

CiteSpace 软件可视化分析发育性协调障碍儿童^①

李垂坤^{1,2}, 魏翠兰³, 陈 胜², 袁琼嘉¹

1. 成都体育学院 运动医学与健康学院, 成都 610041; 2. 成都大学 体育学院, 成都 610106;

3. 成都理工大学 体育学院, 成都 610059

摘要:发育性协调障碍(Developmental Coordination Disorder, DCD)儿童研究是国际研究热点与发展前沿。文章以 Web of Science(WOS)核心集数据库中所收录的所有年份 1 522 篇相关文献为研究对象,利用 CiteSpace 软件进行可视化分析,结果表明:近 30 年来,DCD 儿童领域的研究得到了快速的发展,研究机构主要分布于欧美的国家/地区,中心性最高的机构是荷兰的奈梅亨大学,高被引期刊为 *Developmental medicine and child neurology*,截至 2019 年 3 月,研究范围已涉及 33 个学科。研究内容主要包括儿童精神障碍诊断标准的制定和运动协调能力评估测试研究、DCD 儿童心肺功能与运动能力的关系与评定研究、ADHD(注意力缺陷多动症)/DCD 儿童与普通同龄儿童对照心理健康试验研究、DCD 儿童神经生物学与病因以及 DCD 诊断的相关研究。建议在未来的研究中,加强跨地区及跨国家的合作;加强对儿童精神障碍测量评价工具的研发以及缺陷模式的研究,寻找更适合、更全面的评价工具,利用先进影像学技术建立解剖学和生物学模型,以便更加科学地筛查和评判儿童健康。

关键词:发育性协调障碍;儿童;可视化分析;CiteSpace 软件

中图分类号: G804; R179

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2021)08-0101-10

发育性协调障碍(DCD)是儿童时期一种特殊的发育性障碍疾病,主要表现为运动时间安排、运动控制、计划和持久能力等缺陷^[1,2],同时伴有注意力缺陷多动症(ADHD)、学习障碍(Learning Disabilities)和语言发育迟缓(Specific Language Impairment)^[3-4],以及情绪和行为问题,如焦虑、抑郁、社会适应能力不良等情绪问题^[5-6]。一般学龄儿童 DCD 发病率为 5%~6%,相关研究显示^[7-8]由于采用的诊断工具和截止水平的不同,儿童发病率有的低至 1.8%,有的高达 25%。中国台湾地区的儿童发生 DCD 的比率为 3.5%~17.9%^[9],苏州城区学龄前儿童 DCD 的患病率为 8.3%^[10],从这一数据看,我国儿童的 DCD 发病率相对较高。但由于国内相关的研究起步较晚,所参考的数据较少,该病的严重性还未引起人们的足够重视,大多数人认为儿童动作笨拙、身体不协调、学习速度落后都是天生的,会随着年龄的增长而逐渐改善。国外大量研究发现^[11-12],DCD 是一种非常复杂的病症,不仅不会随着年龄增长有所“恢复”,甚至会持续至青春期和成年期,对个人、家庭和社会都会造成严重的影响^[13]。DCD 儿童每天都面临身体和心理上的挑战^[14],父母、同龄人和教育工作者对 DCD 缺乏认识可能会导致他们对这些儿童的能力有不切实际的期望^[15]。因此,本文研究目的一方面是通过 CiteSpace 可视化软件对研究成果进行回顾与总结,探索 DCD 儿童研究的热点与前沿;另一方面采用共被引分析方法,绘制、挖掘、分析和显示知识间的相互关系,识别重要文献,了解和预测该领域前沿和动态,挖掘开辟新的未知领域。本文运用文献计量学中的共现和共被引

① 收稿日期:2020-06-12

基金项目:四川省科技基础条件平台项目资助(2018TJPT0046);国家体育总局登山运动管理中心科研项目资助(CMA2019-A-A02);运动医学与健康研究所/郑怀贤骨伤研究所创新课题资助(CX19D09);四川省教育厅人文社会科学(休闲体育产业)重点研究基地项目资助(XXTYCY2014C02)。

作者简介:李垂坤,博士研究生,讲师,主要从事运动干预与健康促进的研究。

通信作者:袁琼嘉,教授,博士,博士研究生导师。

分析方法, 绘制 WOS 核心合集数据库关于 DCD 儿童研究文献的共现和共被引网络图谱, 并进行量化分析, 探究 DCD 最新研究方法和理论成果, 拟为我国 DCD 儿童领域的研究提供参考.

1 数据来源

本文文献数据来自 WOS 核心合集数据库, 以 TS=((“Developmental coordination disorder” or DCD) and (“Children”))作为核心检索词进行检索, 语种为英语, 类型为“Article”, 检索时间跨度为所有年份(检索并下载日期为 2019 年 3 月 20 日), 共得到文献 1 522 篇, 将记录内容保存为纯文本形式, 以备数据处理和研究分析之用.

2 研究方法

本文所用的工具为基于 JAVA 平台的 CiteSpaceV 可视化软件, 该软件能够显示某一学科或知识领域在一定时期的发展趋势与动向, 并形成若干研究前沿领域的演进历程. 本文对国家/地区、科研机构、被引期刊、相关学科、关键词以及文献共被引进行分析, 以了解该领域的知识基础、研究热点与前沿.

