

# 成人髋关节发育不良治疗新进展\*

王雷, 尚希福

## New progress in the treatment of adult hip dysplasia

Wang Lei, Shang Xi-fu

### Abstract

**BACKGROUND:** Adult hip dysplasia is a common orthopedic disease; it will be developed for hip osteoarthritis severe dysfunction. The choice of treatment modality for patients is according to different age and clinical symptoms, which has been the focus of debate hip surgery.

**OBJECTIVE:** To summarize the new research progress from the aspects of hip dysplasia etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment.

**METHODS:** A computer-based retrieval was performed by the first author in the CNKI database and PubMed database to search papers on adult hip dysplasia published between January 2000 and December 2011 using key words of "development dysplasia of the hip, total hip replacement, osteotomy" in Chinese and English. According to inclusion and exclusion criteria, 30 papers were included in the final analysis.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Hip dysplasia may be starting in the cartilage primordium stage of the embryonic period, and caused by cartilage developmental disorders or ossification of cartilage disorders. There are many methods of the current clinical treatment for adult hip dysplasia, and for the young patients in the early and mid-term can take various types of reconstructive pelvic osteotomy surgery to alleviate pain and prevent or delay the process of secondary osteoarthritis pathology. And for the advanced patients, the treatment is mainly dependent on the joint replacement and reconstruction of the hip normal physiological function.

Wang L, Shang XF. New progress in the treatment of adult hip dysplasia. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(17):3223-3226. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:** 成人髋关节发育不良最终将发展为髋关节骨关节炎产生严重功能障碍, 其治疗方式的选择因患者年龄及临床症状而不同, 一直是髋关节外科领域争论的焦点。

**目的:** 就髋关节发育不良的病因、发病机制、诊断及治疗等最新研究进展作一综述。

**方法:** 由第一作者应用计算机检索 PubMed 数据库及中国期刊网全文数据库 2000-01/2011-12 有关成人髋关节发育不良等方面的文章, 英文检索词为 "development dysplasia of the hip, total hip replacement, osteotomy", 中文检索词为 "髋关节, 发育不良, 关节置换, 截骨手术"。排除重复性研究, 共保留 30 篇文献进行综述。

**结果与结论:** 髋关节发育不良可能起始于胚胎期软骨原基阶段, 因为软骨发育障碍或者软骨骨化障碍所致。目前临床对于成人髋关节发育不良的治疗方法较多, 对于年轻的早、中期患者可采取各种类型的重建性骨盆截骨手术, 以达到缓解疼痛及阻断或延缓继发性骨关节炎病理进程的目的; 对于晚期病例目前主要以关节置换为主, 重建患者的髋关节正常生理功能。

**关键词:** 髋关节发育不良; 诊断; 治疗; 截骨; 关节置换

**缩略语注释:** DDH: developmental dysplasia of hip, 髋关节发育不良

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2012.17.041

王雷, 尚希福. 成人髋关节发育不良治疗新进展[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(17):3223-3226.

[http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

## 0 引言

成人髋关节发育不良 (developmental dysplasia of hip, DDH) 是骨科常见疾病, 其发病率报道各不相同, 国外文献统计为 1%~10%, 国内为 0.6%。由于 DDH 属于髋关节解剖结构异常, 导致髋关节正常生物力学破坏, 最终将发展为继发性髋关节骨关节炎, 从而引起严重髋关节功能障碍<sup>[1-2]</sup>, 国内外学者和临床医师对此进行了大量的研究和探讨。

本文就近年来成人 DDH 的临床诊断及治

疗进展做一综述。

## 1 资料和方法

**1.1 资料来源** 由第一作者检索 2000/2011 PubMed 数据库 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>) 及中国期刊网全文数据库 (<http://www.CNKI.com.cn>)。英文检索词为 "development dysplasia of the hip, total hip replacement, osteotomy", 中文检索词为 "髋关节, 发育不良, 关节置换, 截骨手术"。检索文献量总计 62 篇。

