

上海市徐汇区 80 岁以下居民糖尿病疾病负担及其趋势分析

顾海雁, 王文祥, 王飞, 钱孝琳, 李申生

摘要: [目的] 对上海市徐汇区居民糖尿病进行疾病负担的测量和分析, 探讨其演变趋势。[方法] 数据源自 1999—2011 年上海市徐汇区疾病预防控制中心死亡登记系统, 对象为所有 80 岁以下、徐汇区户籍、死因为糖尿病的居民共计 1 780 人。分别计算残疾损失健康生命年(YLD)、死亡损失年(YLL)及伤残调整寿命年(DALY), 并对 DALY 作时间趋势检验, 对具有时间趋势特征者建立灰色动态模型 GM(1, 1) 进行预测。[结果] 近 13 年该区 80 岁以下糖尿病 DALY 均高于 2004 年全国水平和新兴市场经济体; 男、女性糖尿病所致残疾负担均远高于死亡负担, 残疾所致负担占 67.5%; 近 13 年男性糖尿病 DALY 有随时间延长而增长的趋势 ($u=2.92, P<0.01$), 利用灰色动态模型预测 2012—2013 年徐汇区 80 岁以下糖尿病的每千人 DALY 分别为 7.66、8.26。[结论] 该区糖尿病疾病负担较重, 糖尿病所致残疾负担较死亡负担严重, 男性疾病负担有上升的趋势。

关键词: 糖尿病; 疾病负担; 趋势; 灰色动态模型

Estimation and Trend Analysis on the Burden of Diabetes Mellitus among Residents under 80 Years of Age in Xuhui District, Shanghai GU Hai-yan, WANG Wen-xiang, WANG Fei, QIAN Xiao-ling, LI Shen-sheng (Xuhui District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200237, China) · The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To estimate and analyze the disease burden of diabetes mellitus (DM) and explore its possible trend among residents in Xuhui District of Shanghai. [Methods] Data obtained from Xuhui District residential death registration system (1999-2011) were employed to select 1 780 residents under 80 years old with DM as primary death cause. The disease burden of DM was estimated by disability adjusted life year (DALY) which included years of life lost (YLL) and years lived with disability (YLD). The time trend of DALYs were predicted by establishing a Grey Dynamic model. [Results] The DALYs of DM of Xuhui residents under 80 years of age over the past 13 years were higher than those of emerging market economies and China in 2004. The estimated YLD, accounting for 67.5% of total DALY, was much higher than the YLL no matter what gender was concerned. The DALYs of males showed a time trend tendency ($u=2.92, P<0.01$) while no such trend was found in females. The short-term estimated DALYs for residents under the age of 80 years based on Grey Dynamic model were 7.66 and 8.26 per 1 000 people for year 2012 and 2013, respectively. [Conclusion] The burden of DM in Xuhui District is heavy and shows a time tendency in men. Disabled burden of DM is higher than death burden.

Key Words: diabetes mellitus; burden of disease; tendency; Grey Dynamic model

由于慢性非传染性疾病流行加剧, 且具有造成严重经济损失的巨大潜能, 2010、2011 年连续两年被全球经济论坛列为影响全球经济发展的主要风险之一^[1]。据估计, 未来 20 年里, 我国大陆 40 岁以上人群中慢性病患者(心脑血管疾病、慢性阻塞性肺病、糖尿病、肺癌)人数将增长 2~3 倍, 而糖尿病患者将成为上述 4 种疾病中患者人数最多的群体^[2], 而人口老龄化是主要影响因素。上海市是较早进入老龄化的城市之一, 近年来老龄化程度更是不断加大, 2010 年上海市户籍居民老龄系数(65 岁及以上老龄人口占全市人口比例)为 15.8%, 而中心城区更高,

