

경직장초음파 전립선침생검 후 합병증 발생 위험요인에 대한 분석: 무증상 농뇨가 합병증 발생에 미치는 영향

전채한, 정원호, 하지용, 박철희, 김천일, 김병훈

계명대학교 의과대학 비뇨기과학교실

Risk Factors Analysis Related to Complications of Transrectal Ultrasound-Guided Prostate Needle Biopsy: The Influence of Asymptomatic Pyuria on Complications

Chae Han Jeon, Wonho Jung, Ji Yong Ha, Choal Hee Park, Chun Il Kim, Byung Hoon Kim

Department of Urology, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: In clinical settings, patients with asymptomatic pyuria were common undergoing transrectal ultrasonography prostate needle biopsy (TRUSBx). The purpose of this study was to analyze the effects of asymptomatic pyuria on the occurrence of complications of TRUSBx.

Materials and Methods: A total of 1,054 patients underwent TRUSBx from January 2007 to December 2011. For these patients, complications, presence of asymptomatic pyuria, anti-coagulant usage, TRUSBx history, previous hospitalization within 1 month, prostate volume, diabetes, types of prophylactic antibiotics (quinolone or 3rd generation cephalosporin), and biopsy results were compared and analyzed.

Results: Of 1,054 cases, 26 (2.5%) developed complications requiring treatment. Seven cases (0.7%) had gross hematuria, 10 cases (0.9%) had dysuria, 7 cases (0.7%) had acute urinary retention, and 2 cases (0.2%) had sepsis. Asymptomatic pyuria was shown in 353 cases (33.4%). Complication rate of asymptomatic pyuria cases was 4.2% compared with 1.6% for non-pyuria cases ($p=0.011$). Higher complication rate was also observed in cases with previous TRUSBx history ($p<0.001$), hospitalization within 1 month ($p<0.001$), and diabetes ($p<0.001$). However prostate volume, use of anticoagulant, type of antibiotics, and presence of prostate cancer were not significantly different. In multivariate analysis, previous TRUSBx history, hospitalization within 1 month, and diabetes were statistically significant with higher complication rate.

Conclusions: A high incidence of complications was observed for previous TRUSBx history, hospitalization within 1 month, and diabetes. In univariate analysis, a high incidence of complications was observed for asymptomatic pyuria cases. Therefore, detailed caution is required for patients with such factors during TRUSBx.

Keywords: Prostatic neoplasms; Biopsy; Complications

Received: 26 October, 2014

Revised: 28 October, 2014

Accepted: 28 October, 2014

Correspondence to: Byung Hoon Kim

 <http://orcid.org/0000-0001-5272-6362>

Department of Urology, Keimyung University School of Medicine, 56 Dalsung-ro, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea

Tel: +82-53-250-7605, Fax: +82-53-250-7643

E-mail: blackporori@dsmc.or.kr

Copyright © 2015, Korean Association of Urogenital Tract Infection and Inflammation. All rights reserved.



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits

unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

전립선암은 서구의 남성에서 높은 비율로 발생하며, 이로 인한 사망률은 2위를 차지하고 있다.¹ 한국에서도 매년 발생률이 증가하고 있으며, 현재 남성암 중 5위이나 향후 인구의 고령화와 서구식 식생활, 그리고 전립선특이항원(prostate-specific antigen, PSA)검사의 보편화 등으로 계속 증가할 것으로 보인다.²

경직장초음파 전립선침생검(transrectal ultrasonography prostate needle biopsy, TRUSBx)은 전립선암을 진단하기 위한 필수적인 검사이다. 입원 후 시행하는 경우도 있으나, 대부분 외래에서 시행하는 비교적 안전한 시술로 알려져 있다.³ 하지만 시술 전 소독과 예방적 항생제의 사용에도 불구하고 여전히 패혈증을 비롯한 요로감염, 출혈 등 합병증이 지속적으로 보고되고 있으며, 이러한 합병증을 높이는 원인으로는 패혈증 및 전립선염의 과거력, 최근의 항생제 치료 등이 잘 알려져 있다.⁴ 처치 전 검사에서 요로감염이 있는 경우는 이를 치료한 후 조직검사를 하지만 임상에서 흔히 볼 수 있는 무증상 농뇨의 경우 대부분 특별한 조치 없이 조직검사를 시행하고 있으며, 이러한 무증상 농뇨가 합병증의 발생에 미치는 영향은 아직 잘 알려져 있지 않다. 이에 저자들은 시술 전 무증상 농뇨가 전립선 조직검사 후 합병증의 발생에 미치는 영향에 대해 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

