

多参数MRI特征和临床因素与前列腺癌术后生化复发风险的相关性分析

The correlation analysis of multi-parametric MRI features and clinical factors with the risk of biochemical recurrence after radical prostatectomy

Li Xiaoxu, Yang Guangjie, Zhang Qi, Xia Lianshuang, Wang Zhenguang

引用本文:

李晓旭, 杨光杰, 张琦, 等. 多参数MRI特征和临床因素与前列腺癌术后生化复发风险的相关性分析[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2022, 46(11): 649-654. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202112008-00240

Li Xiaoxu, Yang Guangjie, Zhang Qi, et al. The correlation analysis of multi-parametric MRI features and clinical factors with the risk of biochemical recurrence after radical prostatectomy[J]. *International Journal of Radiation Medicine and Nuclear Medicine*, 2022, 46(11): 649-654. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202112008-00240

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202112008-00240>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

[⁹⁹Tc^m-DTPA肾动态显像在根治性肾切除术中的应用价值](#)

Application value of renal dynamic imaging in radical nephrectomy

国际放射医学核医学杂志. 2017, 41(5): 331-334 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2017.05.005>

[⁶⁸Ga-PSMA-11 PET/CT代谢体积参数在不同风险分层的初诊前列腺癌患者中的差异研究](#)

Study on the differences of metabolic volume parameters of ⁶⁸Ga-PSMA-11 PET/CT among risk stratified subgroups in patients with newly diagnosed prostate carcinoma

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(12): 741-749 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202009005-00113>

[磁共振弹性成像技术在肿瘤中的应用及研究进展](#)

Application and research progress of magnetic resonance elastography in cancer

国际放射医学核医学杂志. 2019, 43(2): 171-175 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.01.013>

[放疗在低负荷转移性前列腺癌中的应用价值](#)

Application of radiotherapy in low burden metastatic prostate cancer

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(8): 507-514 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202005013-00064>

[单光子核素标记的PSMA小分子抑制剂在前列腺癌中的临床应用进展](#)

Research progress in the clinical application of single photon nuclide-labeled PSMA small molecule inhibitors in prostate cancer

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(11): 709-716 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201908025-00091>

[正常前列腺¹⁸F-FDG PET/CT代谢显像增龄变化的研究](#)

Study on ¹⁸F-FDG PET/CT metabolic imaging of normal prostate with increasing age

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(7): 416-421 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201904020-00053>

·临床研究·

多参数 MRI 特征和临床因素与前列腺癌术后生化复发风险的相关性分析

李晓旭¹ 杨光杰¹ 张琦² 夏连爽¹ 王振光¹

¹青岛大学附属医院 PET/CT 中心, 青岛 266100; ²青岛大学附属医院乳腺影像中心, 青岛 266100

通信作者: 王振光, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

【摘要】目的 探究多参数 MRI(mpMRI)特征和临床因素与前列腺癌(PCa)根治性切除术后生化复发(BCR)风险的相关性。**方法** 回顾性分析 2013 年 9 月至 2020 年 10 月于青岛大学附属医院行 PCa 根治性切除术前行 mpMRI 检查的 152 例男性患者的影像学资料及临床资料, 年龄 44~82(69.0±7.2)岁。根据前列腺影像报告和数据系统(PI-RADS)分析 MRI 特征, 主要包括 PI-RADS 评分、前列腺体积、肿瘤最大径、肿瘤部位、是否累及包膜或精囊、mpMRI 临床 T 分期。采用最新的 PI-RADS V2.1 进行 mpMRI 图像评分。将发生 BCR 作为随访的终点。应用 X-tile 统计软件确定连续变量的最佳临界值。采用 Log-rank 检验和 Cox 比例风险回归模型对 PCa 术后 BCR 的独立危险因素进行单因素和多因素分析。**结果** 中位随访时间 13 个月, 术后 BCR 发生率为 27%(41/152)。单因素分析结果显示, 身体质量指数(BMI)、术前前列腺特异性抗原(PSA)水平及前列腺特异性抗原密度(PSAD)水平、穿刺和术后 Gleason 评分、PI-RADS 评分、肿瘤部位、肿瘤最大径、MRI 累及包膜、病理包膜侵犯和精囊侵犯、mpMRI 临床 T 分期是 PCa 术后 BCR 的危险因素($\chi^2=4.224\sim 23.531$, 均 $P<0.05$)。多因素分析结果显示, BMI、术前 PSA 水平及 MRI 累及包膜是 PCa 术后 BCR 的独立危险因素($HR=3.238、2.675、3.175$, 95%CI: 1.437~7.293、1.046~6.841、1.061~9.502, 均 $P<0.05$)。**结论** 低 BMI、术前高 PSA 水平及 MRI 累及包膜与 PCa 根治性切除术后 BCR 密切相关。

【关键词】 前列腺肿瘤; 磁共振成像; 生化复发; 根治性切除术

DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202112008-00240

The correlation analysis of multi-parametric MRI features and clinical factors with the risk of biochemical recurrence after radical prostatectomy

Li Xiaoxu¹, Yang Guangjie¹, Zhang Qi², Xia Lianshuang¹, Wang Zhenguang¹

¹PET/CT Center, the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266100, China; ²Breast Imaging Center, the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266100, China

Corresponding author: Wang Zhenguang, Email: wangzhenguang@qdu.edu.cn

【Abstract】Objective To investigate the correlation of multi-parametric magnetic resonance imaging (mpMRI) features and clinical factors with the risk of biochemical recurrence (BCR) after radical prostatectomy. **Methods** A retrospective analysis was performed on the imaging data and clinical data of 152 male patients who were aged 44–82 (69.0±7.2) years and underwent mpMRI before radical prostatectomy in the Affiliated Hospital of Qingdao University from September 2013 to October 2020. Magnetic resonance imaging (MRI) features were analyzed according to the Prostate Imaging Report and Data System (PI-RADS), which mainly included PI-RADS score, prostate volume, maximum tumor diameter, tumor site, involvement of capsule and seminal vesicle, and mpMRI clinical T staging. mpMRI images were scored using the latest prostate PI-RADS V2.1. The occurrence of BCR was used as the end point of follow-up. X-tile statistical software was used to determine the optimal critical value of continuous variables. Univariate and multivariate analyses were performed using log-rank test and Cox proportional risk regression model to analyze the independent risk factors

of BCR after radical prostatectomy. **Results** The median follow-up was 13 months, and BCR rate was 27% (41/152). The results of univariate analysis showed that body mass index (BMI), preoperative prostate specific antigen (PSA) levels and prostate specific antigen density (PSAD) levels, biopsy and postoperative pathologica Gleason score, PI-RADS score, tumor site, maximum diameter of tumor lesion, MRI involvement of the capsule, pathological capsule invasion, seminal vesicle invasion, and mpMRI clinical T stage were the risk factors for BCR ($\chi^2=4.224-23.531$, all $P<0.05$). The results of multivariate analysis showed that BMI, preoperative PSA levels, and MRI involvement of the capsule were independent risk factors for BCR after radical prostatectomy ($HR=3.238, 2.675, 3.175$; 95% CI : 1.437-7.293, 1.046-6.841, 1.061-9.502; all $P<0.05$). **Conclusion** Low BMI, high PSA level, and MRI involvement of the capsule were closely associated with BCR after radical prostatectomy.

【Key words】 Prostate neoplasms; Magnetic resonance imaging; Biochemical recurrence; Radical prostatectomy

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202112008-00240](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202112008-00240)

前列腺癌(prostate cancer, PCa)是男性常见的恶性肿瘤之一,其发病率位居恶性肿瘤的第六位、病死率位居第九位,且发病率逐年上升^[1]。PCa起病隐匿,临床上常难以与前列腺增生等相鉴别。多参数磁共振成像(multi-parametric magnetic resonance imaging, mpMRI)是PCa最重要的影像学检查方法,有助于提高肿瘤的检出率,明确肿瘤诊断及临床分期^[2]。根治性切除术是局部早期PCa患者首选的治疗方案^[3-4],但部分PCa患者术后易出现生化复发(biochemical recurrence, BCR),进而导致预后不良。BCR是指患者行PCa根治性切除术后,连续2次血清前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)水平 ≥ 0.2 ng/ml^[5]。明确PCa患者术后BCR的危险因素具有重要的临床指导意义,且一直是研究的热点。既往有研究表明,术后Gleason评分 >7 、病理包膜侵犯、切缘阳性及术前PSA水平 >10 ng/ml均为BCR的高危因素^[6-7]。本研究探讨了mpMRI特征和临床因素与PCa术后BCR的相关性,旨在对BCR风险进行评估。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析2013年9月至2020年10月于青岛大学附属医院行PCa根治性切除术前mpMRI检查的152例男性患者的影像学资料和临床资料,年龄44~82(69.0 \pm 7.2)岁。纳入标准:(1)经组织病理学检查证实为PCa;(2)具有术前mpMRI影像,包含T1加权像(T1 weighted image, T1WI)、T2加权像(T2 weighted image, T2WI)、弥散加权成

像(diffusion weighted imaging, DWI)及增强成像,且DWI图像B值 ≥ 1000 ;(3)进行定期随访,复查PSA,术后1年内每3个月1次,之后每6个月1次。排除标准:(1)有其他恶性肿瘤病史;(2)mpMRI检查前行PCa相关治疗;(3)随访资料缺失。收集患者的临床资料及实验室检查结果,包括年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、术前PSA水平及前列腺特异性抗原密度(prostate specific antigen density, PSAD)水平、术后病理包膜及精囊是否受到侵犯、切缘是否阳性、Gleason评分等。按照是否发生BCR将患者分为BCR组和非BCR组。

所有患者均签署了知情同意书。本研究已获得青岛大学附属医院伦理委员会的批准(批准号:QYFYWZLL26653)。

1.2 显像方法

使用德国Siemens Skyra 3.0T MRI扫描仪、腹部相控阵线圈进行检查。所有患者行前列腺高分辨率扫描。扫描参数包括横断面快速自旋回波-T1加权像(turbospin echo-T1 weighted image, TSE-T1WI):重复时间(time of repetition, TR)500 ms、回波时间(time of echo, TE)13 ms、视野(field of view, FOV)200 mm \times 200 mm、矩阵256 \times 256、层厚3 mm、层间距0.3 mm。横断面TSE-T2WI及冠状面TSE-T2WI:TR 4 170 ms、TE 100 ms、FOV 200 mm \times 200 mm(横断面)、200 mm \times 200 mm(冠状面)、矩阵256 \times 256、层厚3 mm、层间距0.3 mm。横断面DWI:TR 3 020 ms、TE 67 ms、FOV 200 mm \times 200 mm、矩阵256 \times 256、层厚3 mm、层间距0.3 mm、扫描

时间 422 s, B 值分别为 0、1 000 s/mm²。动态增强扫描:采用三维容积式内插值法屏气检查序列(3D-VIBE),横断面扫描,TR 4.8 ms、TE 1.7 ms、FOV 260 mm×260 mm、矩阵 256×256、层厚 3 mm、层间距 0.3 mm,每期 26 层,动态增强扫描 40 期,扫描时间 160 s。

1.3 图像分析

由 2 名具有 5 年以上前列腺 MRI 影像诊断经验的影像专业医师在未知组织病理学检查结果的情况下根据前列腺影像报告和数据系统(prostate imaging reporting and data system, PI-RADS)分析 PCa 的 MRI 特征,主要包括 PI-RADS 评分、前列腺体积、肿瘤最大径、肿瘤部位、是否累及包膜或精囊、临床 T 分期。采用最新的 PI-RADS V2.1 进行评分^[8],对纳入患者的 mpMRI 图像进行评分,评分结果不一致经协商达成一致意见后作出最终评分。前列腺体积=0.52×前后径×左右径×上下径。其中最大左右径在横断面 T2WI 上测量,最大前后径及最大上下径在矢状面 T2WI 上测量。肿瘤最大径为在 T2WI 上显示的病灶最大的截面,同时以 DWI 或增强序列进行辅助并记录其长度。若为多个病灶,则选取最大病灶。

1.4 随访

随访起始时间为患者行前列腺根治性切除术的日期,截止时间为 2021 年 3 月 31 日,将发生 BCR 作为随访终点。通过电话以及查阅患者在本院的诊治信息等方式进行随访,随访内容主要包括患者的症状、体征、影像学检查、实验室检查等。

1.5 统计学分析

应用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。应用 X-tile 3.6.1 软件确定连续变量的最佳临界值。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用 Log-rank 检验对术后 BCR 的危险因素进行单因素分析,采用 Cox 比例风险回归模型对在单因素分析中得到有统计学意义的术前因素进行多因素分析,筛选出术后 BCR 的独立危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 X-tile 分层分析

通过 X-tile 3.6.1 软件进行数据分析,最后确定连续变量的最佳临界值分别为年龄 64 岁、BMI

21.2 kg/m²、术前 PSA 水平 17.2 ng/ml、术前 PSAD 水平 2.0 ng/(ml·cm³)、前列腺体积 24.9 cm³ 和肿瘤最大径 18.0 mm。

2.2 临床特征

152 例 PCa 患者中,BCR 组患者 41 例、非 BCR 患者 111 例。所有患者的随访时间为 13(7~61)个月。41 例患者出现 BCR,BCR 发生率为 27%(41/152)。BCR 组与非 BCR 组患者的 mpMRI 征象和临床信息见表 1。

2.3 前列腺癌患者术后 BCR 的单因素及多因素分析

单因素分析结果显示,BMI、术前 PSA 及 PSAD 水平、穿刺和术后 Gleason 评分、PI-RADS 评分、肿瘤部位、肿瘤最大径、MRI 累及包膜、病理包膜侵犯和精囊侵犯、临床 T 分期是术后 BCR 的危险因素(均 $P < 0.05$, 表 1)。

多因素分析结果显示,BMI、术前 PSA 水平及 MRI 累及包膜是 PCa 术后 BCR 的独立危险因素(均 $P < 0.05$, 表 2)。PCa 患者根治性切除术前的 mpMRI 见图 1。

3 讨论

近年来,我国 PCa 患者的发病率逐年上升,根治性切除术是其较为重要的治疗方式。行根治性切除术后,约 20%~30% PCa 患者会出现 BCR^[5]。BCR 作为评价预后的重要指标,是临床医师关注的重点。既往的研究结果显示,术前 PSA 水平、术后 Gleason 评分及病理 T 分期与 BCR 均有相关性^[9-10]。

本研究结果显示,术前 PSA 水平(临界值 17.2 ng/ml)是术后 BCR 的独立危险因素。瞿旻等^[9]对 883 例行前列腺根治性切除术的患者术后 BCR 的危险因素进行分析,结果显示,术前 PSA(临界值 10 ng/ml)水平是术后出现 BCR 的高危因素。马帅军等^[11]对 558 例行前列腺根治性切除术患者的临床资料进行分析,结果表明,术前 PSA(临界值 20 ng/ml)水平是术后 BCR 的独立危险因素。本研究结果与上述研究结果基本一致,其 PSA 临界值的差异可能与纳入患者数量不足(可能导致统计学结果偏倚)以及分层方式不同(瞿旻等^[9]将 PSA 水平分为 <4、4~<10、≥10 ng/ml;马帅军等^[11]将 PSA 水平分为 <10、10~20、>20 ng/ml)有关。

表1 152例前列腺癌患者根治性切除术后生化复发的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of biochemical recurrence after radical prostatectomy in 152 patients with prostate cancer

因素	BCR组 (n=41)	非BCR组 (n=111)	χ^2 值	P值
年龄(岁)			3.008	0.083
≤64	13	21		
>64	28	90		
BMI(kg/m ²)			10.681	0.001
≤21.2	9	6		
>21.2	32	105		
术前PSA水平(ng/ml)			13.562	<0.001
≤17.2	6	57		
>17.2	35	54		
术前PSAD水平[ng(ml·cm ³)]			7.410	0.006
≤2.0	29	101		
>2.0	12	10		
穿刺Gleason评分			8.105	0.004
≤7	12	60		
>7	29	51		
术后Gleason评分			5.910	0.015
≤7	11	55		
>7	30	56		
PI-RADS评分			19.681	<0.001
≤4	8	65		
>4	33	46		
前列腺体积(cm ³)			3.839	0.050
≤24.9	12	15		
>24.9	29	96		
肿瘤部位			19.881	<0.001
外周带	14	68		
中央腺体	14	30		
二者均有	13	13		
肿瘤最大径(mm)			23.531	<0.001
≤18.0	12	77		
>18.0	29	34		
MRI累及包膜			14.017	<0.001
是	26	32		
否	15	79		
MRI累及精囊			0.061	0.804
是	5	9		
否	36	102		
病理包膜侵犯			5.734	0.017
是	28	45		
否	13	66		
病理精囊侵犯			4.224	0.040
是	13	17		
否	28	94		
切缘阳性			0.030	0.862
是	24	66		
否	17	45		
临床T分期			12.318	0.002
≤T2c	15	75		
T3a	20	25		
T3b及T4	6	11		

注: BMI为身体质量指数; PSA为前列腺特异性抗原; PSAD为前列腺特异性抗原密度; PI-RADS为前列腺影像报告和数据库系统; MRI为磁共振成像; BCR为生化复发

Cao和Ma^[12]对接受前列腺根治性切除术的26479例患者进行随访的16项研究中发现, BMI

表2 152例前列腺癌患者根治性切除术后生化复发的多因素分析

Table 2 Multivariate analysis of biochemical recurrence after radical prostatectomy in 152 patients with prostate cancer

因素	B值	SE	Wald	HR	95%CI	P值
BMI	1.175	0.414	8.042	3.238	1.437~7.293	0.005
术前PSA水平	0.984	0.479	4.221	2.675	1.046~6.841	0.040
术前PSAD水平	-0.073	0.412	0.032	0.929	0.414~2.085	0.859
穿刺Gleason评分	0.236	0.398	0.352	1.266	0.581~2.760	0.553
PI-RADS评分	0.761	0.633	1.444	2.139	0.619~7.397	0.230
肿瘤最大径	0.476	0.575	0.684	1.610	0.521~4.971	0.408
肿瘤部位	0.240	0.247	0.941	1.271	0.783~2.064	0.332
MRI累及包膜	1.155	0.559	4.264	3.175	1.061~9.502	0.039
临床T分期	-0.678	0.405	2.800	0.508	0.230~1.123	0.094

注: BMI为身体质量指数; PSA为前列腺特异性抗原; PSAD为前列腺特异性抗原密度; PI-RADS为前列腺影像报告和数据库系统; MRI为磁共振成像; HR为风险比

每增加5 kg/m², BCR的风险增加21%, BMI与BCR具有显著相关性(*RR*: 1.21, 95%*CI*: 1.11~1.31, *P*<0.01)。同时有研究表明, 随着BMI的升高, 5年未出现BCR患者的生存率进行性下降, 这说明较高的BMI是术后BCR的独立危险因素^[13-15]。而本研究结果表明, BMI是术后BCR的独立危险因素, 其原因可能是由于针对BMI数值进行二分类, 导致某一范围内出现BCR的患者占比较高所致。本研究样本量不足, 还需大样本数据进行验证及评估。

本研究采用PI-RADS V2.1进行评分, 结果表明, 其是术后BCR的危险因素。Zhang等^[16]对205例行前列腺根治性切除术患者的临床资料进行分析, 结果显示, PI-RADS评分是术后BCR的独立危险因素。在本研究的多因素分析结果中, PI-RADS评分未能成为独立危险因素, 其原因可能与分层方式不同(Zhang等^[16]将PI-RADS评分分为2、3、4、5分)及高危患者BCR发生率不一(Zhang等^[16]研究纳入PI-RADS评分仅为5分的患者, BCR发生率达60.63%)相关。

既往的研究是由组织病理学检查最终确诊包膜是否受侵犯, 少部分是通过影像观察包膜受累情况与术后BCR之间的关系。本研究结果表明, MRI累及包膜是前列腺根治性切除术后BCR的独立危险因素。这与Ho等^[17]研究结果一致。前列腺包膜侵犯关乎患者治疗方案的选择及预后^[18]。PCa诊疗

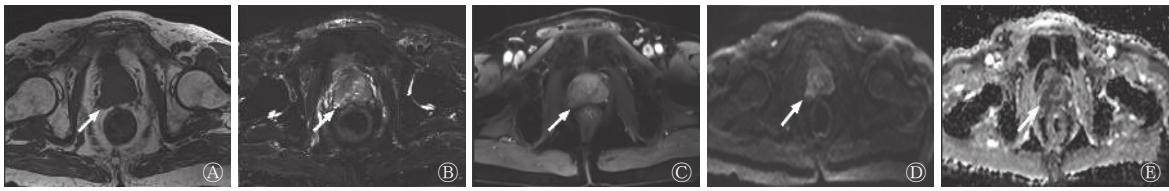


图 1 前列腺癌患者(男性, 57岁)根治性切除术前 mpMRI 图 术前 PSA 水平为 224.9 ng/ml, BMI=20.8 kg/m², 穿刺 Gleason 评分为 8 分, PI-RADS V2.1 评分为 5 分, 术后随访 8 个月出现 BCR。A、B 分别为前列腺横断面 T1WI 及 T2WI 图, 示肿瘤位于前列腺右侧外周带(箭头所示), T2WI 示肿瘤最大径为 16 mm, 呈等长 T1、混杂稍长 T2 信号影, 包膜侵犯; C 为 MRI 增强扫描图, 示肿瘤早期强化(箭头所示), 包膜连续性中断; D 为 DWI 图, B 值=1 000 s/mm², 肿瘤扩散受限(箭头所示); E 为 ADC 图, 示肿瘤明显低信号(箭头所示)。mpMRI 为多参数磁共振成像; PSA 为前列腺特异性抗原; BMI 为身体质量指数; PI-RADS 为前列腺影像报告和信息系统; BCR 为生化复发; T1WI 为 T1 加权像; T2WI 为 T2 加权像; MRI 为磁共振成像; DWI 为弥散加权像; ADC 为表观弥散系数

Figure 1 mpMRI images of before radical prostatectomy in patient with prostate cancer (male, 57 years old)

指南肯定了 mpMRI 对于包膜侵犯的价值^[19]。根据术前 mpMRI 图像, 肿瘤未侵犯包膜者可行保留神经的根治性切除术; 有侵犯包膜的高风险, 如临床 T2c 期、T3 期或 Gleason 评分>7 分的患者可行不保留神经的根治性切除术, 同时行术前或术后新辅助治疗, 可降低 BCR 的发生率^[19]。

本研究的不足: (1) 随访时间较短, 需要更长时间的随访进行验证; (2) 本研究为单中心回顾性研究, 样本量较小, 后续需扩大样本量验证结论。

综上所述, 低 BMI、术前高 PSA 水平及 MRI 累及包膜与 PCa 根治性切除术后 BCR 密切相关, 有望对术后患者 BCR 风险进行分层, 进而指导 PCa 治疗。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 李晓旭负责数据的采集、论文的撰写; 杨光杰负责研究命题的提出、论文的修改; 张琦负责患者的随访; 夏连爽负责数据的统计与分析; 王振光负责命题的设计、研究的指导、论文的审阅

参 考 文 献

- [1] 中国抗癌协会泌尿男生殖系统肿瘤专业委员会前列腺癌学组. 前列腺癌筛查中国专家共识 (2021 年版)[J]. *中国癌症杂志*, 2021, 31(5): 435-440. DOI: [10.19401/j.cnki.1007-3639.2021.05.010](https://doi.org/10.19401/j.cnki.1007-3639.2021.05.010).
Prostate Cancer Group, Urogenital Tumor Professional Committee, Chinese Anti-cancer Association. Chinese expert consensus on prostate cancer screening (2021 Edition)[J]. *Chin Oncol*, 2021, 31(5): 435-440. DOI: [10.19401/j.cnki.1007-3639.2021.05.010](https://doi.org/10.19401/j.cnki.1007-3639.2021.05.010).
- [2] Fan Y, Zhai LY, Meng YS, et al. Contemporary epstein criteria with biopsy-naïve multiparametric magnetic resonance imaging to prevent incorrect assignment to active surveillance in the PI-RADS Version 2.0 era[J]. *Ann Surg Oncol*, 2018, 25(12): 3510-3517. DOI: [10.1245/s10434-018-6720-2](https://doi.org/10.1245/s10434-018-6720-2).
- [3] Hegarty J, Beirne PV, Walsh E, et al. Radical prostatectomy versus watchful waiting for prostate cancer[J/OL]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2010, (11): Cd006590[2021-12-06]. <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006590.pub2/full>. DOI: [10.1002/14651858.CD006590.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD006590.pub2).
- [4] 姜丰泽, 王梁, 戴志红, 等. 腹腔镜前列腺癌根治术治疗局限性前列腺癌的效果研究[J]. *癌症进展*, 2018, 16(15): 1907-1910. Jiang FZ, Wang L, Dai ZH, et al. Clinical effect of laparoscopic radical prostatectomy on localized prostate cancer[J]. *Oncol Prog*, 2018, 16(15): 1907-1910.
- [5] Heidenreich A, Bastian PJ, Bellmunt J, et al. EAU guidelines on prostate cancer. Part 1: screening, diagnosis, and local treatment with curative intent-update 2013[J]. *Eur Urol*, 2014, 65(1): 124-137. DOI: [10.1016/j.eururo.2013.09.046](https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.09.046).
- [6] Brockman JA, Alanee S, Vickers AJ, et al. Nomogram predicting prostate cancer-specific mortality for men with biochemical recurrence after radical prostatectomy[J]. *Eur Urol*, 2015, 67(6): 1160-1167. DOI: [10.1016/j.eururo.2014.09.019](https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.09.019).
- [7] Savdie R, Horvath LG, Benito RP, et al. High Gleason grade carcinoma at a positive surgical margin predicts biochemical failure after radical prostatectomy and may guide adjuvant radiotherapy[J]. *BJU Int*, 2012, 109(12): 1794-1800. DOI: [10.1111/j.1464-410X.2011.10572.x](https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2011.10572.x).
- [8] Turkbey B, Rosenkrantz AB, Haider MA, et al. Prostate imaging reporting and data system version 2.1: 2019 update of prostate imaging reporting and data system version 2[J]. *Eur Urol*, 2019, 76(3): 340-351. DOI: [10.1016/j.eururo.2019.02.033](https://doi.org/10.1016/j.eururo.2019.02.033).
- [9] 瞿旻, 高旭, 侯建国, 等. 前列腺癌患者根治术后生化复发危险因素的单中心研究[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2015, 36(8): 573-577. DOI: [10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2015.08.004](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2015.08.004).
Qu M, Gao X, Hou JG, et al. Risk factors for biochemical recurrence after radical prostatectomy: a single center analysis [J]. *Chin J Urol*, 2015, 36(8): 573-577. DOI: [10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2015.08.004](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2015.08.004).

- [10] 梁迎春, 许宁, 吴宇鹏, 等. 前列腺尖部形态对腹腔镜根治性前列腺切除术尖部切缘阳性及生化复发的影响[J]. *中华外科杂志*, 2019, 57(3): 200–205. DOI: [10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.03.008](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.03.008).
- Liang YC, Xu N, Wu YP, et al. Impact of diverse shapes of prostatic apex on positive apical margin rate and biochemical recurrence following laparoscopic radical prostatectomy[J]. *Chin J Surg*, 2019, 57(3): 200–205. DOI: [10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.03.008](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.03.008).
- [11] 马帅军, 张景良, 苏醒, 等. 根治性前列腺切除术后生化复发的危险因素分析[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2022, 43(1): 35–39. DOI: [10.3760/cma.j.cn112330-20210722-00388](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112330-20210722-00388).
- Ma SJ, Zhang JL, Su X, et al. Risk factor analysis of patients with biochemical recurrence after radical prostatectomy[J]. *Chin J Urol*, 2022, 43(1): 35–39. DOI: [10.3760/cma.j.cn112330-20210722-00388](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112330-20210722-00388).
- [12] Cao Y, Ma J. Body mass index, prostate cancer-specific mortality, and biochemical recurrence: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cancer Prev Res (Phila)*, 2011, 4(4): 486–501. DOI: [10.1158/1940-6207.CAPR-10-0229](https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-10-0229).
- [13] Maj-Hes AB, Mathieu R, Özsoy M, et al. Obesity is associated with biochemical recurrence after radical prostatectomy: A multi-institutional extended validation study[J]. *Urol Oncol*, 2017, 35(7): 460.e1–460.e8. DOI: [10.1016/j.urolonc.2017.01.022](https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2017.01.022).
- [14] Yu YD, Byun SS, Lee SE, et al. Impact of body mass index on oncological outcomes of prostate cancer patients after radical prostatectomy[J/OL]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 11962[2021-12-06]. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-30473-y>. DOI: [10.1038/s41598-018-30473-y](https://doi.org/10.1038/s41598-018-30473-y).
- [15] Bai PD, Hu MB, Xu H, et al. Body mass index is associated with higher Gleason score and biochemical recurrence risk following radical prostatectomy in Chinese men: a retrospective cohort study and meta-analysis[J/OL]. *World J Surg Oncol*, 2015, 13: 311[2021-12-06]. <https://wjso.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12957-015-0725-0>. DOI: [10.1186/s12957-015-0725-0](https://doi.org/10.1186/s12957-015-0725-0).
- [16] Zhang YD, Wu CJ, Bao ML, et al. MR-based prognostic nomogram for prostate cancer after radical prostatectomy[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2017, 45(2): 586–596. DOI: [10.1002/jmri.25441](https://doi.org/10.1002/jmri.25441).
- [17] Ho R, Siddiqui MM, George AK, et al. Preoperative multiparametric magnetic resonance imaging predicts biochemical recurrence in prostate cancer after radical prostatectomy[J/OL]. *PLoS One*, 2016, 11(6): e0157313[2021-12-06]. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0157313>. DOI: [10.1371/journal.pone.0157313](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157313).
- [18] Jegadeesh N, Liu Y, Zhang C, et al. The role of adjuvant radiotherapy in pathologically lymph node-positive prostate cancer[J]. *Cancer*, 2017, 123(3): 512–520. DOI: [10.1002/encr.30373](https://doi.org/10.1002/encr.30373).
- [19] Mottet N, van den Bergh RCN, Briers E, et al. EAU-EANM-ESTRO-ESUR-SIOG guidelines on prostate cancer-2020 update. Part 1: screening, diagnosis, and local treatment with curative intent[J]. *Eur Urol*, 2021, 79(2): 243–262. DOI: [10.1016/j.eururo.2020.09.042](https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.09.042).

(收稿日期: 2021-12-07)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于统计结果的解释和表达

根据中华医学会杂志社的规定, 作者对于论文统计结果的解释和表达需注意: 当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时, 应说对比组之间的差异具有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性 (或非常显著性) 差异; 应写明所用统计分析方法的具体名称 (如: 成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等), 统计量的具体值 (如: $t=3.45$, $\chi^2=4.68$, $F=6.79$ 等); 用不等式表示 P 值的情况下, 一般情况下选用 $P > 0.05$ 、 $P < 0.05$ 和 $P < 0.01$ 三种表达方式即可满足需要, 无需再细分为 $P < 0.001$ 或 $P < 0.0001$ 。当涉及总体参数 (如总体均数和总体率等) 时, 在给出显著性检验结果的同时, 给出 95% 置信区间。

本刊编辑部