

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201505012

· 论著 ·

多频稳态听觉诱发电位对不同程度听力损失的感音神经性耳聋听阈的评价

伍美芳, 李 维, 王春花, 谭国林

(中南大学湘雅三医院耳鼻咽喉头颈外科, 湖南长沙 410013)

摘要: **目的** 综合比较感音神经性耳聋患者多频稳态听觉诱发电位 (auditory steady-state response, ASSR) 听域与纯音听域测试 (pure tone audiometer, PTA) 的差距, 分析两种听域评估方法的相关性及其规律。**方法** 比较 126 例中的 198 耳感音神经性耳聋的 ASSR 听域图与 PTA 的听域图。**结果** 中重度、重度听力损失情况下, 从 1 kHz 到 4 kHz 声刺激时, ASSR 听域与 PTA 听域比较接近, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。除外 4 kHz 声刺激时, 轻度耳聋患者的 ASSR 听域显著高于 PTA 听域 ($P < 0.05$)。而在 0.5 kHz 声刺激时, 只有重度听力损失的 ASSR 听域与 PTA 听域接近 ($P > 0.05$)。**结论** 应用 ASSR 评估实际听域时应结合临床听力损失程度及声刺激频率。

关键词: 感音神经性耳聋; 纯音听域测试; 听觉诱发电位; 多频稳态

中图分类号: R764.43 文献标识码: A 文章编号: 1007-1520(2015)05-0396-03

The assessment of hearing threshold by ASSR in sensorineural hearing loss with different degree of hearing loss

WU Mei-fang, LI Wei, WANG Chun-hua, TAN Guo-lin

(Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, third xiangya hospital, Central South University, Changsha 410013, China)

Abstract: **Objective** auditory steady-state response measurement is an objective method for hearing test, and it has important value in the assessment of hearing threshold. The purpose of this study is trying to understand the differences between the hearing threshold of ASSR and pure tone audiometer (PTA). **Methods** ASSR and PTA were performed in 126 patients (198 ears) with sensorineural hearing loss. **Results** the hearing threshold of ASSR is close to the threshold of PTA in patients with moderate to severe hearing loss, and there is no statistical significant between both methods. In contrast, the hearing threshold of ASSR is significant higher than the threshold of PTA in patients with mild hearing loss ($P < 0.05$) except at 4 kHz stimulation. However, hearing threshold of ASSR at 0.5kHz is close to the threshold of PTA only in severe hearing loss. **Conclusion** the assessment of actual hearing threshold by ASSR must reference the sound stimulus frequency and degree of hearing loss.

Key words: Sensorineural hearing loss; Pure tone audiometer; Acoustic brainstem response; Auditory steady-state.

感音神经性耳聋是临床上一种常见的耳聋, 主要是由于耳蜗毛细胞、螺旋神经节、听神经或者听觉中枢的病变, 从而使声音的感受或传导发生障碍所致。听力学检测, 特别是听域的评估是其主要的诊断依据。目前主要的听域评估方法包括主观的纯音听域测试 (pure tone audiometer, PTA)、听觉诱发电位 (auditory brain response, ABR) 及多频稳态听觉诱发电位 (auditory steady-state response, ASSR)。但临床观察发现, 这些检查可能发生不一致的结果, 笔者

通过分析 126 例成人感音神经性耳聋患者的 PTA 和 ASSR 结果, 试图探索他们结果的相关性及其规律, 为临床应用提供指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2014 年 9 月 ~ 2014 年 11 月在我科门诊实施听力学检查的感音神经性耳聋患者 126 例, 年龄 18 ~ 75 岁, 平均年龄 (45.1 ± 22.3) 岁。其中单耳 54 例, 双耳 72 例, 共 198 耳。男 76 例, 女 50 例; 其中突发性耳聋 42 例, 老年性耳聋 38 例, 先天性耳聋

作者简介: 伍美芳, 女, 听力学技术员。
通信作者: 谭国林, Email: guolintan@csu.edu.cn

12例,药物中毒性耳聋11例,其他不明原因耳聋23例。这些患者的检测项目包括PTA,声阻抗,声反射,ABR,ASSR,资料完整。其诊断主要根据听力学检测结果分析。

1.2 方法

1.2.1 纯音听域测试(PTA) 在背景噪音小于30分贝的隔音室,使用ITERA型听力计(丹麦)进行纯音听域测试,每个受试者双耳进行检测,测试方法采用上升法,测得频率0.25、0.5、1、2、4及8 kHz的气道和骨导听域,绘制听力曲线图。双耳听域大于40 dB时,对较差耳采用掩蔽。取0.5、1、2、4 kHz的听力阈值计算平均听域。

