

儿童发育性协调障碍的早期识别和共病问题

花静

上海市第一妇婴保健院妇幼保健部, 上海 201204

摘要: 儿童发育性协调障碍(DCD)是一种常见的神经发育障碍,其患病率呈持续上升趋势,严重影响患儿的社会适应能力以及身心健康发展。研究表明,DCD 若未能在早期得到识别和干预,可能导致运动障碍持续存在,并对个体的学业表现、社会功能及心理健康造成长期不良影响。早期识别与及时干预对于减缓疾病进展、改善功能预后及促进社会参与具有重要意义。相较于成人,儿童神经发育障碍具有更高的共病率。在临床实践中,除需准确区分 DCD 与其他神经发育障碍的临床特征外,亦应高度关注其共病特征,以利于制定更加精准和个体化的诊疗策略。

关键词: 发育性协调障碍; 早期识别; 共病; 儿童

中图分类号: R179 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-6579(2025)05-0465-07 **doi:** 10.11852/zgetbjzz2025-0374

Early identification and comorbidity of developmental coordination disorders in children

HUA Jing

Department of Women's and Children's Health Care, Shanghai First Maternity and Infant Hospital, Shanghai 201204, China

Abstract: Developmental coordination disorder (DCD) in children is a common neurodevelopmental disorder with a steadily increasing prevalence. It seriously impairs children's social adaptability and the development of their physical and mental health. Studies have shown that if DCD is not identified and intervened early, motor difficulties may persist and have long-term negative impacts on academic performance, social functioning, and mental health. Early identification and timely intervention are crucial for slowing disease progression, improving functional outcomes, and promoting social participation. Compared to adults, children with neurodevelopmental disorders have a higher rate of comorbidity. In clinical practice, in addition to accurately distinguishing DCD from other neurodevelopmental disorders, close attention should also be paid to its comorbid characteristics to facilitate the development of more precise and individualized diagnosis and treatment strategies.

Keywords: developmental coordination disorder; early identification; comorbidity; children

发育性协调障碍(developmental coordination disorder, DCD)是一类以显著运动协调障碍为核心表现的神经发育障碍^[1]。依据《美国精神障碍诊断与统计手册》第5版修订版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition, Text Revision, DSM-5-TR)^[2]对该病进行定义:1)个体在有足够机会获取运动技能的条件下,运动技能获得和执行显著低于同龄儿童的预期水平,表现为动作笨拙、缓慢或不准确;2)运动技能缺陷显著影响日常生活活动,如自我照顾、学业成绩、职业任务或休闲活动;3)症状在儿童早期出现,但在运动要求超过个体能力水平时方可能被发现;4)相关运动障碍不能由智力障碍、视觉障碍或其他神经系统疾病所解释。

儿童期 DCD 的患病率约为 5%~6%^[3],其中

男性患病率高于女性,男女比例在 2:1~7:1 之间^[4],我国流行病学调查显示,3~10 岁儿童的 DCD 患病率为 4.9%~10.2%^[2,5]。DCD 是目前最常见的与日常活动相关的运动障碍性疾病^[6],并可严重影响患儿的社会参与能力和身心健康,导致较高的社会经济负担。早期识别并及时干预对于 DCD 的预后至关重要。研究发现,对于 5 岁以下存在 DCD 可疑症状的儿童,早期识别并干预可有效改善其运动发育轨迹,并对儿童及其家庭产生积极影响^[7]。

值得注意的是,相较于成年人,发育阶段疾病界限较为模糊,并且发育障碍性疾病间的共病率更为显著。据报道,多达 50% 的诊断发育障碍患者存在两种及以上的疾病^[8]。DCD 的共病可能加重临床症状的复杂性,增加治疗难度,并导致预后不良。此外,共病的存在往往伴随更高的医疗成本,对患者

基金项目:国家自然科学基金面上项目(82473638);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)

作者简介:花静(1974—),女,博士,主任医师/教授,主要研究方向为儿童发育行为疾病的评估诊断和早期干预。

家庭及社会带来更大的经济负担。因此,临床诊疗过程中,应避免仅关注单一疾病的主要症状,而应对 DCD 儿童进行综合评估,精准识别共病问题。在适当情况下,应同时评估 DCD 和其他共患疾病,以便制定更加全面的治疗计划,优化干预策略,并提升 DCD 的整体治疗效果。本文将重点探讨针对儿童 DCD 的早期识别策略和共病问题,以期提高临床医师对 DCD 的认识和理解,从而优化 DCD 儿童的诊疗质量。

