

阴茎假体植入术治疗男性勃起功能障碍术后感染影响因素与护理干预研究进展

高晓荣¹, 朱莉², 韩辉³, 胡洁^{4*}

¹山东第二医科大学护理学院, 山东 潍坊

²上海市第一人民医院泌尿外科, 上海

³山东中医药大学附属医院内分泌科, 山东 济南

⁴扬州市社会福利中心(颐和康复医院), 江苏 扬州

收稿日期: 2024年1月7日; 录用日期: 2024年2月1日; 发布日期: 2024年2月7日

摘要

阴茎假体植入术是阴茎整形术或阴茎异常勃起后勃起功能障碍和阴茎塑形不良的最终治疗选择。本综述旨在全面分析和总结阴茎假体植入手术的最新研究, 重点探讨高危患者的感染因素与护理干预措施。感染因素增加了阴茎假体植入手术失败风险、延长住院时间, 甚至可能危及患者生命。本综述重点分析复杂患者假体感染的风险, 阐明了特殊患者感染风险增加的因素以及如何通过护理干预降低感染风险, 从而提高PPI手术成功率。

关键词

阴茎假体植入术, 勃起功能障碍, 感染, 护理干预

Advancements in the Study of Factors Influencing Postoperative Infections in Penile Prosthesis Implantation Surgery for Male Erectile Dysfunction and Nursing Interventions

Xiaorong Gao¹, Li Zhu², Hui Han³, Jie Hu^{4*}

¹School of Nursing, Shandong Second Medical University, Weifang Shandong

²Department of Urology, Shanghai First People's Hospital, Shanghai

*通讯作者。

文章引用: 高晓荣, 朱莉, 韩辉, 胡洁. 阴茎假体植入术治疗男性勃起功能障碍术后感染影响因素与护理干预研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(2): 2686-2691. DOI: 10.12677/acm.2024.142378

³Department of Endocrinology, The Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan Shandong

⁴Yangzhou Social Welfare Centre (Yihe Rehabilitation Hospital), Yangzhou Jiangsu

Received: Jan. 7th, 2024; accepted: Feb. 1st, 2024; published: Feb. 7th, 2024

Abstract

Penile prosthesis implantation surgery is the ultimate treatment choice for penile reconstructive surgery or erectile dysfunction (ED) following abnormal penile erection. This review aims to comprehensively analyze and summarize the latest research on penile prosthesis implantation surgery, focusing on exploring infection factors and nursing interventions for high-risk patients. Infection factors increase the risk of surgical failure, prolong hospitalization, and may even endanger the patient's life. This review analyzes the risk of prosthesis infection in complex patients, elucidates factors contributing to increased infection risk in specific patients, and discusses nursing interventions to reduce infection risk, enhancing the success rate of penile prosthesis implantation surgery.

Keywords

Penile Prosthesis Implantation, Erectile Dysfunction, Infection, Nursing Intervention

Copyright © 2024 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

勃起功能障碍(Erectile dysfunction, ED)是指性生活过程中持续无法达到或维持满意的勃起[1]。ED 的治疗包括药物治疗, 例如通过口服或海绵体内局部注射 PDE5-i 抑制剂(如西地那非、他达拉非、伐地那非、阿伐那非)和前列腺素 E1 (前列地尔)。对这些疗法无反应或不想继续治疗的患者可以选择接受手术治疗。阴茎假体植入术(Penile prosthesis implantation, PPI)是目前治疗这类患者勃起功能障碍的最有效替代方案, 尤其对治疗重度勃起功能障碍是一种安全有效的手术选择, 这种手术治疗也可用于佩罗尼氏病、阴茎异常勃起和阴茎整形术[2]。假体装置由三部分组成——支撑体、控制阀门球囊和储水水囊。假体植入手术预后受到多种因素影响, 包括肠道或膀胱损伤、机械设备故障和最重要的并发症——感染[3]。严重感染时, 需再次手术取出支撑体并进行抗生素灌洗, 这无疑增加了患者手术失败风险、经济负担并延长了住院时间。

2. 阴茎假体植入术后感染相关影响因素

2.1. 免疫抑制

因肿瘤、血液系统疾病或器官移植等原因可能引起免疫抑制或免疫低下的患者, 行 PPI 术后感染风险显著增加。关于医学免疫抑制患者 PPI 术后感染的现有文献相对有限。Wilson 和 Delk 等人通过对 1300 多例患者病历进行回顾性研究发现, 合并白血病、狼疮、慢性阻塞性肺病和类风湿性关节炎等慢性疾病

的假体患者中, 约有 50%在免疫抑制治疗后发生了支撑体感染, 然而, 在实体器官移植并接受免疫抑制治疗的患者在进行 PPI 术后, 并未观察到感染的发生[4]。可能是因为患有上述慢性病的患者总体健康状况相较于器官移植患者更差, 从而导致了这种差异。其他有研究也得出了类似的结论, 其中包括 46 名实体器官移植后接受假体植入手术的患者, 平均随访时间为 2 年, 发现长期感染发生率与未接受器官移植的患者无明显差异[5]。HIV 阳性患者是另一类潜在的免疫功能低下患者, HIV 阳性状态与感染性并发症导致因感染因素再次取出假体的风险显著相关[6]。部分患者接受抗逆转录病毒治疗后病毒滴度检测不到 CD4, 因此 HIV 阳性患者也可作为 PPI 手术的候选者, 但应术前告知这些患者长期感染等并发症的风险[7]。增加基于这些有限的证据, 可以初步认为接受免疫抑制的器官移植患者可能是假体的潜在良好接受者。尽管现有研究尚无足够证据表明使用免疫抑制药物会增加移植受者的风险, 但一些小规模系列研究取得满意的结果。

2.2. 糖尿病

多数学者认为糖尿病是假体患者感染的高危因素, 既往文献中的相关数据相互矛盾。近期的最新文献对糖尿病和 PPI 预后之间的关系有了更细致深刻的认识[8]。1992 年一项临床研究纳入了 90 例 PPI 患者, 其中 5 例为糖尿病患者, 其中 4 例血红蛋白 A1C 水平大于 11.5%, 5 例糖尿病患者术后均发生感染[9]。Wilson 等人进行了两项研究, 一项回顾性研究和一项前瞻性研究, 回顾性研究指出, 糖尿病患者感染率为 3%, 非糖尿病患者为 1%, 差异相似没有统计学意义, 前瞻性研究指出, 糖尿病患者的感染率为 7.5%, 非糖尿病患者的感染率为 3.3%, 差异无统计学意义[9] [10]。在一篇几乎将研究规模扩大了一倍的临床研究中, 与非糖尿病患者相比, 糖尿病患者的感染率更高(7.7% vs. 3.3%, $P = 0.036$) [11]。

糖尿病患者发生真菌感染的风险可能增加。一项研究回顾性分析了与真菌感染相关的 PPI 患者发生率。在 26 例真菌感染患者中, 18 例患有糖尿病(69%), 平均血红蛋白 A1c (HbA1c)值为 8.4 (范围 5.8~13.3; 中位数 7.5) [12]。此外, 糖尿病患者常伴随真菌感染, 真菌感染通常涉及念珠菌属, 鉴于肥胖和糖尿病似乎是真菌性 IPP 感染的诱发因素, 本研究得出结论, 患有此类合并症的患者抗真菌预防治疗可能会有效预防感染发生[13]。

2.3. 脊髓损伤、神经损伤和神经源性膀胱

Xuan 等人回顾性分析了 35 例患者(28 例截瘫患者和 7 例创伤性神经异常患者), 在接受 PPI 手术的这组患者中仅发现 1 例截瘫患者与感染风险增加有关[14]。Dave 等人探讨了神经源性膀胱(Neurogenic bladder, NGB)并发症发生率的风险。该研究显示, NGB 队列的总体并发症(感染、糜烂或机械故障)发生率为 24.3%, 而非神经源性对照组为 7.5% ($P = 0.001$)。在多变量 logistic 回归提示 NGB 与 PPI 并发症风险独立相关。该统计数据不一定直接提示感染风险, 但确实显示出更高的并发症发生率。值得注意的是, NGB 最常见的原因是脊髓损伤[15]。

3. 阴茎假体植入术后感染的干预措施

3.1. 术前消毒清洁

手术前使用消毒液进行皮肤消毒已被广泛接受。这些消毒剂用于减少患者的皮肤细菌负荷进而降低术中感染发生率。有研究显示, 术前使用氯己定 - 酒精与使用碘伏相比进行术区皮肤消毒, 革兰氏阳性菌的根除率分别为 32%和 8% [16]。一项前瞻性、多中心、随机临床研究显示, 氯己定醇组与碘伏组相比, 手术部位感染率分别为 9.5%和 16.1% [17]。系统评价和 meta 分析也发现氯己定醇更具有优越性, 可降低手术部位感染的风险和降低皮肤阳性培养结果[18]。这些大规模的综述表明术前用氯己定 - 酒精清洁术区

