

· 标准 · 方案 · 指南 ·

儿童发育性协调障碍的筛查、评估和诊断指南(2025)

中华预防医学会儿童保健分会

中国妇幼保健协会儿童早期发展专业委员会

中国康复医学会儿童康复专业委员会发育性协调障碍学组

通信作者：花静，上海市第一妇婴保健院妇幼保健部，上海 201204, Email: jinghua@tongji.edu.cn; 王琳，首都医科大学附属首都儿童医学中心保健中心，北京 100020, Email: carolin_wang@bjmu.edu.cn

【摘要】 发育性协调障碍(DCD)是一种常见的神经发育障碍性疾病,影响儿童的身心健康。我国DCD的诊疗体系尚处于起步阶段,评估手段和诊断标准缺乏统一性,基层儿科和儿童保健医师在早期识别和筛查方面缺乏有效工具。为应对上述问题,中华预防医学会儿童保健分会、中国妇幼保健协会儿童早期发展专业委员会联合中国康复医学会儿童康复专业委员会发育性协调障碍学组组织相关专家,基于现有证据制订“儿童发育性协调障碍的筛查、评估和诊断指南(2025)”,旨在帮助临床医师更好地识别、评估及诊断DCD。

基金项目: 国家自然科学基金(82473638、82273645);上海市科学技术委员会标准类项目(21DZ2202000);上海市卫生健康委员会医学新技术与转化种子计划(2024ZZ1016);北京市医院管理中心“登峰”计划(DFL20221103);北京市自然科学基金-海淀原始创新联合基金(L232121)

实践指南注册: 国际实践指南注册与透明化平台(PREPARE-2024CN869)

Guideline for screening, assessment and diagnosis of developmental coordination disorder in children (2025)

Child Health Branch, Chinese Preventive Medicine Association; Child Early Development Committee, Chinese Maternal and Child Health Association; Developmental Coordination Disorder Group, Pediatric Rehabilitation Committee, Chinese Association of Rehabilitation Medicine

Corresponding author: Hua Jing, Department of Women's and Children's Health Care, Shanghai First Maternity and Infant Hospital, Shanghai 201204, China, Email: jinghua@tongji.edu.cn; Wang Lin, Department of Health Care, Capital Center for Children's Health, Capital Medical University, Beijing 100020, China, Email: carolin_wang@bjmu.edu.cn

发育性协调障碍(developmental coordination disorder, DCD)是一种以运动协调障碍为主要特征的常见神经发育障碍性疾病^[1]。流行病学数据显示,DCD儿童期患病率为5%~6%^[2-5],男性高于女性,男女比例(2~7):1^[6]。DCD不仅表现为大运动、精细运动和平衡能力的损伤,还可能导致学习成绩下降和(或)日常活动能力受限^[7]。此外,DCD与多种神经发育障碍性疾病共患,包括孤独症谱系障碍

(autism spectrum disorder, ASD)、注意缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)以及学习障碍,共患率可超过50%^[8-9]。DCD的症状通常在儿童期显现,50%~70%的症状可持续至成年期^[1],并可能引发抑郁、焦虑等心理健康问题^[10-11],DCD患儿的预后较差^[11]。运动对儿童早期发展和生命远期健康至关重要^[12]。与脑瘫等疾病相比,DCD被认为是当前常见且与日常活动相关的

DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20250122-00065

收稿日期 2025-01-22 本文编辑 李伟

引用本文:中华预防医学会儿童保健分会,中国妇幼保健协会儿童早期发展专业委员会,中国康复医学会儿童康复专业委员会发育性协调障碍学组. 儿童发育性协调障碍的筛查、评估和诊断指南(2025)[J]. 中华儿科杂志, 2025, 63(5): 444-453. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20250122-00065.



运动障碍性疾病之一,可严重影响患者的社会参与度及身心健康,同时显著增加社会经济负担。欧洲儿童残疾学会于2012年制订了“发育性协调障碍国际临床实践指南”^[2],并于2019年更新^[1],内容涵盖DCD的定义、诊断、评估、干预及心理社会因素等方面,为临床实践提供了重要参考。然而,由于社会经济及文化背景差异,该指南的部分内容难以直接适用于我国的临床实践。目前,我国DCD诊疗体系建设仍处于起步阶段,评估手段与诊断标准尚缺乏统一性。特别是在基层医疗机构,儿科及儿童保健科医师在早期识别和筛查DCD方面缺乏有效工具,限制了DCD的早期干预与治疗覆盖面。为应对上述挑战,中华预防医学会儿童保健分会、中国妇幼保健协会儿童早期发展专业委员会联合中国康复医学会儿童康复专业委员会发育性协调障碍学组组织相关专家制订“儿童发育性协调障碍的筛查、评估和诊断指南(2025)”(简称本指南),旨在为我国儿童DCD的早期识别、筛查、评估和诊断提供科学参考,推动DCD诊疗能力的提升,为儿童的早期健康发展奠定坚实基础。

一、指南形成方法

本指南的制订严格遵循临床实践指南制订方法学,参考“世界卫生组织指南制订手册”(2014年版)的制订流程及相关方法学标准^[13],遵循卫生保健实践指南的报告条目进行撰写^[14],以确保指南的科学性、规范性和可操作性。本指南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(PREPARE-2024CN869)。

1. 指南制订工作组:2023年1月成立了包含儿童保健、发育行为儿科、精神心理学及循证医学等多学科专业人员在内的专家组,指南专家组主席由专家讨论一致遴选。除专家组外,设立秘书组,主要负责调研临床问题,制订推荐意见强度决策表,记录制订过程,拟定指南初稿等工作。

2. 利益声明:本指南严格执行利益冲突管理办法,要求工作组全体成员填写利益冲突声明表。所有成员均不存在与本指南相关的经济或非经济利益冲突。

3. 临床问题的收集、遴选与确定:2023年2至8月,第一轮德尔菲法由秘书组采用开放式问题的形式向制订工作组所在单位从事儿童保健、发育行为、精神心理等专业的60余名临床医师收集关于儿童DCD筛查、评估和诊断的相关问题,系统查阅DCD领域已发表的指南及系统评价,对结果进行归纳,梳理出涉及DCD评估、筛查及诊断的初步临床

问题清单。将遴选出的问题设置非常重要、比较重要、一般重要、不太重要、不确定5个等级,第二轮德尔菲法由20名指南制订工作组专家线上讨论进行重要性评价,非常重要及比较重要达2/3及以上纳入指南推荐,最终确定9个临床问题。

