

发育性髋关节发育不良康复训练的文献计量学分析

游佳欣^{1, 2, 3, 4, 5}, 李各芳^{1, 2, 3, 4, 5}

1. 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心 (重庆 400014)
2. 儿童发育疾病研究教育部重点实验室 (重庆 400014)
3. 儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地 (重庆 400014)
4. 结构性出生缺陷与器官修复重建重庆市重点实验室 (重庆 400014)
5. 重庆医科大学附属儿童医院骨科 (重庆 400014)

【摘要】目的 可视化分析国内外发育性髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 康复训练研究现状、热点及前沿, 为未来相关研究提供参考。**方法** 检索 Web of Science (WOS) 核心合集数据库以及中国知网 (CNKI) 数据库发表的与 DDH 康复训练相关的文献, 检索时限为 2000 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 1 日, 应用 CiteSpace 6.3.R1 软件进行可视化分析。**结果** 纳入文献 831 篇, 其中中文文献 353 篇, 英文文献 478 篇。2000 年至 2022 年英文文献发文量呈现稳定增长趋势, 中文文献发文量于 2000 年至 2019 年呈小幅度波动状态, 2019 年至今呈下降趋势。国内外发文量最多的作者分别是以李连永和 Clohisy John C 为代表的团队, 发文量最多的机构分别是中国医科大学附属盛京医院和哈佛大学。关键词共现与聚类分析显示, DDH 康复训练的研究主要集中在手术方法、诊断、功能锻炼、粗大运动、术前模拟、家庭指导、中药疗法、并发症预防或治疗等方面。关键词突现分析显示, 人工智能、深度学习、生活质量、疼痛、临床结局等或将成为未来 DDH 康复训练领域的研究热点和趋势。**结论** 国内外对 DDH 康复训练相关研究一直处于持续探索阶段, 未来有必要加强跨机构、跨地区间的合作交流, 并借助人工智能、大数据平台等推动 DDH 康复训练研究进一步发展, 全面改善患者临床结局, 提升患者生活质量。

【关键词】 发育性髋关节发育不良; 康复; 可视化分析; CiteSpace; 文献计量学

【中图分类号】 R 684; R 493 **【文献标识码】** A

Bibliometric analysis of research on rehabilitation training of developmental dysplasia of the hip

YOU Jiaxin^{1, 2, 3, 4, 5}, LI Gefang^{1, 2, 3, 4, 5}

1. National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, Chongqing 400014, China
2. The Ministry of Education Key Laboratory of Child Development Disease Research, Chongqing 400014, China
3. China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders, Chongqing 400014, China
4. Chongqing Key Laboratory of Structural Birth Defect and Reconstruction, Chongqing 400014, China
5. Department of Orthopedics, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China

Corresponding author: LI Gefang, Email: 13594059704@163.com

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202411035

通信作者: 李各芳, 副主任护师, 硕士研究生导师, Email: 13594059704@163.com

【Abstract】Objective To visualize and analyze the current status, hot spots, and research trends of rehabilitation training in developmental dysplasia of the hip (DDH) at home and abroad, and to provide references for future related research. **Methods** The Web of Science Core Collection and CNKI were searched for literature on the rehabilitation training of DDH from January 1, 2000, to June 1, 2024, using CiteSpace 6.3.R1 software for information mining and analysis. **Results** A total of 831 articles were identified for final analysis, including 353 articles in Chinese and 478 in English. Research on DDH rehabilitation abroad increased steadily between 2000 and 2022. The number of domestic publications fluctuated slightly from 2000 to 2019, and has shown a downward trend since 2019. The domestic and overseas authors with the most publications were the teams represented by Li Lianyong and Clohisy John C, and the institutions with the most publications were the Shengjing Hospital of China Medical University and Harvard University. Combined with the keywords co-occurrence and cluster analysis, the research on DDH rehabilitation training mostly focused on surgical methods, diagnosis, functional exercises, gross movements, preoperative simulation, family guidance, traditional Chinese medicine therapy, and complication prevention or treatment. The bursting keywords showed that artificial intelligence, deep learning, quality of life, pain, and clinical outcomes might become research hotspots and trends in the future DDH rehabilitation training field. **Conclusion** Currently, research on DDH rehabilitation training at home and abroad is still being explored. In the future, it is imperative to strengthen academic cooperation between different institutions and regions, promote the further development of DDH rehabilitation training research with artificial intelligence and big data platforms, and improve patients' clinical outcomes and quality of life.

【Keywords】 Developmental dysplasia of the hip; Rehabilitation; Visualized analysis; CiteSpace; Bibliometrics

发育性髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 是一系列股骨头和髋臼解剖结构和关系异常, 从而导致髋关节形态和位置异常的疾患, 包含髋臼发育不良、髋关节半脱位及全脱位, 主要发病人群为儿童, 全球发病率约为 1%~2%^[1]。对于年龄较小的患者 (0~18 月) 采取保守治疗, 如 Pavlik 挽具、人类位石膏固定术可恢复并维持同心圆复位^[2]; 对年龄较大或保守治疗后复位失败、再脱位、仍有残余畸形者, 通常需要切开复位联合截骨手术治疗, 术后石膏或支具固定时间较长, 极易出现因关节僵硬、肌力下降引起的功能障碍^[3-4], 严重影响患者生活质量。康复训练可以增强周围骨骼的力量和稳定性, 有助于重建和维持正常的关节结构, 通过对关节和肌肉进行强化训练, 可以恢复其力量和协调性, 从而减少疼痛, 防止关节僵硬和肌肉萎缩等并发症的发生^[5-6]。因此, 康复训练对 DDH 尤为重要, 是改善患者术后关节活动、提升生活质量的重要途径^[7-8]。然而, 现有 DDH 康复方案的选择与制定尚缺乏统一标准, 相关研究呈现碎片化特征, 循证基础薄弱和证据匮乏是重要原因, 亟需通过文献计量分析系统梳理研究热点及发展

趋势, 为高质量的临床研究提供参考依据。

CiteSpace 作为文献计量分析工具^[9-10], 能够可视化地呈现学科知识结构和规律, 生成知识图谱, 助力研究者快速把握科研领域的发展脉络、热点及趋势, 现已广泛应用于多个领域。本研究应用 CiteSpace 软件对 DDH 康复文献进行可视化分析, 旨在了解国内外学者在 DDH 康复训练领域的研究热点及发展趋势, 为今后相关研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: 文献内容涉及 DDH 康复, 包括临床试验、文献综述、系统评价、Meta 分析等。排除标准: ①与主题不符; ②会议、专利、标准、图书、报纸、个案报道等; ③信息不全或数据资料不完整; ④重复发表; ⑤语言类型非中文或英文。

1.2 文献检索

计算机检索 Web of Science (WOS) 核心合集数据库、中国知网 (CNKI) 数据库, 文献类型为论著或综述, 语言类型为中文或英文, 检索时限为 2000 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 1 日。WOS 核心合集数据库具体检索策略见框 1。

```
#1 TS=("DDH" OR "developmental dysplasia of the hip" OR "hip dysplasia" OR "hip dislocation" OR "acetabular dysplasia")
#2 TS=(rehabilitation OR "rehabilitation evaluation" OR "rehabilitation assessment" OR "rehabilitation medicine" OR "rehabilitation treatment" OR "rehabilitation therapy" OR "rehabilitation nursing" OR "conservative treatment" OR "movement therapy" OR "physiotherapy therapy management" OR "physical therapy management" OR exercise OR training OR activity OR sports)
#3 #1 AND #2
```

框1 Web of Science检索策略
Box 1. Search strategy of Web of Science

1.3 文献筛选与资料提取

由 2 名研究人员根据纳入和排除标准对去重后的文献依次完成题目和摘要初筛、全文阅读复筛，如有分歧则共同协商确定。对纳入的文献进行资料提取，提取内容包括发表年份、作者姓名、所属国家或地区、发表机构及关键词等信息。

1.4 统计学分析

采用 CiteSpace 6.3.R1 软件对纳入的文献进行可视化分析，将时间跨度设置为 2000 年 1 月至 2024 年 6 月，时间分区为 1 年，阈值选择标准设置为 Top N=50，网络裁剪方式选择 Pathfinder 和 Pruning sliced networks 算法，其余参数为默认选项。在 CiteSpace 软件产生的知识图谱中，每一个节点代表一个分析对象（如作者、机构、关键词等），节点大小代表其出现的频次，节点间的连线代表不同对象之间的联系或合作关系，网络密度则反映节点之间相互连接的紧密程度。基于图论和网络分析的基本原理，CiteSpace 通过最短路径算法、矩阵运算等算法计算出每个节点的中心性值，可反映该节点在网络中占据的核心程度或影响力^[11]。在知识图谱中，如节点带有紫色外圈表示中心性较高，外圈占比越大表示中心性越大，意味着该节点在整个研究网络中占据了更为核心的位置，同时与其他节点存在共现、共引或共被引等紧密关联，证明其在该研究领域中具有广泛的覆盖面和影响力^[12]。

2 结果

2.1 一般情况

初检获得相关文献 1 991 篇，其中 WOS 核心合集数据库 983 篇、CNKI 数据库 1 008 篇。根据纳入排除标准筛选后，最终纳入 831 篇 DDH 康

复相关文献，其中 WOS 核心合集数据库 478 篇、CNKI 数据库 353 篇。

2.2 年载文量分析

2000 年至 2022 年 DDH 康复相关英文文献发文量呈现稳定增长趋势，并于 2022 年达到峰值。中文文献发文量于 2000 年至 2019 年呈小幅度波动状态，2019 年至今呈下降趋势，见图 1。

2.3 发文作者分析

对 CNKI 纳入文献进行作者共现分析，共得到 279 个节点，212 条连线，网络密度为 0.005 5，见附件图 1；对 WOS 纳入文献进行作者共现分析，共得到 283 个节点，527 条连线，网络密度为 0.013 2，见附件图 2。中英文文献发文量排名前 10 位作者见表 1。在该领域，国内学者以李连永为代表的团队发文量最多（5 篇），其次是林倩（3 篇）、魏改艳（3 篇），国内学者整体合作较少。国外学者以 Clohisy John C 为代表的团队发文量最多（18 篇），其次是 Domb Benjamin G（13 篇）、Jimenez Andrew E（12 篇），各学者

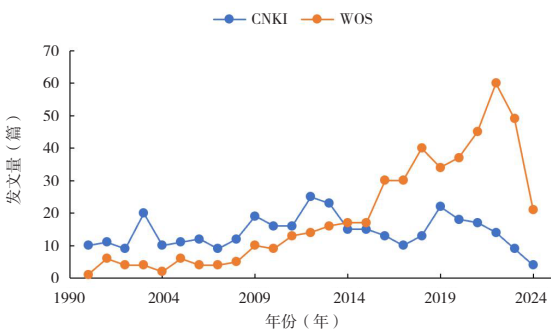


图1 DDH康复文献年度发文量

Figure 1. Annual publications of DDH rehabilitation literatures

表1 DDH康复文献发文量排名前十位作者
Table 1. Top 10 authors of DDH rehabilitation publication numbers

中文			英文		
作者	年份	发文量	作者	年份	发文量
李连永	2018	5	Clohisy John C	2018	18
林倩	2013	3	Domb Benjamin G	2021	13
魏改艳	2013	3	Jimenez Andrew E	2021	12
周晓宇	2018	3	Maldonado David R	2021	9
孙彤彤	2021	3	Novais Eduardo N	2016	9
李梅香	2003	2	Mechlenburg Inger	2018	8
陈智博	2019	2	Kim Young-Jo	2013	7
朱丽敏	2013	2	Sink Ernest L	2016	7
李俊	2019	2	Lall Ajay C	2021	7
吴文英	2010	2	Owens Jade S	2022	6

注：年份指作者在该领域首次发文时间。

最多(8篇),其次是山东中医药大学附属医院(8篇)、郑州市骨科医院(7篇),国内机构中心性普遍偏低(0.00)。国外机构以哈佛大学(Harvard University)为代表的团队发文量最多(26篇),其次是华盛顿大学(Washington University)(25篇)、波士顿儿童医院(Boston

对 WOS 核心合集数据库纳入的英文文献进行国家 / 地区分布情况分析, 共得到 50 个节点, 161 条连线, 网络密度为 0.131 4, 见图 2。发文量排名前 10 的国家 / 地区分别是美国、中国、德国、日本、加拿大、土耳其、瑞士、丹麦、英国、澳大利亚。其中美国中心性最高 (0.58), 其次是英国 (0.18) 和加拿大 (0.15)。

对 CNKI 纳入文献进行机构分析,共得到 298 个节点,51 条连线,网络密度为 0.001 2,见图 3;对 WOS 纳入文献进行机构分析,共得到 300 个节点,533 条连线,网络密度为 0.011 9,见图 4。中英文文献发文量排名前 10 的机构具体见附件表 1。该领域国内机构以中国医科大学附属盛京医院为代表的团队发文量

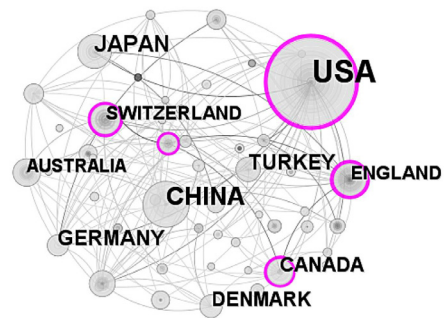


Figure 2. Co-occurrence map of countries/regions of DDH rehabilitation literatures

注：节点大小表示频次多少，节点间连线的粗细表示合作的密切程度。

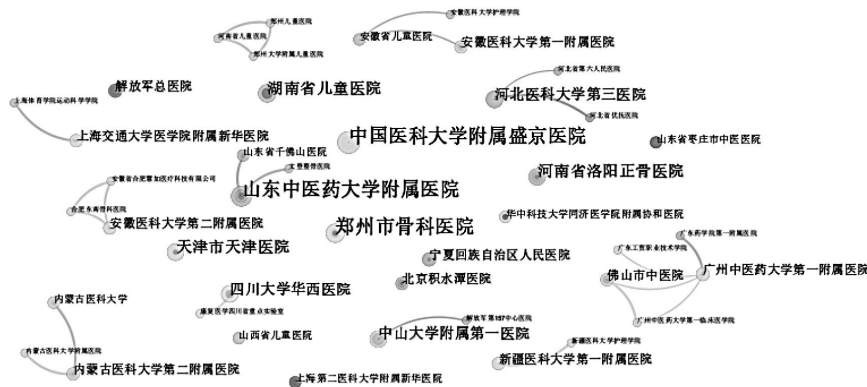


Figure 3. Co-occurrence map of institutions of DDH rehabilitation literatures in Chinese

注：节点大小表示频次多少，节点间连线的粗细表示合作的密切程度。

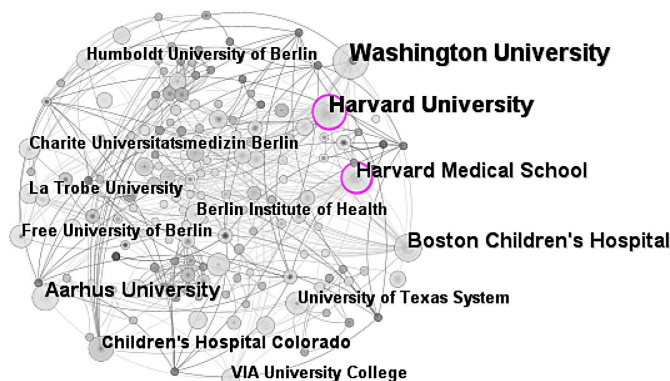


Figure 4. Co-occurrence map of institutions of DDH rehabilitation literatures in English

注：节点大小表示频次多少，节点间连线的粗细表示合作的密切程度。

Children's Hospital) (22 篇)。其中哈佛大学中心性最高 (0.08)，其次是哈佛医学院 (Harvard Medical School) (0.05)、奥胡斯大学 (Aarhus University) (0.03)、科罗拉多儿童医院 (Children's Hospital Colorado) (0.03)。

2.6 关键词分析

2.6.1 关键词共现

对 CNKI 纳入文献进行关键词共现分析，共得到 243 个节点，532 条连线，网络密度为 0.018 1，见图 5；对 WOS 纳入文献进行关键词共现分析，共得到 298 个节点，1 674 条连线，网络密度为 0.037 8，见图 6。中文高频关键词包括护理 (53 次)、儿童 (39 次)、髋脱位 (23 次)、发育性 (20 次)、康复护理 (20 次) 等，英文高频关键词包括 osteoarthritis (骨关节炎) (109 次)、femoroacetabular impingement (股骨髋臼撞击) (106 次)、acetabular dysplasia (髋臼发育不良) (93 次)、hip dysplasia (髋关节发育不良) (66 次)、developmental dysplasia (发育性发育不良) (61 次) 等，详见附件表 2。

2.6.2 关键词聚类

采用 Log-likelihood ratio 算法对中英文文献进行聚类分析，分别得到 45 个聚类和 18 个聚类。中文文献关键词聚类图谱 $Q=0.666\ 5 > 0.3$ ， $S=0.911\ 8 > 0.7$ ，表明聚类效果可信且有效，见附件图 3；英文文献关键词聚类图谱 $Q=0.395\ 7 > 0.3$ ， $S=0.737\ 9 > 0.7$ ，表明聚类效果可信且有效，见附件图 4。中文和英文文献关键词聚类表分别见表 2、表 3。中文文献关键词聚类主要为髋脱位、发育性、围手术期、髋关节、手术治疗、康复护理、并发症、家庭护理、术前模拟等。英文

文献关键词聚类主要为全髋关节置换术 (total hip arthroplasty)、脑瘫 (cerebral palsy)、髋关节镜 (hip arthroscopy)、髋关节外科脱位手术 (surgical hip dislocation)、深度学习 (deep learning)、患者 (patient)、髋关节镜手术 (hip arthroscopic surgery)、犬 (canine) 等。

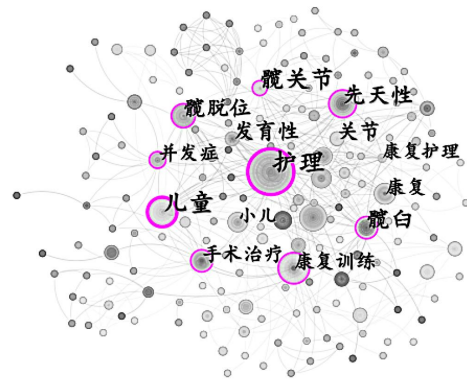


图5 中文DDH康复文献关键词共现图谱
Figure 5. Co-occurrence map of keywords of DDH rehabilitation literatures in Chinese

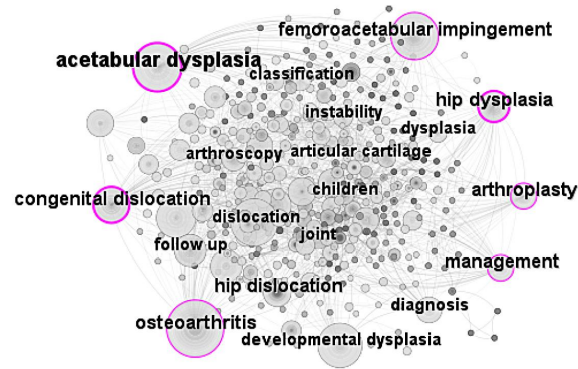


图6 英文DDH康复文献关键词共现图谱
Figure 6. Co-occurrence map of keywords of DDH rehabilitation literatures in English