2007년 1월부터 2011년 12월까지 본원을 내원한 환자 중 PSA가 3 ng/ml 이상이거나 경직장 전립선 초음파에서 저반향 음영이 관찰되는 환자, 혹은 직장수지검사에서 결절이 만져져 TRUSBx를 시행한 1,054명을 대상으로 후향적 분석을 시행하

였다. 조직검사는 모두 숙련된 한 명의 영상의학과 의사에 의해 시행되었으며, 항혈전제를 복용하고 있던 환자는 시술 전 5일간 복용을 중단한 후 시술 받도록 하였다. 모든 환자는 시술 전에 Fleet enema (C.B. FLEET Co., Inc., Lynchburg, VA, USA)로 관장을 시행하였고, 시술 2시간 전에 예방적 항생제를 복용하게 하고 총 5일간 복용하였다. 국소마취로는 1% lidocaine을 Denonvilliers fascia에 4-5회 투여하였다. 초음파는 Philips사의 IU22기종을 사용하였으며, 10 MHz 탐촉자를 이용하여 횡단면과 시상면의 영상을 통해 전립선 용적을 측정한 후, 18 G biopsy needle (ACECUT biopsy needle; TSK Biopsy, Pakistan)을 사용하여 12 core biopsy를 시행하였다.

조직검사 후 1개월 이내에 치료가 필요했던 육안적 혈뇨, 배뇨통, 급성 요저류, 패혈증 등이 발생한 경우를 합병증이라 정의하였다. 배뇨증상은 없으나 요검사상 고배율 시야에서 백혈구가 5개 이상인 경우를 무증상 농뇨라 정의하였고, 무증상 농뇨, 술 전 항혈전제 사용, TRUSBx의 과거력, 1개월 이내의 입원력, 당뇨병의 유무, 전립선 용적, 예방적 항생제의 종류(quinolone 혹은 3세대 cephalosporin), 병리조직학적 결과에 따른 합병증의 발생 여부를 비교하였다. 또한 환자들을 검사 전 무증상 농뇨가 있었던 군과 없었던 군으로 나누어 두 군간의 특성을 비교하였다.

합병증 발생 여부와 각 위험인자 간의 분석에는 카이제곱을 이용하였고, 다변량 분석은 로지스틱 회귀분석을 이용하였다. 통계분석은 PASW Statistics 소프트웨어 ver. 18.0K (IBM Co., Armonk, NY, USA)를 이용하였으며, p값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

환자들의 평균 나이는 65.3세(40-92)였고, PSA의 중간값은 9.1 ng/ml (2.1-121 ng/ml), 전립선 용적의 중간값은 54.6 ml (18-197 ml)였다(Table 1). 총 26명(2.5%)에서 치료가 필요한 합병증이 발생하였는데, 도뇨관 삽입 및 세척이 필요했던 심한 육안적 혈뇨가 7건(0.7%), 약물 치료가 필요했던 배뇨통이 10건(0.9%), 급성 요저류가 7건(0.7%), 그리고 패혈증이 2건(0.2%)이었다.

무증상 농뇨는 353명(33.4%)에서 있었는데(Table 2), 무증

Table 1. Baseline characteristics of the patients (n=1,054)

Variable	Data
Age (y)	65.3±3.7 (40-92)
PSA (ng/ml)	9.1 (2.1-121)
Prostate volume (ml)	54.6 (18-197)
Pyuria	353 (33.5)
Anticoagulant agent	197 (18.7)
Prostate biopsy history	17 (1.6)
Hospitalization history	7 (0.7)
Diabetes	272 (25.8)
Antibiotics	
Cephalosporin	1,017 (96.1)
Quinolone	
Pathological finding	41 (3.9)
Benign	576 (54.6)
Malignancy	478 (45.4)

Values are presented as mean±standard deviation (range), median (range), or number (%).

PSA: prostate-specific antigen.

Table 2. Complications that compared with the presence of asymptomatic pyuria

Complication	Total (n=1,054)	Pyuria(+) (n=353)	Pyuria(-) (n=701)
Overall	26	15	11
Gross hematuria	7	3	4
Dysuria	10	7	3
Acute urinary retention	7	3	4
Sepsis	2	2	0

Table 3. Univariate analysis of risk factors related to complication of transrectal ultrasonography prostate needle biopsy

Variable (No. of patients)	Complication, n (%)	OR (95% CI)	p-value
Pyuria		2.808 (1.276-6.181)	0.011
Negative (703)	11 (1.6)		
Positive (351)	15 (4.3)		
Prostate biopsy History		33.967 (11.041-104.499)	< 0.001
Negative (1,039)	20 (1.9)		
Positive (15)	6 (40.0)		
Hospitalization history		66.913 (10.666-419.762)	< 0.001
Negative (1,049)	23 (2.2)		
Positive (5)	3 (60.0)		
Diabetes history		8.358 (3.473-20.114)	< 0.001
Negative (783)	9 (1.1)		
Positive (271)	17 (6.3)		
Prostate volume (ml)		2.438 (0.726-8.187)	0.099
< 40 (251)	3 (1.2)		
≥ 40 (803)	23 (2.9)		
Anticoagulant agent		1.635 (0.678-3.946)	0.193
Non-use (858)	19 (2.2)		
Use (196)	7 (3.6)		
Antibiotics		1.012 (0.134-7.658)	0.732
Cephalosporin (1,013)	25 (2.5)		
Quinolone (41)	1 (2.5)		
Pathological finding		0.888 (0.404-7.952)	0.464
Benign (578)	15 (2.6)		
Malignancy (476)	11 (2.3)		

OR: odds ratio, CI: confidence interval.

Table 4. Multivariate analysis of risk factors related to complication of transrectal ultrasonography prostate needle biopsy

Variable	OR (95% CI)	p-value
Pyuria	1.855 (0.767-4.483)	0.170
Prostate biopsy history	154.316 (26.041-914.457)	< 0.001
Hospitalization history	10.883 (1.572-75.364)	0.016
Diabetes	23.686 (5.398-103.938)	< 0.001

OR: odds ratio, CI: confidence interval.

상 농도가 있는 경우 4.2% (15/353명)에서 합병증이 발생하였으나 무증상 농도가 없는 경우는 1.6% (11/701명)에서만 합병증이 발생하였다($p=0.011$). 또한 전립선조직검사의 과거력($p<0.001$), 1개월 이내의 입원력($p<0.001$), 당뇨병이 있는 경우($p<0.001$) 합병증의 발생률이 높았으나, 전립선의 크기($p=0.099$), 술 전 항혈전제 사용 여부($p=0.193$), 항생제의 종류($p=0.732$) 및 전립선암의 유무에 따른 합병증 발생의 차이는 없었다($p=0.464$) (Table 3).

다변량 분석에서는 전립선 조직검사의 과거력이 있는 경우($p<0.001$), 1개월 이내의 입원력($p=0.016$), 당뇨병이 있는 경우가($p<0.001$) 통계적으로 유의하게 합병증이 증가했다. 농도는 단변량분석에서는 합병증 위험을 2.8배 높이는 것으로 나타났으나, 다변량 분석에서 독립적인 위험요인은 아니었다($p=0.170$) (Table 4).

고 찰

최근 한국은 고령화 및 건강검진의 보편화로 전립선암의 발병률이 높아지고 있고, 진단을 위한 TRUSBx의 빈도도 동시에 높아지고 있어 이로 인한 합병증이 증가하는 추세이다.⁵ 이러한 TRUSBx 후의 합병증은 치료가 필요하지 않은 경한 혈뇨나 배뇨통 등을 포함한 경우 30%까지 발생하는 것으로 보고되고 있으나,^{3,5,6} 입원이나 치료가 필요한 합병증의 빈도는 0.5-6.6%이며,^{7,9} 본 연구에서도 2.6%에서 합병증이 발생하였다. 합병증의 발생에 영향을 주는 중요한 요인 중 하나는 검사를 시행하는 시술자의 숙련도인데,¹⁰ 본 연구에서는 모든 시술이 숙련된 한 명의 영상의학과의사에 의해 이루어졌기 때문에 이 또한 합병증의 발생이 적은 한 요인으로 생각된다.

