

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2506106

指南解读

## 《神经功能受损高危儿早期康复及营养管理国际共识》解读

王静<sup>1</sup> 邱慧莹<sup>2</sup> 何雪梅<sup>1</sup> 刘芸<sup>1</sup> 徐开寿<sup>2</sup> 中国医师协会儿科医师分会康复学组

(1. 昆明市儿童医院/昆明医科大学附属儿童医院康复科, 云南昆明 650034;

2. 广州医科大学附属妇女儿童医疗中心康复科, 广东广州 510120)

**[摘要]** 《神经功能受损高危儿早期康复及营养管理国际共识》由中华医学会儿科学分会康复学组联合国际专家共同制定, 旨在为神经功能受损高危儿的早期康复和营养管理提供标准化指导。该共识基于现有证据和专家意见, 围绕早期识别、康复干预及营养管理等 10 个关键临床问题展开, 为国内相关医疗工作者提供了科学、实用的指导, 有助于提升神经功能受损高危儿的临床管理水平, 改善预后。该文就该共识进行解读, 以期对神经功能受损高危儿的早期康复及营养管理提供相关指导。 [中国当代儿科杂志, 2026, 28 (1): 16-22]

**[关键词]** 神经功能受损; 早期康复; 营养管理; 共识; 解读; 高危儿

### Interpretation of the "International consensus on early rehabilitation and nutritional management for infants at high risk of neurological impairment"

WANG Jing, QIU Hui-Ying, HE Xue-Mei, LIU Yun, XU Kai-Shou; Rehabilitation Group of Pediatrician Branch of Chinese Medical Doctor Association. Department of Rehabilitation, Kunming Children's Hospital/Kunming Medical University Affiliated Children's Hospital, Kunming 650034, China (Liu Y, Email: 13888968460@163.com); Department of Rehabilitation, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510120, China (Xu K-S, Email: xksyi@126.com)

**Abstract:** The "International consensus on early rehabilitation and nutritional management for infants at high risk of neurological impairment" was jointly developed by the Rehabilitation Group of the Pediatrics Branch of the Chinese Medical Association in collaboration with international experts. It aims to provide standardized guidance for early rehabilitation and nutritional management in infants at high risk of neurological impairments. Based on existing evidence and expert opinion, the consensus addresses 10 key clinical questions, including early identification, rehabilitation intervention, and nutritional management, and provides scientific and practical guidance for healthcare professionals in China to improve clinical management and outcomes. This article interprets the consensus to offer relevant guidance for the early rehabilitation and nutritional management of infants at high risk of neurological impairments.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2026, 28(1): 16-22]

**Key words:** Neurological impairment; Early rehabilitation; Nutritional management; Consensus; Interpretation; High-risk infant

随着医疗技术水平的进步, 高危儿的存活率明显提升。然而, 5%~10% 的存活高危儿可能会发生脑损伤, 导致神经功能受损风险增加<sup>[1]</sup>。神经功能受损高危儿 (infants at high risk of neurological impairments, IHRNI) 是指在子宫内、围产期或产后存在高风险因素, 且这些因素可能导致运动、

认知和/或语言发育迟缓、异常肌张力和姿势、吞咽障碍、问题行为或其他与神经功能受损相关临床症状的婴儿<sup>[2]</sup>。虽然 IHRNI 的临床结局存在不确定性, 但鉴于生命早期神经可塑性的优势, 且营养是影响神经发育的关键因素, 利用这一时机尽早开展康复及营养管理意义重大<sup>[3-5]</sup>。然而, 国

[收稿日期] 2025-06-20; [接受日期] 2025-12-04

[基金项目] 云南省科技厅科技计划项目昆医联合专项 (202401AY070001-022); 云南省院士专家工作站 (202405AF140103)。

[作者简介] 王静, 女, 硕士研究生, 主管技师。

[通信作者] 刘芸, 女, 主任医师, Email: 13888968460@163.com; 徐开寿, 男, 教授, Email: xksyi@126.com。

内外在IHRNI的早期康复和营养管理实践中仍存在诸多挑战与困惑，如识别标准不统一、干预时机与方案缺乏循证依据、营养风险筛查与个体化管理不足、多学科协作机制不完善等，亟需权威、统一的临床指导。既往国内外相继发布了多项有关IHRNI营养干预及脑性瘫痪（以下简称“脑瘫”）高危儿康复干预的指南和共识<sup>[6-8]</sup>，但针对IHRNI的早期康复和营养管理的建议仍然有限。

在此背景下，2024年9月，由中华医学会儿科学分会康复学组牵头，联合来自中国、美国、英国、比利时等多国儿科、新生儿科、儿童康复、神经发育、营养学、护理学等多学科领域的62位顶尖专家，基于最新循证证据，通过严格的德尔非法流程，针对IHRNI早期管理的10个核心临床问题，共同制定了《神经功能受损高危儿早期康复及营养管理国际共识》<sup>[2]</sup>（以下简称“本共识”），为临床专业人士提供了科学、系统的指导。鉴于本共识涵盖早期识别工具、多学科管理框架、个体化营养支持等更新内容，国内临床工作者在理解黄金干预期（0~2岁）界定、康复与营养协同实施等方面存在困惑。本文作者团队中3名核心成员参与了本共识的制定，现对其核心要点进行解读，旨在为儿科、儿童康复科、新生儿科、儿童神经科及社区医护相关专业人员提供实践参考，推动IHRNI的规范化管理，进而改善其预后。

## 1 神经功能受损风险可早期识别

### 1.1 早期识别的重要性

出生后的前2年是大脑快速发育的阶段，该阶段神经可塑性极高，对结构重组和受损神经元的修复也更为敏感<sup>[9-10]</sup>。为IHRNI提供早期康复与营养管理，有助于损伤后的大脑修复，促进神经细胞增殖，增加神经元之间的信息传递，从而最大限度地改善其神经发育结局<sup>[3-4, 11-13]</sup>。研究表明，婴儿早期神经行为表现与幼儿期的精细运动、粗大运动、反应力和听觉过滤能力显著相关<sup>[14]</sup>，婴儿期运动功能与学龄期认知功能、运动功能、社会交往和生活技能也显著相关<sup>[15-16]</sup>。此外，IHRNI常并发营养不良，目前已有充分的证据表明，生命早期营养不良对大脑结构及神经发育结局有不利影响，早产儿早期的体格生长与幼儿期的神经发育水平及学龄期的智力水平存在显著正相关<sup>[17]</sup>。我国2024年研究发现，中重度营养不良的脑瘫高

危儿发生神经发育迟缓的风险较营养状况正常的儿童增加1.8~5.6倍<sup>[18]</sup>。上述研究<sup>[17-18]</sup>提示，尽早识别IHRNI，并通过多学科团队实施综合干预以改善其神经功能与营养状况，对优化康复结局及生活质量至关重要。

### 1.2 早期识别IHRNI的评估方法

近十年来，研究人员已对多个检测工具进行改进，以帮助临床工作人员在婴儿早期识别出脑瘫，或预测未来发生脑瘫的可能性、类型和严重程度<sup>[19]</sup>。本共识指出，对于存在高危因素，如早产、低出生体重、缺氧缺血性脑病或因其他疾病而在新生儿重症监护病房（neonatal intensive care unit, NICU）接受治疗的新生儿和婴儿及发育迟缓的婴儿，均应通过标准化评估工具进行详细的神经系统检查和发育评估，若结果异常则需进行影像学评估<sup>[2]</sup>。

**1.2.1 神经功能受损预测性评估** Hammersmith新生儿神经检查（Hammersmith Neonatal Neurological Examination）和Hammersmith婴儿神经检查（Hammersmith Infant Neurological Examination, HINE）是有效检测神经功能受损风险的标准量表<sup>[9]</sup>，分别适用于新生儿和校正胎龄2~24月龄的婴幼儿。研究发现，Hammersmith新生儿神经检查对于早产婴儿校正12月龄的运动发育结局具有中等预测准确度<sup>[20]</sup>，而HINE可有效预测脑瘫风险，以及辅助判断脑瘫的严重程度<sup>[21-22]</sup>。Romeo等<sup>[23-24]</sup>研究表明，除脑瘫外，HINE还可用于预测足月儿和早产儿的认知障碍。

全身运动质量评估（General Movements, GMs）通过观察校正胎龄小于5月龄婴儿的自发运动以预测神经发育结局，对于脑瘫的预测具有较高的灵敏度和特异度<sup>[8, 22, 25]</sup>。在校正5月龄前，GMs结合磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）是较优选择，脑瘫预测值高达95%~98%<sup>[26]</sup>。除GMs外，婴儿运动表现测试（Test of Infant Motor Performance）和Alberta婴儿运动量表（Alberta Infant Motor Scale）也是常用的运动评估工具，能够帮助早期发现婴儿的运动异常表现。

MRI是新生儿神经影像学的金标准，反映了神经系统结构上的完整性，可对脑实质信号、灰白质界限以及脑沟、脑裂、脑池和脑室的大小形态进行分析，显示绝大多数脑瘫患儿的脑组织结构病变<sup>[27]</sup>。一项针对新生儿缺氧缺血性脑病的系统评价和荟萃分析发现，出生后2周颅脑MRI检查结

果预测不良神经结局的灵敏度为0.85，特异度为0.72<sup>[28]</sup>。对于前囟未闭的脑损伤高危儿，建议首选颅脑超声进行检查<sup>[8]</sup>。

