

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.20.017
文章编号: 1005-8982(2020)20-0082-05

游离前列腺特异性抗原联合癌胚抗原 对前列腺癌的早期诊断价值

陈妹, 陈玲, 曹明杰

(滁州市第一人民医院 检验科, 安徽 滁州 239000)

摘要: 目的 分析游离前列腺特异性抗原(fPSA)联合癌胚抗原(CEA)对前列腺癌的早期诊断价值。**方法** 选取2017年1月—2019年12月在滁州市第一人民医院就诊的256例疑似前列腺癌患者作为研究对象。血清总前列腺特异抗原(tPSA)水平介于4.0~20.0 μg/L, 根据血清tPSA水平分为tPSA 4.0~10.0 μg/L组180例和tPSA 10.1~20.0 μg/L组76例。比较两组前列腺癌与非前列腺癌患者血清fPSA、CEA、游离与总前列腺特异性抗原比值(f/t PSA)、前列腺健康指数(PHI)。进行Pearson相关性分析和线性回归性分析, 使用受试者工作特征曲线下面积(AUC)评价fPSA联合CEA对前列腺癌的诊断效能。**结果** tPSA 4.0~10.0 μg/L组前列腺癌与非前列腺癌患者血清fPSA、CEA水平比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 而年龄、血清tPSA水平、f/t PSA及PHI比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。tPSA 10.1~20.0 μg/L组前列腺癌与非前列腺癌患者血清fPSA、CEA及PHI比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 而年龄、血清tPSA水平及f/t PSA比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。Pearson相关性分析显示, 前列腺癌患者血清fPSA、CEA水平与PHI呈正相关($r = 0.348$ 和 0.392 , $P < 0.05$)。线性回归分析显示, 血清fPSA、CEA水平是PHI水平的影响因素($b = 0.046$ 和 0.449 , $P < 0.05$)。ROC曲线结果显示, fPSA联合CEA诊断前列腺癌的AUC为0.921, 大于fPSA的0.672和CEA的0.703($P < 0.05$)。**结论** fPSA和CEA是早期诊断前列腺癌的重要线索, 两者联合诊断血清tPSA低水平升高前列腺癌的效能较好, 可能成为更好的前列腺癌早期诊断的新途径。

关键词: 前列腺肿瘤; 癌胚抗原; 早期诊断

中图分类号: R736.1

文献标识码: A

Free prostate specific antigen combined with carcinoembryonic antigen for early diagnosis of prostate cancer

Mei Chen, Ling Chen, Ming-jie Cao

(Department of Clinical Laboratory, The First People's Hospital of Chuzhou,
Chuzhou, Anhui 239000, China)

Abstract: Objective To analyze the early diagnostic value of free prostate specific antigen (fPSA) combined with carcinoembryonic antigen (CEA) for prostate cancer. **Methods** A total of 256 patients with suspected prostate cancer who were admitted to our hospital from January 2017 to December 2019 were selected as the research subjects. The serum total prostate specific antigen (tPSA) level of the included participants was between 4.0 and 20.0 μg/L. According to serum tPSA levels, patients were divided into tPSA 4.0 ~ 10.0 μg/L group (180 patients) and tPSA 10.1 ~ 20.0 μg/L group (76 patients). The serum fPSA, CEA levels and ratio of free to total prostate-specific antigen (f/t PSA), and prostate health index (PHI) were compared between the groups. The area under the receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the diagnostic efficacy of fPSA combined with CEA for prostate cancer. **Results** In the tPSA 4.0 ~ 10.0 μg/L group, the serum fPSA and CEA levels of prostate

收稿日期: 2020-04-22

cancer patients and non-prostate cancer patients were significantly different ($P < 0.05$). There was no significant difference in the age, serum tPSA level, f/t PSA, and PHI between prostate cancer patients and non-prostate cancer patients ($P > 0.05$). In the tPSA 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ group, the serum fPSA, CEA, and PHI of prostate cancer patients were significantly different between prostate cancer patients and non-prostate cancer patients ($P < 0.05$), while there was no statistically significant difference in the age, serum tPSA level, and f/t PSA between patients with prostate cancer and those without prostate cancer ($P > 0.05$). According to Pearson correlation analysis, serum fPSA ($r = 0.348$) and CEA levels ($r = 0.392$) of prostate cancer patients were positively correlated with PHI ($P < 0.05$). The linear regression analysis showed serum fPSA levels ($b = 0.046$) and CEA levels ($b = 0.449$) were both influencing factors of PHI level ($P < 0.05$). The ROC curve analysis showed that the AUC of fPSA combined with CEA for the diagnosis of prostate cancer was 0.921, which was significantly greater than 0.672 of fPSA and 0.703 of CEA ($P < 0.05$). **Conclusions** Both fPSA and CEA are important indicators for the occurrence of prostate cancer, and the combination of the two has a better efficacy in diagnosing prostate cancer with low serum tPSA levels, which may be a new approach for better early diagnosis of prostate cancer.