表2 中文DDH康复文献关键词聚类表

Table 2. Clustering of keywords of DDH rehabilitation literatures in Chinese

序号	聚类词	轮廓值	年份	主要关键词
#0	髋脱位	0.877	2009	髋脱位；关节；先天性；应力；外科手术
#1	发育性	0.873	2012	发育性；康复训练；截骨术；护理；骨疾病
#2	围手术期	0.888	2015	围手术期；儿童；肢体功能；小儿；预后
#3	髋关节	0.974	2011	髋关节；脱位；外固定器；再脱位；训练器
#4	手术治疗	0.886	2009	手术治疗；股骨头；粗大运动；髋臼孟唇；运动医学
#5	康复护理	0.992	2011	康复护理；功能锻炼；健康教育；翻修术；发育性髋关节
#6	并发症	0.909	2009	并发症；保髋；骨折；股骨头坏死；中药疗法
#7	家庭护理	0.995	2012	家庭护理；认知；早期干预；需求；指导
#8	术前模拟	0.989	2014	术前模拟；骨；三维CT；股骨截骨；环关节囊

注：轮廓值是衡量聚类质量的指标，范围在[-1, 1]之间，值越接近1，说明聚类内部的关键词相似性越高，聚类结构越清晰；年份指该聚类中关键词的平均首次出现时间。

表3 英文DDH康复文献关键词聚类表
Table 3. Clustering of keywords of DDH rehabilitation literatures in English

序号	聚类词	轮廓值	年份	主要关键词
#0	total hip arthroplasty	0.673	2012	total hip arthroplasty (全髋关节置换术); hip dislocation (髋关节脱位); gait (步态); hip arthroplasty (髋关节置换术); hip arthroscopy (髋关节镜)
#1	cerebral palsy	0.779	2008	cerebral palsy (脑瘫); hip dislocation (髋关节脱位); ultrasonography (超声检查); femoroacetabular impingement (股骨髋臼撞击综合征); congenital (先天性)
#2	hip arthroscopy	0.757	2017	hip arthroscopy (髋关节镜); capsular plication (包膜折叠); borderline dysplasia (临界性异型增生); score (得分); borderline hip dysplasia (临界性髋关节发育不良)
#3	surgical hip dislocation	0.715	2011	surgical hip dislocation (髋关节外科脱位手术); femoroacetabular impingement (股骨髋臼撞击综合征); acetabular labrum (髋臼孟唇); femoral head (股骨头); osteoarthritis (骨关节炎)
#4	deep learning	0.610	2016	deep learning (深度学习); artificial intelligence (人工智能); hip dysplasia (髋关节发育不良); convolutional neural network (卷积神经网络); machine learning (机器学习)
#5	patient	0.847	2009	patient (患者); adult hip (成人髋关节); clinical presentation (临床表现); magnetic resonance arthrography (磁共振关节造影); femoro acetabular impingement (股骨髋臼撞击综合征)
#6	hip arthroscopic surgery	0.797	2011	hip arthroscopic surgery (髋关节镜手术); management (管理); agreement (协议); outcome measures (结果测量); reduction timing (还原时序)
#7	canine	1.000	2001	canine (犬); radiograph (射线照片); standing (站立); acetabular rim (髋臼缘); hip (髋关节)

注：轮廓值是衡量聚类质量的指标，范围在[-1, 1]之间，值越接近1，说明聚类内部的关键词相似性越高，聚类结构越清晰；年份指该聚类中关键词的平均首次出现时间。

2.6.3 关键词突现

基于关键词聚类图谱，将 Minimum Duration（最短持续时间）设置为 2，进行关键词突现分析。CNKI 纳入文献共得到 22 个突现关键词，由 20 年前常见的髋臼、发育性、骨疾病、外科手术

逐渐转变为近年出现的生活质量、儿童、健康教育、疼痛、肢体功能和预后，见图 7。

WOS 纳入文献共得到 17 个突现关键词，由 20 年前常见的 children（儿童）、arthroplasty（置换术）、femoral head（股骨头）、dislocation

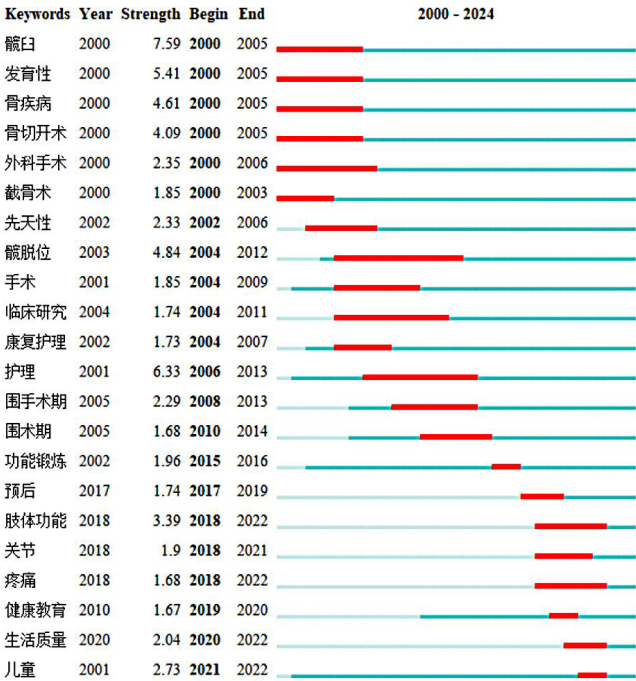


图7 中文DDH康复文献关键词突现图谱

Figure 7. Bursting map of keywords of DDH rehabilitation literatures in Chinese

注：图中红色区域代表关键词突现强度高的时间段，深绿色区域代表突现强度适中或逐渐增加的时间段，浅绿色区域代表突现强度较低或逐渐减弱的时间段。

（脱位）逐渐转变为近年出现的 quality of life（生活质量）、clinical outcome（临床结局）、hip arthroscopy（髋关节镜）、surgery（外科手术）、femoroacetabular impingement syndrome（股骨髋臼撞击综合征）、deep learning（深度学习）、artificial intelligence（人工智能），见图 8。

