

超声引导前列腺活检的研究进展

王显翔, 周显礼, 纪巧, 孙佳威, 姜兆鹏

哈尔滨医科大学附属第二医院超声科, 黑龙江 哈尔滨 150000

关键词: 前列腺; 活检; 超声引导; 靶向; 实时超声弹性成像技术; 弹性剪切波成像技术; 超声造影; 并发症

中图分类号: R 445.1 R 697⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2017)04-0557-04

前列腺癌(prostate cancer, PCa)是男性泌尿系统最常见的恶性肿瘤之一^[1],现今已成为威胁男性健康的主要问题。PCa 的主要筛查手段包括血清前列腺特异性抗原(prostatic specific antigen, PSA)、直肠指诊(digital rectal examination, DRE)、经直肠超声(transrectal ultrasonography, TRUS)。PSA 作为目前 PCa 筛查的主要实验室手段,其敏感性和特异性较低,一项长期随访随机对照试验表明,PSA 筛查人群与非筛查人群相比并没有从中获得明显收益^[1],甚至部分高危 PCa 患者的 PSA 没有明显升高^[2]。DRE 作为临床工作中前列腺检查的重要手段,对 PCa 的诊断具有重要意义,但部分 PCa 无法通过 DRE 检出,而且 DRE 对检查者依从性要求较高^[3]。TRUS 具有简便、安全、实时成像等优势,但一项包含了 3 912 例患者的研究表明,25.5% 的 PCa 病灶在超声声像图上表现为低回声结节,25.4% 的 PCa 病灶并没有在声像图上表现低回声结节^[4]。进一步从检出率来对比,低回声结节的检出率甚至低于等回声区域(9.3% vs 10.4%)^[4]。在单独使用 TRUS 诊断 PCa 时,其诊断准确性较低。超声多普勒技术诊断 PCa 的效能要高于灰阶超声,Zhao 等^[5]用灰阶超声引导前列腺活检与多普勒超声引导活检进行对比发现,前者活检组织条阳性率低于后者(77% vs 88%),但是在该研究中有 9 例 PCa 患者在两种引导方式下均未发现。由于上述的筛查手段对 PCa 的诊断都有一定的限制性,大部分 PCa 需要通过前列腺活检进行确诊。超声引导前列腺活检作为目前诊断 PCa 的金标准,是国内外认可的 PCa 诊断的主要手段,可以在诊断 PCa 的同时对术前病理分期、格林森评分(Gleason score, GS)进行很好的评估,进而对临床治疗方案的制定提供帮助^[6]。本文对超声引导前列腺活检的研究进展做一综述。

1 首次活检

在患者初次发现 PSA 和/或 DRE 结果异常时,需要进行前列腺活检^[7]。影响前列腺首次活检检出率的因素很多,除了受前列腺体积、PSA、DRE 结果、游离 PSA (fPSA)等因素的影响外,还受穿刺活检针数的影响^[7]。最初的前列腺系统活检为 6 分法活检,但由于取样不足所导致诊断的不足而一直在改进,直至现行的前列腺扩大活检。为了减少取样不足情

况的发生,欧洲泌尿外科协会活检指南建议在进行前列腺首次活检时,最少采用 10 针穿刺活检^[7]。但目前前列腺活检的具体穿刺针数尚未形成统一标准。首先,是否需要将现行的前列腺扩大活检增加针数尚未达成共识。Scattoni 等^[8]发现在穿刺活检针数由 10 针改为 14 针后,可以将前列腺活检检出率从 38.7% 提高至 42.2%。但是,当穿刺活检针数达到一定数目(大于 14 针)后继续增加穿刺活检针数并不能使患者在活检中获得更多的收益^[9];其次,虽然有研究证明,根据患者的年龄及前列腺体积等因素而制定不同穿刺活检针数(8~18 针)的前列腺活检方案能够很大程度地保证活检的检出率^[10]。但是,目前对是否需要根据患者年龄及前列腺体积调整活检针数这个问题还在争论。同时,前列腺系统活检还存在限制性,比如在 PSA 升高的情况下,前列腺活检检出率约 25%,对未检出癌症的患者进行重复活检,检出率仍可以达到 25% 左右^[11],甚至会出现高危 PCa 诊断不足的情况^[12]。