Keywords: prostate cancer; early diagnosis; free prostate-specific antigen; carcinoembryonic antigen; prostate health index

前列腺癌是影响中老年男性健康的最常见恶性肿瘤之一, 早诊治对提高患者的生存率具有重要临床意义^[1]。既往临床普遍以血清总前列腺特异抗原 (total prostate specific antigen, tPSA) 联合直肠指检作为前列腺癌的主要初筛方法, 并对疑似病例进行穿刺活检以明确诊断。然而血清 tPSA 缺乏肿瘤特异性, 尤其血清 tPSA 低水平升高, 即介于 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 灰区时, 疑似前列腺癌患者仅有 40% ~ 60% 患者穿刺活检判断为前列腺癌。即使血清 tPSA 介于 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 时, 前列腺癌的检出率并未高于传统灰区区间^[2]。尽管可联合前列腺健康指数 (prostate health index, PHI) 加以鉴别, 但仍未达到满意效果; 此外直肠指检结果的准确性受到医师主观干扰, 而前列腺穿刺活检属于有创性检查, 存在出血、感染的风险, 重复性较差。临床迫切需要寻找肿瘤特异性和敏感性均较高的指标用于早期诊断前列腺癌。

近年来国外研究发现, 游离前列腺特异性抗原 (free prostate specific antigen, fPSA) 联合癌胚抗原 (carcino embryonic antigen, CEA) 在前列腺癌实验诊断中展示出良好的应用前景, 在提高区分良恶性前列腺疾病的准确性上优于其他常规指标^[3], 然而国内相关的研究报道较少, 尚未形成统一结论。鉴于近年来, 患者初查 tPSA 介于 4.0 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 的比率不断攀升, 以 tPSA > 10.0 $\mu\text{g/L}$ 作为穿刺指征, 势必会导致许多不必要的穿刺。本研究选择血清 tPSA 低水平升高的疑似前列腺癌患者作为研究对象, 分组阈值节点为 10.0 $\mu\text{g/L}$, 以穿刺活检结果为诊断依据, 致力于分析 fPSA 联合 CEA 对前列腺癌的早期诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 1 月—2019 年 12 月在滁州市第一人民医院就诊的 256 例疑似前列腺癌患者作为研究对象。根据血清 tPSA 水平分为 tPSA 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 组 180 例 和 tPSA 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 组 76 例。tPSA 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 组年龄 45 ~ 82 岁, 平均 (70.53 ± 3.87) 岁; 前列腺癌 76 例, 非前列腺癌 104 例。tPSA 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 组年龄 43 ~ 81 岁, 平均 (71.25 ± 3.68) 岁; 前列腺癌 32 例, 非前列腺癌 44 例; 纳入标准: ①检测血清 tPSA 水平 4.0 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$; ②拟行前列腺穿刺活检; ③直肠指检触及硬结或临床诊断为前列腺增生症; ④通过医院伦理委员会批准, 患者签署知情同意书。排除标准: ①合并严重的心、肝、肾等重要脏器功能不全; ②患有肝癌、肾上腺皮质癌、甲状腺癌等恶性肿瘤; ③有前列腺手术史或前列腺癌抗雄激素治疗史; ④近 3 个月内服用 5 α -还原酶抑制剂。

1.2 方法

所有患者采用加拿大优胜医疗有限公司生产的 SONIXTABLET 超声图像诊断仪进行超声引导下经直肠前列腺穿刺活检, 端扫式变频探头频率为 5.0 ~ 12.0 MHz, 穿刺点数为 12 点, 左右各 6 个点, 穿刺针为 18 G, 穿刺取材后送病理检查, 以前列腺穿刺活检结果为诊断前列腺癌的金标准。采集所有患者清晨空腹肘静脉血 5 ml, 冷冻离心, 分离血清后直接检测。采用美国贝克曼库尔特 UniCel DxI 800 全自动化学发光免疫分析仪及其配套试剂盒、定标品和质控

