

- stantia nigra cell degeneration under conditions of iron deprivation: a mechanism of possible relevance to the Restless Legs Syndrome (RLS) and Parkinson's disease [J]. J Neurol Sci, 2011, 304 (1-2): 93-101
- 2 Park IH, Lee SH, Yu ST, *et al.* Serum procalcitonin as a diagnostic marker of neonatal sepsis [J]. Korean J Pediatr, 2014, 57 (10): 451-456
- 3 Tschaikowsky K, Hedwig GM, Schiele A, *et al.* Coincidence of pro- and anti-inflammatory responses in the early phase of severe sepsis: longitudinal study of mononuclear histocompatibility leukocyte antigen-DR expression, procalcitonin, C-reactive protein, and changes in T-cell subsets in septic and postoperative patients [J]. Crit Care Med, 2002, 30 (5): 1015-1023
- 4 Casaclo FJ, Blanco QA. Procalcitonin. A new marker for bacterial infection [J]. An Esp Pediatr, 2001, 54 (1): 69-73
- 5 Reinhart K, Meisner M. Biomarkers in the critically ill patient: procalcitonin [J]. Crit Care Clin, 2011, 27 (2): 253-263
- 6 Bouadma L, Luyt CE, Tubach F, *et al.* Use of procalcitonin to reduce patients' exposure to antibiotics in intensive care units (PRORATA trial): a multicentre randomised controlled trial [J]. Lancet, 2010, 375 (9713): 463-474
- 7 Arora S, Singh P, Singh PM, *et al.* Procalcitonin levels in survivors and non survivors of sepsis: systematic review and Meta-analysis [J]. Shock, 2015, 43 (3): 212-221
- 8 Lee M, Snyder A. The role of procalcitonin in community-acquired pneumonia: a literature review [J]. Adv Emerg Nurs J, 2012, 34 (3): 259-271
- 9 Rajkumari N, Mathur P, Sharma S, *et al.* Procalcitonin as a predictor of sepsis and outcome in severe trauma patients: a prospective study [J]. J Lab Physicians, 2013, 5 (2): 100-108
- 10 Tokman S, Barnett CF, Jarlsberg LG, *et al.* Procalcitonin predicts mortality in HIV-infected Ugandan adults with lower respiratory tract infections [J]. Respirology, 2014, 19 (3): 382-388
- 11 詹传华. 血清降钙素原水平测定与微生物培养在 ICU 患者中的应用 [J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33 (8): 1008-1009
- 12 吴志恒, 郭玉霞, 卜婧, 等. 革兰阴性菌和革兰阳性菌血流感染危重患者中致炎症反应的比较 [J]. 中国感染与化疗杂志, 2012, 12 (1): 27-31
- (收稿日期: 2014-11-02)
- (修回日期: 2014-12-15)

骨盆倾斜对人工全髋关节置换术股骨偏心距影响的前瞻性研究

杨 洋 周小小 王 琦 张先龙

摘 要 **目的** 研究盆下型骨盆倾斜 (infrapelvic obliquity, IPO) 对全髋关节置换术中股骨偏心距的影响, 以进行临床分析。**方法** 通过收集在上海第六人民医院 2013 年 4~6 月期间行全髋关节置换 (THA) 患者共计 98 例, 术前、术后骨盆前后位 X 线片, 使用 Image Pro Plus 6.0 测量术前及术后骨盆倾斜角、健侧及患侧股骨偏心距 (femoral offset, FO)、内侧偏心距 (medial offset, MO)、垂直偏心距 (vertical offset, VO), 以分析 THA 术中骨盆倾斜角对股骨偏心距的影响。**结果** THA 术后术侧 FO 为 28.50 ± 7.74 mm, 健侧 FO 为 29.36 ± 9.51 mm, 术后术侧与健侧相比, 患侧 FO 得到了重建 ($t = 0.80, P = 0.420$)。股骨偏心距接近 29 (28.50 ± 7.74) mm, I C 型骨盆倾斜所对应的 FO 明显较其他类型低 (23.07 ± 8.96 mm) ($P < 0.05$), 较 FO 平均值减小约 5.43 mm。MO 接近 60 (60.27 ± 8.83) mm, I C 型所对应的 MO 较平均值小约 6.16 mm, I C 型与 I A、II B、II C 相比较, MO 显著偏小 (54.11 ± 8.97 mm) ($P < 0.05$), 而 I C 型同 I B 型相比较, 差异无统计学意义 ($P = 0.590$)。各亚型之间 VO (32.63 ± 9.24 mm) 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 对于 I C 型骨盆倾斜患者 THA 术中股骨偏心距需增加约 5 mm 才得以重建, 内侧偏心距增加约 6 mm, 其他各亚型骨盆倾斜 THA 术中股骨偏心距及内侧偏心距无需额外矫正。无需处理垂直偏心距。

关键词 骨盆倾斜 股骨偏心距 全髋关节置换术

中图分类号 R687

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2015.07.036

Effect of Pelvic Obliquity on the Femoral Offset in the Total Hip Arthroplasty: a Prospective Study. Yang Yang, Zhou Xiaoxiao, Wang Qi, *et al.* Wenzhou Medical University, Zhejiang 325035, China

Abstract Objective To study the effect of infrapelvic obliquity (IPO) on the femoral offset in the total hip arthroplasty. **Methods** The standing preoperative and postoperative AP pelvic and hip radiographs of patients who underwent total hip arthroplasty (THA) dur-

作者单位: 325035 温州医科大学 (杨洋、周小小); 200233 上海交通大学附属第六人民医院 (王琦、张先龙)

通讯作者: 周小小, 电子信箱: 306441337@qq.com

ing April to Jun 2014 in Department of Orthopaedics of Shanghai Sixth People's Hospital were studied. Image Pro Plus 6.0 were applied to measure pre - and post - operative pelvic obliquity (PO), femoral offset (FO) of both hip joint, medial offset (MO) and vertical offset (VO). The effect of intrapelvic obliquity on the FO, MO, VO were analysed. **Results** After THA, the operative lateral FO were $28.50 \pm 7.74\text{mm}$, and the healthy lateral FO were $29.36 \pm 9.51\text{mm}$, and FO of operative lateral were reconstructed ($t = 0.80, P = 0.420$). Mean value of FO was about 29 (28.50 ± 7.74) mm, FO of type I C was 5.43mm lower than other types ($23.07 \pm 8.96\text{mm}$) ($P < 0.05$). Mean value of MO was about 60 (60.27 ± 8.83) mm. Decreased MO (mean, 6.16mm) was also observed in type I C. There was no significant difference of VO between all types. **Conclusion** A correction of the FO by 5mm and MO by 6mm is required in type I C. Adjustment of FO and MO among all other types of PO is needless. There is no need to correct VO.

Key words Pelvic obliquity; Femoral offset; Total hip arthroplasty

全髋关节置换术 (total hip arthroplasty, THA) 可以缓解患者髋部疼痛、矫正髋部畸形, 提供髋关节稳定, 恢复髋关节活动功能以及提高患者生活质量。而为了达到上述效果减少并发症, THA 术中常需恢复正常的股骨偏心距 (femoral offset, FO)。股骨偏心距是指股骨头旋转中心至股骨干长轴的距离。重建 FO 对患者术后患髋功能及满意度有重要影响, 并且对日后生活产生严重影响^[1]。冠状面骨盆倾斜 (pelvic obliquity, PO) 是指骨盆在冠状面的位置不良。而冠状面倾斜按照病因可分为 3 类: ①盆上型 (suprapelvic obliquity): 多继发于脊柱畸形 (如脊柱侧弯); ②盆内型 (intrapelvic obliquity): 多继发于骨盆骨性结构的改变; ③盆下型 (infrapelvic obliquity, IPO): 多继发于髋关节挛缩^[2]。骨盆倾斜在脊柱负重分布上起着重要的作用^[3]。笔者采用前后位骨盆 X 线片定量分析盆下型骨盆倾斜对股骨偏心距的影响, 并进行临床分析。

材料与方法

1. 一般资料: 2013 年 4~6 月期间在上海第六人民医院进行 THA 术总共 183 名患者。股骨颈骨折或者双侧同时行全髋关节置换术 (85 例), 这些患者并不能真实的反应 PO, 因此被排除。同时数据不全或者缺少合适影响资料的患者也被排除。最后共 98 例 (男性 35 例, 女性 63 例) 患者被纳入。术前诊断包括髋关节发育不良 35 例、股骨头坏死 39 例、强直性脊柱炎 3 例、化脓性关节炎 1 例、原发性骨关节炎 3 例、继发性骨关节炎 17 例。所有患者均采用非骨水泥型假体。96 例患者采用陶对陶假体、2 例患者采用金属对聚乙烯假体。患者年龄 20~82 岁, 平均年龄 59.44 ± 10.07 岁。所有患者的术前及术后骨盆数码照片都被储存备用, 记录所有患者术中使用假体的大小及型号。

2. X 线片的拍摄: 术前和术后均拍摄骨盆正侧位 X 线片。为使股骨颈置于冠状位, 避免股骨的旋转影响股骨偏心距的测量, 拍摄正位 X 线片时应使两侧脚尖相对, 双踝关节分开 20cm, 双下肢内旋 $15^\circ \sim 20^\circ$ ^[4]。

