doi：10.7499/j.issn.1008-8830.2503049

标准·方案·指南

基层医疗卫生机构常见新生儿疾病诊疗专家共识：新生儿低血糖症（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］为有效帮助基层医护工作者及时识别新生儿低血糖症，尽快给予有效治疗，从而减少低血糖脑病的发生，中华医学会儿科学分会新生儿学组牵头，组织专家整合新生儿低血糖症临床研究进展，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专家共识：新生儿低血糖症（2025 年）》，针对基层医护人员对于新生儿低血糖症的 9 个常见临床问题，形成了 14 条推荐意见。

［中国当代儿科杂志，2025，27（11）：1301-1309］

［关键词］低血糖症；共识；诊断；治疗；基层医疗卫生机构；新生儿

Expert consensus on the diagnosis and treatment of common neonatal diseases in primary healthcare institutions: neonatal hypoglycemia (2025)

Subspecialty Group of Neonatology, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association; Editorial Board of Chinese Journal of Contemporary Pediatrics (Zhou W-H, Email: zhouwenhao@fudan.edu.cn; Li L, Email: lilong65@126.com)

Abstract: To help primary healthcare providers promptly identify and effectively treat neonatal hypoglycemia, thereby reducing the risk of hypoglycemic encephalopathy, the Subspecialty Group of Neonatology, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association led the development of this expert consensus. Through thorough discussion, experts integrated recent clinical advances to formulate the "Expert consensus on the diagnosis and treatment of common neonatal diseases in primary healthcare institutions: neonatal hypoglycemia (2025)". This consensus addresses 9 common clinical questions and provides 14 recommendations.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2025, 27(11): 1301-1309]

Key words: Hypoglycemia; Consensus; Diagnosis; Treatment; Primary healthcare institution; Neonate

新生儿低血糖症是新生儿期常见的代谢紊乱问题，总体发生率约 15%[1]，可直接影响神经系统发育甚至引起永久性脑损伤。新生儿出生后因母体葡萄糖供应中断，出生应激增加了能量需求，以及酮体对胰高血糖素和肾上腺素的抑制，容易发生过渡期低血糖症。若无病理因素存在，即使在没有外源性营养摄入的情况下，血糖也能在生后 3 h 内上升至正常范围[2]。有糖代谢紊乱高危因素的新生儿低血糖症发生率高达 51%[3]，正确区分过渡期低血糖症与需治疗的低血糖症，可减少神经系统后遗症的发生并避免过度治疗。

低血糖症是基层医生面临的常见临床问题，但对此问题缺少同质化管理，为了更好地为基层医生提供新生儿低血糖症临床诊治指导，有效帮助基层医生及时识别新生儿低血糖症，尽快给予有效干预，掌握转诊时机，减少低血糖脑病的发生，中华医学会儿科学分会新生儿学组联合《中国当代儿科杂志》编辑委员会组织专家，制定了《基层医疗卫生机构常见新生儿疾病诊疗专家共识：新生儿低血糖症（2025 年）》（简称本共识）。

［收稿日期］2025-03-10；［接受日期］2025-08-08

［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（2024YFC2707700）；新疆维吾尔自治区区域协同专项-科技援疆计划（2021E02065）。

［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；李龙，女，主任医师，副教授（新疆维吾尔自治区儿童医院新生儿诊疗中心），Email：lilong65@126.com。

1　共识制订方法

本共识是“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/）完成注册（注册号：PREPARE-2024CN101）。所有参与者均签署书面的利益冲突声明。

本共识使用人群为基层医疗卫生机构的儿科/新生儿科医护人员，目标人群为有低血糖症高危因素或发生低血糖症的新生儿。

本共识通过德尔菲法投票、专家讨论、问卷调查等形式收集临床问题，再通过多轮专家讨论，对 14 条推荐意见达成了共识。本共识全文已由外部同行专家评审，并经指南指导委员会审定通过。

本共识检索的数据库包括 PubMed、Cochrane Library、中国知网、万方数据和中华医学期刊全文数据库。中文检索词为：新生儿、低血糖、低血糖脑病/低血糖脑损伤。英文检索词为：neonate/newborn、hypoglycemia、hypoglycemic encephalopathy/hypoglycemic brain injury。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：（1）近 10 年的相关文献；（2）研究对象是低血糖症新生儿；（3）研究内容为低血糖症的临床诊治及预后等。排除标准为：重复发表文献、系统评价计划书、非临床研究。文献筛选由 2 名评价员独立、双盲完成，如有任何分歧则与第 3 人讨论确定。通过数据库检索，最初获得文献 5 121 篇，去除重复文献后获得 3 103 篇，通过阅读题目和摘要排除 2 612 篇后，获得可能纳入的文献 491 篇；通过阅读全文排除文献 462 篇，最终纳入文献 29 篇，其中系统评价 3 篇，随机对照试验（randomized controlled trial, RCT）研究 2 篇，队列研究 13 篇，其余文献 11 篇。

本共识的文献证据水平和推荐等级采用证据推荐分级的评估、制订与评价的方法（Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, GRADE），将证据质量分为高、中、低和极低 4 个等级，推荐强度分为强推荐和弱推荐[4-5]（表 1）。对于部分尚无直接证据支持的临床问题，本指南依据临床专家的临床经验，形成共识性推荐意见，即良好实践声明（good practice statement, GPS）。

表 1　GRADE 证据质量与推荐强度分级[4-5]

分级	具体描述
证据质量分级	
高（A）	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，但也有可能差别很大
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

本共识于 2024 年 3 月 12 日立项，3 月 20 日成立共识专家组，4 月 1 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，8 月 31 日完成第 1 稿，历经指南工作组的多次研讨和修改，于 2025 年 1 月 6 日定稿。本共识拟通过《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。

2　临床问题、推荐意见及推荐说明

2.1　临床问题 1：什么情况下需要对新生儿进行血糖监测？

推荐意见 1：对存在发生低血糖症高危因素的新生儿均应进行血糖监测，其高危因素包含母亲因素和新生儿因素（1B）。

推荐说明：新生儿低血糖症的高危因素包含母亲因素和新生儿因素[6-7]。其中母亲高危因素包括：妊娠糖尿病、子痫前期、妊娠高血压、有巨大儿分娩史、分娩期注射葡萄糖、孕母吸毒、家族性代谢性疾病，以及孕期使用β受体阻滞剂、地塞米松、磺脲类降糖药、抗抑郁药、特布他林、宫缩抑制剂；新生儿高危因素包括：早产儿、过期产儿、巨大儿、宫内生长发育迟缓、小于胎龄儿或大于胎龄儿、出生窒息或低体温、红细胞增多症、败血症、呼吸窘迫综合征、先天性心脏病、喂养不足、溶血性贫血、体重相差10%的双胎、怀疑先天性遗传代谢病或内分泌疾病。新生儿人群中，存在低血糖症高危因素者达30%[8]，有高危因素的新生儿中，低血糖事件发生率高达51%[3]。胎儿血糖水平是母体血糖水平的70%~80%，为适应快速生长和储存能量，胎儿在妊娠晚期对葡萄糖的需求大幅增长，早产儿、低出生体重儿因晚期储备不足，容易发生低血糖症[2]。Stark等[9]的一项回顾性研究表明，发生低血糖症（血糖<2.6 mmol/L）的新生儿中有一半存在以下危险因素：大于胎龄儿、小于胎龄儿、糖尿病母亲新生儿、早产儿，其中20%的新生儿的血糖浓度≤2 mmol/L，且20%的新生儿有多次低血糖症发作。因此，对存在任一高危因素的新生儿都应进行血糖监测。

2.2 临床问题2：如何诊断新生儿低血糖症？

推荐意见2：新生儿血浆葡萄糖水平低于2.6 mmol/L即为低血糖症（1B）。

推荐说明：目前对低血糖症的定义依然存在争议。有研究者认为，低血糖症的定义基于流行病学、统计学、临床症状和神经生理学研究，不能定义为单个血糖值[10]。不同个体大脑对低血糖反应的阈值不同，且受其他因素的影响，如低血糖症的持续时间和程度。Lucas等[11]在一项对661例出生体重<1 850 g新生儿的研究中发现，血糖浓度<2.6 mmol/L持续5 d或更长时间，即使无症状也在校正月龄18个月时有严重的神经发育障碍。尽管这项研究有局限性，但血糖阈值为2.6 mmol/L被许多新生儿科医生认为是低血糖症治疗的界限值。Shah等[12]评价了9项队列研究中4 041例胎龄>32周的新生儿后认为，新生儿低血糖（血糖<2.6 mmol/L）与儿童早期视觉运动及执行功能障碍、识字风险、童年后期（6~11岁）的算术问题有相关性。Dixon等[13]的一项调查问卷显示，英国135个国家级医疗保健卫生机构中，88.1%的医疗机构将血糖<2.6 mmol/L作为低血糖事件的临床处理阈值。结合多个国家、专业组织或协会已制定的新生儿低血糖症临床管理指南、规范或推荐，并参照世界卫生组织[14]对低血糖症的定义，本共识建议，新生儿血浆葡萄糖水平低于2.6 mmol/L即为低血糖症。

2023年澳大利亚发布的指南提出了严重低血糖症和危险低血糖症的概念[15]。严重低血糖症是指血糖低于1.5 mmol/L或者有症状性低血糖。危险低血糖症是指存在以下情况之一：（1）有症状性低血糖症（即使血糖水平不低于2.6 mmol/L）；（2）严重、反复、持续低血糖症（反复低血糖指出生48 h内连续3次监测血糖低于2.6 mmol/L，持续低血糖指低血糖持续时间超过48 h）；（3）患儿存在反应欠佳、喂养困难等表现，且血糖水平在正常低值；（4）对初始治疗无效的低血糖症。

2.3 临床问题3：新生儿低血糖症有哪些临床表现？

推荐意见3：症状性低血糖可有多种临床表现，但缺乏特异性（GPS）。

推荐说明：无症状性新生儿低血糖的发生率是症状性低血糖的10~20倍，通常没有临床表现，一般通过对高危新生儿的血糖监测发现，不同个体在相同血糖值时的临床表现存在差异[16]。

症状性低血糖的临床表现缺乏特异性，与其他新生儿疾病表现重叠，多出现在生后数小时至1周，常表现为：（1）易激惹、震颤、出汗、呼吸急促、肤色苍白（因低血糖触发交感神经放电，导致自主神经性症状）；（2）喂养困难、哭声微弱或高尖、意识水平改变（嗜睡、昏迷）、癫痫发作、肌张力低下等（因葡萄糖供应不足导致脑部能量代谢受损）。非特异性体征还包括：呼吸暂停、心动过缓、发绀和体温过低等。若血糖浓度恢复正常后症状仍未消失，应进一步查找其他原因（如败血症、病毒感染等）[17]。

