

# 股骨头部分置换术精准微创治疗 ARCO Ⅲ期 股骨头缺血坏死的实验研究

王娟 王忠正 王宇钊 李会杰 李泳龙 程晓东 朱燕宾 吕红芝 陈伟 张英泽

**【摘要】** 采用尸体髋关节标本对股骨头部分置换术进行实验性研究,初步评估该手术的可行性。课题组在2例成年髋关节标本上分别模拟股骨头部分置换手术,在C形臂监测下,使用空心环钻,沿股骨颈方向建立骨隧道,取出负重顶区死骨(模拟),制作骨缺损区,将合适尺寸的股骨头假体置入该区,影像学结果显示股骨头假体与骨缺损区周缘骨的匹配良好,初步认为该方法具备一定可行性。

**【关键词】** 股骨头缺血坏死; 股骨头部分置换术; 精准治疗; 实验研究

**Experimental study on precise treatment of ischemic necrosis of femoral head in ARCO stage Ⅲ by partial femoral head replacement** Wang Juan, Wang Zhongzheng, Wang Yuchuan, Li Huijie, Li Yonglong, Cheng Xiaodong, Zhu Yanbin, Lyu Hongzhi, Chen Wei, Zhang Yingze. Hebei Institute of Orthopaedics, The Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050051, China  
Corresponding author: Zhang Yingze, Email: yzling\_liu@163.com

**【Abstract】** To evaluate the feasibility of partial replacement of femoral head with cadaveric hip joint specimens. In two cases of specimens of adult hip portion of simulated femoral head replacement surgery, under the C arm monitoring, using hollow trephine, build bone tunnel along the direction of the femoral neck, remove the weight-bearing area dead bone (simulation), making bone defect area, the appropriate size of the femoral head prosthesis into the area and imaging results show that the femoral head prosthesis and bone defect area peripheral bone matching is good. Preliminary results show that this method has certain feasibility.

**【Key words】** Avascular necrosis of femoral head; Partial femoral head replacement; Precision treatment; Experimental study

股骨头缺血性坏死年发生率为7~20/10万<sup>[1-3]</sup>,致病原因包括大剂量应用激素、酗酒及外伤等<sup>[4]</sup>;负重顶区为主要受累区,若不及时、针对性干预,最终可致股骨头塌陷,继发髋关节骨性关节炎<sup>[5,6]</sup>。

对于股骨头外形良好的国际骨循环研究协会(Association Research Circulation Osseous, ARCO)Ⅰ和Ⅱ期坏死,髓芯减压术效果良好;对于股骨头塌陷严重、关节间隙狭窄、累及髋臼的Ⅳ期坏死,全髋置换已成为共识。目前,对于Ⅲ期坏死,换髋还是保髋,仍存争议。既往保髋多采用开放手术,完全暴露股骨头,组织剥离广泛,血供破坏严重,手术失败率高达80%,现已弃用<sup>[7]</sup>。在前期研究中,课题组率先应用自体股骨髁软骨整体移植微创治疗了3例股骨

头坏死Ⅲ期的青年患者,短期效果良好<sup>[8]</sup>。但对于中老年患者,尤其是55岁以上者,其骨再生能力及软骨移植存活率较低,不适于该手术。针对此问题,课题组设计了股骨头部分置换术精准微创治疗中老年Ⅲ期股骨头缺血坏死的方案,并开展实验研究,报告如下。

## 一、实验材料及术前规划

准备2例去除软组织的成年半骨盆及同侧股骨标本。根据既往研究数据,确定负重顶区骨坏死的位置和范围,做好标记。术前进行股骨近端CT扫描,将图像数据以DICOM格式导入Mimics 17.0软件,重建股骨近端三维图像,测量骨隧道最小横径,将股骨头拟合成规则球体,计算出曲面弧度,便于选择合适尺寸的股骨头假体。

## 二、手术操作

首先,在C形臂透视辅助下,于股骨近端外侧皮质大粗隆下方2 cm处钻入1枚直径2.5 mm克氏针,

沿股骨颈指向股骨头负重顶区,同时可依据实际股骨头坏死区域位置实时调整进针方向(图1~2);依据股骨颈轴径大小,选择与最小轴径尺寸相符的环形钻(直径约20~24 mm)(图3),在C形臂监视下沿导针置入直径20 mm空心环钻及与之匹配的限位器,确保环钻轴线方向与导针方向一致,在持续钻入的同时,使用生理盐水降温,直至环钻钻通股骨头,取出环钻及完整的骨条(图4),形成规划的股骨颈隧道。

使用合适长度的配套假体柄,将直径20 mm 聚醚醚酮(PEEK)材质股骨头假体沿股骨颈隧道方向由外向内缓慢推入至股骨头负重区,术后C形臂透视显示假体位置合适,与股骨头关节面齐平、曲面匹配,并且和髋臼负重顶区关节面弧度基本一致(图5~7)。为防止假体松动,沿转子间方向置入1~2枚螺钉固定假体柄(图8)。

## 讨 论

Ⅲ期股骨头缺血坏死是临床中常见类型,其治疗方案的选择仍存在争议。对于Ⅲ期股骨头缺血坏

死的老年患者,保守治疗效果差,而髋关节置换术创伤大、风险高<sup>[9]</sup>。对此,课题组首次提出采用股骨头部分置换术来精准治疗Ⅲ期股骨头缺血坏死,并进行标本实验。该技术可顺利将合适大小的股骨头假体置入股骨头负重顶区,并成功与股骨头及臼顶关节面的弧度形成良好匹配,开创了股骨头坏死精准微创治疗的新途径。

课题组认为青年Ⅲ期股骨头缺血坏死患者的股骨头血供丰富,骨再生能力强,可采用异位骨软骨移植技术对其进行治疗。而对于老年Ⅲ期股骨头缺血坏死患者,异位骨软骨移植后软骨成活率较低,若采用半髋或全髋关节置换术,患者的股骨头及股骨颈被全部切除并替换,创伤大,尤其对伴有慢性基础病的老年患者,手术风险更高<sup>[10]</sup>。

课题组设计的股骨头部分置换术可通过股骨颈隧道精准移除股骨头坏死区并植入与关节面弧度相匹配的假体,保留患者自身的股骨近端解剖结构,为术后患者提供更多的生理性髋关节运动。该手术技术创伤小、精准度高、对老年机体的激惹小、与股骨头周围及臼顶关节面弧度匹配较好,尤其适用于老年合并基础疾病的Ⅲ期股骨头缺血坏死患者。



图1~2 术前规划克氏针定位股骨头负重顶区(正位、侧位X线片);图3 不同尺寸的空心环钻;图4 获取股骨颈骨条;图5~6 置入PEEK股骨头假体及假体柄(正位、侧位X线片);图7 置入假体后股骨近端大体照;图8 置入股骨头假体固定后示意图

## 参 考 文 献

- 1 Zhao DW, Yu M, Hu K, et al. Prevalence of nontraumatic osteonecrosis of the femoral head and its associated risk factors in the Chinese population: results from a nationally representative survey [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2015, 128(21): 2843-2850.
- 2 Zalavras CG, Lieberman JR. Osteonecrosis of the femoral head: evaluation and treatment [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2014, 22(7): 455-464.
- 3 Seijas R, Sallent A, Rivera E, et al. Avascular necrosis of the femoral head [J]. *J Invest Surg*, 2019, 32(3): 218-219.
- 4 Zalavras CG, Lieberman JR. Osteonecrosis of the femoral head: evaluation and treatment [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2014, 22: 455-64.
- 5 Chen WP, Tai CL, Tan CF, et al. The degrees to which transtrochanteric rotational osteotomy moves the region of osteonecrotic femoral head out of the weight-bearing area as evaluated by computer simulation [J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2005, 20: 63-9.
- 6 Wu Z, Wang B, Tang J, et al. Degradation of subchondral bone collagen in the weight-bearing area of femoral head is associated with osteoarthritis and osteonecrosis [J]. 2020: 526.
- 7 Rittmeister M, Hochmuth K, Kriener S, et al. 5-Jahres-Ergebnisse nach autologer Knorpel-Knochen-Transplantation bei Hüftkopfnekrose [Five-year results following autogenous osteochondral transplantation to the femoral head] [J]. *Orthopäde*, 2005, 34(4): 320-326.
- 8 王娟, 陈伟, 李会杰, 等. 应用自体股骨髁骨软骨整体移植微创治疗 ARCO Ⅲ期股骨头缺血坏死 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2022, 8(4): 193-195.
- 9 Baker RP, Squires B, Gargan MF, et al. Total hip arthroplasty and hemiarthroplasty in mobile, independent patients with a displaced intracapsular fracture of the femoral neck. A randomized, controlled trial [J]. *The Journal of bone and joint surgery*, 2006, 88(12): 2583-2589.
- 10 Gagala J TM, Radiological Outcomes of Treatment of Avascular Necrosis of the Femoral Head Using Autologous Osteochondral Transfer. (mosaicplasty): preliminary report [J]. *Int Orthop*, 2013, 37(7): 1239-1244.

(收稿日期: 2022-10-10)

(本文编辑: 吕红芝)

王娟, 王忠正, 王宇钊, 等. 股骨头部分置换术精准微创治疗 ARCO Ⅲ期股骨头缺血坏死的实验研究 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2022, 8(5): 260-262.