

髋关节发育不良髋臼骨囊性变的特征

刘瑞宇 王坤正 尹龙斌 高飞 党晓谦 柏传毅

【摘要】 目的 观察髋关节发育不良(DDH)继发骨性关节炎时髋臼骨囊性变的位置和大小,为全髋关节置换术(THR)中髋臼重建提供参考。**方法** 回顾性分析 2007 年 6 月—2008 年 11 月我院行 THR 的 DDH 患者的临床资料,共 38 例(45 髋);以同期行 THR 的 38 例(45 髋)原发性髋关节骨性关节炎作为对照组,在髋关节正位 X 线片和螺旋 CT 扫描片上观察髋臼骨囊性变的位置,测量骨囊性变的大小。**结果** DDH 组髋关节正位片发现 16 侧髋臼存在骨囊性变,螺旋 CT 扫描片发现 21 侧髋臼存在骨囊性变,髋臼冠状面测定囊变面积为 $(4.7 \pm 5.1) \text{mm}^2$ 。对照组髋关节正位片发现 6 侧髋臼存在骨囊性变,螺旋 CT 片发现 10 侧髋臼存在骨囊性变,囊变区面积为 $(1.3 \pm 2.4) \text{mm}^2$,两组间骨囊性变的发生率和面积差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。**结论** DDH 继发骨性关节炎的髋臼存在高发的骨囊性变。在 THR 髋臼重建过程中应对其进行刮除植骨,否则可能影响到髋臼假体的稳定性。

【关键词】 髋关节发育不良; 骨囊性变; 髋臼重建; 全髋关节置换术

Characteristics of acetabular bony cyst in patients with developmental dysplasia of the hip Liu Ruiyu, Wang Kunzheng, Yin Longbin, Gao Fei, Dang Xiaoqian, Bai Chuanyi. Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital to Medical College of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China
Corresponding author: Wang Kunzheng, Email: kunzheng_wang@126.com

【Abstract】 Objective To observe the position and size of acetabular bony cyst in patients with hip osteoarthritis secondary to developmental dysplasia of the hip (DDH), and provide a basis for the acetabular reconstruction during total hip replacement (THR). **Methods** Thirty-eight patients (45 hips) with hip osteoarthritis secondary to DDH were retrospectively observed, who performed THR in our hospital from June 2007 to November 2008. The patients with primary hip osteoarthritis in this period in our hospital performed THR were treated as the control group. The position and the size of acetabular bony cyst were evaluated in the hip anteroposterior film and hip helical computed tomography. **Results** There were 16 acetabular bone cyst in hip anteroposterior film, and 21 acetabular bone cyst in the helical CT scan, in the patients with DDH. And its area ranged $(4.7 \pm 5.1) \text{mm}^2$ in the frontal plane of the acetabula. The acetabular bony cyst presented in 6 acetabula in hip anteroposterior film, and in 10 acetabula in the helical CT scan, and its area ranged $(1.3 \pm 2.4) \text{mm}^2$ in the frontal plane of the acetabula, in the control group. The incidence and the area of acetabular bony cyst had a significant difference ($P < 0.05$) between the two groups. **Conclusions** There is a high incidence of acetabular bony cyst in patients with hip osteoarthritis secondary to DDH. Bony cyst should be coped with in the process of acetabular reconstruction, or may influence the stability of acetabular prosthesis.

【Key words】 Developmental dysplasia of the hip; Bony cyst; Acetabular reconstruction; Total hip replacement

假体的松动是影响人工关节寿命的主要原因之一^[1],而假体周围骨质的质量是影响生物型假体植入后稳定性的重要原因之一^[2]。假体周围良好的骨质不仅可以对假体起到坚强的支持作用,而且可以较快的长入假体表面,从而维持假体的稳定性。成人髋关节发育不良(developmental dysplasia of the

hip, DDH)患者,由于股骨头与髋臼关系失衡,造成髋臼所受的应力不均衡,局部的应力减少或缺失与应力集中引起髋臼软骨下骨的骨质发生退行性变,骨质代谢状况有别于正常的髋臼骨质代谢^[3],严重时髋臼局部骨质可能出现骨囊性变与骨质硬化。在进行全髋关节置换术(total hip replacement, THR)时,若不对骨囊性变进行处理,对髋臼假体的稳定有潜在的影响^[4]。既往虽有研究观察到该类患者髋臼存在骨囊性变,但未对囊变的好发区域和大小进行深入观察^[5]。本研究通过影像学观察和评估,对成人 DDH 患者髋臼骨囊性变的位置和大小进行