2.4 临床问题4：如何对低血糖症高危儿进行血糖监测？

推荐意见4：对存在低血糖症风险的新生儿，应在生后2 h内进行首次血糖检测。生后48 h内，每3~6 h检测喂养前血糖，其后根据病情调整监测频次（2B）。

推荐意见5：使用床旁血糖仪进行末梢血即时血糖监测，但在进行新生儿低血糖症诊断时，采

用血浆葡萄糖检测值作为诊断的金标准（2B）。

推荐说明：对存在低血糖症风险的新生儿，初次筛查及停止监测时间各国执行标准不同（表2）。国内专家共识认为，无症状高危儿的首次血糖监测应在第1次喂奶后30 min进行，且不晚于生后2~3 h。随后应在喂养前进行血糖监测[16]，并应每2~3 h或更频繁地为新生儿喂养。2023年澳大利亚发布的指南认为，如血糖在正常范围内（≥2.6 mmol/L），应在每2次喂奶前（每3~6 h）继续进行监测，持续24~48 h[15]。Harris等[3]研究表明，许多有低血糖症高风险的新生儿在生后24~48 h会出现低血糖。

此外，美国和加拿大的指南建议，根据每个新生儿发生低血糖症的高危因素进行个体化监测：（1）小于胎龄儿和晚期早产儿应在出生后的第1个24 h内在每次喂奶前进行筛查；如果血糖保持在2.6 mmol/L以上，应停止筛查。（2）巨大儿和糖尿病母亲新生儿仅在出生后前12 h内进行筛查，如果血糖保持在2.6 mmol/L以上，则应停止筛查。血糖监测的这种差异是基于Narvey等[20]的研究，糖尿病母亲新生儿及巨大儿在出生后12 h内更容易出现低血糖症，而早产儿和小于胎龄儿通常在生后24 h内出现无症状低血糖。

表2　不同地区指南/共识推荐的高危新生儿血糖监测时间

时间	澳大利亚2023[15]	英国2017[18]	欧洲2018[19]	加拿大2019[20]	新西兰2022[21]	美国2021[22]
初次筛查时间	出生3 h内，第2次喂养前	出生4 h内，第2次喂养前	出生4 h内，第2次喂养前	出生2 h内，喂养后30 min	出生2 h内	出生2~4 h内或第2次喂养前
停止监测时间	如最初2次血糖大于2.6 mmol/L，每2次喂养前（3~6 h）监测至少24 h	出生8 h内连续2次血糖大于2.0 mmol/L	未特殊说明	如喂养建立良好，且新生儿无特殊疾病，建议监测至少24 h	如果喂养建立良好，建议监测至少12 h	连续3次血糖大于2.5 mmol/L，且喂养良好，考虑停止监测；晚期早产儿、小于胎龄儿至少监测24 h

2024年，我国药品监督管理局对采用己糖激酶法测定葡萄糖的医药行业标准（YY/T 1200-2024）《葡萄糖测定试剂盒（酶法）》进行了更新。随着即时血糖监测设备精确性的提高，大多数医院使用床旁血糖仪作为血糖快速筛查方法。Thornton等[23]研究表明，目前血糖仪多采用葡萄糖脱氢酶电化学法、葡萄糖氧化酶干化学法，监测范围为0.6~33.3 mmol/L，但血糖越低，所测血糖值误差越大，误差范围高达0.6~0.8 mmol/L。因此，建议当血糖值<2.6 mmol/L时，抽取全血行己糖激酶法检测作为血糖水平评估的金标准。

2.5　临床问题5：母婴同室的高危儿发生低血糖症如何处理？

推荐意见6：首次检测血糖<2.0 mmol/L，无论是否伴有低血糖症状，或血糖<2.6 mmol/L且伴有低血糖症状，均需要收住新生儿病房（1A）。

推荐意见7：首次血糖检测在2.0~2.6 mmol/L之间给予加强喂养，喂养后30 min复测血糖，如小于2.2 mmol/L，必须静脉输注葡萄糖并收住新生儿病房；如复测血糖在2.2~2.6 mmol/L之间，继续加强喂养，30 min后再次检测，如血糖<2.6 mmol/L，则收入新生儿病房（1B）。

推荐说明：国际上对收治新生儿病房的标准存在分歧。2006年Alkalay等[24]的Meta分析显示，足月健康新生儿生后1~2 h的第5百分位血糖约为1.5 mmol/L，生后4~6 h可稳定在2.5~4.4 mmol/L之间，提示生后2 h内的血糖生理性偏低。

2023年澳大利亚发布的指南将血糖<1.5 mmol/L作为收治新生儿病房的标准[15]。2020年van Kempen等[25]的多中心非劣效性RCT研究表明，对胎龄大于35周的低血糖症高危儿，分别将血糖<2.0 mmol/L和血糖<2.6 mmol/L作为生后3~24 h低血糖症处理阈值，2组婴儿在18月龄时的Bayley-Ⅲ评分无显著差异。但2017年McKinlay等[26]的一项前瞻性队列研究认为，对于胎龄小于32周的新生儿，生后7 d内血糖<2.0 mmol/L，在4.5岁时发生感觉神经功能障碍的风险显著增高。2017年Mahajan等[27]研究显示，当血糖<2.7 mmol/L时，伴有低血糖临床症状的新生儿比无症状者更容易发生脑损伤。因此，不论胎龄和日龄，首次检测血糖<2.0 mmol/L，无论是否伴有低血糖症状，或血糖<2.6 mmol/L且伴有低血糖症状，需收住新生儿病房并立即处理。

