



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

Trauma Acústico nos Músicos – Artigo de Revisão

Sofia Afonso Leandro

ABRIL'2017



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Otorrinolaringologia

Trauma Acústico nos Músicos – Artigo de Revisão

Sofia Afonso Leandro

Orientado por:

Drº Marco Simão

ABRIL'2017

RESUMO

Tem sido aceite, em geral, que exposição excessiva a música alta causa vários sintomas ao nível da audição (ex. zumbido) e conseqüentemente leva a um risco de lesão permanente da audição, conhecido como perda auditiva induzida pelo ruído. Esse risco potencial de perda auditiva devido à exposição a música alta tem sido largamente investigado nos músicos. No entanto, devido a insuficientes evidências audiométricas de perda auditiva causada puramente por exposição a música, ainda há discordância e especulação sobre o risco de perda auditiva devido somente a exposição a música. Muitos estudos têm sugerido usar medidas audiológicas avançadas como ferramentas mais sensíveis e eficientes para monitorizar o estado da audição como um indicador precoce de disfunção coclear. O objetivo desta revisão é fornecer uma visão mais aprofundada sobre o potencial risco de perda auditiva causada pela exposição a música alta, e assim contribuir para uma maior sensibilização em relação à perda auditiva induzida pela música. Este artigo de revisão sistematizou o risco de perda auditiva causada por exposição a música alta, de várias fontes potenciais de exposição musical. Apesar de muitos estudos reportarem uma elevação dos limites de audição¹¹, e outros estudos não encontrarem relação entre exposição à música e perda auditiva, concluindo que o risco de perda auditiva com origem na música amplificada é muito menor do que o especulado^{17,22}, os resultados desta revisão sugerem que a Perda Auditiva é um problema para os músicos, e isto varia de acordo com o tipo de música e o tipo de instrumento tocado.

PALAVRAS_CHAVE: Trauma Acústico, Músicos, Exposição ao ruído e Perda Auditiva

ABSTRACT

It has been generally accepted that excessive exposure to loud music causes various hearing symptoms (eg, tinnitus) and consequently leads to a risk of permanent hearing loss, known as noise-induced hearing loss. This potential risk of hearing loss due to exposure to loud music has been widely investigated in musicians. However, due to insufficient audiometric evidence of hearing loss caused purely by exposure to music, there is still disagreement and speculation about the risk of hearing loss due solely to exposure to music. Many studies have suggested using advanced audiological measures as more sensitive and efficient tools for monitoring the state of hearing as an early indicator of cochlear dysfunction. The purpose of this review is to provide a more in-depth view of the potential risk of hearing loss caused by exposure to loud music, and thus contribute to a greater awareness of music-induced hearing loss. This review article systematized the risk of hearing loss caused by exposure to loud music from various potential sources of musical exposure. Although many studies report an increase in hearing thresholds¹¹, and other studies do not find a relation between exposure to music and hearing loss, concluding that the risk of hearing loss originating from amplified music is much lower than speculation^{17,22}, the results of this review suggest that hearing loss is a problem for musicians, and this varies according to the type of music and the type of instrument played.

KEYWORDS: Acoustic Trauma, Musicians, Noise Exposure, Hearing Loss.

ÍNDICE

RESUMO	3
ABSTRACT	4
INTRODUÇÃO	6
MÉTODOS	9
RESULTADOS	10
DISCUSSÃO	16
CONCLUSÃO	19
AGRADECIMENTOS	21
BIBLIOGRAFIA	22
ANEXO I – QUESTIONÁRIO PERFIL AUDIÇÃO DE UM MÚSICO	25

INTRODUÇÃO

A exposição a ambientes barulhentos é amplamente reconhecida como um dos mais relevantes e frequentes fatores de risco de perda auditiva nos ambientes ocupacionais, especialmente ambientes industriais. Também há alguns grupos de profissionais não-industriais em risco por exposição ao ruído devido às atividades da sua profissão e perfis de exposição típicos. Os músicos são um desses grupos.

Talvez mais do que outros profissionais, um músico profissional confia na sua habilidade de ouvir para se sustentar. Os músicos são claramente apaixonados por ouvir e apreciar música, por isso uma perda de audição terá um impacto mais significativo tanto no sustento como na qualidade de vida de um músico, quando comparado ao público geral. Muitos investigadores pesquisaram os riscos da perda auditiva induzida pelo ruído enfrentada pelos músicos devido à sua ocupação. Esses estudos muitas vezes seguem uma de duas abordagens: Medidas dos limites audiométricos dos músicos ou medidas dos níveis de som durante ensaios e atuações.

