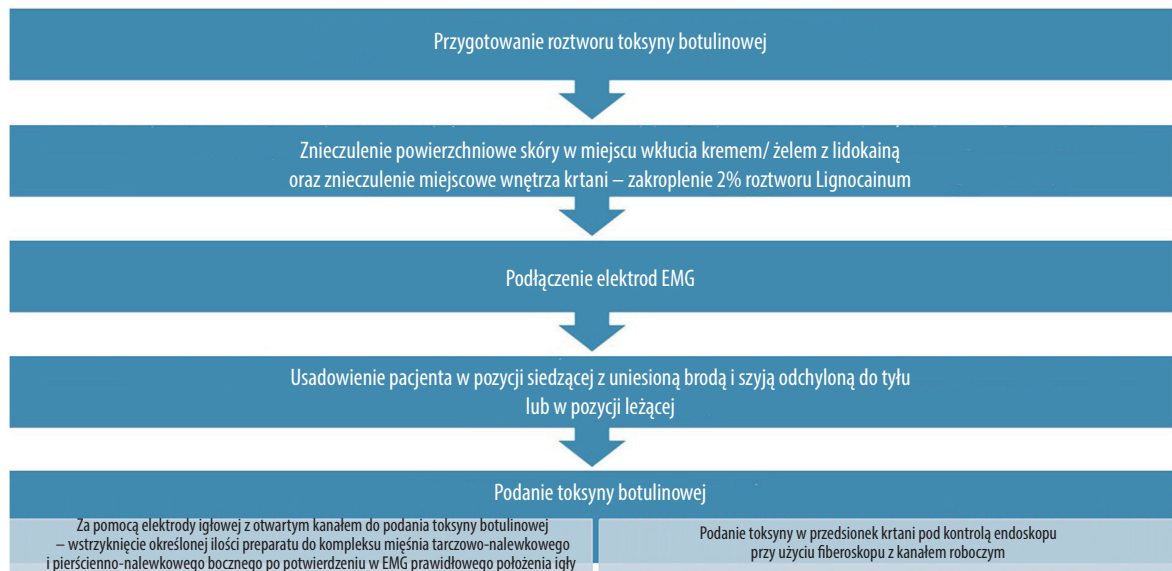
Z doświadczeń własnych wynika, że niezbędnym elementem opieki nad pacjentem foniatrycznym jest prowadzona w porozumieniu z lekarzem terapia logopedyczna, indywidualnie dopasowana do potrzeb pacjenta. Należy zaznaczyć, że nie ma jednego skutecznego opracowanego standardu postępowania logopedycznego z pacjentem z dystonią krtaniową. Każda procedura rehabilitacyjna powinna być dostosowana do konkretnego pacjenta i oparta na danych pochodzących z pogłębionego wywiadu, w tym na analizie brzmienia głosu przed pojawieniem się objawów choroby, a także na wynikach przeprowadzonych badań: badania logopedycznego, ze szczególnym uwzględnieniem budowy i sprawności aparatu artykulacyjnego (język, wargi, żuchwa, podniebienie miękkie, przesiewowa ocena zgryzu) oraz analizy przebiegu funkcji prymarnych (odgryzania, gryzienia, żucia połykania), oceny toru oddechowego, informacjach na temat ewentualnych para-funkcji układu ruchowego narządu żucia (np. obgryzanie paznokci, przygryzanie policzka, współruchy żuchwy itp.), oceny artykulacji z wykorzystaniem dowolnego badania przesiewowego oraz oceny koordynacji oddechowo-fonacyjno-artykulacyjnej, jak również informacjach na temat wcześniejszych nawyków i trudności dotyczących pracy całego kompleksu oddechowo-fonacyjno-artykulacyjnego. Na tym etapie znaczące jest przeprowadzenie diagnozy różnicowej z zaburzeniami płynności mowy (jąkaniem i/lub gielkotem) oraz zebranie informacji, czy pacjent w przeszłości był osobą jękającą się, a jeśli tak, to czy i kiedy jękanie ustąpiło oraz czy ustąpiło samoistnie, czy dzięki terapii.