Kaiser等[28]回顾性分析了1 395例正常新生儿

和1 943例短暂性低血糖症（分为血糖<1.9 mmol/L、<2.2 mmol/L、<2.5 mmol/L 3组）新生儿的神经结局。结果发现，与正常新生儿相比，3组低血糖症新生儿在10岁时读写能力均差，血糖<1.9 mmol/L组和<2.2 mmol/L组的计算能力更差。此外，Wickström等[29]对1 500例诊断低血糖症（血糖<2.2 mmol/L）的新生儿进行随访，与正常婴儿相比，低血糖症新生儿在2~6岁时体格/认知/其他神经系统发育迟缓的风险增加了2.53倍。

鉴于新生儿出生后2 h出现的血糖生理性偏低，为避免过度治疗，参考上述研究及国内专家共识[16]，当首次血糖检测在2.0~2.6 mmol/L之间者，先给予加强喂养，喂养30 min后监测血糖并评估干预效果。若小于2.2 mmol/L，提示可能存在病理因素，需要收治新生儿病房。

加强喂养首选母乳，在母乳不足的情况下，可选择捐赠母乳或配方奶替代，不建议补充葡萄糖水。喂养方案：国际母乳喂养医学会推荐出生24 h内每次2~10 mL，出生24~48 h每次5~15 mL[22]；加拿大的指南推荐每次8 mL/kg[20]；澳大利亚的临床指南建议，出生2 d的足月新生儿，加强喂养量不超过10~15 mL[15]。

2.6 临床问题6：新生儿病房发生低血糖症如何治疗？

推荐意见8：血糖<2.2 mmol/L或血糖<2.6 mmol/L伴低血糖症状时，立即进行血浆葡萄糖检测，同时静脉推注10%葡萄糖2 mL/kg（推注速度为1 mL/min），其后维持葡萄糖液输注速度为5~8 mg/（kg·min）（1B）。

推荐意见9：血糖为2.2~2.6 mmol/L不伴有低血糖症状时，如无喂养禁忌证，在检测血浆葡萄糖的同时加强喂养，若有喂养禁忌证，则维持葡萄糖液输注速度为5~8 mg/（kg·min）（1B）。

推荐意见10：临床干预治疗30 min后检测末梢血糖，如未达到正常血糖值，每次提高糖速1~2 mg/（kg·min）；外周静脉能耐受的糖浓度为12.5%。当糖速达8~10 mg/（kg·min），需考虑中心静脉置管或转上级医院诊治（1C）。

推荐说明：静脉推注葡萄糖可迅速提升血糖，但新生儿对血糖浓度的异常波动极为敏感，且具有双重易损性。McKinlay等[8]研究显示，血糖上升幅度过大（>10 mmol/L）可加重神经元损伤。此外，静脉推注葡萄糖时，过高的血糖会刺激胰岛素分泌，继发高胰岛素血症，导致反复低血糖症的发生[30]。Burakevych等[31]的前瞻性研究认为，当静脉注射葡萄糖时，过快或过慢到达血糖高值均会增加神经系统损伤的风险。因此，快速静脉推注葡萄糖液需谨慎。在严重低血糖及症状性低血糖时，可静脉推注10%葡萄糖2 mL/kg[15-16]。首次推注葡萄糖液后如血糖<2.2 mmol/L，可考虑再次静脉推注10%葡萄糖1 mL/kg。

住院新生儿多伴有原发疾病，常因疾病因素导致喂养不足或禁食，从而导致葡萄糖生成受损、消耗增多。在发生低血糖时，若没有喂养禁忌证，应加强喂养；若存在喂养禁忌证，给予葡萄糖液静脉输注，推荐初始糖速为5~8 mg/（kg·min）。当葡萄糖输注速度大于10 mg/（kg·min）［早产儿8 mg/（kg·min）］仍不能维持血糖正常，为减轻液体负荷需给予高浓度葡萄糖液输注，考虑中心静脉置管。在糖速大于12 mg/（kg·min）［早产儿10 mg/（kg·min）］方能维持正常血糖时，要高度警惕内分泌或代谢系统疾病，考虑糖皮质激素药物治疗的同时转上级医院治疗。

在临床干预治疗30 min后，如果监测末梢血糖≥2.6 mmol/L，建议每3~6 h监测1次末梢血糖。当血糖稳定12 h后，可逐步下调糖速1~2 mg/（kg·min）。在停止输注葡萄糖液并达到全肠道喂养后，如果连续3次末梢血糖≥2.6 mmol/L，可考虑停止监测血糖。然而，如果新生儿发生严重低血糖症或者反复发作的低血糖症，需个体化调整糖速，并密切监测末梢血糖。

2.7 临床问题7：新生儿低血糖脑损伤的诊断依据有哪些？

推荐意见11：有发生低血糖症高危因素，伴有严重性、持续性或症状性低血糖，出现神经系统功能障碍，并存在头颅影像学或脑功能检查异常，需考虑低血糖脑损伤，但需除外缺氧缺血、先天性遗传代谢病、细菌或病毒感染及先天性脑发育畸形等病因导致的脑损害（1C）。

推荐说明：低血糖脑损伤尚无明确的诊断依据[32]，无足够证据支持存在特定的血糖浓度或低血糖症持续时间可以预测新生儿永久性脑损伤，目前国内多采用的诊断依据包括[33]：（1）临床上出现低血糖非特异性症状或有严重低血糖（<1.5 mmol/L）病史；（2）血糖≤2.0 mmol/L；（3）发生低血糖症时或低血糖症纠正一段时间后出现神经系统功能障碍（反应差、肌张力异常、惊厥、昏迷等）；（4）头颅影像学或脑功能检查提

示有脑结构或功能改变；（5）除外缺氧缺血性脑病、严重感染、脑发育异常等所致的脑损伤。具备以上所有条件方可诊断。

虽然没有足够证据支持特定的血糖浓度或低血糖症持续时间会造成神经系统损伤，但临床若出现少动、尖叫、喂养困难、惊厥、呼吸抑制等症状时[34]，说明已发生脑损伤。不良围产期因素（如缺氧缺血、脑梗死、核黄疸等）可破坏突触功能，引起细胞凋亡和坏死[35]，也会增加脑损伤的风险。

新生儿低血糖脑损伤的头颅磁共振成像表现较为特异，并且有助于与缺氧缺血、先天性遗传代谢病、细菌或病毒感染及先天性脑发育畸形等疾病进行鉴别诊断。低血糖脑损伤多发生在双侧顶枕叶皮层及皮层下白质区域，部分病例还累及深部白质及灰质核团[35-38]，枕叶易感性可能与新生儿期枕叶是轴突生长和突触形成最旺盛的部位有关[34]。大部分脑损伤区为对称性，在病变早期或少数情况下表现可能不对称。对于低血糖症发作后磁共振成像的检查时间尚无标准，但发生低血糖症的7 d内，磁共振弥散加权成像对评估其损伤程度更加敏感[39-40]。作为脑损伤的另一监测手段，未发现与新生儿低血糖症相关的振幅整合脑电图特征性改变[41]，但严重低血糖对脑功能损伤患儿主要表现在睡眠-觉醒周期的异常[42-43]，可以此作为临床预测和初步评估严重低血糖新生儿发生脑损伤的无创监测手段。

2.8 临床问题8：哪些情况下低血糖症的新生儿需要转诊？

推荐意见12：在给予规范治疗后，低血糖症难以纠正或稳定，或出现神经系统障碍的临床表现，以及病因不明或合并其他临床异常表现者，应尽快转诊至上级医疗机构（GPS）。

推荐说明：对于确诊低血糖症的新生儿，在给予喂养支持、静脉注射葡萄糖后，仍存在持续、反复、严重低血糖症[15]，或糖速达到10~12 mg/（kg·min）时血糖仍不能维持在正常[16]，容易发生脑损伤。此外，患儿可能存在先天性内分泌或代谢性疾病，导致患儿对治疗反应差[34]。这种情况应尽快转诊至上级医院，以尽早明确病因和进一步治疗，减少不良预后。

2.9 临床问题9：高危儿低血糖症的预防措施有哪些？

推荐意见13：生后及时擦干、保暖，延迟首次洗澡时间至生后24 h后，使体温维持在36.5~37.5℃之间（1B）。

推荐意见14：生后早期母婴皮肤接触、早吸吮、生后30~60 min首次喂养，母乳不足时可给予捐赠乳或配方奶，生后24 h内喂养间隔≤3 h，提倡母婴同室（1B）。

推荐说明：新生儿体温在35.5~36.4℃之间为低体温，需要加强保暖。新生儿低体温可使儿茶酚胺分泌增加，同时出现无氧代谢，这会加速糖的消耗，使血糖降低。Warren等[44]的1 225例大样本临床研究表明，延迟新生儿首次洗澡时间至生后24 h后可降低新生儿低体温及低血糖症的发生率。《中国新生儿早期基本保健技术专家共识（2020）》[45]建议，在新生儿娩出后20~30 s内完成擦干，不要擦掉胎脂，生后不要立即给予新生儿洗澡，应在出生24 h后洗澡。

鼓励母亲多与新生儿进行皮肤接触，通过皮肤-神经系统刺激以提高并稳定新生儿血糖，兼具保暖、镇静、促进心肺系统稳定的功能。Chiruvolu等[46]的回顾性研究显示，母婴皮肤接触应用于低血糖症高危儿后，新生儿重症监护病房的入住率由8.1%下降至3.5%（P=0.018），故推荐出生后尽早皮肤接触以稳定新生儿血糖，预防低血糖症的发生。

尽早吮吸可促进乳汁分泌，母乳量虽然较少，但有效的吮吸可通过神经-内分泌系统刺激儿茶酚胺类激素分泌，从而升高血糖，母乳喂养亦可刺激酮体分泌从而稳定血糖。出生后30~60 min内尽早开奶[47]，母乳不足时可补充捐赠乳或配方奶，不推荐糖水喂养，因为快速提升血糖可刺激自身胰岛素的分泌，导致反应性低血糖症的发生。

3 小结

本共识结合国内外最新研究进展和多国指南/共识，从低血糖症的预防、监测、治疗和转诊进行证据总结，对基层医疗卫生机构管理新生儿低血糖症具有指导意义，但也存在以下局限：（1）低血糖症的定义仍存在争议，尤其是不同胎龄、不同临床背景下的血糖阈值尚未统一；（2）低血糖脑损伤的诊断缺乏明确标准，现有的评估方法主要依赖临床症状、影像学检查和神经功能评估，难以早期准确诊断低血糖引起的脑损伤；（3）在共识制订过程中，未能充分纳入患儿

