



Jak wybierać słuchawki?

Nawet najpiękniejsze utwory muzyczne słuchane zbyt głośno stają się hałasem, który może uszkodzić słuch. Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu korzysta z każdej okazji, aby o tym przypominać, i uczy, jak słuchać muzyki w sposób bezpieczny dla uszu. Tym razem podpowiadamy, jak wybierać słuchawki, aby cieszyć się czystym dźwiękiem bez szkody dla słuchu.

IZABELA PAJDAŁA-KUSIŃSKA

Z danych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) wynika, że aż połowa młodych ludzi jest narażona na niebezpieczny dla zdrowia poziom decybeli płynących z przenośnych urządzeń audio. Te statystyki stale rosną.

– W swojej codziennej praktyce spotykam coraz więcej młodych pacjentów z pohałasowymi uszkodzeniami słuchu – mówi profesor Henryk Skarżyński. – Badania epidemiologiczne prowadzone przez Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu pokazują, że ponad 20 proc. dzieci i młodzieży ma problemy ze słyszeniem. Aż 1/3 z nich cierpi z powodu szumów usznych stałych lub przemijających. Jest to pierwszy, bardzo ważny objaw informujący, że

w ich uszach dzieje się coś niepokojącego – dodaje prof. Skarżyński.

Młodzi ludzie, którzy często i długo słuchają bardzo głośnej muzyki, mają sprawność słuchową zbliżoną do pokolenia osób starszych, wynika z badań. Dzieje się tak dlatego, że zbyt głośna muzyka zaburza działanie mechanizmu chroniącego słuch przed urazami akustycznymi, w jaki wyposażone jest ucho. Mechanizm ten nazywany jest refleksem akustycznym. W uchu środkowym pracuje mechaniczna przekładnia dopasowująca dźwięki powietrzne do środowiska płynnego w uchu wewnętrznym. Przekładnia ta, składająca się z układu kosteczek słuchowych, działa na zasadzie dźwigni mechanicznej, jednak mózg może zwrotnie regulować zdolność

tej dźwigni do transmitowania fali akustycznej. Mechanizm oparty na działaniu mikromięśni ucha środkowego jest na ogół skuteczną barierą obronną słuchu, ale jego zadziałanie wymaga najpierw odbioru i przeanalizowania napływających dźwięków, a później wykonania pracy przez te mikromięśnie. Jeżeli więc zaskoczy nas impuls dźwiękowy o bardzo wysokim poziomie, ucho staje się bezbronne. Aby słuchać muzyki bez szkody dla uszu i bez narastającego zmęczenia, wystarczy przestrzegać kilku zasad. Najważniejsze, by rzadziej sięgać po słuchawki. Według WHO nie należy ich używać dłużej niż godzinę dziennie. Światowa Organizacja Zdrowia przypomina ponadto, że poziom 105 decybeli – czyli maksymalna głośność



GLÓWNE ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYWANIA SŁUCHAWEK

Przestrzegając kilku podstawowych zasad użytkowania słuchawek, zminimalizujemy ryzyko uszkodzenia słuchu, a odbiorem ulubionej muzyki będziemy cieszyć się przez długie lata.

- Nie ustawiamy maksymalnej głośności.
- Optymalne warunki słuchania to połowa natężenia głośności (max 85 dB).
- Czas słuchania ograniczmy do 1 godziny.
- Podczas słuchania muzyki przez słuchawki róbmy przerwy.
- Przy podłączeniu słuchawek do źródła dźwięku profilaktycznie ustawiamy poziom głośności na 0.
- Im bardziej zamknięte słuchawki, tym ciszej należy słuchać.

większości urządzeń MP3 – jest bezpieczny dla słuchu tylko przez cztery minuty. Za poziom bezpieczny dla zdrowia specjaliści WHO rekomendują głośność odpowiadającą około 60 proc. możliwości urządzenia.

