

婴幼儿单侧听力损失的听力学特征分析*

熊芬¹ 谢林怡¹ 史伟¹ 兰兰¹ 丁海娜¹ 张娇² 王秋菊²

[摘要] 目的:探讨婴幼儿单侧听力损失的听力学特征及可能的病因。方法:在北京妇幼保健机构新生儿听力筛查未通过而上转到解放军总医院儿童听力诊断中心进行听力诊断,确诊为单侧听力损失的婴幼儿 105 例,采集临床资料,进行全套听力学检查,包括听性脑干反应、40 Hz 听觉相关电位、多频稳态反应、畸变产物耳声发射、鼓室声导抗测试。结果:①105 例患儿初诊时,轻度听力损失 45 例(42.86%),中度听力损失 19 例(18.10%),重度听力损失 14 例(13.33%),极重度听力损失 27 例(25.71%);其中,传导性/混合性听力损失 65 例(61.90%),感音神经性听力损失 40 例(38.10%)。②105 例患儿中 83 例进行了随访复诊,最后正常 24 例,轻度听力损失 15 例,中度听力损失 4 例,重度听力损失 12 例,极重度听力损失 26 例,单耳转双耳听力下降 2 例。③从初诊到随访复诊,单侧轻度听力损失患儿听力变化最大,单侧中度听力损失次之,单侧重、极重度听力损失患儿例数基本无变化;单侧轻、中度的传导性听力损失患儿恢复正常或改善最多,感音神经性听力损失患儿听力变化的例数较少。结论:新生儿听力筛查未通过而后诊断为单侧听力损失的患儿,以轻、中度传导性听力损失和重、极重度感音神经性听力损失为主,随着年龄增长,轻、中度听力损失患儿听力逐渐改善,重、极重度感音神经性听力损失无变化。

[关键词] 听力筛查;婴幼儿;听力损失

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.03.002

[中图分类号] R764.43 **[文献标志码]** A

Analysis of audiological features in infants with unilateral hearing loss

XIONG Fen¹ XIE Linyi¹ SHI Wei¹ LAN Lan¹ DING Haina¹
ZHANG Jiao² WANG Qiuju²

(¹Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the First Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing, 100853, China; ²Department of Audiology and Vestibular Medicine, Institute of Otolaryngology, Senior Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the Sixth Medical Center of Chinese PLA General Hospital, National Clinical Research Center for Otolaryngologic Diseases)

Corresponding author: WANG Qiuju, E-mail: wqcr301@vip.sina.com

Abstract Objective: To investigate the audiological characteristics and possible causes of unilateral hearing loss in infants and young children. **Methods:** 105 infants from Beijing Maternal and Child Health Care Institution who failed the newborn hearing screening and were referred to the Children's Hearing Diagnosis Center of PLA General Hospital for hearing diagnosis. They were diagnosed with unilateral hearing loss and underwent clinical data collection. A full set of audiological examinations included ABR, 40 Hz auditory event related potential, AS-SR, DPOAE, tympanometry. **Results:** ①In initial diagnosis, 45 cases(42.86%) had mild hearing loss, 19 cases(18.10%) had moderate hearing loss, 14 cases(13.33%) had severe hearing loss, and 27 cases(25.71%) had severe hearing loss; Among them, 65 cases(61.90%) were conductive hearing loss or mixed hearing loss, and 40 cases(38.10%) were sensorineural hearing loss. ②83 of 105 cases had follow-up visits: 24 cases were normal, 15 cases with mild hearing loss, 4 cases with moderate hearing loss, 12 cases with severe hearing loss, and 26 cases with extremely severe hearing loss, 2 cases of hearing loss in both ears. ③From the initial diagnosis to the follow-up diagnosis, the change of mild hearing loss was the largest, followed by moderate hearing loss, severe and extremely severe hearing loss basically did not change; the number of mild and severe conductive hearing loss which

*基金项目:国家自然科学基金重点项目(No:81830028)、国家自然科学基金优秀青年基金项目(No:82222016)、国家自然科学基金面上项目(No:82271189、82271171、82171130)、军队后勤科研计生专项(No:19JSZ14)、解放军总医院医疗大数据分析及应用研究(No:2019MBD-005)联合资助

¹解放军总医院第一医学中心耳鼻咽喉头颈外科(北京,100853)

²解放军总医院第六医学中心耳鼻咽喉头颈外科医学部耳鼻咽喉内科 耳鼻咽喉研究所 国家耳鼻咽喉疾病临床医学研究中心
通信作者:王秋菊,E-mail:wqcr301@vip.sina.com

recovered to normal hearing was most, the number of sensorineural hearing loss changed little. **Conclusion:** The infants who failed the newborn hearing screening and were diagnosed with unilateral hearing loss were mainly mild to moderate conductive hearing loss and severe to extremely severe sensorineural hearing loss. The hearing of children with hearing loss gradually improved, and severe and extremely severe sensorineural hearing loss remained unchanged.

Key words hearing screening; infants; hearing loss

单侧听力损失是指一耳听力正常,另一耳有轻度到极重度不同程度的听力损失。由于健侧听力正常,患儿的言语发育一般不受影响,因此起病具有一定隐匿性,既往多是幼儿园入学体检或家长偶然发现。近年,随着新生儿听力筛查的普及和后续听力诊断工作的规范化,越来越多的单侧听力损失被发现,确诊年龄也大大降低。国外的筛查数据显示新生儿单侧听力损失的发病率为 0.04%~3.4%^[1-2]。早期发现单侧听力损失有助于识别疾病发展特点,辅助临床医生确定适当的干预和随访方案。本研究回顾性分析了近年因听力筛查未通过而上转到我院进行听力诊断,最后诊断为单侧听力损失的 105 例患儿资料,旨在总结婴幼儿单侧听力损失的听力学特征和转归情况。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2018 年 4 月—2021 年 4 月在北京妇幼保健机构新生儿听力筛查未通过而上转到解放军总医院进行听力诊断的患儿 695 例,其中确诊为单侧听力损失 105 例,男 60 例,女 45 例;左耳 69 例,右耳 36 例;就诊年龄 3~55 月龄,平均(7.84±9.05)月龄。入组标准:临床资料完整,有新生儿听力筛查和基因筛查结果,听力学检查结果患耳听性脑干反应(ABR)阈值 > 30 dB nHL;健侧 ABR 阈值 ≤ 30 dB nHL,耳声发射(OAE)通过,226 Hz 鼓室图 A 型,1000 Hz 高频鼓室图单峰的患儿。

1.2 方法

所有入组患儿家长填写《北京市指定儿童听力诊断中心上转病历》,详细询问出生情况,包括孕周、体重、是否有听力高危因素(高胆红素、缺氧、黄疸等);登记下级医院筛查结果;出生时足跟血基因筛查结果。对所有患儿进行听力学诊断测试组合,包括 ABR、40 Hz 听觉相关电位(40 Hz auditory event related potential, 40 Hz AERP)、多频稳态反应(ASSR)、畸变产物耳声发射(DPOAE)、鼓室声导抗测试。对 6 月龄以上患儿尝试加做行为测听。

要求测试前一天对患儿进行睡眠剥夺,睡眠时间建议不超过 5 h,测试时 10%水合氯醛辅助睡眠或自然睡眠。ABR、40 Hz AERP、ASSR、DPOAE 测试均采用美国智听 smart EP 诱发电位仪。鼻根或眉心处为接地电极,记录电极置于前额发际线处,参考电极置于同侧耳垂,各电极电阻要求 <

