

OCENA NARAŻENIA NA HAŁAS I CZASOWYCH ZMIAN SŁUCHU ZWIĄZANYCH Z PRACĄ NA STANOWISKU INSTRUKTORA FITNESS

AN ASSESSMENT OF EXPOSURE TO NOISE AND TEMPORARY CHANGES IN HEARING RELATED TO WORKING AS A FITNESS INSTRUCTOR

Anna Wolniakowska¹, Adam Dudarewicz², Kamil Zaborowski², Małgorzata Pawlaczyk-Łuszczynska², Mariola Śliwińska-Kowalska¹

Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera / Nofer Institute of Occupational Medicine, Łódź, Poland

¹ Klinika Audiologii i Foniatrii / Audiology and Phoniatrics Clinic

² Zakład Zagrożeń Fizycznych / Department of Physical Hazards

STRESZCZENIE

Wstęp: Muzyka jest dla wielu osób nieodłącznym elementem życia. W ostatnich latach głośna muzyka, zarówno grana na żywo, jak i odtwarzana, stanowi istotne źródło hałasu. Celem niniejszej pracy była ocena związku między ekspozycją na wysokie poziomy dźwięku a czasowym przesunięciem progu słuchu (*temporary threshold shift* – TTS) u osób pracujących na stanowisku instruktora fitness. **Materiał i metody:** Badaniem objęto 29 osób (26 kobiet i 3 mężczyzn, średnia wieku: 33±6 lat) zatrudnionych w 8 klubach fitness. Poziomy dźwięków i charakterystykę częstotliwościową hałasu zmierzono z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej. Progi słuchu oceniano za pomocą audiometrii tonalnej przeprowadzanej przed rozpoczęciem zajęć fitness oraz bezpośrednio po ich zakończeniu, otrzymując łącznie 116 audiogramów przed- i poekspozycyjnych. **Wyniki:** Zawodowe narażenie instruktorów fitness na hałas trwało 60–120 min, a równoważny poziom ciśnienia akustycznego A ($L_{Aeq,T}$) w miejscu ich pracy wynosił 76,3–96,0 dB ($M = 87,1$ dB). W 12% indywidualnych pomiarów odnotowano przekroczenie najwyższego dopuszczalnego natężenia (NDN) hałasu na stanowisku pracy (NDN = 85 dB). U 41% badanych instruktorów zaobserwowano TTS o wielkości ≥ 6 dB dla częstotliwości 4 kHz. **Wnioski:** Praca instruktorów w klubach fitness może stwarzać ryzyko uszkodzenia słuchu związanego z pracą zawodową. Med. Pr. 2021;72(4)

Słowa kluczowe: ekspozycja zawodowa, hałas, czasowe zmiany słyszenia, audiometria tonalna, klub fitness, uszkodzenia słuchu spowodowane hałasem

ABSTRACT

Background: Music is for many people an integral part of their lives. In recent years, loud music, whether recorded or played live, has been a significant source of noise. The aim of the study was to assess the relationship between exposure to high sound levels and temporary threshold shift (TTS) in people working as fitness instructors. **Material and Methods:** The study included a total of 29 people (26 women and 3 men, age: 33±6 years) employed in 8 fitness clubs. The sound levels and the frequency characteristics of noise were assessed using individual dosimetry. Hearing threshold was evaluated by pre- and post-exposure pure tone audiometry (PTA), yielding a total of 116 audiograms. **Results:** Occupational exposure of fitness instructors to noise lasted 60–120 min and the A-weighted sound pressure level ($L_{Aeq,T}$) in their workplace ranged 76.3–96.0 dBA ($M = 87.1$ dB). In 12% of individual measurements, the maximum admissible intensity (MAI) value for noise at the workplace was exceeded (MAI = 85 dB). In 41% of the surveyed instructors, a TTS of ≥ 6 dB at 4 kHz was observed. **Conclusions:** Fitness instructors may be a risk of hearing impairment related to their work. Med Pr. 2021;72(4)

Key words: occupational exposure, noise, temporary changes in hearing, pure tone audiometry, fitness club, noise-induced hearing impairment

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Anna Wolniakowska, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Klinika Audiologii i Foniatrii, ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: anna.wolniakowska@imp.lodz.pl
Nadesłano: 21 grudnia 2020, zatwierdzono: 9 kwietnia 2021

WSTĘP

Muzyka jest dla wielu osób nieodłącznym elementem życia, który towarzyszy im w domu i pracy, a także podczas spędzania czasu wolnego. W ostatnich latach głośna muzyka – zarówno grana na żywo, jak i odtwarzana – stanowi istotne źródło hałasu. W przemyśle rozrywkowym hałas jest związany przede wszystkim z działalnością lokali takich jak puby, dyskoteki i kluby muzyczne [1]. Towarzyszy także koncertom i wydarzeniom sportowym. Raport Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization – WHO) z 2015 r. wskazuje, że poziomy dźwięków w różnych sektorach branży rozrywkowej wynoszą 71–112 dB [2].