3. 影像学测量方法: (1) 骨盆倾斜角: 两侧髂脊上连线

(直线 A) 与水平线 (直线 B) 之间所成的夹角 (角 α) (图 1)^[5]。根据 Lee 等^[6]的方法将盆下型骨盆倾斜分为 2 型: I 型多由髋部外展挛缩引起, 骨盆倾斜于肢体短缩侧, 即患侧; II 型多由髋部软组织内收挛缩致使骨盆倾斜于健侧。然后根据角度大小分成 3 个亚型: A 型: $0^\circ \sim 3^\circ$; B 型: $3^\circ \sim 6^\circ$; C 型: $> 6^\circ$ 。(2) 股骨偏心距: 股骨偏心距是指股骨头旋转中心 (点 O) 到股骨柄长轴 (直线 C) 的垂直距离 (L) (图 1)。(3) 内侧偏心距: 内侧偏心距是指泪滴 (P) 至股骨长轴的距离 (G) (图 2)。(4) 垂直偏心距: 垂直偏心距是指小转子内侧最高点至两侧泪滴连线的距离 (直线 D) (图 2)。

4. 数据矫正: 作者收集了患者术中使用的髋臼杯假体的直径数据, 术后测量骨盆平片中髋臼杯直径, 然后计算出每个患者的放大率, 并最终以此放大率进行数据校准以获得较为真实的测量数据。

5. 统计学方法: 使用 SPSS 19.0 统计学软件对骨盆平片所测量的参数进行配对 t 检验、LSD 法进行两两比较, 找出各型骨盆倾斜角度与股骨偏心距、内侧偏心距及垂直偏心距的关系, 并进行临床分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

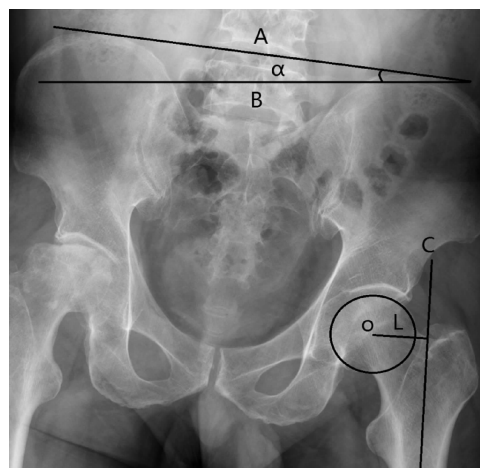


图 1 参数测量示意图

直线 A 为骨盆两侧髂脊最高点连线, 直线 B 为水平线, 两线所成角 α 即为骨盆倾斜角; O 为股骨旋转中心, 直线 C 为股骨长轴,

L 即为点 O 到股骨长轴直线 C 的距离



图2 参数测量示意图

直线 E 为两侧泪滴下缘连线,直线 D 为小转子内侧顶点至直线 E 的距离即为垂直偏心距;P 点为泪滴下缘,直线 F 为股骨长轴,直线 G 为 P 点到直线 F 的距离即为内侧偏心距

表1 全髋关节置换术后骨盆倾斜角与偏心距测量表格($\bar{x} \pm s$)

参数	I A 型(n=37)	I B 型(n=24)	I C 型(n=14)	II A 型(n=17)	II B 型(n=6)
股骨偏心距(mm)	28.86 ± 8.51 *	28.06 ± 6.53 *	23.07 ± 8.96	31.12 ± 4.92 *	33.33 ± 5.06 *
内侧偏心距(mm)	60.90 ± 9.27 *	59.50 ± 7.63	54.11 ± 8.97	63.27 ± 7.40 *	65.03 ± 8.49 *
垂直偏心距(mm)	33.70 ± 10.11	32.30 ± 8.40	28.32 ± 7.74	34.37 ± 8.94	32.27 ± 10.62
骨盆倾斜角(°)	1.34 ± 0.91	4.49 ± 0.85	7.97 ± 1.80	1.13 ± 0.69	3.78 ± 0.53

与 I C 型相比较, * $P < 0.05$

4. 垂直偏心距:各亚型之间垂直偏心距为 32.63 ± 9.24 mm,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

讨 论

髋关节是身体重力和外展肌力的作用支点,它们之间的动力平衡对维持骨盆水平位置及正常的行走步态起着关键的作用。正常情况下,骨盆髂脊最上缘连线应与冠状面水平线相平行,否则即认为骨盆倾斜。在笔者所搜集的数据中,需要进行 THA 的患者均有不同程度的骨盆倾斜。

