

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2006181

标准·方案·指南

新生儿疼痛评估与镇痛管理专家共识（2020版）

中国医师协会新生儿科医师分会
中国当代儿科杂志编辑委员会

[摘要] 新生儿对疼痛的生物学感知能力与成人相比更加强烈、持久，对疼痛也会存在记忆，而且疼痛带来的各种负面影响可长期存在。因此，规范适宜的疼痛管理，可以减轻或防止疼痛对身体和心理造成的不利影响，加快康复进程。为进一步加深对新生儿疼痛管理的认识，规范新生儿镇痛处置措施，中国医师协会新生儿科医师分会和中国当代儿科杂志编辑委员会基于国内外临床证据，结合临床实践经验，主要从新生儿疼痛的评估及管理疼痛的方法与技术等方面制定本专家共识。推荐阶梯式新生儿镇痛管理，其中，对于轻度疼痛刺激，温柔抚触及非营养吸吮联合蔗糖水喂养是有效缓解方式；对于中度疼痛，选用合适套管针、精准穿刺是减少疼痛的重要前提，另外，穿刺部位应用局麻类药物亦有良好效果；对于重度疼痛，往往需应用静脉镇静药物，但目前证据尚不一致。 [中国当代儿科杂志，2020，22（9）：923-930]

[关键词] 疼痛；评估；镇痛管理；专家共识；新生儿

Expert consensus on neonatal pain assessment and analgesia management (2020 edition)

Neonatology Branch of Chinese Medical Association; Editorial Board of Chinese Journal of Contemporary Pediatrics (Feng Z-C, Email: zhjfengzc@126.com)

Abstract: Compared with adults, neonates tend to have stronger and more persistent biological perception of pain. They may have the memory for pain and the negative effects caused by pain may exist for a long time. Therefore, standardized pain management can reduce or prevent the adverse effect of pain on body and mind and promote the rehabilitation process. In order to further deepen the understanding of pain management and standardize the analgesic measures for neonates, the Neonatologist Branch of Chinese Medical Association and Editorial Board of Chinese Journal of Contemporary Pediatrics have developed an expert consensus based on the clinical evidence in China and overseas and with reference to clinical experience from the following aspects: evaluation of neonatal pain and methods and techniques of pain management. It is recommended to adopt a step-by-step analgesic management for neonates. For mild pain stimulation, it is effective to relieve the pain by gentle touch and non-nutritive sucking combined with sucrose feeding. For moderate pain, selection of appropriate trocar needle and skilled puncture are important to reduce the pain, and in addition, the application of local anesthetics at the site of puncture also has a good effect. For severe pain, intravenous sedative drugs are often required, but no consistent evidence has been obtained so far.

[Chin J Contemp Pediatr, 2020, 22(9): 923-930]

Key words: Pain; Assessment; Analgesia management; Expert consensus; Neonate

疼痛是机体受到损伤或潜在损伤时所引起的不愉快的情感体验，是一种复杂的生理、心理活动。疼痛既可以是局部表现，也可以是全身性疾病的一种反应。从上世纪80年代开始，越来越多的证据表明，早产儿和足月儿均能感受到伤害性刺激带来的疼痛并产生应激反应，除近期生理指

标及血流动力学波动、行为改变、激素水平变化，还能导致远期的痛觉敏感性改变、神经系统重塑、内分泌系统改变、免疫应答失衡、情感认知及行为障碍^[1-2]。目前，新生儿的疼痛管理问题越来越受到临床医师的重视，为进一步规范疼痛评估和镇痛管理，通过检索、参考国内外相关文献（包

[收稿日期] 2020-06-27; [接受日期] 2020-08-03

[通信作者] 封志纯，男，教授，解放军总医院第七医学中心附属八一儿童医院 NICU, Email: zhjfengzc@126.com。

括 PubMed、Embase、Cochrane、万方数据库等，检索日期截止至 2020 年 5 月 31 日），中国医师协会新生儿科医师分会和中国当代儿科杂志编辑委员会组织相关专家共同制定了本共识。本共识国际实践指南注册号：IPGRP-2019CN011。

共识意见的证据和推荐级别依照 GRADE 标准^[3-4] (<http://www.gradeworkinggroup.org/>)。证据级

别分为高、中、低和极低 4 级（表 1）。根据对共识推荐意见的证据支持级别、效益、负担、风险和费用的综合判断，推荐级别分为 4 种：推荐使用、建议使用、建议不使用、推荐不使用（表 2）。GRADE 推荐强度分类的优点在于它为患者、临床医生和决策者提供了明确的方向，尤其适用于缺乏高级别循证医学证据的临床情况。

表 1 GRADE 证据质量 4 个等级的含义（2011 版）

质量等级	定义
高 (A)	非常确信真实效应估计值（进一步研究结果几乎不可能改变对现有证据的信度）
中 (B)	对效应估计值中等程度的信心，真实效应值有可能为效应估计值，但仍存在两者大不相同的可能性（进一步研究结果有可能改变对现有证据的信度）
低 (C)	对效应估计值的信度有限，真实效应值可能与效应估计值大不相同（进一步研究结果有很大可能改变对现有证据的信度，并可能提出新的结果）
极低 (D)	对效应估计值几乎没有信心，真实效应值很可能与效应估计值大不相同（现有证据的信度极不确定）

