

· 论 著 ·

小儿中度蜗后听觉神经损害的临床研究*

罗仁忠,王小亚,张紫香,周佳霖,高胜利,温瑞金,陈倩

(广州市妇女儿童医疗中心、广州医学院附属广州市儿童医院耳鼻咽喉科 510120)

摘要:目的 探讨以听性脑干反应(ABR)中度异常、畸变产物耳声发射(DPOAE)正常为特征的中度蜗后听觉神经功能障碍小儿的临床与听力学特征。方法 选取 2003 年 1 月至 2007 年 12 月小儿听力专科中 ABR 中度异常、刺激声强度(正常听力级)在 70~80dB 时才出现波 V 分化, DPOAE 正常, 中耳功能分析排除中耳传导功能异常者为研究对象, 列为蜗后病变研究组, 共 61 例(80 耳), 年龄 1⁺月至 3 岁, 平均 5.59 个月。另选择 ABR 波 V 阈值介于 50~80dBnHL、DPOAE 异常、排除中耳病变的听力障碍患儿 57 例(85 耳), 年龄 3 个月至 6 岁, 平均 28.02 个月, 作为蜗性病对照组。从该院小儿听力中心资料库中, 随机抽取同时具备正常 ABR 和 DPOAE 的与研究组同年龄段样本共 55 例(84 耳), 年龄 1 个月至 3 岁, 平均 5.56 个月, 作为健康对照组。蜗后病变研究组、蜗后病变研究组及正常听力组间进行 DPOAE 幅值及引出率的比较。结果 (1)61 例蜗后病变研究组患儿的既往病史中, 18 例(29.51%)曾有中重度新生儿期高胆红素血症史, 12 例(19.67%)有外周性脑积水既往病史; (2)19 例(38 耳)为双耳发病, 42 例(42 耳)为单耳发病; (3)90dBnHL 刺激声强度下, 蜗后病变研究组 61 例 80 耳引出波 I 的比例为 87.50%(70/80), 引出波 III 的比例为 96.25%(77/80), 引出波 V 的比例为 100%(80/80); (4)蜗后病变研究组与正常听力对照组在中高频点的 DPOAE 幅值和引出率差异无统计学意义; 蜗后病变研究组与蜗性病组 70、80dB 对照组在中高频点的 DPOAE 幅值和引出率差异有统计学意义。结论 在蜗后听觉障碍的临床病例中, 存在中度蜗后听觉神经损害类型。

关键词:耳蜗后疾病, 听觉障碍; 听神经病; 诱发电位, 听觉, 脑干; 中度; 小儿

中图分类号: R764.35; R764.4

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2009)22-2833-04

Moderate retrocochlear auditory nerve impairment in children*

LUO Ren-zhong, WANG Xiao-ya, ZHANG Zi-xiang, et al.

(Department of Otorhinolaryngology, Guangzhou Children's Hospital, Guangzhou, Guangdong 510120, China)

Abstract: Objective To explore the clinic characteristics, audiological characteristics in children with moderate retrocochlear auditory nerve impairment characterized by moderate abnormal results of auditory brainstem response (ABR) and normal results of distortion product otoacoustic emission (DPOAE). **Methods** Between January 2003 and December 2007, sixty-one cases(80 ears) with moderate abnormal ABR(wave V was differentiated at 70-80 dB nHL) but normal DPOAE were enrolled in the study as retrocochlear disease group. The mean patient age was 5.59-month-old, with a range of 1⁺ months to 3 years. The cases with abnormal conductive function were excluded. Fifty-seven cases (85 ears) with abnormal ABR (threshold of wave V was 50-80 dB nHL) and abnormal results of DPOAE without abnormal conductive function were selected as the cochlear lesion group, and the mean patient age was 28.02-month-old, with a range of 3 months to 6 years. Fifty-five same age children (84 ears) with normal ABR and normal DPOAE were subjected as normal control group randomizedly selected from the pediatric hearing center, and the mean age were 5.56-month-old, with a range of 1 months to 3 years. The DPOAE amplification and rate of presentation was compared among the three groups. **Results** (1)29.51 percent of cases (18 cases) had a history of moderate or severe hypercholesterolemia, 19.67 percent of cases (12 cases) had a history of peripheral hydrocephalus. (2) 19 cases (38 ears) had abnormality in both ear, while 42 cases (42 ears) in one ear. (3) Among the 80 ears, ABR to click stimuli presented at 90 dB nHL, wave I was developed in 70 ears (87.50%), wave III was developed in 77 ears(96.25%), wave V was developed in all the ears(100%). (4) When compared to normal control group, the DPOAE amplification and presentation rate were the same at middle and high frequency; when compared to the cochlear lesion group which had ABR threshold of 70,80 dB nHL, the DPOAE amplification and presentation rate had significant difference. **Conclusion** Retrocochlear auditory nerve impairment has moderate degree impairment.