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2014.01.003

基金项目:国家自然科学基金(81101337);中央高校基本科研
资助(XJJ20100207)

作者单位:710004 西安交通大学医学院第二附属医院骨科

通信作者:王坤正,Email:kunzheng_wang@126.com

观察,发现其特征性变化,为 THR 中髌臼重建提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2007 年 6 月—2008 年 11 月,在我院行 THR 的 DDH 患者的临床资料,患者均有术前双髌关节正位 X 线片和髌关节螺旋 CT 扫描片资料,共 38 例 45 髌纳入观察组,其中男 5 例、女 33 例,患髌均未合并其它先天性畸形或后天性损伤,3 例有既往髌关节矫形手术史(均行 Chari 截骨术)。以同期在我院行 THR 的 38 例 45 髌原发性髌关节骨性关节炎的病例作为对照组,其中男 5 例,女 33 例。2 组患者基本信息详见表 1,具有可比性。

1.2 研究方法

1.2.1 双髌正位投照方法 患者取仰卧位,双下肢伸直,足跟分开,足略内旋,使两脚趾尖内侧相互接触。投照中心线经股骨头(相当于髌前上棘与耻骨联合上缘连线中垂线向下 2.5 cm 处)与成像板垂直入射。条件:电流量 200 mA,电压 78 kV,曝光时间 25 mAs(采用北京万东医疗装备股份有限公司的 DR 投射系统,新东方 1000)。

依据双髌正位片,采用 DDH Crowe 分型^[6]标准进行分型,即根据髌关节脱位的程度将发育不良的髌关节分成 4 型。其中 I 型不全脱位小于 50%; II 型不全脱位 50% ~ 75%; III 型不全脱位 75% ~ 100%; IV 型脱位大于 100%,即完全脱位。

按 Kellgren-Lawrence 分级的放射学诊断标准,将骨性关节炎分为 5 级。0 级:正常; I 级:关节间隙可疑变窄,可能有骨赘; II 级:有明显骨赘,关节间隙可疑变窄; III 级:中等量骨赘,关节间隙变窄较明显,有硬化性改变; IV 级:大量骨赘,关节间隙明显变窄,严重硬化性病变及明显畸形。

1.2.2 髌臼囊性变位置及大小的观察 髌臼放射学观察分区,采用 Delee & Charnley^[7]髌臼分区,以股骨头中心分别作水平线和垂直线将髌臼分为上(I)、内(II)及下(III)3 个分区,观察骨囊性变所处的位置。由于 DDH 患者股骨头存在不同程度的脱位及变形,继发骨性关节炎的股骨头也失去正常的形态,笔者通过 Ranawat 三角^[8]来确定髌关节的旋转中心,以其作为中心来代替股骨头中心确定髌臼的分区。

1.2.3 髌关节螺旋 CT 扫描方法 使用 Philips 8000 螺旋扫描机(Philips 公司,荷兰),扫描参数为层厚 2 mm,间隔 2 mm,电流量 150 mA,电压 120 kV,仰卧体位,轴位扫描,采集原始二维图像。扫描

范围为髌前下棘至小转子下 2 cm。

1.2.4 图像处理及观察 扫描后的原始二维图像(DICOM 格式)传至 CT 工作站进行处理(Phillips MX LiteView1.0, Phillips/Marconi Marconi Medical Systems Inc, Cleveland, Ohio, USA)。在屏幕上加载多平面重组(MPR)图像,分别在轴面、冠状面和矢状面观察髌臼全貌,观察髌臼壁的是否存在骨囊性变,以及骨囊性变的位置,通过工作站上软件计算髌臼骨囊性变面积的大小。

1.2.5 术中所见髌臼骨囊性变的情况 在手术进行髌臼重建过程中,参考术前双髌正位和髌关节螺旋 CT 扫描的图像,确定髌臼骨囊性变的大致位置,在术中探查是否存在髌臼骨囊性变。对较小的骨囊性变,予以颗粒性打压植骨。在笔者的临床实践中,颗粒性植骨块取自股骨髓腔开口操作时取得的股骨髓腔的骨质。尽管没有客观的依据,笔者认为股骨髓腔的骨质较股骨头处的骨质为好。对于较大可能影响到髌臼结构的骨缺损,取自体股骨头骨质进行结构性植骨。

髌臼打磨后冲洗水冲洗。对直视下未见骨囊性变,但影像学提示髌臼骨赘增生明显的患者,术中用小刮勺轻刮打磨后的髌臼壁,探查是否存在骨囊性变。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 11.0 统计软件包进行分析。计量资料为近似正态分布采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。组间年龄、身高、骨囊性变的面积比较采用 *t* 检验,骨囊性变的发生率比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

DDH 继发髌关节骨性关节炎与原发髌关节骨性关节炎髌臼骨囊性变的特征比较,见表 1。

2 组患者骨性关节炎 Kellgren-Lawrence 分级均为 II 级以上。观察组患者骨性关节炎的 Kellgren-Lawrence 分级: II 级 9 髌, III 级 29 髌, IV 级 7 髌;根据 Crowe 分型: I 型 15 髌, II 型 13 髌, III 型 10 髌, IV 型 7 髌。

观察组在普通的髌关节 X 线片中,发现髌臼骨囊性变 16 髌(图 1),Delee & Charnley 髌臼分区 I 区 8 髌, II 区 5 髌, III 区 3 髌。螺旋 CT 发现髌臼骨囊性变 21 髌(图 2),15 髌位于髌臼顶区域,5 例位于髌臼前柱区域,1 髌位于髌臼后柱区域。

所有发生骨囊性变的髌臼,均为骨性关节炎的 Kellgren-Lawrence 分级 III 级以上。

Crowe 不同分型中髌臼骨囊性变: Crowe I 型

表 1 2 组患者一般情况及髋臼骨囊性变特征的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	身高(cm)	骨囊性变面积 (冠状面, mm ²)	影像诊断骨囊性变(髋)	
					X 线片	螺旋 CT
对照组	38	51.0 ± 4.5	161.8 ± 6.1	1.3 ± 2.4	6	10
观察组	38	49.0 ± 3.4	158.7 ± 4.6	4.7 ± 5.1	16	21
统计值		$t = -1.074$	$t = -1.268$	$t = -3.060$	$\chi^2 = 6.01$	$\chi^2 = 5.95$
P 值		0.283	0.205	0.002	0.014	0.015



图 1 患者女性,43 岁,Crowe II 型右侧髋关节发育不良(DDH),X 线检查显示髋臼外上方骨囊性变
图 2 CT 检查髋臼(冠状面),见髋臼软骨下骨骨囊性变与关节腔相通

8 髋, Crowe II 型 9 髋, Crowe III 型 4 髋, 未见 Crowe IV 型病例髋臼发生骨囊性变者。

术中所见骨囊性变情况:对照组术中发现髋臼骨囊性变 8 髋,观察组术中发现髋臼骨囊性变 19 髋。术前双髋正位 X 线片提示髋臼骨囊性变的患者,术中均探查到髋臼骨囊性变。术前髋关节螺旋 CT 提示髋臼骨囊性变者,对照组中有 1 髋、观察组中有 2 髋术中未探查到髋臼骨囊性变;而术前螺旋 CT 未提示髋臼骨囊性变者中,在对照组有 1 髋、观察组有 2 髋术中探查发现骨囊性变。

