

血清 FPG 及 HbA1c 水平检测对 2 型糖尿病继发干眼症的预测价值研究及危险因素分析

张震英¹, 田春雨², 赵 乐¹, 闫小艺¹, 郑继香¹

(1. 唐山市眼科医院眼肌科, 河北唐山 063000; 2. 唐山市开平医院五官科, 河北唐山 063021)

摘要:目的 探讨血清空腹血糖 (fasting blood glucose, FPG) 及糖化血红蛋白 (glycosylated hemoglobin, HbA1c) 水平检测对 2 型糖尿病继发干眼症的预测价值研究及危险因素分析。方法 选择唐山市眼科医院 2017 年 8 月~2019 年 8 月收治的 60 例 2 型糖尿病继发干眼症患者为干眼症组, 另外纳入同期于该院治疗的 60 例 2 型糖尿病患者为糖尿病组。对比两组基础资料 (年龄、性别、病程、泪腺功能、胰岛素分泌以及 FPG、HbA1c 水平), 采用 ROC 曲线分析 FPG、HbA1c 水平预测 2 型糖尿病患者发生干眼症价值; 采用 Logistic 回归分析模型, 明确 2 型糖尿病患者发生干眼症的危险因素。结果 经单因素分析, 两组年龄、性别以及病程比较, 差异无统计学意义 ($t=0.134$, $\chi^2=0.186$, $t=0.223$, 均 $P > 0.05$); 干眼症组存在泪腺功能障碍、胰岛素分泌不足患者显著多于糖尿病组, 差异有统计学意义 ($\chi^2=5.829$, 8.336 , 均 $P < 0.05$); 干眼症组 FPG、HbA1c 水平显著高于糖尿病组, 差异有统计学意义 ($t=2.922$, 5.925 , 均 $P < 0.05$)。经 ROC 分析 FPG 和 HbA1c 的曲线下面积分别为 0.738 和 0.701, 标准差分别为 0.045 和 0.047, 95%CI 分别为 0.651~0.825 和 0.609~0.794, 最佳截断值分别为 8.765mmol/L 和 6.875%, 敏感度分别为 0.567 和 0.933, 特异度分别为 0.750 和 0.400。经 Logistic 回归性分析证实存在泪腺功能障碍、胰岛素分泌不足、FPG > 8.765 mmol/L 以及 HbA1c $> 6.875\%$ 是 2 型糖尿病患者发生干眼症的危险因素。结论 影响 2 型糖尿病患者发生干眼症的危险因素较多, 如存在泪腺功能障碍、胰岛素分泌不足以及 FPG、HbA1c, 其中 FPG > 8.765 mmol/L 和 HbA1c $> 6.875\%$ 是预测 2 型糖尿病患者发生干眼症的最佳截断值, 在预防 2 型糖尿病患者发生干眼症的过程中具有一定的参考价值, 临床应当关注。

关键词: 2 型糖尿病继发干眼症; 糖化血红蛋白; 空腹血糖

中图分类号: R587.2; R446.11 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414 (2020) 05-068-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2020.05.018

Study on the Predictive Value of Serum FPG and HbA1c Level in Dry Eye Secondary to Type 2 Diabetes Mellitus and Analysis of Risk Factors

ZHANG Zhen-ying¹, TIAN Chun-yu², ZHAO Le¹, YAN Xiao-yi¹, ZHENG Ji-xiang¹

(1. Department of Ophthalmologia, Eye Hospital of Tangshan, Hebei Tangshan 063000, China; 2. Department of Ophthalmology and Otorhinolaryngology, Kaiping Hospital of Tangshan, Hebei Tangshan 063021, China)