**1.2.2 神经功能发育水平评估** 本共识建议使用贝利婴幼儿发展评估量表Ⅲ（Bayley Scales of Infant and Toddler Development Ⅲ, Bayley-Ⅲ）和格里菲斯发育评估量表等标准化评估工具，定期对高危儿和发育迟缓的婴幼儿进行随访，以追踪他们在运动、认知、语言和社会行为方面的发展<sup>[29]</sup>，一旦发现延迟，应尽早进行干预。然而，Bayley-Ⅲ预测儿童后期或学龄早期发育迟缓方面的效力有限。

**1.2.3 社会和情绪发展评估工具** 孤独症谱系障碍儿童通常在出生后第1年的后半段逐渐出现社交互动及沟通障碍的迹象，并在第2年初变得更加明显<sup>[9]</sup>。本共识建议在6个月后使用沟通和符号行为量表（Communication and Symbolic Behavior Scales）和修订版婴幼儿孤独症筛查量表（Modified Checklist for Autism in Toddlers）进行早期筛查<sup>[2]</sup>。一项系统评价和荟萃分析发现，对于存在发育问题的儿童，修订版婴幼儿孤独症筛查量表预测孤独症谱系障碍的灵敏度为83%，特异度为51%<sup>[30]</sup>。

## 2 早期康复可有效改善IHRNI的临床结局

### 2.1 早期康复的总体原则

本共识建议针对IHRNI的早期康复原则为尽早开展干预、制定个性化且具有针对性的方案以及鼓励家庭积极参与。早期干预应在明确诊断为IHRNI后立即介入，通过神经可塑性原理改善整体功能、提高参与能力，预防并发症<sup>[31]</sup>。家庭是早期干预的基石<sup>[9]</sup>，IHRNI的父母应积极参与康复干预过程，包括参与目标及干预计划的制定、干预实施和评估等<sup>[32]</sup>。

### 2.2 早期康复措施

为了改善IHRNI的功能预后，共识建议促进运动、认知、语言和社交技能的发展，以预防或减轻继发性并发症<sup>[3]</sup>，具体可采取以下干预措施。（1）任务导向性运动训练：应根据患儿的年龄和功能水平进行适当的挑战，并强调父母的教学，以确保患儿可以定期进行训练，保证训练的重复性<sup>[33]</sup>。（2）婴儿限制-诱导运动疗法和双手强化训练：这些是针对偏瘫高危儿的最佳干预措施，可

提高其手部能力。建议偏瘫高危儿每天接受30~60 min的强化婴儿限制-诱导运动疗法，同时父母积极参与，训练至少持续6周<sup>[34]</sup>。（3）认知疗法：应以任务为导向，注重亲子在互动环境中的参与，可以采用多感官和多模式的方法来进行认知训练，包括认知、语言、运动和社交技能，同时可以融入游戏的环节<sup>[35]</sup>。（4）社交互动和沟通技能：应注重面对面的互动，促进语言前技能的发展，如共同注意、情绪感知和手势交流。（5）NICU环境的发育干预：应强调通过亲子互动、触觉治疗、袋鼠式护理和母乳喂养让父母参与进来。促进跨学科的专业合作对于支持NICU环境的发育干预的实施至关重要<sup>[36]</sup>。（6）喂养支持：包括适当的食物质地、正确的喂养姿势和支持口腔喂养的综合方法，这有助于提高喂养的效率和安全性<sup>[37]</sup>。（7）改善合并症：在早期预防或减少合并症非常重要，例如肌肉骨骼问题、视觉/听觉障碍及睡眠障碍，可使用运动学习、踝足矫形器、感觉运动发育、环境适应和建立日常生活规律等方法<sup>[3]</sup>。在NICU环境中提供发育干预时，务必确保安全和专业人员的能力。

## 3 营养管理是优化IHRNI康复结局的重要手段

### 3.1 营养管理对临床结局的益处

IHRNI在明确诊断前常出现口腔运动功能障碍、胃肠道并发症及认知障碍，故会导致一部分神经功能受损患儿和高危儿存在喂养困难、喂养耐受性差和厌食等，从而增加营养不良风险<sup>[38-39]</sup>。我国研究发现，43.4%的脑瘫高危儿存在营养不良（包括轻度营养不良），其中小于胎龄脑瘫高危儿的营养不良风险是适于胎龄儿的1.7倍<sup>[18]</sup>。除神经发育外，营养不良还会对IHRNI的免疫健康和运动功能造成负面影响，从而导致不理想的康复结局<sup>[38, 40-41]</sup>。因此，在康复干预的同时开展合理的营养干预意义重大。目前针对IHRNI进行营养干预的研究有限，但针对神经功能受损患儿的研究结果显示，康复干预结合营养管理可显著改善患儿的营养状况和粗大运动功能<sup>[42]</sup>。

### 3.2 营养风险筛查和评估

目前尚无公认的IHRNI的筛查工具<sup>[42-43]</sup>。生长风险筛查工具（Screening Tool for Risk of Nutrition in Growth Kids）是一种易于操作、耗时少

且高度可靠的儿科营养风险筛查工具，已有研究者将其应用于脑瘫患儿<sup>[44]</sup>。儿科主观全面营养评估 (Subjective Global Nutritional Assessment, SGNA) 则是一种相对全面的营养风险筛查工具，可用于 31 日龄至 17 岁儿童的营养不良风险筛查。我国一项研究发现，SGNA 应用于脑瘫患儿具有较高的灵敏度 (80.5%) 和特异度 (82.5%)<sup>[45]</sup>。本共识建议，使用生长风险筛查工具或 SGNA 筛查出存在营养不良风险的 IHRNI，然后进行详细的营养评估和风险因素分析。

体格生长测量与评价是评估儿童营养状况的最简便、经济且无创的方法<sup>[46]</sup>。根据世界卫生组织指南和美国肠外肠内营养学会标准，身长别体重 Z 评分  $\leq -1$ ，年龄别体重 Z 评分和年龄别身长 Z 评分  $\leq -2$  即说明儿童存在营养不良<sup>[47-48]</sup>，需要尽早开展营养强化干预。同时，还应探明导致 IHRNI 营养不良的根本因素，开展对因干预，并根据患儿个体情况制定合理的营养支持方案。吞咽障碍和喂养困难是导致 IHRNI 营养不良的常见原因，研究发现，超过半数脑瘫患儿存在吞咽障碍和喂养问题，患病率分别为 50.4% 和 53.5%<sup>[49]</sup>。临床可根据具体情况选择合适的量表工具，如新生儿进食评估工具 (Neonatal Eating Assessment Tool)、新生儿口腔运动评估量表 (Neonatal Oral-Motor Assessment Scale)、儿童进食评估工具 -10 (Pediatric Version of the Eating Assessment Tool-10)、

儿童基本喂养和吞咽能力量表 (Ability for Basic Feeding and Swallowing Scale for Children) 进行评估。吞咽视频造影检查 (Videofluoroscopic Swallowing Study) 和纤维内窥镜吞咽评估 (Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing) 是评估吞咽障碍的金标准，必要时可结合使用进行评估<sup>[43]</sup>。吞咽障碍越严重，越应减少需咀嚼食物而增加液态食物量<sup>[7]</sup>。

### 3.3 营养支持方案制定

临床需综合考虑 IHRNI 的营养需求、进食安全性、食物过敏情况等，制定个体化营养方案，包括营养支持的方法和路径、营养制剂的选择以及提高喂养技能的治疗方法。

**3.3.1 营养需求评估** 对于 0~12 月龄婴儿，计算能量需求时应包括能量消耗、机体组织沉积所需能量，以及纠正营养不良状态所需的能量。本共识提出，对于存在营养不良的 IHRNI，应在每日能量摄入基础上根据营养不良程度增加能量摄入，轻度营养不良增加 20% 的每日能量摄入，中度营养不良的 IHRNI 需增加 40%，重度营养不良的 IHRNI 则需增加 60%。对于 1~2 岁幼儿，能量需求计算则应考虑其基础代谢率、肌张力和活动水平。

