

年龄及PSA对检出前列腺癌的影响

李亚如, 王佳强, 白宝艳, 王胜利, 魏君慈

延安大学附属医院, 陕西 延安
Email: 1337756199@qq.com

收稿日期: 2020年11月21日; 录用日期: 2020年12月21日; 发布日期: 2020年12月28日

摘要

目的: 探讨年龄、前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)不同组合时对前列腺癌(Prostate Cancer, PCa)检出的影响, 分析年龄和PSA的相关性。方法: 连续回顾性分析2016年7月至2019年9月于我院怀疑为前列腺癌并行超声引导下经直肠前列腺穿刺的患者, 共83例。收集年龄、前列腺体积、PSA、穿刺针数和病理结果等相关资料。患者按照年龄分为<70岁和≥70岁组, 按照PSA分为<20 ng/ml和≥20 ng/ml组。利用 χ^2 检验判断年龄及PSA对提高前列腺癌检出有无影响, 年龄和PSA相关性分析采用皮尔逊相关性分析。结果: 年龄 < 70岁组和≥70岁组前列腺癌阳性率有统计学差异($p < 0.010$); PSA < 20 ng/ml和≥20 ng/ml组前列腺癌阳性率有统计学差异 $p = 0.015$ ($p < 0.05$); 年龄 ≥ 70岁并且PSA ≥ 20 ng/ml组前列腺癌阳性率与年龄 < 70岁并且PSA < 20 ng/ml有统计学差异 $p = 0.001$ ($p < 0.008$)。年龄与PSA成正相关关系, 相关系数为0.298, $p = 0.006$ ($p < 0.05$), 前列腺癌患者和非前列腺癌患者年龄和PSA不存在相关性, p 分别为0.213, 0.653 ($p > 0.05$)。结论: 年龄 ≥ 70岁且PSA ≥ 20 ng/ml人群, 有较高的前列腺癌阳性率, 均应尽早活检, 明确诊断, 为尽早临床干预提供时机。对其他组人群, 应用影像新技术提高前列腺癌阳性率。年龄 < 70岁且PSA < 20 ng/ml人群, 应充分结合影像学、其他实验室检查、临床表现及患者意愿综合考虑是否行前列腺穿刺活检, 以免进行不必要的穿刺活检。年龄与PSA成正相关, 前列腺癌、非前列腺癌患者年龄与PSA无相关关系。

关键词

前列腺癌, 年龄, 前列腺特异性抗原

Effects of Age and PSA on the Positive Rate of Prostate Cancer Biopsy

Yaru Li, Jiaqiang Wang, Baoyan Bai, Shengli Wang, Junci Wei

Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi
Email: 1337756199@qq.com

Abstract

Objective: To explore the effect of different combinations of age and PSA on the positive rate of prostate cancer biopsy, and to preliminary analyze the correlation between age and PSA. **Methods:** A continuous retrospective analysis of 83 patients from July 2016 to September 2019 in our hospital who were suspected of having prostate cancer and ultrasound-guided transrectal prostate puncture. Collect relevant data such as age, prostate volume, PSA, number of puncture needles and pathological results. Patients were divided into groups of <70 years and ≥70 years according to age, and into groups of <20 ng/ml and ≥20 ng/ml according to PSA. Use the χ^2 test to determine whether age and PSA have an effect on increasing the positive rate of prostate cancer. Pearson's correlation analysis was used to analyze the correlation between age and PSA. **Results:** There was a statistically significant difference in the positive rate of prostate cancer between the age group <70 years and ≥70 group ($p < 0.010$); PSA < 20 ng/ml and ≥20 ng/ml group had a statistically significant difference in prostate cancer positive rate $p = 0.015$ ($p < 0.05$); the positive rate of prostate cancer in the group ≥70 years old and PSA ≥ 20 ng/ml was statistically different from the age <70 years old and PSA < 20 ng/ml, $p = 0.001$ ($p < 0.008$). Age was positively correlated with PSA, the correlation coefficient was 0.298, $p = 0.006$ ($p < 0.05$), there was no correlation between age and PSA in patients with prostate cancer and non-prostate cancer, p was 0.213, 0.653 ($p > 0.05$). **Conclusion:** People aged ≥ 70 years and PSA ≥ 20 ng/ml have a higher positive rate of prostate cancer. All should be biopsy as soon as possible to confirm the diagnosis and provide the opportunity for early clinical intervention. For other groups of people, the application of new imaging technology to improve the positive rate of prostate cancer. People aged < 70 years and PSA < 20 ng/ml should fully consider whether to perform prostate biopsy based on imaging, other laboratory tests, clinical manifestations and patient's wishes, so as to avoid unnecessary biopsy. Age is positively correlated with PSA, and there is no correlation between age of patients with prostate cancer and non-prostate cancer and PSA.

