

· 临床论著 ·

## 初次全膝置换假体周围感染的相关因素分析<sup>△</sup>

李程, 钱鹤, 王海蛟, 李玉伟\*

(漯河市中心医院骨科, 河南漯河 462000)

**摘要:** [目的] 探讨初次全膝关节置换 (total knee arthroplasty, TKA) 术后假体周围感染 (periprosthetic joint infection, PJI) 的危险因素。[方法] 回顾性分析 2010 年 1 月—2020 年 1 月本科初次 TKA 术 525 例患者的临床资料。根据术后是否确诊为 PJI 分为两组, 行单因素比较和二元多因素逻辑回归分析, 探讨 PJI 发生的危险因素。[结果] 525 例全膝关节置换患者中, 14 例确诊为 PJI, 占 2.67%。细菌培养结果, 表皮葡萄球菌 3 例, 金黄色葡萄球菌 3 例, 溶血性链球菌 2 例, 大肠埃希菌 3 例, 铜绿假单胞菌 2 例, 阴沟肠杆菌 1 例。单因素比较表明, PJI 组患者年龄、男性比例、体质指数、术前合并糖尿病或菌尿、手术时间、术中出血量、术后引流量及术后输注异体血比例高于非 PJI 组 ( $P<0.05$ ); 而 PJI 组患者术前白蛋白及血红蛋白水平显著低于非 PJI 组 ( $P<0.05$ )。逻辑回归分析显示, 患者年龄 ( $OR=1.024, P=0.005$ )、术前合并糖尿病 ( $OR=3.243, P=0.002$ ) 及术后输注异体血 ( $OR=2.003, P=0.008$ ) 是术后假体周围感染的危险因素; 而女性 ( $OR=0.786, P=0.007$ ) 和高白蛋白水平 ( $OR=0.941, P=0.026$ ) 是减少术后假体周围感染的保护因素。[结论] 男性、高龄、术前合并糖尿病、术前白蛋白水平下降及术后输注异体血是初次全膝关节置换术后假体周围感染的危险因素。

**关键词:** 全膝关节置换术, 假体周围感染, 危险因素

中图分类号: R687.4

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478 (2022) 13-1158-05

**Related factors of periprosthetic joint infection in primary total knee arthroplasty // LI Cheng, QIAN He, WANG Hai-jiao, LI Yu-wei. Department of Orthopaedics, Luohe Central Hospital, Luohe 462000, China**

**Abstract:** [Objective] To explore the risk factors of periprosthetic joint infection (PJI) secondary to primary total knee arthroplasty (TKA). [Methods] A retrospective study was conducted on 525 patients who underwent primary TKA in our department from January 2010 to January 2020. The patients were divided into two groups according to whether PJI was diagnosed definitively after TKA. Univariate comparison and binary logistic regression analysis were conducted to search the factors related to PJI. [Results] Among 525 patients, 14 patients were definitively diagnosed of PJI, accounting for 2.67%, with bacteria identified by bacterial culture of staphylococcus epidermidis in 3 cases, staphylococcus aureus in 3 cases, hemolytic streptococcus in 2 cases, escherichia coli in 3 cases, pseudomonas aeruginosa in 2 cases and enterobacter cloacis in 1 case. As consequence of univariate comparison, the PJI group was significantly greater than the non-PJI group in terms of male proportion, age, body mass index (BMI), underlying diabetes, preoperative bacteriuria, the operation time, intraoperative blood loss, postoperative drainage, and ratio of postoperative allogeneic blood infusion ( $P<0.05$ ), whereas the former had significantly lower preoperative albumin and hemoglobin than the latter ( $P<0.05$ ). As results of logistic regression analysis, the age ( $OR=1.024, P=0.005$ ), underlying diabetes mellitus ( $OR=3.243, P=0.002$ ) and postoperative allogeneic blood infusion ( $OR=2.003, P=0.008$ ) were risk factors for postoperative PJI, whereas female ( $OR=0.786, P=0.007$ ) and preoperative albumin ( $OR=0.941, P=0.026$ ) were protective factors for PJI. [Conclusion] Male, advanced age, underlying diabetes, low preoperative albumin and postoperative allogeneic blood infusion are risk factors for PJI after primary TKA in this study.

**Key words:** total knee arthroplasty, periprosthetic joint infection, risk factors

全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 是目前治疗终末期骨关节炎和其他膝关节疾患最常用的术式, 而且随着近年来材料与医学学科交叉日益紧

密, 选择 TKA 手术的患者也逐年增多。据统计, 我国仅 2019 年 TKA 手术量便已超过了 39 万例, 而且仍以超过 27% 的年增长率递增<sup>[1]</sup>。然而假体周围感

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.13.02

<sup>△</sup>基金项目:河南省医学科技攻关计划项目(联合共建项目)(编号:LHGJ20191424)

作者简介:李程,主治医师,研究方向:关节外科,(电话)13849496056,(电子信箱)13849496056@163.com

\*通信作者:李玉伟,(电子信箱)zxxinzzdx@163.com

染 (periprosthetic joint infection, PJI) 是 TKA 术后最可怕的并发症, 由于假体的存在, 其治疗难度巨大, PJI 一旦发生, 往往给患者带来严重的经济和心理负担, 延长患者住院时间, 严重者甚至需要取出假体以控制感染<sup>[2-4]</sup>。

不同报道 PJI 的发生率不尽相同, 目前已经报道 TKA 术后 PJI 发生的危险因素包括年龄、性别、人种、术前合并症如糖尿病, 肥胖和类风湿性关节炎等<sup>[5-7]</sup>。识别 PJI 的危险因素是降低 TKA 术后发生 PJI 风险的关键手段。一些危险因素可以通过围术期的纠正来避免 PJI 的发生。本研究旨在确定 TKA 术后 PJI 最相关的危险因素, 以期为预防 TKA 术后假体周围感染提供理论依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 年龄 $\geq 18$ 岁; (2) 既往无膝关节感染病史; (3) 1年内无膝关节注射史; (4) 既往无膝关节手术史; (5) 置换前6个月内未出现严重的心脑血管事件; (6) 病历资料完整。

排除标准: (1) 凝血功能异常者; (2) 有严重心脏、肝脏、或肾脏合并症者; (3) 严重营养状态不良者; (4) 曾行膝关节手术或注射药物的者; (5) 围术期行其他部位手术者。

### 1.2 一般资料

2010年1月—2020年1月, 525例初次行TKA患者符合上述标准, 纳入本研究。其中, 男210例, 女315例; 平均年龄(64.23 $\pm$ 10.79)岁。本研究经过医院伦理委员会审核批准, 所有患者均知情并同意。

### 1.3 手术方法

所有患者均行TKA术, 围术期均预防性使用抗生素, 术中使用碘酊加酒精进行皮肤消毒。所有患者术中均使用止血带, 行髌旁内侧入路, 切口起自髌骨上方约5~8cm, 向下切至胫骨结节下约1~2cm, 逐层切开, 暴露关节腔。切除部分髌骨下脂肪垫、半月板, 切断交叉韧带, 切除膝关节增生滑膜。屈曲膝关节上抬股骨, 髓内定位进行股骨截骨。极度屈曲膝关节, 将胫骨向前方拉出脱出, 暴露胫骨平台, 髓外定位进行胫骨截骨。用试模量测试, 选取合适大小假体型号。调制骨水泥后置入假体。在膝关节伸直状态下修整髌骨。冲洗去除残留骨水泥及骨碎屑, 放置引流管, 逐层缝合伤口, 包扎固定。

术后除常规预防感染外, 均采用药物抗凝加物理抗凝的综合抗凝疗法。术后指导患者行踝关节主动屈伸及股四头肌收缩练习。术后第5d及出院时行双下肢静脉彩超排除深静脉血栓。