W procesie opracowywania indywidualnego planu terapii oceniane są zaburzone funkcje, ich zakres i ewentualny wpływ na nasilenie występujących objawów. Niejednokrotnie konieczne jest przemodelowanie pozycji spoczynkowej języka i w dalszej kolejności – wzorca połykania (prawidłowy przebieg tej funkcji będzie normalizował ewentualne napięcia w obrębie mięśni żucia, okolicy dna jamy ustnej, mięśni nad- i podgnykowych oraz będzie wpływał na stabilizację kości gnykowej i krtani). Z naszych obserwacji wynika, że najlepsze efekty osiągają pacjenci, u których terapia bazuje na

Metodzie Akcentów (w modyfikacji opracowanej przez E. Kazanecką i wsp. [25]), ćwiczeniach funkcji głosowych (ang. *vocal function exercises*, VFE), w tym na ćwiczeniach oddechowo-fonacyjnych wykonywanych technikami półotwartego traktu głosowego (SOVT i Finger Kazoo), wykorzystujących przy tym elementy LMRVT (ang. *Resonant Voice-Lessac & Madasen Voice Therapy*), a także na metodzie żucia według Fröschelsa [25–27]. Doskonałe efekty przynosi metoda LaxVox, ale należy w tym miejscu zaznaczyć, że u niektórych pacjentów powoduje nasilenie uczucia ścisnięcia krtaniowego, dlatego w naszej ocenie ćwiczenia powinny być prowadzone pod opieką logopedy z doświadczeniem w zakresie rehabilitacji głosu. We wspomnianych ćwiczeniach ważne jest bezwysiłkowe tworzenie głosu z miękkim nastawieniem głosowym; przede wszystkim zwraca się uwagę na odpowiedni oddech i właściwą pozycję ciała.

Z naszych doświadczeń wynika, że w większości przypadków niezbędna okazuje się konsultacja osteopaty i/lub fizjoterapeuty, także stomatologicznego, który dokładnie przeprowadzi badanie funkcjonalne oraz w razie konieczności jako postępowanie równoległe zaproponuje terapię tkanek układu stomatognatycznego odpowiedzialnego za żucie. Fizjoterapeuta/osteopata nie tylko dokona oceny napięcia mięśni posturalnych, lecz także może bezpośrednio oddziaływać na struktury narządu ruchu, których nieprawidłowe napięcie zaburza procesy oddechowo-fonacyjne. Jest to o tyle istotne, że mając na uwadze zdolności kompensacyjne u pacjenta z objawami dystonii krtaniowej, wcześniej niezauważalne trudności i nieprawidłowości mogą się nasilać i przez to znacznie utrudniać postęp terapii (np. hiperkineza mięśni krtani).

Bardzo istotne w procesie diagnostyczno-terapeutycznym jest także wsparcie psychologiczne pacjenta. Niejednokrotnie choroba jest początkiem rozpoczęcia psychoterapii nie tylko ze względu na fakt, że trudności z mówieniem utrudniają lub uniemożliwiają kontynuowanie pracy zawodowej, lecz także negatywnie wpływają na relacje społeczne, w tym życie rodzinne. Całościowa



Rycina 3. Etapy zabiegu podania toksyny botulinowej do krtani
Figure 3. Procedure steps for botulinum toxin injection into the larynx

wielokierunkowa terapia uzupełniana bywa treningami relaksacyjnymi (trening Jakobsona, trening autogenny Schulza), dodatkowo techniką Alexandra czy metodą Feldenkraisa i wspomnianą wyżej współpracą z osteopatą lub terapeutą czaszkowo-krzyżowym i elementami mindfulness [28,29].

Terapia toksyną botulinową

Celem leczenia dystonii krtaniowej przywodzieli toksyną botulinową jest osiągnięcie płynnego głosu i poprawy funkcji fonacyjnej krtani tak długo, jak to możliwe, przy jednoczesnej minimalizacji skutków ubocznych w całym cyklu leczenia [30]. Najczęściej stosowany jest jeden z dwóch sposobów podania toksyny do krtani. Pierwszy z nich obejmuje podanie botuliny do fałdu krtani przez błonę pierścienno-tarczową pod kontrolą EMG (elektromiografii). Mięsień tarczowo-nalewkowy jest nakłuwany w linii lub lekko bocznie od linii pośrodkowej szyi, na poziomie błony pierścienno-tarczowej. Igłę kieruje się bocznie i w górę, w kierunku rogu górnego chrząstki tarczowatej [22]. Drugi sposób podania odbywa się do przedsionka za pomocą fiberoskopu z kanałem roboczym pod kontrolą endoskopu. Przygotowanie do zabiegu przedstawiono na **rycynie 3**.

Pacjentom rozpoczynającym terapię zaleca się podanie małej dawki jednostronnie, do miejsca w mięśniu wykazującego największą aktywność neurofizjologiczną. Miejsce podania jest każdorazowo określane indywidualnie. W Klinice Audiologii i Foniatrii IFPS stosowany jest preparat toksyny botulinowej typu A. Przeciwwskazaniem do podania preparatu są: nadwrażliwości na toksynę botulinową typu A lub na którąkolwiek substancję pomocniczą zawartą w składzie produktu, miastenia lub zespół Eatona–Lamberta, zakażenie w proponowanym miejscu wstrzyknięcia. Najczęściej występujące działania niepożądane, trwające kilka dni, przemijające, obejmują

zmianę barwy głosu (głos chuchający) i zaburzenia połykania, szczególnie przy połykaniu płynów.

Kontrola ambulatoryjna zalecana jest indywidualnie, z reguły 2–4 tygodnie po zabiegu. Każdy pacjent ma zaleconą dalszą obserwację objawów za pomocą *Karty samokontroli objawów po procedurze medycznej wstrzyknięcia toksyny botulinowej (tabela 3)*. Obserwacja umożliwia indywidualne dopasowanie dawki i miejsca podania podczas kolejnych procedur zabiegowych z zastosowaniem toksyny botulinowej. Czas utrzymywania się poprawy trwa około 3–4 miesięcy. W razie ustępowania poprawy proponowana jest kwalifikacja do ponownego nastrzyknięcia.

Dyskusja

Zgodnie ze standardami opieki foniatrycznej stosowanymi w Polsce wzór opieki nad pacjentem z dystonią krtaniową jest multidyscyplinarny z uwzględnieniem terapii toksyną botulinową [10,15]. W przypadku terapii logopedycznej nie ma jednego opracowanego standardu postępowania i opieki nad pacjentem z dystonią krtaniową. Ponadto nie ma opracowanego polskojęzycznego materiału językowego do ćwiczeń artykulacyjnych. Jest to luka, której wypełnienie wymaga dalszych badań i procedur. Do prowadzenia terapii logopedycznej z pewnością niezbędna jest wiedza w zakresie: budowy i funkcjonowania systemu o-f-a, podstaw foniatrii, patofizjologii mięśni oddechowych, unerwienia krtani oraz właściwości rezonacyjnych traktu głosowego. Należy wziąć pod uwagę, że nie wszystkie ćwiczenia logopedyczne (oddechowe, fonacyjne i artykulacyjne) sprawdzą się u każdego pacjenta, co więcej, u niektórych osób mogą nasilić objawy (np. wspomniana technika LaxVox). Niezwykle ważne jest, aby terapia logopedyczna była prowadzona między kolejnymi aplikacjami toksyny botulinowej. Opieka logopedy, oprócz dopasowania konkretnych ćwiczeń, polega przede wszystkim na pedagogizacji, identyfikowaniu i niwelowaniu najczęściej

spotykanych błędów emisyjnych, jak np. nieumiejętne gospodarowanie wydychanym powietrzem, zbyt duże napięcie mięśni szyi, twarzy, klatki piersiowej, brzucha, co z kolei wpływa na tworzenie niepotrzebnego wysiłku podczas fonacji i może nasilać problemy neurologiczne. Zatem celem terapii logopedycznej będzie nie tylko minimalizowanie objawów dystonii, lecz także równoległa reedukacja pacjenta i kształtowanie fizjologicznych nawyków czynnościowych związanych z tworzeniem głosu.