**3.3.2 营养支持的方法和路径** IHRNI 的营养支持途径主要为肠内营养，包括经口喂养和管饲喂养。具体可根据进食安全性和误吸风险选择合适的肠内营养路径 (图 1)<sup>[43]</sup>。

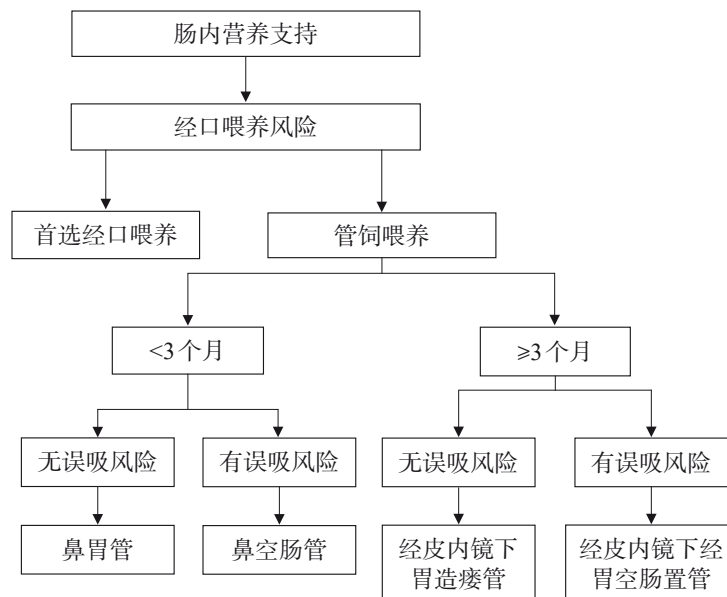


图 1 IHRNI 肠内营养支持途径

**3.3.3 营养制剂选择** 本共识提出,对于母乳喂养儿,可选择母乳或强化母乳喂养,并补充高能量密度配方(100 kcal/100 mL)以提供额外能量。对于普通配方奶粉喂养儿,则应逐渐转换为高能量密度配方喂养<sup>[43]</sup>。另一项针对营养不良脑瘫患儿的研究发现,相较于中式膳食营养补充,使用高能量全营养配方干预的患儿由营养不足转为营养正常的比例明显更高,且粗大运动功能评分增幅显著更大<sup>[50]</sup>。提示合理补充高能量全营养配方有助于改善IHRNI营养状况和康复结局。

### 3.4 喂养治疗

喂养治疗旨在提升喂养的安全性和效率,帮助婴儿从管饲顺利过渡到经口喂养,增加营养摄入,优化生长发育,并最终改善他们的整体生活质量。共识建议采取以下措施解决喂养问题<sup>[51]</sup>:(1)通过增加食物黏稠度来调整食物质地,预防误吸;(2)优化喂养姿势,确保婴儿得到适当支撑并轻微屈颈;(3)实施口腔感觉运动训练,提升喂养技巧;(4)使用流速较慢且节奏适当的奶嘴和奶瓶,确保安全喂养;(5)指导照护者在家中应用上述方法。

## 4 定期调整康复和营养管理方案

本共识强调,康复科是多学科会诊中的重要角色,不仅负责早期筛查神经功能受损和营养不良的风险,还需要通过跨学科合作制定早期康复和营养管理计划,并及时将存在其他合并症的婴儿转诊至相关专科医生。鉴于0~2岁为神经发育的高速时期,因此应密切关注在关键里程碑月份(1、3、6、9、12、18、24月龄)时的神经发育情况,评估康复干预效果并动态调整干预方案。本共识建议IHRNI每1~3个月进行1次随访,随访至2岁甚至延长至学龄期。合并营养不良的IHRNI,建议每2周进行1次营养评估,必要时调整营养方案,从而改善营养状况,增加康复耐受性,提高生活质量<sup>[37]</sup>。

## 5 总结与展望

《神经功能受损高危儿早期康复及营养管理国际共识》为IHRNI的早期干预提供了全面且科学的指导。本共识强调了早期康复和营养管理在改善IHRNI预后中的重要性,并提出了多项基于循证医学的建议。本共识指出,IHRNI的早期康复应

遵循及时性、针对性和家庭参与的原则,通过多种干预手段(如任务特定的运动训练、认知疗法等)促进其功能发展。在营养管理方面,强调个体化营养支持的重要性,包括准确评估营养需求、选择合适的喂养方式和营养配方,并提供必要的喂养和吞咽支持。此外,共识还强调了多学科团队合作的必要性,以及定期随访的重要性,以确保干预措施的有效性和及时调整。尽管本共识为IHRNI的早期康复和营养管理提供了重要指导,但仍有诸多领域需要进一步研究和探索。首先,对于IHRNI的早期识别和诊断,需开发更灵敏、更特异的筛查工具,以便更早期地发现潜在的神经功能障碍。其次,尽管共识中提到了多种有效的康复干预措施,但对于不同干预措施的最佳组合和实施顺序,仍需要进一步研究来确定。再次,对于营养管理,未来的研究应更多地关注营养干预对IHRNI长期神经发育和生活质量的影响,以及如何更好地将营养管理与早期康复相结合,以实现最佳的干预效果。最后,随着技术的发展,如人工智能和大数据的应用,有望为IHRNI的早期诊断、干预效果评估和个性化治疗方案的制定提供新策略。

作者贡献声明:王静、刘芸和徐开寿负责文章构思、共识解读及论文撰写和审阅;邱慧莹负责文献检索和整理、共识解读和文章修订;何雪梅负责指南解读、文章修订。

利益冲突声明:所有作者均声明无利益冲突。

### [参 考 文 献]

- [1] 农绍汉,余卫红,李翠红,等.高危儿神经发育障碍预防性早期干预研究进展[J].中国当代儿科杂志,2024,26(3):297-301. PMID:38557383. PMCID:PMC10986381. DOI:10.7499/j.issn.1008-8830.2310107.
- [2] Qiu H, Zhang H, Zhang J, et al. International consensus on early rehabilitation and nutritional management for infants at high risk of neurological impairments[J]. *Pediatr Investig*, 2024, 8(3): 159-170. PMID:39347521. PMCID:PMC11427905. DOI:10.1002/ped4.12426.
- [3] Morgan C, Fetters L, Adde L, et al. Early intervention for children aged 0 to 2 years with or at high risk of cerebral palsy: international clinical practice guideline based on systematic reviews[J]. *JAMA Pediatr*, 2021, 175(8): 846-858. PMID:33999106. PMCID:PMC9677545. DOI:10.1001/jamapediatrics.2021.0878.
- [4] Kohli-Lynch M, Tann CJ, Ellis ME. Early intervention for

