

## · 技术方法 ·

## 危险因素记分法筛检无症状糖尿病及其评价

沈洪兵<sup>1</sup> 俞顺章<sup>2</sup> 徐耀初<sup>1</sup> 沈靖<sup>1</sup> 周玲<sup>1</sup> 钮菊英<sup>1</sup> 喻荣彬<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 建立自然人群中无症状糖尿病的筛检方法。方法 在非胰岛素依赖型糖尿病流行病学调查的基础上,分别选择两组人群进行危险因素记分法及其应用价值研究。人群 A 用于危险因素记分法的建立,采用 logistic 回归分析筛选糖尿病的危险因素,根据危险因素的 OR 值确定不同变量的记分值,以累计记分值的大小判断个体患病的危险性,并以人群 B 的资料验证该方法进行人群筛检的真实性和有效性。结果 随着累计记分值的增加,人群中无症状糖尿病的患病风险亦随之增高,趋势性  $\chi^2$  检验具有非常显著的统计学意义 ( $P < 0.01$ )。当判别阈值定为 7 时,该方法对人群中无症状糖尿病筛检的灵敏度和特异度分别为 74.30% 和 63.20%,阳性预测值为 4.20%,阴性预测值达 99.20%。结论 本法简便、易行、经济,有利于获得满意的受检率,可用于糖尿病个体和群体(社区)的患病危险度测定及健康教育,有望成为糖尿病人群筛检的有效和实用的方法。

**【关键词】** 非胰岛素依赖型糖尿病 筛检 危险因素 评价

### The use of risk factors scoring method in screening for undiagnosed diabetes in general population

SHEN Hongbing\*, YU Shunzhang, XU Yaochu, et al. \* Department of Epidemiology, School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing 210029

**【Abstract】 Objective** Based on an epidemiological survey of NIDDM in the general population, two sub-population groups were selected to develop a screening method on risk factors to identify people at increased risk for undiagnosed diabetes. **Methods** Logistic regression analysis on the original data of population A was carried out to screen the main risk factors of diabetes. The score of the variables was determined based on the OR value and the aggregate score was used to predict the risk of undiagnosed diabetes. Both validity and effectiveness of the method were evaluated in population B. **Results** Results showed that the risk of having diabetes in the population increased along with aggregate scores of the method. Trend  $\chi^2$  test showed statistical significance ( $P < 0.01$ ). When the threshold value was set up at 7, both sensitivity and specificity for identifying undiagnosed diabetes were 74.3% and 63.2%, respectively making the positive predictive value 4.2% and negative predictive value 99.2%. **Conclusion** The benefits of this screen method seemed to be simple, economical and helpful to obtain a satisfactory response rate. The method could be used for health education and to identify people (community) at high risk for potential diabetes. It was predicted that this screening method could serve as an effective and useful tool for mass screening of NIDDM.

**【Key words】** NIDDM Screening Risk factors Evaluation

### 非胰岛素依赖型糖尿病(NIDDM)早期

大多无特异症状,在临床确诊前大约有 9~12 年的潜隐期<sup>1,2</sup>,因此,人群中存在着大量的未诊断的糖尿病患者(undiagnosed diabetes),或称之为无症状糖尿病患者,国外

1 南京医科大学流行病学教研室 南京 210029

2 上海医科大学流行病学教研室

报道约占人群中糖尿病总病例数的 40%~50%<sup>[3,4]</sup>,我国报道这一比例高达 70%<sup>[5]</sup>。90 年代以来,国外学者在糖尿病人群筛检方面进行了一些有益的尝试<sup>[1-4]</sup>,先后提出了危险因素分类树法<sup>[3]</sup>以及调查表症状筛检法<sup>[4]</sup>等,以使人群中未诊断的糖尿病患者能得到早期诊断和早期治疗。国内在糖尿病人群筛检方法方面的研究报道尚少。本文试图在大样本的人群流行病学调查的基础上,建立一种用于无症状糖尿病人群筛检的危险因素记分法,并评价其应用效果。

