

ZABURZENIA GŁOSU ZWIĄZANE Z NADMIERNYM WYSIŁKIEM GŁOSOWYM – ASPEKTY PROFILAKTYCZNE I ORZECZNICZE

VOICE DISORDERS DUE TO EXCESSIVE VOICE EFFORT –
PREVENTIVE AND JUDICIAL ASPECTS

Kamila Sroka¹, Marcin Rybacki², Marta Wiszniewska²

¹ Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1 im. N. Barlickiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi / Norbert Barlicki Memorial Teaching Hospital No. 1 of the Medical University of Lodz, Łódź, Poland
Oddział Kliniczny Otiatrii, Laryngologii i Onkologii Laryngologicznej / Department of Otiatrics, Laryngology and Laryngeal Oncology

² Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. J. Nofera / Nofer Institute of Occupational Medicine, Łódź, Poland
Klinika Chorób Zawodowych i Zdrowia Środowiskowego / Clinic of Occupational Diseases and Environmental Health

INFORMACJE KLUCZOWE

- Omówiono choroby narządu głosu związane z pracą i kryteria stosowane w orzecznictwie.
- Wskazano czynniki ryzyka rozwoju chorób głosu związanych z pracą i pozazawodowych.
- Określono zakres działań profilaktycznych w ramach opieki nad pracownikami.

HIGHLIGHTS

- Presentation of work-related vocal diseases and criteria for occupational diseases.
- Risk factors for the development of work-related and non-work-related vocal diseases.
- The scope of preventive measures within the framework of employee care were described.

STRESZCZENIE

W niektórych zawodach obciążenie aparatu głosowego u wykonujących je osób jest szczególnie duże, a ich funkcjonowanie zawodowe zależy od utrzymywania sprawności głosowej przez wiele godzin dziennie. Celem pracy jest zidentyfikowanie czynników ryzyka rozwoju chorób narządu głosu związanych z pracą i pozazawodowych oraz wskazanie testów oceniających wydolność narządu głosu w celu udoskonalenia opieki profilaktycznej nad pracownikami narażonymi na wysiłek głosowy. W artykule omówiono choroby narządu głosu związane z pracą i kryteria stosowane w orzecznictwie w przypadku podejrzenia choroby zawodowej. Określono także zakres działań profilaktycznych w ramach opieki profilaktycznej nad pracownikami narażonymi na pracę wymagającą stałego i nadmiernego wysiłku głosowego. Med Pr Work Health Saf. 2025;76(5)

Słowa kluczowe: dysfonia zawodowa, emisja głosu, choroby zawodowe narządu głosu, nadmierny wysiłek głosowy, zaburzenia emisji głosu, wysiłek głosowy

ABSTRACT

In some professions, the load on the vocal apparatus is particularly high, and professional functioning depends on maintaining vocal function for many hours a day. The aim of the study is to identify risk factors for the development of work-related and non-work-related diseases of the vocal organs and to indicate tests assessing the efficiency of the vocal organ in order to improve preventive care for employees exposed to vocal strain. The article discusses work-related diseases of the vocal organs and the law criteria for recognizing them as occupational diseases. The scope of preventive activities as part of preventive care for employees exposed to work requiring constant and excessive vocal effort was also determined. Med Pr Work Health Saf. 2025;76(5)

Key words: occupational dysphonia, voice emission, work-related voice disorders, excessive voice effort, vocal disorders, voice exertion

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Marta Wiszniewska, Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr med. J. Nofera, Klinika Chorób Zawodowych i Zdrowia Środowiskowego, ul. św. Teresy od Dzieciątka Jezus 8, 91-348 Łódź, e-mail: marta.wiszniewska@imp.lodz.pl

Nadesłano: 30 marca 2025, zatwierdzono: 8 sierpnia 2025

WSTĘP

Mowa stanowi podstawowe narzędzie komunikacji międzyludzkiej i jest niezbędna do wykonywania wielu zawodów. Głos jest cechą indywidualną, zależną od płci, wieku, stanu zdrowia i innych uwarunkowań nadających mu charakter osobniczy. Wszelkie zmiany morfologiczne i czynnościowe w zakresie narządu głosu mają wpływ na emisję głosu [1].

Szacuje się, że w Stanach Zjednoczonych 37 mln pracowników wykorzystuje głos w miejscu pracy [2]. Według danych Ministerstwa Edukacji Narodowej w 2023 r. w polskim systemie oświaty zatrudnionych było 719 589 nauczycielek i nauczycieli [3]. Niewątpliwie w niektórych zawodach obciążenie aparatu głosowego jest szczególnie duże, a funkcjonowanie zawodowe zależy od utrzymywania sprawności głosowej przez wiele godzin dziennie. Uwzględniając częste występowanie dolegliwości lub schorzeń narządu głosu wśród pracowników wykorzystujących go w pracy, istotne jest identyfikowanie czynników ryzyka i prowadzenie działań profilaktycznych w tych grupach zawodowych. Dotyczy to zarówno ludzi, którzy w codziennej pracy wykorzystują swój głos w związku z jego specjalną jakością lub ich zawód wymaga długotrwałego korzystania z tego narządu, jak i tych, których głos wymaga większej niż przeciętna wydolności głosowej ze względu na potrzebę komunikowania się.

Celem pracy jest zidentyfikowanie czynników ryzyka rozwoju chorób narządu głosu związanych z pracą i pozazawodowych oraz omówienie testów oceniających wydolność narządu głosu w celu udoskonalenia opieki profilaktycznej nad pracownikami narażonymi na wysiłek głosowy.

METODY PRZEGLĄDU

Przeglądu piśmiennictwa dokonano z użyciem internetowej bibliograficznej bazy danych PubMed z zastosowaniem następujących słów kluczowych: „wysiłek głosowy” (*voice exertion*), „nadmierny wysiłek głosowy” (*excessive voice effort*), „emisja głosu” (*voice emission*), „patologia narządu głosu” (*vocal disorders*), „dysfonia zawodowa” (*occupational dysphonia*), „związane z pracą choroby narządu głosu” (*work-related voice disorders*).

Głównym kryterium doboru publikacji była problematyka wysiłku głosowego oraz jego wpływu na pracę zawodową, a także patologie narządu głosu (epidemiologii, czynników ryzyka, objawów i diagnostyki) również w kontekście rodzaju wykonywanej pracy. W niniejszym

artykule wykorzystano informacje z publikacji naukowych w językach angielskim i polskim. Przedział czasowy opublikowanych prac objął lata 1981–2024.

