

## · 论 著 ·

## 正常新生儿鼓室声导抗测试分析

罗 萍,肖 莉,朱列罕

[摘要] 目的 分析正常新生儿 226 Hz 和 1000 Hz 探测音鼓室声导抗图的特性。方法 采用 226 Hz 和 1000 Hz 探测音对出生后 3 d 内的 74 例正常新生儿进行声导抗测试。结果 226 Hz 探测音鼓室导抗图主要为双峰型,1000 Hz 探测音鼓室导抗图主要为单峰型。139 耳 226 Hz 鼓室导抗图的主要参数为外耳道容积 0.38 ~ 0.90 ml,峰压 15.87 ~ 63.77 daPa,峰补偿静态声导纳值 0.46 ~ 0.65 mmho;118 耳 1000Hz 探测音单峰型鼓室声导抗图的主要参数为峰声导纳值为 1.69 ~ 2.56 mmho,峰压 6.65 ~ 85.00 daPa,导抗图宽度为 101.20 ~ 155.00 daPa,峰补偿静态声导纳值为 0.23 ~ 1.12 mmho。结论 新生儿低频鼓室导抗图以双峰为主,高频鼓室导抗图以单峰为主,且婴幼儿对高频测试敏感性更高。

[关键词] 新生儿;鼓室声导抗;瞬态诱发耳声发射

[中图分类号] R764.04 [文献标志码] A [文章编号] 1672-271X(2011)03-0250-03

## Application of tympanometry to normal neonates

LUO Ping, XIAO Li, ZHU Lie-han. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Command, PLA, Fuzhou, Fujian 350025, China

[Abstract] Objective To analysis the clinical characteristic of 226 Hz and 1000 Hz probe tone tympanometry obtained from normal neonates. Methods The 226 Hz and 1000 Hz probe tone tympanometry and their normative values were obtained from the normal neonates who aged from 3 days. Results The majority of 226 Hz tympanograms obtained from this test showed a double-peak. But when used 1000 Hz probe tone, the major tympanograms were single-peak. And the dates from 226 Hz tympanograms were as follows: the volume of ear canal was about (0.38 - 0.90) ml, the pressure of the peak admittance was about (15.87 - 63.77) daPa, the peak compensated static acoustic admittance was about (0.46 - 0.65) mmho, the single-peaked tympanograms of 1000 Hz were as follows: peak admittance was (1.69 - 2.56) mmho, the pressure of the peak admittance was about (6.65 - 85.00) daPa. Conclusion The majority of 226 Hz tympanograms were double-peak, but the 1000 Hz probe tone tympanograms typically show single-peak. And the sensitivity of 1000 Hz probe tone tympanometry was better than that of 226 Hz.

[Key words] neonate; admittance; transient evoked otoacoustic emission(TEOAE)

新生儿早期听力检测及干预项目包括听力筛查、诊断和干预,是一项系统化和社会化的优生工程,具有深远的社会意义<sup>[1-2]</sup>。鼓室声导抗测试(tympanometry)能提供中耳结构和功能状态信息,一般成人和儿童以 226 Hz 低频探测音进行中耳功能分析,为了解哪种探测音更适合于婴幼儿鉴别中耳功能,本研究对出生 3 d 内的正常新生儿进行 226 Hz 和 1000 Hz 探测音鼓室声导抗测试,借以观察正常婴儿鼓室声导抗图的特点,现报告如下。

## 1 对象与方法

作者简介:罗 萍(1982-),女,浙江衢州人,本科,技师,从事临床听力学工作

作者单位:350025 福建福州,南京军区福州总医院耳鼻喉科

1.1 对象 选取 2010 年 2 月至 4 月间在本院足月妊娠的,在出生后 3 d 内全部通过瞬态诱发耳声发射(TEOAE)筛查的新生儿 74 例,男 40 例,女 34 例,共 148 耳。

1.2 检测方法 在安静环境中,用棉签擦拭新生儿外耳道,待其处于安静入睡状态后使用美国 GSI-TympStar 中耳分析仪 Version II 进行探测音为 226 Hz 和 1000 Hz 的声导抗测试,加压方向从 +200 daPa 到 -400 daPa,泵速 50 daPa /S,检查时确保探头和外耳道口密闭,直到引出重复可信的鼓室声导抗图,并记录 1000 Hz 探测音鼓室声导抗图的峰压、峰声导纳值、+200 daPa 和 -200 daPa 的声导纳值、峰补偿静态声导纳值(峰声导纳值与 +200 daPa 声导纳值之差),以及 226 Hz 探测音鼓室声导抗图的