Głośna muzyka jest również związana z aktywnością fizyczną. Większość uczestników zajęć fitness uważa, że stanowi ona element mobilizujący i zwiększający satysfakcję z ćwiczeń [3,4]. Ponadto znaczna część instruktorów korzysta podczas zajęć z systemów wzmacniających głos, dodatkowo potęgując narażenie na hałas. W badaniach prowadzonych w Sydney przez Beach i Nie wykazano, że w latach 2009–2011 poziom dźwięków na sali gimnastycznej osiągał wartość >91 dBA i wzrósł o 3 dBA w porównaniu z pomiarami prowadzonymi w Newcastle w latach 1997–1998 [4].

Ekspozycja na hałas w trakcie ćwiczeń w klubie fitness jest zróżnicowana i może zależeć od kilku czynników. Przede wszystkim jest zmienna w czasie, gdyż zajęcia fitness składają się z 3 podstawowych części – rozgrzewki, ćwiczeń właściwych i rozciągania/wyciszenia. Pomiary poziomów dźwięków uzyskane przez Palmę i wsp. dla tych poszczególnych składowych wynosiły, odpowiednio, 88, 96 i 85 dBA [5]. Chociaż te wartości znacznie się różnią, to w każdym przypadku przekraczają dopuszczalne normy. Na narażenie na hałas wpływa również rodzaj zajęć aerobowych i ich intensywność. W przypadku popularnego *indoor cycling*, czyli jazdy na rowerze stacjonarnym, natężenie dźwięków osiągało wartość 100,8 dBA [6], na zajęciach zumba – 91,2 dBA [7], a w trakcie części relaksacyjnej – 73 dBA [8].

Ekspozycja na dźwięki o poziomach >80 dBA, uśrednionych do 8-godzinnego dnia pracy, może prowadzić do uszkodzenia słuchu, które może się objawiać czasowym (*temporary threshold shift* – TTS) lub trwałym (*permanent threshold shift* – PTS) przesunięciem progu słuchu. Pierwsze z nich jest zmianą odwracalną, pojawiającą się po krótkotrwałym narażeniu na hałas, która ustępuje w ciągu kilku–kilkunastu godzin, a drugie – zmianą nieodwracalną, rozwijającą się w wyniku

wieloletniej ekspozycji. Zaburzeniom słuchu związanym z hałasem często towarzyszą szumy uszne. Uszkodzenie słuchu, zaburzenia rozumienia mowy, a także skutki pozasłuchowe działania hałasu mogą przyczyniać się do znacznego obniżenia wydajności pracy i jakości życia osoby ekspozowanej. Wrażliwość na uszkodzenie słuchu indukowane hałasem jest cechą bardzo indywidualną. Dane dotyczące indywidualnej wielkości TTS i jej wpływu na wystąpienie PTS przedstawili Moshhammer i wsp. [9].

Większość badań oceniających ekspozycję na hałas na zajęciach fitness skupia się na narażeniu osób w nich uczestniczących (ekspozycja pozazawodowa), podczas gdy obserwowane znaczące poziomy dźwięków mogą stanowić zagrożenie przede wszystkim dla osób prowadzących zajęcia. Celem niniejszych badań było przeprowadzenie oceny narażenia na hałas i poekspozycyjnych czasowych zmian słuchu u osób pracujących na stanowisku instruktora fitness.

MATERIAŁ I METODY

Grupa badana

Spośród 71 klubów fitness działających w Łodzi, które zaproszono do niniejszego badania, 8 wyraziło zgodę na prowadzenie pomiarów ekspozycji na hałas i ocenę wczesnych zmian słuchu u pracowników.

W celu wytypowania grupy badanej wszystkich ochotników pracujących na stanowisku instruktora w klubach fitness, którzy wyrazili chęć udziału w badaniu, poproszono o wypełnienie kwestionariuszy dotyczących stanu zdrowia, zaburzeń słuchu i szumów usznych występujących po narażeniu na hałas, noszenia ochronników słuchu oraz ekspozycji na hałas w poprzednim miejscu pracy i w czasie wolnym. U kandydatów przeprowadzono także badanie otoskopowe. Kryteria wyłączenia z badania obejmowały przewlekłą chorobę ucha, uraz głowy w przeszłości, długotrwałe przyjmowanie leków ototoksycznych oraz nieprawidłowości przewodzenia słuchowego zewnętrznego i błony bębenkowej stwierdzone w badaniu otoskopowym. Tylko 1 osoba pracująca w klubie fitness, która wyraziła zgodę na udział w projekcie, nie spełniała warunków włączenia do grupy badanej.

