

基于多学科团队协作联合互联网+延续性护理在 1 例左膝关节置换术后感染合并 2 型糖尿病患者的应用研究

熊 艳¹, 廖秋姣^{1*}, 阮秋红¹, 唐爱合², 仁桥意¹

¹ 右江民族医学院附属医院关节外科老年骨科 广西百色

² 右江民族医学院附属医院护理部 广西百色

【摘要】目的 总结 1 例左膝关节置换术后感染合并 2 型糖尿病患者的多学科团队协作 (MDT) 联合互联网+延续性护理经验。**方法** 组建由骨科、内分泌科、伤口造口师等 7 人构成的 MDT 团队, 围术期实施个体化胰岛素降糖、两次负压封闭引流技术 (VSD) 病灶清除术护理、万古霉素抗感染及营养支持, 出院后依托微信平台与小程序开展为期 3 个月的互联网+延续性护理。**结果** 患者创面完全愈合, 空腹血糖由 17.3 mmol/L 降至 6.9 mmol/L, 血清白蛋白由 23.6 g/L 升至 35.2 g/L。出院随访 3 个月, HSS 膝关节评分由 67 分提升至 92 分, 日常生活活动能力 (ADL) 评分由 70 分提升至 95 分, 未发生二次感染或深静脉血栓。**结论** MDT 联合互联网+延续性护理可有效整合专科资源, 显著改善复杂感染患者的预后。

【关键词】 多学科团队; 互联网+延续性护理; 膝关节置换术; 术后感染; 糖尿病

【收稿日期】 2026 年 8 月 3 日

【出刊日期】 2026 年 9 月 4 日

【DOI】 10.12208/j.ijnr.20260456

A study on the application of multidisciplinary team collaboration combined with internet+ continuing care in a case of left knee arthroplasty with infection and type 2 diabetes

Yan Xiong¹, Qiuqiao Liao^{1*}, Qiuqiong Ruan¹, Aihe Tang², Qiaoyi Ren¹

¹Department of Joint Surgery and Geriatric Orthopedics, Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise, Guangxi

²Department of Nursing, Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise, Guangxi

【Abstract】Objective The aim was to summarize the experience of multidisciplinary team collaboration (MDT) combined with internet-based and continuous care for a patient with left knee joint replacement surgery and type 2 diabetes. **Methods** An MDT team consisting of 7 members from the orthopedics department, endocrinology department, and wound and ostomy technicians was formed. During the perioperative period, individualized insulin hypoglycemic treatment, two Vacuum Sealing Drainage (VSD) lesion debridement surgeries, vancomycin anti-infection, and nutritional support were implemented. After discharge, internet-based and continuous care was carried out through the WeChat platform and mini-program for a period of 3 months. **Results** The patient's wound healed completely, fasting blood glucose decreased from 17.3 mmol/L to 6.9 mmol/L, and serum albumin increased from 23.6 g/L to 35.2 g/L. During the 3-month follow-up after discharge, the HSS knee joint score increased from 67 points to 92 points, the Activities of Daily Living (ADL) score increased from 70 points to 95 points, and no secondary infection or deep vein thrombosis occurred. **Conclusion** MDT combined with internet-based and continuous care can effectively integrate specialized resources and significantly improve the prognosis of patients with complex infections.

【Keywords】 Multidisciplinary team; Internet-based continuity care; Knee arthroplasty; Postoperative infection; Diabetes

膝关节置换术后假体周围感染 (Periprosthetic Joint Infection, PJI) 是全膝关节置换术 (TKA) 术后最可怕的并发症^[1]。大多数文献报道, TKA 术后 PJI 的发生率为 0.5%~3%^[2,3], 初次 TKA 术后 PJI 的感染率为 2.67%^[4]。

第一作者简介: 熊艳 (1986-) 女, 主管护师, 本科, 研究方向: 骨科护理;