Ruído é um sinal indesejado, e está associado normalmente com ocupação, enquanto música é geralmente considerada como um som agradável, e a sua exposição, para o público em geral, é voluntária. No entanto, música alta tem sido geralmente aceite como uma das maiores fontes de ruído, e a perda auditiva adquirida devido a música alta tem sido recentemente referido como Perda Auditiva Induzida por Música. O ruído pode ser assim descrito como um som de uma determinada intensidade de tal modo que interfere com a comunicação verbal e pode causar desconforto nos ouvidos ou reduzir a sensibilidade da audição, causando assim lesão auditiva. Qualquer exposição a ruído de significativa intensidade e duração aumenta o risco de lesão auditiva e causa lesão auditiva permanente. É uma das maiores causas de perda auditiva permanente evitável, no mundo. O grau de perda auditiva causada pelo ruído depende da sua intensidade e frequência, assim como da sua duração e da intermitência da exposição. Adicionalmente, fatores genéticos individuais e fatores ambientais têm importantes papéis em indivíduos com perda auditiva induzida pelo ruído²³. Exposição excessiva a ruído leva a lesão permanente dentro das estruturas do órgão de corti e conseqüentemente a elevação dos limiares da audição de duas maneiras diferentes, dependendo do tipo de exposição. Quando o ruído excede 140 dB em exposições de curta duração, o som causará uma grande vibração e o órgão de corti pode desprender-

se da membrana basilar. Esta lesão mecânica pode causar perda auditiva permanente imediata, que é classificada como trauma acústico. A outra forma, na qual o ruído pode lesar a audição é através da exposição ao ruído a níveis de intensidade relativamente altos, por um extenso período. Estudos têm demonstrado que a exposição a música de alta intensidade e por longos períodos de tempo é suscetível de induzir graves sintomas de audição, como zumbido, hiperacúsia ou distorção, o que exacerba as dificuldades de percepção dos músicos¹¹. O zumbido é muitas vezes um sinal de que lesão temporária ou permanente ocorreu. Este zumbido é incômodo e pode ter efeitos prejudiciais quando se tenta ouvir tons que podem ser semelhantes à frequência do zumbido.

A audição é considerada um dos mais importantes sentidos para os músicos, uma vez que fornece informação crucial durante a sua prática musical e atuações. É geralmente aceite que os músicos têm uma melhor acuidade auditiva e percepção musical para a sua idade do que não-músicos e/ou músicos amadores, porque pessoas com melhor habilidades auditivas escolhem esta carreira ou também devido ao treino e prática musical, que aumentam as habilidades de discriminação de sons. O sucesso de um músico está assim dependente da sua habilidade para identificar frequências com precisão, dentro de uma ampla gama. Assim qualquer grau de perda auditiva é indesejável, pois pode tornar mais difícil ou mesmo impossível ouvir certos tons. Sem a percepção de certos tons um músico pode tocar excessivamente alto, produzindo assim com uma qualidade artisticamente indesejável. Como estão expostos a música alta mais regularmente e mais frequentemente do que o público em geral durante a sua prática e atuações é razoável assumir que os músicos profissionais estão mais propensos a ter um alto risco de Perda Auditiva Induzida pela Música.

O NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) estabeleceu um documento com critérios, de forma a delinear recomendações para o ruído, com o objetivo de prevenir perda auditiva ocupacional na população de trabalhadores industriais. Como não existem ainda guidelines para prevenir perda auditiva na população dos músicos, as guidelines NIOSH são muitas vezes alargadas para determinar os riscos de perda auditiva induzida pela música. De acordo com as NIOSH, para assegurar que o trabalhador está livre dos efeitos da exposição prévia ao ruído, ele ou ela não deve ser exposto a níveis de ruído iguais ou superiores a 85 dB(A) por um mínimo de 12 horas, antes do teste audiométrico. A prevalência de perda auditiva

aumenta com a exposição contínua e com a idade avançada. A prevenção desta perda auditiva requer uma melhor compreensão da sua prevalência na população e fatores que contribuem para a exposição. A perda auditiva induzida pelo ruído pode ser causada por um único som traumático mas é mais tipicamente causada pela exposição repetida a sons de alta intensidade. De acordo com as recomendações NIOSH para a prevenção desta perda auditiva, a exposição a sons de alta intensidade envolve uma relação tempo/intensidade que começa com uma exposição diária permitida de 85 dBA, diminuindo o tempo de exposição para metade por cada três dB aumentados na intensidade.

Esta revisão sistemática da literatura surgiu assim aliada à necessidade de responder a questões como: “A que quantidade de ruído estão os músicos expostos?”, “Há um problema de perda auditiva nos músicos?”, “Que recomendações a dar aos músicos e a outros profissionais do entretenimento de forma a proteger a audição?”.

O objetivo desta revisão sistemática da literatura científica é fornecer uma visão mais aprofundada do potencial risco de perda auditiva causada pela exposição à música alta, e assim contribuir para uma maior sensibilização em relação à perda auditiva induzida pela música, e métodos de forma a controlar essas exposições.

