doi：10.7499/j.issn.1008-8830.2412160

标准·方案·指南

基层医疗卫生机构常见新生儿疾病诊疗指南：新生儿惊厥（2025 年）

中华医学会儿科学分会新生儿学组；《中国当代儿科杂志》编辑委员会

［摘要］惊厥作为新生儿科常见临床急症，不仅可能诱发严重并发症，还直接影响患儿神经发育预后。对于基层医护人员而言，如何规范开展急诊处理、精准实施临床诊治，以及准确把握转诊适应证，均是亟待解决的关键临床问题。为了帮助基层医护人员及时识别及规范管理新生儿惊厥，中华医学会儿科学分会新生儿学组牵头，组织专家整合最新的新生儿惊厥的临床研究进展，通过充分讨论，制定了《基层医疗卫生机构常见新生儿疾病诊疗指南：新生儿惊厥（2025 年）》。该指南针对基层医护人员，对于新生儿惊厥的 9 个常见临床问题，形成了 17 条推荐意见。

［中国当代儿科杂志，2025，27（6）：638-647］

［关键词］惊厥；诊断；治疗；指南；基层医疗卫生机构；新生儿

Guideline for the diagnosis and treatment of common neonatal diseases in primary healthcare institutions: neonatal seizures (2025)

Subspecialty Group of Neonatology, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association; Editorial Board, Chinese Journal of Contemporary Pediatrics (Zhou W-H, Email: zhouwenhao@fudan. edu. cn; Hou A-N, Email: houan@sj-hospital.org; Fu J-H, Email: fujh@sj-hospital.org)

Abstract: Seizures are common clinical emergencies in neonatology, potentially leading to severe complications and directly impacting the neurodevelopmental prognosis of the infants with this condition. For primary healthcare providers, key clinical challenges include standardized emergency management, precise clinical diagnosis and treatment, and accurate assessment of referral indications. To assist primary healthcare providers in the prompt identification and standardized management of neonatal seizures, the Subspecialty Group of Neonatology, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association organized a panel of experts to develop the "Guideline for the diagnosis and treatment of common neonatal diseases in primary healthcare institutions: neonatal seizures (2025)", based on the latest clinical evidence and expert consensus. This guideline provides primary healthcare providers with 17 recommendations addressing nine common clinical questions in neonatal seizures.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2025, 27(6): 638-647]

Key words: Seizure; Diagnosis; Treatment; Guideline; Primary healthcare institution; Neonate

新生儿惊厥是指足月儿出生后 28 d 内或早产儿校正胎龄 44 周前出现的惊厥发作，其发病率为 2.29/1 000 活产儿[1]。新生儿惊厥是临床常见的急症，发病初期往往在基层医疗卫生机构首诊，及时且规范的诊疗对减少本病的并发症及改善预后至关重要[2-3]。因此，中华医学会儿科学分会新生儿学组牵头制定了《基层医疗卫生机构常见新生儿疾病诊疗指南：新生儿惊厥（2025 年）》（简称

［收稿日期］2024-12-30；［接受日期］2025-04-23

［基金项目］国家重点研发计划“生育健康及妇女儿童健康保障”重点专项（2024YFC2707704）。

［通信作者］周文浩，男，教授，主任医师（广州医科大学附属妇女儿童医疗中心新生儿医学中心；国家卫健委新生儿疾病重点实验室/复旦大学附属儿科医院），Email：zhouwenhao@fudan.edu.cn；侯阿娜，女，副教授，副主任医师（中国医科大学附属盛京医院儿科），Email：houan@sj-hospital.org；富建华，女，教授，主任医师（中国医科大学附属盛京医院儿科），Email：fujh@sj-hospital.org。

本指南）。本指南是国内首个专注于基层医疗卫生机构的新生儿惊厥管理指南，旨在提升基层医务工作者对新生儿惊厥的管理水平，科学治疗，改善患儿预后。

1 指南制订方法与过程

本指南是《基层医疗卫生机构常见新生儿疾病诊疗指南/共识》系列之一，已在国际实践指南注册与透明化平台（http://guidelines-registry. cn/index）完成注册（注册号：PREPARE-2024 CN101）。

本指南工作组由新生儿科、小儿神经科、神经电生理科、检验科、影像科、临床药剂科等专业的专家组成。所有参与者均签署书面的利益冲突声明。本指南制订工作组通过专家讨论、问卷调查、个人访谈等形式收集临床问题，再通过专家打分和多轮专家讨论，最终确定9个临床问题。

检索数据库为 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、中国知网、万方数据和中华医学期刊全文数据库。检索关键词包括 seizures、epilepsy、neonate、diagnosis、antiseizure medication、evidence-based guideline、International League Against Epilepsy 及相对应的中文。文献检索截至2024年10月31日。采用主题词与自由词相结合的方式进行检索。

文献的纳入标准为：（1）研究类型包含临床试验、队列研究、病例对照研究、系统综述和 Meta 分析等；（2）研究对象是新生儿期起病的疑似或确诊惊厥发作的患儿；（3）研究内容为惊厥的临床诊断、辅助检查、治疗及预后。排除标准为：（1）与新生儿惊厥诊断及管理无关的研究，如其他疾病的治疗或诊断方法；（2）非临床研究（计划书、会议报告或摘要、述评）；（3）以中文或英文以外其他语种发表的文献。

经过初筛及复筛，最终纳入52篇参考文献，包括指南11篇，系统性综述和荟萃分析15篇，随机对照研究1篇，队列研究6篇，其他文献19篇。

本指南采用推荐分级的评估、制订与评价系统，将证据质量分为高、中、低和极低4个等级，推荐意见分为强推荐与弱推荐[4-6]，见表1。此外，依据专家临床经验对尚无直接证据支持的临床问题形成基于专家共识的推荐意见，即良好实践声明（good practice statement, GPS）。并采用德尔菲法投票表决形成最终的推荐意见。

表1 推荐分级的评估、制订与评价系统的证据质量与推荐强度分级[4-6]

分级	具体描述
证据质量分级	
高（A）	对观察值非常有把握：观察值接近真实值
中（B）	对观察值有中等把握：观察值有可能接近真实值，但也可能差别较大
低（C）	对观察值的把握有限：观察值可能与真实值有很大差别
极低（D）	对观察值几乎没有把握：观察值与真实值可能有极大差别
推荐强度分级	
强（1）	明确显示干预措施利大于弊或弊大于利
弱（2）	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当

