

临床荟萃

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000705

2型糖尿病患者血清 CA19-9、CA125 水平及其相关因素分析

陈晶波¹, 陈 频¹, 胡艳艳², 杨 露¹, 陈 瑾¹, 黄 勤¹

(1. 第二军医大学附属长海医院内分泌科, 上海 200433; 2. 同济大学附属第十人民医院内分泌科, 上海 200072)

【摘要】目的:观察分析 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)患者血清糖类抗原 19-9(carbohydrate antigen19-9, CA19-9)、糖类抗原 125(carbohydrate antigen125, CA125)水平及其影响因素。**方法:**选取 117 例 T2DM 患者和 132 例健康体检者, 计量资料采用 *t* 检验、非参数检验, 计数资料采用 χ^2 检验, 比较糖、脂、蛋白指标及血清 CA19-9、CA125 水平。T2DM 患者再按糖化血红蛋白(haemoglobin A1c, HbA1c)水平、并发症情况分组比较 CA19-9 和 CA125 水平; 观察治疗前后 CA19-9 或 CA125 异常升高 T2DM 患者糖类抗原水平变化。**结果:**(1)与正常人群相比, T2DM 患者糖脂组份和 CA19-9、CA125 水平均明显升高, 白蛋白水平明显降低(均 $P < 0.05$); (2)与 HbA1c $\leq 7.5\%$ T2DM 患者($n=34$)比, HbA1c $> 7.5\%$ T2DM 患者($n=83$)的糖代谢指标及 CA19-9、CA125 水平均明显升高(均 $P < 0.01$); (3)与无并发症者($n=50$)和伴慢性并发症者($n=51$)相比, 伴急性并发症者($n=16$)糖代谢指标及 CA19-9、CA125 水平均明显升高(均 $P < 0.05$); (4)与入院时相比, 治疗后 CA19-9 或 CA125 异常升高 T2DM 患者糖类抗原均显著降低(均 $P < 0.05$); (5)相关分析显示, T2DM 患者中血糖(r 值分别为 0.353、0.269, P 值均 < 0.01)、HbA1c(r 值分别为 0.320、0.325, P 值均 < 0.01)、糖化血清白蛋白(r 值分别为 0.307、0.324, P 值均 < 0.01)、总胆固醇(r 值分别为 0.215、0.359, P 值均 < 0.05)与 CA19-9、CA125 升高呈正相关, 白蛋白(r 值分别为 -0.296、0.359, P 值均 < 0.05)与 CA19-9、CA125 升高呈负相关。**结论:**T2DM 患者不仅存在糖脂代谢紊乱, 也存在蛋白代谢异常; 血糖控制越差时, CA19-9 或 CA125 水平升高更明显; 血糖控制好转后, CA19-9 或 CA125 水平将明显降低; 糖脂蛋白代谢紊乱可能是影响 CA19-9 或 CA125 升高的因素。

【关键词】CA19-9; CA125; 2 型糖尿病**【中图分类号】**R587.1**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2015-05-11Change of serum CA19-9, CA125 levels and its related factors
in patients with type 2 diabetes mellitusChen Jingbo¹, Chen Pin¹, Hu Yanyan², Yang Lu¹, Chen Jin¹, Huang Qin¹

(1. Department of Endocrinology, Changhai Hospital, the Second Military Medical University;

2. Tenth People's Hospital, Tongji University)

【Abstract】Objective: To investigate the association between serum CA19-9, CA125 levels and its related factors in T2DM patients.

Methods: Totally 117 T2DM patients and 132 healthy subjects who had medical checkups were recruited to compare metabolic indices including blood glucose, lipids and protein as well as serum CA19-9 and CA125 levels. The change in CA19-9 and CA125 levels before and after treatment was observed. **Results:** (1) Statistically significant differences were found between normal controls and T2DM patients in serum CA19-9, CA125 levels and metabolic components including glucose, lipids and protein (all $P < 0.05$). (2) There were statistical differences in serum glucose, CA19-9 and CA125 levels in T2DM patients with a HbA1c $> 7.5\%$ when compared with those with a HbA1c $\leq 7.5\%$ (all $P < 0.05$). (3) When compared with patients with no complication and those with chronic complications, T2DM patients with acute complications had statistically different serum levels of glucose, CA19-9 and CA125 (all $P < 0.05$). (4) Carbohydrate antigens of T2DM patients with abnormal CA19-9 or CA125 were significantly lower after treatment than before treatment (all $P < 0.05$). (5) Correlation analysis revealed that glucose, HbA1c and total cholesterol were positively correlated with CA19-9, CA125 levels in T2DM patients. Serum albumin was negative correlated with CA19-9 and CA125 levels in T2DM patients.

