

大转子顶点测量法在髋关节置换术中避免双下肢不等长的临床应用

肖群¹ 孔铭¹ 李世君¹ 李刚¹ 戴贺^{1△}

[摘要] **目的:**研究分析大转子顶点测量法在髋关节置换术中平衡双下肢长度的临床疗效,探讨其预防术后双下肢不等长的应用价值。**方法:**对比分析 2019 年 1 月至 2021 年 12 月符合要求的 81 例行髋关节置换手术的病例资料,其中男 32 例,女 49 例;年龄为 63~97 岁,平均为(74.8±8.0)岁。术中使用两种不同方法平衡双下肢长度,41 例采用大转子顶点测量法(观察组),40 例采用 Shuck 试验法(对照组)。术前、术后均拍摄标准低中心骨盆正位片,测量双下肢长度差,比较两种方法平衡术后双下肢长度的优劣。**结果:**两种方法在手术时间、术中出血量、术后患侧偏心距及术后 6 个月 Harris 评分差异无统计学意义($P<0.05$)。两组术后双下肢长度差平均值分别为(3.80±2.52)mm 和(5.45±3.38)mm,差异有统计学意义($P<0.05$),且观察组优于对照组。两组术后 6 个月步态评分分别为(10.78±1.28)分和(9.90±1.84)分,差异有统计学意义($P<0.05$),且观察组优于对照组。**结论:**采用大转子顶点测量法来避免股骨颈骨折髋关节置换术后双下肢不等长是一种操作简单、性价比高、准确性满意的方法。

[关键词] 大转子顶点;测量;髋关节;关节成形术;股骨颈骨折;下肢不等长

[中图分类号] R687.4 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2023)04-0031-05

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230406

Greater Trochanter Vertex Measurement to Avoid Leg Length Discrepancy in Hip Arthroplasty

XIAO Qun¹ KONG Ming¹ LI Shijun¹ LI Gang¹ DAI He^{1△}

¹ Jingmen Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jingmen 448000, Hubei China.

Abstract Objective: To study and analyze the clinical efficacy of greater trochanter vertex measurement in balancing leg length discrepancy (LLD) in hip arthroplasty, and to discuss the application value of preventing leg length discrepancy after surgery. **Methods:** The case data of 81 cases treated by hip arthroplasty in hospital from January 2019 to December 2021 were retrospectively analyzed. There were 32 males and 49 females, ranged from 63 to 97 years old with an average of (74.8±8.0) years old. Two different methods were used to balance the leg length in surgery, 41 cases were measured by the method of greater trochanter vertex reference (experimental group), and the other 40 cases were measured by the method of Shuck test method (control group). Standard low center pelvic anteroposterior X-ray was taken to measure the leg length discrepancy and to compare the advantages and disadvantages of two methods before and after surgery. **Results:** There is no significant differences in operation time, the intraoperative blood loss, the postoperative femoral offset of affected side and the postoperative Harris score among the two groups. The postoperative difference of leg length by the two methods were respectively, (3.80±2.52) mm and (5.45±3.38) mm. There was statistically significant differences between the two groups ($P<0.05$), and the experimental group is better than the control group. The postoperative gait score by the two method were respectively, (10.78±1.28) points and (9.90±1.84) points, the difference was statistically significant ($P<0.05$), and the experimental group is better than the control group. **Conclusion:** It is a simple, cost-effective and accurate method to avoid the leg length discrepancy after hip arthroplasty for using the greater trochanter vertex reference method.