4. 证据的检索、评价与分级:通过计算机检索中国知网、万方数据库、中国生物医学文献数据库或PubMed、Embase、Web of Science、Scopus、PsycInfo、CINAHL和Cochrane Library数据库,检索文献发表时间为1994年1月至2024年10月,发表语言限定为中、英文,检索词由“儿童”“发育性协调障碍”“笨拙”“运动障碍”“筛查”“评估”“诊断”“developmental coordination disorder”“children”“clumsiness”“motor impairment”“assessment”“screening”“diagnosis”等中英文相关词汇组合而成。研究类型包括系统评价、Meta分析、干预研究、前瞻性队列研究、病例对照研究、横断面调查研究以及定性研究。由双人独立筛选确定符合具体临床问题的文献,若存在分歧,咨询第3人协助解决。依据牛津大学证据等级与推荐等级分级体系对证据质量及推荐意见进行分级(表1)^[15],当2位评价者评级意见不同时,征询第3位评价者意见,确定文献等级,依据文献循证结果形成推荐强度,针对临床问题无直接证据的情况,采用良好实践声明(good practice statement, GPS)。

5. 推荐意见形成:秘书组制订基于牛津循证医学中心的推荐意见强度决策表。第三轮德尔菲法

表1 牛津循证医学中心证据等级与强度推荐标准

推荐等级	证据等级	描述
A	1a	具有同质性RCT的系统评价的证据
	1b	来自单个RCT的证据(可信区间窄)
	1c	“全或无”的病例系列研究的证据
B	2a	具有同质性的队列研究的系统评价的证据
	2b	来自单个队列研究的证据(包括低质量RCT,如失访率>20%)
	2c	基于患者结局研究的证据
C	3a	来自同质性的病例-对照研究的系统评价的证据
	3b	单个病例-对照研究的证据
	4	病例系列研究(包括低质量队列研究或病例-对照研究)
D	5	来自专家意见或临床经验或基础实验的证据
良好实践声明		基于非直接证据或专家意见、经验形成的推荐

注:RCT为随机对照试验



由 20 名专家针对推荐意见进行线下讨论,若超过 2/3 的专家同意该条推荐意见,则视为达成共识。否则针对专家提出的反馈建议对推荐意见进行修改完善后再次投票,直至全部达成共识。

6. 指南撰写、外审与批准:秘书组整合推荐意见,完成初稿后,经专家线上充分讨论后修改,并交由未直接参与本次指南制订的同行评审专家审阅,针对反馈意见对初稿修改,最终形成指南终稿。

7. 适用范围:适用于各级医院及卫生保健机构中从事儿童保健、发育行为儿科及精神心理学相关工作的临床医师、护理人员和技术人员(包括心理治疗师、康复治疗师及心理咨询师)以及从事教学与科研的专业人员,亦可供公共卫生、教育及心理健康等相关领域的实践与研究人员参考。本指南的目标人群为疑似存在 DCD 的儿童。

8. 指南传播与更新:指南发布后,通过学术会议等方式进行传播和实施,并计划在 5 年左右依据证据更新情况,启动指南的更新工作。

二、推荐意见

临床问题 1: 儿童 DCD 高危人群有哪些?

推荐意见 1: 推荐将具有高危因素的儿童作为 DCD 重点监测人群,并实施早期预防和干预措施,以降低患病风险并改善其长期预后(证据等级 2b, 推荐等级 B)。

共纳入了 18 篇 DCD 危险因素相关的研究文献^[16-33],其中 15 篇为高质量的非实验性描述性研究,3 篇为综述。综合分析结果表明,高危儿童主要有以下风险因素:(1)遗传易感性因素即有 DCD 家族史,可能具有较高的患病风险。(2)围生期因素如早产和低出生体重,均是 DCD 的危险因素^[16, 18]。早期足月儿(出生胎龄 37~38 周)、过期产儿(出生胎龄>41 周)、母亲孕产期的主动或被动吸烟、母亲孕期营养不良、胎儿宫内窘迫、出生时脑损伤、生后窒息、病理性黄疸以及母孕期使用精神类药物等均被认为是 DCD 的潜在危险因素^[18-24]。(3)儿童成长环境因素包括养育方式在 DCD 发生发展中起重要作用,其中不良养育方式(如溺爱、过度保护等)可能增加 DCD 的患病风险^[25, 33]。独生子女、超重或肥胖、家庭和学校运动环境以及过度电子屏幕暴露等因素均被认为与 DCD 风险相关^[26-32]。(4)其他环境暴露因素如一项涉及中国 551 个城市 109 731 名学龄前儿童的回顾性队列研究显示,生命早期大气细颗粒物暴露可增加 DCD 的患病风险^[17]。基于上述研究结果,建议对高危人群进行定期监测,并强调

DCD 的大多数危险因素(如母孕产期被动或主动吸烟、儿童超重或肥胖及过度电子屏幕暴露等)具有可预防性。因此,应采取早期干预措施,减少相关危险因素的暴露,从而降低 DCD 的患病率,改善长期预后。

临床问题 2: 儿童 DCD 早期预警征、核心及非典型症状是什么?

推荐意见 2: 推荐将婴幼儿运动发育里程碑延迟及相关表现作为 DCD 早期预警征(证据等级 1b, 推荐等级 A)。推荐将动作笨拙及协调障碍、平衡功能障碍(证据等级 1b, 推荐等级 A)以及精细运动发育障碍(证据等级 2b, 推荐等级 B)作为儿童 DCD 的核心症状。推荐将学习困难、运动计划能力障碍及社交、心理行为障碍作为儿童 DCD 的非典型症状(证据等级 2b, 推荐等级 B)。

DCD 在婴儿期可能表现为爬行和独走等大运动发育里程碑的延迟^[34],这一特征在不同版本的“美国精神障碍诊断与统计手册”(diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM) 诊断标准中均有所描述。DCD 患儿的独立进食能力方面通常较同龄人发展迟缓^[35],表达性语言能力可能落后于理解性语言能力^[36]。在幼儿期,DCD 患儿可能在运动技能发展方面存在迟滞,例如跨越台阶、骑自行车、使用拉链等,即使掌握了相关技能,DCD 患儿在执行过程中可能表现出较同龄人更为笨拙、缓慢或精确度不足。上述可作为 DCD 早期预警征象。研究表明,DCD 主要存在粗大运动发育障碍、精细运动发育障碍及两者兼有型 3 大类运动缺陷亚型^[37-39]。一项系统综述纳入 129 项研究,共涉及 2 797 例 DCD 患儿和 3 407 名健康对照儿童,结果显示在日常生活活动中的粗大运动、精细运动发育障碍是 DCD 的典型临床特征^[40]。本指南推荐将动作笨拙及协调障碍、平衡功能障碍和精细运动发育障碍作为 DCD 的核心症状。(1)动作笨拙及协调障碍:DCD 患儿可能出现经常撞到物体、掉落物品或绊倒,表现出动作笨拙和协调性差;或是在操场活动中,存在单脚跳、跳跃、跑步、接球或踢球等运动困难;或在上下楼梯时表现为步伐不稳,需要额外支撑或较长时间才能完成。需要注意的是,仅表现出动作笨拙或协调障碍并不一定意味着 DCD,因为部分笨拙的儿童仍可能具备符合其年龄的正常运动技能。(2)平衡功能障碍:静止姿势维持困难,常表现为难以保持稳定姿势,经常晃动手脚或身体。(3)精细运动发育障碍:DCD 患儿相比同龄儿童的书写和绘