WYNIKI PRZEGLĄDU

Choroby narządu głosu związane z pracą

Wśród chorób narządu głosu występujących u osób posługujących się nim zawodowo wyróżnia się dysfonie czynnościowe oraz organiczne. The American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery definiuje dysfonię jako każde „odchylenie w jakości głosu, wysokości, głośności i w wysiłku wokalnym, które wpływa na komunikację lub ma negatywny wpływ na jakość życia związaną z głosem” [4]. Najczęstszą rozpoznawaną chorobą narządu głosu u osób wykorzystujących go zawodowo jest dysfonia hiperfunkcjonalna, nieklasyfikowana jako choroba zawodowa, należąca do dysfonii czynnościowych. Powstaje na skutek nieprawidłowych mechanizmów fonacyjnych przejawiających się wzmożonym napięciem mięśni krtani, gardła dolnego oraz podniebienia miękkiego w trakcie mówienia [5]. Poza dysfonią hiperfunkcjonalną, stanowiącą ok. 65% przypadków wśród chorych z dysfonią funkcjonalną, drugą pod względem częstości występowania jest postać hipofunkcjonalna (ok. 19% przypadków), a postać mieszana stanowi ok. 16% [6]. Nieleczona dysfonia funkcjonalna prowadzi do patologicznych zmian kompensacyjnych zapoczątkowujących wystąpienie zmian organicznych zlokalizowanych w obrębie fałdów głosowych [5,6].

Spśród zmian organicznych charakterystycznych dla nadmiernego obciążenia głosu w Polsce w wykazie chorób zawodowych figurują 3 jednostki chorobowe, z czego niedowład mięśni wewnętrznych krtani z wrzcionowatą niedomykalnością fonacyjną głośni i trwałą dysfonią (po wykluczeniu niedowładu neurogennego) stanowi 70,2% stwierdzonych zawodowych patologii narządu głosu; wtórne zmiany przerostowe fałdów głosowych to 26,5% (kwalifikują się jedynie zmiany obrzękowo-polipowate lub polipy na szerokiej szypule na wolnych brzegach fałdów głosowych, natomiast obrzęki Reinkego wykluczają rozpoznanie tej choroby zawodowej), zaś guzki głosowe twarde są stwierdzane najrzadziej – to 3,2% patologii narządu głosu [7].

Epidemiologię zawodowych chorób narządu głosu w Polsce przedstawiono w tabeli 1, uwzględniając dane z Centralnego Rejestru Chorób Zawodowych [8]. Warto zwrócić uwagę na to, że – choć od lat najczęściej wśród pracowników w Polsce są stwierdzane choroby zakaźne lub pasożytnicze albo ich następstwa (w 2023 r. stano-

Tabela 1. Epidemiologia chorób narządu głosu na podstawie danych z Centralnego Rejestru Chorób Zawodowych [8]
Table 1. Epidemiology of occupational chronic voice disorders according to Central Register of Occupational Diseases [8]

Jednostki chorobowe Nosologic units	Przypadki Cases					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Wszystkie / Total [n]	2022	2065	1850	2543	2637	3002
Choroby narządu głosu [n (% wszystkich chorób zawodowych)] / Chronic voice disorder [n (% of all occupational diseases)]	282 (14,0)	268 (13,0)	283 (15,3)	295 (11,6%)	309 (11,7%)	353 (11,8)
Niedowłady mięśni wewnętrznych krtani z wrzecionowatą niedomykalnością fonacyjną głośni i trwałą dysfonią [n (% chorób zawodowych narządu głosu)] / Paresis of internal muscles of larynx with fusiform insufficiency of glottis and persistent hoarseness [n (% of occupational voice disorders)]	182 (64,6)	178 (66,4)	206 (72,8)	215 (72,9)	217 (70,20)	227 (64,3%)
Wtórne zmiany przerostowe fałdów głosowych [n (% chorób zawodowych narządu głosu)] / Secondary hypertrophic changes of vocal folds [n (% of occupational voice disorders)]	90 (31,9)	82 (30,6)	61 (21,6)	70 (23,7)	82 (26,50)	113 (32,0)
Guzki głosowe twarde [n (% chorób zawodowych narządu głosu)] / Hard vocal nodules [n (% of occupational voice disorders)]	8 (0,4)	6 (0,3)	13 (0,7)	7 (0,3)	10 (3,20)	13 (3,7)

wiły 1437 przypadków, tj. 47,9% ogółu chorób zawodowych – choroby narządu głosu stanowią istotną pozycję w rejestrze: w 2023 r. stwierdzono je u 353 osób (11,8% pracowników lub byłych pracowników, głównie kobiet – 330).

Porównanie danych epidemiologicznych występowania chorób zawodowych narządu głosu na obszarze krajów Unii Europejskiej (UE) jest kłopotliwe. Wynika to z faktu, iż nie istnieje jedna wspólna lista chorób zawodowych dla wszystkich państw członkowskich UE. Międzynarodowa Organizacja Pracy [9] oraz Komisja Europejska [10] stworzyły katalog chorób związanych z pracą, które powinny być uwzględnione przy określaniu krajowych wykazów chorób zawodowych, jednak choroby narządu głosu nie zostały uwzględnione w tych wykazach [11].

Czynniki ryzyka chorób narządu głosu

Unia Europejskich Foniatrików (The Union of the European Phoniaticians – UEP) wyszczególniła zawody związane z narażeniem na wysiłek głosowy i zaproponowała podział na 3 grupy zawodów z uwzględnieniem wielkości wysiłku głosowego (tabela 2) [12]. W Polsce grupą zawodową, w której najczęściej stwierdza się choroby zawodowe narządu głosu, są nauczyciele; pozostałe zawody stanowią <0,5% pracowników [8,11]. Wynika to z faktu, że głównie w tej grupie zgłaszane są podejrzenia chorób zawodowych narządu głosu.

Grupy zawodowe wykorzystujące głos profesjonalnie różnicowano ze względu na wielkość wysiłku głosowego. Charakter pracy zawodów z grupy I wymaga sta-

łej i wyjątkowej jakości głosu. Grupa II jest najliczniejsza, a wykonywanie zawodów nauczyciela, polityka, lektora, telemarketera wymaga istotnego obciążenia narządu głosu przez dłuższy czas. Do grupy III zaliczono pracowników, których poszczególne zadania wymagają pracy głosem, lecz ciężka dysfonia uniemożliwiałaby im skuteczne wykonywanie obowiązków zawodowych [13].