Abstract: Objective To investigate the predictive value of serum fasting blood glucose (FPG) and glycosylated hemoglobin (HbA1c) levels in dry eyes secondary to type 2 diabetes mellitus and risk factor analysis. **Methods** From August 2017 to August 2019, 60 patients with dry eye disease and type 2 diabetes were selected as the combined group, and 60 patients with type 2 diabetes were included in the same period in their hospital as the diabetes group. Comparing the basic data of the two groups (age, gender, course of disease, lacrimal gland function, insulin secretion and FPG, HbA1c levels), ROC curve was used to analyze FPG and HbA1c levels to predict the value of dry eye in patients with type 2 diabetes, and logistic regression model was used to identify the risk factors of dry eye in patients with type 2 diabetes. **Results** By single factor analysis, there was no significant difference in age, gender and course of disease between the two groups ($t=0.134$, $\chi^2=0.186$, $t=0.223$, all $P > 0.05$), the patients with lacrimal gland dysfunction and insufficiencies of insulin secretion in the combined group were significantly more than those in the diabetes group ($\chi^2=5.829$, 8.336 , all $P < 0.05$) and the levels of FPG and HbA1c in the combined group were significantly higher than those in the diabetes group ($t=2.922$, 5.925 , all $P < 0.05$). By ROC analysis, the area of the lower curve of FPG and HbA1c was 0.738 and 0.701, the standard error was 0.045 and 0.047, the 95% CI was 0.651~0.825 and 0.609~0.794, the best truncation value was 8.765mmol/L and 6.875%, the sensitivity was 0.567 and 0.933, and the specificity was

基金项目: 河北省医学科学研究重点课题计划项目 (20191639)。

作者简介: 张震英 (1976-), 女, 本科, 主治医师, 从事眼科学方面研究, E-mail: 826696874@qq.com。

0.750 and 0.400, respectively. Logistic regression analysis confirmed that the presence of lacrimal gland dysfunction, insufficiencies of insulin secretion, FPG > 8.765mmol/L and HbA1c > 6.875% were the risk factors of dry eye in type 2 diabetic patients. **Conclusion** There are many risk factors affecting dry eye in type 2 diabetes patients, such as lacrimal gland dysfunction, insufficient insulin secretion and FPG, HbA1c, FPG > 8.765mmol/L and HbA1c FPG > 6.875% are the best cut-off values to predict dry eye in type 2 diabetes patients.

Keywords: dry eye with type 2 diabetes; glycated hemoglobin; fasting blood glucose

糖尿病是由于胰岛素分泌异常或作用缺陷而引发的代谢紊乱疾病,临床主要表现为多饮、多尿以及多食等^[1-3]。2型糖尿病患者并没有丧失产生胰岛素的能力,但都是失去活性的胰岛素,作用效果较差^[4-6]。患者高血糖的长期存在,严重影响机体的正常代谢和免疫反应,进而导致血管内皮损伤以及周围神经病变,最终造成角膜损伤而出现干眼症,给患者带来了极大困扰。影响2型糖尿病患者出现干眼症的危险因素较多^[7],如胰岛素分泌减少,空腹血糖(FPG),糖化血红蛋白(HbA1c)水平等,均会增加2型糖尿病患者出现干眼症的可能性。基于此本研究探讨血清FPG及HbA1c水平检测对2型糖尿病继发干眼症的预测价值研究及危险因素分析,现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 研究对象 选择唐山市眼科医院2017年8月~2019年8月收治的60例2型糖尿病继发干眼症患者设为干眼症组,另外纳入同期于我院治疗的60例2型糖尿病患者设为糖尿病组。其中男性92例,女性28例,年龄41~62岁,平均年龄 53.11 ± 3.27 岁;病程1~3年,平均 2.02 ± 0.49 年;身体质量指数(BMI)23~29 kg/m²,平均 26.12 ± 2.01 kg/m²;收缩压(SBP)110~140 mmHg,平均 109.13 ± 10.51 mmHg;舒张压(DBP)60~90 mmHg,平均 83.34 ± 4.49 mmHg。两组基础资料对比见表1。本次研究通过我院伦理委员会批准后实施。纳入标准:①依据中华医学会糖尿病学分会《中国2型糖尿病防治指南(2007年版)》^[8]诊治为2型糖尿病;②参照中华医学会眼科学分会角膜病学组《干眼

临床诊疗专家共识(2013年)》^[9]诊断为干眼症;

③18~85岁;④各项临床资料完善。排除标准:

①存在免疫性疾病或凝血功能障碍者;②并发严重心脑血管疾病;③既往有眼部外伤史或手术史;④特殊人群,如精神异常、药物滥用者。

1.2 仪器与试剂 ST-360型酶标测试仪购自上海科华生物工程股份有限公司,试剂盒为配套试剂盒;自动生化分析仪采用意大利BT3000 plus,试剂盒由北京科美生物科技有限公司提供。血糖检测仪使用Bayer Health Care Lcc公司生产的便携式血糖检测仪及其配套试纸。

1.3 方法

1.3.1 临床检测:通过眼部出现干燥感、不适感等症状,即泪膜破裂时间(tear film rupture time, BUT)≤5s或泪液分泌测定(tear secretion measurement, SIt)≤5mm/5min观察泪腺功能^[10]。

1.3.2 指标检测:两组患者均在入院后(治疗前)抽取清晨空腹静脉血7ml,采集清晨空腹静脉血7ml,离心后取上层血清,采用双位点夹心放大酶联免疫分析法检测胰岛素分泌情况,采用免疫比浊法检测HbA1c;取两组患者指端末梢血检测血糖水平。

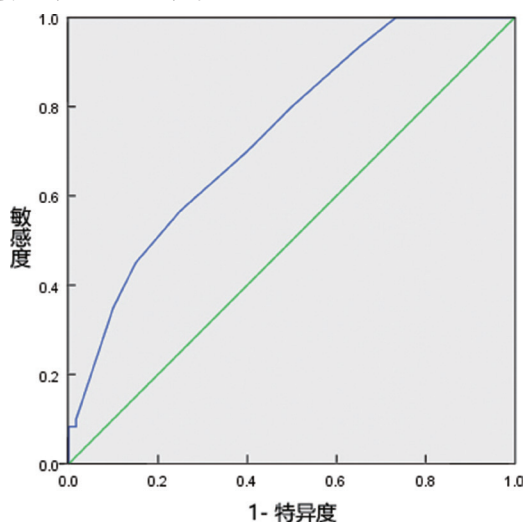
1.4 统计学分析 选用SPSS 19.0统计学软件对数据进行处理,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行 t 检验;计数资料以(%)表示,组间比较行 χ^2 检验,以ROC曲线分析FPG, HbA1c水平预测2型糖尿病患者发生干眼症的价值,多因素分析采取非条件Logistic逐步回归分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表1 影响2型糖尿病患者发生干眼症的单因素分析 [n (%), $\bar{x} \pm s$]

影响因素		糖尿病组($n=60$)	干眼症组($n=60$)	χ^2/t	P
年龄(岁)	< 53	33 (55.00)	31 (51.67)	0.134	0.714
	≥ 53	27 (45.00)	29 (48.33)		
性别(n)	男	47 (78.33)	45 (75.00)	0.186	0.666
	女	13 (21.67)	15 (25.00)		
病程(年)	-	2.01 ± 0.47	2.03 ± 0.51	0.223	0.824
泪腺功能障碍(n)	是	31 (51.67)	42 (70.00)	5.829	0.016
	否	29 (48.33)	18 (30.00)		
胰岛素分泌不足(n)	是	32 (53.33)	47 (78.33)	8.336	0.004
	否	28 (46.67)	13 (21.67)		
FPG (mmol/L)	-	7.98 ± 2.04	9.12 ± 2.23	2.922	0.004
HbA1c (%)	-	6.83 ± 0.19	7.02 ± 0.16	5.925	0.000

2 结果

2.1 影响2型糖尿病患者发生干眼症的单因素分析 见表1。经单因素分析,两组年龄、性别以及病程比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);干眼症组存在泪腺功能障碍、胰岛素分泌不足患者显著多于糖尿病组,差异有统计学意义($P < 0.05$);干眼症组 FPG, HbA1c 水平显著高于糖尿病组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。



