

听神经瘤患者最大言语识别率与时域间隔感知能力的分析^{*}

兰兰¹ 邵莲美² 熊芬¹ 谢林怡¹ 于澜¹ 韩冰¹ 王秋菊¹

[摘要] 目的:分析听神经瘤患者与正常听力者、感音神经性聋患者之间的时域间隔感知能力的差异性,为听神经瘤临床研究提供诊断参考。**方法:**选取来临床听力诊断中心已确诊的听神经瘤组患者 22 例,正常听力组 30 例,感音神经性听力损失组 16 例,分别为各组受试者进行听觉时域间隔感知阈值测试(TGDT)。**结果:**听力正常组平均 TGDT 阈值为(3.56±0.82) ms,感音神经性听力损失组的 TGDT 阈值为(3.91±1.46) ms,听神经瘤组健侧 TGDT 阈值为(4.01±1.86) ms;听神经瘤组患侧 TGDT 阈值为(9.48±9.46) ms。经统计学分析,最大言语识别率和时域间隔感知阈测试除外感音神经性听力损失组与正常听力组差异无统计学意义,听神经瘤组患侧与其他各组间均差异有统计学意义($P<0.05$);TGDT 阈值与 PBmax 不存在线性相关($P>0.05$)。正常组 TGDT 阈值在性别、耳别上差异无统计学意义。**结论:**听神经瘤患者健侧耳的时间间隔响应阈未受影响,较正常人无明显改变。TGDT 与最大言语识别率结果有较好的一致性,听神经瘤患者患侧耳的时间间隔响应能力较正常人显著减弱,言语识别率联合 TGDT 有助于蜗后病变的诊断。

[关键词] 听神经瘤;感音神经性听力损失;听觉时域间隔感知能力阈值测试

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2019.11.011

[中图分类号] R764.43 **[文献标志码]** A

The ability of gap detection in patients with acoustic neuroma

LAN Lan¹ SHAO Lianmei² XIONG Fen¹ XIE Linyi¹ YU Lan¹
HAN Bing¹ WANG Qiuju¹

(¹Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, General Hospital of Chinese People's Liberation Army, Beijing, 100853, China; ²Otolaryngology Clinical Hearing Center, Shenzhen Hospital of Southern Medical University)

Corresponding author: WANG Qiuju, E-mail: wqcr@263.net

Abstract Objective: We aimed to provide a basis for the clinical study of acoustic neuroma through investigating the ability of temporal gap detection in acoustic neuroma patients and comparing the abilities with those in people with normal and impaired hearing. **Method:** Twenty-two patients with confirmed acoustic neuroma, 30 normal hearing patients and 16 patients with sensorineural hearing loss were enrolled in this study, and the interval threshold for awareness of each group was tested. **Result:** The mean temporal gap detection test (TGDT) threshold of the normal hearing group was (3.56±0.82) ms; the sensorineural hearing loss group's was (3.91±1.46) ms; TGDT threshold of healthy side of acoustic neuroma patients was (4.01±1.86) ms; TGDT threshold of the impaired side of acoustic neuroma patients was (9.48±9.46) ms. After statistical analysis, we found that excepting for the test of phonetically balanced maximum (PBmax) and TGDT, other results in the sensorineural hearing loss group and normal hearing group is of no statistical difference. The difference between the affected side of the acoustic neuroma group and the other groups was statistically significant ($P<0.05$). There was no linear correlation between the value of TGDT threshold and PBmax ($P>0.05$). TGDT value of normal people has no significant difference among people of different genders and ears of different individuals. **Conclusion:** The TGDT of the healthy ear of the patients with acoustic neuroma is not affected, and there is no significant change compared with normal people. The TGDT test has a good consistency with the PBmax results. The time interval response ability of the affected ear of the acoustic neuroma is significantly weaker than that of the normal person. The combined test of PBmax and TGDT will contribute to the diagnosis of retrocochlear disease.