3 研究结果

3.1 国家/地区和机构

国家/地区层面上, 关于 DCD 儿童的研究文献检索截止到 2019 年 3 月, 发现共有 20 多个国家参与了该领域研究. 表 1 为发表相关文献前 10 的国家/地区, 由表 1 可知, 该领域的研究力量主要分布在美国、澳大利亚、加拿大、英格兰和荷兰等国家, 占总发文量的 62.96%. 美国在该领域的成果最多, 为 313 篇, 其次为澳大利亚(246 篇), 随后为加拿大(234 篇)、英格兰(220 篇)、荷兰(133 篇); 我国大陆在该领域的发文量为 49 篇, 排名 8 位, 台湾地区的发文量为 70 篇. 中心性方面, 英格兰在该领域研究的中心性达到了 0.64, 美国中心性为 0.60, 之后分别为澳大利亚、加拿大等国家; 我国大陆和台湾地区在该领域研究的中心性为 0.

表 1 DCD 儿童文献被引排名前位的国家/地区

国家/地区	文献数量/篇	中心性
USA	313	0.60
Australia	246	0.23
Canada	234	0.23
England	220	0.64
Netherlands	164	0.10
Belgium	61	0.08
China	49	0.00
Israel	44	0.07
France	38	0.00

机构层面上, 关于 DCD 儿童研究的核心研究机构前 10 均为高校. 表 2 显示, 加拿大的 McMaster University(麦克马斯特大学)在该领域的发文量最高, 为 83 篇, 荷兰的 Radboud University Nijmegen(奈梅亨大学)中心性最高, 为 0.23. 本研究领域发文量前 10 位的机构中, 澳大利亚和加拿大各占 3 所, 荷兰和英国各占 2 所, 南非 1 所. 我国在该领域国际重要刊物发表文章的机构有 The University of Hong Kong(香港大学)(15 篇), The Hong Kong Polytechnic University(香港理工大学)(12 篇), National Cheng Kung University(台湾成功大学)(14 篇).

3.2 被引期刊

对期刊共被引分析能够准确了解该领域发文的重要期刊, 分析发现被引频次超过 100 次的期刊共 57 种, 表 3 呈现的是被引频次前 10 的期刊. *Developmental Medicine and Child Neurology* 的被引频次最高, 被引 1 148 次, 影响因子为 4.118; 其次为 *Human Movement Science*, 被引 1 034 次, 影响因子 2.36; *American Psychiatric Association* 排名第 3, 被引 789 次, 无影响因子. 中心性方面, 各期刊均超过 0.04, 其中 *Developmental*

Medicine and Child Neurology 的中心性远高于其他期刊, 属于该领域的重要期刊.

表 2 DCD 儿童文献被引排名前 10 位研究机构

机 构	国家	文献数量/篇	中心性
McMaster University	加拿大	83	0.05
University of Groningen	荷兰	61	0.06
Australian Catholic University	澳大利亚	30	0.20
The University of Leeds	英国	30	0.06
Radboud University Nijmegen	荷兰	29	0.23
Curtin University	澳大利亚	28	0.21
Brock University	加拿大	28	0.02
University of Toronto	加拿大	25	0.21
Oxford Brookes University	英国	24	0.00
The University of Western Australia	澳大利亚	20	0.01
The University of Cape Town	南非	20	0.06

表 3 DCD 儿童文献被引排名前 10 位学术期刊

期刊名称	被引频次	中心性	影响因子
<i>Developmental Medicine and Child Neurology</i>	1 148	0.22	4.118
<i>Human Movement Science</i>	1 034	0.11	2.36
<i>American Psychiatric Association</i>	789	0.06	0
<i>Movement Assessment</i>	723	0.09	0
<i>Research in Developmental Disabilities</i>	657	0.16	2.376
<i>Journal of Child Psychology and Psychiatry</i>	619	0.15	7.597
<i>Pediatrics Journal of Child Psychology and Psychiatry</i>	527	0.06	6.456
<i>Child Care Health and Development</i>	513	0.04	2.287
<i>Adapted Physical Activity Quarterly</i>	506	0.1	2.381
<i>American Journal of Occupational Therapy</i>	419	0.06	2.868

3.3 相关学科

对相关科学的被引分析能够准确了解该领域的重要学科, 分析发现被引频次超过 100 次的有 11 个学科, 其中被引批次和中心性都相对较高的学科有 Psychology(心理学)、Rehabilitation(康复学)、Neurosciences(神经科学)、Sport sciences(体育科学)、Education & educational research(教育与教育研究)等. 在 DCD 儿童研究历程中, 不断有新学科融入, 截至 2019 年 3 月共有 33 个学科种类融入该领域. 表 4 显示了 2010 年后融入该领域的新学科种类及时间, 其中 2016—2017 年新融入的学科主要有 Health care sciences & services(卫生保健科学与服务)、Health policy & services(卫生政策与服务)、Developmental biology(发展生物学).

表 4 DCD 儿童研究 2010 年后新融入的学科

融入时间	学科名称	中心性
2010 年	Linguistics	0
2011 年	Public, environmental & occupational health	0.01
2012 年	Science & technology-other topics	0
2012 年	Multidisciplinary sciences	0
2012 年	Psychology, multidisciplinary	0
2015 年	Social sciences-other topics	0.09
2015 年	Social sciences, interdisciplinary	0
2016 年	Health care sciences & services	0
2016 年	Health policy & services	0.01
2017 年	Developmental biology	0

3.4 关键词共现

对关键词被引进行分析能够准确了解该领域的研究热点^[16]. 本研究共涉及关键词 126 个, 出现次数高于 100 次的关键词有 Developmental coordination disorder, Children, Performance, Adolescent, Attention,

Deficit, Deficit hyperactivity disorder, ADHD, Movement, Motor, Physical activity, Clumsiness, Intervention 等。图 1 显示,对 DCD 儿童的研究从笨拙行为表象上的研究,逐渐过渡到对运动能力评估的研究,随着时间推移、科技的进步,对 DCD 儿童进行 Reaction time, Working memory, Executive function, Learning disability 等认知水平评估的研究越来越多。