其中徐汇区老龄系数达 17.3%。20 世纪 90 年代初, 世界银行开始以伤残调整寿命年(disability adjusted life year, DALY)为测量单位, 对全球疾病负担(global burden of disease, GBD)进行研究, DALY 综合考虑了残疾和死亡两种健康损失, 并赋以社会价值取向的信息, 使之合理地表达疾病对人群健康的影响, 逐渐被广泛应用于各地卫生问题的评价^[3-8]。本研究拟对上海市徐汇区 1999—2011 年糖尿病疾病负担进行测量分析, 探究居民糖尿病疾病负担演变趋势。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究为回顾性研究。信息来自各级医疗机构医生开具的死亡证明书(或推断书), 并经过社区医生调查核实根本死亡原因: 1999—2001 年按照国际疾病分类(ICD)-9 编码, 糖尿病编码为 2500-2509; 2002—2011 年按照 ICD-10 编码, 糖

[基金项目] 上海市徐汇区科学技术委员会、区卫生局课题(编号: SHXH201019)

[作者简介] 顾海雁(1970—), 女, 硕士, 副主任医师; 研究方向: 慢性非传染性疾病预防与控制; E-mail: 2001ghy@sohu.com

[作者单位] 上海市徐汇区疾病预防控制中心, 上海 200237

尿病编码为 E10-E14。编码由疾病预防控制中心专业人员完成并核对, 年龄组分为 7 个: 0~4, 5~14, 15~29, 30~44, 45~59, 60~69, 70~79 岁。

1.2 方法

1.2.1 糖尿病 DALY 的计算 疾病负担指标 DALY 是疾病所致残疾损失健康生命年 (years lived with disability, YLD) 与疾病所致死亡损失年 (years of life lost, YLL) 基于时间基础的综合测量, 其结果在不同国家和地区具有可比性^[9], 计算见式 (1):

$$DALY=YLL+YLD \quad (1)$$

死亡损失健康生命采用“西方”家庭模型寿命表编号第 26 级来计算, 女性出生时期望寿命为 82.5 岁, 男性为 80 岁, 年龄权数采用连续性函数 $cx e^{-\beta x}$, 贴现率采用指数函数 $e^{-r(x-a)}$, 每种残疾状态下的持续时间被从 0 到 1 的残疾权数加权, 以转换成死亡损失健康生命时间^[3]。

以世界卫生组织 (WHO) GBD 2004 为参照, 80 岁以上的人群未参与测算及预测, YLL 计算见式 (2):

$$YLL=[C e^{\beta a}/(\beta+\gamma)^2] \times \{e^{-(\beta+\gamma)(L+a)} \times [-(\beta+\gamma)(L+a)-1]-e^{-(\beta+\gamma)a} \times [-(\beta+\gamma)a-1]\} \quad (2)$$

其中, 各个参数的取值均按照 GBD 的标准。

经过测算, 徐汇区糖尿病的每千人 YLL 与新兴市场经济体 (emerging market economies, EME) 最为接近, 利用 GBD 2004^[9-10] 中 EME 与中国大陆作为参照, 计算各性别与年龄段的 YLD, 见式 (3):

$$YLD_{\text{目标}}=(YLL_{\text{目标}}/YLL_{\text{EME}}) \times YLD_{\text{EME}} \quad (3)$$

1.2.2 时间趋势检验 数据描述采用平均增长速度, 时间趋势检验进行总体趋势性系数 $R=0$ 的假设检验^[11], 列表求出各观察值序数, 某观测值的序数等于位于该观测值之前且小于该观测值的观察值个数 (表 1), 采用公式 (4), 其中, $\sum p$ 为序数合计, n 为样本含量, 本研究 $n=13, \alpha=0.05$ 。

$$u=|r-R|/\sigma_r=[4\sum p/n(n-1)]-1-R|/\sqrt{2(2n+5)/9n(n-1)} \quad (4)$$

1.2.3 灰色动态模型建模及短期预测 对具有时间趋势的 DALY 分布建立灰色动态模型 GM (1, 1) 做短期预测, 预测公

式见式 (5), 具体计算方法参见相关文献^[12-13]。

$$\hat{x}(t)=(u_0/\alpha_0)\{\exp[-\alpha_0(t-1)]-\exp[-\alpha_0 t]\} \quad (5)$$

$$t=1, 2, \dots, N, N+1, N+2, \dots$$

1.2.4 统计软件 统计分析软件主要为 Excel 2007、Stata11。

2 结果

2.1 糖尿病粗死亡率的变动趋势

1999—2011 年徐汇区 80 岁以下居民糖尿病粗死亡率由 9.44/10 万上升至 18.09/10 万 (图 1), 年平均增长速度为 5.57%, 其中, 男性由 6.57/10 万增至 21.28/10 万, 年平均增长速度为 10.29%; 女性 2002 年至 2007 年粗死亡率维持在较高水平, 近 4 年有所下降。

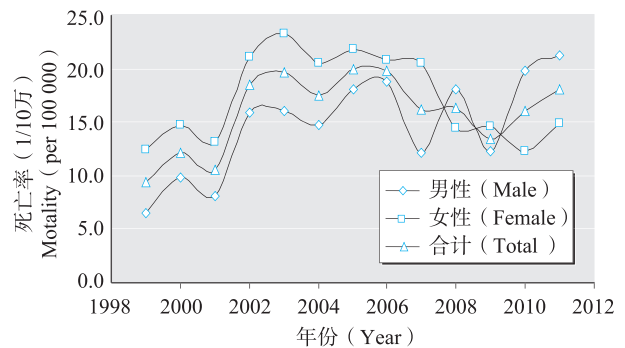


图 1 上海市徐汇区 80 岁以下居民糖尿病患者粗死亡率

Figure 1 Diabetes mortality rates of residents under 80 years of age in Xuhui District, Shanghai

2.2 YLL 和 YLD 测算及男女的差值分布

2007 年之前, 男性 YLL 低于女性, 2008 年起男性 YLL 大于女性 (2009 年两者相近); 男性和女性 YLD 差值近年来由大变, 2008—2011 年在 0 附近波动。由糖尿病所致男、女 13 年平均 YLD 为 2.93/千人和 5.24/千人, 分别是 YLL 的 1.67、2.59 倍, 糖尿病疾病负担中残疾负担占 2/3, 说明糖尿病致残导致的健康损失较死亡导致的损失严重, 女性犹甚 (表 1、图 2)。

表 1 上海市徐汇区 80 岁以下糖尿病死亡居民指标

Table 1 YLL, YLD, DALY of residents under 80 years of age with DM as primary death cause in Xuhui District, Shanghai

年份 (Year)	男性 (Male)				女性 (Female)				合计 (Total)			
	YLL	YLD	DALY/千人 DALY per 1000	序数 Rank order	YLL	YLD	DALY/千人 DALY per 1000	序数 Rank order	YLL	YLD	DALY/千人 DALY per 1000	序数 Rank order
1999	0.64	1.07	1.71	0	1.74	4.54	6.28	0	1.18	2.46	3.64	0
2000	1.14	1.92	3.06	1	1.81	4.70	6.51	0	1.47	3.05	4.52	1
2001	1.07	1.80	2.87	2	1.58	4.12	5.70	0	1.32	2.75	4.07	1
2002	1.72	2.88	4.60	3	2.38	6.20	8.58	3	2.05	4.24	6.29	3
2003	1.73	2.89	4.62	4	2.61	6.79	9.40	4	2.16	4.49	6.65	4
2004	1.67	2.79	4.46	3	2.22	5.76	7.98	3	1.94	4.02	5.96	3
2005	1.86	3.12	4.98	6	2.58	6.70	9.28	5	2.22	4.60	6.82	6
2006	1.98	3.32	5.30	7	2.49	6.46	8.95	5	2.23	4.64	6.87	7
2007	1.43	2.39	3.82	3	2.22	5.76	7.98	3	1.82	3.78	5.60	3
2008	2.37	3.96	6.33	9	1.62	4.22	5.84	0	2.00	4.14	6.14	5
2009	1.66	2.78	4.44	3	1.78	4.62	6.40	3	1.72	3.57	5.29	3
2010	2.76	4.62	7.38	11	1.29	3.36	4.65	0	2.03	4.20	6.23	7
2011	2.71	4.54	7.25	12	1.88	4.89	6.77	6	2.29	4.76	7.05	12
平均	1.75	2.93	4.68		2.02	5.24	7.26		1.88	3.90	5.78	

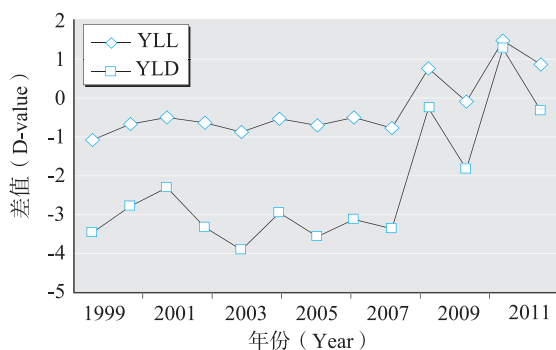


图2 上海市徐汇区80岁以下糖尿病死亡居民男女YLL、YLD差值变化的时间趋势

Figure 2 Time trends of difference values between male and female for YLL and YLD among residents under 80 years of age in Xuhui District, Shanghai

2.3 DALY的测算及时间趋势

徐汇区1999—2011年由糖尿病所致的伤残调整寿命损失(DALY/千人)从1999年(3.64)到2011年(7.05),上升1.94倍(表1),其中男性糖尿病的DALY逐年上升趋势尤为明显,平均增长速度12.79%,见图3。女性1999—2007年糖尿病疾病负担均远高于男性,2008年男性的糖尿病负担上升较女性明显,而最近2年男性糖尿病负担已高于女性。经检验,男性糖尿病疾病负担具有时间趋势($u=2.92, P<0.01$),近13年具有随时间上升趋势,但女性糖尿病疾病负担13年间并未见时间趋势,男女合计的时间趋势尚无统计学意义。

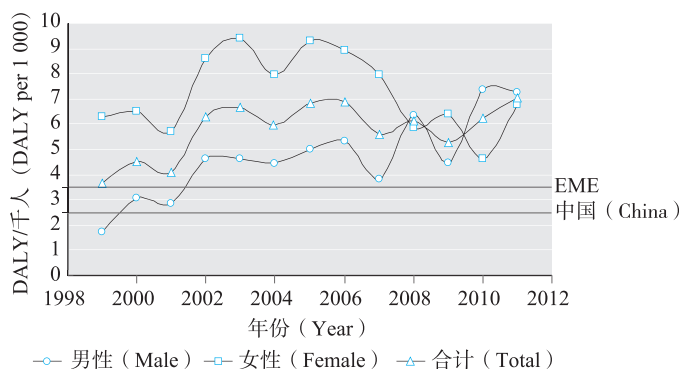


图3 上海市徐汇区1999—2011年糖尿病死亡居民DALY的时间趋势分布

Figure 3 Time trend distributions of DALY of residents with DM as primary death cause in Xuhui District, Shanghai, 1999-2011

2.4 与GBD 2004数据比较

徐汇区1999—2011年居民糖尿病疾病负担平均为5.78 DALY/千人,参照GBD 2004 EME和中国大陆的糖尿病DALY,近13年均高于2004年EME(3.4 DALY/千人),更高于全国的平均水平(2.4 DALY/千人)。

2.5 与同一地区其他慢性疾病负担的比较

2006年徐汇区居民恶性肿瘤的疾病负担较重,心、脑血管疾病合并后计算与肿瘤负担相似,糖尿病作为单一病种其疾病负担是较高的,且YLD占比例高(图4、图5)。

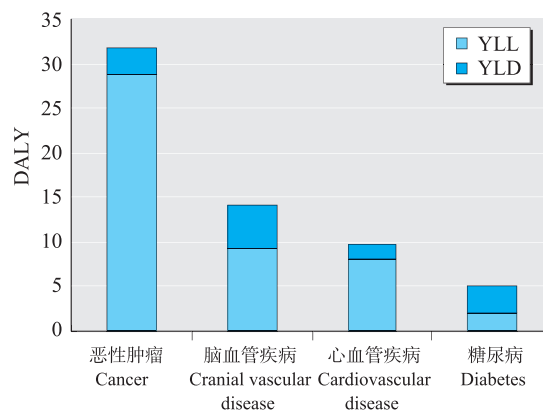


图4 2006年上海市徐汇区男性居民不同慢性疾病疾病负担比较

Figure 4 Major chronic diseases' DALY in male Xuhui residents, Shanghai, 2006

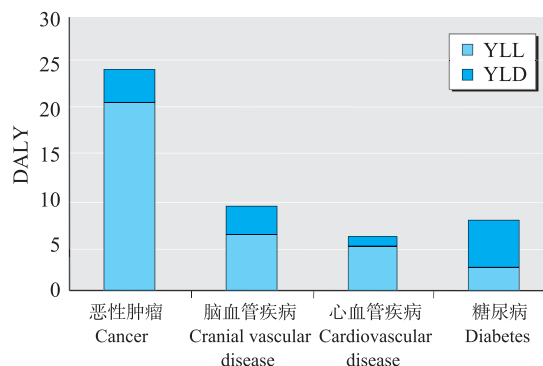


图5 2006年上海市徐汇区女性居民不同慢性疾病疾病负担比较

Figure 5 Major chronic diseases' DALY in female Xuhui residents, Shanghai, 2006

2.6 灰色动态模型短期预测

根据DALY时间趋势检验结果,男性糖尿病疾病负担呈现一定的时间趋势,可以建立灰色动态模型进行预测,用后验差检验模拟精度,指标为C,本研究C=0.52,参照标准判断预测精度等级为基本合格^[12],形成的预测模型:

$$DALY(t) = -36.505 [\exp(0.0756(t-1)) - \exp(0.0756t)]$$

由表2可见,与女性相比,男性糖尿病的疾病负担呈波动上行趋势。

表2 上海市徐汇区男性糖尿病死亡居民DALY指标灰色动态模型预测值及残差

Table 2 Predicted values and residual errors of DM DALYs by Gray Dynamic model of male residents in Xuhui Districts, Shanghai

年份 Year	DALY实际值 DALY actual value	DALY预测值 DALY predicted value	残差e Residual e
1999	1.71	—	—
2000	3.06	3.09	-0.03
2001	2.87	3.33	-0.46
2002	4.60	3.60	1.00
2003	4.62	3.88	0.74
2004	4.46	4.18	0.28
2005	4.98	4.51	0.47
2006	5.30	4.87	0.43
2007	3.82	5.25	-1.43
2008	6.33	5.66	0.67

续表 2

年份 Year	DALY 实际值 DALY actual value	DALY 预测值 DALY predicted value	残差 e Residual e
2009	4.44	6.11	-1.67
2010	7.38	6.58	0.80
2011	7.25	7.10	0.15
2012	—	7.66	—
2013	—	8.26	—
2014	—	8.91	—

3 讨论

糖尿病在全球范围内严重影响居民健康及其生活质量,是主要慢性非传染性疾病之一,其中 2 型糖尿病患者占绝大多数,其与年龄、生活方式和环境等影响因素相关。这些危险因素均导致糖尿病为根本死因的人群粗死亡率维持在历史高位^[14],了解疾病负担演变的趋势有利于防治策略的制定和干预工作的实施。

WHO 推荐 DALY 作为疾病负担的测量指标,可用于地区和性别之间 DALY 损失的比较。而根据夏毅等^[3,7-8]的研究可知,参照 EME,利用间接法计算伤残 DALY 损失(YLD)误差不会太大。但是间接法对一些低死亡率、高发病率的疾病,可能会产生数据不稳定的结果^[8]。本研究结果表明,徐汇区糖尿病的疾病负担较重,1999 年就已经高于全国 2004 年水平,并相当于 EME 2004 年的 DALY 值,13 年间男性 DALY 有增长趋势,女性则在较高水平波动,2008 年之后,男女之间差别不明显。其中糖尿病导致的残疾负担约占总负担的 2/3~3/4,比例明显高于其他 3 大类疾病(肿瘤、心血管疾病、脑血管疾病),糖尿病并发症所致残疾造成的生活质量降低不容忽视,特别是糖尿病足、肾病等。同时也提示较之其他慢性非传染性疾病,糖尿病的防治重点更应侧重并发症所致的残疾预防。