2 靶向活检

虽然在前列腺活检中,穿刺活检的针数对其检出率存在较大影响,在一定范围内穿刺活检针数的增加可以提高检出率^[8]。但是,从每条穿刺活检组织的体积与前列腺腺体体积比值的方向考虑,前列腺活检的检出率与穿刺活检取样的位置相关性更大^[13]。由于穿刺活检位置的重要性以及减少穿刺活检针数后可以有效控制术后并发症^[14],前列腺靶向活检越来越受到重视。目前主要可用于引导靶向活检的影像技术有 TRUS 和磁共振(MRI),而作为靶向活检的引导技术,本身需要该技术对 PCa 具有一定的诊断能力,尽管 MRI 诊断 PCa 具有较高的敏感性和阴性预测值,几乎可以发现全部具有临床意义的 PCa (Gleason 评分 ≥ 7 , 体积 ≥ 0.5 ml),但在临床应用中受到一定的限制^[15]。虽然超声在诊断 PCa 效能方面较 MRI 并无明显优势,但在引导前列腺活检方面的简便性及近年出现的超声新技术成功地弥补了这方面的不足,如弹性成像技术及超声造影技术。实时超声弹性成像技术(transrectal real-time ultrasound elastography, TRTE)^[16]是一种基于外力作用下组织硬度不同而产生的形变不同,进而导致弹性模量的差异为基本原理而成像的技术,以彩色编码的形式显示弹性模量,进而根据恶性组织硬度高于良性组织而鉴别诊断病灶的良、恶性。TRTE 在 PCa 的诊断上比 TRUS 存在更多优势,Brock 等^[17]的一项前瞻性随机对照试验显示,在系统活检的

基础上附加 TRTE 引导与附加 TRUS 引导的靶向活检相比较,可以明显提高前列腺活检的检出率(51% vs 39%)。而且无论在低 PSA(平均 3.2 ng/ml)^[18]或高 PSA(平均 12.6 ng/ml)^[19]水平,TRTE 引导靶向活检的敏感性和特异性都比系统活检高,并可以额外检出系统活检没有发现的病灶。由于靶向活检的穿刺针数较系统活检少,在活检组织条阳性率上,检出率的优势表现的更为明显(12.86% vs 4.49%)^[20]。弹性剪切波成像技术(shear wave elastography, SWE)是一种通过声辐射脉冲力产生剪切波的弹性成像技术。相对于传统的弹性成像技术,它能够得到一个绝对数值而不是相对数值。而且根据其成像原理,在操作过程中可以避免操作者对探头的施压,进而在降低操作者依赖性的同时,提高了该技术的可重复性,增加对 PCa 的诊断效能。在对 18 例即将进行 12 针前列腺系统活检的患者行 SWE 检查并对可疑病灶额外附加 2~6 针 SWE 引导靶向活检后发现,其敏感性和特异性分别可达 90% 和 100%^[21]。超声造影是超声发展史上具有里程碑式意义的超声技术,该技术利用造影剂增强散射回声,从而提高微血管的显像能力。第二代超声造影剂的微气泡成分主要为惰性气体(比如 Sono Vue),因其稳定性相对较好,目前已得到广泛应用^[6]。通过前列腺超声造影技术可以较好地鉴别诊断良恶性肿瘤变,Sano 等^[22]报道用超声造影引导的靶向活检对比系统活检,能明显提高活检检出率(27.3% vs 9.5%)。有研究发现在系统活检基础上分别附加超声造影引导的和 TRTE 引导的靶向活检,靶向活检组组织条阳性率高于系统活检组(16.4% vs 11.4%)^[20]。

除可以提高活检检出率外,靶向活检还存在许多优势。在穿刺组织条方面,靶向活检所取得的恶性组织条体积明显大于且 GS 明显高于系统活检所取得的恶性组织条^[23],从而可以对 PCa 患者术前病理分期的准确判断提供帮助。靶向活检还可以帮助确定病灶的三维位置,这就可以在实施 PCa 消融术时保留更多的功能区,进而在不减少预期存活时间的情况下尽可能减少相应并发症的发生^[24]。同时,靶向活检也存在重要的限制性。首先,约 20% 的 PCa 病灶只会被系统活检发现,而被靶向活检所漏诊^[25]。其次,靶向活检对操作者依从性要求较高,虽然 MRI/TRUS 融合技术可能会对这个问题有所帮助,但由于超声显示的前列腺形状与 MRI 有所不同,该技术的有效性特别是可重复性还有待验证^[26]。最后,靶向活检的学习曲线目前尚未有明确定义,检出率与并发症之间的平衡、活检路径的合理分配等问题都需要考虑^[27]。

3 重复活检

无论是系统活检还是靶向活检,都存在诊断不足的情况。在前次活检阴性后,如果 PSA、DRE 结果坚持怀疑 PCa 可能或活检组织病理结果异常(前列腺上皮内瘤或非典型小腺泡增生),都需要进行前列腺重复活检来做为前次活检的重要补充^[7]。理想情况下重复活检的穿刺活检位置应该与之前的系统穿刺路径不同,但在之前进行前列腺活检并且穿刺活检病理结果伴有非典型小腺泡增生时情况有所不同。这是因为 PCa 病灶的位置与非典型小腺泡增生的位置存在明显的相关

性,所以在进行重复活检的穿刺时,穿刺取样位置应尽量与非典型小腺泡增生的位置相同或相邻^[28]。重复活检目前也尚无统一使用的穿刺标准,特别是在穿刺活检针数以及活检途径方面,这导致了多种重复活检方案的产生,不同的重复活检方案都具备其独特的优势与不足。为了达到重复活检的临床目的,可以根据患者的个体情况而选择不同的穿刺活检方案以保证前列腺重复活检的检出率^[29]。在重复活检中,为了提高检出率,获得更多的疾病相关信息,有学者提出了饱和活检的概念,特别是经会阴网格模板活检方案可以提高早期癌症病灶的检出率。但由于在经会阴网格模板活检过程中前列腺腺体可以发生移动和形变,甚至出现肿胀,这就导致在伴随高并发症发病率的情况下,其准确率只达到 80%^[30]。

4 前列腺活检的并发症

前列腺活检术后的主要并发症有感染、疼痛、出血、尿潴留等。导致术后并发症发生的风险因素包括穿刺活检针数的增加、糖尿病、前列腺增生等^[14]。在一项包含 3 000 例不同穿刺活检针数患者的研究中发现,总体术后副反应发生率为 40.2%,明显与活检针数直接相关,其中 12 针组副反应发生率为 31.5%,18 针组副反应发生率为 41.8%,大于 24 针组副反应发生率为 57.4%^[31]。而且随着活检针数的增加,需要住院或急诊处理几率也在上升^[31]。感染是前列腺活检术后最为重要的并发症,但是与术后感染发生的主要相关因素目前还存在争议。对多中心回顾收集的 2 184 例穿刺活检随访数据进行多元分析发现,之前进行过的活检次数不能作为预测术后感染发生的因素($OR = 1.04, 95\% CI: 0.76 \sim 1.43$),唯一可以作为预测因素的是使用的抗生素的种类^[32]。但另一项 403 例已诊断 PCa 患者的研究发现,只有之前进行过的活检次数明显与活检术后感染发生相关($P = 0.041$),每进行一次活检会使术后感染几率为原先的 1.3 倍($OR = 1.33, 95\% CI: 1.01 \sim 1.74$)^[33]。也有前瞻性研究表明,在患者首次活检阴性结果后 6 周进行重复活检,发现重复活检术后感染发生率与前次活检无差异^[34]。虽然术后并发感染的情况不多(2.5% ~ 3.5%)^[32-33],发展为败血症及死亡的几率也极低^[31-33],但前列腺活检并发症导致的术后住院率正在逐年上升^[32]。喹诺酮类抗生素是目前控制前列腺活检术后感染的首选药物,导致前述情况出现的原因可能与喹诺酮抗药性的产生有关^[35]。在前列腺活检术前进行直肠拭子培养后针对性应用抗生素或使用氨基糖苷类药物灌肠可能会对术后感染的控制有所帮助,但是这些方法还没有得到广泛应用^[36]。虽然经会阴前列腺活检与经直肠活检在检出率、发现肿瘤体积的大小方面无统计学差异,但经会阴与经直肠活检相比后者发生感染和出血的几率更大,而前者更加复杂、患者的疼痛体验更重^[37]。Rosario 等^[38]前瞻性评估 1 147 例经 10 针穿刺活检患者相关不良反应,其中 15% 的患者在活检过程中承受中-重度疼痛,66% 的患者出现血尿,20% 的患者在术后 35 d 内出现发热。

目前 PSA 和 DRE 异常依然是前列腺活检的主要指征,但它们还缺乏特异性。为了提高前列腺活检的检出率,建议放

低前列腺重复活检的门槛。合理选择穿刺活检针数来控制检出率与并发症、过度诊断与诊断不足之间的平衡。目前前列腺系统活检在 PCa 的诊断中依旧保持着其不可取代的地位,但在操作规范中还缺少统一标准,活检指征、活检方案的选择等等都需要通过更多的前瞻性实验来制定。靶向活检、三维模板活检等促进了前列腺活检技术的发展,使得对 PCa 的诊断更加及时、准确,进而有效地指导临床治疗。

参考文献

- [1] Schröder FH, Hugosson J, Roobol MJ, et al. Prostate-cancer mortality at 11 years of follow-up[J]. *N Engl J Med*, 2012, 366(11):981.
- [2] Thompson IM, Pauler DK, Goodman PJ, et al. Prevalence of prostate cancer among men with a prostate-specific antigen level $or = 4.0$ ng per milliliter[J]. *N Engl J Med*, 2004, 350(22):2239-2246.
- [3] von Eschenbach A, Ho R, Murphy GP, et al. American Cancer Society guideline for the early detection of prostate cancer: update 1997[J]. *CA Cancer J Clin*, 1997, 47(5):261-264.
- [4] Onur R, Littrup PJ, Pontes JE, et al. Contemporary impact of transrectal ultrasound lesions for prostate cancer detection[J]. *J Urol*, 2004, 172(2):512-514.
- [5] Zhao HX, Zhu Q, Wang ZC. Detection of prostate cancer with three-dimensional transrectal ultrasound: correlation with biopsy results[J]. *Br J Radiol*, 2012, 85(1014):714-719.
- [6] NCCN Guidelines. Prostate cancer early detection[v. 2. 2012]. National Comprehensive Cancer Network Web site[EB/OL]. [2016-12-04]. http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/prostate_detection.pdf.
- [7] Heidenreich A, Bastian PJ, Bellmunt J, et al. EAU Guidelines on Prostate Cancer. [EB/OL]. (2013-11-14) [2016-12-04]. http://www.uroweb.org/gls/pdf/09_Prostate_Cancer_LR.
- [8] Scattoni V, Maccagnano C, Zanni G, et al. Is extended and saturation biopsy necessary[J]. *Int J Urol*, 2010, 17(5):432-447.
- [9] Jones JS, Patel A, Schoenfield L, et al. Saturation technique does not improve cancer detection as an initial prostate biopsy strategy[J]. *J Urol*, 2006, 175(2):485-488.
- [10] Remzi M, Fong YK, Dobrovits M, et al. The Vienna nomogram: validation of a novel biopsy strategy defining the optimal number of cores based on patient age and total prostate volume[J]. *J Urol*, 2005, 174(4 Pt 1):1256-1260.
- [11] Chun FK, Epstein JI, Ficarra V, et al. Optimizing performance and interpretation of prostate biopsy: a critical analysis of the literature[J]. *Eur Urol*, 2010, 58(6):851-864.
- [12] Graif T, Loeb S, Roehl KA, et al. Under diagnosis and over diagnosis of prostate cancer[J]. *J Urol*, 2007, 178(1):88-92.
- [13] Haas GP, Delongchamps NB, Jones RF, et al. Needle biopsies on autopsy prostates: sensitivity of cancer detection based on true prevalence[J]. *J Natl Cancer Inst*, 2007, 99(19):1484-1489.
- [14] Loeb S, van den Heuvel S, Zhu X, et al. Infectious complications and hospital admissions after prostate biopsy in a European randomized trial[J]. *Eur Urol*, 2012, 61(6):1110-1114.
- [15] Villeirs GM, De Meerleer GO, De Visschere PJ, et al. Combined magnetic resonance imaging and spectroscopy in the assessment of high grade prostate carcinoma in patients with elevated PSA: a single-institution experience of 356 patients[J]. *Eur J Radiol*, 2011, 77(2):340-345.
- [16] Barr RG, Cosgrove D, Brock M, et al. WFUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Ultrasound Elastography: Part 5. Prostate[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2017, 43(1):27-48. Epub 2016 Aug 25.
- [17] Brock M, von Bodman C, Palisaar RJ, et al. The impact of real-time elastography guiding a systematic prostate biopsy to improve cancer detection rate: a prospective study of 353 patients[J]. *J Urol*, 2012, 187(6):2039-2043.
- [18] Aigner F, Pallwein L, Junker D, et al. Value of real-time elastography targeted biopsy for prostate cancer detection in men with prostate specific antigen 1.25 ng/ml or greater and 4.00 ng/ml or less[J]. *J Urol*, 2010, 184(3):913-917.
- [19] Kapoor A, Kapoor A, Mahajan G, et al. Real-time elastography in the detection of prostate cancer in patients with raised PSA level[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2011, 37(9):1374-1381.
- [20] Koh J, Jung DC, Oh YT, et al. Additional Targeted Biopsy in Clinically Suspected Prostate Cancer: Prospective Randomized Comparison between Contrast-Enhanced Ultrasound and Sonoelastography Guidance[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2015, 41(11):2836-2841.
- [21] Correias JM, Khairoune A, Tissier AM, et al. Trans-rectal quantitative shear wave elastography: application to prostate cancer a feasibility study[C]. European Society of Radiology: European Congress of Radiology, 2012.
- [22] Sano F, Terao H, Kawahara T, et al. Contrast-enhanced ultrasonography of the prostate: various imaging findings that indicate prostate cancer[J]. *BJU Int*, 2011, 107(9):1404-1410.
- [23] Toi A, Neill MG, Lockwood GA, et al. The continuing importance of transrectal ultrasound identification of prostatic lesions[J]. *J Urol*, 2007, 177(2):516-520.
- [24] Eggener SE, Scardino PT, Carroll PR, et al. Focal therapy for localized prostate cancer: a critical appraisal of rationale and modalities[J]. *J Urol*, 2007, 178(6):2260-2267.
- [25] Halpern EJ, Ramey JR, Strup SE, et al. Detection of prostate carcinoma with contrast-enhanced sonography using intermittent harmonic imaging[J]. *Cancer*, 2005, 104(11):2373-2383.
- [26] Ukimura O, Desai M, Aron M, et al. 2131 elastic registration of 3d prostate biopsy trajectory by real-time 3d trus with mr/trus fusion: Pilot phantom study[J]. *J Urol*, 2011, 185(4):e853.
- [27] Hori S, Fuge O, Trabucchi K, et al. Can a trained non-physician provider perform transrectal ultrasound-guided prostatic biopsies as effectively as an experienced urologist? [J]. *BJU International*, 2012, 111(5):739-744.
- [28] Schoenfield L, Jones JS, Zippe CD, et al. The incidence of high-grade prostatic intraepithelial neoplasia and atypical glands suspicious for carcinoma on first-time saturation needle biopsy, and the subsequent risk of cancer[J]. *BJU Int*, 2007, 99(4):770-774.
- [29] Scattoni V, Raber M, Abdollah F, et al. Biopsy schemes with the fewest cores for detecting 95% of the prostate cancers detected by a 24-core biopsy[J]. *Eur Urol*, 2010, 57(1):1-8.