Keywords

Prostate Cancer, Age, PSA

Copyright © 2020 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

前列腺癌是 105 个国家和地区最常见的疾病，以澳大利亚、新西兰、欧洲和美国等国家为著，发病率和死亡率分别居全球男性恶性肿瘤第二位和第五位，是我国恶性肿瘤发病率第六位，并且年龄标准化死亡率呈上升趋势[1] [2]，是威胁男性健康的重要疾病。1960 [3]年前列腺特异性抗原被发现，至今广泛的应用于临床筛查。现认为 PSA > 4 ng/ml 是异常的，但前列腺癌穿刺阳性率为 35% [4]。对于如何提高前列腺癌活检阳性率，超声新技术、磁共振成像[5] [6]等手段均可提高前列腺癌活检阳性率。年龄是预测前列腺癌穿刺阳性率的重要危险因素之一，说明年龄与 PSA 对前列腺癌的检出有至关重要的作用，不同年龄与 PSA 的组合是否可以提高前列腺癌的检出是个值得探讨的问题。

2. 材料与方法

2.1. 一般资料

连续收集 2016 年 7 月至 2019 年 9 月于我院怀疑为前列腺癌并行超声引导下经直肠前列腺穿刺的患者。

收集资料：记录患者年龄、前列腺体积、PSA、穿刺针数、病理结果。

2.2. 纳入标准

1) 直肠指检可触及异常结节；2) MR、超声等检查有异常区域或结节；3) PSA 检查前未经过治疗、前列腺按摩及既往无前列腺手术史，PSA > 4 ng/ml [4]；4) 受试者自愿参加，并签署知情同意书，该研究获得伦理委员会批准。

2.3. 排除标准

1) 合并心肝肾等功能严重不全及其他系统恶性肿瘤者；2) 凝血功能障碍及免疫系统疾病；3) 临床资料不完整者；4) 严重内痔、肛裂及肛直肠手术患者。

2.4. PSA 检测方法

检查前无治疗史，未经尿道检查操作，未进行前列腺按摩操作，受试者均空腹抽取静脉血，采用电化学发光法检测，试剂盒由罗氏诊断产品(上海)有限公司提供。

2.5. 仪器与方法

2.5.1. 体积计算方法

根据彩色超声和磁共振检查获得，体积 $V = 0.52 \times \text{左右径} \times \text{上下径} \times \text{前后径}$ [7]，若两者均有体积参数，采取简单易得的超声测量数据记录。

2.5.2. 经直肠超声引导下前列腺穿刺检查

选用 GE logic E9 直肠腔内探头，所有患者检查前均行灌肠准备，行一般术前实验室检查。患者排空膀胱，取左侧卧位，充分暴露肛门，碘伏纱布消毒肛周及直肠 2~3 次，盐酸丁卡因胶浆表面麻醉，铺无菌洞巾，直肠腔内探头上固定穿刺架置入直肠，进行常规检查后行穿刺检查，穿刺枪为 BARD 自动活检枪，穿刺针为 18G 25 cm 一次性穿刺活检针。术后置入碘伏纱布消毒并压迫止血，应用抗生素，术后患者平卧硬板床 6~12 h，密切关注患者有无出血、疼痛等症状，并积极处理。

2.6. 统计学分析

采用 spss25.0 统计学软件，将年龄和 PSA 进行分组，比较两组数据有无差异，计数资料比较行 χ^2 检验，若不满足 χ^2 检验的要求，进行 Fisher 精确检验，年龄和 PSA 相关性分析采用皮尔逊相关性分析，P 值均为双尾， $p < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 纳入患者一般临床资料

收集 102 例患者资料，排除资料不完整 19 例，共收集资料 83 例，平均年龄 70.28 ± 7.35 (54~88) 岁；中位 PSA 20.90 (4.48~100) ng/ml，其中 >100 ng/ml 15 例；83 例患者中前列腺癌 29 例，非前列腺癌 54 例，穿刺阳性率 34.94%，所有患者均无严重穿刺后并发症。如表 1。

Table 1. Clinical characteristics of included patients (n = 83)**表 1.** 纳入患者临床特点(n = 83)