Keywords: greater trochanter; measurement; hip; arthroplasty replacement; femoral fracture; leg length discrepancy

基金项目:荆门市科研项目(2021YFYB029)

¹ 荆门市中医医院(湖北 荆门,448000)

[△]通信作者 E-mail:316740815@qq.com

近年来髋关节置换术已成为老年股骨颈骨折的主流治疗方式^[1-2],由于股骨颈骨折患者伤前髋关节功能大多是正常的,其术后期望值也较高^[3],但髋关节置换术后导致双下肢不等长(Leg Length Discrepancy, LLD)的情况较常见,由此发生步态异常、假体失稳、脊柱侧弯、腰腿疼痛等,是髋关节置换术后满意度降低的一个重要原因^[4-5]。因此,临床上使用一种简单、有效、准确的方法来预防术后双下肢不等长尤为重要。笔者对本院2019年1月至2021年12月采用髋关节置换术治疗81例股骨颈骨折的老年患者进行随机对照研究,介绍一种简单的术前、术中参照大转子顶点测量的方法,并对比分析本方法与Shuck试验法在控制双下肢不等长的临床应用价值,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

选取2019年1月至2021年12月荆门市中医医院符合研究的81例患者,随机分为两组:观察组(大转子顶点测量法)41例,对照组(Shuck试验法)40例。本研究经医院伦理委员会审批通过。

1.2 诊断标准

参照2019年《实用骨科学》中“股骨颈骨折”相关诊断标准,骨折分型类型采用Garden分型。

1.3 纳入标准

1) ≥ 60 岁的股骨颈骨折患者;2) 采用后外侧入路,且使用生物型假体;3) 对 ≤ 80 岁且无明显功能受限或认知障碍者行全髋关节置换;4) 对活动能力差、认知障碍、年龄超过80岁者行半髋关节置换。

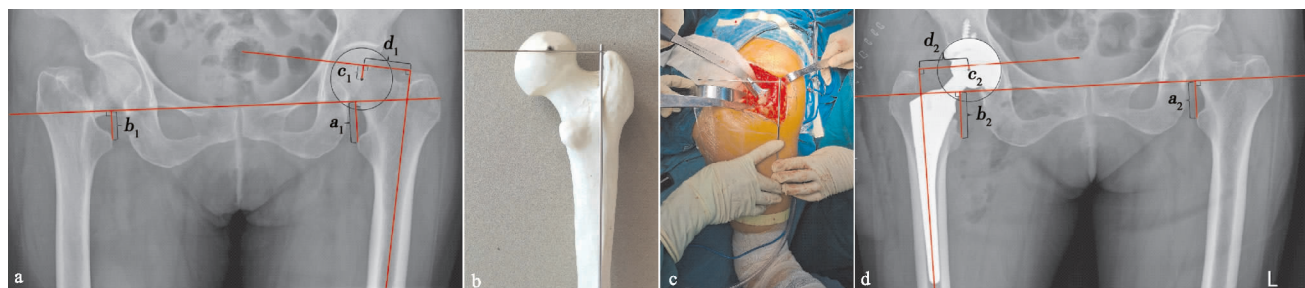
1.4 排除标准

1) 术后失访或随访过程中因内科疾病死亡者;2) 髋关节发育不良的股骨颈骨折患者;3) 健侧骨性关节炎、股骨头无菌性坏死、外伤或手术导致畸形影响准确测量者;4) 合并髋部肿瘤、偏瘫或神经源性疾病者。

1.5 方法

1.5.1 双下肢长度差值测量 1) 术前测量:所有患者术前均拍摄标准低中心位骨盆正位片,在PACS软件中骨盆正位片上通过两侧泪滴下缘画一条直线,测量两侧小转子内缘顶点至泪滴连线的垂直距离(健侧为 a_1 ,患侧为 b_1),两者的距离差($a_1 - b_1$)就是双下肢长度差值 h_1 (见图1a)。用画圆形的工具标出健侧股骨头中心,再画出健侧股骨机械轴,垂直机械轴并通过大转子顶点向患侧画直线,测量股骨头中心至该线的垂直距离(c_1 ,股骨头中心在线以上取正值,在线以下取负值),记录所有测量数值。所有的手术操作由同一名主刀医师采用后外侧入路完成,假体均由Zimmer-Biomet公司或春立医疗器械公司提供。2) 术后测量:所有患者术后1~3 d 同样拍摄标准低中心位骨盆正位片,同样按术前测量方法测量双下肢长度差值 h_2 及术侧股骨头假体中心至大转子顶点垂直距离 c_2 ,另外还需测量双侧髋关节偏心距Offset,即股骨头中心至机械轴的垂直距离(健侧 d_1 ,患侧 d_2),记录所有测量数值。