表 2 GRADE 推荐强度的定义

推荐强度	说明	推荐强度的表达方法	本共识的表示方法
支持使用某项干预措施的强推荐	干预措施明显利大于弊	推荐使用	1
支持使用某项干预措施的弱推荐	干预措施可能利大于弊	建议使用	2
反对使用某项干预措施的弱推荐	干预措施可能弊大于利或利弊关系不明确	建议不使用	3
反对使用某项干预措施的强推荐	干预措施明显弊大于利	推荐不使用	4

1 疼痛评估

专家共识：疼痛评估方法的选择取决于新生儿个体和疼痛的类型；而且，因新生儿处于被动状态，动作少，面部表情不明显，心率和呼吸率变异性低^[5]，评估方法推荐生理和行为等多项指标的综合评估，即多维性评估；非紧急情况下，推荐联合应用几种量表评估；疼痛量表中的各种行为反应判定依赖于观察者的主观判断，推荐测评者通过培训以减少差异性；评估结果受中枢神经系统疾病或使用镇静药物的影响；评估量表并不能充分评估新生儿持续性或慢性疼痛（如大手术、骨髓炎或坏死性小肠结肠炎术后造瘘）的强度^[6]，故临床工作中不能完全依赖于疼痛评估量表，而忽视患儿自身的疼痛体验。

常用新生儿疼痛评估量表有以下几种（表 3）。

（1）早产儿疼痛量表^[7]（Premature Infant Pain Profile, PIPP）：先记录胎龄得分，操作前后记录经皮氧饱和度、心率等生理数值和面部表情。为多维疼痛评估工具，用于早产儿。总分为 7 项之和，

最低为 0 分，最高为 21 分，分值大于 6 分表示存在疼痛，得分越高，疼痛越显著。因 PIPP 需要医护人员计算百分率，会一定程度影响临床可行性。目前该表已经过改良，考虑到胎龄和行为状态对测试结果的影响。修订后的 PIPP（PIPP-R）已推出，精确性及灵敏度得到进一步提高。

（2）新生儿疼痛/激惹与镇静量表^[8]（Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale, N-PASS）：为多维疼痛评估工具，包括哭闹、行为状态、面部表情、四肢肌张力、生命体征 5 项。用于足月儿和早产儿疼痛和镇静水平评估。疼痛/激惹评分是在没有任何干预的情况下通过观察进行评估，每项评分 0~2 分，总分 0~10 分；镇静评分通常用于使用镇静药物的患儿，每项标准为 -2~0 分，总分 -10~0 分。疼痛总分 >2 分和镇静评分 <-2 分均需干预治疗。缺点是很难对疼痛和激惹加以区分，另外，用于早产儿需要根据胎龄纠正评分（胎龄 <28 周加 3 分；28~31 周加 2 分；32~35 周加 1 分）。

（3）新生儿疼痛量表^[9]（Neonatal Infant Pain Scale, NIPS）：为多维疼痛评估工具，用于早产儿

和足月儿（出生至生后6周）操作性疼痛评估。NIPS包括面部表情、哭闹、呼吸类型、上肢、腿部、觉醒状态6项。最低为0分，最高为7分，分值愈高表示疼痛愈严重。其中哭闹项，如果患儿插管哭不出声音，但有明显的嘴部活动也记录为大哭。该量表较为简单，医护人员容易掌握，便于临床操作，不需要额外的评估技能或工具。

（4）新生儿术后疼痛评估量表^[10]（Crying, Requires increased oxygen administration, Increased vital signs, Expression, and Sleeplessness, CRIES）：为多维疼痛评估工具，包括啼哭、氧浓度、生命体征、面部表情、睡眠5个方面，用于评估胎龄32周至纠正胎龄60周新生儿的术后疼痛，也可监测患儿对治疗的反应或恢复情况。总分为10分，>3分为轻度疼痛，即应进行镇痛治疗；4~6分为中度疼痛；7~10分为重度疼痛。生命体征在最后测量，以免惊醒患儿，干扰结果。

（5）新生儿面部编码系统^[11]（Neonatal Facial Coding System, NFCS）：根据新生儿面部动作变化评估疼痛，为单维疼痛评估工具。如果患儿有以下1项表现计为1分：①皱眉；②挤眼；③鼻唇沟加深；④张口；⑤嘴唇垂直伸展；⑥嘴水平伸展；⑦舌呈杯状；⑧下颌颤动；⑨嘴呈“O”形；⑩伸舌（伸舌只用于评估早产儿）。NFCS的总分为以

上10项得分之和，最低为0分，分值愈高表示疼痛愈严重。早产儿最高10分，足月儿最高9分。此评分不适用于面部表情破坏的操作，如气管插管、早产儿视网膜病变（retinopathy of prematurity, ROP）筛查。研究表明，NFCS用于评估足月儿急性操作性疼痛比PIPP更为敏感^[12]。

（6）新生儿急性疼痛评估量表^[13]（Neonatal Infant Acute Pain Assessment Scale, NIAPAS）：为多维疼痛评估量表。包括5个行为指标（警觉性、面部表情、哭闹、肌张力和对操作的反应）、3个生理指标（心率、呼吸和血氧饱和度）和1个情境指标（胎龄）。胎龄、哭闹0~3分、警觉性、面部表情、对操作的反应、心率、氧饱和度0~2分，肌张力和呼吸0~1分，总分0~18分。该量表信度、效度高，实用性和可行性较强。