2.2 FPG, HbA1c 水平预测2型糖尿病患者发生干眼症的 ROC 分析 见图1。经 ROC 分析 FPG, HbA1c 的曲线下面积分别为 0.738 和 0.701, 标误差分别为 0.045, 0.047, 95%CI 分别为 0.651~0.825 和 0.609~0.794, 最佳截断值分别为 8.765mmol/L 和 6.875%, 敏感度分别为 0.567 和 0.933, 特异度分别为 0.750 和 0.400。

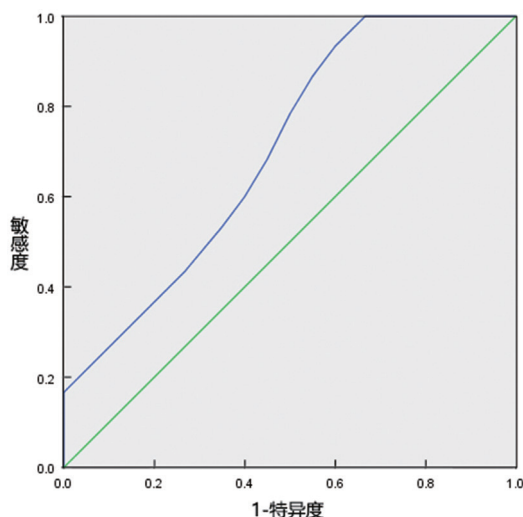


图1 FPG, HbA1c 水平预测2型糖尿病患者发生干眼症的 ROC 曲线

2.3 影响2型糖尿病患者发生干眼症的多因素 Logistic 回归性分析 见表2。经 Logistic 回归性分析证实存在泪腺功能障碍、胰岛素分泌不足, FPG

> 8.765mmol/L 以及 HbA1c > 6.875% 是2型糖尿病患者发生干眼症的危险因素。

表2 影响2型糖尿病患者发生干眼症的多因素 Logistic 回归性分析

影响因素	β	标准误	Wald/ χ^2	P	OR	95%CI
存在泪腺功能障碍	0.118	0.051	5.232	0.022	1.125	1.017 ~ 1.244
胰岛素分泌不足	0.852	0.377	5.097	0.023	2.345	1.119 ~ 4.914
FPG > 8.765mmol/L	1.102	0.526	4.385	0.036	3.009	1.073 ~ 8.438
HbA1c > 6.875%	0.730	0.333	4.800	0.028	2.075	1.080 ~ 3.987

3 讨论

干眼症是指任何原因造成的泪液质量或动力学异常而引起泪膜稳定性下降,继而出现眼部不适或眼表组织病变导致多种疾病的总称,属于2型糖尿病并发症的一种^[11-13]。干眼症临床表现为眼睛干涩、眼痒以及容易疲倦等,若长期得不到有效治疗,则会造成眼角结膜病变,并会影响视力^[14]。有研究指出:FPG, HbA1c 水平与2型糖尿病患者出现干眼症密切相关^[15]。因此本次研究探讨 FPG 及 HbA1c 预测2型糖尿病继发干眼症的 ROC 曲线,为预防2型糖尿病患者出现干眼症提供帮助。

本次研究显示:干眼症组存在泪腺功能障碍、胰岛素分泌不足患者显著多于糖尿病组, FPG 和 HbA1c 水平显著高于糖尿病组,这一结果表明存在

泪腺功能障碍、胰岛素分泌不足以及 FPG, HbA1c 水平偏高可能对2型糖尿病患者造成不利影响,增加2型糖尿病患者出现干眼症的发生率,分析其原因可能为泪膜包括脂质层、水液层和黏蛋白层三部分,而糖尿病患者的糖脂代谢异常使角膜完整性受到了破坏,角膜神经主要由三叉神经的感觉纤维组成,糖尿病患者的角膜上皮基底膜细胞内相关酶的活性增加,使细胞结构和功能的完整性受损,继而导致角膜知觉减退或上皮病变;末梢神经麻痹会使泪腺反射性分泌减少,泪液中的水液层会明显变薄,角膜上皮会因为缺少滋润而容易脱落;另外角膜上皮可产生黏蛋白,具有均匀在眼表面分布泪液的作用,糖尿病的长期高血糖会使眼表黏蛋白分泌下降,从而导致泪膜稳定性下降,以上均是泪腺功能障碍

