

初次人工髋关节置换术后假体周围感染危险因素 及预测效能分析

赵博, 李吉, 张仲凡

(邓州市中心医院 骨科一病区, 河南 邓州 474150)

摘要: **目的** 探讨初次人工髋关节置换术后假体周围感染危险因素并进一步分析预测效能, 旨在为临床防治工作提供更多参考信息。 **方法** 回顾性纳入 2020 年 1 月至 2023 年 1 月于邓州市中心医院行初次人工髋关节置换术治疗患者共 86 例, 根据术后随访 1 年是否发生假体周围感染分为感染组 (12 例) 和未感染组 (74 例); 采用单因素和多因素法评估初次人工髋关节置换术后假体周围感染独立危险因素, 进一步评估上述危险因素用于初次人工髋关节置换术后假体周围感染风险预测临床效能。 **结果** 单因素分析结果显示, 体重指数、合并糖尿病比例、髋关节置换原因、假体类型、手术时间及术中出血量均可能与初次人工髋关节置换术后假体周围感染有关 ($P<0.05$); Logistic 回归模型多因素分析结果显示, 手术时间超过 120 min、合并糖尿病及髋关节肿瘤均是初次人工髋关节置换术后假体周围感染独立危险因素 ($P<0.05$); 受试者操作特征 (ROC) 曲线分析结果显示, 手术时间、合并糖尿病及髋关节肿瘤均可用于初次人工髋关节置换术后假体周围感染风险预测, 同时三者联合预测曲线下面积 (AUC) 为 0.89 (95%CI: 0.84~0.96), 灵敏度和特异度分别为 88.56%, 86.29%, 预测效能优于单一危险因素 ($P<0.05$)。 **结论** 初次人工髋关节置换术后假体周围感染可能与手术时间、有无合并糖尿病及髋关节置换原因有关; 而以上三种指标联合用于术后假体周围感染风险预测显示出良好临床效能。

关键词: 人工髋关节置换术; 假体; 感染; 危险因素; 预测

中图分类号: R687.4

Risk factors and predictive efficacy of periprosthes infection after primary hip arthroplasty

ZHAO Bo, LI Ji, ZHANG Zhongfan

(Orthopedics Department No. 1 Ward, Dengzhou Central Hospital, Dengzhou, Henan 474150, China)

Abstract: **[Objective]** To investigate the risk factors and further analyze the predictive efficacy aims to provide more reference information for clinical prevention and treatment. **[Methods]** Eighty-six patients who underwent initial artificial hip arthroplasty in Dengzhou Central Hospital from January 2020 to January 2023 were retrospectively included. They were divided into infected group (12 cases) and uninfected group (74 cases) according to whether periprosthes infection occurred during 1-year follow-up. The independent risk factors for periprosthes infection after primary hip arthroplasty were evaluated by single factor and multifactor methods to further evaluate the clinical efficacy of these risk factors in predicting the risk of periprosthes infection after primary hip arthroplasty. **[Results]** The results of univariate analysis showed that body mass index, the proportion of diabetes mellitus, the cause of hip replacement, the type of prosthesis, the time of operation and the amount of blood loss during hip replacement may be related to periprosthes infection after primary hip replacement ($P<0.05$). Multivariate analysis of logistic regression model showed that the operative time of more than 120 minutes, diabetes mellitus and hip tumor were independent risk factors for periprosthes infection after primary hip replacement ($P<0.05$). Reciever operating characteristic (ROC) curve analysis showed that operative time, diabetes combined with hip tumor could all be used to predict the risk of periprosthes infection after primary hip replacement, and the area under the curve (AUC) of combined prediction was 0.89 (95%CI: 0.84 to 0.96), the sensitivity and specificity were 88.56% and 86.29%, respectively, and the prediction efficiency was significantly better than that of single risk factor ($P<0.05$). **[Conclusion]** Periprosthes infection after primary hip arthroplasty may be related to operation time, diabetes

mellitus and hip arthroplasty. The combined use of the above three indicators to predict the risk of postoperative periprostheses infection showed satisfactory clinical efficacy.