MÉTODOS

RECOLHA DE DADOS e AMOSTRA

Uma pesquisa da literatura foi realizada utilizando várias bases de dados de literatura científica, incluindo The National Library of Medicine's search service, PubMed, CINAHL, MEDLINE, EMBASE, Sports Discuss, DARE, PsychInfo, ERIC, AusportMed, AMI, Cochrane, PEDro foram consultadas retrospectivamente até ao ano de 2000, usando as seguintes palavras-chave: trauma acústico (acoustic trauma) combinada com músicos (musicians), exposição a ruído (noise exposure) e perda auditiva (hearing loss). A pesquisa limitou-se a artigos escritos em inglês.

Os artigos identificados pela estratégia de pesquisa inicial foram avaliados conforme os seguintes critérios de inclusão: (1) população (músicos), (2) intervenção (exposição regular a sons de alta intensidade), (3) desfecho (mudança na audição, nomeadamente perda auditiva).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

14 artigos diretamente relevantes relativamente à exposição a música e perda auditiva, desde o ano 2000, foram selecionados. Além disso, também se procuraram manualmente referências em livros de texto de audiologia e em algumas das maiores conferências internacionais, relacionado com música e perda auditiva.

FONTES DE INFORMAÇÃO

A seguinte tabela sumariza os resultados dos estudos desta revisão, em relação à exposição de ruído aos músicos. Estas exposições sonoras são altas o suficiente para causar dano permanente; quanto maior a duração da exposição, maior o risco.

À exposição de níveis de músicas tão altos, a perda auditiva tem sido demonstrada que ocorre numa grande proporção de músicos profissionais^{11,14}.

RESULTADOS

Autor, Ano	Título	População	Tipo de estudo	Fonte de ruído	Outcome	Objetivo	Resultados
Eaton & Gillis (2002)	A review of orchestral musicians hearing loss risks	53 músicos de uma orquestra sinfónica	Systematic Review			Determinar níveis de exposição, avaliar riscos, avaliar perda auditiva, examinar eficácia dos controlos	Controlos da engenharia podem ser contra-produtivos à experiência musical. Alguma perda auditiva induzida pela música está prevista, no entanto a maioria dos estudos na audição dos músicos não encontrou limiares de audição significativamente diferentes da população não exposta.
Hoffman et al (2006)	Auditory Thresholds and Factors Contributing to Hearing Loss in a Large Sample of Percussionists	315 Percussionistas (67 F e 240 M, restantes não identificar am), com uma idade média de 30.9 anos (18-75 anos).	Cross-sectional	Instrumentos de percussão		Quantificar os limiares auditivos numa grande amostra de percussionistas e avaliar os fatores que podem aumentar ou diminuir o risco de perda auditiva induzida pelo ruído	Os limiares auditivos dos percussionistas são significativamente piores do que aqueles da população de referência, para a mesma idade e género, apesar de as diferenças parecerem ser pequenas. A audição era pior no ouvido esquerdo dos percussionistas. A prevalência de perda auditiva era de 39% nos percussionistas vs 9% na população de

								referência.
Juman et al. (2004)	Hearing loss in steelband musicians	Bateristas	Controlled cross sectional	Bateria	Perda Auditiva/ Zumbido	Determinar a diferença de audição entre percussionistas e um grupo de controlo	a	Os percussionista tiveram uma audição significativamente pior do que os controlos, excepto os jovens músicos (<30). Tiveram perda auditiva, e 9/12 por mais de 20 anos. Tiveram Perda Auditiva (66%).
Kahari (2003)	Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians	139 Músicos de Jazz e Rock; 96M& 43F; idade média=35 anos (26-47anos) para mulheres e 37 anos (26-51 anos) para os homens	Cross-sectional	Música rock/jazz	Perda Auditiva, Zumbido, Hiperacúsia (perda auditiva relacionada com a idade)	Avaliar alterações auditivas entre os músicos	68/139 (49%)	mostraram Perda auditiva. 23% dos músicos do sexo masculino apresentaram limiares auditivos em média 3,4,6 e 8 kHz acima do percentil 90. Perda auditiva e zumbido foram mais comuns entre os homens, 74% do grupo tinha alterações da audição (zumbido, hiperacúsia e/ou distorção).
Kahari et al (2004)	The influence of music and stress on musicians's hearing	279 músicos clássicos e rock/jazz	Cross-sectional	Música de diversos tipos	Audiometri a e questionários usados para avaliar perda auditiva	Avaliar alterações da audição, e explorar factores psicossociais nos músicos	No geral, os limiares auditivos foram bem preservados. Apesar de, os que tocavam instrumentos de sopro tinham pior audição. Músicos de jazz e rock tinham pior audição do que os	

								músicos clássicos. 74% dos músicos sofriam de diferentes alterações da audição, mais homens do que mulheres, não foi detectada nenhuma correlação significativa entre factores sociais e audição.
Karha ri et al (2001)	Hearing development in classical orchestral musicians: a follow-up study	140 Músicos clássicos de a orquestra (98M e 42F, com idades entre 23 e 64 anos; idade média=40 anos)	Follow-up of cross-sectional	Música clássica	Maior limiar tonal	Investigar o desenvolvimento da audição nos músicos clássicos, reparar nas diferenças entre homens/mulheres e comparar limites com grupo de controlo.		Limiaries tonais não diminuíram mais rapidamente do que o normal; os homens tinham pior audição do que as mulheres, mas também tocavam os instrumentos mais ruidosos.
Killion (2012)	Factors Influencing Use of Hearing Protection by Trumpet Players	Trompetistas				Identificar os factores que podem limitar o uso de protecção auditiva.		Existe uma atenuação de 15 dBA pelos tampões auditivos na perda auditiva; foram relatadas dificuldades por parte de alguns músicos, em particular trompetistas, na utilização de tampões auditivos.
Laitinen (2003)	Sound exposure among Finnish National Opera personnel	O pessoal de uma opera (dançarins	Avaliação da exposição	Instrumentos musicais e	Perda auditiva	Avaliar a exposição ao ruído por todos os tipos de músicos e trabalhadores		A maior parte dos trabalhadores foram expostos a níveis de ruído que eram

		os, músicos, cantores)		canto			perigosos para a audição; ensaios e actuações tinham elevados níveis; é recomendado aparelhos de protecção auditiva e motivação para os usar.
Laitinen & Poulsen (2008)	Questionnaire investigation of musicians's use of hearing protectors, self reported hearing disorders, and their experience of their working environment	Músicos	Cross-sectional		Examinar o uso de protectores auditivos em vários músicos, de maneira a investigar as suas lesões auditivas e obter informação sobre a experiência dos músicos dos níveis sonoros no seu ambiente de trabalho.	Apenas 15% dos músicos em três orquestras usavam sempre protectores auditivos, enquanto 83% usavam apenas numa ocasião; O efeito de oclusão causou a que quase metade (dos músicos da orquestra) parassem de usar protectores auditivos	
Lee et al (2005)	Musicians's noise exposure in orchestra pit	67 Músicos de orquestra	Cross-sectional	Instrumentos musicais	Determinar o risco de perda auditiva nos músicos da orquestra	Tocar nesta orquestra não põe em risco os músicos para perda auditiva	
MacDonald et al (2008)	Noise Exposure of Opera Musicians	Músicos de Ópera	Cross-sectional	Instrumentos Musicais	Examinar as diferenças na exposição ao ruído em dois locais diferentes (Four Seasons Centre e Hummingbird Centre)	A alteração da orquestra para o local Four Seasons Centre reduziu a exposição ao ruído nos músicos; não foram encontradas evidências de risco de perda auditiva nos músicos que actuaram no novo local, os músicos	

						envolvidos numa variedade de actividades fora da COC quando adicionadas ao seu trabalho na COC podem apresentar um risco de perda auditiva induzida pelo ruído.
Phillips et al (2010)	Prevalence of noise-induced hearing loss in student musicians	329 Estudantes de Música (idades entre os 18 e 25 anos), 176 homens e 153 mulheres.	Cross-sectional	Avaliar a prevalência e características da perda auditiva induzida pelo ruído, nos estudantes de música.	a	A prevalência de perda auditiva induzida pelo ruído numa população de estudantes de música universitários foi de 44%. Perda auditiva bilateral foi observada em 11.5% dos indivíduos testados, e pode reflectir predisposição genética
Rodríguez et al (2014)	Evaluation of the noise exposure of symphonic orchestra musicians	Músicos de orquestra sinfónica	Cross-sectional	Analisar a exposição sonora dos músicos numa orquestra sinfónica para compreender o seu risco de perda auditiva	a	Os músicos estão expostos a elevados níveis de ruído que podem danificar a audição. Músicos na secção de sopro e percussão foram expostos a níveis de ruído em excesso do limite superior de exposição de 85 dB, enquanto os outros grupos de instrumentos tiveram uma exposição mais

					baixa, por volta dos 80 dB. Os percussionistas foram expostos a elevados picos de 135 dB.
Zhao et al (2010)	Music exposure and hearing disorders: An overview	Systematic Review	Fornecer uma visão mais aprofundada do potencial risco de perda auditiva causada pela exposição a música alta, e assim promover a sensibilização da perda auditiva induzida pela música.	Os sintomas auditivos (zumbido, distorção, hiperacúsia) estão intimamente associados com exposição à música, e indicam um alto risco do ouvinte desenvolver perda auditiva induzida pela música.	

DISCUSSÃO

A maior parte das pessoas tem a noção de que ruídos altos são prejudiciais ao ouvido, e que podem levar a problemas na audição. Mas como ouvir música é uma atividade positiva, agradável e desejável para tantas pessoas, pode surgir como surpresa o facto de a música poder ter um efeito negativo na audição também.

Problemas de audição relacionados com o emprego é um assunto um pouco diferente para alguém que faz parte da indústria da música do que para os trabalhadores industriais. Os músicos consideram-se como tendo uma audição suprema, especialmente treinada para detetar tons, e consideram que a sua audição é o seu sustento. Uma ligeira perda de audição, que pode não causar distúrbio a um trabalhador industrial, pode causar dificuldades para um músico. Em adição, controlar a exposição ao som dos músicos, é um desafio em relação a outros tipos de trabalhadores.

Tem sido geralmente aceite que a exposição excessiva a música alta causa vários sintomas auditivos (ex. zumbido, sendo uma permanente percepção auditiva fantasma, causada por exposição crónica a sons altos), e conseqüentemente leva a um risco de lesão auditiva permanente, conhecida como perda auditiva induzida pelo ruído. Tal risco potencial, devido à exposição de música alta, tem sido largamente investigado nos músicos e pessoas que trabalham nesta indústria. No entanto, devido a fraca evidência audiométrica de perda auditiva causada somente por exposição à música, ainda há discórdia e especulação em relação ao risco de perda auditiva devido apenas a esta exposição. Muitos estudos têm sugerido usar medições audiológicas avançadas como ferramentas mais sensíveis e eficientes para monitorizar o estado da audição como um indicador precoce de disfunção coclear. Enquanto muitos estudos chegaram à conclusão de que os músicos têm pior audição do que o esperado para a sua idade^{4,11}. Outros investigadores reportam não existir diferença entre músicos e outros trabalhadores¹⁰. As diferenças entre estes estudos assentam essencialmente nas diferenças do tipo de estudo, nos diferentes critérios para perda auditiva, em diferentes interpretações dos resultados obtidos ou por dificuldades na quantificação da exposição ao ruído. Isto tem resultado em conclusões conflituosas¹⁹. A perda auditiva pode ser medida de várias formas, mas habitualmente é medida através de audiometria, que testa a partir de que nível de pressão sonora, a certa frequência de som é quase inaudível para a pessoa a ser testada. Este é gravado como um audiograma. Os audiogramas de um músico a ser testado

podem ser comparados com um audiograma médio, para a idade e sexo daquela pessoa testada, e diferenças podem ser avaliadas e relacionadas com a exposição a ruído.

Adicionalmente, os estudos que determinam a exposição ao ruído dos músicos são escassos. Isto acontece provavelmente devido à falta de conhecimento dos números de horas que os músicos estão expostos ao ruído, assim como ao necessário para avaliar reportórios diferentes. Com isto em mente, neste artigo de revisão tentou-se caracterizar os efeitos da exposição a música alta na audição dos músicos.

Este artigo de revisão sistematizou o risco de perda auditiva causada por exposição a música alta, de várias fontes potenciais de exposição musical. O consenso geral na literatura sugere que a Perda Auditiva é um problema para os músicos, e isto varia de acordo com o tipo de música e o tipo de instrumento tocado. Tem sido sugerido que, uma vez que os níveis de som, produzidos pela música podem ser (e são muitas vezes) bem acima dos 85 dB recomendados, temos boas razões para estar preocupados com a audição dos músicos. No entanto, evidências audiométricas inconsistentes da presença de perda auditiva causada por exposição à música têm levado a confusão. Enquanto muitos estudos reportaram uma elevação dos limites de audição¹¹, outros estudos não encontram relação entre exposição à música e perda auditiva, concluindo que o risco de perda auditiva com origem na música amplificada é muito menor do que o especulado^{17,22}.

Há vários fatores de risco para a perda auditiva induzida por ruído nos músicos de todos os tipos. Algumas são óbvias, como tocar música consistentemente alta¹², ou tocar música com alta intensidade a altas frequências. Ser exposto por longos períodos de tempo, quer seja por o período de um dia ou uma vida, acarreta um alto risco de desenvolver perda auditiva¹⁰. Tocar alguns dos mais ruidosos instrumentos tem também sido associado a fraca audição⁴. Em muitos casos, isto também pode estar relacionado com a posição do músico na orquestra. Muitos músicos tocam noutras orquestras para além do seu trabalho ou ensinam música. Isto, juntamente com outras atividades ruidosas do quotidiano, podem aumentar o risco individual de um músico para perda auditiva induzida pelo ruído.

Muitos investigadores notaram uma tendência nos homens a terem mais perdas auditivas do que as mulheres, quer tenha uma causa biológica ou seja uma consequência

dos homens tendencialmente tocarem instrumentos mais ruidosos, não está esclarecido^{10,11}. Músicos que tenham tido uma longa carreira têm também um risco aumentado de perda auditiva. Nos idosos a perda natural de audição com a idade (presbiacusia) parece ser agravada com a exposição ao ruído¹⁰. Nos estudos mais recentes, medições audiológicas avançadas (ex. audiometria de alta frequência, emissões otoacústicas e Audioscan) têm sido adicionadas à bateria de testes como ferramentas mais sensíveis para a identificação precoce de disfunção coclear mínima em matérias de perda auditiva induzida pela música, mesmo antes de as alterações serem indicadas na audiometria convencional. Estes resultados sugerem que medições audiológicas avançadas podem fornecer precisão suficiente e sensibilidade para medir défices auditivos ligeiros num estado inicial, em que medidas profiláticas podem ser aplicadas.

Implementar um Programa de Conservação da Audição em qualquer ambiente de trabalho provou ser uma das mais eficazes formas de reduzir o risco de perda auditiva. É um documento administrativo que fornece guidelines como o que deve ser feito, quando e onde, e mais importante, quem é responsável por cada ação individual. O programa inclui assuntos como: sensibilização para os efeitos do excesso de ruído e risco de perda auditiva; instituir o uso de protetores da audição para uma redução do risco; e realizar testes audiométricos e follow-ups.

Assim, é recomendado que os músicos sejam submetidos a testes audiométricos periódicos, a cada dois anos, para fornecer um registo longitudinal do seu estado de audição. Um audiograma pode não ser sensível o suficiente para apanhar as fases iniciais de perda auditiva induzida pelo ruído mas é atualmente o único aceite para documentar alterações na audição individual. Os tampões auditivos atenuam igualmente todas as frequências para reduzir a perceção dos níveis sonoros como sendo excessivos, assim como reduzir o risco de perda auditiva. Infelizmente, poucos músicos aceitam o seu uso, citando razões como o desconforto e alteração da perceção do som dos instrumentos.

Com o conhecimento que a perda auditiva induzida pela música tem efeitos precoces na carreira de um músico, torna-se responsabilidade do músico proteger a sua audição. Assim a educação é necessária para mudar a opinião dos músicos em relação aos protetores auditivos e à conservação da audição.

CONCLUSÃO

Com base neste artigo de revisão da literatura, é evidente que todos os tipos de músicos têm um risco aumentado de desenvolver perda auditiva como resultado da sua exposição à música. Alguns fatores que podem aumentar este risco incluem tocar instrumentos ruidosos, a posição na orquestra ou em palco, carreiras mais longas, e tocar em locais acusticamente inadequados. Apesar destes riscos, há várias técnicas que podem ser usadas para controlar a exposição e ajudar a prevenir a perda auditiva. Estas podem ser comportamentais (como evitar sons altos fora do trabalho), ou modificar a posição numa orquestra ou em palco, ou técnicas para proteção do ouvido.

Evidências suficientes têm mostrado que muitas pessoas estão geralmente expostas a música alta, seja em ambiente profissional ou recreativo, em que os níveis excedem largamente os limites de exposição a ruído ocupacional. Apesar de haver achados de investigação controversos e alguma confusão, não há dúvida nenhuma que os sintomas auditivos (ex. zumbido e hiperacusia) estão intimamente relacionados com exposição à música, e indicam um elevado risco do ouvinte de desenvolver perda auditiva induzida pela música. Evidências têm mostrado que medidas audiológicas avançadas podem ser usadas como ferramentas mais eficientes para monitorizar o estado de audição numa fase inicial de disfunção coclear.

Apesar da relevância deste assunto, parece que o problema da exposição ao ruído não está ainda bem caracterizado. Além disso, estratégias de avaliação da exposição ao ruído não estão bem estabelecidas. A legislação relativa ao ruído ocupacional em alguns países europeus, como Portugal (Decreto-Lei nº182/2006)², não fornece orientações específicas para os músicos. Há apenas um código de conduta fornecido de acordo com a Diretiva 2003/10/CE³ que estabelece guidelines gerais sobre como os músicos devem ser protegidos da exposição ao ruído. Isto é particularmente crítico considerando que a habilidade auditiva dos músicos é crucial para a sua atividade profissional e desempenho.

A implementação de medidas de redução do ruído é essencial. O uso de protetores auditivos é a medida mais usada, no entanto, os músicos estão relutantes a usar os mesmos pois eles alteram a perceção de como um instrumento soa. Como resultado, há um uso inadequado de protetores auditivos pelos músicos. A ausência de

implementação de um correto Programa de Conservação Auditiva pode estar relacionada com a falta de uso de proteção auditiva. Fazer intervalos durante o tempo de treino, aumentar a distância entre os instrumentos, intervir em ambientes de ensaio e atuações e controlar o estado de saúde dos músicos são também usados para proteger a audição. No entanto, a eficácia destas medidas não está bem estudada. Existe assim uma necessidade em implementar medidas de redução de risco e informar os músicos do risco a que estão expostos. É importante realçar que os músicos não estão adequadamente abrangidos pela legislação, como é o caso de muitos países europeus, incluindo Portugal. Como resultado disso, medidas com vista à redução dos níveis de exposição ao ruído não podem ser aplicadas. Os músicos podem estar expostos a níveis de ruído perigosos que podem limitar o seu desempenho ou mesmo torna-los incapazes de tocar.