### 1.4 评价指标

TKA术后出现疼痛的患者, 均高度怀疑PJI并进行相关病史、查体及相关检查, 直至排除PJI或明确诊断。根据国际共识标准, PJI诊断标准如下<sup>[8]</sup>: (1) 出现与假体相关的窦道; (2) 假体周围组织或脓液细菌培养结果阳性; (3) 同时满足下列五项标准的其中三项: ①C反应蛋白或血沉升高; ②白细胞计数升高; ③滑液中中性粒细胞增多; ④关节周围出现脓液; ⑤400 $\times$ 显微镜下, 5个视野内中性粒细胞均 $>5$ 个。

采集患者一般资料如性别、年龄、BMI、术前诊断、ASA评分、术前合并症、术前Hb及白蛋白、是否使用激素、是否嗜烟酒、麻醉方式、单双侧手术、手术时间、术中出血量、术后并发症和引流量以及术后是否输注异体血。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 $t$ 检验, 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确检验。等级资料两组比较采用Mann-whitney  $U$ 检验。以是否感染的二分变量为因变量, 其他因素为自变量, 行二元多因素逻辑回归。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 PJI发生的描述性分析

所有患者均获随访12个月以上。依据PJI诊断标准, 525例TKA患者中14例确认发生了PJI, 发生率为2.67%。其中, 10例发生于术后3个月内, 4例发生在术后3个月~2年。14例PJI患者细菌培养结果, 表皮葡萄球菌3例, 金黄色葡萄球菌3例, 溶血性链球菌2例, 大肠埃希菌3例, 铜绿假单胞菌2例, 阴沟肠杆菌1例。

### 2.2 是否PJI的单项因素分析

525例患者依据术后是否发生PJI分两组, PJI组14例, 非PJI组511例。两组患者单项因素比较结果见表1。PJI组年龄、男性比例、BMI、术前合并糖尿病或菌尿、手术时间、术中出血量、术后引流量及术后输注异体血比例均显著高于非PJI组

( $P < 0.05$ )；而 PJI 组患者术前白蛋白及血红蛋白水平显著低于非 PJI 组 ( $P < 0.05$ )。两组术前诊断、ASA 分级、高血压分级、烟酒嗜好、麻醉方式、激

素使用、单双侧手术及术后并发症等的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表 1 PJI 组与非 PJI 组的单项因素比较

指标	PJI 组 (n=14)	非 PJI 组 (n=511)	P 值
性别 (例, 男/女)	9/5	201/310	0.002
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	68.10±10.81	64.10±10.78	<0.001
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	30.57±3.98	27.71±5.39	0.025
诊断 (例, OA/RA/TA)	8/5/1	377/67/67	0.051
ASA 评分 (例, I/II/III)	8/5/1	249/225/37	0.719
糖尿病 (例, 是/否)	6/8	85/426	0.021
高血压 (例, 0/I/II/III)	1/7/5/1	61/262/158/30	0.941
菌尿 (例, 是/否)	9/5	170/341	0.044
术前白蛋白 ( $\text{g}/\text{L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	35.53±3.61	39.86±3.10	0.019
术前 Hb ( $\text{g}/\text{L}$ , $\bar{x} \pm s$ )	129.52±7.51	136.49±8.16	<0.001
烟酒嗜好 (例, 是/否)	5/9	153/358	0.425
使用激素 (例, 是/否)	3/11	77/434	0.851
麻醉方式 (例, 腰麻/全麻)	12/2	393/118	0.666
单双侧手术 (例, 单侧/双侧)	12/2	480/31	0.138
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	118.38±17.51	105.15±11.94	0.003
术中出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	313.38±123.57	217.19±61.10	0.002
术后心脑血管并发症 (例, 是/否)	1/13	39/472	0.625
术后引流量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	435.38±83.00	312.93±92.40	<0.001
术后输注异体血 (例, 是/否)	5/9	55/456	0.025

注：术前诊断，OA: osteoarthritis, 骨性关节炎；RA: rheumatoid arthritis, 类风湿性关节炎；TA: traumatic arthritis, 创伤性关节炎

### 2.3 是否 PJI 的逻辑回归分析

以 TKA 术后是否发生 PJI 的二分变量为因变量，其他因素为自变量的多元 Logistic 回归分析结果见表 2。模型经卡方检验有效 ( $\chi^2=72.457$ ,  $P < 0.001$ )，模型分类能力为 80.00%。结果显示年龄

