

全髋关节置换术中两种不同髋臼锉磨方式的疗效评价

崔凤金, 武明鑫, 白印伟, 蔡康, 张文宙, 付允, 易志新
(广州医科大学附属惠州市第三人民医院关节科, 广东惠州 516002)

摘要:【目的】评价人工全髋关节置换术中两种不同髋臼锉磨深度的疗效。【方法】对2015年3月至2016年2月在本院行人工全髋关节置换术的119例股骨颈骨折患者的临床及影像学资料进行回顾性分析,按随机数字表分为A、B组。A组患者锉磨髋臼时中央部分锉磨达到卵圆窝骨质,髋臼周边部分(前、后、上、下)达到软骨下骨或松质骨;B组患者锉磨髋臼时髋臼前、后壁露出软骨下骨,保留部分软骨下骨。比较2组患者手术时间、术中出血量、术中安装髋臼假体时是否容易达到稳定、术后3个月、2年髋关节Harris评分。【结果】与B组相比,A组患者平均手术时间长、出血量大,术中相对不易达到满意的初始稳定性($P < 0.05$);术后30 d,A组手术患者髋关节Harris评分(86.9 ± 5.4)明显低于B组[(89.1 ± 5.5), $P < 0.05$]。术后2年,两组患者髋关节Harris评分没有统计学差别($P > 0.05$)。【结论】全髋关节置换术中锉磨髋臼仅达髋臼前后壁软骨下骨的方法比锉磨达到髋臼内壁的方法操作时间更短,术中髋臼假体更容易达到初始稳定性,术后短期可以获得较好的髋关节功能。

关键词:人工全髋关节置换术;髋臼;锉磨;骨长入

中图分类号:R318 文献标志码:A 文章编号:1672-3554(2018)04-0548-06

Effect of Two Different Methods Reaming Acetabular in Total Hip Arthroplasty

CUI Feng-jin, WU Ming-xin, BAI Yin-wei, CAI Kang, ZHANG Wen-zhou, FU Yun, YI Zhi-xin
(Joint Surgery Department, Huizhou Third People's Hospital, Guangzhou Medical University, Huizhou 516002, China)
Corresponding to: CUI Feng-jin, E-mail: berkort@163.com

Abstract: 【Objective】 To observe the effect of reaming acetabular in two different depth on the outcome of total hip arthroplasty (THA). 【Methods】 119 consecutive patients with femoral neck fracture scheduled for THA were divided randomly into 2 groups (group A and B). For the patients in group A, we ream the fossa acetabuli until the subchondral bone in the superior wall revealed; for the patients in group B, we ream the fossa acetabuli until the subchondral bone in the anterior and posterior wall revealed, which means part of the subchondral bone in the anterior and posterior wall retained. Duration of surgery, amount of bleeding during surgery, the stability of the acetabular prosthesis after first implantation, Harris hip score were recorded and analyzed. 【Results】 The operations for patients in group A take more longer time, with more amount of bleeding during operation contrast to group B ($P < 0.05$). It's more difficult to obtain satisfied initial stability for the acetabular prosthesis in group A than in group B ($P < 0.05$). The patients' HHS in group A are lower than that in group B 3 months after the operation ($P < 0.05$) whereas no statistical difference is found 2 years after the operation ($P > 0.05$). 【Conclusion】 Retaining subchondral bone in the anterior and posterior acetabular wall is timesaving in THA, with less amount of bleeding and more easier to obtain initial stability during the operation, could achieve more satisfied function in short-term follow up.

Key words: total hip arthroplasty; acetabular; reaming; bone in growth

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2018, 39(4): 548-553]

收稿日期: 2018-03-25

基金项目: 广东省卫生厅课题(A2016A604)

作者简介: 崔凤金, 通信作者, 医学硕士, 副主任医师, 研究方向: 髋膝关节置换术式与工具, E-mail: berkort@163.com

全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)多数使用生物型髋臼杯,以压配的固定方式维持臼杯稳定性^[1]。使用生物型髋臼杯置换时,锉磨髋臼露出软骨下骨或松质骨,使髋臼杯假体安装在髋臼骨床上维持稳定而不松动。锉磨髋臼是手术的重要步骤之一,不同锉磨方式可引起骨水泥型髋臼假体无菌性松动。锉磨髋臼的深度应考虑以下几方面:尽可能维持原有的髋关节旋转中心位置不变;让打入的髋臼假体维持足够的稳定;尽可能保留多的骨量以维持髋臼假体的持久稳定性以及便于翻修^[2]。对于生物型髋臼杯锉磨最佳深度,各学者主张不一^[2-4]。有学者支持保留髋臼前后壁软骨下骨^[2],也有人主张去除前后壁软骨下骨,锉磨到髋臼内壁^[3]。对两种髋臼不同锉磨深度的临床效果比较少见报道。本研究观察119例(髋)低暴力致股骨颈骨折患者,施行人工全髋关节置换术,观察并比较2组患者手术时间、术中安装髋臼假体时是否容易达到稳定、术后X线片及CT的差别、术后3个月、2年髋关节Harris评分,旨在为初次人工全髋关节置换术中髋臼的锉磨标准提供临床依据。

1 材料与方 法

1.1 病例来源

2015年2月至2016年1月我科连续收治的55~79岁股骨颈骨折患者119例,所选患者均为头下型或经颈型,且系低暴力致伤,即站立中不稳或滑倒摔伤或扭伤,高处坠落伤、车祸伤等严重暴力损伤所致骨折患者排除入组。所有患者均为单侧股骨颈骨折,无严重合并症,受伤前行走功能正常或接近正常。所有患者均在伤后5日内手术;各种原因导致无法在伤后5日内手术的患者被排除入组。本文中手术经患者知情同意并获本院伦理委员会讨论批准实施。

患者按随机数字表分入A组和B组,基本情况:A组患者59例,锉磨髋臼时中央部分锉磨达到卵圆窝骨质,髋臼周边部分达软骨下骨或松质骨;B组患者60例,锉磨髋臼时髋臼前、后壁露出软骨下骨,保留部分软骨下骨。两组患者男性38例,女性81例;股骨颈头下型骨折11例,经颈型骨折108例,年龄最大79岁,最小55岁,平均年龄68.8岁。

1.2 术前准备

所有患者术前常规抗凝,低分子肝素0.2 mL,每12 h皮下注射1次。术前24 h最后一次给药;术前不进行下肢牵引。所有患者受伤后5 d内接受手术、不插尿管或接受间歇性导尿。

1.3 假体的选择

所有患者均使用爱康公司生物型金属骨小梁臼杯,陶瓷球头(Delta),高交联聚乙烯髋臼内衬,生物型股骨柄(ML型)。

1.4 手术方法

气管插管全麻。健侧卧位,床边固定架固定腰骶部和耻骨联合。所有手术均采用后外侧小切口^[5-6],切口长8~10 cm。切口方向平行于切口深处臀大肌纤维走行方向,此切口暴露容易,软组织受牵拉损伤轻微。A组患者(59例)锉磨髋臼时以中央部分锉磨达到卵圆窝骨质、髋臼四周部分(前、后、上、下)均达到软骨下骨或松质骨并有新鲜血液渗出为标准(图1半径较小的圆弧,红色)。B组患者(60例)锉磨髋臼时,以髋臼前、后壁露出软骨下骨,并至少保留部分软骨下骨为标准(图1半径较大的半圆弧,黑色)。两组患者术中打入髋臼假体后皆通过打入阻力、打入深度和假体抗旋转性充分检查假体稳定性^[7]。