1.2.2 ASSR测试 在背景噪声小于30 dB的隔音室,采用丹麦GN otometrics型听觉诱发电位仪(具有ASSR功能)。测试方法采用快速搜索法。刺激声信号的载波频率为0.5、1、2、4 kHz。左耳上述各个载波频率的调制频率分别为77、85、93、101 Hz,右耳为79、87、95、103 Hz。采用调幅+调频,调幅100,调频25%。记录电极置于额头,双侧乳突为参考电极,鼻根部为地极,电极阻抗小于5 k Ω 。带通滤波为65~105 Hz,放大器增益105倍。扫描时间为7 min。测试时,双耳八个调幅调制声信号经气导耳机同时给出。当双耳纯音听阈差>40 dB时,记录听力较差耳时听力较好耳采用掩蔽。如果信噪比均大于6.13 dB系统自动判定为反应,记录停止。结果以极坐标图及类似纯音听阈图的形式表示,阈值自动显示不同频率的"预估听力阈值"。双耳双通道同步进行记录,每一载波频率只要有1个通道记录到反应,就判定为该频率有反应。ASSR反应阈为每一载波频率所能引出反应的最小的声压级(分贝听力级, dBHL)。

1.3 统计学处理

使用SPSS(version 17.0)统计软件,分析纯音听域测试的各频率阈值与ASSR测试的各频率阈值差异,应用Pearson相关分析确定两者的相关性。

2 结果

2.1 不同听力损失程度的纯音听域与ASSR听域的差异

通过对所有患耳的纯音听域测试及ASSR测试的结果进行分析,198耳的纯音听域测试的气导平均听域为(56.5 \pm 10.1) dB,而ASSR的平均听域为(65.2 \pm 11.3) dB,经过配对 t 检验,两者差异具有统计学意义($P<0.05$)。

按国际耳聋程度分级(WHO,1980)^[1],把PTA测试的平均气导听域分成轻度(26~40 dB)、中度(41~55 dB)、中重度(56~70 dB)和重度听力损失(>71 dB)4组,分析其在不同刺激频率下的纯音听域与ASSR听域的差异,表1结果显示,轻度听力损失患耳在0.5、1、2、4 kHz的声信号刺激下,ASSR的听域都显著高于纯音听域测试的听域($P<0.001$)。中度听力损失患耳在0.5、1 kHz的声信号刺激下,ASSR听域也显著高于PTA的听域($P<0.001$)。而且,中重度听力损失患耳在0.5 kHz声信号刺激下,ASSR听域显著高于PTA的听域($P<0.001$)。

2.2 感音神经性耳聋ASSR听域与PTA听域的相关分析

把198耳的听力测试结果在0.5、1、2、4 kHz的PTA听域与ASSR听域进行Pearson相关分析,结果显示,各组的相关系数分别为0.733,0.825,0.903,0.944,均具有显著相关性(P 均<0.001)。见表2。

表1 感音神经性耳聋不同听力分级在不同频率的纯音听域与ASSR听域的差异 (dBHL, $\bar{x}\pm s$)

组别	耳数	0.5 kHz		1 kHz		2 kHz		4 kHz	
		纯音听域	ASSR听域	纯音听域	ASSR听域	纯音听域	ASSR听域	纯音听域	ASSR听域
轻度	25	29.8 \pm 8.5	46.5 \pm 10.3*	31.3 \pm 7.3	44.4 \pm 10.2*	32.1 \pm 8.4	43.8 \pm 10.9*	36.3 \pm 11.7	44.9 \pm 10.1*
中度	43	48.6 \pm 9.6	63.5 \pm 11.6*	49.9 \pm 11.5	61.3 \pm 13.5*	53.8 \pm 9.7	61.3 \pm 11.1	53.5 \pm 12.3	60.1 \pm 11.8
中重度	79	64.1 \pm 12.3	76.2 \pm 10.5*	65.4 \pm 11.3	70.3 \pm 10.7	67.3 \pm 11.5	71.5 \pm 11.6	68.8 \pm 10.4	72.1 \pm 10.5
重度	51	74.8 \pm 13.1	80.3 \pm 12.1	78.4 \pm 12.3	83.2 \pm 11.6	77.2 \pm 12.8	81.2 \pm 12.1	79.7 \pm 12.6	82.4 \pm 13.1