Keywords: artificial hip replacement; prosthesis; infection; risk factors; forecast

人工关节置换术是关节疾病进展至晚期临床常用治疗手段之一，主要通过采用聚乙烯、陶瓷或骨水泥等材料制作假体以替代原有关节功能，在缓解疾病相关剧烈疼痛的同时改善肢体活动功能^[1-2]。有报道提示，人工关节置换术后假体寿命大部分超过 20 年^[3]；但需要注意对于初次性人工关节置换患者术后因机体免疫排斥反应及假体材料位置病原菌繁殖，可能导致假体周围感染发生，严重者甚至出现败血症，严重影响临床预后^[4-5]。而目前对于初次性人工关节置换患者术后机体周围感染发生可能与哪些因素有关尚不明确，不同研究结论间存在差异^[6-7]。基于以上证据，本研究回顾性纳入 2020 年 1 月至 2023 年 1 月于邓州市中心医院行初次人工髋关节置换术治疗患者共 86 例，根据术后随访 1 年是否发生假体周围感染分组，探讨初次人工髋关节置换术后假体周围感染危险因素并进一步分析预测效能，旨在为临床防治工作提供更多参考信息。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准：①于邓州市中心医院完成人工髋关节置换术治疗；②初次置换；③年龄 18~80 岁；④术后随访时间超过 1 年；⑤临床资料完整。排除标准：①既往髋关节手术史；②肝肾功能不全；③血液系统疾病；④精神系统疾病；⑤髋关节置换术禁忌证；⑥治疗过程中自行出院或失访。最终纳入 2020 年 1 月至 2023 年 1 月于邓州市中心医院行初次人工髋关节置换术治疗患者共 86 例。研究方案经医院伦理委员会批准。

1.2 分组

入选患者根据术后随访 1 年是否发生假体周围感染分为感染组（12 例）和未感染组（74 例）；其中假体周围感染判定标准为关节腔穿刺后细菌培养阳性且合并红肿、发热或疼痛等感染症状^[8]。

1.3 研究方法

1.3.1 资料收集 由专人登录医院电子病历系统收集患者年龄、性别、身高、体重、合并基础疾病、人工髋关节置换原因、假体类型、手术时间、

术中出血量及实验室指标等资料。

1.3.2 指标评估 体重指数=体重（kg）/身高的平方（m²）；红细胞沉降率、C 反应蛋白及降钙素原检测均由本院检验科完成，抽取术前空腹静脉血 5~6 mL，3 000 r/min 离心 20 min，取上清待检；检测仪器采用贝克曼 AU4800 型全自动生化分析仪。

1.3.3 随访情况 术后采用电话或回院复查方式完成随访，随访 1 年以上记录假体周围感染情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件处理数据。计量资料以均数标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，采用 *t* 检验；计数资料以百分率（%）表示，采用 χ^2 检验；多因素分析采用 Logistic 回归模型；描绘受试者操作特征（ROC）曲线评估相关独立危险因素用于椎体后凸成形术后邻椎再骨折发生预测临床效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 初次人工髋关节置换术后假体周围感染危险因素单因素分析

单因素分析结果显示，体重指数、合并糖尿病比例、髋关节置换原因、假体类型、手术时间及术中出血量均可能与初次人工髋关节置换术后假体周围感染有关，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表 1。

2.2 初次人工髋关节置换术后假体周围感染危险因素多因素分析

Logistic 回归模型多因素分析结果显示，手术时间超过 120 min、合并糖尿病及髋关节肿瘤均是初次人工髋关节置换术后假体周围感染独立危险因素（ $P < 0.05$ ）。见表 2。

2.3 初次人工髋关节置换术后假体周围感染风险预测临床效能分析

ROC 曲线分析结果显示，手术时间、合并糖尿病及髋关节肿瘤均可用于初次人工髋关节置换术后假体周围感染风险预测，同时三者联合预测 AUC 为 0.89（95%CI：0.84~0.96），灵敏度和特异度分别为 88.56%，86.29%，预测效能显著优于单一危险因素（ $P < 0.05$ ）。见表 3。

表 1 初次人工髋关节置换术后假体周围感染危险因素单因素分析

指标	感染组(n=12)	未感染组(n=74)	t/χ^2	<i>P</i>
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	62.54±8.37	61.81±8.03	0.81	0.721
男/女/例	5/7	34/40	0.44	0.453
体重指数($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	24.73±3.16	26.87±4.24	2.87	0.027
合并基础疾病/例				
高血压	5	28	0.90	0.624
糖尿病	7	22	10.47	0.007
高脂血症	4	20	0.67	0.842
人工髋关节置换原因/例				
骨折	2	43	11.31	0.011
肿瘤	10	31		
假体类型/例				
骨水泥	3	52	9.21	0.030
生物	9	22		
手术时间≥120 min/例	7	30	13.60	0.014
术中出血量≥200 mL/例	5	28	2.90	0.029
实验室指标				
红细胞沉降率($\bar{x} \pm s$, mm/h)	59.34±9.67	56.91±8.53	1.12	0.312
C反应蛋白($\bar{x} \pm s$, mg/L)	43.97±8.03	41.10±7.80	1.30	0.224
降钙素原($\bar{x} \pm s$, ng/mL)	12.54±3.05	11.07±2.58	0.87	0.491

表 2 初次人工髋关节置换术后假体周围感染危险因素多因素分析

指标	<i>B</i>	S.E.	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI
手术时间超过 120 min	0.74	0.59	9.92	0.012	1.45	1.23~3.06
合并糖尿病	0.86	0.65	12.15	<0.001	11.73	1.17~2.39
髋关节肿瘤	0.71	0.63	11.49	0.032	1.29	1.10~1.85

表 3 初次人工髋关节置换术后假体周围感染风险预测临床效能分析

指标	AUC	95%CI	灵敏度/%	特异度/%	<i>P</i>
手术时间超过 120 min	0.66	0.61~0.73	69.50	74.95	0.033
合并糖尿病	0.68	0.63~0.75	68.18	73.60	0.029
髋关节肿瘤	0.70	0.66~0.75	67.62	74.98	0.021
三者联合	0.89	0.84~0.96	88.56	86.29	<0.001

3 讨论

近年来随着关节手术技术及假体材料不断发展优化，人工关节置换术开始在骨科临床得到广泛应用；而术后假体周围感染作为关节置换术后常见严重并发症之一，已成为严重影响患者生活质量及术后康复进程的重要因素^[9]。本研究回顾性纳入 2020 年 1 月至 2023 年 1 月行初次人工髋关节置换术治疗患者共 86 例，术后随访 1 年发生假体周围感染 12 例，发生率为 13.95%，较以往报道更高^[10]，笔者认为这可能与完成 1 年以上随访人群中相当部分为存在术后并发症患者，导致存在选择偏倚。

本研究单因素分析结果显示，体重指数、合

并糖尿病比例、髋关节置换原因、假体类型、手术时间及术中出血量均可能与初次人工髋关节置换术后假体周围感染有关；而进一步 Logistic 回归模型多因素分析结果显示，手术时间超过 120 min、合并糖尿病及髋关节肿瘤均是初次人工髋关节置换术后假体周围感染独立危险因素。分析原因可能为：①合并糖尿病患者因糖脂代谢异常，导致代谢及循环能力下降明显，影响切口血运障碍，进而导致抵抗力下降及感染风险增加^[11-12]；有报道提示，合并糖尿病患者关节置换术后假体周围感染发生风险为未合并糖尿病患者 2~3 倍^[13]。②髋关节肿瘤患者因关节部位组织切除较多，导致关节部位软组织覆盖特别是神经血管分布减少，故该类人群血运往往较差，局部处

于营养不良状态^[14-15]。③手术时间过长可导致手术区域切口长时间暴露于空气下,细菌更易由此进入人体附着繁殖,导致增加术后感染风险升高^[16];已有研究显示,人工髋关节置换术操作越复杂、手术时间越长则术后并发症特别是感染风险越高^[17]。

尽管本次研究中体重指数、假体类型及术中出血量未被证实为初次人工髋关节置换术后假体周围感染发生独立危险因素,当上述因素在临床仍值得关注。考虑到目前人工髋关节置换材料众多,包括复合材料、陶瓷及合金等,临床医生在术前应综合评估患者情况选择最为合适假体,加强无菌操作,最大限度避免或预防细菌在假体表面附着生长^[18]。此外术中出血量大患者术后更易出现低蛋白血症,导致营养不良及血红蛋白低下状态出现,器官组织长期处于缺氧状态,而这可能是造成术后感染出现重要原因^[19-20],故针对此类患者应当加强营养支持,术后快速提升血红蛋白水平,从而有效改善机体免疫功能,降低感染发生风险。

本研究描绘 ROC 曲线分析经多因素证实独立危险因素用于初次人工髋关节置换术后假体周围感染风险预测临床效能,结果显示手术时间、合并糖尿病及髋关节肿瘤均可用于初次人工髋关节置换术后假体周围感染风险预测,同时三者联合预测 AUC 为 0.89 (95%CI: 0.84~0.96),灵敏度和特异度分别为 88.56%, 86.29%, 预测效能显著优于单一危险因素;基于以上证据笔者认为对于手术时间超过 120 min、合并糖尿病及因髋关节肿瘤而行髋关节置换患者术后应制定更为积极有效的感染防治方案,加强炎症相关指标动态监测,从而最大限度预防术后假体周围感染发生。

综上所述,初次人工髋关节置换术后假体周围感染可能与手术时间、有无合并糖尿病及髋关节置换原因有关;而以上三种指标联合用于术后假体周围感染风险预测显示出良好临床效能。

参 考 文 献

- [1] 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.
- [2] 杨飞,王国栋,马辉,等.全髋关节置换术后翻修的原因分析[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(6):561-564.
- [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] 孙墨渊,张俊涛,贾宇东,等.全髋关节置换术后假体感染诊治的研究进展[J].中国医药导刊,2021,23(4):251-255.
- [5] 汪桔仙,留成胜,余丽云,等.术前口服抗菌药物对髋关节置换术后患者假体周围感染的影响[J].中华医院感染学杂志,2021,31(22):3449-3452.
- [6] 陈志,林佳俊,刘文革,等.髋膝关节置换术后假体周围感染病原菌分布与耐药性变化趋势分析[J].中国骨伤,2020,33(11):1032-1036.
- [7] 李向平,胡森,李勇军.血清D-二聚体和炎症指标单独及联合检测对髋、膝关节置换术后假体周围感染的诊断价值[J].新乡医学院学报,2021,38(4):337-340.
- [8] 李璐兵,阿依丁·夏哈太,李飞,等.老年髋关节术后发生假体周围骨折的危险因素研究[J].创伤外科杂志,2021,23(10):740-743,748.
- [9] 刘创建,董巍,陈胜乐,等.人工髋关节置换术后假体周围骨折的发生率及影响因素分析[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2020,15(5):591-593,619.
- [10] 孙哲,孙朝军,李红,等.初次人工全膝关节置换术后假体周围感染的危险因素分析[J].中国感染与化疗杂志,2021,21(5):546-551.
- [11] 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.
- [12] 苗润青,曹力,努尔艾力江·玉山,等.D-二聚体对髋、膝关节置换术后慢性假体周围感染诊断价值的研究[J].中华外科杂志,2020,58(6):464-468.
- [13] 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.
- [14] 李真,姚征,王晨光,等.膝关节及髋关节置换术后发生真菌性假体周围感染的危险因素[J].中华实用诊断与治疗杂志,2020,34(11):1122-1124.
- [15] 何金,袁雪凌,唐运虎,等.髋关节置换术后假体周围感染诊断指标研究[J].中华医院感染学杂志,2020,30(15):2352-2356.
- [16] 王瑛,常军林.髋关节置换术后假体周围感染的病原菌分布及耐药性分析[J].海南医学,2022,33(12):1577-1579.
- [17] 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.
- [18] 胥伯勇,阿不都赛米·艾买提,汪斐,等.关节假体周围感染患者血清学指标未达诊断阈值的影响因素分析[J].中华骨科杂志,2021,41(1):1-7.
- [19] 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.
- [20] 王晶晶,唐朋,钱丹,等.142例人工全髋关节置换术后假体周围感染的病原菌分布和耐药性分析[J].重庆医科大学学报,2022,47(8):989-993.

(张咏 编辑)