Badaniami objęto 29 osób, wśród których było 26 kobiet i 3 mężczyzn (średnia wieku: 33 ± 6 lat; staż pracy: 1–15 lat, $M = 9$ lat).

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej działającej przy Instytucie Medycyny Pracy w Łodzi (Uchwała nr 16/2018).

Samoocena słuchu

W grupie badanej przeprowadzono wywiad identyfikujący czynniki ryzyka uszkodzenia słuchu. Ponadto osoby te wypełniały kwestionariusz samooceny jakości słyszenia, który służył do określenia subiektywnych problemów percepcji słuchowej występujących w życiu codziennym. Kwestionariusz zaadaptowano z angielskiej wersji *Kwestionariusza amsterdamskiego (Amsterdam Inventory for Auditory Disability and Handicap – AIADH)* [10,11]. Składa się on z 30 pytań (w tym 2 pytań kontrolnych, nieuwzględnianych w ocenie punktowej wyników kwestionariusza). Pytania są pogrupowane w 5 niezależnych części, oceniających różne aspekty psychoakustyczne zaburzeń codziennego słyszenia, w tym dyskryminację dźwięku, lokalizację słuchową, rozumienie mowy w hałasie oraz w ciszy i wykrywanie dźwięku. Odpowiedzi na poszczególne pytania („zdecydowanie nie”, „nie”, „tak”, „zdecydowanie tak”) kodowano od 0 do 3 pkt oddzielnie dla każdej z 5 części kwestionariusza, a następnie sumowano. Maksymalna liczba punktów wynosiła 84 ($24 + 15 \times 4$). Punktację na poziomie $\geq 90\%$ wartości maksymalnej w każdej grupie pytań traktowano jako normę.

Ocena ekspozycji na hałas

Ze względu na zmienne poziomy dźwięków w trakcie różnych typów zajęć w poszczególnych klubach fitness pomiary prowadzono zgodnie z normą PN-EN ISO 9612:2011, z zastosowaniem strategii trzeciej – pomiaru całodniowe [12]. Pomiary ekspozycji na hałas przeprowadzono za pomocą dozymetrii indywidualnej z zastosowaniem dozymetrów akustycznych SV 104 firmy Svantek (Warszawa, Polska) umieszczonych w odległości ok. 1 m od twarzy instruktora, tak aby nie przeszkadzały w wykonywaniu pracy i nie zagrażały bezpieczeństwu. Dozymetry były uruchamiane w momencie rozpoczęcia zajęć i rejestrowały dźwięki przez cały czas ich trwania. Przed pomiarami i po nich narzędzia pomiarowe kalibrowano i sprawdzano za pomocą kalibratora akustycznego typu 4231 firmy Brüel & Kjær (Nærum, Dania).

Ocenę ekspozycji na hałas prowadzono osobno dla poszczególnych zajęć. Otrzymane wartości poziomu ekspozycji odniesiono do 8-godzinnego dnia pracy zgodnie z normą PN-EN ISO 9612:2011 [12]. Jeżeli instruktor w danym dniu pomiarowym prowadził więcej niż 1 zajęcia w klubie objętym badaniami, to poziomy dźwięków ze wszystkich zajęć były uwzględniane w szacowaniu dziennego poziomu ekspozycji odniesionego do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX,sh}$).

Ocena czasowych zmian słuchu

Ocenę TTS po narażeniu na hałas przeprowadzono na podstawie badania audiometrii tonalnej (*pure tone audiometry – PTA*) u wszystkich instruktorów fitness. Czas narażenia zawodowego na hałas wynosił 60–120 min. W trakcie każdej sesji pomiarowej badanie słuchu wykonywano dwukrotnie – przed rozpoczęciem pracy i bezpośrednio po jej zakończeniu.

Badanie PTA wykonywano zgodnie z procedurą zawartą w normie PN-EN ISO 8253-1:2011 [13]. Hałas w pomieszczeniu, w którym przeprowadzono badania, nie przekraczał 50 dB SPL (*sound pressure level*, poziom ciśnienia akustycznego). Progi słuchu rejestrowano dla przewodnictwa powietrznego w zakresie standardowych częstotliwości: 0,25 kHz, 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz i 8 kHz, ze skokiem pomiarowym 2 dB. Pomiary przeprowadzono z zastosowaniem audiometru klinicznego Audio 4002 firmy Videomed (Szczawno Zdrój, Polska) i słuchawek audiometrycznych w osłonach przeciwhałasowych Holmco PD 81.

WYNIKI

W analizie kwestionariuszy osobowych wykazano, że średni czas pracy na sali treningowej wynosił 11,5 godz. w tygodniu, a prowadzone zajęcia w większości (70%) charakteryzowały się dużą intensywnością.