的主要原因,有可能导致干眼症的出现。2型糖尿病患者高血糖的长期存在会对泪膜的稳定性造成一定的影响,与蒋兆荣等^[16]人研究结果一致。泪液中含有胰岛素,人的角膜中存在类胰岛素生长因子,具有稳定泪膜和眼表的作用,糖尿病患者泪液中胰岛素含量较正常人低,故糖尿病患者的泪膜稳定性以及眼表环境较正常人差,而胰岛素是由胰岛 β 细胞分泌的一种蛋白质激素,可以有效降低机体血糖水平。唐颖等^[17]人研究指出:胰岛素分泌较少会影响泪膜稳定,增加干眼症发生的可能性,与本次研究结果相符。长期高血糖会使FPG和HbA1c水平上升,FPG可反映胰岛 β 细胞功能,间接提示胰岛素的分泌情况,HbA1c是红细胞血红蛋白与血清中糖类相结合的产物,是衡量血糖控制的标准,高血糖可通过一系列病理以及生理机制引起眼表改变,直接损伤角膜上皮,使其屏障功能破坏导致泪膜稳定性下降,泪液分泌相应减少,另外高血糖状态也可导致细胞密度下降,黏蛋白分泌减少,故血糖水平是眼表功能障碍的诱因之一,会增加干眼症的发生率。王淑兰等^[18]人研究发现:干眼症与血糖控制密切相关,与本次研究结果相符。

另外,本文使用ROC探讨FPG,HbA1c水平评估2型糖尿病发生干眼症的价值,发现FPG和HbA1c水平在2型糖尿病发生干眼症评估中具有重要意义。因此临床对预防2型糖尿病发生干眼症时应当密切关注FPG,HbA1c水平变化,以便于及时采取相应的预防措施,降低2型糖尿病继发干眼症的发生率。

最后本次研究通过多因素Logistic回归分析模型对2型糖尿病发生干眼症的影响因素进行分析,存在泪腺功能障碍、胰岛素分泌不足、FPG $>8.765\text{mmol/L}$ 以及HbA1c $>6.875\%$ 是2型糖尿病发生干眼症的危险因素,因此在该疾病的预防中应当密切关注糖尿病患者的泪腺功能、胰岛素分泌情况以及FPG和HbA1c水平,以便及时采取相应的预防措施。另外本次研究纳入样本量较少,可能会对研究结果的推广产生影响,因此后期还需扩大样本量深入研究,以期预防2型糖尿病发生干眼症提供帮助。

综上,当FPG $>8.765\text{mmol/L}$ 以及HbA1c $>6.875\%$ 时2型糖尿病患者发生干眼症的可能性较大,临床医师应当密切关注。

参考文献:

- [1] CZECH M P. Insulin action and resistance in obesity and type 2 diabetes[J]. Nature Medicine, 2017, 23(7):804-814.
- [2] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) – Africa

- Working Group. Trends in obesity and diabetes across africa from 1980 to 2014: an analysis of pooled population-based studies[J]. International Journal of Epidemiology, 2017,46(5):1421-1432.
- [3] SOLIMAN E Z, BACKLUND JYE-YU C, BEBU I, et al. Electrocardiographic abnormalities and cardiovascular disease risk in type 1 diabetes: the epidemiology of diabetes interventions and complications (EDIC) study [J]. Diabetes Care, 2017,40(6): 793-799.
 - [4] FORBES J M, FOTHERINGHAM A K. Vascular complications in diabetes: old messages, new thoughts[J]. Diabetologia, 2017, 60(11): 2129-2138.
 - [5] PAREEK M, SCHAUER P R, KAPLAN L M, et al. Metabolic surgery: weight loss, diabetes, and beyond[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2018, 71(6): 670-687.
 - [6] ERIKSSON J W, LUNDKVIST P, JANSSON Per-Anders, et al. Effects of dapagliflozin and n-3 carboxylic acids on non-alcoholic fatty liver disease in people with type 2 diabetes: a double-blind randomised placebo-controlled study[J]. Diabetologia, 2018, 61(9): 1923-1934.
 - [7] 王蓉, 曾洁梅, 徐邦牢. 探讨基质金属蛋白酶-9在干眼症患者泪液中的表达及临床意义[J]. 现代检验医学杂志, 2014, 29(3): 73-74.
WANG Rong, ZENG Jiemei, XU Banglao. Expression and its significance of matrix metalloproteinases-9 in tears of patients with xerophthalmia [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2014, 29(3): 73-74.
 - [8] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2007年版)[J]. 中华医学杂志, 2008, 88(18): 1227-1245.
Chinese Diabetes Society of Chinese Medical Association. Guidelines for the prevention and treatment of type 2 diabetes in China (2007) [J]. National Medical Journal of China, 2008, 88(18): 1227-1245.
 - [9] 中华医学会眼科学分会角膜病学组. 干眼临床诊疗专家共识(2013年)[J]. 中华眼科杂志, 2013, 49(1): 73-75.
Cornea Group of Ophthalmology Society of Chinese Medical Association. Consensus on clinical diagnosis and treatment of dry eye (2013) [J]. Chinese Journal of Ophthalmology, 2013, 49(1): 73-75.
 - [10] 于莉, 黎明, 周晓萍, 等. 睑板腺功能障碍性干眼症临床治疗探讨[J]. 中国实用眼科杂志, 2014, 32(1): 76-78.
YU Li, LI Ming, ZHOU Xiaoping, et al. The research on clinical treatment of dry eye syndrome caused by meibomian gland dysfunction [J]. Chinese Journal of Practical Ophthalmology, 2014, 32(1): 76-78.
 - [11] 何佳佳, 王雁, 赵勇. 睑板腺功能障碍的物理治疗方法及其进展[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(7): 1146-1149.
HE Jiajia, WANG Yan, ZHAO Yong. Physical therapy of meibomian gland dysfunction and its progress[J]. International Eye Science, 2019, 19(7): 1146-1149.
 - [12] 邓显峰, 朱峰, 陈伟, 等. 2型糖尿病与干眼症的

- 相关性研究及其危险因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(13): 2503-2506.
- DENG Xianfeng, ZHU Feng, CHEN Wei, et al. Research on the relation between type 2 diabetes mellitus and dry eye disease and analysis on the risk factors [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2016, 16(13): 2503-2506
- [13] 白淑玮, 李凤至. 糖尿病与非糖尿病干眼症患者临床特点及相关细胞因子表达研究[J]. 陕西医学杂志, 2016, 45(4): 477-479.
- BAI Shuwei, LI Fengzhi. Study on clinical characteristics and expression of related cytokines in diabetic and non diabetic dry eye patients [J]. Shaanxi Medical Journal, 2016, 45(4): 477-479
- [14] 边小燕, 岑明辉, 张小利, 等. 眼睑形态学与干眼发病程度的相关性研究[J]. 中国实用眼科杂志, 2015, 33(z1): 47-49.
- BIAN Xiaoyan, CEN Minghui, ZHANG Xiaoli, et al. The correlation study of eyelid morphology and severity of dry eye [J]. Chinese Journal of Practical Ophthalmology, 2015, 33(z1): 47-49
- [15] 左春兰. 干眼症的相关因素分析[J]. 中国实用眼科杂志, 2015, 33(z1): 1-3.
- ZUO Chunlan. Analysis of related factors of dry eye[J]. Chinese Journal of Practical Ophthalmology, 2015, 33(z1): 1-3.
- [16] 蒋兆荣, 董超, 陈冰, 等. 2型糖尿病患者泪膜稳定性相关因素分析[J]. 中国医学创新, 2019, 16(7): 77-81.
- JIANG Zhaorong, DONG Chao, CHEN Bing, et al. Analysis of related factors of tear film stability in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Medical Innovation of China, 2019, 16(7): 77-81
- [17] 唐颖, 田甜, 葛红岩. 干眼症发病机制与发病因素的研究进展[J]. 医学综述, 2019, 25(11): 2196-2201.
- TANG Ying, TIAN Tian, GE Hongyan. Research development of pathogenesis and influence factors in xerophthalmia[J]. Medical Recapitulate, 2019, 25(11): 2196-2201
- [18] 王淑兰. 干眼症研究进展的综述[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2018, 18(11): 32-33, 38.
- WANG Shulan. Review of the research progress of dry eye [J]. World Latest Medicine Information (Electronic Version), 2018, 18(11): 32-33, 38.
- 收稿日期: 2020-03-07
修回日期: 2020-05-09