Conclusion: T2DM patients exists not only glucose and lipid metabolism disorders, but also disorders of protein metabolism. More evident increase in CA19-9 and CA125 levels will arise if the T2DM patient has poorer glycemic control. With the improvement of

glycemic control, CA19-9 and CA125 levels will decrease. The change in serum and CA125 levels in T2DM patients is likely to be associated with disorders of glucose, lipid and protein metabolism.

【Key words】carbohydrate antigen 19-9; carbohydrate antigen 125; type 2 diabetes mellitus

作者介绍: 陈晶波, Email: shyp888@163.com,

研究方向: 糖尿病与肿瘤。

通信作者: 黄 勤, Email: qxinyi1220@163.com。

基金项目: 国家自然科学基金面上资助项目(编号: 30871198); 上海市自然科学基金项目(编号: 12ZR1438100)。

优先出版: <http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20150709.2018.014.html>

(2015-07-09)

据报道,2010 年全球糖尿病患者已达 2.85 亿,预计 2030 年将达到 4.39 亿^[1]。与此同时,多项研究表明糖尿病人群胰腺癌、结肠癌等多种恶性肿瘤发病风险增高^[2-3]。因此,在糖尿病人群中开展肿瘤早期防治具有重要临床意义。

糖类抗原是反映肿瘤存在和生长的一类蛋白,广泛应用于恶性肿瘤筛查、诊断和鉴别诊断。近年来,研究显示与正常人群相比,2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)患者可见血清糖类抗原:糖类抗原 19-9(carbohydrate antigen19-9, CA19-9)和糖类抗原 125(carbohydrate antigen125, CA125)水平升高^[4-5],其确切机制仍不清楚。为此,本研究通过比较了不同血糖控制状况、急慢性并发症因素条件下, T2DM 患者的血 CA19-9 和 CA125 水平及动态变化规律,探讨 T2DM 患者血清 CA19-9 和 CA125 升高的可能影响因素。

1 对象与方法

1.1 纳入和排除标准

对 2012 年 9 月至 2013 年 9 月在上海长海医院内分泌科住院治疗,年龄 30~70 岁资料完整的 T2DM 患者 117 例进行回顾性分析,其中男性 59 例,女性 58 例。另设健康对照者 132 名,为同期在我院行健康体检者,其中男性 60 名,女性 72 名。

纳入标准:T2DM 诊断根据世界卫生组织(WHO)1999 年推荐的诊断与分型标准。糖尿病微血管、大血管、神经病变等慢性并发症诊断根据中国 2 型糖尿病防治指南(2013 年正式版)。排除标准^[4-5]:①可能引起血清 CA19-9 和 CA125 升高疾病(如胆囊疾病、甲状腺疾病、女性生殖系统疾病、肝脏疾病、肾脏疾病和胃肠疾病)、急慢性胰腺炎、胰腺手术史、外伤史、既往有明确肿瘤病史并行放疗和化疗者、经消化道超声、腹部增强 CT 或(及)胃肠镜检查等证实为新发肿瘤者。②血转氨酶>正常上限 2 倍,血肌酐>正常上限 1.2 倍,尿蛋白>1g/L 者。

1.2 分组依据

T2DM 患者依据糖化血红蛋白(hemoglobin A1C, HbA1c)水平分为 A1 组($\leq 7.5\%$, $n=34$)和 A2 组($>7.5\%$, $n=83$)。T2DM 患者依据有无并发症等分为无并发症组(B1 组, $n=50$)、伴急性并发症组(B2 组, $n=16$)和伴慢性并发症组(B3 组, $n=51$),无并发症组中无高血压、冠心病者。T2DM 患者依据 CA19-9 ≥ 37 U/ml 设为 C 组($n=11$)。T2DM 患者依据 CA125 ≥ 37 U/ml 设为 D 组($n=7$)。