1 关注具有 DCD 高危因素的儿童,进行定期监测

现有研究普遍认为,DCD 的发生可能源于遗传易感性与环境暴露等多重因素的交互作用。在特定高风险人群中,DCD 的患病率显著升高,提示早期识别有潜在危险因素的儿童具有重要临床意义。因此,针对 DCD 高危儿童人群,应加强系统性监测与动态随访,实施早筛查、早诊断和个体化干预策略,最大程度减缓其对儿童生长发育和社会功能的负面影响。

1.1 遗传易感性因素 目前关于 DCD 的遗传学研究仍相对有限,现有证据表明其发病可能与染色体缺失、基因拷贝数变异等遗传因素相关。例如,携带 22q11.2 缺失综合征的儿童常伴有运动协调障碍,表现为平衡能力下降、手眼协调能力差以及视觉运动功能受损^[9]。动物实验亦提示 *CHD6* 外显子缺失可能导致小鼠出现运动协调障碍,进一步支持其在运动发育中的潜在作用^[10]。然而,当前关于 DCD 遗传贡献的研究主要集中在其与共患疾病的关联上。双生子遗传流行病学研究发现,DCD 与注意缺陷多动障碍 (attention-deficit/hyperactivity disorder, ADHD) 存在一定的症状重叠,且不同亚型之间可能呈现出特定的遗传模式。例如,运动控制障碍与注意力缺陷之间的共同遗传度约为 72%,而精细运动协调障碍或书写困难与注意力缺陷的共同遗传度则为 66%^[11]。DCD 作为一种复杂的神经发育障碍,具有多种表型亚型,其发病机制可能受到遗传与环境因素共同作用的影响^[12]。鉴于单一遗传机制难以全面解释 DCD 的发生发展过程,表观遗传学研究,尤其是聚焦于基因与环境交互作用的方向,或将在揭示 DCD 病因学机制方面提供新的研究突破口。

1.2 围生期因素 近年来,随着相关研究不断深入,早产和低出生体重被明确为 DCD 发生的主要危险因素。丹麦一项基于出生队列的大规模研究显示,早产儿胎龄越小,其罹患 DCD 的风险越高^[13]。此外,一项纳入了 16 项临床研究的系统综述进一步

证实了在极早产儿和极低出生体重儿中,DCD 的患病率显著升高^[14]。值得注意的是,即使在足月儿中,不同出生胎龄也会影响 DCD 的患病风险。我国一项基于 152 433 名 3~5 岁儿童的全国性队列研究表明,出生胎龄为 37~38 周及超过 41 周的足月儿,其 DCD 风险显著高于 39~40 周出生者^[15]。除胎龄和出生体重外,母亲孕期年龄、子痫前期、胎儿宫内窘迫、新生儿肺炎和病理性黄疸等因素亦被认为是 DCD 潜在的高风险因素^[16]。围生期因素已被广泛认为是 DCD 流行病学与病因学研究的重要领域。

1.3 家庭环境因素 我国学者分析了不同家庭养育方式下对正常婴儿运动发育的影响,发现大运动发育落后的正常婴儿与过度保护的家庭养育方式密切相关^[17]。此外,一项针对国内儿童的研究显示,与独生子女家庭相比,多孩家庭的 DCD 患病率较低^[18],在独生子女家庭背景下,家长更可能对儿童“过度保护”,使得运动习得和运动发展机会减少,而随着“多孩政策”的逐步推行,这一情况可能得到改观。家庭经济状况也是导致 DCD 患病的重要因素之一。研究显示,家庭收入较低的群体中 DCD 儿童的比例较高,而收入较高的家庭中正常儿童占比更大。这可能是由于经济地位较高的家庭对围生期保健的投入更多^[19],能够为儿童提供更好的运动和智力发展环境。同时经济条件较好的家庭还能儿童提供更好的医疗条件,定期体检,预防和控制儿童心理行为疾病的发生和发展,从而降低 DCD 的患病率。

