

· 专家述评 ·

## 2024年良性前列腺增生诊治进展

付猛, 宋海峰, 王方明, 胡卫国, 李建兴\*

(清华大学附属北京清华长庚医院 泌尿外科, 北京 102218)

**摘要:** 本文回顾了2024年良性前列腺增生领域的最新研究进展。在病理机制方面, 研究明确了特定细胞亚群在前列腺增生结节形成中的关键作用, 以及免疫细胞与增生之间的密切联系。昼夜节律研究的新发现提示其与前列腺增生症状的潜在关联。诊断技术上, 磁共振成像和空间转录组学的应用为前列腺增生的精准诊断提供了新思路。在治疗领域, 个性化药物治疗和微创治疗的进步, 特别是二甲双胍的潜在作用, 以及新型超级微创治疗技术的发展, 为患者提供了更有效安全的治疗选择。这些科学新进展不仅提高了前列腺增生的诊断和治疗水平, 也显著改善了患者的生活质量, 同时为泌尿外科未来的研究方向提供了新的思路。

**关键词:** 良性前列腺增生; 病理机制; 昼夜节律; 空间转录组学; 二甲双胍

中图分类号: R697+.3

文献标识码: A

文章编号: 1674-7410(2025)01-0062-06

DOI: 10.20020/j.CNKI.1674-7410.2025.01.09

## Advances in the diagnosis and treatment of benign prostatic hyperplasia in 2024

Fu Meng, Song Haifeng, Wang Fangming, Hu Weiguo, Li Jianxing

Department of Urology, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, Beijing 102218, China

Corresponding author: Li Jianxing, E-mail: ljx1@sina.com

**Abstract:** This article reviews the latest research advancements in the field of benign prostatic hyperplasia (BPH) in 2024. In terms of pathological mechanisms, studies have identified the key role of specific cell subgroups in the formation of prostatic hyperplastic nodules, as well as the close link between immune cells and hyperplasia. New findings in circadian rhythm research suggest a potential association with BPH symptoms. In diagnostic technology, the application of magnetic resonance imaging (MRI) and spatial transcriptomics has provided new approaches for precise diagnosis of prostatic hyperplasia. In the treatment field, progress in personalized drug therapy and minimally invasive treatments, especially the potential role of metformin, as well as the development of new ultra-minimally invasive surgical techniques, have provided patients with more effective and safer treatment options. These scientific advancements have not only improved the diagnosis and treatment levels of BPH but also significantly enhanced the quality of life for patients, while also providing new directions for future research in urology.

**Keywords:** Benign prostatic hyperplasia; Pathological mechanism; Circadian rhythm; Spatial transcriptomics; Metformin

良性前列腺增生 (benign prostatic hyperplasia, BPH) 是中老年男性中最常见的泌尿系统疾病之一, BPH是男性人群中的一种普遍疾病, 其发病率从31~40岁男性的8%增加到80岁以上男性的80%以上<sup>[1]</sup>。随着全球人口老龄化的加剧, 其患病率及对社会医疗系统的负担不断增加。BPH不仅影响患者的排尿功能, 降低生活质量, 还可能并发其他泌尿系统

疾病, 如尿路感染、膀胱结石、肾功能损害等。尽管BPH的确切病因尚未完全明确, 但研究表明, 年龄、激素水平变化、遗传和生活方式等多种因素与其发病机制有关<sup>[1]</sup>。

本文旨在概述近些年在BPH领域的最新进展, 包括流行病学的新发现、治疗技术的创新、药物治疗的新突破以及未来研究方向及挑战机遇。特别强调了2024年的新进展, 以期为临床医师和研究人员