皮肤具有明显优势[19][20]。术前仔细消毒皮肤并使用 1:500 比例稀释万古霉素浸泡手术器械,有助于降低皮肤定植金黄色葡萄球菌引起的感染发生率和可能存在的手术器械污染引起的术后感染[21]。

3.2. 高龄和慢性病

随着年龄的增长,老年人的 T 细胞反应发生特定变化,包括 T 细胞增殖减慢和免疫能力下降[22]。且高龄患者往往伴随高血压、糖尿病、高血脂和静脉血栓等风险,进一步加大了 PPI 术后感染风险。因此,围术期充分的患者健康宣教及联合心内科、内分泌科选择合适的药物控制血压、血糖直至平稳,术前积极评估患者心肺功能、血栓脱落及麻醉相关风险有助于降低术后并发症和感染风险可能。高龄患者术后早期下床活动有助于降低下肢静脉血栓发生率,必须卧床患者应多翻身、活动下肢或由陪护手法按摩双下肢,必要时采用机械装置,如逐级加压袜、间歇充气加压装置和足底加压泵[23]。

3.3. 备皮

在 PPI 手术前 0.5 小时进行阴囊和耻骨上区周围的备皮。北美性医学学会建议外科医生在假体手术前选择剃须刀或剪刀进行备皮,因为阴囊皱褶比普通皮肤更容易被剪刀割伤,而皮肤损伤可能增大感染风险[24]。一项 14 例的临床研究调查了手术前备皮与感染率的关系,分析结果显示,备皮与不备皮进行手术比较感染发生率并没有显著差异。与用剃须刀脱毛相比,用剪刀备皮的手术部位感染率增加。当比较手术当天和手术前一天的脱毛时,感染率没有发现差异[25]。因此,备皮的关键在于过程中轻柔操作,避免损伤阴囊皮肤。

3.4. 术后包扎与镇痛

PPI 术后采用“X”型交叉敷料棉垫包扎阴囊手术切口可有效减少阴囊水肿和组织炎症的发生(见图 1)。并通过适当的球囊泵定位改善了患者舒适度。同时,术后通过敷料包扎进行阴茎塑形,可有效改善支撑体和阴茎外观,提高患者手术满意度[26]。也有学者主张采用改良的无接触技术和木乃伊裹敷料来降低 PPI 感染率,但相关数据有限。

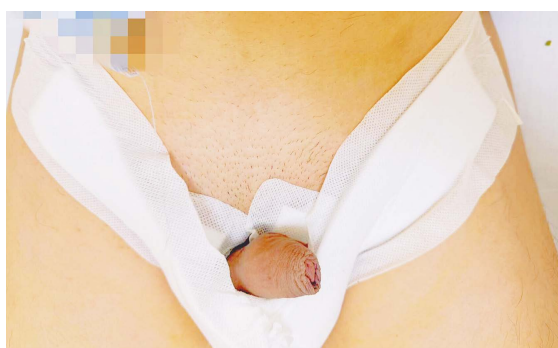


Figure 1. Scrotal surgical incision wrapped with “X” cross dressing pads

图 1. 采用“X”型交叉敷料棉垫包扎阴囊手术切口

PPI 术后疼痛是患者术后面临的巨大挑战,尤其术后第二天手术切口疼痛往往最严重。因此术后常规使用镇痛泵配合肌注或口服止痛药物,可以有效缓解术后疼痛,提高患者舒适度。

3.5. 患者健康宣教

针对 PPI 术后感染风险,系统的术后健康宣教至关重要。术后健康宣教旨在提供全面、科学的医学

信息,帮助患者有效预防和应对植入物感染,提高术后生活质量。首先,患者需要了解术后的基本护理流程及可能造成感染的相关因素,包括植入部位的清洁和消毒方法,以及定期更换敷料和尿道口、导尿管消毒的重要性。通过细致入微的宣教,患者能够正确掌握清洁技巧、正确使用假体,这些知识可帮助患者减少感染的潜在风险。其次,强调患者对异常症状的敏感性,鼓励他们密切关注植入部位的变化,如红肿、渗液或疼痛等。及时寻求医护人员帮助对于预防感染的发展至关重要。

此外,患者术后生活方式和卫生习惯的调整也是关键。避免植入部位受到过度摩擦或外力撞击,规避潜在的感染源。早期下床活动和合理的锻炼和饮食习惯有助于提升免疫力,从而减缓感染的可能发生。最后,通过术后随访和定期健康检查,医护人员可以及时评估患者的术后康复情况,提供个性化的长期健康管理建议,确保患者在健康宣教的指导下能够更好地适应术后生活,并且正确合理的使用阴茎假体进行性生活,这些举措能够有效预防感染并最大程度地降低并发症的发生风险。这一系统的患者术后健康宣教措施的实施将有助于提升PPI术后患者的整体健康水平,为其未来的生活带来更多的便利与舒适。

4. 讨论

PPI术后感染为患者增加了手术失败、时间和经济成本与风险,不仅增加患者痛苦、延长住院时间,也极大的增加了医护人员的护理压力。本文强调了预防阴茎假体植入术后感染风险时需要考虑的几项重要因素,同时提出几种护理干预策略来降低接受假体植入患者的感染风险。术前应常规对每位患者进行尿液分析和培养并确保在进行手术之前,所有患者尿常规均为阴性,手术过程中仅使用单联抗生素补液预防感染,围手术期手术前并不需要常规进行预防性应用抗生素,除非患者出现泌尿道感染症状或尿常规阳性。术中,定位手术区域后,使用剃须刀完成脱毛备皮,轻柔操作避免出现皮肤擦伤。使用万古霉素或庆大霉素和生理盐水配比抗生素水进行消毒器械和冲洗手术腔道,手术中所有用到的手术器械和支撑体需浸泡抗生素水,万古霉素/庆大霉素组合已被证明是手术过程中预防假体感染最有效和最常用的措施之一[27]。在手术过程中,手术者和器械护士佩戴双层无菌橡胶手套,并且在涉及假体操作的步骤之前和之后更换外层手套,也能最大程度降低术中感染风险。总体来说,对于感染高风险人群尤其是高龄、高血压、糖尿病、免疫抑制、脊髓、膀胱、神经等损伤患者的围术管理与护理干预,可以最大程度降低患者术后感染的风险,获得临床满意的效果。

参考文献

- [1] Irwin, G.M. (2019) Erectile Dysfunction. *Primary Care*, **46**, 249-255. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2019.02.006>
- [2] Montague, D.K. and Angermeier, K.W. (2001) Penile Prosthesis Implantation. *Urologic Clinics of North America*, **28**, 355-361. [https://doi.org/10.1016/S0094-0143\(05\)70144-0](https://doi.org/10.1016/S0094-0143(05)70144-0)
- [3] Huynh, L.M., Osman, M.M. and Yafi, F.A. (2020) Risk Profiling in Patients Undergoing Penile Prosthesis Implantation. *Asian Journal of Andrology*, **22**, 8-14. https://doi.org/10.4103/aja.aja_92_19
- [4] Wilson, S.K. and Delk, J.R. (1995) Inflatable Penile Implant Infection: Predisposing Factors and Treatment Suggestions. *Journal of Urology*, **153**, 659-661. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)67678-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)67678-X)
- [5] Cuellar, D.C. and Sklar, G.N. (2001) Penile Prosthesis in the Organ Transplant Recipient. *Urology*, **57**, 138-141. [https://doi.org/10.1016/S0090-4295\(00\)00876-1](https://doi.org/10.1016/S0090-4295(00)00876-1)
- [6] Jarow, J.P. (1996) Risk Factors for Penile Prosthetic Infection. *Journal of Urology*, **156**, 402-404. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)65860-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)65860-9)
- [7] Li, K., Brandes, E.R., Chang, S.L., et al. (2019) Trends in Penile Prosthesis Implantation and Analysis of Predictive Factors for Removal. *World Journal of Urology*, **37**, 639-646. <https://doi.org/10.1007/s00345-018-2491-4>
- [8] Alonso-Isa, M., García-Gómez, B., García-Rojo, E., et al. (2022) Penile Prosthesis Implantation in the Covid Era. Post-Surgery Follow-Up and Management of Complications. *Revista Internacional de Andrología*, **20**, 62-67. <https://doi.org/10.1016/j.androl.2020.10.002>
- [9] Bishop, J.R., Moul, J.W., Sihelnik, S.A., et al. (1992) Use of Glycosylated Hemoglobin to Identify Diabetics at High

