

## DANUTA RAJ-KOZIAK\*, ELŻBIETA GOS\*\*

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

\*\*Warszawa/Kajetany, Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Teleaudiologii i Badań Przesiewowych

ORCID ID: <https://orcid./0000-0002-4067-6043>; <https://orcid./0000-0003-3173-3867>

## Współczesne możliwości diagnostyki i terapii szumów usznych

---

### Current Possibilities of Tinnitus Diagnostics and Treatment

#### STRESZCZENIE

Szумы uszne stanowią istotny problem w wymiarze indywidualnym i społecznym. Zaburzają codzienne funkcjonowanie, obniżają jakość życia, a ze względu na ich rozpowszechnienie, przewlekły charakter i wysokie koszty opieki medycznej stanowią obciążenie dla systemu opieki zdrowotnej. Szумы uszne mają charakter heterogeniczny, mogą być spowodowane różnymi przyczynami, a także występować w przebiegu różnych chorób. Z tego względu ich diagnostyka jest wnikliwa i szczegółowa, ma złożony, często interdyscyplinarny charakter. Obecnie nie ma jednego skutecznego sposobu leczenia osób z szumami usznymi. Stosowane są różne metody terapii, w tym protezowanie, terapia psychologiczna (w tym zwłaszcza terapia poznawczo-behawioralna), terapia dźwiękiem. Nową, obiecującą metodę terapii, której efektywność jest testowana w badaniach klinicznych, stanowi neurostymulacja.

**Słowa kluczowe:** szумы uszne, diagnostyka szumów usznych, terapia szumów usznych

#### SUMMARY

Tinnitus is a significant individual and social problem. It impacts daily functioning, decreases quality of life, and, due to its prevalence, persistent nature and high cost of medical care, burdens the health care system. Tinnitus is heterogeneous in nature, it can be caused by a variety of causes and can occur in the course of various diseases. For this reason, its diagnosis is thorough and detailed, has a complex, often interdisciplinary character. Currently, there is no single effective treatment

for people with tinnitus. Various therapies are applied, including prosthetics, psychological therapy (cognitive-behavioral therapy in particular), and sound therapy. A promising new treatment, which effectiveness is being tested in clinical trials, is neurostimulation.

**Key words:** tinnitus, tinnitus diagnostics, tinnitus treatment

## WPROWADZENIE

Szumy uszne (ang. *tinnitus*) to słuchowa percepcja fantomowa. Termin ten odnosi się do dźwięków słyszanych w jednym uchu, obojgu uszach lub w głowie mimo braku zewnętrznego bodźca akustycznego. Pacjenci określają je jako piski, dzwonienie, pukanie, dudnienie, gwizdy, szelesty itp. Niezależnie od brzmienia i charakteru odczuwanych dźwięków wszystkie nazywane są szumami usznymi. W *Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10* są sklasyfikowane w kategorii H93.1. Szumy uszne mogą powodować wiele trudności w codziennym funkcjonowaniu. Zakłócają sen i odpoczynek, wywołują negatywne emocje, zaburzają funkcje poznawcze, obniżają ogólną jakość życia (Langguth 2011; Zeman et al. 2014; Fludra et al. 2020).

Reakcje osób doświadczających szumów usznych są zróżnicowane. Dla jednych stanowią one dramatyczny problem, uniemożliwiający prowadzenie normalnego życia, natomiast innym zupełnie nie przeszkadzają lub jedynie w niewielkim stopniu i tylko w niektórych sytuacjach, np. podczas zasypiania, odpoczynku czy pracy w ciszy. Dokuczliwość szumów usznych może potęgować towarzyszący im niedosłuch czy nadwrażliwość na dźwięki. Spośród wszystkich osób doświadczających szumów usznych około 20% wymaga interwencji medycznej, natomiast dla pozostałych 80% szumy uszne nie stanowią istotnego problemu i jeśli pacjent pojawia się w gabinecie lekarskim, to najczęściej po to, aby upewnić się, że szumy uszne nie stanowią zagrożenia dla jego zdrowia czy życia (Henry et al. 2008).

Częstość występowania szumów usznych podawana w piśmiennictwie waha się w zakresie od 5 do 30% (Raj-Koziak 2016). Szacuje się, że szumów usznych doświadcza aż 20% dorosłych Polaków, przy czym istotny problem stanowią dla około 5% z nich (Fabijańska et al. 1999). Problem szumów usznych dotyczy nie tylko osób dorosłych. Z przeglądu systematycznego 25 badań przeprowadzonego przez Rosing i współpracowników (2016) wynika, że szacowana częstość występowania szumów usznych u dzieci wynosi od 5 do 46%, przy czym ów szeroki zakres wynika ze zróżnicowanej metodologii przyjmowanej przez badaczy. W wyniku badań przeprowadzanych przez Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu szumy uszne stwierdzono u 12–16% dzieci w wieku 7 i 12 lat (Raj-Koziak et al. 2013).

## PATOMECHANIZM I PRZYCZYNY SZUMÓW USZNYCH

Istnieje wiele hipotez na temat mechanizmów powstawania szumów usznych, ale żadna nie została w pełni potwierdzona. Najczęściej szумы są wynikiem niewielkich, ale nieodwracalnych zmian w uchu wewnętrznym, polegających na uszkodzeniu komórek słuchowych znajdujących się w ślimaku. Uszkodzenie to prowadzi do zmienionej aktywności w obrębie drogi słuchowej, która jest wykrywana przez ośrodki podkorowe mózgu. W ośrodkach tych każdy docierający sygnał jest klasyfikowany i oceniany pod kątem znaczenia po to, aby chronić mózg przed zalewem zbędnych informacji. Odbywa się to bez udziału naszej świadomości. Bódźce, które zostaną uznane za nieistotne, są blokowane. Do mózgu docierają natomiast te, które zostaną zaklasyfikowane jako istotne lub nowe, w szczególności te, które mogą informować o niebezpieczeństwie, zagrożeniu zdrowia czy życia bądź też wiązać się z emocjami. Szумы uszne spełniają te kryteria, dlatego zostają przekazane do mózgu i zaczyna się je słyszeć. Najnowsze teorie zakładają, że w wyniku uszkodzeń w obwodowej części układu słuchowego zmniejsza się liczba informacji o dźwięku przekazywanych do ośrodków słuchowych w mózgu. W odpowiedzi ośrodkowy układ nerwowy na poziomie kory mózgu wzmacnia aktywność, co zostaje odebrane jako szумы uszne (Noreña et al. 2003; Eggermont et al. 2004; Shore et al. 2016).

Szумы mają charakter heterogeniczny, co oznacza, że mogą być spowodowane różnymi przyczynami lub występować w przebiegu różnych chorób. Czynniki przyczyniające się do powstawania i nasilania się istniejących szumów usznych są następujące:

1. Woszczyzna w przewodzie słuchowym zewnętrznym.
2. Zapalenie ucha środkowego i infekcje górnych dróg oddechowych – często powodują zaburzenia drożności trąbki słuchowej i zmiany ciśnienia w uchu środkowym.
3. Zaburzenia drożności nosa i nosogardła – skrzywienie przegrody, przerost małżowin nosowych, polipy nosa, przerost migdałka gardłowego, zapalenia zatok – prowadzą do zaburzeń drożności trąbki słuchowej i zmian ciśnienia w uchu środkowym.
4. Leki ototoksyczne – mogą powodować zarówno niedosłuch, jak i szумы uszne. W przypadku podejrzenia, że stosowany lek wywołuje działania uboczne, pacjent powinien natychmiast zgłosić to lekarzowi, który go przepisał.
5. Urazy głowy i szyi – mogą wywoływać szумы, którym mogą towarzyszyć objawy takie jak zawroty głowy, zaburzenia równowagi, bóle głowy oraz zaburzenia pamięci.

6. Hałas – uszkadza zarówno rząski, jak i całe komórki słuchowe w uchu wewnętrznym. W grupie ryzyka są przede wszystkim osoby narażone na hałas w pracy, np. wojskowi, muzycy, pracownicy *call centers*, ale także miłośnicy dyskotek i głośnych koncertów, osoby słuchające muzyki przez słuchawki.
7. Nadciśnienie – przyczyną powstawania szumów usznych są często niekontrolowane skoki ciśnienia krwi. Wzrosty lub spadki ciśnienia krwi mogą bowiem powodować czasowe lub trwałe zaburzenia ukrwienia ucha wewnętrznego.
8. Niedoczynność i nadczynność tarczycy – hormony tarczycy regulują przemianę materii wszystkich komórek, w tym również ucha wewnętrznego i mózgu. Zaburzeniom czynności tarczycy szumy uszne towarzyszą bardzo często.
9. Stres – często powtarzające się sytuacje stresowe stanowią istotny czynnik ryzyka pojawienia się szumów usznych.
10. Zmiany w kręgosłupie szyjnym – obserwuje się współwystępowanie tych zmian i szumów usznych, ale mechanizm tej zależności nie został dokładnie poznany.
11. Zmiany w stawie skroniowo-żuchwowym – nieprawidłowości w obrębie stawów skroniowo-żuchwowych mogą być przyczyną odczuwania szumów usznych, gdyż istnieje mechaniczna zależność między układem żucia a uchem środkowym. Zmiany te można podejrzewać jako potencjalną przyczynę szumów, jeśli jednocześnie występuje podczas żucia ból w okolicy stawu oraz dolegliwości bólowe mięśni tej okolicy.
12. Nowotwory – zmiany nowotworowe w obrębie drogi słuchowej są rzadką przyczyną szumów, niemniej każdy przypadek pojawienia się szumów powinien być zdiagnozowany pod tym kątem.
13. Choroby zakaźne i ogólnoustrojowe – szumy mogą być objawem schorzeń takich jak: borelioza, hipercholesterolemia, miażdżyca, zaburzenia rytmu serca, cukrzyca (Skarżyński, Raj-Koziak 2017).

## DIAGNOSTYKA SZUMÓW USZNYCH

Pacjent z szumami usznymi często niepokoi się, że szumy są objawem groźnej choroby, że będzie je odczuwać do końca życia, że nasilą się do tego stopnia, iż nie będzie mógł ich znieść oraz że spowodują pogorszenie słuchu, a może nawet głuchotę. Aby wyeliminować powyższe, w każdym przypadku pojawienia się szumów usznych powinna zostać przeprowadzona diagnostyka audiologiczna. Szumy nigdy nie powstają bez przyczyny. Zawsze są sygnałem, że coś nie funk-

cjonuje tak, jak powinno. Dzięki kompleksowym badaniom możliwe jest wykrycie zagrażających zdrowiu zmian.

Celem diagnostyki szumów usznych jest ustalenie potencjalnego miejsca ich generacji oraz zaproponowanie pacjentowi optymalnego sposobu postępowania. Rolą diagnosty, którym najczęściej jest lekarz audiolog lub otolaryngolog jest: 1. ocena stopnia uciążliwości szumów usznych, 2. diagnostyka szumów usznych, 3. identyfikacja możliwych towarzyszących symptomów jak lęk i depresja, 4. kwalifikacja do leczenia, 5. ocena efektów leczenia.

Szумы uszne są z reguły dolegliwością subiektywną i do oceny stopnia uciążliwości szumów usznych stosuje się kwestionariusze. Najczęściej używane kwestionariusze na świecie to kwestionariusz *Tinnitus Handicap Inventory* (Newman et al. 1996) oraz *Tinnitus Functional Index* (Meikle et al. 2012). Obydwa mają polską adaptację. Wykorzystując ponad dwudziestoletnie doświadczenia własne, badacze z Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu również podjęli wysiłek skonstruowania nowego autorskiego narzędzia do oceny funkcjonowania pacjentów z szumami. W wyniku prac powstała *Skala Szumów Skarżyńskiego*, służąca do oceny uciążliwości szumów usznych (Skarżyński et al. 2018).