3 kΩ,极间电阻 < 1 kΩ。ABR 测试采用 click 刺激,刺激速率 19.3 次/s,叠加 1024 次,滤波范围 30~1500 Hz,以能重复引出 V 波的最低强度作为 V 波阈值。40 Hz AERP 测试采用 1000 Hz 短纯音刺激,在 100 ms 内每隔 25 ms 出现一个波峰或波谷,以能重复引出 3 个或 4 个波峰或波谷的最低强度作为 40 Hz 的阈值。ASSR 双耳各检测 0.5、1、2、4 kHz 4 个频率的气导阈值。DPOAE 测试引出标准为幅值 > -5 dB,且信噪比 ≥ 6 dB。鼓室声导抗测试使用尔听美卓迪亚中耳分析仪,探测音选择 226 Hz 及 1000 Hz 高频进行鼓室图测试。根据患儿的配合情况选择行为观察测听、视觉强化测听或游戏测听。

1.3 听力损失分级标准和听力损失性质分类标准

大部分患儿年龄较小,无法配合完成行为测听,故本研究采用国家卫生计生委妇幼司推荐的听力障碍分级标准,以 ABR 测试的 V 波反应阈值 ≤ 30 dB nHL 作为 2~4 kHz 范围听力正常的标准,>30 dB nHL 视为有听力损失。听力损失分级标准:①轻度听力损失:V 波阈值 31~50 dB nHL;②中度听力损失:V 波阈值 51~70 dB nHL;③重度听力损失:V 波阈值 71~90 dB nHL;④极重度听力损失:V 波阈值 ≥ 91 dB nHL。

听力损失性质分类采用《婴幼儿听力损失诊断与干预指南》的分类标准^[3]:①传导性听力损失:226 Hz 鼓室图为 B 型或 C 型,1 kHz 高频鼓室图无峰、双峰、负单峰;气导短声 ABR 阈值 ≥ 35 dB nHL,I 波潜伏期延长,但波间期在正常范围;骨导 ABR 阈值正常;DPOAE 引不出。②感音神经性听力损失:226 Hz 鼓室图为 A 型或 As 或 1 kHz 高频鼓室图正峰型;短声 ABR 气导阈值与骨导阈值差 ≤ 10 dB nHL。③混合性听力损失:同时具有传导性听力损失和感音神经性听力损失的特点。

2 结果

2.1 筛查结果及诊断年龄分布

105 例单侧听力损失患儿中,耳聋基因筛查 98 例(93.33%)通过;7 例未通过(6.67%),其中 4 例 GJB2 杂合,1 例 GJB3 杂合,2 例 SLC26A4 复合杂合。

105 例入组患儿初次接受听力诊断的年龄分布见图 1,就诊高峰为 3 个月(50/105,47.62%),1 岁前就诊 92 例(87.62%)。1 岁后就诊 13 例,新生

儿听力筛查均未通过,家长发现听力异常或体检筛查未通过而就诊。

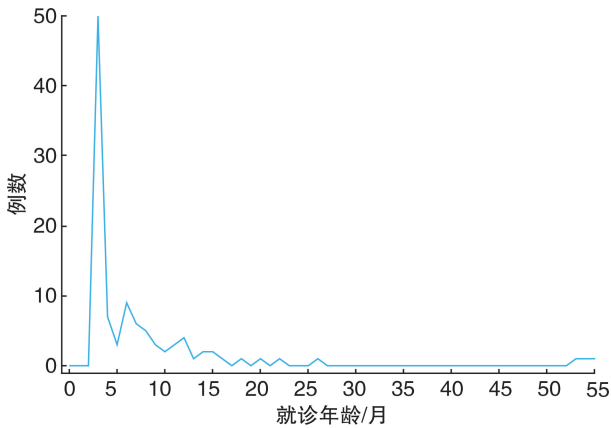


图 1 105 例患儿初次接受听力诊断的年龄分布

2.2 听力损失程度和性质分布

105 例患儿的听力损失程度和性质分布见表 1。轻度听力损失 45 例,中度听力损失 19 例,重度听力损失 14 例,极重度听力损失 27 例。

表 1 105 例患儿听力损失程度和性质分布
例(%)

| 听力损失程度 | 传导性/混合性听力损失 | 感音神经性听力损失 | 合计 |
|---------|-------------|-----------|-------------|
| 轻度听力损失 | 36(55.38) | 9(22.50) | 45(42.86) |
| 中度听力损失 | 16(24.62) | 3(7.50) | 19(18.10) |
| 重度听力损失 | 8(12.31) | 6(15.00) | 14(13.33) |
| 极重度听力损失 | 5(7.96) | 22(55.00) | 27(25.71) |
| 合计 | 65(61.90) | 40(38.10) | 105(100.00) |