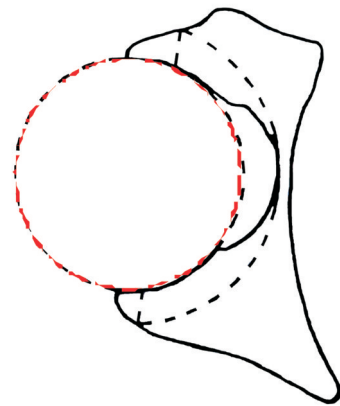


图1 不同锉磨深度髋臼示意图

Fig.1 Diagrammatic sketch shows the acetabulum reamed by different depth

1.5 术后治疗

患者术后麻醉消退后开始活动足趾及踝泵运动,术后16 h开始皮下注射低分子肝素抗凝0.2 mL,皮下注射,每12 h一次。术后24 h拔除切口

引流管,康复治疗师介入指导康复训练,并下地功能锻炼。

1.6 观察指标

①手术时间:开始切皮至假体安装测试完毕的时间。②术中安放髋臼假体的稳定性:术中锉磨好髋臼后,将髋臼假体放入髋臼骨床,确定假体旋转位置(依据假体钉孔位置)、腹倾角和前倾角,打入髋臼假体,至与锉磨好的骨床严密接触,前后轻轻晃动手柄,看见患者骨盆跟随手柄前后晃动,即认为本例臼杯稳定,取下手柄,进行下一步操作;若晃动手柄时髋臼假体松动,则本例记为“不稳定”,重新安装假体直至稳定。必要时螺钉固定。③术后3 d内拍摄髋部X线平片及CT平扫。④术后3个月、2年髋关节Harris评分。

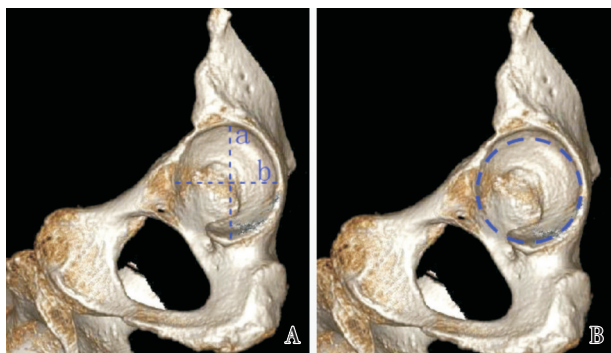
1.7 统计学方法

采用SPSS统计软件19.0对患者基本资料及相关指标进行分析。比较两组患者手术时间、出血量、术后3个月、2年髋关节Harris评分,采用独立样本 t 检验,检验水平双侧 $\alpha = 0.05$;比较两组患者术中稳定性测试结果,采用四格表资料 χ^2 检验的Pearson卡方检验结果,检验水平双侧 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 术后影像学检查结果

在正常髋臼三维CT扫描的出口位(图2),可见髋臼的上下径(a)明显大于前后径(b)(图2A)。如果在出口位画一个前后径的内切圆,该圆与髋臼上方边缘之间有一定的空隙(图2B)。