(上接第67页)

- [9] 田惠, 岳宝霞, 徐彪, 等. 心力衰竭患者中肥胖与BNP, NT-pro-BNP水平关系的研究进展[J]. 牡丹江医学院学报, 2019, 40(5): 110-111, 139.
- TIAN Hui, YUE Baoxia, XU Biao, et al. Research progress on the relationship between obesity and BNP, NT-pro-BNP levels in patients with heart failure [J]. Journal of Mudanjiang Medical University, 2019, 40(5): 110-111, 139.
- [10] 何倩. 血清NT-Pro-BNP与肝功能对评估慢性心力衰竭患者病情的作用[D]. 衡阳: 南华大学, 2019.
- HE Qian. The role of serum NT-Pro BNP and liver function in the assessment of chronic heart failure [D]. Hengyang: Nanhua University, 2019.
- [11] BOZORGI A, MEHRABI NASAB E, KHOSHNEVIS M, et al. Red cell distribution width and severe left ventricular dysfunction in ischemic heart failure[J]. Critical Pathways in Cardiology, 2016, 15(4): 174-178.
- [12] 林斌. 冠心病患者红细胞分布宽度与冠状动脉病变程度的相关性分析[J]. 实验与检验医学, 2016, 34(1): 38-40.
- LIN Bin. Correlation between red blood cell distribution width and severity of coronary artery lesion in patients with coronary heart disease [J]. Experimental and Laboratory Medicine, 2016, 34(1): 38-40.
- [13] 王斌, 田兆兴, 郑亚安, 等. 红细胞分布宽度对慢性心力衰竭患者院内发生恶性心律失常的预测价值[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28(12): 1090-1094.
- WANG Bin, TIAN Zhaoxing, ZHENG Ya'an, et al. Predictive value of red blood cell distribution width on in-hospital malignant arrhythmia event in patients with chronic heart failure[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2016, 28(12): 1090-1094.
- [14] 张荣成, 张宇辉, 张健, 等. 血浆三种标志物变化在晚期心力衰竭患者心血管事件预测中的初步分析[J]. 中国循环杂志, 2015, 35(5): 428-432.
- ZHANG Rongcheng, ZHANG Yuhui, ZHANG Jian, et al. Preliminary research of cardiovascular events risk assessment in patients with advanced heart failure by dynamic changes of three biomarkers[J]. Chinese Circulation Journal, 2015, 35(5): 428-432.
- [15] 杨萍, 刘培晶, 丁澍, 等. hs-cTnT, sST2联合BNP评估射血分数降低的慢性心力衰竭的临床意义[J]. 江苏大学学报(医学版), 2019, 29(5): 414-418.
- YANG Ping, LIU Peijing, DING Shu, et al. Clinical value and correlation of hs-cTnT, sST2 combined with BNP in chronic heart failure with reduced ejection fraction [J]. Journal of Jiangsu University(Medicine Edition), 2019, 29(5): 414-418.
- [16] 张勇, 姚亚军, 侯杰, 等. 红细胞分布宽度、血浆前白蛋白与慢性心力衰竭的相关性研究[C]. 第三期荆楚学术研讨班座谈会论文集, 2019: 61.
- ZHANG Yong, YAO Yajun, HOU Jie, et al. Study on the correlation between red blood cell distribution width, plasma prealbumin and chronic heart failure [C]. Symposium of the Third Jingchu Academic seminar collected Papers, 2019: 61.
- 收稿日期: 2020-03-20
修回日期: 2020-04-12