本研究结果表明接受过髋部挛缩松解或者转子下截骨的患者 I C 型骨盆倾斜仍占有很大的比例。这一发现提示 I C 型骨盆倾斜可能难以再恢复正常平衡。同时建议在术前行骨牵引或者在术中充分松解外展挛缩,以利于骨盆倾斜的恢复。 $< 6^\circ$ 的骨盆倾斜可以很好的重建股骨偏心距,然而对于 $> 6^\circ$ 的 I C 型骨盆倾斜,平均股骨偏心距需要 5.43mm 的矫正。有研究者认为 THA 术后较小的 FO 会通过降低行走过程中的步频以及膝关节的活动范围而改变步态,然而较高的 FO 以及得到重建的 FO 并不影响 THA 术

结 果

1. FO 值比较:THA 术后 98 例术侧 FO 为 28.50 ± 7.74 mm,健侧 FO 为 29.36 ± 9.51 mm,术后术侧与健侧相比,笔者认为患侧 FO 得到了重建($t = 0.80, P = 0.420$)。

2. 股骨偏心距:股骨偏心距接近 29 (28.50 ± 7.74)mm, I C 型骨盆倾斜所对应的 FO 明显较其他类型低(23.07 ± 8.96 mm, $P < 0.05$),较 FO 平均值减小约 5.43mm。其他各类型间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3. 内侧偏心距:MO 接近 60 (60.27 ± 8.83)mm, I C 型所对应的 MO 较平均值小约 6.16mm, I C 型骨盆倾斜同 I A、II A、II B 相比较,MO 显著偏小(54.11 ± 8.97 mm, $P < 0.05$),而 I C 型同 I B 型相比较,差异无统计学意义($P = 0.590$)。其他各亚型间差异无统计学意义($P > 0.05$)。

后步态的改变^[7]。较小的 FO 使外展肌处于松弛状态,减小髋部稳定性,导致髋部撞击。术后未得到 FO 重建的患者其假体颈干角往往大于健侧^[1]。恢复股骨偏心距长度,可在在不增加肢体长度的同时增加髋部软组织张力,提高髋关节稳定性;同时 Devane 等^[8]研究发现未得到重建的股骨偏心距可以导致髋部合力的增加并且增加磨损率,减小假体寿命。

恢复股骨偏心距可以减轻髋部疼痛,改善髋关节功能,但过高的 FO 并对 THA 术后髋部疼痛及功能产生影响^[9]。因此 THA 术中重建股骨偏心距也得到广泛认可。根据本研究的结果显示,为了得到 I C 型骨盆倾斜患者股骨偏心距的重建,需增加 5mm。由于术中采取侧卧位,腰椎由于重力原因向床面侧弯,由于脊柱侧弯的牵拉作用而骨盆倾斜度加大,骨盆两侧髂脊上连线不与床面垂直,影响术中判断。因此对于 I C 型骨盆倾斜患者而言,仰卧位比侧卧位更易操作。或者术中在腰部垫以软垫,保持脊柱骨盆相对位置。同时术前骨盆平片的规范拍摄、参数的精确测量、假体的合理选择,术中适当的保留股骨距长度都

有利于 I C 型骨盆倾斜患者股骨偏心距的重建。在本研究中 I A、I B、II A、II B 各型骨盆倾斜之间 FO 值比较,差异无统计学意义,因此对于这些类型的骨盆倾斜患者在行 THA 时无需进行 FO 的额外矫正。

适当增大内侧偏心距和垂直偏心距可以使髋关节获得稳定性,同时增加髋关外展活动范围,减少髋关节撞击,缓解髋部疼痛。本研究结果显示,各亚型骨盆倾斜之间垂直偏心距差异统计学意义,而 I C 型骨盆倾斜同 I A、II A、II B 型相比较,MO 显著偏小 ($54.11 \pm 8.97\text{mm}$, $P < 0.05$),而 I C 型同 I B 型相比较,差异无统计学意义 ($P = 0.590$),且较均值小 6.16mm 。有文献研究显示,增加内侧偏心距和垂直偏心距将延长患肢体长度而导致手术不满意。因此在 THA 术中对于 I C 型骨盆倾斜患者,需增加内侧偏心距约 6mm ,而无需特殊处理垂直偏心距。本研究中 I A、I B、II A、II B 各型骨盆倾斜之间 MO 差异均无统计学意义,因此在 THA 术中亦无需对 I A、I B、II A、II B 型骨盆倾斜患者进行额外的 MO 矫正。