Analiza piśmiennictwa dotycząca wpływu poszczególnych czynników na ryzyko wystąpienia chorób narządu głosu, zwłaszcza wśród grupy zawodowej nauczycieli, wykazała dodatnią korelację w przypadku pracy w hałaśliwym otoczeniu. Hałas, zarówno wewnątrz pomieszczenia, który według różnych badań może osiągać wartość nawet 50–60 dB [14], jak i ten dochodzący z zewnątrz, generowany np. przez środki transportu, zwiększa ryzyko rozwoju chorób narządu głosu. Przy hałasie na poziomie 46–57 dB staje się widoczny mechanizm adaptacyjny, tzw. efekt Lombarda, polegający na niezamierzonym przez mówcę zwiększeniu natężenia głosu, częstotliwości podstawowej, dochodzi do modyfikacji samogłosek, zmienia się pochylenie widmowe oraz szybkość mowy [15]. Także ubytek słuchu mówcy, rodzaj hałasu tła oraz odległość od rozmówcy prowadzą do zwiększonego natężenia głosu [16]. Wykazano, że nauczyciele przedszkolni w trakcie pracy w hałasie tła wyższym o 20 dB od rekomendowanego dla pracy głosem (50–55 dBA) [17] podnoszą głos o 9,1 dB i połowę oktawy [18].

Istotne są także warunki na stanowisku pracy – praca głosem w niewłaściwie wentylowanym pomieszczeniu, w zanieczyszczonym wysokim stężeniem aeroalergenów

Tabela 2. Podział na grupy zawodów z uwzględnieniem wielkości wysiłku głosowego wg rekomendacji Unii Europejskich Foniatrików [12]
Table 2. Professions according to the amount of vocal effort according to The Union of the European Phoniaticians [12]

Grupa Group	Grupy zawodów z uwzględnieniem wielkości wysiłku głosowego Professions according to the amount of vocal effort	Przykłady zawodów Examples of professions
I	zawody wymagające specjalnej jakości głosu / professions requiring special voice quality	aktorzy, śpiewacy, mówcy radiowi i telewizyjni / actors, singers, radio and television speakers
II	zawody stawiające znaczne wymagania narządowi głosu / professions that place significant demands on the vocal organ	nauczyciele, pedagodzy, tłumacze, lektorzy, politycy, pracownicy call center i biur obsługi klienta / teachers, educators, translators, lecturers, politicians, call center and customer service office employees
III	zawody wymagające wydolności głosu ponad przeciętną / professions requiring above-average vocal ability	prawnicy, wojskowi / lawyers, military

powietrzu, przyczynia się do rozwoju chorób narządu głosu [19].

Analizując rodzaj wykładanego przedmiotu, w badaniu Ziegler i wsp. [18] wykazano, że nauczyciele muzyki, teatru, wychowania fizycznego i chemii są bardziej niż inni nauczyciele narażeni na choroby narządu głosu. W przypadku nauczycieli chemii istnieje dodatkowy czynnik ryzyka w postaci ekspozycji na odczynniki chemiczne, a im większa ich ilość, tym wyższe ryzyko wystąpienia patologii narządu głosu [20].

Istnieją sprzeczne doniesienia dotyczące, istotniejszego w porównaniu z nauczycielami starszych grup wiekowych uczniów, narażenia na wysiłek głosowy i częstsze występowanie chorób narządu głosu wśród nauczycieli nauczania początkowego [21–23]. Wykazano natomiast, że ci uczący w szkołach podstawowych, którzy przeznaczają na sen <6 godz./dobę, mają wyższe ryzyko rozwinięcia chorób narządu głosu [24], podobnie jak nauczyciele ze stażem pracy >15 lat [25]. Taką samą zależność potwierdzono u tych, którzy w czasie mówienia mają tendencję do wstrzymywania oddechu, zaciskania zębów, żuchwy lub odczuwają wysoki poziom stresu [26]. Kolejnym niezależnym czynnikiem ryzyka dysfonii czynnościowej u nauczycieli jest wypijanie <4 szklanek wody dziennie [22].

Udowodnionym czynnikiem ryzyka jest liczba uczniów w klasie [23] oraz czynniki środowiskowe, takie jak: nieodpowiednie warunki akustyczne sal (odbicia dźwięku) i brak aparatury nagłaśniającej, suche, zapyłone pomieszczenie, zmiany temperatury i ruchy powietrza w pomieszczeniu, a także czynniki psychospołeczne [27]. Wśród uwarunkowań psychospołecznych wskazuje się interakcje międzyludzkie w miejscu pracy zarówno na poziomie nauczyciel–uczeń, jak również podwładny–kierownik placówki, sposób zarządzania szkołą, przeładnienie klas, małe szanse nauczyciela na awans. Warto zwrócić uwagę, że wskazane niezależne,

zewnętrzne czynniki ryzyka związane z wykonywaną pracą zostały uwzględnione w *Kwestionariuszu Obciążeń Zawodowych Pedagoga* [27].

W badaniu Hamdan i wsp. [28] wykazano, że mówienie podniesionym głosem, praca nim pomimo chrypki, częste odchrząkiwanie, niezadowolenie z pracy, stres oraz alergię wziewne także należą do czynników podnoszących ryzyko chorób narządu głosu. Wskazuje się na istotne znaczenie współchorobowości, zwłaszcza infekcji górnych dróg oddechowych, refluksu gardłowo-przełykowego [29], schorzeń układu mięśniowo-szkieletowego (np. ograniczona ruchomość w odcinku szyjnym kręgosłupa, choroby stawów skroniowo-żuchwowych, skolioza) oraz endokrynologicznych (tj. choroby tarczycy oraz zaburzenia hormonalne), spożywania napojów zawierających kofeinę, napojów alkoholowych oraz palenia tytoniu [27,30].

Podobne czynniki ryzyka chorób narządu głosu wykazano u osób w podeszłym wieku niebędących nauczycielami; zaliczono do nich: zapalenie oskrzeli, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, choroby tarczycy, miejsce zamieszkania (mieszkańcy miast), otyłość wpływającą na wystąpienie chorób sercowo-naczyniowych, metabolicznych, obturacyjny bezdech senny, schorzenia neurologiczne, np. dyzartria, stany lękowe, zapalenie stawów, nowotwory łagodne i złośliwe krtani, porażenie fałdów głosowych [31].

