

参考文献

[1] 肖坚,毛兆光,朱慧华,等. 抗生素骨水泥联合外固定支架在下肢开放性骨折骨缺损中的早期应用[J]. 中国骨伤,2017,30(3):270-273.  
XIAO J, MAO ZG, ZHU HH, et al. Early application of antibiotic bone cement combined with external fixator in bone defect of open fracture of lower limbs[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(3): 270-273. Chinese with abstract in English.

[2] 范卫星,韩飞,陈亮,等. 负压封闭引流技术治疗骨科创伤感染患者的临床疗效[J]. 中华医学感染杂志,2017,27(23):5403-5406.  
FAN WX, HAN F, CHEN L, et al. Clinical efficacy of vacuum sealing drainage in the treatment of orthopaedic traumatic infection[J]. Zhonghua Yi Xue Gan Ran Za Zhi, 2017, 27(23): 5403-5406. Chinese.

[3] 石磊,赵光彩. VSD 联合股前外侧穿支皮瓣治疗糖尿病足溃疡 12 例[J]. 中国骨伤,2019,32(6):574-577.  
SHI L, ZHAO GC. VSD combined with anterolateral thigh perforator flaps in the treatment of 12 cases of diabetic foot ulcer[J]. Zhongguo

Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2019, 32(6): 574-577. Chinese with abstract in English.

[4] Karargyris O, Polyzois VD, Karabinas P, et al. Papineau debridement, Ilizarov bone transport, and negative-pressure wound closure for septic bone defects of the tibia[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(6): 1013-1017.

[5] 李海峰,刘宇,王建兵,等. 体外成形多柱状骨水泥填充物应用诱导膜技术在骨缺损中的治疗效果[J]. 中国现代医学杂志, 2016, 26(6): 75-79.  
LI HF, LIU Y, WANG JB, et al. Treatment of bone defect with multicolumnar bone cement filler in vitro by induction membrane technique[J]. Zhongguo Xian Dai Yi Xue Za Zhi, 2016, 26(6): 75-79. Chinese.

[6] 张欣,陈萍. 可注射性生物活性玻璃硫酸钙复合骨植入材料的细胞相容性[J]. 中华实验外科杂志, 2018, 35(5): 899-901.  
ZHANG XB, CHEN P. Cell compatibility of injectable bioactive glass calcium sulfate composite bone implants[J]. Zhonghua Shi Yan Wai Ke Za Zhi, 2018, 35(5): 899-901. Chinese.

(收稿日期:2019-08-01 本文编辑:连智华)

# 负压封闭引流结合敏感抗生素治疗假体周围急性感染

史文骥<sup>1</sup>, 毛宾尧<sup>1</sup>, 施靖宇<sup>2</sup>

(1. 宁波市第一医院 浙江大学宁波医院骨科, 浙江 宁波 315010; 2. 宁波大学医学院, 浙江 宁波 315000)

**【摘要】** 目的:探讨负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)结合敏感抗生素治疗假体周围急性感染的疗效。**方法:**回顾性分析 2012 年 3 月至 2018 年 12 月采用保留假体的清创、VSD、敏感抗生素治疗 11 例假体周围急性感染,男 7 例,女 4 例;年龄 58~88 岁,平均 72.5 岁。髋关节假体周围感染 8 例,3 例出现窦道,膝关节假体周围感染 3 例。**结果:**微生物培养阴性 2 例,阳性 9 例,金黄色葡萄球菌 7 例,其中 2 例耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant staphylococcus aureus, MRSA),表皮葡萄球菌 2 例。术后随访 8~52 个月,平均 28 个月,1 例髋关节假体周围感染清创失败,清创距关节置换时间 84 d,行 II 期人工关节翻修术。10 例清创成功。末次随访时,髋关节假体周围感染清创成功患者 Harris 评分 84.1(74~93)分;膝关节假体周围感染者膝关节协会评分(Knee Society score, KSS)84, 84, 89 分。**结论:**膝关节置换术后 1 个月内,髋关节置换术后 6 周内假体周围急性感染,及服用抗凝药物引起假体周围出血伴急性感染,采用保留假体的清创, VSD 及敏感抗生素治疗,可获得较满意的效果。