1.3 方法

1.3.1 观察指标 记录年龄、性别、身高、体质量和既往病史。体质指数(body mass index, BMI)=体质量(kg)/身高²(m²)。

1.3.2 检测方法 所有患者入院后第 1 天、体检人群体检前一天均禁食 8~12 h 后,于次日清晨空腹抽取静脉血。采用日立 7600-120 全自动生化分析仪测定空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、白蛋白(albumin, A)、GA、肌酐(creatinine, Cre)、尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、尿酸(uric acid, UA)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C)和高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein-cholesterol, HDL-C)、糖化血清白蛋白(glycated albumin, GA)等生化指标;用 Bio-Rad 仪器高效液相色谱分析法测定 HbA1c;采用放射 γ 计数器测定 CA19-9 和 CA125。C、D 组患者入院后均给予口服降糖药物或胰岛素治疗 1 周,空腹及餐后血糖控制达标后,于出院前 1 d 禁食 8~12 h 后,次日清晨空腹抽取静脉血,复查 GA 和 CA19-9 或 CA125。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析,计量资料先进行正态性检验。若符合正态分布以均数 $\pm$ 标准差表示;方差齐者,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用方差分析,两两比较采用 LSD 检验;方差不齐者,采用非参数检验,两组比较用 Mann-Whitney U 检验,多组间比较用 Kruskal-Wallis H 检验,两两比较用 Nemenyi 法检验。若不符合正态分布,以中位数(四分位间距)表示,采用非参数检验。配对资料采用配对 t 检验。计数资料的比较采用卡方检验。CA19-9 或 CA125 采用以 10 为底的对数转换为正态分布,与其他因素行 Pearson 相关分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 组间基本情况比较

表 1 结果显示,与正常对照组相比,年龄、性别比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。糖尿病组患者血糖、TC 和 UA 等多项代谢组份均升高(均 $P<0.05$);HDL-C 和 A 水平均降低(均 $P<0.01$);CA19-9 和 CA125 均升高(均 $P<0.01$)。

2.2 A1 组和 A2 组 2 组间各项指标比较

表 2 结果显示,2 组间在年龄、性别、病方面无差异(均 $P>0.05$);但与 A1 组比,A2 组患者糖代谢指标升高(均 $P<0.01$),CA19-9 和 CA125 水平升高($P<0.01$)。

2.3 B1 组、B2 组和 B3 组 3 组间各项指标比较

表 3 结果显示,3 组间在年龄、性别、病程方面无差异(均 $P>0.05$)。B2 和 B3 组患者的糖代谢指标高于 B1 组;B2

组患者 CA19-9 和 CA125 水平高于其他糖尿病组。

2.4 C 组治疗前后 GA 和 CA19-9 指标比较

表 4 结果显示,与治疗前相比,治疗后 GA、CA19-9 水平均明显降低(均 $P < 0.01$);且 CA19-9 水平随着 GA 水平降低而降低。

2.5 D 组治疗前后 GA 和 CA125 指标比较

表 5 结果显示,与治疗前相比,治疗后 GA、CA125 水平

均明显降低(均 $P < 0.05$);且 CA125 水平随着 GA 水平降低而降低。

2.6 相关分析结果

表 6 Pearson 相关分析提示,FBG、PBG、HbA1c、TC 与 CA19-9 水平呈正相关;A 与 CA19-9 水平呈负相关。FBG、PBG、HbA1c、TC 与 CA125 水平呈正相关;A 与 CA125 水平呈负相关。

表 1 正常对照组和糖尿病组基线数据及 CA19-9、CA125 比较[$M(Q_1, Q_3)$]

Tab.1 Demographic and clinical characteristics of study subjects[$M(Q_1, Q_3)$]

变量	正常对照组 (n=132)	糖尿病组 (n=117)	统计量值	P 值
年龄(年)	48.95 ± 8.61	50.51 ± 8.07	-1.475	0.142
男/女	54/78	59/58	2.267	0.132
BMI(kg/m ²)	21.54 ± 1.88	24.51 ± 3.49	-8.225	0.000
FBG(mmol/L)	5.14 ± 0.40	9.53 ± 3.52	-13.420	0.000
AST(U/L)	19.00 (16.00~22.00)	19.00 (16.00~24.00)	-1.356	0.175
ALT(U/L)	14.00 (11.00~20.00)	21.00 (14.00~32.00)	-4.719	0.000
A(g/L)	46.15 ± 1.41	38.87 ± 4.04	18.515	0.000
UA(mmol/L)	0.28 ± 0.06	0.31 ± 0.09	-3.085	0.001
TC(mmol/L)	4.38 ± 0.53	5.04 ± 1.66	-4.076	0.000
TG(mmol/L)	0.87 ± 0.30	2.30 ± 3.26	-4.730	0.000
LDL-C(mmol/L)	2.57 ± 0.47	2.79 ± 0.97	-2.174	0.025
HDL-C(mmol/L)	1.44 ± 0.30	1.24 ± 0.38	4.697	0.003
CA19-9(U/ml)	8.00 (4.63~13.2)	11.52 (6.33~18.76)	-3.684	0.000
CA125(U/ml)	9.55 (7.63~12.3)	12.50 (8.77~17.49)	-4.670	0.000

表 2 不同 HbA1C 值的糖尿病患者血清 CA19-9、CA125 水平比较[$M(Q_1, Q_3)$]

Tab.2 Demographic and clinical characteristics of T2DM patients according to HbA1c[$M(Q_1, Q_3)$]

变量	A1组 (n=34)	A2组 (n=83)	统计量值	P 值
年龄(年)	50.21 ± 7.86	50.64 ± 8.20	0.262	0.794
男/女	18/16	41/42	0.121	0.839
病程(年)	5.83 ± 5.95	7.12 ± 5.55	1.117	0.266
FBG(mmol/L)	6.77 ± 1.28	10.67 ± 3.52	8.777	0.000
HbA1c(%)	6.68 ± 0.46	10.31 ± 2.27	13.873	0.000
GA(mmol/L)	17.72 ± 1.32	27.24 ± 6.11	13.456	0.000
CA19-9(U/ml)	7.27 (4.32~12.87)	12.87 (8.26~23.00)	-3.509	0.002
CA125(U/ml)	9.21 (6.59~12.17)	13.81 (9.65~19.47)	-3.710	0.000

表 3 不同并发症情况下糖尿病患者血清 CA19-9、CA125 水平的比较[$M(Q_1, Q_3)$]

Tab.3 Demographic and clinical characteristics of T2DM patients according to different complications[$M(Q_1, Q_3)$]

变量	B1 (n=50)	B2 (n=16)	B3 (n=51)	统计量值	P 值
年龄(年)	49.02 ± 7.34	48.69 ± 11.04	52.55 ± 7.37	2.984	0.055
男/女	31/19	8/8	31/20	0.761	0.073
病程(年)	5.87 ± 5.05	5.31 ± 5.96	8.06 ± 6.00	2.530	0.084
FBG(mmol/L)	8.88 ± 3.19	11.88 ± 3.64	9.45 ± 3.55	4.717	0.011
HbA1c(%)	8.42 ± 2.02	12.36 ± 2.60	9.10 ± 2.28	18.944	0.000
GA(mmol/L)	22.23 ± 5.31	32.70 ± 6.85	24.08 ± 6.13	19.306	0.000
CA19-9(U/ml)	8.08 (4.47~15.31)	15.71 (11.13~37.09)	12.66 (7.55~19.96) ^a	9.178	0.010
CA125(U/ml)	10.97 (6.99~15.06)	17.65 (10.37~22.53)	13.10 (9.49~15.80) ^a	8.407	0.015

注:与 B2 组相比, $a, P < 0.05$

表 4 治疗前后 11 例 CA19-9 异常糖尿病患者 (C 组) 血清 GA ($\bar{x} \pm s$)、CA19-9[$M(Q_1, Q_3)$] 水平比较
Tab.4 Comparison on GA ($\bar{x} \pm s$) and CA19-9[$M(Q_1, Q_3)$] levels in group C before and after treatment

变量	治疗前	治疗后	统计量值	P 值
GA (mmol/L)	28.76 $\pm$ 7.27	24.60 $\pm$ 5.65	6.251	0.000
CA19-9 (U/ml)	48.61 (42.56~81.78)	40.53 (37.32~48.51)	-2.934	0.000

表 5 治疗前后 7 例 CA125 异常糖尿病患者 (D 组) 血清 GA ($\bar{x} \pm s$)、CA125[$M(Q_1, Q_3)$] 水平比较
Tab.5 Comparison on GA ($\bar{x} \pm s$) and CA125[$M(Q_1, Q_3)$] levels in group D before and after treatment

变量	治疗前	治疗后	统计量值	P 值
GA (mmol/L)	27.27 $\pm$ 7.72	23.32 $\pm$ 6.91	9.907	0.000
CA125 (U/ml)	51.00 (43.10~99.20)	46.37 (38.17~69.32)	-2.366	0.018

表 6 117 例糖尿病患者血清 CA19-9、CA125 的相关因素分析
Tab.6 Correlation analysis of serum CA19-9 or CA125 with variables in 117 patients with diabetes mellitus

变量	lgCA19-9		lgCA125	
	r 值	P 值	r 值	P 值
年龄 (年)	0.076	0.418	-0.141	0.131
FBG (mmol/L)	0.353	0.000	0.269	0.003
HbA1C (%)	0.320	0.000	0.325	0.000
GA (mmol/L)	0.307	0.001	0.324	0.000
TC (mmol/L)	0.215	0.020	0.359	0.000
TG (mmol/L)	0.040	0.672	0.131	0.160
LDL-C (mmol/L)	0.019	0.839	0.040	0.670
HDL-C (mmol/L)	0.091	0.329	0.067	0.475
A (g/L)	-0.296	0.001	-0.405	0.000

3 讨 论

多项流行病学研究糖尿病患者胰腺癌、卵巢癌等恶性肿瘤的发病风险显著增加,CA19-9、CA125 是临床上广泛用于诊断和监测胰腺癌、卵巢癌等肿瘤的主要指标,但 CA19-9、CA125 并非特异性肿瘤相关抗原。本研究发现 T2DM 非恶性肿瘤患者 CA19-9、CA125 水平较正常对照组显著升高,此与既往多项研究结果相似^[4-7]。同时我们还发现 T2DM 患者白蛋白水平较正常对照组显著降低,推测 T2DM 患者除糖脂代谢紊乱外,可能还存在蛋白代谢异常。关于 T2DM 蛋白质代谢状态研究目前尚存争议,但普遍认为与正常人群相比,T2DM 患者在蛋白合成和分解代谢上存在差异^[8-9]。Murai 等^[10]研究发现 T2DM 患者高血糖状况下血清 CA19-9 半衰期延长,是引起 T2DM 患者 CA19-9 水平升高的主要原因,提示 T2DM 患者存在蛋白分解代谢的异常。

本研究观察分析 T2DM 时 CA19-9、CA125 水

平升高的特点和相关因素,发现血糖控制越差的患者,其 CA19-9、CA125 水平升高越明显。糖尿病急慢性并发症是反映病程和血糖控制情况的重要指标,因而我们评价了 CA19-9、CA125 和糖尿病急慢性并发症的关系,结果发现糖尿病急慢性并发症时较无并发症时,CA19-9、CA125 水平均明显升高;而血糖控制情况更差的急性并发症状态较慢性并发症,CA19-9、CA125 水平升高更明显。Pearson 相关分析显示血糖、HbA1c、GA、TC 与 CA19-9、CA125 水平升高呈正相关,提示糖脂代谢是影响 CA19-9、CA125 水平的重要因素。以上结果与近年来的多项研究一致^[4-6,10-11],其中有研究认为糖尿病微血管并发症(如糖尿病肾病^[5])或大血管并发症(如心脑血管)及神经病变^[12]可能是引起 CA19-9 水平升高的可能诱因之一;而冠心病、心功能衰竭被认为是 CA125 水平升高的可能诱因之一^[13-14],本研究发现糖尿病急慢性并发症时 CA125 水平明显升高,考虑可与糖尿病急慢性并发症患者常伴发心血管疾病有关。

CA19-9、CA125 水平与蛋白指标相关性研究,国内外尚少见相关的报道。本研究在 Pearson 相关分析中发现,白蛋白与 CA19-9、CA125 水平升高呈负相关。据此推测糖尿病时因长期血糖控制不佳,可影响蛋白合成或分解代谢,进而引起 CA19-9、CA125 水平升高。但因本研究纳入样本较少,未作进一步多元逐步回归分析,而不能推测出影响 CA19-9、CA125 的主要因素。

本研究还观察分析 CA19-9 或 CA125 异常 T2DM 患者糖类抗原动态变化,发现治疗前后比较,治疗后 CA19-9 或 CA125 均明显降低,且与 GA 降低相关,提示血糖控制情况是影响 CA19-9 或 CA125 水平的重要因素。此与既往随访研究中发现 CA19-9 随血糖控制改善而降低相一致^[12],同时还有研究发现 T2DM 或肥胖患者减肥术后,CA19-9 随着代谢状态和胰岛素抵抗改善而降低^[15]。因本研究为回顾性分析,患者出院后未行进一步随访观察,故下一步研究中可加强患者随访工作,进一步了解 CA19-9 或 CA125 动态变化的规律。

总之,本研究表明 T2DM 患者不仅存在糖脂代谢紊乱,而且也存在蛋白代谢异常;血糖控制越差,CA19-9 或 CA125 水平升高更明显;血糖控制好转后,CA19-9 或 CA125 水平将明显降低;糖脂蛋白代谢紊乱是影响 CA19-9、CA125 升高的因素。对于 CA19-9 和或 CA125 异常升高的 T2DM 患者的原因解释时,我们建议在排除了恶性肿瘤的可能,因考虑糖尿病时糖脂蛋白代谢地作用,加强 CA19-9 和或 CA125 水平变化的随访观察。若 CA19-9 和或 CA125 随着血糖控制好转而降低,考虑其升高与糖脂蛋白代谢控制不佳有关,即可减少患者对肿瘤发病的顾虑。

参 考 文 献

- [1] Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030[J]. Diabetes Res Clin Pr, 2009, 87(1): 4-14.
- [2] Li D, Tang H, Hassan MM, et al. Diabetes and risk of pancreatic cancer: a pooled analysis of three large case-control studies[J]. Cancer Causes Control, 2011, 22(2): 189-197.
- [3] Jiang Y, Ben Q, Shen H, et al. Diabetes mellitus and incidence and mortality of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis of cohort studies[J]. Eur J Epidemiol, 2011, 26(11): 863-876.
- [4] Yu H, Li R, Zhang L, et al. Serum CA19-9 level associated with metabolic control and pancreatic beta cell function in diabetic patients[J]. Exp Diabetes Res, 2012(2012): 745189.
- [5] Turgutalp K, Ozhan O, Helvacl I, et al. Serum levels of cancer biomarkers in diabetic and non-diabetic proteinuric patients: a preliminary study[J]. Clin Chem Lab Med, 2013, 51(4): 889-895.
- [6] Huang Y, Xu Y, Bi Y, et al. Relationship between CA 19-9 levels and glucose regulation in a middle-aged and elderly Chinese population[J]. J Diabetes, 2012, 4(2): 147-152.
- [7] 林志芳, 岑丽莲, 李海珠, 等. 2 型糖尿病患者 CA125 和 CA199 的检测意义[J]. 中国实用医药, 2008, 3(22): 14-15.
- [8] Tessari P, Kiwanuka E, Millioni R, et al. Albumin and fibrinogen synthesis and insulin effect in type 2 diabetic patients with normoalbuminuria[J]. Diabetes Care, 2006, 29(2): 323-328.
- [9] Gougeon R, Morais JA, Chevalier S, et al. Determinants of whole-body protein metabolism in subjects with and without type 2 diabetes[J]. Diabetes Care, 2008, 31(1): 128-133.
- [10] Murai J, Soga S, Saito H, et al. Study on the mechanism causing elevation of serum CA19-9 levels in diabetic patients[J]. Endocr J, 2013, 60(7): 885-891.
- [11] 侯沃霖, 张丹丹, 陆蔚, 等. 二甲双胍对 2 型糖尿病患者 CA125 水平的影响及其相关因素[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(18): 1380-1383.
- [12] Kim SH, Baek CO, Lee KA, et al. Clinical implication of elevated CA 19-9 level and the relationship with glucose control state in patients with type 2 diabetes[J]. Endocrine, 2014, 46(2): 249-255.
- [13] Li X, He M, Zhu J, et al. Higher carbohydrate antigen 125 levels are associated with increased risk of coronary heart disease in elderly chinese: a population-based case-control study[J]. PLoS One, 2013, 8(11): e81328.
- [14] De Gennaro L, Brunetti ND, Bungaro R, et al. Carbohydrate antigen-125: additional accuracy in identifying patients at risk of acute heart failure in acute coronary syndrome[J]. Coron Artery Dis, 2009, 20(4): 274-280.
- [15] Tu Y, Yu H, Zhang P, et al. Decreased serum CA19-9 is associated with improvement of insulin resistance and metabolic control in patients with obesity and type 2 diabetes after Roux-en-Y gastric bypass[J]. J Diabetes Investig, 2014, 5(6): 694-700.

(责任编辑:唐秋姗)