2.3 随访的听力变化情况

105 例患儿中 83 例后续再次进行了听力筛查或诊断测试,随访率 79%。复诊年龄 6~58 月龄,其中 6 月龄和 1 岁、3 岁为复诊高峰。对其余的 22 例患儿(其中轻度听力损失 10 例,中度听力损失 10 例,重度听力损失 1 例和极重度听力损失 1 例)电话随访,家属认为听力正常或没有必要而未进行听力复查,这部分患儿视为失访病例。

83 例随访的患儿最后正常 24 例,单耳轻度听力损失 15 例,单耳中度听力损失 4 例,单耳重度听力损失 12 例,单耳极重度听力损失 26 例,双耳听力下降 2 例(图 2)。比较初诊和复诊的听力损失程度分布情况,第一次诊断时轻度听力损失患儿最多,排除复诊恢复正常的患儿后极重度听力损失占比最多。24 例恢复正常的患儿中,20 例初次诊断为轻度听力损失,4 例为中度听力损失。两次诊断后,轻度听力损失(分别为 35 例和 15 例)的变化最大,中度听力损失(分别为 9 例和 4 例)和重度听力

损失(分别为 13 例和 12 例)的变化较少,极重度听力损失(均为 26 例)无变化。初诊和复诊听力变化情况见图 3。

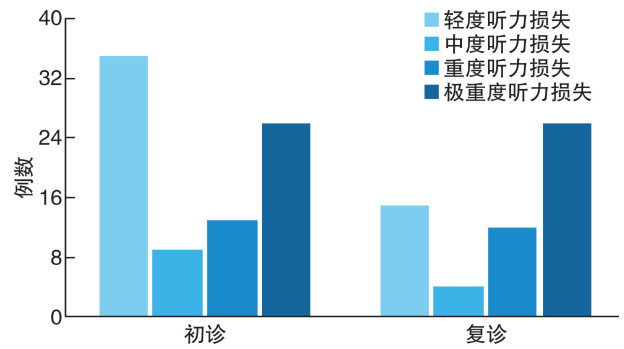


图 2 初次诊断和复诊听力损失程度分布

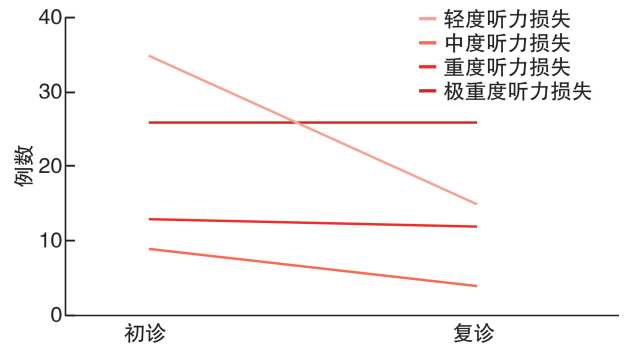


图 3 初次诊断和复诊听力变化

复诊后确认有听力损失的 59 例患儿中,最后诊断为双侧听力损失 2 例,单侧听力损失 57 例。传导性听力损失 27 例,其中外耳道闭锁或狭窄 4 例,通过颞骨 CT 证实合并有中耳畸形。感音神经性听力损失 30 例,其中重度及极重度听力损失 26 例(86.67%)。感音神经性听力损失患儿中 12 例行颞骨 CT 检查,其中正常 7 例,耳蜗神经异常或内耳结构异常 5 例(包括内听道狭窄,听神经缺如、纤细、发育不良等)。CT 正常的 7 例经 MRI 进一步确认,其中 4 例(均为重度、极重度听力损失)存在耳蜗神经异常或内耳结构异常。