1.5.2 术中平衡双下肢长度方法 1) 大转子顶点测量法(见图1b)(观察组):股骨柄假体植入后,使用两根成 90° 角的克氏针(图1c),1根平行股骨机械轴,另1根根齐大转子顶点,查看股骨柄安装假体头的锥形末端中心至克氏针垂直距离,根据术前健侧测量数据 c_1 来调整股骨柄植入深度,或使用加减颈长的股骨头假体来弥补,尽量避免双下肢不等长。2) Shuck试验法^[5](对照组):假体植入后,复位髋关节,伸直位纵向牵引下肢,使髋臼内衬缘与球头之间留有0.5 cm左右的间隙。如果间隙过大,说明下肢短缩,可以使用增加假体颈长或更换股骨柄型号进行纠正;若间隙过小,甚至过紧,则说明下肢被延长,可以采用减少假体颈长或进一步扩髓将股骨柄植入更深处(见图1d)。



(a) 术前测量双下肢长度差值 $h_1 = a_1 - b_1$, 健侧股骨头中心在大转子顶点以下, 垂直距离为 c_1 , 偏心距为 d_1 ; (b) 假骨模型上演示大转子顶测量法; (c) 术中应用大转子顶点测量法: 用两根成 90° 角的克氏针使股骨头中心至大转子顶点垂直距离与术前测量相等; (d) 使用Shuck试验法术后双下肢不等长, 且患侧股骨头中心在大转子顶点以上(术前在大转子顶点以下), 垂直距离为 c_2 , 偏心距为 d_2 , 术侧下肢较正常侧长 $H = h_2 = b_2 - a_2 = c_2 - c_1$

图1 大转子顶点测量法相关示意图

1.5.3 术后处理 患者术后1 d 拔出引流管, 2~5 d 复查骨盆标准X线片, 按照ERAS理念^[6], 早期下床活动, 加强功能锻炼, 术后2周拆线。术后2个月

内避免患肢做极度屈曲、内收、内旋的动作, 预防假体脱位。术后1, 2, 3, 6, 12个月门诊复查随访或电话随访。

1.5.4 观察指标 比较两组手术时间、术中失血量、术前术后双下肢长度差值、术前术后双侧偏心距差值、及术后 6 个月髋关节功能 Harris 评分和步态评分 (Tinetti 量表)。

1.6 统计学方法

数据采用 SPSS 24 统计学软件进行统计分析,计量资料进行正态分布检验,以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,两组数据比较采用 t 检验,计数资料比较采用卡方检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

表 1 两组患者一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	性别		年龄/岁 ($\bar{x} \pm s$)	手术侧别		手术方式		Garden 分型			
	男/例	女/例		左/例	右/例	全髋/例	半髋/例	I/例	II/例	III/例	IV/例
观察组	15	26	73.90±7.46	20	21	27	14	2	3	16	20
对照组	17	23	75.68±8.48	17	23	25	15	2	6	14	18
统计检验值	$\chi^2=0.296$		$t=1.0$	$\chi^2=0.322$		$\chi^2=0.099$		$\chi^2=1.226$			
P	0.586		0.321	0.570		0.753		0.747			

2.2 术前、术中及术后两组患者观察指标对比

两组患者术前双下肢长度差值、股骨头中心至大转子顶点距离、手术时间、术中失血量、术后患侧偏心距及术后 6 个月髋关节 Harris 评分比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 2 和表 3。两组患者术后双

2.1 一般资料

共纳入 86 例患者,3 例失访,1 例术后发生大面积脑梗死致偏瘫,1 例术后 5 个月因内科疾病死亡,最终有 81 例纳入研究;均获得完整随访,随访时间平均为 14.9 个月 (6~36 个月)。其中男 32 例,女 49 例;年龄为 63~97 岁,平均为 (74.8±8.0) 岁;全髋 52 例,半髋 29 例;均为单侧,其中左侧 37 例,右侧 44 例。骨折按 Garden 分型: I 型 4 例, II 型 9 例, III 型 30 例, IV 型 38 例。两组患者术前一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1。

下肢长度差值比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),且观察组双下肢长度平均差值 (3.80±2.52)mm 明显小于对照组的 (5.45±3.38)mm,见表 3。两组患者术后 6 个月步态评分比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),观察组明显优于对照组,见表 3。

表 2 术前及术中两组患者评价指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数/例	术前双下肢长度 差值/mm	股骨头中心至大转 子顶点距离/mm	手术时间/min	术中失血量/mL
观察组	41	13.37±4.58	-2.20±5.363	83.05±16.17	184.88±63.09
对照组	40	14.38±5.29	-2.83±5.368	79.85±17.68	169.87±65.11
t		0.919	0.528	0.850	1.053
P		0.361	0.599	0.398	0.295

表 3 术后两组患者评价指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数/例	术后双下肢 长度差值/mm	健侧 Offset/mm	术后患侧 Offset/mm	步态评分/分	Harris 评分/分
观察组	41	3.80±2.52	37.15±4.73	41.44±3.76	10.78±1.28	93.24±5.44
对照组	40	5.45±3.38	36.53±4.86	40.85±4.52	9.90±1.84	91.38±6.75
t		2.477	0.583	0.639	2.511	1.375
P		0.015	0.562	0.525	0.014	0.173

3 讨论

3.1 髋关节置换术后双下肢不等长的影响

尽管髋关节置换术后患者满意度较高,且被誉为 21 世纪划时代意义的手术方法,但其术后双下肢不等长是一种常见的并发症,短期内可导致患者步态异常、髋关节脱位、髋关节疼痛、甚至神经麻痹,远期可致假体松动、骨盆倾斜、腰椎侧弯、腰背部疼痛等,进而降低患者满意度和手术成功率^[7-8]。吕厚山^[9]曾指出全髋关节置换术后双下肢不等长的发生率为 50%~80%,术后患肢平均延长 10 mm。有报道指出^[10]全髋关节置换术后双下肢不等长患者占 64.4%,患肢延长者占 27%,短缩者占 37.4%。大多数研究者认为全髋关节

置换术后双下肢不等长差值在 10 mm 以内是可以接受的,不会导致髋关节功能异常,但 Sykes 等^[11-12]认为全髋关节置换术后双下肢长度差 ≥ 5 mm 时,有 74% 的患者能主观感受到下肢长度不等,是引起全髋关节置换术后疗效欠佳的潜在原因。因此有研究者认为^[13-14],恢复双下肢等长和髋关节的动态稳定性是全髋关节置换术成功的基本要素。股骨颈骨折的全髋关节置换术后患肢变长的占多数^[15],本研究的 81 例患者中,有 52 例术后患肢被延长,12 例完全等长,17 例较对侧短缩,与国内外文献报道基本相符。