品检测血清 tPSA、fPSA 及 CEA 水平, 并计算游离与总前列腺特异性抗原比值 (f/t PSA)、PHI。

1.3 观察指标

比较 tPSA 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 组和 tPSA 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 组前列腺癌与非前列腺癌患者血清 tPSA、fPSA、CEA 水平及 f/tPSA、PHI。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 18.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验; 计数资料以率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 相关性分析用 Pearson 法, 影响因素的分析采用多因素线性回归模型; 两组 ROC 曲线下 AUC 的比较用 Delong 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 tPSA 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 组前列腺癌与非前列腺癌患者临床资料比较

tPSA 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 组前列腺癌与非前列腺癌患者血清 fPSA、CEA 水平比较, 经 t 检验, 差异有统

计学意义 ($P < 0.05$), 前列腺癌患者高于非前列腺癌患者。前列腺癌与非前列腺癌患者年龄、血清 tPSA 水平、f/t PSA 及 PHI 比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 tPSA 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 组前列腺癌与非前列腺癌患者临床资料比较

tPSA 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 组前列腺癌与非前列腺癌患者血清 fPSA、CEA 及 PHI 比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 前列腺癌患者血清 fPSA、CEA 水平高于非前列腺癌患者, 而 PHI 大于非前列腺癌患者。前列腺癌与非前列腺癌患者年龄、血清 tPSA 水平及 f/t PSA 比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 相关性分析

Pearson 相关性分析显示, 前列腺癌患者血清 fPSA、CEA 水平与 PHI 呈正相关 ($r = 0.348$ 和 0.392 , 均 $P = 0.000$)。线性回归分析显示, 血清 fPSA 水平、CEA 水平是 PHI 水平的影响因素 ($b = 0.046$ 和 0.449 , 均 $P = 0.000$)。见图 1。

表 1 tPSA 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 组前列腺癌与非前列腺癌患者临床资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	年龄 / 岁	tPSA / ($\mu\text{g/L}$)	fPSA / ($\mu\text{g/L}$)	CEA / (ng/ml)	f/t PSA	PHI
前列腺癌	76	71.56 \pm 3.58	8.26 \pm 1.35	1.92 \pm 0.47	16.58 \pm 3.94	0.20 \pm 0.08	36.52 \pm 3.62
非前列腺癌	104	68.92 \pm 3.01	8.15 \pm 1.29	1.16 \pm 0.29	2.36 \pm 0.47	0.16 \pm 0.05	32.58 \pm 3.13
<i>t</i> 值		0.524	0.632	5.624	19.718	0.824	0.312
<i>P</i> 值		0.473	0.365	0.000	0.000	0.175	0.687

表 2 tPSA 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 组前列腺癌与非前列腺癌患者临床资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	年龄 / 岁	tPSA / ($\mu\text{g/L}$)	fPSA / ($\mu\text{g/L}$)	CEA / (ng/ml)	f/t PSA	PHI
前列腺癌	32	68.52 \pm 2.87	16.25 \pm 3.96	2.98 \pm 0.46	26.92 \pm 5.81	0.19 \pm 0.08	92.63 \pm 6.82
非前列腺癌	44	65.69 \pm 2.94	15.98 \pm 4.12	1.56 \pm 0.24	2.98 \pm 0.46	0.13 \pm 0.07	48.71 \pm 3.58
<i>t</i> 值		0.634	0.471	6.823	25.412	0.269	37.148
<i>P</i> 值		0.365	0.528	0.000	0.000	0.731	0.000

2.4 血清 fPSA 联合 CEA 诊断前列腺癌的效能分析

ROC 曲线分析显示, fPSA 和 CEA 诊断前列腺癌的最佳截断值分别为 2.52 $\mu\text{g/L}$ 、22.54 ng/ml, 敏感性分别为 81.62% (95% CI: 0.262, 0.934) 和 67.95% (95% CI: 0.381, 0.962), 特异性分别为 69.74% (95% CI: 0.257, 0.941) 和 80.63% (95% CI: 0.284, 0.929), AUC