峰压、峰补偿静态声导纳和外耳道容积。

1.3 统计学处理 参照 Liden/Jerger 分型法<sup>[3]</sup>及声导抗峰值的有无及个数进行归类。对两类探测音产生的主导图形各参数运用 SPSS16.0 统计学软件计算其 95% 的可信区间值,两组峰型计数资料用 $\chi^2$ 检验, $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两种频率鼓室导抗图图形分析 正常新生儿 148 耳 226 Hz 鼓室导抗图以双峰为主;1000 Hz 鼓室导抗图以单峰为主,18 耳没有明显的峰值及平缓的上升支,曲线平坦或从 +200 ~ -400 daPa 逐渐下降,为平坦型,还有 7 耳无法归类,仅有上升支或下降支,称为其他型,见表 1。

表 1 两种频率鼓室导抗图图形分析 [耳数 (%) ]

探测音 频率 (Hz)	单峰型	双峰	平坦型	其他型
226	38 (25.68) **	101 (68.24) **	9 (6.08) *	0 (0.00) *
1000	118 (79.72)	5 (3.38)	18 (12.16)	7 (4.73)

注:与 1000 Hz 比较,\*  $P < 0.05$ ,\*\*  $P < 0.01$

2.2 118 耳 1000 Hz 单峰型鼓室导抗图检测结果 主要参数按 95% 可信区间计算:峰压为 6.65 ~ 85.00 daPa,峰声导纳值为 1.69 ~ 2.56 mmho, +200 daPa 的声导纳值为 1.29 ~ 1.75 mmho, -200 daPa 的声导纳值为 0.68 ~ 1.18 mmho,导抗图宽度为 101.20 ~ 155.00) daPa,峰补偿静态声导纳为 0.23 ~ 1.12 mmho。

2.3 139 耳 226 Hz 鼓室声导抗图检测结果 主要参数按 95% 可信区间计算:峰压为 15.87 ~ 63.77 daPa,补偿静态声导纳值为 0.46 ~ 0.65 mmho,外耳道容积为 0.38 ~ 0.90 ml。

3 讨论

鼓室声导抗技术是评估中耳功能的无创检测手段,目前较常用的是 226 Hz 探测音鼓室声导抗检查,对于成人和儿童中耳疾病的诊断有很好的作用,但对于小于 6 个月的婴幼儿的特异性和敏感性却不高,不能满足临床工作的需要<sup>[4]</sup>。而 1000 Hz 鼓室声导抗测试被发现与鼓气耳镜的确诊率有较高的一致性,近年来备受关注<sup>[5]</sup>。因此本文以通过 TEOAE 筛查的正常新生儿作为对象,探讨其 226 Hz 和 1000 Hz 探测音鼓室声导抗图的形态及特征。

通过测试显示,正常新生儿 226 Hz 探测音鼓室导抗曲线主要表现为双峰型,而用 1000 Hz 探测音

测试时却以单峰为主,即双峰型鼓室导抗图出现的比率随探测音频率的增加而降低。这与杨琨等<sup>[6]</sup>报道结果相近。一般来说成人正常鼓室曲线为光滑对称的单峰,产生双峰的原因通常认为是鼓膜松弛或听骨链中断,但对听力正常的新生儿而言并不适合用成人的情况来解释其产生双峰的原因。由于新生儿鼓部尚未发育,无骨性外耳道,且外耳道短而软<sup>[7]</sup>,另外新生儿鼓膜脱离羊水长期浸泡的时间不长,鼓膜比较潮湿<sup>[8]</sup>,使得新生儿中耳总质量较高,顺应性较成人下降,影响了中耳的机械声学特性,而低频探测音因主要反映中耳劲度特性,所以在测试仪器加压的作用下容易发生类似鼓膜的运动,导致鼓室曲线呈双峰型;相反高频反映中耳的质量优势,所以主要产生类似成人正常中耳的单峰型鼓室导抗图。温瑞金等<sup>[9]</sup>曾报道 226 Hz 探测音鼓室曲线出现双峰率也会随婴儿增大而减少,这也表明新生儿鼓室是质量占优势的系统。因此对于这些通过听力筛查的正常新生儿来说,双峰型鼓室导抗图并不能认为中耳功能异常。

在成人和儿童中平坦型鼓室导抗图常见于中耳积液,但 74 例正常新生儿 226 Hz 探测音鼓室导抗曲线有 9 例为平坦型,占 6.08%,1000 Hz 探测音鼓室导抗图中平坦型有 18 例,占 12.16%。正常新生儿产生平坦型鼓室导抗图的原因尚不清楚,这可能是新生儿外耳道容积小于探头的校正容积,使得新生儿耳道实际声压级大于探测音声压级,由此激发镫骨肌反射导致代偿性的峰声导纳值降低<sup>[10]</sup>;也可能与新生儿中耳腔内羊水及间叶细胞等尚未吸收有关<sup>[11]</sup>。一般是认为通过了 TEOAE 筛查则提示中耳至外毛细胞听觉通路功能正常,但因新生 TEOAE 筛查有假阴性<sup>[12]</sup>,因此不能排除这类婴儿有轻微中耳功能障碍的可能。通过对比发现通过 TEOAE 筛查的正常新生儿未通过 1000 Hz 鼓室声导抗测试的概率明显大于 226 Hz。这表明 226 Hz 敏感性不如 1000 Hz。而 Margolis 等<sup>[13]</sup>对足月新生儿的研究显示,在未通过 TEOAE 筛查的新生儿中,有 50% 未通过 1000 Hz 鼓室声导抗测试,但在通过 TEOAE 检查的新生儿中,只有 9% 的患者未通过 1000 Hz 鼓室声导抗测试。另外,陈文霞等<sup>[14]</sup>在对平均年龄为 10 d 的婴幼儿分泌性中耳炎的研究中观察,与颞骨薄层 CT 相比,226 Hz 探测音鼓室导抗图的敏感性为 0%,而 1000 Hz 探测音鼓室声导抗图的敏感性为 90%,特异性为 85.7%。因此对婴幼儿采用 1000 Hz 探测音作鼓室测量可能会更准确。

另外 7 耳(4.37%)的 1000 Hz 探测音鼓室导抗图

仅有上升支或下降支,没有确定的声导纳峰,称为其他型,这类鼓室导抗图的产生原因也不明确,认为可能与婴幼儿咽鼓管功能不完备,调节功能差有关;也可能与测试的误差有关。所以建议平坦型和其他型婴儿应复查 TEOAE、鼓室声导抗检查以及结合其他听力学及影像学检查进行判断。

虽然婴幼儿的中耳功能以高频测试更敏感,但 226 Hz 探测音鼓室导抗图能提供外耳道容积等信息,因此在测试中,一般会将两种测试相结合,为新生儿中耳功能评估提供参考;随着月龄的增加,上述参数是否会发生变化,还有待进一步观察。

#### 【参考文献】

- [1] 黄丽辉,倪道凤,卜行宽,等. 我国婴幼儿“早期听力检测及干预指南”编写思考[J]. 听力学及言语疾病杂志,2009,17(2): 93-94.
- [2] 蔡大勇,王 迅,李雪军. Alport 综合征 1 例并家族谱系调查[J]. 东南国防医药,2006,8(3):237.
- [3] 姜泗长,顾 瑞. 临床听力学[M]. 北京:北京医科大学·中国协和医科大学联合出版社,1999:200-202.
- [4] 倪道凤. 婴幼儿分泌性中耳炎[J]. 中国医学文摘耳鼻喉科学,2007,22(1):11-13.

- [5] Harris PK, Hutchinson KM, Moraver J. The use of tympanometry and pneumatic otoscopy for predicting middle ear disease[J]. AM J Audiol, 2005, 14(1):3-13.
- [6] 杨 琨,刘志奇,黄治物. 正常新生儿 226 Hz 及 1000 Hz 探测音鼓室导抗测试[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2008,22(5): 420-423.
- [7] 罗仁忠,温瑞金,王美芬,等. 6 岁以内小儿鼓室压与静态顺值的特点[J]. 临床耳鼻咽喉科杂志,2002,16(10): 525.
- [8] 蔡正华,彭士春,恩 晖,等. 正常新生儿声导抗特性分析[J]. 听力学及言语疾病杂志,2007,15(5):354-355.
- [9] 温瑞金,罗仁忠,王美芬. 226Hz 探测音下婴儿双峰型鼓室导抗图分析[J]. 听力学及言语疾病杂志,2003,11(3):209-210.
- [10] Kei J, Allision-Levick J, Dockray J, et al. High-frequency (1000 Hz) tympanometry in normal neonates[J]. Am Acad Audiol, 2003, 14(1):20.
- [11] 倪道凤. 婴幼儿中耳的诊断和治疗[J]. 临床耳鼻咽喉科杂志,2005,19(3):577-579.
- [12] 莫玲燕. 小儿听觉电生理测试的临床应用简述[J]. 听力学及言语疾病杂志,2009,17(5):416-419.
- [13] Margolis RH, Bass-Ringdahl S, Hanks WD, et al. Tympanometry in newborn infants—1K Hz norms[J]. J Am Acad Audiol, 2003, 14(7):383-392.
- [14] 陈文霞,许政敏. 125 例新生儿的鼓室导抗测试结果分析[J]. 听力与言语疾病杂志,2009,17(6):546-548.

(收稿日期:2010-09-25;修回日期:2010-12-22)

(本文编辑:潘雪飞; 英文编辑:王建东)

(上接第 249 页)

气体信号,凸显造影剂在输卵管内流动的径线,实时勾画出输卵管内腔,当造影剂积聚于某段时,可客观的判断输卵管通畅与否、堵塞的部位及程度。根据 SonoVue 在宫腔及输卵管显影特征,对本组中 24 条输卵管阻塞部位及程度的判断准确性达 83.3%,但对输卵管远段梗阻和伞周粘连的诊断有一定的局限性。本组中有 2 条超声造影提示为通畅,腹腔镜下诊断为伞周粘连,漏诊原因可能是推注造影剂时无阻力,而输卵管全程显影,见造影剂从伞端流出进入盆腔,误认为输卵管正常,而未注意观察造影剂微泡的弥散度;7 条超声造影判断为远段阻塞,6 条与腹腔镜检查相符,另 1 条腹腔镜诊断为伞周致密性粘连,3 条超声造影显示伞周粘连,其中 1 条腹腔镜证实为远段阻塞,分析其原因由于盆腔粘连程度重,使输卵管过度扭曲变形、伞端周围粘连明显,造影剂显影不畅,或无法顺利进入盆腔,使得远段阻塞和伞周粘连难以从影像上区分,如在推注造影剂时阻力不大,患者也没有明显腹痛,可适当增加造影剂剂量,同时在基波与造影状态双幅显像观察,若为腊肠形或串珠状积水增多,其内造影剂呈团状增强,考虑为远段阻塞所致,而伞端有造影剂流出,周围出现增大的薄壁囊肿,囊内有强化,可明确伞端周围粘连所致

的包裹性积液。

综上所述,HyCoSy 操作简单、安全、无创,能快速、准确地对输卵管通畅性进行评估,可作为不孕症患者的一线检查手段。

#### 【参考文献】

- [1] 周路遥,谢晓燕,徐辉雄,等. 胆道超声造影的临床价值初探[J]. 中华超声影像学杂志,2008,17(9):763-766.
- [2] 张 超,黄福光,黄品同,等. 超声造影对小儿膀胱输尿管反流诊断价值的初步探讨[J]. 中华超声影像学杂志,2008,17(1):49-51.
- [3] Brown S, Lumley J. Tubal evaluation in the investigation of subfertility[J]. Intern J Obstet Gynecol, 2004, 111(12):1313-1321.
- [4] 裴 红,姜 宏,张文香,等. 子宫输卵管超声造影术在不孕症中的应用[J]. 东南国防医药, 2009,10(11):435-437.
- [5] 金 一,朱 瑾. 输卵管性不孕症的诊治进展[J]. 生殖与避孕杂志, 2009, 29(7):477-483.
- [6] 高学文,王军霞,汪龙霞,等. 声诺维与双氧水子宫输卵管超声造影临床对照研究[J]. 中国医学影像技术杂志, 2008, 24(10):929-931.
- [7] 高学文,何 文,汪龙霞,等. SonoVue 子宫输卵管超声造影评价输卵管通畅性[J]. 中国医学影像技术杂志, 2008, 24(11):1799-1802.
- [8] 石一复. 输卵管疾病[M]. 北京:人民军医出版社,2009:231-236.

(收稿日期:2010-09-30;修回日期:2010-12-12)

(本文编辑:潘雪飞; 英文编辑:王建东)