

糖尿病患者慢性并发症患病率及相关因素分析

施卫星 李秀央 李杰

【摘要】 目的 探讨糖尿病患者慢性并发症的患病情况以及相关因素。方法 对浙江省 1083 例糖尿病患者慢性并发症的回顾性调查资料进行描述性分析, 并采用 logistic 回归对其相关因素进行深入分析, 初步建立慢性并发症相关因素的数学模型。结果 糖尿病患者慢性并发症有心血管疾病、眼科疾病、肾病、感觉神经疾病、植物神经疾病、脑血管疾病、下肢血管疾病和运动神经疾病。主要的相关因素有糖尿病病程、高血压病程、年龄、诊断年龄、血压、空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖化血红蛋白、甘油三酯、血清总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇等。结论 文中采用的分析方法适用于其他慢性病并发症的患病情况和相关因素的研究, 在此基础上可以建立其鉴别函数, 为临床上的诊断提供参考依据。

【关键词】 糖尿病; 慢性并发症; 患病率; 相关因素

The morbidity of chronic diabetic complication with logistic regression analysis of related potential risk factors SHI Wei-xing, LI Xiu-yang, LI Jie. Department of Public Health, Medical College, Zhejiang University, Hangzhou 310031, China

【Abstract】 Objective To investigate the morbidity and potential risk factors of chronic diabetic complication in Zhejiang province. **Methods** In the paper the morbidity of diabetic chronic complication was illustrated, using descriptive statistics. The potential risk factors of diabetic chronic complication were studied with logistic regression modeling, using data from a large retrospective study involving 1083 patients from two hospitals in Zhejiang province. **Results** Principal chronic diabetic complications were found to be cardiovascular diseases, ophthalmic diseases, nephropathy, esthetic diseases, plant nerve diseases, cerebral blood vessel diseases, limbs blood vessel diseases and athletic nerve diseases. The principal potential risk factors would include the courses of diabetes and hypertension, age, age being diagnosed, blood pressure, baseline blood glucose, two hour blood glucose after dietary, HBAIC, nitroglycerine, cholesterol, high density lipoprotein cholesterol and low density lipoprotein cholesterol. **Conclusion** The analytic method used in the paper was fit for the study of morbidity and potential risk factors of other chronic diseases complication and the discriminant function could be built for clinical diagnosis.

【Key words】 Diabetes; Chronical complication; Morbidity; Potential risk factors

糖尿病并发症是指在糖尿病和糖尿病状态下发生的急性和慢性临床症状和体征, 以慢性为主, 是严重影响患者生命质量以及致残致死的主要原因^[1-4]。因此, 对糖尿病患者慢性并发症的患病率和一些主要的相关因素进行分析, 对控制糖尿病并发症的发病, 对早期发现糖尿病慢性并发症, 对及时全面治疗是非常必要的。

资料与方法

1. 资料来源: 中华医学会糖尿病分会主持的全国糖尿病慢性并发症调查在浙江省的调查结果。样

本人群包括 1991 年 1 月 1 日至 2000 年 12 月 31 日在浙江省一家省级和一家市级共两家医院住院于内分泌科或内科内分泌组的原发性糖尿病患者 1083 例。调查资料的项目包括: 患者的地区、编号、病历号、入院原因、民族、低密度脂蛋白胆固醇达标情况、甘油三酯达标情况、高密度脂蛋白胆固醇达标情况、按血糖和血压控制情况分组、按血脂紊乱状况分组、按糖化血红蛋白达标与否分组、按空腹血糖分组、按餐后血糖分组、糖尿病病程、高血压病程、性别、年龄、婚姻史、既往史、巨大儿分娩史、糖尿病家族史、类型、开始吸烟年龄、每日吸烟支数、吸烟年限、戒烟年龄、确诊医院、诊断年龄、体重指数、收缩压、舒张压、空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖化血红蛋白、甘油三

酯、血清总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、脑血管病、心血管疾病、下肢血管、眼科疾病、肾病、感觉神经、运动神经、植物神经、肌电图、动脉彩超、治疗方案。