Numa investigação futura, métodos mais rigorosos e medidas audiológicas mais sensíveis devem ser incluídos na bateria de testes para monitorizar alterações fisiopatológicas causadas pela exposição à música. Adicionalmente, dados audiométricos normativos são necessários para serem estabelecidos numa base de uma larga amostra de indivíduos saudáveis dentro de um largo espectro de idades, de maneira a diferenciar indivíduos com audição normal de indivíduos com lesão auditiva após exposição a música alta. Apesar dos estudos que descrevem o problema da exposição ao ruído dos músicos, este assunto continua mal caracterizado. Assim, estudos longitudinais são necessários para investigar a relação entre exposição musical e perda auditiva induzida pela música, de maneira a clarificar possíveis riscos e fatores importantes. Finalmente, a educação em relação à saúde da audição é essencial para preencher a lacuna existente na literatura em relação a métodos eficientes para inspirar alterações com vista a hábitos auditivos saudáveis.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos os que tornaram este trabalho possível:

Ao Departamento de ORL da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa, em especial ao Prof. Dr. Óscar Dias pela colaboração, que foi fundamental para que fosse possível a recolha de dados bem como pelo interesse que demonstrou sempre e pela paciência para responder às inúmeras dúvidas.

Ao meu orientador, Dr. Marco Simão pela simpatia e disponibilidade para esclarecer qualquer dúvida.

Um agradecimento ao Eng.º Gustavo Rodrigues pela colaboração e pela disponibilidade para responder às muitas dúvidas que foram surgindo durante este processo.

Não poderia deixar de agradecer à minha família e amigos que sempre me apoiaram e encorajaram, que foram essenciais nos momentos de dúvida.

BIBLIOGRAFIA

¹Azeres PM, Bernardo CA, Mateus AO. 2005. Measurement strategies for occupational noise exposure assessment. A comparison study in different industrial environments. *Int J Ind Ergon*; 42: 172-7

²Decreto-Lei nº182/2006, 4 de Abril de 2006, no mínimo de requerimentos de saúde e segurança em relação ao risco de exposição ao ruído dos funcionários. Diário da República nº172/06-I Série. Lisbon, Portugal: Ministério Português do Trabalho e Solidariedade Social; 2006.

³Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise). Brussels, Belgium: Official Journal of the European Union L42:2003; 38-44.

⁴Eaton S, Gillis H. 2002. Review of orchestra musicians's hearing loss risks. *Canadian Acoustics*; 30(2):5-12

⁵Hoffman J., Cunningham D., Lorenz D. 2006. Auditory Thresholds and Factors Contributing to Hearing Loss in a Large Sample of Percussionists. *Med Probl Perform Art*; 21: 47-58

⁶International Organization for Standardization: Acoustics-Statistical Distribution of Hearing Thresholds as a Function of Age: ISO 7029, 2nd ed. Geneva, ISO, 2000

⁷ISO 1999. Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment. International Organization for Standardization, Geneva; 1990.

⁸ISO 9612:2009. Acoustics – Determination of Occupational Noise Exposure – Engineering Method. Switzerland: International Organization for Standard; 2009.

⁹Juman S., Karmody C.S. & Simeon D. 2004. Hearing loss in steelband musicians. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 131, 461-465

¹⁰Kahari K., Axelsson A., Hellstrom P., Zachau G. 2001b. Hearing development in classical orchestral musicians: A follow-up study. *Scandinavian Audiology*, 30, 141-149

- ¹¹Kahari K., Zachau G., Eklof M., Sandsjo L. & Moller C. 2003. Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians. *International Journal of Audiology*, 42, 279-288
- ¹²Kahari K., Zachau G., Eklof M., Moller C. 2004. The influence of music and stress on musicians's hearing. *Journal of Sound and Vibration* 277; 627-631
- ¹³Killion M.C. 2012. Factors Influencing Use of Hearing Protection by Trumpet Players. *Trends in Amplification*; 16(3) 173-178
- ¹⁴Laitinen H. & Poulsen T. 2008. Questionnaire investigation of musicians's use of hearing protectors, self reported hearing disorders, and their experience of their working environment. *International Journal of Audiology*, 47(4), 160-168
- ¹⁵Laitinen H.M., Toppila E.M., Olkinuora P.S. & Kuisma K. 2003 Sound Exposure Among the Finnish National Opera Personnel. *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, 18(3):177-182
- ¹⁶Lee J, Behar A, Kunov H, Wong W. 2005. Musicians noise exposure in orchestra pit. *Appl Acoustic*; 66: 919-93
- ¹⁷Maia J.R. & Russo I.C. 2008. Study of the hearing of rock and roll musicians, *Pro Fono*, 20(1), 49-54
- ¹⁸MacDonald EN, Behar A, Wong W, Kunov H. 2008. Noise exposure of opera musicians. *Can Acoust*; 36: 11-6
- ¹⁹Petrescu N. 2008. Loud music listening, *McGill Journal of Medicine*, 11(2), pp. 169-176
- ²⁰Phillips S, Henrich VC, Mace S. 2010. Prevalence of Noise-Induced Hearing Loss in Student Musicians, *International Journal of Audiology*, 49, 4: 309-316
- ²¹Rodrigues MA, Freitas MA, Neves MP, Silva MV. 2014. Evaluation of the noise exposure of symphonic orchestra musicians. *Noise Health*; 16:40-6
- ²²Williams W. 2005 Noise exposure levels from personal stereo use., *Int J Audiol*, 44, 231-236

²³Zhao F, Manchaiah V, French D, Price S. 2010. Music exposure and hearing disorders: An overview. *International Journal of Audiology*; 49: 54-64

ANEXO I – QUESTIONÁRIO PERFIL AUDIÇÃO DE UM MÚSICO

Date of Birth:	Gender <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F
Do you have any of the following? (please describe if applicable):	
<input type="checkbox"/> Neurologic problems	
<input type="checkbox"/> History of hearing problems	
<input type="checkbox"/> Noticeable change in hearing sensitivity	
<input type="checkbox"/> Family history of hearing impairment	
<input type="checkbox"/> History of ear infections/ear disease/ear surgery	
How would you rate your hearing ability?	
<input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> Good <input type="checkbox"/> Fair <input type="checkbox"/> Poor	
Do you feel that one ear is better than the other? If so, which ear? <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Same	
If you have a hearing loss, approximately how long have you noticed this loss?	
Have you ever been diagnosed with a hearing loss? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	
If yes, which ear? <input type="checkbox"/> Right <input type="checkbox"/> Left <input type="checkbox"/> Both	
Do you have any history of noise exposure other than when playing music? (e.g., hunting, military service, factory work, etc.)	
<input type="checkbox"/> Military Explain	
<input type="checkbox"/> Occupational Explain	
<input type="checkbox"/> Recreational Explain	
Do you find certain sounds intolerable? (Describe)	
How often are you around loud sounds unrelated to music?	
<input type="checkbox"/> Very often (>36 hrs/wk) ____ hrs	
<input type="checkbox"/> Not often (<36 hrs/wk but >16 hrs/wk) ____ hrs	
<input type="checkbox"/> Only at social events (<16 hrs/wk) ____ hrs	
Do you experience tinnitus (ringing in your ears)? <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N	
Which ear? <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> Both	

Number of years playing music? ____ yrs Professional or Amateur?

What kind of musician are you? (e.g., rock, classical, jazz, bluegrass, etc.)

What instruments do you play? (and years spent playing each)

Is your music amplified? Always Never Sometimes Right or left handed? R L

Average number of hours per week you *practice*:

Description of practice environment (please check all that apply):

<input type="checkbox"/> Concert/performance hall	<input type="checkbox"/> Hard floor	<i>Room Size</i>
<input type="checkbox"/> Bar/restaurant	<input type="checkbox"/> Carpeted floor	<input type="checkbox"/> Small
<input type="checkbox"/> Outdoors	<input type="checkbox"/> Theater	<input type="checkbox"/> Medium
<input type="checkbox"/> Garage	<input type="checkbox"/> Arena/stadium	<input type="checkbox"/> Large
<input type="checkbox"/> Basement	<input type="checkbox"/> Other (describe) _____	

How often do you wear ear protection during practice? Always Never Sometimes

What type? Foam earplugs Musician's earplugs Custom earplugs Other (please describe)

Number of hours per week you *perform*:

Description of performance environment (please check all that apply):

<input type="checkbox"/> Concert/performance hall	<input type="checkbox"/> Hard floor	<i>Room Size</i>
<input type="checkbox"/> Bar/restaurant	<input type="checkbox"/> Carpeted floor	<input type="checkbox"/> Small
<input type="checkbox"/> Outdoors	<input type="checkbox"/> Theater	<input type="checkbox"/> Medium
<input type="checkbox"/> Garage	<input type="checkbox"/> Arena/stadium	<input type="checkbox"/> Large
<input type="checkbox"/> Basement	<input type="checkbox"/> Other (describe) _____	

How often do you wear ear protection while performing? Always Never Sometimes

What type? Foam earplugs Musician's earplugs Custom earplugs Other (please describe)

During performances/practices, what other instruments are directly in front-behind-to the right and left of you?

Front	Right
Behind	Left

When was the last time you were exposed to loud music or noise? (i.e., approximately how many hours/days ago?)

What type of noise were you exposed to? (i.e., music, industrial equipment, etc.)

For approximately how many hours/minutes were you exposed?

Please rate the loudness level of this noise on a scale from 1 to 10 (1 = soft, 10 = unbearable):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Did you notice a decrease in your hearing ability after exposure? YES NO