

分体式抗生素骨水泥占位器在治疗人工全髋关节感染中的应用

郭建斌 王亚康 王旭 王蕾 马涛 徐亚勇 张育民 宋伟

【摘要】 目的 研究分体式抗生素骨水泥占位器在治疗人工全髋关节置换(THA)术后感染中的应用。**方法** 根据纳入和排除标准,共纳入 21 例 THA 术后关节假体周围感染的患者,根据使用的占位器不同,分为试验组 11 例(分体式占位器)和对照组 10 例(单体式占位器),记录每组患者的一般资料、手术时间、术中出血量、术后引流量、住院天数、疼痛视觉模拟评分(VAS)、髋关节 Harris 评分(HHS)和欧洲生活质量评分(EQ-5D)等,比较两组间的差异。**结果** 两组患者均无占位器脱位,断裂等并发症发生。试验组旷置手术时间为 (132.09 ± 16.02) min,长于对照组 $[(109.90 \pm 16.34)$ min, $t=2.886, P=0.009]$ 。试验组翻修手术前 HHS 评分为 (82.67 ± 7.30) 分,高于对照组 $[(67.80 \pm 10.43)$ 分, $t=3.806, P=0.001]$;试验组翻修手术前 EQ-5D 评分为 (0.74 ± 0.22) 分,高于对照组 $[(0.50 \pm 0.11)$ 分, $t=3.070, P=0.006]$ 。试验组翻修手术中出血量为 (407.27 ± 116.02) mL,少于对照组 $[(617.00 \pm 208.38)$ mL, $t=2.811, P=0.014]$ 。但两组的 VAS 评分没有明显差异($P>0.05$)。**结论** 采用分体式占位器,可以明显改善患者感染治疗期髋关节功能,提高患者满意度,临床应用价值更高。

【关键词】 人工全髋关节置换术;二期翻修;关节假体周围感染;抗生素骨水泥占位器;万古霉素

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2020.05.011

Application of articulating antibiotic cement spacer in the treatment of periprosthetic joint infection after total hip arthroplasty GUO Jianbin¹, WANG Yakang¹, WANG Xu², WANG Lei¹, MA Tao¹, XU Yayong¹, ZHANG Yumin¹, SONG Wei¹. *Department of Joint Surgery, Honghui Hospital, Xi'an Jiaotong University College of Medicine¹, Xi'an 710054, China; Department of orthopedics, Guang yuan Central Hospital², Guang yuan 628000, China*
Corresponding author: SONG Wei E-mail: songweibone@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy of articulating antibiotic cement spacer in the treatment of periprosthetic joint infection after total hip arthroplasty. **Methods** According to the inclusion and exclusion criteria, a total of 21 patients with periarticular infection after total hip arthroplasty (THA) were analyzed. According to the type of spacers used during the revision surgery, they were divided into the experimental group, in which an articulating spacer was adopted in 11 cases, and the control group, in which a non-articulating spacer was used in 10 cases. Demographic information, operation duration, intraoperative blood loss, postoperative drainage, length of hospital stay, Visual Analogue Scale (VAS), Hip Harris scores (HHS) and EuroQol Five Dimensions Questionnaire (EQ-5D) of both groups were collected and compared. **Results** None cases of spacer breakage or dislocation were found in both groups. The surgical duration of spacer implantation in the experimental group was (132.09 ± 16.02) min, longer than that in the control group (109.90 ± 16.34) min ($t=2.886, P=0.009$). The HHS scores of the experimental group before revision were (82.67 ± 7.30) , higher than that of the control group (67.80 ± 10.43) ($t=3.806, P=0.001$). The preoperative EQ-5D scores of the experimental group were (0.74 ± 0.22) , higher than that of the control group (0.50 ± 0.11) ($t=3.070, P=0.006$). The blood loss during revision surgery in the experimental group was (407.27 ± 116.02) mL, less than that in the control group $[(617.00 \pm 208.38)$ mL, $t=2.811, P=0.014]$. But there was no significant difference in VAS scores between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Articulating cement spacer can significantly improve the hip joint function, improve patient satisfaction and thus should be advocated.

【Key words】 Total hip arthroplasty; Two-stage revision; Periprosthetic joint infection; Antibiotic cement spacer; Vancomycin

基金项目: 陕西省自然科学基金(2019JM-493)、西安市科技局科研项目(2016YFJH2-12)、西安市卫生局科研项目(J2014032)

作者单位: 710054, 西安交通大学附属红会医院关节病医院髋关节病区(郭建斌、王亚康、王蕾、马涛、徐亚勇、张育民、宋伟); 628000, 广元市中心医院骨科(王旭)

通信作者: 宋伟 E-mail: songweibone@163.com

全髋关节置换(THA)术后关节假体感染是关节外科医师面临的严峻挑战之一^[1]。在行初次THA后2年内,关节假体感染发生率为1%~2%^[2]。随着接受THA患者数量逐年增加,关节假体感染患者数也相应增加^[3]。根除感染,恢复无痛、稳定、功能良好的关节是治疗关节假体感染的目标,但采用何种方式治疗仍存争议^[4]。

目前,治疗THA术后慢性感染主要采用二期翻修手术,即先彻底清创,取出假体,使用抗生素骨水泥后旷置,待感染控制后再植入假体^[5],该方法可使感染治愈率达85%以上^[2]。对于旷置手术时采用何种占位器目前仍无统一意见^[6]。传统的单体式占位器,虽操作简单,但严重限制髋关节活动,可引起肢体短缩,骨量丢失,废用性骨质疏松症,髋关节周围软组织瘢痕化等不良后果,难以满足患者需求。为此,我们设计了分体式抗生素骨水泥占位器,并将其应用于临床治疗中。本研究对照分析分体式抗生素骨水泥占位器与传统单体式占位器的临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:2015年1月至2019年3月因初次THA术后感染,在西安交通大学附属红会医院关节病医院髋关节外科行二期人工全髋关节翻修术的患者。排除标准:①各种原因引起的下肢肌力不均衡;②假体取出后髋臼存在较大骨缺损(Paprosky III A型、III B型),后期无法采用普通假体翻修;③股骨或髋臼假体无明显感染且取出困难,拟采用部分翻修;④美国麻醉医师协会(ASA)分级 ≥ 3 级。

依据以上标准共纳入21例患者参加研究,患者细菌培养结果为金黄色葡萄球菌3例(14.3%),大肠杆菌3例(14.3%),表皮葡萄球菌2例(9.5%),阴沟肠杆菌2例(9.5%),绿脓杆菌1例(4.8%),溶血性链球菌1例(4.8%),混合感染4例(19%),反复培养均为阴性共5例(23.8%)。其中11例患者采用分体式抗生素骨水泥占位器,为试验组。10例患者采用传统的单体式抗生素骨水泥占位器,为对照组。

1.2 手术要点

入院后行常规检查。所有患者术前抽取脓液送病理及细菌培养,对培养阴性者再行穿刺取液细菌培养1次。

首先行旷置手术。患者均采用全身麻醉,侧卧位,后外侧入路。手术同时切除窦道,彻底清创,并

将原假体完整取出。反复采用双氧水、生理盐水冲洗,并用Ⅲ型碘伏黏膜消毒液浸泡伤口10 min,无菌纱布临时填塞伤口。术中将炎性组织和脓液送病理检查,再次做细菌培养和药敏试验。重新铺无菌巾单,全部手术人员更换手术衣、无菌手套,更换手术器械,开始制作抗生素骨水泥占位器。试验组:使用1根3.5 mm克氏针和1包万古霉素骨水泥,参照原股骨柄假体尺寸制成半髋关节假体形状,再使用1包骨水泥参照原髋臼假体尺寸制成髋臼凹面形状(图1),待骨水泥硬化后再分别采用半包骨水泥将髋臼及股骨柄占位器固定于髋臼底部和股骨近端。对照组:直接采用万古霉素骨水泥制成近似于圆柱型的单体式占位器,直接放置于髋臼及股骨近端之间。本研究中,考虑部分敏感抗生素不能耐高温,无法用于制备抗生素骨水泥,我们在制备时均采用40 g骨水泥与4 g万古霉素(10%)混合而成。



图1 制备好的占位器

1.3 旷置手术后处理

行旷置手术后24~48 h内根据引流情况决定是否拔出引流管。同时,根据细菌培养的药敏结果选用敏感抗生素,若细菌培养为阴性则选用头孢曲松钠。抗生素治疗时间为2~6周(静脉用药2周,之后采用口服用药)^[7],至外周血白细胞计数、红细胞沉降率、C反应蛋白均正常为止。2周后再次复查以上指标,仍在正常范围即可行二期翻修手术^[8]。

1.4 评价指标

评价指标包括:两组患者的性别和年龄,初次THA手术至旷置手术的时间间隔,ASA分级,旷置手术后引流量、旷置手术时间和住院时间,旷置手术前及术后患者疼痛视觉模拟评分(VAS)、髋关节Harris评分(HHS)、欧洲多维健康量表(EQ-5D)评分。翻修手术的手术时间、术中出血量和术后引流量。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以均值±标准差表示,对分类变量比较采用 χ^2 检验,计量资料比较应用独立样本 *t* 检验, $P<0.05$ 为具有统计学差异。

2 结果

试验组男性 7 例,女性 4 例;对照组男性 8 例,女性 2 例,两组间比较无差异($\chi^2=0.167, P=0.407$)。试验组年龄为(55.27 ± 16.28)岁,对照组为(58.90 ± 17.09)岁,两组间比较无差异($\chi^2=0.498, P=0.624$)。

两组患者感染均得到控制,旷置手术至翻修手术间隔平均为(5.3 ± 1.5)个月,均无占位器脱位、断

裂等并发症发生。两组患者初次 THA 至旷置手术的时间、ASA 分级、旷置手术后引流量、旷置手术住院时间均无明显差异($P>0.05$),试验组旷置手术时间明显长于对照组($P<0.05$)。见表 2。

试验组和对照组旷置手术前、术后 1 d、术后 7 d、术后 1 个月时 VAS 评分差异均无统计学意义($P>0.05$),行翻修手术前两组患者的 HHS 评分和 EQ-5D 评分有明显差异($P<0.05$)。见表 3。

在感染控制后行翻修术时,与对照组相比,试验组患者手术时间更短($P<0.05$),术中出血量明显减少($P<0.05$)。两组患者术后引流量无明显差异($P>0.05$)。见表 4。

典型病例见图 2、图 3。

表 2 两组患者旷置手术情况比较

	THA 至旷置手术时间/月	ASA 2 级/例(%)	手术时间/min	术后引流量/mL	住院时间/d
试验组	17.36±10.82	6(55)	132.09±19.02	341.27±205.30	8.90±2.77
对照组	20.20±15.76	5(50)	109.90±16.34	311.90±258.43	9.30±2.50
χ^2/t 值	0.485	0.043	2.886	0.290	0.338
<i>P</i> 值	0.633	0.835	0.009	0.775	0.739

表 3 两组患者 VAS 评分、HHS 评分和 EQ-5D 评分比较

	VAS/分				HHS/分	EQ-5D/分
	术前	术后 1 d	术后 7 d	术后 1 个月		
试验组	3.36±1.63	4.45±1.86	2.09±0.94	1.45±0.52	82.36±7.30	0.74±0.22
对照组	3.10±1.37	4.00±1.94	2.20±1.03	1.70±0.67	67.80±10.43	0.50±0.11
<i>t</i> 值	0.399	0.974	0.253	0.937	3.806	3.070
<i>P</i> 值	0.694	0.591	0.803	0.360	0.001	0.006

表 4 两组患者翻修手术情况

	手术时间/min	术中出血量/mL	术后引流量/mL
试验组	101.91±10.89	407.27±116.02	242.72±139.65
对照组	115.60±13.08	617.00±208.38	296.80±148.82
<i>t</i> 值	2.616	2.811	0.859
<i>P</i> 值	0.019	0.014	0.403



图 2 患者,女,72 岁,采用单体式占位器旷置手术,旷置术后 5 个月行全髋关节翻修术 a. X 线摄片显示采用单体式占位器旷置手术后,可见下肢短缩,关节周围骨质疏松 b. 全髋翻修术后 X 线图像

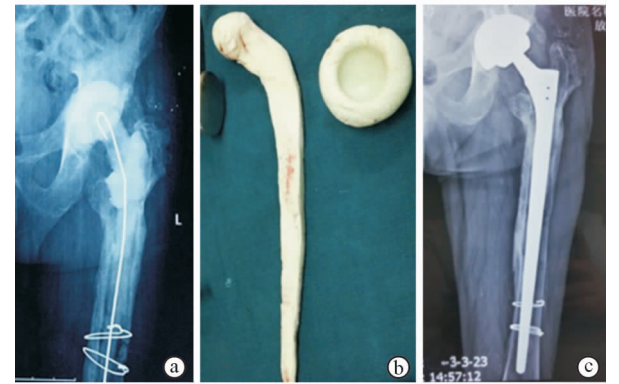


图 3 患者,男,75 岁,采用分体式抗生素骨水泥占位器旷置手术,旷置术后 6 个月行全髋关节翻修术 a. 旷置手术后 X 线图像 b. 术中制备的分体式占位器 c. 翻修术后 X 线图像

3 讨论

目前,大多数学者将二期翻修手术作为治疗关节假体感染的金标准^[9]。既往,二期翻修手术采用传统的单体式占位器,但存在严重限制髋关节活动,可引起肢体短缩,髋关节周围骨量丢失等不足。同

时,可使患者产生废用性骨质疏松症,髋关节周围软组织瘢痕化等。

我们设计了分体式占位器,且在行关节旷置手术时采用骨水泥将其固定于髋臼和股骨近端,从而将关节运动的“动”和占位器与骨面接触的“静”紧密结合。这种处理不仅能有效控制感染,还可保留髋关节功能,有效维持下肢长度,防止软组织瘢痕形成和挛缩,从而缩短翻修手术的时间,减少手术创伤,这点也得到了本研究的证实。同时,抗生素骨水泥占位器可以完全堵塞髋关节内部空间,使抗感染效果更加彻底。采用这种分体式占位器行旷置手术后,患者可扶拐下床适当活动,避免了使用单体式占位器时患者需长期卧床、制动造成的生理和心理困扰,提高了患者满意度和治疗依从性^[10]。本研究结果表明,行翻修手术前试验组患者 HHS 评分和 EQ-5D 评分均明显高于对照组。两组患者 VAS 评分差异无统计学意义,这一方面在于围手术期患者均采用镇痛治疗,另一方面也表明无论使用何种占位器,在控制感染后,患者疼痛症状均可明显改善。

在进行翻修术时,与对照组患者相比试验组患者的手术时间缩短,术中出血量明显减少,这可能由于试验组患者髋关节活动度好,术中不需广泛松解,从而减少了软组织损伤,使出血量减少。两组患者术后引流量无明显差异,可能因为常规使用氨甲环酸^[11],并且在 48 h 内拔除引流管,加之术中采用广泛止血。

临床治疗中,有时存在仅需髋关节部分翻修的患者,最常见的情况是股骨假体未见明显感染迹象且骨长入良好,难以取出假体^[12]。此时,分体式占位器显示出良好的优势。然而,与单体式占位器相比,分体式占位器具有较高的脱位风险。Garceau 等^[13]报道,占位器脱位将对后期翻修造成非常不利的影响,故应尽一切努力避免脱位发生。McAlister 等^[2]研究发现,行旷置手术后发生占位器脱位的独立危险因素包括性别为女性,有 THA 术后关节假体脱位史,大转子或外展肌缺失或不完整。Yang 等^[14]研究发现,发生慢性感染的年轻患者中出现占位器脱位、骨折等并发症的风险更高。故对涉及以上危险因素的患者,在手术中应仔细保护关节周围组织,术后做好宣教,避免脱位发生。Jones 等^[6]报道,分体式占位器通过优化设计可以重建髋关节偏心距,恢复下肢长度,但同时增加了骨折断裂发生概率。在最初制作分体式占位器时,为便于操作,我们

采用 1.2 mm 钢丝放置于骨水泥中作为支撑,曾出现 2 例占位器断裂,经过改进我们采用 3.5 mm 克氏针代替钢丝(图 4)。本研究中没有出现分体式占位器断裂的情况,表明采用克氏针制备的占位器更加坚固,这可以为以后制备占位器时提供指导。也有学者报道,在股骨近端大量骨丢失的情况下,为得到更加坚固的占位器,采用髓内钉作为内部支撑也是不错的选择^[15]。

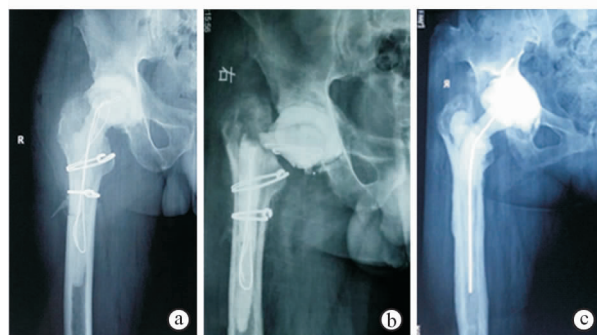


图 4 采用 1.2 mm 钢丝制备的占位器(a),术后出现断裂(b),后期经过改进,统一采用 3.5 mm 克氏针制备占位器(c),未出现断裂

综上所述,治疗关节假体感染患者时,尽管使用分体式占位器使旷置手术时间延长,并存在术后占位器脱位、断裂的风险,但可以明显改善感染治疗期患者的髋关节功能,恢复下肢长度,提高患者满意度,值得临床推广。随着技术进步,包括术前采用三维 CT 扫描,精准制备 3D 占位器磨具,将可能缩短旷置手术时间,在保留其控制感染优势的同时,更好地提高占位器的运动性,提高患者满意度,这是我们努力的目标。

参考文献

- [1] Corró S, Vicente M, Rodríguez-Pardo D, et al. Vancomycin-gentamicin prefabricated Spacers in 2-stage revision arthroplasty for chronic hip and knee periprosthetic joint infection: insights into reimplantation microbiology and outcomes[J]. J Arthroplasty, 2020, 35(1): 247-254.
- [2] McAlister IP, Perry KI, Mara KC, et al. Two-stage revision of total hip arthroplasty for infection is associated with a high rate of dislocation[J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101(4): 322-329.
- [3] Boelch SP, Weissenberger M, Spohn F, et al. Insufficient sensitivity of joint aspiration during the two-stage exchange of the hip with Spacers[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 7.
- [4] Rowan FE, Donaldson MJ, Pietrzak JR, et al. The role of one-stage exchange for prosthetic joint infection[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2018, 11(3): 370-379.
- [5] Staats K, Sevelde F, Kaider A, et al. The influence of

- antibiotic-loaded cement Spacers on the risk of reinfection after septic two-stage hip revision surgery[J]. Infection, 2017, 45(6): 885-891.
- [6] Jones CW, Selemo N, Nocon A, et al. The influence of spacer design on the rate of complications in two-stage revision hip arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2019, 34(6): 1201-1206.
- [7] Lausmann C, Citak M, Hessling U, et al. Preliminary results of a novel Spacer technique in the management of septic revision hip arthroplasty[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2018, 138(11): 1617-1622.
- [8] Aali Rezaie A, Goswami K, Shohat N, et al. Time to reimplantation: waiting longer confers no added benefit[J]. J Arthroplasty, 2018, 33(6): 1850-1854.
- [9] Chalmers BP, Mabry TM, Abdel MP, et al. Two-stage revision total hip arthroplasty with a specific articulating antibiotic spacer design: reliable periprosthetic joint infection eradication and functional improvement[J]. J Arthroplasty, 2018, 33(12): 3746-3753.
- [10] Anagnostakos K, Duchow L, Koch K. Two-stage protocol and Spacer implantation in the treatment of destructive septic arthritis of the hip joint[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2016, 136(7): 899-906.
- [11] Houston BL, Uminski K, Mutter T, et al. Efficacy and safety of tranexamic acid in major non-cardiac surgeries at high risk for transfusion: a systematic review and meta-analysis[J]. Transfus Med Rev, 2020, 34(1): 51-62.
- [12] Shi X, Yang J, Zhou Z, et al. Partial implant retention in two-stage exchange for chronic infected total hip arthroplasty[J]. Int Orthop, 2020, 44(3): 461-469.
- [13] Garceau S, Warschawski Y, Sanders E, et al. Impact of hip antibiotic spacer dislocation on final implant position and outcomes[J]. J Arthroplasty, 2019, 34(9): 2107-2110.
- [14] Yang FS, Lu YD, Wu CT, et al. Mechanical failure of articulating polymethylmethacrylate (PMMA) Spacers in two-stage revision hip arthroplasty: the risk factors and the impact on interim function[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2019, 20(1): 372.
- [15] Mayes W, Edwards PK, Mears SC. Management of severe proximal femur bone loss with a modular articulating antibiotic spacer[J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2019, 10: 2151459319847399.

(收稿:2020-05-12)

(本文编辑:杨晓娟)