- children at high risk of developmental disability in low- and middle-income countries: a narrative review[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(22): 4449. PMID: 31766126. PMID: PMC6888619. DOI: 10.3390/ijerph16224449.
- [5] Georgieff MK, Ramel SE, Cusick SE. Nutritional influences on brain development[J]. *Acta Paediatr*, 2018, 107(8): 1310-1321. PMID: 29468731. PMID: PMC6045434. DOI: 10.1111/apa.14287.
- [6] Romano C, van Wynckel M, Hulst J, et al. European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition guidelines for the evaluation and treatment of gastrointestinal and nutritional complications in children with neurological impairment[J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2017, 65(2): 242-264. PMID: 28737572. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001646.
- [7] 中华医学会儿科学分会康复学组, 中华医学会儿科学分会肠外肠内营养学分会儿科学组. 脑性瘫痪患儿营养支持专家共识[J]. *中华儿科杂志*, 2020, 58(7): 553-558. PMID: 32605338. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20200425-00431.
- [8] 中国康复医学会儿童康复专业委员会, 中国残疾人康复协会小儿脑性瘫痪康复专业委员会, 中国医师协会康复医师分会儿童康复专业委员会, 等. 中国脑性瘫痪康复指南(2022)第二章: 脑性瘫痪高危儿的评定与干预[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2022, 37(13): 974-982. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20220519-00574.
- [9] Hadders-Algra M. Early diagnostics and early intervention in neurodevelopmental disorders-age-dependent challenges and opportunities[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(4): 861. PMID: 33669727. PMID: PMC7922888. DOI: 10.3390/jcm10040861.
- [10] DeMaster D, Bick J, Johnson U, et al. Nurturing the preterm infant brain: leveraging neuroplasticity to improve neurobehavioral outcomes[J]. *Pediatr Res*, 2019, 85(2): 166-175. PMID: 30531968. DOI: 10.1038/s41390-018-0203-9.
- [11] Thoene M, Anderson-Berry A. Early enteral feeding in preterm infants: a narrative review of the nutritional, metabolic, and developmental benefits[J]. *Nutrients*, 2021, 13(7): 2289. PMID: 34371799. PMID: PMC8308411. DOI: 10.3390/nu13072289.
- [12] Hutchon B, Gibbs D, Harniess P, et al. Early intervention programmes for infants at high risk of atypical neurodevelopmental outcome[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2019, 61(12): 1362-1367. PMID: 30828797. DOI: 10.1111/dmcn.14187.
- [13] Andrew MJ, Parr JR, Montague-Johnson C, et al. Optimising nutrition to improve growth and reduce neurodisabilities in neonates at risk of neurological impairment, and children with suspected or confirmed cerebral palsy[J]. *BMC Pediatr*, 2015, 15: 22. PMID: 25885548. PMID: PMC4389808. DOI: 10.1186/s12887-015-0339-2.
- [14] Meether M, Bush CN, Richter M, et al. Neurobehaviour of very preterm infants at term equivalent age is related to early childhood outcomes[J]. *Acta Paediatr*, 2021, 110(4): 1181-1188. PMID: 32985000. PMID: PMC8299513. DOI: 10.1111/apa.15595.
- [15] Wu YC, Heineman KR, La Bastide-Van Gemert S, et al. Motor behaviour in infancy is associated with neurological, cognitive, and behavioural function of children born to parents with reduced fertility[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2020, 62(9): 1089-1095. PMID: 32222973. PMID: PMC7496844. DOI: 10.1111/dmcn.14520.
- [16] Straathof EJM, Heineman KR, La Bastide-van Gemert S, et al. Infant motor behaviour and functional and cognitive outcome at school-age: a follow-up study in very high-risk children[J]. *Early Hum Dev*, 2022, 170: 105597. PMID: 35689969. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2022.105597.
- [17] Embleton ND, Wood CL, Pearce MS, et al. Early diet in preterm infants and later cognition: 10-year follow-up of a randomized controlled trial[J]. *Pediatr Res*, 2021, 89(6): 1442-1446. PMID: 33564126. PMID: PMC8163596. DOI: 10.1038/s41390-021-01368-y.
- [18] Zhou H, Qiu H, Wang X, et al. Nutritional status and neurodevelopmental levels in infants at high risk of cerebral palsy[J]. *Pediatr Investig*, 2024, 8(3): 184-192. PMID: 39347528. PMID: PMC11428172. DOI: 10.1002/ped4.12442.
- [19] Maitre NL, Byrne R, Duncan A, et al. "High-risk for cerebral palsy" designation: a clinical consensus statement[J]. *J Pediatr Rehabil Med*, 2022, 15(1): 165-174. PMID: 35275579. DOI: 10.3233/PRM-220030.
- [20] Howard GT, Baque E, Colditz PB, et al. Diagnostic accuracy of the Hammersmith Neonatal Neurological Examination in predicting motor outcome at 12 months for infants born very preterm[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2023, 65(8): 1061-1072. PMID: 36683126. PMID: PMC10952202. DOI: 10.1111/dmcn.15512.
- [21] Romeo DM, Ricci D, Brogna C, et al. Use of the Hammersmith Infant Neurological Examination in infants with cerebral palsy: a critical review of the literature[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2016, 58(3): 240-245. PMID: 26306473. DOI: 10.1111/dmcn.12876.
- [22] 韩佳乐, 王景刚, 曹建国. 高危儿早期神经学评估方法[J]. *中国儿童保健杂志*, 2021, 29(9): 981-985. DOI: 10.11852/zgetbjzz2020-1055.
- [23] Romeo DM, Cowan FM, Haataja L, et al. Hammersmith Infant Neurological Examination for infants born preterm: predicting outcomes other than cerebral palsy[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2021, 63(8): 939-946. PMID: 33336801. DOI: 10.1111/dmcn.14768.
- [24] Romeo DM, Cowan FM, Haataja L, et al. Hammersmith Infant Neurological Examination in infants born at term: predicting outcomes other than cerebral palsy[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2022, 64(7): 871-880. PMID: 35201619. DOI: 10.1111/dmcn.15191.
- [25] 闫菲, 许莉, 李惠贤. 全身运动质量评估在窒息患儿预后评价中的应用[J]. *中国小儿急救医学*, 2019, 26(12): 937-940. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2019.12.012.
- [26] Novak I, Morgan C, Adde L, et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment[J]. *JAMA Pediatr*, 2017, 171(9): 897-907. PMID: 28715518. PMID: PMC9641643. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.1689.
- [27] Kartal MG, Algin O. Evaluation of hydrocephalus and other cerebrospinal fluid disorders with MRI: an update[J]. *Insights*