1.4 不良的生活习惯 近年来,随着电子产品的广泛应用,儿童屏幕暴露呈现出低龄化趋势,相关问题日益受到关注^[20]。大量研究表明,婴幼儿期过度屏幕暴露可能对其早期神经发育产生多重不利影响。一项全国回顾性队列研究发现,屏幕暴露时间过长显著增加了儿童罹患疑似 DCD 的风险^[21]。此外,我国儿童青少年的总体运动水平不容乐观。在应试教育体制下,为提升升学率,学校普遍增加作业量与课外培训任务,进而加重学生课业负担、压缩休息与运动时间,造成日常体力活动明显减少,从而进一步增加了 DCD 的患病风险^[22]。与此同时,伴随我国经济发展和居民营养状况的改善,儿童超重与肥胖的发生率持续上升,已有研究证实超重与肥胖亦是 DCD 的重要危险因素之一^[23]。综上所述,改善不良生活方式,尤其是合理控制电子屏幕使用时间与促进儿童规律运动,对于降低 DCD 患病风险与改善其远期预后具有重要意义。

1.5 其他环境暴露因素 根据健康与疾病的发育起源(developmental origins of health and disease, DOHaD)理论,生命早期的不良环境暴露可能显著增加个体在儿童期及成年期罹患疾病的风险。孕期母体的不良暴露亦被证实与子代 DCD 的发生密切相关。我国一项回顾性队列研究表明,产前暴露于二手烟显著增加了子代疑似 DCD 的发生风险^[24]。尽管当前关于环境污染对儿童神经发育的长期影响尚未完全明确,但动物实验证据提示,孕期暴露于环境污染物可引发后代小鼠的认知及运动功能障碍^[25]。其中,PM_{2.5}作为最常见的大气污染物之一,具有在空气中长期停留及穿透气血屏障、血脑屏障和胎盘屏障等多种生物屏障的能力,因而对人体健康构成重要威胁。一项大规模回顾性队列研究发现,生命早期 PM_{2.5}暴露与 DCD 风险显著相关^[26]。我国台湾地区的研究进一步证实,产前高水平 PM_{2.5}暴露可引起神经发育迟缓,尤其妊娠中期暴露与粗大运动发育障碍密切相关^[23]。此外,除孕期暴露外,儿童期直接接触环境污染物亦被证实与不良神经发育结局有关^[27]。

2 识别 DCD 早期症状及非典型表现,尽早开展筛查和诊断

目前我国对 DCD 的诊疗体系尚处于起步阶段,临床医师对其识别与干预认知仍不充分,易导致漏诊和误诊。鉴于 DCD 在不同年龄阶段可表现为多样化的临床特征,医务人员应系统掌握其典型与非典型症状,尤其需关注疑似患儿的早期表现,及时开展筛查与评估。此外,需加强对家长及教师的健康教育和知识普及,以提升公众对 DCD 的识别能力,从而推动早期发现与干预的有效实施。

2.1 DCD 的常见表现 DCD 主要可分为三类运动缺陷亚型:大运动能力障碍、精细运动能力障碍及二者兼有型。不同年龄阶段的患儿其临床表现差异显著。在婴儿期,患儿可能表现为大运动发育里程碑(如爬行、行走)推迟。研究指出,婴儿独立爬行和行走时间每延迟 1 个月,学龄前期发生明显运动协调障碍的风险分别增加 5.3%与 21.7%;从爬行到行走的转换时间每延长 1 个月,患病风险则增加 7.7%^[28]。精细运动能力方面,独立进食被视为精细运动及感觉-运动整合能力的早期行为表现。前瞻性队列研究发现,独立进食时间延迟可作为儿童后期运动发育障碍的重要预测指标。具体而言,与 12 月龄或更早即开始独立进食相比,13~24、25~36 月龄及 36 月龄以后方能独立进食的婴儿,其在学

龄前期罹患 DCD 的风险分别上升 36.0%、101.6%和 102.6%^[29]。在幼儿期,患儿常表现为运动技能习得延迟,如跨越台阶、骑自行车、使用拉链等动作出现迟缓,或虽已掌握相关技能,但在实际操作中动作显得笨拙、缓慢或缺乏精确性。精细运动障碍常表现为使用勺子进食困难、手眼协调差等。在学龄期及以上儿童中,运动障碍主要体现在书写速度慢、搭建模型或拼装玩具等任务中动作不流畅或精度不足等方面。