Key words acoustic neuroma; sensorineural hearing loss; auditory temporal gap detection thresholds test

^{*}基金项目:国家自然科学基金重点项目(No:81530032,81830028);国家重大科学研究计划项目(No:2014CB943001)

¹解放军总医院耳鼻咽喉-头颈外科及耳内科 解放军耳鼻咽喉科研究所 临床听力医学中心(北京,100853)

²南方医科大学深圳医院耳鼻咽喉听力中心

通信作者:王秋菊, E-mail: wqcr@263.net

听神经瘤也称前庭神经鞘膜瘤(acoustic neuroma/vestibular schwannomas, AN, VS)是原发于第八脑神经鞘膜上的肿瘤,也称前庭神经鞘膜瘤,是桥小脑角区(cerebellopontine angle, CPA)最常见的良性肿瘤,多为单侧发病,年发病率为1/10 000左右,大约占颅内肿瘤的10%,CPA肿瘤的80%^[1]。VS大部分发生在内听道内的前庭神经分支,该神经受到肿瘤的压迫可导致听力损失、耳鸣和共济失调等症状。听觉时域间隔感知阈值测试(temporal gap detection test, TGDT)是一个心理声学的测试,其原理是基于其能分辨连续刺激声中空白间隔所必需的最短时间^[2]。察觉阈值即受试者能够分辨的最小静默时长。良好的时间分辨能力是言语理解的基础,间隔测试阈值越大表明受试者对声音信号的时长分辨能力越差,反之则表明其时间分辨能力越好。VS患者的蜗神经受累可导致其言语识别率明显下降,其时域间隔感知能力可能也存在问题,而在国内关于听觉系统时间信息处理能力的研究较少,本文将围绕VS患者的听觉时间间隔响应能力展开研究,并与正常听力(normal hearing, NH)者和感音神经性听力损失(sensorineural hearing loss, SHL)患者进行对比分析。

1 资料与方法

1.1 临床资料

实验分4个组:VS健侧组、VS患侧组、NH组和SHL组。本实验中所有参与者被告知这是关于自愿性质的研究,测试结果将应用于科学研究,没有健康风险。

1.1.1 VS组 所有入选患者均经增强头颅MR确诊,单侧VS患者22例(VS患耳组与VS健耳组分别为22耳),其中男8例,女14例;年龄27~59岁,平均 (44.3 ± 9.4) 岁;平均病程3.6年。患侧耳0.5~4.0 kHz平均听力损失为 (61.88 ± 9.33) dB HL(中位数43 dB HL),健侧耳为 (20.28 ± 9.33) dB HL。

1.1.2 SHL组 选取双侧SHL患者16例(32耳),其中男11例,女5例;年龄15~58岁,平均 (41.7 ± 15.2) 岁。所有入选的实验对象平均听阈为 (46.73 ± 15.73) dB HL;排除头颅占位性病变、传导性聋、混合性聋、头部外伤史及其他神经和精神疾病史。

1.1.3 NH组 选取NH受试者30例(60耳),所有受试者双耳在测试频率0.5~4.0 kHz听阈范围为 (8.69 ± 3.87) dB HL,均无耳科疾病既往史。其中男15例(30耳),女15例(30耳);年龄18~54岁,平均 (27.1 ± 9.1) 岁。

1.2 测试方法

1.2.1 听功能测试 测试均在标准隔声室中进

行。①纯音测听:采用Madsen conera纯音听力计,依据国标GB/T 16296—1996手法进行测试。②声导抗测试:采用GSI TympStar型中耳分析仪进行鼓室图测试。③最大言语识别率(phonetically balanced maximum, PBmax)应用Madsen conera纯音听力计,ER-3A插入式耳机。言语测听材料选自解放军总医院郝昕编制的《普通话言语测听:单音节识别率测试》中的音频文件,播放采用单音节词表(25个单音节词)进行测试。PBmax受试者均是接受过国内普通话教育,能用普通话听说者。操作方法根据GB/T 17696—1999测试PBmax。

1.2.2 时域间隔感知测试 采用曾凡钢等(1999)研发的时域间隔感知能力公共评估软件在屏蔽隔声室中进行评估测试,通过插入式耳机给予受试者舒适强度的测试信号声。在TGDT程序中,每一组会出现3次白噪声声段,其中2个是连续的白噪声段,1个是包含静默间隔的白噪声段。受试者需在一段刺激声播放结束后选出有无声的静默间隔选项。根据受试者的选择准确与否,测试系统遵循“降二升一”的测试规则调节噪声段内的无声间隔时长(ΔT),间隔时程逐渐减小,最终测得受试者70.7%正确识别率所需的 ΔT 为时域感知能力测试阈值。测试正式开始前将进行一段时间的练习,直至受试者完全明白该项测试的要求。完成整个TGDT需要10~15 min。

1.3 统计学方法

本实验数据用应用SPSS 21.0进行分析,数据采用独立样本 t 检验或多组独立样本非参数Kruskal-Wallis检验;数据相关性采用Pearson相关系数分析,组间两两比较采用Bonferroni法分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 NH不同性别、耳别的TGDT阈值

图1显示NH组中,男性TGDT为 (3.71 ± 0.78) ms,女性TGDT为 (3.40 ± 0.84) ms, NH组中不同性别的TGDT比较差异无统计学意义($P = 0.142 > 0.05$, $F = 0.130$);图2显示NH组左耳TGDT阈值为 (3.63 ± 0.80) ms,右耳TGDT为 (3.49 ± 0.84) ms,且NH组左右两侧的TGDT阈值差异无统计学意义($P = 0.501 > 0.05$, $F = 0.073$)。

2.2 不同组别PBmax情况及TGDT阈值与PBmax的相关性分析

采用单因素方差分析对SHL组、VS患侧组、VS健侧组和NH组的PBmax进行比较分析,采用非参数多个样本Kruskal-Wallis检验。结果显示各组PBmax组间差异有统计学意义($P < 0.05$, 图3),进行组间两两比较,除外VS健侧组与SHL组差异无统计学意义,其余各组两两比较均差异有

统计学意义。采用 Pearson 相关性分析对各组的时间间隔测试阈值与其 PBmax 进行分析,结果显示 TGDT 阈值与 PBmax 不存在线性相关,见表 1。

2.3 NH 组、SHL 组、VS 健侧组及患侧组的 TGDT 阈值

NH 组 TGDT 阈值为 (56 ± 0.82) ms, SHL 组 TGDT 阈值为 (3.91 ± 1.46) ms, VS 健侧组 TGDT 阈值为 (4.01 ± 1.86) ms, VS 患侧组 TGDT 阈值为 (9.48 ± 9.46) ms。采用单因素方差分析对 4 组的时域间隔察觉阈进行组间比较分析,结果显示 NH 组、SHL 组及 VS 健侧组的时域间隔察觉阈组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$),而 VS 患侧组与另外 3 组对比,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),且其 TGDT 阈值明显增高(图 4)。

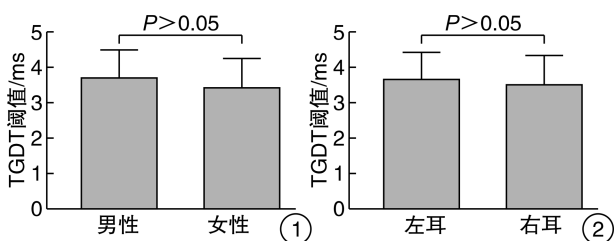


图 1 NH 组不同性别时域间隔感知能力; 图 2 NH 组耳间时域间隔感知能力比较

表 1 TGDT 阈值与 PBmax 的相关性

组别	耳数	Pearson 相关系数	P
NH 组	60	-0.078	>0.05
SHL 组	16	-0.272	
VS 健侧组	22	0.066	
VS 患侧组	22	-0.347	

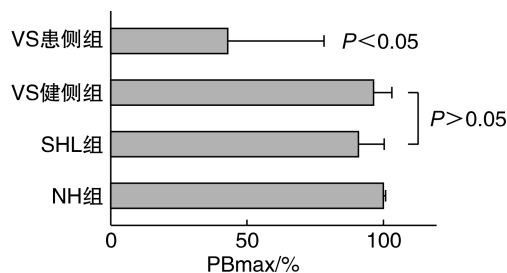


图 3 各组间 PBmax 结果

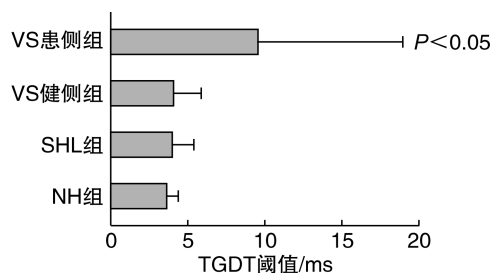


图 4 各组间时域间隔感知能力情况

3 讨论

听觉时域间隔感知能力测试可以评估听觉系统时间分辨能力阈值,是目前应用最广且较为有效的一种心理物理学测量方法。心理物理学证据表明,正常听力且训练有素的观察员能辨别发生在 2~3 ms 内波形尽可能短暂的时间间隔的波动。不同刺激声对时域间隔感知能力有一定影响,如使用纯音作为刺激声时,其测试结果受到受试者可听度的影响较大,而听力障碍的受试者时域间隔察觉阈明显升高。使用宽带刺激声最受欢迎,因为其不受受试者可听度影响,不会造成刺激声频谱的明显变化。本研究选择广泛使用的白噪声为刺激声,且无声间隔固定设置在刺激声中间位置。Werner 等(1992)研究表明,经过练习的受试者间隔察觉阈与没有练习过的受试者阈值相接近,提示时域间隔察觉阈不受受试者的经验影响。本研究各组人员年龄均小于 60 岁, Harris 等^[3] 在研究中表明老年人受测试内容难度影响较大,测试难度对年轻人则无显著影响。

由图 1、图 2 可见,正常人左右两侧的阈值差异无统计学意义,在性别上也无差异。有文献报道,在舒适阈强度给予刺激声,正常人的时域间隔察觉阈在 3 ms 左右^[4],男女无显著差异,且左右耳间亦无明显不同,与本实验的结果相符合。也有学者认为在时间分辨率上右耳优于左耳,因为在分析刺激声时间方面,左半球大脑有优势作用;但 Brown 等(1997)研究表明耳朵之间并没有不对称。由图 1 可见,SHL 组患者的察觉阈与听力正常听力者相比差异无统计学意义,与其他文献报道相一致。VS 患侧的 TGDT 阈值较 NH 组和 SHL 组患者明显增高,且个体差异性较大;而 VS 患者健侧的 TGDT 阈值与 NH 组差异无统计学意义,提示 VS 患者健侧的时域感知能力基本正常。有关 SHL 组患者的时域间隔感知能力的研究表明,SHL 组患者的 TGDT 阈值受可听度影响较大,在同一声压级下,SHL 组患者的 TGDT 阈值明显较正常人延长,但在同一感觉级下,SHL 组患者的 TGDT 阈值与正常人无明显不同^[5]。SHL 是耳蜗毛细胞病变导致的听力损失,因而有学者认为耳蜗病变对听觉系统的时域信息处理能力未见显著影响^[6]。

目前,在国内几乎没有针对 VS 患者的时域信息处理能力的报道,对 VS 患者受损听觉系统的时间分辨能力知之甚少,或什么类型的损伤可能会影响患者处理复杂的时域变化的刺激,如言语,仅有少数有关 VS 患者的时间间隔响应能力的研究。Zeng 等(1999)的研究结果显示,VS 患者 TGDT 阈值较感音神经性聋患者显著升高,说明其听觉系统的时域感知能力受损。关于听神经病患者时域信息处理能力受损的原因尚不能明确,有学者认为