Istotne dla wystąpienia chorób narządu głosu są także: ostre i przewlekłe zapalenie krtani, starzenie fizjologiczne narządu głosu, czynniki psychogenne, obrzęk Reinkego, brodawczakowatość krtani, krtaniowa manifestacja gruźlicy, reumatyczne zapalenie stawów, toczeń rumieniotwórczy, ziarniniakowatość z zapaleniem naczyń, sarkoidoza krtani, amyloidoza krtani, częściowe i całkowite porażenie fałdów głosowych, w tym jako powikłanie zabiegów chirurgicznych w obszarze nerwu błędnego i nerwu krtaniowego wstecznego (zwłaszcza operacje

na tarczycy, serca i aorty, szyjnego odcinka kręgosłupa oraz chirurgia klatki piersiowej) [32].

Ważne miejsce wśród czynników ryzyka chorób narządu głosu ma także nieprawidłowa higiena oraz emisja głosu [33] oraz nadmierny wysiłek głosowy przy nieergonomicznej postawie ciała, powodujący wzrost napięcia mięśniowego mięśni krtani i tkanek otaczających (np. *muscle tension dysphonia*) [34].

Wykazano także, że ryzyko wystąpienia chorób narządu głosu wśród nauczycieli jest zależne od płci i większe w przypadku kobiet niż mężczyzn [35]. Wynika to z różnic budowy krtani, gdyż kobiety mają krótsze fałdy głosowe, co powoduje wyższą częstotliwość drgań i mniejszą zawartość kwasu hialuronowego w błazce właściwej fałdów głosowych [36,37]. Dodatkowo, jak wynika z badań epidemiologicznych, osoby samotne, rozwodnicy, wdowy, wdowcy należą do grupy osób o wyższym ryzyku zachorowania [38].

Metody badania narządu głosu

W ramach działań diagnostycznych i profilaktycznych uznanymi przez Komitet Foniatrii Europejskiego Towarzystwa Laryngologicznego (European Laryngological Society – ELS) narzędziami badania głosu są: ocena percepcyjna głosu, wideolaryngostroboskopia (VLS), oceny akustyczna, aerodynamiczna oraz samoocena głosu [39].

Ocena percepcyjna

Badanie przedmiotowe pacjenta z zaburzeniami narządu głosu rozpoczyna się od oceny percepcyjnej, która opiera się na odsłuchowej analizie jakości głosu i pośrednio także wysiłku głosowego badanego oraz sposobu emisji głosu. Celem zmniejszenia subiektywności w ocenie wprowadzono skalę, m.in. GRBAS (grade, roughness, breathiness, asthenia and strain – chrypka, głos szorstki, głos chuchający, głos asteniczny, głos napięty). W tej czteropunktowej skali wynik 0 pkt to głos prawidłowy, a uzyskanie 3 pkt oznacza ciężkie zaburzenia głosu. Natomiast opracowana przez UEP subiektywna skala oceny jakości głosu różnicuje 6 stopni jego zaburzeń (1 – „głos fizjologiczny – eufonia”, 2 – „chrypka”, 3 – „łagodna dysfonia”, 4 – „dysfonia umiarkowanego stopnia”, 5 – „dysfonia ciężka”, 6 – „afonia”), choć warto zauważyć, że wynik oceny zależy od doświadczenia i treningu słuchowego, jaki przeszedł lekarz [5].

Wideolaryngostroboskopia

Badanie endoskopowe krtani (VLS) jest najczęściej stosowaną metodą rejestracji drgań vibracyjnych fałdów

głosowych aprobowaną przez ELS. W badaniu ocenie poddane są następujące parametry: regularność i amplituda drgań, fala słuzówkowa, różnica faz oraz czas zwarcia fonacyjnego. Obraz fałdów głosowych podczas badania VLS widoczny pozornie jako drgania fonacyjne fałdów głosowych w zwolnionym tempie powstaje poprzez synchronizację światła stroboskopowego z częstotliwością głosu pacjenta. Uchwycone klatki nagrania pochodzą w rzeczywistości z różnych cykli pracy fałdów. Uniemożliwia to ocenę w przypadku głosów asynchronicznych i dużych patologii fałdów głosowych (np. kiedy pacjent nie jest w stanie utrzymać wystarczająco długiej fonacji dla badania stroboskopowego). Obecnie rozwijana jest technika wideoendoskopii z szybkim filmem (*high speed videoendoscopy* – HSV), która pozwala na zobrazowanie drgań głosi także w przypadkach trudnych do oceny stroboskopowej; HSV daje możliwość zapisu kilku tysięcy klatek na sekundę, a przez to kilkadziesiąt kolejnych cykli fonacyjnych zapisanych na podstawie bardzo krótkiej fonacji (w porównaniu z kilkoma cyklami fonacyjnymi w VLS). Technika HSV umożliwia wykrywanie zaburzeń o charakterze aperiodycznym występujących stale lub okresowo w trakcie fonacji, odwzorowania w wybranej lokalizacji głosi dokładnie klatka po klatce wszystkich faz zarejestrowanych cykli fonacyjnych głosi, a także ocenę dyskretnych momentów przejścia pomiędzy fazami pracy głosi przy większej dokładności obrazowania ruchów brzegów fałdów głosowych [40].

Analiza akustyczna głosu

Kolejnym badaniem jest ocena akustyczna głosu stosowana do obiektywizacji badania foniatrycznego w zakresie wydolności głosi jako generatora drgań akustycznych w zaburzeniach czynnościowych i organicznych. Metoda poddaje sygnał głosowy analizie akustycznej. Analizator mierzy cechy fizyczne głosu i wyznacza jego parametry akustyczne. Najpowszechniej wykorzystywanymi parametrami są: *jitter* (parametry oceniające względną zmianę częstotliwości), *shimmer* (parametry oceniające względną zmianę amplitudy zapisu tonu), *noise-to-harmonics ratio* (NHR) – stosunek szumu do sygnału [6,41].

Ocena aerodynamiczna

Metodą prostą, wykorzystywaną w warunkach ambulatoryjnych, jest ocena aerodynamiczna czynności krtani. Polega ona na określeniu maksymalnego czasu fonacji głoski „a” na jednym wydechu, który wynosi prawidłowo ok. 20 s [5].