画技能发展落后,可表现为笔画控制较差,字迹潦草;或剪纸时难以精确控制剪刀,导致切割形状不规则;或由于手指灵活性不足,表现在穿脱衣物、扣纽扣和系鞋带时存在困难,通常需要更长时间完成这一任务。

除核心症状外,DCD 患儿还会表现出多种非典型症状,2022 年一项系统综述纳入了 24 项临床研究,显示大多数 DCD 患儿存在学习困难,主要表现为数学计算及阅读书写能力的受损^[41]。此外,由于运动技能落后于同龄儿童,DCD 患儿在集体活动中的参与度通常较低,加大了情绪冲动、抑郁和焦虑症状的发生风险^[42]。一项系统评价涵盖了 6 项研究,结果显示,DCD 患儿患焦虑或抑郁症状的风险高于对照组^[43]。值得注意的是,DCD 的非典型症状在共患其他发育行为障碍(如 ADHD)时可能更加显著,这一现象可能与潜在的神经生物学机制密切相关^[44]。因此,临床医师在实践中遇到此类儿童时需要综合多方面症状进行评估。

临床问题 3: 儿童 DCD 的筛查工具有哪些?

推荐意见 3: 推荐使用发育性协调障碍问卷 (developmental coordination disorder questionnaire, DCDQ) 2007 版,小龄儿童发育性协调障碍问卷 (little developmental coordination disorder questionnaire, LDCDQ) 及儿童运动成套评估工具第 2 版 (movement assessment battery for children-second edition, MABC-2) 核查量表 (MABC-2 checklist, MABC-2-C) 进行 DCD 的初步筛查(证据等级 2b, 推荐等级 B)。

DCDQ 是目前国际 DCD 学会推荐的唯一具有高证据水平的 DCD 筛查问卷^[1]。该问卷可由父母或儿童本人填写,涵盖了与儿童日常活动能力相关项目。DCDQ 2007 版是该问卷的最新版本,适用于 5~15 岁儿童。一项系统综述显示,以 DSM-4 或 DSM-5 为参考标准,DCDQ 在筛查 DCD 方面的灵敏度为 87%,特异度为 83%^[45]。国内学者对 DCDQ 2007 版进行了跨文化调试,结合中国儿童运动习惯和家庭养育方式建立了中文版问卷,通过纳入 3 316 名儿童进行信效度测试,显示中文版问卷具有良好的结构效度和较高的重测信度(大部分条目相关系数 >0.9),同时指出 DCDQ 2007 版在小龄儿童群体中的信效度存在一定局限性^[46]。

LDCDQ 是研究学者开发的专用于评估 3~4 岁儿童运动协调能力的问卷^[41, 47~48]。近期,中文版 LDCDQ 已通过对我国 6 个省、直辖市的大样本数据

进行验证内部一致性信度良好(Cronbach' α >0.9),适用于我国学龄前儿童^[49~50]。

MABC-2-C 是由教育者或医务人员完成的观察性问卷,旨在综合评估儿童在不同环境下的运动能力,包括自我照护、课堂和体育技能等方面。一项针对 383 名儿童的 DCD 筛查研究显示,MABC-2-C 的特异度可达 88%,在预测运动协调障碍方面具有较高的准确性^[51]。MABC-2-C 汉化后与 DCDQ 2007 版显示出较高的相关性^[52],将 MABC-2-C 与 DCDQ 2007 版联合使用,可实现对家庭、学校和医疗场景的多维度评估,从而提高 DCD 的筛查效能。

儿童 DCD 的筛查工具不仅可以作为在门诊医疗资源有限情况下的初筛评估工具,同时还适用于学校体检及一般人群调查。对于初筛阳性的个体,可进一步进行诊断性评估。然而,由于筛查工具的灵敏度限制,可能存在一定的漏诊风险,将筛查工具与诊断性评估工具结合使用,临床医生可更全面地了解儿童在日常活动和运动表现中的功能特征,从而作出更精准的诊断和干预决策。

临床问题 4: 儿童 DCD 的诊断性评估工具有哪些?

推荐意见 4: 推荐使用 MABC-2 和(或) Bruininks-Oseretsky 动作熟练度评测第 2 版 (Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, second edition, BOT-2) 对儿童 DCD 进行诊断性评估(证据等级 2b, 推荐等级 B)。

MABC-2 是目前全球使用最广泛的 DCD 诊断性评估工具^[53~57],按年龄分为 3~6、7~10 和 11~16 岁 3 个年龄段^[58],在各年龄段儿童中的研究均显示信度和效度较好。MABC-2 针对不同年龄段分别设计不同难度的测试项目,测试内容包括手灵巧度、目标或抓握运动、平衡能力 3 个维度,通过观察儿童完成任务时的姿势、对动作的控制能力、动作调整及节奏变化等,作为诊断 DCD 的重要依据^[53~57]。2019 年“发育性协调障碍国际临床实践指南”指出, MABC-2 等诊断性评估工具的测试结果是否显著低于同龄儿童的预期水平,可作为判断儿童是否符合 DCD 诊断标准的重要依据^[1]。在使用 MABC-2 或其他等效客观指标时,建议将总分的 P_{16} (1 s, 即标准分 ≤ 7) 设为临界值。然而,由于幼儿日常活动技能水平的波动性,MABC-2 难以作为 5 岁以下儿童 DCD 诊断的依据。对于 5 岁以下儿童,若运动技能严重受损(如 MABC-2 $\leq P_5$),建议至少进行两次评估且间隔时间不少于 3 个月,只有结



果一致时,方可作为诊断依据^[1]。MABC-2曾在我国学龄前儿童中初步使用,并被证实具有较高的稳定性和可靠性^[59-60]。2015年9月,英国培生教育集团正式授权修订MABC-2中文版。为保证中文版MABC-2常模标准在中国儿童中的代表性,国内研究团队采用分层取样方式,在7个区域、不同性别和年龄段中进行取样,先后完成了3~6、7~10、11~16岁3个年龄段常模标准的制订^[59]。尽管MABC-2目前可在国内正式应用,但单一测试仍存在约10%的漏诊率^[61]。因此,若MABC-2评估结果显示正常,但儿童表现出明显的DCD症状或在日常活动表现异常,建议同时使用其他评估工具,以减少漏诊的风险^[55]。这一做法能够进一步提高DCD的早期识别率,确保诊断和干预更准确。

BOT-2也是临床和研究中常用的DCD诊断性评估工具之一^[19, 39, 55, 62-63],适用于4~21岁人群,主要评估儿童的精细和粗大动作功能。尽管BOT-2的评估内容较为全面,但其测试过程复杂且耗时较长,对评估人员的专业要求较高,同时对测试空间的要求较大。BOT-2在6岁以下儿童的测试结果稳定性较差,通常不作为6岁以下儿童DCD诊断的单一工具。此外,BOT-2的评估结果可能受到性别的影响^[56],为避免误诊,应结合其他诊断性测试工具使用,以提高诊断的准确性。

临床问题5:DCD患儿的日常生活活动能力和社交参与的评估方式有哪些?

推荐意见5:推荐使用DCD日常量表问卷(证据等级2b,推荐等级B)、加拿大作业表现量表(Canadian occupational performance measure, COPM)(证据等级2b,推荐等级B)、疗效和目标设定系统(perceived efficacy and goal setting system, PEGSS)问卷(GPS),用于儿童本人或其父母(照护者)评估儿童在日常生活中执行动作任务的能力和社交参与的能力,但不能直接作为DCD的诊断或筛查工具。

DCD患儿普遍存在日常生活活动能力受损,因此,深入了解日常生活活动能力是恢复功能活动的关键步骤。有学者于2013年,通过文献调查和专家讨论,对比DCD患儿与正常儿童的日常生活活动能力,开发了DCD日常量表问卷,用于考核儿童在日常活动中的表现与参与度^[64],包括自我照护和自我维护、精细运动活动能力和粗大运动活动能力。然而,该问卷的开发对象为5~8岁儿童,不适用于其他年龄段的儿童,中文版DCD日常量表问卷将适用年龄扩展到5~10岁^[65],并进行了跨文化

改编,内部一致性较高(Cronbach' α >0.8),验证性因子分析拟合度良好,适合在我国儿童中使用^[65]。COPM是儿童本人或其父母或照护者对儿童的自理活动、生产活动和休闲活动3个方面的表现和满意度的自评量表,适用范围较广,可依据儿童或父母或照护者的需求设置特定的康复目标,这对于制订DCD康复治疗计划具有重要意义^[66]。PEGSS问卷侧重于反映儿童参与日常活动的享受度、频率以及偏好,故更适合评估儿童的社交参与能力^[67]。2019年国际指南指出,PEGSS可以评估儿童在运动任务和躯体活动中的自我意识问题^[1],COPM可帮助DCD患儿设置康复治疗的目标^[66]。

临床问题6:儿童DCD是否需要常规进行神经影像学检查?

推荐意见6:目前尚无神经影像学证据支持DCD的明确诊断,因此不推荐将神经影像学检查作为DCD诊断的常规手段(证据等级2b,推荐等级B)。

共纳入4篇观察性研究和1篇系统评价。3篇观察性研究结果显示,DCD患儿的额叶、顶叶及颞部镜像神经元系统区域的激活和连接明显少于正常儿童^[68-70];另1篇观察性研究发现,DCD患儿在左顶下小叶、右额中回、右边缘上回、右舌回、右海马旁回、右后扣带回、右中央前回、右颞上回及右小脑小叶等区域的激活和连接明显多于正常儿童^[71]。一项包含15项临床研究的系统评价显示,与对照组相比,DCD患儿右侧内眶额叶皮层厚度显著减少,前额叶、顶叶及小脑功能网络的脑激活模式发生变化^[72]。上述结果提示,DCD患儿的神经结构和功能可能存在异常,但由于研究纳入的样本量较少,混杂因素较多,偏倚风险较大,因此证据水平较低。尽管现有文献表明DCD患儿在神经影像学上可能存在某些特征性改变,但这些结果仅能提示相关性,尚不足以作为DCD的诊断依据。目前DCD的诊断应主要基于功能性评估(如运动能力诊断性评估及日常活动能力评估等),并结合儿童的病史、症状及体格检查,神经影像学检查不建议作为常规筛查手段。

临床问题7:儿童DCD的诊断标准?

推荐意见7:建议依据2019年“发育性协调障碍国际临床实践指南”推荐的诊断标准,同时应重视与其他发育障碍性疾病的鉴别(GPS)。

儿童DCD的诊断不能依赖于单一手段,应主要基于临床病史、症状和功能评估。目前,DCD的诊断标准主要参考DSM-5,编号为315.4(F82)^[5]。



国际疾病分类第十一次修订本 (international statistical classification of diseases, 11th revision, ICD-11)^[73], 将 DCD 冠名为“发育性运动协调障碍”(developmental motor coordination disorder, DMCD), 编号为 6A04, 其诊断标准与 DSM-5 类似。2019 年“发育性协调障碍国际临床实践指南”也基本采纳了 DSM-5 的诊断标准^[1], 还特别强调了 DCD 的鉴别诊断, 以排除其他可能的发育障碍性疾病。

儿童 DCD 的诊断需同时满足以下 4 个标准: (1) 在相同的运动学习条件下, 运动协调技能的获取与执行方面表现出显著缺陷, 包括运动速度明显缓慢和(或)在独立或组合运动任务时出现异常运动模式, 运动能力明显低于同龄儿童所应有的运动技能水平。(2) 标准 1 所述的运动技能障碍具有显著的持久性, 并对日常生活产生显著影响, 包括自我照护、日常生活活动能力、学业表现、职业适应、休闲活动及社交参与等方面。(3) 运动技能缺陷不能由其他疾病、神经发育性障碍、心理因素、社会环境或文化背景合理地解释。(4) 症状出现于儿童发育早期(尽管部分在青春期或成年期才被确认)。

鉴于幼儿期是运动技能发展的关键时期, 并且该时期的运动发育存在较大的个体差异, 一些运动发育落后的儿童可能会出现自发的追赶性运动发育。因此, 通常建议在儿童年满 5 岁后确诊 DCD。对于 5 岁以下儿童, 确诊 DCD 需基于至少间隔 3 个月的 2 次运动诊断性评估, 并在 2 次运动评估中均观察到严重的运动障碍, 方可作出诊断。此外, 严重智力障碍儿童难以进行 DCD 的诊断性评估, 因此 DCD 的诊断需结合智力测定结果综合判断。

临床问题 8: 儿童 DCD 的鉴别诊断有哪些?

推荐意见 8: 建议以导致运动障碍的潜在原因作为鉴别诊断的核心, 并结合病史、症状及体格检查和功能性评估结果综合判断(GPS)。

DCD 是目前常见的运动障碍之一, 与日常生活活动密切相关^[74]。临床鉴别诊断的核心在于区分 DCD 与其他可能存在运动障碍的疾病或影响运动能力的相关因素。在临床诊断过程中, DCD 需与以下疾病或情况进行鉴别诊断:(1)已知病因的运动障碍如脑性瘫痪、肌营养不良、儿童关节炎等;这类疾病通常具有明确的病因, 可导致运动发育受限, 从而出现运动能力落后。(2)药物或环境因素导致的运动障碍^[24], 某些药物(如抗精神类药物、镇静剂等)或毒素暴露可能引起运动功能受损, 应在临床评估时加以排除。(3)感官损伤如严重的视力障碍

或前庭功能异常可导致运动能力受损。(4)其他神经或心理障碍如严重智力障碍、焦虑、抑郁或 ADHD^[43]。因此, 在 DCD 诊断过程中, 应进行智力发育评估(如韦氏智力测验), 以判断儿童的认知能力是否在正常范围内, 确保运动障碍的表现不是由智力发育障碍所致。部分 ADHD 或智力障碍儿童可共患 DCD, 但其运动测试表现可能受注意力不集中或认知能力受限的影响。因此, 对于疾病界定中存在不确定性的个体, 应通过重复评估和多学科会诊进一步鉴别。(5)社会文化因素如贫困或文化背景差异导致的运动学习机会受限^[75], 可限制身体活动而出现类似 DCD 的症状, 故临床实践中应充分考虑社会经济因素对儿童运动发展的潜在影响。

运动障碍可能由多种因素引起。鉴别诊断过程中, 需要结合儿童的具体临床表现, 并参考功能性评估结果。

临床问题 9: 儿童 DCD 的共患病有哪些?