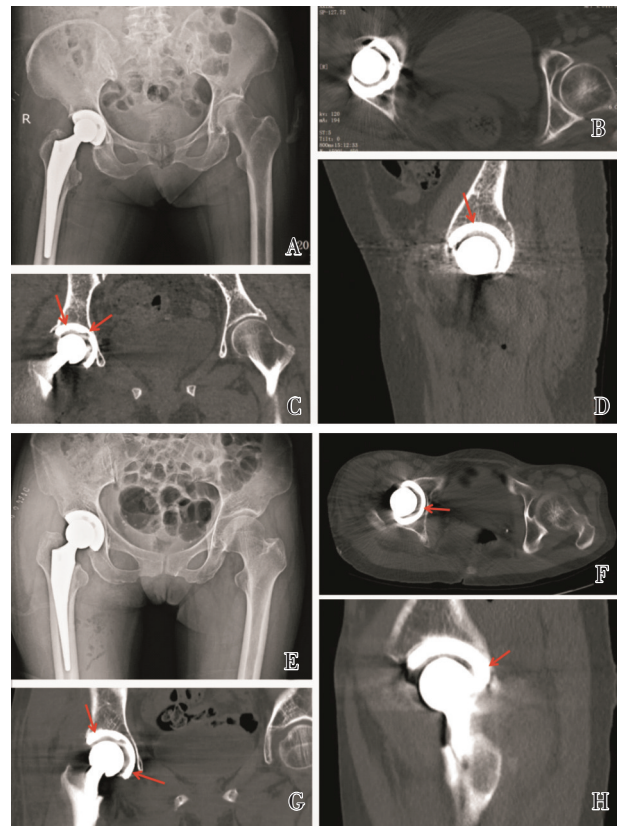


A: The anteroposterior diameter (a) and superoinferior diameter (b) of normal fossa acetabuli; B: There is a space between the superior border and inscribed circle of the fossa acetabuli

图2 正常髋臼三维CT平扫

Fig.2 3D CT results of normal fossa acetabuli

A组患者术后X线平片(图3A),可见髋臼假体外上缘与髋臼骨床紧密接触,髋臼外上缘与骨床之间没有空隙。三维CT平扫证实髋臼假体与松质骨接触,未见软骨下骨:水平位CT可见髋臼假体与卵圆窝底紧密接触,两者之间没有空隙(图3B);冠状位及矢状位CT可见在髋臼假体前方及内侧均与髋臼骨床紧密接触,两者之间没有空隙(图3C、D)。



A: Postoperative plain film radiography in group A, shows no subchondral bone over the acetabular prosthesis; B: Postoperative CT (horizontal plane) in group A, shows the acetabular prosthesis reach the bottom of fossa acetabuli; C: Postoperative CT (coronal plane) in group A; D: Postoperative CT (sagittal plane) in group A, show no subchondral bone in the anterosuperior acetabular bone; E: Postoperative plain film radiography in group B, shows there is subchondral bone over the acetabular prosthesis; F: Postoperative CT (coronal plane) in group B, shows there is gap between acetabular prosthesis and fossa acetabuli. G: Postoperative CT (coronal plane) in group B; H: Postoperative CT (sagittal plane) in group B, show subchondral bone in laterosuperior acetabular bone, there is gap between the anterosuperior acetabular bone and the prosthesis.

图3 两组患者术后影像学检查比较

Fig.3 Comparison of patients' postoperative radiological examination in the two groups

B组患者的术后X线平片(图3E),可见髋臼假体外上缘与髋臼骨床之间存在空隙;水平位CT证实髋臼前后壁部分软骨下骨保留(图3F),髋臼假体与软骨下骨接触;冠状位及矢状位CT可见髋臼假体与髋臼外上缘和内侧壁骨床之间存在部分空隙(图3G、H)。

2.2 两组患者手术时间、术中出血量、术后3个月及2年髋关节Harris评分结果

A组患者平均手术时间及平均术中血量大于B组,两者差别有统计学意义。术后3个月及2年随访,2组患者均无翻修,无感染及假体松动情况。术后3个月B组患者平均Harris评分高于A组,差别有统计学意义;术后2年两组患者Harris评分差别没有统计学意义(表1)。

表1 两组手术时间、术中出血量、术后3个月及2年髋Harris评分

Table 1 Duration of surgery, amount of bleeding during the operation, Harris score 3 months/2 years post operation of the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Groups	t/min	Bleeding/mL	Harris score (after operation)	
			3 months	2 years
A	56.1 ± 8.2	350 ± 44	86.9 ± 5.4	95.1 ± 3.2
B	50.3 ± 6.4	276 ± 47	89.1 ± 5.5	96.1 ± 3.5
t	4.357	8.803	-2.194	-1.739
P	0.000	0.000	0.030	0.085