家长的意见和反馈；（4）高质量的临床研究证据主要来源于国外研究，部分推荐意见的证据等级较低，可能影响本共识在国内临床实践中的适用性和推广效果。

执笔人：李龙、周文浩、陈超、冯星、巨容、黑明燕

专家组名单（按专家姓名拼音排序）：曹云涛（遵义医科大学附属医院）、陈超（复旦大学附属儿科医院）、陈丽萍（江西省儿童医院）、陈尚勤（温州医科大学附属第二医院）、陈玉君（广西医科大学第二附属医院）、董力杰（哈尔滨市儿童医院）、董文斌（西南医科大学附属医院）、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）、富建华（中国医科大学附属盛京医院）、黑明燕（首都医科大学附属北京儿童医院）、侯阿娜（中国医科大学附属盛京医院）、姜红（青岛大学附属医院）、巨容（电子科技大学医学院附属妇女儿童医院/成都市妇女儿童中心医院）、康文清（郑州大学附属儿童医院/河南省儿童医院）、李怀玉（宁夏医科大学总医院）、李莉（首都儿科研究所附属儿童医院）、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）、李晓莺（山东大学齐鲁儿童医院）、李占魁（西北妇女儿童医院）、梁琨（昆明医科大学第一附属医院）、林新祝（厦门市妇幼保健院）、刘充德（青海省妇女儿童医院）、马莉（河北省儿童医院）、马晓路（浙江大学医学院附属妇产科医院）、梅花（内蒙古医科大学附属医院）、母得志（四川大学华西第二医院）、秦桂秀（山西省儿童医院/山西省妇幼保健院）、裘刚（上海市儿童医院）、史源（重庆医科大学附属儿童医院）、苏雅洁（新疆维吾尔自治区儿童医院）、孙建华（上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心）、童笑梅（北京大学第三医院）、王丹华（中国医学科学院北京协和医院）、王瑾（复旦大学附属儿科医院）、王来栓（复旦大学附属儿科医院）、王铭杰（中南大学湘雅医院）、武辉（吉林大学第一医院）、夏红平（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/河南省妇幼保健院）、薛辛东（中国医科大学附属盛京医院）、严超英（吉林大学第一医院）、颜崇兵（上海市儿童医院）、杨长仪（福建省妇幼保健院）、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）、易彬（甘肃省妇幼保健院）、尹晓娟（解放军总医院第七医学中心儿科医学部）、于彤（首都医科大学附属北京儿童医院）、余加林（南方科技大学医院）、章丽燕（福建医科大学附属福州儿童医院）、张拥军（上海交通大学医学院附属新华医院）、周伟（广州医科大学附属妇女儿童医疗中心）、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）、周晓光（中山大学附属第八医院）、周晓丽（中国科技大学附属第一医院/安徽省立医院）、祝华平（华中科技大学同济医学院附属湖北妇幼保健院）

利益冲突声明：工作组所有成员均填写了利益冲突声明表，经评价无成员存在利益冲突。

［参　考　文　献］

[1] Roeper M, Hoermann H, Kummer S, et al. Neonatal hypoglycemia: lack of evidence for a safe management[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2023, 14: 1179102. PMID: 37361517. PMCID: PMC 10285477. DOI: 10.3389/fendo.2023.1179102.

[2] Adamkin DH. Low blood sugar levels in the newborn infant: do changing goal posts matter? [J]. Semin Fetal Neonatal Med, 2021, 26(3): 101202. PMID: 33608231. DOI: 10. 1016/j.siny.2021.101202.

[3] Harris DL, Weston PJ, Harding JE. Incidence of neonatal hypoglycemia in babies identified as at risk[J]. J Pediatr, 2012, 161(5): 787-791. PMID: 22727868. DOI: 10. 1016/j.jpeds.2012.05.022.

[4] 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.

[5] Zeng L, Brignardello-Petersen R, Hultcrantz M, et al. GRADE guidelines 32: GRADE offers guidance on choosing targets of GRADE certainty of evidence ratings[J].J Clin Epidemiol, 2021, 137: 163-175. PMID: 33857619. DOI: 10. 1016/j.jclinepi.2021.03.026.

[6] Bateman BT, Patorno E, Desai RJ, et al. Late pregnancy β blocker exposure and risks of neonatal hypoglycemia and bradycardia[J]. Pediatrics, 2016, 138(3): e20160731. PMID: 27577580. PMCID: PMC5005024. DOI: 10. 1542/peds.2016-0731.

[7] Arimitsu T, Kasuga Y, Ikenoue S, et al. Risk factors of neonatal hypoglycemia in neonates born to mothers with gestational diabetes[J]. Endocr J, 2023, 70(5): 511-517. PMID: 36792172. DOI: 10. 1507/endocrj.EJ22-0521.

[8] McKinlay CJ, Alsweiler JM, Ansell JM, et al. Neonatal glycemia and neurodevelopmental outcomes at 2 years[J]. N Engl J Med,

2015, 373(16): 1507-1518. PMID: 26465984. PMCID: PMC4646166. DOI: 10. 1056/NEJMoa1504909.

[9] Stark J, Simma B, Blassnig-Ezeh A. Incidence of hypoglycemia in newborn infants identified as at risk[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2020, 33(18): 3091-3096. PMID: 30688127. DOI: 10. 1080/14767058.2019.1568985.