3 讨论

3.1 DDH 髋臼骨囊性变的原因

DDH 是髋关节继发性骨性关节炎的主要原因之一^[9]。发育不良的髋臼整体变浅,臼顶倾斜,造成股骨头与髋臼顶的接触面积减小,负重应力集中,髋臼局部单位面积关节软骨所承受的压力增高^[10]。虽然髋臼软骨可在一定时期内耐受局部过高的压应力,但随着时间的延长,髋臼局部的软骨代谢发生异常,继而引起的软骨的退变。如果不进行干预,最终继发骨关节炎将不可避免。骨囊性变是骨关节炎发展到中晚期的一种常见表现,其形成的理论假设很多,其中被普遍接受是骨坏死理论。根据 Pauwels 原理,DDH 继发髋关节骨性关节炎最早的 X 线表现为臼顶出现硬化带,硬化带为髋臼外缘应力增加刺激新骨形成所致。随着软骨磨损的加剧,通常认为在骨囊性变发生之前,会先出现局部的软骨全层缺

损。生物力学测试显示,软骨缺损区边缘的软骨下骨所承受的应力较软骨缺损前明显增高;如果压力增大到超过骨所能承受的范围,骨小梁将出现微骨折,并激活破骨细胞引发骨吸收,从而在髋臼顶或者股骨头内出现囊性变^[11]。此外,有学者观察到髋臼的软骨下骨囊性变区域与关节腔相通^[12],从而提出骨囊性变的形成和增大可能与关节腔的滑液密切相关,

滑液中存在大量的炎症介质和炎症细胞能够引起骨组织和软骨组织的破坏^[13]。

3.2 DDH 髋臼骨囊性变的修复与髋臼假体稳定的关系

在对 DDH 继发骨性关节炎髋臼重建时,如何重建髋臼,以及髋臼假体是否可以达到理想的骨包容是关注的一个重点^[14]。有关该类患者髋臼骨囊性变的观察少见报道。笔者观察发现,DDH 患者继发骨性关节炎后髋臼骨囊性变的发生率较高。既往报道 DDH 继发骨性关节炎行 THR 后其髋臼假体的松动率远高于常规的 THR 患者^[15],除了与髋臼假体重建的位置和骨包容的程度有关外,可能与继发的髋臼骨囊性变也有关。

髋臼骨囊性变的体积之间存在较大差异,体积较小时形成腔隙性骨缺损,体积较大时,则可能形成结构性骨缺损^[16]。因此,在髋臼重建过程中,需要针对髋臼骨囊性变的体积大小制定个性化的处理方案,对较小的骨囊性变予以颗粒性打压植骨。在笔者的临床实践中,颗粒性的植骨块取自股骨开口器操作时取得的股骨髓腔的骨质。尽管没有客观的依据,笔者认为股骨髓腔的骨质较股骨头处的骨质为好。对于较大可能影响到髋臼结构的骨缺损,笔者考虑取自体股骨头骨质进行结构性植骨。

3.3 DDH 髋臼骨囊性变的评估

普通的髋正位 X 线片是筛查髋臼骨囊性变的有效方法之一。普通 X 线片虽然能确定骨囊性变

的大体位置,但是其存在局限性:一方面不能分辨较小的骨囊性变;另外一方面,其只能确定二维平面骨囊性变的位置,不能确定三维立体位置的骨囊性变的位置。而螺旋 CT 能提供骨囊性变的确切的信息^[17]。螺旋 CT 不仅可以分辨较小的骨囊性变,而且可以确定三维立体骨囊性变的位置,以及骨囊性变与髌臼关节面的位置关系,为术中骨囊性变的刮除,以及植骨提供较为详尽的信息。因此,在评估髌臼关节骨囊性变时,应联合应用普通髌臼关节正位片和螺旋 CT。值得注意的是,影像学上发现的髌臼骨囊性变,未必全部能在术中髌臼探查过程中发现:一方面可能是由于髌臼锉打磨过程中已经将一些较小的骨囊性变打磨掉;另外一方面,可能是髌臼骨囊性变的较小,位置距离髌臼软骨下骨的位置较远,术中髌臼打磨后未能发现。此外,螺旋 CT 未发现骨囊性变的髌臼,在术中髌臼探查过程中发现髌臼骨囊性变(数目较少),这类骨囊性变的体积较小。

继发骨性关节炎的 DDH 患者,其髌臼存在高发的骨囊性变,骨囊性变主要位于髌臼的外上方。在该类患者进行全髌臼关节置换髌臼重建过程中,需要对骨囊性变进行相应的处理,否则可能影响到髌臼假体的稳定性。本研究的样本量相对较小,未能对 DDH 继发骨性关节炎发生髌臼骨囊性变与 DDH 脱位的关系进行深入的分析,我们将进一步深入研究。

参 考 文 献

[1] Clauss M, Gersbach S, Butscher A, et al. Risk factors for aseptic loosening of Müller-type straight stems: a registry-based analysis of 828 consecutive cases with a minimum follow-up of 16 years[J]. Acta Orthop, 2013, 84(4):353-359.

[2] Arabmotlagh M, Hennigs T, Warzecha J, et al. Bone strength influences periprosthetic bone loss after hip arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2005, 440:178-183.

[3] 刘瑞宇,王坤正,李永伟,等. 髌臼关节发育不良髌臼 BMP-2 和 Runx2 表达及微结构分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2013, 27(2):173-177.

[4] Kelly MP, Kitamura N, Leung SB, et al. The natural history of osteoarthritic bone cysts after uncemented total hip arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2007, 22(8):1137-1142.

[5] Jacobsen S, R mer L, S balle K. Degeneration in dysplastic hips. A computer tomography study [J]. Skeletal Radiol, 2005, 34

(12):778-784.

[6] Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am, 1979, 61(1):15-23.

[7] Delee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement[J]. Clin Orthop, 1976, (121):20-32.

[8] Ranawat CS, Dorr LD, Inglis AE. Total hip arthroplasty in protrusio acetabuli of rheumatoid arthritis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1980, 62(7):1059-1065.

[9] Morvan J, Bouttier R, Mazieres B, et al. Relationship between hip dysplasia, pain, and osteoarthritis in a cohort of patients with hip symptoms[J]. J Rheumatol, 2013, 40(9):1583-1589.

[10] Rasquinha BJ, Sayani J, Rudan JF, et al. Articular surface remodeling of the hip after periacetabular osteotomy [J]. Int J Comput Assist Radiol Surg, 2012, 7(2):241-248.

[11] Sabokbar A, Crawford R, Murray DW, et al. Macrophage osteoclast differentiation and bone resorption in osteoarthrotic subchondral acetabular cysts [J]. Acta Orthop Scand, 2000, 71(3):255-261.

[12] Inui A, Nakano S, Yoshioka S, et al. Subchondral cysts in dysplastic osteoarthrotic hips communicate with the joint space: analysis using three-dimensional computed tomography[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2013, 23(7):791-795.

[13] Sabokbar A, Crawford R, Murray DW, et al. Macrophage-osteoclast differentiation and bone resorption in osteoarthrotic subchondral acetabular cysts [J]. Acta Orthop Scand, 2000, 71(3):255-261.

[14] Wang L, Thoreson AR, Trousdale RT, et al. Two-dimensional and three-dimensional cup coverage in total hip arthroplasty with developmental dysplasia of the hip [J]. J Biomech, 2013, 46(10):1746-1751.

[15] Karachalios T, Roidis N, Lampropoulou-Adamidou K, et al. Acetabular reconstruction in patients with low and high dislocation: 20- to 32-year survival of an impaction grafting technique (named cotyloplasty) [J]. Bone Joint J, 2013, 95B(7):887-892.

[16] Egawa H, Ho H, Huynh C, et al. A three-dimensional method for evaluating changes in acetabular osteolytic lesions in response to treatment[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(2):480-490.

[17] Suh DH, Han SB, Yun HH, et al. Characterization of progression of pelvic osteolysis after cementless total hip arthroplasty: computed tomographic study [J]. J Arthroplasty, 2013, 28(10):1851-1855.

(收稿日期:2014-01-07)

(本文编辑:张萍)