

运动评估在脑瘫儿童康复诊疗中的应用进展

黄 沛¹, 蒋秀莲^{2*}

¹青海大学研究生院儿科 青海西宁

²青海省妇女儿童医院儿科 青海西宁

【摘要】脑瘫是儿童群体常见先天性运动障碍疾病，患儿在发育阶段脑部非进行性损伤，导致运动异常、活动能力受限。运动评估是脑瘫儿童康复诊疗的重要环节，可以帮助医生早期识别疾病，根据患儿情况制定干预方案，并对疗效、预后进行监测判断，直接影响康复干预精准性以及康复效果。

【关键词】脑瘫儿童；运动评估；康复；应用进展

【收稿日期】2026 年 7 月 6 日

【出刊日期】2026 年 8 月 5 日

【DOI】10.12208/j.ijcr.20260407

The application progress of movement assessment in the rehabilitation diagnosis and treatment of children with cerebral palsy

Pei Huang¹, Xiulian Jiang^{2*}

¹Graduate School of Qinghai University, Department of Pediatrics, Xining, Qinghai

²Qinghai Provincial Women's and Children's Hospital, Department of Pediatrics, Xining, Qinghai

【Abstract】 Cerebral palsy is a common congenital movement disorder in children. During the developmental stage, the brain of affected children suffers from non-progressive damage, resulting in abnormal movements and limited activity ability. Movement assessment is an important part of the rehabilitation diagnosis and treatment for children with cerebral palsy, which can help doctors identify the disease at an early stage, formulate intervention plans based on the child's condition, and monitor and judge the efficacy and prognosis, directly influencing the accuracy of rehabilitation intervention and the rehabilitation outcome.

【Keywords】 Children with cerebral palsy; Movement assessment; Rehabilitation; Application progress

脑瘫损伤多出现在儿童中枢神经系统快速发育关键阶段，患儿运动功能障碍，且多伴随感知觉、语言、认知等多维度发育异常。不同脑瘫患儿由于功能受损程度、运动功能障碍存在一定差异，因此，康复方案往往也存在一定差异。目前，部分康复机构对脑瘫患儿运动评估缺乏重视，康复训练计划制定更多是凭借临床经验，缺乏客观监测依据，不仅浪费康复资源，而且患儿未得到针对性康复训练，导致运动障碍进一步加重。近年来，随着国内儿童康复医学越来越成熟，运动评估理念普及，不同年龄、不同功能脑瘫儿童评估工具越来越完善。运动评估在康复流程中贯穿脑瘫患儿整个康复流程，通过对患儿进行系统运动评估，针对性设计康复计划，可以提升脑瘫儿童整体康复服务质量。

1 脑瘫儿童康复诊疗中运动评估的价值

运动评估基于发育神经学原理，通过对患儿运动

功能状态进行量化评估，可以为患儿诊疗提供客观的决策依据。申亚丽等^[1]研究表明，在病情早期筛查阶段，部分脑瘫患儿无明显运动障碍表现，通过运动评估，可以帮助医生尽早识别脑瘫高风险，从而促使患儿尽早参与介入干预，避免患儿错过中枢神经系统发育黄金窗口时间，可以有效降低脑损伤对运动发育的影响。同时，通过运动评估，可以帮助医生明确患儿肌张力异常、关节活动度受限、姿势控制不足、运动协调能力缺陷等运动异常，医生可以根据患儿评估结果针对性制定康复方案，从而避免盲目训练。Kapil N 等^[3]研究表明，脑瘫患儿在康复干预过程中，通过定期进行运动评估，对患儿功能改善情况进行动态监测，可以及时发现训练方案中存在的不足，医生可以根据患儿康复情况，动态对训练强度、训练内容进行调整，可以有效避免患儿训练过度或者训练不足，不仅可以提高康复针对性，而

*通讯作者：蒋秀莲

且医护人员根据患儿运动评估记录, 可以对患儿远期预后效果进行评估。

2 脑瘫儿童运动评估工具

2.1 量表评估

2.1.1 粗大运动功能分级系统 (GMFCS)

粗大运动功能分级系统 (GMFCS) 目前已经广泛应用于脑瘫康复运动评估工具, 主要适用于 10 个月~12 岁脑瘫儿童, 主要评估粗大运动发育水平、运动功能受限程度、辅助器具使用需求, 在评估时医护人员通过观察患儿翻身、坐立、爬行、行走等基础动作完成情况, 将运动功能从完全独立到严重障碍划分为 I~V 级。该量表评估过程时无需借助复杂设备, 操作更加方便。顾佳楠等^[3]研究表明, 通过 GMFCS 量表对脑瘫患儿运动能力进行分级评估, 医护人员可以预判患儿远期行走能力, 根据不同功能等级患儿情况, 针对性制定康复目标, 从而进一步提升患儿康复效果。

2.1.2 粗大运动功能评估量表 (GMFM)

GMFM 量表主要针对脑瘫患儿坐立、翻身、爬行、行走以及站立等基础大运动能力评估, 根据患儿独立完成动作判断患儿粗大运动功能、平衡控制能力以及核心肌群力量^[4]。郭培坚等^[5]研究表明, GMFM 量表对患儿粗大运动功能进行等级划分, 医生可以为不同等级患儿制定不同康复训练目标, 而且可以为不同医疗机构康复效果评估提供统一的判断标准。

2.1.3 精细运动功能评估量表 (FMFM)

FMFM 量表主要针对脑瘫儿童手部操作能力评估, 包括视觉追踪、上肢关节活动、抓握、手眼协调等多个维度, 在测试过程中, 医生可以观察患儿抓握积木、串珠等情况进行评估, 操作简单, 仅需要简单工具就能对患儿实际表现进行评估。雷敏等^[6]研究表明, FMFM 可以精准对脑瘫儿童上肢运动微缺陷进行评估, 方便医生制定手功能训练、日常生活自理能力训练计划。研究表明^[7], 低龄脑瘫患儿通过 FMFM 量表评估, 可以识别早期手部运动发育迟缓, 针对性开展训练, 可以避免患儿精细运动功能障碍进一步加重。

2.1.4 上肢选择性运动控制测验 (TASC)

2018 年 Sukal-Moulton 等提出 TASC, 与下肢选择性运动控制评估 (SCALF) 配合使用, 属于重要的上肢辅助评估手段。梁树艺等^[8]研究表明, TASC 主要针对肩、肘、前臂、手指以及手腕上肢选择性运动控制评估, 患儿在评估时保持坐位, 在摄像机记录下, 必须在 3s 内完成医生制定的动作, 采取 0~2 分三级评分法, 患儿无法完成计 0 分, 减弱/受损计 1 分, 正常计 2 分,

测试时间在 16min。肖莹莹等^[9]研究表明, TASC 在脑瘫患儿评估中效度良好, 可以有效区分患儿健侧以及患侧运动能力, TASC 评分与患儿上肢受累数量呈中度相关, 而且和患儿粗大运动功能分级也有一定的关系。

2.2 仪器评估

2.2.1 表面肌电图 (sEMG)

表面肌电图主要通过采集神经-肌肉活动生物信号, 从而对患儿运动控制功能进行量化评估。临床常采用相似指数 (SI) 对不同肌电信号相似程度进行分析^[10-11]。Keller 团队在 2021 年将 sEMG 技术、SCUES 量表结合仪器, 开发上肢选择性运动控制 (SMC) 为脑瘫患儿运动功能评估提供了新的客观定量评估方法。在脑瘫患儿上运动神经元损伤评估中, 通过与健康同龄儿童执行 SCUES 测试相似指数 (SIscues) 进行对比, 通过验证, SIscues 具备良好的信度, 而且和 SCUES 评分、MACS 分级存在相关性, 特别是患儿患侧肢体、远端关节评估中具有显著相关性。研究表明^[12-13], 脑瘫患儿患侧肢体 SIscues 评分和健康同龄人相比, 存在显著差异, 但是和健侧肢体对比无明显统计学差异, 而且在评估中患儿 SIscues 得分与年龄无明显关联。

2.2.2 电脑评估游戏

电脑评估游戏主要针对脑瘫儿童上肢 SMC 功能评估, 在游戏过程中借助加速度计对肩、肘、前臂、腕及手部关节运动数据进行采集, 根据患儿动作完成情况进行自动评分, 而且还可以同步监测动作过程中是否存在不自主运动^[14]。范桃林等^[15]临床研究表明, 电脑评估游戏具备基本有效性, 但仍存在一定的局限性, 评估工具信度仍需进一步提升, 而且还需要进一步验证手术或临床干预后 SMC 功能变化评估敏感性。研究表明^[13], 电脑评估游戏评估指标与康复治疗师临床判断具有一定的相关性, 特别是在不自主运动评估中相关性表现更为明显, 上运动神经元损伤患儿游戏表现明显比健康同龄儿童差。

3 结语

运动评估在脑瘫儿童康复诊疗工作中具有重要的作用, 直接影响脑瘫患儿康复方案制定以及预后效果。近年来, 我国运动评估领域取得显著进展, GMFM、FMFM 等核心标准化量表得到广泛推广, 而且出现了更多的新型评估技术, 但是在临床应用中还需要进一步提升评估的规范性, 而且还需要考虑康复场景、评估准确性。在未来发展中, 还需要考虑提升基层康复机构评估能力, 确保各类评估技术在基层康复机构中普及, 通过运动评估为脑瘫儿童康复诊疗提供更多参考依据,

从而帮助脑瘫儿童改善运动功能, 提升生活自理能力, 促使脑瘫患儿更好地融入正常社会生活。

参考文献

- [1] 申亚丽,屈福祥,王成举,等. 基于婴儿运动表现测试的脑瘫患儿早期运动表现特点分析 [J]. 陆军军医大学学报, 2024, 46 (6): 515-521.
- [2] Kapil N ,Sheth M B ,Escapita C A , et al. Unveiling the Immediate Impact of Precht's General Movement Assessment Training on Inter-Rater Reliability and Cerebral Palsy Prediction [J]. NeuroSci, 2024, 5 (3): 244-253.
- [3] 顾佳楠,江勇飞. 脑瘫患儿颅脑 MRI 特征及与 GMFCS 分级的关系分析 [J]. 影像科学与光化学, 2025, 43 (6): 133-139.
- [4] 张亚楠,吴丽,任麦青,等. 早期评估及干预在脑性瘫痪高危儿运动发育中的应用 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2021, 36 (24): 1891-1895.
- [5] 郭培坚,彭桂兰,卢海燕. 悬吊运动系统联合全身振动对痉挛型脑瘫患儿粗大运动功能的影响 [J]. 中国妇幼保健, 2025, 40 (11): 2018-2021.
- [6] 雷敏,薛菲,穆林静. 基于 ICF-CY 框架的四位一体康复护理措施对痉挛型脑瘫患儿精细运动功能的影响 [J]. 海南医学, 2023, 34 (14): 2100-2104.
- [7] Judy S ,Maureen L ,Terrien P C , et al. The assessment of general movements in term and late-preterm infants diagnosed with neonatal encephalopathy, as a predictive tool of cerebral palsy by 2 years of age—a scoping review [J]. Systematic Reviews, 2021, 10 (1): 226-226.
- [8] 梁树艺,刘福花,吴芙蓉,等. 全身运动评估对试管婴儿脑性瘫痪发育结局的预测价值分析 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42 (9): 812-814.
- [9] 肖莹莹,王曼,张园园,等. 基于主动前庭康复训练联合限制-诱导运动疗法对痉挛型偏瘫儿童上肢功能及平衡功能的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2025, 40 (5): 714-719.
- [10] 王玉娟. 探讨表面肌电监测在评估脑瘫儿童口部运动训练康复治疗效果中的应用价值 [J]. 中国实用医药, 2020, 15 (13): 170-172.
- [11] A V M ,Lars A ,Brian H , et al. Assessment of mirror movements in children and adolescents with unilateral cerebral palsy: reliability of the Woods and Teuber scale [J]. Developmental Medicine & Child Neurology, 2021, 63 (6): 736-742.
- [12] 刘巧娥,张勇,董婵,等. 离心收缩训练对痉挛型偏瘫脑瘫患儿屈肘肌群痉挛状态、上肢运动功能及表面肌电图指标的影响 [J]. 内蒙古医学杂志, 2023, 55 (7): 871-874.
- [13] 曾坤山,高紫琳,黄晓波,等. 表面肌电图在痉挛型脑瘫儿童康复评估训练的应用分析 [J]. 黑龙江中医药, 2023, 52 (1): 76-78.
- [14] 范桃林,蒋瑛,戴金娥,等. 基于互联网技术的脑性瘫痪儿童远程家庭康复模式构建及效果研究 [J]. 中国儿童保健杂志, 2023, 31 (11): 1202-1207.
- [15] Lisa K ,Jan C ,Catherine S , et al. A Systematic Multidisciplinary Process for User Engagement and Sensor Evaluation: Development of a Digital Toolkit for Assessment of Movement in Children With Cerebral Palsy. [J]. Frontiers in digital health, 2021, 3 692112-692112.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS