

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.14.020

未通过听力筛查的重症监护病房新生儿听性脑干反应特点分析

梁 佳,邹 彬,王 冰[△]

(重庆医科大学附属儿童医院耳鼻咽喉科,重庆 400010)

[摘要] **目的** 探讨重症监护病房未通过听力筛查的新生儿听性脑干反应的特点。**方法** 选择 2014 年 3 月至 2015 年 5 月单耳或双耳未通过自动判别听性脑干反应(AABR)或畸变产物耳声发射(DPOAE)筛查的 NICU 新生儿(NICU 组,425 例)及门诊无围生期疾病健康新生儿(健康组,833 例)进行听性脑干反应检测。**结果** V 波反应阈大于或等于 30 dB 者健康组 301 例(36.1%),NICU 组 211 例(49.6%),NICU 新生儿 ABR 听力异常率明显高于健康新生儿($P<0.05$)。健康组 ABR 平均阈值为(19.76±6.59)dB,NICU 组 ABR 平均阈值为(41.52±20.35)dB,比较差异有统计学意义($P<0.05$)。NICU 组双耳 I、Ⅲ、V 波潜伏期及 I~V 波间期明显较健康组延长($P<0.05$)。**结论** NICU 新生儿听力损失程度高于健康新生儿,ABR 的异常反映了听觉传导通路异常。

[关键词] 诱发电位,听觉,脑干;听觉;听力检查;重症监护病房,儿科;听性脑干反应;高危因素
[中图分类号] R764.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2017)14-1931-02

The analysis of ABR about newborns in the neonatal intensive care unit after failing hearing screening

Liang Jia,Zou Bin,Wang Bing[△]

(Department of Thoracic Ophthalmology,Affiliated Children's Hospital,Chongqing Medical University,Chongqing 400010,China)

[Abstract] **Objective** To investigate the auditory brainstem response (ABR) of newborns in the neonatal intensive care unit (NICU) after hear screening failure. **Methods** To test ABR of 833 healthy newborns with no perinatal diseases at the clinic, and 425 newborns born in NICU who failed the hearing screening of monaural or both-ear from March 2014 to May 2015. **Results** 49.6% of children's wave V response thresholds were ≥ 30 dB in the NICU group and 36.1% children's wave V response thresholds were ≥ 30 dB in healthy group. The hearing abnormality rate of the NICU group was significantly higher than that of the healthy group($P<0.05$); The average auditory thresholds healthy of the group[(19.76±6.59)dB] was significantly lower than those of the NICU group[(41.52±20.35)dB]($P<0.05$); both ear latency for waves I, Ⅲ and V and interpeak latency for waves I-V in healthy group were significantly shorter than those in NICU group ($P<0.05$). **Conclusion** The hearing loss extent of the NICU group is greater than that of the healthy group. The ABR abnormality reflects auditory pathway is abnormal.

[Key words] evoked potentials,auditory,brain stem;auditory perception;hearing tests;intensive care units,pediatric;auditory brainstem response;high-risk factors

随着急救医学的发展,新生儿重症监护病房(neonatal intensive care unit,NICU)中的高危新生儿存活率提高,但仍常伴有不同程度的后遗症,其中之一就是听力障碍。同时,听力损失也是最常见的先天疾病之一,新生儿听力损失的发病率为 0.1%~0.3%,高于其他先天性疾病^[1]。新生儿听力损失病例中,大约 50%具有听力损失高危因素^[2]。因此,明确新生儿听力障碍的早期表现和高危因素,进行早期筛查,对本病的预防和治疗具有重要意义。目前,临床公认的评价听力损失的重要指标之一是听性脑干反应(auditory brainstem response,ABR),ABR 能够反映听神经到丘脑水平听觉神经系统的功能活动。ABR 检查不受睡眠及镇静的影响,是评估婴幼儿听力的重要客观测试方法。本研究对本院从 2014 年 3 月至 2015 年 5 月收治的 NICU 未通过听力筛查的新生儿 ABR 结果进行分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2014 年 3 月至 2015 年 5 月单耳或双耳未通过自动判别听性脑干反应(AABR)或畸变产物耳声发射(DPOAE)筛查的 NICU 新生儿(NICU 组)及门诊无围生期疾病健康新生儿(健康组)进行 ABR 检测,筛查前由家长签署知情同意书。健康组 833 例,其中男 465 例,女 368 例,平均年龄

(37.3±4.37)d,平均出生体质量(3 109.51±21.78)g;NICU 组 425 例,其中男 251 例,女 174 例,平均年龄(21.8±1.21)d,出生体质量(2 061±55.67)g。

1.2 方法

1.2.1 AABR 测试 采用 Interacoustics EP25 诱发电位仪(丹麦、国际听力公司)。采用插入式耳机 EAR3A 给声,在额发迹处放置记录电极,同侧乳突处放置参考电极,眉间放置地极,极间电阻小于 3 kΩ,疏密波短声刺激,刺激速率每秒 19.1 次,带通滤波 100~3 000 Hz,叠加次数 2 000 次。刺激声强度从 90 dB 开始,以 10 dB 依次递减或递增,以能引出可重复记录到的 V 波的最小声强作为 ABR 阈值。评价标准:以小于 30 dB 的 ABR 波 V 反应阈作为 2~4 kHz 范围听力的正常指标, ≥ 30 dB 的波 V 反应阈则为听力异常。分级如下:轻度为 31~<51 dB,中度为 51~<71 dB,重度为 71~<90 dB,极重度为大于或等于 90 dB^[3]。

1.2.2 DPOAE 测试 采用 Interacoustics 耳声发射仪(丹麦、国际听力公司),使用 2 个初始刺激纯音 f1 和 f2,频率 f2/f1 为 1.22,L1=65 dB SPL,L2=55 dB SPL。DPOAE 通过标准:每个分析频率点畸变产物(DP)的值在正常范围,每个分析频率点 DP 的值应大于该点噪声值 6 dB。

1.2.3 声导抗测试 测试系统为 Interacoustics T235h 中耳分析仪(丹麦、国际听力公司),测试内容包括鼓室图和镫骨肌反射。受试儿保持睡眠或清醒安静状态。鼓室导抗图探测音为 226 Hz 和 1 000 Hz 纯音。

1.3 统计学处理 采用 SPSS14 软件进行统计分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料用率表示,组间采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组 ABR 听力损失程度分级 健康组 V 波反应阈小于 30 dB 者 532 例(63.9%), ≥ 30 dB 者 301 例(36.1%);2 例 I、Ⅲ、V 波未见分化。NICU 组 V 波反应阈小于 30 dB 者 214 例(50.4%), ≥ 30 dB 者有 211 例(49.6%);7 例 I、Ⅲ、V 波未见明显分化,2 例 I 波未见明显分化。两组听阈异常率比较差异有统计学意义($P<0.05$),NICU 组 ABR 听力异常率明显高于健康组,

见表 1。健康组 ABR 平均阈值为(19.76 ± 6.59)dB,NICU 组 ABR 平均阈值为(41.52 ± 20.35)dB,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 1 ABR 听力损失程度分级[n(%)]					
组别	n	轻度	中度	重度	极重度
健康组	833	199(23.9)	54(6.5)	43(5.2)	5(0.6)
NICU	425	98(23.1)	23(5.4)	51(12.0)	9(2.1)

2.2 ABR 各波潜伏期及振幅 NICU 组双耳 I、Ⅲ、V 波潜伏期明显较健康组延长($P<0.05$),见表 2。两组 I、Ⅲ、V 波波幅差异无统计学意义($P>0.05$),NICU 组 I~V 波间期 [(5.22 ± 0.09) ms]较健康组 [(5.15 ± 0.06) ms]延长。I~Ⅲ波间期、Ⅲ~V 波间期、V/I 波幅比值差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 2 ABR 各波潜伏期及振幅($\bar{x} \pm s$)

组别	I 波		Ⅲ波		V 波	
	潜伏期(ms)	振幅(uv)	潜伏期(ms)	振幅(uv)	潜伏期(ms)	振幅(uv)
健康组	1.41 ± 0.15	0.19 ± 0.02	3.57 ± 0.05	0.16 ± 0.02	6.54 ± 0.18	0.25 ± 0.03
NICU 组	1.64 ± 0.16^a	0.19 ± 0.03	3.71 ± 0.02^a	0.17 ± 0.03	6.77 ± 0.29^a	0.25 ± 0.04

^a: $P<0.05$,与健康组比较。

2.3 两组鼓室图比较 健康组 ABR ≥ 30 dB 者 274 例中有 98 例(35.8%)出现平坦鼓室图,NICU 组 ABR ≥ 30 dB 者 115 例中有 36 例(31.3%)出现平坦鼓室图。NICU 组中有 1 例 ABR 各波未见分化,DPOAE 通过的新生儿,其鼓室图为双峰型,镫骨肌反射未引出,考虑蜗后病变,听神经病可能。

3 讨 论

Hille 等^[4]报道了高危儿新生儿听力障碍的发生率为 2%~4%,远高于正常新生儿。Mehl 等^[5]报道 NICU 中新生儿听力下降发生率为 20%~40%。本研究中 NICU 患儿的听力损失率为 54.2%,且 NICU 平均阈值高于普通新生儿($P<0.05$),则进一步说明 NICU 新生儿较普通新生儿更易发生听力损失。NICU 新生儿中高胆红素血症^[6]、新生儿颅内感染、新生儿窒息、新生儿缺氧缺血性脑病等各种围生期疾病是听力损失的高危因素。

围生期的疾病影响整个听觉系统,不仅会导致听阈增高,且潜伏期和波间期异常改变^[7]。NICU 新生儿双耳 I、Ⅲ、V 波潜伏期及 I~V 波间期明显较普通新生儿延长($P<0.05$)。I、Ⅲ、V 波是 ABR 主要波,从临床实际出发,可归纳为 I 波代表听神经动作电位,Ⅲ波代表桥脑下段的听活动,V 波代表桥脑上段电活动。I~V 波间期代表脑干听觉中枢传导时间,同时也反映脑干功能完整性。Jiang 等^[8]报道了具有听力损失高危因素新生儿 I~V 波间期较无听力损失因素新生儿延长。Amin 等^[9]通过对新生儿期、4 个月、8 个月等随访回顾性研究发现 NICU 患儿常有 I 波和 V 波潜伏期的延长。国外文献报道具有听力损失高危因素的新生儿其 I-V 波间期较无听力损失高危因素的新生儿延长^[8]。Lorenzo 等^[10]报道了早产儿各波潜伏期较正常新生儿明显延长,各波的潜伏期与年龄成负相关。早产儿大脑发育相对不健全,对声刺激反应较差,神经纤维的髓鞘发育不成熟,树突和突触之间的联系受生长发育缓慢的影响,延长了听觉传导时间,从而表现为 I~V 波间期延长^[11-12]。文献报道早产期儿 ABR 潜伏期比正常新生儿延长,但纠正胎龄足月后应缩短至正常范围^[13],则进一步说明神经

系统生后继续发育的过程。ABR 的各波潜伏期及形态随着生长发育都在变化,耳蜗及蜗神经的发育成熟,波 I 潜伏期 6 周内趋于稳定,而 V 波潜伏期在 12~16 个月内仍在逐步缩短^[14]。NICU 新生儿有围生期疾病,影响了听觉系统的发育,因此对于 NICU 新生儿的 ABR 波形特点很难有个统一的标准。

听力障碍高危儿的听力障碍发生率远高于正常新生儿,ABR 阈值增高、潜伏期及波间期延长的患儿中要考虑到分泌性中耳炎的可能性,国外报道,大约 90%的学龄前儿童患儿有分泌性中耳炎,1 岁时患过分泌性中耳炎的婴幼儿超过 50%^[15]。随着听觉系统的发育成熟和(或)分泌性中耳炎的好转,且围生期疾病得到及时的治疗,部分听力异常的患儿听力可恢复至正常范围。因此,听阈升高的患儿应更加重视听力的随访,在 3 个月龄时做一次全面的听力学评估,以便早期发现永久性听力损失,尽早给予必要的干预。

ABR 作为一种检测听力障碍的方法对听力障碍的早期诊断有重要作用,但由于其本身的缺陷(仅反映 2~4 kHz 听力情况),要进行听力学损失的诊断还需联合其他相关听力检测,及影像学如头颅 CT、磁共振成像(MRI)和耳聋基因等。NICU 新生儿听力损失危险因素较普通新生儿复杂,且听觉系统处于发育中,应重视 NICU 患儿的随访,以便早发现、早诊断、早干预。听阈、波潜伏期和波间期同围生期疾病有无相关性及其 ABR 听阈、潜伏期、波间期的变化还需进一步的大样本研究和听力随访确认。

参考文献

[1] Laucks R. Universal hearing screening for congenital hearing loss[J]. North Flor Med,2006,57(14):386-390.
[2] Uus K, Bamford J. Effectness of population-based newborn hearing screening in England:ages of interventions and profile of cases[J]. Pediatrics,2006(117):887-893.
[3] Norton SJ,Gorga MP,Widen JE,et al. (下转第 1937 页)

- (3):288-290.
- [7] 诸琦,熊回訪,徐凱. 造影增強超聲內鏡對胰腺占位病變的鑑別診斷初步探討[J]. 中華消化內鏡雜誌,2008,25(3):126-130.
- [8] 徐美東,姚禮慶,周平紅,等. 經黏膜下隧道內鏡腫瘤切除術治療源于固有肌層的上消化道黏膜下腫瘤初探[J]. 中華消化內鏡雜誌,2012,28(11):606-610.
- [9] Giovannini M,Hookey LC,Bories E,et al. Endoscopic ultrasound elastography:the first step towards virtual biopsy? Preliminary results in 49 patients[J]. Endoscopy,2006(38):344-348.
- [10] Shah JN,Ahmad NA,Beilstein MC,et al. Clinical impact of endoscopic ultrasonography on the management of malignancy[J]. Clin Gastroenterol Hepatol,2004,2(12):1069-1073.
- [11] 夏璐,戴欣,袁勤. 超聲內鏡引導下細針穿刺在消化系占位性病變診斷中的價值[J]. 中華消化雜誌,2009,29(5):296-299.
- [12] 丁祥武,高山,廖曉鋒. 內鏡超聲引導下細針穿刺活檢在消化道管壁及其周圍器官疾病診斷中的應用價值[J]. 中華消化內鏡雜誌,2011,28(9):497-501.
- [13] 袁德強,史維,孫曉濱. 內鏡超聲介入技術診治上消化道及其壁外占位病變的價值分析[J]. 中華消化內鏡雜誌,2010,27(4):212-214.
- [14] Rickes S,Monkemüller K,Malfertner P. Echo-enhanced ultrasound with pulse inversion imaging:a new imaging modality for the differentiation of cystic pancreatic tumours[J]. World J Gastroenterol,2006,12(14):2205-2208.
- [15] Rickes S,Uhle C,Kahl S,et al. Echo enhanced ultrasound;a new valid initial imaging approach for severe acute pancreatitis[J]. Gut,2006,55(1):74-78.
- [16] Yang W,Chen MH,Ya J K,et al. Differential diagnosis of nonfunctional islet cell tumor and pancreatic carcinoma with sonography[J]. Eur J Radiol,2007,62(3):342-351.
- [17] 嚴昆,戴瑩,王艷濱,等. 超聲造影對胰腺占位病變的診斷應用價值[J]. 中華超聲影像學雜誌,2006,15(5):361-364.
- [18] Okai T,Minamoto T,Ohtsubo K,et al. Endosonographic evaluation of c-kit-positive gastrointestinal stromal tumor[J]. Abdominal Imaging,2003,28(3):301-307.
- [19] Quai E,Calliada F,Bertolotto M,et al. Characterization of focal liver lesions with contrast-specific US modes and a sulfur hexafluoride-filled microbubble contrast agent:diagnostic performance and confidence[J]. Radiology,2004,232(2):420-430.
- [20] Brannigan M,Burns PN,Wilson SR. Blood flow patterns in focal liver lesions at microbubble-enhanced US[J]. Radiographics,2004,24(4):921-935.
- [21] Solbiati L,Martegani A,Leen E,et al. Contrast-enhanced ultrasound of liver diseases[M]. Milan:Springer,2003:44-87.
- [22] 楊永生. 應用六氟化硫微泡超聲造影劑診斷肝血管瘤[J]. 山西醫藥雜誌,2014,43(8):881-882.

(收稿日期:2016-12-02 修回日期:2017-01-20)

(上接第 1932 頁)

- Identification of neonatal hearing impairment;summary and recommendations[J]. Ear Hear,2000(21):529-535.
- [4] Hille ET,van Staten HI,Verkerk PH. Prevalence and independent risk factors for hearing loss in NICU infants[J]. Acta Paediatrica,2007,96(8):1155-1158.
- [5] Mehl AL,Thom V. The Colorado newborn hearing screening project,1992—1999:on the threshold of effective population-based universal newborn hearing screening[J]. Pediatr Res,2002,109(1):7.
- [6] 陳立. 高危新生兒聽力篩查 1 993 例結果分析[J]. 中國兒童保健雜誌,2009,17(1):103-104.
- [7] 羅仁忠,麥堅凝,陳倩,等. 感音神經性聾患兒客觀聽評估值特征分析[J]. 中華耳鼻喉科雜誌,2001,36(5):346-351.
- [8] Jiang ZD,Brosi DM,Li ZH,et al. Brainstem auditory function at term in preterm babies with and without perinatal complications[J]. Pediatr Res,2005,58(6):1164-1169.
- [9] Amin S,Charafeddine L,Guillet R. Transient bilirubin encephalopathy and apnea of prematurity in 28 to 32 weeks gestational age infant[J]. J Perinatol,2005,25(6):386-390.
- [10] Lorenzo EA,deoliveira MH,Umemura A,et al. Evoked response audiometry according to gender and age;findings and usefulness[J]. Rev Bras Otorinol,2008,74(4):545-551.
- [11] Amin SB,Orlando M,Eddins A,et al. In utero iron status and auditory neural maturation in premature infants as evaluated by auditory brainstem response[J]. J Pediatr,2010,156(3):377-381.
- [12] Agarwal KN. Iron and the brain neurotransmitter receptors and magnetic response spectroscopy[J]. Br J Nutr,2001,85 Suppl 2:147-150.
- [13] Sleifer P. Auditory brainstem response in premature and full-term children[J]. Int J Pediatr Otolaryngol,2007,71(9):1449-1456.
- [14] 倪道風. 聽力電生理技術評估嬰幼兒聽力的應用和進展—參加美國 20 屆、21 屆聽力學年會的體會[J]. 聽力學及言語疾病雜誌,2009,17(5):413-415.
- [15] Rosenfeld RM,Culpepper L,Doyle KJ,et al. Clinical practice guideline:otitis media with effusion[J]. Otolaryngol Head Neck Surg,2004,130 5 Suppl 1:95-118.

(收稿日期:2016-11-24 修回日期:2017-01-14)