Key words: retrocochlear diseases; hearing loss; auditory neuropathy; evoked potentials, auditory, brain stem; moderate; children

本研究以有完整病史资料记录的 61 例听性脑干反应(au-ditory brain-stem response, ABR)中度异常、畸变产物耳声发射(distortion product otoacoustic emission, DPOAE)正常为特征的蜗后听觉神经功能障碍患儿, 与同年龄段正常听力小儿及 ABR 波 V 阈值在 50~80dBnHL 范围的蜗性病变听力损失患儿进行听力学对比分析, 探讨小儿中等蜗后听觉神经损害类型

的听力学及临床特征。

1 资料与方法

1.1 测试对象 选取 2003 年 1 月至 2007 年 12 月本院小儿听力专科中 ABR 中度异常、刺激声强度(正常听力级)在 70~80dB 时才出现波 V 分化, DPOAE 正常, 中耳功能分析(美国 GSI 33 II 型中耳分析仪)排除中耳传导功能异常者入选为本

* 基金项目:广州市科技攻关计划重大项目(2005Z1-E0105);广东省科技厅社会发展计划项目(83088)。

研究对象,列为蜗后病变研究组,共 61 例(80 耳),年龄 1 月至 3 岁,平均 5.59 个月,其年龄构成为:0~3 个月 26 例(包括 3 个月,下同)、3~6 月 21 例、6~12 月 8 例、大于 12 月 6 例。对上述入选的研究对象,同时还详细登记其围生期情况,专项听力检查方面,均进行 ABR、DPOAE、鼓压导抗和镫骨肌声反射的测试。

1.2 方法 另选择 ABR 波 V 阈值介于 50~80dBnHL 范围、DPOAE 异常、排除了中耳病变的听力障碍患儿 57 例(85 耳),年龄 3 个月至 6 岁,平均 28.02 个月,作为蜗性病变对照组,与蜗后病变研究组进行 DPOAE 幅值及引出率的比较。在这 57 例 85 耳中,ABR 波 V 阈值为 50dB 的有 25 耳(29.41%)、60dB 的 21 耳(24.71%)、70dB 的 24 耳(28.24%)、80dB 的 15 耳(17.65%)。

从本院小儿听力中心资料库中随机抽取同时具备正常 ABR(波 V 阈值 \leq 40dBnHL,中耳功能正常)和正常 DPOAE 的与研究组同年龄段样本共 55 例(84 耳),年龄 1 个月至 3 岁,平均 5.56 个月,作为健康对照组,与蜗后病变研究组进行 DPOAE 幅值及引出率的比较。

ABR 测试、DPOAE 测试及鼓压导抗和镫骨肌声反射测试方法同以前的报道^[1]。由于在低月龄的婴幼儿,ABR 各波潜伏期随月龄的变化较大,不同年龄间婴幼儿 ABR 的潜伏期无可比性,故本研究只记录 ABR 各波潜伏期参数,但不对各组间 ABR 潜伏期的异同进行比较。DPOAE 共取 11 个点的频率(406Hz,500Hz……4 031Hz)进行幅值测试,并以幅值超出本底噪音强度 6dB 以上(包括 6dB)为判定标准统计检出率。DPOAE 11 个点的 f1、f2 和 2 f1-f2 值见表 1。

DPOAE 正常范围的判定标准:本研究 DPOAE 测试采用美国 GSI 60 型耳声发射仪,在参数设置栏“Normal Range Name”中自带有 6 个采自不同年龄人群的 DPOAE 正常值范围的参考标准,本研究选取其中的“DHMC”标准(数据采自青少年,初始纯音 f1 和 f2 刺激强度均为 70dB SPL,频率比 f2/f1=1.2)。由于婴幼儿 DPOAE 在低频易受噪音和其他因素干扰而影响测试结果的准确性,故本研究只对 2f1-f2 位于中高频的 6 个频点(1281Hz,1593Hz,2031Hz,2562Hz,3187 Hz 和 4031Hz)进行观测和讨论^[2-3]。在这 6 个中高频点中,若有不超过 2 个频点(不包括 2 个)的 DPOAE 幅值不低于“DHMC”标准的正常值下限,则判定该测试对象的 DPOAE 为正常。

1.3 统计学方法 所有数据采用 SPSS 11.0 统计软件包进行 *t* 检验和 χ^2 检验统计分析。

2 结 果

2.1 临床相关情况

2.1.1 病史 在 61 例蜗后病变研究组患儿的既往病史中,18 例(29.51%)曾有中重度新生儿期高胆红素血症史、6 例(9.84%)有围生期窒息史、1 例(1.64%)新生儿期高胆红素血症史+围生期窒息史、12 例(19.67%)外周性脑积水史、5 例(8.20%)精神运动发育迟缓史、2 例(3.28%)缺血缺氧性脑病史、1 例(1.64%)病毒性脑炎史、1 例(1.64%)极低出生体质量史、6 例(9.84%)既往病史不清、9 例(14.75%)无听力损害高危因素及中枢神经系统病变病史。

2.1.2 听力损害的耳间特点 蜗后病变研究组 61 例患儿共 122 耳中,80 耳(65.57%)表现为 ABR 中度异常(波 V 阈值 70~80dBnHL)DPOAE 正常,列为本研究的对象;其中有 19 例

(38 耳)为双耳发病,其余 42 例(42 耳)为单耳发病。统计 42 例单耳发病患儿对侧耳的听力状况:有 8 耳(6.56%)表现为 ABR 自波 I 开始重度异常(波 V 阈值 \geq 90dBnHL 或无波分化)DPOAE 正常,判定为听神经病;3 耳(2.46%)表现为 ABR 中至重度异常(波 V 阈值 \geq 70dBnHL)DPOAE 异常,判定为蜗性听觉损害;20 耳(16.39%)表现为 ABR 轻度异常(波 V 阈值 50~60dBnHL)DPOAE 正常,不能判定蜗性/蜗后听觉损害;11 耳(9.02%)表现为 ABR 正常(波 V 阈值 \leq 40dBnHL)DPOAE 正常,判定为正常听力耳。

2.2 ABR 波潜伏期 90dBnHL 刺激声强度下,蜗后病变研究组 61 例 80 耳的波 I 潜伏期为 1.63 ± 0.30 ,引出波 I 的比例为 87.50%(70/80);波 III 潜伏期为 4.26 ± 0.38 ,引出波 III 的比例为 96.25%(77/80);波 VI 潜伏期为 6.57 ± 0.41 ,引出波 V 的比例为 100%(80/80)。