临床特点	纳入特征
年龄(岁)	
<70	37 (44.58%)
≥70	46 (55.42%)
中位 PSA (ng/ml)	20.90 (4.48~100)
中位体积(ml)	54.0 (12.73~321.24)
<50	39 (46.99%)
≥50	44 (53.01%)
平均穿刺针数	12 (6~16)
病理结果	
前列腺癌	29 (34.94%)
非前列腺癌	54 (65.06%)

3.2. 年龄对前列腺癌阳性率的影响

根据年龄 70 岁将患者分为<70 岁组和≥70 岁组,<70 岁组,前列腺癌占 18.92%,非前列腺癌占 81.02%; ≥70 岁组前列腺癌占 45.65%,非前列腺癌占 54.35%,两组年龄前列腺癌阳性率有差异,具有统计学意义 $p = 0.010$ ($p < 0.05$)。如表 2。

Table 2. Effect of age on the positive rate of prostate cancer**表 2.** 年龄对前列腺癌阳性率的影响

组别(岁)	前列腺癌	非前列腺癌	总例数	阳性率(%)
<70	7	30	37	18.92
≥70	21	25	46	45.65
χ^2	6.556			
p	0.010			

3.3. PSA 对前列腺癌阳性率的影响

将患者按照 PSA 20 ng/ml 分为<20 ng/ml 和≥20 ng/ml 两组,<20 ng/ml 组内,前列腺癌 8 例,占 21.5%,非前列腺癌 30 例,占 78.95%;其中 4~10 ng/ml 13 例,前列腺癌 3 例,占 23.08%,10~20 ng/ml 25 例,前列腺癌 5 例,占 20%;≥20 ng/ml 组,前列腺癌发生 21 例,占 46.67%,非前列腺癌 24 例,占 53.33%,两组 PSA 前列腺癌阳性率有统计学差异 $p = 0.015$ ($p < 0.05$)。见表 3。

Table 3. Effect of PSA on the positive rate of prostate cancer**表 3.** PSA 对前列腺癌阳性率的影响

	前列腺癌数	非前列腺癌	例数	阳性率(%)
<20	8	30	38	21.05
≥20	21	24	45	46.67
χ^2	5.946			
p	0.015			

3.4. 年龄和 PSA 相关性分析

对年龄和 PSA 进行双变量相关性分析, 显示年龄与 PSA 成正相关关系, 相关系数为 0.298, $P = 0.006$ ($P < 0.05$)。按照病理结果将患者分为前列腺癌和非前列腺癌组, 前列腺癌患者和非前列腺癌患者年龄和 PSA 不存在相关性, r 分别为 0.238、0.063, p 分别为 0.213、0.653 ($p > 0.05$), 如下图 1。

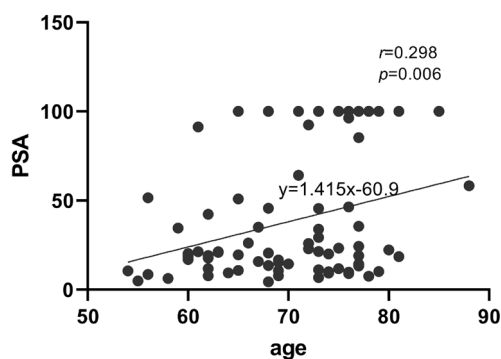


Figure 1. Correlation analysis of PSA and age
图 1. 年龄和 PSA 相关性分析

3.5. 不同年龄、PSA 组合对前列腺癌阳性率的影响

按照年龄和 PSA 不同组合计算出 χ^2 为 24.154, $p = 0.001$ (< 0.05), 8 组阳性率有差异。对 α 进行校正, 得 $\alpha = 0.0018$, 分别进行两两率 χ^2 检验, 其中第 5 组和第 8 组, $\chi^2 = 11.016$, $P = 0.001$ (< 0.008), 认为年龄 < 70 岁并且 PSA < 20 ng/ml 与年龄 ≥ 70 岁并且 PSA ≥ 20 ng/ml 对检出前列腺癌阳性率有统计学差异。如表 4。

Table 4. Effect of different combinations on the positive rate of prostate cancer biopsy
表 4. 不同组合对前列腺癌活检阳性率的影响

组别(岁, ng/ml)	例数	前列腺癌数	非前列腺癌	阳性率(%)
<70(1)	37	7	30	18.92
≥ 70 (2)	46	21	25	54.35
<20(3)	38	8	30	21.05
≥ 20 (4)	45	21	24	46.67
<70, <20(5)	21	2	19	9.5
<70, ≥ 20 (6)	16	5	11	31.25
>70, <20(7)	17	5	12	29.41
>70, ≥ 20 (8)	29	16	13	55.17
χ^2	24.154			
p	0.001			