*通讯作者: 廖秋姣 (1982-) 女, 副主任护师, 硕士, 研究方向: 骨科护理。

随着全球人口老龄化和糖尿病患病率的上升,糖尿病患者接受 TKA 术后并发症风险显著增高。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^[5,6]。Blanco 等人通过回顾性分析指出,糖尿病患者全膝关节置换后感染风险是非糖尿病患者的 2.3 倍^[7]。Ahmad 的系统回顾分析也发现,糖尿病患者术后感染率为 1.9%,高于非糖尿病患者的 1.2%^[8],合并糖尿病患者因白细胞杀伤功能下降导致机体防御能力下降、手术周围胶原合成减弱,使得伤口愈合能力降低,增加了 PJI 的风险^[9]。多学科团队(multi-disciplinary team, MDT)协作是目前广泛推崇的诊疗模式,它汇集了不同领域专家共同讨论特定疾病或患者问题,并制定出最佳治疗计划^[10]。此模式在提升治疗效果、疼痛管理、改善患者生活质量及合理分配医疗资源等方面显示明显优势^[11,12]。因此,通过给予患者围手术期评估,采用多学科理念联合互联网+延续性护理,且全程实施围手术期个性化护理,患者顺利出院,出院后随访满意,现报道如下。

1 病例资料

1.1 一般资料

患者,男性,52 岁,因“左膝关节置换术后 10 月余,红肿、热痛 4 天”于 2026 年 01 月 08 日入院。入院查体: T37.6℃,低热,其余正常。专科查体:左膝部可见敷料覆盖,大量脓液外渗,膝部可见一长约 15cm 陈旧手术瘢痕,术口大部分基本愈合,术口远端可见约 1×1cm 窦道,可探及皮下 3cm,膝内侧可见大小约 3×2cm 创面,可见大量脓液流出,清洗后可见深部组织外露,左膝关节屈伸活动受限,左膝、左小腿肿胀明显,可见左小腿大面积凹陷性红肿,双下肢血运正常。实验室检查:白细胞计数: $11.1 \times 10^9/L$ (↑), C-反应蛋白: 426.8mg/L (↑), 白蛋白: 23.6g/L (↓), 降钙素原: 4.16ng/mL (↑), 空腹血糖 17.3mmol/L (↑), 关节穿刺液培养示金黄色葡萄球菌(纯培养)+++。治疗经过:入科后协助患者完善相关检查,医护进行充分术前评估、入院宣教、心理护理,营养师予饮食指导,根据内分泌科医生医嘱予胰岛素降糖处理后,于 2026 年 1 月 13 日在腰硬联合麻醉下行左膝、左小腿、左腘窝感染病灶清除术+VSD 植入术。2026 年 1 月 23 日在腰硬联合麻醉下拆除原 VSD 装置后再次行左小腿、左腘窝感染病灶清除术+VSD 植入术,于 2026 年 1 月 31 日拆除 VSD 装置。术后经过多学科协作,根据药敏结果静脉滴注万古霉素抗感染治疗,同时根据内分泌科会诊调整降糖方案,经过治疗,出院前患者感染指标明显改善, C-反应蛋白: 4.8mg/L, 降钙素原降至 0.04ng/mL, 血糖控制平

稳 6.9mmol/L, 创面肉芽生长好, 伤口愈合, 未出现伤口再次感染、深静脉血栓、血糖异常等不良事件, 并可扶助行器短距离行走, 于 2026 年 2 月 11 日顺利办理出院。出院后给予互联网+延续性护理, 随访 1、2、3 个月结果如下。①HSS 膝关节评分(Hospital for Special Surgery Knee Score)分别为: 67、80、92 分。②日常生活活动能力(Activities of Daily Living ADL): 70、85、95 分。患者出院后随访满意, 现将护理体会报道如下。

2 护理方法

2.1 多学科协作(MDT)小组的建立与运行

2.1.1 MDT 小组成员与职责。MDT 小组, 成员共 7 名, 包括 1 名关节外科主任医师、1 名内分泌科医师、1 名伤口造口治疗师、1 名营养师、1 名康复治疗师、1 名心理护理师及 1 名骨科专科护士。每日晨间进行病例交班, 共同制定并动态调整患者的综合治疗方案。

2.1.2 MDT 运行机制。①术前阶段: 内分泌科设定血糖控制目标(7.8-10.0 mmol/L), 启动胰岛素泵; 营养科评估营养状况, 制定高蛋白 1.5 g/(kg·d)肠内营养方案; 心理护理师针对患者二次手术的焦虑情绪进行干预。②术后阶段: 伤口治疗师每日评估 VSD 负压值(-80 至-120 mmHg)、引流液性状及密封性; 内分泌科每日查房调整胰岛素剂量; 康复治疗师在感染控制前提下指导床上功能锻炼。③出院准备阶段: MDT 小组共同评估患者出院条件, 制定个体化居家护理计划。

2.2 围术期血糖管理

2.2.1 血糖监测方案。术前血糖评估与目标设定检测空腹血糖、餐后血糖及糖化血红蛋白(HbA_{1c})。择期手术血糖目标: 空腹血糖 5.6-7.8 mmol/L, 餐后 2 小时血糖≤10.0 mmol/L, HbA_{1c}≤7.0%。术后急性期每 2~4 小时测一次指尖血糖, 稳定期每日测空腹、三餐后及睡前共 5~7 次。功能锻炼前常规测血糖, 若低于 5.6 mmol/L 需加餐后再行锻炼。

2.2.2 胰岛素治疗策略。术前及术后急性期停用口服降糖药, 改为胰岛素泵持续皮下输注或每日多次皮下注射。根据血糖监测结果动态调整胰岛素剂量, 围术期血糖严格控制在 7.8~10.0 mmol/L。出院前调整为预混胰岛素(诺和锐 30)早晚餐前皮下注射, 空腹血糖稳定在 6.5~7.5 mmol/L。

2.2.3 低血糖预防。设定低血糖预警阈值为 5.6 mmol/L, 处理阈值为 3.9 mmol/L。教会患者及家属识别低血糖症状(心慌、出冷汗、头晕), 并掌握“15g 糖法则”(口服 15g 葡萄糖或半杯果汁, 15 分钟后复测)。

2.3 感染控制与创面管理

2.3.1 VSD 护理。术后于 1 月 13 日和 1 月 23 日两次植入 VSD 装置。护理要点：①保持负压值在-80 至-120 mmHg，以敷料塌陷、引流管通畅为有效标志；②每日观察引流液颜色、性质及量，记录，定时送检培养；③每 7 至 10 天更换一次 VSD 敷料，严格无菌操作；④VSD 装置拆除后（1 月 31 日）改为常规换药，每日 1 次，采用碘伏棉签由切口中心向外螺旋消毒，覆盖无菌干纱布。

2.3.2 全身抗感染治疗。根据药敏结果（金黄色葡萄球菌，万古霉素敏感）静脉滴注万古霉素，首剂 1.0 g，维持剂量 0.5 g，q12h，出院后继续静脉滴注万古霉素疗程 4 至 6 周。用药期间每 3 日监测万古霉素血药浓度（维持 15~20 μg/mL）及肾功能。

2.3.3 感染监测指标。每周复查血常规、C-反应蛋白、降钙素原及分泌物培养。动态观察切口红肿范围、皮温、渗液性状及疼痛程度。本病例术后第 3 周感染指标恢复正常范围，连续 3 次分泌物培养阴性。

2.4 营养支持管理

2.4.1 营养评估与干预。入院时白蛋白仅 23.6 g/L，提示严重低蛋白血症。营养师评估后制定个体化方案：①肠内营养制剂（安素）250 mL，tid；②日常饮食增加优质蛋白摄入（鱼、蛋、瘦肉、豆制品），目标蛋白质 1.5~2.0 g/(kg·d)；③补充维生素 C 200 mg/d、锌 15 mg/d，促进创面愈合。

2.4.2 监测与调整。每周复查血常规、白蛋白、前白蛋白。出院前白蛋白升至 35.2 g/L，营养状况显著改善。出院后延续高蛋白饮食指导，每月随访营养状况。

2.5 心理支持

患者因术后感染出现焦虑情绪，担心伤口不愈合、再次手术。骨科护士定期与患者视频沟通，倾听诉求，给予情感支持。同时邀请已康复的同类患者（经知情同意）入群分享经验，增强患者信心。干预 1 个月后，患者焦虑情绪明显缓解，主动参与康复训练的积极性提高。

2.6 功能康复与血栓预防

2.6.1 分期康复计划。由于感染未完全控制前不宜过度活动，康复训练采取渐进式策略：①感染活动期（VSD 留置期间）：以床上踝泵运动、股四头肌等长收缩为主，3 次/d，每次 15~20 min，预防深静脉血栓和肌肉萎缩。②感染控制期（VSD 拆除后）：增加直腿抬高、坐位屈膝练习，每日 2 次，每次 20 min。③出院前（创面基本愈合后）：指导助行器下部分负重行走，10~15 min/次，2 次/d。

2.6.2 血栓预防。VTE 发病隐匿，是关节置换术后

发生率较高的常见并发症，对患者的生命安全构成较大威胁^[13]。正确的评估是预防 VTE 的首要步骤，本院应用血栓信息化智慧系统及 Caprini 血栓风险评估量表对患者入院时、手术当天、术后进行 VTE 风险评估，根据分值分为高危、中危、低危等级，并采取相应的护理措施。其次，在患者入院时、术前、术后为其讲解 VTE 的相关知识，如 VTE 的危害、骨科大手术 VTE 的预防，使患者能够积极配合术后 VTE 预防措施。具体预防措施为：①术后第 1 天开始每日皮下注射低分子肝素 2500 U，持续至出院；②每日健侧肢体气压治疗 bid，每次 30 min；③鼓励饮水 1500 至 2000 mL/d；④配合康复师完成早期功能锻炼。

2.7 互联网+延续性护理

2.7.1 建立延续性护理团队。团队成员共 5 名，包括 1 名护士长、2 名骨科专科护士、1 名伤口造口治疗师及 1 名内分泌科护士。患者出院前，团队对其进行全面评估（创面愈合情况、血糖控制水平、膝关节功能、自理能力及家庭照护能力），制定个体化居家护理计划。

2.7.2 微信交流群与远程监测。患者及家属出院当天扫码加入“TKA 术后康复之家”微信群。患者每日通过小程序上传空腹/餐后血糖、体温、伤口照片、疼痛评分。护理团队成员每日 16:00 在线审核，异常值即时预警并指导处理。此外，每周开展 1 次视频随访，每月 1 次上门随访（或通过“互联网+护理服务”平台下单上门护理）。

2.7.3 家庭照护者培训。出院前对患者妻子（主要照护者）进行系统培训，考核合格后方可出院。培训内容包括：①血糖仪使用及血糖日记记录；②胰岛素注射技术（剂量核对、注射部位轮换）；③低血糖识别与急救处理；④康复训练动作指导。

3 讨论

3.1 多学科团队协作是复杂病例延续性护理的组织保障

膝关节置换术后感染合并糖尿病患者具有“感染-血糖-康复”相互影响的复杂病理生理特点。糖尿病可影响患者免疫功能，降低细胞免疫和体液免疫，高血糖可直接影响白细胞的功能^[14]。单一专科的延续性护理难以覆盖所有问题。本研究组建的 MDT 团队涵盖骨科、内分泌科、伤口护理、康复、营养等多个专业，通过明确分工、定期沟通，实现了对患者全方位、多角度的管理。特别是糖尿病专科护士与伤口造口师的协作，在控制血糖的同时促进伤口愈合，体现了 MDT 模式“1+1>2”的协同效应。

