

ВПЛИВ ПОРТАТИВНИХ МУЗИЧНИХ ПРОГРАВАЧІВ НА СЛУХ

Лось І. А., ст. (гр. КП-81мн, ФПМ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Полукаров Ю. О., к.т.н., доцент (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація: У зв'язку з розповсюдженням різноманітних портативних аудіо-програвачів, від mp3-плеєрів до смартфонів, виникає питання їх впливу на безпеку здоров'я. Тези присвячені оцінці впливу таких пристроїв на слух та можливим рекомендаціям для мінімізації їх негативних ефектів.

Ключові слова: втрата слуху, порушення слуху викликане шумом, музика, відпочинок.

Abstract: Due to spread of various portative audio-players, from mp3-players to smartphones, question of their influence on health arises. The paper is devoted to evaluation of influence of such devices on hearing and possible recommendation for minimizing their negative effects.

Keywords: hearing loss, noise induced hearing loss, music, recreation.

Окрім факторів зв'язаних з віком, найчастішою формою повної, або часткової втрати слуху є *noise induced hearing loss*, або порушення слуху викликане шумом, далі NIHL [1]. NIHL може проявлятися по-різному, від тимчасового до перманентного зміщення порогу чутливості слуху в будь-якому діапазоні частот.

Оскільки втрата слуху від шуму зазвичай поступова, вона може розвиватися непоміченою, доки не стане очевидною. В купі з ефектами старіння, NIHL може призвести до значної втрати слуху, аж до необхідності використання слухових апаратів, або повної глухоти.

NIHL також може бути викликаний надзвичайно гучними сплесками звуку, як вибухи чи вистріли, які можуть пошкодити барабанну перетинку, чи кістки середнього вуха.

Гучний шум також може викликати шум у вухах. Він може проходити з часом, або з'являтися періодично на протязі всього життя. Втрата слуху та шум у вухах можуть виникати в одному або обох вухах.

Інколи під впливом сплесків чи безперервного гучного шуму виникає тимчасова втрата слуху, яка зникає через 16-48 годин. Проте і після повернення слуху можуть залишатися довгострокові ефекти.

Для попередження погіршення слуху Національний інститут охорони праці США (NIOSH) рекомендує не перевищувати денну дозу шуму, еквівалентну 85 дБ протягом 8 годин на добу [2]. Доза шуму — це кумулятивна міра, і тому вплив різних видів шуму протягом дня додається, щоб отримати отриману дозу шуму. Доза для інтервалів з постійним рівнем шуму обраховується за формулою:

$$D = \frac{100}{T_c} t_i 10^{\left(\frac{L_i - L_c}{q}\right)},$$

де D — % отриманої дози відносно денної норми, q — обмінний курс шуму (зазвичай $q=10$, для обмінного курсу 3 дБ), T_c — критерій тривалості шуму (зазвичай 8 годин), L_c — критерій гучності шуму (зазвичай 85 дБ), t_i — тривалість i -того інтервалу впливу шуму, L_i — гучність шуму під час i -того інтервалу. Шум менше 75 дБ не вважається небезпечним при будь-якому часі впливу.

З поширенням пристроїв для програвання виникає проблема збереження слуху людини при рекреаційному прослуховуванні музики. Оскільки рекомендації шуму для цього нині не існують, надалі будуть використовуватись стандарти NIOSH наведені вище.

Значне число досліджень показує, що під дією високих рівнів шуму на тривалому протязі часу є високий ризик втрати слуху. Надмірна дія шуму може спричинити тимчасову або перманентну втрату слуху завдаючи шкоди структурам всередині завитки вуха, включаючи волосисті клітини, судинну смужку та підтримуючі клітини. Більш конкретно, підгрупа досліджень вивчила зміни у слуховій системі, пов'язаної з використанням портативних музичних програвачів. Для того, щоб оцінити потенційні ефекти їх застосування у більшому масштабі, дослідження з використанням великих вибірок населення оцінювали відмінності у слуховій системі між користувачами та не користувачами програвачів.

Було встановлено, що максимальна гучність більшості сучасних портативних музичних програвачів знаходиться в діапазоні 97-107 дБ, з медіанним значенням 101,5 дБ [3], та максимальною можливою гучністю в 120 дБ, за допомогою використання навушників з високою вихідною потужністю, отже вони потенційно можуть спричинити шкоду слуху при тривалому використанні.