Department of Orthopedics, Affiliated Provincial Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui Province, China

Wang Lei★, Studying for master's degree, Physician, Department of Orthopedics, Affiliated Provincial Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui Province, China  
zimmer321@163.com

Corresponding author: Shang Xi-fu, Department of Orthopedics, Affiliated Provincial Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230001, Anhui Province, China  
shangxifu@163.com

Received: 2011-12-13  
Accepted: 2012-02-15

安徽医科大学附属医院骨科, 安徽省合肥市 230001

王雷★, 男, 1982年生, 安徽省芜湖市人, 汉族, 安徽医科大学在读硕士生, 医师, 主要从事关节外科研究。  
zimmer321@163.com

通讯作者: 尚希福, 安徽医科大学附属医院骨科, 安徽省合肥市 230001  
shangxifu@163.com

中图分类号: R318  
文献标识码: A  
文章编号: 1673-8225 (2012)17-03223-04

收稿日期: 2011-12-13  
修回日期: 2012-02-15  
(20110924005/G·C)

1.2 纳入标准 ①文章所述内容需与成人 DDH、截骨手术、关节置换等方面的研究密切相关。②同一领域选择近期发表或在权威杂志上发表的文章。

1.3 排除标准 重复性研究。

1.4 数据的提取 计算机初检得到 54 篇文献, 阅读标题和摘要进行初筛, 排除因研究目的与本文无关及内容重复的研究 24 篇, 共保留其中的 30 篇归纳总结。

1.5 质量评估 符合纳入标准的 30 篇文献中, 文献 [1-11]探讨了成人 DDH 的病因、发病机制及诊断标准, 文献 [12-30]探讨了成人 DDH 的治疗。

## 2 结果

2.1 病因及发病机制 DDH 是一种先天性发育畸形。可能起始于胚胎期软骨原基阶段, 因为软骨发育障碍或者软骨骨化障碍所致。DDH 的患者髋臼关节面表现为不同程度的倾斜和狭窄, 随着畸形和半脱位程度的增加, 髋臼对股骨头的覆盖越来越小, 关节面的倾斜度随之加大, 髋臼变浅, 髋臼对股骨头的包容越来越小, 髋关节中心渐渐外移和上移, 继而发生了半脱位或全脱位。

2.2 髋关节的生物力学 正常髋关节的稳定性主要由两个因素维持<sup>[3]</sup>: ①髋臼对股骨头良好的覆盖。②关节软骨和关节囊及其周围的软组织。实验研究证实, 由于髋臼对股骨头的覆盖减小, 髋臼和股骨头的匹配度下降, 使得正常状态下的界面接触变成点面接触, 严重时变成点状接触, 造成髋关节的不稳定和关节软骨的承重面积减小, 单位面积所受的应力增加, 即发生了应力集中。正常成人髋关节单位面积关节软骨承重约  $15 \text{ kg/cm}^2$ , DDH 由于其有效承重面积减小, 负重区软骨承受的应力明显增加, 严重时多达  $150\sim 250 \text{ kg/cm}^2$ , 继而引发关节的退行性变, 软骨变性磨损, 股骨头和髋臼负重区的骨硬化和囊性变, 关节周围骨赘形成, 最终产生髋关节继发性骨关节炎。

### 2.3 临床症状及诊断标准

2.3.1 临床表现 成人 DDH 多见于女性, 大多数患者在 20~40 岁之间出现临床症状, 双侧病变多于单侧<sup>[4]</sup>。少数患者毫无症状, 于拍 X 射线时偶然发现。根据髋臼发育不良和髋关节脱位的程度, 症状存在较大差异。早期: 主要表现为髋部的隐痛和酸胀不适感, 长时间行走后的关节疼痛, 以及大腿根部或臀部深方酸胀, 髋关节压痛, 旋转痛, 活动度正常或超常, 经过休息症状会完全消失。中、晚期: 随着时间的推移症状越来越重, 疼痛进行性加重, 最终经过休息后仍无法缓解, 同时伴有不同程度的髋关节功能障碍和跛行, 出现静息痛, 半脱位所致肢体缩短, 随着髋关节继发性骨关节炎的加重而致不同程度的关节活动受限。

2.3.2 常规 X 射线片检查 DDH 患者常规 X 射线片检

查包括骨盆前后位片和 False Profile 位片, 以及髋关节外展功能位片<sup>[5]</sup>。

骨盆前后位 X 射线片上可测量的指标包括: ① Wiberg 外侧 CE 角<sup>[6]</sup>: 这个角度用来评估骨性髋臼在股骨头上方和外侧的覆盖。正常髋关节 CE 角均大于  $25^\circ$ ,  $20^\circ\sim 25^\circ$  为临界值, 小于  $20^\circ$  即可诊断为 DDH。②白顶倾斜角 (acetabular index angle)<sup>[7]</sup>: 被用来评价冠状位上髋臼白的方向, 及股骨头外上方的覆盖。正常为  $0^\circ\sim 10^\circ$  之间, DDH 的患者该角度通常大于  $10^\circ$ 。③Shenton 线: 股骨颈内缘与闭孔上缘之间的连线。正常时此线为连线的弧线, 若该弧线不连续, 提示髋关节有不同程度的半脱位。④髋臼角 (Sharp 角): 即髋臼外缘与泪滴下缘之间的连线, 与骨盆水平线的夹角。用来观察髋臼的倾斜程度。正常值: 小于  $40^\circ$ 。⑤股骨头覆盖率: 是指股骨头被骨性髋臼覆盖的百分比。即股骨头内缘至髋臼外缘的距离与股骨头内外缘之间距离的百分比。正常超过 80%, 若小于 75% 则为病理性髋臼覆盖不良。⑥髋臼的前后倾和交叉征: 绝大多数患有 DDH 的患者的髋臼是过度前倾的, 但有高达 1/6 的患者髋臼为后倾。正常髋臼的前壁覆盖 1/3 的股骨头, 后壁覆盖 1/2 的股骨头, 正常时髋臼前后缘的连线只在白顶的外侧相交。髋臼后倾的患者在骨盆前后位 X 射线片上出现交叉征 (cross-over sign) 阳性<sup>[8]</sup>。⑦骨关节炎的程度: 骨关节炎的存在和程度评估可用 Tonnis 分期<sup>[9]</sup>: 0 期: 患者无症状, X 射线片仅显示髋臼发育不良, 无骨关节炎征象; 1 期: 股骨头外形轻度改变, 关节间隙轻度狭窄; 2 期: 关节间隙明显狭窄, 股骨头内囊性改变; 3 期: 关节间隙严重狭窄, 股骨头严重变形, 髋臼内壁帘状骨赘形成。

髋关节  $65^\circ$  斜位片 (false profile radiograph): 由 Lequence 和 Seze 于 1961 年定义。这个体位的 X 射线片是骨盆真正的侧位片, 用来测量髋臼的前上方覆盖。拍片时要求患者站立, 骨盆相对于底片旋转  $65^\circ$ , 标准的片子显示两个股骨头之间的距离应等于 1 个股骨头的宽度。前方覆盖的测量指标是前方 CE 角, 正常值应大于  $25^\circ$ 。

2.3.3 CT 和三维 CT 重建<sup>[10]</sup> 对于 X 射线片显示有 DDH 或拟行关节周围截骨及关节置换的患者, CT 可以提供更多的信息。基于三维 CT 重建的术前计划可测量达到最佳矫正时髋臼截骨块在各个方向上需要旋转的度数, 从而提高了手术的精确性, 还可以预测截骨后头臼对应关系, 以及髋臼的前后倾状态等。对于髋关节明显异常, 准备行关节置换的患者来说, 术前的 CT 检查不但可以全面的了解髋臼的形态及骨量, 还可以测量股骨前倾角的变化, 为假体选择和手术操作提供了重要资料<sup>[11]</sup>。

2.3.4 诊断标准 作者认为, 上述①~②测量值可作为 X 射线的主要诊断依据, ③~⑥测量值作为次要诊断标

准。

**2.4 成人 DDH 的治疗** 目前对于成人 DDH 的治疗主要根据病变发展的不同阶段, 并结合影像学表现及临床症状综合评估, 采取相应的治疗方案。

**2.4.1 早期** 此阶段患者髋关节易于疲劳、酸胀、轻度疼痛, 少数患者有肢体不等长和跛行, 但无明显的骨关节炎表现。此期治疗的目的在于防止髋关节发生半脱位或脱位, 应减少关节的负重, 避免关节的高能量活动。若患者无明显临床症状, 仅有 X 射线表现, 也可考虑行预防性截骨手术。就手术而言, 行各种类型的重建性髋臼截骨, 以增大髋臼对股骨头的覆盖。阻断或延缓骨关节炎的病理进程。

**重建性髋臼截骨手术:** 目前国内外临床较为流行的以改变髋臼方向为代表的截骨术包括 Bernese 髋臼周围截骨、髋臼旋转截骨。①Bernese 髋臼周围截骨: 由瑞士伯尔尼大学骨科医师 Ganz 等<sup>[12]</sup>设计, 自 1983 年开始施行的用于成人 DDH 的术式。该手术采用髋臼前、上、后 3 个方向围绕髋臼截骨, 然后旋转截骨块, 最大限度的重建了髋臼和股骨头的对应关系, 患者可以获得可靠的畸形矫正和功能改善, 本手术的优点在于: 利用一个切口完成所有手术操作, 截骨块游离度好, 畸形矫正彻底, 不破坏髋臼血供, 因此髋臼发生骨坏死的可能很小, 术后患者不需任何外固定即可早期扶拐下地, 真骨盆结构未破坏, 不影响女性患者的产道。②髋臼旋转截骨: 这类手术因不同的作者其手术操作也不同。Wagner 和 Eppright 法起源于欧洲<sup>[13]</sup>, Ninomiya 法在日本较流行<sup>[14]</sup>。髋臼旋转截骨需要使用专门的弧形骨刀, 围绕髋臼关节面截骨, 沿着骨刀的弧度髋臼与骨盆分离, 需特别注意不要在白顶承重区造成骨折, 同时不能损伤关节软骨<sup>[15]</sup>。截骨后将骨块向外和前方旋转, 在 C 臂监测下股骨头覆盖满意后从髂骨翼或大转子截骨处取骨, 植到白顶处, 后以 2 枚粗克氏针固定。髋臼旋转截骨手术自由度大, 可较完全的重组髋臼与股骨头的解剖关系, 纠正髋关节侧方及前方覆盖不良, 且具有和谐性好、稳定、愈合快等优点<sup>[16]</sup>。

**2.4.2 中期** 患者常感觉关节疼痛加重, 继发关节不同程度的半脱位、脱位、轻度骨关节炎等临床表现, 此期的治疗主要是减轻关节疼痛, 紧缩关节囊, 增强关节的稳定性为目的。代表性的术式主要是 Chiari 骨盆内移截骨手术和髋臼加盖手术。

Chiari<sup>[17]</sup>于 1955 年报道了他本人设计的骨盆内移截骨术, 该术式主要应用于青少年的髋关节半脱位, 尤其是股骨头与髋臼不相称的患者, 作为一种挽救性的术式。经过长期的临床观察, 术后 60%~80%患者可获得好的临床疗效。

髋臼加盖手术是一种在髋臼关节囊外上缘外侧行结构性骨移植, 用克氏针或螺钉固定。以增强髋臼对股

骨头的包容, 手术不改变头臼关系, 因此对成年人的适应证较局限, 经常与其他手术(如 Chiari 截骨)联合应用, 术后疗效较单一术式好。

**2.4.3 晚期 DDH** 晚期阶段患髋疼痛进一步加重, 出现夜间痛, 继发跛行, 关节功能明显受限, 严重影响患者正常工作与生活。影像学主要表现为髋关节合并严重骨关节炎, 关节软骨破坏, 关节间隙狭窄或消失, 骨质增生伴囊性变, 股骨头变形。此期采用人工关节置换是最为合适的治疗方案。

**人工全髋置换:** 由于 DDH 患者髋关节解剖结构异常, 及其髋关节周围软组织的病理变化, 致使手术较常规的关节置换难度明显增大<sup>[18]</sup>。应用人工关节治疗 DDH 可参考经典的 Crowe 分型<sup>[19]</sup>, 在 DDH 的关节置换中, 操作上最具有挑战性的应属髋臼侧的重建<sup>[20]</sup>。大量的临床资料显示, 无论以何种方法重建髋臼, 人工白杯的覆盖不能少于 75%, 否则会明显增加髋臼的松动, 主要是因为髋臼的应力传导出现异常。术中髋臼假体必须安置于真臼内, Stans 等<sup>[21]</sup>报道了 70 例患者, 置换后平均随访 16.6 年, 髋臼假体安置于真臼外的松动率为 83.3%, 在真臼内的仅为 42.3%。髋臼的内移及应用小白杯可使假体获得满意支撑并减少植骨区载荷分布。髋臼假体的固定方面, Jasty 等<sup>[22]</sup>认为自体植骨或骨水泥都可获得满意的短期效果, 长期效果 7 年松动率为 20%, 12 年松动率为 46%, 他认为非骨水泥多孔假体可明显提高长期效果。股骨侧的重建主要是解决股骨近段的发育异常, 常常存在股骨前倾角增大、髓腔变直、窄小等问题。对于 Crowe 1~2 型的患者, 应用较小型号的股骨侧假体即可满足治疗需要, 对于 Crowe 4 型的 DDH, 由于股骨截骨处没有股骨距, 因此需要特殊设计的较直, 窄小和有限内曲柄部的假体<sup>[23-24]</sup>。前倾角大于 40°的患者需要做股骨旋转截骨。对于高位脱位的患者, 如果将股骨头安放于真臼, 股骨短缩非常必要, 以免引起坐骨神经的损伤。Lewallen<sup>[25]</sup>认为肢体延长应限制在 4 cm 或同侧肢体的 6%。手术造成的神经损伤主要与肢体延长有关。

**髋关节表面置换:** 表面置换与全髋置换的最大不同在于仅去除髋臼和股骨头表面病变的关节软骨, 最大限度的保留了原有的股骨颈和股骨头。因此表面置换在解除关节疼痛的同时, 还可以将关节活动恢复至接近正常的水平<sup>[26]</sup>。同时表面置换的大头设计, 保证了髋关节在运动中的稳定性。非常适合对关节活动度有较高要求的患者<sup>[27]</sup>。由于手术仅涉及病变的关节软骨, 最大限度保留了关节解剖形态和骨量, 因此翻修难度和疗效基本相当于初次全髋置换。表面置换的手术禁忌主要有以下几个方面: ①颈干角小于 110°, Silva 等<sup>[28]</sup>认为髋关节内翻的患者由于剪力过大, 易引起股骨颈骨折, 不适合此项技术。②股骨头上囊性病变更直径大于 1 cm 或范围超过头 25%, 置换后股骨头缺血坏死概率明显增加。③髋臼

位置过高, 双侧肢体长度差异太大。④股骨头或颈部骨折或存在骨缺损的患者。⑤肾脏功能不全患者。由于金属对金属假体置入后, 患者血液, 尿液当中的金属钴、铬、钼等离子含量相应增高, 因此对这类患者来说手术应该慎重。目前此类方面的研究报道较多。金属对金属假体置入后, 患者血清、红细胞、尿液中钴、铬金属离子浓度会逐渐增加, 并在置入后 2 年左右达到平台期<sup>[29]</sup>, 但金属离子的浓度与关节的活动度大小没有关系, 换句话说, 金属离子浓度升高的范围与磨损的强度无相关性<sup>[30]</sup>。另外, 在接受金属对金属假体置换后的患者体内所检测到的染色体畸变等现象, 虽然目前不能证明其发生与金属离子浓度增加的关系, 但这一系列伴随金属假体置入后产生的生物学变化, 以及对特殊生理条件, 如妊娠、肾功能损害的患者有待进一步研究。

**关节融合:** 由于近年来人工关节的迅速发展, 髋关节融合目前只适用于没有条件做截骨矫形或关节置换的单侧 DDH 患者。关节融合在改善疼痛症状的同时也限制了关节活动, 并且加速了同侧膝关节和腰骶部的退变。综上所述, 作者认为不同年龄、不同程度的 DDH 患者, 其治疗方法不尽相同, 它们从不同角度、不同程度的缓解了患者的疼痛, 改善了关节的功能。在手术治疗的同时, 术后要获得良好的关节功能恢复训练是必不可少的, 有条件的医院应由专业康复医师指定计划, 指导患者进行。

### 3 讨论

目前临床对于成人 DDH 治疗方法较多, 对于年轻的早、中期患者可采取各种类型的重建性骨盆截骨手术, 以达到缓解疼痛及阻断或延缓继发性骨关节炎病理进程的目的; 对于晚期病例目前主要以关节置换为主, 重建患者的髋关节正常生理功能。

### 4 参考文献

[1] Wedge JH, Wasylenko MJ. The natural history of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop. 1978;137:154-162.  
 [2] Noordin S, Umer M, Hafeez K, et al. Developmental dysplasia of the hip. Orthop Rev (Pavia). 2010;2(2):e19.  
 [3] 王旭, 周乙雄. 成人髋臼发育不良的诊断及治疗进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2003, 11(6):414-416.  
 [4] Vukasinović Z, Zivković Z, Vucetić C. Developmental hip dysplasia in adolescence. Srp Arh Celok Lek. 2009;137(7-8):440-443.  
 [5] 谢玉川. 成人髋臼发育不良的X线诊断[J]. 中国矫形外科杂志, 1998, 5(3):268-269.  
 [6] Werner CM, Copeland CE, Ruckstuhl T, et al. Relationship between Wiberg's lateral center edge angle, Lequesne's acetabular index, and medial acetabular bone stock. Skeletal Radiol. 2011; 40(11):1435-1439.  
 [7] 罗春玲. 成人髋臼结构不良的X线征象分析[J]. 中国现代医生, 2008, 46(22):115-116.  
 [8] Terjesen T, Gunderson RB. Reliability of radiographic parameters in adults with hip dysplasia. Skeletal Radiol. 2011; [Epub ahead of print].  
 [9] Tonnis D, Heinecke A. Acetabular and femoral anteversion: Relationship with osteoarthritis of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1999;81(12):1747-1770.