本指南于2024年6月15日立项，6月16日成立指南制订专家组，7月20日完成临床问题收集并开始文献检索和证据评价整合，8月2日完成注册，9月15日完成初稿，11月15日定稿并送外部评审。

本指南拟依托《中国当代儿科杂志》进行传播，并将根据证据和政策的改变，每5年左右予以更新一次。

2 临床问题及推荐意见

2.1 临床问题1：新生儿惊厥的诊断标准是什么？

推荐意见1：新生儿惊厥诊断的金标准是视频脑电图（video electroencephalogram, VEEG）（1A）。

推荐意见2：当无法及时进行 VEEG 检查时，可使用振幅整合脑电图（amplitude integrated electroencephalogram, aEEG）作为新生儿惊厥的筛查手段（1A）。

推荐说明：新生儿运动功能主要受到脊髓神经中枢的支配，一般要到5~6月龄以后才受大脑高级生命中枢的支配。当受到声音等外界刺激时，新生儿会出现肢体的快速颤抖动作，该现象是神经发育不成熟、兴奋性泛化的表现，并不属于惊厥。同时，其他一些惊厥发作的自主神经症状（呼吸暂停、发绀、心率变化等），以及自动症（吸吮、吞咽等）表现则可能被漏掉。还有一些惊厥发作可以仅为“电发作”而没有明显临床表现[7]。因此，单纯依靠临床观察来鉴别是否为惊厥发作是非常困难的，误诊及漏诊率均较高[8]。

脑电图（electroencephalogram, EEG）作为一种非侵入性检查技术，是诊断新生儿惊厥的重要手段。VEEG在获取脑电活动的同时，可通过数码摄像装置得到患者的图像资料，更加适合发作形式复杂、判别困难的惊厥新生儿。国际抗癫痫联盟（International League Against Epilepsy, ILAE）新生儿癫痫发作特别工作组、世界卫生组织、美国脑电生理协会以及多个脑电监测指南，均建议将VEEG作为新生儿惊厥诊断的金标准，并基于VEEG监测开展抗惊厥治疗[2, 8-11]。美国临床电生理协会定义新生儿惊厥的脑电图呈现一种突然发生的异常脑电图形态，表现为反复发生的，且在频率、电压、形态及位置上有明确演变的，电压至少2 μV，持续时间至少10 s的发作形式[12]。中国新生儿神经重症协作网研究结果显示，对所有存在惊厥高危因素的患儿进行VEEG监测，发现其中16.9%的患儿存在惊厥发作，明显高于观察到的临床发作，其中早产及遗传因素是最常见的致病原因[13]。

在临床实际应用中，基层医疗卫生机构可能不能随时进行VEEG检查，此时建议进行aEEG监测，可作为新生儿惊厥筛查的较好工具[10]。但由于aEEG的灵敏度和特异度不稳定、通道较少、易漏诊等原因，不推荐aEEG代替VEEG作为新生儿惊厥诊断和治疗评估的主要手段[14-15]。

2.2 临床问题2：新生儿惊厥与正常新生儿行为事件如何鉴别？

推荐意见3：新生儿惊厥与某些正常新生儿行为事件及其他异常活动仅靠临床观察鉴别困难，对疑似惊厥发作的患儿需要通过EEG检查进行鉴别（1A）。

推荐意见4：新生儿惊厥可分为运动性发作与非运动性发作，其表现形式与特定病因相关，需进一步做相关检查以明确诊断（1B）。

推荐说明：新生儿惊厥的临床表现常常不典型。新生儿由于发育不成熟的大脑中兴奋性介质多于抑制性介质，神经兴奋性较儿童及成人高[2]。因此，在部分正常新生儿中，惊跳、颤动、震颤和阵挛等行为事件也可能与惊厥发作相混淆。早产儿的某些正常行为更容易被视为惊厥，包括突然发生的非特异性随意伸展运动、随意吸吮动作、咳嗽和呕吐等。此外，新生儿在活跃睡眠期可能出现生理性肌阵挛，在安静或非快动眼睡眠时也可能出现肌阵挛，均称为良性新生儿肌阵挛，上述现象于其睡醒后可自行停止，仅发生于睡眠中，是新生儿良性肌阵挛与惊厥发作的鉴别要点[3]。

以往新生儿惊厥的分类大多是基于运动表现形式，如局灶性阵挛型、多灶性阵挛型、强直型、肌阵挛型和微小型等[16]。惊厥临床表现形式与特定病因之间常存在一定关联[17]，如局灶性阵挛性惊厥发作常见于脑动脉缺血性脑梗死；强直性惊厥发作常见于缺氧缺血性脑病（hypoxic-ischemic encephalopathy, HIE），但也见于代谢紊乱、离子通道异常、脑血管疾病等；肌阵挛性惊厥发作需要注意代谢紊乱，如低血糖或低钠血症等，尚需除外是否有氨基酸紊乱或其他先天性代谢异常等；除运动性惊厥发作外，还可以表现为非运动性发作，伴发运动停止以及自主神经型改变（心率或血压的变化），常见于HIE或颅内出血[18]。

因此，对所有疑似惊厥的新生儿，均需要通过EEG检查来明确是否为惊厥[9, 19]。此外，当新生儿惊厥明确后，还需进一步的生化、影像、代谢等相关检查来寻找惊厥发作的原因。

2.3 临床问题3：为寻找新生儿惊厥的病因，除EEG外还需做哪些实验室检查？

推荐意见5：除了进行EEG检查外，还应该尽快进行血糖、电解质、感染、代谢等相关实验室检查（GPS）。

推荐说明：应对所有惊厥的患儿进行全面的病史评估及体格检查，并进行内环境紊乱的筛查，需要立即检测并评估血糖、钙离子、钠离子及氯离子等。对有宫内窘迫或出生窒息的患儿，进行脐血或患儿血液标本的血气分析、心肌酶谱、肝酶、肾功能等检查可帮助识别缺氧缺血风险。如怀疑出血，应进行凝血功能相关的检查[20]。如疑似感染，需要进行全面的感染指标的检查，包括血液的细菌培养、血常规、C反应蛋白、降钙素

原、相关病毒抗体或核酸，以及脑脊液的细胞数、葡萄糖、蛋白及病原学检查等，必要时进行宏基因组二代测序检查。对于生后早期出现惊厥的患儿，需重视对患儿母亲的胎盘、胎膜进行病理检查，可能发现感染或凝血功能异常等相关证据[21]。若经上述检查仍未能明确病因，则需进行遗传代谢性疾病的评估，包括检测血氨、血乳酸等代谢产物水平，并进行血/尿串联质谱分析[18]。

2.4 临床问题 4：新生儿惊厥的影像学检查有哪些？

推荐意见 6：对于新生儿惊厥患儿，建议进行颅脑影像学检查，超声检查可以作为筛查手段，但对于反复惊厥发作者，或超声检查结果与临床表现不符的患儿，建议进行磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）检查（1B）。

推荐说明：颅脑超声检查技术在新生儿中的应用非常广泛，其优势在于无辐射，并且可在床旁实施、动态监测。超声技术诊断脑室内出血的灵敏度和特异度较高，且可以动态监测评估脑室大小。超声检查也可检出严重的脑室周围白质损伤及囊性脑室周围白质软化，但对轻中度的脑白质损伤通常灵敏度较低，同时超声检查对大脑周边区域以及小脑等后颅窝病变显示欠佳[22]。CT 扫描对颅内出血诊断的灵敏度较高，但对其他脑损伤及脑病的灵敏度及特异度较低，且存在电离辐射，目前在新生儿疾病中的应用已较前减少[23]。MRI 技术的空间分辨率高，组织对比度高，检查结果客观，且检查过程中无辐射，这些优点使得 MRI 技术更适用于新生儿脑部疾病检查[23]。新生儿期的多种神经系统或全身疾病均可引起临床惊厥发作，包括出血或缺血性疾病（各种类型的颅内出血、脑梗死）、多种脑病（HIE、低血糖脑病、胆红素脑病、早产儿脑病、脓毒症相关脑病、遗传代谢性脑病、线粒体脑病等）、颅内感染性疾病及其并发症（脑膜炎、脑炎、室管膜炎、脑积水、硬膜下积液等）。除常规 MRI 技术外，弥散加权成像、弥散张量成像、氢质子磁共振波谱成像、磁敏感加权成像等多模态磁共振技术联合应用，对早期、全面、准确地评估病情具有显著帮助[24-25]。

因此，对于惊厥患儿，建议可通过颅脑超声技术进行筛查，但对于反复惊厥发作者，或超声检查结果与临床表现不符的患儿，建议进行头颅 MRI 检查以明确颅脑病变，必要时可联合多模态磁共振技术评估颅脑病变。

2.5 临床问题 5：新生儿惊厥在何种情况下需要做基因检测？

推荐意见 7：如果新生儿惊厥没有明确病因，或者惊厥发作为持续性发作，或单一药物控制不佳，建议考虑进行基因检测（GPS）。

推荐说明：对于经初始病史、体格检查、实验室检查和神经影像学检查未发现病因的患儿，需要考虑基因病的可能。随着基因检测技术的推广和普及，越来越多的研究发现，以往很多被认为是围产期损伤所致的新生儿惊厥，现被证实是由于遗传或新发致病性遗传变异所致。其中以单基因病居多，部分患儿根据基因检测结果接受针对性治疗，可以获得理想疗效[18, 26]。*KCNQ2* 基因突变是新生儿期发生癫痫性脑病最常见的基因变异，其编码钾离子通道的 Kv7.2 亚组，位于神经元轴突初始段，对神经冲动的启动起到关键作用。*KCNQ2* 基因突变导致的新生儿癫痫病情轻重不一，对药物治疗的效果也不同。部分患儿仅使用苯巴比妥即可控制癫痫发作，但也有部分患儿对多种抗癫痫药物治疗效果不佳。此时，钠离子通道阻滞剂，如奥卡西平、卡马西平等对患儿惊厥的控制率较高[27]，但对 *SCN1A* 基因突变所致 Dravet 综合征则需要避免使用钠通道阻滞剂[28]；*ALDH7A1* 基因突变患者选择维生素 B_6 或亚叶酸治疗疗效较好[29]。因此，基因检测不仅可以识别病因，且可以指导临床使用针对性的抗癫痫药物，缩短患儿住院时间，并有助于判断预后和遗传咨询。

中国新生儿基因组计划的研究结果显示，存在神经系统症状的新生儿中基因检测结果异常的比例为 45.1%[30]，在新生儿脑病患儿中多数存在基因异常（96.2%），且惊厥发生率很高[31]。因此基因检测对此类患儿的治疗指导及预后评估有重要意义。如果进行基因检测，目前推荐首先采用针对癫痫和脑畸形的基因组合检测，或者采用全外显子组测序、全基因组测序，而非系列的单基因检测。鉴于各种遗传性癫痫的表型有所重叠，同时检测多个不同基因突变比一次检测一个基因突变更实用、更具性价比[32]。

2.6 临床问题 6：新生儿惊厥的应急处理包括哪些？

推荐意见 8：监护及维持生命体征稳定（1B）。

推荐意见 9：快速排查导致惊厥发作的可能原因及对症治疗（GPS）。

推荐说明：惊厥发作的新生儿，应置于安静

的环境中，减少声、光、疼痛等不良刺激，同时注意保持气道开放，并避免误吸。来医院就诊的患儿，应立即给予心电、血氧饱和度、血压监护，建议同时建立静脉通道，以备急诊用药。对于有条件的单位，应尽快进行VEEG或aEEG监测[8]。当患儿存在呼吸功能不稳定时，应根据病情给予氧疗或机械通气支持。对于惊厥发作的新生儿，如果发生呼吸不稳定甚至呼吸衰竭，中枢性原因可能性较大，应慎用无创通气，相比而言，气管插管的有创机械通气模式可能更为适合。此外，对于合并的血压异常、酸碱失衡也应尽快予以纠正。

导致新生儿惊厥发作的常见病因包括血糖异常、电解质紊乱（如钙、磷、镁、钠代谢失衡）、代谢异常（如高氨血症）、感染性疾病（如化脓性脑膜炎）、胆红素脑病、HIE、药物影响及癫痫等。上述多数病因可通过急诊检查（如血气分析、脑脊液检测、影像学检查等）实现快速鉴别诊断[8-9]，并可通过针对性治疗原发病有效改善患儿预后。某些症状性惊厥发作的患儿，通过治疗原发病就可以终止惊厥发作，如低血糖、电解质紊乱等。部分患儿可通过病因治疗减少惊厥发作或改善原发病的预后，如HIE患儿给予低温治疗、高胆红素血症患儿予以光疗或换血治疗、化脓性脑膜炎患儿给予抗感染治疗、高氨血症患儿给予降血氨治疗等[8]。当然，某些疾病的根本病因可能仍需血/尿串联质谱、基因测序等进一步检查得以明确。如果经过针对病因的治疗仍不能控制惊厥，或经过快速排查并未发现可以快速纠正的病因，则可能需要给予抗惊厥药物治疗[2]，如苯巴比妥、左乙拉西坦、苯二氮䓬类药物等。

2.7 临床问题7：可用于新生儿惊厥治疗的药物有哪些？

推荐意见10：苯巴比妥作为治疗新生儿惊厥的一线药物，优先推荐静脉注射。最大负荷量的苯巴比妥仍不能控制的惊厥，应加用二线抗惊厥药物治疗，如左乙拉西坦、咪达唑仑或劳拉西泮、利多卡因（1A）。

推荐意见11：维持治疗首选苯巴比妥，单一药物不能控制发作者可加用左乙拉西坦或请神经内科医生会诊（1B）。

推荐意见12：对于神经学检查正常和/或EEG正常的新生儿，如果惊厥停止发作超过72 h，可考虑停止使用抗惊厥药物；如果惊厥复发，重新启动抗惊厥治疗（1B）。

推荐说明：当单次临床惊厥发作超过3 min，短暂的连续发作，或每小时发作≥3次，以及所有电发作应给予抗惊厥药物治疗[8]。世界卫生组织及ILAE均推荐苯巴比妥作为治疗新生儿惊厥发作的一线药物，不仅疗效确切，耐受性好，容易获得，且无需根据胎龄调整药物剂量，负荷量为20 mg/kg，单次负荷量不能控制的惊厥，半小时后可按照每次10~20 mg/kg追加，总负荷量不超过40 mg/kg[33]。若新生儿惊厥对苯巴比妥无反应，对部分常见病因，如HIE、脑卒中或出血等导致的惊厥，苯妥英钠或左乙拉西坦可作为二线抗惊厥药物，其他可能的选择包括咪达唑仑或利多卡因，较少应用丙戊酸钠、卡马西平[34]。有关新生儿惊厥二线治疗的药物选择方面，世界卫生组织指南建议，对于苯巴比妥不能控制的惊厥，使用苯妥英钠作为潜在的二线治疗药物[10]。左乙拉西坦作为二线药物应用，不仅疗效与苯妥英钠相似，且不存在药物相互作用，可以静脉注射，安全性较好[35]。咪达唑仑在抗惊厥发作方面疗效显著，但可能引起呼吸抑制、低血压和脑灌注不足等潜在风险[36]。利多卡因具有心脏毒性作用，对于存在心脏异常的患儿应避免使用，也不应在苯妥英钠之后应用[37]。

惊厥发作超过72 h、单一药物不能控制发作、神经影像学存在广泛异常、神经系统检查异常的患儿需要给予维持治疗，维持治疗以口服为主。如果一种药物可以控制，首选苯巴比妥维持治疗；若需要2种药物才能控制，可选用左乙拉西坦、苯二氮䓬类、苯妥英钠等，也可在神经科医生的指导下选择卡马西平、奥卡西平、丙戊酸钠等[38]。我国《新生儿惊厥临床管理专家共识（2022版）》推荐，对于神经系统检查正常和/或EEG正常的新生儿，惊厥控制72 h后可停用抗惊厥药物[8]。ILAE 2023版指南指出，惊厥急性发作（电–临床发作或电发作）停止后，若未确诊为新生儿癫痫，无论MRI或脑电图结果如何，都应在出院前停用抗惊厥药物[39]。使用单一抗惊厥药物控制惊厥发作的新生儿可突然停药，不需要逐渐减量；需要2种及以上药物控制惊厥发作的新生儿，应逐一停用，苯巴比妥是最后停用的药物[11]。

2.8 临床问题8：什么情况下需转诊至上级医院？

推荐意见13：凡存在严重先天性脑发育畸形、先天性代谢性疾病、EEG重度背景异常、惊厥持

续状态、严重围生期脑损伤等难治性新生儿惊厥高危因素者，建议转诊至上级医院（GPS）。

推荐意见 14：对一线抗惊厥药物苯巴比妥足量使用并维持治疗后仍难以控制、反复、持续发作的惊厥患儿，建议转诊至上级医院（GPS）。

推荐说明：新生儿难治性惊厥目前尚无统一的定义。2010 年 ILAE 对药物难治性癫痫的定义为应用正确选择且能耐受的 2 种抗癫痫药物（单药或联合用药），仍未能达到持续无发作[40]。参照儿童难治性癫痫的概念，将应用 2 种或 2 种以上抗惊厥药物才能控制惊厥发作或惊厥发作仍不能控制的一类新生儿惊厥称为难治性惊厥[41]。难治性新生儿惊厥常以反复惊厥发作、对抗惊厥药物反应欠佳为临床特点，常遗留癫痫、发育落后等神经系统不良结局，甚至导致死亡。

研究表明，存在严重先天性脑发育畸形（如巨脑回、灰质异位等脑结构发育异常）、先天性代谢性疾病（如氨基酸、有机酸、糖、脂肪酸、金属、维生素、神经递质相关小分子代谢病，以及线粒体、溶酶体、过氧化物酶体、高尔基体等细胞器代谢病）、EEG 重度背景异常（暴发–抑制波形、低电压、电静息、不连续图形伴高波幅棘波和慢波暴发）、惊厥持续状态、头部 MRI 显示存在脑软化灶或脑白质发育不良，以及严重的围生期脑损伤患儿，更容易发展为难治性惊厥[42–43]。若难治性惊厥具有特征性的临床表现和 EEG 改变，称为新生儿癫痫综合征。如大田原综合征，可在新生儿早期起病，部分病例在出生前即有惊厥发作，表现为异常胎动，生后出现全身性强直发作或部分发作，EEG 呈暴发–抑制波形，这种典型 EEG 改变有时仅在新生儿期出现，有的可持续到生后数月。本病惊厥发作常难以控制，预后不良，存活者大部分转为婴儿痉挛（West 综合征）或 Lennox-Gastaut 综合征[44]。因此，对于难治性新生儿惊厥，建议尽快转诊至上级医院。

2.9 临床问题 9：新生儿期发生惊厥的患儿预后如何？

推荐意见 15：导致惊厥发作的原发疾病是影响预后的主要因素（1B）。

推荐意见 16：快速识别惊厥发作和及时治疗是改善预后的关键（1B）。

推荐意见 17：神经影像学及 EEG 背景活动和惊厥发作的频率有助于判断患儿的神经系统预后（1B）。

推荐说明：新生儿期惊厥发作的预后，因其病因、发病年龄、惊厥持续时间以及对药物治疗的反应而异[18]。对于电解质、血糖、代谢异常等病因可以快速纠正的惊厥患儿，预后通常较好。在患有中枢神经系统感染、HIE 或者脑发育畸形的新生儿中，其预后与原发病严重程度及有无并发症密切相关。自限性的癫痫综合征往往预后较好，但发育性及癫痫性脑病患儿常合并神经系统发育落后，且多为基因异常性疾病[18]，因此，往往预后不良。

除导致新生儿期惊厥的原发疾病外，还应注意，快速识别惊厥发作和及时治疗是改善预后的关键因素[45]。无论何种原因引起的惊厥，如果长时间持续发作而未经治疗，均可以导致海马硬化，进而影响预后[46]。长时间惊厥发作导致不良结局的风险较高，无论何种病因导致的惊厥，若发生惊厥持续状态或惊厥发作时间每小时累计超过 12 min 则提示预后不良[47]。但短暂的孤立性发作是否会影响神经发育结局，目前研究结果尚不明确。因此，快速识别惊厥发作，及时有效的治疗对改善惊厥患儿的发育结局至关重要。

神经影像学和神经生理学数据有助于评估新生儿惊厥的预后。磁共振波谱测量结果显示惊厥发作的严重程度与脑损伤独立相关，新生儿癫痫发作与小头畸形、脑性瘫痪、神经发育不良和癫痫持续状态有关[48]。惊厥患儿发作间期 EEG 的背景活动可以辅助判断其预后。EEG 背景为暴发–抑制与预后不良有关，而正常的背景活动通常提示预后较好[49–51]。此外，惊厥继发脑损伤程度轻重判定的生物标志物仍不确定，但高频惊厥发作结合病因和严重程度的多元变量分析更能预测不良结局[52]。

3 小结

本指南针对新生儿惊厥的 9 个常见临床问题，形成了 17 条推荐意见，汇总见表 2。

本指南的局限性包括：（1）本指南纳入的文献质量参差不齐，高质量的新生儿惊厥的随机对照临床研究及远期预后研究较少；（2）本指南未根据患儿的胎龄进行分层，部分专家共识和建议可能不完全适合早产儿；（3）在评估新生儿抗癫痫药物的研究中，关于药物代谢特点、安全性、起效时间等方面的数据较少；（4）本指南所引证

的文献以国外研究数据及国际指南推荐为主，其临床建议在实际应用中可能受限于我国基层医疗卫生机构设备配置差异及资源可及性，直接推广应用可能面临挑战。建议未来研究聚焦于探索符合我国医疗体系特点的本土化干预策略，通过多中心协作积累符合国情的循证医学证据，为后续指南修订提供数据支撑。

表2　推荐意见汇总

临床问题	推荐意见	推荐强度 证据质量[#]
新生儿惊厥的诊断标准是什么？	1. 新生儿惊厥诊断的金标准是视频脑电图	1A
	2. 当无法及时进行视频脑电图检查时，可使用振幅整合脑电图作为新生儿惊厥的筛查手段	1A
新生儿惊厥与正常新生儿行为事件如何鉴别？	3. 新生儿惊厥与某些正常新生儿行为事件及其他异常活动仅靠临床观察鉴别困难，对疑似惊厥发作的患儿需要通过脑电图检查进行鉴别	1A
	4. 新生儿惊厥可分为运动性发作与非运动性发作，其表现形式与特定病因相关，需进一步做相关检查以明确诊断	1B
为寻找新生儿惊厥的病因，除脑电图外还需做哪些实验室检查？	5. 除了进行脑电图检查外，还应尽快进行血糖、电解质、感染、代谢等相关实验室检查	GPS
新生儿惊厥的影像学检查有哪些？	6. 建议进行颅脑影像学检查，超声检查可以作为筛查手段，但对于反复惊厥发作者，或超声检查结果与临床表现不符的患儿，建议进行磁共振成像检查	1B
新生儿惊厥在何种情况下需要做基因检测？	7. 如果新生儿惊厥没有明确病因，或者惊厥发作为持续性发作，或单一药物控制不佳，建议考虑进行基因检测	GPS
新生儿惊厥的应急处理包括哪些？	8. 监护及维持生命体征稳定	1B
	9. 快速排查导致惊厥发作的可能原因及对症治疗	GPS
可用于新生儿惊厥治疗的药物有哪些？	10. 苯巴比妥作为治疗新生儿惊厥的一线药物，优先推荐静脉注射。最大负荷量的苯巴比妥仍不能控制的惊厥，应加用二线抗惊厥药物治疗，如左乙拉西坦、咪达唑仑或劳拉西泮、利多卡因	1A
	11. 维持治疗首选苯巴比妥，单一药物不能控制发作者可加用左乙拉西坦或请神经内科医生会诊	1B
	12. 对于神经学检查正常和/或脑电图正常的新生儿，如果惊厥停止发作超过72 h，可考虑停止使用抗惊厥药物。如果惊厥复发，重新启动抗惊厥治疗	1B
什么情况下需要转诊至上级医院？	13. 凡存在严重先天性脑发育畸形、先天性代谢性疾病、脑电图重度背景异常、惊厥持续状态、严重围生期脑损伤等难治性新生儿惊厥高危因素者，建议转诊至上级医院	GPS
	14. 对一线抗惊厥药物苯巴比妥足量使用并维持治疗后仍难以控制、反复、持续发作的惊厥患儿，建议转诊至上级医院	GPS
新生儿期发生惊厥的患儿预后如何？	15. 导致惊厥发作的原发疾病是影响预后的主要因素	1B
	16. 快速识别惊厥发作和及时治疗是改善预后的关键	1B
	17. 神经影像学及脑电图背景活动和惊厥发作的频率有助于判断患儿的神经系统预后	1B

注：[#]A、B、C、D分别表示高、中、低、极低证据质量；1、2分别表示强、弱推荐；GPS为良好实践声明。

执笔：侯阿娜、胡瑜、张丹、刘子云、崔雪薇、富建华、黑明燕、周文浩

指南制订组长（按专家姓名拼音排序）：富建华（中国医科大学附属盛京医院）、周文浩（广州医科大学附属妇女儿童医疗中心；国家卫健委新生儿疾病重点实验室/复旦大学附属儿科医院）

指南指导委员会（按专家姓名拼音排序）：杜立中（浙江大学医学院附属儿童医院）、冯星（苏州大学附属儿童医院）、韩彤妍（北京大学第三医院）、黑明燕（首都医科大学附属北京儿童医院）、姜红（青岛大学附属医院）、母得志（四川大学华西第二医院）、史源（重庆医科大学附属儿童医院）、王丹华（北京协和医学院北京协和医院）、

严超英（吉林大学白求恩第一医院）、杨长仪（福建省妇幼保健院）、杨于嘉（《中国当代儿科杂志》编辑部）、张拥军（上海交通大学医学院附属新华医院）、周伟（广州市妇女儿童医疗中心）

指南制订工作组（按专家姓名拼音排序）：曹云涛（遵义医科大学附属医院）、陈尚勤（温州医科大学附属第二医院）、陈正（浙江大学医学院附属儿童医院）、丁欣（苏州大学附属儿童医院）、董力杰（哈尔滨市儿童医院）、董文斌（西南医科大学附属医院）、方秀英（中国医科大学附属盛京医院）、贺雨（重庆医科大学附属儿童医院）、霍亮（中国医科大学附属盛京医院）、康文清（郑州大学附属儿童医院）、李怀玉（宁夏医科大学总医院）、李龙（新疆维吾尔自治区儿童医院）、李文斌（华中科技大学同济医学院附属同济医院）、李占魁（西北妇女儿童医院）、林振浪（温州医科大学附属第二医院）、刘充德（青海省妇女儿童医院）、马晓路（浙江大学医学院附属儿童医院）、梅花（内蒙古医科大学附属医院）、裘刚（上海市儿童医院）、王铭杰（中南大学湘雅医院）、王华（四川大学华西第二医院）、王瑾（复旦大学附属儿科医院）、王亚娟（首都儿科研究所附属儿童医院）、武辉（吉林大学白求恩第一医院）、夏红萍（上海交通大学医学院附属新华医院）、徐发林（郑州大学第三附属医院）、颜崇兵（上海市儿童医院）、尹晓娟（解放军总医院第七医学中心儿科医学部）、章丽燕（福建医科大学附属福州儿童医院）、郑军（天津市中心妇产科医院）、周晓光（中山大学附属第八医院）、祝华平（华中科技大学同济医学院附属湖北妇幼保健院）

指南证据合成与评价组（按专家姓名拼音排序）：侯新琳（北京大学第一医院）、雷小平（西南医科大学附属医院）、刘雪雁（中国医科大学附属盛京医院）、聂川（广东省妇幼保健院）、祁英（中国医科大学附属盛京医院）、吴琪俊（中国医科大学附属盛京医院）、吴琼（中国医科大学附属盛京医院）、易彬（甘肃省妇幼保健院）

指南外部评审组（按专家姓名拼音排序）：杜娟（首都医科大学附属北京儿童医院）、李晓莺（山东大学齐鲁儿童医院）、梁琨（昆明医科大学第一附属医院）、马莉（河北省儿童医院）、王来栓（复旦大学附属儿科医院）、杨传忠（南方医科大学附属深圳妇幼保健院）、杨杰（南方医科大学南方医院）

志谢：感谢中国医科大学附属盛京医院图书馆和临床流行病中心老师们在文献检索、指南制订方法学方面的帮助和指导。

利益冲突声明：所有作者声明无利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Pisani F, Facini C, Bianchi E, et al. Incidence of neonatal seizures, perinatal risk factors for epilepsy and mortality after neonatal seizures in the province of Parma, Italy[J]. Epilepsia, 2018, 59(9): 1764-1773. PMID: 30132843. DOI: 10.1111/epi.14537.

[2] Pressler RM, Abend NS, Auvin S, et al. Treatment of seizures in the neonate: guidelines and consensus-based recommendations—special report from the ILAE task force on neonatal seizures[J]. Epilepsia, 2023, 64(10): 2550-2570. PMID: 37655702. DOI: 10.1111/epi.17745.

[3] Zuberi SM, Wirrell E, Yozawitz E, et al. ILAE classification and definition of epilepsy syndromes with onset in neonates and infants: position statement by the ILAE task force on nosology and definitions[J]. Epilepsia, 2022, 63(6): 1349-1397. PMID: 35503712. DOI: 10.1111/epi.17239.

[4] Schünemann HJ, Brennan S, Akl EA, et al. The development methods of official GRADE articles and requirements for claiming the use of GRADE: a statement by the GRADE guidance group[J]. J Clin Epidemiol, 2023, 159: 79-84. PMID: 37211327. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2023.05.010.

[5] Guyatt GH, Thorlund K, Oxman AD, et al. GRADE guidelines: 13. Preparing summary of findings tables and evidence profiles—continuous outcomes[J]. J Clin Epidemiol, 2013, 66(2): 173-183. PMID: 23116689. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2012.08.001.

[6] Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, 等. GRADE指南：Ⅲ. 证据质量分级[J]. 中国循证医学杂志, 2011, 11(4): 451-455. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2531.2011.04.017.

[7] 张鹏, 许艳, 程国强, 等. 国际抗癫痫联盟新生儿癫痫发作分类特别工作组专家建议解读（2021年）[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36(20): 1534-1537. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20210811-00957.

[8] 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 中华儿科杂志编辑委员会. 新生儿惊厥临床管理专家共识（2022版）[J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(11): 1127-1133. PMID: 36319145. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20220531-00498.

[9] Pressler RM, Cilio MR, Mizrahi EM, et al. The ILAE classification of seizures and the epilepsies: modification for seizures in the neonate. Position paper by the ILAE Task Force on Neonatal Seizures[J]. Epilepsia, 2021, 62(3): 615-628. PMID: 33522601. DOI: 10.1111/epi.16815.

[10] World Health Organization. Guidelines on neonatal seizures

[EB/OL]. (2011-01-01) [2024-07-20]. https://www. who. int/publications/i/item/9789241548304.

[11] 管巧, 李珊, 李星, 等. 儿科重症监护病房医护人员应用振幅整合脑电图识别癫痫发作的可行性[J]. 中华儿科杂志, 2016, 54(11): 823-828. PMID: 27806789. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2016.11.007.

[12] Dilena R, Raviglione F, Cantalupo G, et al. Consensus protocol for EEG and amplitude-integrated EEG assessment and monitoring in neonates[J]. Clin Neurophysiol, 2021, 132(4): 886-903. PMID: 33684728. DOI: 10.1016/j.clinph.2021.01.012.

[13] Yan K, Cheng G, Zhou W, et al. Incidence of neonatal seizures in China based on electroencephalogram monitoring in neonatal neurocritical care units[J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(7): e2326301. PMID: 37505497. PMCID: PMC10383014. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.26301.

[14] Tsuchida TN, Wusthoff CJ, Shellhaas RA, et al. American Clinical Neurophysiology Society standardized EEG terminology and categorization for the description of continuous EEG monitoring in neonates: report of the American Clinical Neurophysiology Society Critical Care Monitoring Committee[J]. J Clin Neurophysiol, 2013, 30(2): 161-173. PMID: 23545767. DOI: 10.1097/WNP.0b013e3182872b24.

[15] El-Dib M, Abend NS, Austin T, et al. Neuromonitoring in neonatal critical care part I: neonatal encephalopathy and neonates with possible seizures[J]. Pediatr Res, 2023, 94(1): 64-73. PMID: 36476747. DOI: 10.1038/s41390-022-02393-1.

[16] Berg AT, Berkovic SF, Brodie MJ, et al. Revised terminology and concepts for organization of seizures and epilepsies: report of the ILAE Commission on Classification and Terminology, 2005-2009[J]. Epilepsia, 2010, 51(4): 676-685. PMID: 20196795. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2010.02522.x.

[17] Nunes ML, Yozawitz EG, Zuberi S, et al. Neonatal seizures: is there a relationship between ictal electroclinical features and etiology? A critical appraisal based on a systematic literature review[J]. Epilepsia Open, 2019, 4(1): 10-29. PMID: 30868112. PMCID: PMC6398099. DOI: 10.1002/epi4.12298.

[18] Yozawitz E. Neonatal seizures[J]. N Engl J Med, 2023, 388(18): 1692-1700. PMID: 37133587. DOI: 10.1056/NEJMra2300188.

[19] Soul JS, Pressler R, Allen M, et al. Recommendations for the design of therapeutic trials for neonatal seizures[J]. Pediatr Res, 2019, 85(7): 943-954. PMID: 30584262. PMCID: PMC6760680. DOI: 10.1038/s41390-018-0242-2.

[20] Stieren ES, Rottkamp CA, Brooks-Kayal AR. Neonatal seizures[J]. Neoreviews, 2024, 25(6): e338-e349. PMID: 38821905. DOI: 10.1542/neo.25-6-e338.

[21] Pisani F, Spagnoli C, Falsaperla R, et al. Seizures in the neonate: a review of etiologies and outcomes[J]. Seizure, 2021, 85: 48-56. PMID: 33418166. DOI: 10.1016/j.seizure.2020.12.023.

[22] Intrapiromkul J, Northington F, Huisman TA, et al. Accuracy of head ultrasound for the detection of intracranial hemorrhage in preterm neonates: comparison with brain MRI and susceptibility-weighted imaging[J]. J Neuroradiol, 2013, 40(2): 81-88. PMID: 22633043. PMCID: PMC4428334. DOI: 10.1016/j.neurad.2012.03.006.

[23] Barnette AR, Horbar JD, Soll RF, et al. Neuroimaging in the evaluation of neonatal encephalopathy[J]. Pediatrics, 2014, 133(6): e1508-e1517. PMID: 24864165. DOI: 10.1542/peds.2013-4247.

[24] 侯阿娜, 富建华. 多模态磁共振在新生儿脑病中的临床应用[J]. 中国实用儿科杂志, 2023, 38(5): 344-349. DOI: 10.19538/j.ek2023050605.

[25] Becker AE, Teixeira SR, Lunig NA, et al. Sepsis-related brain MRI abnormalities are associated with mortality and poor neurological outcome in pediatric sepsis[J]. Pediatr Neurol, 2022, 128: 1-8. PMID: 34992035. PMCID: PMC9685598. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2021.12.001.

[26] Stefanski A, Calle-López Y, Leu C, et al. Clinical sequencing yield in epilepsy, autism spectrum disorder, and intellectual disability: a systematic review and meta-analysis[J]. Epilepsia, 2021, 62(1): 143-151. PMID: 33200402. PMCID: PMC7839709. DOI: 10.1111/epi.16755.

[27] Cornet MC, Morabito V, Lederer D, et al. Neonatal presentation of genetic epilepsies: early differentiation from acute provoked seizures[J]. Epilepsia, 2021, 62(8): 1907-1920. PMID: 34153113. DOI: 10.1111/epi.16957.

[28] Anderson LL, Hawkins NA, Thompson CH, et al. Unexpected efficacy of a novel sodium channel modulator in Dravet syndrome[J]. Sci Rep, 2017, 7(1): 1682. PMID: 28490751. PMCID: PMC5431801. DOI: 10.1038/s41598-017-01851-9.

[29] Plecko B. On pathways and blind alleys: the importance of biomarkers in vitamin B_6-dependent epilepsies[J]. J Inherit Metab Dis, 2023, 46(5): 839-847. PMID: 37428623. DOI: 10.1002/jimd.12655.

[30] Yang L, Wei Z, Chen X, et al. Use of medical exome sequencing for identification of underlying genetic defects in NICU: experience in a cohort of 2303 neonates in China[J]. Clin Genet, 2022, 101(1): 101-109. PMID: 34671977. DOI: 10.1111/cge.14075.