Дослідження, що використовують отоакустичну емісію як біомаркери для визначення пошкодження завитки вуха через надмірне, визначили клінічно значні відмінності між користувачами портативних програвачів та не користувачами. Ле Пейдж та Мюррей виявили нижчі рівні отоакустичної емісії, що вказує на гірший слух, в деяких групах користувачів програвачів, порівняно з групами не користувачів того ж віку [4]. У старших групах віком до 59 років користувачі, які повідомили про незначне використання програвачів, мають значно вищі рівні емісії, ніж слухачі, які повідомляють про тривале використання. Автори також висловили думку про те, що з збільшенням віку користувача, небезпека від прослуховування значно зростає.

Для визначення дози шуму, що отримують користувачі цих пристроїв, були проведені декілька досліджень методом прямого вимірювання. Кілька дослідників оцінювали це в натуралістичному середовищі, зупиняли користувачів музичних програвачів, заміряли рівень шуму на них, та опитували про час прослуховування. Останнє з таких досліджень показало що середній рівень гучності прослуховування становить 92 дБ, 51 % користувачів

перевищували добову дозу шуму [5]. Крім того було виявлено що користувачі внутрішньо-канальних навушників в середньому обирають вищу гучність прослуховування.

Заміри в більш контрольованих умовах лабораторій з участю студентів показали, що користувачі обирають вищу гучність прослуховування для забезпечення комфортного прослуховування у середовищі з вищими рівнями фонового шуму. Також було виявлено, що користувачі, що користуються навушниками з кращою ізоляцією, схильні прослуховувати музику на нижчій гучності [1].

Для оцінки можливої шкоди портативних програвачів було проведено декілька дослідів з участю учнів різних шкіл та університетів. В одному з досліджень були перевірені 490 учнів середніх та старших класів. Було визначено що учні, що користувались музичними програвачами більше 5-ти років, мали значно гірший слух в діапазоні біля 4 кГц, аніж ті, що не користувались програвачами [6]. Інше дослідження, з участю 150-ти студентів університету, що користувались музичними програвачами від 1 до 5-ти років, були порівняні з контрольною групою. Досліджені студенти в середньому показали суттєво гірший слух у діапазоні від 3 до 20 кГц [7]. В додаток дослід з участю канадських учнів виявив схожу кореляцію між погіршенням слуху та користуванням портативними музичними програвачами [8]. В цілому такі дослідження показують значний вплив користування портативними програвачами на слух.

Щодо рекомендацій по зниженню ризику NIHL, існує декілька добре встановлених принципів, які можна донести користувачам портативних програвачів. Першим з них являється «правило 80-90», що було виведено з даних отриманих Портнуфом, яке каже що індивід отримає приблизно 50 % нормальної денної дози шуму при прослуховуванні на 80 % гучності програвача на протязі 90 хвилин [1]. Це правило не є точним, проте легко запам'ятовується та не є надто обмежувачим. Також, як було зазначено вище, використання звукоізолюючих навушників надає можливість комфортного прослуховування при нижчій гучності. Також можлива імплементація програмних обмежень гучності у програвачах.

Підвівши висновки, дослідження показують що суттєва група користувачів портативних музичних програвачів ставлять себе у небезпеку погіршення або втрати слуху, та цей ефект значно підсилюється з віком. Є необхідність створення програми для інформування про правила здорового прослуховування музики та безпеки програвачів для слуху людини, та регуляції максимальної гучності програвачів.

Література

1. Consensus conference: noise and hearing loss. JAMA.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2190006>.

2. National Institute for Occupational Safety and Health . Occupational Noise Exposure: Revised Criteria 1998. Cincinnati (OH): NIOSH; 1998.

3. Portnuff CD, Fligor BJ, Arehart KH. Teenage use of portable listening devices: a hazard to hearing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22212766>.

4. LePage EL, Murray NM. Latent cochlear damage in personal stereo users: a study based on click-evoked otoacoustic emissions. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9887901>.

5. Levey S, Levey T, Fligor BJ. Noise exposure estimates of urban MP3 player users. J Speech Lang Hear [Электронный ресурс]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20689033>.

6. Peng JH, Tau ZZ, Huang ZW. Risk of hearing damage from personal listening devices in young adults. J Otolaryngol. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17711774>.

7. Kim MG, Hong SM, Shim HJ, Kim YD, Cha CI, Yeo SG. Hearing threshold of Korean adolescents associated with the use of personal music players [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20046416>.

8. Feder K, Marro L, Keith SE, Michaud DS. Audiometric thresholds and portable digital audio player user listening habits. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23859060>.