

# Bernese截骨联合骨软骨成形术治疗髋关节发育不良

朱俊峰 崔一民 沈超 蔡贵泉 陈晓东

基金项目：国家自然科学基金青年基金，项目批准号：81101381

作者单位：200092，上海交通大学医学院附属新华医院骨科

通讯作者：陈晓东

**【摘要】** 目的 探讨Bernese截骨联合骨软骨成形术治疗髋关节发育不良的初步临床结果。方法 2007年5月至2009年4月，应用Bernese截骨联合骨软骨成形术治疗DDH患者9例，女6例，男3例；年龄16~38岁，平均23.5岁。术前髋部疼痛3~21个月，平均7.6个月。1例有髋部手术史。术前LCE角为 $-12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，平均 $2.5^{\circ}$ ，外展位头臼关系基本正常。术前水平投照位摄片测量 $\alpha$ 角 $55^{\circ} \sim 71^{\circ}$ ，平均 $61.3^{\circ}$ ，撞击试验阳性5例。Tonnis分期0期2髋，I期6髋，II期1髋。采用改良Smith-Petersen入路，联合应用Bernese截骨和股骨头颈部骨软骨成形术。**结果** 全部病例随访18~45个月，平均28个月。术后髋部疼痛消失或明显改善。术后3个月截骨处骨愈合。Harris评分由术前平均65.3分提高至术后91.8分。术后LCE角为 $21^{\circ} \sim 41^{\circ}$ ，平均 $28.2^{\circ}$ 。 $\alpha$ 角 $32^{\circ} \sim 41^{\circ}$ ，平均 $37.6^{\circ}$ ，撞击试验阳性1例。关节活动度和Tonnis分期较术前无明显改变。股外侧皮神经损伤3例，髋臼后柱断裂1例，无股骨头坏死、股骨颈骨折等并发症。**结论** 对于年轻的髋关节发育不良合并股骨头颈部畸形的患者，Bernese截骨联合骨软骨成形术可获得满意的临床结果。该术式可联合矫正髋臼和股骨头颈部的畸形，未增加股骨头坏死和股骨颈骨折的风险。

**【关键词】** 髋关节发育不良；撞击；截骨术；骨软骨成形术

doi:10.3969/j.issn.1671-1971.2011.05.002

**Treatment of developmental dysplasia of hip with bernese periacetabular osteotomy and osteochondroplasty** ZHU Junfeng, CUI Yimin, SHEN Chao, et al. Department of Orthopaedics, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University Medical School, Shanghai, 200092, PRC

**【Abstract】 Objective** To investigate the preliminary clinical results of the treatment of developmental dysplasia of hip (DDH) with Bernese periacetabular osteotomy and osteochondroplasty. **Methods** From May 2007 to April 2009, 9 patients with developmental dysplasia of hip were treated with periacetabular osteotomy and osteochondroplasty. There were 6 females and 3 males. The average age of the patients was 23.5 years old (range; 16-38 years). The hip pain before surgery lasted from 3 to 21 months (mean 7.6 months). Only 1 patient had the history of hip surgery. The mean lateral CE angle was  $2.5^{\circ}$  (range;  $-12^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ) preoperatively and the relationship between head and acetabulum abduction in extensive position was fair normal. The average alpha angle measured in cross table lateral radiography was  $61.3^{\circ}$  (range;  $55^{\circ} \sim 71^{\circ}$ ). Impingement tests were positive in 5 cases. According to Tonnis osteoarthritis grades, there were 2 cases in grade 0, 6 cases in grade I, 1 in grade II. Both Bernese periacetabular osteotomy and osteochondroplasty were performed through the modified Smith-Petersen approach. **Results** The mean follow-up period was 28 months (range; 18-45 months). Postoperative hip pain disappeared or significantly relieved. Bone union was achieved in 3 months after surgery. The Harris Hip Score increased from 65.3 points preoperatively to 91.8 points postoperatively. The mean LCE angle increased to  $28.2^{\circ}$  (range;  $21^{\circ} \sim 41^{\circ}$ ) and the average alpha angle decreased to  $37.6^{\circ}$  (range;  $32^{\circ} \sim 41^{\circ}$ ) postoperatively. Impingement test was still positive in 1 case. Neither the range of hip joint motion nor Tonnis osteoarthritis grades had been changed obviously postoperatively. 3 patients got lateral femoral cutaneous nerve injury. 1 patient suffered pelvic ring broken. No complications such as femoral head necrosis and femoral neck fracture happened. **Conclusions** Satisfactory clinical results can be obtained through Bernese periacetabular osteotomy combined with osteochondroplasty in young patients with DDH and proximal femoral deformity. The combined surgery

can correct the proximal femoral deformity as well as the acetabular, and doesn't increase the risk of femoral head necrosis and femoral neck fracture.

【Key words】 Developmental dysplasia of hip; Impingement; Periacetabular osteotomy; Osteochondroplasty

Bernese髋臼周围截骨术(periacetabular osteotomy, PAO)在髋关节发育不良(developmental dysplasia of hip, DDH)患者的保髋治疗方面取得了很大的成功。Ganz等<sup>[1]</sup>最近报道了PAO术后20年的随访研究,结果提示患髋的保存率达到60%。当然,在缓解症状的同时,Bernese髋臼周围截骨治疗DDH仍有一些问题亟待解决。笔者先前发表的研究报道中,PAO术后患髋疼痛消失或明显改善,但髋关节活动度较术前下降,总活动度减少20°~60°,以屈曲内旋受限为主<sup>[2]</sup>。究其原因,目前认为与股骨头颈联合部畸形所导致的髋关节撞击(femoral acetabular impingement, FAI)有关。FAI是PAO术后患髋疼痛残留,关节活动度减少以及骨性关节炎进展加重的主要原因。1999年,Myers等<sup>[3]</sup>提出利用骨软骨成形术治疗DDH患者PAO术后患髋前方的撞击症,此方法近年来逐渐得到认可,但仍存在不少对其手术效果、术后骨关节炎进展和骨性关节炎增加股骨头坏死风险的担心。本文总结了Bernese髋臼周围截骨术联合骨软骨成形术治疗DDH的初步临床结果。

## 材料与方法

### 一、临床资料

2007年5月至2009年4月,髋臼发育不良合并股骨头颈联合部畸形患者9例接受Bernese髋臼周围截骨联合骨软骨成形术。女6例,男3例;年龄16~38岁,平均23.5岁。术前髋部疼痛3~21个月,平均7.6个月。1例有髋部手术史。术前LCE角为-12°~15°,平均2.5°,外展位头臼关系基本正常。股骨头颈联合部存在不同程度凸轮畸形,术前“cross table lateral”位摄片<sup>[4]</sup>测量 $\alpha$ 角55°~71°,平均61.3°,撞击试验阳性5例。Tonnis分期0期2髋, I期6髋, II期1髋。

### 二、手术方法

采用改良的Smith-Petersen入路。切口长约14cm,于缝匠肌与阔筋膜张肌之间隙游离股外侧皮神经,将其牵向内侧。沿髂嵴切开骨膜,骨膜下剥离显露髂骨内板。做髂前上棘截骨(2cm×1cm),将截骨块连同腹股沟韧带与缝匠肌

牵向内侧。骨膜下剥离显露耻骨粗隆及髂骨四边体,干纱布填塞止血。游离股直肌及其直头,不予切断,将髂肌自关节囊剥离,于髂腰肌肌腱与关节囊之间分离直至髋臼下沟。首先用30°月牙形骨刀,经股骨头颈内下方关节囊外行坐骨部截骨。根据透视定位,在耻骨粗隆之内侧作耻骨截骨,注意保护闭孔神经。然后用摆锯作髂骨截骨,髂骨截骨线垂直于手术台,起自髂前上、下棘之间,止于距弓状线1cm、距髂髌关节约3cm处。屈髋45°并内旋,充分显露髂骨四边体、坐骨大切迹、坐骨棘,用往复锯做髋臼后柱截骨(截骨线距坐骨大切迹约1.5cm)。用带30°角骨刀垂直于弓状线并距其约4cm,骨刀与真骨盆内壁成60°夹角将截骨线延续至坐骨截骨处。