Przy zakupie słuchawek należy zwrócić uwagę nie tylko na ich parametry. Dobór słuchawek zależy również m.in. od tego, czy będziemy używać ich w domu, czy na ulicy, jaki mamy gust muzyczny, do jakiego sprzętu źródłowego zostaną podłączone, a także jakie mamy zdolności percepcji dźwięku.

Ogólnie rozróżnia się trzy podstawowe grupy słuchawek: zamknięte, otwarte i półotwarte. Dodatkowo słuchawki w tych grupach różnicuje się na modele nauszne, wokółuszne, i douszne, w tym dokanałowe. Przyjrzyjmy się poszczególnym grupom i modelom.

Słuchawki zamknięte mają szczelną obudowę, dzięki czemu zapewniają dużą izolację dźwięków z otoczenia oraz ograniczają znacznie dźwięki wychodzące na zewnątrz. Słuchawki te charakteryzują się przeważnie dobrą podstawą basową i dynamicznym brzmieniem, choć to zależy również od konkretnego modelu. Najczęściej wybierane są przez osoby używające słuchawek na zewnątrz. Słuchawki zamknięte można poznać zazwyczaj po tym, że ich muszle są pełne i jednolite, nie ma w nich żadnych sitek czy otworów. Mogą być zarówno modele nauszne, jak i dokanałowe (ang. *In-Ear Monitors, IEMs, Canalphones*).

Te ostatnie są szczególnie popularne wśród biegaczy. Mniejsze od typowych słuchawek dousznych i wsuwane głęboko do kanału usznego mają tę zaletę, że nawet podczas joggingu nie wypadają z mał-

żowiny usznej. Dzięki uszczelniającym, silikonowym nakładkom, dźwięk z otoczenia stłumiony jest na poziomie 20-30 dB. W słuchawkach dokanałowych stosowane są dwa rodzaje przetworników: membranowe lub armaturowe. Membranowe, inaczej dynamiczne (ang. *Dynamic Drivers, Moving Coil Drivers*), przeważnie grają z wzmocnieniem basów, używane są również w słuchawkach dousznych. Warto wiedzieć, że dłużej się rozgrzewają, co oznacza, że lepszy dźwięk uzyskamy dopiero jakiś czas po włączeniu. Przetworniki armaturowe (ang. *Balanced Armature Drivers, BA*) eliminują zakłócenia elektromagnetyczne dochodzące z otoczenia i nie potrzebują czasu na tzw. „wygrzewanie”. Dzięki przetwornikom armaturowym dźwięk jest lepszy, choć i cena słuchawek odpowiednio wyższa.

Konstrukcja słuchawek całkowicie zamyka kanał słuchowy, dobrze izoluje od dźwięków otoczenia, jednak częste i długotrwałe używanie tego typu słuchawek może powodować zwiększone wydzielanie woskowiny w uszach. Zamknięta forma słuchawek uniemożliwia cyrkulację powietrza, czego efektem mogą być zmiany ciśnienia w uchu. Przy braku odpowiedniej higieny wkładek oraz ciągłym podrażnianiu ucha może również dojść do jego zapalenia. Używanie słuchawek, szczególnie zamkniętych, powoduje wzrost temperatury wokół ucha i wilgotności w przewodach słuchowych. Zwiększa to ryzyko infekcji.

Słuchawki otwarte mają ażurową konstrukcję, więc powietrze i dźwięki mogą swobodnie przechodzić przez muszlę. Na rynku dostępne są zarówno modele douszne, jak i nauszne oraz wokółuszne.

Najbardziej popularne i najczęściej dodawane przez producentów odtwarzaczy są słuchawki douszne (ang. *Earbuds*), tzw. „pchełki”. Mają spłaszczony kształt i płytko spoczywają w małżowinie usznej, dzięki czemu nie zatykają szczelnie kanału usznego. Membrana głośnikowa w słuchawkach dousznych jest zwykle dosyć duża, dzięki czemu na przykład w autobusie, gdy współpasażer używa takich słuchawek, często można usłyszeć, jakiej muzyki słucha. Słuchający zaś słyszy dźwięki otoczenia. Przy długotrwałym używaniu „pchełek” może dojść do uszkodzenia słuchu, nieprzyjemnych efektów w uszach oraz otarć małżowiny, a nawet deformacji małżowiny usznych i zmian w uchu wewnętrznym.

