

## IPOD®, MP3 PLAYERS E A AUDIÇÃO

### IPOD®, MP3 PLAYERS AND HEARING

João Renato Poli Swensson<sup>1</sup>, Rogério Poli Swensson<sup>2</sup>, Rubem Cruz Swensson<sup>3</sup>

#### RESUMO

A tecnologia atual, ao armazenar arquivos de músicas com grande qualidade, também traz alguns inconvenientes ao ouvido humano, como a perda auditiva induzida por ruído. Políticas de prevenção a acidentes de trabalho são discutidas e o uso de protetores auriculares preconizados amplamente em empresas com ruídos intensos. A população deve estar atenta que músicas em volume alto também causam perda auditiva. Descritores: perda auditiva provocada por ruído; fatores de risco; conhecimentos, atitudes e práticas em saúde; estilo de vida; música.

#### ABSTRACT

Actual technology associated with high quality of songs brings a serious problem: noise-induced hearing loss. Some attitudes such as listening high volume of songs are not compatible with politics about prevention of noise-induced hearing loss. People must be attent about this serious pathology.

Key-words: noise-induced hearing loss; risk factors; attitudes, practice in health knowledge; life style; music.

A evolução tecnológica, aliada à grande capacidade de pequenos equipamentos eletrônicos armazenarem arquivos, levam ao uso frequente da população aparelhos portáteis de reprodução de músicas (MP3 players). A tecnologia dos fones de ouvido propicia que os mesmos fiquem cada vez menores e mais interiores no conduto auditivo externo, meato acústico externo (MAE), produzindo uma qualidade de som com muita pureza.

O som é uma energia vibratória com fase de compressão e de rarefação (movimento sinusoidal) que penetra pelo MAE e incide na membrana do tímpano, sendo transmitido aos ossículos, conferindo movimento de pistão à platina do estribo. Na espécie humana, a frequência audiossensível varia de 20 a 20.000 Hz. Essa vibração sonora é transduzida para energia elétrica na orelha interna, que é enviada ao sistema nervoso central em todas as suas características de intensidade, frequência e harmonia, atingindo o cérebro no giro temporal transversal anterior (área auditiva primária) quando o som é reconhecido.

O decibel (abrevia-se dB) é a unidade usada para medir a intensidade de um som. A exposição a ruído intenso, acima de 75 a 90 dB, pode determinar alterações mecânicas nas estruturas cocleares ou alterações metabólicas, principalmente nas estruturas vasculares e no órgão de Corti, onde as células ciliadas externas são as mais atingidas.

A quantidade de ruídos, bem como o tempo de exposição a eles, são fatores determinantes para prejudicar a audição.

Sons acima de 75 dB já são considerados prejudiciais ao aparelho auditivo, no entanto, a maioria dos equipamentos de sons portáteis atinge facilmente os 130 dBs, ruídos esses comparados a uma britadeira.

O volume do som no Ipod® a 85 dB corresponde a 65% de sua capacidade, que é 114 dB (volume máximo).

Como esses dispositivos são usados em ambientes ruidosos, como nas ruas, veículos coletivos, metrô, trens, para competir com esses sons externos são usados em volume muito alto, ultrapassando o nível seguro do aparelho auditivo.

Além da capacidade sonora aumentada desses equipamentos, outro agravante refere-se ao tipo de fone de ouvido utilizado. Os fones de inserção no ouvido potencializam os sons, portanto, são mais danosos que os tradicionais fones externos, que cobrem a orelha e amenizam o volume do som, minimizando também os ruídos externos.

A forma mais simples de evitar a perda auditiva induzida pelo ruído está baseada na prevenção e proteção auditiva.

O ruído intenso causa uma perda auditiva em frequências altas (por volta de 4 a 6 kHz) e alteração na capacidade do indivíduo de detectar seletivamente a frequência específica do sinal, principalmente em um ambiente ruidoso.

#### ALGUMAS PECULIARIDADES

##### Orelha externa

O pavilhão auricular apresenta pequeno papel de localizar espacialmente o som, mais no sentido vertical, pois no sentido horizontal é dado pela bilateralidade das orelhas. O tragus também confere certa proteção ao MAE.

O MAE apresenta a função precípua de conferir proteção passiva às estruturas mais profundas e de conduzir a vibração sonora até a membrana timpânica. Devido ao seu formato peculiar funciona também como tubo de ressonância.

##### Orelha média

A função básica é de transmitir adequadamente a energia sonora do meio aéreo (orelha externa) ao meio líquido (orelha interna). Como a transmissão direta faria dissipar grande parte da energia, os animais terrestres tiveram que desenvolver a estrutura timpanossicular a partir do aparelho branquial. Dois mecanismos foram criados para garantir a eficácia da transmissão sonora ar-água. O primeiro e mais importante é a diferença de área entre a membrana do tímpano e a área da janela oval. Portanto, a pressão que incide sobre a janela oval é 17 vezes maior que a da membrana do tímpano. O segundo mecanismo é o efeito de alavanca dos ossículos, por ser o cabo do martelo 1,3 vezes mais longo que o ramo longo da bigorna. Portanto, o resultado final é 22 vezes maior na janela oval que na membrana timpânica. Essa multiplicação de pressão permite força necessária para que a energia sonora possa chegar e criar onda sonora na perilínfa da cóclea.

Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba, v. 11, n. 2, p. 4-5, 2009

1 - Médico otorrinolaringologista

2 - Médico otorrinolaringologista, especializando em Rinologia - Hospital das Clínicas/FMUSP.

3 - Professor do Depto. de Cirurgia - CCMB/PUC-SP

Recebido em 14/5/2009. Aceito para publicação em 25/5/2009.

Contato: rubemcruz@gmail.com

Outras funções da orelha média: a tuba auditiva mantém a caixa timpânica num meio aéreo e com pressão igual ao do meio ambiente; o músculo estapédico, innervado pelas fibras motoras do nervo facial, apresenta contração reflexa quando a orelha é exposta a ruídos intensos, não permitindo o livre movimento ossicular e, desta forma, impedindo que a energia sonora excessiva atinja a orelha interna na sua totalidade. Este fenômeno evidencia a integração entre o nervo coclear (aférente) e o nervo facial (eferente) efetuada, possivelmente, nos núcleos olivares situados no tronco encefálico.

### Orelha interna

A vibração sonora, ampliada em 22 vezes pela estrutura timpanossicular da orelha média, chega ao vestíbulo criando ondas na perilinfá e na membrana basilar, deslocando as células ciliadas externas da sua posição de repouso. Como os cílios mais longos dessas células estão imersos na membrana tectória, o deslocamento traciona esses cílios, levando à contração ativa e à distensão dessas células. Isso amplia o movimento da membrana basilar ao mesmo tempo em que especifica a frequência, colocando as células ciliadas internas (CCI) em funcionamento com entrada de íons potássio e cálcio no interior dessas células, ativando os neurotransmissores situados na base das mesmas. Esses neurotransmissores ativam a sinapse com o dendrito do nervo coclear, cujo corpo está situado no modíolo da cóclea e os axônios proximais constituem o nervo coclear, que são ativados e levam os impulsos elétricos sonoros ao sistema nervoso central.

### PERDA AUDITIVA INDUZIDA PELO RUÍDO (PAIR)

Vogel *et al.*<sup>1</sup> estudaram na Holanda adolescentes entre 12 e 18 anos, os quais faziam uso de MP3 players e observaram que geralmente ouviam com o volume máximo. Em geral, pareciam saber dos riscos sobre a exposição ao barulho intenso.

Ising *et al.*,<sup>2</sup> em pesquisa realizada na Alemanha, concluíram em estudo realizado com 681 pessoas entre 10 e 19 anos, que após cinco anos haveria uma estimativa de perda

auditiva maior que 10 dB em 4 kHz em 10% do grupo. Com a idade de 25 anos, 0,3% teriam provável perda auditiva que seria intensa o suficiente para interferir na inteligibilidade de fala.

Rawool *et al.*,<sup>3</sup> nos Estados Unidos, fizeram um estudo com questionário em 238 estudantes e tiveram as seguintes conclusões: 75% sabiam da possibilidade de perda auditiva por exposição a sons altos; 50% estavam expostos a hábitos de ouvir músicas com volume alto; 46% achavam que o uso de protetores auriculares atrapalhava ouvir músicas; 76% acreditavam que não perderiam audição antes de idade avançada; 66% já tiveram zumbido e destes 58% não tinham idéia do que isso significaria. Os autores sugeriram políticas de orientação e explicação além do incentivo do uso de protetores auditivos.

Mendes *et al.*<sup>4</sup> estudaram a aceitação da proteção auditiva em 34 integrantes de uma banda através de questionário e avaliação audiométrica. Sugeriu-se que usassem por três meses protetor auricular. No final do período estudado, constataram que 56,2% não gostaram de usar o protetor enquanto que 43,7% aceitaram o seu uso. As principais queixas foram o desconforto com sons (58,8%) e tinido (47%); 77,1% sabiam que a música poderia causar perda auditiva. Concluíram, portanto, que apesar da maioria dos indivíduos saber sobre o risco de perda auditiva, poucos tomam medidas preventivas a fim de evitá-la.

### REFERÊNCIAS

1. Vogel I, Brug J, Hosli EJ, van der Ploeg CP, Raat H. MP3 players and hearing loss: adolescents' perceptions of loud music and hearing conservation. *J Pediatr.* 2008; 152(3):400-4.
2. Ising H, Hanel J, Pilgramm M, Babisch W, Lindthammer A. [Risk of hearing loss caused by listening to music with head phones]. *HNO.* 1994; 42(12):764-8.
3. Rawool VW, Colligon-Wayne LA. Auditory lifestyles and beliefs related to hearing loss among college students in the USA. *Noise Health.* 2008; 10(38):1-10.
4. Mendes MH, Morata TC, Marques JM. Acceptance of hearing protection aids in members of an instrumental and voice music band. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2007; 73(6):785-92.