

论著·临床研究

## 母亲声音刺激对缓解住院新生儿 操作性疼痛的效果观察

陈羽双<sup>1</sup> 谭彦娟<sup>2</sup> 周乐山<sup>1</sup>

(1. 中南大学, 湖南 长沙 410013; 2. 中南大学湘雅三医院新生儿重症监护室, 湖南 长沙 410013)

**[摘要]** **目的** 探讨母亲声音刺激对于新生儿足跟采血操作性疼痛的影响。**方法** 将72名新生儿监护室住院新生儿随机分成干预组( $n=35$ )和对照组( $n=37$ )。对照组实施常规的足跟采血操作, 干预组在常规操作的基础上于操作前1 min至操作结束播放预先录制的母亲声音。记录两组新生儿穿刺前后的疼痛评分、啼哭发生和生命体征变化情况。**结果** 与对照组比较, 干预组新生儿穿刺过程中的心率显著降低, 血氧饱和度显著增高, 哭闹发生率和疼痛评分显著降低( $P<0.05$ )。**结论** 母亲声音刺激有利于减少新生儿操作性疼痛, 保持生命体征稳定。

[中国当代儿科杂志, 2019, 21(1): 58-63]

**[关键词]** 操作性疼痛; 母亲声音; 新生儿

### Clinical effect of maternal voice stimulation in alleviating procedural pain in hospitalized neonates

CHEN Yu-Shuang, TAN Yan-Juan, ZHOU Le-Shan. Central South University, Changsha 410013, China (Tan Y-J, Email: tanyanjuan@yahoo.com.cn)

**Abstract: Objective** To study the clinical effect of maternal voice stimulation in alleviating procedural pain in neonates during heel blood collection. **Methods** A total of 72 neonates who were admitted to the neonate intensive care unit were randomly divided into an intervention group ( $n=35$ ) and a control group ( $n=37$ ). Heel blood collection was performed by the routine method in the control group. The intervention group listened to their mothers' voice from 1 minute before heel blood collection to the end of the procedure. Pain score, incidence of crying, and vital signs were recorded before and after heel blood collection. **Results** Compared with the control group, the heart rate was significantly reduced, the blood oxygen saturation significantly increased, the incidence of crying and the pain score were significantly reduced in the intervention group during the procedure of heel blood collection ( $P<0.05$ ). **Conclusions** Maternal voice stimulation helps to reduce procedural pain and maintain stable vital signs in neonates.

[Chin J Contemp Pediatr, 2019, 21(1): 58-63]

**Key words:** Procedural pain; Maternal voice; Neonate

近几十年来,大量的神经科学和生物医学等研究已经证实新生儿具备感知疼痛性刺激的能力。新生儿由于神经系统发育不成熟,有着比成年人低达30%~50%的感受阈值,对于疼痛刺激更加敏感<sup>[1-2]</sup>。据统计,住院新生儿平均每天经历14次疼痛性操作,病情越重者次数越多,并且大部分侵入性操作带来的疼痛没有得到有效控制<sup>[3-4]</sup>。侵入性操作引起的疼痛还会产生累积效应,降低疼痛

阈值<sup>[5]</sup>。大量反复的操作性疼痛若得不到缓解,会对新生儿造成一系列短期和长期危害<sup>[6-7]</sup>。母亲声音刺激是近年来国外开展的一项护理措施,干预方法简便、易行,已有研究证实其对于新生儿来说是一种积极的声音刺激,可以降低侵入性护理操作的疼痛<sup>[8-10]</sup>。国内已有探讨母亲声音刺激对早产儿心率和行为状态影响的报道<sup>[11]</sup>。母亲声音刺激尚没有明确的定义,现研究普遍认为是指模拟

[收稿日期] 2018-08-07; [接受日期] 2018-11-07

[作者简介] 陈羽双,女,硕士研究生。

[通信作者] 谭彦娟,女,主管护师。Email: tanyanjuan@yahoo.com.cn。

子宫内环境,对住院新生儿播放录制的新生儿母亲的声音,或由新生儿母亲直接进入监护室对新生儿轻柔说话、唱歌或讲故事<sup>[11-13]</sup>。本研究旨在探讨母亲声音刺激这一新兴的干预方式,在减轻新生儿操作性疼痛中应用的效果,为临床实践提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选取2017年12月至2018年4月入住中南大学湘雅三医院新生儿重症监护室的新生儿为研究对象。本研究经中南大学湘雅护理学院伦理委员会审核通过及家属知情同意。纳入标准为:日龄 $\leq 7$ d;生命体征平稳;听力筛查正常;穿刺前患儿未接受镇痛镇静治疗。排除标准为:严重感染、脓毒症、休克、颅内出血等;有危及生命的并发症;穿刺前不明原因哭闹;有神经系统、心血管系统等方面疾病和对疼痛刺激没有反应的危重早产儿。采用随机数字表法将研究对象分为干预组和对照组。