**【关键词】** 假体相关感染; 引流术; 清创术

中图分类号:R687.4

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.06.016

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Treatment of acute infection around prosthesis with vacuum sealing drainage and sensitive antibiotics** SHI Wen-ji\*, MAO Bin-yao, and SHI Jing-yu. \*Department of Orthopaedics, the First Hospital of Ningbo, Ningbo 315010, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the therapeutic effects of vacuum sealing drainage (VSD) combined with antibiotics in treating acute periprosthetic joint infection (PJI). **Methods:** From March 2012 to December 2018, there were 11 patients with acute PJI underwent debridement, VSD, antibiotics and retention of implant, including 7 males and 4 females, with an average age of 72.5 years old (ranged, 58 to 88 years old). There were 8 hips and 3 knees. Three patients had sinus tract. **Results:** There were 2 patients with negative culture result and 9 patients with positive culture result, including 5 cases of methi-

通讯作者:史文骥 E-mail:shi97529@sina.com

Corresponding author:SHI Wen-ji E-mail:shi97529@sina.com

cillin-sensitive staphylococcus aureus, 2 cases of methicillin-resistant staphylococcus aureus (MRSA), 2 cases of staphylococcus epidermidis. The mean follow-up duration was 28 months (ranged from 8 to 52 months). One case of infection around hip prosthesis failed to be debrided. The time of debridement and replacement of the calcar joint was 84 days. Debridement was successful in 10 cases. At the latest follow-up, Harris score of patients with successful debridement of hip periprosthetic infection ranged from 74 to 93, with an average score of 84.1; Knee Society scores of patients with periprosthetic infection were 84, 84, 89. **Conclusion:** For acute infection around the prosthesis within 1 month after knee replacement and 6 weeks after hip replacement, and for bleeding around the prosthesis with acute infection caused by anticoagulant drugs, satisfactory results can be obtained by debridement, VSD and sensitive antibiotics

**KEYWORDS** Prosthesis-related infection; Drainage; Debridement

假体周围感染 (periprosthetic joint infection, PJI) 临床上并不少见, 是人工关节置换术后灾难性的并发症, 一旦发生 PJI, 如不能及时控制, 可导致关节置换失败, 多次手术, 严重者截肢, 甚至死亡。近年来对急性 PJI 的治疗有了较明显进展, 包括手术方式及抗生素的选择。回顾性分析自 2012 年 3 月至 2018 年 12 月收治的人工关节置换术后急性 PJI 病例 11 例, 经保留假体的彻底清创, 负压封闭引流 (vacuum sealing drainage, VSD) 结合敏感抗生素治疗取得较满意效果。

**1 一般资料**

**1.1 诊断标准**

采用美国肌肉骨骼感染协会制定的诊断标准<sup>[1]</sup>, 符合以下任何 1 条即可诊断: (1) 存在与受累假体相通的窦道。(2) 受累关节中至少有 2 处关节液或组织微生物培养阳性。或符合以下次要标准中的 3 项: (1) 血清红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 或 C-反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 增高。(2) 关节液白细胞计数升高。(3) 关节液中粒细胞比例升高。(4) 假体周围组织或关节液中微生物培养阳性。(5) 假体周围组织切片高倍镜视野

下发现超过 5 个白细胞。对于 PJI 的分类, 依据症状持续时间将其分为: 急性感染 (<3 个月), 延迟性感染 (3~12 个月), 慢性感染 (>12 个月)<sup>[2]</sup>, 但临床上尚缺乏统一的定义。

**1.2 临床资料**

本组 11 例, 男 7 例, 女 4 例; 年龄 58~88 岁, 平均 72.5 岁, 均为初次关节置换术后感染。其中全髋关节置换术后感染 4 例, 均为生物型假体; 人工股骨头置换术后感染 4 例, 3 例生物型假体, 1 例骨水泥型; 全膝关节置换术后感染 3 例, 膝关节表面置换 (骨水泥型)。原发疾病: 类风湿性关节炎 1 例, 骨关节炎 2 例, 股骨头坏死 2 例, 股骨颈骨折 6 例。清创距关节置换时间 8~132 d, 平均 32.9 d。细菌培养结果: 金黄色葡萄球菌 7 例, 其中 2 例耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (methicillin-resistant staphylococcus aureus, MRSA), 表皮葡萄球菌 2 例, 2 例培养阴性。3 例窦道形成 (2 例切口未愈流脓性液), 均为髋关节假体周围感染。所有病例治疗前 CRP 及 ESR 有不同程度升高, CRP 26.23~205.26 mg/L, 平均 95.37 mg/L; ESR 48~100 mm/h, 平均 75.7 mm/h。11 例急性 PJI 患者一般资料见表 1。

**表 1 急性假体周围感染患者 11 例一般资料**  
**Tab.1 Clinical data of 11 patients with acute periprosthetic joint infection**

序号	性别	年龄(岁)	原发病	置换类型	合并症	清创距置换时间(d)	清创次数	病原学结果
1	女	88	股骨颈骨折	人工股骨头(骨水泥型)	高血压	14	2	MRSA
2	女	82	股骨颈骨折	人工股骨头	高血压、糖尿病	35	2	金黄色葡萄球菌
3	女	60	膝骨关节炎	全膝置换	高血压	13	1	金黄色葡萄球菌
4	男	61	股骨颈骨折	全髋置换	高血压、糖尿病	16	1	金黄色葡萄球菌
5	男	83	股骨颈骨折	人工股骨头	原发性血小板增多症	132	1	阴性
6	男	73	股骨颈骨折	人工股骨头	多发性骨髓瘤	14	1	MRSA
7	男	80	股骨颈骨折	全髋置换	高血压、糖尿病	15	1	金黄色葡萄球菌
8	男	58	股骨头坏死	全髋置换	无	22	1	表皮葡萄球菌
9	男	67	类风湿性关节炎	全膝置换	高血压	8	1	表皮葡萄球菌
10	男	75	膝骨关节炎	全膝置换	高血压、糖尿病	9	1	阴性
11	女	71	先天性髋关节脱位股骨头坏死	全髋置换	高血压	84	1	金黄色葡萄球菌

## 2 治疗方法

### 2.1 术前准备

入院后诊断为假体周围急性感染，立即行关节腔穿刺抽取液体或取窦道内分泌物做生化、常规检查，细菌培养及药敏试验，同时使用万古霉素针或利奈唑胺针静脉滴注治疗。

### 2.2 手术方法

采用连续硬膜外麻醉或全身麻醉，沿原手术切口进入，如有窦道，切除窦道，取关节假体周围脓性液做细菌培养及药敏试验，彻底清除脓液及坏死组织，切除关节囊及失活组织。2 例全膝关节置换术后感染术中更换聚乙烯衬垫，保留髌关节假体部件，双氧水、生理盐水、碘伏液反复冲洗，用 1% 聚维酮碘液分 2 次浸泡关节，每次 5~10 min。假体周围放入万古霉素 1 g，加铺干净无菌单，术者更换无菌手套及手术器械。取冲洗引流管各 1 根置入假体周围，或用负压封闭引流(VSD)管 1 根修剪后置于假体周围作引流(夹闭 2 h 后开放)，另取 VSD 管 1 根置于深筋膜下，固定冲洗管、引流管及 VSD 管。

### 2.3 术后处理

4 例髌关节假体周围脓液较多，感染严重，术后给予生理盐水 500 ml+庆大霉素 16 U 持续冲洗引流，同时每日 1 次用 1% 聚维酮碘液 100 ml 灌洗。其中 2 例 1 周后第 2 次至手术室再清创，拔除冲洗引流管及 VSD 管，重新放置 1 根 VSD 管于深筋膜下，但比原管位置浅，另做出口，缝合原引流口；另 2 例拔除冲洗引流管，更换 VSD 管。7 例未放冲洗管，而在假体周围及筋膜下各放置 VSD 管 1 根，1 周后拔除引流管，重新放置 1 根 VSD 管于深筋膜下，但比原管位置浅。5 d 后拔除 VSD 管，换药，闭合创口。

### 2.4 抗生素使用

一旦考虑假体周围感染，分泌物或关节腔穿刺液做细菌培养及药敏试验，同时选用万古霉素或利

奈唑胺抗炎治疗，待细菌培养及药敏试验结果出来后可做部分调整。9 例选用万古霉素，包括 1 例 MRSA，金黄色葡萄球菌 6 例，细菌培养阴性 2 例，一般万古霉素 1.0 g 静脉滴注，每日 2 次，老年患者也可用万古霉素 0.5 g 静脉滴注，每日 3 次，以减少肾毒性，第 2 周开始加用利福平片 0.3 g 口服，每日 2 次。万古霉素使用 2 d 后需测血万古霉素浓度，一般静脉使用 2~3 周后改左氧氟沙星或莫西沙星片口服，其中 1 例使用万古霉素 1 周后测得血万古霉素浓度 35.31 μg/ml(最佳浓度 10~20 μg/ml)，停用万古霉素，改利奈唑胺(斯沃)600 mg 静脉滴注，每日 2 次，共 3 周；另 2 例，1 例 MRSA，1 例金黄色葡萄球菌，选用利奈唑胺(斯沃)600 mg 静脉滴注，每日 2 次，共 3 周，改用左氧氟沙星片 0.5 g 口服，每日 1 次。静脉使用抗生素第 2 周加用利福平片口服，8 例服用利福平片 0.3 g，每日 2 次；3 例服用利福平片 0.45 g，每日 1 次。抗生素治疗共 8 周。

## 3 结果

所有患者获随访，时间 8~52 个月，平均 28 个月。1 例先天性髌关节脱位股骨头坏死全髌关节置换术后 84 d 发现假体周围感染，清创引流术后 3 个月再出现局部红肿并形成窦道，经换药、抗生素治疗未完全控制，半年后行 II 期人工髌关节翻修术，其余病例在随访期间感染均获得治愈。清创成功 10 例，治疗后 1 个月内 CRP 降至正常范围，3 个月内 ESR 降至正常范围；清创失败 1 例，3 个月内 CRP 及 ESR 均未降至正常。监测 CRP 及 ESR 水平对诊断 PJI 及判断感染预后有一定的临床意义。髌关节假体周围感染清创成功 7 例术前及末次随访 Harris 评分见表 2，末次随访时 Harris 评分平均 84.1(74~93)分，3 例膝关节假体周围感染者末次随访膝关节协会评分(Knee Society score, KSS)84, 84, 89 分，术前及末次随访评分见表 3。典型病例见图 1-2。

表 2 髌关节假体周围感染清创成功 7 例术前及术后 Harris 髌关节功能评分

Tab.2 Preoperative and postoperative Harris score of 7 patients with periprosthetic infection of hip performing successful debridement

序号	性别	年龄 (岁)	术前(分)							术后(分)						
			疼痛	步态	功能活动	畸形	活动度	总分	疼痛	步态	功能活动	畸形	活动度	总分		
1	女	88	10	0	3	3	4	20	40	23	12	4	4	83		
2	女	82	20	9	6	3	3	41	40	23	12	4	4	83		
3	男	61	20	9	5	4	4	42	40	27	10	3	4	84		
4	男	83	20	11	7	4	5	47	40	23	10	4	4	81		
5	男	73	20	4	5	3	3	35	40	21	7	3	3	74		
6	男	80	10	4	6	3	3	26	44	27	12	4	4	91		
7	男	58	20	15	8	3	4	50	44	30	12	3	4	93		

表 3 膝关节假体周围感染 3 例术前及术后 KSS 膝关节评分

Tab.3 Preoperative and postoperative KSS of 3 patients with periprosthetic infection of knee

序号	性别	年龄 (岁)	术前(分)					术后(分)				
			疼痛	稳定性	活动范围	缺陷(扣分)	总分	疼痛	稳定性	活动范围	缺陷(扣分)	总分
1	女	60	0	25	14	-10	29	40	25	24	-0	89
2	男	67	15	20	10	-10	35	45	20	24	-5	84
3	男	75	0	25	10	-10	25	40	25	24	-5	84



图 1 男,73 岁,右股骨颈骨折伴多发性骨髓瘤行人工股骨头置换术后 10 d 假体周围感染 1a. X 线片示右股骨颈骨折 1b. 人工股骨头置换术后 X 线片 1c. 人工股骨头置换术后 10 d 假体周围感染 X 线片 1d. 清创术后 7 周 X 线片示假体周围骨质无缺损  
Fig.1 Male, 73 year old, Periprosthetic infection 10 days after artificial femoral head replacement for right femoral neck fracture with multiple myeloma 1a. X-ray showed fracture of right femoral neck 1b. X-ray after artificial femoral head replacement 1c. X-ray film of periprosthetic infection 10 days after artificial femoral head replacement 1d. X-ray showed no bone defect around the prosthesis 7 weeks after debridement

## 4 讨论

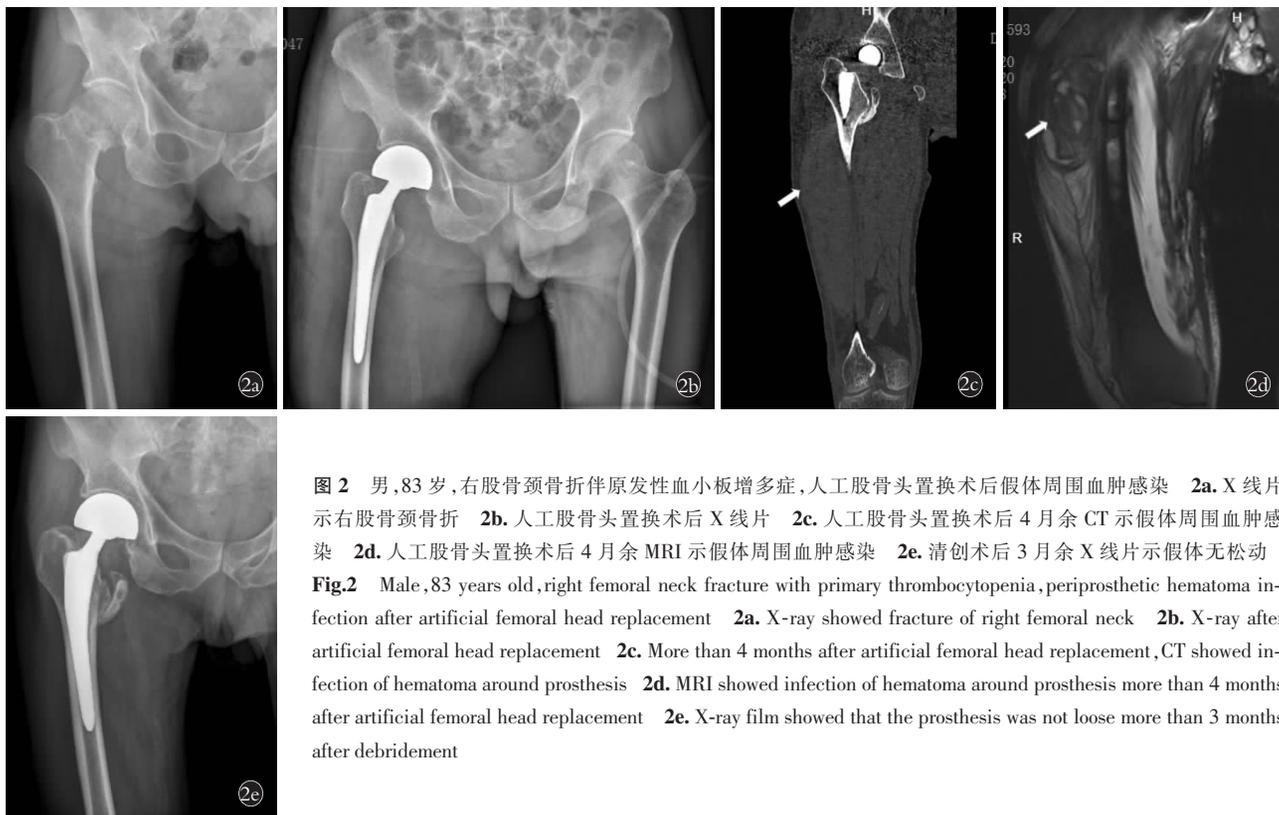
### 4.1 人工关节置换术后感染的危险因素

PJI 的危险因素包括糖尿病、肥胖、营养不良、类风湿性关节炎、年老体弱,免疫功能低下者及手术时间长等<sup>[3]</sup>。本组病例合并糖尿病 4 例,类风湿性关节炎 1 例,80 岁以上老年人 4 例,1 例先天性髋关节脱位股骨头坏死行人工全髋关节置换,手术时间超过 3 h;1 例髋臼陈旧骨折,股骨头坏死行人工全髋关节置换术后出现急性 PJI,关节置换术前 1 年因髋臼粉碎骨折在当地医院手术史;1 例合并多发性骨髓瘤,关节置换术前 4 个月开始接受硼替佐米、环磷酰胺针,来那度胺片等化疗治疗,后又出现一侧下肢静脉血栓,给华法令片口服抗凝治疗,因摔倒致股骨颈骨折行人工股骨头置换术,术后 10 d 出现 PJI,细菌培养结果 MRSA 感染,与患者化疗后免疫功能低下及抗凝治疗后增加出血风险有关。1 例合并原发性血小板增多症及既往脑梗死史,长期服用阿司匹林片,

关节置换术后 4 月余出现患侧大腿、髋关节假体周围广泛出血,血肿形成并假体周围感染。抗凝与出血之间的平衡一直是关节置换术后的一个难题,过度的抗凝会增加术后出血的风险<sup>[4-5]</sup>,尤其存在血液系统疾病患者,引起切口血肿,及假体周围出血,并会使感染的风险增加。

### 4.2 负压封闭引流的意义

假体周围急性感染并有脓液形成时,一方面必须彻底清创,清除假体周围脓液及炎性失活组织,切除窦道周围组织,对膝关节假体可考虑更换聚乙烯内衬,髋关节假体,必要时更换髋臼内衬及人工股骨头,反复用双氧水、大量生理盐水、碘伏液冲洗、浸泡;另一方面引流通畅对控制感染至关重要。VSD 具有以下优点:(1)经修剪海绵后引流管可放置于关节深部,多侧孔引流管接中心负压后持续吸引不易堵塞,引流彻底,即使引流管临时堵塞,可通过从管口注入生理盐水再通。(2)可以促进创面局部血液循



**图 2** 男,83 岁,右股骨颈骨折伴原发性血小板增多症,人工股骨头置换术后假体周围血肿感染 **2a.** X 线片示右股骨颈骨折 **2b.** 人工股骨头置换术后 X 线片 **2c.** 人工股骨头置换术后 4 月余 CT 示假体周围血肿感染 **2d.** 人工股骨头置换术后 4 月余 MRI 示假体周围血肿感染 **2e.** 清创术后 3 月余 X 线片示假体无松动  
**Fig.2** Male,83 years old,right femoral neck fracture with primary thrombocytopenia,periprosthetic hematoma infection after artificial femoral head replacement **2a.** X-ray showed fracture of right femoral neck **2b.** X-ray after artificial femoral head replacement **2c.** More than 4 months after artificial femoral head replacement,CT showed infection of hematoma around prosthesis **2d.** MRI showed infection of hematoma around prosthesis more than 4 months after artificial femoral head replacement **2e.** X-ray film showed that the prosthesis was not loose more than 3 months after debridement

环,感染区域抗生素量增加,使其杀灭细菌能力加强。(3)可以及时稀释细菌数目,持续冲洗并灌入抗生素可达假体表面,杀灭细菌。(4)促进创面新鲜肉芽形成,消灭死腔。因 VSD 引流彻底有效,使假体周围不会产生积液,消除了细菌生长繁殖的环境,为控制感染创造有利条件。笔者治疗的 11 例急性 PJI 中,1 例全髋关节置换术后清创距置换时间 84 d,清创术后 3 个月再出现感染症状,之后行 II 期人工全髋关节置换术,末次随访感染症状消失。其余病例均获成功。

#### 4.3 选用敏感足量抗生素的重要性

PJI 最常见致病菌是金黄色葡萄球菌,造成关节置换术后早期感染演变成慢性感染,难以根治的最主要原因是假体表面生物膜的形成<sup>[6]</sup>,感染后 3 周左右假体表面形成细菌生物膜并进入成熟阶段。目前保留假体清创术后抗生素治疗多分为 2 个阶段:第 1 阶段为初始治疗阶段,主要针对浮游细菌;第 2 阶段为后续治疗阶段,主要针对生物膜内的细菌<sup>[2]</sup>。保留假体清创术的抗生素选择,首先应根据培养结果,选择敏感的抗生素;其次药物具有良好的生物膜穿透性,能杀灭生物膜内的致病菌。一般来说,万古霉素,利奈唑胺,利福平及喹诺酮类(莫西沙星、左氧氟沙星等)对金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌及 MRSA 敏感,在关节腔及周围组织浓度较高,能杀灭浮游细菌。研究证明,利福平及喹诺酮类抗生素能有效杀灭

生物膜内的细菌<sup>[7]</sup>。利福平对生物膜具有很强的渗透作用并杀灭生物膜内的葡萄球菌属致病菌,喹诺酮类抗生素能有效杀灭生物膜内的革兰氏阴性杆菌及部分阳性球菌,与利福平联合应用能明显提高假体周围感染治疗的成功率并降低细菌产生耐药性的可能<sup>[8-9]</sup>。对革兰阳性球菌,包括金黄色葡萄球菌、MRSA、表皮葡萄球菌及培养阴性的患者,可选用万古霉素或利奈唑胺静脉使用,一般万古霉素不会产生耐药,而利奈唑胺是治疗 MRSA 的有效药物。万古霉素血药谷浓度应保持在 10 mg/L 以上(10~20 mg/L),谷浓度过低(10 mg/L)易诱导耐药,也不宜超过 20 mg/L,以减少肾毒性。老年患者常可出现肾功能减退,对检测后肾功能异常,或使用万古霉素后监测血万古霉素浓度超标,及万古霉素使用后治疗效果欠佳者,可用利奈唑胺抗感染治疗。但利奈唑胺有骨髓抑制副作用,可每周进行血常规检查,尤其用药超过 2 周或以前有过骨髓抑制病史者,一般使用不超过 4 周。在静脉使用万古霉素或利奈唑胺 1 周后加用利福平口服治疗。静脉使用 3 周后,利福平联合喹诺酮类,或利奈唑胺联合利福平口服治疗,抗生素总疗程 8 周。对革兰阴性杆菌,可选用亚胺培南(泰能)治疗。本组金黄色葡萄球菌 7 例,其中 2 例 MRSA,表皮葡萄球菌 2 例,培养阴性 2 例,9 例培养阳性球菌对万古霉素、利奈唑胺、利福平,左氧氟沙星及莫西沙星(喹诺酮类)均敏感。1 例老年患者使用万古

霉素 1 周后测得血万古霉素谷浓度  $>30 \mu\text{g/ml}$ , 改用利奈唑胺治疗, 感染控制。

#### 4.4 保留假体清创术的时机

人工关节假体植入后多久出现的感染采用保留假体的清创术可以获得满意的效果, 目前尚无定论, 但绝大多数学者认为, 对 PJI 患者, 保留假体的清创时机, 是清创手术成功与否的关键。有学者建议在关节成形术后 30 d 内或者感染症状出现 3 周内, 进行保留假体的清创术<sup>[10]</sup>。2014 年费城举办的 PJI 国际共识建议将这一时限定为术后 3 个月<sup>[11]</sup>。2018 年费城举办的 PJI 国际共识建议保留假体的清创术应用于出现感染症状时间  $<4$  周的患者<sup>[12]</sup>。本组病例清创距假体植入时间 8~132 d, 平均 32.9 d, 保留假体清创术后成功病例中 2 例假体植入时间超过 1 个月, 分别是 35 d, 132 d, 均为髋关节假体周围急性感染, 清创距发现感染时间均在 2 周内, 其中 132 d 病例为合并原发性血小板增多症及既往脑梗塞死史, 长期服用阿斯匹林片, 假体植入术后 4 月余出现假体周围及大腿广泛出血, 血肿形成感染。8 例髋关节急性 PJI 保留假体清创术后 7 例获成功, 3 例伴有窦道, 其中 2 例 MRSA 感染, 清创距关节置换时间均为 14 d, 另一例金黄色葡萄球菌感染, 伴有窦道, 清创距关节置换时间 84 d, 清创后未成功, II 期行关节翻修术。3 例膝关节急性 PJI 病例清创距关节置换时间 2 周内, 均获成功。

笔者认为, 髋关节置换术后 6 周内出现急性 PJI, 可伴窦道形成, 或 MRSA 感染, 个别因服用抗凝药引起假体周围出血伴急性感染, 时限可延长至 3 个月以上, 膝关节置换术后 1 个月内出现急性 PJI, 无窦道, 并且髋、膝关节置换术后出现假体周围感染症状时间  $<4$  周, 假体稳定且软组织情况好, 采用保留假体的彻底清创, VSD 引流, 敏感足量抗生素治疗, 可获得较满意效果。但样本量较小, 有待进一步研究。

#### 参考文献

- [1] Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society[J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(11): 2992-2994.
- [2] 徐一宏, 徐卫东. 急性假体周围感染清创方式及抗生素策略[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11(6): 475-480.  
XU YH, XU WD. Debridement and antibiotics treatment for acute periprosthetic joint infection[J]. Zhonghua Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi, 2018, 11(6): 475-480. Chinese.
- [3] 宋海波, 陈洁, 刘宏, 等. 关节镜下清创治疗人工膝关节置换术后早期感染的临床分析[J]. 中国骨伤, 2017, 30(4): 318-321.  
SONG HB, Chen J, LIU H, et al. Clinical analysis on arthroscopic debridement for the treatment of early infection after total knee replacement[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(4): 318-321. Chinese with abstract in English.
- [4] 秦磊磊, 杨建业, 李飞龙, 等. 关节置换术后假体周围感染患者相关危险因素研究进展[J]. 中华创伤杂志, 2019, 35(2): 184-189.  
QIN LL, YANG JY, LI FL, et al. Research progress in risk factors of periprosthetic infections after joint replacement[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2019, 35(2): 184-189. Chinese.
- [5] Aggarwal VK, Tischler EH, Post ZD, et al. Patients with atrial fibrillation undergoing total joint arthroplasty increase hospital burden[J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(17): 1606-1611.
- [6] Costerton JW. Biofilm theory can guide the treatment of device-related orthopaedic infections[J]. Clin Orthop Relat Res, 2005, (437): 7-11.
- [7] Zimmerli W. Clinical presentation and treatment of orthopaedic implant-associated infection[J]. J Intern Med, 2014, 276(2): 111-119.
- [8] 赵欣宇, 陈廖斌, 谭杨, 等. 利福平在人工关节假体周围感染治疗中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(19): 1263-1267.  
ZHAO XY, CHEN LB, TAN Y, et al. Current therapeutic progression of Rifampicin in prosthetic joint infection[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2016, 36(19): 1263-1267. Chinese.
- [9] Puhto AP, Puhto T, Niinimäki T, et al. Predictors of treatment outcome in prosthetic joint infections treated with prosthesis retention[J]. Int Orthop, 2015, 39(9): 1785-1791.
- [10] Urish KL, DdMuth PW, Kwan BW, et al. Antibiotic tolerant staphylococcus aureus biofilm persists on arthroplasty materials[J]. Clin Orthop Relat Res, 2016, 474(7): 1649-1656.
- [11] Ollivier M, Senneville E, Drancourt M, et al. Potential changes to French recommendations about periprosthetic infections based on the international consensus meeting (ICMPJI)[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2014, 100(6): 583-587.
- [12] Argenson JN, Arndt M, Babis G, et al. Hip and knee section, treatment, debridement and retention of implant: proceedings of international consensus on orthopedic infections[J]. J Arthroplasty, 2019, 34(2S): S399-S419.

(收稿日期: 2020-02-16 本文编辑: 连智华)