- Imaging, 2014, 5(4): 531-541. PMID: 24903254. PMCID: PMC4141339. DOI: 10.1007/s13244-014-0333-5.
- [28] Liu W, Yang Q, Wei H, et al. Prognostic value of clinical tests in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy treated with therapeutic hypothermia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Front Neurol*, 2020, 11: 133. PMID: 32161566. PMCID: PMC7052385. DOI: 10.3389/fneur.2020.00133.
- [29] Spencer-Smith MM, Spittle AJ, Lee KJ, et al. Bayley-III Cognitive and Language scales in preterm children[J]. *Pediatrics*, 2015, 135(5): e1258-e1265. PMID: 25896835. DOI: 10.1542/peds.2014-3039.
- [30] Yuen T, Penner M, Carter MT, et al. Assessing the accuracy of the modified checklist for autism in toddlers: a systematic review and meta-analysis[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2018, 60(11): 1093-1100. PMID: 29992541. DOI: 10.1111/dmcn.13964.
- [31] 中华医学会儿科学分会康复学组. 2021 年 *JAMA Pediatrics* 《0-2 岁脑性瘫痪及其高危儿的早期干预: 基于系统评价的国际临床实践指南》中国专家解读[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2021, 36(19): 1446-1451. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20210729-00904.
- [32] Akhbari Ziegler S, Hadders-Algra M. Coaching approaches in early intervention and paediatric rehabilitation[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2020, 62(5): 569-574. PMID: 32065385. PMCID: PMC7187136. DOI: 10.1111/dmcn.14493.
- [33] Hielkema T, Boxum AG, Hamer EG, et al. LEARN2MOVE 0-2 years, a randomized early intervention trial for infants at very high risk of cerebral palsy: family outcome and infant's functional outcome[J]. *Disabil Rehabil*, 2020, 42(26): 3762-3770. PMID: 31141410. DOI: 10.1080/09638288.2019.1610509.
- [34] Eliasson AC, Nordstrand L, Ek L, et al. The effectiveness of baby-CIMT in infants younger than 12 months with clinical signs of unilateral-cerebral palsy; an explorative study with randomized design[J]. *Res Dev Disabil*, 2018, 72: 191-201. PMID: 29175749. DOI: 10.1016/j.ridd.2017.11.006.
- [35] Benfer K, Boyd RN, Roe Y, et al. Study protocol: peer delivered early intervention (Learning through Everyday Activities with Parents for Infants at Risk of Cerebral Palsy: LEAP-CP) for First Nation Australian infants at high risk of cerebral palsy—an RCT study[J]. *BMJ Open*, 2023, 13(3): e059531. PMID: 36914182. PMCID: PMC10016288. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-059531.
- [36] Fontana C, Menis C, Pesenti N, et al. Effects of early intervention on feeding behavior in preterm infants: a randomized controlled trial [J]. *Early Hum Dev*, 2018, 121: 15-20. PMID: 29730130. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2018.04.016.
- [37] Greene Z, O'Donnell CP, Walshe M. Oral stimulation for promoting oral feeding in preterm infants[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 6(6): CD009720. PMID: 37338236. PMCID: PMC10281084. DOI: 10.1002/14651858.CD009720.pub3.
- [38] Penagini F, Mameli C, Fabiano V, et al. Dietary intakes and nutritional issues in neurologically impaired children[J]. *Nutrients*, 2015, 7(11): 9400-9415. PMID: 26580646. PMCID: PMC4663597. DOI: 10.3390/nu7115469.
