

Logistic 回归分析糖尿病肾病发生的影响因素

付玉芳

太仓市中医医院内分泌科, 江苏 太仓 215400

摘要: 目的: Logistic 回归分析糖尿病肾病 (Diabetic kidney disease, DKD) 发生影响因素。方法: 选择 2019 年 1 月至 2024 年 12 月于我院内分泌科收治的 2 型糖尿病患者 364 例作为研究对象, 根据是否患有 DKD 分 DKD 组 (254 例) 和 NDKD 组 (110 例)。对比两组患者临床信息, Logistic 回归分析 DKD 发生风险因素。结果: 两组患者在病程、高血压、糖化血红蛋白 (HbA1c)、空腹血糖 (FPG)、尿微量蛋白、24h 尿蛋白定量 (24hUP)、尿素氮 (BUN)、血肌酐 (Scr)、甘油三酯 (TG)、血小板平均体积 (MPV)、血小板压积 (PCT)、血小板分布宽度 (PDW)、血小板颗粒膜蛋白 (GMP-140)、溶酶体蛋白 (CD₆₃)、糖蛋白 P 选择素 (CD_{62p}) 方面存在显著差异 ($P < 0.05$), 且病程、HbA1c、尿微量蛋白、24hUP、BUN、Scr、TG、MPV、PDW、CD₆₃、CD_{62p} 为糖尿病肾病发生的独立影响因素 ($P < 0.05$)。结论: 临床可依据病程、HbA1c、尿微量蛋白、24hUP、BUN、Scr、TG、MPV、PDW、CD₆₃、CD_{62p} 判断患者病情并进行针对性治疗。

关键词: 糖尿病肾病; 危险因素; Logistic 回归分析

糖尿病(Diabetes mellitus,DM)是一种因胰岛素分泌异常或胰岛功能缺陷而引起的以慢性高血糖为主症的代谢紊乱疾病, 截止 2022 年为止, 全球糖尿病患者已达 3.97 亿^[1-2]。微血管病变是糖尿病特有的慢性并发症之一, 其中以糖尿病视网膜病变 (Diabetic retinopathy, DR) 和糖尿病肾病 (Diabetic kidney disease, DKD) 最为常见^[3-4]。DKD 是导致终末期肾病的主要原因之一, 每年因尿毒症死亡的 DM 患者占比为 27%-31%, 严重危害糖尿病患者生命安全。因此本研究以 DKD 患者为研究对象, 探究 DKD 发生影响因素, 以期临床 DKD 的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2020 年 1 月至 2024 年 12 月在本医院确诊的 2 型糖尿病患者 364 例, 根据是否患有 DKD 分为糖尿病肾病组 (DKD 组, 254 例) 和非糖尿病肾病组 (NDKD 组, 110 例)。本研究已通过院医学伦理委员会审批。

1.2 纳入、排除标准

纳入标准: 观察组及对照组年龄范围均在 18-80 岁。对照组: 符合 2 型糖尿病诊断标准, 但不符合糖尿病肾病标准。观察组: 符合糖尿病肾病诊断标准, 且分期为糖尿病肾病 I-IV 期的患者。

排除标准: (1) 严重肝肾功能不全及心功能不全等患者; (2) 患有感染性疾病及神经功能障碍患者; (3) 中医证型复杂患者。

1.3 研究方法

收集患者临床资料包括性别、年龄、病程、体重指数 (body mass index, BMI)、高血压等一般临床信息及生化检测指标。

生化指标检测: 采集患者静脉血 5 mL, 离心 (3000 r/min, 15 min) 取血清, 检测空腹血糖 (fasting plasma glucose, FPG)、糖化血红蛋白 (glycosylated hemoglobin, HbA1c)、尿素氮 (urea nitrogen; BUN)、血肌酐 (serum creatinine; Scr)、胱抑素 C (cystatinC; CysC)、尿微量蛋白、24h 尿蛋白定量 (24h Urine Protein Quantitation, 24hUP)、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、甘油三酯 (triglyceride, TG)、血小板计数 (platelet count, PLT)、血小板压积 (platelet accumulation, PCT)、血小板平均体积 (mean platelet volume, MPV)、血小板分布宽度 (platelet distribution width, PDW)。

1.4 统计学方法

应用 SPSS22.0 对数据进行统计分析, 计数资料以例数和率 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间采用 t 检验, 多组间采用 F 检验。通过 Logistic 回归分析 DKD 发生相关因素, $P < 0.05$ 为具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

DKD 组和 NDKD 组患者在病程、高血压、HbA1c、

表 1 两组患者临床资料对比

项目	DKD (n=254)	NDKD (n=110)	χ^2/t 值	P值
男[n(%)]	139 (54.72)	48 (43.64)	3.778	0.052
年龄(岁)	56.84 ± 10.55	55.97 ± 8.61	0.762	0.447
病程(年)	5.38 ± 2.42	4.08 ± 1.19	5.358	<0.001
BMI (kg/m ²)	24.31 ± 4.60	24.72 ± 4.55	0.783	0.434
高血压[n(%)]	124 (48.82)	28 (25.45)	17.229	<0.001
高血脂[n(%)]	82 (32.28)	30 (27.26)	0.905	0.342
心脏病[n(%)]	62 (24.41)	27 (24.55)	0.001	0.978
吸烟史[n(%)]	116 (45.67)	41 (37.27)	2.206	0.137
饮酒史[n(%)]	81 (31.89)	36 (32.73)	0.025	0.875
HbA1c (%)	8.56 ± 4.14	6.84 ± 3.10	3.908	<0.001
FPG (mmol/L)	8.43 ± 2.36	6.50 ± 2.81	6.753	<0.001
尿微量蛋白 (mg/L)	374.08 ± 59.28	103.58 ± 14.57	47.210	<0.001
24hUP (g)	3.63 ± 0.93	1.74 ± 0.65	19.358	<0.001
BUN (mmol/L)	14.25 ± 2.95	11.36 ± 1.58	9.686	<0.001
Scr (μmol/L)	348.50 ± 48.71	145.44 ± 36.47	39.209	<0.001
CysC (mg/L)	3.61 ± 0.96	3.51 ± 0.84	0.947	0.344
TC (mmol/L)	5.13 ± 0.77	4.94 ± 1.02	1.951	0.052
TG (mmol/L)	2.23 ± 0.85	0.95 ± 0.41	15.045	<0.001
PLT (×10 ⁹ /L)	254.31 ± 58.26	241.90 ± 52.67	1.920	0.056
MPV (fL)	10.73 ± 1.37	9.20 ± 1.48	9.547	<0.001
PCT (%)	0.18 ± 0.06	0.16 ± 0.10	2.357	0.019
PDW (fL)	15.25 ± 2.12	14.16 ± 2.59	4.204	<0.001
PAF (pg/mL)	238.34 ± 58.62	233.83 ± 25.40	0.776	0.439
GMP-140 (%)	12.50 ± 2.46	9.06 ± 3.67	10.471	<0.001
ETS-1 (%)	98.27 ± 5.86	97.79 ± 5.28	0.739	0.460
CD ₆₃ (%)	6.88 ± 1.47	4.62 ± 2.14	11.649	<0.001
CD _{62p} (%)	5.69 ± 2.20	4.21 ± 2.05	6.014	<0.001

表 2 糖尿病患者发生 DKD 的影响因素

项目	β 值	SE	Wald值	OR值	95% CI值	P值
病程(年)	0.921	0.756	1.484	2.512	1.282~3.427	0.008
高血压	0.856	0.761	1.264	2.353	1.044~3.259	0.355
HbA1c (%)	0.334	0.178	3.513	1.396	1.008~2.935	0.011
FPG (mmol/L)	0.617	0.536	1.327	1.854	1.192~2.046	0.052
尿微量蛋白 (mg/L)	0.387	0.315	1.506	1.472	1.142~2.973	0.001
24hUP (g)	0.296	0.122	5.902	1.345	1.108~2.075	0.035
BUN (mmol/L)	0.707	0.654	1.169	2.028	1.340~3.859	0.003
Scr (μmol/L)	1.016	0.936	1.178	2.762	1.549~4.511	0.014
TG (mmol/L)	0.601	0.514	1.367	1.824	1.139~2.157	0.034
MPV (fL)	0.931	0.892	1.089	2.537	1.483~3.348	0.007
PCT (%)	1.056	0.983	1.153	2.874	1.039~3.222	0.136
PDW (fL)	0.753	0.577	1.702	2.123	1.268~3.439	0.003
PAF (pg/mL)	0.983	0.761	1.669	2.673	1.428~3.189	0.051
CD ₆₃ (%)	0.430	0.238	3.272	1.538	1.278~3.468	0.017
CD _{62p} (%)	0.639	0.418	2.335	1.894	1.152~3.931	0.004

FPG、尿微量蛋白、24hUP、BUN、Scr、TG、MPV、PCT、PDW、GMP-140、CD₆₃、CD_{62p}方面存在显著差异($P<0.05$); 两组患者在男性患者、年龄、BMI、高血脂、心脏病、吸烟史、CysC、TC、PLT、PAF、ETS-1方面不存在显著差异($P>0.05$), 见表1。

2.2 DKD 发生相关因素 Logistic 回归分析

将表2中差异具有统计学意义的指标作为自变量, 将DKD发生(发生=1, 不发生=0)作为因变量, 进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示, 病程、HbA1c、尿微量

蛋白、24hUP、BUN、Scr、TG、MPV、PDW、CD₆₃、CD_{62p}为DKD发生的独立影响因素($P<0.05$), 见表2。

3 讨论

DKD 是糖尿病常见的微血管损害类并发症的一种, 有较高的死亡率和致残率。目前针对DKD多采用控制病患血糖、血压、保护肾功能及时治疗并发症等一体化治疗手段, 虽有疗效但难防止其病情恶化^[5]。因此, 尽早识别DKD的危险因素对于患者的早期治疗和预后具有至关重要的作用。研究表明^[6], DKD影响因素众多, 包括年龄、

病程、高血压、吸烟史、HbA1c、尿素氮、BUN、尿微量蛋白、24hUP、MPV、CD₆₃、CD_{62p}等。糖尿病病程较长、高血压患者加剧糖尿病患者微血管病变风险,糖尿病患者肾脏功能减退、蛋白尿发生^[5]。HbA1c和FPG是反映糖尿病血糖水平的标志性指标,HbA1c和FPG水平升高,结合氧的血红蛋白水平降低,引发肾脏缺血缺氧,血流灌注少,进而引发肾损伤^[14]。尿微量蛋白、24hUP、BUN、Scr等是反映肾功能损害程度的重要检测指标,当高于正常值时,说明已有60%以上肾功能损伤。DKD患者血液粘稠度较高,血管内皮常存损伤,血小板易凝集、活化,加剧血栓形成的风险^[13-13]。本研究中DKD组和NDKD组患者在病程、高血压、HbA1c、FPG、尿微量蛋白、24hUP、BUN、Scr、TG、MPV、PCT、PDW、GMP-140、CD₆₃、CD_{62p}方面存在显著差异。多因素Logistic回归分析结果显示,病程、HbA1c、尿微量蛋白、24hUP、BUN、Scr、TG、MPV、PDW、CD₆₃、CD_{62p}为糖尿病患者DKD发生的独立影响因素。

病程作为糖尿病的一个基本特征,其长短直接影响到DKD的发生风险。本研究结果显示,DKD组的病程显著长于NDKD组,这表明随着糖尿病病程的延长,患者发生DKD的风险也在逐步增加,这可能与长时间的高血糖状态对肾脏造成的持续损害有关,因此,对于病程较长的糖尿病患者,应更加关注其肾功能的变化,及时采取干预措施以延缓DKD的发生。HbA1c作为反映糖尿病患者长期血糖控制水平的重要指标,其水平与DKD的发生也密切相关^[7],本研究中,DKD组的HbA1c水平显著高于NDKD组,这表明长期的高血糖状态是DKD发生的重要因素。因此,对于糖尿病患者而言,积极控制血糖水平,降低HbA1c值,对于预防DKD的发生具有重要意义。尿微量蛋白和24小时尿蛋白定量(24hUP)作为反映肾脏损害程度的敏感指标,其异常升高往往预示着DKD的发生^[8]。本研究结果显示,DKD组的尿微量蛋白和24hUP水平均显著高于NDKD组,这进一步证实了肾脏损害在DKD发生中的重要作用。因此,对于糖尿病患者而言,定期进行尿微量蛋白和24hUP检测,及时发现肾脏损害并采取相应的治疗措施,对于预防DKD的发生和进展至关重要。此外,本研究还发现尿素氮(BUN)、血肌酐(Scr)等肾功能指标以及甘油三酯(TG)等血脂指标也与DKD的发生密切相关。BUN和Scr的升高往往反映肾脏排泄功能的下降,而TG的升高则可能加重肾脏的脂质沉积和损害^[9,10]。因此,对于糖尿病患者而言,除了关注血糖水平

外,还应积极控制血脂水平,保护肾脏功能,以预防DKD的发生。值得注意的是,本研究还发现血小板平均体积(MPV)、血小板压积(PCT)、血小板分布宽度(PDW)、血小板颗粒膜蛋白(GMP-140)、溶酶体蛋白(CD63)和糖蛋白P选择素(CD62P)等血小板相关指标也与DKD的发生有关。这些指标的变化可能反映了糖尿病患者体内血小板活化状态的异常,进而促进了DKD的发生和发展。因此,对于糖尿病患者而言,关注血小板相关指标的变化,及时采取抗凝和抗血小板治疗等措施,也可能有助于预防DKD的发生。

综上所述,本研究通过Logistic回归分析,揭示了病程、HbA1c、尿微量蛋白、24hUP、BUN、Scr、TG、MPV、PDW、CD63和CD62P等多种因素与DKD发生之间的密切关系。这些发现不仅为DKD的临床预防和治疗提供了新的思路和方法,也为我们进一步深入探索DKD的发病机制和干预策略提供了重要的参考依据。未来,我们将继续扩大样本量,优化研究方法,以期对DKD的防治工作做出更大的贡献。

参考文献:

- [1]Li Y, Liu Y, Liu S, et al. Diabetic vascular diseases: molecular mechanisms and therapeutic strategies[J]. Signal Transduct Target Ther. 2023,8(01):152-181.
- [2]Tomkins M, Lawless S, Martin-Grace J, et al. Diagnosis and Management of Central Diabetes Insipidus in Adults. J Clin Endocrinol Metab. 2022,107(10):2701-2715.
- [3]赵群,王文娟.2型糖尿病血管并发症危险因素控制研究进展[J].中国慢性病预防与控制,2022,30(04):302-306.
- [4]Goldney J,Sargeant JA,Davies MJ. Incretins and microvascular complications of diabetes: neuropathy,nephropathy,retinopathy and microangiopathy[J].Diabetologia. 2023,66(10):1832-1845
- [5]Selby NM, Taal MW. An updated overview of diabetic nephropathy: Diagnosis, prognosis,treatment goals and latest guidelines[J]. Diabetes Obes Metab. 2020,2(01):3-15.
- [6]An Y,Xu BT,Wan SR,et al.The role of oxidative stress in diabetes mellitus-induced vascular endothelial dysfunction[J]. Cardiovasc Diabetol. 2023,22(01):237-244.
- [7]王莹,周静威,王珍,等.糖尿病肾病中西医结合治疗进展[J].中国全科医学,2022,25(12):1411-1417.
- [8]周淑珍,张燕媚,何志仁,等.基于中医药治疗的糖尿病肾病风险预测模型构建与验证[J].时珍国医国

药,2021,32(06):1505-1509.

[9]陈占科,陈凯丽,应春苗,等.糖尿病肾脏疾病预后影响因素的 COX 比例风险回归模型分析[J].中华中医药学刊,2024,42(02):28-33.

[10]李京旻,张晓丽,姜敏,等.老年 2 型糖尿病患者

25-(OH)D₃、NLR、PLR 与糖尿病肾病的相关性研究[J].中华中医药杂志,2023,38(07):3478-3482.

作者简介:付玉芳 (1985—),女,汉族,江苏太仓,硕士研究生,太仓市中医医院,主治医师,糖尿病及其并发症的相关研究。