

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201704013

· 论著 ·

Titan 听力测试平台在新生儿听力筛查及听力诊断中的应用

欧阳顺林,王金辉,褚玉敏,卢川,李献清,张林

(广州医科大学附属第三医院耳鼻咽喉科,广东广州 510150)

摘要: **目的** 应用 Titan 对初筛未通过的听力高危新生儿进行复筛,评价 Titan 在新生儿听力筛查及听力诊断中的作用。**方法** 对 223 例(446 耳)初筛未通过的听力高危新生儿在出生后第 40 天左右(前后不超过 3 d)应用 Titan 分别行自动听性脑干反应(automated auditory brainstem response, AABR)、耳声发射(otoacoustic emission, OAE)、声导抗检测;AABR、OAE 系统自动判断是否通过,声导抗检测采用 1 KHz 探测音,鼓室压低于 -50 dapa,声顺 < 0.3 ml 认定为异常;统计数据,并分析其结果。**结果** AABR 复筛通过 436 耳,复筛通过率为 97.76% (436/446),OAE 复筛通过 348 耳,通过率为 78.03% (348/446),二者差异有显著性($\chi^2 = 81.59, P < 0.05$);声导抗检测异常者共 81 耳,异常率为 18.16% (81/446),其中在 AABR 复筛未通过 10 耳中存在声导抗检测异常者共 1 耳,异常率为 10% (1/10),OAE 复筛未通过 98 耳中存在声导抗检测异常者共 57 耳,异常率为 58.16% (57/98),二者差异有显著性($\chi^2 = 6.64, P < 0.05$)。**结论** Titan 是一款集 AABR、OAE、声导抗检测于一体的新型听力检测仪器,应用于新生儿听力筛查可有效降低假阳性率,并能及早评价患儿的中耳功能,鼓室负压、咽鼓管功能不良是新生儿听力筛查假阳性率高的一个重要因素。

关键词: Titan;新生儿;听力筛查;自动听性脑干反应;耳声发射

中图分类号:R764.04 文献标识码:A [中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2017,23(4):350-352]

Application of Titan hearing test platform in newborn hearing screening and diagnosis

OUYANG Shun-lin, WANG Jin-hui, CHU Yu-min, LU Chuan, LI Xian-qing, ZHANG Lin

(Department of Otolaryngology, the Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510150, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the role of Titan platform in newborn hearing screening and diagnosis by using it to re-screen hearing in the high-risk newborns who failed in the initial screening. **Methods** 223 newborns (446 ears) aged about 40 days (not more than 3 days before and after) who failed to pass the initial hearing screening were enrolled in this study. Automated auditory brainstem response (AABR), otoacoustic emission (OAE) and acoustic immittance measurement (AIM) were performed via Titan platform to all the 223 newborns. The AABR and OAE system can evaluate the results automatically. Abnormal AIM result was defined as tympanic pressure lower than -50 dapa or acoustic compliance less than 0.3 ml with 1KHz probe tone. All data were collected, the passing rates were obtained or calculated, and the results were statistically analyzed. **Results** 436 ears passed the secondary screening by AABR and 348 ears by OAE. The passing rates were 97.76% (436/446) and 78.03% (348/446) respectively. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). Furthermore, abnormal AIM result was detected in 81 ears with an abnormal rate of 18.16% (81/446). Of the 10 ears failed secondary AABR hearing screening, abnormal AIM result was detected in one with an abnormal rate of 10% (1/10). Of the 98 ears failed secondary OAE hearing screening, abnormal AIM result was detected in 57 with an abnormal rate of 58.16% (57/98). The difference was also statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusions** Titan platform is a new hearing testing instrument with AABR, OAE and AIM. It can reduce the false positive rate effectively in

基金项目:广东省医学科研基金立项课题(A2014317)。

作者简介:欧阳顺林,男,博士,主任医师。

通信作者:欧阳顺林,Email:oysl7111@163.com

newborn hearing screening and early evaluate the children's middle ear function. Furthermore, negative middle ear pressure and Eustachian tube dysfunction are the important factors for high false positive rate in newborn hearing screening.