Słuchawki półotwarte łączą najlepsze cechy słuchawek otwartych i zamkniętych. Ich atutem jest znakomite przenoszenie niskich, średnich i wysokich tonów oraz korzystny dla słuchu kontakt z otoczeniem i dobra wentylacja uszu. Słuchawki wysokiej klasy to zazwyczaj słuchawki półotwarte. Posiadają liczne otwory po zewnętrznej stronie muszli, dzięki czemu przestrzeń dźwiękowa jest bogatsza, nie dochodzi też do odbicia fali dźwiękowej w membranie tak jak w słuchawkach zamkniętych.

Generalnie, w trosce o słuch unikajmy słuchania muzyki w słuchawkach zamkniętych, szczególnie dokanałowych i dousznych. Wybierajmy te półotwarte, które zapewniają odpowiednią jakość dźwięku i dosyć dobrą izolację od otoczenia. Ponadto zwróćmy uwagę na ich najważniejsze parametry. Są to:

- **Pasmo przenoszenia**, czyli zakres częstotliwości wyrażany w Hz, który zostanie właściwie przeniesiony przez słuchawki. Im większa rozpiętość pa-

sma (niskie i wysokie dźwięki), tym słuchawki potrafią odebrać większą różnorodność dźwięków. W przypadku tradycyjnych konstrukcji przeznaczonych do odtwarzaczy przenośnych wskazany jest zakres od 20 do 20 000 Hz, który pokrywa w pełni zakres częstotliwości słyszanych przez większość ludzi. Dla osób o szczególnie wrażliwym słuchu lub bardzo wymagających przeznaczone są modele audiofilskie o paśmie od 5 do 45 000 Hz.

- **SPL (ang. Sound Pressure Level)** to poziom ciśnienia akustycznego mierzony w dB, czyli w praktyce wskazuje na głośność słuchawek.
- **THD** to współczynnik zniekształceń. Im mniejsza wielkość tego parametru, tym w sygnale dźwiękowym występuje mniej trzasków i szumów.
- **Impedancja**, bardzo ważny współczynnik każdych słuchawek, wyrażana w omach – Ω. Im wyższa impedancja,

tym więcej mocy trzeba dostarczyć słuchawkom, aby osiągnąć pożądaną poziom głośności. Im więcej omów, tym słuchawki będą bardziej odporne na szumy, ale jednocześnie będą brzmiały ciszej. W praktyce oznacza to, że słuchawki z małą impedancją podłączone do źródła dźwięku (np. iPod) będą grały głośniejsze niż modele z wyższą impedancją. Przy niższej impedancji słuchawki są bardziej podatne na szumy i uszkodzenia, ale za to są głośniejsze. Standardowymi wartościami impedancji dla słuchawek dousznych i dokanałowych jest 16-32 omów, w słuchawkach nausznych i wokółusznych posiada ona zazwyczaj wartość z zakresu 32-64 omów. Ogólna zasada dotycząca impedancji wskazuje, by wzmacniacz słuchawkowy nie pracował z impedancją mniejszą niż został do tego zaprojektowany.

Korzystając z słuchawek, pamiętajmy, że przy dźwięku powyżej 85 decybeli

dochodzi do uszkodzenia ślimaka i komórek słuchowych. Głośne słuchanie muzyki w słuchawkach (powyżej 100 dB) uszkadza słuch, ponieważ dźwięk jest ogniskowany bezpośrednio do małżowiny usznej. Zwiększa się energia akustyczna i dochodzi do sprzężenia zwrotnego. Stąd częste występowanie szumów usznych po zbyt dużej ekspozycji na głośne dźwięki.