分别为 0.672 (95% CI: 0.442, 0.928) 和 0.703 (95% CI: 0.426, 0.942); 联合诊断的敏感性为 85.42% (95% CI: 0.184, 0.966), 特异性为 88.92% (95% CI: 0.124, 0.971), AUC 为 0.921 (95% CI: 0.007, 0.892)。与 fPSA 及 CEA 的 AUC 比较, 经 Delong 检验, 差异有统计学意义 ($Z = 2.392$ 和 2.054 , $P = 0.024$ 和 0.036)。见图 2。

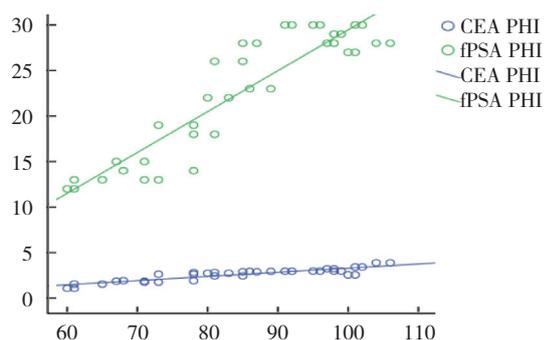


图 1 血清 fPSA、CEA 水平与 PHI 水平的相关性散点图

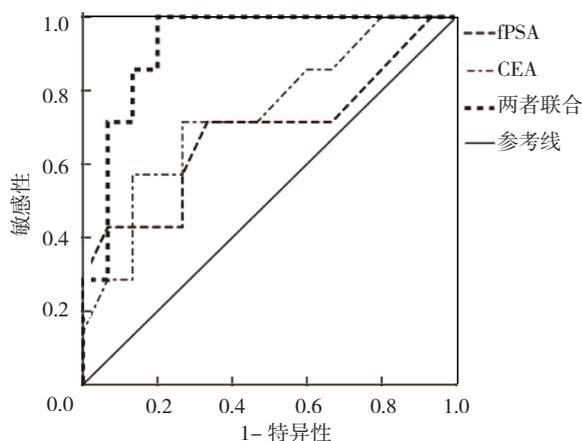


图 2 血清 fPSA 联合 CEA 诊断前列腺癌的 ROC 曲线

3 讨论

前列腺癌是中老年男性最常见的恶性肿瘤之一,发病率不断攀升,前列腺穿刺活检是诊断该病的金标准。对于血清 tPSA 介于 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 的早期前列腺癌患者,前列腺穿刺活检阳性率较低,不利于临床医师准确选择前列腺穿刺活检的时机,导致诸多不必要的前列腺穿刺活检^[4]。寻找敏感性和特异性均是较理想的诊断指标,对前列腺癌患者的早期诊断尤为重要。一直以来,血清 tPSA 水平在前列腺癌的早期诊断中具有重要的临床意义,然而该指标缺乏肿瘤特异性,最佳诊断截值尚未形成统一定论。尽管 f/t PSA、PHI 等指标可在一定程度上可提高 tPSA 的特异性,但结果仍不令人满意。近年来越来越多的研究表明,在前列腺癌与前列腺增生患者血清 tPSA 水平相当时,前者血清 fPSA 水平明显高于后者,认为 tPSA 可以显著提高前列腺癌诊断的特异性^[5]。CEA 是一种广谱肿瘤标志物,联合 tPSA 有望在早期鉴别诊断前列腺癌,避免不必要的穿刺活检。

PSA 在血清中主要以结合态存在,游离态 (fPSA)

在血清中浓度低于结合态,而 fPSA 在前列腺癌与非前列腺癌者血清中浓度存在明显差异,且前者高于后者, fPSA 可以提高前列腺癌的检出率^[6]。AKSNESSAETHER 等^[7] 研究报道,早期前列腺癌患者血清 tPSA 水平并未较非前列腺癌患者显著升高。也有研究发现,早期前列腺癌患者血清中未结合 $\alpha 1$ -抗糜蛋白酶和 $\alpha 2$ -巨球蛋白的 fPSA 较非前列腺癌患者高^[8]。国外相关研究详细讨论 fPSA 和 tPSA 在血清中正常范围及与前列腺癌的关系,一致认为 fPSA 从疑似前列腺癌患者中筛查前列腺癌具有重要的临床应用价值^[9]。本研究结果也显示了这一趋势, tPSA 4.0 ~ 10.0 $\mu\text{g/L}$ 组与 tPSA 10.1 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 组中,前列腺癌与非前列腺癌患者血清 tPSA 水平比较并无明显差异,而前列腺癌患者血清 fPSA 水平明显高于非前列腺癌患者,提示 fPSA 在 tPSA 诊断灰区中能有效提高对前列腺癌的诊断特异性,与 KUCUKDURMAZ 等^[10] 研究表明在血清 tPSA 诊断灰区时采用 fPSA 早期筛查前列腺癌的结果明显优于 tPSA 的这一结论相似。也有研究显示, fPSA 早期筛查前列腺癌的特异性高于 tPSA,但比较无差异^[11],与本研究结果不同。究其原因,这可能与 2 项研究样本量及入组时 tPSA 水平存在差异有关。基于上述研究结合笔者临床实践,认为 fPSA 仍难以替代 tPSA 在前列腺肿瘤筛查中的地位,但前者在诊断灰区中的筛查效能优于后者,为前列腺癌的早期诊断开辟了新途径。

临床上单靠 fPSA 难以有效提高对前列腺癌的早期诊断水平,有必要联合敏感性更好的恶性肿瘤标志物。目前关于 CEA 与恶性肿瘤关系的研究报道较多,主要依据是 CEA 主要存在于癌细胞表面,其血清水平与肿瘤分期、分化程度、组织类型和预后有关^[12]。国外有研究表明,CEA 主要由肿瘤组织产生,在早期前列腺癌患者血清 CEA 水平明显升高^[13]。而在本研究血清 tPSA 介于 4.0 ~ 20.0 $\mu\text{g/L}$ 的疑似前列腺癌患者中,前列腺癌患者血清 CEA 水平明显高于非前列腺癌患者,考虑原因在于 CEA 是一种由癌细胞分化所产生的糖蛋白,在正常人血清中仅微量存在。IMAMURA 等^[14] 研究发现,血清 CEA 水平的早期前列腺癌患者在接受手术治疗时常未发生微小转移灶,认为 CEA 在前列腺肿瘤中筛查前列腺癌的效能较好。笔者认同上述观点,前列腺癌患者血清 CEA 水平与 PHI 呈正相关,提示检测血清 CEA 水平对于早期诊断前列腺癌具有重要意义。值得注意的是,CEA 在判断恶性肿瘤上的特

异性较差,有必要排除其他肿瘤及疾病对其血清水平的影响,并联合特异性较高的血清标志物,将有助于提高对早期前列腺癌的筛查效能。

本研究结果显示, fPSA 和 CEA 均与前列腺癌的关键指标密切相关,联合诊断前列腺癌的效能最高, AUC 为 0.921,明显大于 fPSA 的 0.672 和 CEA 的 0.703,与 ENDT 等^[15]研究表明 fPSA 联合 CEA 可用于诊断前列腺癌和评估疗效、预后的这一观点相似,提示两者在早期诊断前列腺癌上具有良好的预测效能。也有研究提示,单独检测血清 fPSA 或 CEA 用于诊断前列腺癌的效能较低,前者的敏感性较低,后者的特异性较低,尽管结合直肠指诊、PSA 及相关影像学检查,但在疑似前列腺癌患者 tPSA 诊断灰区时易存在误诊或漏诊^[16]。本研究通过 ROC 曲线分析,发现 fPSA 和 CEA 诊断前列腺癌在特异性或敏感性上均存在不足,两者联合诊断的敏感性为 85.42%,特异性为 88.92%,提示两者联合可协同提高对前列腺癌的诊断效能。基于本研究 ROC 曲线结果显示, fPSA 和 CEA 诊断前列腺癌的最佳截断值分别为 2.52 μ g/L、22.54 ng/ml。由此可见以 fPSA \geq 2.52 μ g/L 和 CEA \geq 22.54 ng/ml 作为疑似前列腺癌患者采取穿刺活检的指标,可能有助于穿刺活检时机的把握。

综上所述, fPSA 和 CEA 是早期诊断前列腺癌的重要线索,两者联合诊断血清 tPSA 低水平升高前列腺癌的效能较好,将可能成为更好的前列腺癌早期诊断新途径。本研究的创新点在于初步验证了 fPSA 联合 CEA 对早期诊断前列腺癌的效能,丰富了诊断依据;在不增加医疗投入的前提下,为筛查前列腺癌提供了一种简便、实用的方法。然而受限于采取单中心对照研究、样本量不多,能否减少不必要的前列腺穿刺活检,有待日后扩大研究规模,减少影响因素,进行多中心验证,并纳入其他指标,建立前列腺癌预测模型。

