

髋关节置换术后感染危险因素分析研究进展

许奔驰*, 刘光华, 王昊天, 于杰

空军军医大学西京医院九八六医院骨科, 陕西 西安

收稿日期: 2025年12月21日; 录用日期: 2026年1月16日; 发布日期: 2026年1月28日

摘要

髋关节置换术(Total Hip Arthroplasty, THA)是治疗严重髋关节疾病的有效手段, 能够显著缓解患者疼痛、恢复关节功能并提高患者的生活质量。然而, 术后感染, 尤其是假体周围感染(Periprosthetic Joint Infection, PJI), 是THA术后最严重的并发症之一。尽管感染的发生率仅为1%~2%, 但其治疗复杂、费用高昂, 且对患者的功能恢复、生活质量及家庭负担造成严重影响。本文主要从患者因素及手术相关因素来分析髋关节置换术后的感染因素及预防措施, 为临床实践提供参考。

关键词

关节置换, 假体周围感染, 预防措施

Research Progress on Risk Factors for Infection Following Total Hip Arthroplasty

Benchi Xu*, Guanghua Liu, Haotian Wang, Jie Yu

Department of Orthopedics, The 986th Hospital of Xijing Hospital, The Fourth Military Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: December 21, 2025; accepted: January 16, 2026; published: January 28, 2026

Abstract

Total Hip Arthroplasty (THA) is an effective treatment for severe hip joint diseases, significantly alleviating patient pain, restoring joint function, and improving quality of life. However, postoperative infections, particularly Periprosthetic Joint Infection (PJI), represent one of the most serious complications following THA. Although the incidence of infection is only 1%~2%, its management is complex, costly, and imposes a substantial impact on functional recovery, quality of life, and family burden for patients. This article primarily analyzes the risk factors for infection after THA from

*第一作者。

both patient-related and surgery-related perspectives, aiming to provide references for clinical practice.

Keywords

Arthroplasty, Periprosthetic Joint Infection, Preventive Measures

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

髋关节置换术是治疗终末期髋关节疾病(如骨关节炎、股骨头坏死、发育性髋关节发育不良及髋关节骨折等)的金标准手术[1]。随着人口老龄化和手术技术的进步, THA 的手术量逐年增加[2]。然而, 术后感染是 THA 术后最令人担忧的并发症之一, 术后感染通常指在外科手术后发生的与手术相关的感染, 临幊上一般根据以下几种情况进行分类。

1.1. 根据感染发生的时间

1. 早期感染: 发生在术后 3 个月内, 通常与手术操作相关, 如术中污染或伤口护理不当。
2. 迟发感染: 发生在术后 3~24 个月, 通常由低毒力病原菌(如表皮葡萄球菌)引起, 可能与生物膜形成有关。
3. 晚期感染: 发生在术后 24 个月后, 通常由血源性传播引起, 如泌尿系统感染或牙科手术后的菌血症。

1.2. 根据感染部位分类

1. 浅表切口感染: 仅涉及皮肤和皮下组织, 表现为局部红肿、疼痛和渗液。
2. 深部切口感染: 涉及筋膜和肌肉层, 可能伴有脓肿形成。
3. 器官/腔隙感染: 涉及手术部位周围的器官或腔隙, 如腹腔感染、关节腔感染等。
4. 假体周围感染: 涉及植入物(如人工关节、心脏瓣膜)的感染, 常见于骨科和心血管手术。

1.3. 根据病原菌种类分类

细菌感染: 最常见的术后感染类型, 病原菌包括:

1. 革兰氏阳性菌: 如金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、链球菌。
2. 革兰氏阴性菌: 如大肠杆菌、铜绿假单胞菌。
3. 真菌感染: 较少见, 通常发生在免疫功能低下患者, 如念珠菌感染。
4. 多重耐药菌感染: 如耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和耐碳青霉烯类肠杆菌(CRE)治疗难度较大。

1.4. 根据感染来源分类:

1. 外源性感染: 由手术室环境、手术器械或医护人员传播的病原菌引起。
2. 内源性感染: 由患者自身菌群(如皮肤、肠道)引起的感染。

正确判断是否发生术后感染也是临床工作中重要的环节，术后感染不仅延长住院时间，增加医疗费用，还可能导致手术失败，甚至危及患者生命，因此，深入分析术后感染的风险因素并采取有效的预防措施至关重要，其中以髋关节置换术后感染更为麻烦。

2. 感染危险因素分析

假体周围感染(Periprosthetic Joint Infection, PJI)，是 THA 术后最严重的并发症之一[3]，PJI 的诊断依赖于临床表现、实验室检查(如血清 C 反应蛋白、红细胞沉降率)和影像学检查，最终确诊通常需要关节液培养或组织病理学检查。但关于关节置换术后感染，国内外并无统一的标准，大多数专家认为只要关节置换术后出现下列四条的任一条即可考虑假体周围感染诊断[4]：(1) 关节液或假体置入部位化脓；(2) 在假体周围组织或滑液培养具有两个及以上生长相同的微生物；(3) 假体周围组织病理学可见中性粒细胞浸润；(4) 关节置换区周围窦道形成。

术后感染等并发症会对患者术后恢复造成严重的影响，研究显示[2][3]，关节置换术后老年患者发生感染的概率为 2%~7%。在吴永光[5]等人研究中，334 例随访患者术后发生假体周围感染 16 例，感染率为 4.79%，其中假体周围感染多因素 Logistic 回归分析显示有糖尿病史(OR = 2.53, 95% CI: 1.25~4.87, P = 0.005)、白蛋白水平低(OR = 1.63, 95% CI: 1.33~3.86, P = 0.012)、留置引流管时间长(OR = 2.32, 95% CI: 1.47~4.63, P = 0.028)是髋关节置换术后假体周围感染的独立危险因素。祝翠青研究 120 例老年髋关节置换术后患者中发现术后感染与患者年龄、性别、体重指数、糖尿病史、手术时间、假体类型、输血、术前白蛋白水平、术前抗生素预防性应用以及术后引流时间等因素有关。此外陈登等人通过分析 141 例股骨颈骨折患者行髋关节置换术发现手术时间、麻醉方式、术后 C-反应蛋白、术后白蛋白水平与发热均明显相关。笔者阅读关于髋关节置换术后周围感染危险因素的文献分析发现，主要原因包括以下几方面。

2.1. 患者自身因素

1. 年龄

吕亮[6]等人通过分析 237 例髋关节置换患者的临床资料，其中 21 例发生 SSI，感染率为 8.86%与荷兰(3.40%)及美国(0.90%~2.50%)报道的感染率相比较高[7]，研究中发现高龄患者感染率较高，这与老年患者机体免疫功能下降，组织器官退行性变、防御能力下降有关。对于年龄大的患者术前应做好全面评估及准备，控制好基础疾病的同时对一般情况差的患者给予营养支持，提高对手术损伤的抵抗力，减少感染发生。

2. 基础疾病

患有糖尿病、类风湿性关节炎、慢性肾病等基础疾病的患者，感染风险也较高。免疫抑制状态(如长期使用糖皮质激素、免疫抑制剂或患有 HIV 感染)会显著增加术后感染的风险。免疫抑制患者的机体防御能力下降，难以有效清除病原菌。杨登峰[8]等认为糖尿病患者在人工髋关节置换术后发生感染的危险性是非糖尿病患者的 2~3 倍，感染的危险因素主要是高血糖的持续状态。长期高血糖状态会损害中性粒细胞和巨噬细胞的趋化、吞噬及杀菌功能，导致机体免疫防御能力下降，此外细胞及组织中高糖环境有利于细菌生长及繁殖，同时促进生物膜形成，导致细菌抵抗力提高，增加术后 SSI 的发生风险[9][10]。研究显示[11]术前 $HbA1c \geq 8\%$ 和空腹血糖 $\geq 11.11 \text{ mmol/L}$ 与术后浅表伤口感染关系最为密切。对于此类患者术前应当尽早使用胰岛素，积极控制血糖在 6.0~11.1 mmol/L。

3. 肥胖

肥胖是 THA 术后感染的另一项独立危险因素[12]。超重或肥胖(体重指数： $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$)患者在关节置换术中手术视野暴露相对复杂、手术难度较大、术中组织损伤较多，肥胖一方面会导致手术切口增

加, 加重术中剥离及周围组织的牵拉, 增加术中出血, 另一方面, 造成手术暴露组织时间过长, 手术时间长及脂肪组织血供较差, 更易引起细菌定植, 增加术后感染的发生。李智浩[13]等人研究中也指出 $BMI \geq 24 \text{ kg/m}^2$, 皮下脂肪增厚, 常伴存在促炎因子的释放和抗炎因子的降低等病理改变, 此外术区切口张力大, 导致手术时间延长及出血量增多, 并且增加术后伤口脂肪液化的风险。

4. 营养状况

血清白蛋白水平也是影响人工髋关节置换术后感染的独立危险因素之一。营养不良与术后感染密切相关, 目前临床常用评估营养不良的指标是血清白蛋白水平[14]。芦珊等[15]进行了营养不良与关节置换术后手术部位感染和关节假体周围感染发生率的Meta分析, 结果显示营养不良患者与正常患者相比, 术后发生手术部位感染及关节假体周围感染的风险明显增加($P < 0.01$), 同时营养不良患者关节置换术后手术部位发生感染的风险是正常患者的2.63倍。吴永光等[5]人研究中发现白蛋白水平低($OR = 1.63, 95\% CI: 1.33 \sim 3.86, P = 0.012$)是影响人工髋关节置换术后感染的独立危险因素之一, 较低的血清白蛋白水平可增加肺部感染、切口感染、脓毒血症等术后并发症的发生率, 从而增加术后血源性感染的机会。韦健[16]等人研究结果发现低蛋白血症使血浆胶体渗透压下降, 组织间隙渗液潴留, 使抗体合成酶减少, 影响胶原合成和新生血管形成, 降低免疫球蛋白合成和补体系统功能, 导致机体免疫力低下, 延长切口愈合时间, 增加术后感染的风险。常青等[17]通过1576例人工髋关节置换患者的临床资料进行回顾性分析, 结果中也表明术前血清白蛋白值是影响关节置换术后早期感染的危险因素。

因此临幊上对于合并低白蛋白血症的患者应早期及时纠正低白蛋白血症。建议患者增加优质蛋白的摄入, 鼓励患者每日至少进食3~5枚鸡蛋、瘦肉量可达100g, 对于血清白蛋白低于35g/L的患者可通过静脉输注人血白蛋白, 快速提高白蛋白值, 这对降低术后感染的发生起到很好的作用[18]。此外有研究表明[19]术前表现出贫血状态, 术后发生感染的风险也必然会越高, 因此术前积极改善患者贫血状态对其术后发生感染的预防至关重要。

2.2. 手术相关因素

1. 手术时间

手术时间与受手术医生经验、状态、手术团队配合及手术复杂程度等多种因素影响。手术时间与术后发热、术后感染等因素是否存在相关性, 国内外研究就这一问题进行了研究。刘丰等[20]研究180例人工髋关节置换术患者, 术后18例出现假体周围感染, 结果多因素Logistic回归分析发现手术时间 $\geq 2 \text{ h}$ 是髋关节置换术后假体周围感染的独立危险因素, 研究表明长时间的手术暴露会增加伤口污染的机会, 导致局部抵抗力下降, 感染风险增加, 并且长时间操作增加机体创伤及出血量, 并且导致麻醉时间长, 增加术后并发症的风险。对此应该加强手术技能及手术流程, 减少手术术野暴露的时间。

此外手术室环境、器械消毒及术者操作规范直接影响感染发生率, 术前应提前做好术区皮肤的清洗, 研究表明, 严格的无菌操作和手术室管理可以显著降低感染风险[21]。选用百级水平的层流手术室, 限制进入手术室医护人员数量。尽可能降低手术室空气含量, 减少感染概率[21][22]。

2. 术后引流管

髋关节置换术后感染是否与术后放置引流管相关? 刘小垒等[23]人通过Meta分析进行对比发现, 髋关节置换术后, 引流组和不引流组比较, 术后感染率无显著性差异。并且表明髋关节置换术后放置引流管后能有效减少血肿的形成, 并减少术后疼痛、肢体肿胀、加速伤口愈合, 这些在预防感染方面都有一定作用。然而, 髋关节置换术中股骨髓腔被扩髓等手术操作会导致切口血肿, 极易引起细菌生长, 加之放置引流管可影响患者抵抗力从而增加感染的风险, 并且放置引流管可增加患者失血量, 使输血率增高, 导致动脉及静脉血栓的风险增高。研究发现, 引流组与不引流组相比较, 术后感染率之间无显著差异,

髋关节置换术后放置引流管与不引流相比并不能降低术后感染率，但亦无增加感染的明确证据。Malagelada F 等[24]人研究表明术后良好的引流是预防感染的关键，长时间引流会增加感染概率。术后 48 h 内拔出引流管对预防感染是有利的。杨宜萍等[25]研究中同样发现引流时间 > 48 h 发生感染风险是 48 h 内拔出的 1.524 倍，因此只要条件允许应当 48 h 内拔出伤口引流管以降低感染概率。引流管放置位置在皮肤与关节腔之间，将关节积液引流出来的同时，也增加细菌通过引流管逆行感染的风险[26]。

随着加速康复外科理念的引进与发展[1] [27]，目前指南建议髋关节置换术后不再常规留置引流管，因此临床实践中医师可根据患者的病情及需要进一步判断是否放置引流管，但术后需准确评估后及时拔除。

3. 小结

髋关节置换术能够显著缓解患者疼痛、恢复关节功能并提高患者的生活质量，但其术后并发症的出现也不可小觑，随着外科康复理解的引进，关节置换术后感染也对手术效果造成一定的影响，笔者阅读大量文献后总结髋关节术后感染的危险因素较多，任何一方面出现疏忽都可导致术后感染的发生，围手术期管理应早期引起临床医师和患者的高度重视，对高危患者应及早进行术前调整。此外本研究属回顾性，每一个患者都存在个体差异，出现术后感染的危险因素不尽一致，因此本文章旨在为临床提供参考及辅诊作用，存在一定的局限性。

参考文献

- [1] 黄强, 杨惠林, 康鹏德, 等. 骨科择期手术加速康复预防手术部位感染指南[J]. 中国骨与关节外科杂志, 2020, 13(1): 1-5.
- [2] Petis, S.M., Perry, K.I., Mabry, T.M., Hanssen, A.D., Berry, D.J. and Abdel, M.P. (2019) Two-Stage Exchange Protocol for Periprosthetic Joint Infection Following Total Knee Arthroplasty in 245 Knees without Prior Treatment for Infection. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **101**, 239-249. <https://doi.org/10.2106/jbjs.18.00356>
- [3] 卞荣鹏, 陈康, 朱浩. 全髋关节置换术后假体周围感染的独立危险因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(4): 368-370.
- [4] Parvizi, J. (2017) Reply to the Letter to the Editor: New Definition for Periprosthetic Joint Infection: From the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, **475**, Article No. 291. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-5088-5>
- [5] 吴永光, 张鹤亭, 李军, 等. 人工髋关节置换术后假体周围感染的危险因素分[J]. 中国临床研究, 2018, 31(2): 237-240.
- [6] 吕亮, 王福生, 卢敏, 等. 人工髋关节置换术后感染的危险因素分析及预防[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(6): 1334-1335+1345.
- [7] Hwang, J.S., Kim, S.J., Bamne, A.B., Na, Y.G. and Kim, T.K. (2015) Do Glycemic Markers Predict Occurrence of Complications after Total Knee Arthroplasty in Patients with Diabetes? *Clinical Orthopaedics & Related Research*, **473**, 1726-1731. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-4056-1>
- [8] 杨登峰, 张勇智, 阮文辉. 老年人股骨颈骨折半髋关节置换术后早期感染危险因素分析[J]. 实用老年医学, 2020, 34(1): 46-49.
- [9] 李丹, 马秀红, 李春影, 等. 老年全髋关节置换术后患者感染现状及其影响因素分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(20): 13-17.
- [10] 李程, 钱鹤, 王海蛟, 等. 初次全膝置换假体周围感染的相关因素分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(13): 1158-1162.
- [11] Soffin, E.M. and YaDeau, J.T. (2016) Enhanced Recovery after Surgery for Primary Hip and Knee Arthroplasty: A Review of the Evidence. *British Journal of Anaesthesia*, **117**, iii62-iii72. <https://doi.org/10.1093/bja/aew362>
- [12] Sherman, W.F., Patel, A.H., Kale, N.N., Freiberger, C.M., Barnes, C.L. and Lee, O.C. (2021) Surgeon Decision-Making for Individuals with Obesity When Indicating Total Joint Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, **36**, 2708-2715.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.02.078>

- [13] 李智浩, 张绍安, 吴大龙, 等. 老年股骨颈骨折患者髋关节置换术后手术部位感染的危险因素分析[J]. 中国实验诊断学, 2024, 28(7): 824-828.
- [14] 汪红玲, 樊爱兰, 梁英, 某医院全髋关节置换术后患者院内感染相关因素的回顾性分析[J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36(2): 201-203, 207.
- [15] 芦珊, 唐虎子, 朱贤友, 等. 关节置换术后手术部位及假体周围感染与营养不良相关性的 Meta 分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(5): 685-690.
- [16] 韦健, 童凯, 周思齐. 人工关节假体周围感染的诊断及防治研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2022, 42(21): 1465-1472.
- [17] 常青, 刘又文. 全髋关节置换术后初期感染的相关危险因素分析[J]. 山东医药, 2013, 53(35): 73-76.
- [18] 周宗科, 翁习生, 向兵, 等. 中国髋膝关节置换术加速康复: 围术期贫血诊治专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9(1): 10-15.
- [19] 康鹏德, 黄强, 沈慧勇, 等. 中国骨科手术围手术期贫血诊疗指南[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(11): 833-840.
- [20] 刘丰, 张小伟, 张景贤. 初次人工髋关节置换术后假体周围感染危险因素分析及翻修手术疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(2): 173-175.
- [21] 章文妍, 杨洁, 杜婧茹. 手术室整体护理在预防高龄全髋关节置换患者感染的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 20(6): 73-75.
- [22] 穆文博, 曹力. 保留假体清创术在治疗人工关节置换术后假体周围感染的研究进展[J]. 中山大学学报(医学科学版), 2023, 44(2): 181-187.
- [23] 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.
- [24] Malagelada, F., Coll Rivas, M., Jiménez Obach, A., Auleda, J., Guirao, L. and Pleguezuelos, E. (2013) Total Hip Replacement in an Ipsilateral Above-the-Knee Amputation: Surgical Technique, Rehabilitation, and Review of the Literature. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, **12**, 39-43. <https://doi.org/10.1177/1534734613479380>
- [25] 杨宜萍, 周荣, 彭彩霞, 等. 人工髋关节置换术后手术部位感染的病原菌分布和危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(15): 2330-2333.
- [26] 李佳怡, 翁文杰. 下肢关节置换术后感染的危险因素及预防方法[J]. 国际外科学杂志, 2014, 41(1): 51-54.
- [27] 李卡, 刘雨薇, 冯金华, 等. 加速康复外科模式在全髋关节置换术围术期管理中的临床研究[J]. 四川大学学报: 医学版, 2019, 50(4): 604-608.