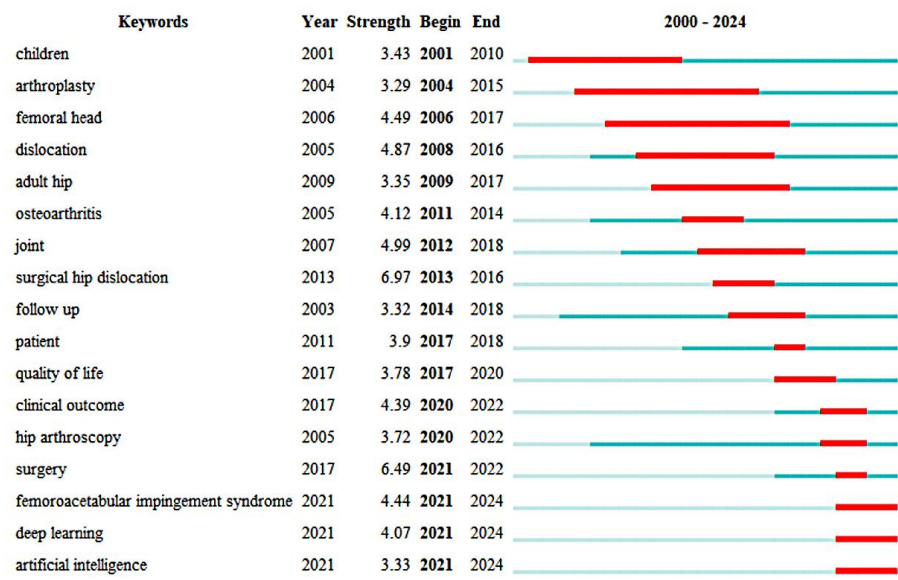


图8 英文DDH康复文献关键词突现图谱

Figure 8. Bursting map of keywords of DDH rehabilitation literatures in English

注：图中红色区域代表关键词突现强度高的时间段，深绿色区域代表突现强度适中或逐渐增加的时间段，浅绿色区域代表突现强度较低或逐渐减弱的时间段。

3 讨论

本研究发现，2000 年至 2022 年 DDH 康复训练英文文献发文量呈现稳定增长趋势，发文量最多的国家、机构及作者均出自美国。其中前三位高产作者 Clohisy John C、Domb Benjamin G、Jimenez Andrew E 所在机构之间存在合作、资助关系。从发文机构看，美国哈佛大学发文量最多，其次是华盛顿大学、波士顿儿童医院，研究方向倾向于 DDH 的早期诊断与合理治疗^[13-14]，以及 DDH 动物实验与基因研究^[15-16]，研究者认为认识 DDH 的发病机制，早行预防干预更能促进患者的良好治愈。中文文献发文量于 2000 至 2019 年呈小幅度波动状态，2019 年至今呈下降趋势，其原因可能与 DDH 康复训练周期较长且涉及多个学科领域，而现有研究资源难以支持大规模、高质量的深入研究项目有关。近年来随着循证医学、快速康复外科理念及医护一体化工作模式在临床推行，一些医疗机构开始尝试由医生、护士、康复师组成的多学科团队共同参与 DDH 围手术期康复训练全程管理^[17]，康复服务半径延伸至患者家庭，使得 DDH 康复训练愈显专业化和精细

化^[18-21]。以上现状提示，国内外围绕 DDH 康复训练领域的研究各有侧重，未来可通过加强国际及区域联系达到资源共享、优势互补、合作共赢的效果。

从关键词突现图谱分析可见，2021—2024 年深度学习和人工智能是 DDH 康复领域的研究热点，表明 DDH 康复已逐步从经验驱动向数据驱动转型。目前人工智能在 DDH 康复训练中的应用主要集中在步态分析、姿势矫正中。结合智能穿戴设备与 AI 算法，可以实时捕捉患儿运动数据，并提供即时反馈，纠正训练动作偏差，提升康复依从性和效果^[22-23]。相关研究发现，不同骨科专家对相同 X 线平片的诊断结果存在一定差异，相较于依靠经验诊断，机器学习作为建立在大数据基础上的诊断方式，可以更精准地帮助临床医生早期诊断并制定更合理的治疗与康复方案，其技术优势也为术后康复训练效果的智能评估提供了重要基础^[24-25]。哈佛大学 Magnéli 等^[26]学者以中心边缘角为诊断标准构建的深度学习模型，使 DDH 诊断准确率达 92.2%；来自沙特的 Jan 等^[27]以髋臼指数为诊断标准构建的深度学习模型，测量误差仅为 $(2.402 \pm 1.963)^\circ$ 。此类技术可帮助

医护人员在术后康复阶段通过连续影像数据分析和量化康复效果,动态评估康复训练对髋关节结构和稳定性的影响,为调整训练强度提供客观依据。基于我国庞大的人口基数和病例数据资源,以及当前国家战略实施医疗联盟之背景,此类技术在我国 DDH 研究中将有条件释放出更为显著的价值。

影响 DDH 术后康复训练的主要因素包括关节囊及周围组织粘连、长期制动导致的肌肉萎缩、康复训练中产生的疼痛等,因此松动局部软组织、提升肌肉力量、解除训练带来的疼痛,提升患者训练依从性是 DDH 术后康复的主要内容及目标^[28-29]。关键词分析显示,患者的疼痛管理得到国内外学者的共同关注。有研究报道 7% 的患者在训练时感受到髋关节疼痛,在运动过程中避免髋关节过度内收可以减少关节负荷和疼痛^[30-31]。国内学者则采取童趣化情境、认知干预、心理护理、热敷、药物治疗等方法缓解疼痛^[25-27],同时循序渐进、分阶段落实各种具体的骨关节康复措施^[32-34]。2020 年以来,有学者^[35-37]先后将中药熏洗、温肾宣痹汤等中医特色疗法融入 DDH 训练,通过温热刺激及中药效应,放松肌肉和肌腱,疏通经络,活血祛瘀,在减轻黏连、缓解关节疼痛方面取得良好效果。这一创新性尝试迎合了当前国家卫生健康委关于进一步加强综合医院中医药工作推动中西医协同发展的意见^[38],为临床学者从中医视角探索 DDH 康复训练提供了新思路。

关键词共现和聚类分析还显示,中文文献对 DDH 康复训练的研究主要涉及粗大运动、术前模拟、家庭指导等方面。李连永团队^[39]于 2020 年报道了 Thera-Band 渐进抗阻训练联合居家康复护理方法在 DDH 患者术后髋关节功能恢复中的应用成效,通过分期、逐渐增重的抗阻训练,增强患者髋关节周围肌群的肌力,从而改善患者的运动功能^[40-42],其全程居家康复指导及监管成为强化患者及家庭认知、提升训练依从性的重要保障。英文文献则多从关节生物力学角度探究 DDH 患者疾病发展机制以及并发症,Gaffney 等^[43]对 DDH 患者进行步态分析发现,在水平和斜坡行走时,DDH 患者如果采取更直立的躯干姿势,可以减少腰背部伸展肌和竖脊肌的负荷,该结果提示对髋关节重建的 DDH 患者,康复训练方案的构建不能忽略生物力学原理效应。

关键词突现和聚类分析结果均显示,DDH 患者的临床结局一直受到国外学者的高度关注。美国波士顿儿童医院 Wells^[44]团队对 99 例 10~45 岁行髋臼周围截骨术(periacetabular osteotomy, PAO)的 DDH 患者进行了长达 18 年的术后随访,结果显示有 74% 的患者无需再行全髋关节置换术,最终采取关节置换术进行治疗的多为年龄超过 25 岁的患者。Curley 等^[45]通过系统评价也发现,在接受 PAO 的 341 例 DDH 运动员患者中,竞技运动恢复率大于 70%,均说明 PAO 是 DDH 患者的有效术式,预后总体良好。大龄 DDH 患者手术更为复杂,如何在术中最大限度地保留髋关节功能和降低并发症的风险,仍然是未来研究的热点与难点^[46-47]。相较而言,国内学者虽然也重视 DDH 患者生活质量,但总体对 DDH 的术后随访时间较短,未来可针对 DDH 成长过渡期、成人期的远期疗效开展研究,为患者提供疾病全周期服务。