2.2 其他非典型临床症状 除典型的运动协调障碍外,DCD 儿童常伴随一系列非典型临床表现,包括学习能力受限、运动计划障碍以及社会交往和心理行为问题。学习方面的困难主要体现在数学计算、阅读和书写能力的落后。运动计划能力方面,患儿常表现为计划与组织能力欠佳,具体表现为完成任务过程缓慢、缺乏条理性^[30]。运动技能的落后也影响了其在同龄群体中的参与度。DCD 儿童在集体活动中常因动作笨拙而回避体育锻炼,进一步限制了其运动参与,进而可能诱发情绪冲动、焦虑和抑郁等心理症状。此外,部分 DCD 儿童在婴幼儿期即表现出语言发育迟缓,如自主发声少、口齿不清或发音不准确。随着年龄增长,可出现言语中断、重复、难以表达复杂句式等问题,以及语音、语调和音量控制能力不足等言语障碍,其表达性语言能力常显著弱于理解性语言能力,提示言语-运动协调的潜在障碍。

在临床实践中,需注意鉴别由其他已知病因引起的运动障碍与 DCD 的区别。例如,某些抗精神类药物的不良反应、严重的视力障碍、前庭功能障碍、显著的智力低下或广泛性发育迟缓,均可能导致粗大运动或精细运动发育落后。尤其需要与脑性瘫痪(cerebral palsy, CP)进行鉴别。早期神经学研究曾将轻微的脑损伤视为导致儿童运动协调障碍的主要机制,进而提出“轻微脑瘫”这一概念^[31]。尽管 DCD 与 CP 在运动协调受损方面具有表面相似性,二者在临床表现上仍存在显著差异。CP 患儿除运动功能障碍外,常伴有肌张力异常,并可能合并感觉障碍、语言沟通困难、行为问题及癫痫发作等神经系统症状。影像学检查方面,常可在 CP 患者的头颅磁共振成像中发现大脑运动皮层的异常解剖结构^[32],而 DCD 患儿通常缺乏上述脑结构的特征性改变。

3 识别 DCD 的共患病,必要时合并诊断

“共患病”(comorbidity)一词最早由流行病学家 Feinstein^[33]于 1970 年提出,用以描述在同一患者体

内同时存在两种或以上、彼此之间无明确主次或直接因果关系的疾病状态。在儿童发育障碍性疾病领域,共患病现象尤为普遍。研究表明,约 50% 的发育障碍患儿同时合并至少一种其他发育性疾病^[8],这一现象已成为医学、教育及服务体系所面临的重要挑战,亟需从多维视角加以重视,并采取系统性干预策略。在 DCD 的临床评估和管理过程中,共患病问题应引起足够重视。DCD 患儿常合并 ADHD、特定语言障碍(specific language impairment, SLI)、特定学习障碍(specific learning disorder, SLD)、孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)、视知觉异常以及各类社会-情绪行为问题。因此,全面评估共患疾病对于制定个体化干预方案、提高治疗效果及改善长期预后具有重要意义。

3.1 DCD 共病 ADHD ADHD 以注意力缺陷和多动/冲动行为为主要临床特征,是 DCD 最常见的共患疾病之一,共患率可达 50% 甚至更高^[34]。约 30%~50% 的 ADHD 儿童存在 DCD 样运动协调障碍^[35]。研究显示,ADHD 与 DCD 之间可能共享一定的遗传基础^[11]。ADHD 与 DCD 共病儿童在学习能力、社会交往及心理健康方面面临更大的挑战。国外研究表明,共患 DCD 的 ADHD 儿童较单纯 ADHD 患儿更易出现反社会人格障碍、酗酒行为、犯罪行为以及受教育程度较低^[36]。此外,针对 ADHD 与 DCD 共病儿童的纵向研究亦显示,较之仅患 ADHD 者,共病者在成年后更易出现学业滞后、社会孤立、肥胖和心理障碍等不良结局^[37]。一项临床研究对 ADHD、DCD 和典型发育儿童的心理状态进行比较后发现,ADHD 与 DCD 共病者的抑郁风险最高,其抑郁评分为单一 ADHD 或 DCD 组的 3~5 倍^[38]。基于上述证据,在临床实践中,建议对 DCD 儿童常规评估注意力和执行功能,同时对 ADHD 患儿筛查其运动协调能力,并综合评估其社会心理功能。临床管理中应倡导多学科协作,早期识别 ADHD 与 DCD 共病个体,以实现精准诊断与个体化干预,从而优化治疗效果,减轻长期功能损害。

3.2 DCD 共病 SLI SLI 是一种以语言理解和/或表达能力显著低于同龄儿童为特征的神经发育障碍,其患病率约为 7%^[39]。在 DCD 患儿中,SLI 亦较为常见。研究表明,约 1/3 的 SLI 儿童可被诊断为共患 DCD^[40],部分 SLI 儿童在 3 岁后表现出与 DCD 相似的运动协调障碍^[41]。荷兰一项病例对照研究指出,SLI 儿童运动发育里程碑的达成时间显

著晚于健康同龄人,提示可能存在 DCD 共患情况^[42]。此外,DCD 儿童罹患语言障碍的风险亦高于普通儿童。DCD 与 SLI 患儿常表现出部分重叠的临床表现,语言发展过程中早期出现发育迟缓,后期则在词汇量、语义知识广度与深度方面存在显著不足。研究显示,相较于单一 SLI 患儿,DCD 儿童更易出现表达性语言障碍,尤其在句子回忆及叙述能力方面存在明显缺陷^[43]。在认知功能、运动技能及生活质量等多维度指标上,DCD 与 SLI 共病者的表现也显著低于单一 SLI 患儿。因此,对于同时患有 DCD 与 SLI 的儿童,临床干预应聚焦于词汇拓展、语法训练及社会交往技巧的提升,发展融合语言与运动康复的综合干预策略,以促进患儿语言能力和整体功能的协调发展。

3.3 DCD 共病 SLD SLD 主要表现为个体在阅读、书写或数学等学业技能方面的能力显著低于同龄水平。据研究报道,约 50% 的 DCD 儿童共患 SLD^[44]。DCD 合并 SLD 的儿童在早期可能表现为书写速度缓慢、拼写混乱、命名人物或物体困难、拼音或汉字识别与记忆能力不足、形似字辨析困难以及缺乏对阅读活动的兴趣等。在数学方面,此类儿童常出现分类困难(如将不同形状物体进行归类)、数字识别能力弱以及数字与数量匹配能力差等问题。研究进一步指出,在 SLD 的不同亚型中,书写障碍与 DCD 的共病率最高。超过 50% 患有严重阅读障碍的儿童存在显著的运动协调困难^[45]。此外,有证据表明,DCD 儿童的书写困难可能与轻度神经功能异常相关^[46]。具体而言,阅读障碍儿童在语言工作记忆任务中表现欠佳,而 DCD 儿童则在空间工作记忆任务中显示出更大缺陷。若两种障碍共存,受影响的儿童在上述两类任务中均表现不佳。因此,对于同时患有 DCD 与 SLD 的儿童,开展认知行为干预、个性化的学业支持以及社会技能训练等综合性干预措施至关重要,有助于改善其学业表现与功能性发展。

3.4 DCD 共病 ASD ASD 也是 DCD 的常见共病之一。研究显示,约 79% 的 ASD 儿童存在 DCD 共病,而超过 90% 的 DCD 儿童并不符合 ASD 的诊断标准^[47]。另一项人群研究进一步证实,在 122 名重度 DCD 儿童中有 10 人共患 ASD,而在 222 名中度 DCD 儿童中亦有 9 人同时诊断为 ASD^[2]。DCD 和 ASD 中存在表现类似的粗大和精细运动障碍,如姿势不稳、手眼协调性差及社会交往困难等,但两者往往存在差异。我国学者的研究结果显示 ASD 儿童的精细运动/书写能力和运动中的控制能力越差,社

沟通障碍、重复刻板行为严重程度越严重^[48]。研究发现,ASD 儿童注视图像中面部/眼睛区域的时间显著少于典型发育儿童,而 DCD 儿童在这一方面的表现则介于 ASD 和典型发育组之间^[49]。相比 ASD 组,DCD 儿童表现出较低的注视追随(gaze following),即跟随他人视线的倾向^[49]。目前 DSM-5 和 ICD-11 均建议,对于 ASD 合并显著运动障碍的个体,应合并诊断 DCD^[50]。值得注意的是,运动技能训练对 ASD 儿童的干预效果有限,而对 DCD 儿童则具有显著疗效。因此,在临床实践中应依据个体具体表现制定个性化的干预与管理方案,以实现更优治疗效果。