- Risk for Penile Periprosthetic Infections. *Journal of Urology*, **147**, 386-388. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)37244-0](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)37244-0)
- [10] Wilson, S.K., Carson, C.C., Cleves, M.A., *et al.* (1998) Quantifying Risk of Penile Prosthesis Infection with Elevated Glycosylated Hemoglobin. *Journal of Urology*, **159**, 1537-1539. <https://doi.org/10.1097/00005392-199805000-00034>
- [11] Akakpo, W., Ben-Naoum, K., Carnicelli, D., *et al.* (2017) Penile Prosthesis Implantation: Indications and Outcomes. *Progrès en Urologie*, **27**, 831-835. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2017.09.005>
- [12] Gross, M.S., Reinstatler, L., Henry, G.D., *et al.* (2019) Multicenter Investigation of Fungal Infections of Inflatable Penile Prostheses. *The Journal of Sexual Medicine*, **16**, 1100-1105. <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2019.05.003>
- [13] Siddiqui, Z., Pearce, I. and Modgil, V. (2022) Is There a Role for Antifungal Prophylaxis in Patients Undergoing Penile Prosthesis Surgery? A Systematic Review. *Urologia Internationalis*, **106**, 737-743. <https://doi.org/10.1159/000522173>
- [14] Xuan, X.J., Wang, D.H., Sun, P., *et al.* (2007) Outcome of Implanting Penile Prosthesis for Treating Erectile Dysfunction: Experience with 42 Cases. *Asian Journal of Andrology*, **9**, 716-719. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7262.2007.00269.x>
- [15] Dave, C.N., Khalaf, A., Patel, H.D., *et al.* (2020) Neurogenic Bladder Is an Independent Risk Factor for Complications Associated with Inflatable Penile Prosthesis Implantation. *International Journal of Impotence Research*, **32**, 520-524. <https://doi.org/10.1038/s41443-019-0210-3>
- [16] Yeung, L.L., Grewal, S., Bullock, A., *et al.* (2013) A Comparison of Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Eliminating Skin Flora before Genitourinary Prosthetic Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Urology*, **189**, 136-140. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.086>
- [17] Darouiche, R.O., Wall, M.J., Itani, K.M., *et al.* (2010) Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *The New England Journal of Medicine*, **362**, 18-26. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0810988>
- [18] Young, P.Y. and Khadaroo, R.G. (2014) Surgical Site Infections. *Surgical Clinics of North America*, **94**, 1245-1264. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2014.08.008>
- [19] Chlebicki, M.P., Safdar, N., O'horro, J.C., *et al.* (2013) Preoperative Chlorhexidine Shower or Bath for Prevention of Surgical Site Infection: A Meta-Analysis. *American Journal of Infection Control*, **41**, 167-173. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.02.014>
- [20] Webster, J. and Osborne, S. (2012) Preoperative Bathing or Showering with Skin Antiseptics to Prevent Surgical Site Infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **9**, CD004985. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004985.pub4>
- [21] Mandava, S.H., Serefoglu, E.C., Freier, M.T., *et al.* (2012) Infection Retardant Coated Inflatable Penile Prostheses Decrease the Incidence of Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Urology*, **188**, 1855-1860. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.07.022>
- [22] Ginaldi, L., De, Martinis, M., D'ostilio, A., *et al.* (1999) The Immune System in the Elderly: II. Specific Cellular Immunity. *Immunologic Research*, **20**, 109-115. <https://doi.org/10.1007/BF02786467>
- [23] Gould, M.K., Garcia, D.A., Wren, S.M., *et al.* (2012) Prevention of VTE in Nonorthopedic Surgical Patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th Ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*, **141**, E227S-E277S. <https://doi.org/10.1378/chest.141.5.1369b>
- [24] Levine, L.A., Becher, E.F., Bella, A.J., *et al.* (2016) Penile Prosthesis Surgery: Current Recommendations from the International Consultation on Sexual Medicine. *The Journal of Sexual Medicine*, **13**, 489-518. <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2016.01.017>
- [25] Tanner, J., Norrie, P. and Melen, K. (2011) Preoperative Hair Removal to Reduce Surgical Site Infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **11**, CD004122. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004122.pub4>
- [26] Henry, G.D. (2009) The Henry Mummy Wrap and the Henry Finger Sweep Surgical Techniques. *The Journal of Sexual Medicine*, **6**, 619-622. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2008.01200.x>
- [27] Towe, M., Huynh, L.M., Osman, M.M., *et al.* (2020) Impact of Antimicrobial Dipping Solutions on Postoperative Infection Rates in Patients with Diabetes Undergoing Primary Insertion of a Coloplast Titan Inflatable Penile Prosthesis. *The Journal of Sexual Medicine*, **17**, 2077-2083. <https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2020.07.009>