2.3 两组患者术中髋臼假体初次打入稳定性测试结果

A组59例患者中,有14例在术中初次打入髋臼假体后发现髋臼稳定性欠佳,需要再次打入或再次锉磨后重新打入,或使用螺钉固定。B组患者在初次打入臼杯后都获得了良好的稳定性,无需重新打入或重新锉磨髋臼,均未用螺钉固定。两组患者髋臼假体初次打入稳定性测试结果的差别有统计学意义(表2)。

3 讨论

正常情况下,人类髋臼软骨下骨并非在同一个球面,而是呈前上部凸起的三叶草形^[8-9]。国人髋臼出口处上下径/前后径(a/b)约为1.135/1^[10]

表2 两组患者术中髋臼假体初次打入稳定性测试结果
Table 2 Stability of the acetabular prosthesis measured after the first implantation (n)

Groups	Unstable cases	Stable cases	χ^2	P
	after implantation	after implantation		
A	14	45	16.136	0.000
B	0	60		

(图2A)。而目前医疗器械公司提供的髋臼锉都是单轴,旋转锉磨出的骨床位于同一个球面上。这样造成了手术锉磨形成的半球形骨床无法同时包含髋臼前后壁和髋臼前上方的软骨下骨(图2B)。使用生物固定的髋臼假体时,锉磨髋臼的最佳深度需要结合假体厚度,尽可能维持髋关节旋转中心位置不变。同时还应考虑到不同患者的髋臼深浅、髋臼骨量、骨质量等情况。此外,锉磨髋臼深浅不同,对打入的臼杯假体造成的形变也不同^[11],也是术者不能忽视的问题。

本研究结果表明,在全髋关节置换术中,当锉磨髋臼至前后壁软骨下骨暴露时,臼杯假体前、后方与髋臼前后壁软骨下骨接触,臼杯假体前上方与相应部位的髋臼软骨下骨之间存在一定的空隙,与髋臼内壁(卵圆窝底)之间也存在一定的距离(图1红色圆弧)。张海峰^[12]等通过对健康成人髋部CT扫描后经过有限元分析,认为若此时打入髋臼假体,可以获得稳定性很好的压配。而锉磨达到髋臼内壁时,髋臼前上方软骨下骨或松质骨暴露并与假体接触,该部位骨床与假体之间空隙消失,二者充分接触,但此时髋臼前壁和后壁软骨下骨和部分松质骨已经被磨掉^[13](图1黑色半圆弧),虽然此时承担髋臼主要负重功能的“中柱壁”基本保留,但髋臼前后壁露出的松质骨弹性模量明显降低,髋臼前后壁对打入的髋臼假体的压配稳固作用减小,髋臼假体的初始稳定性下降。Crosnier等^[14]利用模仿骨质密度的泡沫材料进行实验,也观察到髋臼骨床基底骨密度影响压配式髋臼假体的初始稳定性,植入强度比较低的骨质里,髋臼假体更容易松动。Amirouche等^[13]指出,锉磨髋臼时保留相对较多的软骨下骨,打入时需要较大的力量,但可以获得较大的界面稳定性。髋臼前后壁骨量丢失明显,同时也造成了髋臼包容性降低、髋臼与假体接触面积减小(图3);Wetzel等^[15]体外模拟实验得出结论:对于半球形的髋

臼,其边缘部分是压配式假体初始稳定性的关键部位。Amirouche 等^[16]模仿 70 岁以上老年患者的髋部骨骨密度,通过有限元分析得出结论:生物型髋臼杯的压配固定中,相比髋臼上壁或下壁的缺损,前壁或后壁的缺损更容易导致臼杯假体不稳。本研究结果表明,锉磨到髋臼底时,初次打入的臼杯假体稳定性显著低于保留髋臼前后壁软骨下骨,可能与这种锉磨方法导致骨床弹性模量下降、界面面积减小、骨床包容性降低有关。