（7）新生儿疼痛与不适量表^[14]（Echelle Douleur Inconfort Nouveau-Né, EDIN）：为单维评估量表。包括面部表情、肢体活动、睡眠质量、与护士接触的反应、可安慰性5项，大于5分表示存在疼痛。用于评估早产儿和足月儿持续性（慢性）疼痛的评估，如机械通气过程中疼痛的评估。该量表排除所有生理性指标和一些公认的疼痛影响因素，如行为状态、疾病严重程度等，信度、效度高，具有较高的临床实用性。

表3 几种新生儿疼痛评估量表的评价

量表	信度	效度	实用性	可行性
PIPP/PIPP-R	评估者间信度 >0.89	PIPP与CRIES聚合效度：疼痛刺激为0.447，非疼痛刺激为0.292；PIPP-R与PIPP密切相关， $R^2=0.99$ ， $P<0.001$	PIPP: + PIPP-R: +	PIPP: - PIPP-R: +
N-PASS	对急性疼痛，评估者间信度组内相关系数为0.78~0.92，内部一致性Cronbach's α 为0.84~0.89；对术后或持续性疼痛，组内相关系数为0.85~0.95，Cronbach's α 为0.82	评估急性疼痛，与PIPP聚合效度的Spearman相关系数为0.72~0.75；评估术后或持续性疼痛，相关系数为0.61~0.83；与视觉模拟量表的共时效度为0.53~0.84	-	-
NIPS	评估者间信度为0.92~0.97，内部一致性Cronbach's α 为0.87~0.95	与视觉模拟量表的共时效度为0.53~0.84	+	+
CRIES	评估者间信度为0.72	与客观疼痛量表的Spearman相关系数为0.73， $P<0.0001$	+	+
NFCS	评估者间信度为0.83	效度良好	+	-
NIAPAS	评估者间信度为0.991~0.997，内部一致性Cronbach's α 为0.723	与NIPS的相关系数为0.751~0.873，内容效度平均指数为1.00	+	+
EDIN	评估者间信度为0.59~0.74，内部一致性Cronbach's α 为0.86~0.94	效度良好	+	+

注：“+”表示“较好”；“-”表示“较差”。[PIPP/PIPP-R]早产儿疼痛量表/修订后的早产儿疼痛量表；[N-PASS]新生儿疼痛/激惹与镇静量表；[NIPS]新生儿疼痛量表；[CRIES]新生儿术后疼痛评分；[NFCS]新生儿面部编码系统；[NIAPAS]新生儿急性疼痛评估量表；[EDIN]新生儿疼痛与不适量表。

2 疼痛管理

2.1 轻度疼痛管理

专家共识：轻度疼痛管理，包括手指血及足跟血采样。主要以环境措施为主（温柔抚触、母亲亲喂），辅以非药物措施（舒缓音乐疗法、非营养吸吮联合蔗糖水喂养）。

2.1.1 环境措施 （1）采血前温暖足跟以增加局部血流的做法是无用的，不作推荐（4B）。

（2）采用抚触、轻声安慰等方法分散新生儿的注意力，建立这些良性刺激阻止疼痛向大脑皮质传导，达到良好的安慰（2B）。一项纳入16个研究的系统评价证据显示，使用感觉刺激的所有方法比单用24%蔗糖水更能有效缓解操作性疼痛^[15]。

（3）尽可能让婴儿母亲参与采血过程，可予母亲抱喂或是母婴间亲密接触（2B）^[16-17]。

（4）选用自动针刺装置，而非手动采血针（2B）。

（5）不要挤压灌注良好的足跟，且挤压本身也会产生不必要的疼痛，故采血时挤压不作推荐（4B）。

2.1.2 非药物性措施 （1）应用24%蔗糖水（0.2~0.5 mL/kg）、非营养吸吮或母亲抱喂（1A），也可选用25%葡萄糖液（0.5 mL/kg）（2B）。在疼痛操作前2 min给予蔗糖水，可最大程度降低生理性和行为性疼痛指标，效果可持续4 min^[18-23]。而一项纳入51个非药物治疗减轻疼痛研究的Meta分析显示，非营养性吸吮可缓解早产儿及足月儿足跟采血引起的疼痛^[19]。音乐对于足跟采血亦有良好镇痛效果^[22,24]（2B），音乐来源可采用父母亲的轻柔话语声、舒缓的歌曲声，声音强度不应超过75 dB，尽可能不要使用耳机，而应使用扬声器在离患儿合适的距离播放（1A）^[25-26]。另一项纳入42例研究对象的随机对照研究显示音乐镇痛有效^[20]，而若联合口服蔗糖水效果更佳^[18]，但2018年的一项综述对此亦有质疑，应慎重看待^[22]。

（2）需要注意的是，出生2 d内反复接受足跟采血的足月新生儿，单纯口服蔗糖水的效果不理想（3B）。因非营养性吸吮联合蔗糖水有协同镇痛效应，推荐尽可能采用（2B）。一项随机对照试验（RCT）比较了口服蔗糖水、葡萄糖液及非营养性吸吮3种方法的效果，单独应用时以