Samoocena głosu

Samoocena głosu jest zalecana w panelu badań przeprowadzanych w zaburzeniach głosu przez ELS oraz konieczna jako ocena wydolności narządu głosu (np. za pomocą wskaźnika niepełnosprawności głosowej) wśród pracowników narażonych na pracę wymagającą stałego i nadmiernego wysiłku głosowego w ramach profilaktyki chorób zawodowych narządu głosu [42]. Warto podkreślić, że narzędzia do samooceny głosu przez pacjenta są nie tylko metodą jego badania – dają także informacje na temat wpływu zaburzeń głosu na jakość życia pacjenta/pracownika. Najpopularniejszym narzędziem jest wskaźnik niepełnosprawności głosowej (*Voice Handicap Index* – VHI). Oryginalnie skalę opracowano w języku angielskim, następnie poddano ją walidacji w wielu krajach świata (w warunkach polskich znana jako *Skala Niepełnosprawności Głosu*). Skala obejmuje 30 pytań i odnosi się do odczuć własnego głosu w zakresie stanu czynnościowego, emocjonalnego oraz fizycznego [43]. Inne narzędzia, takie jak: *Voice-Related Quality of Life*, *Voice Outcome Survey*, *Voice Symptom Scale*, nie pozostają w powszechnym użytku [44].

Natomiast w klinicznej ocenie wydolności głosowej stosuje się próbę obciążeniową głosu, która polega na ocenie narządu głosu pacjenta (w badaniu VLS lub obiektywną metodą analizy akustycznej) przed 30-minutowym okresem czytania w białym hałasie 85 dB i po nim, tak aby pacjent słyszał własny głos [5]. Kolejnym narzędziem badania narządu głosu jest profil głosowy, zwany też fonetogramem, w którym osoba badana wymawia głoskę „a”, „i” lub „u” tak cicho, a następnie tak głośno, jak to możliwe. Fonetogram ma zastosowanie w różnicowaniu eufonii od dysfonii, w określeniu znaczenia wysiłku głosowego oraz korzyści płynących z terapii głosowej [45].

Opieka profilaktyczna nad pracownikami

W ramach opieki profilaktycznej nad pracownikami narażonymi na pracę wymagającą stałego i nadmiernego wysiłku głosowego aktualnie obowiązujący zakres badania obejmuje: badanie lekarskie, ocenę wydolności narządu głosu (np. za pomocą kwestionariusza VHI), a w przypadku wyniku wskazującego na zmiany patologiczne w narządzie głosu: konsultację otolaryngologiczną lub foniatryczną z wykonaniem VLS (w zależności od wskazań) [46].

W badaniu podmiotowym, z uwzględnieniem omówionych czynników ryzyka chorób narządu głosu, należy zwrócić uwagę na wynik subiektywnej oceny głosu przez pacjenta (kwestionariusz VHI). Wynik VHI 61–120 pkt świadczy o dużej niepełnosprawności głosu i wskazuje

na konieczność pilnej konsultacji foniatrycznej. W badaniu laryngologicznym ocenie podlegają nos, gardło, krtani oraz uszy, ponieważ zaburzenia emisji głosu mogą wynikać nie tylko ze zmian chorobowych krtani, ale też współistnieć u pacjentów ze skrzywieniem przegrody nosa, z krótkim podniebieniem twardym, rozszczepem podśluzówkowym podniebienia, niedosłuchem (stwierdzonym na podstawie audiometrii tonalnej i słownej). W opiece profilaktycznej zastosowanie mają także omówione testy, których nieprawidłowy wynik stanowi uzasadnienie skierowania na konsultację laryngologiczną lub foniatryczną oraz wydania odpowiednich zaleceń w zakresie zasad higieny narządu głosu.

Pierwsze badanie okresowe powinno być wykonane po 12 mies. pracy w narażeniu na nadmierny wysiłek głosowy, a następne co 3–5 lat [42]. Już w ramach badania wstępnego, a także kolejnych badań okresowych, należy zwracać uwagę na występujące u pracownika lub kandydata na niego modyfikowalne i niemodyfikowalne czynniki ryzyka chorób narządu głosu i odpowiednio dostosować zakres oraz częstotliwość działań profilaktycznych (tabela 3) [5]. Podczas badań wykonywanych do celów Kodeksu pracy pracownik powinien otrzymać informacje na temat działań, które mogą zmniejszyć u niego ryzyko rozwoju dolegliwości i chorób związanych z pracą, a do pracodawcy warto skierować zalecenia dotyczące dostosowania stanowiska pracy.

Należy dodatkowo podkreślić, że przestrzeganie zasad higieny narządu głosu oraz prawidłowej techniki emisji głosu znacznie zmniejsza ryzyko wystąpienia chorób narządu głosu. Zasady higieny pracy głosem wskazano w tabeli 4 [27] i w tabeli 5 [5,27,47].

Zachowanie higieny pracy głosem polega na stworzeniu optymalnych warunków dla narządu głosu. Osoby zawodowo pracujące nim powinny pamiętać o szkodliwym wpływie palenia tytoniu oraz spożywania alkoholu i innych używek (mocna kawa i herbata) oraz konieczności częstego nawilżania błony śluzowej jamy ustnej i krtani, najlepiej niegazowaną wodą [5]. Należy zwrócić uwagę na odpoczynek głosowy w trakcie infekcji górnych dróg oddechowych oraz wyeliminowanie ognisk przewlekłego zapalenia, np. przewlekłego zapalenia migdałków, zatok przynosowych, a także zmian próchnicznych [5].

Istotny jest dobry ogólny stan zdrowia, na który wpływają: zrównoważona dieta, prawidłowa masa ciała i odpowiednia aktywność fizyczna. Niekorzystny jest natomiast wpływ leków wysuszających błonę śluzową (leki antyalergiczne, rozkurczające) oraz choroby refluksowej na stan błony śluzowej krtani [6].

Kolejnym aspektem profilaktyki jest wyeliminowanie/zredukowanie czynników stresogennych w miejscu pracy lub zastosowanie technik radzenia sobie ze stresem, np. relaksacyjnych. Warunki optymalne dla higienicznej pracy głosem obejmują [5]:

- wilgotność sali 60–70%,
- temperaturę otoczenia 20–21°C,
- brak narażenia na hałas, prądy konwekcyjne i zapylenie (kurz, pył z kredy),
- wyposażenie sal w systemy nagłaśniające, poprawę akustyki sal,
- wprowadzenie systemu przerw w bloku zajęć.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że nauczyciele poddani w trakcie studiów szkoleniom w zakresie profilaktyki zaburzeń głosu znacznie rzadziej doświadczali ich w pracy [48]. Do wytworzenia prawidłowej techniki emisji głosu służą ćwiczenia oddechowe, fonacyjne, relaksacyjne i artykulacyjne we współpracy z logopedą i laryngologiem lub foniatrą, a także korygowanie niewłaściwej postawy ciała (tabela 5). Po zakończeniu treningu ważne jest utrzymanie i utrwalenie nowych, prawidłowych technik emisji głosu (zadania habituacyjne) [5]. Wspomniane ćwiczenia są również stosowane w rehabilitacji narządu głosu będącej najistotniejszą formą terapii głosu. Ćwiczenia oddechowe służą wzmocnieniu mięśni oddechowych oraz wypracowaniu właściwego, piersiowo-brzusznego toru oddechowego. Ćwiczenia relaksacyjne polegają na rozluźnieniu mięśni szyi, narządu mowy i na ogólnym zmniejszeniu napięcia psychicznego. W trakcie ćwiczeń artykulacyjnych

i fonacyjnych osoba poddana treningowi uczy się wyraźnej mowy oraz sposobu wykorzystywania rezonatorów górnych i dolnych [27].

WNIOSKI

Głównym zadaniem lekarza sprawującego opiekę profilaktyczną nad pracownikami wykonującymi pracę związaną z nadmiernym wysiłkiem głosowym jest identyfikacja osób z czynnikami ryzyka i wskazanie koniecznych działań profilaktycznych, zarówno pracownikom, jak i pracodawcy.

Występowanie dolegliwości ze strony narządu głosu, takich jak jego męczliwość, nawracające chrypki, bezdźwięczność głosu, okresowa afonia, stanowi bezwzględne wskazanie do poszerzenia zakresu badania profilaktycznego i dokonania szczegółowej oceny foniatrycznej w celu oceny strun głosowych i identyfikacji ewentualnych patologii. Występowanie objawów ze strony narządu głosu uzasadnia skrócenie czasu do kolejnej oceny w ramach badań profilaktycznych. Jak wskazano, pracownik powinien otrzymać zalecenia dotyczące modyfikowalnych czynników wpływających na ryzyko rozwoju/nasilenia dolegliwości ze strony narządu głosu oraz prawidłowo leczyć schorzenia internistyczne wpływające na emisję głosu.

Wykrycie podczas badań profilaktycznych schorzeń zaliczonych do chorób zawodowych narządu głosu stanowi podstawę do skierowania pracownika na badania w związku z podejrzeniem choroby zawodowej. Rozpo-

Tabela 3. Czynniki ryzyka chorób narządu głosu [27]

Table 3. Chronic voice disorders risk factors [27]

Czynniki modyfikowalne Modifiable factors	Czynniki niemodyfikowalne Non-modifiable factors
■ praca w hałaśliwym i niewłaściwie wentylowanym pomieszczeniu / working in a noisy and poorly ventilated room ■ nieodpowiednie warunki akustyczne sal / inadequate acoustic conditions in the rooms ■ zmiany temperatury i ruchy powietrza w pomieszczeniu / temperature changes and air movements in the room ■ brak aparatury nagłaśniającej / lack of sound amplification equipment ■ jakość powietrza (suche, zapyłone pomieszczenie) / air quality (dry, dusty room) ■ liczba godzin snu dziennie / number of hours of sleep per day ■ nawodnienie organizmu / hydration ■ poziom odczuwanego stresu / level of stress experienced ■ nieprawidłowa higiena głosu i emisja głosu / incorrect vocal hygiene and voice emission ■ nałogi oraz nieprawidłowe nawyki (spożywanie napojów zawierających kofeinę, napojów alkoholowych, palenie tytoniu) / addictions and bad habits (consumption of beverages containing caffeine, alcoholic beverages, smoking)	■ rodzaj wykładanego przedmiotu / type of subject taught ■ godzinowe obciążenie głosu dziennie i tygodniowo / hourly voice load per day and per week ■ liczba lat pracy w zawodzie / number of years of work in the profession ■ dotychczasowe zaburzenia głosu i ich leczenie / previous voice disorders and their treatment ■ przyjmowane leki (zwłaszcza hormonalne, wziewne) / medications taken (especially hormonal, inhaled) ■ współchorobowość (infekcje dróg oddechowych, alergie, choroby endokrynologiczne, choroba refluksowa przełyku / comorbidities (respiratory infections, allergies, endocrine diseases, gastroesophageal reflux disease [GERD]) ■ wiek i płeć nauczyciela / age and gender of teacher

Tabela 4. Zasady higieny pracy głosem [27]**Table 4.** The rules of safety work related to voice exertion [27]

Czynnik związany ze stanowiskiem pracy i pozazawodowy Occupational and non-occupational factor	Zalecenia Recommendations
Wilgotność i temperatura powietrza / Air humidity and temperature	wilgotność powietrza powinna wynosić 60–70%, przy temperaturze komfortu cieplnego 18–21°C. Dodatkowo nawilżanie błony śluzowej poprzez picie wody niegazowanej lub okresowe stosowanie preparatów z wit. A+E / air humidity should be 60–70%, with a thermal comfort temperature of 18–21°C. Additionally, moisturise the mucous membrane by drinking still water or periodically using supplements with vitamins A+E
Zapylenie / Pollination	ograniczenie zapylenia sal, unikanie wdychania zanieczyszczonego powietrza (np. kurz, pył kredy) / limiting dust in rooms, avoiding inhalation of polluted air (e.g., dust, chalk dust)
Ruch powietrza / Air movement	unikanie nadmiernego ruchu powietrza w sali, prądów konwekcyjnych, tzw. przeciągów / avoiding excessive air movement in the room, convection currents, so-called drafts
Hałas / Noise	zmniejszenie natężenia hałasu w miejscu pracy pozwalającego na komfortowe mówienie lub – gdy jest to niemożliwe – ograniczenie mówienia w głośnym otoczeniu / reducing noise levels in the workplace to allow comfortable speaking or, where this is not possible, limiting speaking in noisy environments
Higiena życia / Hygiene of life	- odpoczynek głosowy w przerwach od pracy i poza nią / vocal rest during breaks from work and outside of work - czynne uprawianie sportu / active sports - techniki i ćwiczenia relaksacyjne jako forma radzenia sobie ze stresem / relaxation techniques and exercises as a form of coping with stress - unikanie używek: tytoń, mocna kawa, mocna herbata, alkohol / avoiding stimulants: tobacco, strong coffee, strong tea, alcohol - szczególną uwagę należy zwrócić na osoby leczone: wziewnymi steroidami, lekami antyhistaminowymi, trócyklicznymi antydepresantami / particular attention should be paid to people treated with: inhaled steroids, antihistamines, tricyclic antidepressants - ograniczenie wysiłku głosowego w czasie infekcji górnych dróg oddechowych, zwłaszcza szeptania / limiting vocal effort during upper respiratory tract infections, especially whispering - dbałość o higienę jamy ustnej / taking care of oral hygiene