Na świecie niezmiennie od ponad 40 lat toksyna botulinowa pozostaje złotym standardem w leczeniu objawów głosowych w dystonii krtaniowej [5,10,22,23]. Od pierwszego podania toksyny botulinowej w terapii dysfonii spastycznej opisywana była ogromna zmienność dawek początkowych, stosowanie jednostronne w porównaniu z wstrzyknięciami obustronnymi oraz różnorodność sposobów podawania toksyny [31,32]. Najnowsze dane literaturowe wskazują na dalsze poszukiwania standardów procedury w celu optymalizacji skuteczności leczenia. Badania dotyczą dostosowywania dawki i techniki iniekcji toksyny botulinowej.

Ustalanie dawki

Od lat największe doświadczenie w terapii pacjentów z dystonią krtaniową ma ośrodek w Nowym Jorku. Pierwszą iniekcję toksyny botulinowej do fałdu głosowego w kwietniu 1984 roku wykonali w tym ośrodku Brin i Blitzer, którzy podali jednostronnie 2,5 jednostki (j.), a następnie kolejne 7,5 j. z powodu braku efektu pierwszego wstrzyknięcia [23]. Rezultatem była niewydolność głosi z powodu jednostronnego porażenia fałdu głosowego i chuchający głos. Ostatecznie po kilku dniach zaobserwowali 90% poprawę objawów.

Nie ma ustalonej standardowej dawki toksyny botulinowej u pacjentów z dysfonią spastyczną. Mimo że dawka jest proporcjonalna do masy docelowego mięśnia, to jednak zakres dawek terapeutycznych charakteryzuje się dużą zmiennością. Dawka terapeutyczna waha się między 0,3 do 15 j. podawanych do mięśnia tarczowo-nalewkowego. Przegląd literatury i doświadczeń innych ośrodków pokazuje, że większość przypadków dysfonii można dobrze kontrolować dawkami w przedziale od 0,625 do 2,5 j. Na rozmieszczenie toksyny w tkance mięśnia ma wpływ precyzja wbicia igły i objętość wstrzykiwanej substancji [33]. W celu zminimalizowania zmienności spowodowanej dyfuzją preparatu w tkankach krtani zaleca się podawanieżądanego stężenia toksyny w objętości 0,1 ml [30].

Rosen [33] w dystonii krtaniowej przywodzieli zaleca dawkę początkową 1,25 j. na jedną stronę (co jest dawką nisko-średnią), a w kolejnych zabiegach dawkę należy dostosować do obserwowanej odpowiedzi na leczenie. W innym badaniu amerykańskim [34] większość terapii rozpoczyna się od obustronnych wstrzyknięć w dawce 1,25 j. na stronę w przypadku typu addukcyjnego, a w typie odwodzeniowym preferowane są wstrzyknięcia jednostronne w dawce początkowej 5 j. (zwykle z drugim wstrzyknięciem po przeciwnej stronie po miesiącu). Doniesienia z ośrodków amerykańskich oparte są w większości na obserwacjach po podaniu preparatu Botox®.

Dawki toksyny botulinowej w kolejnych cyklach leczniczych dostosowuje się poprzez porównanie stopnia i okresu zmniejszenia objawów z obserwowanym osłabieniem głosu i innych objawów ubocznych po poprzednim wstrzyknięciu. Decyzja pacjenta co do częstotliwości podawania toksyny jest niezwykle istotna. Niektórzy są skłonni tolerować więcej skutków ubocznych, aby uniknąć częstych zastrzyków, co skutkuje podawaniem większych dawek. Inni nie tolerują okresu działań niepożądanych i są gotowi zaakceptować częstsze zastrzyki z mniejszą dawką [34]. W najnowszym podsumowaniu przeglądu piśmiennictwa z 2022 roku dotyczącym preparatu Botox® w przypadku podawania preparatu do fałdu głosowego Yeung i wsp. [30] zalecają dawkę od 0,6 do 1,3 j. (podanie obustronne) i 2,5–3,75 j. (podanie jednostronne), a w przypadku podawania preparatu do fałdów przedsińkowych – 7,5 j. obustronnie. Autorzy ci zwracają uwagę na istotność kontroli wideostroboskopowej krtani po zabiegu. O zastosowaniu zbyt małej dawki świadczy symetryczna wibracja fałdów głosowych przerywana dystoniami obserwowana w badaniu laryngoskopowym w czasie kontroli pacjenta 2 tygodnie po zabiegu. Istnieje wtedy możliwość dostrzyknięcia botuliny.