2. 方法与步骤:用 SPSS 11.0 统计软件包对数据进行管理和有关统计分析,用 logistic 回归进行单因素和多因素分析,采用二分类 logistic 回归来建立数学模型。

首先,根据资料对各慢性并发症的患病率进行描述性的分析,初步了解浙江省内糖尿病患者并发各种常见慢性并发症的情况(表 1)。

接着,逐项分析糖尿病患者的慢性并发症的影响因素。

将发生并发症的病例赋值为 1,没有发生并发症者赋值为 0,对相关因素进行单因素 logistic 回归分析。期望筛选出具有统计学意义的变量,并初步探讨各相关因素与并发症的相关性情况。譬如各相关因素对脑血管病这一慢性并发症的患病情况的影响,用单因素的 logistic 回归进行分析,结果见表 2。其中有统计学意义($P < 0.05$)的因素有:甘油三酯达标情况、空腹血糖分组、糖尿病病程、高血压病程、性别、年龄、诊断年龄、体重指数、收缩压、舒张压和高密度脂蛋白胆固醇。说明这 11 个因素是糖尿病患者并发脑血管并发症的相关因素。对这些因素的控制和干预,能对糖尿病脑血管并发症起到预防和控制的作用。

最后,将由单因素 logistic 回归筛选出来的糖尿病慢性并发症的相关因素进行多因素 logistic 回归分析,并建立相应的数学模型。在进行分析的过程中,为了减少偏倚,用 Wald test 和似然比检验进行筛选逐步剔除。既能对各因素的相关性进行再一次的判断,又能得出各相关系数的大小。例如:将由单因素 logistic 回归分析中得出的 11 项糖尿病慢性脑血管病变的相关因素进行多因素分析。表 3 是 SPSS 的输出结果反映的是如果将模型外的各个变量纳入模型,整个模型的拟合优度改变是否有统计学意义。结果显示:如果将相关因素高血压病程引入,则模型改变有统计学意义($\chi^2 = 26.042, P < 0.01$)其他几个类似;而相关因素甘油三酯达标情况的作用则没有统计学意义($\chi^2 = 0.580, P > 0.05$)。相关因素的参数估计值及其对应的 OR 值见表 4。

由表 3 及表 4 结果,手工筛选出空腹血糖、高血

压病程、年龄、诊断年龄、收缩压、舒张压等几个相关因素进入模型。对这几个相关因素进行多因素 logistic 回归得出 logistic 回归方程。

表1 浙江省 1991~2000 年 1083 例糖尿病患者中慢性并发症的患病率情况

慢性并发症	患病例数	患病率(%)	95% CI
心血管病	332	30.66	27.91~33.41
高血压	244	22.53	20.04~25.02
心绞痛	5	0.46	0.06~0.86
冠心病	38	3.51	2.41~4.61
两类及以上	45	4.16	2.97~5.35
眼科疾病	327	30.19	27.46~32.92
白内障	117	10.80	8.95~12.65
背景性视网膜病变	117	10.80	8.95~12.65
增殖性视网膜病变	34	3.14	2.10~4.18
失明	5	0.46	0.06~0.86
两类及以上	54	4.99	3.69~6.29
肾病	287	26.50	23.87~29.13
早期肾病	124	11.45	9.55~13.35
临床肾病	108	9.97	8.19~11.75
肾功能不全	45	4.16	2.97~5.35
尿毒症	10	0.92	0.35~1.49
感觉神经	274	26.22	23.60~28.84
疼痛	21	1.94	1.12~2.76
麻木	174	16.07	13.88~18.26
感觉过敏	3	0.28	0.00~0.59
感觉缺失	8	0.74	0.23~1.25
两类及以上	68	6.28	4.84~7.72
植物神经疾病	101	9.33	7.60~11.06
多汗	14	1.29	0.62~1.96
心动过速	6	0.55	0.11~0.99
腹泻	7	0.65	0.17~1.13
便秘	27	2.49	1.56~3.42
尿潴留	12	1.11	0.49~1.73
尿失禁	3	0.28	0.00~0.59
阳痿	2	0.18	0.00~0.43
两类及以上	30	2.77	1.79~3.75
脑血管病	83	7.66	6.08~9.24
脑缺血	13	1.20	0.55~1.85
脑隙性脑梗死	8	0.74	0.23~1.25
脑梗死	46	4.25	3.05~5.45
脑血栓	2	0.18	0.00~0.43
脑出血	3	0.27	0.00~0.58
两类及以上	11	1.02	0.42~1.62
下肢血管病变	25	2.31	1.42~3.20
间歇跛行	7	0.65	0.17~1.13
休息痛	3	0.28	0.00~0.59
干性坏疽	4	0.37	0.01~0.73
湿性坏疽	7	0.65	0.17~1.13
截肢	1	0.09	0.00~0.27
两类及以上	3	0.28	0.00~0.59
运动神经疾病	11	1.02	0.42~1.62
单神经麻痹	7	0.65	0.17~1.13
肢体瘫痪	4	0.37	0.01~0.73

表2 并发脑血管病变单因素 logistic 回归结果

相关因素	β	s_{β}	P 值	OR 值
低密度脂蛋白胆固醇达标情况	-0.014	0.232	0.952	0.986
甘油三酯达标情况	1.159	0.521	0.026*	3.188
高密度脂蛋白胆固醇达标情况	-5.741	11.631	0.622	0.003
按血脂紊乱状况分组	-0.030	0.055	0.579	0.970
按糖化血红蛋白达标与否分组	-0.186	0.278	0.505	0.831
按空腹血糖分组	-0.367	0.137	0.007*	0.693
按餐后血糖分组	0.074	0.240	0.757	1.077
糖尿病病程	0.071	0.015	0.000*	1.074
高血压病程	0.000	0.000	0.000*	10.000
性别	-0.217	0.229	0.334	0.805
年龄	0.095	0.013	0.000*	1.100
婚姻史	-0.136	0.415	0.744	0.873
糖尿病家族史	0.156	0.233	0.504	1.169
糖尿病类型	0.343	0.189	0.069	1.409
诊断年龄	0.058	0.010	0.000*	1.060
体重指数	0.046	0.042	0.280	1.047
收缩压	0.013	0.004	0.003*	1.013
舒张压	0.029	0.009	0.001*	1.030
空腹血糖	-0.002	0.001	0.212	0.998
餐后 2 h 血糖	0.001	0.001	0.563	1.001
糖化血红蛋白	-0.053	0.048	0.272	0.949
甘油三酯	0.001	0.001	0.157	1.001
血清总胆固醇	0.002	0.002	0.196	1.002
高密度脂蛋白胆固醇	-0.017	0.008	0.024*	0.983
低密度脂蛋白胆固醇	0.004	0.002	0.057	1.004
吸烟数量	0.000	0.000	0.238	10.000

* $P < 0.05$

表3 糖尿病的脑血管病变多因素分析

因素	得分	P 值
甘油三酯达标情况	0.580	0.446
按空腹血糖分组	5.400	0.020
糖尿病病程	2.087	0.149
高血压病程	26.042	0.000
性别	1.171	0.279
年龄	9.389	0.002
诊断年龄	7.178	0.007
体重指数	1.733	0.188
收缩压	12.182	0.000
舒张压	16.640	0.000
高密度脂蛋白胆固醇	0.558	0.455

依此类推,以同样的方法对脑血管病变、心血管病变、眼科疾病、下肢血管病变、肾病、感觉神经、运动神经和植物神经等八类慢性并发症进行相关因素分析,建立 logistic 回归方程。