2.3 DPOAE 幅值的比较 蜗后病变研究组、蜗性病变对照组及健康对照组的 DPOAE 幅值见表 1。经两样本的 *t* 检验分析:(1)蜗后病变组与健康对照组除 F6 频点的 DPOAE 幅值差异有统计学意义($t = -2.742, P < 0.01$)外,中高频的其他各频点(F7~F11)DPOAE 幅值差异均无统计学意义(t 值在 $-1.487 \sim 0.932, P > 0.05$)。(2)蜗后病变组与蜗性病变 50dB 对照组在中高频的 4 个频点(F6~F9)上 DPOAE 幅值差异有统计学意义(t 值在 $2.470 \sim 4.756, P < 0.05$),在 F10 及 F11 两个频点上的 DPOAE 幅值差异无统计学意义(t 值分别为 1.785 和 1.145, $P > 0.05$);与蜗性病变 60dB 对照组在中高频的 5 个频点(F6~F10)上 DPOAE 幅值差异有统计学意义(t 值为 $4.539 \sim 7.374, P < 0.01$),仅在 F11 频点上 DPOAE 幅值差异无统计学意义($t = 1.709, P > 0.05$);与蜗性病变 70dB 和 80dB 对照组所有 6 个中高频点(F6~F11)上的 DPOAE 幅值差异均有统计学意义(t 值为 $5.734 \sim 10.345, P < 0.01$)。(3)正常听力对照组与蜗性病变 50dB、60dB 两对照组比较,除 F11 频点的 DPOAE 幅值差异无统计学意义(t 分别为 0.943 和 1.637, $P > 0.05$)外,中高频的其他各点(F6~F10)DPOAE 幅值差异均有统计学意义(t 值为 $2.153 \sim 6.281, P < 0.05$);与蜗性病变 70dB、80dB 两对照组的所有中高频点 DPOAE 幅值差异均有统计学意义(t 值为 $5.356 \sim 9.838, P < 0.01$)。

2.4 DPOAE 引出率的比较 蜗后病变研究组、蜗性病变对照组及健康对照组的 DPOAE 引出率见表 2。经四格表 χ^2 检验分析:(1)蜗后病变组与健康对照组中高频 F6~F11 各频点的 DPOAE 引出率差异均无统计学意义(χ^2 值为 $0.002 \sim 0.958, P > 0.05$)。(2)蜗后病变组与蜗性病变 50dB 对照组在 4 个频点(F6、F9~F11)上的 DPOAE 引出率差异无统计学意义(χ^2 值为 $3.173 \sim 3.791, P > 0.05$),在其他 2 个频点(F7、F8)上的 DPOAE 引出率则差异有统计学意义(χ^2 值分别为 9.138 和 6.524, $P < 0.05$);与蜗性病变 60、70、80dB 对照组在所有 6 个频点(F6~F11)上的 DPOAE 引出率差异均有统计学意义(χ^2 值为 $12.090 \sim 59.472, P < 0.01$)。(3)健康对照组与蜗性病变 50dB 对照组比较,DPOAE 引出率在 F7 和 F11 两频点上差异有统计学意义(χ^2 值分别为 6.870 和 4.073, $P < 0.05$),其他 4 个中高频点(F6、F8~F10)的差异均无统计学意义(χ^2 值为 $2.677 \sim 3.391, P > 0.05$);与蜗性病变 60、70、80dB 对照组所有 6 个频点(F6~F11)上的 DPOAE 引出率差异均有统计学意义(χ^2 值为 $11.188 \sim 59.298, P < 0.01$)。

表 1 DPOAE 11 个测试点及蜗后病变组(80 耳)、蜗性病变组(85 耳)与健康对照组(84 耳)DPOAE 引出率

频点	f1(Hz)	f2(Hz)	2f1-f2	DPOAE 引出率(%)					
				健康组	蜗后组	蜗性组			
						50dB	60dB	70dB	80dB
F1	500	593	406	19.05	10.70	8.00	9.52	25.00	33.33
F2	625	750	500	25.00	22.50	12.00	19.05	33.33	33.33
F3	781	937	625	47.62	46.25	24.00	14.29	45.83	60.00
F4	1 000	1 187	812	59.62	66.25	44.00	47.62	50.00	60.00
F5	1 250	1 500	1 000	83.33	80.00	84.00	71.43	83.33	86.67
F6	1 593	1 906	1 281	91.67	92.50	80.00	61.90	58.33	60.00
F7	2 000	2 406	1 593	97.62	98.75	84.00	76.19	45.83	26.67
F8	2 531	3 031	2 031	98.81	100.00	92.00	71.43	50.00	33.33
F9	3 187	3 812	2 562	100.00	100.00	100.00	76.19	41.67	53.33
F10	4 000	4 812	3 187	100.00	100.00	96.00	80.95	41.67	53.33
F11	5 031	6 031	4 031	97.62	97.50	88.00	50.00	33.33	33.33

表 2 蜗后病变组(80 耳)、蜗性病变组(85 耳)与健康对照组(84 耳)DPOAE 幅值($\bar{x} \pm s$, dB)

频点	健康组	蜗后组	蜗性组			
			50dB	60dB	70dB	80dB
F1	9.19±2.64	10.70±3.37	4.50	1.50	4.00±2.28	3.80±2.95
F2	6.38±3.89	9.06±3.21	5.33	5.00	0.50±3.96	2.00±4.36
F3	9.00±3.90	11.41±4.28	7.50±6.32	4.00	2.45±4.16	4.11±5.44
F4	11.68±4.77	13.21±4.52	5.45±5.82	2.10±7.74	0.50±4.74	1.33±5.29
F5	13.44±5.37	14.66±5.20	9.67±6.39	2.93±7.94	0.65±5.41	1.15±4.28
F6	13.01±5.52	15.35±4.93	9.00±6.51	5.77±6.77	-1.86±7.18	-2.44±5.64
F7	12.41±5.36	13.63±5.02	7.57±6.45	2.75±6.96	-0.73±7.27	-5.75
F8	11.31±5.49	11.04±5.66	7.17±6.45	1.00±7.63	-2.08±5.02	-7.80±3.03
F9	12.07±5.29	11.34±4.77	8.40±6.38	1.19±8.25	-2.00±6.72	-7.50±6.30
F10	11.85±6.01	11.61±5.12	8.67±7.57	1.35±9.01	-6.20±4.96	-7.38±5.48
F11	10.02±5.69	10.24±5.38	8.73±5.87	4.92±10.59	-2.75±7.69	-4.00±5.52

3 讨 论

有关听神经病的命名及其确切含意、病理改变及病损定位、临床诊断标准等问题尚存在一些争议。对于临床诊断标准而言,目前国内外尚无统一标准。翟所强等^[4]统计国内发表有关听神经病的文章,其中符合听神经病诊断标准的仅 42%。王锦玲等^[5]则提出应对“ABR 严重异常”做详细的分析和判断,因“ABR 严重异常”既可以是听觉通路外周病变,也可以是脑干听觉中枢病变。目前一般认为,ABR 严重异常 OAE 正常所代表的蜗后听觉神经损害主要分为两种类型:ABR 自波 I 起即缺失或严重异常,病变部位在内毛细胞和/或第Ⅷ颅神经听支,为典型的听神经病;ABR 存在波 I 但后面几个波严重异常的,病变部位在第Ⅷ颅神经听支近侧端的传入径路或脑干听觉通路上^[5-6]。

综合近年相关文献表明,听神经病临床诊断标准中的“ABR 严重异常”这一指标,国外研究者多掌握为“未引出反应”,即最大刺激声强度下 ABR 无波分化^[7-9];而国内学者多应用为最大输出强度大于或等于 100dBnHL(或 dBHL)刺激声下,无波分化或可见 V 波分化,甚至容许出现 I 波。如近年几个较大样本的有关听神经病研究报告中,兰兰等^[10]采用的“ABR 严重异常”标准为最大输出强度 100dB 交替短声刺激

下,在 106 例听神经病 212 患耳中,197 耳未引出反应),4 耳引出重复性差的 I 波和 V 波,7 耳仅见可重复的 V 波,4 耳仅见 I 波;王锦玲等^[5]采用的标准为最大输出强度大于 100dBnHL 刺激声下,286 例听神经病 571 患耳中,530 耳(92.8%)未引出反应,35 耳可引出 V 波,6 耳可引出 I 波;汪吉宝^[11]等采用的标准为最大输出强度 105dBHL 交替短声刺激,106 例听神经病 212 患耳中,124 耳(58.5%)未引出反应,88 耳(41.5%)中有 1 个和 2 个波可引出。从严格意义上来说,上述国内 3 个大样本听神经病临床研究中 ABR 能引出 I 波的病例,能否归于典型的听神经病值得商榷,但统称为蜗后听觉神经损害是可以的。