- [39] Batra A, Beattie RM. Recognising malnutrition in children with neurodisability[J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(2): 327-330. PMID: 31472988. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.08.011.
- [40] Kuperminc MN, Gottrand F, Samson-Fang L, et al. Nutritional management of children with cerebral palsy: a practical guide[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2013, 67 Suppl 2: S21-S23. PMID: 24301005. DOI: 10.1038/ejcn.2013.227.
- [41] Dan B. Nutrition, brain function, and plasticity in cerebral palsy[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2016, 58(9): 890. PMID: 27518534. DOI: 10.1111/dmcn.13208.
- [42] 吴莉娟, 李中跃. 儿科营养风险筛查工具应用进展[J]. *中国实用儿科杂志*, 2020, 35(7): 567-570. DOI: 10.19538/j.ek.2020070617.
- [43] 中华医学会儿科学分会康复学组, 中华医学会儿科学分会肠外肠内营养学分会儿科学组, 中国妇幼保健协会儿童康复专业委员会. 神经损伤儿童营养不良管理流程及干预建议[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2023, 38(10): 726-732. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20230723-00024.
- [44] Zhao J, Qiu Y, Wang H. Nutritional risk screening and nutritional assessment for children with cerebral palsy: a review of the current research status and future directions[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2025, 65: 382-389. PMID: 39710170. DOI: 10.1016/j.clnesp.2024.12.018.
- [45] 刘汉友, 朱登纳, 陈功勋, 等. 主观全面营养评估量表在脑性瘫痪住院患儿中的临床有效性验证[J]. *中国当代儿科杂志*, 2020, 22(11): 1188-1192. PMID: 33172553. PMCID: PMC7666381. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2007153.
- [46] 《中华儿科杂志》编辑委员会, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 中国儿童体格生长评价建议[J]. *中华儿科杂志*, 2015, 53(12): 887-892. PMID: 26887541. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2015.12.003.
- [47] Becker P, Carney LN, Corkins MR, et al. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: indicators recommended for the identification and documentation of pediatric malnutrition (undernutrition)[J]. *Nutr Clin Pract*, 2015, 30(1): 147-161. PMID: 25422273. DOI: 10.1177/0884533614557642.
- [48] WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age[J]. *Acta Paediatr Suppl*, 2006, 450: 76-85. PMID: 16817681. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2006.tb02378.x.
- [49] Speyer R, Cordier R, Kim JH, et al. Prevalence of drooling, swallowing, and feeding problems in cerebral palsy across the lifespan: a systematic review and meta-analyses[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2019, 61(11): 1249-1258. PMID: 31328797. DOI: 10.1111/dmcn.14316.
- [50] Zhao Y, He L, Peng T, et al. Nutritional status and function after high-calorie formula vs. Chinese food intervention in undernourished children with cerebral palsy[J]. *Front Nutr*, 2022, 9: 960763. PMID: 36276835. PMCID: PMC9582948. DOI: 10.3389/fnut.2022.960763.
- [51] Chen D, Yang Z, Chen C, et al. Effect of oral motor intervention on oral feeding in preterm infants: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Speech Lang Pathol*, 2021, 30(5): 2318-2328. PMID: 34314255. DOI: 10.1044/2021\_AJSLP-20-00322.

(本文编辑: 王颖)

©《中国当代儿科杂志》编辑部, 开放获取 CC BY-NC-ND 4.0 协议)

(Editorial Office of Chinese Journal of Contemporary Pediatrics. OA under CC BY-NC-ND 4.0 license)