本研究仍存在一定局限性。首先,本研究仅对 WOS 核心合集数据库以及 CNKI 数据库中 2000 年 1 月 1 日至 2024 年 6 月 1 日发表的相关文献进行研究,数据库种类和文献数量较为局限,文献基于手动筛选,筛选过程可能会出现遗漏。其次,由于 CiteSpace 软件存在算法多样、数据处理复杂,以及与其他工具兼容性受限等特点,可能会导致分析结果存在一定程度的偏差。

综上所述,国内外 DDH 康复训练相关研究仍有较大的探索空间,当前人工智能、大数据赋能科学研究盛行,医联体运行模式在全国广泛开展,各医疗机构及学者可借势开展跨国、跨区域的多中心合作研究,全方位探索 DDH 康复训练方法及疾病全程管理,推动 DDH 康复向更加精准化、个性化的方向发展。

附件见《医学新知》官网附录(<https://yxxz.whuznhmedj.com/futureApi/storage/appendix/202411035.pdf>)

伦理声明:不适用

作者贡献:研究设计、数据采集与分析:游佳欣、李各芳;论文撰写:游佳欣;论文审定:李各芳
数据获取:本研究中使用和分析的所有数据均包含在本文中

利益冲突声明: 无

致谢: 不适用

参考文献

- 1 Wen Z, Wu YY, Kuang GY, et al. Effects of different pelvic osteotomies on acetabular morphology in developmental dysplasia of hip in children[J]. World J Orthop, 2023, 14(4): 186–196. DOI: [10.5312/wjo.v14.i4.186](https://doi.org/10.5312/wjo.v14.i4.186).
- 2 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 中国发育性髋关节发育不良诊疗指南 (2023 版) [J]. 中华解剖与临床杂志, 2023, 28(8): 493–511. [Joint Surgery Group of Chinese Orthopaedic Association of Chinese Medical Association. Guideline for the diagnosis and treatment of developmental dysplasia of the hip in China (2023 edition)[J]. Chinese Journal of Anatomy and Clinics, 2023, 28(8): 493–511.] DOI: [10.3760/cma.j.cn101202-20230612-00145](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn101202-20230612-00145).
- 3 张龙, 梁玉祥, 屈云. 发育性髋关节发育不良术后关节功能康复进展 [J]. 实用医院临床杂志, 2022, 19(3): 213–216. [Zhang L, Liang YX, Qu Y. Postoperative recovery progress of hip joint with developmental dysplasia of the hip[J]. Practical Journal of Clinical Medicine, 2022, 19(3): 213–216.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-6170.2022.03.060](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-6170.2022.03.060).
- 4 陈静, 陈婷婷. 基于快速康复外科理念的下肢康复训练对发育性髋关节脱位患儿下肢运动功能的影响 [J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(11): 2005–2008. [Chen J, Chen TT. The effect of lower limb rehabilitation training based on the concept of rapid rehabilitation surgery on lower limb motor function in children with developmental hip dislocation[J]. Maternal & Child Health Care of China, 2022, 37(11): 2005–2008.] DOI: [10.19829/j.zgyfjbj.issn.1001-4411.2022.11.021](https://doi.org/10.19829/j.zgyfjbj.issn.1001-4411.2022.11.021).
- 5 李欢利, 范杨, 岑媛, 等. 骨骼肌质量对全髋关节置换术后早期关节功能康复的影响 [J]. 陆军军医大学学报, 2023, 45(11): 1211–1219. [Li HL, Fan Y, Cen Y, et al. Impact of skeletal muscle mass on early joint function after total hip arthroplasty: report of 107 cases[J]. Journal of Army Medical University, 2023, 45(11): 1211–1219.] DOI: [10.16016/j.2097-0927.202212187](https://doi.org/10.16016/j.2097-0927.202212187).
- 6 李珍珠, 谢舜琳, 李峰. 肌群强化训练对髋关节置换术后患者的临床作用及对患者髋关节功能、日常生活能力的影响 [J]. 数理医药学杂志, 2022, 35(12): 1874–1876. [Li ZZ, Xie SQ, Li F. The clinical effect of muscle group strengthening training on hip joint function and daily living ability of patients after hip joint replacement[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2022, 35(12): 1874–1876.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-4337.2022.12.039](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-4337.2022.12.039).
- 7 张璇, 朱杉, 余艮珍. 早期康复护理对小儿发育性髋关节脱位手术预后的影响 [J]. 当代护士 (中旬刊), 2021, 28(9): 54–55. [Zhang X, Zhu S, Yu GZ. The impact of early rehabilitation nursing on the prognosis of developmental hip dislocation surgery in children[J]. Modern Nurse, 2021, 28(9): 54–55.] DOI: [10.19792/j.cnki.1006-6411.2021.26.017](https://doi.org/10.19792/j.cnki.1006-6411.2021.26.017).
- 8 郝建宗, 王康, 冯晶. 术后早期康复训练对发育性髋关节脱位患儿疼痛程度、肢体功能及生活质量的影响 [J]. 现代中西医结合杂志, 2022, 31(6): 848–851. [Hao JZ, Wang K, Feng J. The effect of early postoperative rehabilitation training on the pain level, limb function, and quality of life of children with developmental hip dislocation[J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2022, 31(6): 848–851.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-8849.2022.06.025](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-8849.2022.06.025).
- 9 Luo C, Wu H, Liu W, et al. A bibliometric review and visual analysis of orthotic treatment in adolescent idiopathic scoliosis from the web of science database and CiteSpace software[J]. Medicine (Baltimore), 2024, 103(2): e36958. DOI: [10.1097/MD.00000000000036958](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000036958).
- 10 Xu W, Xu Z, Guo Y, et al. Two decades of research on the role of diet in Alzheimer's disease (2003–2023): a bibliometric and visual analysis based on CiteSpace[J]. J Health Popul Nutr, 2024, 43(1): 9. DOI: [10.1186/s41043-024-00503-9](https://doi.org/10.1186/s41043-024-00503-9).
- 11 Ellegaard O, Wallin JA. The bibliometric analysis of scholarly production: how great is the impact?[J]. Scientometrics, 2015, 105(3): 1809–1831. DOI: [10.1007/s11192-015-1645-z](https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z).
- 12 Jun P, Chengye H, Hui W. Bibliometric analysis of rehabilitation in Alzheimer's disease (2000–2023): trends, hotspots and prospects[J]. Front Aging Neurosci, 2024, 16: 1457982. DOI: [10.3389/fnagi.2024.1457982](https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1457982).
- 13 Byrd JWT, Clohisy JC, Kim YJ, et al. Hip dysplasia in wrestlers: three lessons learned[J]. J Hip Preserv Surg, 2017, 4(4): 332–336. DOI: [10.1093/jhps/hnx028](https://doi.org/10.1093/jhps/hnx028).
- 14 Schmaranzer F, Helfenstein R, Zeng G, et al. Automatic MRI-based three-dimensional models of hip cartilage provide improved morphologic and biochemical analysis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2019, 477(5): 1036–1052. DOI: [10.1097/CORR.0000000000000755](https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000000755).
- 15 Kieler IN, Persson SM, Hagman R, et al. Genome wide association study in Swedish Labrador retrievers identifies genetic loci associated with hip dysplasia and body weight[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 6090. DOI: [10.1038/s41598-024-56060-y](https://doi.org/10.1038/s41598-024-56060-y).
- 16 Terhal P, Venhuizen AJ, Lessel D, et al. AXIN1 bi-allelic variants disrupting the C-terminal DIX domain cause craniometadiaphyseal osteosclerosis with hip dysplasia[J]. Am J Hum Genet, 2023, 110(9): 1470–1481. DOI: [10.1016/j.ajhg.2023.07.011](https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2023.07.011).
- 17 吴晓燕, 孙贝贝, 金亚丽, 等. 医护一体化模式联合术后康复训练对发育性髋关节脱位患儿疼痛程度及并发症的影响 [J]. 河南医学研究, 2022, 31(12): 2258–2261. [Wu XY, Sun BB, Jin YL, et al. Influence of integrated medical care model combined with postoperative rehabilitation training on pain level and complications in children with developmental hip dislocation[J]. Henan Medical Research, 2022, 31(12): 2258–2261.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-437X.2022.12.038](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-437X.2022.12.038).
- 18 李梦莹, 李连永. 儿童发育性髋关节脱位行股骨转子下内翻截骨治疗的疗效 [J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(29): 111–113. [Li MY, Li LY. The effect of femoral subtrochanteric varus osteotomy on children with developmental dislocation of hip joint[J]. China Continuing Medical Education, 2019, 11(29): 111–113.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-9308.2019.29.046](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9308.2019.29.046).
- 19 刘冰, 李连永, 胡晓云, 等. 6 个月以下正常婴儿髋关节

- Graf 超声测量的发育规律研究[J]. 中国超声医学杂志, 2022, 38(8): 920–923. [Liu B, Li LY, Hu XY, et al. Morphological development of the hip in normal infants up to six months of age based on the ultrasound measurements of Graf method[J]. Chinese Journal of Ultrasound in Medicine, 2022, 38(8): 920–923.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-0101.2022.08.025](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-0101.2022.08.025).
- 20 马姝宇, 李连永, 张立军, 等. 闭合与单纯切开复位治疗 6–24 个月发育性髋关节发育不良的近期结果比较[J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10(3): 167–174. [Ma SY, Li LY, Zhang LJ, et al. Comparing the outcomes between closed and simple open reduction for developmental dysplasia of the hip in children aged 6–24 months at the three-year follow-up[J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2021, 10(3): 167–174.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-252X.2021.03.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-252X.2021.03.003).
- 21 周晓宇, 李连永. 患儿家长对发育性髋关节不良认知情况调查[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(11): 175–178. [Zhou XY, Li LY. Parents' cognition of developmental dysplasia of the hip[J]. China Continuing Medical Education, 2020, 12(11): 175–178.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-9308.2020.11.070](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9308.2020.11.070).
- 22 林锦聪. 一种无标记的儿童行走姿态评估方法构建及临床应用研究[D]. 西安: 中国人民解放军空军军医大学, 2024. [Lin JC. Construction and clinical application of a markerless method for evaluating children's walking posture[D]. Xi'an: Air Force Medical University, 2024.] DOI: [10.27002/d.cnki.gsyyu.2024.000157](https://doi.org/10.27002/d.cnki.gsyyu.2024.000157).
- 23 Khera P, Kumar N. Role of machine learning in gait analysis: a review[J]. J Med Eng Technol, 2020, 44(8): 441–467. DOI: [10.1080/03091902.2020.1822940](https://doi.org/10.1080/03091902.2020.1822940).
- 24 Li X, Qu Y, Wang L, et al. The accuracy of cup anteversion measurement on postoperative pelvic radiographs: a comparative retrospective cohort study between DDH and non-DDH patients[J]. Heliyon, 2024, 10(10): e31141. DOI: [10.1016/j.heliyon.2024.e31141](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31141).
- 25 Clavé A, Kerboul L, Musset T, et al. Comparison of the inter- and intra-observer reproducibility of the Crowe, Hartofilakidis and modified Cochin classification systems for the diagnosis of developmental dysplasia of the hip[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2014, 100(6 Suppl): S323–326. DOI: [10.1016/j.otsr.2014.07.007](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.07.007).
- 26 Magnéli M, Borjali A, Takahashi E, et al. Application of deep learning for automated diagnosis and classification of hip dysplasia on plain radiographs[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2024, 25(1): 117. DOI: [10.1186/s12891-024-07244-0](https://doi.org/10.1186/s12891-024-07244-0).
- 27 Jan F, Rahman A, Busaleh R, et al. Assessing acetabular index angle in infants: a deep learning-based novel approach[J]. J Imaging, 2023, 9(11): 242. DOI: [10.3390/jimaging9110242](https://doi.org/10.3390/jimaging9110242).
- 28 Alrashdi NZ, Motl R, Ryan M, et al. Muscle strength and loading patterns during sport-related tasks in persons with acetabular dysplasia[J]. Med Sci Sport Exer, 2022, 54(9): 568–569. DOI: [10.1249/01.mss.0000882192.68367.f1](https://doi.org/10.1249/01.mss.0000882192.68367.f1).
- 29 Peng B, Zhang X, Li G, et al. Comparison of effects of two analgesia methods on surgery for developmental dysplasia of the hip in children[J]. Vojnosanit Pregl, 2024, 81(7): 401–406. DOI: [10.2298/VSP231113026P](https://doi.org/10.2298/VSP231113026P).
- 30 Gaffney BMM, Harris-Hayes M, Clohisy JC, et al. Effect of simulated rehabilitation on hip joint loading during single limb squat in patients with hip dysplasia[J]. J Biomech, 2021, 116: 110183. DOI: [10.1016/j.jbiomech.2020.110183](https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2020.110183).
- 31 Okoroafor UC, Pascual-Garrido C, Schwabe MT, et al. Activity level maintenance at midterm follow-up among active patients undergoing periacetabular osteotomy[J]. Am J Sports Med, 2019, 47(14): 3455–3459. DOI: [10.1177/0363546519881421](https://doi.org/10.1177/0363546519881421).
- 32 吴静, 甘敏, 周西晶, 等. 基于童趣化情境认知干预的下肢康复训练在发育性髋关节脱位矫正术后患儿中的应用[J]. 天津护理, 2024, 32(1): 70–73. [Wu J, Gan M, Zhou XJ, et al. Application of lower limb rehabilitation training based on childlike situational cognitive intervention in postoperative children with developmental hip dislocation correction[J]. Tianjin Journal of Nursing, 2024, 32(1): 70–73.] DOI: [10.3969/j.issn.1006-9143.2024.01.014](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9143.2024.01.014).
- 33 陈琳. 基于寓教于乐模式下的情志护理对小儿发育性髋关节脱位矫正术后肢体功能的影响[J]. 护理实践与研究, 2020, 17(18): 130–132. [Chen L. Effect of emotional nursing based on the edutainment mode on the limb function of children patients undergoing orthopedic surgery of developmental dislocation of the hip[J]. Nursing Practice and Research, 2020, 17(18): 130–132.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-9676.2020.18.050](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-9676.2020.18.050).
- 34 曾凡颖, 黄华, 钟海莉, 等. 疼痛护理联合心理护理对小儿先天性髋关节脱位术后下肢运动功能锻炼的影响[J]. 中国当代医药, 2024, 31(1): 167–170. [Zeng FY, Huang H, Zhong HL, et al. Effect of pain care combined psychological nursing on lower limb motor exercise after congenital dislocation of hip[J]. China Modern Medicine, 2024, 31(1): 167–170.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-4721.2024.01.040](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-4721.2024.01.040).
- 35 Zeng W, Mao H, Zhou G, et al. The effect of traditional Chinese medicine fumigation and washing as a complementary and alternative therapy on the recovery of joint function after development dysplasia of the hip in children: a protocol for systematic review and Meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(17): e25686. DOI: [10.1097/MD.00000000000025686](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025686).
- 36 刘金柱. 温肾宣痹汤联合伯尔尼髋臼周围截骨术治疗青少年髋关节发育不良近期临床疗效研究[D]. 南京: 南京中医药大学, 2022. [Liu JZ. Short-term clinical efficacy of Wenshen Xuanbi decoction combined with Bernese periacetabular osteotomy in the treatment of hip dysplasia in young and middle-aged patients[D]. Nanjing: Nanjing University of Chinese Medicine, 2022.] DOI: [10.27253/d.cnki.gnjzu.2022.000162](https://doi.org/10.27253/d.cnki.gnjzu.2022.000162).
- 37 陈惠敏. 中药熏洗对发育性髋关节发育不良术后关节功能恢复的影响[D]. 福州: 福建中医药大学, 2020. [Chen HM. Effects of herbal fumigating and wash on functional recovery of patients with developmental dysplasia of the hip after operation[D]. Fuzhou: Fujian University of Traditional Chinese Medicine, 2020.] DOI: [10.27021/d.cnki.gfjzc.2020.000211](https://doi.org/10.27021/d.cnki.gfjzc.2020.000211).
- 38 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 关于进一步加强综合医院中医药工作推动中西医协同发展的意见[EB/OL].

- (2021-06-10) [2024-07-02]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/01/content_5621805.htm
- 39 周晓宇, 李连永. 抗阻训练联合家居康复护理在发育性髋关节不良中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(7): 159-161. [Zhou XY, Li LY. Application of resistance training combined with home rehabilitation nursing in developmental hip joint malformation[J]. China Continuing Medical Education, 2020, 12(7): 159-161.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-9308.2020.07.066](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9308.2020.07.066).
- 40 孙彤彤, 李各芳, 何波. 发育性髋关节发育不良围术期康复训练研究进展[J]. 重庆医学, 2021, 50(1): 155-159. [Sun TT, Li GF, He B. Research progress of perioperative rehabilitation training for developmental dysplasia of the hip[J]. Chongqing Medicine, 2021, 50(1): 155-159.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-8348.2021.01.035](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-8348.2021.01.035).
- 41 杨晓颜, 杜青, 周璇, 等. Thera-Band 渐进抗阻训练对发育性髋关节发育不良术后患儿下肢功能的影响[J]. 教育生物学杂志, 2017, 5(4): 192-197. [Yang XY, Du Q, Zhou X, et al. Effects of Thera-Band progressive resistance training on lower limb function in children with developmental dysplasia of the hip[J]. Journal of Bio-Education, 2017, 5(4): 192-197.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-4301.2017.04.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-4301.2017.04.003).
- 42 Mortensen L, Schultz J, Elsner A, et al. Progressive resistance training in patients with hip dysplasia: a feasibility study[J]. J Rehabil Med, 2018, 50(8): 751-758. DOI: [10.2340/16501977-2371](https://doi.org/10.2340/16501977-2371).
- 43 Gaffney BMM, Van Dillen LR, Foody JN, et al. Multi-joint biomechanics during sloped walking in patients with developmental dysplasia of the hip[J]. Clin Biomech (Bristol), 2021, 84: 105335. DOI: [10.1016/j.clinbiomech.2021.105335](https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2021.105335).
- 44 Wells J, Millis M, Kim YJ, et al. Survivorship of the bernese periacetabular osteotomy: what factors are associated with long-term failure?[J]. Clin Orthop Relat Res, 2017, 475(2): 396-405. DOI: [10.1007/s11999-016-4887-z](https://doi.org/10.1007/s11999-016-4887-z).
- 45 Curley AJ, Padmanabhan S, Chishti Z, et al. Periacetabular osteotomy in athletes with symptomatic hip dysplasia allows for participation in low-, moderate-, and high-impact sports, with greater than 70% return to sport for competitive athletes: a systematic review[J]. Arthroscopy, 2023, 39(3): 868-880. DOI: [10.1016/j.arthro.2022.12.004](https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.12.004).
- 46 Wedge JH, Kelley SP. Strategies to improve outcomes from operative childhood management of DDH[J]. Orthop Clin North Am, 2012, 43(3): 291-299. DOI: [10.1016/j.jocl.2012.05.003](https://doi.org/10.1016/j.jocl.2012.05.003).
- 47 Wirries N, Posselt C, Ettinger M, et al. Sports activity after pelvic osteotomy for treatment of developmental dysplasia of the hip: a comparative study between the triple pelvic and periacetabular osteotomy techniques[J]. Orthopädie (Heidelb), 2022, 51(9): 775-780. DOI: [10.1007/s00132-022-04249-2](https://doi.org/10.1007/s00132-022-04249-2).

收稿日期: 2024 年 11 月 06 日 修回日期: 2025 年 01 月 07 日
本文编辑: 李绪辉 曹 越