

0至24月龄儿童鼓室声导抗测试研究

商莹莹 倪道凤 徐春晓 赵翠霞 李奉蓉 张志勇 高志强

【摘要】 目的 分析0~24月龄婴幼儿鼓室声导抗测试的结果,将其与听性脑干反应(auditory brainstem response, ABR)、畸变产物耳声发射(distortion product otoacoustic emission, DPOAE)结果比较,以评价高频和低频鼓室声导抗测试对于诊断该年龄段婴幼儿中耳功能障碍的作用。方法 对98例(196耳)0~24月龄婴幼儿(0~6月龄、7~12月龄、13~24月龄组分别有63、22、13例)进行1000 Hz鼓室声导抗测试、ABR测试和DPOAE测试,对其中25例(50耳)7~24月龄婴幼儿同时进行了226 Hz鼓室声导抗测试。结果 在0~6月龄、7~12月龄、13~24月龄婴幼儿中,1000 Hz鼓室声导抗测试无峰组ABR波I潜伏期延长率分别为85.2%、89.3%、89.5%,有峰组分别为32.6%、43.8%、40.0%;DPOAE正常率无峰组分别为3.4%、3.6%、0,有峰组分别为47.4%、50.0%、33.3%;且0~12月龄段各参数无峰组与有峰组间的差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。7~12月龄、13~24个月龄婴幼儿中,226 Hz鼓室声导抗测试异常组ABR波I潜伏期延长率分别为78.6%、86.7%,正常组分别为100%、57.1%;DPOAE正常率异常组分别为14.3%、0%,正常组分别为16.7%、25%。在7~12月龄、13~24月龄婴幼儿中,226 Hz与1000 Hz鼓室声导抗测试的一致率分别为57.7%、73.1%。结论 在0~24月龄婴幼儿中1000 Hz鼓室声导抗测试对于诊断婴幼儿中耳功能障碍有意义。在7~24月龄婴幼儿中,226 Hz鼓室声导抗测试诊断中耳功能障碍的准确性较1000 Hz鼓室声导抗测试差,在13~24月龄婴幼儿中的准确性较7~12月龄中好。因此,建议7~24月龄婴幼儿声导抗测试同时用226 Hz和1000 Hz探测音。

【关键词】 婴儿; 中耳; 诱发电位, 听觉, 脑干; 耳声发射, 自发性; 声导抗测试

Study of tympanometry in children of 0-24 months SHANG Ying-ying, NI Dao-feng, XU Chun-xiao, ZHAO Cui-xia, LI Feng-rong, ZHANG Zhi-yong, GAO Zhi-qiang. Department of Otorhinolaryngology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: NI Dao-feng, Email: nidf@pumch.cn

【Abstract】 Objective To analysis the result of tympanometries in children of 0-24 months who do diagnostic test in the auditory diagnosis center of children, and compare their result with auditory brainstem response (ABR) and distortion product otoacoustic emission (DPOAE), to evaluate the diagnostic value of high and low frequency probe tone tympanometries in children of the corresponding age. **Methods** 1000 Hz probe tone tympanometries, ABRs and DPOAEs were tested in 98 children 196 ears. Among these children, 226 Hz probe tone tympanometries were also tested in 25 children 50 ears, whose age were 7-24 months. **Results** In the group whose 1000 Hz tympanogram were without positive peak, ABR wave I latency delay rates were 85.2%, 89.3%, 89.5%; DPOAE pass rates were 3.4%, 3.6%, 0 for children of 0-6, 7-12, 13-24 months respectively. In the group whose 1000 Hz tympanogram had positive peaks, ABR wave I latency delay rates were 32.6%, 43.8%, 40.0%; DPOAE pass rates were 47.4%, 50.0%, 33.3% for children of 0-6, 7-12, 13-24 months respectively. The differences between 1000 Hz tympanometry normal and abnormal groups were of statistic significance in 0-12 months children. In the 226 Hz tympanometry abnormal group, the ABR wave I latency delay rates were 78.6%, 86.7%; DPOAE pass rates were 14.3%, 0% for children of 7-12, 13-24 months. In the 226 Hz tympanometry normal group, the ABR wave I latency delay rates were 100%, 57.1%; DPOAE pass rates were 16.7%, 25% for children of 7-12, 13-24 months. For children of 7-12, 13-24 months, the agreements of 226 Hz and 1000 Hz tympanometries were 57.7% and 73.1%. **Conclusions** In children of 0-24 months, 1000 Hz tympanometries are of