Tabela 5. Zasady prawidłowej emisji głosu [5,27,47]**Table 5.** The rules of proper voice emission [5,27,47]

Rodzaj ćwiczeń Type of exercises	Metoda Method
Ćwiczenia oddechowe i relaksacyjne / Breathing and relaxation exercises	- utrzymanie prawidłowej postawy ciała / maintaining proper body posture - wydłużanie fazy wydechu / extending the exhalation phase - tor oddychania piersiowo-brzusznego / thoracic-abdominal breathing path - zmniejszanie napięcia psychofizycznego / reducing psychophysical tension - ćwiczenia podparcia oddechowego / respiratory support exercises
Ćwiczenia fonacyjne / Phonatory exercises	- ustalenie optymalnej wysokości głosu / determining the optimal voice pitch - ćwiczenia miękkiego nastawienia głosowego / exercises for soft vocal attitude - wykorzystanie rezonatorów mowy / use of speech resonators
Ćwiczenia artykulacyjne / Articulation exercises	- wyraźna wymowa głosek / clear pronunciation of sounds - zwiększenie elastyczności narządów mowy: warg, języka, podniebienia / increased flexibility of speech organs: lips, tongue, palate
Ćwiczenia integracji i habituacji / Integration and habituation exercises	utrzymanie wyuczonych prawidłowych wzorców emisji głosu / maintaining learned correct vocal patterns

znanie choroby zawodowej narządu głosu nie zawsze stanowi bezwzględne przeciwskazanie do dalszej pracy w narażeniu na nadmierny wysiłek głosowy. Wydanie orzeczenia o istnieniu przeciwskazań zdrowotnych do pracy będzie zasadne w przypadku, gdy będzie ona dalej wpływać na progresję już występującej choroby.

WKŁAD AUTORÓW

Koncepcja badań: Marta Wiszniewska, Marcin Rybacki

Zbieranie materiału: Kamila Sroka, Marcin Rybacki, Marta Wiszniewska

Interpretacja wyników: Kamila Sroka, Marcin Rybacki, Marta Wiszniewska

Piśmiennictwo: Kamila Sroka, Marcin Rybacki,
Marta Wiszniewska

PIŚMIENNICTWO

1. Kataryńczuk-Mania L, Kowalkowska I, editors. Profilaktyka i rehabilitacja głosu, mowy. Zielona Góra: Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego; 2006.
2. Hunter E, Titze I. Variations in intensity, fundamental frequency, and voicing for teachers in occupational versus nonoccupational settings. *J Speech Lang Hear Res.* 2010;53(4):862–875. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/09-0040\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/09-0040)).
3. Ministerstwo Edukacji Narodowej [Internet]. Warszawa: MEN; 2024 [cited 2024 Aug 30]. Liczba nauczycieli w 2023 r. według województw. Available from: <https://www.gov.pl/web/edukacja>.
4. Schwartz S, Cohen S, Dailey S, Rosenfeld R, Deutsch E, Gillespie M, et al. Clinical practice guideline: hoarseness (dysphonia). *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;141(3):1–31. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2009.06.744>.
5. Śliwińska-Kowalska M, Niebudek-Bogusz E, editors. Zasady orzekania o predyspozycjach zawodowych do pracy w narażeniu na hałas i nadmierny wysiłek głosowy oraz diagnostyka i profilaktyka chorób narządu słuchu i narządu głosu. Łódź: Instytut Medycyny Pracy; 2011.
6. Pruszewicz A, Obrębski A, editors. Zarys foniatrii klinicznej. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UM im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu; 2019.
7. Świątkowska B, Hanke W, editors. Choroby zawodowe w Polsce w 2022 roku [Internet]. Łódź: Instytut Medycyny Pracy, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych; 2023 [cited 2024 May 10]. Available from: <https://www.imp.lodz.pl/pliki/9ab760430e9bd04e49de1f90cb4dd25e50624/chorobyzawodowe2022.pdf>.
8. Świątkowska B, Hanke W, editors. Choroby zawodowe w Polsce w 2023 roku [Internet]. Łódź: Instytut Medycyny Pracy, Centralny Rejestr Chorób Zawodowych; 2024 [cited 2024 Mar 21]. Available from: https://medycynapracyportal.pl/wp-content/uploads/prawo/choroby_zawodowe/choroby-zawodowe-2023.pdf.
9. International Labour Organization [Internet]. Geneva: The Organization; 1996 [cited 2024 Dec 10]. Recording and notification of occupational accidents and diseases. Available from: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_107800.pdf.
10. Commission Recommendation (EEC) No. 326/90 of 22 May 1990 concerning adoption of one European list of occupational diseases. *Off J Eur Communities.* 1990;L160: 39–48.
11. Niebudek-Bogusz E, Śliwińska-Kowalska M. An overview of occupational voice disorders in Poland. *Int J Occup Med Environ Health.* 2013;26(5):659–669. <https://doi.org/10.2478/s13382-013-0146-7>.
12. Vilkman E. Occupational safety and health aspects of voice and speech professions. *Folia Phoniatri Logop.* 2004; 56:220–253. <https://doi.org/10.1159/000078344>.
13. Morawska J, Niebudek-Bogusz E. Risk factors and prevalence of voice disorders in different occupational groups – a review of literature. *Otarynolaryngologia.* 2017;16(3):94–102.
14. Crandell C, Smaldino J. An update of classroom acoustics for children with hearing impairment. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2000;31(4):362–370. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.3104.362>.
15. Hunter E, Berardi M, Mersbergen M. Relationship between task vocal effort levels and measures of vocal intensity. *J Speech Lang Hear Res.* 2021;64(6):1829–1840. https://doi.org/10.1044/2021_JSLHR-20-00465.
16. Whittico T, Oritz A, Marks K, Toles L, Stan J, Hillman, et al. Ambulatory monitoring of Lombard-related vocal characteristics in vocally healthy female speakers. *J Acoust Soc Am.* 2020;147(6):EL552. <https://doi.org/10.1121/10.0001446>.
17. Södersten M, Granqvist S, Hammarberg B, Szabo A. Vocal behavior and vocal loading factors for preschool teachers at work studied with binaural DAT recordings. *J Voice.* 2002;16(3):356–371. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(02\)00107-8](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(02)00107-8).
18. Ziegler A, Gillespie A, Verdolini, Abbott K. Behavioral treatment of voice disorders in teachers. *Folia Phoniatri Logop.* 2010;62:9–23. <https://doi.org/10.1159/000239059>.
19. de Medeiros A, Barreto SM, Assunção AÁ. Voice disorders (dysphonia) in public school female teachers working in Belo Horizonte: prevalence and associated factors. *J Voice.* 2008;22:676–687. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2007.03.008>.
20. Thibeault S, Merrill R, Roy N, Gray S, Smith E. Occupational risk factors associated with voice disorders among teachers. *Ann Epidemiol.* 2004;14(10):786–792. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2004.03.004>.
21. Munier C, Kinsella R. The prevalence and impact of voice problems in primary school teachers. *Occup Med (Lond).* 2008;58:74–76. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqm104>.
22. Da Rocha LM, de Lima Bach S, do Amaral PL, Behlau M, de Mattos Souza LD. Risk factors for the incidence of perceived voice disorders in elementary and middle school teachers. *J Voice.* 2017;31(2):258.e7–258.e12. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.05.018>.
23. Van Houtte E, Claeys S, Wuyts F, Van Lierde K. The impact of voice disorders among teachers: vocal complaints,

- treatment seeking behavior, knowledge of vocal care, and voice-related absenteeism. *J Voice*. 2011;25(5):570–5. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.04.008>
24. Lee Y, Kim H, Lee S. Effect of teacher's working conditions on voice disorder in Korea: a nationwide survey. *Ann Occup Environ Med*. 2018;30:43. <https://doi.org/10.1186/s40557-018-0254-8>.
 25. Rossi-Barbosa L, Barbosa M, Morais R, de Sousa K, Silveira M, Gama A, et al. Self-reported acute and chronic voice disorders in teachers. *J Voice*. 2016;30(6):755.e25–755.e33. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.08.003>.
 26. Seifpanahi S, Izadi F, Jamshidi A, Torabinezhad F, Sarrafzadeh J, Sobhani-Rad D, et al. Prevalence of voice disorders and associated risk factors in teachers and nonteachers in Iran. *J Voice*. 2016;30:506.e519–506.e523. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.05.019>.
 27. Śliwińska-Kowalska M, Niebudek-Bogusz E, editors. Rehabilitacja zawodowych zaburzeń głosu – poradnik dla nauczycieli. Łódź: Instytut Medycyny Pracy; 2009.
 28. Hamdan A, Sibai A, Srour Z, Sabra O, Deeb R. Voice disorders in teachers: the role of family physicians. *Saudi Med J*. 2007;28:422–428.
 29. Alva A, Machado M, Bhojwani K, Sreedharan S. Study of risk factors for development of voice disorders and its impact on the quality of life of schoolteachers in Mangalore, India. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(1):MC01–MC05. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/17313.9234>.
 30. Byeon H. The risk factors related to voice disorder in teachers: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(19):3675. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193675>.
 31. Gois A, Pernambuco L, de Lima K. Factors associated with voice disorders among the elderly: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2018;84(4):506–513. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.11.002>.
 32. Reiter R, Hoffmann T, Pickhard A, Brosch S. Hoarseness – causes and treatments. *Dtsch Arztebl Int*. 2015;112(19):329–337. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0329>.
 33. Niebudek-Bogusz E, Sznurowska-Przygocka B, Fiszer M, Kotyło P, Sinkiewicz A, Modrzewska M, et al. The effectiveness of voice therapy for teachers with dysphonia. *Folia Phoniater Logop*. 2008;60(3):134–141. <https://doi.org/10.1159/000120290>.
 34. Franzone R, Petrigna L, Signorelli D, Musumeci G. The relationship between posture and muscle tensive dysphonia in teachers: a systematic scoping review. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2024;9(2):60. <https://doi.org/10.3390/jfmk9020060>.
 35. Assunção A, Bassi I, de Medeiros A, de Souza Rodrigues C, Gama A. Occupational and individual risk factors for dysphonia in teachers. *Occup Med (Lond)*. 2012;62:553–559. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqs145>.
 36. Roy N, Merrill R, Gray S, Smith E. Voice disorders in the general population: prevalence, risk factors and occupational impact. *Laryngoscope*. 2005;115:1988–1995. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000179174.32345.41>.
 37. Ward P, Thibeault S, Gray S. Hyaluronic acid: its role in voice. *J Voice*. 2002;16:303–309. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(02\)00101-7](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(02)00101-7).
 38. Moy F, Hoe V, Hairi N, Chu A, Bulgiba A, Koh D. Determinants and effects of voice disorders among secondary school teachers in Peninsular Malaysia using a validated Malay version of VHI-10. *PLoS ONE*. 2015;10:e0141963. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141963>.
 39. Dejonckere P, Bradley P, Clemente J, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258(2):77–82. <https://doi.org/10.1007/s004050000299>.
 40. Malinowski J, Niebudek-Bogusz E, Just M, Morawska J, Racino A, Hoffman J, et al. Obrazowanie krtani z wykorzystaniem wideoendoskopii z szybkim filmem z oświetleniem laserowym: raport wstępny. *Otolaryngol Pol*. 2021;75(6). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.2575>.
 41. Niebudek-Bogusz E, Fiszer M, Kotyło P, Śliwińska-Kowalska M. Diagnostic value of voice analysis in assessment of occupational voice pathologies in teachers. *Logop Phoniater Vocol*. 2006;31:100–106. <https://doi.org/10.1080/14015430500295756>.
 42. Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 1 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy. *DzU z 2023 r., poz. 607*.
 43. Pruszewicz A, Obrębowski 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.
 44. Bermudez de Alvear R, Martinez-Arquero G, Baron J, Hernandez-Mendo A. An interdisciplinary approach to teachers' voice disorders and psychosocial working conditions. *Folia Phoniater Logop*. 2010;62:24–34. <https://doi.org/10.1159/000239060>.
 45. Ma E, Robertson J, Radford C, Vagne S, El-Halabi R, Yin E. Reliability of speaking and maximum voice range

- measures in screening for dysphonia. *J Voice*. 2007;21(4): 397–406. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.03.004>.
46. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy. *DzU* z 1996 r., nr 69, poz. 332 ze zm.
47. Obrębowski A. Postępowanie lecznicze i rehabilitacyjne w chorobach narządu głosu u nauczycieli. *Otolaryngologia*. 2003;2:1–12.
48. Bistritsky Y, Frank Y. Efficacy of voice and speech training of prospective elementary school teachers. *Isr J Speech Hear*. 1981;10:16–32.