3 讨论

由于婴幼儿处于听觉言语发育阶段,无法表达双耳听觉的感受,因此单侧听力损失在言语发育前的婴幼儿阶段较学龄期和成人期更难发现。随着新生儿普遍筛查的实施,婴幼儿单侧听力损失的报道越来越多。新生儿听力筛查未通过而上转的患儿,最后确诊单耳听力损失者占相当比例,黄丽辉等(2005)和邹宇等^[4]报道筛查未通过复诊确认单侧听力损失的比率分别为 14.15% (15/106) 和 22.72% (239/1052),与本研究报告的 15.11% (105/695)接近。本单中心研究发现单侧听力损失患儿首次诊断的平均年龄为 7.84 月龄,较胡春燕

等^[5]报道的 4 岁 7 个月提前了近 4 年,其中近 50% 在 3 月龄时就诊,87.62% 在 1 岁前就诊,这一结果反映出北京市新生儿筛查诊断流程的高效性,也与卫生部《新生儿听力筛查技术规范》提倡的筛查未通过的婴儿在出生后 3 个月内应接受首次听力学诊断的建议一致^[3]。进一步表明新生儿筛查的普及和规范有助于尽早发现单侧听力损失,家长对疾病的认识和配合度也在逐步提高。本研究中仍有 12.38% 的家长是在患儿 1 岁后才就诊,诊断结果多为轻度听力损失,提示我们今后应加强对单侧轻度听力损失患儿的听力随访和早发现。

本中心的研究数据显示,在首次诊断时发现婴幼儿单侧听力损失以轻度(42.86%)和重度、极重度为主(39.04%)。轻度听力损失的患儿在后续随访中有 20 例听力恢复正常,其中 17 例为传导性或混合性听力损失,中度传导性听力损失也有 4 例恢复正常,说明中耳功能改善能提高听力。另外,有 2 例轻度感音神经性聋患儿在复诊时已恢复至正常,这可能与患儿脑干和/或内耳听神经发育较晚^[6]或听神经对声音刺激的不同步有关^[7]。轻度和中度听力改善患儿较多,说明婴幼儿阶段轻度和中度的听力存在可变性,尤其是导抗或者 CT 显示中耳有问题的患儿,建议至少做两次以上的听力评估测试再进行干预。比较初诊和复诊患儿的听力变化发现,重度及极重度听力损失患儿的例数无改变,患儿的听力无变化,提示针对这部分患儿在 6 个月内采取听觉干预是可行的,尽早给予患侧听觉刺激有助于后续的听觉及言语发育。

既往文献报道耳蜗神经异常(纤细、缺如、发育不良)是单侧先天性重度或极重度听力损失最常见的病因,在所有儿童单侧重度或极重度感音神经性听力损失的病因中占 40%~48%^[8-9]。本研究最后随访确认重度或极重度感音神经性听力损失的患儿中 9 例接受了颞骨 CT 和或 MRI 测试,全部显示有蜗神经发育异常,与 Clemmens 等^[9]报道的婴幼儿单侧聋蜗神经异常接近 100% 一致。国内也有类似报道,梅玲等^[10-11]的研究也都证实婴幼儿重度及极重度感音神经性听力损失与蜗神经发育异常高度相关。本研究中有 4 例患儿颞骨 CT 显示内耳未见异常,但经 MRI 证实存在蜗神经发育异常,与胡春燕等^[5]和高墨梅等^[12]报道的一致,提示对于单侧重度及极重度听力损失的婴幼儿进行影像学检测时应首选 MRI,也提示在单侧重度或极重度感音神经性听力损失的患儿中影像学确诊的重要性。

郭玲等对 239 636 名婴幼儿同时进行基因筛查和听力追踪发现,基因筛查未通过的婴幼儿存在听力损失的风险比基因筛查通过的婴幼儿高 9 倍,因此针对基因筛查未通过患儿应定时进行听力监