推荐意见 9: 儿童 DCD 常共患 ADHD、特定语言障碍(specific language impairment, SLI)、特定学习障碍(specific learning disorder, SLD)以及 ASD 等(证据等级 3a, 推荐等级 B)。

2023 年一项系统综述纳入了 15 项行为学研究, 结果显示 DCD 与 ADHD 的共患率达到 50% 或更高, 共患 ADHD 的 DCD 患儿临床表现更为严重^[76]。在一项针对 65 例 SLI 患儿的横断面研究中, 约 1/3 的 SLI 患儿可同时被诊断为 DCD^[77]。另一项横断面研究发现, 在可疑 DCD 儿童中, 约 2/3 存在语言表达延迟或语音不清问题, 部分儿童自 3 岁后开始表现出类似 DCD 的运动协调障碍^[78]。部分 DCD 共患 SLI, 表现为语音障碍(如口齿不清、发音、语速断续或重复)以及语音、语调和音量控制能力受损。此外, 约 50% 的 DCD 患儿合并有 SLD, 其中包括阅读障碍和书写障碍^[74]。研究表明, DCD 患儿的书写障碍可能与轻微的神经功能异常相关^[79], 而患有阅读障碍的患儿在语言记忆测试中表现较差, DCD 患儿则在空间工作记忆测试中表现更差, 共患 DCD 和阅读障碍的儿童在两项任务中均表现不佳。ASD 也是 DCD 的常见共患病, 有研究显示 79% 的 ASD 患儿存在运动障碍且表现与 DCD 一致。目前 DSM-5 和 ICD-11 均推荐将存在严重运动问题的 ASD 患儿合并诊断 DCD。但需要注意的是, 运动技能训练对于 DCD 患儿效果显著, 但对于 ASD 患儿的改善作用有限^[80]。

儿童处于生长发育阶段, 其神经发育障碍疾病



的诊断界限往往较为模糊,各类发育障碍性疾病之间存在高度的共患性。在适当情况下,临床医生应同时评估和诊断 DCD 及其他潜在的共患疾病,避免仅关注单一疾病的主要症状,而需对儿童进行全面功能性评估,必要时进行共患病诊断和干预,以制订更加完善的个体化治疗方案。

三、DCD 的评估、筛查和诊断流程

儿童 DCD 的筛查、评估和诊断流程参考图 1。在对就诊儿童进行评估时,医师应首先全面收集病史信息。除关注母亲在孕产期和产后的相关危险因素外,还需重点收集儿童的早期发育史、精神障碍史以及神经系统疾病和遗传代谢性疾病的家族史。同时,应深入了解儿童的养育环境,包括家庭结构、主要照护者角色、屏幕暴露情况及游戏互动模式,以便评估环境因素对儿童运动及认知发育的影响。

其次,需要详细观察儿童的主要临床表现,包括日常生活活动能力和社会参与功能,并结合儿童的精神状态评估(有无焦虑、抑郁情绪)、行为观察

(是否存在冲动、多动、刻板等行为)以及相关功能评估结果。此外,应特别重视来自教师对儿童在校表现的记录,综合多方信息进行评估。

最后,医师应进行全面的临床检查,包括体格检查(肌力、肌张力、神经系统体征等),并在必要时完善心肺耐力等检查。应排除心理社会因素(如儿童虐待)及一般医学状况(如脑瘫、偏瘫或肌营养不良)所导致的运动障碍,对儿童发育障碍性疾病进行详细的鉴别诊断,结合所有评估结果作出综合诊断。

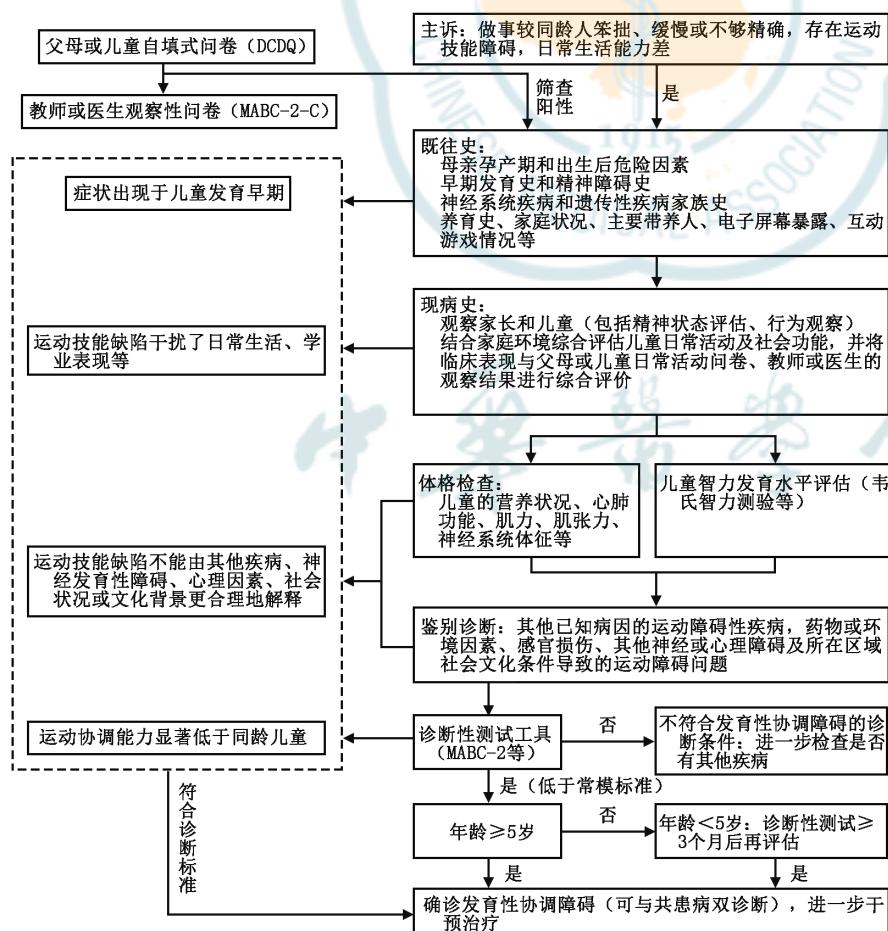
四、局限性与展望

本指南依据世界卫生组织指南制订规范和标准,针对我国儿童 DCD 的筛查、评估和诊断的相关临床问题,提出了基于循证医学证据的推荐意见,旨在推动我国 DCD 诊疗的规范化发展。然而,本指南在制订过程中仍存在一定的局限性。部分临床问题所获得的证据质量较低,导致部分推荐意见和推荐强度较低。因此,未来研究需要进一步开展前瞻性、多中心、随机化的临床对照试验,以优化 DCD 的筛查、评估及诊断策略。本指