参 考 文 献:

- [1] 李涛,夏春潮,高亮,等.多参数磁共振成像在前列腺癌诊疗中的应用[J].中华泌尿外科杂志,2018,39(7):556-558.
- [2] VOLLMER R T. Serum prostate-specific antigen (PSA) concentration,psa mass,and obesity: a mathematical analysis[J]. American Journal of Clinical Pathology, 2018, 149(3): 262-266.
- [3] CALISKAN S. Diagnostic efficacy of free prostate-specific antigen/total prostate-specific antigen ratio for the diagnosis of prostate cancer in low concentration (\leq 4 ng/ml) and intermediate levels of total prostate-specific antigen(4.01-10.0 ng/ml)[J]. J Cancer Res Ther, 2017, 13(2): 279-283.
- [4] 赵佳,张华锋,朱照伟,等. tPSA4 ~ 10 μ g/L 患者前列腺穿刺标本炎症分级与前列腺癌相关性分析[J]. 中华男科学杂志, 2019, 25(6): 504-508.
- [5] 梁彩霞,郑翠玲,肖泽均,等. 外周血生物标志物在前列腺癌鉴别诊断中的作用及对恶性程度评判价值[J]. 标记免疫分析与临床, 2018, 25(6): 766-771.
- [6] 李林,熊有毅,秦威,等. 患者血清前列腺特异抗原、细胞角蛋白 19 片段抗原 21-1 联合检测乳腺癌的临床研究[J]. 中华实验外科杂志, 2017, 34(8): 1388-1390.
- [7] AKSNESSAETHER B Y, SOLBERG A, KLEPP O H, et al. Does prophylactic radiation therapy to avoid gynecomastia in patients with prostate cancer increase the risk of breast cancer[J]. International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, 2018, 101(1): 211.
- [8] LIEB V, WEIGELT K, SCHEINOST L, et al. Serum levels of miR-320 family members are associated with clinical parameters and diagnosis in prostate cancer patients[J]. Oncotarget, 2017, 9(12): 10402-10416.
- [9] DELL'ATTI L, GALOSI A. The role of the serum testosterone levels as a predictor of prostate cancer in patients with atypical small acinar proliferation at the first prostate biopsy[J]. Asian Journal of Andrology, 2018, 20(1): 15-18.
- [10] KUCUKDURMAZ F, EFE E, ÇELIK A, et al. Evaluation of serum prolidase activity and oxidative stress markers in men with BPH and prostate cancer[J]. BMC Urology, 2017, 17(1): 116.
- [11] 王之泽,张宇聪,丁北辰,等. 雄激素受体剪接突变体 7 和雄激素受体表达量的比值在预测前列腺癌内分泌治疗预后中的作用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(4): 275-280.
- [12] 陈天才,蒋玮,曾爱屏,等. EGFR 敏感突变型 NSCLC 患者血清 CEA 水平对靶向治疗疗效预测价值分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2018, 25(12): 877-882.
- [13] YOSHIKAWA M, MORINE Y, IKEMOTO T, et al. Elevated preoperative serum cea level is associated with poor prognosis in patients with hepatocellular carcinoma through the epithelial-mesenchymal transition[J]. Anticancer Research, 2017, 37(3): 1169.
- [14] IMAMURA M, MORIMOTO T, NOMURA T, et al. Independent prognostic impact of preoperative serum carcinoembryonic antigen and cancer antigen 15-3 levels for early breast cancer subtypes[J]. World Journal of Surgical Oncology, 2018, 16(1): 26.
- [15] ENDT K, GOEPFERT J, OMLIN A, et al. Development and clinical testing of individual immunoassays for the quantification of serum glycoproteins to diagnose prostate cancer[J]. PLoS One, 2017, 12(8): 0181557.
- [16] 秦露平,吕杰,李名钊,等. 68Ga-PSMA-11 PET/CT 半定量指标对前列腺良恶性病变鉴别诊断的价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2019, 39(2): 67-71.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 陈妹,陈玲,曹明杰. 游离前列腺特异性抗原联合癌胚抗原对前列腺癌的早期诊断价值[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(20): 82-86.