4. 讨论

Hodges 教授[8]首次报道超声引导下经直肠前列腺 6 针穿刺方法, 为临床提供了一种前列腺癌的高精度诊断方法, 并广泛的应用于临床, 是术前诊断的金标准。目前筛查前列腺癌的 PSA 截断值为 4 ng/ml, 明显提高了前列腺癌的检出, 随之穿刺活检率也大大增高了, 前列腺穿刺术是一项侵入性操作, 在提高

前列腺癌检出的同时,也带来出血、感染、疼痛等穿刺并发症,导致穿刺活检后泌尿外科并发症的住院率增加[9]。

前列腺癌穿刺阳性率为 34.94%,与 Vickers [4]等人的结论相近。在 PSA 异常的患者中仍有 65.06% 活检结果为非前列腺癌病变。PSA 是由前列腺腺细胞合成的糖蛋白,正常生理情况下,主要局限在前列腺组织中,当正常组织遭受挤压、侵犯时,前列腺特异性抗原入血,导致浓度上升,故在良性前列腺增生、急性前列腺炎、尿潴留等疾病中可升高[10][11]。也有学者指出前列腺特异性抗原并非具有前列腺特异性,在女性乳汁中也可检出也可检出前列腺特异性抗原[12],因此对前列腺疾病的良恶性判断有较低的特异度。美国自从在 50 岁以上男性中开始筛查 PSA,PCa 的发病率和死亡率有所下降,在 2001 年~2017 年期间,死亡率为 19.1% [13],且发现时多处于早期。我国目前多对有尿道症状的患者进行 PSA 筛查,并没有进行广泛健康人群 PSA 筛查,是因为我国的发病率明显低于欧美国家[14],进行 PSA 筛查的利弊需要更多研究来支持。

研究指出,前列腺癌是中老年男性较常见的疾病之一,以 70 岁为界限 70 岁之前缓慢上升趋势,70 岁后发病率呈快速上升趋势[15]。入组患者年龄在 54~88 岁之间,故采用 70 岁为分组依据,分为两组。 ≥ 70 岁组穿刺为前列腺癌的患者数明显高于 < 70 岁组,与前列腺癌的发病趋势保持一致。若单用年龄进行穿刺结果,会存在很大程度上的漏诊,应联合 PSA 或其他指标综合判断。

徐建峰[14]研究发现,我国男性 PSA 的灰色区域不是 4~9.9 ng/ml,而是 10~19.9 ng/ml。陈瑞[16]等人指出 PSA 在 4~10 ng/ml 范围内 PCa 的阳性率为 25.1%;Kandirali [17]指出 PSA 在 10~20 ng/ml 范围内穿刺阳性率为 25%。唐萍[18]认为 PSA 在 4~10 ng/ml 与 10~20 ng/ml 范围内阳性率没有差异,分别为 20.5%,21.6%,Chavan [19]等人前列腺癌穿刺阳性率虽然较唐萍等人的研究低,但结论相似,认为 PSA 4~10 ng/ml 与 10~20 ng/ml 时穿刺活检阳性率较低,故将 PSA 按照 20 ng/ml 分为两组。

PSA 在 < 20 ng/ml 范围内,前列腺癌阳性率为 21.05%,与唐萍[18]等人研究结果相近。PSA 在 ≥ 20 ng/ml 范围内,阳性率从 53%~95% [17][20][21]不等,稍高于 46.67%,由于该研究病例数较少,存在抽样误差,但较 21.05%明显增高,认为 PSA 以 20 ng/ml 为界限分组时穿刺阳性率存在差异,当 PSA ≥ 20 ng/ml 可以明显提高穿刺阳性率。

PSA 随着年龄增长而增长,成正相关关系,我国北京、西安、大连地区[22][23][24]的研究结果均证实了这一点,进而说明不同年龄段应设置不同的 PSA 值。对于前列腺癌患者来说,其年龄与 PSA 没有明显的线性相关关系,与国内王功伟[25]等人报告的前列腺癌患者的年龄和 PSA 呈曲线相关关系不同,可能由于纳入的年龄范围不同,结果中患者年龄在(54~88)岁之间,而王功伟等人研究年龄在(38~96)岁之间,并且排除了游离前列腺特异性抗原 > 50 ng/ml 的患者,从而造成研究结果上的差异。赵佳[26]等人与本文研究结果相似,认为前列腺癌患者 PSA 水平与年龄无相关性。无相关性的原因可能为前列腺癌患者 PSA 水平主要与肿瘤细胞破坏能力有关。非前列腺癌患者主要病理类型为良性前列腺增生,PSA 水平与年龄也呈无明显相关关系,其影响因素主要与前列腺体积有关[27]。

当年龄 ≥ 70 岁并且 PSA ≥ 20 ng/ml 时,前列腺癌阳性率最高,明显较 < 70 岁并且 PSA < 20 岁阳性率高。2013 年荣娜[28]等人认为根据不同年龄分组制定不同的 PSA 截断值,tPSA 临界值分别为 19.0 ng/mL (年龄 ≤ 60),21.0 ng/mL (61~80 岁), ≥ 81 岁男性的 PSA 值为 23.0 ng/mL。其研究结果截断值均大于 4 ng/ml,说明对于我国人群,不同年龄组、不同 PSA 应该按照不同的截断值来指导穿刺检查。

综上所述,我国对于年龄 ≥ 70 岁且 PSA ≥ 20 ng/ml 人群,有较高的前列腺癌阳性率,应尽早穿刺,明确诊断,为尽早临床干预提供时机;对于年龄 < 70 岁且 PSA < 20 ng/ml 人群,应充分结合影像学、其他实验室检查、临床表现及患者意愿综合考虑是否行前列腺穿刺活检,以免进行不必要的穿刺活检;对其他组人群,应结合其他检查方法提高前列腺癌穿刺阳性率。

参考文献

- [1] Cai, Z. and Liu, Q. (2019) Understanding the Global Cancer Statistics 2018: Implications for Cancer Control. *Science China Life Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s11427-019-9816-1>
- [2] Chen, W., Zheng, R., Baade, P.D., et al. (2016) Cancer Statistics in China, 2015. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **66**, 115-132. <https://doi.org/10.3322/caac.21338>
- [3] Flocks, R.H., Urich, V.C., Patel, C.A., et al. (1960) Studies on the Antigenic Properties of Prostatic Tissue. *International Journal of Urology*, **84**, 134-143. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)65503-4](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)65503-4)
- [4] Vickers, A.J., Cronin, A.M., Roobol, M.J., et al. (2010) The Relationship between Prostate-Specific Antigen and Prostate Cancer Risk: The Prostate Biopsy Collaborative Group. *Clinical Cancer Research*, **16**, 4374-4381. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-10-1328>
- [5] Kim, S.H., Choi, M.S., Kim, M.J., et al. (2017) Validation of Prostate Imaging Reporting and Data System Version 2 Using an MRI-Ultrasound Fusion Biopsy in Prostate Cancer Diagnosis. *American Journal of Roentgenology*, **209**, 800-805. <https://doi.org/10.2214/AJR.16.17629>
- [6] Barr, R.G., Cosgrove, D., Brock, M., et al. (2017) WFUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Ultrasound Elastography: Part 5. Prostate. *Ultrasound in Medicine and Biology*, **43**, 27-48. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.06.020>
- [7] 张帆, 黄毅, 陆敏, 马潞林. 临床低危型前列腺癌根治性切除术后病理升级的危险因素分析[J]. 微创泌尿外科杂志, 2013, 2(4): 280-283.
- [8] Hodge, K.K., McNeal, J.E., Terris, M.K., et al. (1989) Random Systematic versus Directed Ultrasound-Guided Transrectal Core Biopsies of the Prostate. *Journal d'Urologie*, **142**, 71-74. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)38664-0](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)38664-0)
- [9] Gaylis, F., Nasser, R., Fink, L., et al. (2016) Prostate Biopsy Complications: A Dual Analysis. *Urology*, **93**, 135-140. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.03.035>
- [10] 王炜, 李传刚, 刘辉, 等. 前列腺特异性抗原对前列腺癌诊断价值的探讨[J]. 中国医科大学学报, 2016, 45(1): 61-65+69.
- [11] 魏强, 韩平. 前列腺特异性抗原与前列腺癌[J]. 临床外科杂志, 2006(2): 81-83.
- [12] Mannello, F. and Gazzanelli, G. (2001) Prostate-Specific Antigen (PSA/hK3): A Further Player in the Field of Breast Cancer Diagnostics? *Breast Cancer Research*, **3**, 238-243. <https://doi.org/10.1186/bcr302>
- [13] Henley, S.J., Ward, E.M., Scott, S., et al. (2020) Annual Report to the Nation on the Status of Cancer, Part I: National Cancer Statistics. *Cancer*, **126**, 2225-2249. <https://doi.org/10.1002/cncr.32802>
- [14] Xu, J. (2014) The Xu's Chart for Prostate Biopsy: A Visual Presentation of the Added Value of Biomarkers to Prostate-Specific Antigen for Estimating Detection Rates of Prostate Cancer. *Asian Journal of Andrology*, **16**, 536-540. <https://doi.org/10.4103/1008-682X.125907>
- [15] 韩苏军, 张思维, 陈万青, 等. 中国前列腺癌发病现状和流行趋势分析[J]. 鳞状肿瘤学杂志, 2013, 19(4): 330-334.
- [16] Chen, R., Xie, L., Cai, X., et al. (2015) Percent Free Prostate-Specific Antigen for Prostate Cancer Diagnosis in Chinese Men with a PSA of 4.0-10.0 ng/mL: Results from the Chinese Prostate Cancer Consortium. *Asian Journal of Urology*, **2**, 107-113. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2015.04.022>
- [17] Kandıralı, E., Temiz, M.Z., Çolakerol, A., et al. (2018) Does the Prostate Volume Always Effect Cancer Detection Rate in Prostate Biopsy? Additional Role of Prostate-Specific Antigen Levels: A Retrospective Analysis of 2079 Patients. *Turkish Journal of Urology*, **45**, 103-107. <https://doi.org/10.5152/tud.2018.66909>
- [18] Tang, P., Du, W., Xie, K., et al. (2013) Transition Zone PSA Density Improves the Prostate Cancer Detection Rate Both in PSA 4.0-10.0 and 10.1-20.0 ng/ml in Chinese Men. *Urologic Oncology*, **31**, 744-748. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2011.06.012>
- [19] Chavan, P.R., Chavan, S.V., Chavan, N.R., et al. (2009) Detection Rate of Prostate Cancer Using Prostate Specific Antigen in Patients Presenting with Lower Urinary Tract Symptoms: A Retrospective Study. *Journal of Postgraduate Medicine*, **55**, 17-21. <https://doi.org/10.4103/0022-3859.43548>
- [20] Yücel, C., Budak, S., Kısa, E., et al. (2018) The Sufficiency of 6 Core Sextant Prostate Biopsy in Patients with Prostate Specific Antigen (PSA) Values over 20 ng/ml. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia*, **90**, 104-106. <https://doi.org/10.4081/aiua.2018.2.104>
- [21] Kash, D.P., Lal, M., Hashmi, A.H., et al. (2014) Utility of Digital Rectal Examination, Serum Prostate Specific Antigen, and Transrectal Ultrasound in the Detection of Prostate Cancer: A Developing Country Perspective. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, **15**, 3087-3091. <https://doi.org/10.7314/APJCP.2014.15.7.3087>
- [22] 李昕, 张祥华, 张争, 等. 北京多中心社区 50 岁以上男性年龄与前列腺特异性抗原的关系[J]. 北京大学学报: 医学版, 2013, 43(1): 10-14.

- 学版, 2012, 44(2): 288-290.
- [23] 王明珠, 高中伟, 贺大林, 等. 西安地区汉族成年健康男性年龄与血清前列腺特异性抗原的关系[J]. 中华医学杂志, 2003, 83(19): 1665-1667.
- [24] 蔡凯, 刘志宇, 王梁, 等. 大连地区男性年龄相关前列腺特异性抗原参考值范围[J]. 中国医科大学学报, 2017, 46(10): 927-930.
- [25] 王功伟, 沈丹华. 前列腺癌患者年龄与血清 PSA 相关性初步分析[J]. 现代泌尿生殖肿瘤杂志, 2014(3): 146-149.
- [26] 赵佳, 王建华, 韩雪, 等. 前列腺癌患者特异性抗原的影响因素分析[J]. 健康教育与健康促进, 2015(6): 417-418.
- [27] 李培军, 张祥华, 郭利君, 等. 血清 PSA 与良性前列腺增生临床病理的相关性研究[J]. 中华泌尿外科杂志, 2006, 27(6): 421-423.
- [28] Na, R., Wu, Y., Xu, J., *et al.* (2013) Age-Specific Prostate Specific Antigen Cutoffs for Guiding Biopsy Decision in Chinese Population. *PLoS ONE*, **8**, e67585. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067585>