

2 型糖尿病合并无症状冠状动脉钙化的相关危险因素分析

刘帅 张萍 方毅 刘然 郑丹 乔阳

【摘要】 目的 分析 2 型糖尿病合并无症状冠状动脉钙化的危险因素。**方法** 选取 2013 年 6 月至 2014 年 3 月在大连医科大学附属二院住院治疗的 2 型糖尿病患者共 199 例作为研究对象。(1)根据患者有无胸闷、气短及与冠心病相关的异位疼痛等症状分为有症状组(89 例)和无症状组(110 例),颈部血管超声结果确定无症状组均有动脉硬化,两组均行冠状动脉 CT 检查。(2)根据冠状动脉钙化积分将有症状组与无症状组再分为钙化积分 >10 分与钙化积分 <10 分两个亚组。**结果** (1)与有症状钙化积分 >10 分组相比,无症状钙化积分 >10 分组的体重指数、尿酸水平降低,尿微量白蛋白与尿肌酐比值(UACR)、高血压发生率、神经病变发生率较高($t=-1.990, -2.440, 2.923, \chi^2=4.459, 10.941, P$ 均 <0.05)。(2)无症状钙化积分 <10 分组平均糖尿病病程、年龄、UACR、高血压发生率、视网膜病变发生率、下肢动脉粥样硬化发生率明显小于无症状钙化积分 >10 分组($t=-3.700, -3.440, -5.170, \chi^2=4.880, 6.761, 4.951, P$ 均 <0.05)。(3)高龄、糖尿病病程长、UACR 高的 2 型糖尿病患者发生无症状冠状动脉钙化的优势比(OR)值(95% CI)分别为 1.059(1.010~1.112), 1.110(1.021~1.207), 1.009(1.000~1.019)。**结论** 年龄、糖尿病病程、UACR 是 2 型糖尿病合并无症状冠状动脉钙化异常的独立危险因素。

【关键词】 2 型糖尿病;冠心病;钙化积分;危险因素

Analysis of the risk factors related with asymptomatic coronary calcification for type 2 diabetic patients Liu Shuai*, Zhang Ping, Fang Yi, Liu Ran, Zheng Dan, Qiao Yang. *Department of Endocrinology, 307 Hospital of PLA, Beijing 100071, China

Corresponding author: Zhang Ping, Email: zping717@medmail.com.cn

【Abstract】 Objective To analyze the risk factors of asymptomatic coronary artery calcification in type 2 diabetic patients. **Methods** One hundred and ninety-nine in-hospital patients with type 2 diabetes were included in the Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University from June 2013 to March 2014. (1) All patients were divided into symptomatic group ($n=89$) and asymptomatic group ($n=110$) according to chest tightness, shortness of breath and ectopic pain and other symptoms associated with coronary heart disease. Arteriosclerosis in neck veins was proved in patients of asymptomatic group by carotid ultrasonography. Patients in both groups were performed coronary artery CT examination. (2) All patients were divided into two subgroups according to coronary artery calcification score: calcification score >10 points group and calcification score <10 points group. **Results** (1) Compared with symptoms and calcification score >10 group, body mass index, uric acid were lower, while urine microalbumin/urine creatinine ratio (UACR), hypertension and neuropathy incidence rate were higher in asymptomatic and calcification score >10 group($t=-1.990, -2.440, 2.923, \chi^2=4.459, 10.941, \text{all } P < 0.05$). (2) Compared with asymptomatic and calcification score >10 group, course of disease, age, UACR, incidence of hypertension, retinopathy, lower limb atherosclerosis were obviously lower in asymptomatic and calcification score >10 group($t=-3.700, -3.440, -5.170, \chi^2=4.880, 6.761, 4.951, \text{all } P < 0.05$). (3) The odd ratio (OR) value (95% CI) for asymptomatic patients with older age, longer diabetes duration and higher UACR was 1.059 (1.010~1.112), 1.110 (1.021~1.207) and 1.009 (1.000~1.019), respectively. **Conclusion** Age, diabetes duration and UACR are the independent risk factors for coronary artery calcification in type 2 diabetic patients.

【Key words】 Type 2 diabetes mellitus; Coronary heart disease; Calcification score; Risk factors

(Int J Endocrinol Metab, 2015, 35:158-162)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4157.2015.03.004

作者单位:100071 北京,中国人民解放军 307 医院内分泌科(刘帅,方毅,刘然,郑丹,乔阳);116023 大连医科大学附属二院内分泌科(刘帅,张萍)

通信作者:张萍, Email: zping717@medmail.com.cn

2 型糖尿病发病率呈逐年上升趋势,2010 年我国已有超过 9 240 万的糖尿病患者^[1]。据有关资料显示,中国已患有慢性并发症的 2 型糖尿病患者人数占住院接受治疗的糖尿病患者总数的 70%以上,其中以糖尿病大血管病变导致的死亡率最高,可高达糖尿病患者总死亡率的 80%^[2]。同时 2 型糖尿病大血管病变因其起病隐匿,常被患者忽视。2 型糖尿病患者无症状冠状动脉钙化的发病机制目前尚未明确。而冠心病临床诊断的“金标准”是冠状动脉造影,它的优势在于能够明确血管管腔狭窄的程度,但它无法显示冠状动脉粥样硬化斑块的组成和分布,而且危险性、创伤性高。冠状动脉 CT 检查不但能评价冠状动脉的管壁斑块情况,也可以了解血管的狭窄程度。应用简单、安全的手段对冠状动脉病变程度做出评估可以督促人们及早检查发现,及早治疗。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2013 年 6 月至 2014 年 3 月在大连医科大学附属二院内分泌科、心内科、综合干诊科住院治疗的 2 型糖尿病患者共 199 例作为研究对象。患者均符合 1999 年世界卫生组织糖尿病诊断标准。冠状动脉钙化均经 CT 扫描证实。分组标准:(1)有症状组($n=110$):入院后有自述在劳累、激动等情况下出现胸痛、胸闷等症状间断发作超过半年,每次发作超过 5 min,或有间断异位疼痛发作。以上患者疑诊冠心病,初次行诊断性冠状动脉 CT 检查,未进行冠心病的预防治疗,未行冠状动脉介入及冠状动脉搭桥治疗。(2)无症状组($n=89$):患者颈部血管超声显示颈动脉粥样硬化。(3)根据冠状动脉 CT 钙化积分将有症状组与无症状组再分为钙化积分 >10 分、钙化积分 ≤ 10 分两组。无症状钙化积分 >10 分组(65 例),无症状钙化积分 ≤ 10 分组(45 例),有症状钙化积分 >10 分组(50 例),有症状钙化积分 ≤ 10 分组(39 例)。排除标准:1 型糖尿病、妊娠糖尿病、其他特殊类型糖尿病患者,严重肝、肾功能不全,甲状腺功能亢进症,自身免疫性疾病,继发感染、创伤或其他应激情况。选取的研究对象均对该研究知情,并得到医院伦理委员会批准。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料采集 通过询问病史收集年龄、性别、吸烟史、糖尿病病程、高血压病程等资料。受试者晨起空腹排便后,穿着薄衣,脱鞋后测体重、身高,计算体重指数=体重(kg)/身高²(m²),并测定患者血压。隔夜空腹(8~12 h)采集肘静脉血,考虑胰岛

素对次日抽血影响故入院当日停用夜间长效胰岛素和晚上及次日晨预混胰岛素,次日晨行馒头餐试验。使用日立 7600 生化分析仪,葡萄糖氧化酶法测定空腹血糖、餐后 2 h 血糖;采用放射免疫法测定空腹胰岛素、空腹 C 肽、餐后 2 h 胰岛素、餐后 2 h C 肽;使用美国 BIO-RAO 公司 HbA1c 检测仪及由其公司提供的配套试剂盒,采用离子交换高效液相色谱法测定 HbA1c;应用日本 OLYMPUS-AU2700 全自动生化分析仪测定血清总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白-胆固醇、低密度脂蛋白-胆固醇;采用尿酸酶法测定血尿酸;采用日立 7600 自动生化分析仪测定血肌酐;收集随机尿标本,不含脓尿、血尿,测定尿微量白蛋白、尿肌酐,并计算尿微量白蛋白与尿肌酐比值(UACR)。

计算稳态模型评估-胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)=空腹血糖 \times 空腹胰岛素/22.5。计算稳态模型评估-胰岛 β 细胞功能(HOMA- β)= $20 \times$ 空腹胰岛素/(空腹血糖-3.5)。

1.2.2 眼底及糖尿病周围神经病变检查 所有患者由固定一位专业眼科医生散瞳后眼底镜检查或行免散瞳眼底照相及眼底荧光造影检查眼底。由固定神经科医师对所有患者进行神经传导速度测定,检查糖尿病周围神经病变。

1.2.3 冠状动脉 CT 检查 (1)患者准备。检查前患者静坐休息 20 min,监测心率、心律,心律严重不齐禁止行该项检查。(2)钙化积分扫描:使用西门子公司生产的 Somatom Definition 双源 64 排螺旋 CT,钙化积分扫描范围是气管隆突下至心尖。扫描时间为 7~11 s,在 70%R-R 间期 ± 50 ms 采集数据。(3)冠状动脉增强扫描和重建于患者肘前静脉通过高压注射器以 5 ml/s 的速度快速注入 85 ml 对比剂碘海醇 370,后用 0.9%氯化钠 40 ml 冲洗血管。(4)冠状动脉钙化积分测定:采用前瞻性心电门控平扫,将整合心电图进行重建图像选择,选择舒张期图像作研究对象,钙化积分的计算是由钙化面积、体积、血管分布等因素决定的。(5)冠状动脉 CT 钙化积分解释指南,如表 1 所示。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计学软件对数据进行分析。计数资料用例数和百分比描述,正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述。其中计数资料的比较采用 χ^2 检验;计量资料两组间比较采用 t 检验;以钙化积分为因变量进行多分类多因素 Logistic 回归分析,各危险因素及相关化验值为自变量,对钙化积分值采用分类后的二分类数据(1,2)作为因变量

表 1 CT 钙化积分解释指南^[3]

钙化积分	诊断	临床解释
0	无明确粥样斑块, CVD 危险性极低	阴性, 没有 CAD 的可能达到 90%~95%
1~10	极少的斑块, CVD 危险性低	CAD 的可能性非常小
11~100	轻度的斑块, CVD 危险性中	极轻度的冠脉狭窄可能
101~400	中等的斑块, CVD 危险性高	中度的非阻塞性的 CAD 可能性极大
401 以上	广泛的斑块, CVD 危险性极高	至少一处非常明显的冠状动脉狭窄(>50%)

注: CVD: 心血管疾病; CAD: 冠心病

纳入回归分析。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 无症状组与有症状组临床资料比较 无症状钙化积分>10 分组患者体重指数、尿酸值低于有症状钙化积分>10 分组, 而 UACR、高血压发生率、神经病变发生率高于有症状合并钙化积分>10 分组(P 均<0.05), 见表 2。

与无症状钙化积分>10 分组相比, 无症状钙化

积分<10 分组的平均糖尿病病程较短(P<0.05)。无症状钙化积分<10 分组的平均年龄、UACR 明显小于无症状钙化积分>10 分组(P<0.05)。

与无症状钙化积分>10 分组相比, 无症状钙化积分<10 分组患者下肢血管钙化发生率(超声检查)、高血压发生率、视网膜病变发生率均低于钙化积分>10 分组(P<0.05)。但两组在骨密度、有家族史、吸烟等因素方面的差异无统计学意义(P>0.05), 见表 3。

2.2 无症状患者钙化积分与危险因素之间的关系分析 运用 Logistic 回归检测无症状患者钙化积分与危险因素之间的关系, 结果显示年龄[优势比(OR)=1.059, 95% CI: 1.010~1.112, P=0.019]、病程(OR=1.110, 95% CI: 1.021~1.207, P=0.014)、UACR(OR=1.009, 95% CI: 1.000~1.019, P=0.048)是发生冠心病的显著相关危险因素, 见表 4。

2.3 UACR 与钙化积分的相关性分析 经 Spearman

表 2 无症状钙化积分>10 分组与有症状组钙化积分>10 分组一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	HbA1c (%)	糖尿病病程 (年)	BMI (kg/m ²)	尿酸 (μmol/L)	FPG (mmol/L)	FC-P (μg/L)	LnFINS
无症状钙化积分>10 分组	65	63.78 ± 9.44	7.97 ± 1.61	10.12 ± 6.63	26.73 ± 3.88	313.37 ± 81.08	8.99 ± 3.17	2.02 ± 1.38	2.18 ± 0.90
有症状钙化积分>10 分组	50	62.34 ± 11.58	7.76 ± 1.56	10.71 ± 7.19	27.89 ± 4.01	356.28 ± 107.44	8.53 ± 2.54	2.08 ± 1.65	2.14 ± 1.30
<i>t</i> 值/ <i>χ</i> ² 值		-0.733	0.737	0.498	-1.990	-2.440	-0.819	0.247	-0.208
<i>P</i> 值		0.465	0.463	0.619	0.049	0.016	0.415	0.805	0.835

组别	例数	2hPG (mmol/L)	2hC-P (μg/L)	Ln2hINS	LnUACR	白细胞	中性粒细胞	淋巴细胞	血小板
无症状钙化积分>10 分组	65	14.99 ± 4.63	5.46 ± 3.29	3.40 ± 0.82	3.78 ± 1.16	6.33 ± 1.45	58.24 ± 8.46	33.22 ± 8.26	206.61 ± 61.48
有症状钙化积分>10 分组	50	15.18 ± 4.71	5.77 ± 3.45	3.33 ± 1.35	3.09 ± 1.38	6.52 ± 1.63	57.65 ± 9.75	33.77 ± 9.95	200.24 ± 45.36
<i>t</i> 值/ <i>χ</i> ² 值		0.222	0.509	0.745	2.923	0.754	-0.373	0.365	-6.040
<i>P</i> 值		0.825	0.612	0.458	0.004	0.452	0.710	0.716	0.547

组别	例数	总胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	LnHsCRP	LnHOMA-IR	LnHOMA-β
无症状钙化积分>10 分组	65	4.78 ± 1.18	2.34 ± 1.24	1.07 ± 0.20	2.86 ± 0.94	0.16 ± 1.24	1.20 ± 1.02	3.64 ± 0.98
有症状钙化积分>10 分组	50	4.84 ± 0.96	2.45 ± 1.08	1.03 ± 0.27	2.81 ± 0.94	0.20 ± 0.79	1.13 ± 1.32	3.65 ± 1.41
<i>t</i> 值/ <i>χ</i> ² 值		0.290	0.542	-0.848	-0.264	0.217	-0.324	0.091
<i>P</i> 值		0.772	0.589	0.398	0.792	0.828	0.746	0.928

组别	例数	高血压发生率	神经病变发生率	糖尿病阳性家族史	吸烟率	视网膜病变发生率
无症状钙化积分>10 分组	65	85%	71%	43%	40%	38%
有症状钙化积分>10 分组	50	68%	40%	30%	58%	30%
<i>t</i> 值/ <i>χ</i> ² 值		4.459	10.941	2.064	3.670	0.892
<i>P</i> 值		0.035	0.001	0.151	0.055	0.345

注: BMI: 体重指数; FPG: 空腹血糖; FC-P: 空腹 C 肽; LnFINS: 空腹胰岛素对数; 2hPG: 餐后 2h 血糖; 2hC-P: 餐后 2h C 肽; Ln2hINS: 餐后 2h 胰岛素对数; LnUACR: 尿微量白蛋白与尿肌酐比值对数; HDL-C: 高密度脂蛋白-胆固醇; LDL-C: 低密度脂蛋白-胆固醇; LnHsCRP: 超敏 C 反应蛋白对数; LnHOMA-IR: 稳态模型评估-胰岛素抵抗指数对数; LnHOMA-β: 稳态模型评估-胰岛 β 细胞功能对数

表 3 无症状钙化积分<10 分组与无症状钙化积分>10 分组一般资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	HbA1c (%)	糖尿病病程	BMI (kg/m ²)	尿酸	FPG (mmol/L)	FC-P (ng/ml)	LnFINS
无症状钙化积分<10 分组	45	57.65 ± 8.86	8.00 ± 1.67	6.30 ± 4.15	27.44 ± 4.98	328.69 ± 87.16	8.89 ± 2.52	1.73 ± 0.92	1.96 ± 0.78
无症状钙化积分>10 分组	65	63.78 ± 9.44	7.97 ± 1.61	10.12 ± 6.63	26.73 ± 3.88	313.37 ± 81.08	8.99 ± 3.17	2.02 ± 1.38	2.18 ± 0.90
t 值/χ ² 值		-3.440	0.097	-3.700	0.840	0.950	-0.172	-1.218	-1.321
P 值		0.001	0.920	0.000	0.402	0.347	0.864	0.226	0.189

组别	例数	2hPG (mmol/L)	2hC-P (μg/L)	Ln2hINS	LnUACR	白细胞	中性粒细胞	淋巴细胞	血小板
无症状钙化积分<10 分组	45	15.34 ± 4.56	4.70 ± 2.62	3.33 ± 0.79	2.67 ± 1.04	6.37 ± 1.68	56.50 ± 11.22	34.62 ± 8.02	219.20 ± 76.81
无症状钙化积分>10 分组	65	14.99 ± 4.63	5.46 ± 3.29	3.40 ± 0.82	3.44 ± 1.26	6.33 ± 1.45	58.24 ± 8.46	33.22 ± 8.26	206.61 ± 61.48
t 值/χ ² 值		0.401	-1.293	-0.181	-5.170	0.140	-0.926	0.885	0.953
P 值		0.689	0.199	0.856	0.000	0.889	0.356	0.378	0.343

组别	例数	总胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	LnHsCRP	LnHOMA-IR	LnHOMA-β	吸烟率
无症状钙化积分<10 分组	45	4.91 ± 9.33	2.14 ± 1.06	1.01 ± 0.20	2.79 ± 0.83	0.08 ± 1.21	1.00 ± 0.85	3.38 ± 0.87	28.89%
无症状钙化积分>10 分组	65	4.78 ± 1.18	2.34 ± 1.24	1.07 ± 0.20	2.86 ± 0.94	0.16 ± 1.24	1.20 ± 1.02	3.64 ± 0.98	40.00%
t 值/χ ² 值		0.596	1.093	-1.175	-0.394	-0.588	-1.189	-1.369	1.435
P 值		0.552	0.277	0.243	0.694	0.557	0.237	0.174	0.231

组别	例数	糖尿病阳性家族史	骨质疏松率	视网膜病变发生率	下肢血管钙化发生率	高血压发生率
无症状钙化积分<10 分组	45	46.67%	44.44%	15.56%	53.33%	66.67%
无症状钙化积分>10 分组	65	43.08%	47.69%	38.46%	73.85%	84.62%
t 值/χ ² 值		2.195	0.113	6.761	4.951	4.880
P 值		0.138	0.737	0.009	0.026	0.027

注: BMI: 体重指数; FPG: 空腹血糖; FC-P: 空腹 C 肽; LnFINS: 空腹胰岛素对数; 2hPG: 餐后 2 h 血糖; 2hC-P: 餐后 2h C 肽; Ln2hINS: 餐后 2 h 胰岛素对数; LnUACR: 尿微量白蛋白与尿肌酐比值对数; HDL-C: 高密度脂蛋白-胆固醇; LDL-C: 低密度脂蛋白-胆固醇; LnHsCRP: 超敏 C 反应蛋白对数; LnHOMA-IR: 稳态模型评估-胰岛素抵抗指数对数; LnHOMA-β: 稳态模型评估-胰岛β细胞功能对数

表 4 钙化积分危险因素的 Logistic 回归分析

指标	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
年龄	0.058	0.025	5.496	0.019	1.059	1.010~1.112
病程	0.105	0.043	6.002	0.014	1.110	1.021~1.207
UACR	0.009	0.005	8.15	0.048	1.009	1.000~1.019

注: UACR: 尿微量白蛋白与尿肌酐比值; OR: 优势比

相关分析显示, UACR 与钙化积分呈正相关($r=0.8882$, $P<0.05$)。

3 讨论

研究显示, 无症状心肌缺血的发生率约为 4%~75%^[45]。而另一种症状较隐匿的冠心病被归为“无症状冠心病”, 较隐匿的临床表现为: 无症状性心肌缺血、无痛性心肌梗死, 甚至仅有轻度胃肠道不适, 劳力性呼吸困难或者乏力等。目前关于糖尿病患者无症状冠心病的发生机制有以下几种猜测: (1) 高血糖引起晚期糖基化终末产物增多, 从而引起末梢神经轴突变性及脱髓鞘, 导致心脏神经病变, 引起

痛觉减低, 神经感受器受损伤^[6]。(2) 糖尿病患者血液中存在 β-内啡肽, 而且含量较高, 内啡肽有镇痛作用, 从而导致糖尿病患者对心肌缺血产生的疼痛不敏感。(3) 多数糖尿病患者存在自主神经功能紊乱, 当累及心脏的传入神经后, 会阻断疼痛传入大脑皮层的通路^[7]。

流行病学研究显示, 高血压、年龄、糖尿病病程、视网膜病变与糖尿病患者无症状冠状动脉血管钙化程度呈正相关。本研究结果显示年龄、糖尿病病程是糖尿病合并无症状冠状动脉钙化的独立危险因素。当年龄超过 50 岁时, 冠状动脉钙化严重程度会日益加剧, 危险性也会大幅度提高。有研究显示, 冠状动脉终末斑块的形成集中于 50~59 岁。本研究显示对于无症状钙化积分>10 分组与无症状钙化积分<10 分组糖尿病病程进行分析, 发现糖尿病病程超过 10 年时较明显的冠状动脉钙化已经逐渐出现, 如果患者合并较重的糖尿病神经病变, 则心脏症状表现可能不明显。

本研究同时还发现 UACR 与 2 型糖尿病患者无症状冠状动脉钙化程度呈正相关。尿微量白蛋白 (MAU) 与心血管事件的密切关系越来越受关注, 据国外研究结果显示: MAU 与冠状动脉粥样硬化的严重程度密切相关, 是心血管疾病的独立影响因素, 并且与心血管事件的死亡率及全国病死率均相关^[8-10]。随着 UACR 的降低, 心血管事件的发生减少^[11]。在预测冠心病及糖尿病微血管病变中 MAU 的价值越来越受到重视。对 MAU 阈值的研究发现, 其与心血管事件风险增加有关^[12]。研究显示, MAU 升高的糖尿病患者, 心血管疾病的发生率明显高于 MAU 正常的患者, 同时伴随的冠心病危险因素个数也随之增多。胰岛素抵抗、MAU 与冠心病之间密切相关^[13]。糖尿病患者伴发冠心病在出现明显症状前相当一段时间内是无症状的, 但随着病变程度逐渐加重, 一旦出现症状, 可能表现为心肌梗死或猝死, 因此对患者进行 UACR、血肌酐、肾小球滤过率的检查及监测很有必要。本研究显示, 钙化积分与 UACR 积分呈正相关 ($r=0.8882$), 当 UACR 值较小的情况下就出现了冠状动脉钙化的情况, 比如 UACR 值在 2.76~30 mg/g。提示即使在 UACR < 30 mg/g, 同样会对冠心病的发生、发展有提示作用。Earls 等^[14]对正常人 UACR 进行研究, 发现 UACR 较高的组比较低的组患缺血性心脏病的风险性增加。UACR < 30 mg/g 时即有白蛋白的漏出, 与内皮功能异常密切相关。

无症状钙化积分 > 10 分组与无症状钙化积分 < 10 分组下肢血管钙化发生率、高血压发生率、视网膜病变发生率有差异。因动脉硬化常见的部位有肾动脉、下肢动脉、冠状动脉、脑动脉、颈动脉、主动脉, 颈动脉硬化发生较早, 本研究显示钙化积分高的组以上部位动脉硬化的发生率也较高。同时糖尿病微血管易损伤性上升是冠心病发生、发展的早期关键事件已经得到认可, 因此当一些容易检测的大动脉出现动脉硬化, 如颈动脉、下肢动脉等, 或者出现 UACR 较高及合并糖尿病视网膜病变时, 应该警惕冠状动脉病变。

总之, 当患者年龄较大, 糖尿病病程较长, UACR 较高时, 对于无明显症状的患者可行冠状动脉 CT 筛查, 做到早期诊断、早期治疗。

参 考 文 献

- [1] Yang WY, Lu JM, Weng JP, et al. Prevalence of diabetes among men and women in China [J]. *N Engl J Med*, 2010, 362(12): 1090-1101.
- [2] Laakso M. Heart in diabetes: a microvascular disease [J]. *Diabetes Care*, 2011, 34 (Suppl 2): S145-S149.
- [3] Yamamoto H, Ohashi N, Ishibashi K, et al. Coronary calcium score as a predictor for coronary artery disease and cardiac events in Japanese high-risk patients [J]. *Circ J*, 2011, 75 (10): 2424-2431.
- [4] Wackers FJ, Young LH, Inzucchi SE, et al. Detection of silent myocardial ischemia in asymptomatic diabetic subjects: the DIAD study [J]. *Diabetes Care*, 2004, 27(8): 1954-1961.
- [5] Rajagopalan N, Miller TD, Hodge DO, et al. Identifying high-risk asymptomatic diabetic patients who are candidates for screening stress single-photon emission computed tomography imaging [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 45(1): 43-49.
- [6] Vincent AM, Hayes JM, Mclean LL, et al. Dyslipidemia-induced neuropathy in mice: the role of oxLDL/LOX-1 [J]. *Diabetes*, 2009, 58(10): 2376-2385.
- [7] Mariappan N, Elks CM, Sriramula S, et al. NF-kappaB-induced oxidative stress contributes to mitochondrial and cardiac dysfunction in type II diabetes [J]. *Cardiovasc Res*, 2010, 85(3): 473-483.
- [8] Hillege HL, Fidler V, Diercks GF, et al. Urinary albumin excretion predicts cardiovascular and noncardiovascular mortality in general population [J]. *Circulation*, 2002, 106(14): 1777-1782.
- [9] Solomon SD, Lin J, Solomon CG, et al. Influence of albuminuria on cardiovascular risk in patients with stable coronary artery disease [J]. *Circulation*, 2007, 116 (23): 2687-2693.
- [10] Beijers HJ, Ferreira I, Bravenboer B, et al. Microalbuminuria and cardiovascular autonomic dysfunction are independently associated with cardiovascular mortality: evidence for distinct pathways: the Hoom Study [J]. *Diabetes Care*, 2009, 32(9): 1698-1703.
- [11] Araki S, Haneda M, Koya D, et al. Reduction in microalbuminuria as an integrated indicator for renal and cardiovascular risk reduction in patients with type 2 diabetes [J]. *Diabetes*, 2007, 56 (6): 1727-1730.
- [12] Levey AS, Cattran D, Friedman A, et al. Proteinuria as a surrogate outcome in CKD: report of a scientific workshop sponsored by the National Kidney Foundation and the US Food and Drug Administration [J]. *Am J Kidney Dis*, 2009, 54(2): 205-226.
- [13] Campese VM, Bianchi S, Bigazzi RI. Is microalbuminuria a predictor of cardiovascular and renal disease in patients with essential hypertension? [J]. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 2000, 9(2): 143-147.
- [14] Earls JP, Woodard PK, Abbara S, et al. ACR appropriateness criteria asymptomatic patient at risk for coronary artery disease [J]. *J Am Coll Radiol*, 2014, 11(1): 12-19.

(收稿日期: 2014-11-12)