

# Zjawisko nadwrażliwości słuchowej – przegląd piśmiennictwa

## Auditory hypersensitivity – a literature review

Alina Ratajczak<sup>1BCD</sup>, Piotr H. Skarżyński<sup>1,2,3ABCDEF</sup>

<sup>1</sup> Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Warszawa/Kajetany

<sup>2</sup> Warszawski Uniwersytet Medyczny, Zakład Niewydolności Serca i Rehabilitacji Kardiologicznej

<sup>3</sup> Instytut Narządów Zmysłów, Kajetany

### Wkład autorów:

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

### Streszczenie

Wraz z rozwojem medycyny i poszerzania się wiedzy o szumach usznych lekarze i uczeni na świecie zaczęli analizować temat nadwrażliwości słuchowej. Coraz to nowsze badania – ankiety i kwestionariusze dostarczają więcej informacji na temat mechanizmów, epidemiologii, etiologii, sposobów diagnozy i leczenia tej patologii. Celem artykułu był przegląd najnowszej literatury oraz odniesień do starszego piśmiennictwa opisujących dokładnie wyżej wymienione zagadnienia w kontekście nadwrażliwości słuchowej. Przeszukano piśmiennictwo dostępne w bazach Pubmed, Web of Science, Scopus, używając słów kluczowych – nadwrażliwość słuchowa, hyperacusis, fonofobia, mizofonia, objaw wyrównania głośności, szumy uszne. Po etapowej selekcji wzięto pod uwagę 36 artykułów. Analiza dostępnych metod diagnostycznych i terapeutycznych wskazuje, że problem zjawiska nadwrażliwości słuchowej jest często pomijany. Zauważalny jest natomiast rosnący trend dotyczący diagnostyki i leczenia szumów usznych.

**Słowa kluczowe:** nadwrażliwość słuchowa • hyperacusis • fonofobia • mizofonia • objaw wyrównania głośności • szumy uszne

### Abstract

With the development of medicine and the growing knowledge about tinnitus, doctors and scientists in the world have started to analyse the topic of auditory hypersensitivity. More and more recent studies, i.e. surveys and questionnaires, provide further information about mechanisms, epidemiology, etiology, methods of diagnosis and treatment of this pathology. The aim of the article was to review the latest literature and to make references to the older one describing the abovementioned aspects of auditory hypersensitivity in meticulous detail. The analysed literature was accessed on the Pubmed, Web of Science and Scopus databases with the use of the following keywords: auditory hypersensitivity, hyperacusis, phonophobia, misophonia, loudness recruitment, tinnitus. After stepwise selection, 36 articles were taken into account. The analysis of available diagnostic and therapeutic methods indicates the frequently-ignored problem of auditory hypersensitivity. There is a noticeable trend, however, of increasing diagnostics and treatment of tinnitus.

**Key words:** auditory hypersensitivity • hyperacusis • phonophobia • misophonia • loudness recruitment • tinnitus

### Wstęp

Termin ‘nadwrażliwość słuchowa’ nie ma jednej definicji [1]. Wynika to z faktu, iż w zależności od objawów zjawiskiem tym zajmują się specjaliści z różnych gałęzi medycyny, takich jak: audiologia, otolaryngologia, neurologia czy też psychiatria [2]. Celem opracowania jest analiza różnorodności tej dolegliwości oraz omówienie najważniejszych jej elementów (definicje, epidemiologia,

etiologia, mechanizmy, diagnostyka i leczenie) na podstawie dostępnej literatury.

Nadwrażliwość słuchowa to zjawisko związane z obniżoną tolerancją dźwiękową [2–6]. Jest to bardzo ogólne określenie, ponieważ patologia ta nie wiąże się tylko z fizycznym odczuciem dyskomfortu, lecz także może objawiać się strachem przed danym bodźcem dźwiękowym, bólem,

**Adres autora:** Alina Ratajczak, Światowe Centrum Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn,  
e-mail: alina.ratajczak95@gmail.com

Zgłoszono: 30.12.2016  
Zaakceptowano: 20.03.2017  
Opublikowano: 31.03.2017

zwiększoną niechęcią czy rozdrażnieniem [7]. Wyodrębniono kilka rodzajów nadwrażliwości:

- **Hyperacusis** – nadwrażliwość słuchowa spowodowana zwiększoną aktywnością układu słuchowego [3,4]. Człowiek cierpiący na tę przypadłość wykazuje podwyższone reakcje na dźwięki o umiarkowanej głośności, które przy prawidłowym działaniu zmysłu słuchu nie powodowałyby dyskomfortu. Dochodzi do obniżenia poziomu UCL (ang. *Uncomfortable Loudness Level*), który może zmniejszać się lub całkowicie zanikać w zależności od rodzaju bodźca dźwiękowego, częstotliwości czy widma docierających dźwięków, co wynika często z uszkodzenia tylko niektórych fragmentów ucha wewnętrznego [2].
- **Fonofobia** – charakteryzuje się silnymi odpowiedziami emocjonalnymi (wśród których dominują strach i awersja) na dźwięki, wynika z reakcji autonomicznego i limbicznego układu nerwowego (bez podwyższonej aktywności układu słuchowego) [3,7,8].
- **Mizofonia** – termin wprowadzony w 2003 roku przez Jastreboff'a i Hazella, łączy się ją z fonofobią m.in. z reakcją nadaktywności autonomicznego i limbicznego układu nerwowego, występowania reakcji emocjonalnych oraz braku patologicznie podwyższonych odpowiedzi układu słuchowego [4,7–9]. Dla odróżnienia, mizofonię określa się jako zwiększoną niechęć do danej grupy dźwięków, a fonofobia może stanowić jej składową [4,6,8]. Mizofonia także wiąże się z silnymi emocjami: zdenerwowaniem czy niepokojem [10].

Fonofobia i mizofonia są częstym skutkiem hyperacusis i obniżonego poziomu UCL oraz wynikających z tego przykrych lub nawet traumatycznych wydarzeń kojarzonych ze specyficznymi dźwiękami [7,10]. Jednym z podstawowych elementów rehabilitacji pacjentów doświadczających tego typu patologii jest terapia psychologiczna [4,11].

- **Objaw wyrównania głośności (OWG)** – pojęcie to zostało wprowadzone w 1937 roku przez Edmunda Fowlera i dotyczy niedosłuchu odbiorczego ślimakowego z uszkodzeniem komórek słuchowych zewnętrznych [4,12]. W prawidłowych warunkach odczucie głośności dźwięku powinno być proporcjonalne do przyrostu natężenia dźwięku. W przypadku objawu wyrównania głośności jest odwrotnie – na skutek zbyt szybkiego wzrostu pobudzenia neuronów w stosunku do przyrostu natężenia dźwięku jest on odczuwany jako zbyt głośny [12,13]. Zwiększona pobudliwość neuronalna wiąże się z poszerzeniem krzywych cieniowych i wzrostem progu pobudzenia poszczególnych włókien, co jest efektem uszkodzenia komórek słuchowych zewnętrznych [13]. W etiologii objawu wyrównania głośności bierze się także pod uwagę mechanizmy ośrodkowe – nieprawidłowe działanie komórek słuchowych zewnętrznych prowadzi do zaburzeń równowagi między hamowaniem a pobudzeniem w centralnych ośrodkach słuchowych [13]. Zazwyczaj OWG nie charakteryzuje się zmianami nastroju, rozdrażnieniem i ogólnymi reakcjami emocjonalnymi tak jak w przypadku mizofonii czy fonofobii [14].

## Epidemiologia

Analiza literatury polegała na uzyskaniu najważniejszych informacji związanych z nadwrażliwością słuchową. Wzięto pod uwagę opisy mechanizmów, zarys epidemiologii

oraz etiologii choroby, a także diagnostykę i leczenie. W celu odnalezienia potrzebnych źródeł wykorzystano słowa kluczowe: nadwrażliwość słuchowa, hyperacusis, fonofobia, mizofonia, objaw wyrównania głośności, szumy uszne. Literatura i badania naukowe przeprowadzane przez różne kliniki nie dostarczają jednak ogólnych informacji na temat epidemiologii nadwrażliwości słuchowej na świecie, a raczej skupiają się na danych pochodzących z konkretnych krajów. Niewielka ilość informacji wynika głównie ze złożoności terminologicznej tego zjawiska [1]. Występowanie nadwrażliwości słuchowej jest najczęściej omawiane przy okazji powiązań z szumami usznymi u pacjentów [15].