### 1.2 干预方法

对照组足跟采血按操作常规进行。干预组在常规操作的基础上,于采血前1min将录有母亲声音的录音笔置于新生儿暖箱播放,保持声音音量在50dB以内,至操作结束,播放时间约10min。母亲声音是由新生儿母亲在安静空间录制的唱歌、讲话或自行讲的故事,时长约5min。母亲可在研究者的建议下选择歌曲、故事或讲话内容作为录音内容,研究者提供录音参考资料。两组操作过程均全程摄像。

由同一名经过专业培训的护士对所纳入的新生儿进行足跟采血,并记录穿刺前、穿刺过程中以及穿刺后30s至5min新生儿的心率、呼吸和血氧饱和度值。操作结束后回放录像,两名研究人员对各时间点的新生儿进行疼痛评分。

### 1.3 评价指标

(1)心率和血氧饱和度值:采用心电监护仪持续监测。

(2)疼痛评价:采用早产儿疼痛评分简表(Premature Infant Pain Profile-Revised, PIPP-R)进行疼痛评估<sup>[14]</sup>。该量表包括胎龄、行为状态、心率、血氧饱和度、皱眉、挤眼和鼻唇沟7项指标。评估患儿的一般资料 and 生命体征,以及根据疼痛面容赋值累计计算得分。量表分值范围为0~21分,其中分值 $>12$ 为重度疼痛; $>6$ 分,但 $\leq 12$ 为中度疼痛; $\leq 6$ 分为极微疼痛或没有疼痛。该量表评定者间信度为0.93~0.96,内容和结构效度良好,适于早产儿和足月儿急性疼痛评估<sup>[14]</sup>。本研究中疼痛评价主要包括穿刺前1min评价,以及穿刺过程中持续评价。穿刺前的疼痛评价之前,先在安静状态下观察新生儿15s,评估记录其心率最高值、血氧饱和度最低值和行为状态。穿刺后观察新生儿30s,评估记录其心率最高值、血氧饱和度最低值以及行为指标(面部表情)的持续时间。

### 1.4 统计学分析

使用SPSS 18.0软件进行数据录入和统计学分析。计数资料采用例数和百分率(%)表示,组间比较采用卡方检验。正态分布的计量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用两样本 $t$ 检验或重复测量方差分析;非正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示,组间比较采用两独立样本Wilcoxon秩和检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

共纳入72例新生儿,其中对照组37例,干预组35例。胎龄 $29^{+6} \sim 40^{+3}$ 周,日龄1~7d。两组新生儿性别、出生方式、出生日龄、体重、基础疾病、既往穿刺次数等一般资料的比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

表1 两组新生儿一般资料的比较

项目	对照组 (n=37)	干预组 (n=35)	$t/\chi^2$ 值	P 值
性别 [例 (%)]				
男	21(57)	19(54)	0.833	0.510
女	16(43)	16(46)		
出生方式 [例 (%)]				
顺产	17(46)	16(46)	0.984	0.586
剖宫产	20(54)	19(54)		
胎龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 周)	35 $\pm$ 3	34 $\pm$ 4	0.864	0.391
出生日龄 ( $\bar{x} \pm s$ , d)	3.2 $\pm$ 1.7	4.0 $\pm$ 2.1	1.706	0.094
出生体重 ( $\bar{x} \pm s$ , kg)	2.6 $\pm$ 0.7	2.7 $\pm$ 0.5	0.946	0.348
1 min Apgar 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	8.7 $\pm$ 1.0	8.7 $\pm$ 0.8	0.053	0.958
既往穿刺次数 ( $\bar{x} \pm s$ )	10 $\pm$ 5	9 $\pm$ 4	0.812	0.419
主要诊断 [例 (%)]				
早产儿	22(59)	19(54)	0.196	0.658
黄疸	7(19)	6(17)	0.038	0.845
肺炎	4(11)	6(17)	0.603	0.437
足月小样儿	4(11)	4(12)	0.007	0.934