此外由于髋臼最厚的硬化软骨下骨位于髋臼前上方,锉磨时髋臼锉很容易被前方较厚的软骨下骨阻挡,导致髋臼后壁更容易被锉磨掉,髋臼骨床的前倾角也发生了变化^[17]。我们术后观察到的正是这样的情况(图 3B)。加之正常情况下术者安放的假体并不能总是在最理想的位置,前倾、外展角会出现一定的偏差^[18],导致锉磨达到髋臼内壁的做法,髋臼假体接触面积可能更加减小,更加降低了髋臼压配的稳定性,可能成为远期髋臼假体无菌性松动的诱因。

Meermans 等^[19]在临床手术中研究发现如果锉磨只达到软骨下骨,进行置换后髋关节旋转中心水平内移(0.8 ± 1.4) mm,垂直上移(0.7 ± 1.3) mm;锉磨达到髋臼内壁时,髋关节旋转中心水平内移(5.0 ± 3.3) mm,垂直上移(3.7 ± 2.6) mm,位移距离显著高于锉磨达到软骨下骨时的水平。Amirouche 等^[13]通过有限元分析,也得出了近似的结论。Kim 等^[20]研究也发现,生物型压配固定的髋臼常常出现旋转中心向内、向上移位,且跟手术经验有关。髋关节旋转中心内移、上移,导致术后偏心距减小、髋关节外展肌松弛,外展力量降低,

成为影响术后关节功能的因素之一。

本研究观察到,术后 3 个月, A 组患者髋关节 Harris 评分显著低于 B 组,可能与手术及麻醉时间延长、创伤增加、术中出血量增加、术侧髋外展无力等因素有关。此外,低弹性模量的骨床在患者术后负重时更容易出现微骨折而引发疼痛,也是影响术后髋关节功能的重要因素之一。术后 2 年两组患者的 Harris 评分并无差别,可能系髋臼假体表面骨长入后,患肢疼痛缓解,经过锻炼、适应,外展肌力加强的结果。本研究两种髋臼锉磨方法更远期假体存活时间及功能情况,还需要进一步的观察研究才能得出结论。

本研究还发现,锉磨达到髋臼内壁时,去除骨量多、锉磨次数增加,导致手术时间延长。此外,保留髋臼前后壁软骨下骨时更容易判断锉磨深度,术中看到髋臼前后壁出现渗血的硬化骨即可;而锉磨达到髋臼内壁的做法由于磨掉了前后壁软骨下骨,加之创面渗血增加,术者要不时查看髋臼内壁以免锉磨过头。本文还观察到,比起保留髋臼前后壁的锉磨方法,锉磨达髋臼内壁更难以实现臼杯压配稳定;有时需要反复测试,甚至要使用螺钉固定才能达到满意的初始稳定性,也是导致手术时间长、术中失血量增加的原因之一。

结论人工全髋关节置换术中,锉磨髋臼时保留前后壁软骨下骨比磨掉全部软骨下骨的做法,可以缩短手术时间、减少术中出血量;在保留髋臼前后壁足够的骨量的同时,可以获得较好的髋臼假体的初始稳定性。术后短期可能获得更好的髋关节功能;对术后远期髋关节功能的影响有待进一步观察。

参考文献:

- [1] Gilbody J. The case for removing the subchondral bone plate in preparation of the acetabulum [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2011, 93(4): 435-438.
- [2] Macheras GA, Papagelopoulos PJ, Kateros K, et al. Radiological evaluation of the metal-bone interface of a porous tantalum monoblock acetabular component [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88(3): 304-309.
- [3] Piriou P, Bugyan H, Casalonga D, et al. Can hip anatomy be reconstructed with femoral components having only one neck morphology? A study on 466 hips [J]. *J Arthroplasty*, 2013, 28(7): 1185-1191.
- [4] Small SR, Meding JB, Oja JW, et al. Shell design and reaming technique affect deformation in mobile-bearing total hip arthroplasty acetabular components [J]. *Proc Inst Mech Eng H*, 2017, 231(8): 691-698.
- [5] Hartzband MA. Posterolateral minimal incision for total hip replacement: technique and early results [J]. *Orthop Clin North Am*, 2004, 35(2): 119-129.