Opierając się na badaniach kwestionariuszowych przeprowadzonych w Polsce w latach dziewięćdziesiątych wśród 10 349 osób, ustalono, że 20% pacjentów zmaga się z szumami usznymi, 15% cierpi na hyperacusis, a 40% zgłasza równoczesne występowanie obydwu patologii [16]. Biorąc pod uwagę płeć i czynniki socjoekonomiczne, częściej na hyperacusis skarżyli się mężczyźni oraz mieszkańcy większych miast [4].

Biorąc pod uwagę wiek pacjentów z nadwrażliwością słuchową, przyjmuje się, że dzieci wykazują większą poprawę subiektywną i obiektywną (podwyższenie wartości UCL) po odpowiednio przeprowadzonej terapii niż osoby dorosłe [13,17–19]. Z badań wynika, iż bardzo często obniżona tolerancja na dźwięki wśród dzieci wcale nie jest związana z niskim poziomem UCL, ale ze strachem przed negatywnie kojarzonymi odgłosami (fonofobia) [13].

## Etiologia

Nadwrażliwość słuchowa należy do patologii, których przyczyny nadal pozostają niezbadane [1,3,4]. Oprócz szumów usznych istnieje wiele innych chorób i zaburzeń w obrębie narządu słuchu oraz ośrodkowego układu nerwowego, które są z nią ściśle związane. Ze względu na przyczynę nadwrażliwość słuchową dzielimy na:

- **Obwodową** – związaną z dysfunkcją odruchu strzemiączkowego. Zadaniem skurczu mięśnia strzemiączkowego jest zmniejszanie energii fali dźwiękowej docierającej do ucha wewnętrznego w przypadku zbyt głośnych dźwięków poprzez usztywnianie łańcucha kosteczek słuchowych. Zaburzenie tego zabezpieczającego mechanizmu prowadzi do zwiększonego odczuwania głośności [13]. Przyczyny obwodowe są także powiązane z uszkodzeniem nerwu twarzowego (VII), który unerwia mięsień strzemiączkowy, co może prowadzić do zaburzeń jego funkcjonowania [14]. Choroby prowadzące do obwodowej nadwrażliwości to m.in: zespół Ramsaya-Hunta (półpasiec uszny, który atakuje zwój kolanka nerwu twarzowego), porażenie Bella, przetoka perylimfatyczna, która jest rzadkim powikłaniem po stapedotomii [13,14,20].
- **Obwodowo-centralną** – odnosi się do uszkodzeń ślimaka. Najczęściej prowadzi do objawu wyrównania głośności [13,21].
- **Centralną** – wiąże się między innymi zarówno z niedoborem, jak i nadmiarem 5-hydroktryptaminy, znanej powszechnie jako serotonina [4,13,22,23]. Amina ta pełni istotną funkcję w ośrodkowym układzie nerwowym – odpowiada za przekazywanie bodźców czuciowych

i bólowych, reguluje czynność przysadki i podwzgórza, a przede wszystkim nadzoruje nadwrażliwość sensoryczną. Choroby, których podłoże stanowi właśnie ta dysfunkcja, to np. depresja, migrena, zespół stresu pourazowego czy też zespół chronicznego zmęczenia.

Do centralnej nadwrażliwości słuchowej dochodzi także przy patologiiach takich jak zespół Williamsa (na skutek ubytku genu kodującego elastynę następuje zaburzenie przetwarzania mechaniczno-elektrycznego dźwięku i wysokoczęstotliwościowego ubytku słuchu) oraz bołeroza (ma wpływ na centralny i obwodowy układ nerwowy – bakterie atakują nerw twarzowy i powodują dysfunkcję odruchu strzemiączkowego) [2,4,14].

## Mechanizmy

Nadwrażliwość słuchowa ma wiele potencjalnych mechanizmów, które są różne w zależności od jej rodzaju. Innych procesów można się spodziewać w przypadku obniżonego poziomu UCL, a innych w sytuacji rozpoznania mizofonii czy fonofobii [10].