3.5 DCD 共病视觉异常 DCD 常伴随视觉功能异常。运动技能的获得依赖于充分的视觉反馈系统,而 DCD 儿童在视觉注意维持方面常表现为持续注视时间缩短。英国一项大规模流行病学研究发现,DCD 儿童更易出现多种视觉异常,包括屈光参差、远视及立体视觉功能下降等^[51],提示视觉功能障碍可能在 DCD 的发病机制中发挥重要作用,二者或存在共同的神经机制通路^[52]。尽管当前研究初步揭示了 DCD 与视觉异常之间的潜在关联,但该领域相关文献数量仍有限,尚缺乏系统的机制研究和纵向随访数据。因此,未来亟需开展多中心、大样本的研究,以进一步探明视觉功能异常在 DCD 发生发展过程中的作用及其干预价值。

3.6 DCD 共病社会心理问题 近年来,越来越多的研究和临床证据表明,DCD 儿童面临显著的社会心理健康挑战,常见问题包括社交障碍、情绪障碍(如焦虑和抑郁)以及其他精神健康问题。有研究指出,约 30% 的 DCD 儿童符合社交焦虑的临床诊断标准^[53],这一现象可能与其运动技能落后或语言交流障碍密切相关。此外,DCD 儿童普遍存在较低自我概念和自我效能感。反复的运动失败体验和学习困难会损害其自我评价,导致情绪低落,部分疑似 DCD 儿童表现出较高水平的抑郁症状^[54],其中女性受影响程度更为显著。荟萃分析进一步证实,DCD 儿童较同龄正常儿童更易罹患焦虑与抑郁障碍,该负面影响可能延续至成年阶段^[55]。加拿大的一项临床研究亦证实,运动协调能力缺陷与成年期心理健康水平存在显著关联^[56]。在社交互动方面,DCD 儿童常表现出主动性不足,难以有效参与团队活动或准确解读他人的社交信号,从而导致同伴关系紧张、社会孤立等问题^[57]。因此,在制定 DCD 儿童的行为干预方案时,除关注其运动功能的提升外,还应同步评估并支持其心理健康,实施综合性干预策略

以促进其全面发展。

目前,我国对于 DCD 的研究日益增多,临床诊疗工作也逐渐重视该疾病的早期识别与诊断。然而,DCD 在我国的诊疗体系仍处于起步阶段,尚存在诸多挑战。例如,符合我国儿童特征的标准化筛查与评估工具,以及针对 DCD 共病状况的系统研究相对有限。因此,我国在推动 DCD 儿童的早期识别与共病评估方面仍面临较大压力。医疗机构亟需建立跨学科协作机制,加强早期预警体系的建设,并将共病筛查纳入确诊后的常规管理流程。此外,应重视对基层医疗人员的专业培训,提高其对 DCD 及其共病的识别与诊疗能力。在个体治疗方面,应根据患儿的临床表现与功能受限情况,制定个性化干预方案,以最大程度改善其长期预后。随着临床循证研究的不断推进及相关政策体系的逐步完善,儿童 DCD 的诊疗模式有望向更精准、更广覆盖的方向发展,为患儿提供更高质量、更公平可及的医疗服务。

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.
- [2] 刘明霞,花静,柯李,等. 中国儿童发育性协调障碍现状分析[J]. 中华儿科杂志, 2021,59(11):928-934.
Liu MX, Hua J, Ke L, et al. Analysis of developmental coordination disorder in Chinese children[J]. Chin J Pediatr, 2021,59(11):928-934. (in Chinese)
- [3] 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-e700.
- [4] 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.
- [5] 崔妮,戴霄天,林森然,等. 上海市学龄前儿童运动协调能力现状[J]. 中国学校卫生, 2019,40(1):20-22.
Cui W, Dai XT, Lin SR, et al. Movement coordination ability among preschool children in Shanghai[J]. Chin J Sch Health, 2019, 40(1):20-22. (in Chinese)
- [6] 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.
- [7] Lee EJ, Zwicker JG. Early identification of children with/at risk of developmental coordination disorder: A scoping review[J]. Dev Med Child Neurol, 2021,63(6):649-658.
- [8] Williams DM, Lind SE. Comorbidity and diagnosis of deve-