※通信作者: 李建兴, E-mail: ljx1@sina.com

提供最新的科学信息和研究方向。

## 1 疾病机制重点研究新发现

BPH是一种常见的男性疾病,其发病机制复杂且一直是研究的热点。近期研究揭示了BPH的新机制和潜在治疗靶点。

**1.1 增生结节的基础研究** 增生结节(Nodular)形成是BPH的一个特征性病理特征,也是前列腺体积增大和随后下尿路症状的主要原因,也是外科治疗后复发的关键点。既往研究强调了上皮-间质转化(epithelial-mesenchymal transition, EMT)在增殖性结节形成中的关键作用<sup>[2]</sup>。最新的研究发现,在Nodular形成过程中,特定的基底上皮细胞亚群BE5通过缺氧诱导的EMT信号通路发挥关键作用。这些BE5细胞不仅在结节形成中起到起始作用,还在腔上皮向基底上皮细胞转化过程中充当过渡细胞<sup>[3]</sup>。这一发现为理解BPH的细胞层面变化提供了新的视角,并可能指导未来的治疗策略。

**1.2 前列腺增生免疫机制探索** BPH与慢性炎症和自身免疫性疾病有关,可能涉及新型自身免疫机制<sup>[4]</sup>。使用TNF- $\alpha$ 拮抗剂等药物可减轻BPH症状,显示前列腺炎症与BPH发展相关。前列腺炎中免疫细胞增加,前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)和前列腺酸性磷酸酶(prostatic acid phosphatase, PAP)可能触发T细胞反应<sup>[5]</sup>。自身免疫性疾病患者更易患BPH,免疫抑制治疗可能降低发病率。LEDGF/p75的表达与BPH中的氧化应激相关,暗示免疫抑制治疗的潜力<sup>[6]</sup>。研究发现特定的免疫细胞表型与BPH风险有显著关联,为BPH的免疫治疗提供了新的靶点。具体来说,38种免疫表型对BPH有因果影响,其中BPH与三种免疫表型有显著关联,包括CD19 on IgD<sup>+</sup> CD38<sup>dim</sup>、CD19 on IgD<sup>+</sup>和CD19 on naive-mature B cell<sup>[7]</sup>。这项研究提供了免疫细胞与BPH之间关联的重要见解,为开发新的治疗策略提供了可能。

**1.3 昼夜节律与BPH的联系** 昼夜节律与BPH及下尿路症状之间存在显著联系。研究发现,昼夜节律中断在预测BPH方面可能比代谢综合征更有效<sup>[8]</sup>。在美国,黑人和西班牙裔男性因社会经济地位更可能从事夜班工作,打乱昼夜节律,影响激素分泌,增加BPH风险<sup>[9]</sup>。噪音和夜间光照暴露也会干扰昼夜节律,影响睡眠质量,可能加剧代谢综合征、心血管疾病、炎症反应和免疫调节等健康问题<sup>[10]</sup>。这些因素可能在BPH的发病机制中起不利作用。系统回顾

研究通过文献回顾,确认了BPH与昼夜节律紊乱之间存在共同介导因素,如促炎症状态、代谢综合征和激素调节,这些都受到昼夜节律紊乱的影响<sup>[11]</sup>。尽管已有研究识别了前列腺增生和睡眠障碍之间的关系,但关于昼夜节律紊乱如何影响治疗效果的研究仍然较少<sup>[12]</sup>。

了解BPH患者与昼夜节律中断的相关性对管理策略有重要影响,如药物使用的时间安排和光照时间。需要进一步研究昼夜节律中断与BPH临床进展之间的潜在功能关联,特别是在昼夜节律变化影响前列腺和膀胱微环境动态的背景下<sup>[12]</sup>。这些研究为BPH的预防和治疗提供了新的视角。

## 2 诊断技术的新进展焦点

**2.1 MRI影像技术围术期的评估价值提高** 磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)技术在BPH的诊断和治疗中扮演着越来越重要的角色。MRI能够评估前列腺体积和解剖结构,区分移行带和外周带,以及前列腺向膀胱的突出程度,对选择治疗方法至关重要。术后,MRI可用于评估治疗效果,包括体积变化、坏死、纤维化情况,以及诊断并发症如尿道狭窄和血尿。尽管目前MRI特征在预测治疗效果和症状复发方面尚不明确,但随着深入研究,其在BPH管理中的作用将更加重要,有助于提供个性化治疗方案,选择最佳治疗方法,实现最佳治疗效果和最小化负面影响<sup>[13]</sup>。