Jedną z najważniejszych zasad funkcjonowania nadwrażliwości słuchowej jest zaburzenie działania systemu oliwkowo-ślimakowego [2,14,21]. Jest to część ośrodkowego układu nerwowego odpowiadająca za zstępującą regulację ślimaka. Włókna tego systemu tworzą pęczek oliwkowo-ślimakowy, który biegnie do zewnętrznych komórek słuchowych. W tym miejscu dochodzi do regulacji wzmocnienia dźwięku. W przypadku dysfunkcji tego systemu, brak kontroli wzmocnienia bodźca w obrębie ślimaka prowadzi do hyperacusis. Efektywność tego procesu można sprawdzić metodą nieinwazyjną poprzez badanie otoemissji akustycznej [2].

Nadwrażliwość w formie hyperacusis opiera się na odczuwaniu dźwięków jako zbyt głośnych, bez angażowania funkcji poznawczych [4]. Najprawdopodobniej hyperacusis jest wynikiem zbyt wysokiego wzmocnienia nieliniowego w ośrodkowym układzie słuchowym [18,24]. Inna sytuacja ma miejsce w przypadku występowania mizofonii oraz fonofobii, w której limbiczny i autonomiczny układ nerwowy znajdują się w stanie zwiększonej aktywacji, a reakcje poznawcze człowieka zostają pobudzone [3,4,7]. Dwie ostatnie patologie prowadzą często do unikania dyskomfortowych sytuacji dźwiękowych, takie zachowania mogą jednak paradoksalnie jeszcze bardziej zwiększyć nadwrażliwość słuchową [7].

Badania wykazały także udział ciała migdałowatego w procesie powstawania mizofonii i fonofobii [14]. Ta część mózgu jest odpowiedzialna za warunkowanie strachu, a procesy zachodzące w jej obrębie i pozostałych obszarach centralnego układu nerwowego mogą być przyczyną przygnębienia oraz napięcia towarzyszącego szumom usznym i nadwrażliwości słuchowej.

Warto również wspomnieć o subiektywnym zjawisku, jakim jest samopoczucie człowieka. Zauważono bowiem, że poziom nadwrażliwości (także szumów usznych) istotnie się zwiększa u osób zmęczonych, u których występuje podwyższony poziom stresu [7,25]. W czasie tych stanów dynorfiny są uwalniane do synaps w obrębie wewnętrznych

komórek słuchowych. To może nasilać działanie neurotransmitera glutaminianu, co staje się przyczyną postrzegania dźwięku jako zbyt głośnego.

## Rozpoznanie

Nadwrażliwość słuchowa u każdego człowieka objawia się w inny sposób. Indywidualny charakter tej patologii jest przyczyną jej utrudnionego rozpoznania. Tolerancję na dźwięki można sprawdzić za pomocą audiometrii tonalnej [4]. Nie tylko obniżony próg słyszenia świadczy jednakże o hyperacusis [2]. Często pacjenci z prawidłowymi audiogramami skarżą się na nadwrażliwość, takie przypadki należy traktować na równi z tymi udokumentowanymi w badaniu audiometrii tonalnej [26]. W wielu sytuacjach bowiem nadwrażliwość nie wiąże się tylko z obniżonym poziomem UCL, lecz także ze strachem czy niechęcią do pewnych dźwięków [2].

Diagnoza powinna rozpocząć się wnikliwym wywiadem przeprowadzonym przez lekarza oraz ustaleniem historii choroby [11]. W dalszej części pacjent zostaje poddany badaniom otolaryngologicznym, do których należy m.in. wideootoskopia [11].

Najważniejszym etapem rozpoznania jest określenie poziomu niekomfortowego słyszenia (UCL) poprzez wykonanie audiometrii tonalnej [3,4,11,15]. Pomiar powinien odbywać się dla ucha prawego i lewego w zakresie częstotliwości niskich i wysokich, a ustalenie UCL opiera się na porównaniu wyników pacjenta z wynikami osoby o podobnym progu słyszenia. Przeprowadzone ankiety i badania wskazują, że UCL o wartości 80 dB HL przy normie słuchu może być postrzegane jako objaw hyperacusis [24]. W przypadku niedosłuchu powyżej 50 dB HL wartość UCL się podwyższa [11].

Ważnym elementem diagnozy tej patologii jest również ustalenie wpływu postrzeganego dźwięku na poziom irytacji i strachu [11]. W celu określenia wpływu danego bodźca na narastanie niechęci i zdenerwowania człowieka w sytuacjach życia codziennego stworzono skalę od 0 do 100, gdzie 100 oznacza najwyższy poziom irytacji. Zadaniem skali jest także odróżnienie nadwrażliwości typu hyperacusis od mizofonii.

Nadwrażliwość słuchowa często towarzyszy wielu chorobom o podłożu neurologiczno-otologicznym. W tym wypadku podstawowe badania mogą nie wystarczyć, dlatego w celu szczegółowej analizy wykonuje się badania obrazowe (m.in. CT, fMRI, VBM) [2,4,11]. Tomografia komputerowa okazuje się przydatna np. przy obrazowaniu porażenia nerwu twarzowego lub pęknięcia kanału półkolistego [11]. fMRI natomiast pokazuje zwiększoną aktywność mózgową związaną z hyperacusis [2]. Przykładowo u pacjenta z zespołem Williamsa w badaniach fMRI zauważono zmiany w obszarach korowych, podkorowych, płata skroniowego czy prawego ciała migdałowatego [2]. Z kolei badanie VBM, polegające na różnicowaniu zmian strukturalnych w różnych regionach mózgu, wykazało, że przy istnieniu nadwrażliwości słuchowej zredukowana jest ilość istoty szarej w okolicach ciała kolankowatego przysrodkowego [2].

Istotnym narzędziem diagnostycznym okazują się także indywidualne kwestionariusze osobowe. Jednym z nich jest kwestionariusz Khalfa, który pozwala na ujęcie ilościowe i ogólną charakterystykę nadwrażliwości na trzech płaszczyznach: socjalnej, emocjonalnej oraz wymagającej skupienia i uwagi [4,28]. Na podobnej zasadzie opiera się kwestionariusz Neltinga (ocena nadwrażliwości pod kątem reakcji poznawczych, emocjonalnych i somatycznych) [4,29,30]. Aby określić wpływ poziomu irytacji, zdenerwowania i innych negatywnych emocji na codzienne czynności człowieka, stworzono inny kwestionariusz – MASH (ang. *Multiple-Activity Scale for Hyperacusis*) [4,11,31]. Zauważono duże zainteresowanie tym narzędziem w kontekście indywidualnych reakcji emocjonalnych człowieka na zbyt głośne dźwięki, dlatego trwają badania nad opracowaniem nowych kwestionariuszy [11].

## Terapia

Dotychczas nie wynaleziono konkretnego leku, który umożliwiłby całkowite pozbycie się szumów usznych i nadwrażliwości słuchowej. Poddanie się odpowiedniej terapii może jednak w dużym stopniu ograniczyć problem.

Podstawą jakiegokolwiek leczenia powinna być próba akceptacji swojego stanu przez pacjenta oraz odnalezienie motywacji do walki z chorobą [11]. Niezbędna może się okazać pomoc bliskich osób i psychologa [2,14].

Często wykorzystywaną formą terapii hyperacusis, a przede wszystkim szumów usznych, jest TRT (ang. *Tinnitus Retraining Therapy*) zaproponowana przez Jastreboffa i Hazella w 1993 roku [3,7,9,15,32,33]. Jej istotą jest osiągnięcie habituacji, czyli zaniku reakcji na bodźce na poziomie ośrodkowym pod warunkiem uznania ich za neutralne na poziomie podkorowym [34]. Aby osiągnąć powyższy cel, konieczne jest zastosowanie specjalnych generatorów odtwarzających odpowiedni dźwięk do uszu pacjenta w zależności od kategorii nadwrażliwości [3,4]:

- **kategoria 0** – pacjenci z lekkimi symptomami,
- **kategorie 1 i 2** – równoczesna obecność szumów usznych wraz/niekoniecznie z niedosłuchem,
- **kategoria 3** – hyperacusis bez pogorszenia objawów na skutek ekspozycji na dźwięki,
- **kategoria 4** – obecność szumów usznych i/lub hyperacusis z pogorszeniem objawów na skutek ekspozycji na dźwięki.

Osoby z kategoriami 3 lub 4 powinny używać generatorów binauralnie [3]. W przypadku współwystępowania hyperacusis i szumów usznych najpierw powinno się skupić na wyeliminowaniu nadwrażliwości, nawet gdyby miało nastąpić nasilenie u pacjenta szumów [3,4]. Udowodniono, że przy poprawie reakcji związanych z nadwrażliwością słuchową zachodzi istotne zmniejszenie odczuwania szumów usznych [3].