非营养性吸吮的镇痛效果最好^[23]，同时非营养性吸吮联合口服蔗糖水或母乳有协同作用，对足跟采血镇痛效果好，且无不良反应^[27-28]。可在操作不同阶段（如足跟采血前2 min、采血时及采血后2 min）予以非药物性措施，比单次应用更有效（2B）。

2.1.3 药物性措施 轻度疼痛一般不推荐药物干预，下述临床措施已证明无效。

（1）足跟采血时局部麻醉低熔混合物（eutectic mixture of the local anesthetics, EMLA）不能减轻疼痛，不推荐使用于新生儿（4C）。

（2）操作前提前应用对乙酰氨基酚类药物镇痛无效，不推荐使用（4B）^[29]。

2.2 中度疼痛管理

专家共识：中度疼痛包括外周动静脉穿刺、肌肉及皮下注射，蔗糖、母乳和非营养性吸吮虽对缓解中度疼痛有效，但不足以显著缓解相关疼痛，选用合适套管针（24~26 G）、精准穿刺是减少疼痛的重要前提。另外，穿刺部位应用局麻类药物亦有效，不推荐静脉用药。

2.2.1 静脉穿刺、动脉穿刺 （1）环境措施：可应用上述足跟采血时所推荐的方法。尽可能选择24~26 G的较小型套管针（1A）。

（2）非药物性措施：采用24%蔗糖水、穿刺前母亲抱喂安抚和非营养性吸吮（2B）。一项系统评价表明，母亲抱喂同其他非药物措施一样，对于缓解静脉穿刺疼痛有效^[30]。

（3）局部药物性措施：①如有可能做出计划安排，穿刺前60 min局部用咬合绷带覆盖EMLA霜，这样可以替代常用的医用胶布，其黏性较低，以避免撕脱时产生疼痛（2B）。②如可能，应使用起效更快（30 min内）的麻醉剂（如40 g/L利多卡因脂质体霜）（2B）；而像丁卡因霜等制剂对新生儿无效，不推荐使用（4A）。

2.2.2 肌肉及皮下注射 （1）环境措施：①可能情况下应优先选用静脉给药，疼痛程度小（1A）。②另外，可应用前述足跟采血的环境措施，同时尽可能选择较小型号针头（1A）。

（2）非药物性措施：可采用抚触（包括皮肤接触护理，skin to skin）、蔗糖水和非营养性吸吮（2B）。一项涵盖19项研究的系统综述表明，皮肤接触护理对于穿刺镇痛有效^[31]。

(3) 局部药物性措施: 操作前 60 min 应用 0.5~1.0 g EMLA 霜 (2B)。5% EMLA 为 2.5% 利多卡因和 2.5% 普鲁卡因混合物, 对肌肉及皮下注射等操作均有良好的镇痛作用。

2.3 中-重度疼痛管理

专家共识: 中-重度疼痛包括各种穿刺(腰椎、胸腔、腹腔、侧脑室穿刺)、各种置管(气管插管、胸腔引流管、导尿管、经皮中心静脉置管)、ROP 筛查。除轻度疼痛所用措施外, 操作前需摆好体位, 做到精准穿刺, 可局部应用麻醉药物, 而静脉应用镇静药物, 如何权衡其利弊、目前证据不一。

2.3.1 腰椎、胸腔、腹腔、侧脑室穿刺 (1) 环境措施: 良好的体位可缓解及预防疼痛, 不良体位还可引起误吸、低氧血症、心跳骤停, 尤其是危重患儿(1A)。同样建议尽可能选用小号穿刺针, 移去穿刺针管芯能提高成功率(2B)。

(2) 非药物性措施: 联合应用 24% 蔗糖水、非营养性吸吮或母乳(2C)。

(3) 局部药物性措施: 操作前 60 min 穿刺部位应用 EMLA 霜(1A)。由于新生儿 α 1-酸性糖蛋白、白蛋白浓度低而导致药物血清游离浓度高, 且肝酶系统发育不成熟, 局麻药半衰期延长, 故要慎用局麻药。因此, 局麻药物的使用(如 0.5%~1% 利多卡因皮下浸润)并不推荐为一线用药(4A)。

(4) 全身性药物性措施: 对于已插管的患儿, 若极不配合, 可应用镇痛镇静类药物, 如静脉缓慢注入阿片类药物。一项纳入 45 例新生儿的 RCT 显示, 新生儿腰椎穿刺前使用芬太尼(每次 0.5~3 μ g/kg)能有效降低操作性疼痛, 仅少数病例出现呕吐和轻微暂时的氧饱和度降低^[32]。对于未插管、烦躁的足月儿, 可以使用咪达唑仑类镇静药^[33], 但应注意监测生命体征变化(2B)。

2.3.2 气管插管 (1) 环境措施: 对于选择性气管插管, 良好的体位、温和的环境、充分的术前准备仍是十分必要的(1A)。

(2) 非药物性措施: 推荐术前 30~60 min 联合应用 24% 蔗糖水(0.2~0.5 mL/kg, 不可过晚或过多给予以免插管时误吸)、非营养性吸吮及音乐疗法(2B)。在高级气道管理中, 快速引导插管可以预防误吸及气道损伤, 同时可以减少镇痛刺激(2B)。另外, 关于插管后痰液吸引镇痛, 目前研究不多。开放式吸痰疼痛感强于密闭式吸

