

騒音性難聴の基礎と労災予防

吉田 尚弘

音響性聴覚障害は、強大人曝露により感音難聴を来す疾患である。米国NIDCD (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders) は、米国では成人の約25%が程度の差こそあれ音響性聴覚障害に罹患していると報告、世界保健機関 (WHO) から世界で約11億人の若者が音響性聴覚障害を生ずる危険性があると報告している。産業化による環境音の増加、さらにはデジタル音楽プレーヤーの普及は強大人曝露による難聴を生ずる危険性を増加させている。

音響性聴覚障害におけるPTSとTTS

音響性聴覚障害には、コンサート、射撃など強大人曝露による急性音響性感音難聴と、長時間にわたる音響曝露による慢性に進行する内耳性難聴である騒音性難聴に分けられる。急性音響性感音難聴には、聴力回復が困難なPTS (permanent threshold shift) と一過性で聴力が回復するTTS (temporary threshold shift) があり、強大人曝露の音圧、曝露時間によってPTS、TTSのいずれとなるかが決まるが易受傷性には個人差がある。臨床問題となるのはPTSと考えられていたが、近年TTSでも蝸牛、内耳の機能低下を引き起こし、若年期の音響曝露はその後の聴力低下の可能性となることが示されている^{1,2)}。

コルチ器における易受傷性

蝸牛のなかで、内毛細胞、外毛細胞のあるコルチ器が最も音響曝露の影響を受け易い。求心性神経とシナプスを作る内毛細胞と遠心性神経が分布する外毛細胞が音受容に関与するが、外毛細胞は内毛細胞よりも音響曝露による障害を受け易い。強大人曝露により外毛細胞のstereociliaの損傷が最も生じ易いが、外毛細胞のstereociliaが消失し外毛細胞による基底板振動増幅機序が消失することにより約40dBの閾値上昇を生ずる。音響曝露後40dB以上の閾値上昇がある場合、内毛細胞が何らかの障害を受けていると考えられる。

Hidden hearing loss

従来のネコの行動実験の研究結果から、蝸牛 (求心性) 神経の約80%以上の機能が消失しないと聴力閾値は低下しないことが報告されていた³⁾。

近年、一過性の聴力閾値上昇を起こすが回復する強大人曝露 (TTS) 条件下で、内毛細胞と求心性神経とのシナプス結合の変化が共焦点顕微鏡を用いてマウスで詳細に研究された⁴⁾。純音による聴力閾値測定では聴力がほぼ回復したが求心性シナプスの約50%は機能しなくなっていた。ヒトでも同様に純音聴力検査では正常範囲を示し、形態学的に内毛細胞の消失やstereociliaの損傷はないが求心性神経とのシナプス機能が低下・消失した、いわゆる“Hidden hearing loss”という病態が生じていることが明らかとなった⁵⁾。

静かな環境で行う純音聴力検査では、比較的少ない求心性神経数でも音の認識は可能であるが、語音聴取やさらに騒音下などでの会話などの環境下では多くの求心性神経が必要となると考えられている。純音聴力検査では正常範囲の聴力にもかかわらず語音明瞭度が低い場合、後迷路性障害として中枢性の要因・病態が考えられていたが、それに加えて“Hidden hearing loss”による病態も含まれている可能性がある。

騒音における騒音管理と労災補償

職場における騒音管理は産業医学の点でも重要である。平成元年10月1日労働安全衛生法 (第66条第1項) に基づく一般健康診断内容が改正され、オーディオメータを用いる選別聴力検査、騒音職場の聴覚管理に更に一般健康診断の選別聴力検査との整合性を持った聴覚管理の方法を検討することになった。平成4年10月1日に『騒音障害防止のためのガイドライン』が示された。規制改正では騒音による健康障害の防止に関して、I. 著しい騒音の測定を行うこと、①6ヶ月ごとに1回定期的に等価騒音レベルを測定、②施設、設備、作業工程、方法など

を変更したときには速やかに等価騒音レベルを測定すること、Ⅱ．強烈な騒音（90 dB(A)）以上）を発する場所の明示に関して、①強烈な騒音を発する場所を標識で明示、②業務に従事する場合には保護具を使用すること等が示された。

耳鼻咽喉科医として、騒音による内耳性難聴の防止に積極的に関与すると共に、騒音性聴覚障害の認定についても障害認定基準、関連法規に則り適切に対応することが求められる。

おわりに

音響性聴覚障害はその多くが予防可能である。一方で、強大音に対する易受傷性には個人差がある。純音聴力検査で正常でも、蝸牛機能が低下している“Hidden hearing loss”の病態を認識し、聴力検査を工夫して早期に“Hidden hearing loss”を診断することが今後重要となる。一方で、音響性聴覚障害は強大音曝露がなければ生じない。音響性聴覚障害予防に対して、NIDCDは“*It's a Noisy Planet.*”、日本耳鼻咽喉科学会でも“*Hear well. Enjoy Life*”キャンペーンを展開しているが、強大音曝露回避の重要性についてさらなる啓蒙活動が必要である。

参考文献

- 1) Kujawa SG, Liberman MC. J Neurosci. 2009; 29: 14077-85.
- 2) Fernandez KA et al. J Neurosci. 2015; 35: 7509-20.
- 3) Schuknecht HF, Woellner RC. J Laryngol Otol. 1955; 69: 75-97.
- 4) Kujawa SG, Liberman MC. Hear Res. 2015; 330: 191-9.
- 5) Liberman MC. F1000Res. 2017 Jun 16; 6: 927.