- lopmental disorders[M]/Marshall CR. Current issues in developmental psychology. Psychology Press, 2013.
- [9] Cunningham AC, Delpont S, Cumines W, et al. Developmental coordination disorder, psychopathology and IQ in 22q11.2 deletion syndrome[J]. *Br J Psychiatry*, 2018, 212(1): 27-33.
- [10] Lathrop MJ, Chakrabarti L, Eng J, et al. Deletion of the Chd6 exon 12 affects motor coordination[J]. *Mamm Genome*, 2010, 21(3-4):130-142.
- [11] Martin NC, Piek JP, Hay D. DCD and ADHD: A genetic study of their shared aetiology[J]. *Hum Mov Sci*, 2006, 25(1):110-124.
- [12] You H, Shi J, Huang F, et al. Advances in genetics and epigenetics of developmental coordination disorder in children[J]. *Brain Sci*, 2023, 13(6).
- [13] Zhu JL, Olsen J, Olesen AW. Risk for developmental coordination disorder correlates with gestational age at birth[J]. *Paediatr Perinat Epidemiol*, 2012, 26(6):572-577.
- [14] Edwards J, Berube M, Erlandson K, et al. Developmental coordination disorder in school-aged children born very pre-term and/or at very low birth weight: A systematic review[J]. *J Dev Behav Pediatr*, 2011, 32(9):678-687.
- [15] 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.
- [16] Hua J, Gu G, Jiang P, et al. The prenatal, perinatal and neonatal risk factors for children's developmental coordination disorder: A population study in mainland China[J]. *Res Dev Disabil*, 2014, 35(3):619-625.
- [17] 于颖. 不同家庭养育方式对正常婴儿运动发育的影响[J]. *中国儿童保健杂志*, 2009, 17(5):596-597.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] Hua J, Xie J, Baker C, et al. National prevalence of excessive screen exposure among chinese preschoolers[J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(7):e2224244.
- [21] 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.
- [22] 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.
- [23] Shih P, Chiang T, Wu C, et al. Air pollution during the perinatal period and neurodevelopment in children: A national population study in Taiwan[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2023, 65(6):783-791.
- [24] 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.
- [25] Zhang J, Yang Y, Al-Ahmady ZS, et al. Maternal exposure to PM(2.5) induces cognitive impairment in offspring via cerebellar neuroinflammation and oxidative stress[J]. *Ecotoxicol Environ Saf*, 2023, 249:114425.
- [26] 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.
- [27] Castagna A, Mascheroni E, Fustinoni S, et al. Air pollution and neurodevelopmental skills in preschool- and school-aged children: A systematic review[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2022, 136:104623.
- [28] 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.
- [29] 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.
- [30] Bhoyroo R, Hands B, Wilmut K, et al. Investigating motor planning in children with DCD: Evidence from simple and complex grip-selection tasks[J]. *Hum Mov Sci*, 2018, 61:42-51.
- [31] Frei H. The "clumsy" child: Differential diagnosis and therapeutic indications. A review[J]. *Schweiz Med Wochenschr*, 1986, 116(10):294-299.
- [32] 张建奎, 李晓捷, 唐久来, 等. 中国脑性瘫痪康复指南(2022)核心内容解读[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2022, 37(24):1841-1853.
- Zhang JK, Li XJ, Tang JL, et al. Interpretation of the core content of Chinese rehabilitation guidelines for cerebral palsy (2022)[J]. *Chin J Appl Clin Pediatr*, 2022, 37(24):1841-1853. (in Chinese)
- [33] Feinstein AR. The pre-therapeutic classification of co-morbidity in chronic disease[J]. *J Chronic Dis*, 1970, 23(7):455-468.
- [34] Pranjic 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.
- [35] Moruzzi S, Pesenti-Gritti P, Brescianini S, et al. Clumsiness and psychopathology: Causation or shared etiology? A twin study with the CBCL 6-18 questionnaire in a general school-age population sample[J]. *Hum Mov Sci*, 2010, 29(2):326-338.
- [36] Rasmussen P, Gillberg C. Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: A controlled, longitudinal, community-based study [J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2000, 39(11):1424-1431.
- [37] Landgren V, Fernell E, Gillberg C, et al. Attention-defi-