( $OR=1.024$ ,  $P=0.005$ )，术前合并糖尿病 ( $OR=3.243$ ,  $P=0.002$ ) 以及术后输注异体血 ( $OR=2.003$ ,  $P=0.003$ ) 是 TKA 术后 PJI 的危险因素；而女性 ( $OR=0.786$ ,  $P=0.007$ )、术前高白蛋白水平 ( $OR=0.941$ ,  $P=0.026$ ) 是 TKA 术后 PJI 的保护因素。

表 2 TKA 术后假体周围感染的多因素 Logistic 回归分析结果

因素	回归系数	标准误	P 值	OR 值	95% CI	
					下限	上限
性别	-0.329	0.263	0.007	0.786	0.693	0.961
术前白蛋白	-0.059	0.317	0.026	0.941	0.746	0.990
年龄	0.024	0.008	0.005	1.024	1.007	1.041
糖尿病	0.736	0.431	0.002	3.243	1.971	4.352
术后输注异体血	0.695	0.263	0.008	2.003	1.197	3.352

## 3 讨论

TKA 作为治疗终末膝关节炎的经典术式，能最大程度地改善患者症状及恢复患肢功能<sup>[9]</sup>。然而 PJI

作为 TKA 最可怕的并发症，是 TKA 翻修手术最常见的原因<sup>[10]</sup>。大多数文献报道 TKA 术后 PJI 的发生率为 0.5%~3%<sup>[11, 12]</sup>，本研究中初次 TKA 术后 PJI 的感染率为 2.67%。本研究通过对初次 TKA 患者术后发生 PJI 的相关因素进行分析，排除膝关节翻修手术可

能存在的影响；而且既往多数报道中经常把一些等级资料如ASA评分、高血压分级等当作分类资料进行简化处理，对结果造成一定的误差。本研究通过二元逻辑回归分析表明男性、高龄、术前合并糖尿病、术前白蛋白水平低及术后输注异体血是初次TKA术后发生PJI的危险因素。

部分研究结果表明，年龄<50岁的患者较高龄患者更易发生PJI。然而本研究中高龄患者PJI发病率升高( $OR=1.024, P=0.005$ )，这可能与老年患者基础情况较差，合并症多有关；对手术的耐受能力较低，切口恢复较慢，增加了术后感染发生的概率<sup>[13]</sup>。此外，性别因素中女性是TKA术后减少PJI发生的保护性因素( $OR=0.786, P=0.007$ )。其原因可能与不同性别间皮肤微生物群落差异有关，由于男性皮脂分泌较为旺盛，菌群利用脂肪酶水解皮脂释放出的游离脂肪酸，有利于细菌在皮肤上的定植<sup>[14]</sup>。

既往研究表明，糖尿病是外科手术术后发生感染的重要危险因素<sup>[15, 16]</sup>。Jämsen<sup>[17]</sup>研究表明，糖尿病患者TKA术后发生PJI的风险是非糖尿病患者的2倍，而且血糖水平也与TKA术后发生PJI存在明显的相关性。本研究结果证实糖尿病是TKA术后PJI发生的独立危险因素( $OR=3.243, P=0.002$ )。Verhofstad<sup>[18]</sup>研究表明，高血糖会增加机体胶原酶活性，使切口处胶原蛋白沉积减少，影响切口愈合速度，增加感染风险。故而，TKA围术期应严格监测并控制血糖，将目标血糖值控制在80~110 mg/dl可明显降低PJI发生的风险<sup>[19]</sup>。

术前白蛋白和血红蛋白可较好地反应患者的营养状况。既往研究表明，营养状态差的患者较正常患者相比，术后浅表感染的风险升高2倍，而深部感染的风险提升约3倍以上<sup>[20]</sup>。本研究证实了上述研究结果，白蛋白水平降低是TKA术后发生PJI的独立危险因素( $OR=0.941, P=0.026$ )，然而行TKA手术的患者中约有27%存在不同程度的低蛋白血症。针对此类人群，围术期应提高白蛋白水平从而降低术后感染发生的风险<sup>[21]</sup>。

术后输注异体血也是导致TKA术后发生PJI的独立危险因素，既往研究表明，术后输注异体血发生切口深部感染的概率为2.4%，然而术后未输注异体血发生切口深部感染的概率仅为0.5%<sup>[22]</sup>。本研究也表明术后输注异体血患者发生PJI的风险为未输注异体血患者的2.003倍( $OR=2.003, P=0.008$ )。对于高输血风险人群而言，可采取自体血回输的方法。此外，围术期采用氨甲环酸或凝血酶等药物也可以明

显降低患者术后血红蛋白下降程度<sup>[23, 24]</sup>。本研究尚存在一些局限性：(1)本研究为单中心研究。然而由于目前国内缺乏关节置换数据库，所以实现多中心研究存在困难；(2)纳入病例存在偏倚。由于病例资料收集的医院为较高等级医院，故而TKA患者中复杂病例占比较高，所以为减少病例选择偏倚只选择了行初次TKA的病历资料。

综上所述，男性、高龄、低蛋白血症、合并糖尿病以及异体血输注是TKA术后发生PJI的危险因素。对于合并上述危险因素的高危人群可于围术期采取针对性治疗以减少PJI的发生。

### 参考文献

- [1] 王一鸥, 钱文伟, 朱诗白, 等. 人工膝关节置换术疗效评价工具的研究进展[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14(5): 427-431.
- [2] Lum ZC, Natsuhara KM, Shelton TJ, et al. Mortality during total knee periprosthetic joint infection [J]. J Arthroplasty, 2018, 33(12): 3783-3788.
- [3] Poultsides LA, Ma Y, Della Valle AG, et al. In-hospital surgical site infections after primary hip and knee arthroplasty—incidence and risk factors [J]. J Arthroplasty, 2013, 28(3): 385-389.
- [4] Gathen M, Wimmer MD, Ploeger MM, et al. Comparison of two-stage revision arthroplasty and intramedullary arthrodesis in patients with failed infected knee arthroplasty [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2018, 138(10): 1443-1452.
- [5] Everhart JS, Altneu E, Calhoun JH. Medical comorbidities are independent preoperative risk factors for surgical infection after total joint arthroplasty [J]. Clin Orthop, 2013, 471(10): 3112-3119.
- [6] Bozic KJ, Lau E, Kurtz S, et al. Patient-related risk factors for postoperative mortality and periprosthetic joint infection in medicare patients undergoing TKA [J]. Clin Orthop, 2012, 470(1): 130-137.
- [7] Wu CT, Chen IL, Wang JW, et al. Surgical site infection after total knee arthroplasty: risk factors in patients with timely administration of systemic prophylactic antibiotics [J]. J Arthroplasty, 2016, 31(7): 1568-1573.
- [8] 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, 2011, 469(11): 2992-2994.
- [9] Nilsson AK, Toksvig-Larsen S, Roos EM. A 5 year prospective study of patient-relevant outcomes after total knee replacement [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2009, 17(5): 601-606.
- [10] Koh CK, Zeng I, Ravi S, et al. Periprosthetic joint infection is the main cause of failure for modern knee arthroplasty: an analysis of 11,134 knees [J]. Clin Orthop, 2017, 475(9): 2194-2201.
- [11] Dobson PF, Reed MR. Prevention of infection in primary THA and TKA [J]. EFORT Open Rev, 2020, 5(10): 604-613.
- [12] Haleem AA, Berry DJ, Hanssen AD. Mid-term to long-term follow-