[10] Lagacé M, Tam EWY. Neonatal dysglycemia: a review of dysglycemia in relation to brain health and neurodevelopmental outcomes[J]. Pediatr Res, 2024, 96(6): 1429-1437. PMID: 38972961. DOI: 10. 1038/s41390-024-03411-0.

[11] Lucas A, Morley R, Cole TJ. Adverse neurodevelopmental outcome of moderate neonatal hypoglycaemia[J]. BMJ, 1988, 297(6659): 1304-1308. PMID: 2462455. PMCID: PMC 1834933. DOI: 10. 1136/bmj.297.6659.1304.

[12] Shah R, Harding J, Brown J, et al. Neonatal glycaemia and neurodevelopmental outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. Neonatology, 2019, 115(2): 116-126. PMID: 30408811. DOI: 10. 1159/000492859.

[13] Dixon KC, Ferris RL, Marikar D, et al. Definition and monitoring of neonatal hypoglycaemia: a nationwide survey of NHS England Neonatal Units[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2017, 102(1): F92-F93. PMID: 27758930.
DOI: 10.1136/archdischild-2016-311473.

[14] Khalaf M. Guidelines for the management of neonatal hypoglycemia[EB/OL]. [2024-06-19]. https://cheerequity. org/wp-content/uploads/2024/04/2015-WHO-Hypoglycemia.pdf.

[15] Queensland Clinical Guidelines Steering Committee. Statewide Maternity and Neonatal Clinical Network(Queensland) [EB/OL]. [2024-06-11]. https://www.health.qld.gov.au.

[16] 中华医学会儿科学分会新生儿学组 . 新生儿低血糖临床规范管理专家共识（2021）[J]. 中国当代儿科杂志, 2022, 24(1): 1-13. PMID: 35177170. PMCID: PMC8802387.
DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2108061.

[17] 封志纯, 段江, 张传仓 . 新生儿低血糖的诊断和治疗[J]. 实用儿科临床杂志, 2010, 25(14): 1042-1045.

[18] Hawdon JM. Identification and management of neonatal hypoglycemia in the full-term infant. British Association of Perinatal Medicine Framework for Practice, 2017[J]. J Hum Lact, 2019, 35(3): 521-523. PMID: 31051094.
DOI: 10. 1177/0890334419846128.

[19] Mitanchez D, Hellström-Westas L, Zimmermann LJI, et al. Hypoglycaemia in at risk term infants[EB/OL]. [2025-02-15]. https://newborn-health-standards. org/wp-content/uploads/2022/09/2022_09_01_Hypoglycaemia_in_at_risk_term_infants_second-edition.pdf.

[20] Narvey MR, Marks SD. The screening and management of newborns at risk for low blood glucose[J]. Paediatr Child Health, 2019, 24(8): 536-554. PMID: 31844395. PMCID: PMC6901164. DOI: 10. 1093/pch/pxz134.

[21] Davidkova S, Crone S. Neonatal hypoglycaemia: screening and management[EB/OL]. [2025-02-15]. https://www. tewhatuora. govt. nz/assets/Publications/Maternity/Maternity-guidelines-for-Lakes/Neonatal-hypoglycemia-guideline.pdf.

[22] Wight NE; Academy of Breastfeeding Medicine. ABM clinical protocol 1: guidelines for glucose monitoring and treatment of hypoglycemia in term and late preterm neonates, revised 2021 [J]. Breastfeed Med, 2021, 16(5): 353-365. PMID: 33835840. DOI: 10. 1089/bfm.2021.29178.new.

[23] Thornton PS, Stanley CA, De Leon DD, et al. Recommendations from the Pediatric Endocrine Society for evaluation and management of persistent hypoglycemia in neonates, infants, and children[J]. J Pediatr, 2015, 167(2): 238-245. PMID: 25957977. PMCID: PMC 11891912.
DOI: 10. 1016/j.jpeds.2015.03.057.

[24] Alkalay AL, Sarnat HB, Flores-Sarnat L, et al. Population meta-analysis of low plasma glucose thresholds in full-term normal newborns[J]. Am J Perinatol, 2006, 23(2): 115-119. PMID: 16506118. DOI: 10. 1055/s-2006-931912.

[25] van Kempen AAMW, Eskes PF, Nuytemans DHGM, et al. Lower versus traditional treatment threshold for neonatal hypoglycemia[J]. N Engl J Med, 2020, 382(6): 534-544. PMID: 32023373. DOI: 10. 1056/NEJMoa1905593.

[26] McKinlay CJD, Alsweiler JM, Anstice NS, et al. Association of neonatal glycemia with neurodevelopmental outcomes at 4.5 years[J]. JAMA Pediatr, 2017, 171(10): 972-983. PMID: 28783802. PMCID: PMC5710616.
DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.1579.

[27] Mahajan G, Mukhopadhyay K, Attri S, et al. Neurodevelopmental outcome of asymptomatic hypoglycemia compared with symptomatic hypoglycemia and euglycemia in high-risk neonates[J]. Pediatr Neurol, 2017, 74: 74-79. PMID: 28739364. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2017.05.028.

[28] Kaiser JR, Bai S, Gibson N, et al. Association between transient newborn hypoglycemia and fourth-grade achievement test proficiency: a population-based study[J]. JAMA Pediatr, 2015, 169(10): 913-921. PMID: 26301959.
DOI: 10. 1001/jamapediatrics.2015.1631.