Key words: Titan; Newborn; Hearing screening; Automated auditory brainstem response; Otoacoustic emission

[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery, 2017, 23(4): 350 - 352]

困扰新生儿听力筛查最主要的问题就是假阳性率高,加重了患儿家属的心理负担和经济负担。造成新生儿听力筛查假阳性率高的因素有环境因素、外耳道因素、中耳积液等;目前新生儿听力筛查多采用自动听性脑干反应(automated auditory brainstem response, AABR)、耳声发射(otoacoustic emission, OAE)等检测手段,并不能区分传导性听力损失或感音神经性听力损失,对患儿的后续治疗不能提供准确的、有效的帮助。Titan 听力测试平台是一款电声学测试仪,通过可控制的测试声信号对听觉传导系统进行诊断性评估,集 AABR、OAE、宽频声导抗检测于一体,因此特别适合于新生儿听力筛查,且能够对听力障碍新生儿的听力诊断提供有益的帮助。本研究应用 Titan 对初筛未通过的听力高危新生儿进行复筛,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

2015 年 1 月 ~ 2015 年 12 月在我院出生,初筛未通过的听力高危患儿 223 例(446 耳),其中男 114 例,女 109 例,出生天数为 40 ~ 45 d,平均天数 42.6 d。

1.2 方法

Titan 听力测试平台由丹麦国际听力设备公司(Interacoustics A/S)生产;所有患儿均于安静状态下在隔音室内由同一个专业测听师操作;所有患儿应用 Titan 分别行 AABR、OAE、声导抗检测;AABR、OAE 系统自动判断是否通过,声导抗检测采用 1 KHz 探测音,鼓室压低于 -50 dapa、声顺 < 0.3 ml 认定为异常;统计数据并分析其结果。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 12.0 软件进行统计分析。各组间技术资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

446 耳中 AABR 复筛通过 436 耳,复筛通过率

为 97.76% (436/446), OAE 复筛通过 348 耳,通过率为 78.03% (348/446),二者通过率差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 81.59, P < 0.05$),具体数据见表 1。446 耳中声导抗检测异常者 81 耳,异常率为 18.16% (81/446),其中在 OAE 复筛未通过耳中存在声导抗检测异常者 57 耳,异常率为 58.16% (57/98),AABR 复筛未通过耳中存在声导抗检测异常者 1 耳,异常率为 10% (1/10),二者通过率差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 6.64, P < 0.05$),具体数据见表 2。

表 1 AABR 复筛和 OAE 复筛的通过率比较 (耳)

组别	总数	通过数	未通过数	通过率(%)
AABR 检测	446	436	10	97.76
OAE 检测	446	348	98	78.03

表 2 AABR 复筛和 OAE 复筛未通过耳中声导抗异常率比较 (耳)

组别	总数	异常	正常	异常率(%)
AABR 检测	10	1	9	10
OAE 检测	98	57	41	58.16

3 讨论

人的语言发育关键期为 1 ~ 3 岁时期,7 岁以后大脑的可塑性明显降低。新生儿听力筛查的主要目的就是尽早发现听力残障儿童,并对其尽早提供干预措施,如助听器选配、人工耳蜗植入等,促进儿童的言语发育,使其达到“聋而不哑”的效果,成年后能够顺利进入主流社会^[1]。目前国内新生儿听力初筛多采用 OAE 检测,在患儿出生 3 日左右直接在病房内进行,OAE 具有快速、灵敏、费用低、假阴性率低等优点,适合于初步筛查,但由于影响 OAE 的因素众多,如环境因素、外耳道因素、中耳功能等,容易出现筛查不通过等假阳性率过高等现象,加重了患儿家属的心理负担和经济负担^[2-3];AABR 用于听力筛查可以有效降低假阳性率,但费用相对较高,耗时较长,患儿有时需要镇静情况下才能进行检测,同时和 OAE 一样不能区分患儿的听力损失到底是传导性听力损失或感音神经性听力损失,而这对患儿的后续治疗非常关键。有研究认为,大量无听力异