痰。而 Fatollahzade 等^[34]研究表明, 温柔抚触对气管内吸引疼痛有缓解作用。

(3) 局部药物性措施: 气管插管时应用适当的镇痛或镇静药物可使操作变得容易(减少操作次数和缩短时间), 减少潜在的、有害的应激反应生理波动和疼痛(1A)。而有关新生儿选择性气管插管术前用药, 可采用不同途径给药, 多种药物单独或联合应用。在经鼻插管前, 国内临床常用小剂量(0.3 mL/kg)的利多卡因凝胶滴鼻或润滑气管导管, 可能有效(2B)。

(4) 全身性药物性措施: 可采用阿片类药物或阿片类药物联合肌松剂, 如吗啡 0.05~0.1 mg/kg 肌肉注射或静脉推注(2C)、芬太尼(1~3 μ g/kg)联合咪达唑仑(0.05~0.1 mg/kg)(2C)。值得注意的是, 2012 年的一项系统评价显示, 在 NICU 中输注咪达唑仑镇静或可增加患儿神经毒性^[33]。静脉推注芬太尼要持续至少 2 min, 以减少胸壁强直的不良反应。

2.3.3 胸腔引流管、导尿管置入和经外周静脉穿刺中心静脉置管 (1) 非药物性措施: 选择合适的行为性疼痛控制措施, 如良好的体位、术前抚触、非营养性吸吮(2B)。

(2) 局部药物性措施: 非紧急状态下, 可在穿刺点涂 EMLA 霜(1A); 时间允许也可联用非药物措施及局部药物措施; 紧急情况下, 可直接行 0.5%~1% 利多卡因(2~4 mg/kg)皮下浸润(2B)。

(3) 全身性药物性措施: 对于非气管插管机械通气状态患儿, 前述非药物措施及局部药物措施多可满足镇痛需要; 而对于已行气管插管机械通气患儿, 可静脉缓注阿片类药物, 如吗啡 0.05~0.1 mg/kg 静脉推注(2B); 操作后, 继续使用静脉注射或持续静脉滴注阿片类药物, 监测疼痛级别(2B)。

2.3.4 ROP 筛查 (1) 环境和非药物性措施: 检查时间应与喂养时间有一定间隔, 最好 30 min 以上。采取适宜的环境性疼痛控制措施如音乐疗法, 以及 24% 蔗糖水联合非营养性吸吮或母亲抱喂(2A)。但口服蔗糖水需要间隔多次使用, 以维持持续的镇痛效果^[30]。

(2) 药物性措施: 这是临床使用最多的有效措施, 多可满足镇痛的需要。行 ROP 时, 可于筛查前半小时选择 4 g/L 奥布卡因或 10 g/L 丁卡因或

5 g/L 盐酸丙美卡因 1~2 滴滴眼局麻 (1A)。国外有局麻药物联合缓慢静脉注射阿片类或氯胺酮,但因潜在的不良反应,国内不作推荐 (3C)。

2.4 重度疼痛管理

专家共识:对于重度疼痛刺激,多需使用局部及静脉联合镇静、镇痛、肌松药物,如 EMLA 霜、咪达唑仑、芬太尼、对乙酰氨基酚、吗啡,但目前我国尚缺少全国性大样本的多中心研究,更多的是一些单中心的经验性应用。

2.4.1 切开式中心静脉置管 多用于普通脐静脉置管、经外周静脉穿刺中心静脉置管、经皮穿刺中心静脉置管、输液港等置管困难而又需长期输液者,临床已很少使用。

(1) 非药物性措施:在准备阶段,尽可能应用 24% 蔗糖水联合非营养性吸吮或母亲抱喂 (2B)。注意,如计划进一步使用全身性药物措施,所有喂养均应暂停,须禁食禁饮 4 h,防止误吸。

(2) 局部药物性措施:操作前 60 min 应用 EMLA 霜 (2B),或 0.5%~1% 的利多卡因 (2~4 mg/kg),以 1:10 稀释于 84 g/L 碳酸氢钠溶液中,直接皮下浸润 (2B)。

(3) 全身性药物性措施:包括两个方案。方案一:缓慢静脉注射芬太尼 (每次 0.5~3 $\mu\text{g}/\text{kg}$) (2B) 和咪达唑仑 [胎龄 24~26 周:0.02~0.03 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$; 27~29 周:0.03~0.04 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$; ≥ 30 周:0.03~0.06 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$] (2B)。方案二:缓慢静脉注射芬太尼 (每次 0.5~3 $\mu\text{g}/\text{kg}$) 和肌松剂,如泮库溴铵 (2C)。

2.4.2 围手术期镇痛 指手术前 (原发病)、手术中 (组织器官创伤)、手术后 (痊愈期) 引起的疼痛。术后后遗症期及并发症引起的疼痛多为慢性疼痛,不属于此范畴。

(1) 非药物性措施:在准备阶段,尽可能安抚,无肠道喂养禁忌证者可于术前 4~6 h 应用 24% 蔗糖水联合非营养性吸吮或母乳 (2B),4~6 h 后禁食禁饮。

(2) 局部药物性措施:需行手术的患儿多不采用。

(3) 全身性药物性措施:包括两个方案。方案一:缓慢静脉注射芬太尼 (2B) 和咪达唑仑 (2B) [35]。方案二:术后通过口服或直肠应用扑热息痛似可减少联合吗啡的用量 [36],如对乙酰氨基酚,其剂量和用法依据出生胎龄/日龄而

定:胎龄 28~32 周早产儿,每 6~8 h 1 次,每次 10~12 mg/kg ,最大量 40 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$;胎龄 33~<37 周早产儿或日龄 <10 d 的足月儿,每 6 h 1 次,每次 10~15 mg/kg ,最大量 60 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$;日龄 ≥ 10 d 的足月儿,每次 4~6 h 1 次,每次 10~15 mg/kg ,最大量 75 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ (2B)。但对于术后镇痛,布洛芬目前已证明无效 [37] (4A)。

2.5 长期慢性疼痛的管理

专家共识:长期慢性疼痛包括长期机械通气、各种深静脉置管、动脉导管、引流管、导尿管置管、手术切口、术后组织损伤、术后并发症期 (如坏死性小肠结肠炎术后造瘘) 等引起的慢性疼痛。加强各种切口和管路的护理,避免感染,可以应用镇静镇痛药物如吗啡、芬太尼、咪达唑仑,但有一定成瘾性,且总体而言目前尚缺乏有效且不良反应较少的举措 [34]。另外,因慢性疼痛长期使用镇痛镇静药物,应注意药物不良反应的产生。

(1) 非药物性措施:应用袋鼠式护理、24% 蔗糖水联合非营养性吸吮及母亲抱喂可能有效 (2C)。

(2) 局部药物性措施:针对慢性疼痛多无有效局部应用办法。

(3) 全身性药物性措施:美沙酮镇痛在国外的应用相对广泛,而在国内目前是禁用的 [38] (3C);非甾体抗炎药如对乙酰氨基酚可能有效,该药物属于非甾体抗炎药,有胃肠道不良反应 (2C) [29]。机械通气镇痛类药物因可能延长机械通气时间,有成瘾性,目前不推荐常规使用,相关镇痛可使用吗啡 (早产儿禁用),如口服吗啡:每次 0.08 mg/kg ,每 4~6 h 1 次;肌肉注射或静脉推注吗啡:每次 0.05~0.1 mg/kg ,每 4~6 h 1 次;持续静脉输注吗啡:0.01 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$,最大剂量 0.03 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 。也可使用芬太尼镇痛,其负荷量为 1~2 $\mu\text{g}/\text{kg}$,随后 0.5~1 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 维持,效果良好,心率下降、胸壁强直、药物依赖等不良反应发生率较低 (2B) [39-40]。

2.6 紧急情况疼痛管理

专家共识:对于紧急情况下新生儿疼痛,尚缺乏足够的研究证据及评估有效手段,处理以救治为第一原则。

2.7 新生儿镇痛管理阶梯方案

新生儿镇痛阶梯方案管理见图 1。

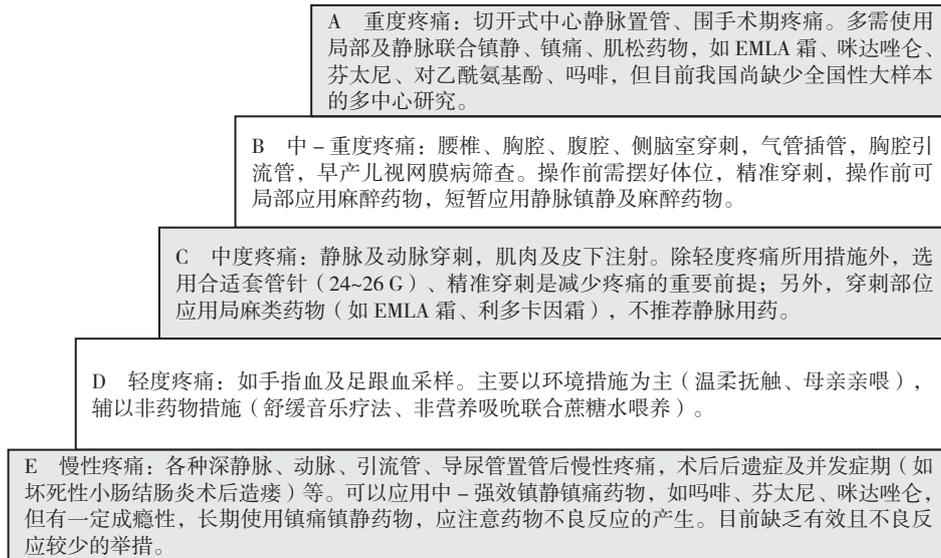


图1 新生儿镇痛阶梯方案

执笔：程锐、杨洋、史源、封志纯

本共识编写专家委员会（排名不分先后）：解放军总医院第七医学中心附属八一儿童医院（封志纯、李秋平、黄柳明）、北京大学第三医院（童笑梅）、北京朝阳区妇幼保健院（刘敬）、中国医科大学盛京医院（毛健）、复旦大学附属儿科医院（陈超、周文浩）、浙江大学医学院附属儿童医院（俞惠民）、广东省人民医院（何少茹）、四川大学华西第二医院（母得志、唐军）、西安交通大学第一附属医院（刘俐）、首都儿科研究所附属儿童医院（李莉）、解放军总医院第五医学研究中心（张雪峰）、中国医学科学院北京协和医院（李正红）、首都医科大学附属北京儿童医院（黑明燕）、天津市中心妇产科医院（郑军）、解放军联勤保障部队第980医院（刘芳）、山西省儿童医院（刘克战）、内蒙古医科大学附属医院（梅花）、吉林大学第一医院（严超英）、哈尔滨医科大学附属第一医院（王竹颖）、上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心（孙建华）、上海交通大学医学院附属新华医院（何振娟）、上海交通大学附属儿童医院（裘刚）、南京医科大学附属儿童医院（周晓玉、杨洋、程锐）、南京市妇幼保健院（韩树萍）、温州医科大学附属第二医院/育英儿童医院（林振浪）、厦门市妇幼保健院（林新祝）、山东大学齐鲁医院（卢宪梅）、济南市儿童医院（李晓莺）、郑州大学第一附属医院（程秀永）、湖北省妇幼保健院（夏世文）、武汉市儿童医院（刘汉楚）、中南大学湘雅医院（岳少杰）、湖南省儿童医院（高喜容）、南方医科大学珠江医院（王斌）、暨南大学附属第一医院（宋元宗）、广州市妇女儿童医疗中心（周伟）、广东省妇幼保健院（杨杰）、中山大学附属第八医院（付雪梅）、南方医科大学深圳市妇幼保健院（杨传忠）、重庆医科大学附属儿童医院/国家儿童健康与疾病临床

医学研究中心（史源）、电子科技大学医学院附属成都市妇女儿童中心医院（巨容）、贵阳市妇幼保健院（刘玲）、昆明医科大学附属儿童医院（李杨方）、西北妇女儿童医院（李占魁）、甘肃省妇幼保健院（易彬）、宁夏银川市第一人民医院（陈彦香）、新疆医科大学第一附属医院（李明霞）、新疆维吾尔自治区人民医院（李龙）、中国当代儿科杂志编辑委员会（杨于嘉）

利益冲突声明：所有作者声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Mcpherson C, Miller SP, El-Dib M, et al. The influence of pain, agitation, and their management on the immature brain[J]. *Pediatr Res*, 2020, 88(2): 168-175.

[2] Burnsed JC, Heinan K, Letzkus L, et al. Gabapentin for pain, movement disorders, and irritability in neonates and infants[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2020, 62(3): 386-389.

[3] Guyatt GH, Oxman AD, Schünemann HJ, et al. GRADE guidelines: a new series of articles in the journal of clinical epidemiology[J]. *J Clin Epidemiol*, 2011, 64(4): 380-382.

[4] Schünemann HJ, Jaeschke R, Cook DJ, et al. An official ATS statement: grading the quality of evidence and strength of recommendations in ATS guidelines and recommendations[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2006, 174(5): 605-614.

[5] Committee on Fetus and Newborn, Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Prevention and management of procedural pain in the neonate: an update[J]. *Pediatrics*, 2016, 137(2): e20154271.

[6] Mangat AK, Oei JL, Chen K, et al. A review of non-pharmacological treatments for pain management in newborn infants[J]. *Children (Basel)*, 2018, 5(10): 130.

[7] Stevens B, Johnston C, Petryshen P, et al. Premature infant pain profile: development and initial validation[J]. *Clin J Pain*, 1996, 12(1): 13-22.

- [8] Hummel P, Puchalski M, Creech SD, et al. Clinical reliability and validity of the N-PASS: neonatal pain, agitation and sedation scale with prolonged pain[J]. *J Perinatol*, 2008, 28(1): 55-60.
- [9] Lawrence J, Alcock D, McGrath P, et al. The development of a tool to assess neonatal pain[J]. *Neonatal Netw*, 1993, 12(6): 59-66.
- [10] Krechel SW, Bildner J. CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability[J]. *Paediatr Anaesth*, 1995, 5(1): 53-61.
- [11] Grunau RE, Oberlander T, Holsti L, et al. Bedside application of the Neonatal Facial Coding System in pain assessment of premature neonates[J]. *Pain*, 1998, 76(3): 277-286.
- [12] Huang XZ, Li L, Zhou J, et al. Evaluation of three pain assessment scales used for ventilated neonates[J]. *J Clin Nurs*, 2018, 27(19-20): 3522-3529.
- [13] Pölkki T, Korhonen A, Axelin A, et al. Development and preliminary validation of the Neonatal Infant Acute Pain Assessment Scale (NIAPAS)[J]. *Int J Nurs Stud*, 2014, 51(12): 1585-1594.
- [14] Debillon T, Zupan V, Ravault N, et al. Development and initial validation of the EDIN scale, a new tool for assessing prolonged pain in preterm infants[J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2001, 85(1): F36-F41.
- [15] Bellieni CV, Tei M, Coccina F, et al. Sensorial saturation for infants' pain[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2012, 25(Suppl 1): 79-81.
- [16] 倪平, 陈京立. 母乳吸吮对足月新生儿足跟采血疼痛的影响[J]. *中华护理杂志*, 2010, 45(5): 429-431.
- [17] Roshanray A, Rayyani M, Dehghan M, et al. Comparative effect of mother's hug and massage on neonatal pain behaviors caused by blood sampling: a randomized clinical trial[J]. *J Trop Pediatr*, 2020. DOI: 10.1093/tropej/fmaa001. Online ahead of print.
- [18] Lefrak L, Burch K, Caravantes R, et al. Sucrose analgesia: identifying potentially better practices[J]. *Pediatrics*, 2006, 118(Suppl 2): S197-S202.
- [19] Pillai Riddell RR, Racine NM, Turcotte K, et al. Non-pharmacological management of infant and young child procedural pain[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011(10): CD006275.
- [20] Kurdahi Badr L, Demerjian T, Daaboul T, et al. Preterm infants exhibited less pain during a heel stick when they were played the same music their mothers listened to during pregnancy[J]. *Acta Paediatr*, 2017, 106(3): 438-445.
- [21] Shah SR, Kadage S, Sinn J. Trial of music, sucrose, and combination therapy for pain relief during heel prick procedures in neonates[J]. *J Pediatr*, 2017, 190: 153-158.e2.
- [22] Barandouzi ZA, Keshavarz M, Montazeri A, et al. Comparison of the analgesic effect of oral sucrose and/or music in preterm neonates: a double-blind randomized clinical trial[J]. *Complement Ther Med*, 2020, 48: 102271.
- [23] Liu MF, Lin KC, Chou YH, et al. Using non-nutritive sucking and oral glucose solution with neonates to relieve pain: a randomised controlled trial[J]. *J Clin Nurs*, 2010, 19(11-12): 1604-1611.
- [24] 陈羽双, 谭彦娟, 周乐山. 母亲声音刺激对缓解住院新生儿操作性疼痛的效果观察[J]. *中国当代儿科杂志*, 2019, 21(1): 58-63.
- [25] Pölkki T, Korhonen A. The effectiveness of music on pain among preterm infants in the neonatal intensive care unit: a systematic review[J]. *JB Libr Syst Rev*, 2012, 10(58): 4600-4609.
- [26] 任向芳, 王自珍, 杨梅, 等. 白噪声联合葡萄糖减轻早产儿视网膜病变筛查疼痛的临床研究[J]. *中国当代儿科杂志*, 2019, 21(12): 1159-1163.
- [27] Thakkar P, Arora K, Goyal K, et al. To evaluate and compare the efficacy of combined sucrose and non-nutritive sucking for analgesia in newborns undergoing minor painful procedure: a randomized controlled trial[J]. *J Perinatol*, 2016, 36(1): 67-70.
- [28] Johnston CC, Stremler R, Horton L, et al. Effect of repeated doses of sucrose during heel stick procedure in preterm neonates[J]. *Biol Neonate*, 1999, 75(3): 160-166.
- [29] Ohlsson A, Shah PS. Paracetamol (acetaminophen) for prevention or treatment of pain in newborns[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020, 1(1): CD011219.
- [30] Shah PS, Herbozo C, Aliwalas LL, et al. Breastfeeding or breast milk for procedural pain in neonates[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 12: CD004950.
- [31] Johnston C, Campbell-Yeo M, Fernandes A, et al. Skin-to-skin care for procedural pain in neonates[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014(1): CD008435.
- [32] Fallah R, Habibian S, Noori-Shadkam M. Efficacy and safety of single low dose intravenous fentanyl in pain reduction of lumbar puncture in near term neonates by a randomized clinical trial[J]. *Iran J Child Neurol*, 2016, 10(2): 60-66.
- [33] Ng E, Taddio A, Ohlsson A. Intravenous midazolam infusion for sedation of infants in the neonatal intensive care unit[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012(6): CD002052.
- [34] Fatollahzade M, Parvizi S, Kashaki M, et al. The effect of gentle human touch during endotracheal suctioning on procedural pain response in preterm infant admitted to neonatal intensive care units: a randomized controlled crossover study[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2020. DOI: 10.1080/14767058.2020.1755649. Online ahead of print.
- [35] Zhu A, Benzon HA, Anderson TA. Evidence for the efficacy of systemic opioid-sparing analgesics in pediatric surgical populations: a systematic review[J]. *Anesth Analg*, 2017, 125(5): 1569-1587.
- [36] Ohlsson A, Shah PS. Paracetamol (acetaminophen) for prevention or treatment of pain in newborns[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 10(10): CD011219.
- [37] Moss JR, Watcha MF, Bendel LP, et al. A multicenter, randomized, double-blind placebo-controlled, single dose trial of the safety and efficacy of intravenous ibuprofen for treatment of pain in pediatric patients undergoing tonsillectomy[J]. *Paediatr Anaesth*, 2014, 24(5): 483-489.
- [38] Monnelly VJ, Anblagan D, Quigley A, et al. Prenatal methadone exposure is associated with altered neonatal brain development[J]. *Neuroimage Clin*, 2017, 18: 9-14.
- [39] Qiu J, Zhao L, Yang Y, et al. Effects of fentanyl for pain control and neuroprotection in very preterm newborns on mechanical ventilation[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2019, 32(22): 3734-3740.
- [40] Hartley C, Moultrie F, Hoskin A, et al. Analgesic efficacy and safety of morphine in the Procedural Pain in Premature Infants (Poppi) study: randomised placebo-controlled trial[J]. *Lancet*, 2018, 392(10164): 2595-2605.

(本文编辑: 邓芳明)