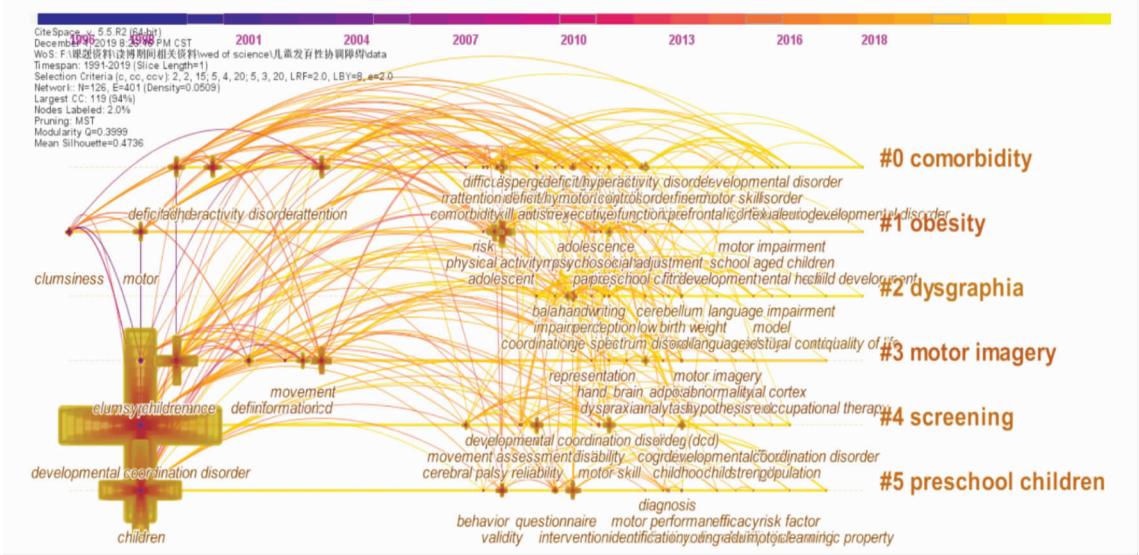


图 1 DCD 儿童研究关键词共现时间线可视化网络图谱

3.5 文献共被引

探究一个研究领域的热点与最新进展,必然要对作为该领域基础知识的相关参考文献进行梳理,而对文献共被引分析能够准确了解该领域的研究热点与前沿。本文以标题术语到集群的抽象术语作为标记,共得到了 11 个聚类群(图 2),同时结合高引文献进行研读并结合其施引文献进行分析,选取聚类节点排名前 6 的较大的聚类进行以下分析:儿童精神障碍诊断标准的制定和运动协调能力评估测试研究、DCD 儿童与运动能力的关系研究、ADHD/DCD 儿童与普通同龄儿童对照心理健康试验研究、DCD 儿童神经生物学与病因以及 DCD 诊断的相关研究、DCD 儿童的心肺功能和运动能力的评定研究。

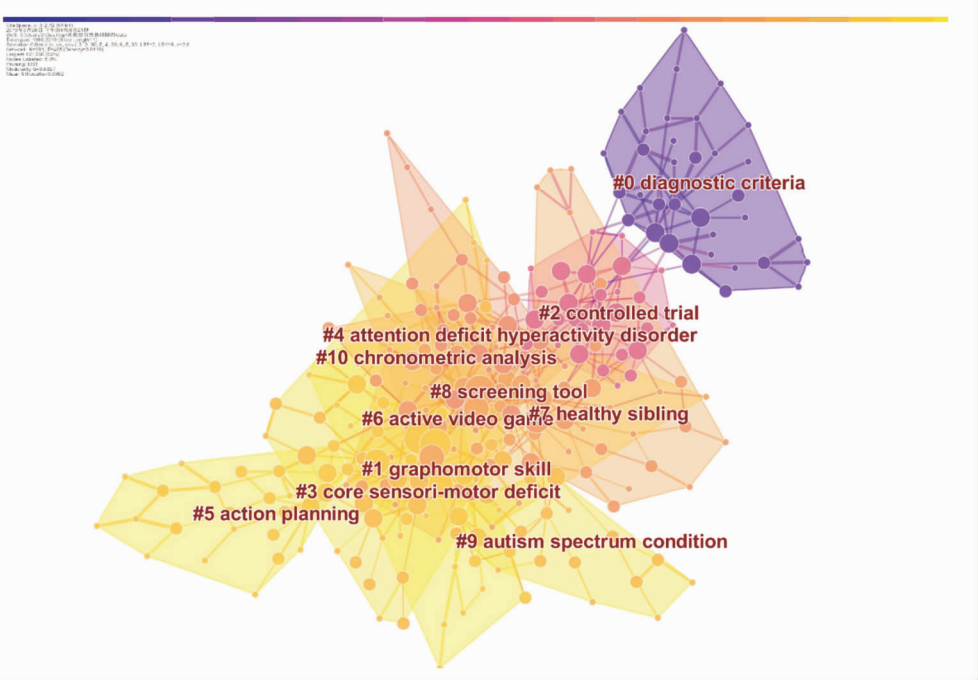


图 2 DCD 儿童研究文献共被引聚类可视化网络图谱

3.5.1 儿童精神障碍诊断标准的制定和运动协调能力评估测试研究

分析发现, Cluster 0 共包含 38 个节点, 聚类最大标识词有“Diagnostic criteria”“Concurrent validity”“Motor test”. 该聚类群时间跨度为 1991—2001 年, 出现了一系列研究成果, 这些研究主要围绕精神障碍诊断标准的制定和运动协调能力评估测试. 一方面, 美国精神病联合学会(American Psychiatric Association, APA)从 1952 年起开始制订《精神疾病诊断与统计手册》(The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM), 该手册历经 5 次改版(II, III, III-R, IV, IV-TR), 在一项综述性的文献中发现, 以 DSM-IV 为标准评估 DCD 儿童的研究与以往的评估标准(不包括脑瘫、肌营养不良等神经功能障碍者)研究进行对比, 发现这些研究在很大程度上遵循了先前的标准, 但同时也讨论了 DSM-IV 标准的优缺点^[17]. 另一方面, 儿童运动协调能力评估测试(Movement Assessment Battery for Children, MABC)由英国最大的教育心理测试开发及出版商 Pearson 出版, 并逐渐成为国际通用的综合全面评测 4~16 岁儿童运动协调能力发展水平的测试标准, 2006 年 MABC 的第二个版本 MABC-II 出版, 测量工具的使用更符合儿童的发展状况. 而 McCarron 研发的神经肌肉发育评估体系(McCarron Assessment of Neuromuscular Development, MAND), 主要包括 5 项精细运动技能和 5 项粗大运动技能的评估, 适用于 3.5~16 岁儿童^[18]. 在本文所检索的文献中, 相关研究主要采用这 3 种标准进行诊断和评估 DCD 儿童, 并取得一定研究成果. 可见, 研究者可根据研究目的选择合适的诊断和评估方法.

3.5.2 DCD 儿童与运动能力的关系研究

分析发现, Cluster 1 共包含 29 个节点, 聚类最大标识词为“Graphomotor skill”“New letter”“External focus”. 该聚类群时间跨度为 2005—2018 年, 该聚类研究主要聚焦于 DCD 儿童学习精细和/或粗大运动技能和手脑控制完成任务研究. 欧洲儿童残疾学会(European Academy for Childhood Disability)对 DCD 的概念、诊断和干预的建议进行了系统阐述^[19]. APA 在前期的基础之上, 于 2013 年发布了 DSM-5, 对 DSM-IV-TR 版的一些用词进行了大幅度修改. 有研究发现^[20]DCD 儿童存在广泛的表现缺陷, 主要包括内部(向前)建模、节奏协调、执行功能、步态和姿势控制、捕捉和截获动作以及感觉知觉功能等方面. 近来也有研究进一步证实了 DCD 患儿的运动能力相对较差^[21], 在学习运动任务时表现出的准确性低于一般发育儿童^[22,23]. 随研究成果积累和科技的进步, 对 DCD 儿童的研究也出现多角度探讨, 如, 基于环境压力假设(Elaborated Environmental Stress Hypothesis)^[24], 或者通过电脑游戏干预来提高 DCD 儿童运动任务学习能力^[25-26]. DCD 儿童学习精细和/或粗大运动技能问题的存在, 可能影响日常生活以及参与学习、休闲和娱乐活动. 因此, DCD 儿童相关症状社交以及带来的社会心理问题, 成为社会及各界人士应关注的焦点.

3.5.3 ADHD/DCD 儿童与普通同龄儿童对照心理健康试验研究

分析发现, Cluster 2 共包含 29 个节点, 聚类最大标识词为“Controlled trial”“Mental health”“General school-age population sample”. 该聚类群时间跨度为 1998—2008 年, 该聚类研究主题集中在 ADHD 儿童的对照研究和 DCD 儿童的对照研究. 意大利的一项对 8~17 岁双胞胎(398 对)的研究中发现^[27], 焦虑和注意缺陷多动(Attention Deficit Hyperactivity, ADH)问题与身体笨拙存在显著相关性; 另一项^[28]对 235 例 ADHD 儿童和 108 例对照组的临床访谈和物理治疗问卷调查发现, 接受治疗的儿童中有更严重的运动问题, 少数患者还出现焦虑和行为障碍; 也有研究^[29]发现 DCD 儿童的自我价值较低, 焦虑水平较高; 同时另有研究显示^[30]DCD 儿童参加有组织 and 自由游戏活动的人数少于正常同龄人, 且随着时间的推移, 这些差异持续存在; DCD 儿童与正常同龄儿童相比, 女性儿童症状似乎特别严重, 男性儿童可能会随着时间的推移而减弱. 近几年, 更注重 DCD 儿童的共病性及相关病因问题的研究表明, DCD 和 ADHD 有不同的产生原因, 也有一些证据表明内化障碍可能是 DCD 的结果^[31]. 同时, 发现大约 50% 患有 DCD 的儿童表现出 ADHD 的特征^[32]. 关于共病的发现既说明了这种疾病的性质, 又加剧了关于其作为一个独特诊断实体的有效性的争论. 因此, 综合共病的共性与特点, 未来研究应采取组合测试和综合分析, 并结合相关认知心理学领域敏感的任务测试, 必要时进行更为客观的脑功能检测来评估儿童心理健康, 方能提供更有意义的心理功能评测结果.

3.5.4 DCD 儿童神经生物学与病因以及 DCD 诊断的相关研究

分析发现, Cluster 3 共包含 28 个节点, 聚类最大标识词为“Core sensori-motor deficit”“Probable de-

velopmental coordination disorder”“Diagnostic criteria”. 该聚类群时间跨度为 2006—2016 年, 该聚类研究主题集中在感觉—运动缺陷的神经生物学与病因以及 DCD 诊断研究方面, 神经心理学中对 DCD 的认识, 主要集中在核心感觉—运动障碍、病因及其神经基础^[33]. 大量文献从影像学、运动学等方面进一步探讨了神经及脑区的损伤与激活, 发现在行为表现方面, DCD 儿童的准确率明显低于对照组儿童; 激活的 EEG 显示, DCD 患儿左后顶叶皮质和左中脑后回的脑激活低于对照组, 研究结果表明脑区功能障碍可能是 DCD 儿童运动技能受损的神经基础^[34]; 另一项类似的研究发现^[35], 患有 DCD 儿童在小脑顶叶和小脑前额叶网络以及与视觉空间学习相关的大脑区域表现出激活不足. 因此, DCD 儿童运动技能学习受损与神经生物学相关, 部分脑区可能存在不同程度的损伤或者激活程度不够, 需进一步研究额证实. 采用复杂的手旋转任务(Hand rotation task)对有和有可能存在 DCD(Probable DCD, pDCD)儿童进行运动想象能力测试, 发现 pDCD 儿童的反应较慢, 准确性较差, 且随着任务复杂性的增加, 组间差异增加, 对 DCD 儿童影响更大. 采用在视觉引导指向任务(Visually Guided Pointing Task, VGPT)和计算机化虚拟径向拟合任务(Computerized Virtual Radial Fitts Task, C-VRFT)对 DCD 儿童进行对照研究, 结果表明, 任务的执行时间与想象的运动时间有较高的相关性, 说明这 2 种任务都是测量运动想象能力的工具, 因此, 空间上更复杂的 C-VRFT 似乎是一种更敏感的运动图像测量方法, 可以更好地区分 DCD 和发育正常儿童^[36]. 该聚类研究主要围绕 DCD 儿童神经生物学的发生与发展, 并借助影像学的技术了解脑区的结构与脑区激活情况, 为诊断和治疗 DCD 患者提供了更加精确、更有效地方法和手段.

3.5.5 DCD 儿童的心肺功能和运动能力的评定研究

分析发现, Cluster 4 共包含 31 个节点, 聚类最大标识词为“Attention deficit hyperactivity disorder”“Using accelerometry”“Evaluating physical activity”. 该聚类群时间跨度为 2000—2012 年, 该聚类研究主要围绕身体活动量表、加速度计、运动项目测试等内容来评估发育障碍儿童心肺功能和运动能力. 采用身体活动量表和运动能力的 Bruininks-Oseretsky 动作熟练度评测第 2 版(Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency 2, BOTMP-2)进行测试, 发现 DCD 儿童身体活动的自我效能(对身体活动量表的充分性和偏好性的自我认知)较低, 参加有组织的娱乐性游戏活动相对较少^[37]; DCD 儿童在体能测试中, 对协调性要求较高的项目表现较差, 并且健康差异随着年龄的增长而增加^[38]. 利用 BOTMP-2 测试进行分类, 采用 Léger 20 米穿梭跑测试 DCD 儿童的心肺适应性(Cardiorespiratory fitness, CRF), 结果发现 DCD 儿童的 CRF 比未患有该疾病的儿童低, 并且更可能处于高危组($\leq$ 峰值有氧功率(VO_2 峰值)的 20%), 70% 患有 DCD 的男性儿童 VO_2 峰值得分低于 20%^[39]. 知觉充分性和身体活动是 pDCD 与 VO_2 峰值之间关系的显著中介因素^[40]. 因此, 大量的文献从心肺功能探讨 DCD 儿童的健康, 采用 M-ABC 测试对儿童的动作协调能力进行了鉴定, 用肺活量和 1 s 用力呼气量测量肺功能, 以及 800 米跑评估儿童野外 CRF, 结果表明 DCD 儿童的肺功能明显低于发育正常儿童^[41]. 该聚类研究主要围绕 DCD 儿童的心肺功能与运动能力的关系评定. 面对目前儿童久坐行为增加, 如何避免儿童发生 DCD 患病, 应以引起政府及相关部门、学校、家庭的重视, 督促儿童多参与日常身体活动.

4 讨 论

4.1 研究力量与科研合作

对 1991—2019 年 DCD 儿童研究力量分布的分析发现, 发达国家在此领域的研究热度较高. 美国、澳大利亚、加拿大、英格兰和荷兰是现阶段该领域研究的中坚力量, 我国在该领域中占有一定学术地位. 美国精神病联合学会的流行病学调查显示, 5~11 岁儿童 DCD 发病率为 5%~6%^[42]; 我国学者郑文等^[43]对盐城地区 1 742 名 3~6 岁儿童进行 DCD 运动评估, 发现可疑及异常患儿 266 名, 发病率为 15.27%, 其中男童 159 名, 发病率为 15.65%, 女童 107 名, 发病率 14.74%; 鲁兰等^[44]人根据《美国精神病诊断手册(第 4 版)》(DSM-IV)诊断 4 岁、5 岁和 6 岁组儿童 DCD, 检出率分别为 10.2%、8.3%和 6.6%, 随着年龄的增长 DCD 的检出率呈下降趋势. 据估计^[45], 现阶段我国 3~7 岁儿童, DCD 异常和可疑率分别为 5.2%和 12.0%, 男童 DCD 异常及可疑率(7.3%和 14.0%)高于女童(2.7%和 9.7%). 儿童 DCD 儿童患病率的逐年升高, 我国研究者和教育者们应对该领域予以高度关注. 美国、澳大利亚、加拿大、英格兰等 4 个国家的

中心性较高,说明在 DCD 儿童的研究中,开展了较多与各国的科研合作.我国在国家/地区网络中的中心性为 0,表明缺乏广泛的国际学术合作与交流,在一定程度上阻碍了该领域的发展.为提升研究实力,应加强跨国合作,建立多中心的国际研究团体.

DCD 儿童的研究机构多数为大学,前 10 名的机构中澳大利亚和加拿大各占 3 所,荷兰和英国各占 2 所,其中加拿大的麦克马斯特大学贡献度最高,发文量 83 篇,荷兰的奈梅亨大学虽然发文量只有 29 篇,但中心性最高.在 WOS 检索到的奈梅亨大学最早关于 DCD 儿童研究的文献发表于 1998 年,荷兰对儿童发展协调障碍进行评估,利用儿童运动协调能力评估测试(Movement Assessment Battery for Children, M-ABC)和儿童身体协调测试(Körperkoordinations Test für Kinder, KTK)2 种测试方法进行,探讨哪种测试方法更适合荷兰儿童^[46].我国关于 DCD 儿童研究近几年逐渐成为研究的热点,但是发表在国际期刊上的文章相对较少,仅有香港地区的 2 所高校和台湾地区的 1 所高校发文量超过 12 篇.因此,我国各研究机构应该放眼于国际学术界,提高研究质量,将研究成果向世界推广.

4.2 研究被引期刊与相关学科

核心期刊可以反映某一研究领域的最新研究动态,文献的被引频次可以反映期刊的论文质量和学术水平^[47].目前该领域的研究成果主要发表在 *Developmental Medicine and Child Neurology* 等国际核心期刊上,国际高产研究者形成了具有较强凝聚力的研究团体,对该领域的研究做出了突出贡献.从被引频次、中心性、影响因子来看, *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 的影响因子最高; *Developmental Medicine and Child Neurology*, *Research in Developmental Disabilities* 和 *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 为高中心性期刊,属于该领域的重要期刊; *Developmental Medicine and Child Neurology* 既是高中心性期刊又是高被引期刊,说明该期刊在 DCD 儿童的研究领域占据核心地位. Blank 等^[19]人 2011 年在该期刊发表的一篇《European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version)》论文,在 WOS 核心合集中被归入“高被引论文”,该论文主题为关于发育协调障碍定义、诊断和干预的建议.这些期刊是该领域重要文献的主要来源,为相关研究学者提供了大量的优质文献,促进 DCD 儿童领域研究的发展.

高被引和高中心性学科是该领域研究的主流学科,主要为 Psychology(心理学)、Rehabilitation(康复学)、Neurosciences(神经科学)、Sport sciences(体育科学)、Education & educational research(教育与教育研究).随着研究的深入和研究领域的延伸,不断有新学科的融入,2016—2017 年新融入的学科主要有 Health care sciences & services(卫生保健科学与服务)、Health policy & services(卫生政策与服务)、Developmental biology(发展生物学)等学科.随着时间的推移,DCD 儿童研究的多学科交叉与多学科融合不断拓展,研究内容的深度和广度分化逐渐加快,研究学者从不同视角、不同方向对 DCD 儿童进行研究,表现出多元化的发展趋势,呈现出多领域、多层次的局面,促进该研究领域迈向新的台阶,成为该领域的国际研究新趋势.

4.3 共现关键词与共被引文献

一篇文章的关键词一般有 3~5 个,是作者对论文核心内容的总结和提炼,是论文的精髓所在.某一关键词在某学科研究领域不断地涌现,表明这些词是该研究领域的热点话题^[48].目前 DCD 儿童研究高频关键词主要为反应时间、工作记忆、执行功能、学习障碍等认知相关的研究.对共被引文献进行聚类分析,可映射出该领域的核心内容和主题.结合高频关键词和共被引文献聚类不难发现:第一,关于儿童诊断与筛查评估,全球比较热门和研究者比较青睐的工具主要有:由 APA 制定的 DSM,是最常使用来诊断精神疾病的指导手册,该手册根据分类、定义和描述了 200 余种心理障碍,强调症状模式及病理的描述,而不太强调病因理论和治疗策略;由英国教育心理测试开发的 MABC-II,主要从捕捉、瞄准、手动灵巧、静态和动态平衡等方面测定运动功能,适用于 3~16 岁儿童,有较好的心理测量属性和易用性,被称为评估儿童运动协调能力的“黄金标准测试”,是“运动协调能力的 IQ 测试”;由 McCarron 研发的 MAND,主要包括 5 项精细运动技能的评估,例如,拾取和移动珠子、快速控制手指敲击,以及 5 项大运动技能测试,如跳跃、手部力量和 1 英尺站立等,适用于 3 岁半至 16 岁儿童运动技能的全面评估.第二,研究 DCD 儿童这一

群体主要围绕运动能力、心肺功能与运动技能展开,同时借助影像学技术探讨神经生物学与脑区的激活,进一步探讨 DCD 与 ADHD 等共病的儿童心理健康.未来研究应加强对儿童精神障碍测量评价工具的研发以及缺陷模式的研究,寻找更适合、更全面的评价工具,同时借助先进影像学技术(如 fMRI、EEG 和 fNIRS)建立解剖学和生物学模型,以便更加科学地筛查和评判儿童健康.

参考文献:

- [1] DELGADO-LOBETE L, SANTOS-DEL-RIEGO S, PÉRTEGA-DÍAZ S, et al. Prevalence of Suspected Developmental Coordination Disorder and Associated Factors in Spanish Classrooms [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2019, 86: 31-40.
- [2] MISSIUNA C, MOLL S, LAW M, et al. Mysteries and Mazes: Parents' Experiences of Children with Developmental Coordination Disorder [J]. *Canadian Journal of Occupational Therapy Revue Canadienne d'Ergothérapie*, 2006, 73(1): 7-17.
- [3] PRUNTY M, BARNETT A L, WILMUT K, et al. Visual Perceptual and Handwriting Skills in Children with Developmental Coordination Disorder [J]. *Human Movement Science*, 2016, 49: 54-65.
- [4] CHENG H C, CHEN H Y, TSAI C L, et al. Comorbidity of Motor and Language Impairments in Preschool Children of Taiwan [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2009, 30(5): 1054-1061.
- [5] KARRAS H C, MORIN D N, GILL K, et al. Health-related Quality of Life of Children with Developmental Coordination Disorder [J]. *Research Developmental Disabilities*, 2019, 84: 85-95.
- [6] PRATT M L, HILL E L. Anxiety Profiles in Children with and without Developmental Coordination Disorder [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2011, 32(4): 1253-1259.
- [7] CARAVALE B, HERICH L, ZOIA S, et al. Risk of Developmental Coordination Disorder in Italian very Preterm Children at School Age Compared to General Population Controls [J]. *European Journal of Paediatric Neurology*, 2019, 23(2): 296-303.
- [8] MENTIPLAY B F, FITZGERALD T L, CLARK R A, et al. Do Video Game Interventions Improve Motor Outcomes in Children with Developmental Coordination Disorder? a Systematic Review Using the ICF Framework [J]. *BMC Pediatrics*, 2019, 19(1): 22.
- [9] TSENG M H, FU C P, WILSON B N, et al. Psychometric Properties of a Chinese Version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire in Community-Based Children [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2010, 31(1): 33-45.
- [10] 花 静, 孟 炜, 吴擢春, 等. 苏州城区幼儿园学龄前儿童发育性运动协调障碍的环境影响因素研究 [J]. *中华儿科杂志*, 2014, 52(8): 590-595.
- [11] LI Y C, KWAN M Y W, CLARK H J, et al. A Test of the Environmental Stress Hypothesis in Children with and Without Developmental Coordination Disorder [J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2017, 37: 244-250.
- [12] FARHAT F, MASMOUDI K, CAIRNEY J, et al. Assessment of Cardiorespiratory and Neuromotor Fitness in Children with Developmental Coordination Disorder [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2014, 35(12): 3554-3561.
- [13] HUA J, GU G, MENG W, et al. Age Band 1 of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition: Exploring Its Usefulness in Mainland China [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2013, 34(2): 801-808.
- [14] PIEK J P, BAYNAM G B, BARRETT N C. The Relationship between Fine and Gross Motor Ability, Self-Perceptions and Self-Worth in Children and Adolescents [J]. *Human Movement Science*, 2006, 25(1): 65-75.
- [15] HAY J, & MISSIUNA C. Motor Proficiency in Children Reporting Low Levels of Participation in Physical Activity [J]. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 1998, 65(2): 64-71.
- [16] 王 振, 刘 强. 基于 Citespace 的国际体育基因研究知识图谱分析 [J]. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 2018, 43(4): 143-150.
- [17] GUEZE R H, JONGMANS M J, SCHOEMAKER M M, et al. Clinical and Research Diagnostic Criteria for Developmental Coordination Disorder: a Review and Discussion [J]. *Human Movement Science*, 2001, 20(1-2): 7-47.
- [18] HOARE D. Subtypes of Developmental Coordination Disorder [J]. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 1994, 11(2): 158-169.
- [19] 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]. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2012, 54(1): 54-93.

- [20] WILSON P H, RUDDOCK S, SMITS-ENGELSMAN B, et al. Understanding Performance Deficits in Developmental Coordination Disorder: a Meta-Analysis of Recent Research [J]. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2013, 55(3): 217-228.
- [21] SCHOEMAKER MM, LINGAM R, JONGMANS M J, et al. Is Severity of Motor Coordination Difficulties Related to Co-Morbidity in Children at Risk for Developmental Coordination Disorder? [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2013, 34(10): 3084-3091.
- [22] JARUS T, GHANOUNI P, ABEL R L, et al. Effect of Internal Versus External Focus of Attention on Implicit Motor Learning in Children with Developmental Coordination Disorder [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2015, 37: 119-126.
- [23] HUAU A, VELAY J L, JOVER M. Graphomotor Skills in Children with Developmental Coordination Disorder (DCD): Handwriting and Learning a New Letter [J]. *Human Movement Science*, 2015, 42: 318-332.
- [24] MANCINI V O, RIGOLI D, ROBERTS L D, et al. The Relationship between Motor Skills and Psychosocial Factors in Young Children: A Test of the Elaborated Environmental Stress Hypothesis [J]. *The British Journal of Educational Psychology*, 2018, 88(3): 363-379.
- [25] SMITS-ENGELSMAN B C, JELSMA L D, FERGUSON G D, et al. Motor Learning: An Analysis of 100 Trials of a Ski Slalom Game in Children with and without Developmental Coordination Disorder [J]. *PLoS One*, 2015, 10(10): e0140470.
- [26] SMITS-ENGELSMAN B C, BLANK R, VAN DER KAAY A C, et al. Efficacy of Interventions to Improve Motor Performance in Children with Developmental Coordination Disorder: a Combined Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2013, 55(3): 229-237.
- [27] 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]. *Human Movement Science*, 2010, 29(2): 326-338.
- [28] FLIERS E A, FRANKE B, LAMBREGTS-ROMMELSE N N, et al. Undertreatment of Motor Problems in Children with ADHD [J]. *Child and Adolescent Mental Health*, 2009, 15(2): 85-90.
- [29] SKINNER R A, PIEK J P. Psychosocial Implications of Poor Motor Coordination in Children and Adolescents [J]. *Human Movement Science*, 2001, 20(1-2): 73-94.
- [30] CAIRNEY J, HAY J A, VELDHUIZEN S, et al. Developmental Coordination Disorder, Sex, and Activity Deficit over Time: a Longitudinal Analysis of Participation Trajectories in Children with and without Coordination Difficulties [J]. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2010, 52(3): e67-e72.
- [31] CAIRNEY J, VELDHUIZEN S, SZATMARI P. Motor Coordination and Emotional-behavioral Problems in Children [J]. *Current Opinion in Psychiatry*, 2010, 23(4): 324-329.
- [32] BAERG S, CAIRNEY J, HAY J, et al. Evaluating Physical Activity Using Accelerometry in Children at Risk of Developmental Coordination Disorder in the Presence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2011, 32(4): 1343-1350.
- [33] GOMEZ A, SIRIGU A. Developmental Coordination Disorder: Core Sensori-Motor Deficits, Neurobiology and Etiology [J]. *Neuropsychologia*, 2015, 79(pt b): 272-287.
- [34] 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.
- [35] ZWICKER J G, MISSIUNA C, HARRIS S R, et al. Brain Activation Associated with Motor Skill Practice in Children with Developmental Coordination Disorder: an fMRI Study [J]. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 2011, 29(2): 145-152.
- [36] FERGUSON G D, WILSON P H, SMITS-ENGELSMAN B C. The Influence of Task Paradigm on Motor Imagery Ability in Children with Developmental Coordination Disorder [J]. *Human Movement Science*, 2015, 44: 81-90.
- [37] CAIRNEY J, HAY J, FAUGHT B, et al. Developmental Coordination Disorder, Self-Efficacy Toward Physical Activity, and Play: Does Gender Matter? [J]. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 2005, 22(1): 67-82.
- [38] SCHOTT N, ALOF V, HULTSCH D, et al. Physical Fitness in Children with Developmental Coordination Disorder [J]. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 2007, 78(5): 438-450.
- [39] CAIRNEY J, HAY J A, FAUGHT B E, et al. Developmental Coordination Disorder and Cardiorespiratory Fitness in Children [J]. *Pediatric Exercise Science*, 2007, 19(1): 20-28.
- [40] SILMAN A, CAIRNEY J, HAY J, et al. Role of Physical Activity and Perceived Adequacy on Peak Aerobic Power in