ABR 表现为重度异常、OAE 正常的蜗后听觉神经病变患者,纯音听阈可表现为千差万别^[5];即使具有相同听力损失或相同类型听力曲线的听神经病患者,可以表现出不同的最大言语识别率^[10]。目前所普遍认同的、典型的听神经病电生理改变为听神经同步放电不良所导致,可以是内毛细胞突触复合体,尤其是其中的突触前膜的病变,也可以是听神经的神经脱髓鞘改变^[5]。难道突触前膜病变/听神经的脱髓鞘改变、或是蜗后听觉神经的其他病变,在程度上无论轻重都会导致 ABR 的缺失或重度异常改变吗? 难道诊断蜗后听觉神经损害一定

要“ABR 严重异常”吗? 本研究结果答案是否定的。

本研究选取的 ABR 呈中度异常改变(ABR 波 V 阈值 70~80dB)的研究组与蜗性病变 70、80dB 对照组比较,在 ABR 波 V 阈值相同的条件下,前者的 DPOAE 幅值和引出率与正常听力对照组的 DPOAE 各项参数相一致,后者则全部低于正常听力对照组,研究组与蜗性病变组二者比较差异有统计学意义。这一结果明确提示,研究组耳蜗外毛细胞功能正常,其波 V 阈值升高达 70~80dB 的 ABR 中度异常改变,只能是由外毛细胞之外的蜗后听觉神经径路的损害所导致。因此作者认为,在临床实际病例中,确实存在中等程度的蜗后听觉神经损害现象。

在作者蜗后病变的系列研究中,当 ABR 表现为严重异常时(波 V 阈值 103dBnHL 或无波分化),蜗后病变患者的 ABR 波形分化类型以从 I 波起即严重异常的比例占绝大多数,作者研究报告比例是 73.94%(122 耳/165 耳),有 I 波的比例为 26.06%(43 耳/165 耳)^[12],国内其他研究者也有相类似的报道^[5,10-11]。但当 ABR 表现为中度异常时(波 V 阈值 70~80dBnHL),蜗后病变患者的 ABR 波形分化情况则与波 V 阈值 103dBnHL 或无波分化时完全相异,全部患耳均有波 V 分化,引出波 I 的比例也高达 87.50%。这一现象如何解释? 作者认为或可能与蜗后听觉神经通路的损害在程度上有差异有相当的关联,应该进一步分析波 I 的其他相关参数(如波幅、波潜伏期、波间期)再作判断,而不能一概如 ABR 严重异常但有波 I 分化时所认定的病变只可能在第Ⅷ颅神经听支近侧端的传入径路或脑干听觉通路上。本研究因低龄婴幼儿 ABR 各波潜伏期随月龄的变化较大,不同月龄间婴幼儿 ABR 的波潜伏期可比性差而未能对 I 波潜伏期作进一步的比较分析,这也是本研究的一大遗憾所在,有待于今后进一步的探讨。

蜗性病变 50dB 对照组与正常听力对照组比较,DPOAE 引出率在中高频的 4 个频点上差异无统计学意义,DPOAE 幅值在 1 个频点上差异无统计学意义;蜗后病变组与蜗性病变 50dB 对照组比较,DPOAE 引出率有 4 个频点差异无统计学意义,DPOAE 幅值也有 2 个频点差异无统计学意义。这一结果显示,蜗性病变 50dB 对照组与蜗后病变组和正常听力对照组的 DPOAE 参数测试结果范围有相当程度的重叠。因此,当 ABR 波 V 阈值为 50dB 且 DPOAE 正常时,是难以准确判定为蜗性病变抑或是蜗后病变的。

与蜗性病变 50dB 对照组不同的是,蜗性病变 60dB 对照组 DPOAE 引出率在中高频的所有 6 个频点上与蜗后病变组和正常听力对照组差异均有统计学意义,仅 DPOAE 幅值在 1 个频点上差异无统计学意义。这一结果表明,蜗性病变 60dB 对照组的 DPOAE 参数测试结果范围与蜗后病变组和正常听力对照组仅有极少部分的重叠。因此,当 ABR 波 V 阈值为 60dB 时,在排除了中耳功能异常的情况下,可根据 DPOAE 的正常与否来判定是蜗性病变抑或是轻度蜗后病变,从本研究显示的结果来分析是可行的,不过还有待临床的进一步检验和证实。

包括听神经病在内的蜗后听觉神经损害患儿的既往病史中,新生儿期存在的严重高胆红素血症史是一个主要的致病危险因素已得到广泛认同。但在本研究中中度蜗后听觉神经损害患儿的既往病史中,还观察到存在较高比例(19.67%)的婴

幼儿时期外周性脑积水既往史,尚未见到相类似的文献报道,其临床意义有待探讨。

本研究 61 例中度蜗后病变患儿中,31.15% 的患儿为双耳发病,68.85% 的患儿为单耳发病。在单耳发病患儿中,另侧耳可以表现为正常,也可表现为蜗性听觉神经损害或听神经病,呈现多样性。而在国内研究者报告的 3 个较大样本、ABR 表现为重度异常的听神经病临床研究中,患者均以双耳发病为主,如兰兰等^[10]和汪吉宝等^[11]各自报告的 106 例听神经患者全部为双耳发病,王锦玲等^[5]报告的 286 例听神经患者仅 9 例为单耳发病。这种与本研究中度蜗后病变患者截然不同的耳间发病特征,目前作者尚难给出合理的解释,推测可能与蜗后听觉神经损害的致病因素及损害程度的不同有一定关联。

参考文献:

- [1] 罗仁忠,温瑞金,麦坚凝,等. 听性脑干反应严重异常和耳声发射正常的小儿听力障碍的临床特征分析[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志,2004,36(5):648.
- [2] Gorga P, Norton S, Sininger Y, et al. Identification of neonatal hearing impairment: distortion product otoacoustic emissions during the perinatal period[J]. Ear Hear, 2000, 21:400.
- [3] 张宏征,郭梦和,李永贺. 早产儿畸变产物耳声发射的特性[J]. 临床耳鼻咽喉科杂志,2004,18(1):23.
- [4] 翟所强,顾瑞. 听神经病的国内研究现状[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2005,40(6):458.
- [5] 王锦玲,石力,薛飞,等. 听神经病听力学特征及病损部位分析[J]. 听力学及言语疾病杂志,2007,15(2):89.
- [6] 顾瑞. 什么是听神经病[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志,2002,37(4):241.
- [7] Shehata-Dieler W, Valter C, Hildmann A, et al. Clinical and audiological findings in children with auditory neuropathy[J]. Laryngorhinootologie, 2007, 86(1):15.
- [8] Foerst A, Beutner D, Lang-Roth R, et al. Prevalence of auditory neuropathysynaptopathy in a population of children with profound hearing loss[J]. Int Pediatr Otorhinolaryngol, 2006, 70(8):1415.
- [9] Rance G, Barker EJ, Sarant JZ, et al. Receptive language and speech production in children with auditory neuropathy/dyssynchrony type hearing loss[J]. Ear Hearing, 2007, 28(5):694.
- [10] 兰兰,韩东一,史伟,等. 听神经病患者最大言语识别率与纯音听阈的相关性分析[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2008,43(5):341.
- [11] 汪吉宝,段家德,陈海华,等. 听神经病 106 例听力学分析[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2008,43(5):347.
- [12] 罗仁忠,温瑞金,黄振云,等. 小儿蜗后听觉神经损害的临床与听力学特征及定位[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2008,43(5):336.

(收稿日期:2009-08-03)