[10] Mast NH, Impellizzeri F, Keller S, et al. Reliability and agreement of measures used in radiographic evaluation of the adult hip. Clin Orthop Relat Res. 2011;469(1):188-199.  
 [11] Tailroth K, Lepistö J. Computed tomography measurement of acetabular dimensions: normal values for correction of dysplasia. Acta Orthop. 2006;77(4):598-602.  
 [12] Ganz R, Klaue K, Vinh TS, et al. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias: Technique and preliminary results. Clin Orthop Relat Res. 1988;232:26-36.  
 [13] Pach M, Kaminek P, Mikulík J, Wagner stockings for the treatment of developmental dysplasia of the hip diagnosed early by general screening. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2008;75(4):277-281.  
 [14] Ninomiya S, Tagawa H. Rotational acetabular osteotomy for the dysplastic hip. J Bone Joint Surg Am. 1984;66(3):430-436.  
 [15] Hasegawa Y, Kanoh T, Seki T, et al. Joint space wider than 2 mm is essential for an eccentric rotational acetabular osteotomy for adult hip dysplasia. J Orthop Sci. 2010;15(5):620-625.  
 [16] Lian Y, Lian X, Lu D, et al. Treatment of adult developmental dysplasia of the hip by rotational acetabular osteotomy combined with debridement under arthroscope. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2011;25(7):821-825.  
 [17] Chiari K. Medial displacement osteotomy of the pelvic. Clin Orthop Relat Res. 1974;98:55-71.  
 [18] Li B, Gong Y, Zhang L, et al. Total hip arthroplasty for the treatment of developmental dysplasia of the hip in adults. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2008;22(6):646-648.  
 [19] Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1979;61(1):15-23.  
 [20] Rosenstein AD, Diaz RJ. Challenges and solutions for total hip arthroplasty in treatment of patients with symptomatic sequelae of developmental dysplasia of the hip. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2011;40(2):87-91.  
 [21] Stans AA, Pagnano MW, Shaughnessy WJ, et al. Results of total hip arthroplasty for Crowe Type III developmental hip dysplasia. Clin Orthop Relat Res. 1998;348:149-157.  
 [22] Jasty M, Anderson MH, Harris WH. Total hip replacement for dysplasia of the hip. Clin Orthop. 1995;311:40-45.  
 [23] Xu WD, Li J, Zhou ZH, et al. Results of hip resurfacing for developmental dysplasia of the hip of Crowe type I and II. Chin Med J (Engl). 2008;121(15):1379-1383.  
 [24] Chen J, Yan Z, Chen Y, et al. Total hip arthroplasty combined with femoral head autograft for Crowe type II and type III developmental dysplasia of hip. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2010;24(3):270-273.  
 [25] Lewallen DG. Neurovascular injury associated with hip arthroplasty. Instr Course Lect. 1998;47:275-283.  
 [26] Naal FD, Schmied M, Munzinger U, et al. Outcome of hip resurfacing arthroplasty in patients with developmental hip dysplasia. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(6):1516-1521.  
 [27] Yalcin N, Kilicarslan K, Cicek H, et al. Crowe Type I and II DDH managed by large diameter metal-on-metal total hip arthroplasty. Hip Int. 2011;21(2):168-175.  
 [28] Silva M, Lee KH, Heisel C, et al. The biomechanical results of total hip resurfacing arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2004;86A(1):40-46.  
 [29] Ladon D, Doherty A, Newson R, et al. Changes in metal levels and chromosome aberrations in the peripheral blood of patients after metal-on-metal hip arthroplasty. J Arthroplasty. 2004;19(8 suppl 3):78-83.  
 [30] Heisel C, Silva M, Skipor AK, et al. The relationship between activity and ions in patients with metal-on-metal bearing hip prostheses. J Bone Joint Surg Am. 2005;87(4):781-787.

**作者贡献:** 第一作者和通讯作者构思并设计本综述, 分析并解析数据, 所有作者共同起草, 经通讯作者审核, 第一作者对本文负责。  
**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。  
**伦理要求:** 无涉及伦理冲突的内容。  
**此问题的已知信息:** 成人 DDH 是骨科领域的常见病、多发病, 其早期正确的诊断及治疗是保证远期疗效的关键。  
**本综述增加的新信息:** 文章就成人 DDH 的最新临床进展进行探讨, 尤其是截骨手术及关节置换取得了良好的效果。  
**临床应用的意义:** 综述内容与临床关系密切, 对于正确诊断 DDH, 不同病理阶段的患者选择合适的治疗方法以获取最佳的临床效果具有积极的意义。