Prof. Henryk Skarżyński zwraca uwagę na zagrożenia wynikające z używania słuchawek: „Chodzenie ze słuchawkami na uszach przez cały dzień jest niebezpieczne, bo ucho poddawane jest jednostajnej muzyce. O wiele bezpieczniejsze jest korzystanie z głośników niż ze słuchawek, bo dźwięki z otoczenia pokrywają się z fragmentami muzyki i to powoduje nawet wyciszenie, stymulację rozłożoną na całe ucho. Jeśli zamkniemy dostęp do niego słuchawką na dłuższy czas, to doprowadzimy do trwałego uszkodzenia komórek zmysłowych”. □

SŁUCHAWKI A IMPLANT ŚLIMAKOWY

Użytkownik implantu ślimakowego może korzystać ze słuchawek. Najodpowiedniejsze dla niego będą modele muszlowe zamknięte lub półotwarte. Procesor mowy przeważnie noszony jest na małżowinie usznej, dlatego przy doborze słuchawek trzeba zwrócić uwagę, na ile muszla słuchawki okryje procesor ze szczególnym uwzględnieniem mikrofonu. Osoby posiadające procesor mowy noszony przy ciele, np. na głowie nad uchem, mają ograniczoną możliwość używania słuchawek, dlatego ten problem został rozwiązany inaczej. Producenci systemów implantów ślimakowych oferują do procesorów mowy (tych noszonych np. na głowie i tych zakładanych na małżowinę uszną) akcesoria audio. Dzięki nim możliwe jest bezpośrednie podawanie dźwięku, np. z odtwarzacza MP3 czy z telefonu, do procesora. Akcesoria audio do procesorów mowy spełniają zatem podobne zadanie jak słuchawki, z tą różnicą, iż muszą być wytworzone i dopasowane do konkretnego modelu procesora. Korzystanie ze słuchawek wydaje się w wielu sytuacjach rozwiązaniem bardziej uniwersalnym. Słuchawki są powszechnie dostępne w sprzedaży, a ich cena może być często niższa niż akcesoriów audio do procesora. Także ich używanie może być w niektórych okolicznościach łatwiejsze.

Osoby z uszkodzonym słuchem korzystające z systemu implantu ślimakowego nie stanowią jednorodnej grupy. Wprawdzie wszyscy wymagają stymulacji elektrycznej, jednak część osób może potrzebować jej w pełnym zakresie częstotliwości (od niskich po wysokie dźwięki), podczas

gdy u pozostałych może być konieczność łączenia stymulacji elektroakustycznej ze względu na częściowo zachowane komórki słuchowe w uchu wewnętrznym (wiąże się to z uruchomieniem w procesorze mowy dodatkowego komponentu akustycznego wzmacniającego słabiej pracujące komórki słuchowe – zwykle dla tonów niskich, czasem też średnich). Te informacje są ważne dla osoby, która będzie chciała korzystać ze słuchawek – gdyż zakładanie słuchawek na małżowinę (a zatem i zakrycie procesora z częścią akustyczną) może w komponentcie akustycznym wywoływać sprzężenie (podobnie jak u osób posiadających aparat słuchowy). Powstający pisk powoduje dyskomfort. Posiadacz procesora z częścią akustyczną powinien przy kontroli ustawień skonsultować się ze specjalistą, jakie wzmocnienie jest dopasowane w jego komponentcie akustycznym i czy będzie to powodem sprzężeń przy zakładaniu słuchawek. Gdy zostanie wykluczony problem ewentualnego sprzężenia, dobrze też upewnić się, na ile zachowane komórki słuchowe są narażone na konsekwencje zbyt głośnego słuchania przez słuchawki. Jeśli wymagają one ochrony przed zbyt dużym obciążeniem dźwiękami, trzeba stosować te same zasady bezpieczeństwa, jakie obowiązują osoby słyszące.

W razie wątpliwości dotyczących bezpieczeństwa stosowania akcesoriów audio przy procesorze mowy warto skorzystać z informacji zawartych w instrukcji obsługi danego modelu bądź zgłosić się do przedstawiciela producenta systemu implantu.

MAŁGORZATA JERUZALSKA