[29] Wickström R, Skiöld B, Petersson G, et al. Moderate neonatal hypoglycemia and adverse neurological development at 2-6 years of age[J]. Eur J Epidemiol, 2018, 33(10): 1011-1020. PMID: 30030683. PMCID: PMC6153551.
DOI: 10. 1007/s10654-018-0425-5.

[30] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组, 中华儿科杂志编辑委员会 . 先天性高胰岛素血症性低血糖诊治专家共识（2022）[J]. 中华儿科杂志, 2023, 61(5): 412-417. PMID: 37096260. DOI: 10.3760/cma.j.cn 112140-20221031-00924.

[31] Burakevych N, McKinlay CJD, Harris DL, et al. Factors influencing glycaemic stability after neonatal hypoglycaemia and relationship to neurodevelopmental outcome[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 8132. PMID: 31148566. PMCID: PMC6544629. DOI: 10.1038/s41598-019-44609-1.

[32] 庄斌, 林新祝 . 新生儿低血糖脑病研究进展[J]. 中华新生儿科杂志（中英文）, 2019, 34(5): 398-400.
DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2019.05.020.

[33] 毛健, 陈丽英, 富建华, 等 . 新生儿低血糖脑损伤临床特征与磁共振成像动态变化[J]. 中国当代儿科杂志, 2008, 10(2): 115-

120. PMID: 18433524.

[34] 邵肖梅, 叶鸿瑁, 丘小汕. 实用新生儿学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2019.

[35] Rasmussen AH, Wehberg S, Pørtner F, et al. Neurodevelopmental outcomes after moderate to severe neonatal hypoglycemia[J]. Eur J Pediatr, 2020, 179(12): 1981-1991. PMID: 32666280. PMCID: PMC7666672. DOI: 10. 1007/s00431-020-03729-x.

[36] Nivins S, Kennedy E, Thompson B, et al. Associations between neonatal hypoglycaemia and brain volumes, cortical thickness and white matter microstructure in mid-childhood: an MRI study [J]. Neuroimage Clin, 2022, 33: 102943. PMID: 35063925. PMCID: PMC8856905. DOI: 10.1016/j.nicl.2022.102943.

[37] Ma JH, Kim YJ, Yoo WJ, et al. MR imaging of hypoglycemic encephalopathy: lesion distribution and prognosis prediction by diffusion-weighted imaging[J]. Neuroradiology, 2009, 51(10): 641-649. PMID: 19533113. DOI: 10.1007/s00234-009-0544-5.

[38] 王永姣, 刘锟, 叶信健, 等. 新生儿低血糖脑病的典型与非典型 MRI特征[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(37): 2938-2940. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2014.37.013.

[39] Zhang Y, Chen D, Ji Y, et al. Dynamic magnetic resonance imaging findings in the early stages of neonatal hypoglycemic brain injury[J]. Eur J Pediatr, 2022, 181(12): 4167-4174. PMID: 36166098. DOI: 10.1007/s00431-022-04637-y.

[40] Dönmez FY, Arslan S, Agildere AM, et al. Value of diffusion-weighted imaging in hypoglycemic encephalopathy[J]. Neurosciences (Riyadh), 2015, 20(3): 296-297. PMID: 26166602. PMCID: PMC4710337. DOI: 10.17712/nsj.2015.3.20140696.

[41] Harris DL, Weston PJ, Williams CE, et al. Cot-side electroencephalography monitoring is not clinically useful in the detection of mild neonatal hypoglycemia[J]. J Pediatr, 2011, 159 (5): 755-760.e1. PMID: 21658714. DOI: 10.1016/j.jpeds.2011.04.026.

[42] Pinchefsky EF, Hahn CD, Kamino D, et al. Hyperglycemia and glucose variability are associated with worse brain function and seizures in neonatal encephalopathy: a prospective cohort study [J]. J Pediatr, 2019, 209: 23-32. PMID: 30982528. DOI: 10.1016/j.jpeds.2019.02.027.

[43] 唐振, 欧阳志翠, 胡呐, 等. 足月新生儿不同血糖水平振幅整合脑电图特征[J]. 中华新生儿科杂志（中英文）, 2018, 33(6): 427-431. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-2932.2018.06.007.

[44] Warren S, Midodzi WK, Allwood Newhook LA, et al. Effects of delayed newborn bathing on breastfeeding, hypothermia, and hypoglycemia[J]. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs, 2020, 49(2): 181-189. PMID: 32057686. DOI: 10.1016/j.jogn.2019.12.004.

[45] 中华医学会围产医学分会, 中华医学会妇产科学分会产科学组, 中华护理学会产科护理专业委员会, 等. 中国新生儿早期基本保健技术专家共识（2020）[J]. 中华围产医学杂志, 2020, 23(7): 433-440. DOI: 10.3760/cma.j.cn 113903-20200416-00354.

[46] Chiruvolu A, Miklis KK, Stanzo KC, et al. Effects of skin-to-skin care on late preterm and term infants at-risk for neonatal hypoglycemia[J]. Pediatr Qual Saf, 2017, 2(4): e030. PMID: 30229167. PMCID: PMC6132485. DOI: 10.1097/pq9.0000000000000030.

[47] Roberts LF, Harding JE, Crowther CA, et al. Early feeding for the prevention of neonatal hypoglycaemia: a systematic review and meta-analysis[J]. Neonatology, 2024, 121(2): 141-156. PMID: 38194933. PMCID: PMC 10987277. DOI: 10.1159/000535503

（本文编辑：邓芳明）

（版权所有©2025 中国当代儿科杂志）