在确认截骨完全后,将髋臼骨块向前外侧旋转,X线透视证实股骨头获得良好覆盖,同时观察在后前位上不出现交叉征,以免髋臼截骨块向前旋转过度。以三枚克氏针临时固定截骨块。

利用Smith-Petersen入路下半切口暴露患髋前方关节囊,“Z”形切开发节囊,显露股骨头颈联合部,屈曲内旋患髋,观察撞击部位(图1),弧形骨刀修整头颈部凸轮畸形(图2),切除已损伤撕裂的部分孟唇。骨软骨成形术后再次检查,患髋屈曲内旋时撞击消失(图3)。冲洗关节腔后缝合前方关节囊。分别以三枚皮质骨螺钉替换克氏针固定截骨块,截除髋臼三角形突起骨块,将其嵌插于髋臼骨块与髂骨之间,用拉力螺钉将髂前上棘原位固定(图4),逐层缝合切口,放置引流管。

### 三、术后处理

48h后拔除引流管,1周后拄双拐下地不负重行走,8周后部分负重。12周左右出现骨痂,完全负重。

## 结 果

手术时间115~190min,平均136min;术中失血量800~1700ml,平均1100ml。常规采用自体血回收,输血量0~1000ml,平均440ml。全部病例随访18~45个月,平均28个月。术后髋部疼痛消失或明显改善。术后3个月截骨处骨愈合。Harris

评分由术前平均65.3分提高至术后91.8分。术后LCE角为 $21^{\circ} \sim 41^{\circ}$ ，平均 $28.2^{\circ}$ 。 $\alpha$ 角 $32^{\circ} \sim 41^{\circ}$ ，平均 $37.6^{\circ}$ ，撞击试验阳性1例。关节活动度和Tonnis分期较术前无明显改变。股外侧皮神经损伤3例，髌臼后柱断裂1例，无股骨头坏死和股骨颈骨折等并发症。

## 讨 论

Bernese髌臼周围截骨作为DDH的保髌手术，通过髌臼骨块的旋转，改善了髌臼对股骨头的覆盖，基本恢复头臼的正常对合关系，尤其是恢复关节自身透明软骨的覆盖，降低了单位面积关节软骨所承受的异常应力。解剖结构和生物力学机制的改善，可以明显缓解DDH患者的髌部疼痛，阻止或延缓骨关节炎的发生与进展。Ganz等术后20年的随访研究进一步证实其长期疗效可靠，尽管患者的年龄和骨关节炎的严重程度被认为是影响手术预后的重要因素。但值得注意的是，在二十多年的临床应用中，部分病例，包括一些年轻且骨关节炎尚为早期的患者，其PAO术后髌部疼痛缓解并不明显，或者在早期缓解之后随即复发。Myers等<sup>[3]</sup>撰文详细描述并分析了这一现象，认为是髌关节前方的异常撞击引发了疼痛。这种撞击，多由股骨头颈部的凸轮畸形引起，而PAO术后髌臼骨块的前外方翻转更增加了撞击发生的潜在风险。笔者先前发表的55例研究报告中，也存在手术效果欠佳的病例，虽然并没有发现明显的患髌撞击综合征，但髌关节活动度较术前减少 $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，且同样以屈曲内旋受限为主<sup>[2]</sup>。为避免撞击的发生，Myers等<sup>[3]</sup>提出对股骨头颈联合部进行骨软骨修整成形，借此来改善髌关节的屈曲内旋活动。

关于股骨头凸轮畸形，从解剖上讲，是指股骨头颈移行处的凹陷不足，变平甚至向前外侧方隆起。Nötzli等<sup>[5]</sup>发现在髌关节撞击症患者组中 $\alpha$ 角最小为 $55^{\circ}$ ，平均为 $74.0^{\circ} \pm 5.4^{\circ}$ ，而正常对照组只有 $42.0^{\circ} \pm 2.2^{\circ}$ 。经过后续的一系列研究，目前文献中大多把 $\alpha$ 角超过 $55^{\circ}$ 作为股骨头凸轮畸形的诊断标准<sup>[6-8]</sup>。本研究中所有病例在术前都进行水平投照位的摄片，根据Notzli法测量 $\alpha$ 角的大小为 $55^{\circ} \sim 71^{\circ}$ ，平均 $61.3^{\circ}$ 。股骨头凸轮畸形易引起髌关节前方的撞击，本研究9例患者术前检查中有5例撞击试验阳性(56%)，阳性率偏低考虑与DDH患者髌

臼前倾过大有关。PAO术中截骨块翻转和螺钉固定以后，再次检查发现撞击试验阳性率100%。这一现象证实PAO手术自身的确增加了撞击发生的潜在风险。经过股骨头颈部的骨软骨修整成形，本研究术后 $\alpha$ 角下降为 $32^{\circ} \sim 41^{\circ}$ ，平均 $37.6^{\circ}$ ，术中检查无明显撞击发生，术后关节活动度较术前无明显改变。Ziebarth等<sup>[9]</sup>发现男性DDH患者术后更易于残留髌关节前方的撞击，怀疑与男性患者患髌异位骨化的高发生率有关。本研究中同样有1例男性患者术后6个月检查撞击试验阳性，但并没有发现其存在明显的患髌异位骨化，笔者考虑可能与原有的孟唇损伤切除不够彻底有关。

缓解疼痛和改善关节功能是手术治疗DDH的主要目的。本研究中9例患者术后髌关节周围疼痛皆消失或明显减轻。Harris评分由术前平均65.3分提高至术后91.8分。关节活动度和Tonnis分期较术前无明显改变。疼痛缓解的原因除了前述的PAO改善股骨头的覆盖，降低单位面积关节软骨受力之外，还在于联合应用骨软骨成形术消除前方的撞击并切除了撕裂的孟唇。理论上讲，PAO联合骨软骨成形术治疗DDH的术后Harris评分应优于单纯行PAO治疗的术后评分。有趣的是，本研究中91.8分的术后Harris评分似乎反而低于笔者先前的研究数据(94.6分)。有学者认为相比孟唇修补术，理论上孟唇清创切除的疗效欠佳<sup>[10]</sup>。然而，目前大多数的临床研究提示两者的疗效之间并没有显著的差异<sup>[11]</sup>。本研究中1例Tonnis II期患者存在明显的股骨头软骨磨损(图5)，笔者认为这是术后评分偏低的主要原因，因为本研究的治疗手段无法解决软骨损伤导致的疼痛。

在我国，DDH继发的骨关节炎是关节置换的主要病因之一<sup>[12]</sup>。在DDH的保髌治疗中，先前的注意力多集中在髌臼侧畸形的纠正，而忽视了股骨头颈部凸轮畸形其实是导致骨关节炎的另一重要因素。其机制在于髌关节屈曲内旋时股骨颈和关节孟间碰撞，异常的应力反复作用，导致孟唇和软骨的退变，最终形成髌骨关节炎。本研究中联合应用PAO和骨软骨成形术治疗DDH，同时解决了髌臼和股骨两侧的致病因素，术后骨关节炎Tonnis分期较术前无明显进展。虽然随访时间较短，还不能证实其预防骨关节炎进展的优势，但从理论上讲，此种联合术式远期随访的预期结果应该优于前述Ganz等的的数据。

股骨头颈部的骨软骨成形术有可能增加股骨

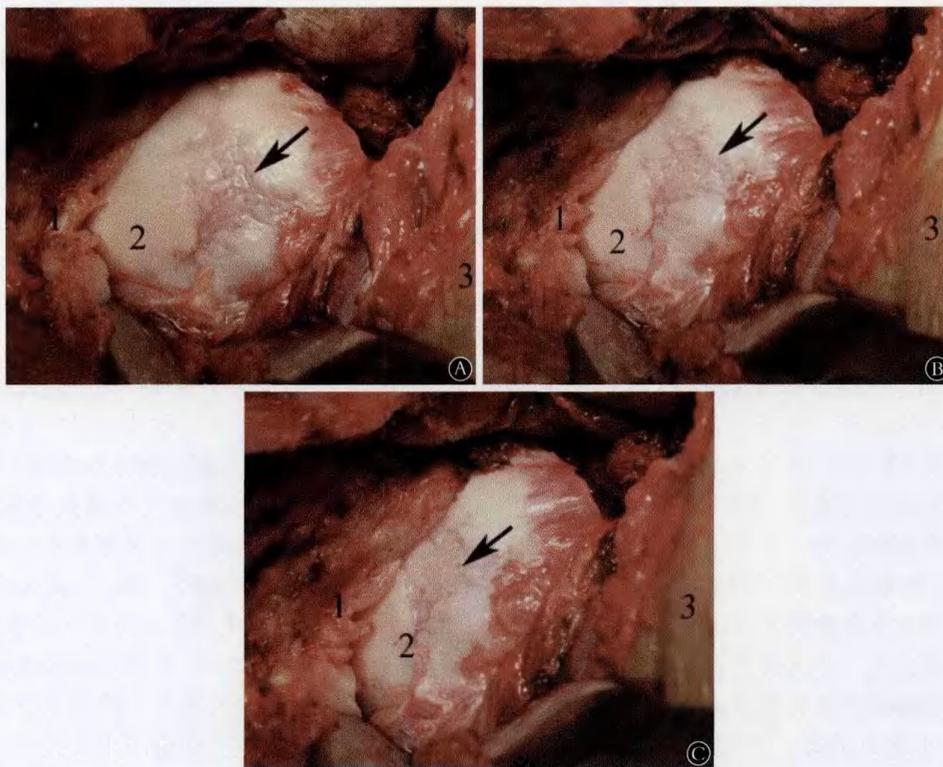
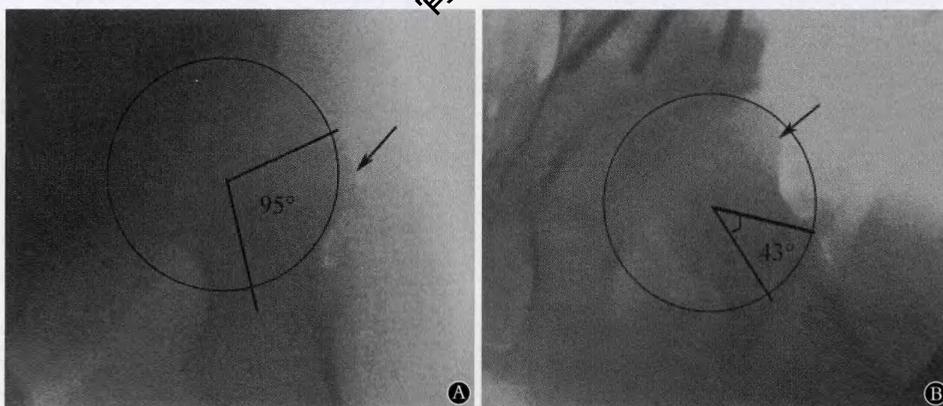


图1 骨软骨成形术前撞击试验检查 患髋逐渐屈曲0° (A)、45° (B)和60° (C), 软骨损伤区(箭头)提示屈曲60°内旋时撞击试验阳性(图中1为髌白前缘, 2为股骨头, 3为右股骨前方)



A: 骨软骨成形术前股骨颈侧位X线透视可见股骨头颈联合部凸轮畸形; B: 术后股骨颈侧位X线透视见凸轮畸形消失, 恢复生理弧度

图2 骨软骨成形术中X线透视

颈骨折和股骨头坏死的风险。早期, 完全的开放手术在大粗隆截骨后将股骨头脱位来进行股骨头颈部的骨软骨修整。术中多普勒超声证实股骨头圆韧带的破坏和旋股内动脉的受压确实影响患髋股骨头的血供, 但术后并未发现股骨头坏死的风险增加<sup>[13]</sup>。近年来, 有研究报道利用关节镜微创技术探查患髋并进行骨软骨修整, 在取得良好疗效的同时避免了股骨头脱位导致的股骨头坏死风险的增加<sup>[14]</sup>。但不可否认, 关节镜下的暴露和操

作存在很多的限制, 往往造成病灶切除不充分, 而且其学习曲线相对较长。本研究中利用PAO原有的Smith-Petersen入路进行有限开放的骨软骨成形术, 术中并不将股骨头脱位, 在保护其血供完整的同时可以充分暴露前方、外上方和内下方的股骨头颈联合部, 骨软骨修整切除厚度控制在15%以下。这与Mardones等的意见一致, 其研究发现头颈联合部骨软骨切除厚度不能超过股骨颈直径的30%, 否则会造成股骨颈骨折<sup>[15]</sup>。本研究术后随访

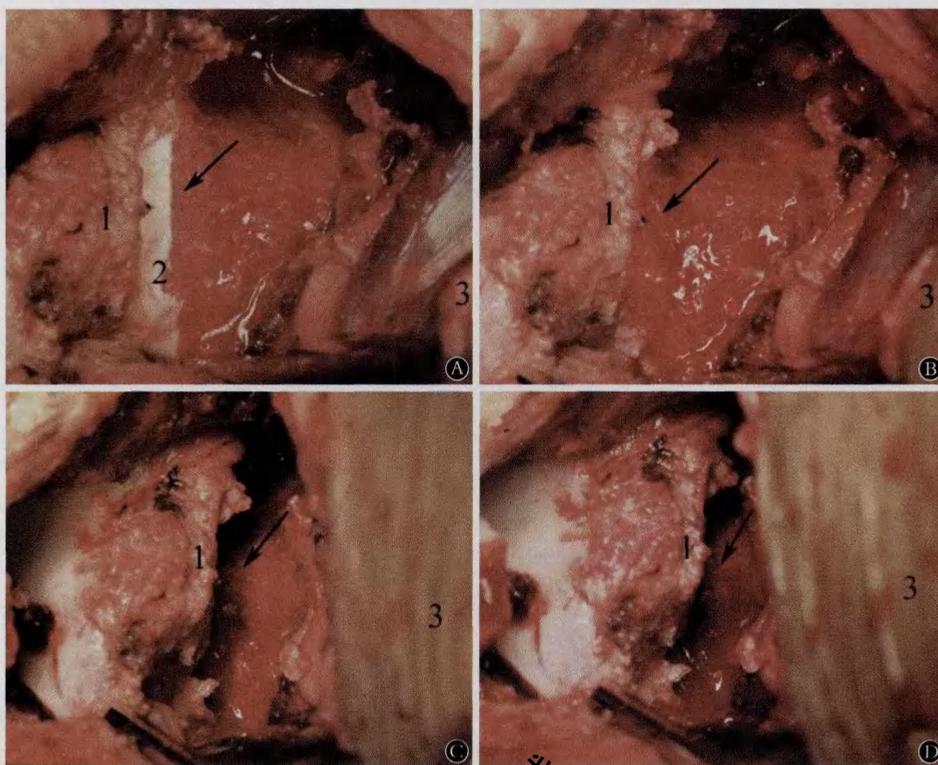


图3 骨软骨成形术后撞击试验检查 原软骨损伤区(箭头)经过骨软骨成形,再次将患髌逐渐屈曲45°(A)、60°(B)、90°(C)和100°(D),内旋时无撞击发生(图中1为髌白前缘,2为股骨,3为右股骨前方皮肤)