**2.2 空间转录组学在BPH机制研究中的应用** 空间转录组学技术是一种新兴的科研工具,能揭示基因表达的空间异质性,为疾病诊断、治疗和预后提供新视角。2024年,有研究利用该技术结合单细胞RNA测序,观察BPH结节形成中的上皮细胞变化,识别出特定的基底上皮细胞亚群,为理解BPH发病机制提供新见解<sup>[3]</sup>。这项研究不仅可能指导未来治疗策略,还突破了传统研究局限,为BPH研究开辟新路径。

**2.3 人工智能与BPH** 人工智能(artificial intelligence, AI)在BPH的诊断和治疗中展现出巨大潜力。AI算法,特别是那些利用放射学图像、组织病理学特征和PSA血清水平的算法,正在被开发以区分BPH和前列腺癌<sup>[14]</sup>。这些智能系统能够收集和评估患者的多种体征和症状,以智能评估BPH的严重程度。尽管AI在泌尿学领域的应用前景广阔,但在临床实践前必须经过精心设计的临床试验验证其有效性和安全性。准确诊断BPH并将其与前列腺癌区分开来的挑

战依然存在,这促使研究人员继续开发更可靠的诊断工具和治疗选择。AI技术的发展为BPH的发病机制研究和未来治疗策略提供了新的视角和方法。

### 3 药物治疗的新进展焦点

BPH的治疗趋向于个体化,药物治疗因其非侵入性而重要,尤其适用于轻中度症状患者。然而,传统药物治疗存在不良反应、效果局限和无法阻止病情进展等问题,正受到新药和新治疗方式的挑战。

**3.1 二甲双胍治疗BPH的研究** 二甲双胍,一种常用于2型糖尿病治疗的药物,可能对BPH具有潜在疗效。BPH患者中存在性激素失衡,特别是二氢睾酮(dihydrotestosterone, DHT)水平升高与BPH症状密切相关。研究发现,二甲双胍能激活AMPK,调节性激素平衡,并抑制DHT引起的前列腺上皮细胞增殖,表明其可能成为治疗BPH的新药物,为BPH的治疗机制和新靶点的发现提供了科学依据<sup>[15]</sup>。

**3.2 手术与药物治疗之争** 2024年一个系统评价比较了BPH的手术和药物治疗效果。药物治疗后,国际前列腺增生症状评分(International Prostate Symptom Score, IPSS)改善-2.5%~56.3%,膀胱出口梗阻指数(bladder outflow obstruction index, BOOI)改善7.8%~53.5%;而外科治疗后,IPSS改善35.1%~82.1%,BOOI改善22.4%~138.6%<sup>[16]</sup>。尽管手术效果更佳,但药物和手术治疗并无绝对的优劣之分,治疗选择应根据患者实际情况定制,以提供最合适的治疗方案。

### 4 微创治疗新进展焦点

近年来,超级微创治疗技术(minimally invasive surgical therapies, MIST)和内镜剝除技术越来越多地被选择用于治疗BPH引起的中重度下尿路症状。2024年,内镜剝除治疗是BPH治疗的核心讨论话题,而钬激光无疑是其中的焦点。众所周知,钬激光以高效的软组织切割能力、良好的止血效果、技术学习曲线短等优势,已被业界广泛接受并应用于前列腺的切除、剝除和汽化等多种治疗方式中。同时,2024年上市了我国完全自主知识产权的高功率双模掺铥光纤激光LAKH A ONE机器,也是世界上首款商用高功率双模钬光纤激光,给BPH激光治疗带来新的希望。

**4.1 MIST治疗关注度的提升** BPH外科治疗逐步发生变革,尤其近年来出现新式超级微创治疗技术MIST。MIST也是2024年欧洲泌尿外科协会及美国

泌尿外科学会会议男性下尿路症状议题的灵魂和热点。MIST代表治疗方式有:经尿道前列腺段尿道悬扩术(prostatic urethral lift, PUL), Rezūm前列腺热蒸汽消融术,前列腺动脉栓塞(prostate artery embolization, PAE),尿道支架置入(temporary implantable nitinol device, TIND)等。MIST在实现与传统手术相似的功能结果前提下,提供更好的围手术期体验和性功能保护效果,当下正迅速地影响着BPH的外科治疗的发展趋势<sup>[17]</sup>。

经尿道前列腺电切术后逆向射精(retrograde ejaculation, RE)的发生率显著更高,而MIST治疗中Rezūm和PUL是避免逆向射精最为友好的其中两种治疗方式<sup>[18-19]</sup>。PAE治疗BPH起源可以追溯到2000年代初<sup>[20]</sup>。近年来,PAE作为一种既经济又有效的MIST治疗选择,有学者提到应当提高PAE的推荐级别<sup>[21]</sup>。虽然PAE术后可能会再次出现下尿路梗阻的5年后再干预率为30%~60%<sup>[22]</sup>。但泌尿外科及介入放射科医生逐渐意识到这种治疗的不可替代性,尤其对于内科保守治疗无效、不愿或无法耐受外科手术,基础条件较差的巨大BPH患者。

一项回顾了2011-2022年期间进行外科治疗的274 808名BPH患者。发现与传统TURP相比,Rezūm前列腺热蒸汽消融,PUL,前列腺动脉栓塞术有更高的再次手术可能性。而接受钬激光前列腺剝除术(Holmium Laser Enucleation of the Prostate, HoLEP)/钬激光前列腺切除术(Thulium Laser Enucleation of Prostate, TmLRP)和开放单纯前列腺切除术的患者有更低的再次手术可能性<sup>[23]</sup>。

**4.2 前列腺剝除治疗热点话题的转变** 手术治疗是BPH管理的基石之一。经尿道前列腺电切术(transurethral resection prostate, TURP)因其广泛的可用性和疗效长期以来被视为金标准。但这一地位已经逐渐受到挑战。有研究回顾了2011-2022年期间进行外科治疗的274 808名BPH患者发现,与传统TURP相比,接受剝除治疗的患者有更低的再次手术可能性<sup>[23]</sup>。随诊剝除优势的逐步显现以及各种激光平台的临床应用,国内许多医疗中心TURP已经不再是首选治疗方法;而以HoLEP、ThuLEP/ThuFLEP以及等离子前列腺剝除术等为代表的内镜剝除治疗正逐步改变BPH外科治疗的格局。

前列腺内镜手术治疗的热门争论的逐渐发生了转变。剝除手术尿控是一个躲不开的话题,在尖部黏膜预离断技术,降低钝性撬剥机会(比如应用良好切割能力的能量平台进行锐性切割),剝除技术提

高等前提下,尿失禁问题得到较好的控制。近年来,膀胱颈挛缩、精阜岛保留、性功能保护(逆向射精)、热损伤深度及静脉窦出血及新工具研发等话题正逐渐成为剷除治疗中热门话题<sup>[18-19,24]</sup>。

## 5 个性化方式选择和人本位理念转变

BPH患者药物治疗效果、无创性以及外科辅助治疗的价值等因素不应忽视。然后药物治疗BPH的效果多数情况不如微创操作或手术治疗效果明显,评估不及时甚至有延误病情的可能,尤其对于症状严重的患者;这在临床实践中需要注意到。但药物和手术治疗并无绝对的优劣之分,而是需要根据患者的具体情况和个体差异来决定最合适的治疗方案。医生在推荐治疗方式时,应结合患者实际情况以及医生自身的擅长术式,以确保选择的治疗手段既能有效缓解症状,又能最大限度地保障患者的安全和满意度。

尽管MIST存在一些再手术率及费用问题,但其以无麻醉限制、治疗体验更佳以及性功能保护等突出优势,业界关注度越来越高,同时MIST为BPH患者的个性化治疗提供了更多的治疗选择,正快节奏地影响着BPH的外科治疗局面。近年来医师对于剷除焦点换题也不短从技术精进创新向关注患者医治体验转变;也反映了医疗从以医师为出发点以患者为出发点的人本位理念的转变。

BPH的治疗近些年呈现出百花齐放的局面,每种治疗都有其优势及自身缺陷,选择更趋向于个性化,治疗更跟趋向于人本位。

## 6 挑战与机遇

**6.1 大型语言模型带来的挑战与机遇** 大型语言模型(large language models, LLMs)如ChatGPT和New Bing Chat在BPH领域的应用带来了挑战与机遇。挑战包括确保信息的准确性、保护患者隐私、避免对技术的过度依赖,以及解决信息过载和访问不平等的问题。这些模型通过提供患者教育和信息,有潜力改善BPH管理,尤其是当其能够提供正确和全面的回答时<sup>[25]</sup>。机遇在于LLMs能够提高健康意识、辅助诊断和治疗决策、提供个性化健康建议、增强患者参与度,并支持远程医疗和健康咨询。其不断更新学习最新的医疗知识,提供最新信息,并支持多语言服务,有助于提升全球健康公平性。

**6.2 环境因素带来的挑战与机遇** 每年有数百万人的死亡可以归因于环境因素,如空气污染和不安全

的饮用水、卫生设施和卫生条件<sup>[26]</sup>。BPH领域面临来自环境因素的挑战,研究发现全氟烷基和多氟烷基物质(per- and polyfluoroalkyl substances, PFAS)作为日常产品中普遍存在的合成化学品,因其环境持久性和生物累积性而备受关注。有研究显示,PFAS混合物水平升高与BPH呈正相关,提示我们需要对这类污染物保持警惕<sup>[27]</sup>。面对这些挑战,提高公众意识、推动环保政策和深入研究污染物与BPH的关系,不仅有助于理解健康风险,还能促进环境改善和疾病预防,对全球健康和可持续发展产生积极影响。

## 7 特殊临床研究

2024年前列腺增生领域最特殊的一个药物临床试验:QB0208-1胶囊正在进行中,该药物或拓展BPH药物治疗的新方向。QB0208-1胶囊目前已完成I期临床研究,完成药代动力学特征评价;初步获得包括评价药效学和安全性的满意数据。这些研究结果将为后续的临床试验和最终的药物上市提供关键数据。

QB0208-1胶囊,作为国家1.1类新药,代表了中国新药研发的前沿进展。II期试验将进一步探索不同剂量QB0208-1胶囊在中国BPH症患者中的有效性和安全性,并对其药代动力学特性进行深入分析。QB0208-1胶囊的研发和临床试验,不仅体现了我国在新药研发领域的实力,也展现了对BPH患者治疗需求的积极响应。随着临床试验的不断深入,QB0208-1胶囊有望为BPH患者提供新的治疗选择,改善患者的生活质量,并为临床治疗带来创新的解决方案。

## 8 总结

本文概述了近年来BPH疾病的最新进展,包括流行病学、治疗技术和药物治疗的新发现。BPH的发病机制复杂,涉及多种因素,新的研究对昼夜节律、免疫机制和激素水平变化进行了有益探索。在诊断技术上,尤其空间转录组学为BPH的诊断和治疗提供了新视角。AI技术的发展为BPH的诊断和治疗带来新机遇。BPH患者可以有更多的治疗选择,药物治疗、MIST以及各种内镜剷除治疗各有其优势。同时,可以预测更为全面的钕激光技术,未来将广泛应用于泌尿外科各领域。个性化治疗和人本位理念的转变,使得BPH的治疗更加注重患者的具体需求和体验。面对环境因素和大型语言模型带来的挑战与机遇,BPH领域仍需不断适应和创新。在

BPH 新药研发领域, 我国也展现了强大的创新能力, 将为临床治疗带来全新的解决方案, 最终提高 BPH 治疗效果和患者的整体生活质量。

#### 参考文献:

- [1] BORTNICK E, BROWN C, SIMMA-CHIANG V, et al. Modern best practice in the management of benign prostatic hyperplasia in the elderly [J]. *Ther Adv Urol*, 2020, 12: 1756287220929486.
- [2] ALONSO-MAGDALENA P, BROSSNER C, REINER A, et al. A role for epithelial-mesenchymal transition in the etiology of benign prostatic hyperplasia [J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2009, 106(8): 2859–2863.
- [3] FEI X, LIU J, XU J, et al. Integrating spatial transcriptomics and single-cell RNA-sequencing reveals the alterations in epithelial cells during nodular formation in benign prostatic hyperplasia [J]. *J Transl Med*, 2024, 22(1): 380.
- [4] LIEDTKE V, STOCKLE M, JUNKER K, et al. Benign prostatic hyperplasia-A novel autoimmune disease with a potential therapy consequence? [J]. *Autoimmun Rev*, 2024, 23(3): 103511.
- [5] VICKMAN RE, AARON-BROOKS L, ZHANG R, et al. TNF is a potential therapeutic target to suppress prostatic inflammation and hyperplasia in autoimmune disease [J]. *Nat Commun*, 2022, 13(1): 2133.
- [6] LIEDTKE V, ROSE L, HIEMANN R, et al. Over-Expression of LEDGF/p75 in HEp-2 Cells Enhances Autoimmune IgG Response in Patients with Benign Prostatic Hyperplasia-A Novel Diagnostic Approach with Therapeutic Consequence? [J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(7): 6166.
- [7] LI T, ZHANG Y, ZHOU Z, et al. Causal associations of immune cells with benign prostatic hyperplasia: insights from a Mendelian randomization study [J]. *World J Urol*, 2024, 42(1): 216.
- [8] XIONG Y, ZHANG F, WU C, et al. The Circadian Syndrome Predicts Lower Urinary Tract Symptoms Suggestive of Benign Prostatic Hyperplasia Better Than Metabolic Syndrome in Aging Males: A 4-Year Follow-Up Study [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 715830.
- [9] KRISTAL AR, ARNOLD KB, SCHENK JM, et al. Race/ethnicity, obesity, health related behaviors and the risk of symptomatic benign prostatic hyperplasia: results from the prostate cancer prevention trial [J]. *J Urol*, 2007, 177(4): 1395–1400.
- [10] HE Q, WANG Z, LIU G, et al. Metabolic syndrome, inflammation and lower urinary tract symptoms: possible translational links [J]. *Prostate Cancer Prostatic Dis*, 2016, 19(1): 7–13.
- [11] VIGNOZZI L, GACCI M, MAGGI M. Lower urinary tract symptoms, benign prostatic hyperplasia and metabolic syndrome [J]. *Nat Rev Urol*, 2016, 13(2): 108–119.
- [12] CAVANAUGH D, URBANUCCI A, MOHAMED NE, et al. Link between circadian rhythm and benign prostatic hyperplasia (BPH)/lower urinary tract symptoms (LUTS) [J]. *Prostate*, 2024, 84(5): 417–425.
- [13] HAN EA, NANDALUR KR, MORGAN MA, et al. MRI of Benign Prostatic Hyperplasia: Important Pre- and Posttherapeutic Considerations [J]. *Radiographics*, 2023, 43(5): e220096.
- [14] COLLINS GS, MOONS KGM. Reporting of artificial intelligence prediction models [J]. *Lancet*, 2019, 393(10181): 1577–1579.
- [15] YANG T, YUAN J, PENG Y, et al. Metformin: A promising clinical therapeutical approach for BPH treatment via inhibiting dysregulated steroid hormones-induced prostatic epithelial cells proliferation [J]. *J Pharm Anal*, 2024, 14(1): 52–68.
- [16] CRETA M, RUSSO GI, BHOJANI N, et al. Bladder Outlet Obstruction Relief and Symptom Improvement Following Medical and Surgical Therapies for Lower Urinary Tract Symptoms Suggestive of Benign Prostatic Hyperplasia: A Systematic Review [J]. *European Urology*, 2024, 86(4): 315–326.
- [17] KIM J, POLCHERT M, CHACKO B, et al. Do Minimally Invasive Benign Prostatic Hyperplasia Treatments Preserve Sexual Function? A Contemporary Review of the Literature [J]. *Curr Urol Rep*, 2021, 22(11): 56.
- [18] MANFREDI C, GARCIA-GOMEZ B, ARCANILOLO D, et al. Impact of Surgery for Benign Prostatic Hyperplasia on Sexual Function: A Systematic Review and Meta-analysis of Erectile Function and Ejaculatory Function [J]. *Eur Urol Focus*, 2022, 8(6): 1711–1732.
- [19] GEMMA L, PECORARO A, SEBASTIANELLI A, et al. Impact of minimally invasive surgical procedures for Male Lower Urinary Tract Symptoms due to benign prostatic hyperplasia on ejaculatory function: a systematic review [J]. *Prostate Cancer Prostatic Dis*, 2024, 27(3): 404–421.
- [20] DEMERITT JS, ELMASRI FF, ESPOSITO MP, et al. Relief of benign prostatic hyperplasia-related bladder outlet obstruction after transarterial polyvinyl alcohol prostate embolization [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2000, 11(6): 767–770.
- [21] MAHESH M. Benign Prostatic Hyperplasia: Time to Upgrade Treatment Guidelines Regarding Prostatic Artery Embolization [J]. *Radiology*, 2024, 310(3).
- [22] BILHIM T, COSTA NV, TORRES D, et al. Long-Term Outcome of Prostatic Artery Embolization for Patients with Benign Prostatic Hyperplasia: Single-Centre Retrospective Study in 1072 Patients Over a 10-Year Period [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2022, 45(9): 1324–1336.
- [23] DITONNO F, MANFREDI C, LICARI LC, et al. Benign Prostatic Hyperplasia Surgery: A Snapshot of Trends, Costs, and Surgical Retreatment Rates in the USA [J]. *Eur*