南发表后,其内容将随着医学证据的不断积累以及临床实践经验的丰富而持续完善,以更好地促进我国儿童的身心健康发展。本指南计划在 5 年内进行更新,以确保其科学性、时效性和临床适用性。

(花静 李会珍 王琳
陈立 执笔)

参与本指南制订的专家名单(按单位和姓名拼音排序):重庆医科大学附属儿童医院(陈立、代英、丁媛);国家体育总局(张彦峰);吉林大学第一医院(贾飞勇);上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心(沈敏);上海市第一妇婴保健院(花静、李会珍、李菁、吴美琴、应豪);上海市精神卫生中心(杜亚松);上海体育大学(张斌);深圳市儿童医院(曹建国);首都儿科研究所(张霆);首都体育学院体医融合创新中心(郭建军);首都医科大学附属首都儿童医学中心(王建红、王琳、张彤);苏州大学附属儿童医院(陈艳、吉桂雄、金华);同济大学附属同济医院(吴珩);英国诺丁汉特伦特大学(杜雯翀);浙江大学医



注: DCDQ 为发育性协调障碍问卷; MABC-2-C 为儿童运动成套评估工具第 2 版核查量表; MABC-2 为儿童运动成套评估工具第 2 版

图 1 儿童发育性协调障碍的筛查、评估和诊断流程图



学院附属儿童医院(李海峰)

指南制订秘书组:上海市第一妇婴保健院(耿姗姗、梅宇昕、郑钦);首都医科大学附属首都儿童医学中心(许琪);重庆医科大学附属儿童医院(朱琳)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Blank R, Barnett AL, Cairney J, et al. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2019, 61(3):242-285. DOI: 10.1111/dmcn.14132.
- [2] Blank R, Smits-Engelsman B, Polatajko H, et al. European Academy for Childhood Disability (EACD): recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version) [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2012, 54(1): 54-93. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04171.x.
- [3] 崔妮,戴霄天,林森然,等.上海市学龄前儿童运动协调能力现况[J].中国学校卫生,2019,40(1):20-22. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.01.005.
- [4] 刘明霞,花静,柯李,等.中国儿童发育性协调障碍现况分析[J].中华儿科杂志,2021,59(11):928-934. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20210331-00277.
- [5] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition, text revision (DSM-5-TR)[M]. 5 eds. Washington DC: American Psychiatric Association publishing, 2024.
- [6] Lingam R, Hunt L, Golding J, et al. Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study[J]. *Pediatrics*, 2009, 123(4):e693-700. DOI: 10.1542/peds.2008-1770.
- [7] Karras HC, Morin DN, Gill K, et al. Health-related quality of life of children with Developmental Coordination Disorder[J]. *Res Dev Disabil*, 2019, 84: 85-95. DOI: 10.1016/j.ridd.2018.05.012.
- [8] Lewis M, Vance A, Maruff P, et al. Differences in motor imagery between children with developmental coordination disorder with and without the combined type of ADHD[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2008, 50(8): 608-612. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2008.03030.x.
- [9] Schoemaker MM, Lingam R, Jongmans MJ, et al. Is severity of motor coordination difficulties related to co-morbidity in children at risk for developmental coordination disorder? [J]. *Res Dev Disabil*, 2013, 34(10): 3084-3091. DOI: 10.1016/j.ridd.2013.06.028.
- [10] Omer S, Jijon AM, Leonard HC. Research Review: Internalising symptoms in developmental coordination disorder: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Child Psychol Psychiatry*, 2019, 60(6): 606-621. DOI: 10.1111/jcpp.13001.
- [11] Cairney J, Veldhuizen S, Szatmari P. Motor coordination and emotional-behavioral problems in children[J]. *Curr Opin Psychiatry*, 2010, 23(4): 324-329. DOI: 10.1097/YCO.0b013e32833aa0aa.
- [12] 何彦璐,童梅玲.评估早期大运动与精细动作能力的临床意义[J].中华儿科杂志,2020,58(1):75-77. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2020.01.022.
- [13] 陈耀龙,杨克虎,王小钦,等.中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版)[J].中华医学杂志,2022,102(10):697-703. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-02911.
- [14] Chen Y, Yang K, Marušić A, et al. A reporting tool for practice guidelines in health care: the RIGHT statement [J]. *Ann Intern Med*, 2017, 166(2):128-132. DOI: 10.7326/M16-1565.
- [15] OCEBM Levels of Evidence Working Group. The Oxford levels of evidence 2[EB/OL]. (2022-05-09) [2024-12-25]. <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/ocebml-levels-of-evidence>.
- [16] Liu MX, Li HF, Wu MQ, et al. Associations of preterm and early-term birth with suspected developmental coordination disorder: a national retrospective cohort study in children aged 3-10 years[J]. *World J Pediatr*, 2023, 19(3):261-272. DOI: 10.1007/s12519-022-00648-9.
- [17] Cai J, Shen Y, Meng X, et al. Association of developmental coordination disorder with early-life exposure to fine particulate matter in Chinese preschoolers[J]. *Innovation (Camb)*, 2023, 4(1): 100347. DOI: 10.1016/j.xinn.2022.100347.
- [18] Hua J, Barnett AL, Williams GJ, et al. Association of gestational age at birth with subsequent suspected developmental coordination disorder in early childhood in China[J]. *JAMA Netw Open*, 2021, 4(12): e2137581. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.37581.
- [19] Mahlberg N, James ME, Bulten R, et al. Investigating the association between exposure to second hand smoke in utero and developmental coordination disorder[J]. *Front Pediatr*, 2019, 7:438. DOI: 10.3389/fped.2019.00438.
- [20] Yang Q, Pan L, Shen C, et al. Mothers' prenatal tobacco smoke exposure is positively associated with the occurrence of developmental coordination disorder among children aged 3-6 years: a cross-sectional study in a rural area of Shanghai, China[J]. *Tob Induc Dis*, 2020, 18: 25. DOI: 10.18332/tid/119115.
- [21] Wu M, Williams GJ, Chen G, et al. Prenatal second-hand smoke exposure and the risk of suspected developmental coordination disorder in preschoolers: a nationwide retrospective cohort study in China[J]. *Front Public Health*, 2022, 10: 993471. DOI: 10.3389/fpubh.2022.993471.
- [22] Hands B, Kendall G, Larkin D, et al. Perinatal risk factors for mild motor disability[J/OL]. *Int J Disabil Dev Educ*, 2009, 56(4), 317-331. [2025-03-01]. <https://doi.org/10.1080/10349120903306533>.
- [23] 花静,孟炜,吴擢春,等.孕期和围产期危险因素对儿童发育性运动协调障碍影响的研究[J].中华流行病学杂志,2014,35(3):250-254. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.03.007.
- [24] Straub L, Hernández-Díaz S, Bateman BT, et al. Association of antipsychotic drug exposure in pregnancy with risk of neurodevelopmental disorders: a national birth cohort study[J]. *JAMA Intern Med*, 2022, 182(5): 522-533. DOI: 10.1001/jamainternmed.2022.0375.
- [25] De Roubaix A, Van de Velde D, Van Waelvelde H. Parental report of early features of developmental coordination disorder: a qualitative study[J]. *Res Dev Disabil*, 2023, 143:104636. DOI: 10.1016/j.ridd.2023.104636.
- [26] Hua J, Jin H, Gu G, et al. The influence of Chinese one-child family status on developmental coordination disorder status[J]. *Res Dev Disabil*, 2014, 35(11):3089-3095. DOI:



- 10.1016/j.ridd.2014.07.044.
- [27] Hendrix CG, Prins MR, Dekkers H. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children: a systematic review[J]. *Obes Rev*, 2014, 15(5): 408-423. DOI: 10.1111/obr.12137.
- [28] 花静, 古桂雄, 朱庆庆, 等. 发育性协调障碍儿童运动技能和家庭环境研究 [J]. 中国实用儿科杂志, 2008, 23(9): 705-707.
- [29] Hua J, Duan T, Gu G, et al. Effects of home and education environments on children's motor performance in China [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2016, 58(8): 868-876. DOI: 10.1111/dmcn.13073.
- [30] 花静, 朱美红, 张暹, 等. 儿童运动协调能力与生长发育水平的关联性研究 [J]. 中华儿科杂志, 2011, 49(11): 843-847. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2011.11.012.
- [31] Geng S, Wang W, Huang L, et al. Association between screen time and suspected developmental coordination disorder in preschoolers: a national population-based study in China[J]. *Front Public Health*, 2023, 11:1152321. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1152321.
- [32] 刘明霞, 花静. 电子屏幕暴露对儿童运动影响的研究进展 [J]. 中国儿童保健杂志, 2022, 30(1): 62-66. DOI: 10.11852/zgetbjzz2020-2214.
- [33] Philips N, Sioen I, Michels N, et al. The influence of parenting style on health related behavior of children: findings from the ChiBS study[J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2014, 11:95. DOI: 10.1186/s12966-014-0095-y.
- [34] Hua J, Williams GJ, Jin H, et al. Early motor milestones in infancy and later motor impairments: a population-based data linkage study[J]. *Front Psychiatry*, 2022, 13:809181. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.809181.
- [35] Hua J, Williams GJ, Barnett AL, et al. Association of the onset of self-feeding with subsequent suspected developmental coordination disorder: a prospective cohort study in China[J]. *Front Psychiatry*, 2022, 13: 818771. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.818771.
- [36] Archibald LM, Alloway TP. Comparing language profiles: children with specific language impairment and developmental coordination disorder[J]. *Int J Lang Commun Disord*, 2008, 43(2): 165-180. DOI: 10.1080/13682820701422809.
- [37] Lust JM, Steenbergen B, Diepstraten J, et al. The subtypes of developmental coordination disorder[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2022, 64(11): 1366-1374. DOI: 10.1111/dmcn.15260.
- [38] Gras D, Ploix Maes E, Doulazmi M, et al. Developmental coordination disorder subtypes in children: an unsupervised clustering[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2023, 65(10):1332-1342. DOI: 10.1111/dmcn.15563.
- [39] Bieber E, Smits-Engelsman BC, Sgandurra G, et al. Manual function outcome measures in children with developmental coordination disorder (DCD): systematic review[J]. *Res Dev Disabil*, 2016, 55: 114-131. DOI: 10.1016/j.ridd.2016.03.009.
- [40] Wilson PH, Ruddock S, Smits-Engelsman B, et al. Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2013, 55(3): 217-228. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2012.04436.x.
- [41] Dionne E, Bolduc MÈ, Majnemer A, et al. Academic challenges in developmental coordination disorder: a systematic review and meta-analysis[J]. *Phys Occup Ther Pediatr*, 2023, 43(1): 34-57. DOI: 10.1080/01942638.2022.2073801.
- [42] Pratt ML, Hill EL. Anxiety profiles in children with and without developmental coordination disorder[J]. *Res Dev Disabil*, 2011, 32(4): 1253-1259. DOI: 10.1016/j.ridd.2011.02.006.
- [43] Draghi T, Cavalcante Neto JL, Rohr LA, et al. Symptoms of anxiety and depression in children with developmental coordination disorder: a systematic review[J]. *J Pediatr (Rio J)*, 2020, 96(1): 8-19. DOI: 10.1016/j.jped.2019.03.002.
- [44] Licari MK, Alvares GA, Bernie C, et al. The unmet clinical needs of children with developmental coordination disorder[J]. *Pediatr Res*, 2021, 90(4): 826-831. DOI: 10.1038/s41390-021-01373-1.
- [45] Park SH, Kim EY. Predictive validity of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire as a screening tool to identify motor skill problems: a systematic review and meta-analysis[J]. *Res Dev Disabil*, 2024, 150:104748. DOI: 10.1016/j.ridd.2024.104748.
- [46] 朱庆庆, 古桂雄, 花静. 儿童发育性协调障碍问卷中文版的应用研究 [J]. 中国儿童保健杂志, 2015, 23(12): 1260-1263.
- [47] Rihtman T, Wilson BN, Parush S. Development of the Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire for preschoolers and preliminary evidence of its psychometric properties in Israel[J]. *Res Dev Disabil*, 2011, 32(4): 1378-1387. DOI: 10.1016/j.ridd.2010.12.040.
- [48] Wilson BN, Creighton D, Crawford SG, et al. Psychometric properties of the Canadian Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire for preschool children[J]. *Phys Occup Ther Pediatr*, 2015, 35(2): 116-131. DOI: 10.3109/01942638.2014.980928.
- [49] 耿姗姗, 戴霄天, 王天景, 等. 中文版小龄发育性协调障碍问卷信效度初步研究 [J]. 临床儿科杂志, 2020, 38(12): 921-924. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3606.2020.12.010.
- [50] Hua J, Rihtman T, Peng Y, et al. Assessing the usefulness of the Little Developmental Coordination Disorder Questionnaire-Chinese in Chinese preschoolers: a sex-and age-specific analysis[J]. *Front Psychol*, 2024, 15:1321342. DOI: 10.3389/fpsyg.2024.1321342.
- [51] Schoemaker MM, Niemeijer AS, Flapper BC, et al. Validity and reliability of the Movement Assessment Battery for Children-2 Checklist for children with and without motor impairments[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2012, 54(4): 368-375. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2012.04226.x.
- [52] Ke L, Barnett AL, Wang Y, et al. Discrepancies between parent and teacher reports of motor competence in 5-10-year-old children with and without suspected developmental coordination disorder[J]. *Children (Basel)*, 2021, 8(11):1028. DOI: 10.3390/children8111028.
- [53] Kita Y, Suzuki K, Hirata S, et al. Applicability of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition to Japanese children: a study of the age band 2[J]. *Brain Dev*, 2016, 38(8): 706-713. DOI: 10.1016/j.braindev.2016.02.012.
- [54] Wuang YP, Su JH, Su CY. Reliability and responsiveness of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition Test in children with developmental coordination disorder[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2012, 54(2): 160-165.