TRT opiera się na zastosowaniu dźwięków szerokopasmowych o różnym stopniu intensywności (stopniowe zwiększanie) [3]. W przypadku występowania kategorii trzeciej generowanie bodźców polega na podwyższaniu głośności o kilka decybeli np. co dwa tygodnie [4]. Metoda ta daje możliwość ekspozycji pacjenta na zmieniające się dźwięki i nie powoduje uczucia dyskomfortu.

Badania wykazały dużą poprawę UCL u 60,4% pacjentów (spadek nawet o 50 dB) po 25 miesiącach terapii TRT i zmniejszenie odczucia irytacji na skutek generowania dźwięków szerokopasmowych [35].

Terapia dźwiękowa jest o wiele bardziej rozwinięta. Do innych metod pomocnych w zmniejszaniu objawów nadwrażliwości zalicza się także system maskowania i metodę terapii specyficznymi dźwiękami [11]. Pierwszy rodzaj polega na odwracaniu uwagi pacjenta od irytujących i niepokojących dźwięków poprzez obecność innych bodźców dźwiękowych w tle, np. muzyki. Z kolei zastosowanie specyficznych dźwięków opiera się na nagraniu dźwięków sprawiających dyskomfort i odtwarzaniu ich w czasie relaksu pacjenta. Ustawienie dźwięku na odpowiednim poziomie, niepowodującym drażnienia, jest w stanie zwiększyć tolerancję na dane dźwięki.

Warto także wspomnieć o rosnącym zainteresowaniu lekami, które potencjalnie mogłyby zwalczyć nadwrażliwość słuchową. Wstępne badania potwierdzają korzystne działanie kilku środków [11]. Należą do nich inhibitory receptorów serotoniny (*Fuvloxamine* i *Fluoxetine*), leki przeciwpadaczkowe (*Carbamazepine*) czy przeciwłękowe (*Alprazolam*). Oprócz medykamentów odkryto także pozytywne efekty elektrostymulacji ślimaka [36]. Jej połączenie z terapią dźwiękową może być efektywną metodą walki z szumami usznymi i nadwrażliwością słuchową.

Ważnym elementem terapii łagodzącą tę patologię jest wspomniana już wcześniej pomoc psychologiczna oraz różnego rodzaju grupy wsparcia. Z myślą o pacjentach cierpiących głównie na fonofobię i mizofonię opracowano specjalistyczną terapię poznawczo-behawioralną – CBT (ang. *Cognitive Behavioural Therapy*) [3,4,11,15]. Polega ona na zapoznaniu pacjenta z informacjami o chorobie, z którą musi się zmagać, przedstawieniu mechanizmów działania, stopniowej ekspozycji na dźwięki, a przede wszystkim pomaganiu w odróżnianiu głośności dźwięków i reagowaniu na nie. Terapia poznawczo-behawioralna uczy również chorych, jak radzić sobie z dyskomfortowymi reakcjami, wykorzystując techniki relaksacyjne.

## Wnioski

Analiza najnowszej literatury oraz przegląd starszego piśmiennictwa ukazują różnorodność informacji dotyczących nadwrażliwości słuchowej. Niezależnie od jej rodzaju (hyperacusis, fonofobia, mizofonia, objaw wyrównania głośności) może ona w mniej lub bardziej nasilony sposób wpływać na kondycję fizyczną oraz psychiczną człowieka. U podłoża tej dolegliwości może leżeć wiele różnych mechanizmów powstawania w zależności od rodzajów nadwrażliwości słuchowej. Ich różnorodność, wzajemne powiązania, indywidualne oddziaływanie na organizm człowieka oraz współwystępowanie z innymi jednostkami chorobowymi często utrudniają określenie dokładnego mechanizmu i etiologii nadwrażliwości słuchowej. Problemem jest także określenie epidemiologii tej patologii w skali światowej – złożoność terminologiczna powoduje, że badania skupiają się zazwyczaj na danych dotyczących poszczególnych krajów. Mimo wyżej wymienionych trudności, istotne jest przeprowadzenie odpowiedniej diagnostyki za pomocą m.in. badań audiometrycznych,

obrazowych czy kwestionariuszy osobowych. Prawidłowe rozpoznanie jest podstawą rozpoczęcia terapii. Przegląd piśmiennictwa udowadnia, że istnieje wiele skutecznych metod pomocnych w leczeniu nadwrażliwości słuchowej, z których często wykorzystywaną jest terapia dźwiękowa (TRT) opracowana przez Jastreboffa i Hazella. Nadwrażliwość słuchowa, jak wyżej wspomniano, wpływa także na

psychikę człowieka. Dlatego istotne jest, aby proces terapeutyczny opierał się również na pomocy psychologicznej oraz wsparciu najbliższego otoczenia. Zastosowanie terapii przynoszącej efekty w połączeniu z wewnętrzną motywacją pacjenta jest szansą na zmniejszenie nadwrażliwości słuchowej.

## Piśmiennictwo:

- Rosing SN, Schmidt JH, Wedderkopp N, Baguley DM. Prevalence of tinnitus and hyperacusis in children and adolescents: a systematic review. *BMJ Open*, 2016; 6(6): e010596.
- Tyler RS, Pienkowski M, Rojas Roncancio E, Jin Jun H, Brozowski T, Dauman N i wsp. A review of hyperacusis and future directions: Part 1. Definitions and manifestations. *Am J Audiol*, 2014; 23: 402–19.
- Jastreboff PJ, Jastreboff MM. Tinnitus Retraining Therapy (TRT) as a method for treatment of tinnitus and hyperacusis patients. *J Am Acad Audiol*, 2000; 11(3): 162–77.
- Baguley DM, McFerran DJ: Hyperacusis and disorders of loudness perception. W: Moller A, Langguth B, de Ridder D, Kleinjung T, red. *Textbook of tinnitus*. New York, Dordrecht, Heidelberg, London: Springer; 2011, s. 13–23.
- Hébert S, Fournier P, Noreña A. The auditory sensitivity is increased in tinnitus ears. *J Neurosci*, 2013; 33(6): 2356–64.
- Schwartz P, Leyendecker J, Conlon M. Hyperacusis and misophonia: the lesser-known siblings of tinnitus. *Minn Med*, 2011; 94(11): 42–43.
- Jastreboff MM, Jastreboff PJ. Components of decreased sound tolerance: hyperacusis, misophonia, phonophobia. *ITHS News Lett*, 2001; 2: 5–7.
- Raj-Koziak D, Bartnik G, Fabijańska A, Borawska B, Szymańska E. Studium przypadku pacjenta z obniżoną tolerancją na dźwięki i współistniejącym szumem usznym oraz niedosłuchem. *Audiofonologia*, 2006; 29: 7–10.
- Jastreboff PJ, Jastreboff MM. Tinnitus retraining therapy for patients with tinnitus and decreased sound tolerance. *Otolaryngol Clin North Am*, 2003; 26: 321–36.
- Cavanna AE, Seri S. Misophonia: current perspectives. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2015; 11: 2117–23.
- Pienkowski M, Tyler RS, Rojas Roncancio E, Jin Jun H, Brozowski T, Dauman N i wsp. A review of hyperacusis and future directions: Part II. Measurement, mechanisms, and treatment. *Am J Audiol*, 2014; 23: 420–36.
- Schlittenlacher J, Moore BCJ. Discrimination of amplitude-modulation depth by subjects with normal and impaired hearing. *J Acoust Soc Am*, 2016; 140(5): 3487–95.
- Fabijańska A, Bartnik G, Rogowski M, Raj-Koziak D. Nadwrażliwość słuchowa u dzieci w materiale Kliniki Szumów Usznych Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu. *Audiofonologia*, 1999; 15: 149–56.
- Baguley DM. Hyperacusis. *J Roy Soc Med*, 2003; 96: 582–85.
- Silverstein H, Ojo R, Daugherty J, Nazarian R, Wazen J. Minimally invasive surgery for the treatment of hyperacusis. *Otol Neurotol*, 2016; 37(10): 1482–88.
- Fabijańska A, Rogowski M, Bartnik G, Skarzyński H. Epidemiology of tinnitus and hyperacusis in Poland. W: Hazell JWP, red. *Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar*. London: The Tinnitus and Hyperacusis Centre; 1999, s. 569–71.
- Skarzyński PH, Kochanek K, Skarzyński H, Senderski H, Senderski A, Wysocki J i wsp. Hearing screening program in school-age children in western Poland. *J Int Adv Otol*, 2011; 7(2): 194–200.