## 2.2 两组新生儿穿刺前后心率的变化

两组新生儿穿刺前心率基线比较差异无统计学意义 ( $t=0.159, P=0.874$ )。重复测量方差分析显示, 穿刺后两组新生儿心率逐渐上升然后下降, 逐渐接近基线水平, 呈现了时间差异 ( $F=33.749, P<0.001$ ); 且穿刺过程中干预组新生儿心率显著低于对照组 ( $F=4.167, P=0.045$ )。见图1和表2。

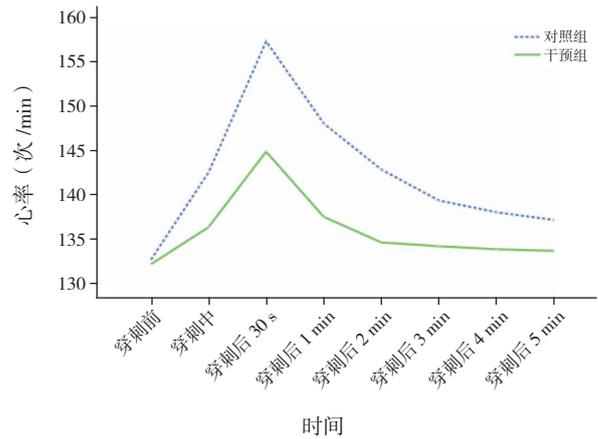


图1 两组新生儿穿刺过程中心率的比较

表2 两组新生儿穿刺过程中心率的比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 次/min)

组别	例数	穿刺前 1 min	穿刺中	穿刺后 30 s	穿刺后 1 min	穿刺后 2 min	穿刺后 3 min	穿刺后 4 min	穿刺后 5 min
对照组	37	133 $\pm$ 15	143 $\pm$ 17	157 $\pm$ 14	148 $\pm$ 17	143 $\pm$ 16	139 $\pm$ 15	138 $\pm$ 15	137 $\pm$ 15
干预组	35	132 $\pm$ 12	136 $\pm$ 13	145 $\pm$ 11	138 $\pm$ 12	135 $\pm$ 12	134 $\pm$ 12	134 $\pm$ 12	134 $\pm$ 13

注: 重复测量方差分析显示了穿刺过程中新生儿心率的时间差异 ( $F=33.749, P<0.001$ ) 和组间差异 ( $F=4.167, P=0.045$ )。

## 2.3 两组新生儿穿刺前后血氧饱和度的变化

两组新生儿穿刺前血氧饱和度基线比较差异无统计学意义 ( $t=-0.126, P=0.900$ )。重复测量方差分析显示, 穿刺后两组新生儿血氧饱和度均逐渐下降然后上升, 逐渐接近基线水平, 呈现了时间差异 ( $F=28.372, P<0.001$ ); 且穿刺过程中干预组新生儿血氧饱和度显著高于对照组 ( $F=4.047, P=0.048$ )。见图2和表3。

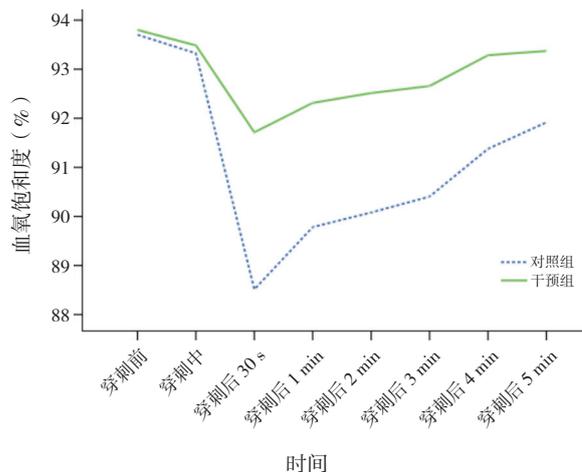


图2 两组新生儿穿刺过程中血氧饱和度的比较

表3 两组新生儿穿刺过程中血氧饱和度的比较 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	例数	穿刺前 1 min	穿刺中	穿刺后 30 s	穿刺后 1 min	穿刺后 2 min	穿刺后 3 min	穿刺后 4 min	穿刺后 5 min
对照组	37	94 ± 3	93 ± 3	89 ± 7	90 ± 5	90 ± 7	90 ± 5	91 ± 4	92 ± 4
干预组	35	94 ± 3	93 ± 3	92 ± 3	92 ± 3	93 ± 3	93 ± 3	93 ± 3	93 ± 3

注：重复测量方差分析显示了穿刺过程中新生儿血氧饱和度的时间差异 ( $F=28.372, P<0.001$ ) 和组间差异 ( $F=4.047, P=0.048$ )。

### 2.4 两组新生儿穿刺过程中哭闹发生率的比较

新生儿在暖箱中处于安静平稳状态后进行评估和穿刺。穿刺过程中干预组哭闹率显著低于对照组 ( $P<0.001$ )，见表4。

表4 两组新生儿哭闹发生率的比较 [例(%)]

组别	例数	哭闹
对照组	37	21(57)
干预组	35	9(26)
$\chi^2$ 值		72.000
$P$ 值		<0.001

### 2.5 两组新生儿穿刺前后疼痛评分的比较

穿刺前两组新生儿疼痛评分差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。穿刺后干预组的疼痛评分显著低于对照组，差异有统计学意义 ( $P<0.001$ )。见表5。

表5 两组新生儿疼痛评分的比较 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

组别	例数	穿刺前疼痛评分	穿刺后疼痛评分
对照组	37	2(0, 3)	12(9, 15)
干预组	35	1(0, 3)	8(7, 10)
$Z$ 值		-1.177	-4.141
$P$ 值		0.239	<0.001

## 3 讨论

疼痛作为一种刺激，可能会引起心率和呼吸加快、血氧饱和度降低和血压升高等机体反应，且新生儿器官系统发育不完善，长此以往会引起机体器官损害、睡眠代谢紊乱和延缓病情康复等危害<sup>[9]</sup>。近年来关于新生儿疼痛非药物干预措施的研究越来越多，关于母亲声音干预的研究大多关注其对喂养进程、体重以及早产儿生理指标的影响，本研究观察新生儿在疼痛性操作过程中的生命体征变化，得到与国外研究一致的结论<sup>[15-18]</sup>。本研究显示，母亲声音刺激可显著降低致痛操作时新生儿的心率。有研究表明，母亲声音刺激能平

均降低早产儿心率 24.5 次/min，且稳定其心率在正常范围内<sup>[15]</sup>。一项对 20 名早产儿 13680 min 的心率数据比较的研究显示，母亲声音干预能减少新生儿的心率波动和保持早产儿心率的稳定性<sup>[16]</sup>。这可能是由于母亲声音作为一种安慰的听觉刺激能改善自主神经系统，给新生儿提供一个更加放松的状态<sup>[16]</sup>。此外，本研究显示母亲声音刺激可以维持新生儿穿刺过程中的血氧饱和度，减少血氧饱和度的波动。Doheny 等<sup>[18]</sup>提出，母亲声音刺激有利于早产儿血氧饱和度的平稳以及睡眠等。为危重早产儿播放录制的柔和的母亲声音，能够改善早产儿循环呼吸状况，不仅可以减少呼吸急促的发生，还能减少突然性呼吸暂停次数<sup>[17]</sup>。胎儿在妊娠 26~28 周就会对声音有反应，母亲的声音对于胎儿来说代表着一种独特的声音刺激，这种积极的刺激有利于胎儿的发育<sup>[15]</sup>。母亲声音被认为是新生儿偏好的听觉刺激，为早产儿提供有母亲声音的环境，会给早产儿带来一种舒适安全感<sup>[19]</sup>。本研究显示，母亲声音刺激能显著降低足跟采血穿刺过程中新生儿心率，增加血氧饱和度，今后的研究仍需要验证母亲声音刺激的其他短期作用和对于多次疼痛干预的效果研究。

本研究显示母亲声音干预可以显著减少新生儿哭闹的发生，这与国外研究结论一致<sup>[20-22]</sup>。国外对于健康新生儿的研究发现，当给新生儿多次播放录制的母亲声音时，新生儿更少表现焦虑，哭闹的发生率显著减少<sup>[20]</sup>。另有研究指出，母亲说话或者唱歌的声音，能够有效保持新生儿的安静状态和降低危机事件（低氧血症、心动过缓和呼吸暂停等）的发生率<sup>[21]</sup>。有研究发现，声音干预组新生儿唾液中皮质醇含量更低，压力和应激心理水平更低<sup>[22]</sup>。究其原因，众多研究发现新生儿出生后数小时就表现出对母亲声音的偏爱<sup>[23-24]</sup>。出生后是大脑发育的关键时期，母亲声音刺激可作为一种有效的辅助方式来保持母婴分离时新生儿的行为状态稳定<sup>[19]</sup>。大量证据表明，侵入性操

作所致疼痛经历会给新生儿带来严重的影响,甚至累及后续行为和神经发育<sup>[4]</sup>。美国儿科学会和加拿大儿科学会指南均强调要评估新生儿疼痛,尤其是对于诊断和治疗性的操作<sup>[25]</sup>。新生儿疼痛领域仍然面临诸多挑战,医务人员对于新生儿疼痛概念和评估缺乏理解和正确认知,大部分仍未意识到疼痛管理的重要性,而缓解住院新生儿操作性疼痛是医务人员的重要目标<sup>[26]</sup>。尽管已有大量研究证实新生儿足跟采血的疼痛程度显著高于静脉穿刺、动脉采血等,但足跟采血仍然是新生儿重症监护室中必不可少且最为频繁的操作,采取有效且简便的非药物干预方式成了亟待解决的问题<sup>[27-29]</sup>。本研究显示,母亲声音刺激可显著降低新生儿足跟采血过程中的疼痛评分,减少穿刺过程中的疼痛,这与Chirico等<sup>[30]</sup>使用相同疼痛评分量表对40名26~34周新生儿的随机对照研究结论一致。Chirico等<sup>[30]</sup>的研究也显示母亲声音刺激组疼痛评分低于对照组。此外,母亲声音刺激在新生儿静脉采血、动脉穿刺等操作中对降低新生儿疼痛的作用均被证实<sup>[8,10]</sup>。对于短暂的反复疼痛,音乐干预可使某些内源性激素分泌及突触刺激致敏现象减少,从而减少疼痛所引起的各种反应<sup>[31]</sup>。脑科学和电生理研究发现,新生儿阶段处理母亲声音更加积极,母亲的声音会优先激活语言相关的皮层<sup>[21]</sup>。类比于音乐干预在缓解疼痛中的作用,母亲声音本身能稳定患儿情绪,还能转移注意力以缓解疼痛。国内外新生儿重症监护室为防止交叉感染和提高医疗质量,大多采用封闭式管理,而母亲声音干预作为一种简便、易行的方式,更容易被临床所接受。相关系统评价也指出,母亲声音干预可作为新生儿重症监护室环境下一项十分有前景的早期干预方式,有效增强亲子联系以及改善住院新生儿生理和行为状况,促进疾病康复<sup>[12]</sup>。

综上所述,在新生儿穿刺过程中,母亲声音干预能保持新生儿心率和血氧饱和度平稳、减少哭闹的发生以及降低疼痛评分,提示其或能考虑作为疼痛干预的一种非药物干预方法。但本研究对母亲声音在新生儿疼痛干预应用中还存在一些不足,作为一种具有未来发展性趋势的疼痛干预措施,需要更多的随机对照研究以验证其有效性,在今后的研究中还需要对不同胎龄及多次反复性

疼痛干预效果深入研究,得出更为科学严谨的结论,对住院新生儿操作性疼痛进行及时有效的干预,为临床实践提供参考。

#### [参 考 文 献]

- [1] Anand KJ. Effects of perinatal pain and stress[J]. *Prog Brain Res*, 2000, 122: 117-129.
- [2] Cong X, McGrath JM, Cusson RM, et al. Pain assessment and measurement in neonates: an update review[J]. *Adv Neonatal Care*, 2013, 13(6): 379-395.
- [3] Cruz MD, Fernandes AM, Oliveira CR. Epidemiology of painful procedures performed in neonates: a systematic review of observational studies[J]. *Eur J Pain*, 2016, 20(4): 489-498.
- [4] Lago P, Garetti E, Merazzi D, et al. Guidelines for procedural pain in the newborn[J]. *Acta Paediatr*, 2009, 98(6): 932-939.
- [5] Simons SH, van Dijk M, Anand KS, et al. Do we still hurt newborn babies? A prospective study of procedural pain and analgesia in neonates[J]. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 2003, 157(11): 1058-1064.
- [6] Grunau RE, Holsti L, Peters JW. Long-term consequences of pain in human neonates[J]. *Semin Fetal Neonatal Med*, 2006, 11(4): 268-275.
- [7] Brummelte S, Grunau RE, Chau V, et al. Procedural pain and brain development in premature newborns[J]. *Ann Neurol*, 2012, 71(3): 385-396.
- [8] Azarmnejad E, Sarhangi F, Javadi M, et al. The effect of mother's voice on arterial blood sampling induced pain in neonates hospitalized in neonate intensive care unit[J]. *Glob J Health Sci*, 2015, 7(6): 198-204.
- [9] Azarmnejad E, Sarhangi F, Javadi M, et al. The effectiveness of familiar auditory stimulus on hospitalized neonates' physiologic responses to procedural pain[J]. *Int J Nurs Pract*, 2017, 23(3): e12527.
- [10] Haarika V, Soundararajan P, Sundar S, et al. The effectiveness of music and mother's voice on pain reduction during venepuncture in neonates—a randomized control trial[J]. *Int J Adv Res*, 2017, 5(2): 2575-2579.
- [11] 李凤妮, 李小容, 韦琴, 等. 母亲声音刺激对早产儿心率和行为状态的影响[J]. *护理学杂志*, 2016, 31(7): 20-22.
- [12] Provenzi L, Broso S, Montirosso R. Do mothers sound good? A systematic review of the effects of maternal voice exposure on preterm infants' development[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2018, 88: 42-50.
- [13] 李凤妮, 李小容, 薛伟世, 等. 母亲声音刺激对早产儿经口喂养的影响[J]. *中国护理管理*, 2016, 16(4): 481-485.
- [14] Stevens BJ, Gibbins S, Yamada J, et al. The premature infant pain profile-revised (PIPP-R): initial validation and feasibility[J]. *Clin J Pain*, 2014, 30(3): 238-243.
- [15] Krueger C. Exposure to maternal voice in preterm infants: a review[J]. *Adv Neonatal Care*, 2010, 10(1): 13-18.
- [16] Rand K, Lahav A. Maternal sounds elicit lower heart rate in preterm newborns in the first month of life[J]. *Early Hum Dev*, 2014, 90 (10): 679-683.

- [17] Loewy J, Stewart K, Dassler AM, et al. The effects of music therapy on vital signs, feeding, and sleep in premature infants[J]. *Pediatrics*, 2013, 131(5): 902-918.
- [18] Doheny L, Hurwitz S, Insoft R, et al. Exposure to biological maternal sounds improves cardiorespiratory regulation in extremely preterm infants[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2012, 25 (9): 1591-1594.
- [19] Krueger C, Parker L, Chiu S, et al. Maternal voice and short-term outcomes in preterm infants[J]. *Dev Psychobiol*, 2010, 52 (2) : 205-212.
- [20] Bozzette M. Healthy preterm infant responses to taped maternal voice[J]. *J Perinat Neonatal Nurs*, 2008, 22(4): 307-316.
- [21] Filippa M, Devouche E, Arioni C, et al. Live maternal speech and singing have beneficial effects on hospitalized preterm infants[J]. *Acta Paediatr*, 2013, 102(10): 1017-1020.
- [22] Schwilling D, Vogeser M, Kirchhoff F, et al. Live music reduces stress levels in very low birth weight infants[J]. *Acta Paediatr*, 2015, 104(4): 360-367.
- [23] Granier-Deferre C, Bassereau S, Ribeiro A, et al. A melodic contour repeatedly experienced by human near-term fetuses elicits a profound cardiac reaction one month after birth[J]. *PLoS One*, 2011, 6(2): e17304.
- [24] Moon CM, Fifer WP. Evidence of transnatal auditory learning[J]. *J Perinatol*, 2000, 20(8 Pt 2): S37-S44.
- [25] Committee on Fetus and Newborn and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Prevention and management of procedural pain in the neonate: an update[J]. *Pediatrics*, 2016, 137(2): e20154271.
- [26] Cong X, McGrath JM, Delaney C, et al. Neonatal nurses' perceptions of pain management: survey of the United States and China[J]. *Pain Manag Nurs*, 2014, 15(4): 834-844.
- [27] Dodds E. Neonatal procedural pain: a survey of nursing staff[J]. *Paediatr Nurs*, 2003, 15(5): 18-21.
- [28] Stevens B, Yamada J, Lee GY, et al. Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 1: CD001069.
- [29] Shah V, Ohlsson A. Venepuncture versus heel lance for blood sampling in term neonates[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2007, 4: CD001452.
- [30] Chirico G, Cabano R, Villa G, et al. Randomised study showed that recorded maternal voices reduced pain in preterm infants undergoing heel lance procedures in a neonatal intensive care unit[J]. *Acta Paediatr*, 2017, 106(10): 1564-1568.
- [31] 孔晓燕, 李芳, 钱家萍, 等. 非营养性吸吮联合音乐治疗对新生儿疼痛的缓解作用[J]. *中国循证儿科杂志*, 2008, 3(6): 444-448.

( 本文编辑: 邓芳明 )