常或是随发育可逐渐自愈的传导性听力异常患儿未通过听力初筛,导致了“假阳性”的产生,其中又以中耳积液等因素为主^[4-5]。226 Hz 探测音声导抗对于区分成人和较大儿童的中耳功能有着十分重要意义,但对婴幼儿的中耳功能检测存在缺陷。由于婴幼儿鼓膜胶原纤维含量少,血管细胞等含量多,听骨链骨化不全,关节链接欠紧密,肌肉纤维劲度欠佳等因素,导致整个中耳传导系统的劲度声纳较低,由质量声纳占主导因素。低频率单成分探测音声导抗测试主要反映中耳以劲度为主的病变,对质量因素为主的病变不能提供更多的信息,因此,近年来对婴幼儿的中耳功能测试推荐 1 000 Hz 高频声导抗 (high frequency tympanometry, HFT) 来检测。由于外耳道因素、中耳积液等导致的传导性听力损失可以通过及时的干预或者随着患儿的年龄增大可以自然恢复,通过高频声导抗检测能够及时排查出这类听力筛查“假阳性”的婴幼儿,因此可以有效减少患儿家长不必要的心理负担和经济负担,同时对患儿早期也可采取一些必要的干预措施,对婴幼儿的听力康复同样具有重要意义^[6-9]。当然,近年来,有研究认为单一的探测音频率对婴幼儿的中耳功能检测也存在一些缺陷,其敏感度和特异度不如多频率段、宽频探测音高。因此近年来一种新的婴幼儿中耳功能评估测试方法:宽频声导抗声能吸收率测试 (wideband tympanometry absorbance, WBT-A) 正在理论研究中,本研究中的 Titan 听力测试平台已具备这一检测功能^[10-14],笔者将在后续的研究中进一步研究其在婴幼儿听力检测中的作用。当然,随着各种检测技术的进步,越来越多各种快速、有效、准确的听力检测技术被应用于新生儿听力筛查和听力诊断,比如宽频声导抗、ASSR、40 Hz AERP 等,这些对于尽早发现听力残障儿、明确诊断并对患儿进行听力评估提供了有益的帮助,对患儿的听力言语康复也提供了有力的支持^[15-16]。

参考文献:

- [1] 冯永. 大龄语前聋患者的人工耳蜗植入[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2015,21(3):175-177.
- [2] 欧阳顺林,张建国,肖健云,等. 三组新生儿的诱发性耳声发射的检测分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2003,9(6):332-334.
- [3] 黄丽辉,卜行宽,许安廷,等. 第五届国际新生儿听力筛查会议报道[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2007,42(9):717-720.
- [4] 张帅,张官萍,刘天润,等. AABR 筛查通过的低月龄婴儿耳声发射和 1000Hz 声导抗检测结果分析[J]. 听力学及言语疾病杂志,2012,20(6):558-560.
- [5] 刘惠娟,李晶,陈宇,等. 2008-2011 年嘉兴市 182610 例新生儿听力筛查结果分析[J]. 听力学及言语疾病杂志,2014,22(2):195-196.
- [6] Mazlan R, Kei J, Hickson L, et al. Test-retest reproducibility of the 1000Hz tympanometry test in newborn and six-week-old healthy infants[J]. Int J Audiol,2010,49(11):815-822.
- [7] Hoffmann A, Deuster D, Rosslau, et al. Feasibility of 1000Hz tympanometry in infants: tympanometric trace classification and choice of probe tone in relation to age [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2013,77(7):1198-1203.
- [8] Sood AS, Bons CS, Narang GS. High frequency tympanometry in neonates with normal otoacoustic emissions: measurements and interpretations [J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surgery, 2013, 65(3):237-243.
- [9] Park M, Han KH, Jung H, et al. Usefulness of 1000-Hz probe tone in tympanometry according to age in Korean infants [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2015,79(1):42-46.
- [10] Aithai S, Kei J, Driscoll C, et al. CNormative wideband reflectance measures in healthy neonates [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2013,77(1):29-35.
- [11] Prieve BA, Vander Werff KR, Preston JL, et al. Identification of conductive hearing loss in young infants using tympanometry and Wideband reflectance [J]. Ear and Hearing, 2013,34(2):168-178.
- [12] Shaver MD, Sun XM. Wideband energy reflectance measurements: effects of negative middle ear pressure and application of a pressure compensation procedure [J]. Acoust Soc Am, 2013,134(1):332-341.
- [13] Aithal S, Kei J, Driscoll C. Wideband absorbance in young infants (0-6 months): a cross-sectional study [J]. J Am Acad Audiol, 2014,25(5):471-481.
- [14] 黄孟捷,郑芸,王恺. 正常成人宽频声导抗能量反射的初步研究[J]. 听力学及言语疾病杂志,2010,18(5):433-436.
- [15] 欧阳顺林,张建国,严小玲,等. 不同听力损失耳听觉稳态诱发反应阈值与纯音听阈的比较[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2007,13(3):209-211.
- [16] 黄丽辉,杨宜林,唐小青,等. 婴儿多种客观听力检测方法的综合评估[J]. 中国听力语言康复科学杂志,2013,11(2):97-100.

(收稿日期:2016-08-17)