- Urol Focus, 2024, 10(5):826–832.
- [24] CARILLI M, BERTOLO R, VITTORI M, et al. Thulium laser transurethral incision of the prostate with ejaculation-sparing intent: 2-year follow-up outcomes from a high-volume centre [J]. Cent European J Urol, 2024, 77(2): 235–242.
- [25] ZHANG Y, DONG Y, MEI Z, et al. Performance of large language models on benign prostatic hyperplasia frequently asked questions [J]. Prostate, 2024, 84(9): 807–813.
- [26] WOLF J, JOHNSTON RB, AMBELU A, et al. Burden of disease attributable to unsafe drinking water, sanitation, and hygiene in domestic settings: a global analysis for selected adverse health outcomes [J]. Lancet, 2023, 401(10393): 2060–2071.
- [27] WANG T, YANG J, HAN Y, et al. Unveiling the intricate connection between per- and polyfluoroalkyl substances and prostate hyperplasia [J]. Sci Total Environ, 2024, 932: 173085.

## 医学论文的特点

医学论文是科技论文的一种，有其独特的属性，即科学性、创新性、理论性、规范性、可读性、简洁性等。

### 1 科学性

所谓科学性就是要求论文资料详实、内容先进。科学性是医学论文的生命。如果论文失去了科学性，不管文笔多么流畅，辞藻多么华丽，都毫无意义，只能是人力和时间的浪费。资料详实，指论文内容、材料、结果必须是客观存在的事实，能够经得起科学的验证和实践的考验。

### 2 创新性

创新是医学论文的灵魂。能否为促进医学发展作贡献是衡量论文水平的根本标准。医学论文非常重要的一点就是要有新意见、新观点。医学论文不同于教科书及综述讲座之类的文章，而是在于学术交流，报道新发现，发表新方法、新理论。

### 3 理论性

医学论文不仅是医学科学研究的总结，而且是一个在创造的过程。它不同于一般的科研记录或实验报告，而应提炼出指导医学科研活动及临床实践的经验教训，发现规律，并上升

为理论，反过来指导实践。

### 4 简洁性

医学论文要求简洁，这不同于一般的文学作品，需要各种修辞手段和华丽的辞藻，它要求行文严谨，重点突出，文字语言规范、简明，能用一个字表达清楚的就不用两个字，不滥用同义词和罕见词。文章尽可能简短，材料方法部分应简明扼要，结果部分可用较少的图表说明较多的问题，讨论部分不赘述已公认的东西，不重复已有的讨论。

### 5 逻辑性

论文的逻辑性是指论题、论点、论据、论证之间的联系一环扣一环，循序撰写，首尾呼应，顺理成章，并做到资料完整，设计合理，避免牵强附会，虎头蛇尾，空洞无物。

### 6 可读性

写论文的目的就是进行学术交流，最终是给人看的，因此，论文必须具有可读性，即文字通顺，结构清晰，所用词汇具有专业性，而且是最易懂，最有表达性的字眼。使读者用较少的脑力和时间理解所表达的观点和结论，并留下深刻的影响。