Diagnostyka szumów usznych odbywa się w trybie ambulatoryjnym oraz ramach jednodniowej hospitalizacji diagnostycznej. W trakcie pobytu pacjenta wykonywany jest panel testów obejmujący następujące badania: audiometria tonalna i audiometria wysokich częstotliwości, audiometria impedancyjna, audiometria słowna, otoemisje akustyczne produktów zniekształceń nieliniowych (DP-gram), rejestracja potencjałów wywołanych z pnia mózgu (ABR). Rutynowo stosowane testy psychoakustyczne obejmują ocenę charakterystyki szumów, minimalnego poziomu ich maskowania oraz ocenę progu nieprzyjemnego słyszenia, który jest przydatny podczas współwystępującej z szumami usznymi nadwrażliwości słuchowej. W wybranych przypadkach diagnostyka jest poszerzana o badania obrazowe, takie jak: rezonans magnetyczny głowy z kontrastem, tomografia głowy z kontrastem, tomografia kości skroniowych oraz tomografia zatok przynosowych.

Jeżeli pacjent wykazuje objawy depresji czy lęku wskazana jest konsultacja psychiatryczna oraz włączenie na pewien okres leczenia farmakologicznego w celu redukcji poziomu lęku spowodowanego szumami usznymi oraz eliminacji objawów depresji.

Po przeprowadzonej diagnostyce lekarz proponuje pacjentowi optymalne postępowanie lecznicze, terapeutyczne czy operacyjne. Ostatnim etapem jest ocena efektów zastosowanego leczenia na podstawie pomiarów kwestionariuszowych, tych samych, które zostały zastosowane na początku procesu diagnostycznego.

Diagnostyka i terapia szumów usznych mają charakter wielodyscyplinarny. W proces są włączeni specjaliści z innych dziedzin medycyny, ponieważ przyczyny szumów usznych są bardzo różne. Stałymi członkami zespołu zajmującego się pacjentami z szumami usznymi są, oprócz lekarza audiologa, psycholog i fizjoterapeuta. Lekarze innych specjalności, jak np. stomatolog, będą konsultować pacjentów, u których szumy uszne są spowodowane zmianami w stawie skroniowo-żuchwowym. W przypadku konieczności wykonania zabiegu operacyjnego konieczna będzie współpraca otolaryngologa czy neurochirurga. Konsultacja neurologiczna będzie niezbędna w przypadku szumów usznych spowodowanych schorzeniem neurologicznym, np. stwardnieniem rozsianym. Lekarz psychiatra będzie równolegle prowadził pacjenta z objawami depresji czy wysokim poziomem lęku.

## LECZENIE SZUMÓW USZNYCH

Wybór metody terapeutycznej zależy od rodzaju uszkodzenia w drodze słuchowej. W 2019 roku zostały opublikowane *Europejskie wytyczne dotyczące diagnozy i leczenia szumów usznych* (Cima et al. 2019). W dokumencie tym podkreśla się, że ze względu na heterogeniczny charakter szumów usznych nie ma jednej skutecznej terapii.

Z praktyki klinicznej wynika, że większość pacjentów oczekuje „cudownej tabletki”, która uwolni ich od szumów usznych, najlepiej natychmiast i raz na zawsze. Jednak wyniki badań nie potwierdzają efektywności leczenia farmakologicznego specyficznego dla szumów usznych przewlekłych, natomiast są dowody na ich działania uboczne. Według *Europejskich wytycznych...* leki antydepresyjne należy stosować u osób z szumami oraz towarzyszącymi zaburzeniami lękowymi oraz depresyjnymi. Natomiast nie powinno się zalecać leków przeciwdepresyjnych u pacjentów, u których nie potwierdzono objawów depresji.

Około 80% pacjentów z szumami usznymi ma różnego stopnia niedosłuch. W przypadku występowania szumów usznych współistniejących z niedosłuchem: jako leczenie powinny być rekomendowane aparaty słuchowe, które dostarczają zysku słuchowego, rozumianego jako poprawa rozumienia mowy oraz efekt redukcji szumów dzięki wbudowanemu generatorowi szumów. Wszczepienie implantu ślimakowego jest rekomendowane u osób z szumami usznymi oraz towarzyszącym niedosłuchem, jeśli pacjent spełnia kryteria kwalifikacyjne. Terapie dźwiękiem mogą być skuteczne w przypadku szumów usznych ostrych, natomiast uważa się, że są mniej skuteczne w przypadku długo trwających szumów usznych. Terapia poznawczo-behawioralna (CBT, ang. *Cognitive Behavioural Therapy*) pozwala pacjentom zidentyfikować myśli (część kognitywna)

i zachowania (część behawioralna), które podtrzymują negatywne reakcje na szumy uszne. Dzięki odpowiednim strategiom dąży się do zmiany sposobu myślenia i zastąpienia niepożądanych zachowań, które przeszkadzają w procesie adaptacji do szumów usznych.

Nową metodą leczenia szumów usznych jest neurostymulacja, polegająca na przezskórnej stymulacji gałązki usznej nerwu błędnego (tVNS, ang. *transcutaneous vagus nerve stimulation*). W tej metodzie dokonuje się jednoczesnej stymulacji gałązki usznej lewego nerwu błędnego oraz stymulacji obuusznej dźwiękiem. Sesje terapeutyczne trwają jedną godzinę dziennie w domu pacjenta przez 12 tygodni. Celem terapii ma być zmniejszenie dokuczliwości odczuwanych szumów usznych przewlekłych. Podobnie jest w przypadku bimodalnej stymulacji układu somatosensorycznego (elektryczna stymulacja języka) oraz układu słuchowego (dźwięk podawany przez słuchawki do uszu). Sesje terapeutyczne prowadzone są przez okres 12–24 tygodni, codziennie 1–2 sesje, trwające 30 minut, z możliwością dalszej kontynuacji. Wyniki tej nowej terapii szumów usznych, którą niebawem będziemy mogli stosować w Polsce, są bardzo obiecujące, ponieważ aż 86,2% pacjentów nadal odczuwało poprawę po roku od zakończenia terapii (Conlon et al. 2020). Metody neurostymulacji są stosowane w terapii szumów usznych dopiero od kilku lat i brak jeszcze wysokiej jakości badań klinicznych, które jednoznacznie potwierdziłyby ich skuteczność.

Omawiając metody leczenia operacyjne należy wspomnieć o zabiegu neurochirurgicznym wykonywanym w przypadku wykrycia łagodnej zmiany nowotworowej na przebiegu nerwu VIII, czyli nerwiaka nerwu słuchowego. Alternatywą dla zabiegu operacyjnego jest radiochirurgia stereotaktyczna, czyli metoda leczenia polegająca na zniszczeniu zmiany za pomocą wiązki promieniowania gamma (tzw. terapia gamma knife). W obu przypadkach celem zabiegu jest usunięcie zmiany nowotworowej, która rosnąc w zamkniętej strukturze, jaką jest czaszka, może zagrażać życiu pacjenta, a nie redukcja odczuwanych szumów usznych.

## WNIOSKI

Szumy uszne przed rozpoczęciem terapii zawsze wymagają diagnostyki, czyli określenia potencjalnego miejsca i przyczyny ich powstawania. Ze względu na heterogeniczny charakter szumów usznych nie ma jednej skutecznej terapii. Leki przeciwdepresyjne powinny być stosowane u pacjentów z szumami i towarzyszącymi zaburzeniami lękowymi i depresyjnymi. W przypadku szumów usznych przewlekłych będzie można zaproponować terapie objawowe oparte na treningu dźwiękiem, aparatowanie słuchu oraz różnego rodzaju neurostymulacje.

Realistyczny cel w terapii szumów usznych przewlekłych to najlepsza możliwa redukcja szumów usznych oraz objawów towarzyszących w celu poprawy jakości życia.

#### BIBLIOGRAFIA

- Cima R.F.F., Mazurek B., Haider H., Kikidis D., Lapira A., Noreña A., Hoare D.J., 2019, *A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment*, „HNO”, 67(1), s. 10–42.
- Conlon B., Langguth B., Hamilton C., Hughes S., Meade E., Connor C.O., Schecklmann M., Hall D.A., Vanneste S., Leong S.L., Subramaniam T., D’Arcy S., Lim H.H., 2020, *Bimodal neuromodulation combining sound and tongue stimulation reduces tinnitus symptoms in a large randomized clinical study*, „Science Translational Medicine”, 12(564):eabb2830, doi: 10.1126/scitranslmed.abb2830.
- Eggermont J.J., Roberts L.E., 2004, *The neuroscience of tinnitus*, „Trends in Neurosciences”, 27(11), s. 676–682.
- Fabijańska A., Rogowski M., Bartnik G., Skarżyński H., 1999, *Epidemiology of tinnitus and hyperacusis in Poland*, [w:] *Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar*, red. J.P.W. Hazell, London, s. 569–571.
- Fludra M., Kobosko J., Gos E., Karendys-Luszcz K., Skarżyński H., 2020, *Role of personal resources from the perspective of experiencing tinnitus annoyance in adults*, „European Archives of Oto-Rhino-Laryngology”, 277(6), s. 1617–1623.
- Henry J.A., Zaugg T.L., Myers P.J., Schechter M., 2008, *The Role of Audiologic Evaluation in Progressive Audiologic Tinnitus Management*, „Trends in Amplification”, 12(3), s. 140–187.
- Langguth B., 2011, *A review of tinnitus symptoms beyond „ringing in the ears”: a call to action*, „Current Medical Research and Opinion”, 27(8), s. 1635–1643.
- Meikle M.B., Henry J.A., Griest S.E., Stewart B.J., Abrams H.B., McArdle R. et al., 2012, *The Tinnitus Functional Index: development of a new clinical measure for chronic, intrusive tinnitus*, „Ear and Hearing”, 33(2), s. 153–176.
- Newman C.W., Jacobson G.P., Spitzer J.B., 1996, *Development of the Tinnitus Handicap Inventory*, „Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery”, 122(2), s. 143–148.
- Noreña A.J., Eggermont J.J., 2003, *Changes in spontaneous neural activity immediately after an acoustic trauma: implications for neural correlates of tinnitus*, „Hearing Research”, 183(1–2), s. 137–153.
- Raj-Koziak D., 2016, *Występowanie szumów usznych u dorosłych – przegląd piśmiennictwa*, „Nowa Audiofonologia”, 5(2), s. 24–29.
- Raj-Koziak D., Skarżyński H., Kochanek K., Fabijańska A., 2013, *Ocena częstości występowania szumów usznych u dzieci w Polsce*, „Otolaryngologia Polska”, 67(3), s. 149–153.
- Rosing, S.N., Schmidt J.H., Wedderkopp N., Baguley D.M., 2016, *Prevalence of Tinnitus and Hyperacusis in Children and Adolescents: A Systematic Review*, „BMJ Open”, 6(6): e010596, doi:10.1136/bmjopen-2015-010596.
- Shore S.E., Roberts L.E., Langguth B., 2016, *Maladaptive plasticity in tinnitus – triggers, mechanisms and treatment*, „Nature Reviews Neurology”, 12(3), s. 150–160.
- Skarżyński H., Raj-Koziak D. red., 2017, *Szumy uszne i nadwrażliwość słuchowa: kompendium dla pacjentów i specjalistów*, Warszawa. Skarżyński H., Gos E., Raj-Koziak D., Skarżyński P.H., 2018, *Skarzynski Tinnitus Scale: validation of a brief and robust tool for assessing tinni-*



*tus in a clinical population*, „European Journal of Medical Research”, 23(1), 54, doi: 10.1186/s40001-018-0347-4.

Zeman F., Koller M., Langguth B., Landgrebe M., 2014, *Which tinnitus-related aspects are relevant for quality of life and depression: results from a large international multicentre sample*, „Health and Quality of Life Outcomes”, 12, 7, doi.org/10.1186/1477-7525-12-7.