## 材料与方法

一、资料来源:本文研究资料来自 1996~1997 年江苏省自然人群糖尿病流行病学抽样调查资料,现场抽样方法、调查方法及质控措施等均严格按“1996 年中国糖尿病流行特征研究”方案<sup>[6]</sup>进行。为本研究需要,将总人口分成人群 A 和人群 B,人群 A 由常州和武进两城乡地区 20~74 岁的 3 222 人组成,人群 B 由南京、连云港、淮安及锡山城乡地区 20~74 岁的 5 512 人组成。两组人群在年龄、性别构成以及城乡人口比例等方面均衡可比。现场调查内容包括一般情况、流行因素调查、慢性病史、体格测量、血压及血糖等。糖尿病的诊断采用 WHO 标准<sup>[7]</sup>。人群中未诊断糖尿病的定义为既往无明确糖尿病病史,口服葡萄糖耐量试验(OGTT)2 小时血糖值 $\geq 200\text{mg/dl}$ 并经复查确认者。本研究的目的在于根据人群中危险因素的暴露水平筛选未诊断的糖尿病病人,所有既往已明确诊断为糖尿病的病人不列入本次分析,因此,实际有效样本人群 A 为 3 085 人,人群 B 为 5 384 人。

二、危险因素的筛选及记分法的建立(人群 A):以人群 A 的原始资料为基础,对不同的变量进行编码,以是否是新诊断的糖尿病病人作为因变量(是=1,否=0),所有其他因素作为自变量(包括年龄、性别)进行单因素非条件 logistic 回归分析,以  $P < 0.05$  作为筛

选危险因素  $X_i$  的显著性界限。logistic 回归分析输出结果中 OR 值的意义为自变量每增加一个等级个体所增加患糖尿病的相对危险度,根据这一原理,我们确定以各变量 OR 的整数值作为个体具有该变量时的记分(Score)。某一个体具有的危险因素  $X_i$  越多,其累计的记分( $\sum X_i \times \text{Score}$ )越高,理论上其罹患糖尿病的危险性越大。

三、危险因素记分法实际应用评价(人群 B):将从人群 A 筛选获得的危险因素及其记分应用于另一人群 B,以评价所建立的危险因素记分法的实际筛检效果。对该组人群的每个个体计算出累计记分( $\sum X_i \times \text{Score}$ )。在综合考虑筛检试验的灵敏度和特异度的情况下,确定判断糖尿病高危人群的临界阈值,并计算此临界阈值用于人群筛检时的灵敏度、特异度和阳性预测值等指标。

非条件 logistic 回归分析及个体累计记分的计算均用微机在 SPSS/PC+ (5.0 版)软件包中完成。

## 结 果

一、危险因素的筛选及记分:对人群 A (3 085 名个体),以是否是未诊断糖尿病病人(共 132 例病人)作为因变量,进行非条件 logistic 回归分析,选择  $P < 0.05$  的 12 个变量作为危险因素记分的依据,以 OR<sub>i</sub> 的整数值(按四舍五入)作为各变量记分的分值,见表 1。

二、累计记分指示糖尿病的患病风险:将从人群 A 所获得的各变量的记分应用于人群 B,计算出每个个体的累计分值及不同累计分值的糖尿病患病率,结果见表 2。从表 2 可见,随着累计分值的增高,糖尿病的患病率也呈明显的上升趋势,趋势性  $\chi^2$  检验  $P$  值小于 0.01。据此,可从一般人群中将不同危险度的亚人群区分开来,为进一步筛检和/或实施预防措施提供依据。

三、危险因素记分法人群筛检的效果评价:表 3 列出了不同累计记分作为判断阈

值时对目标人群 B 筛检的结果。当以累计记分值为 7 作为判别的阈值时(此时约登指数最大),其筛检的灵敏度为 74.3%,特异度为 63.2%,即只需对 37% 的高危险人群进行筛检,可筛出目标人群中 3/4 的未诊断的糖尿病病人。

表 1 logistic 回归分析从人群 A 筛选出的糖尿病危险因素及其记分值

变量 $X_i$	$\beta_i$	OR <sub>i</sub> (95%CI)	Score 值 <sup>#</sup>
$X_1$ 年龄	0.564 **	1.76(1.49 ~ 2.08)	2
$X_2$ 文化	0.917 **	2.50(1.51 ~ 4.13)	2
$X_3$ 多饮多尿	0.836 **	2.31(1.47 ~ 3.63)	2
$X_4$ 肢端溃疡	1.731 **	5.65(1.86 ~ 17.13)	6
$X_5$ 高血压病史	0.972 **	2.64(1.74 ~ 4.02)	3
$X_6$ 冠心病史	0.720 *	2.05(1.02 ~ 4.16)	2
$X_7$ 糖尿病家族史	0.425 *	1.53(1.05 ~ 2.23)	2
$X_8$ 体重指数(BMI)	0.540 **	1.72(1.41 ~ 2.08)	2
$X_9$ 腰臀比(WHR)	0.521 **	1.68(1.39 ~ 2.04)	2
$X_{10}$ 收缩压	1.122 **	3.07(2.41 ~ 3.92)	3
$X_{11}$ 舒张压	0.469 **	1.60(1.25 ~ 2.05)	2
$X_{12}$ 脉搏数	0.790 **	2.20(1.43 ~ 3.40)	2

变量编码:  $X_1$  (< 40 = 0, 40 ~ = 1, 50 ~ = 2, 60 ~ = 3);  $X_2$  (初中以下 = 0, 高中以上 = 1);  $X_{3-7}$  (有 = 1, 无 = 0);  $X_8$  (< 25 = 0, 25 ~ = 1, 27 ~ = 2);  $X_9$  男/女 (< 0.9/0.85 = 0, 0.9/0.85 ~ = 1, 0.95/0.9 ~ = 2);  $X_{10}/X_{11}$  (< 140/90 = 0, 140/90 ~ = 1, 160/95 ~ = 2);  $X_{12}$  (< 90 = 0, 90 ~ = 1)

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$  #Score 值是指变量值每增加一个等级的记分值

表 2 不同累计记分值人群的糖尿病患病率(人群 B)

累计分值 ( $\sum X_i \times \text{Score}$ )	观察总人数	糖尿病新病例数*	患病率 (%)	OR 值
0~4	2722	22	0.59	1.00
5~9	1308	22	1.68	2.10
10~14	780	25	3.21	4.06
15~19	361	17	4.71	6.07
20~24	213	27	12.68	17.82
合计	5384	113	2.10	—

患病率趋势性  $\chi^2 = 112.68$   $P < 0.001$

\* 人群中未诊断的糖尿病病人

### 讨 论

近 20 年来,糖尿病对我国人群的危害日趋严重,已成为继肿瘤、心脑血管疾病之后第三位重要的慢性非传染性疾病<sup>[8]</sup>。根据我

国人口多、卫生资源相对缺乏的国情,如何有重点和有针对性地开展对糖尿病等慢性病的社区防治已引起政府和社会各界的普遍关注。

糖尿病的人群筛检是实施二级预防(早发现、早诊断和早治疗)的关键步骤。任何一种筛检方法不仅要求漏诊率(假阴性率)低,更重要的是简便易行,易为受检者接受。显然,作为临床诊断用的口服葡萄糖耐量试验(OGTT)由于操作复杂、对象较难接受以及高费用和低效率,不宜作为人群现场糖尿病筛检的第一线方法。尿糖试验虽然有很高的特异度(90%以上),但其灵敏度太低(16%~40%),大部分的病例会被漏诊<sup>[2]</sup>。80年代,国外出现了在人群流行病学研究结果的基础上建立起健康损害/健康危险性(Health Hazard/Health Risk)的评价方法<sup>[9]</sup>,即采用流行病学方法确定健康损害的高危险人群,以实施健康教育和发现早期病人。1995年,美国学者 Herman<sup>[3]</sup>报告了基于简要调查表的危险因素分类树(Classification Tree)法,通过对3 384名 20~74岁对象的筛检,其对人群中未诊断糖尿病筛检的灵敏度达 78%,特异度为 65%,筛检效果较好。最近, Ruige 等<sup>[4]</sup>采用新设计的调查表对2 364名 50~74岁对象筛检的灵敏度和特异度分别为 72%和 56%,并建议可将该方法推广应用于高危险人群的筛选和实施健康教育。本文危险因素记分法的设计思想与国外调查表筛检方案类似,亦以确定高危个体(群体)为目的。本研究的独特之处在于采用相对危险度 OR 值作为记分的依据,具有简单易懂、方便可行的优点。实际应用结果表明,累计记分值可用于预测人群糖尿病的发病风险,区分和筛选高危人群,在此基础上进行糖尿病的筛检,可大大提高人群中未诊断糖尿病的检出率,降低现场筛检的成本。如以累计分值  $\geq 7$  作为判别的阈值,其对人群中未诊断糖尿病筛检的灵敏度为 74.30%,特异度为 63.20%,与国外的有关报道<sup>[3,4,10]</sup>相近,说明该方法在实