[31] Yang L, Chen X, Liu X, et al. Clinical features and underlying genetic causes in neonatal encephalopathy: a large cohort study[J]. Clin Genet, 2020, 98(4): 365-373. PMID: 32712949. DOI: 10.1111/cge.13818.

[32] Sánchez Fernández I, Loddenkemper T, Gaínza-Lein M, et al. Diagnostic yield of genetic tests in epilepsy: a meta-analysis and cost-effectiveness study[J]. Neurology, 2019, 92(5): e418-e428. PMID: 30610098. PMCID: PMC6369901. DOI: 10.1212/WNL.0000000000006850.

[33] Kumar J, Meena J, Yadav J, et al. Efficacy and safety of phenobarbitone as first-line treatment for neonatal seizure: a systematic review and meta-analysis[J]. J Trop Pediatr, 2021, 67(1): fmab008. PMID: 33598701. DOI: 10.1093/tropej/fmab008.

[34] 梁力宁, 李美霞, 侯新琳, 等. 《2023 国际抗癫痫联盟新生儿癫痫特别工作组特别报告: 新生儿惊厥治疗指南和基于共识的建议》解读[J]. 中华新生儿科杂志（中英文）, 2024, 39(5): 257-261. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2024.05.001.

[35] Qiao MY, Cui HT, Zhao LZ, et al. Efficacy and safety of

levetiracetam vs. phenobarbital for neonatal seizures: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Neurol, 2021, 12: 747745. PMID: 34867732. PMCID: PMC8636327. DOI: 10.3389/fneur.2021.747745.

[36] Shany E, Benzaqen O, Watemberg N. Comparison of continuous drip of midazolam or lidocaine in the treatment of intractable neonatal seizures[J]. J Child Neurol, 2007, 22(3): 255-259. PMID: 17621493. DOI: 10.1177/0883073807299858.

[37] Soul JS, Bergin AM, Stopp C, et al. A pilot randomized, controlled, double-blind trial of bumetanide to treat neonatal seizures[J]. Ann Neurol, 2021, 89(2): 327-340. PMID: 33201535. PMCID: PMC8122513. DOI: 10.1002/ana.25959.

[38] Ziobro J, Shellhaas RA. Neonatal seizures: diagnosis, etiologies, and management[J]. Semin Neurol, 2020, 40(2): 246-256. PMID: 32143234. DOI: 10.1055/s-0040-1702943.

[39] 赵仕国, 杨子浩, 陈振杰, 等. 2023 版国际抗癫痫联盟指南解读: 新生儿惊厥发作的治疗[J]. 中华神经科杂志, 2024, 57(6): 682-688. DOI: 10.3760/cma.j.cn113694-20240319-00165.

[40] Kwan P, Arzimanoglou A, Berg AT, et al. Definition of drug resistant epilepsy: consensus proposal by the ad hoc task force of the ILAE commission on therapeutic strategies[J]. Epilepsia, 2010, 51(6): 1069-1077. PMID: 19889013. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2009.02397.x.

[41] Aaberg KM, Bakken IJ, Lossius MI, et al. Short-term seizure outcomes in childhood epilepsy[J]. Pediatrics, 2018, 141(6): e20174016. PMID: 29789444. DOI: 10.1542/peds.2017-4016.

[42] Nasiri J, Ghazzavi M, Sedghi M, et al. Causes and risk factors of drug-resistant epilepsy in children[J]. Iran J Child Neurol, 2023, 17(3): 89-97. PMID: 37637781. PMCID: PMC10448845. DOI: 10.22037/ijcn.v17i1.33814.

[43] 刘黎黎, 侯新琳, 周丛乐, 等. 新生儿难治性惊厥的临床特征及预后相关因素[J]. 中华围产医学杂志, 2013, 16(4): 206-210. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-9408.2013.04.005.

[44] Esposito A, Falace A, Wagner M, et al. Biallelic *DMXL2* mutations impair autophagy and cause Ohtahara syndrome with progressive course[J]. Brain, 2019, 142(12): 3876-3891. PMID: 31688942. DOI: 10.1093/brain/awz326.

[45] Wusthoff CJ, Sundaram V, Abend NS, et al. Seizure control in neonates undergoing screening vs confirmatory EEG monitoring[J]. Neurology, 2021, 97(6): e587-e596. PMID: 34078719. PMCID: PMC8424499. DOI: 10.1212/WNL.0000000000012293.

[46] Wirrell EC, Armstrong EA, Osman LD, et al. Prolonged seizures exacerbate perinatal hypoxic-ischemic brain damage[J]. Pediatr Res, 2001, 50(4): 445-454. PMID: 11568286. DOI: 10.1203/00006450-200110000-00005.

[47] Payne ET, Zhao XY, Frndova H et al. Seizure burden is independently associated with short term outcome in critically ill children[J]. Brain, 2014, 137(Pt 5): 1429-1438. PMID: 24595203. PMCID: PMC3999716. DOI: 10.1093/brain/awu042.

[48] Gleason CA, Sawyer T. Avery's Diseases of the Newborn[M]. 11th ed. Amsterdam: Elsevier, 2023.

[49] Ramantani G. Neonatal epilepsy and underlying aetiology: to what extent do seizures and EEG abnormalities influence outcome? [J]. Epileptic Disord, 2013, 15(4): 365-375. PMID: 24342861. DOI: 10.1684/epd.2013.0619.

[50] Murray DM, Boylan GB, Ryan CA, et al. Early EEG findings in hypoxic-ischemic encephalopathy predict outcomes at 2 years[J]. Pediatrics, 2009, 124(3): e459-e467. PMID: 19706569. DOI: 10.1542/peds.2008-2190.

[51] Mercuri E, Rutherford M, Cowan F, et al. Early prognostic indicators of outcome in infants with neonatal cerebral infarction: a clinical, electroencephalogram, and magnetic resonance imaging study[J]. Pediatrics, 1999, 103(1): 39-46. PMID: 9917437. PMID: 9917437. DOI: 10.1542/peds.103.1.39.

[52] Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC. Fanaroff and Martin's Neonatal-Perinatal Medicine—Diseases of the Fetus and Infant Fanaroff and Martin's Neonatal-Perinatal Medicine—Diseases of the Fetus and Infant[M]. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2015.

（本文编辑：邓芳明）

（版权所有©2025 中国当代儿科杂志）