- [55] DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04177.x.
Smits-Engelsman B, Verbèque E, Denysschen M, et al. Exploring cultural bias in two different motor competence test batteries when used in African children [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(11): 6788. DOI: 10.3390/ijerph19116788.
- [56] Nazario PF, Ferreira L, Both J, et al. Movement Assessment Battery for Children-second edition: theoretical adequacy of a motor assessment instrument[J]. *Rev Paul Pediatr*, 2021, 40:e2020205. DOI: 10.1590/1984-0462/2022/40/2020205.
- [57] Amador-Ruiz S, Gutierrez D, Martínez-Vizcaíno V, et al. Motor competence levels and prevalence of developmental coordination disorder in Spanish children: the MOVI-KIDS study[J]. *J Sch Health*, 2018, 88(7): 538-546. DOI: 10.1111/josh.12639.
- [58] Psotta R, Abdollahipour R. Factorial validity of the Movement Assessment Battery for Children-2nd edition (MABC-2) in 7-16-year-olds[J]. *Percept Mot Skills*, 2017, 124(6):1051-1068. DOI: 10.1177/0031512517729951.
- [59] 花静, 吴耀春, 孟炜, 等. 儿童发育协调障碍评估工具在我国应用效度的初步分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2010, 18(7):556-559.
- [60] Jin H, Hua J, Shen J, et al. Status and determinants of motor impairment in preschool children from migrant families in China[J]. *Iran J Pediatr*, 2016, 26(5):e5427. DOI: 10.5812/ijp.5427.
- [61] Valtr L, Psotta R. Validity of the movement assessment battery for children test-2nd edition in older adolescents [J]. *Acta Gymnica*, 2019, 49(2): 58-66. DOI: 10.5507/ag.2019.008.
- [62] Plazibat K, Karuc J, Vidranski T. Effects of different multi-year physical exercise programs on motor skills in preschool children[J]. *J Funct Morphol Kinesiol*, 2021, 6(3):74. DOI: 10.3390/jfmk6030074.
- [63] 胡静, 顾佳怡, 王文渊, 等. 学龄前儿童动作技能与注意集中和注意转移的相关性[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(2): 274-279. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2022.02.026.
- [64] van der Linde BW, van Netten JJ, Otten BE, et al. Development and psychometric properties of the DCDDaily: a new test for clinical assessment of capacity in activities of daily living in children with developmental coordination disorder[J]. *Clin Rehabil*, 2013, 27(9): 834-844. DOI: 10.1177/0269215513481227.
- [65] Huang M, Zhan Y, Zhou H, et al. Cross-cultural validation and reference norms for the DCDDaily-Q questionnaire Chinese version (DCDDaily-Q-CN): evaluating children's motor performance in activities of daily living[J]. *Front Public Health*, 2024, 12: 1522816. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1522816.
- [66] Zylstra SE, Doyle S. Measuring client-centered outcomes in an occupational therapy student teaching clinic using the Canadian occupational performance measure[J]. *Am J Occup Ther*, 2020, 74(4):7404205070p1-7404205070p8. DOI: 10.5014/ajot.2020.034892.
- [67] Missiuna C, Pollock N, Law M, et al. Examination of the Perceived Efficacy and Goal Setting System (PEGS) with children with disabilities, their parents, and teachers[J]. *Am J Occup Ther*, 2006, 60(2): 204-214. DOI: 10.5014/ajot.60.2.204.
- [68] Debrabant J, Gheysen F, Caeyenberghs K, et al. Neural underpinnings of impaired predictive motor timing in children with Developmental Coordination Disorder[J]. *Res Dev Disabil*, 2013, 34(5):1478-1487. DOI: 10.1016/j.ridd.2013.02.008.
- [69] Kashiwagi M, Iwaki S, Narumi Y, et al. Parietal dysfunction in developmental coordination disorder: a functional MRI study[J]. *Neuroreport*, 2009, 20(15): 1319-1324. DOI: 10.1097/WNR.0b013e32832f4d87.
- [70] Zwicker JG, Missiuna C, Harris SR, et al. Brain activation associated with motor skill practice in children with developmental coordination disorder: an fMRI study[J]. *Int J Dev Neurosci*, 2011, 29(2):145-152. DOI: 10.1016/j.ijdevneu.2010.12.002.
- [71] Zwicker JG, Missiuna C, Harris SR, et al. Brain activation of children with developmental coordination disorder is different than peers[J]. *Pediatrics*, 2010, 126(3): e678-686. DOI: 10.1542/peds.2010-0059.
- [72] Wilson PH, Smits-Engelsman B, Caeyenberghs K, et al. Cognitive and neuroimaging findings in developmental coordination disorder: new insights from a systematic review of recent research[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2017, 59(11):1117-1129. DOI: 10.1111/dmcn.13530.
- [73] World Health Organization. ICD-11 for mortality and morbidity statistics[EB/OL]. (2019-04-01) [2024-12-31] <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>.
- [74] Biotteau M, Danna J, Baudou É, et al. Developmental coordination disorder and dysgraphia: signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2019, 15: 1873-1885. DOI: 10.2147/NDT.S120514.
- [75] Valentini NC, Clark JE, Whitall J. Developmental co-ordination disorder in socially disadvantaged Brazilian children[J]. *Child Care Health Dev*, 2015, 41(6): 970-979. DOI: 10.1111/cch.12219.
- [76] Pranjić M, Rahman N, Kamenetskiy A, et al. A systematic review of behavioral and neurobiological profiles associated with coexisting attention-deficit/hyperactivity disorder and developmental coordination disorder[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2023, 153:105389. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2023.105389.
- [77] Flapper BC, Schoemaker MM. Developmental coordination disorder in children with specific language impairment: co-morbidity and impact on quality of life[J]. *Res Dev Disabil*, 2013, 34(2): 756-763. DOI: 10.1016/j.ridd.2012.10.014.
- [78] Gaines R, Missiuna C. Early identification: are speech/language-impaired toddlers at increased risk for Developmental Coordination Disorder? [J]. *Child Care Health Dev*, 2007, 33(3): 325-332. DOI: 10.1111/j.1365-2214.2006.00677.x.
- [79] Lopez C, Hemimou C, Golse B, et al. Developmental dysgraphia is often associated with minor neurological dysfunction in children with developmental coordination disorder (DCD) [J]. *Neurophysiol Clin*, 2018, 48(4): 207-217. DOI: 10.1016/j.neucli.2018.01.002.
- [80] Lino F, Arcangeli V, Chieffo D. The virtual challenge: virtual reality tools for intervention in children with developmental coordination disorder[J]. *Children (Basel)*, 2021, 8(4):270. DOI: 10.3390/children8040270.