- up of two-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty [J]. Clin Orthop, 2004, 428 (428): 35-39.
- [13] 刘文清, 李岩, 李彦. 骨科老年患者术后医院感染危险因素分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (24): 2250-2253.
- [14] Christensen GJ, Brüggemann H. Bacterial skin commensals and their role as host guardians [J]. Benef Microbes, 2014, 5 (2): 201-215.
- [15] 毛伟, 李爱国, 董飞, 等. 膝关节假体周围感染危险因素的荟萃分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (7): 620-623.
- [16] Neumayer L, Hosokawa P, Itani K, et al. Multivariable predictors of postoperative surgical site infection after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study [J]. J Am Coll Surg, 2007, 204 (6): 1178-1187.
- [17] Jämsen E, Nevalainen P, Eskelinen A, et al. Obesity, diabetes, and preoperative hyperglycemia as predictors of periprosthetic joint infection: a single-center analysis of 7 181 primary hip and knee replacements for osteoarthritis [J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94 (14): e101.
- [18] Verhofstad MH, Hendriks T. Complete prevention of impaired anastomotic healing in diabetic rats requires preoperative blood glucose control [J]. Br J Surg, 1996, 83 (12): 1717-1721.
- [19] van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients [J]. N Engl J Med, 2001, 345 (19): 1359-1367.
- [20] Nelson CL, Elkassabany NM, Kamath AF, et al. Low albumin levels, more than morbid obesity, are associated with complications after TKA [J]. Clin Orthop, 2015, 473 (10): 3163-3172.
- [21] 杨璐, 侯晓玲, 曹国瑞, 等. 初次全髋关节置换围手术期的新型营养管理模式 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (11): 1005-1009.
- [22] Frisch NB, Wessell NM, Charters MA, et al. Predictors and complications of blood transfusion in total hip and knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2014, 29 (9 Suppl): 189-192.
- [23] 赵世新, 王丹, 王朕, 等. 全髋关节置换术后异体输血的相关因素分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (10): 865-869.
- [24] Wang C, Han Z, Zhang T, et al. The efficacy of a thrombin-based hemostatic agent in primary total knee arthroplasty: a meta-analysis [J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9 (1): 90.

(收稿:2021-10-01 修回:2022-03-28)

(同行评议专家:付国建 吴玉宝)

(本文编辑:郭秀婷)

## 读者·作者·编者

### 如何提高向本刊投稿的成功率

为了提高向本刊投稿的成功率,避免稿件反复修改而延长刊用周期,投稿前一定要认真研读本刊近期出版的杂志,特别是应检索相关内容的文章,并注意参考其内容。可登录中国矫形外科杂志官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 点击“期刊浏览”栏目,按提示阅读。在网站首页点击来稿要求,即可查看最新的《中国矫形外科杂志》稿约,在下载区查看2021年本刊各栏目样稿,并按照稿约及样稿的要求书写。稿件格式一定要按拟投栏目的格式要求撰写,字数、图表、参考文献要完全符合相应栏目要求。在投稿系统上传稿件的同时,必须上传2个基本附加文件(单位介绍信、学术诚信承诺书)。如有基金支持一定要标注清楚,在读研究生、住院医师投稿必须要有导师和上级医师推荐函。

除以上附加文件外,如作者能提供同行专家推荐意见(2名),对文稿内容的科学性、创新性、实用性、可读性做出评价。可提升本刊来稿审评效率,缩短审稿周期,使优质稿件尽快发表。

以上附加文件的参考样式请登录本刊中国矫形外科杂志官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 首页下载专区下载。填写并签名或加印章后,需制成JPG或PDF文件,上传至本刊投稿系统,或将原件快递至编辑部。必备文件齐全后,本刊方对稿件进行处理。

投稿步骤如下:

(1) 点击网站左侧“作者登录”按钮。(2) 输入您已注册的账号及密码。(3) 如您不需要修改您的信息,请点击下一步跳过。(4) 点击页面左侧“投稿”按钮。(5) 依次点击“下一步”及“已阅读并同意”。(6) 上传全文。(7) 在附件中上传单位介绍信、学术诚信承诺书、基金证明文件、导师推荐函(适用于在读研究生)、上级医师推荐函(适用于高级职称以下人员),以及同行评议函(限非本单位专家)。文中有图片时,必须将每一个独立画面的图像文件,以高清质量(300dpi)的JPG格式,按在正文中的名称,如:1a, 1b, 3c等命名文件,在附件中同时上传。然后点击下一步。(8) 填写稿件基本信息,完成投稿。

中国矫形外科杂志编辑部

2022年1月25日