- Raj-Koziak D. Występowanie szumów usznych u dzieci – przegląd piśmiennictwa. *Now Audiofonol*, 2016; 5(1): 9–14.
- Skarzyński PH, Włodarczyk AW, Kochanek K i wsp. Central auditory processing disorder (CAPD) tests in a school-age hearing screening programme – analysis of 76,429 children. *Ann Agric Environ Med AAEM*, 2015; 22(1): 90–95.
- Beers AN, McBoyle M, Kakande E, Dar Santos RC, Kozak FK. Autism and peripheral hearing loss: a systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2014; 78(1): 96–101.
- Knipper M, Van Dijk P, Nunes I, Rüttiger L, Zimmermann U. Advances in the neurobiology of hearing disorders: recent developments regarding the basis of tinnitus and hyperacusis. *Prog Neurobiol*, 2013; 111: 17–33.
- Wagenaar O, Wieringa M, Verschuure H. A cognitive model of tinnitus and hyperacusis; a clinical tool for patient information, appeasement and assessment. *Int Tinnitus J*, 2010; 16(1): 66–72.
- Marriage J, Barnes NM. Is central hyperacusis a symptom of 5-hydroxytryptamine (5-HT) dysfunction? *J Laryngol Oto*, 1995; 109(10): 915–21.
- Diehl PU, Schaette R. Abnormal auditory gain in hyperacusis: investigation with a computational model. *Front Neurol*, 2015; 6: 157.
- Sahley TL, Nodar RH. A biochemical model of peripheral tinnitus. *Hear Res*, 2001; 152(1–2): 43–54.
- Raj-Koziak D, Fabijańska A, Bartnik G, Borawska B, Rogowski M. Nadwrażliwość słuchowa w materiale Kliniki Szumów Usznych Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu. *Audiofonologia*, 2000; 18: 139–43.
- Sherlock LP, Formby C. Estimates of loudness, loudness discomfort, and the auditory dynamic range: normative estimates, comparison of procedures, and test-retest reliability. *J Am Acad Audiol*, 2005; 16(2): 85–100.
- Khalfa S, Dubal S, Veillet E, Perez-Diaz F, Jouvent R, Collet L. Psychometric normalization of a Hyperacusis Questionnaire. *J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 2002; 64(6): 436–42.
- Nelting M, Rienhoff NK, Hesse G, Lamparter U. The assessment of subjective distress related to hyperacusis with a self-rating questionnaire on hypersensitivity to sound. *Laryngorhinootologie*, 2002; 81(5): 327–34.
- Bläsing L, Goebel G, Flötzing U, Berthold A, Kröner-Herwig B. Hypersensitivity to sound in tinnitus patients: an analysis of a construct based on questionnaire and audiological data. *Int J Audiol*, 2010; 49(7): 518–26.
- Dauman R, Bouscau-Faure F. Assessment and amelioration of hyperacusis in tinnitus patients. *Acta Otolaryngol*, 2005; 125(5): 503–509.

32. Jastreboff PJ. Tinnitus habituation therapy (THT) and tinnitus retraining therapy (TRT). W: Tyler RS, red. Tinnitus handbook. San Diego: Singular, Thomson Learning; 2000, s. 357–76.
33. Jastreboff PJ. 25 years of tinnitus retraining therapy. HNO, 2015; 63(4): 307–11.
34. Borawska B, Bartnik G, Karpiesz L, Szymańska E, Senderski A, Skarżyński H. Wstępna ocena przydatności terapii dźwiękowej u pacjentów z szumami usznymi i/lub nadwrażliwością słuchową leczonych metodą habituacji (TRT). *Audiofonologia*, 2004; 26: 177–79.
35. Hazell JWP, McKinney CJ. Support for a neurophysiological model of tinnitus research data and clinical experience. W: Vernon JA, Reich G; red. Proceedings of The Fifth International Tinnitus Seminar. Portland: American Tinnitus Association; 1996, s. 51–57.
36. Engineer ND, Riley JR, Seale JD, Vrana WA, Shetake WA, Sudanagunta SP i wsp. Reversing pathological neural activity using targeted plasticity. *Nature*, 2011; 470: 101–104.