出血甚至糜烂^[13-14]。先行口鼻腔分泌物吸引能够及时清除口腔内分泌物,避免流涎,保持局部皮肤干燥,降低皮肤损伤的可能性。此外,改良后的吸痰模式能够有效避免病原菌下行定植,降低吸痰操作对患者呼吸道功能的负面影响,从而抑制呼吸机相关性肺炎的发生。唐育鹏等^[15]认为,良好的吸痰处理不仅能够促进患者的康复,还能减少治疗成本,提高护理质量。

综上所述,先口鼻腔后气管插管内吸痰能够有效降低呼吸机相关性肺炎发生风险,减轻护士工作负担,提高吸痰舒适度。我们建议临床上加强对机械通气患者的口腔清洁,定期进行口腔护理,在此基础上结合改良后的吸痰模式,以达到降低护士工作量、优化吸痰效果的目的。

参考文献

[1] 吴冰,赵静文,冯玉斌,等. 消化道护理干预对脑外伤患者呼吸机相关性肺炎的影响[J]. 中华现代护理杂志,2014,20(4):407-409.

[2] Seguin P, Laviolle B, Dahyot-Fizelier C, et al. Effect of oropharyngeal povidone-iodine preventive oral care on ventilator-associated pneumonia in severely brain-injured or cerebral hemorrhage patients: a multicenter, randomized controlled trial[J]. Crit Care Med, 2014, 42(1):1-8.

[3] Zhang TT, Tang SS, Fu LJ. The effectiveness of different concentrations of chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis[J]. J Clin Nurs, 2014, 23(11/12):1461.

[4] Sulis CA, Walkey AJ, Abadi Y, et al. Outcomes of a ventilator-associated pneumonia bundle on rates of ventilator-associated pneumonia and other health care-associated infections in a long-term acute care

hospital setting[J]. Am J Infect Control, 2014, 42(5):536-538.

[5] 李岸英,梁武华,庞瑜,等. 密闭式吸痰对新生儿呼吸机相关性肺炎发生率的影响研究[J]. 护士进修杂志, 2014, 29(5):401-403.

[6] 徐艳. 预防性护理对老年呼吸衰竭患者呼吸机相关性肺炎发生率的影响[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2015, 18(2):314-316.

[7] Stevens JP, Kachniarz B, Wright SB, et al. When policy gets it right: variability in u. s. Hospitals' diagnosis of ventilator-associated pneumonia[J]. Crit Care Med, 2014, 42(3):497-503.

[8] Blot S, Koulenti D, Dimopoulos G, et al. Prevalence, risk factors, and mortality for ventilator-associated pneumonia in middle-aged, old, and very old critically ill patients[J]. Crit Care Med, 2014, 42(3):601-609.

[9] 王辉,韩芳,李茜. ICU 呼吸机相关性肺炎危险因素及预防对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(1):110-111, 121.

[10] 刘新华,雷永红,黎克江. 老年机械通气患者呼吸机相关性肺炎发生率相关因素及治疗结局[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(18):4419-4421.

[11] 徐雪梅,柴萍,李志玲. 采用纤维支气管镜吸痰对呼吸机相关性肺炎患者的治疗效果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(8):1778-1780.

[12] 倪胜灼,董亚,徐银权,等. 封闭式吸痰在先天性心脏病术后机械通气患儿中的应用[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2014, 30(12):745-748.

[13] 陈锦秀,叶天惠,朱振云. 自制呼吸机管路固定架在 PICU 机械通气患儿中的应用[J]. 护理学杂志, 2015, 30(13):28-30.

[14] 彭素近,甘婷,王英姿. 品管圈活动在小儿重症护理中的应用[J]. 护理研究, 2015, 29(27):3390-3391.

[15] 唐育鹏,黄敏,莫武桂,等. 不同吸痰方式对呼吸机相关性肺炎的影响[J]. 河北医学, 2013, 19(12):1837-1839.

收稿日期:2016-11-20 编辑:王娜娜

(上接第 559 页)

[30] Onik G, Miessau M, Bostwick DG. Three-dimensional prostate mapping biopsy has a potentially significant impact on prostate cancer management[J]. J Clin Oncol, 2009, 27(26):4321-4326.

[31] Pepe P, Aragona F. Morbidity after transperineal prostate biopsy in 3 000 patients undergoing 12 vs 18 vs more than 24 needle cores[J]. Urology, 2013, 81(6):1142-1146.

[32] Bokhorst LP, Lepistö I, Kakehi Y, et al. Complications after prostate biopsies in men on active surveillance and its effects on receiving further biopsies in the Prostate Cancer Research International: Active Surveillance (PRIAS) study[J]. BJU Int, 2016, 118(3):366-371.

[33] Ehdai B, Vertosick E, Spaliviero M, et al. The impact of repeat biopsies on infectious complications in men with prostate cancer on active surveillance[J]. J Urol, 2014, 191(3):660-664.

[34] Djavan B, Waldert M, Zlotta A, et al. Safety and morbidity of first and repeat transrectal ultrasound guided prostate needle biopsies: results of a prospective European prostate cancer detection study[J]. J Urol, 2001, 166(3):856-860.

[35] Carignan A, Roussy JF, Lapointe V, et al. Increasing risk of infectious complications after transrectal ultrasound-guided prostate biopsies: time to reassess antimicrobial prophylaxis[J]. Eur Urol, 2012, 62(3):453-459.

[36] Taylor AK, Zembower TR, Nadler RB, et al. Targeted antimicrobial prophylaxis using rectal swab cultures in men undergoing transrectal ultrasound guided prostate biopsy is associated with reduced incidence of postoperative infectious complications and cost of care[J]. J Urol, 2012, 187(4):1275-1279.

[37] Guo LH, Wu R, Xu HX, et al. Comparison between Ultrasound Guided Transperineal and Transrectal Prostate Biopsy: A Prospective, Randomized, and Controlled Trial [J]. Sci Rep, 2015, 5:16089.

[38] Rosario DJ, Lane JA, Metcalfe C, et al. Short term outcomes of prostate biopsy in men tested for cancer by prostate specific antigen: prospective evaluation within ProtecT study [J]. BMJ, 2012, 344:d7894.

收稿日期:2016-12-20 修回日期:2017-01-30 编辑:王国品