3.2 互联网+技术突破了延续性护理的时空限制

有研究表明,对患者进行线上健康教育,可增强其对健康宣教相关知识的理解,改善疾病预后,并可增强延续护理的便利性,节省人力物力,具有良好的社会效益及经济效益^[15,16]。传统的延续性护理以电话随访和门诊复查为主,存在信息滞后、指导不直观、患者依从性难以监测等局限。本研究基于微信平台开展的互联网+延续性护理,实现了以下突破:(1)实时监测:每日血糖、伤口照片上传使医护人员能及时发现异常,早期干预;(2)直观指导:视频康复训练指导突破了文字描述的局限,治疗师可实时纠偏,提高训练效果;(3)信息留存:健康资讯推送和聊天记录可反复查阅,解决了老年患者“记不住、容易忘”的问题;(4)心理支持:群内互动和病友分享缓解了患者的孤独感和焦虑情绪。骨科相关延续护理的研究探讨也证实,基于 APP 的延续性护理平台能有效满足患者出院后的多元化需求。

3.3 个案管理师在互联网+MDT 模式中发挥核心协调作用

本研究中,个案管理师(骨科专科护士)承担了信息汇总、需求识别、资源协调、情感支持等多重角色。她既是 MDT 团队与患者家庭之间的桥梁,也是各专业人员之间的联络员。当患者出现问题时,个案管理师先行评估,根据问题性质精准对接相应专业人员,避免了“多头联系、责任不清”的混乱。同时,个案管理师通过定期主动沟通,及时发现患者的潜在需求(如心理问题、社会支持需求),体现了护理的人文关怀。

4 小结

本文总结 1 例左膝关节置换术后感染合并糖尿病患者的多学科团队协作联合互联网+延续性护理经验。通过组建 MDT 团队、搭建微信护理平台、实施为期 3 个月的远程干预,有效控制了感染和血糖,促进了膝关节功能恢复,提高了患者生活质量。该模式整合了多专业资源和互联网技术优势,为此类复杂病例的延续性护理提供了可借鉴的实践方案,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] 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.
- [2] Dobson PF, Reed MR. Prevention of infection in primary THA and TKA [J]. EFORT Open Rev, 2020, 5 (10): 604-613.
- [3] 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.
- [4] 张一帆,胡明玮,郭瑾瑾,等.关节内万古霉素预防初次全膝关节置换术后早期假体周围关节感染的临床效果[J].中华外科杂志,2024,62(6):591-597.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] Blanco JF, Díaz A, Melchor FR, et al. Risk factors for periprosthetic joint infection after total knee arthroplasty [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2020, 140(2):239-245.
- [8] Ahmad MA, Ab Rahman S, Islam MA. Prevalence and Risk of Infection in Patients with Diabetes following Primary Total Knee Arthroplasty: A Global Systematic Review and Meta-Analysis of 120,754 Knees [J]. J Clin Med, 2022, 11(13):3752.
- [9] Heller S, Rezapoor M, Parvizi J. Minimising the risk of infection: a peri-operative checklist [J]. Bone Joint J, 2016, 98- B (1 Suppl A): 18-22.
- [10] 张凤军,诸葛恒艳,顾晓刚,等.多学科团队协作下加速康复外科在膝关节置换术患者中的护理效果[J].中外医学研究,2022,20(34):102-108.
- [11] 童庆琨,徐玲,黄小琴,等.多学科协作疼痛护理对乳腺癌术后疼痛和深静脉血栓的影响[J].健康忠告,2022, 16(3): 147-150.
- [12] 甄正阳,郑粉善.多学科协作护理模式在乳腺癌患者中的应用研究进展[J].当代护士,2024,31(12):24-28.
- [13] 廖秋姣,唐爱合,莫伟,等.ERAS 联合“互联网+延续性护理”在 1 例双侧全膝关节同期置换术患者中的应用效果 [J].临床医学研究与实践,2025,10(2):1-4
- [14] 杨天翔,李俊,常满,等.糖尿病对膝关节置换术围术期失血及术后疼痛的影响[J].宁夏医学杂志,2024,46(11):945-948.
- [15] 周军杰,余若暄,史威力,等.信息技术在国外全科医学实践中的应用:系统综述[J].中国全科医学,2021,24(25): 3154-3160.
- [16] 黎婉婷,于红静,凌冬兰,等.慢性病患者“互联网+延续护理”研究进展[J].护理学杂志,2020,35(3):106-110.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS