

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.12.017

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.12.017>

前列腺癌表观弥散系数与血清前列腺特异抗原、 游离前列腺特异抗原 / 血清总前列腺特异抗原的相关性

张德营, 陈亚明

(皖北煤电集团总医院影像科, 安徽 宿州 234000)

[摘要] 目的: 对前列腺癌表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)与血清前列腺特异抗原(prostate specific antigen, PSA)、游离前列腺特异抗原(free prostate specific antigen, FPSA)/血清总前列腺特异抗原(total prostate specific antigen, TPSA)的相关性进行分析, 为临床前列腺癌的诊断与治疗提供依据。方法: 回顾性分析2017年1月至2019年12月在皖北煤电集团总医院确诊的43例前列腺癌患者, 作为研究组。选择同期在皖北煤电集团总医院接受健康检查的63例非前列腺癌老年男性为对照组。测量所有入选对象的血清总PSA水平、游离血清前列腺癌的特异性标志物水平、磁共振参数ADC。选择Spearman相关分析对前列腺癌患者磁共振参数ADC与血清PSA和FPSA/TPSA的相关性进行分析。结果: 高分化组、中分化组、低分化组与对照着相比血清总PSA水平比较均明显升高; 低分化组、中分化组与对照着相比, 游离血清PSA与FPSA/TPSA相比均明显升高, 差异有统计学意义($P<0.01$)。研究组患者的TPSA和FPSA水平明显高于对照组, ADC和FPSA/TPSA明显低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。Gleason评与TPSA和FPSA呈中度正相关($r=0.419$, $r=0.436$, $P<0.01$), 与ADC和FPSA/TPSA呈负相关($r=0.899$, $r=0.416$, $P<0.01$)。结论: 前列腺癌患者磁共振参数ADC、血清PSA与FPSA/TPSA有明显相关性。

[关键词] 前列腺癌; 磁共振成像; Gleason评分; 前列腺癌的特异性标志物; 表观弥散系数

Correlation between apparent diffusion coefficient and prostate specific antigen, free prostate specific antigen/total prostate specific antigen in prostate cancer

ZHANG Deying, CHEN Yaming

(Department of Imaging, General Hospital of Wanbei Coal and Power Group, Suzhou Anhui 234000, China)

Abstract **Objective:** To analyze the correlation between apparent diffusion coefficient (ADC) and serum prostate specific antigen (PSA), free prostate specific antigen (FPSA)/total prostate specific antigen (TPSA) and to provide basis for diagnosis and treatment of prostate cancer. **Methods:** From January 2017 to December 2019, 43 patients with prostate cancer diagnosed in our hospital were analyzed retrospectively as the study group of this study. A total of 63 elderly men with non-prostate cancer who received health examination in our hospital were selected

收稿日期 (Date of reception): 2020-05-21

通信作者 (Corresponding author): 张德营, Email: zdy420481986@163.com

as the control group. The total serum PSA level, PSA level of free serum prostate cancer and ADC were measured. The correlation between ADC and PSA, FPSA/TPSA was analyzed by Spearman correlation analysis. **Results:** Compared with the control group, the serum total PSA level of high differentiation group, medium differentiation group and low differentiation group was significantly increased; compared with the control group, the free serum PSA level of low differentiation group and medium differentiation group was significantly higher than that of FPSA/TPSA ($P<0.01$). The level of TPSA and FPSA in the study group were significantly higher than that in the control group, and the level of ADC, FPSA/TPSA was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). Gleason assessment were positively correlated with TPSA and FPSA ($r=0.419$, $r=0.436$, $P<0.01$), negatively correlated with ADC and FPSA/TPSA ($r=0.899$, $r=0.416$, $P<0.01$). **Conclusion:** There was significant correlation between ADC, PSA, FPSA/TPSA and differentiation of prostate cancer.

Keywords prostate cancer; magnetic resonance imaging; Gleason score; prostate cancer specific markers; apparent diffusion coefficient

前列腺癌是一种常见的男性生殖系统恶性肿瘤, 是一种会对老年男性健康与生命安全产生严重威胁的疾病。早期选择有效的预测指标对手术治疗效果与患者预后均有较为重要的意义。血清前列腺特异抗原(prostate specific antigen, PSA)水平与前列腺组织穿刺活检的Gleason评分结果对前列腺癌病理分期有较高的预测价值, 在临床早已经被广泛认可, 但是由于活检穿刺属于有创性检查, 因此会存在一定弊端。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)检查目前是临床最佳检测前列腺疾病的方法, 磁共振参数在临床诊断前列腺癌方面具有较高的敏感性与特异性^[1-2]。但国内关于前列腺癌患者磁共振参数表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)与血清PSA和游离前列腺特异抗原(free prostate specific antigen, FPSA)/血清总前列腺特异抗原(total prostate specific antigen, TPSA)的相关性进行分析的文献报道较少, 且目前临床尚无统一结论^[3]。本研究就前列腺癌患者磁共振参数ADC与血清PSA和FPSA/TPSA的相关性进行分析, 以期临床前列腺癌的诊断与治疗提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性分析2017年1月至2019年12月在皖北煤电集团总医院确诊的43例前列腺癌患者作为本次研究的研究组。纳入标准: 1)符合《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南》^[4]前列腺癌的患者; 2)根据病史、磁共振与相关检测确诊为前列腺癌的患者; 3)年龄 ≥ 50 岁的患者; 4)无手术禁忌证的

患者; 5)术后病理切片确诊为前列腺癌的患者; 6)在进行MRI检查前均未进行过内科治疗与前列腺穿刺活检的患者; 7)前列腺检查图像中可见可疑病灶, 且图像质量满足诊断要求的患者; 8)有完整的实验室检测与临床资料的患者。排除标准: 1)MRI图像质量达不到有效标准, 不可用于检查诊断的患者; 2)年龄 >95 岁的患者; 3)合并有其他重大疾病的患者; 4)肝、肾功能异常的患者; 5)精神异常与认知功能障碍的患者; 6)合并其他严重感染的患者; 7)凝血功能异常的患者。年龄 $53\sim 91(72.11\pm 7.88)$ 岁; 病程3个月~1年, 平均病程为 (7.09 ± 1.65) 个月。选择同期在皖北煤电集团总医院接受健康检查的63例非前列腺癌老年男性作为对照组, 年龄 $53\sim 88(70.28\pm 9.01)$ 岁。两组患者的一般资料差异无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。Gleason评分2~5分为高分化组, 6~8分为中分化组, 9~10分为低分化组。本研究经皖北煤电集团总医院医学伦理委员会批准, 患者及其家属均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 MRI 扫描

选择型号为Siemens Magnetom Verio 3.0TMR的扫描仪, 对所有入选对象的前列腺进行常规MRI检测。选择相控阵体线圈, 常规序列; T1WI轴位(FOV 200 mm $\times$ 200 mm, 层厚2.5 mm, 层间距0.25 mm, TR 667 ms, TE 12 ms), T2WI轴位(FOV 200 mm $\times$ 200 mm, 层厚2.5 mm, 层向距0.25 mm, TR 5 800 ms, TE 102 ms); DWI轴位(b 值=0, 1 000, 1 200 s/mm², 矩阵122 $\times$ 128, FOV 200 mm $\times$ 200 mm, 层厚3.0 mm, 层向距0 mm, TR 3 700 ms,

TE 72 ms, 激励次数7次)。

1.2.2 穿刺病理活检

选择经直肠超声引导下的12针穿刺活检法进行检查前列腺6区, 所取的活检组织选择石蜡包埋处理后进行切片, HE染色, 由1名具有丰富经验的病理科医生对结果进行Gleason评级与评分。

1.2.3 MRI 图像分析

DWI扫描后自动生成ADC图, 在ADC图上手动勾画出感兴趣区(regions of interests, ROI), 测得相应的ADC值。在可疑病灶区放置面积为10~30 mm²的ROI。选取方法: 避开外周带与中央腺体交界处、前列腺与直肠交界处; 避开尿道、射精管、精囊根部; 避开出血、囊变及钙化灶。结果的判断由2名具有丰富经验的放射科主治以上医师共同完成, 取2次结果的平均值。

1.2.4 实验室检查

选择放射免疫法对TPSA和FPSA进行检测, PSA与MRI检查的时间间隔应该小于2周。

1.3 统计学处理

选择SPSS 18.0统计学软件进行数据分析, 计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 采用 t 检验。选

择Spearman相关分析对前列腺癌患者磁共振参数ADC与血清PSA和FPSA/TPSA的相关性进行分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同组间相关数值的比较

高分化组、中分化组、低分化组与对照组相比血清总PSA水平比较均明显升高; 低分化组、中分化组与对照组相比, 游离血清PSA与FPSA/TPSA相比均明显升高, 差异有统计学意义($P < 0.01$, 表1)。

2.2 两组患者 ADC, TPSA, FPSA 及 FPSA/TPSA 比较

研究组患者的TPSA和FPSA水平均明显高于对照组, ADC和FPSA/TPSA明显低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表2)。

2.3 前列腺癌患者的 Gleason 评分、血清 PSA、ADC 的相关性分析

Gleason评分与TPSA和FPSA呈中度正相关($r = 0.419$, $r = 0.436$, $P < 0.01$), 与ADC和FPSA/TPSA呈负相关($r = 0.899$, $r = 0.416$, $P < 0.01$; 表3)。

表1 不同组间相关数值的比较
Table 1 Comparison of correlation values between different groups

组别	<i>n</i>	TPSA	FPSA	FPSA/TPSA
对照组	63	10.85 (2.12~65.4)	1.55 (0.14~24.23)	0.07 (0.01~0.15)
高分化组	2	11.18 (6.87~15.50)	0.69 (0.13~1.25)	0.29 (0.02~0.99)
中分化组	29	45.90 (4.00~960.20)	5.11 (0.60~219.50)	0.16 (0.01~0.28)
低分化组	12	100.26 (6.54~317.20)	11.02 (0.31~69.86)	0.12 (0.01~0.42)
检验值		11.587	14.363	7.109
<i>P</i>		0.002	0.001	0.015

数据以中位数(范围)表示。
The data are represented as a median (range).

表2 两组患者ADC, TPSA, FPSA及FPSA/TPSA比较
Table 2 Comparison of ADC, TPSA, FPSA, FPSA/TPSA between the 2 groups

组别	ADC/($\times 10^{-3} \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)	TPSA/(ng·mL ⁻¹)	FPSA/(ng·mL ⁻¹)	FPSA/TPSA
研究组	0.63 ± 0.13	91.82 ± 20.65	9.06 ± 2.71	0.09 ± 0.02
对照组	1.12 ± 0.20	8.53 ± 4.39	1.47 ± 1.25	0.18 ± 0.12
<i>t</i>	5.709	13.333	9.146	4.091
<i>P</i>	0.031	<0.001	<0.001	0.042

表3 前列腺癌患者的Gleason评分、血清PSA、ADC的相关性分析

Table 3 Correlation Analysis of Gleason score, serum PSA and ADC in patients with prostate cancer

指标	中位数(范围)	<i>r</i>	<i>P</i>
Gleason评分	7.00 (5.00~10.00)	—	—
年龄/岁	73.00 (53.00~91.00)	-0.060	0.629
TPSA/(ng·mL ⁻¹)	45.51 (4.00~960.20)	0.419	0.001
FPsa/(ng·mL ⁻¹)	5.24 (0.13~219.50)	0.436	<0.01
ADC/($\times 10^{-3}$ mm ² ·s ⁻¹)	0.62 (0.40~0.88)	0.899	<0.01
FPsa/TPSA	0.21 (0.02~0.99)	0.416	<0.01

3 讨论

Gleason分级评分系统是目前临床最常用的一种前列腺癌生物学侵入特征的病理学评定标准, 是一项重要的评估前列腺癌患者预后的指标, 1级表示患者的肿瘤组织结构分化情况最好, 预后情况也最好; 5级表示患者的肿瘤组织结构分化情况最差, 预后情况也最差^[5-7]。Gleason分级评分为主要结构分级评分和次要结构分级评分之和, 标准为2~10分, 如果患者癌区只存在1种单独的结构类型, 则认为其主要和次要结构类型的分级是一致的。Gleason分级评分越高, 肿瘤的侵袭性越强, 发生转移与复发的可能性也越大, 因此其与远处器官转移与淋巴结转移等关系密切, 对患者的预后也有一定的预测价值^[8-10]。经直肠超声引导下的前列腺穿刺活检技术已成为诊断前列腺癌以及进行Gleason分级评分的常用方法, 但其属于有创性检查。由于大部分患者年龄较大, 可能会导致重度感染等并发症的发生, 且一般的前列腺癌有多个病变灶, 不同病灶的分化程度存在差异, 导致Gleason评分结果也存在差异。另外, 且前列腺穿刺活检技术不能对整个前列腺情况进行评估, 存在部分病灶漏检的可能^[11-13]。因此, 全面、无创检查对前列腺癌生物特性与Gleason评分结果进行评估有重要临床意义。

血清PSA属于前列腺癌诊断、治疗与预后判断的一种较为有效且重要的生物学标志物。目前, 一般临床诊断中指出血清TPSA<4.0 ng/mL属于正常水平, 4.1~10.0 ng/mL则属于灰区, >10.0 ng/mL则属于异常水平, 但是前列腺增生以及前列腺炎也会导致血清SPA水平出现异常^[14-16]。本研究结果显示: 43例前列腺癌患者中只有1例患者血清TPSA≤4.0 ng/mL处于正常水平, 由此可知前列腺癌患者血清TPSA水平的敏感性较高。本次研究还

显示, 前列腺癌患者的TPSA和FPsa与Gleason评分互为正相关, 由此可知, 随着前列腺癌的分化程度降低, 血清PSA水平有升高的趋势, 血清PSA水平与Gleason评分对前列腺癌的病理分期有较高的预测价值^[17-18]。这可能是由于前列腺特异抗原在血清中主要以结合态(TPSA)与游离态(FPSA)的形式存在, FPSA含量仅为TPSA的10%~30%^[19]。正常情况下, 由于血液系统与前列腺腺管系统之间有血管上皮屏障, 故PSA水平较低且稳定。一旦屏障被破坏, PSA的分泌增多, 会导致PSA直接进入血液内。前列腺癌的恶性程度越高, 对正常组织的破坏程度越大, PSA水平上升程度也越高。前列腺癌PSA水平高低与临床病理分期有较为密切的关系, 分期越晚正常生理屏障结构受到破坏越严重, PSA渗透含量越多, 血清PSA水平越高。FPSA/TPSA数值是国内外学者提出的一个较为新颖的概念, 有研究^[20]指出FPSA/TPSA比值大小与前列腺疾病具有较为密切的联系。此外, 研究^[21]显示: 前列腺癌组TPSA和FPSA水平均高于良性前列腺增生组及正常对照组, FPSA/TPSA则低于良性前列腺增生组及正常对照组, 本研究与上述文献结果符合。

ADC值是对人体组织微环境水分子扩散效应进行测量的一项量化指标, 能够直接反映组织的水分子扩散特性和扩散程度, 因此ADC值在诊断与鉴别诊断前列腺疾病中具有较高的临床运用价值。ADC数值不仅能够反映肿瘤形态组织全貌, 还能评估肿瘤的坏死情况。前列腺癌的肿瘤细胞间排列比较紧密, 上皮细胞具有较大的密度, 与正常细胞相比, 具有较多的细胞间与细胞内膜结构。此外, 增殖情况异常的肿瘤细胞导致细胞间隙不断受到挤压, 结构产生变形, 进而会对处在胞外间隙水分子的正常扩散运动产生影响, 具体表现为ADC值的下降。本研究中, 研究组ADC值

明显低于对照组,与上述情况相符,这可能是由于肿瘤细胞临床组织分期与分化程度的差异,导致不同患者的生物学特征存在较大差异。一般而言,分化程度越高的肿瘤细胞,其组织与细胞的结构异型性越小,细胞增殖与代谢越慢,对于血液供应要求越低,周围组织受累范围越小,程度越轻;而肿瘤细胞分化程度低,分化程度越低的肿瘤细胞,其组织与细胞的结构异型性越大,细胞增殖与代谢越快,对于血液供应要求越高,周围组织受累范围越广及程度越重,发生肿瘤转移的时间越早。肿瘤ADC值下降也能够从影像学角度上反映癌组织细胞增殖与血液供应之间的相对平衡关系。PSA属于临床前列腺癌的肿瘤标志物,近年来被广泛应用在临床诊断、预后、评估与疗效监测,被认为是目前临床最重要的前列腺癌标志物。

综上所述,前列腺癌患者磁共振参数ADC、血清PSA与FPSA/TPSA和癌症分化程度有明显相关性,可作为临床前列腺癌的诊断与评估的有效指标,联合评价可以有效提高前列腺癌的诊断率。

参考文献

- 梁晓秋,曹凌玲,陈溢旭.经直肠超声造影引导前列腺穿刺活检诊断前列腺癌[J].中国介入影像与治疗学,2020,17(2):93-97.
LIANG Xiaohu, CAO Lingling, CHEN Yixu. Transrectal contrast-enhanced ultrasound guided prostate biopsy in the diagnosis of prostate cancer[J]. Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy, 2020, 17 (2): 93-97.
- Barry MJ, Simmons LH. Prevention of prostate cancer morbidity and mortality: primary prevention and early detection[J]. Med Clin North Am, 2017, 101(4): 787-806.
- Reichard CA, Stephenson AJ, Klein EA. Molecular markers in urologic oncology: prostate cancer[J]. Curr Opin Urol, 2016, 26(3): 225-230.
- 邢朋毅,阳青松,王立鹏,等.基于MRI的前列腺癌局灶治疗研究现状[J].介入放射学杂志,2019,28(11):1113-1118.
XING Pengyi, YANG Qingsong, WANG Lipeng, et al. Research status of focal treatment of prostate cancer based on MRI[J]. Journal of Interventional Radiology, 2019, 28 (11): 1113-1118.
- 单颖婵,刘锴,曾蒙苏,等.磁共振扩散加权成像(DWI)评估前列腺癌Gleason评分(GS):单指数模型与峰度模型比较[J].复旦学报(医学版),2019,46(6):782-788.
SHAN Yingchan, LIU Kai, ZENG Mengsu, et al. Evaluation of Gleason score (GS) of prostate cancer by diffusion weighted imaging (DWI): comparison of single exponential model and kurtosis model[J]. Fudan University Journal of Medical Sciences, 2019, 46(6): 782-788.
- 陈阳,阳青松,陆建平. DWI单、双指数模型对中央腺体前列腺癌及良性前列腺增生的鉴别诊断价值[J]. 中国癌症杂志, 2019, 29(8): 583-589.
CHEN Yang, YANG Qingsong, LU Jianping. Differential diagnosis value of DWI single and double index models in central gland prostate cancer and benign prostatic hyperplasia[J]. China Oncology, 2019, 29(8): 583-589.
- 高韻,汤群峰,路旭东,等.分段读出扩散峰度成像与前列腺癌Gleason评分相关性的初步研究[J].临床放射学杂志,2019,38(9):1703-1708.
GAO Yun, TANG Qunfeng, LU Xudong, et al. Preliminary study on the correlation between segmented readout kurtosis imaging and Gleason score of prostate cancer[J]. Journal of Clinical Radiology, 2019, 38(9): 1703-1708.
- 鲁虹霞,宋建勋,吴婷婷,等.超声弹性成像与磁共振弥散成像引导穿刺活检前列腺癌诊断的对比研究[J].中山大学学报(医学版),2019,40(4):592-597.
LU Hongxia, SONG Jianxun, WU Tingting, et al. Comparative study of ultrasound elastography and magnetic resonance diffusion imaging guided biopsy of prostate cancer[J]. Journal of Sun Yat-sen University. Medical Sciences, 2019, 40(4): 592-597.
- 宋震宇,胡华,刘勇,等.前列腺癌ADC值与Gleason评分及Ki-67、P53蛋白表达的相关性[J].中国医学影像技术,2019,35(2):236-239.
SONG Zhenyu, HU Hua, LIU Yong, et al. Correlation between ADC value and Gleason score and Ki-67, p53 protein expression in prostate cancer[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2019, 35(2): 236-239.
- 郭新,马利民,吴优,等.前列腺穿刺活检Gleason评分 ≤ 7 患者术后发生具有临床意义的Gleason评分升高预测因素分析[J].中华男科学杂志,2018,24(12):1094-1099.
GUO Xin, MA Limin, WU You, et al. Analysis of predictors of clinically significant Gleason score increase after prostate biopsy in patients with Gleason score ≤ 7 [J]. National Journal of Andrology, 2018, 24 (12): 1094-1099.
- Leapman MS, Carroll PR. New genetic markers for prostate cancer[J]. Urol Clin North Am, 2016, 43(1): 7-15.
- Loeb S, Lilja H, Vickers A. Beyond prostate-specific antigen: utilizing novel strategies to screen men for prostate cancer[J]. Curr Opin Urol, 2016, 26(5): 459-465.
- 陈钊地,龙莉玲,彭鹏,等. DCE-MRI定量参数与前列腺癌Gleason评分及血清PSA相关性分析的价值[J].临床放射学杂志,2018,37(10):1693-1697.
CHEN Yidi, LONG Liling, PENG Peng, et al. The value of correlation analysis between DCE-MRI quantitative parameters and Gleason score of prostate cancer and serum PSA[J]. Journal of Clinical Radiology,

- 2018, 37(10): 1693-1697.
14. 赖亚明, 韩斌, 吴斌. Gleason评分对前列腺癌转归预测意义[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2018, 25(13): 951-955.
LAI Yaming, HAN Bin, WU Bin. The predictive significance of Gleason score on the prognosis of prostate cancer[J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2018, 25(13): 951-955.
 15. 赵年欢, 王朋, 崔邦平, 等. 前列腺癌Gleason评分与不同影像学检查的关系[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2018, 47(3): 375-378.
ZHAO Nianhuan, WANG Peng, CUI Bangping, et al. The relationship between Gleason score of prostate cancer and different imaging examinations[J]. Acta Medicine Universitatis Scientiae et Technologice Huazhong, 2018, 47(3): 375-378.
 16. Miyahira AK, Simons JW, Soule HR. The 22nd annual prostate cancer foundation scientific retreat report[J]. Prostate, 2016, 76(12): 1037-1052.
 17. 孙军, 董凤林, 沈伟东, 等. 前列腺癌超声表现与Gleason评分的关系[J]. 中国医学影像学杂志, 2017, 25(12): 941-943.
SUN Jun, DONG Fenglin, SHEN Weidong, et al. Relationship between ultrasound findings and Gleason score of prostate cancer[J]. Chinese Journal of Medical Imaging, 2017, 25 (12): 941-943.
 18. Lepor A, Catalona WJ, Loeb S. The prostate health index: its utility in prostate cancer detection[J]. Urol Clin North Am, 2016, 43(1): 1-6.
 19. 李文, 李胜凯, 林优, 等. 3.0T磁共振DWI、ADC、MRS联合前列腺特异性抗原诊断前列腺癌效能分析[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(9): 1502-1505.
LI Wen, LI Shengkai, LIN You, et al. Efficacy analysis of 3.0T DWI, ADC, MRS combined with prostate specific antigen in the diagnosis of prostate cancer[J]. The Journal of Practical Medicine, 2017, 33(9): 1502-1505.
 20. 郑雨潇, 徐浩翔, 李潇, 等. 前列腺穿刺活检前预测Gleason评分 ≥ 7 风险模型的建立及其临床意义[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2017, 37(3): 340-343.
ZHENG Yuxiao, XU Haoxiang, LI Xiao, et al. Establishment and clinical significance of risk model for predicting Gleason score ≥ 7 before prostate biopsy[J]. Journal of Nanjing Medical University. Natural Sciences, 2017, 37(3): 340-343.
 21. 施梦丽, 杨萍, 杨洋, 等. 血清TAM联合TPSA和FPSA/TPSA对前列腺癌的诊断价值[J]. 郑州大学学报(医学版), 2019, 54(4): 597-599.
SHI Mengli, YANG Ping, YANG Yang, et al. Diagnostic value of serum Tam combined with TPSA and FPSA/TPSA in prostate cancer[J]. Journal of Zhengzhou University. Medical Sciences, 2019, 54(4): 597-599.

本文引用: 张德营, 陈亚明. 前列腺癌表观弥散系数与血清前列腺特异抗原、游离前列腺特异抗原/血清总前列腺特异抗原的相关性[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(12): 3195-3200. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.12.017

Cite this article as: ZHANG Deying, CHEN Yaming. Correlation between apparent diffusion coefficient and prostate specific antigen, free prostate specific antigen/total prostate specific antigen in prostate cancer[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2020, 40(12): 3195-3200. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.12.017