测,有助于迟发性听力损失的及时及早发现^[13]。本研究中有 7 例患儿基因筛查结果为未通过,其中 1 例 *SLC26A4c. 919-2A >G* 复合杂合患儿,初诊时单耳听力下降(ABR 阈值左耳 60 dB nHL,右耳 30 dB nHL),复诊时显示双耳听力下降(ABR 阈值左耳 85 dB nHL,右耳 55 dB nHL),表现出渐进性的听力下降,这与 *SLC26A4* 基因突变导致的大前庭导水管综合征迟发性、渐进性听力下降^[5,14]的听力学特点吻合,提示及时复诊和随访的必要性。

综上所述,因听力筛查不通过上转而确诊单侧听力损失的患儿,根据听力损失的性质和程度不同病因可能不同。其中,单侧轻度和中度听力损失的主要病因是中耳炎引起的可逆性听力损失,建议进行 2~3 次听力评估再进行诊断,应至少随访 3 个月。单侧小耳畸形、外耳道狭窄的患儿随着年龄增大听力变化很小,应尽早佩戴助听器改善患侧听力,待耳廓再造术后再次评估听力。单侧重度和极重度感音神经性听力损失患儿大多存在耳蜗神经异常,针对这类患儿可常规行颞骨影像学检查,MRI 检出率高于 CT。另外,单侧听力损失患儿的随访十分必要,随着时间的推移,患儿听力可能会改善或恶化。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Lieu JE, Tye-Murray N, Karzon RK, et al. Unilateral hearing loss is associated with worse speech-language scores in children[J]. *Pediatrics*, 2010, 125(6): e1348-1355.
- [2] Greaver L, Eskridge H, Teagle H. Considerations for Pediatric Cochlear Implant Recipients With Unilateral or Asymmetric Hearing Loss: Assessment, Device Fitting, and Habilitation[J]. *Am J Audiol*, 2017, 26(2): 91-98.
- [3] 国家卫生和计划生育委员会新生儿疾病筛查听力诊断治疗组. 婴幼儿听力损失诊断与干预指南[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2018, 53(3): 181-188.
- [4] 邹宇, 李欣怡, 冯洁芬, 等. 听力筛查未通过婴幼儿的听力评估及随访[J]. *听力学及言语疾病杂志*, 2018, 26(4): 375-378.
- [5] 胡春燕, 党攀红, 张睿, 等. 儿童单侧感音性听力损失的听力学及影像学特征 149 例分析[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2022, 36(1): 31-36.
- [6] 汤建国, 李文雅, 蔡艺. 未通过听力筛查新生儿的听力跟踪和确认[J]. *中华耳鼻咽喉科杂志*, 2003, 38(5): 332-335.
- [7] Kaga M, Ohuchi M, Kaga K, et al. Normalization of poor auditory brainstem response in infants and children[J]. *Brain Dev*, 1984, 6(5): 458-466.
- [8] Usami SI, Kitoh R, Moteki H, et al. Etiology of single-sided deafness and asymmetrical hearing loss[J]. *Acta Otolaryngol*, 2017, 137(sup565): S2-S7.

