

# 纯音听阈正常耳鸣青年畸变产物耳声发射分析

李江丽,高欣,廖培生

(右江民族医学院附属医院耳鼻喉科,广西 百色 533000 E-mail:jp8672@163.com)

**摘要:**目的 通过畸变产物耳声发射(DPOAE)监测,探索青年耳鸣患者的听力学特征。方法 分别对耳鸣组42例、健康对照组40例进行DPOAE监测,比较各组间DPOAE测试各指标差异。结果 耳鸣组42例DPOAE全频检出率32例(76.19%),对照组40例DPOAE全频检出率40例(100.00%),耳鸣组0.75、4.00、6.00、8.00kHz频率点检出率明显低于对照组( $P < 0.05$ );对照组40例幅值均值均正常,耳鸣组42例幅值均值均下降,其中0.75、3.00、4.00、6.00、8.00kHz频率点幅值均值明显低于对照组( $P < 0.05$ )。结论 DPOAE能早期监测到纯音听阈正常的耳鸣患者各频率段的外毛细胞功能减退情况,为早期诊断和治疗感音神经性聋提供依据。

**关键词:**畸变产物耳声发射;纯音听阈;耳鸣;耳蜗

**中图分类号:** R764.45

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-5817(2014)03-0424-02

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2014.03.056

耳鸣是一个耳神经学症状,指主观上感觉耳内或颅内有声音,但外界并无相应声源存在。近年来神经性耳鸣发病率有所增加,影响着患者的生活质量<sup>[1]</sup>。以耳鸣为主诉的患者约占耳鼻喉科门诊的20%。约有90%的患者在持续耳鸣3个月后会不同出现不同程度的听力损失<sup>[2]</sup>。耳声发射能客观地反映耳蜗及外毛细胞的功能状态,畸变产物耳声发射(DPOAE)可记录500~8000 Hz的频率范围,且具有良好的频率特性<sup>[3]</sup>。本研究拟比较纯音听阈正常青年耳鸣患者与青年健康组的DPOAE特征,探索耳鸣与耳蜗毛细胞早期损害的关系,为早期诊断和治疗耳鸣引起的感音神经性聋提供依据。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 研究对象为2011年2月~2012年8月就诊于右江民族医学院附属医院耳鼻喉科门诊,以耳鸣为主诉的“主观性耳鸣”青年患者。

1.2 纳入标准 所有研究对象均为主诉耳鸣持续3个月以上最长至10余年的纯音听阈正常青年。耳内窥镜检查外耳道正常并清除耵聍,排除鼓膜病变。无中耳及内耳疾病,无长期噪声暴露史及耳毒性药物史。听力学检查显示研究对象鼓室导抗图为A型图,声顺值及声反射阈值均在正常范围,各频率段纯音气、骨导听阈均 $\leq 25$  dB HL。所有研究对象均征得本人同意并签署知情同意书。

1.3 分组方法 耳鸣组42例(84耳),其中男26名,女16名;年龄15~34岁,平均(24.34 $\pm$ 4.25)岁;健康对照组40例(80耳)为我院体检部常规体检的青年,其中男21名,女19名;年龄15~34岁,平均(25.14 $\pm$ 4.25)岁。

1.4 DPOAE测试方法 采用MADSEN公司的CAPELLA耳声发射分析仪。在标准的屏蔽隔音间内[测试环境噪声声压级(SPL)小于30dB(A)],检查中受试者端坐位,禁止身体及头部转动、吞咽、咳嗽等动作,以避免导线与衣服摩擦影响结果的准确性。DPOAE是以2个连续的具有一定频率比关系的f1、f2纯音作为初始的刺激信号,取DPOAE 2f2(70 dB SPL)-f1(60 dB SPL)的频率点反应幅值,记录0.75、1.00、1.50、2.00、3.00、4.00、6.00、8.00 kHz的反应幅值及信噪比。本文利用

DPOAE测试将耳鸣组42例患者与对照组40例患者进行比较,比对照组间差异有无统计学意义。

1.5 纯音听阈测试方法 用丹麦ORBITER922型诊断听力计,在标准的屏蔽隔音间内[测试环境噪声 SPL 小于30 dB(A)],按上升法分别检测受试者左、右耳0.25、0.50、1.00、2.00、3.00、4.00、6.00和8.00 kHz 8个频率点的气导纯音听阈;检测受试者左、右耳0.50、1.00、2.00、3.00、4.00和6.00 kHz 6个频率点的骨导纯音听阈。

1.6 判断标准 DPOAE一般以反应幅值超出本底噪声3 dB以上为判定标准。DPOAE结果的判断分别为: DPOAE未检出; DPOAE反应幅值下降; DPOAE正常。纯音听阈结果以0.50、1.00、2.00、4.00 kHz 4个频率点的气导频率均值(PTA)来评估, $\leq 25$  dBHL为正常。

1.7 统计学方法 应用SPSS 14.0统计软件对数据进行显著性检验分析,计量资料采用两独立样本t检验,计数资料的组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法,比较两组间DPOAE检出率及DPOAE各频率点的反应幅值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组DPOAE检出率比较 对照组40例DPOAE全频率点检出率均为40例(100.0%)。耳鸣组42例全频检出率为32例(76.19%),其中单个频率点未检出占3例,2个以上频率点未检出占7例,与对照组对比差异具有统计学意义( $\chi^2 = 8.737, P = 0.001$ )。两组DPOAE个频率点检出率比较,0.75 kHz 未检出6例(14.28%);3.00 kHz 未检出8例(19.05%);4.00 kHz 未检出8例(19.05%);6.00 kHz 未检出7例(16.67%),见表1。

2.2 两组DPOAE幅值比较 对照组40例DPOAE在8个频率点检出反应幅值均值均正常;耳鸣组42例在8个频率点检出反应幅值均值均低于对照组,其中0.75、3.00、4.00、6.00、8.00 kHz 5个频率点反应幅值均值则明显低于对照组( $P < 0.05$ ),见表2。

表1 耳鸣组与对照组DPOAE检出率比较 (%)

组别	n	0.75 kHz	1.00 kHz	1.50 kHz	2.00 kHz	3.00 kHz	4.00 kHz	6.00 kHz	8.00 kHz
耳鸣组	42	85.71	100.00	100.00	100.00	80.95	80.95	83.33	100.00
对照组	40	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
$\chi^2$		6.462				8.842	8.842	7.636	
P		0.026				0.005	0.005	0.012	

表2 耳鸣组与对照组 DPOAE 各频率幅值比较 ( $\bar{x} \pm s$ , dB SPL)

组别	n	0.75 kHz	1.00 kHz	1.50 kHz	2.00 kHz	3.00 kHz	4.00 kHz	6.00 kHz	8.00 kHz
耳鸣组	42	1.24±3.79	4.17±5.82	4.58±5.51	3.65±65.1	2.48±7.27	3.33±8.42	3.92±7.12	4.58±5.31
对照组	40	3.58±3.79	4.58±5.31	4.66±4.59	4.98±5.57	5.57±5.32	7.36±6.64	7.33±5.83	6.82±4.37
t		2.761				2.169	2.377	2.343	2.060
P		0.007	0.033	0.020	0.022	0.033	0.020	0.022	0.043

### 3 讨论

耳蜗是耳鸣的主要病变部位,听觉系统存在病理损伤的一个必然结果是听力损失,即耳鸣必然与听力损失相伴随,临床上约90%耳鸣患者伴有听力障碍,耳鸣响度越大时间越长,听力下降的幅度越大。耳鸣与听力损失之间存在着密切相关性,耳鸣可能就是听力减退的前驱症状。DPOAE是由于耳蜗同时受到两个不同频率但具有一定频比关系的初始纯音( $f_1/f_2=1.22$ )刺激时,由耳蜗外毛细胞产生一系列调制声,经听骨链、鼓膜传导并释放至外耳道内的音频能量,并可在外耳道检测到的一种畸变声音。因为具有明显的频率特异性,是客观、快速、准确、无创地诊断听觉外周系统是否完好无损的客观指标<sup>[4]</sup>。自DPOAE应用于临床以来,很多学者就试图通过DPOAE作为客观检查来寻找耳蜗与耳鸣之间的关系。研究表明DPOAE的产生与耳蜗外毛细胞功能关系密切,DPOAE能精确反映耳蜗基底膜不同部位以及耳蜗外毛细胞在相应的频率段的功能状态。

耳鸣症状的出现意味着听觉系统某些部位存在功能障碍,但目前临床上尚无客观的检查方法来诊断,特别是对纯音听阈正常的耳鸣患者。DPOAE源自耳蜗外毛细胞,是耳蜗内主动性机械活动的结果,是耳蜗极其重要的正常功能之一,因此DPOAE有助于对耳蜗功能的分析判断,国外许多学者已把DPOAE检查作为耳鸣患者的听力学检查方法之一<sup>[5]</sup>,而国内这方面的研究却鲜见报道。本研究结果显示,DPOAE全频检出率对照组为100.00%,耳鸣组为76.19%,耳鸣组患者DPOAE检出率在0.75、3.00、4.00、6.00 kHz 4个频率点上明显低于对照组,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。由于DPOAE的能量主要来源于耳蜗,主要反映耳蜗外毛细胞及传音结构的功能状态,并且较纯音听阈测试灵敏,本研究耳鸣组患者DPOAE检出率明显低于对照组,提示耳鸣组患者耳蜗外毛细胞已有潜在的广泛受损,并以0.75、3.00、4.00、6.00 kHz 4个频率点最为明显。而此4个频点分别位于低、中和高频频率段,与其它文献报导的听力正常的耳鸣患者大部分出现DPOAE异常是在高频率区域不同<sup>[6]</sup>。由此可以发现,纯音听阈正常的耳鸣患者存在多个频率段耳蜗外毛细胞的损伤,而非仅局限于某一频率段或高频率区域。本研究耳鸣组单个频率点未检出仅3例,而2个以上频率点未检出7例,全频检出率与对照组比较差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),似乎也印证了这一观点。

通过对两组DPOAE反应幅值分析可以看出,耳鸣组DPOAE8个频率点的反应幅值均值均低于对照组,其中在4.00、6.00、8.00 kHz 3个高频频率点与对照组比较均下降明显,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。与文献报道的耳鸣病人4~7 kHz范围内DPOAE幅值下降基本一致<sup>[7]</sup>。与其它研究结果不同,本研究发现在0.75、3.00 kHz 2个低、中频率点反应

幅值亦明显下降( $P < 0.05$ );1.00、1.50、2.00 kHz 3个语音频率点反应幅值亦有一定程度的下降,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。有学者在动物实验中发现,神经中枢发育异常与发育正常的动物比较,DPOAE结果无明显区别,只有耳蜗外毛细胞排列紊乱或数量减少及缺失时,DPOAE幅值才会下降<sup>[8]</sup>。这是否提示青年耳鸣患者虽然纯音听阈正常但耳蜗外毛细胞功能已发生了广泛的早期损害,多个频率点所对应的耳蜗外毛细胞可能出现排列紊乱、数量减少或缺失等情况。但究竟这种耳蜗功能受损是在耳鸣发生前抑或之后还有待进一步深入研究。

近年来青年耳鸣发病率呈上升趋势,有诱因耳鸣者占84%,无原因耳鸣只占16%<sup>[9]</sup>。当诸多危险因素作用于耳蜗基底膜时,可能会引起耳鸣的发生,但此时常规纯音听阈也许是正常的,所以未引起重视,但纯音听阈正常并不意味着听觉系统正常,也许耳鸣出现的前期或同期耳蜗外毛细胞已受到散在性损伤或存在耳蜗基底膜的早期损害,而且这种变化在慢慢持续发展。由于DPOAE的改变可以发生在纯音听阈甚至毛细胞显微结构出现微损伤之前,因此,DPOAE监测是耳鸣发生发展过程中耳蜗功能改变的客观指标,并且能进一步明确听功能障碍的区域,为制定有效的治疗方案提供理论基础及客观依据。

### 参考文献:

- [1] 黎英锐. 强力定眩片联合西药治疗神经性耳鸣临床观察[J]. 右江民族医学院学报, 2012, 34(6): 780-781.
- [2] 陈娟, 张劲. 耳鸣的研究现状及展望[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2008, 22(13): 617-620.
- [3] 王春燕, 卢云云, 王丹, 等. 纯音听阈正常老年人畸变产物耳声发射特征[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2012, 20(4): 314-316.
- [4] 洪志军, 刘秀丽, 翟立杰. 畸变产物耳声发射在职业噪声性聋早期检测中的作用[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2013, 20(6): 291-293.
- [5] 常文旭, 赵宁, 蔡晓. 高原地区听力正常耳鸣患者与诱发性耳声发射的关系[J]. 高原医学杂志, 2012, 22(3): 28-30.
- [6] 武斐, 毕巍, 邢轶卓. 单侧突发性聋患者对侧耳耳声发射分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2012, 19(11): 601-603.
- [7] 张静, 周慧芳, 许轶, 等. 畸变产物耳声发射结果与耳鸣疗效的相关性研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2009, 23(13): 590-593.
- [8] 邵旭辉, 徐振明, 孙兴和. 听力正常型耳鸣者DPOAE的特征[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2003, 9(6): 358-359.
- [9] 宋琳, 黄智云. 109例耳鸣患者病因及危险因素分析[J]. 海军医学杂志, 2012, 33(6): 386-388.

收稿日期: 2014-03-24; 修回日期: 2014-04-29