3.2 各种平衡双下肢不等长方法的优劣

为了避免术后双下肢不等长,重建无撞击运动范

围和动态髋关节稳定性,提升术后满意度,必须进行仔细的术前检查、详细的术前规划和采用正确的手术技术,术中如何判断双下肢是否等长同样重要。髋关节置换术中平衡双下肢长度的方法众多,但目前还没有一种准确性和可重复性令人满意的方法,常用的有Shuck 试验、双膝长度比较试验、Drop-Kick 试验等,但是由于麻醉方式和肌松药用量的不同,将导致肌肉张力发生改变,加上主观感觉的影响,严重影响判断的准确性。近年来有研究者使用计算机智能辅助系统^[16]或激光测距仪^[17],通过术前规划、恢复髋关节的旋转中心和偏心距,调整手术方法或植入物类型、深度,从而减小髋关节置换术后双下肢不等长差值,但该方法使用的仪器设备昂贵、操作难度较大,限制了其广泛应用^[18]。术中C臂机透视测量法也可以避免双下肢不等长,但手术时间将会延长,感染风险也将增大^[19]。Ranawat等^[4]采用术中克氏针标记法来减小双下肢不等长差值,也取得满意的效果。但有些方法因受到患者体位或麻醉肌松等因素的影响,术后双下肢不等长导致步态异常时有发生。在骨折患者的治疗中,利用健侧骨性解剖参数来重建患侧的方法在临床中常被采用^[20]。本研究亦参照健侧股骨近端解剖参数,采用了一种简单、有效的方法来减小髋关节置换术后双下肢不等长差值,通过术前、术中测量旋转中心至大转子顶点距离,规划股骨颈截骨长度、选用不同颈长的股骨头或调整假体柄植入深度,从而平衡双下肢长度。本组使用该方法的41例患者术后双下肢不等长差值 ≤ 5 mm者占78.0%(32例), ≤ 10 mm者占97.6%(40例),仅1例因假体柄型号选择过大,无法进一步向远端植入,亦无法取出更换小号假体,虽然使用了一6 mm长股骨头,仍无法将双下肢长度差值控制在10 mm以内。

3.3 本测量方法的不足

Flecher等^[21]研究表明:放射学测量要比临床实体测量准确性更为可靠,因此在双下肢长度的测量上,笔者采用了在标准骨盆正位X线片上来测量双下肢长度差值。诚然,本测量方法亦存在一定的不足:1) X线片测量是基于二维平面,忽略了三维立体结构所引起的误差;2) 单纯依靠调节股骨柄植入深度或加颈长的方式来平衡双下肢长度,虽然效果显著,可以弥补股骨颈截骨平面和髋臼假体安放位置的不足,但也可能会改变股骨的偏心矩,影响髋关节的力学解剖,导致髋外展无力、髋关节脱位、假体松动,甚至假体断裂等^[22]。因此本方法需要进行周密的术前规划,结合术前、术中测量,权衡影响双下肢长度的各种因素,彼此兼顾,术中也可以结合其他测量方法来进一步验证,从而进一步提高准确性。