行为测听在儿童主观听力评估中的应用*

湛国会¹ 丁海娜¹ 史伟¹ 谢林怡¹ 熊芬¹ 兰兰¹ 张娇² 王秋菊²

[摘要] 目的:探究行为测听在儿童主观听力评估中的价值及影响因素。方法:回顾性分析 2012 年 1 月—2015 年 12 月就诊的 1944 例(3888 耳)儿童的行为测听(视觉强化或游戏测听)检查结果,将主观表现(“好”、“中等”、“差”、“未完成”)按年龄、听力水平进行分组比较,运用 SPSS 27.0 软件进行统计分析。结果:儿童主观表现“好”者 2791 耳(71.8%)、“中等”者 411 耳(10.6%)、“差”者 309 耳(7.9%)、“未完成”者 377 耳(9.7%)。在视觉强化测听中,儿童主观表现为“好”的比例随年龄增长逐步上升至 2 岁时达到高峰,2 岁之后随年龄增长而下降;在游戏测听中,儿童主观表现为“好”的比例随着年龄增长逐步上升至 4~5 岁时达到高峰。“未完成”者主要为 1~3 岁儿童,原因为不合作 148 耳、哭闹 95 耳、拒戴耳机 57 耳、疲劳 42 耳、没兴趣 20 耳、不理解 14 耳、注意力分散 1 耳。结论:行为测听有助于评估儿童的主观听力,儿童主观表现整体较好。在临床工作中应结合低龄儿童的身心特点,采用或开发更加新颖而又有吸引力的测试材料及方法。

[关键词] 儿童;行为测听;主观测听

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.03.003

[中图分类号] R764 **[文献标志码]** A

Application of behavioral audiometry in subjective hearing assessment of children

CHEN Guohui¹ DING Haina¹ SHI Wei¹ XIE Linyi¹ XIONG Fen¹
LAN Lan¹ ZHANG Jiao² WANG Qiuju²

(¹Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the First Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing, 100853, China; ²Department of Audiology and Vestibular Medicine, Institute of Otolaryngology, Senior Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the Sixth Medical Center of Chinese PLA General Hospital, National Clinical Research Center for Otolaryngologic Diseases)

Corresponding author: WANG Qiuju, E-mail: wqcr301@vip.sina.com

Abstract Objective: To explore the value and influencing factors of behavioral audiometry in subjective hearing assessment of children. **Methods:** The results of behavioral audiometry (visual reinforcement audiometry or play audiometry) of 1944 children (3888 ears) in the outpatient department from January 2012 to December 2015 were retrospectively analyzed. The subjective performance ("good", "moderate", "poor", "unfinished") was compared according to age and hearing level. SPSS 27.0 software was used for statistical analysis. **Results:** The subjective performance of children was "good" in 2791 ears (71.8%), "moderate" in 411 ears (10.6%), "poor" in

*基金项目:国家自然科学基金重点项(No:81830028)、国家自然科学基金优秀青年基金项(No:82222016)、国家自然科学基金面上项(No:82271189,82271171,82171130)、军队后勤科研生专项(No:19JSZ14)、解放军总医院医疗大数据分析及应用研究(No:2019MBD-005)联合资助

¹解放军总医院第一医学中心耳鼻咽喉头颈外科(北京,100853)

²解放军总医院第六医学中心耳鼻咽喉头颈外科医学部耳鼻咽喉内科 耳鼻咽喉研究所 国家耳鼻咽喉疾病临床医学研究中心
通信作者:王秋菊,E-mail:wqcr301@vip.sina.com

引用本文:湛国会,丁海娜,史伟,等.行为测听在儿童主观听力评估中的应用[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2023,37(3):173-176. DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.03.003.

- [9] Clemmens CS, Guidi J, Caroff A, et al. Unilateral cochlear nerve deficiency in children [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2013, 149(2): 318-325.
- [10] 梅玲, 陈向平, 杨军, 等. 儿童单侧聋的发现途径及病因分析 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 32(16): 1252-1254.
- [11] 高胜利, 曾清香, 温瑞金, 等. 儿童单侧重度及极重度感音神经性耳聋 88 例资料分析 [J]. 中华耳科学杂志, 2020, 18(2): 301-304.
- [12] 高墨梅, 尹德佩, 窦训武, 等. 儿童单侧听力损失的临床常见病因及听力学表现 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 34(5): 398-401.
- [13] Guo L, Xiang J, Sun L, et al. Concurrent hearing and genetic screening in a general newborn population [J]. Hum Genet, 2020, 139(4): 521-530.
- [14] 曹波, 刘广平. 大前庭水管综合征听力学研究进展 [J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 46(3): 162-167.

(收稿日期:2022-11-30)