조직검사 후 흔히 발생하는 합병증을 살펴보면, 현미경적 혈뇨는 47.1%까지도 발생하지만⁵ 육안적 혈뇨는 0.4-6.5%에서만 관찰되는 것으로 알려져 있다.¹⁰⁻¹³ 본 연구에서는 0.7%에서 육안적 혈뇨가 발생했는데, 이들은 모두 방광세척이 필요했던 심한 혈뇨였으며, 방광세척만으로도 증상을 해결할 수 있었다. 급성 요저류는 1.2% 정도에서 나타나는 것으로 알려져 있으나¹⁴ 본 연구에서는 0.7%에서 나타났으며, 투약이 필요한 심한 배뇨통도 0.9%에서 발생하였으나 진통소염제 및 알파차단제 등의 고식적 치료만으로 호전되었다. 패혈증은 0.8-2.5%의 환자에서 발생하고 발생한 환자의 6.25%가 사망할 수 있는 것으로 알려져 있으나,^{5,10,15} 본 연구에서는 0.2%에서 발생했으며 이로 인해 사망한 환자는 없었다.

전립선 조직검사 후 이러한 합병증이 발생하는 위험요인으로는 항혈전제의 사용, 전립선 크기, 예방적 항생제의 종류, 전립선암의 유무, 전립선염의 과거력, 최근의 항생제 치료 등이 언급되고 있다.^{5,8,16} 본 연구에서는 항혈전제 사용과 전립선의 크기는 합병증 발생과 상관이 없게 나타났다. 예방적 항생제는 일반적으로 4일 이상 사용하면 감염을 0-0.8%까지 줄일 수 있는 것으로 알려져 있으며,¹⁷⁻¹⁹ 항생제의 종류는 quinolone이 가장 많이 사용되고 있으나,^{5,20} 3세대 cephalosporin 역시 효과적이라는 보고가 많다.²¹ 본 연구에서의 항생제 사용 기간은 5일이었으며, 3세대 cephalosporin의 사용이 많았으나(96.1%) 약제에 따른 합병증의 발생의 차이는 보이지 않았다. 이는 흔한 요로감염의 원인균인 *Escherichia coli*와 *Enterococcus*²²⁻²⁴ 등에 대해 quinolone과 3세대 cephalosporin이 모두 효과적이며,²¹ 이들을 충분한 기간 사용했기 때문인 것으로 생각된다. 전립선암의 진단율은 45.2%로 다른 연구와 비슷하였으나,^{5,18,19,25} 본 연구에서는 전립선암의 진단과 합병증 발생 간에 상관관계는 없었다.

합병증의 발생에는 환자의 전신 상태가 많은 영향을 주는 것으로 알려져 있는데,²⁶ 본 연구에서는 당뇨병이 있는 환자에서 합병증의 발생이 높았고, 1개월 내에 다른 원인으로 인한 입원력이 있는 환자에서 합병증이 많이 나타났다. 입원력은 외상 및 감염으로 인한 입원이 가장 많았으며, 모든 환자에서 입원 후 항생제 치료를 받은 기록이 있었다. 이러한 항생제의 사용이 TRUSBx 후 합병증을 증가시키는 주요 원인으로 생각된다. 비슷하게 TRUSBx의 과거력이 있을 때도 합병증의 빈도가 증가하였는데, 이 또한 이전 조직검사에서 사용한 항생제에 대해 내성 균주가 생성되어 예방적 항생제를 사용해도 합병증이 일어나기 때문인 것으로 생각된다.²⁷

무증상 세균뇨는 치료하지 않는 것이 원칙이며,²⁸ 예방적 항생제의 사용은 인공 판막 등의 인공장기의 이식이나 경요도 전립선 절제술, 경요도 방광암 절제술 등 비뇨기과적 처치 전에 권장된다.²⁹ 하지만 아직 비뇨기과적 시술 전에 무증상 농뇨의 치료 여부에 대해서는 어떠한 기준도 없으며, 예방적 치료의 필요성도 알려져 있지 않은 실정이다. 본 연구에서는 33.4%의 환자에서 시술 전에 무증상 농뇨가 있었지만 특별한 처치를 하지 않았으며, 농뇨가 없는 환자와 동일하게 예방적 항생제만을 투여하였다. 그 결과 합병증의 발생률은 4.2%로 무증상 농뇨가 없었던 환자의 1.6%에 비해 2배 이상 높게 나타났다. 비록 다변량 분석에서 무증상 농뇨는 통계적 의미가 없었으나($p=0.170$), 당뇨, 조직검사의 과거력, 1개월 이내의 입원력 등 이미 고정되어 있는 환자의 전신 상태와 달리 비뇨기과 의사가 시술 전에 적절한 처치를 함으로써 합병증을 줄일 수 있는 유일한 요소다. 최근 TRUSBx 후 발생하는 요로감염의 원인으로 직장 내의 항생제 내성 균주가 주목받고 있으며, 이를 예방하기 위해 TRUSBx 이전에 균배양 검사로 이를 발견

하고 여기에 맞는 적절한 항생제를 사용할 것을 권하고 있다.³⁰ 그러므로 무증상 농뇨 역시 조직검사 전에 소변 균배양 검사 및 항생제 감수성 검사를 하는 것이 합병증을 줄일 수 있는 방법이 되리라 생각된다. 또한 이러한 환자에서 적극적인 추적 관찰로 합병증 발생시 적극적인 대처가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

전립선 조직검사 과거력이 있고, 1개월 내의 입원력 혹은 당뇨병이 있는 환자에서는 경직장조음과 전립선침생검 후 합병증 발생률이 높았다. 무증상 농뇨는 전립선 조직검사 환자의 33.4%에서 관찰되는 시술 전에 교정이 가능한 유일한 인자로, 단변량 분석에서 합병증의 빈도를 증가시키는 것으로 나타났다. 그러므로 무증상 농뇨를 가진 환자는 조직검사 전에 소변 균배양 검사, 항생제 감수성 검사 등 추가적인 검사를 통해 전립선 조직검사와 관련된 합병증을 낮추려는 노력이 필요할 것으로 생각된다.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

REFERENCES

1. Jemal A, Siegel R, Ward E, Hao Y, Xu J, Thun MJ. Cancer statistics, 2009. *CA Cancer J Clin* 2009;59:225-49.
2. National Cancer Center, Korea Central Cancer Registry, Ministry of Health and Welfare. Annual report of cancer statistics in Korea in 2009. Seoul: Ministry of Health and Welfare, 2011.
3. Roberts RO, Bergstralh EJ, Besse JA, Lieber MM, Jacobsen SJ. Trends and risk factors for prostate biopsy complications in the pre-PSA and PSA eras, 1980 to 1997. *Urology* 2002;59:79-84.
4. Anastasiadis A, Zapala L, Cordeiro E, Antoniewicz A, Dimitriadis G, De Reijke T. Complications of prostate biopsy. *Expert Rev Anticancer Ther* 2013;13:829-37.
5. Rodríguez LV, Terris MK. Risks and complications of transrectal ultrasound guided prostate needle biopsy: a prospective study and review of the literature. *J Urol* 1998;160:2115-20.
6. Miller J, Perumalla C, Heap G. Complications of transrectal versus transperineal prostate biopsy. *ANZ J Surg* 2005;75:48-50.
7. Enlund AL, Varenhorst E. Morbidity of ultrasound-guided transrectal core biopsy of the prostate without prophylactic antibiotic therapy. A prospective study in 415 cases. *Br J Urol* 1997;79:777-80.
8. Norberg M, Holmberg L, Häggman M, Magnusson A. Deter-

- minants of complications after multiple transrectal core biopsies of the prostate. *Eur Radiol* 1996;6:457-61.
9. Clements R, Aideyan OU, Griffiths GJ, Peeling WB. Side effects and patient acceptability of transrectal biopsy of the prostate. *Clin Radiol* 1993;47:125-6.
 10. Berger AP, Gozzi C, Steiner H, Frauscher F, Varkarakis J, Rogatsch H, et al. Complication rate of transrectal ultrasound guided prostate biopsy: a comparison among 3 protocols with 6, 10 and 15 cores. *J Urol* 2004;171:1478-80.
 11. Djavan B, Waldert M, Zlotta A, Dobronski P, Seitz C, Remzi M, 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 Urol* 2001;166:856-60.
 12. Ecke TH, Gunia S, Bartel P, Hallmann S, Koch S, Ruttloff J. Complications and risk factors of transrectal ultrasound guided needle biopsies of the prostate evaluated by questionnaire. *Urol Oncol* 2008;26:474-8.
 13. Pinkhasov GI, Lin YK, Palmerola R, Smith P, Mahon F, Kaag MG, et al. Complications following prostate needle biopsy requiring hospital admission or emergency department visits - experience from 1000 consecutive cases. *BJU Int* 2012;110:369-74.
 14. Kakehi Y, Naito S; Japanese Urological Association. Complication rates of ultrasound-guided prostate biopsy: a nationwide survey in Japan. *Int J Urol* 2008;15:319-21.
 15. Kim HJ, Kim YJ, Huh JS. The risk factors of urinary tract infection with fever after transrectal ultrasonography guided biopsy of prostate. *Korean J Urogenit Tract Infect Inflamm* 2012;7:36-42.
 16. Rietbergen JB, Kruger AE, Kranse R, Schröder FH. Complications of transrectal ultrasound-guided systematic sextant biopsies of the prostate: evaluation of complication rates and risk factors within a population-based screening program. *Urology* 1997;49:875-80.
 17. Cooner WH, Mosley BR, Rutherford CL Jr, Beard JH, Pond HS, Terry WJ, et al. Prostate cancer detection in a clinical urological practice by ultrasonography, digital rectal examination and prostate specific antigen. *J Urol* 1990;143:1146-52.
 18. Aus G, Hermansson CG, Hugosson J, Pedersen KV. Transrectal ultrasound examination of the prostate: complications and acceptance by patients. *Br J Urol* 1993;71:457-9.
 19. Sieber PR, Rommel FM, Augusta VE, Breslin JA, Huffnagle HW, Harpster LE. Antibiotic prophylaxis in ultrasound guided transrectal prostate biopsy. *J Urol* 1997;157:2199-200.
 20. Taylor HM, Bingham JB. Antibiotic prophylaxis for transrectal prostate biopsy. *J Antimicrob Chemother* 1997;39:115-7.
 21. Kim DH, Bae SR, Choi WS, Park HK, Paick SH, Kim HG, et al. The real practice of antibiotic prophylaxis for prostate biopsy in Korea where the prevalence of quinolone-resistant *Escherichia coli* is high. *Korean J Urol* 2014;55:593-8.
 22. Gustafsson O, Norming U, Nyman CR, Ohström M. Complications following combined transrectal aspiration and core biopsy of the prostate. *Scand J Urol Nephrol* 1990;24:249-51.
 23. Sanders A, Buchan N. Infection-related hospital admissions after transrectal biopsy of the prostate. *ANZ J Surg* 2013;83:246-8.
 24. Shin BS, Hwang EC, Jung SI, Kwon DD, Park K, Ryu SB, et al. Clinical features of bacteremia caused by ciprofloxacin-resistant bacteria after transrectal ultrasound-guided prostate biopsy. *Korean J Urogenit Tract Infect Inflamm* 2011;6:61-6.
 25. Aus G, Ahlgren G, Bergdahl S, Hugosson J. Infection after transrectal core biopsies of the prostate--risk factors and antibiotic prophylaxis. *Br J Urol* 1996;77:851-5.
 26. Loeb S, van den Heuvel S, Zhu X, Bangma CH, Schröder FH, Roobol MJ. Infectious complications and hospital admissions after prostate biopsy in a European randomized trial. *Eur Urol* 2012;61:1110-4.
 27. Ehdaie B, Vertosick E, Spaliviero M, Giallo-Uvino A, Taur Y, O'Sullivan M, et al. The impact of repeat biopsies on infectious complications in men with prostate cancer on active surveillance. *J Urol* 2014;191:660-4.
 28. Nicolle LE. Asymptomatic bacteriuria in institutionalized elderly people: evidence and practice. *CMAJ* 2000;163:285-6.
 29. Nicolle LE, Bradley S, Colgan R, Rice JC, Schaeffer A, Hooton TM; Infectious Diseases Society of America; American Society of Nephrology; American Geriatric Society. Infectious Diseases Society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. *Clin Infect Dis* 2005;40:643-54.
 30. Liss MA, Peterson EM, Johnston B, Osann K, Johnson JR. Prevalence of ST131 among fluoroquinolone-resistant *Escherichia coli* obtained from rectal swabs before transrectal prostate biopsy. *Urology* 2013;81:548-55.