Wybór mięśnia do procedury

W dystonii krtaniowej stosowane są dwie różne metody podawania botuliny do mięśni tarczowo-nalewkowych: wstrzyknięcia jednostronne i obustronne. Jak wspomniano powyżej, niektórzy autorzy przyjmują postępowanie polegające na rozpoczęciu terapii podaniem jednostronnym [35]. Iniekcję powtarza się po tej samej stronie aż do chwili, kiedy skuteczność dawki spada, co z kolei stanowi sygnał do rozpoczęcia iniekcji do mięśnia po stronie przeciwnej. Badanie Bielamowicza i wsp. z 2002 roku [35] obejmujące 45 pacjentów wskazuje, że jednostronne wstrzykiwanie botuliny zapewnia bardziej optymalny profil efektów leczenia w stosunku do skutków ubocznych. Kolejne wyniki uzyskane przez tego autora, Dharia i Bielamowicz z 2019 roku [36], oparte na analizie większej liczby pacjentów (272), są jednak sprzeczne z poprzednimi wynikami. Po ponad sześciokrotnym zwiększeniu badanej próby udowodniono, że kontynuacja u pacjentów terapii obustronnymi iniekcjami wiąże się ze statystycznie lepszym bilansem optymalnej odpowiedzi w stosunku do długości trwania i nasilenia skutków ubocznych. Wynik ten dotyczył obu podgrup diagnostycznych (pacjentów z dystonią krtaniową przywodzieli z drzeniem i bez drżenia) oraz obu płci. Także Blitzer i Brin [23] preferują obustronne podawanie toksyny botulinowej, co pozawala zmniejszyć dawkę oraz skrócić czas słabego, chuchającego głosu. Novakovic podaje [37], że 28,5% pacjentów z dystonią krtaniową przywodzieli doświadcza głosu chuchającego po terapii botuliną, trwającego średnio 20 dni (mediana 14 dni). Autor podaje, że zmniejszenie niepożądanych dolegliwości można uzyskać, opóźniając o 2 tygodnie nastrzyknięcie drugiego fałdu.

Pacjenci, u których nie osiągnięto dobrego efektu terapeutycznego po podaniu toksyny botulinowej do kompleksu mięśni tarczowo-nalewkowego i pierścienno-nalewkowego bocznego w fałdzie głosowym mogą otrzymać dodatkową iniekcję 2 j. do mięśnia międzynalewkowego [30]. Alternatywą jest podanie preparatu do przedsińków.

Wybór techniki podania

W dystonii krtańowej przywódcy można wykorzystać różne metody podawania toksyny botulinowej do mięśni krtań, takie jak: iniekcja przezskórna pod kontrolą EMG, iniekcja przezskórna pod kontrolą wzroku za pomocą laryngoskopu oraz wstrzyknięcie toksyny botulinowej do okolicy nadgłośniowej pod kontrolą laryngoskopu. Do zalet wstrzyknięcia toksyny botulinowej do fałdów przedsionka należą: łagodniejszy początek działania, stabilizacja górnego i dolnego zakresu głosu oraz uniknięcie w początkowym okresie chuchającego głosu. W opinii niektórych autorów podanie toksyny do przedsionków może być podejściem preferowanym u osób pracujących głosem, ponieważ pozwala zmniejszyć lub wyeliminować liczbę dni, kiedy pacjent ma głos cichy, słaby i chuchający [30,33]. Wydaje się także, że metoda ta pozwala na większą kontrolę głosu i tonacji w śpiewie [33]. W literaturze zgłaszane są podejrzenia odnośnie mniejszej trwałości efektów po podaniu nadgłośniowym, jednak w badaniu z 2015 roku Simpson i wsp. [38] zaobserwowali, że średni odstęp między kolejnymi wstrzyknięciami wynosił 109,5 dni (około 15,6 tygodnia), co jest wynikiem zbliżonym do interwałów obserwowanych po wstrzyknięciach do fałdów głosowych. Do wad tej metody zalicza się mniejszą przewidywalność wyników głosowych

oraz konieczność podawania większych dawek (średnio 7,5 j. na stronę). Ponadto technika ta zajmuje więcej czasu i według niektórych pacjentów jest mniej komfortowa. Z doświadczeń własnych wynika, że ze względu na średnicę giętkiego fiberoskopu z kanałem roboczym, mimo odpowiedniego znieczulenia, ze względu na anatomie nosa procedura jest źle tolerowana przez niektórych pacjentów. Podanie toksyny do przedsionka krtań jest jednak preferowane szczególnie u chorych ze współistniejącą znaczną kompresją przedsionkową podczas fonacji.

Wnioski

Opracowano procedurę opieki otolaryngologiczno-foniatrycznej nad pacjentem z dystonią krtańową na bazie aktualnych możliwości diagnostyczno-terapeutycznych. Nie ma ustalonej standardowej dawki, miejsca i sposobu podania toksyny botulinowej u pacjentów z dystonią krtańową. Procedura każdorazowo wymaga indywidualnego podejścia.






Finansowanie

Niniejsze badania i artykuł nie otrzymały żadnej dotacji od agencji działających w sektorze publicznym, komercyjnym lub non-profit.

Piśmiennictwo

- Pruszewicz A, Obrębski A, Wiskirska-Woźnica B, Wojnowski W. W sprawie kompleksowej oceny głosu – własna modyfikacja testu samooceny niesprawności głosu (*Voice Handicap Index*). *Otolaryngol Pol*, 2004; 58(3): 547–9.
- Ludlow C, Adler C, Berke G, Bielamowicz S, Blitzer A, Bressman S i wsp. Research priorities in spasmodic dysphonia. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008; 139: 495–505; <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.05.624>.
- Hyodo M, Asano K, Nagao A, Hirose K, Nakahira M, Yanagida S i wsp. Botulinum toxin therapy: a series of clinical studies on patients with spasmodic dysphonia in Japan. *Toxins (Basel)*, 2021; 13(12): 840; <https://doi.org/10.3390/toxins13120840>.
- Epidemiological Study of Dystonia in Europe (ESDE) Collaborative Group. A prevalence study of primary dystonia in eight European countries. *J Neurol*, 2000; 247: 787–92; <https://doi.org/10.1007/s004150070094>.
- Fischer U. Wyzwania terapeutyczne w leczeniu dystonii. *Neurologia po Dyplomie*, 2010; 5(6): 45–54.
- Blitzer A, Brin M, Simonyan K, Ozelius L, Frucht SJ. Phenomenology, genetics, and CNS network abnormalities in laryngeal dystonia: a 30-year experience. *Laryngoscope*, 2018; 128 (Suppl. 1): S1–S9; <https://doi.org/10.1002/lary.27003>.
- Wiskirska-Woźnica B. Zaburzenia procesu komunikatywnego w praktyce otolaryngologicznej. *Pol Przegl Otorinolaryngol*, 2012; 1(1): 21–5; [https://doi.org/10.1016/S2084-5308\(12\)70038-2](https://doi.org/10.1016/S2084-5308(12)70038-2).
- Hyodo M, Hisa Y, Nishizawa N, Omori K, Shiromoto O, Yumoto E i wsp. The prevalence and clinical features of spasmodic dysphonia: a review of epidemiological surveys conducted in Japan. *Auris Nasus Larynx*, 2021; 48(2): 179–84; <https://doi.org/10.1016/j.anl.2020.08.013>.
- Dołomisiewicz D, Lipiec M, Mielniczek K, Rzepakowska A. Toksyna botulinowa – przegląd zastosowań w otorynolaryngologii. *Pol Otorhino Rev*, 2022; 11(3): 30–8; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.9837>.
- Niebudek-Bogusz E, Modzelewska-Radwan B, Pietruszewska W, Zielińska M, Gryczyński M. Trudności diagnostyczne i terapeutyczne w dystoniach krtańowych. *Otolaryngol Pol*, 2003; 57(5): 739–45.
- Lechien J, Geneid A, Bohlender J, Cantarella G, Avellaneda J, Desuter G i wsp. Consensus for voice quality assessment in clinical practice: guidelines of the European Laryngological Society and Union of the European Phoniaticians. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2023; 280(12): 5459–73; <https://doi.org/10.1007/s00405-023-08211-6>.
- Szkielkowska A, Krasnodębska P, Mitas A, Bugdol M, Romaniszyn-Kania P, Pollak A. Electrophysiological predictors of hyperfunctional dysphonia. *Acta Otolaryngol*, 2023; 143(1): 56–63; <https://doi.org/10.1080/00016489.2022.2162961>.
- Stewart CF, Allen EL, Tureen P, Diamond BE, Blitzer A, Brin MF. Adductor spasmodic dysphonia: standard evaluation of symptoms and severity. *J Voice*, 1997; 11(1): 95–103; [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(97\)80029-x](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(97)80029-x).
- Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2001; 258(2): 77–82; <https://doi.org/10.1007/s004050000299>.
- Morawska J, Niebudek-Bogusz E. Dysfonia spastyczna – opis przypadku i przegląd piśmiennictwa. *Otorinolaryngologia. Przegląd kliniczny*, 2014; 13: 169–75.
- Miaśkiewicz B, Gos E, Dębińska M, Panasiewicz-Wosik A, Kapustka D, Nikiel K i wsp. Polish translation and validation of the Voice Handicap Index (VHI-30). *Int J Environ Res Public Health*, 2022; 19(17): 10738; <https://doi.org/10.3390/ijerph191710738>.

17. Krasnodębska P, Szkielkowska A, Jarzyńska-Bućko A, Włodarczyk E, Miałkiewicz B. Characteristics of swallowing disorders in patients with dysphonia. *Otolaryngol Pol*, 2020; 74(2): 17–22; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.4123>.
18. Krasnodębska P, Jarzyńska-Bućko A, Szkielkowska A, Miałkiewicz B, Skarzynski H. Diagnosis in muscle tension dysphagia. *Otolaryngol Pol*, 2021; 75(1): 16–22; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.1997>.
19. 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. *J Voice*, 2016; 30(6): 773.e7–773.e12; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.11.014>.
20. Krasnodębska P, Szkielkowska A. Ocena polykania w oparciu o kwestionariusze polskojęzyczne stosowane w praktyce otolaryngologiczno-foniatrycznej. *Now Audiofonol*, 2024; 13(4): 81–8; <https://doi.org/10.17431/na/193711>.
21. Krasnodębska P, Szkielkowska A, Czarkwiani-Woźniakowska L, Miałkiewicz B, Sinkiewicz A, Skarzynski H. Laryngeal electromyography in the therapeutic process of patients with vocal fold immobility or dysmobility. *Life (Basel)*, 2022; 12(3): 390; <https://doi.org/10.3390/life12030390>.
22. Szkielkowska A, Krasnodębska P, Miałkiewicz B. Zastosowanie elektromiografii w praktyce otolaryngologicznej i foniatrycznej. *Now Audiofonol*, 2015; 4(4): 53–7; <https://doi.org/10.17431/897096>.
23. Blitzer A, Brin MF, Stewart CF. Botulinum toxin management of spasmodic dysphonia (laryngeal dystonia): a 12-year experience in more than 900 patients. *Laryngoscope*, 1998; 108(10): 1435–41; <https://doi.org/10.1097/00005537-199810000-00003>.
24. Krasnodębska P, Domeracka-Kołodziej A, Szkielkowska A, Panasiewicz A, Mularzuk M, Sokołowska-Lazar D i wsp. Assessment of short-term functional voice therapy in patients with unilateral paralysis of the larynx. *Otolaryngol Pol*, 2018; 72(2): 36–44; <https://doi.org/10.5604/01.3001.0011.7250>.
25. Kazanecka E, Wrońska A, Szkielkowska A, Skarzynski H. Zastosowanie metody akcentów do rehabilitacji zaburzeń głosu mówionego i śpiewanego. *Audiofonologia*, 2004; XXVI: 81–4.
26. Stemple J. Vocal function exercises. W: *Voice Therapy. Clinical Studies*. Stemple J (red.). San Diego: Singular Publishing Group; 2000, 34–46.
27. Verdolini-Marston K, Burke M, Lessac A, Glaze L, Caldwell E. Preliminary study of two methods of treatment for laryngeal nodules. *J Voice*, 1995; 9(1): 74–85; [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(05\)80225-5](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(05)80225-5).
28. Kędzior M. Technika Alexandra w pracy z głosem, <http://www.technika-alexandra.pl/> [dostęp: 1.09.2024].
29. Paszkowski J. Metoda Feldenkraisa, żyć bardziej świadomie, 2010, <https://metoda-feldenkrais.pl/> [dostęp: 1.09.2024].
30. Yeung W, Richards AL, Novakovic D. Botulinum neurotoxin therapy in the clinical management of laryngeal dystonia. *Toxins*, 2022; 14(12): 844; <https://doi.org/10.3390/toxins14120844>.
31. Serwik-Trandasir A, Kania A, Gonet M, Miszczuk K, Włodarczyk-Cybulska K, Maj P i wsp. Wide range applications of botulinum toxin in medicine: literature review. *J Edu Health Sport*, 2023; 45(1): 203–14; <https://doi.org/10.12775/JEHS.2023.45.01.014>.
32. Namin AW, Christopher KM, Eisenbeis JF. Botulinum toxin dosing trends in spasmodic dysphonia over a 20-year period. *J Voice*, 2017; 31(1): 107–10; <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.01.006>.
33. Rosen CA, Simpson CB. Iniekcja toksyny botulinowej do krtani. W: *Techniki chirurgiczne w laryngologii*. Rosen CA, Skarzynski H (red. wyd. pol.). Warszawa: Medisfera; 2008.
34. Benninger MS. Noncosmetic uses of botulinum toxin in otolaryngology. *Clin J Med*, 2015; 82(11): 729–32; <https://doi.org/10.3949/cjcm.82a.14096>.
35. Bielamowicz S, Stager SV, Badillo A, Godlewski A. Unilateral versus bilateral injections of botulinum toxin in patients with adductor spasmodic dysphonia. *J Voice*, 2002; 16(1): 117–23; [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(02\)00080-2](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(02)00080-2).
36. Dharia I, Bielamowicz S. Unilateral versus bilateral botulinum toxin injections in adductor spasmodic dysphonia in a large cohort. *Laryngoscope*, 2020; 130(11): 2659–62; <https://doi.org/10.1002/lary.28457>.
37. Novakovic D, Waters HH, D'Elia JB, Blitzer A. Botulinum toxin treatment of adductor spasmodic dysphonia: longitudinal functional outcomes. *Laryngoscope*, 2011; 121(3): 606–12; <https://doi.org/10.1002/lary.21395>.
38. Simpson CB, Lee CT, Hatcher JL, Michalek J. Botulinum toxin treatment of false vocal folds in adductor spasmodic dysphonia: functional outcomes. *Laryngoscope*, 2016; 126(1): 118–21; <https://doi.org/10.1002/lary.25515>.

Dr hab. n. med. i n. o zdr. Paulina Krasnodębska, email: p.krasnodebska@ifps.org.pl •  0000-0003-4551-282X
 Dr hab. n. med. i n. o zdr. Beata Miałkiewicz, email: b.mialkiewicz@ifps.org.pl •  0000-0003-3407-2355
 Lek. Natalia Końska, email: n.a.konska@gmail.com •  0000-0002-5086-3723
 Dr n. hum. Agnieszka Jarzyńska, email: jarzynska@interia.pl •  0000-0003-4797-3195
 Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Agata Szkielkowska, email: a.szkielkowska@ifps.org.pl •  0000-0003-2122-7872