- [6] 李子荣, 史振才, 郭万首, 等. 后外侧入路小切口人工全髋关节置换术 [J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(5): 263-267.
Li ZR, Shi ZC, Guo WS, et al. Preliminary experiences in mini-incision and minimally invasive surgery for total hip arthroplasty [J]. Chin J Orthop, 2005, 25(5): 263-267.
- [7] Fehring KA, Owen JR, Kurdin AA, et al. Initial stability of press-fit acetabular components under rotational forces [J]. J Arthroplasty, 2014, 29(5): 1038-1042.
- [8] Köhlein W, Ganz R, Impellizzeri FM, et al. Acetabular morphology: Implications for joint-preserving surgery [J]. Clin Orthop Relat Res, 2009, 467(3): 682-691.
- [9] Govsa F, Ozer MA, Ozgur Z. Morphologic features of the acetabulum [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2005, 125(7): 453-461.
- [10] 马卫华, 张树栋, 王诗军, 等. 骨盆CT三维重建下髋臼形态的初步研究 [J]. 中国骨与关节外科, 2009, 2(1): 5-39.
Ma WH, Zhang SD, Wang SJ, et al. Morphologic features of acetabulum under CT three-dimensional reconstruction [J]. Chin J Bone Joint Surg, 2009, 2(1): 35-39.
- [11] Small SR, Meding JB, Oja JW, et al. Shell design and reaming technique affect deformation in mobile-bearing total hip arthroplasty acetabular components [J]. Proc Inst Mech Eng H, 2017, 231(8): 691-698.
- [12] 张海峰, 尹爱华, 董毅, 等. 有限元法分析不同负荷下髋臼区的应力分布 [J]. 中国组织工程, 2016, 20(39): 5867-5872.
Zhang HF, Yin AH, Dong Y, et al. Finite element method for analyzing the stress distribution of acetabulum under different loads [J]. Chin J Tissue Eng Res, 2016, 20(39): 5867-5872.
- [13] Amirouche F, Solitro G, Broviak S, et al. Factors influencing initial cup stability in total hip arthroplasty [J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2014, 29(10): 1177-1185.
- [14] Crosnier EA, Keogh PS, Miles AW. A novel method to assess primary stability of press-fit acetabular cups [J]. Proc Inst Mech Eng H, 2014, 228(11): 1126-1134.
- [15] Wetzel R, Simnacher M, Scheller G. Initial stability of press-fit acetabular cups--an in-vitro study [J]. Biomed Tech (Berl), 2005, 50(12): 400-403.
- [16] Amirouche F, Solitro GF, Walia A, et al. Segmental acetabular rim defects, bone loss, oversizing, and press fit cup in total hip arthroplasty evaluated with a probabilistic finite element analysis [J]. Int Orthop, 2017, 41(8): 1527-1533.
- [17] 王友, 董建东, 薛文东, 等. 全髋置换术中髋臼过度扩锉对髋臼缘骨量和前倾角的影响 [J]. 医用生物力学, 2006, 21(1): 49-61.
Wang Y, Dong JD, Xue WD, et al. Affect of extensive reaming for acetabular preparation in the on bone loss of acetabulum rim and its anteversion change [J]. J Med Biomech, 2006, 21(1): 49-61.
- [18] Barrack RL, Krempec JA, Clohisy JC, et al. Accuracy of acetabular component position in hip arthroplasty [J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(19): 1760-1768.
- [19] Meermans G, Doorn JV, Kats JJ. Restoration of the centre of rotation in primary total hip arthroplasty: The influence of acetabular floor depth and reaming technique [J]. Bone Joint J, 2016, 98(12): 1598-1603.
- [20] Kim SC, Lim YW, Kwon SY, et al. Level of surgical experience is associated with change in hip center of rotation following cementless hip arthroplasty: A radiographic assessment [J]. PLoS One, 2017, 12(5): 1371-1381.

(编辑 余菁)