

单侧前庭功能低下患者前庭诱发肌源性 电位频率调谐特征分析*

张姝琪¹ 黎志成¹ 李凌伟¹ 曾祥丽¹

[摘要] **目的:**探讨增加 1 kHz 颈肌前庭诱发肌源性电位(cVEMP)及眼肌前庭诱发肌源性电位(oVEMP)测试在单侧前庭功能低下疾病辅助诊断中的价值。**方法:**回顾分析 84 例诊断明确且有两项或以上前庭功能检测结果为单侧前庭功能低下患者的资料,其中单侧梅尼埃病 29 例、良性阵发性位置性眩晕(BPPV)27 例、特发性突发性感音神经性聋(ISSHL)伴眩晕 8 例,ISSHL 不伴眩晕 20 例。应用 SPSS 25.0 软件进行统计分析,观察不同疾病组中功能低下侧与对照侧 cVEMP 及 oVEMP 的 500 Hz/1 kHz 频率振幅比(FAR)差异。**结果:**①500 Hz 和 1 kHz 的 cVEMP 引出率分别为 95.24%(80/84)和 98.81%(83/84);500 Hz 和 1 kHz 的 oVEMP 引出率分别为 78.57%(66/84)和 91.67%(77/84)。②除在后半规管 BPPV 组的 oVEMP 以及在水平半规管 BPPV 组的 cVEMP 观察到 FAR 的侧别差异($P < 0.05$)外,其余疾病组均未观察到显著的侧别差异($P > 0.05$)。**结论:**在单侧前庭功能低下患者中,cVEMP 和 oVEMP 在不同受累半规管 BPPV 患者中有不同的频率调谐现象。增加 1 kHz cVEMP 和 oVEMP 作为常规刺激声频率应用于临床,对于患侧的判断及不同半规管受累的 BPPV 诊疗及预后具有一定的临床参考意义。

[关键词] 单侧前庭功能低下;前庭诱发肌源性电位;频率调谐

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2022.09.010

[中图分类号] R764.3 **[文献标志码]** A

An analyzation on the characterization of frequency tuning of vestibular evoked myogenic potential in patients with unilateral vestibular hypofunction

ZHANG Shuqi LI Zhicheng LI Lingwei ZENG Xiangli

(Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou, 510630, China)

Corresponding author: ZENG Xiangli, E-mail: 1647242612@qq.com

Abstract Objective: To explore the value of adding 1 kHz cervical vestibular evoked myogenic potential (cVEMP) and ocular vestibular evoked myogenic potential(oVEMP) in the auxiliary diagnosis of unilateral vestibular hypofunction. **Methods:** A retrospective analysis of 84 patients with unilateral vestibular hypofunction receiving two or more vestibular function tests was conducted,29 cases of unilateral Ménière's disease, 27 cases of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV), 8 cases of idiopathic sudden sensorineural hearing loss (ISSHL) with vertigo, and 20 cases of ISSHL without vertigo were included. SPSS 25.0 software was used for statistical analysis to observe the difference of frequency amplitude ratio (FAR) at 500 Hz/1 kHz of cVEMP and oVEMP between the experimental and control groups. **Results:** ① The cVEMP elicitation rates were 95.24% (80/84) and 98.81% (83/84) for 500 Hz and 1 kHz, respectively; and the oVEMP elicitation rates were 78.57% (66/84) and 91.67% (77/84) for 500 Hz and 1 kHz, respectively. ② Except for the lateral difference of FAR in oVEMP of the posterior semicircular canal BPPV group and cVEMP of the horizontal semicircular canal BPPV group ($P < 0.05$), no significant lateral difference was observed in the other disease groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** In patients with unilateral vestibular hypofunction, cVEMP and oVEMP showed different frequency tuning changes in different semicircular canal BPPV groups. Additionally, 1 kHz cVEMP and oVEMP as regular stimulation frequencies in clinical test, which has certain clinical reference significance for determining the diagnosis and prognosis of BPPV on the weak ear and in different semicircular canal involvement.

Key words unilateral vestibular hypofunction; vestibular evoked myogenic potential; frequency tuning

*基金项目:广州市科技计划项目(No:201806020063)

¹中山大学附属第三医院耳鼻咽喉头颈外科(广州,510630)

通信作者:曾祥丽,E-mail:1647242612@qq.com

前庭诱发肌源性电位(vestibular evoked myogenic potential, VEMP)是临床上应用较为广泛的评估耳石器功能状态及其前庭神经传导通路的客观检查,是以强声信号刺激耳石器后于特定部位记录所得的肌源性电位。颈肌 VEMP(cervical VEMP, cVEMP)用于评估球囊功能,眼肌 VEMP(ocular VEMP, oVEMP)用于评估椭圆囊功能,为临床上常用的两种类型。目前国内已有多项针对 VEMP 临床使用的专家共识^[1-2],推荐 500 Hz 短纯音为 VEMP 常规刺激声。此建议是基于大量既往研究中,通过比较正常人群不同频率短纯音对 VEMP 阈值和幅度的影响,即 VEMP 频率调谐(frequency tuning)曲线的研究得出的^[3]。因听觉系统的神经元对不同频率的声刺激具有不同的敏感度,因此其频率反应的范围被称为频率调谐,该范围内不同频率声刺激均可引起听觉系统的反应^[4-5]。作为前庭系统一部分的耳石器官,正常人群中 500 Hz VEMP 记录到的波形分化最优,幅度最高。然而国内外有较多报道关于梅尼埃病^[6]、良性阵发性位置性眩晕(BPPV)等耳源性眩晕疾病^[7]在 VEMP 检测中出现频率调谐改变的现象,尤其 VEMP 的频率调谐现象在梅尼埃病的诊断中具有较高的临床价值。异常的 cVEMP 可以预测早期梅尼埃病(I 期和 II 期),结合 cVEMP 不对称性异常,频率调谐现象以及温度试验异常可辅助梅尼埃病与其他疾病相鉴别;同时, cVEMP 频率调谐可以帮助确定良性复发性周围前庭病变患者是否存在内淋巴积水。其可能原因为积水导致基底膜位置内淋巴张力发生改变,从而使耳石器的最佳共振频率向高频迁移^[8]。据此推测,是否耳石器官发生病变都有可能使其最佳共振频率发生改变,从而出现 VEMP 频率调谐向高频频率迁移的现象?因耳石器官包含球囊和椭圆囊,不同耳源性疾病所致的病变部位不同,其频率调谐改变是否存在差异尚未见系统性研究报道。因此,本研究拟分析单侧前庭功能低下的不同耳源性疾病患者 500 Hz 和 1 kHz 两种频率刺激声的 cVEMP 和 oVEMP 频率调谐特征,观察不同耳源性眩晕疾病之间 cVEMP 和 oVEMP 的频率调谐特征是否存在特异性表现,旨在评估增加 1 kHz VEMP 作为临床常规检测频率的必要性及频率振幅比(frequency amplitude ratio, FAR)在单侧前庭功能低下疾病诊断中的应用价值,为临床医生诊断不同耳源性眩晕疾病及其病损部位、病损性质提供更多参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾分析诊断明确且有两项或以上前庭功能检测结果为单侧前庭功能低下患者 84 例,男 38 例,女 46 例;年龄 7~77 岁。其中单侧梅尼埃病 29

例, BPPV 27 例,特发性突发性感音神经性聋(idiopathic sudden sensorineural hearing loss, ISSHL)伴眩晕 8 例, ISSHL 不伴眩晕 20 例。所有入组患者均在出现发作性眩晕或单侧耳突发重度以上听力下降后 1 周内完成前庭及听力学检测。本研究通过我院伦理委员会审核批准。

1.2 cVEMP 及 oVEMP 的测试方法

测试设备 Eclipse(Interacoustics, 丹麦),隔声信号屏蔽室内进行测试,插入式耳机给声,患者均取坐位。皮肤局部脱脂清洁后安放电极,阻抗控制 5 k Ω 内,极间阻抗低于 2 k Ω 。刺激声分别选 500 Hz 和 1 kHz 短纯音,上升/下降时间为 1 ms,平台期为 2 ms。刺激声起始强度 115 dB nHL,刺激声极性选用疏波,刺激速率 5.1 次/s。记录参数:带通滤波范围 30~1500 Hz,开窗时间-20~80 ms,叠加次数 200 次以上。cVEMP 记录电极置于胸锁乳突肌上 1/3 处,采用单耳给声同侧记录;oVEMP 记录电极置于双眼眶下缘中点下方约 1 cm 处。cVEMP 与 oVEMP 共用参考电极和接地电极,参考电极置于胸骨柄上端,接地电极置于眉心。cVEMP 检查时嘱咐患者头部转向记录对侧以使胸锁乳突肌保持紧张状态,声音停止后头部复位休息;oVEMP 检查时嘱咐患者保持凝视视野中线正上方 30°视标,予以单耳对侧给声记录,声音停止后闭眼休息。同一位受试者两种测试方法的先后顺序由随机函数确定,每次测试间隔 5 min,避免因测试疲劳影响结果。分析双侧 P1-N1 振幅不对称比及 500 Hz/1 kHz P1-N1 振幅比。不对称比值的计算公式为:不对称比=(健侧振幅-患侧振幅)/(健侧振幅+患侧振幅) $\times 100\%$,健康个体双侧不对称比 $<30\%$ 。

1.3 统计学分析

应用 SPSS 25.0 软件进行统计分析,依据 cVEMP 或 oVEMP 其中一项或两项耳间不对称比 $\geq 30\%$ 作为区分标准,前庭功能低下耳为功能低下侧,对侧耳为对照侧,将双耳 500 Hz、1 kHz cVEMP 及 500 Hz、1 kHz oVEMP 均可引出的患者数据纳入 SPSS 25.0 软件进行统计分析,不同疾病组内比较采用配对样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 单侧前庭功能低下患者 cVEMP 和 oVEMP 的引出率比较

500 Hz 和 1 kHz 的 cVEMP 引出率分别为 95.24% (80/84) 和 98.81% (83/84); 500 Hz 和 1 kHz 的 oVEMP 引出率分别为 78.57% (66/84) 和 91.67% (77/84)。其中 cVEMP 和 oVEMP 的 500 Hz 和 1 kHz 均可引出率为 64.29% (54/84)。剔除 cVEMP 和 oVEMP 未能全部引出的患者数

据,进一步按疾病分组进行统计分析,其中梅尼埃病组 22 例,BPPV 组 18 例,ISSHL 伴眩晕组 3 例,ISSHL 不伴眩晕组 11 例。

2.2 梅尼埃病组 500 Hz/1 kHz FAR 内部耳间比较

梅尼埃病组 cVEMP 功能低下侧与对照侧 500 Hz/1 kHz 的 FAR 平均值分别为 0.92 和 1.06 ($t=1.18, P=0.252$),oVEMP 功能低下侧与对照侧分别为 0.59 和 0.70 ($t=1.47, P=0.156$)。根据梅尼埃病诊疗指南中的临床分期标准,Ⅰ期 6 例,Ⅱ期 3 例,Ⅲ期 10 例,Ⅳ期 3 例,因临床分期后各组样本量较少,本研究将Ⅰ、Ⅱ期 9 例患者归为早期梅尼埃病组,Ⅲ、Ⅳ期 13 例患者归为中晚期梅尼埃病组并进行统计分析。早期梅尼埃病组 cVEMP 功能低下侧与对照侧 500 Hz/1 kHz 的 FAR 平均值分别为 0.96 和 1.04 ($t=0.500, P=0.630$),oVEMP 功能低下侧与对照侧分别为 0.63 和 0.73 ($t=0.715, P=0.495$);中晚期梅尼埃病组 cVEMP 功能低下侧与对照侧 500 Hz/1 kHz 的 FAR 平均值分别为 0.89 和 1.09 ($t=1.210, P=0.250$),oVEMP 功能低下侧与对照侧分别为 0.53 和 0.68 ($t=1.606, P=0.134$)。

2.3 BPPV 组 500 Hz/1 kHz FAR 内部耳间比较

BPPV 组 cVEMP 功能低下侧与对照侧 500 Hz/1 kHz 的 FAR 平均值分别为 1.02 和 1.21,差异无统计学意义 ($t=2.057, P=0.057$);oVEMP 功能低下侧与对照侧分别为 0.50 和 0.71,差异有统计学意义 ($t=2.694, P=0.017$)。后半规管 BPPV 患者 cVEMP 功能低下侧与对照侧 500 Hz/1 kHz 的 FAR 平均值分别为 0.97 和 1.11,差异无统计学意义 ($t=0.914, P=0.391$);oVEMP 功能低下侧与对照侧分别为 0.45 和 0.77,差异有统计学意义 ($t=2.520, P=0.040$)。水平半规管 BPPV 患者 cVEMP 功能低下侧与对照侧 500 Hz/1 kHz 的 FAR 平均值分别为 1.05 和 1.37,差异有统计学意义 ($t=3.358, P=0.020$);oVEMP 功能低下侧与对照侧分别为 0.48 和 0.51,差异无统计学意义 ($t=0.418, P=0.693$)。

2.4 ISSHL 伴眩晕组 500 Hz/1 kHz FAR 内部耳间比较

ISSHL 伴眩晕组 cVEMP 功能低下侧与对照侧 500 Hz/1 kHz 的 FAR 平均值分别为 0.97 和 1.12 ($t=1.265, P=0.275$),oVEMP 功能低下侧与对照侧分别为 1.06 和 0.55 ($t=1.582, P=0.189$)。

2.5 ISSHL 不伴眩晕组 500 Hz/1 kHz FAR 内部耳间比较

ISSHL 不伴眩晕组 cVEMP 功能低下侧与对

照侧 500 Hz/1 kHz 的 FAR 平均值分别为 0.96 和 1.02 ($t=0.576, P=0.576$),oVEMP 功能低下侧与对照侧分别为 0.76 和 0.97 ($t=1.026, P=0.327$)。

3 讨论

外周性前庭功能受损常引起眩晕、姿势不稳、失衡等临床症状。单侧前庭功能低下是基于前庭功能检查结果而定义的评估前庭功能状态的诊断^[9]。常结合温度试验、VEMP、视频头脉冲试验等检查辅助评估。cVEMP 和 oVEMP 是通过强声刺激球囊、椭圆囊,于相应位点记录所得到的肌源性电位,可反映耳石器及前庭上、下神经传导通路的功能状态^[10]。眩晕疾病中关于 cVEMP 和 oVEMP 应用的相关报道众多,当一侧前庭功能受损可出现 cVEMP 和 oVEMP 的改变,包括振幅减弱、波形消失和阈值增高^[11]。然而,随年龄增长而出现的导致耳石器官老化、肌力不足等与前庭疾病无关的因素也会影响 VEMP 的引出或波形分化,使其临床应用及诊断价值受到一定限制^[12]。因此,如何更好地利用 VEMP 来反映前庭功能状态是目前的研究热点之一。

既往研究显示,cVEMP 和 oVEMP 具有频率调谐的特征。在健康人群中,500 Hz 的刺激声频率比其他声刺激频率引出的波形振幅更大、阈值更低、引出率更高;而在梅尼埃病、BPPV 等耳源性疾病患者中,VEMP 的最佳响应频率从低频(500 Hz)向高频(1 kHz)偏移。有学者认为,以 500 Hz 与 1 kHz 的 FAR 为观测指标,当 FAR 增高时,提示耳石器对 500 Hz 更敏感,当 FAR 降低时,则提示耳石器对 1 kHz 更敏感^[13-14]。通过分析 cVEMP 和 oVEMP 的频率调谐特征应有助于识别某些前庭外周疾病。本研究通过对不同病因的单侧前庭功能低下患者的患耳与健耳 cVEMP、oVEMP 的 FAR 进行对比,探讨 cVEMP、oVEMP 的 FAR 在鉴别前庭外周疾病中的作用。

梅尼埃病以膜迷路内淋巴液增多为主要病理表现。此时,球囊、椭圆囊等结构会出现膨胀,膜张力相应增加,从而导致共振频率的改变,表现为频率调谐从 500 Hz 向 1 kHz 迁移^[15-17]。然而,在本研究中,无论是早期还是中晚期梅尼埃病患者,FAR 没有显著的组间差异。这可能是由于测试前患者大多已经接受治疗,膜迷路的积水状态得到缓解,逐步恢复到正常的共振频率,因此未能观察到频率调谐效应。为此,后续研究需要进一步跟踪梅尼埃病急性发作治疗前、急性发作治疗后、缓解期及间歇期 cVEMP 及 oVEMP 的频率调谐效应^[18-19]。

普遍观点认为 BPPV 通常是球囊或椭圆囊中的耳石颗粒脱落至半规管所致,但耳石颗粒为何脱落至今尚未明了。本研究发现,BPPV 反复发作的患者中存在显著的频率调谐现象,具体表现为后半规管 BPPV 患者 oVEMP 的 FAR 下降,而水平半规管 BPPV 患者 cVEMP 的 FAR 下降。考虑 VEMP 的频率调谐可能与球囊及椭圆囊的积水状态相关,提示耳石颗粒的脱落可能源于慢性积水导致的耳石器损伤。此外,耳石颗粒的脱落也可能导致耳石器囊斑质量减轻,进而使得共振频率往高频偏移^[20-21]。由此认为,当 BPPV 患者的 FAR 出现下降时,可能提示其预后欠佳,BPPV 反复发作。

前庭功能评估是目前临床用于评价单侧 ISSHL 患者预后的参考指标,伴有前庭功能受损的 ISSHL 患者临床疗效更差^[22-23]。而本研究对比了 ISSHL 伴或不伴眩晕症状患者 cVEMP 及 oVEMP 的 FAR,均未见显著的耳间差异,提示 ISSHL 伴发的眩晕可能并非源于膜迷路积水的损伤。但不容忽视的是,ISSHL 伴眩晕患者的患耳 oVEMP 的平均 FAR(1.06)几乎达到健耳平均 FAR(0.55)的 2 倍,统计不显著不排除是样本例数太少所致,单侧前庭功能受损的 ISSHL 患者中 VEMP 的频率调谐特征,以及其与眩晕主诉之间的关系,尚需进一步补充样本以明确。

综上,预后不良的 BPPV 患者可见伴 FAR 下降;而梅尼埃病及单侧 ISSHL 患者虽未观察到频率调谐现象,但考虑到本研究样本量较少,且缺乏正常对照,可能因此影响结果。由此,未来尚需进一步扩大样本量,并纳入健康人作为对照组,以期使结果更为完善。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 刘博,吴子明,傅新星,等.眼性前庭诱发肌源性电位临床检测技术专家共识[J].中华耳科学杂志,2022,20(1):4-9.
- [2] 刘博,傅新星,吴子明,等.前庭诱发肌源性电位临床检测技术专家共识[J].中华耳科学杂志,2019,17(6):988-992.
- [3] Murofushi T. Clinical application of vestibular evoked myogenic potential(VEMP)[J]. Auris Nasus Larynx, 2016,43(4):367-376.
- [4] 傅新星,刘刚,刘博,等.不同频率短纯音刺激声对颈肌前庭诱发肌源性电位的影响[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2020,27(8):434-437.
- [5] Fu W, Han J, He F, et al. Effect of Stimulus Frequency on Air-Conducted Vestibular Evoked Myogenic Potentials[J]. J Int Adv Otol, 2021,17(5):422-425.
- [6] Sun Q, Jiang G, Xiong G, et al. Quantification of endolymphatic hydrops and its correlation with Meniere's disease clinical features[J]. Clin Otolaryngol, 2021, 46(6):1354-1361.
- [7] Kim Y, Kang BC, Yoo MH, et al. Differential Involvement of Lateral Semicircular Canal and Otolith Organs in Common Vestibular Disorders[J]. Front Neurol, 2022,13:819385.
- [8] Curthoys IS, Grant JW, Pastras CJ, et al. Similarities and Differences Between Vestibular and Cochlear Systems-A Review of Clinical and Physiological Evidence [J]. Front Neurosci, 2021,15:695179.
- [9] Starkov D, Strupp M, Pleshkov M, et al. Diagnosing vestibular hypofunction:an update[J]. J Neurol, 2021, 268(1):377-385.
- [10] Curthoys IS, Grant JW, Pastras CJ, et al. A review of mechanical and synaptic processes in otolith transduction of sound and vibration for clinical VEMP testing [J]. J Neurophysiol, 2019,122(1):259-276.
- [11] Dorbeau C, Bourget K, Renard L, et al. Vestibular evoked myogenic potentials[J]. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis, 2021,138(6):483-488.
- [12] Doettl SM, Plyler PN, McCaslin DL, et al. Vestibular Evoked Myogenic Potentials and Postural Control in Adults with Age-Related Hearing Loss [J]. J Am Acad Audiol, 2021,32(9):567-575.
- [13] Lamounier P, de Souza T, Gobbo DA, et al. Evaluation of vestibular evoked myogenic potentials(VEMP)and electrocochleography for the diagnosis of Ménière's disease[J]. Braz J Otorhinolaryngol, 2017,83(4):394-403.
- [14] Noij KS, Herrmann BS, Guinan JJ Jr, et al. Predicting Development of Bilateral Ménière's Disease Based on cVEMP Threshold and Tuning[J]. Otol Neurotol, 2019,40(10):1346-1352.
- [15] Murofushi T, Tsubota M, Kanai Y, et al. Association of cervical vestibular-evoked myogenic potential tuning property test results with MRI findings of endolymphatic hydrops in Meniere's disease [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2021,278(9):3267-3273.
- [16] Singh NK, Raul A, Malik G, et al. Intersession Variations in Frequency Tuning of Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potentials in Healthy Individuals[J]. Am J Audiol, 2019,28(2S):407-413.
- [17] Angeli SI, Goncalves S. Cervical VEMP tuning changes by Meniere's disease stages[J]. Laryngoscope Investig Otolaryngol, 2019,4(5):543-549.
- [18] Singh NK, Barman A. Frequency-Amplitude Ratio of Ocular Vestibular-Evoked Myogenic Potentials for Detecting Meniere's Disease: A Preliminary Investigation[J]. Ear Hear, 2016,37(3):365-373.
- [19] Zhu Y, McPherson J, Beatty C, et al. Cervical VEMP threshold response curve in the identification of Ménière's disease[J]. J Am Acad Audiol, 2014,25(3):278-288.

学龄前儿童气导和骨导颈肌前庭诱发肌源性电位研究*

周灯香¹ 韩思雨² 程冰菲² 陈籽辰¹ 赵欢娣¹ 张玉忠¹ 张睿² 杨军³ 张青¹ 樊孟耘²

[摘要] 目的:记录学龄前正常儿童气导声刺激和骨导振动刺激诱发的颈肌前庭诱发肌源性电位(cVEMP)引出情况和各项参数指标,为我国学龄前儿童cVEMP检测提供正常参考。方法:选取44例(88耳)3~7岁正常健康儿童,按照年龄分为3~4岁组(17例34耳)和5~7岁组(27例54耳),分别行气导声刺激诱发的cVEMP(ACS-cVEMP)和骨导振动刺激诱发的cVEMP(BCV-cVEMP)检测,记录引出率及波形参数,并采用SPSS 18.0统计软件进行统计学分析。结果:44例(88耳)正常儿童ACS-cVEMP和BCV-cVEMP引出率分别为96.59%(85/88)和97.73%(86/88),差异无统计学意义($P>0.05$)。3~4岁组与5~7岁组的ACS-cVEMP引出率分别为94.12%(32/34)和98.15%(53/54),差异无统计学意义($P>0.05$);3~4岁组与5~7岁组BCV-cVEMP引出率分别为94.12%(32/34)和100.00%(54/54),差异无统计学意义($P>0.05$)。与5~7岁组相比,3~4岁组ACS-cVEMP的p1、n1潜伏期较短($P<0.05$),振幅较高($P<0.05$),其余参数均差异无统计学意义($P>0.05$)。两个年龄组间BCV-cVEMP的引出率、p1潜伏期、n1潜伏期等各参数间的差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论:大部分学龄前儿童可引出ACS-cVEMP和BCV-cVEMP,cVEMP是一种可行的儿童前庭功能检测手段。

[关键词] 儿童;颈肌前庭诱发肌源性电位;气导声刺激;骨导振动刺激

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2022.09.011

[中图分类号] R764 [文献标志码] A

Characteristics of air-conducted and bone-conducted vibration cervical vestibular-evoked myogenic potential in preschool children

ZHOU Dengxiang¹ HAN Siyu² CHENG Bingfei² CHEN Zichen¹ ZHAO Huandi¹
ZHANG Yuzhong¹ ZHANG Rui² YANG Jun³ ZHANG Qing¹ FAN Mengyun²

(¹Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710004, China; ²Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Xi'an Children's Hospital; ³Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, Xinhua Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine; Shanghai Jiaotong University School of Medicine Ear Institute; Shanghai Key Laboratory of Translational Medicine on Ear and Nose diseases)

Corresponding author: ZHANG Qing, E-mail: zhangqing03@xinhumed.com.cn

Abstract Objective: To investigate the characteristics of air-conducted sound cervical vestibular evoked myogenic potential (ACS-cVEMP) and bone-conducted vibration cervical vestibular evoked myogenic potential (BCV-

*基金项目:国家自然科学基金资助项目(No:81970891,82171137);陕西省重点研发计划项目(No:2020KWZ-019);上海市科技计划项目(No:21S31900600)

¹西安交通大学第二附属医院耳鼻咽喉头颈外科(西安,710004)

²西安市儿童医院耳鼻咽喉头颈外科

³上海交通大学医学院附属新华医院耳鼻咽喉-头颈外科 上海交通大学医学院耳科学研究所 上海耳鼻疾病转化医学重点实验室(上海,200092)

通信作者:张青,E-mail:zhangqing03@xinhumed.com.cn

引用本文:周灯香,韩思雨,程冰菲,等.学龄前儿童气导和骨导颈肌前庭诱发肌源性电位研究[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2022,36(9):706-710. DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2022.09.011.

[20] Singh NK, Barman A. Utility of the Frequency Tuning Measure of oVEMP in Differentiating Meniere's Disease from BPPV[J]. J Am Acad Audiol, 2016, 27(9): 764-777.

[21] Godha S, Upadhyay M, Mundra A, Mundra RK, et al. VEMP: An Objective Test for Diagnosing the Cases of BPPV[J]. Indian J Otorhinolaryngol Head Neck Surg, 2020, 72(2): 251-256.

[22] 索利敏, 司楠楠, 靳玲, 等. 重度以上突聋患者 VNG 及 VEMP 检查与疗效的评估[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 32(14): 1102-1105.

[23] Seo HW, Chung JH, Byun H, et al. Vestibular mapping assessment in idiopathic sudden sensorineural hearing loss[J]. Ear Hear, 2022, 43(1): 242-249.

(收稿日期:2022-06-10)