综上所述,采用大转子顶点测量法来避免股骨颈骨折髋关节置换术后双下肢不等长是一种操作简单、性价比高、准确性满意的方法,适合广大基层医院使用。

参考文献

- [1] ALOLABI N, ALOLABI B, MUNDI R, et al. Surgical preferences of patients at risk of hip fractures; hemiarthroplasty versus total hip arthroplasty[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011, 12: 289.
- [2] 刘俊, 罗政. 老年移位性股骨颈骨折手术方案的选择[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2014, 22(8): 51-52.
- [3] LAKSTEIN D, BACHAR I, DEBI R, et al. Radiographic templating of total hip arthroplasty for femoral neck fractures[J]. Int Orthop, 2017, 41(4): 831-836.
- [4] RANAWAT C S, RAO R R, RODRIGUEZ J A, et al. Correction of limb length inequality during total hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2001, 16(6): 715-720.
- [5] NAITO M, OGATA K, ASAYAMA I. Intraoperative limb length measurement in total hip arthroplasty[J]. Int Orthop, 1999, 23(1): 31-33.
- [6] 包展程, 吕存贤. 中西医结合快速康复外科模式在髋关节置换围手术期中的应用进展[J]. 中医正骨, 2020, 32(6): 40-43.
- [7] KOGA D, JINNO T, OKAWA A, et al. The effect of preoperative lateral flexibility of the lumbar spine on perceived leg length discrepancy after total hip arthroplasty[J]. J Med Dent Sci, 2009, 56(1): 69-77.
- [8] KONYVES A, BANNISTER G C. The importance of leg length discrepancy after total hip arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(2): 155-157.
- [9] 吕厚山. 人工关节外科学[M]. 北京: 北京科学出版社, 1998: 177.
- [10] BRAND D J, PALAN J, ANDREW J G. Incidence and effect of leg length discrepancy following total hip arthroplasty[J]. Physiotherapy, 2008, 94(2): 91.
- [11] SYKES A, HILL J, ORR J, et al. Patients' perception of leg length discrepancy post total hip arthroplasty[J]. Hip Int, 2015, 25(5): 452-456.
- [12] O'BRIEN S, KERNOHAN G, FITZPATRICK C, et al. Perception of impose leg length inequality in normal subjects[J]. Hip Int, 2010, 20(4): 505-511.
- [13] ZHANG Y, HE W, CHENG T, et al. Total hip arthroplasty: leg length discrepancy affects functional outcomes and patient's gait[J]. Cell Biochem Biophys, 2015, 72(1): 215-219.
- [14] SCULCO P K, AUSTIN M S, LAVERNIA C J, et al. Preventing leg length discrepancy and instability after total hip arthroplasty[J]. Instr Course Lect, 2016, 65: 225-241.
- [15] NOSSA J M, MUÑOZ J M, RIVEROS E A, et al. Leg length discrepancy after total hip arthroplasty: compari-

son of 3 intraoperative measurement methods[J]. Hip Int,2018,28(3):254-258.

[16] 李锐博,尹诗九,杨静. 人工髋关节置换术下肢长度平衡方法的研究现状及进展[J]. 重庆医学,2017,46(23):3296-3299.

[17] 刘峰,朱立娜,张勇,等. 激光测距仪均衡全髋关节置换术患者双下肢长度的临床应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2018,33(6):604-606.

[18] MANZOTTI A,CERVERI P,DE MOMI E,et al. Does computer-assisted surgery benefit leg length restoration in total hip replacement? Navigation versus conventional freehand[J]. Int Orthop,2011,35(1):19-24.

[19] 刘小垒,周义钦,钱齐荣. 髋关节置换术后引流与术后感染相关性的荟萃分析[J]. 中华关节外科杂志(电子版),2021,15(3):302-306.

[20] 赵然,蔡宏,田华,等. 成人双侧髋关节股骨侧形态一致性研究[J]. 中华骨与关节外科杂志,2020,13(8):636-641.

[21] FLECHER X,OLLIVIER M,ARGENSON J N. Lower limb length and offset in total hip arthroplasty[J]. Orthop Traumatol Surg Res,2016,102(1 Suppl):S9-S20.

[22] 那馨宇,王文波. 全髋关节置换术中重建股骨偏心距的临床意义[J]. 中国骨与关节杂志,2022,11(3):235-239.

(收稿日期:2022-08-03)

(上接第 30 页)

[30] 李杰,陈意磊,陈斌辉,等. 皮质骨轨迹螺钉在腰椎后路融合术后邻椎病中的应用及疗效分析[J]. 中华医学杂志,2021,101(45):3724-3729.

[31] HE K,DONG C,WEI H,et al. A minimally invasive technique using cortical bone trajectory screws assisted by 3d-printed navigation templates in lumbar adjacent segment degeneration[J]. Clin Interv Aging,2021,16:1403-1413.

[32] 陈豪杰,刘世长,张嘉男,等. 徒手与机器人辅助皮质骨轨迹螺钉固定治疗合并骨质疏松症的腰椎退行性疾病对比研究[J]. 中国修复重建外科杂志,2020,34(9):1142-1148.

[33] LI Y,CHEN L,LIU Y,et al. Accuracy and safety of robot-assisted cortical bone trajectory screw placement: a comparison of robot-assisted technique with fluoroscopy-assisted approach[J]. BMC Musculoskelet Disord,2022,23(1):328.

(收稿日期:2022-10-04)