Dla 30% uczestników projektu praca instruktora była podstawowym zajęciem zawodowym. W grupie osób, dla których było to zajęcie dodatkowe, 25% ankietowanych zgłosiło ekspozycję na hałas w podstawowym miejscu pracy. Ponadto 40% wszystkich respondentów badania zgłosiło częstą lub bardzo częstą ekspozycję na hałas w czasie wolnym.

Samoocena słuchu

Spośród 29 ankietowanych 86% oceniło swój słuch jako dobry. Trzy osoby sklasyfikowały go jako bardzo dobry, natomiast po 1 uczestniku – jako zły lub bardzo zły. Połowa badanych instruktorów twierdziła, że odczuwa czasowe szумы uszne i pogorszenie słuchu po ekspozycji na hałas, jednak tylko 2 osoby zauważyły te dolegliwości po zajęciach fitness.

W analizie danych kwestionariusza AIADH wykazano, że badanym największą trudność w subiektywnej ocenie słyszenia w codziennych sytuacjach akustycznych sprawiały rozumienie mowy w hałasie i ciszy oraz lokalizacja słuchowa. Wyniki samooceny dla tych pytań były niższe od normy (90%). Najmniejszy problem dla badanych stanowiła dyskryminacja dźwięku (tabela 1).

Tabela 1. Samoocena jakości słyszenia instruktorów fitness z zastosowaniem kwestionariusza *Amsterdam Inventory for Auditory Disability and Handicap* (AIADH) przeprowadzona w Łodzi w 2019 r. [10,11]

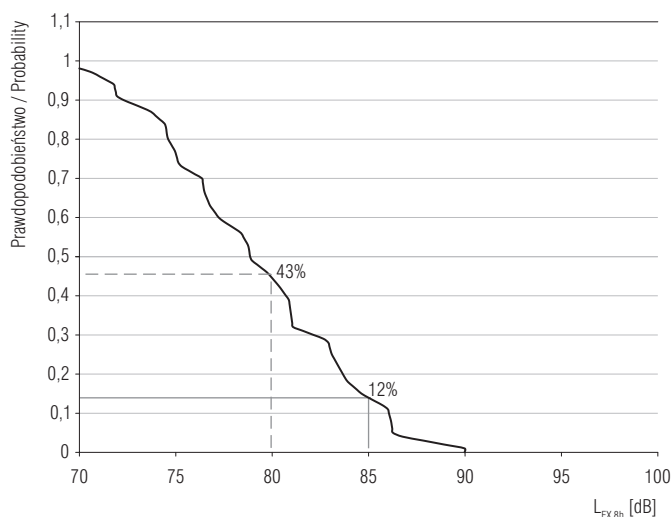
Table 1. Self-assessment of the quality of hearing in fitness instructors using the *Amsterdam Inventory for Auditory Disability and Handicap* questionnaire in Łódź in 2019 [10,11]

Zaburzenia słyszenia Hearing disability factors	Wynik Score		
	ogólny [pkt] total [pts] (M±SD)	zakres [pkt] range [pts]	maks. w danej części kwestionariusza* max obtained in a given part of the questionnaire* [%]
Dyskryminacja dźwięku / Sound discrimination	22±1,6	18–24	93
Lokalizacja słuchowa / Sound localization	13±1,9	11–15	87
Rozumienie mowy w hałasie / Intelligibility in noise	12±1,8	7–15	78
Rozumienie mowy w ciszy / Intelligibility in quiet	13±1,7	11–15	85
Wykrywanie dźwięku / Detection of sounds	14±1,4	12–15	91

* Norma / Standard $\geq 90\%$.

Ocena ekspozycji na hałas

Zajęcia fitness na monitorowanych stanowiskach pracy trwały 1–2 godz., a równoważny ciągły poziom ciśnienia akustycznego ważony A ($L_{Aeq,T}$) wynosił 76,3–96,0 dB (M = 87,1 dB). Na podstawie analizy uzyskanych wyników stwierdzono, że w 43% indywidualnych pomiarów został przekroczony dolny próg działania określony Dyrektywą Unijną 2003/10/WE, tj. 80 dBA [14] (rycina 1). W 12% indywidualnych pomiarów odnotowano natomiast



$L_{EX,8h} = 80$ dB – wartość dolna progu działania określona Dyrektywą Unijną 2003/10/WE / lower action level according to Directive 2003/10/EC [14]

$L_{EX,8h} = 85$ dB – wartość najwyższego dopuszczalnego natężenia hałasu w Polsce / maximum admissible level of noise in Poland [15]

Rycina 1. Prawdopodobieństwo przekroczenia bezpiecznych poziomów dźwięków w trakcie zajęć prowadzonych przez instruktora fitness w Łodzi w 2019 r.

Figure 1. The probability of exceeding safe sound levels during classes conducted by a fitness instructor in Łódź in 2019

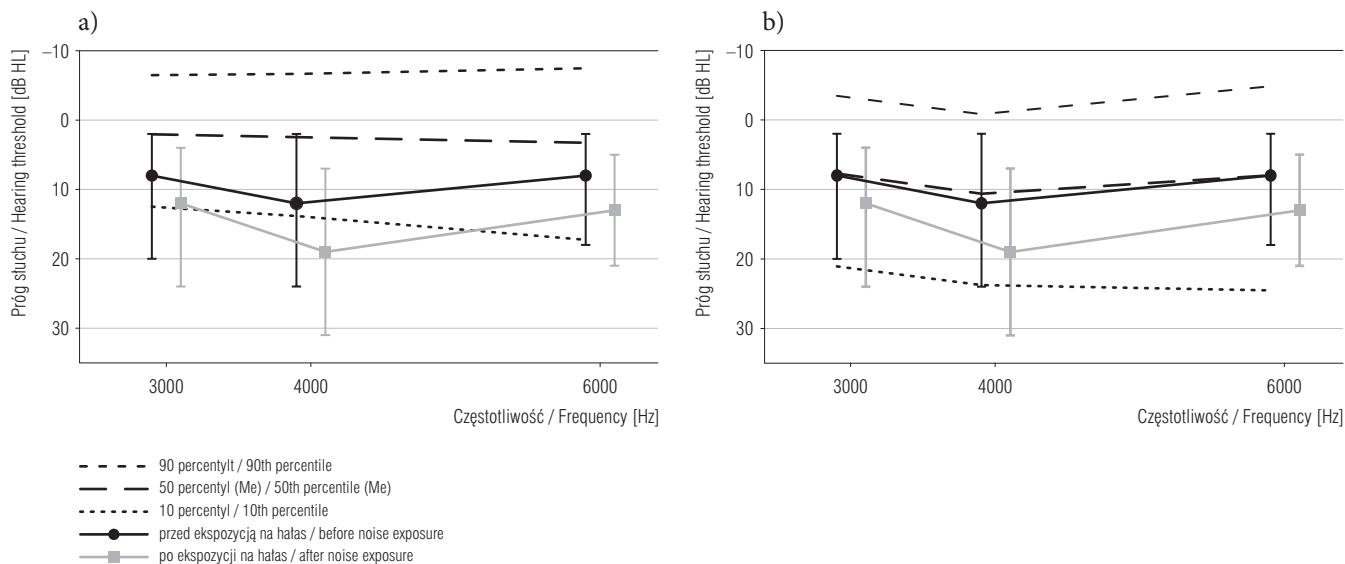
przekroczenie wartości najwyższego dopuszczalnego natężenia hałasu na stanowisku pracy (NDN = 85 dB) ustanowionego polską normą [15] (rycina 1).

Różnice poziomów dźwięku zależały głównie od rodzaju zajęć. W przypadku ćwiczeń intensywnych, takich jak zumba lub skoki na trampolinie, średnie wartości natężenia dźwięków (L_{Aeq}) wynosiły 90,4 dBA, dla zajęć wzmacniających osiągały poziom 83,9 dBA, a dla zajęć relaksacyjnych, prozdrowotnych – 79,9 dBA. Oszacowany na podstawie czasu pomiaru i L_{Aeq} dzienny poziom ekspozycji ($L_{EX,8h}$) badanych instruktorów wyniósł średnio 78,9 dBA.

Ocena czasowych zmian słuchu

Łącznie przeprowadzono ocenę 116 audiogramów (58 dla ucha prawego i 58 dla lewego, przed ekspozycją na hałas i po niej). Ze względu na nieprawidłowy wyjściowy próg słuchu (*hearing level* – HL, >35 dB) z analizy wykluczono 4 uszu. Ostatecznie analizę przeprowadzono dla 54 par audiogramów.

Rzeczywiste średnie progi słuchu instruktorów fitness w zakresie częstotliwości typowych dla uszkodzeń słuchu spowodowanych hałasem (3–6 kHz) były gorsze niż średnie progi słuchu oszacowane według PN-ISO 7029:2004 dla populacji zdrowej, nienarażonej na hałas oraz równoważnej pod względem płci i wieku [16] (rycina 2a). Rzeczywiste średnie progi słuchu grupy badanej były natomiast zbliżone do średnich progów słuchu oszacowanych według PN-ISO 1999:2000 dla populacji zdrowej, narażonej na hałas, równoważnej pod względem płci, wieku, stażu pracy i poziomów ekspozycji [17] (rycina 2b).



Rycina 2. Średnie progi słuchu zarejestrowane przed ekspozycją na hałas i po niej w grupie instruktorów fitness w Łodzi w 2019 r. w porównaniu z: a) rozkładami progów słuchu szacowanymi wg normy ISO 7029:2004 dla równoważnej pod względem płci i wieku populacji osób zdrowych, nienarażonych na hałas, b) rozkładami progów słuchu szacowanymi wg normy ISO 1999:2000 dla równoważnej pod względem płci, wieku, stażu pracy i poziomów ekspozycji populacji osób zdrowych, narażonych na hałas

Figure 2. Mean hearing thresholds recorded before and after exposure to noise in the group of fitness instructors in Łódź in 2019, as compared to: a) hearing threshold distributions estimated according to ISO 7029:2004 for the healthy population not exposed to noise, equivalent in terms of sex and age, b) hearing threshold distributions estimated according to ISO 1999:2000 for the healthy population exposed to noise, equivalent in terms of sex, age, job experience and exposure levels

Wartości zmian progów słuchu zaobserwowane u badanych instruktorów dla poszczególnych częstotliwości wynosiły 0–10 dB. W analizie danych z wykorzystaniem testu Wilcozona dla prób zależnych wykazano istotne statystycznie różnice między audiogramami przed- i poekspozycyjnymi we wszystkich ocenianych częstotliwościach ($p < 0,0001$). U 12 badanych instruktorów (41%) zaobserwowano TTS o wielkości ≥ 6 dB dla częstotliwości 4 kHz.

DYSKUSJA

W przeciwieństwie do zakładów przemysłowych, w których ustawowo jest prowadzony monitoring narażenia na hałas i są wdrażane programy ochrony słuchu, ocena ryzyka zdrowotnego oraz ochrona słuchu u pracowników branży rozrywkowej są dalece niewystarczające. Ponieważ z każdym rokiem wzrasta liczba osób zatrudnionych w tym sektorze, zagadnienie urasta do problemu zdrowia publicznego. Dlatego w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady EU 2003/10/WE wprowadzono zapisy o konieczności wdrażania u pracowników branży rozrywkowej takich samych programów ochrony słuchu jak w zakładach przemysłowych [14]. Niestety w większości krajów europejskich programy takie nie funkcjonują, głównie ze względu na trudności w rozpoznaniu ryzyka zdrowotnego. Ocenę

narażenia na hałas u pracowników branży rozrywkowej komplikuje to, że ekspozycja jest zazwyczaj zmienna w czasie zarówno pod względem poziomów narażenia, jak i długości trwania. Problem stanowi również monitorowanie audiometryczne stanu słuchu na wczesnym etapie rozwoju urazu akustycznego.

W niniejszych badaniach oceniano narażenie na hałas i poekspozycyjne czasowe zmiany progów słuchu w grupie instruktorów fitness prowadzących zajęcia o różnej intensywności. Stanowisko instruktora fitness jest kolejnym, po barmanach [18], etapem monitorowania narażenia na hałas i jego skutków u pracowników branży rozrywkowej, prowadzonego w ramach projektu Narodowego Programu Zdrowia w latach 2016–2020.

Ekspozycję na hałas instruktorów fitness przeanalizowano na podstawie pomiarów przeprowadzonych z wykorzystaniem dozymetrii indywidualnej. Uzyskane rezultaty, oscylujące w zakresie 76–96 dBA ($M = 87,1$ dBA), okazały się zbliżone do wartości zmierzonych przez innych autorów. W trakcie zajęć w klubach fitness z rejonu Manchesteru odnotowano poziomy natężenia dźwięku rzędu 89,6 dBA [19], a w San Diego – 87,1 dBA [20]. Yaremchuk i Kaczor, analizując głośność muzyki podczas 125 zajęć fitness (w 5 różnych klubach), uzyskali wartości 78–106 dBA [21]. Należy zwrócić uwagę, że natężenie muzyki w trakcie zajęć zależy od wielu czynników, w tym intensywności ćwiczeń, wielkości sali i liczby

uczestników. Ponadto zespół badawczy z Australii wykazał, że podczas tych samych zajęć poziom narażenia na hałas jest większy w przypadku instruktora niż ćwiczących (odpowiednio: 90,1 dBA i 88,9 dBA) [4].

Ocena dobowej i tygodniowej ekspozycji badanych pracowników okazała się zadaniem trudnym z uwagi na nieregularny tryb pracy, różne poziomy hałasu w trakcie poszczególnych typów ćwiczeń i ich zmienność w różnych dniach tygodnia. Ponadto prowadzone pomiary trwały 60–120 min, a prawie 70% uczestników projektu w podstawowym wymiarze czasu pracy wykonywało inne zajęcia zawodowe.

Zestawienie danych kwestionariuszowych wykazało, że instruktorzy spędzają na sali treningowej 11,5 godz./tydzień, a 70% z nich prowadzi zajęcia o dużej intensywności, podczas których poziomy dźwięków osiągają wartości 90 dBA. Ponadto 20% badanych było ekspozowanych na hałas w innym miejscu pracy, a 40% podlegało bardzo częściej (kilka razy w tygodniu) ekspozycji związanej z głośną muzyką w klubach muzycznych i na koncertach. Uzyskane rezultaty są zgodne z danymi przedstawionymi przez innych autorów [4]. Dlatego warto rozważyć włączenie do badań przede wszystkim osób zajmujących się zawodowo fitnessem (40 godz./tydzień) i w celu dokładniejszego przedstawienia poziomu narażenia na hałas bardziej szczegółowo opisać ekspozycje pozazawodowe.

Ocenę słuchu po ekspozycji na hałas przeprowadzono na podstawie audiometrii tonalnej wykonywanej przed rozpoczęciem pracy i po jej zakończeniu w klubie fitness objętym badaniami. W ocenianych klubach nie było możliwości przeprowadzenia badań w kabinie dźwiękoszczelnej, dlatego zastosowano słuchawki audiometryczne w osłonach przeciwhałasowych.

W ocenie audiometrycznej przed ekspozycją u instruktorów fitness wykazano podwyższenie progu słuchu w wysokich częstotliwościach (przede wszystkim 4 kHz), mogące wskazywać na nadmierne narażenie na hałas. Średnie progi słuchu u badanych były gorsze niż średnie progi słuchu populacji niewyselekcjonowanej kraju uprzemysłowionego [17]. Co więcej, u kilku instruktorów, mimo młodego wieku, w badaniu wstępnym uzyskano wyniki sugerujące lekkie trwałe upośledzenie słuchu. Potwierdziły to również zgłoszone w ankiecie samooceny jakości słyszenia zaburzenia lokalizacji słuchowej i rozumienia mowy zarówno w ciszy, jak i w hałasie. Pogorszenie rozumienia mowy w szumie jest jednym z pierwszych objawów odbiorczego upośledzenia słuchu powodowanego hałasem. Może ono poprzedzać wystąpienie zmian w audiometrii tonalnej.

Analiza audiogramów poekspozycyjnych uwidoczniła czasowe zmiany słuchu we wszystkich badanych częstotliwościach. Znaczące TTS, o wielkości ≥ 6 dB, stwierdzano jednak przede wszystkim dla częstotliwości 4 kHz. Podobne rezultaty, tj. TTS = 7 dB, uzyskał Nassar w grupie młodych (średnia wieku: 21 lat) uczestników zajęć fitness ekspozowanych przez 60 min na dźwięki o poziomie 92 dB [19]. Przeciwnie wyniki przedstawili Mirbod i wsp., którzy nie zaobserwowali żadnych istotnych różnic w przed- i poekspozycyjnych audiogramach 10 instruktorów fitness prowadzących zajęcia o poziomie narażenia 73–96 dBA [8].

Warto podkreślić, że analiza danych kwestionariuszowych wykazała, że 50% badanych osób wskazało na dolegliwości poekspozycyjne – szумы uszne, które są jednym z sygnałów występowania czasowych zmian słuchu. Rezultaty te są zgodne z wynikami badań przeprowadzonych w grupie 14 ochotników, z których 50% zgłosiło występowanie szumów usznych po trwającej 60 min ekspozycji na dźwięki >91 dBA [19]. W przypadku badań realizowanych w amerykańskich klubach fitness problem ten również zgłosiło 50% ankietowanych uczestników zajęć fitness o poziomie narażenia >90 dBA ($L_{Aeq} > 90$ dBA) [20].

Przeprowadzone badania sugerują, że ekspozycja zawodowa sprzyja negatywnym skutkom słuchowym. W celu dokładniejszego rozpoznania skali problemu hałasu i jego wpływu na słuch instruktorów fitness konieczne są jednak dalsze badania, w tym przeprowadzone z udziałem większej liczby uczestników.

Należy również zwrócić uwagę na to, że w trakcie większości zajęć aerobowych głośna muzyka jest ich istotnym elementem motywującym i zwiększającym satysfakcję z ćwiczeń [3]. Spośród uczestników zajęć zumbi narażonych na dźwięki o poziomach >90 dBA jedynie 6% ściszyłoby muzykę, a 13% zdecydowanie zwiększyłoby jej głośność. Ponadto aż 44% tych osób nie zdecydowałoby się na stosowanie ochronników słuchu podczas zajęć [7].

WNIOSKI

Poziomy dźwięków, na jakie instruktorzy fitness są ekspozowani na stanowisku pracy, mogą przekraczać dopuszczalne prawnie normy. W grupie badanych instruktorów fitness może wystąpić ryzyko uszkodzeń słuchu, będących wynikiem kumulacji narażenia na hałas wynikającego z ekspozycji w sali treningowej, w trakcie pozostałych zobowiązań zawodowych, a także aktywności w czasie wolnym. Niezbędne jest

zwiększenie świadomości tych faktów zarówno wśród pracowników, jak i pracodawców tego sektora branży rozrywkowej.

PIŚMIENNICTWO

1. Legislation.gov.uk [Internet]. The National Archives, London [cytowany 15 grudnia 2020]. Health and Safety Control of Noise at Work Regulations 2005. Adres: <http://www.legislation.gov.uk/ukxi/2005/1643/made>
2. World Health Organization [Internet]. Organization, Genewa 2015 [cytowany 15 grudnia 2020]. Hearing loss due to recreational exposure to loud sounds: a review. Adres: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/154589>
3. Wilson W., Herbstein N.: The role of music intensity in aerobics: implications for hearing conservation. *J. Am. Acad. Audiol.* 2003;14(1):29–38, <https://doi.org/10.3766/jaaa.14.1.5>
4. Beach E., Nie V.: Noise levels in fitness classes are still too high: evidence from 1997–1998 and 2009–2011. *Arch. Environ. Occup. Health* 2014;69(4):223–230, <https://doi.org/10.1080/19338244.2013.771248>
5. Palma A., Mattos U., Almeida M., Oliveira G.: Nível de ruído no ambiente de trabalho do professor de educação física em aulas de ciclismo indoor [Level of noise at the workplace environment among physical education teachers in indoor bike classes]. *Rev. Saude Publica* 2009;43(2):345–351, <https://doi.org/10.1590/S0034-89102009000200016>. Po portugalsku.
6. Sinha S., Kozin E., Naunheim M., Barber S., Wong K., Katz L. i wsp.: Cycling exercise classes may be bad for your (hearing) health. *Laryngoscope* 2017;127(8):1873–1877, <https://doi.org/10.1002/lary.26331>
7. Gaeta L., John A.: Noise-induced hearing loss and leisure activity. *Audiol. Today*. 2016;28(6):18–27
8. Mirbod S., Lanphere C., Fujita S., Komura Y., Inaba R., Iwata H.: Noise in aerobic facilities. *Ind. Health* 1994; 32(1):49–55, <https://doi.org/10.2486/indhealth.32.49>
9. Moshhammer H., Kundi M., Wallner P., Herbst A., Feuerstein A., Hutter P.: Early prognosis of noise-induced hearing loss. *Occup. Environ. Med.* 2015;72(2):85–89, <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102200>
10. Kramer S., Kapteyn T., Festen J.: Factors in subjective hearing disability. *Audiology* 1995;34(6):311–320, <https://doi.org/10.3109/00206099509071921>
11. Meijer A., Wit H., Tenvergert E.: Reliability and validity of the (modified) Amsterdam Inventory for Auditory Disability and Handicap. *Int. J. Audiol.* 2003;42(4):220–226, <https://doi.org/10.3109/14992020309101317>
12. PN-EN ISO 9612:2011. Akustyka. Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas – metoda techniczna. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2011
13. PN-EN ISO 8253-1:2011. Akustyka. Metody badań audiometrycznych. Część I: audiometria tonowa dla przewodnictwa powietrznego i kostnego. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2011
14. Dyrektywa 2003/10/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (hałasem) (siedemnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG). DzU z 2003 r., L 042
15. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU z 2018 r., poz. 1286
16. PN-ISO 7029:2004. Akustyka. Statystyczny rozkład progów słyszenia w funkcji wieku. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2004
17. PN-ISO 1999:2000. Akustyka. Wyznaczanie ekspozycji zawodowej na hałas i szacowanie uszkodzenia słuchu wywołanego hałasem. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2000
18. Wolniakowska A., Zaborowski K., Dudarewicz A., Pawlaczyk-Łuszczynska M., Śliwińska-Kowalska M.: Ocena czasowych zmian słuchu związanych z pracą na stanowisku barmana. *Med. Pr.* 2019;70(1):17–25, <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00734>
19. Nassar G.: The human temporary threshold shift after exposure to 60 minutes' noise in an aerobics class. *Brit. J. Audiol.* 2001;(35)1:99–101, <https://doi.org/10.1080/03005364.2001.11742736>
20. Torre P., Howell J.: Noise levels during aerobics and the potential effects on distortion product otoacoustic emissions. *J. Commun. Disord.* 2008;41(6):501–511, <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2008.02.002>
21. Yaremchuk K., Kaczor J.: Noise Levels in the Health Club Setting. *Ear Nose Throat J.* 1999;78(1):54–57, <https://doi.org/10.1177%2F014556139907800111>