由于 FO 与颈干角大小呈负相关,颈干角增大将导致 FO 减小,而 MO 的测量避开了颈干角的影响,因此增加 FO 的同时可能增加 MO,单纯的 MO 增加也可能引起 FO 增加^[10]。而 MO 的增加导致的 FO 增量可由颈干角的增加而抵消 FO 的增加,因此 MO 的增加不一定引起 FO 的增加。至于两者之间的相互关系尚需进一步研究。

该研究同样存在不足之处,术前患侧 FO 无法获得较真实的数据,因此笔者采用了术侧与健侧的比较。同时拍摄骨盆平片时由于下肢旋转,因此增加了 FO 的测量误差,但考虑到骨盆平片在术前及术后的随访中均有重要价值,且较 CT 经济,辐射小,故笔者的研究有一定的临床意义。

综上所述,对于 I C 型骨盆倾斜患者 THA 术中股骨偏心距需增加约 5mm 才得以重建,内侧偏心距

增加约 6mm ,无需处理垂直偏心距。这样可以使髋关节获得稳定,增加外展活动范围,减轻髋部疼痛。其他亚型骨盆倾斜 THA 术中股骨偏心距及内侧偏心距无需额外矫正。

参考文献

- 1 McGrory BJ, Morrey BF, Cahalan TD, *et al.* Effect of femoral offset on range of motion and abductor muscle strength after total hip arthroplasty [J]. *Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*, 1995, 77 (6): 865 – 869
- 2 Dubousset J. CD instrumentation in pelvic tilt [J]. *Der Orthopade*, 1990, 19 (5): 300 – 308
- 3 Popovich JM Jr, Welcher JB, Hedman TP, *et al.* Lumbar facet joint and intervertebral disc loading during simulated pelvic obliquity [J]. *Spine Journal*, 2013, 13 (11): 1581 – 1589
- 4 Lindgren JU, Rysavy J. Restoration of femoral offset during hip replacement. A radiographic cadaver study [J]. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 1992, 63 (4): 407 – 410
- 5 Carroll EA, Shilt JS, Jacks L. MW construct in fusion for neuromuscular scoliosis [J]. *European Spine Journal*, 2007, 16 (3): 373 – 377
- 6 Lee DY, Choi IH, Chung CY, *et al.* Fixed pelvic obliquity after poliomyelitis: classification and management [J]. *Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*, 1997, 79 (2): 190 – 196
- 7 Hayashi S, Nishiyama T, Fujishiro T, *et al.* Excessive femoral offset does not affect the range of motion after total hip arthroplasty [J]. *International Orthopaedics*, 2013, 37 (7): 1233 – 1237
- 8 Devane PA, Robinson EJ, Bourne RB, *et al.* Measurement of polyethylene wear in acetabular components inserted with and without cement. A randomized trial [J]. *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*, 1997, 79 (5): 682 – 689
- 9 Cassidy KA, Noticewala MS, Macaulay W, *et al.* Effect of femoral offset on pain and function after total hip arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2012, 27 (10): 1863 – 1869
- 10 郝思春,蒋建农,陈俊,等. 股骨偏心距对全髋关节置换术中应力水平影响的三维有限元分析[J/CD]. *中华关节外科杂志:电子版*, 2013, 7(5): 700 – 704

(收稿日期:2014 – 12 – 08)

(修回日期:2014 – 12 – 25)

(上接第 151 页)

- 11 吴娟,廖利民,万里,等. 电刺激治疗神经源性膀胱感觉功能障碍的疗效观察[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(12): 1059 – 1062
- 12 罗庆禄,王诗忠. 针刺八髋穴对脊髓损伤神经源性膀胱患者残余尿量和排尿功能的影响[J]. *福建中医药大学学报*, 2012, 22(1): 12 – 14
- 13 刘路然,蒯勇,赵节绪,等. 电针治疗无抑制性神经原性膀胱的临床研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2005, 20(9): 697 – 698
- 14 高署曦. 针刺对家兔神经损伤性尿潴留的研究[J]. *针刺研究*,

2004, 28(4): 263

- 15 Hagerty JA, Richards I, Kaplan WE. Kaplan intravesical electrotherapy for neurogenic bladder dysfunction: a 22 – year experience [J]. *J Urol*, 2007, 178(4 Pt 2): 1680 – 1683
- 16 张丽荣,李冬梅,程玉花. 电针治疗糖尿病神经源性膀胱 40 例 [J]. *上海针灸杂志*, 2014, 33(7): 669 – 670
- 17 冯小迪. 糖尿病膀胱功能障碍的尿流动力学和基础研究[D]. 山东大学, 2012

(收稿日期:2014 – 11 – 21)

(修回日期:2014 – 12 – 29)