其听神经失同步导致听神经不能对刺激声波形成锁相反应,因而听神经病患者对声音信号中时域信息的处理能力显著减弱^[7]。VS 患者与听神经病患者同属蜗后病变,有一定相似,目前考虑 VS 患者时域间隔感知能力下降可能主要与以下 2 个方面因素相关:①VS 为蜗后病变,肿瘤压迫相关神经,影响到听觉中枢对声音信号中时域信息的处理能力,可能与肿瘤大小、位置、病变程度不同相关;②VS 健侧未受到肿瘤压迫的影响,所以其时域间隔感知能力与正常人无显著差异。

由图 3 可见,VS 患侧组、SHL 组、VS 健侧组和 NH 组的 PBmax 组间差异有统计学意义,但各组的 TGDT 阈值与 PBmax 不存在明显的线性相关(表 1)。临床上,SHL 组患者的 PBmax 下降与其听力下降的程度相关;而 VS 患者的言语识别率与听神经病患者相似,其言语识别率与听力损失不成正比,VS 患者依据病变部位、听力损失不同,个体之间差异性较大。Mishra 等^[8]报道单侧耳聋患者未所受损的健侧耳也会出现时域信息处理能力下降。听觉系统具有非常精细的时间分辨能力,是听觉系统感知声音信号的必要条件和基础,这也说明时间分辨率在某种程度上与言语识别率之间有良好的相关性甚至更敏感。由于临床听神经瘤可以首发症状为突聋、眩晕、耳鸣^[9-10],未进行影像学检查前容易与突聋或单纯单侧感音神经耳聋混淆,本实验结果也提示,时域间隔感知能力作为时间分辨能力的一部分,TGDT 联合 PBmax 测试可以综合评估或鉴别诊断患者的言语功能,并为临床提供有价值的参考依据。

综上所述,VS 患者的健侧耳时域感知能力未受肿瘤影响,而其患侧耳的时长间隙感知能力明显异常,且个体差异性较大。VS 患侧与听神经病都是蜗后病变,其时域间隔感知能力都明显下降,提示蜗后病变患者听觉系统可能引起时间信息的精细分辨能力下降明显。普通 SHL 组患者仅存在耳蜗功能损伤,其时域间隔感知能力影响不大。TG-

DT 是评估听觉系统时间信息处理敏感度的一种常用方法,测试方法简便可在临床中加以应用,联合言语识别率有助于鉴别诊断是否存在蜗后病变。

参考文献

- [1] HOUSE J W, BASSIM M K, SCHWARTZ M, et al. False-positive magnetic resonance imaging in the diagnosis of vestibular schwannoma[J]. *Otol Neurotol*, 2008, 29: 1176-1178.
- [2] SAMELLI A G, SCHOCHAT E. Study of the right ear advantage on gap detection test[J]. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 2008, 74: 235-240.
- [3] HARRIS K C, ECKERT M A, AHLSTROM J B, et al. Age-related differences in gap detection: effects of task difficulty and cognitive ability[J]. *Hear Res*, 2010, 21-29.
- [4] 于澜, 兰兰, 杜婉, 等. 听神经病患者时域间隔感知及言语识别能力[J]. *中华耳科学杂志*, 2015, 13(2): 239-242.
- [5] 王硕, 董瑞娟, 王媛, 等. 听神经病谱系障碍患者时域间隔感知能力的研究[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2015, 23(4): 335-337.
- [6] PROFANT O, JILEK M, BURES Z, et al. Functional age-related changes within the human auditory system studied by audiometric examination[J]. *Front Aging Neurosci*, 2019, 11: 26-28.
- [7] ZENG F G, LIU S. Speech perception in individuals with auditory neuropathy[J]. *Speech Lang Hear Res*, 2006, 49: 367-369.
- [8] MISHRA S K, DEY R, DAVESSAR J L. Temporal resolution of the normal ear in listeners with unilateral hearing impairment[J]. *Assoc Res Otolaryngol*, 2015, 16: 773-782.
- [9] 姚青秀, 王会, 罗琼, 等. 急性前庭综合征的分类研究[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 32(11): 827-830.
- [10] 余力生. 特发性耳鸣诊疗思路[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 28(4): 219-221.

(收稿日期: 2019-03-26)