- cit/hyperactivity disorder with developmental coordination disorder: 24-year follow-up of a population-based sample [J]. BMC Psychiatry, 2021, 21(1):161.
- [38] Missiuna C, Cairney J, Pollock N, et al. Psychological distress in children with developmental coordination disorder and attention-deficit hyperactivity disorder[J]. Res Dev Disabil, 2014, 35(5):1198-1207.
- [39] Tomblin JB, Records NL, Buckwalter P, et al. Prevalence of specific language impairment in kindergarten children [J]. J Speech Lang Hear Res, 1997, 40(6):1245-1260.
- [40] Flapper BCT, 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.
- [41] 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.
- [42] Diepeveen FB, van Dommelen P, Oudesluys-Murphy AM, et al. Children with specific language impairment are more likely to reach motor milestones late[J]. Child Care Health Dev, 2018, 44(6):857-862.
- [43] Archibald LMD, 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.
- [44] Biotteau M, Danna J, Baudou E, et al. Developmental coordination disorder and dysgraphia: Signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation[J]. Neuropsychiatr Dis Treat, 2019, 15:1873-1885.
- [45] Iversen S, Berg K, Ellertsen B, et al. Motor coordination difficulties in a municipality group and in a clinical sample of poor readers[J]. Dyslexia, 2005, 11(3):217-231.
- [46] 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.
- [47] Wisdom SN, Dyck MJ, Piek JP, et al. Can autism, language and coordination disorders be differentiated based on ability profiles? [J]. Eur Child Adolesc Psychiatry, 2007, 16(3): 178-186.
- [48] 金诚开, 曹牧青, 顾廷锋, 李秀红, 静进. 孤独症谱系障碍儿童运动功能与核心症状的关联[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(2):176-180.
- Jin CK, Cao MQ, Gu TF, et al. Association between motor coordination and core symptoms in children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(2): 176-180. (in Chinese)
- [49] Sumner E, Leonard HC, Hill EL. Comparing attention to socially-relevant stimuli in autism spectrum disorder and developmental coordination disorder [J]. J Abnorm Child Psychol, 2018, 46(8):1717-1729.
- [50] Miller HL, Licari MK, Bhat A, et al. Motor problems in autism: Co-occurrence or feature? [J]. Dev Med Child Neurol, 2024, 66(1):16-22.
- [51] Creavin AL, Lingam R, Northstone K, et al. Ophthalmic abnormalities in children with developmental coordination disorder[J]. Dev Med Child Neurol, 2014, 56(2):164-170.
- [52] Rafique SA, Northway N. Relationship of ocular accommodation and motor skills performance in developmental coordination disorder[J]. Hum Mov Sci, 2015, 42:1-14.
- [53] Pratt ML, Hill EL. Anxiety profiles in children with and without developmental coordination disorder[J]. Res Dev Disabil, 2011, 32(4):1253-1259.
- [54] Campbell WN, Missiuna C, Vaillancourt T. Peer victimization and depression in children with and without motor coordination difficulties[J]. Psychol Schools, 2012, 49(4): 328-341.
- [55] 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.
- [56] Poole KL, Schmidt LA, Missiuna C, et al. Motor coordination and mental health in extremely low birth weight survivors during the first four decades of life[J]. Res Dev Disabil, 2015, 43-44:87-96.
- [57] 陈艳杰, 王欢, 梁爱民. 儿童社交技能和发育性协调障碍的关系研究[J]. 中国生育健康杂志, 2021, 32(4): 311-314.
- Chen YJ, Wang H, Liang AM. Association between social skills and developmental coordination disorder in children [J]. Chinese Journal of Reproductive Health, 2021, 32(4):311-314. (in Chinese)

收稿日期:2025-03-24 修回日期:2025-03-28 本文编辑:王悦

声 明

为适应我国信息化建设,扩大本刊及作者知识信息交流渠道,本刊已被 CNKI 中国期刊全文数据库收录,其作者文章著作权使用费与本刊稿酬一次性给付(已经抵扣稿件处理费),不再另付。如作者不同意文章被收录,请在来稿时向本刊声明,本刊将做适当处理。

《中国儿童保健杂志》编辑部