注:* PTA听域与ASSR听域比较, $P<0.05$

表2 不同频率PTA听域与ASSR反应阈相关系数

频率	相关系数(r)	P
0.5 kHz	0.733	<0.001
1.0 kHz	0.825	<0.001
2.0 kHz	0.903	<0.001
4.0 kHz	0.944	<0.001

3 讨论

ASSR作为一种客观检测听功能的方法,已经广泛应用于听力学阈值的评价,对先天性耳聋的儿

童及不能配合进行行为测听的患者的听力评估具有重要作用。它主要是通过连续的调制声信号刺激引起周期性稳定状态的波形,形成锁相反应。试验证明无论正常人还是听力损失患者,ASSR测试所得到的预测听力图与行为测听都有良好的可比性^[2-4]。本研究结果显示,ASSR阈值与PTA听觉阈值具有显著的相关性,且相关系数表现为不同频率特征,随声信号刺激频率增加,ASSR与PTA的相关系数增加,表明了高频听力的ASSR听域与PTA听域一致性更好,与以往报道具有一致性^[5-8]。综合这些结果表明,ASSR预测行为听域具有可行性。

尽管国内外文献及本文结果均显示ASSR听域与PTA听域具有显著相关性,可是,在临床应用过程中,发现一些个体的PTA听域与ASSR听域存在较大的差异,因此,有必要阐述这些差异的规律。本文通过分层分析198耳PTA听域及ASSR听域,发现轻度听力损失的患耳在0.5 kHz的刺激频率下,PTA听域都显著低于ASSR听域,只有4 kHz的PTA听域与ASSR听域没有显著差异。表明ASSR对轻度听力损失患者耳聋程度的预测有一定的差距,而且是ASSR阈值在0.5~2 kHz频率下,要高于PTA听域10 dB以上,这就要求听力医师对患者听力评估时仔细思考。

对于不同频率的声刺激,ASSR听域与PTA听域相关性分析结果显示,0.5 kHz声刺激下,轻度、中重度、重度听力损失的PTA听域都显著低于ASSR听域,表明低频听力的ASSR听域与PTA听域吻合度相对较差,对这种现象发生的原因尚不十分清楚,可能由于环境噪声多为低频,使低频处的反应阈受环境噪声的影响大;抑或低频声信号的神经反应的同步性差,反应的振幅也较小;还有低频ASSR反应信号可能受到相邻测试的高频率的干扰^[8]。所以临床上决定客观听域时,要充分掌握这种频率特征。

ASSR测试也存在一些问题,至今ASSR的发生源仍不清楚^[9]。对轻度听力损失的预估准确性相对较差也没有合理解释,需要进一步研究。而且,在临床工作中ASSR,ABR,声反射,耳蜗电图等各项检查项目都有各自的作用,不能互相替代,只有通过全面的综合运用,才能更好的发挥临床作用。

参考文献:

- [1] 田勇泉. 耳聋及其防治. 耳鼻咽喉头颈外科学[M]. 第8版. 北京: 人民卫生出版社,2013:353-354.
- [2] Luts H, Wouters J. Hearing assessment by recording multiple auditory steady-state response; the influence of test duration [J]. *Int J Audiol*,2004,43(8):471-478.
- [3] Swanepoel D, Ebrahim S. Auditory steady-state response and auditory brainstem response thresholds in children [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*,2009,266(2):213-219.
- [4] Attias J, Buller N, Rubel Y, et al. Multiple auditory steady-state responses in children and adults with normal hearing, sensorineural hearing loss, or auditory neuropathy [J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*,2006,115(5):268-276.
- [5] Ahn JH, Lee HS, Kim YJ, et al. Comparing pure-tone audiometry and auditory steady state response for the measurement of hearing loss [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*,2007,136(6):966-969.
- [6] 赵建东,武文明,郝昕,等. 多频稳态诱发电位和听性脑干反应对感音神经性聋儿童客观听阈的评估[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*,2005,11(2):95-98.
- [7] 魏凡钦,陆钊群,张官萍,等. 成人频率特异性 chirp 听性稳态反应与纯音听阈测试的相关性研究[J]. *中华耳科杂志*,2012,10(4):451-454.
- [8] Herdman AT, Stapells DR. Thresholds determined using the monotic and dichotic multiple auditory steady-state responses technique in normal-hearing subjects [J]. *Scandinavian Audiology*,2001,30(1):41-45.
- [9] 钟志菇,陶征,邹建华,等. 单频和多频刺激的多频稳态反应比较[J]. *听力学及言语疾病杂志*,2004,12(6):385-388.

(修回日期:2015-04-14)