际工作中具有较大的应用价值,可作为糖尿病人群筛检的第一线方法。

表 3 危险因素记分法对人群 B 筛检的效果

累计分值	病例	非病例	$\chi^2$	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	阳性预测值(%)
$\geq 5$	91	2571	44.60*	80.50	51.20	0.32	3.42
$< 5$	22	2700					
$\geq 7$	84	1941	66.30*	74.30	63.20	0.38	4.15
$< 7$	29	3330					
$\geq 10$	69	1285	79.10*	61.10	75.60	0.37	5.10
$< 10$	44	3986					
$\geq 15$	44	530	96.90*	38.90	90.00	0.29	7.67
$< 15$	69	4741					

\*  $P < 0.001$

本方法是对国人糖尿病人群筛检试验的一次尝试,其阳性预测值等指标尚不够理想,可能与自然人群中隐性糖尿病的患病率较低以及糖尿病的病因因素目前尚未完全清楚有关。相信随着对糖尿病病因研究的进一步深入和不断通过现场试验,将使该方法更趋完善和更具有实用性。

参 考 文 献

- 1 Knowler WC. Screening for NIDDM: opportunities for detection treatment and prevention. *Diabetes Care*, 1994, 17:445-452.
- 2 Engelgau MM, Thompson TJ, Aubert RE, et al. Screening for NIDDM in nonpregnant adults. *Diabetes Care*, 1995, 18:1606-1613.
- 3 Hemman WH, Engelgau MM, Smith PJ, et al. A new and simple questionnaire to identify people at increased risk for undiagnosed diabetes. *Diabetes Care*, 1995, 18:382-

- 386.
- 4 Ruige JB, Bouter LM, Neeling JD, et al. Performance of an NIDDM screening questionnaire based on symptoms and risk factors. *Diabetes Care*, 1997, 20:491-496.
- 5 朱禧星. 糖尿病学. 中华医学杂志, 1997, 77:895-896.
- 6 刘尊永, 王克安, 富振英, 等. 中国糖尿病流行特点抽样调查方案. 中国慢性病预防与控制, 1996, 4:73-76.
- 7 WHO. WHO technical report serious no 626. Geneva: World Health Organization, 1980. 7-11.
- 8 中华人民共和国卫生部. 1996-2000 年国家糖尿病防治规划纲要. 中国糖尿病杂志, 1996, 4:123-126.
- 9 Wagner EH, Beery WL, Schoenbach VJ, et al. An assessment of health hazard/ health risk appraisal. *Am J Public Health*, 1982, 72:347-352.
- 10 Burden ML, Burden AC. The American Diabetes Association screening questionnaire for diabetes. *Diabetes Care*, 1994, 17:97-103.

(收稿: 1998-10-16 修回: 1998-11-20)

· 信息研究 ·

## 预防医学期刊在“被引频次最高的中国科技期刊 500 名排行表”中的位置

根据中国科学引文数据库 1996 年和 1997 年的数据,按被引频次最高的中国科技期刊 500 名排行表中,属于流行病学、传染病学、寄生虫病学和卫生学方面的预防医学专业期刊仅有 11 种,其名称及 1996、1997 年被引频次如下:中华流行病学杂志 236、241;中国地方病学杂志 186、206;中国人兽共患

病杂志 154、195;中华传染病杂志 168、160;中国寄生虫学与寄生虫病杂志 121、153;中华预防医学杂志 158、145;中国劳动卫生职业病杂志 108、100;卫生研究 106、93;中国地方病防治杂志 85、82;中国公共卫生学报 63、78;中国寄生虫病防治杂志 77(1997 年)。

(福建省微生物学会 潘 亮)