结 果

1. 1991~2000 年浙江省糖尿病患者并发慢性并发症的患病率以心血管疾病为最高,其次是眼科疾病和肾病(表 1)。

2. 糖尿病患者并发慢性并发症的相关因素见表 5。

表4 糖尿病的脑血管病变多因素 logistic 回归模型结果

因素	β	s_{β}	Wald χ^2 值	P 值	OR 值
甘油三酯达标情况	7.193	32.573	0.049	0.825	1330.558
按空腹血糖分组	-0.582	0.312	3.485	0.062	0.559
糖尿病病程	-29.094	197.338	0.022	0.883	0.000
高血压病程	0.000	0.000	6.717	0.010	10.000
性别	1.100	0.609	3.263	0.071	3.003
年龄	29.223	197.338	0.022	0.882	4.9E+12
诊断年龄	-29.135	197.338	0.022	0.883	0.000
体重指数	0.015	0.060	0.058	0.809	1.015
收缩压	-0.039	0.019	4.072	0.044	0.962
舒张压	0.083	0.033	6.428	0.011	1.086
高密度脂蛋白胆固醇	-0.012	0.018	0.439	0.507	0.988
常数项	-16.280	32.801	0.246	0.620	0.000

(1)并发脑血管疾病:单因素 logistic 回归分析共筛选出 11 个相关因素:甘油三酯达标情况、空腹血糖、糖尿病病程、高血压病程、性别、年龄、诊断年龄、体重指数、收缩压、舒张压、高密度脂蛋白胆固醇。多因素 logistic 回归分析得到具有拟合优度改变统计学意义的相关因素有:空腹血糖、高血压病程、年龄、诊断年龄、收缩压、舒张压。回归模型方程:

$$\text{logit}(P) = -6.881 - 0.412 X_1 + 0.155 X_3 - 0.061 X_4 + 0.043 X_5 - 0.028 X_6$$

结果提示:患者的年龄高、病程长、收缩压高、脉压差大,其发生并发脑血管疾病的风险增加。而诊断年龄早,空腹血糖控制比较好,其发生心脏并发症的风险较低。

(2)并发心血管疾病:糖尿病并发心血管症有 14 个相关因素:低密度脂蛋白胆固醇达标情况、血脂紊乱状况、糖尿病病程、高血压病程、年龄、糖尿病类型、诊断年龄、收缩压、舒张压、空腹血糖、甘油三酯、血清总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇和糖化血红蛋白。多因素 logistic 回归分析得到具有拟合优度改变统计学意义的相关因素有:糖尿病类型、收缩压、舒张压。回归模型方程:

$$\text{logit}(P) = -9.726 + 0.032 X_1 + 1.048 X_2 + 0.027 X_3$$

结果提示:患者的血压高,其发生心血管并发症的风险增加。而 2 型糖尿病发生心血管并发症的风险更大。

表5 糖尿病患者并发症多因素分析结果

并发症变量(X_i)	β	P 值	OR 值
脑血管病			
按空腹血糖分组	-0.412	0.007	0.663
高血压病程	0.000	0.000	10.000
年龄	0.155	0.000	1.168
诊断年龄	-0.061	0.001	0.940
舒张压	0.043	0.001	1.044
收缩压	-0.028	0.000	0.972
常数项	-6.881	0.000	0.001
心血管病			
收缩压	0.032	0.000	1.033
糖尿病类型	1.048	0.001	2.851
舒张压	0.027	0.000	1.028
常数项	-9.726	0.000	0.000
下肢血管病			
按餐后血糖分组	-0.944	0.014	0.389
糖化血红蛋白	0.145	0.007	1.156
年龄	0.086	0.001	1.090
常数项	-7.859	0.000	0.000
眼科疾病			
糖尿病病程	0.120	0.000	1.128
性别	0.367	0.016	1.444
诊断年龄	0.022	0.000	1.022
收缩压	0.013	0.000	1.014
高密度脂蛋白胆固醇	0.016	0.000	1.016
常数项	-5.930	0.000	0.003
肾病			
收缩压	0.036	0.000	1.037
舒张压	-0.021	0.008	0.979
餐后 2 h 血糖	-0.001	0.048	0.999
高密度脂蛋白胆固醇	0.010	0.027	1.010
常数项	-4.449	0.000	0.012
感觉神经疾病			
糖尿病病程	0.061	0.001	1.063
肌电图	1.228	0.001	3.413
空腹血糖	0.004	0.012	1.004
常数项	-2.560	0.000	0.077
运动神经疾病			
年龄	0.047	0.000	1.976
常数项	-7.429	0.000	0.036
植物神经疾病			
按血脂紊乱状况分组	-0.116	0.022	0.891
糖尿病病程	0.051	0.001	1.052
诊断年龄	0.022	0.008	1.023
常数项	-3.260	0.000	0.038

(3) 并发下肢血管疾病: 糖尿病并发下肢血管疾病有 4 个相关因素: 餐后血糖、年龄、诊断年龄、糖化血红蛋白。多因素 logistic 回归分析得到具有拟合优度改变统计学意义的相关因素有: 餐后血糖、年龄、糖化血红蛋白。回归模型方程:

$$\text{logit}(P) = -7.859 - 0.944 X_1 + 0.145 X_2 + 0.086 X_3$$

结果提示: 患者的年龄高、糖化血红蛋白浓度高

发生下肢血管并发症的风险增加。而餐后血糖控制比较好, 其发生并发症的风险较低。

(4) 并发眼科疾病: 糖尿病并发眼科疾病有 13 个相关因素: 糖化血红蛋白达标与否分组、空腹血糖、餐后血糖、糖尿病病程、高血压病程、性别、年龄、诊断年龄、收缩压、舒张压、血清总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇。多因素 logistic 回归分析得到具有拟合优度改变统计学意义的相关因素有: 糖尿病病程、性别、诊断年龄、收缩压、高密度脂蛋白胆固醇。回归模型方程:

$$\text{logit}(P) = -5.730 + 0.120 X_1 + 0.367 X_2 + 0.022 X_3 + 0.013 X_4 + 0.016 X_5$$

结果提示: 患者的病程长、收缩压高、诊断年龄小、血清高密度脂蛋白胆固醇密度高, 其发生眼科并发症的风险增加。同时, 女性患者的患病率较男性高。

(5) 并发肾病: 糖尿病并发肾病有 11 个相关因素: 糖尿病病程、高血压病程、年龄、婚姻史、诊断年龄、收缩压、舒张压、血清总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、餐后 2 h 血糖。多因素 logistic 回归分析得到具有拟合优度改变统计学意义的相关因素有: 收缩压、舒张压、高密度脂蛋白胆固醇、餐后 2 h 血糖。回归模型方程:

$$\text{logit}(P) = -4.449 + 0.036 X_1 - 0.021 X_2 - 0.001 X_3 + 0.010 X_4$$

结果提示: 患者的收缩压高、脉压差大、高密度脂蛋白胆固醇浓度高, 其发生肾病慢性并发症的风险增加。而餐后 2 h 血糖控制比较好, 其发生肾病慢性并发症的风险较低。

(6) 并发感觉神经疾病: 糖尿病并发感觉神经疾病 7 个因素是并发症的相关因素: 糖尿病病程、年龄、收缩压、空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖化血红蛋白、肌电图。多因素 logistic 回归分析得到具有拟合优度改变统计学意义的相关因素有: 糖尿病病程、空腹血糖、肌电图。回归模型方程:

$$\text{logit}(P) = -2.560 + 0.061 X_1 + 1.228 X_2 + 0.04 X_3$$

结果提示: 患者的糖尿病病程长、空腹血糖低其发生感觉神经慢性并发症的风险增加。同时, 肌电图有助于糖尿病感觉神经慢性并发症的诊断。

(7) 并发运动神经疾病: 单因素 logistic 回归分析共筛选出 3 个相关因素: 高血压病程、性别、年龄、诊断年龄。多因素 logistic 回归分析得到具有拟合

优度改变统计学意义的相关因素有年龄。回归模型方程：

$$\logit(P) = -7.429 + 0.047 X_1$$

结果提示 糖尿病运动神经慢性并发症有 1 个相关因素。表明患者的年龄高,其发生运动神经慢性并发症的风险增加。

(8) 并发植物神经疾病 :单因素 logistic 回归分析共筛选出 6 个相关因素 :甘油三酯、血脂紊乱状况、糖尿病病程、年龄、诊断年龄、肌电图。多因素 logistic 回归分析得到具有拟合优度改变统计学意义的相关因素有 :血脂紊乱状况、糖尿病病程、诊断年龄。回归模型方程：

$$\logit(P) = -3.260 - 0.116 X_1 + 0.051 X_2 + 0.022 X_3$$

结果提示 :患者的病程长,血脂控制的不好其发生植物神经慢性并发症的风险增加。同时诊断年龄早,其发生植物神经慢性并发症的风险较低。

讨 论

我们对文中筛选出来的相关因素进行多因素 logistic 回归分析,采用 Backward :Wald 和似然比检验结合的检验方式,在样本数目保证的前提下,最终手工筛选出纳入模型能使整个模型的拟合优度改变具有统计学意义的相关因素。

单因素 logisitic 回归分析中很多相关因素对并发脑血管病变有统计学意义,而多因素分析中却无统计学意义,这一点并不能说明这些因素对并发症的发生无影响。以脑血管并发症为例,因脑血管并发症的发生受多种相关因素共同作用,各相关因素之间可能存在共同的发病基础,也可能相互影响。如年龄会影响血压状况,病程的长短又会影 响血糖水平的高低,它们之间相互作用,从而影响了糖尿病的转归。在其他各慢性并发症的分析研究中也存在的类似情况。

同已有的国内外资料比较,本次研究的浙江省糖尿病患者慢性并发症的相关因素和这些资料基本一致。血压、血脂、血糖的控制与否,仍然是并发慢性并发症的主要相关因素^[5]。本次研究中在大血管和微血管并发症的模型中,这三者都是重要的相关因素。餐后血糖已作为一个单独相关因素,与文献报道中,其作为一个单独判断因子相吻合。

Majer^[6]报道高 血脂、肥胖、高血压、胰岛素抵抗具有共同的发病基础,因此在预防糖尿病并发症的过程中,除很好的控制血糖外,还需对饮食进行控制。本次分析中由于体重指数样本数目太少,未引入多因素分析,但单因素回归表明体重指数与多种并发症有正相关。

神经病变的相关因素较少,但有研究表明 :对神经科的各类患者,如周围神经病变、脑血管病、癫痫和不明原因的昏迷患者,都应详细了解有无糖尿病病史及糖尿病的临床症状。相当一部分糖尿病患者,在完全没有周围神经损害症状之前,已呈现神经传导速度异常,提示神经传导速度测定有助于早期发现糖尿病性神经病变^[7],这一论述与本次研究中肌电图作为 3 类神经并发症的相关因素相吻合。

分析过程采用似然比检验来筛选检验变量。这种拟合优度检验方法比 Wald 检验和比 分检验方法优越。根据研究目的建立 logistic 回归模型后,再向模型中引入另外的变量(通常为现有自变量的二次项或交互作用项),重新拟合模型。两模型的 -2log likelihood 值之差即为似然比统计量,若模型拟合良好,则新引入的变量交互作用应当对模型没有改善作用,似然比统计量应当无统计学意义^[8]。

参 考 文 献

- 1 王克安,李天麟,向红丁,等. 中国糖尿病流行特点研究——糖尿病和糖耐量低减患病率调查. 中华流行病学杂志,1998,19:282-285.
- 2 范丽凤,黄玉荣,李海燕. 糖尿病患者的生活质量及影响因素. 中华护理杂志,1996,31:562-567.
- 3 邓玲,陈冠民,谭晓东. 2 型糖尿病患者的生命质量及其影响因素. 中国公共卫生,2002,18:1068-1069.
- 4 陈声林,支涤静,沈水仙,等. 儿童 1 型糖尿病病人的生存质量影响因素研究. 中国公共卫生,2001,17:1077-1078.
- 5 段文卓. 高糖、高脂与 II 型糖尿病关系的研究. 中国慢性病预防与控制,1999,7:23-25.
- 6 Majer EJ. Genetic and environmental influences on msulin levels and insulin resistance syndrome. Am J Epidemiol,1996,143:323-328.
- 7 王天根,主编. 流行病学研究方法. 第 1 版. 北京 :人民卫生出版社,1991.
- 8 张文彤,主编. SPSS 11.0 统计分析教程. 第 1 版. 北京 :北京希望电子出版社,2002.

(收稿日期 :2003-03-31)
(本文编辑 :张林东)