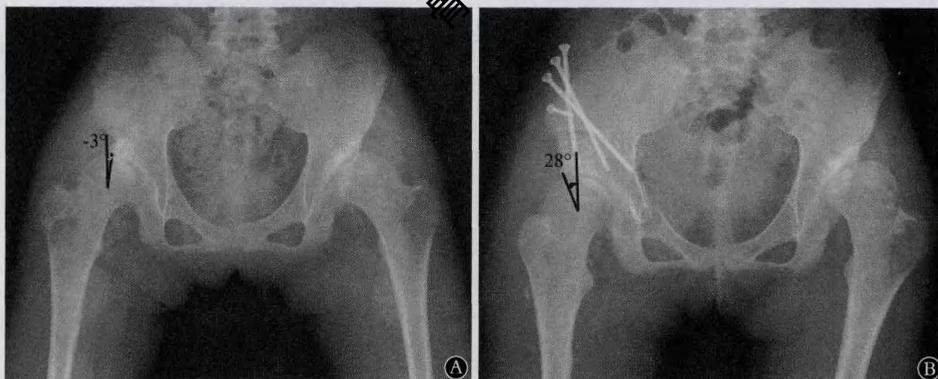


图4 Bernese髌白周围截骨术 患者,女性,16岁,右侧LCE角术前(A)为-3°,术后(B)为28°



图5 股骨头软骨损伤 患者,女性,38岁,股骨头颈联合部凸轮畸形(A)合并广泛的股骨头软骨损伤(箭头),骨软骨成形术后(B)头颈联合部凸轮畸形消失,但股骨头软骨的损伤依然存在(图中1为髌白前缘,2为股骨头,3为右股骨前方皮肤)

至今未见股骨颈骨折和股骨头坏死的发生。

综上所述,对于年轻的DDH合并股骨头颈部畸形的患者, Bernese截骨联合骨软骨成形术治疗的初步临床结果令人满意。该联合术式较单纯PAO截骨在疾病治疗理念上具有一定的优势,其实践意义如何还有待术后长期随访结果的验证。

#### 参考文献

- [1] Steppacher SD, Tannast M, Ganz R, et al. Mean 20-year follow up of Bernese periacetabular osteotomy. Clin Orthop Relat Res, 2008,466:1633-1644.
- [2] 陈晓东, 崔一民, 沈超, 等. 髋臼周围截骨术治疗髋关节发育不良. 中华骨科杂志, 2010,30:143-147.
- [3] Myers SR, Eijer H, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement after periacetabular osteotomy. Clin Orthop Relat Res, 1999,363:93-99.
- [4] Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis -what the radiologist should know. Am J Roentgenol, 2007, 188:1540-1552.
- [5] Nötzli HP, Wyss TF, Stocklin CH, et al. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84:556-560.
- [6] Nouh MR, Schweitzer ME, Rybak L, et al. Femoroacetabular impingement: can the alpha angle be estimated? Am J Roentgenol, 2008,190:1260-1262.
- [7] Lohan DG, Seeger LL, Motamedi K, et al. Cam-type femoral-acetabular impingement: is the alpha angle the best MR arthrography has to offer? Skeletal Radiol, 2009,38:855-862.
- [8] Pfirrmann CWA, Mengiardi B, Dora C, et al. Cam and pincer femoroacetabular impingement: characteristic MR arthrographic findings in 50 patients. Radiology, 2006, 240:778-785.
- [9] Ziebarth K, Balakumar J, Domayer S, et al. Bernese periacetabular osteotomy in males. Clin Orthop Relat Res, 2011,469:447-453.
- [10] Espinosa N, Rothenfluh DA, Beck M, et al. Treatment of femoroacetabular impingement: preliminary results of labral refixation. J Bone Joint Surg Am, 2006,88:925-935.
- [11] Beaulé PE, Le Duff MJ, Zaragoza E. Quality of life following femoral head-neck osteochondroplasty for femoroacetabular impingement. J Bone Joint Surg Am, 2007,89:773-779.
- [12] 张洪, 蒋毅, 吕明, 等. 髋关节撞击综合征的诊断和治疗. 中华关节外科杂志(电子版), 2009,3:49-52.
- [13] Peters CL, Erickson JA. Treatment of femoroacetabular impingement with surgical dislocation and debridement in young adults. J Bone Joint Surg Am, 2006,88:1735-1741.
- [14] Parvizi J, Bican O, Bender B, et al. Arthroscopy for labral tears in patients with developmental dysplasia of the hip: a cautionary note. J Arthroplasty, 2009,24:110-113.
- [15] Mardones RM, Gonzalez C, Chen Q, et al. Surgical treatment of femoroacetabular impingement: evaluation of the effect of the size of the resection. J Bone Joint Surg Am, 2006,88:84-91.

(收稿日期: 2011-08-04)