- Children with Developmental Coordination Disorder [J]. *Human Movement Science*, 2011, 30(3): 672-681.
- [41] WU S K, CAIRNEY J, LIN H H, et al. Pulmonary Function in Children with Development Coordination Disorder [J]. *Research in Developmental Disabilities*, 2011, 32(3): 1232-1239.
- [42] ASSOCIATION A P. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition (DSM-5th)* [M]. Washington DC and London England: American Psychiatric Publishing, 2013: 74-877.
- [43] 郑文, 倪育, 茅婕. 盐城市区 1742 名学龄前儿童发育性协调障碍流行病学调查 [J]. *中国妇幼保健*, 2015, 30(16): 2607-2610.
- [44] 鲁兰, 王玉美, 于建娟, 等. 学龄前 1700 名儿童发育性协调障碍的调查 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2016, 24(4): 416-418.
- [45] 苏亭娟, 孙玉叶, 章景丽, 等. 扬州市城区学龄前儿童发育性协调障碍的流行病学调查 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2017, 21(2): 183-186.
- [46] SMITS-ENGELSMAN B C M, HENDERSON S E, MICHELS C G J. The Assessment of Children with Developmental Coordination Disorders in the Netherlands: The Relationship between the Movement Assessment Battery for Children and the Korperkoordinations Test fur Kinder [J]. *Human Movement Science*, 1998, 17(4-5): 699-709.
- [47] 刘雪立. 10 种国际权威科技期刊影响因子构成特征及其启示 [J]. *编辑学报*, 2014, 26(3): 296-300.
- [48] 熊晶, 陈晓炜, 谭康铭, 等. 基于文献计量的我国循环农业研究态势分析 [J]. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 2020, 45(8): 58-66.

Developmental Coordination Disorders in Children: a Visual Analysis with CiteSpace Software

LI Chui-kun^{1,2}, WEI Cui-lan³, CHEN Sheng², YUAN Qiong-jia¹

1. School of Sports Medicine and Health, Chengdu Sport Institute, Chengdu 610041, China;

2. School of Physical Education, Chengdu University, Chengdu 610106, China;

3. School of Physical Education, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China

Abstract: Studies have been done to explore the international research hotspot and development frontier of children with Developmental Coordination Disorder (DCD). Totally 1522 relevant documents included in the Web of Science(WOS) core set database were used as research objects, and CiteSpace software was used for visual analysis. The results show that, in recent years, the research on children with DCD has developed rapidly. The most popular countries and regions are mainly located in Europe and America. The Radboud University Nijmegen in the Netherlands is the most central institution, and the highly cited journal is *Developmental Medicine and Child Neurology*. As of March 2019, 33 disciplines have been involved. The research content included: research on the development of diagnostic criteria and evaluation of motor coordination ability of children with mental disorders, research on the relationship and evaluation of cardiopulmonary function and motor ability of DCD children, research on the control mental health of ADHD/DCD children and ordinary children of the same age, research on neurobiology and etiology of DCD children and DCD diagnosis. Further cross-regional and cross-national cooperation is needed. Advanced imaging technology is used to establish anatomical and biological models. We should strengthen the research and development of measurement and evaluation tools for children's mental disorders as well as the research of defect models, find more suitable and comprehensive evaluation tools, and using advanced imaging technology to establish anatomical and biological models to screen and evaluate children's health more scientifically.

Key words: DCD; Child; Visual analysis; CiteSpace