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2013.15.022

基金项目: 公益性卫生行业科研专项项目 (201202005); 国家科技部“十二·五”支撑项目 (2012BAI12B00); 国家临床重点专科基金

作者单位: 100730 北京, 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院耳鼻咽喉科

通讯作者: 倪道凤, Email: nidf@pumch.cn

great value in the diagnosis of middle ear dysfunction. For 7-24 months children, the value of 226 Hz tympanometries in diagnosis of middle ear dysfunction were less than 1000 Hz tympanometries and 226 Hz tympanometries works better in children of 13-24 months than 7-12 months. It is recommended to use 226 Hz and 1000 Hz probe tone at the same time while doing the tympanometries in children of 7-24 months.

【Key words】 Infant; Ear, middle; Evoked potentials, auditory, brain stem; Otoacoustic emissions, spontaneous; Tympanometry

目前已经有很多研究表明,在0~6个月婴儿中高频探测音声导抗测试是判断是中耳功能的有效工具,在婴幼儿听力诊断中得到广泛的应用^[1-6]。英国、美国最新发布的婴儿听力诊断指南均推荐对于0~6个月婴儿应使用1000 Hz探测音进行鼓室声导抗测试^[7-9]。但是目前关于高频鼓室声导抗测试的适用年龄,也就是究竟什么年龄段的婴幼儿应使用高频探测音而什么年龄以上儿童应与成人一样使用低频探测音进行鼓室声导抗测试,还没有定论。对于高频鼓室声导抗测试的正常判定标准亦有争议。国内以往的研究表明,我国婴幼儿鼓室声导抗测试与西方国家的研究结果有一定差异,提示婴儿鼓室声导抗测试表现可能存在人种间的差异^[1],也就是说国外的指南并不一定适用于我国婴幼儿。由于婴幼儿中耳功能诊断缺乏金标准,导致这一研究存在一定困难,在我国婴幼儿中这方面的研究数据依然有限,且主要集中在6个月以下低龄婴儿的研究,未能回答应在什么年龄段使用高频鼓室声导抗测试这一问题,因此需要进一步研究。本研究对在我院儿童听力诊断中心进行高频鼓室声导抗及其他听力诊断测试婴幼儿的结果进行总结,以期进一步阐明高频声导抗测试在各年龄段婴幼儿中耳功能诊断中的意义。

对象和方法

1. 测试对象:2010年2月至2013年3月于北京协和医院听力检查室同时行1000 Hz探测音声导抗、听性脑干反应(auditory brainstem response, ABR)和畸变产物耳声发射(distortion product otoacoustic emission, DPOAE)测试的0~24个月的婴幼儿,共98例(196耳),男/女=59/39。测试年龄1~23个月,中位年龄4个月。其中0~6月龄63例,7~12月龄22例,13~23月龄13例,均测试双耳。

上述患儿均行高频1000 Hz探测音鼓室声导抗、短声听性脑干反应、畸变产物耳声发射测试,对于月龄大于6个月儿童同时行226 Hz探测音鼓室声导抗测试。

2. 声导抗测试:使用美国Grason-Stadler公司生产的GSI Tymptstar中耳分析仪Version II进行探测音为226和1000 Hz鼓室声导抗测试。测试起始压力为

+200 daPa,终止压力为-400 daPa,压力变化速度为50 daPa/s,方向由正向负。每天在试验开始前按照GSI Tymptstar中耳分析仪Version II的产品使用说明对仪器进行全面校准。

3. ABR记录:使用美国智听公司Smart EP听觉诱发电位仪记录ABR。记录电极、参考电极及地极分别位于前额、同侧乳突和眉心。刺激信号为短声,极间电阻小于10 kΩ。滤波带通100~1500 Hz。分析时间窗为12.8 ms。给声速率19.3次/s,信号叠加1024次。测试ABR反应阈及70 dB nHL强度下波I潜伏期。

4. DPOAE测试:使用美国智听公司生产的Smart OAE耳声发射系统。两个初始纯音信号的强度为L1=65 dB SPL, L2=55 dB SPL,频率比f2/f1=1.2; f2的频率为750、1000、1500、2000、3000、4000、6000、8000 Hz。检测每个分析频率(2f1~f2)处畸变产物的幅值。

5. 结果判定:1000 Hz探测音鼓室声导抗测试可引出正峰者判定为正常,无峰者判定为异常^[1]。226 Hz探测音鼓室图根据Liden-Jerger分型对鼓室图进行分类,B型和C型曲线判定为异常,A型曲线判定为正常^[10]。ABR反应阈大于30 dB nHL判定为异常^[11]。DPOAE信噪比大于6 dB判定为引出反应,2000~6000 Hz所有频率均引出反应判定为正常^[8]。

6. 统计学分析:使用SPSS 16.0软件对结果进行分析。使用方差分析比较各年龄段1000 Hz和226 Hz鼓室声导抗测试正常组与异常组间ABR反应阈及波I潜伏期间的差异。依据病例数使用卡方检验或Fisher检验比较各年龄段1000 Hz和226 Hz鼓室声导抗测试正常组与异常组间波I潜伏期延长率、DPOAE引出率间的差异。使用Cohen's kappa评价1000 Hz与226 Hz鼓室声导抗测试的一致性。

结 果

本组受试者中,各年龄段受试者ABR测试反应阈、I波潜伏期以及DPOAE测试结果见表1。

本组各年龄段受试者1000 Hz声导抗测试鼓室图的分类结果见表2。本组1000 Hz鼓室图有峰者127耳,其中双峰者8耳,单峰者119耳,无正峰者81耳。引出单峰的测试耳中有11耳峰压<-100 daPa。7~24

个月婴幼儿中鼓室图呈双峰者仅 1 例, 其余均为单峰或无正峰型, 提示 1000 Hz 鼓室图在该年龄段婴幼儿中图形变异小, 一致性很好, 有利于对图形的判读。

将各年龄段 1000 Hz 鼓室声导抗测试有峰与无峰受试耳 ABR 及 DPOAE 测试结果进行比较, 结果见表 3。方差分析显示无峰组 ABR 波 I 潜伏期在各年龄段中均较有峰组长, 且差异有统计学。无峰组 ABR 波 I 潜伏期延长、DPOAE 异常的比例均较有峰组高, 0~12 月龄组中该差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

本组受试者中 1000 Hz 鼓室图分别有 10 耳、8 耳表现为单峰负压(峰压低于 -100 daPa)及双峰的特殊类型(表 4, 5)。单峰负压受试耳中绝大多数 ABR 反应阈正常(8/10), 其中 2 耳 ABR 反应阈、波 I 潜伏期及 DPOAE 均正常。鼓室图呈双峰的受试耳中亦

有 1 耳 ABR 反应阈、波 I 潜伏期及 DPOAE 均正常。提示该两种图形均可存在于中耳功能正常的受试耳中。

本组受试者中部分 7 月龄以上儿童亦进行了 226 Hz 声导抗测试, 共 25 例 50 耳, 7~12 月龄儿童 13 例(26 耳), 13~24 月龄儿童 12 例(24 耳)。见表 6。各年龄段各参数均无显著差异。226 Hz 与 1000 Hz 声导抗测试的结果比较结果见表 7, 8。在 7~12 和 13~24 月龄组中 226 Hz 鼓室图与 1000 Hz 鼓室图的一致性率分别为 57.7% 和 73.1%, kappa 值分别为 0.101、0.483, 13~24 月龄组高于 7~12 月龄组。两组中 1000 Hz 鼓室图异常分别为 23 耳、19 耳, 而这些受试耳中 226 Hz 鼓室图为 A 型者分别为 10 耳、4 耳, 分别占 43.5%、21.1%, 提示 226 Hz 在这两组患儿中均有较高的假阴性率。

表 1 本组受试者 ABR 及 DPOAE 测试结果[耳, (%)]

| 患儿月龄 | 总耳数 | ABR 反应阈 | | | | | ABR 波 I | | | DPOAE | | |
|-------|-----|------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|-----------|----------|------------|--|
| | | ≤30 dB nHL | 31~50 dB nHL | 51~70 dB nHL | 71~90 dB nHL | >90 dB nHL | 可引出 | I 波潜伏期延长 | 正常引出 | 部分频率引出 | 未引出 | |
| 0~6 | 126 | 66 (52.4) | 40 (31.7) | 12 (9.5) | 1 (0.8) | 7 (5.6) | 119 (94.4) | 53 (42.1) | 47 (37.3) | 12 (9.5) | 67 (53.2) | |
| 7~12 | 44 | 14 (31.8) | 18 (40.9) | 12 (27.3) | 0 | 0 | 44 (100) | 32 (72.7) | 9 (20.5) | 2 (4.5) | 33 (75.0) | |
| 13~24 | 26 | 4 (15.4) | 10 (38.5) | 7 (26.9) | 2 (7.7) | 3 (11.5) | 23 (88.5) | 19 (73.1) | 2 (7.7) | 0 | 24 (92.3) | |
| 合计 | 196 | 84 (42.9) | 68 (34.7) | 31 (15.8) | 3 (1.5) | 10 (5.1) | 186 (94.9) | 104 (53.1) | 58 (29.6) | 14 (7.1) | 124 (63.3) | |

表 2 本组受试者 1000 Hz 鼓室声导抗测试各类鼓室图引出情况[耳, (%)]

| 年龄段 | 耳数 | 引出正峰 | 单峰 | 单峰负压 | 双峰 | 无正峰 |
|----------|-----|------------|------------|----------|---------|-----------|
| 0~6 月龄 | 126 | 97 (77.0) | 90 (71.4) | 9 (7.1) | 7 (5.6) | 29 (23.0) |
| 7~12 月龄 | 44 | 16 (36.3) | 15 (34.1) | 1 (2.3) | 1 (2.3) | 28 (63.6) |
| 13~24 月龄 | 26 | 6 (23.1) | 6 (23.1) | 0 | 0 | 20 (76.9) |
| 合计 | 196 | 119 (60.7) | 111 (56.6) | 10 (5.1) | 8 (4.1) | 77 (39.3) |

表 3 各年龄段 1000 Hz 声导抗测试有峰组与无峰组 ABR 反应阈、波 I 潜伏期、DPOAE 测试结果比较

| 组别 | | ABR 反应阈 | | | 波 I 潜伏期 | | | 波 I 潜伏期延长 | | |
|----------|-----|-------------------------|--------|-------|---------------------|--------|-------|---------------|------------|-------|
| | | dB nHL, $\bar{x} \pm s$ | F 值 | P 值 | ms, $\bar{x} \pm s$ | F 值 | P 值 | 耳数, (%) | χ^2 值 | P 值 |
| 0~6 月龄 | 有峰组 | 33±16 | 3.398 | 0.068 | 1.93±0.24 | 60.281 | 0.000 | 30/92 (32.6) | 23.359 | 0.000 |
| | 无峰组 | 40±12 | | | 2.39±0.37 | | | 23/27 (85.2) | | |
| 7~12 月龄 | 有峰组 | 32±14 | 14.448 | 0.000 | 1.95±0.21 | 15.620 | 0.000 | 7/16 (43.8) | 10.644 | 0.001 |
| | 无峰组 | 47±11 | | | 2.36±0.38 | | | 25/28 (89.3) | | |
| 13~24 月龄 | 有峰组 | 55±32 | 0.712 | 0.408 | 1.92±0.43 | 5.269 | 0.032 | 2/5 (40.0) | | 0.274 |
| | 无峰组 | 48±13 | | | 2.27±0.26 | | | 17/19 (89.5) | | |
| 合计 | 有峰组 | 34±17 | 18.784 | 0.000 | 1.93±0.24 | 93.607 | 0.000 | 39/113 (34.5) | 51.51 | 0.000 |
| | 无峰组 | 44±14 | | | 2.35±0.35 | | | 65/74 (87.8) | | |

| 组别 | | DPOAE[耳数, (%)] | | | χ^2 值 | P 值 |
|----------|-----|-----------------|--------------|---------------|------------|-------------------|
| | | 正常 | 部分引出 | 未引出 | | |
| 0~6 月龄 | 有峰组 | 46/97 (47.4) | 10/97 (10.3) | 41/97 (42.3) | 18.424 | 0.000 |
| | 无峰组 | 1/29 (3.4) | 2/29 (6.9) | 26/29 (89.7) | | |
| 7~12 月龄 | 有峰组 | 8/16 (50.0) | 1/16 (6.3) | 7/16 (43.8) | 13.489 | 0.000 |
| | 无峰组 | 1/28 (3.6) | 1/28 (3.6) | 26/28 (92.9) | | |
| 13~24 月龄 | 有峰组 | 2/6 (33.3) | 0 | 4/6 (66.7) | | 0.10 ^a |
| | 无峰组 | 0 | 0 | 20/20 (100) | | |
| 合计 | 有峰组 | 56/119 (47.1) | 11/119 (9.2) | 52/119 (43.7) | 44.356 | 0.000 |
| | 无峰组 | 2/77 (2.6) | 3/77 (3.9) | 72/77 (93.5) | | |

注: 使用方差分析比较各年龄段 1000 Hz 鼓室声导抗测试有峰组与无峰组间 ABR 反应阈及波 I 潜伏期间的差异。使用卡方检验或 Fisher 检验比较各年龄段 1000 Hz 鼓室声导抗测试有峰组与无峰组间波 I 潜伏期延长率、DPOAE 引出率间的差异。^a: 因病例数少, 使用 Fisher 检验, 仅列出 P 值

表4 1000 Hz 鼓室图呈单峰, 且峰压低于-100 daPa 受试耳 ABR 及 DPOAE 结果

| 受试耳编号 | ABR 反应阈 | ABR 波 I 潜伏期 | DPOAE |
|---------|---------|-------------|-------|
| 单峰负压 1 | 正常 | 异常 | 正常 |
| 单峰负压 2 | 正常 | 异常 | 异常 |
| 单峰负压 3 | 正常 | 异常 | 正常 |
| 单峰负压 4 | 异常 | 正常 | 异常 |
| 单峰负压 5 | 异常 | 正常 | 异常 |
| 单峰负压 6 | 正常 | 异常 | 异常 |
| 单峰负压 7 | 正常 | 正常 | 正常 |
| 单峰负压 8 | 正常 | 正常 | 异常 |
| 单峰负压 9 | 正常 | 正常 | 正常 |
| 单峰负压 10 | 正常 | 正常 | 正常 |

表5 1000 Hz 鼓室图呈双峰受试耳 ABR 及 DPOAE 结果

| 受试耳编号 | ABR 反应阈 | ABR 波 I 潜伏期 | DPOAE |
|-------|---------|-------------|-------|
| 双峰 1 | 异常 | 异常 | 异常 |
| 双峰 2 | 正常 | 正常 | 正常 |
| 双峰 3 | 正常 | 异常 | 异常 |
| 双峰 4 | 正常 | 异常 | 正常 |
| 双峰 5 | 异常 | 异常 | 异常 |
| 双峰 6 | 异常 | 正常 | 异常 |
| 双峰 7 | 异常 | 正常 | 异常 |
| 双峰 8 | 正常 | 正常 | 正常 |

表6 226 Hz 鼓室声导抗测试正常与异常组 ABR 反应阈、波 I 潜伏期、DPOAE 测试结果比较

| 组别 | ABR 反应阈 | | | 波 I 潜伏期 | | | |
|----------|-------------------------|---------|-------|---------------------|-------------|-------|-------|
| | dB nHL, $\bar{x} \pm s$ | F 值 | P 值 | Ms, $\bar{x} \pm s$ | F 值 | P 值 | |
| 7~12 月龄 | 正常组 | 43 ± 13 | 0.430 | 0.518 | 2.36 ± 0.26 | 0.246 | 0.625 |
| | 异常组 | 46 ± 14 | | | 2.29 ± 0.46 | | |
| 13~24 月龄 | 正常组 | 49 ± 28 | 0.003 | 0.960 | 2.01 ± 0.37 | 3.739 | 0.068 |
| | 异常组 | 49 ± 13 | | | 2.30 ± 0.30 | | |
| 合计 | 正常组 | 45 ± 20 | 0.205 | 0.653 | 2.23 ± 0.34 | 0.308 | 0.581 |
| | 异常组 | 48 ± 13 | | | 2.29 ± 0.38 | | |

| 组别 | 波 I 潜伏期延长 | | | DPOAE[耳/总耳数, (%)] | | | | |
|----------|------------|--------------|--------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------|
| | 耳/总耳数, (%) | χ^2 值 | P 值 | 正常 | 部分引出 | 未引出 | P 值 | |
| 7~12 月龄 | 正常组 | 12/12 (100) | 0.225 ^a | 2/12 (16.7) | 0 | 10/12 (83.3) | 1.000 ^a | |
| | 异常组 | 11/14 (78.6) | | | | | | 2/14 (14.3) |
| 13~24 月龄 | 正常组 | 4/7 (57.1) | 0.274 ^a | 2/8 (25.0) | 0 | 6/8 (75.0) | 0.101 ^a | |
| | 异常组 | 13/15 (86.7) | | | | | | 0 |
| 合计 | 正常组 | 16/19 (84.2) | 0.017 | 0.895 | 4/20 (20.0) | 0 | 16/20 (80.0) | 0.202 ^a |
| | 异常组 | 24/29 (82.7) | | | | | | |

注: 使用方差分析比较 226 Hz 鼓室声导抗测试正常与异常组间 ABR 反应阈及波 I 潜伏期期间的差异。使用卡方检验或 Fisher 检验比较 226 Hz 鼓室声导抗测试正常与异常组间波 I 潜伏期延长率、DPOAE 异常率间的差异。^a: 因病例数少, 使用 Fisher 检验, 仅列出 P 值

表7 7~12 月龄 226 Hz 与 1000 Hz 声导抗测试一致性比较

| 226 Hz | 1000 Hz 鼓室图 | | 合计 | 一致率 (%) | Kappa 值 |
|--------|-------------|----|----|---------|---------|
| | 有峰 | 无峰 | | | |
| A 型 | 2 | 10 | 12 | 57.7 | 0.101 |
| B 型 | 0 | 10 | 10 | | |
| C 型 | 1 | 3 | 4 | | |
| 合计 | 3 | 23 | 26 | | |

表8 13~24 月龄 226 Hz 与 1000 Hz 声导抗测试一致性比较

| 1000 Hz | 1000 Hz 鼓室图 | | 合计 | 一致率 (%) | Kappa 值 |
|---------|-------------|----|----|---------|---------|
| | 有峰 | 无峰 | | | |
| A 型 | 4 | 4 | 8 | 73.1 | 0.483 |
| B 型 | 1 | 14 | 15 | | |
| C 型 | 0 | 1 | 1 | | |
| 合计 | 5 | 19 | 24 | | |

讨 论

目前我国已经在大部分地区推广新生儿普遍听力筛查。随着新生儿普遍听力筛查及其后续诊断工作的开展, 临床中遇到越来越多的新生儿和婴幼儿存在中耳功能障碍, 它对于儿童听力及言语发育的影响不容忽视。虽然新生儿普遍听力筛查的目标是感音神经性听力损失患者, 但事实上筛查阳性(特别是使用耳声发射进行筛查时)的患儿中, 有很大一部分是由于中耳功能异常造成的轻度听力损失。例如我国的一些机构统计显示初次筛查阳性的比例约为 5%~10%, 而最终确诊先天性听力损失的患儿只有 2%~3%^[12-13], 可见初次筛查阳性患儿数量是最终诊断为感音神经性

听力损失患儿数量的几倍至几十倍。这些最终没有诊为感音神经性听力损失的患儿中有相当一部分存在中耳功能的异常。因此临床医生迫切需要客观有效的检查方法来鉴别婴幼儿中耳功能正常与否。

声导抗测试是诊断中耳功能障碍的有效手段,已经有很充分的研究证明 226 Hz 鼓室声导抗在 2 岁以上儿童和成年人中对中耳积液有很高的诊断准确性^[14-15],但它不适用于婴儿^[16-17]。高频探测音鼓室声导抗测试是诊断婴儿中耳功能障碍的有效手段已经得到公认,例如美国听力学会 2012 年发表的《婴幼儿听力评估指南》中明确指出,对于 6 个月以下的婴儿应使用 1000 Hz 探测音进行性声导抗测试^[9]。但是由于受到中耳发育复杂性、多样性及缺乏诊断婴幼儿中耳功能的金标准等多方面原因的限制。对于 7 月至 2 岁龄的婴幼儿究竟应使用什么探测音仍没有定论,特别是国内对于该年龄段婴幼儿的研究很少。对于高频探测音声导抗测试的正常判定标准亦有分歧。此外,以往国内的研究显示,我国婴幼儿中高频声导抗测试结果与欧美研究者的结果有一定差异,欧美关于婴幼儿声导抗测试的指南不一定适合我国婴幼儿^[1]。因此本研究分年龄段对 0~24 个月婴幼儿 1000 Hz 声导抗测试进行了研究,且对于 7~24 月龄婴幼儿进行了 226 Hz 声导抗测试和 1000 Hz 声导抗测试的比较研究,希望能够对于各年龄段使用这两种探测音进行鼓室声导抗测试的表现进行分析,从而为确定这两种探测音的适用年龄范围提供依据。

本组受试者为本中心进行听力诊断测试(包括 ABR 和 DPOAE 等),且根据其检查结果,临床医生认为患者可能存在中耳功能异常而开具了声导抗测试检查的婴幼儿。因此,本组受试者中存在中耳功能障碍的比例较高。本组受试者 ABR 测试反应阈的结果显示,本组中轻中度听力损失的患耳占总受试耳的 50.5%,远高于重度和极重度听力损失 6.6% 的比例,且如上文所述,以往的研究显示听力筛查阳性的婴幼儿中,由中耳功能障碍导致听力损失、听力筛查未通过的病例远多于感音神经性听力损失,且中耳功能障碍多导致轻中度听力损失^[12-13]。这进一步说明了本组受试者中存在中耳功能障碍的受试耳比例远高于感音神经性听力损失。

应该说婴幼儿中耳功能的诊断没有金标准,可能成为金标准的鼓膜穿刺、手术、颞骨薄层 CT 等检查,因为有创或有辐射很难用于婴幼儿。中耳功能障碍可以导致 ABR 反应阈升高、波 I 潜伏期延长^[18]、DPOAE 不能引出或部分引出。但是这些表现均不特异,感音神经性听力损失能够导致 ABR 和 DPOAE 类似的改

变。凭借 ABR 及 DPOAE 并不能确诊哪些病例存在中耳功能障碍,因此并不能计算该人群中声导抗测试对于诊断中耳功能障碍的敏感性、特异性等指标。使用这些方法来判定中耳功能状态均会受到所混淆的感音神经性听力损失病例的影响。但是,如果受试者中感音神经性听力损失患者的比例很低,将 ABR 波 I 潜伏期、DPOAE 等结果与声导抗测试结果相比较,结合统计学分析,还是可以为我们的提供很多信息的。目前国内、国外关于婴幼儿声导抗测试的研究,采用最多的就是这类方法。结合上文分析,本组受试者中耳功能障碍的受试耳比例远高于感音神经性听力损失,所以我们采用了这种方法。当然,在解读该类研究时,应十分谨慎,始终要考虑感音神经性听力损失病例可能造成混淆这一因素^[19]。

本研究结果显示,各年龄段 1000 Hz 鼓室声导抗测试有峰组与无峰组之间,ABR 波 I 潜伏期延长率、DPOAE 异常率均有差异,且在 0~12 月龄组中该差异有显著性,提示该差异是由于两组间中耳功能状态的差异造成的,因此说明在 0~24 月龄儿童中 1000 Hz 鼓室声导抗测试对于诊断婴幼儿中耳功能障碍有很大价值。而在 7~24 月龄患儿中 226 Hz 鼓室声导抗测试正常与异常组间,上述各参数均无显著差异,提示 226 Hz 鼓室声导抗测试很可能不能区分该年龄段婴幼儿中耳功能正常与否。将 226 Hz 鼓室声导抗测试与 1000 Hz 相比较,显示其一致性不好,1000 Hz 鼓室声导抗测试异常而 226 Hz 声鼓室图呈“A”型曲线者占很大比例,结合前述分析,1000 Hz 声导抗测试能够区分该年龄段婴幼儿中耳功能的不同状态,进一步提示 226 Hz 声导抗测试在该年龄段不能区分不同的中耳功能状态,对于诊断中耳功能障碍的敏感性低。但本组关于 7~24 月龄儿童 226 Hz 鼓室声导抗测试研究以及 13~24 月龄 1000 Hz 声导抗测试研究的病例数较少,仍需要进一步研究。

本研究对 1000 Hz 鼓室声导抗测试中出现的特殊图形进行了分析,包括单峰但峰压低于 +100 daPa 的单峰负压型及双峰型,结果显示,两种图形均可见于 ABR 反应阈、波 I 潜伏期、DPOAE 均正常,提示不能简单地将这两种类型鼓室图视为异常,需要结合其他测试结果具体分析。

参 考 文 献

- [1] 商莹莹,倪道凤,刘世琳.低频和高频探测音鼓室声导抗测试在婴幼儿中耳功能诊断中的作用.中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2006,41:326-330.
- [2] Baldwin M. Choice of probe tone and classification of trace patterns in tympanometry undertaken in early infancy. Int J Audiol, 2006, 45:

- 417-427.
- [3] Kei J, Allison-Levick J, Dockray J, et al. High-frequency (1000 Hz) tympanometry in normal neonates. *J Am Acad Audiol*, 2003, 14: 20-28.
- [4] Margolis RH, Bass-Ringdahl S, Hanks WD, et al. Tympanometry in newborn infants--1 kHz norms. *J Am Acad Audiol*, 2003, 14: 383-392.
- [5] 刘宇清, 王幼勤, 叶清, 等. 288例婴儿高频鼓室声导抗与 DPOAE 测试结果分析. *听力学及言语疾病杂志*, 2013, 21: 126-128.
- [6] 黄丽辉, 马潇然, 王硕, 等. 检测婴儿中耳炎的听力学方法敏感性比较. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2008, 43, 886: 890.
- [7] Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. *Pediatrics*, 2007, 120:898-921.
- [8] Stevens J. Guidelines for the early audiological assessment and management of babies referred from the newborn hearing screening programme. NHSP Clinical Group, 2011.
- [9] American Academy of Audiology. Audiologic guidelines for the assessment of hearing in infants and young children, 2012.
- [10] 陈新. 声导抗测试//姜泗长, 顾瑞. *临床听力学*. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1999:191-232.
- [11] 北京市卫生局, 北京妇幼保健院. 北京市 0-6 岁儿童听力检测干预指南.
- [12] 胡书君, 历建强, 郑锦, 等. 洛阳地区 16654 例新生儿听力筛查结果分析. *听力学及言语疾病杂志*, 2010, 18:426-428.
- [13] 刘敏娜, 王敏, 王芳, 等. 新生儿听力筛查结果 15247 例分析. *中国儿童保健杂志*, 2007, 15:296-297.
- [14] Rosenfeld RM, Culpepper L, Doyle KJ, et al. Clinical practice guideline: Otitis media with effusion. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004, 130: S95-118.
- [15] Watters GW, Jones JE, Freeland AP. The predictive value of tympanometry in the diagnosis of middle ear effusion. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 1997, 22: 343-345.
- [16] Paradise J, Smith C, Bluestone C. Tympanometric detection of middle ear effusion in infants and young children. *Pediatrics*, 1976, 58: 198-210.
- [17] Engel J, Anteunis L, Chenault M, et al. Otosopic findings in relation to tympanometry during infancy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2000, 257: 366-371.
- [18] Mendelson T, Salmay A, Lenoir M, et al. Brain stem evoked potential findings in children with otitis media. *Arch Otolaryngol*, 1979, 105: 17-20.
- [19] Fria TJ, Sabo DL. Auditory brainstem responses in children with otitis media with effusion. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*, 1980, 89: 200-206.
- (收稿日期: 2013-03-20)
(本文编辑: 梁雷)

商莹莹, 倪道凤, 徐春晓, 等. 0至24月龄儿童鼓室声导抗测试研究 [J/CD]. *中华临床医师杂志: 电子版*, 2013, 7 (15): 6869-6874.

中华医学会