2006 年起,徐汇区利用三级网络,对糖尿病患者及高危人群进行管理,且管理率逐年提高,同时通过每年高危人群筛查、患者自我管理小组、营养和运动干预等专项工作,使患者对疾病管理的“知、信、行”水平较 10 年前有很大提高。但是,社区干预活动参与度以中老年女性患者较高,与本研究中女性未见 DALY 时间趋势,而男性随时间延长 DALY 上升相印证。研究表明,早期的干预和筛查对糖尿病并发症的延缓有重要的意义^[15-16],而女性较多关注自身健康以及愿意花时间与医生交流、参加干预活动等给自身疾病防治带来了优于男性的良好效应。

本研究尝试灰色动态模型对呈现时间趋势的男性糖尿病疾病负担进行短期预测。灰色动态模型避开了样本量及原始资料分布的问题,适用于时间跨度大,并由客观条件限制造成信息灰色度较大的历史数据的建模。但是,由于该模型考虑的影响因素较少,主要适用于流行因素较稳定、流行波动幅度较小的慢性疾病(包括糖尿病)的短期预测^[9]。

目前,人口老龄化短时难以逆转,糖尿病防控任务空前严

峻,男性糖尿病疾病负担的上升更加应加以重视,尤其是在残疾负担的防控方面。建议政府层面积极动员多部门协助,努力营造全社会共同参与的格局,通过早期筛查和各种干预,早期发现前期患者;同时广大居民群众也应积极树立“居民是健康的第一责任人”的理念,主动转变不良生活方式,使人群危险因素尽可能降低,延缓糖尿病残疾所致负担,减低因糖尿病较早死亡的负担,从而有效控制糖尿病疾病负担随时间上升的趋势。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

- [1] World Economic Forum. Global Risks 2010: A Global Risk Network Report[R]. Geneva: World Economic Forum, 2010.
- [2] 人类发展部东亚及太平洋地区. 创建健康和谐生活, 遏制中国慢病流行[R]. 世界银行, 2011: 9.
- [3] 夏毅, 龚幼龙, 顾杏元, 等. 疾病负担的测量指标—DALY(一)[J]. 中国卫生统计, 1998, 15(3): 51-52.
- [4] 夏毅, 龚幼龙, 顾杏元, 等. 疾病负担的测量指标—DALY(二)[J]. 中国卫生统计, 1998, 15(4): 54-57.
- [5] 夏毅, 龚幼龙, 顾杏元, 等. 疾病负担的测量指标—DALY(三)[J]. 中国卫生统计, 1998, 15(5): 58-60.
- [6] 王富珍, 齐亚莉, 李辉. 疾病负担研究的方法学进展—疾病负担综合评价[J]. 疾病控制杂志, 2003, 7(6): 537-539.
- [7] 谭晶. 徐汇区常规健康资料的 DALY 分析[D]. 上海: 复旦大学, 2004.
- [8] 夏毅. 上海市疾病负担研究[D]. 上海: 复旦大学, 1998.
- [9] WHO. Global Burden of Disease Study Operations Manual(Final Draft)[R]. Geneva: World Health Organization, 2009.
- [10] WHO. The Global Burden of Disease 2004[R]. Geneva: World Health Organization, 2008.
- [11] 凌莉, 方积乾. 肿瘤发病和死亡资料的时间趋势分析[J]. 中国肿瘤, 2001, 10(1): 24-26.
- [12] 李玲, 王启俊, 祝伟星, 等. 北京城区主要肿瘤发病率时间趋势分析及预测[J]. 中国肿瘤, 2002, 11(10): 576-578.
- [13] LI R, WANG Z G. Analysis and forecast of the mortality of diabetes mellitus in China[J]. J Environ Occup Med, 2003, 20(3): 168-171.
- [14] 顾海雁, 赵根明, 钱孝琳, 等. 城市人口老龄化及危险因素改变对近 20 年糖尿病死亡率的影响分析[J]. 环境与职业医学, 2009, 26(1): 5-7.
- [15] SMITH S C JR. Multiple risk factors for cardiovascular disease and diabetes mellitus[J]. Am J Med, 2007, 120(3 Suppl 1): S3-S11.
- [16] GAEDE P, LUND-ANDERSEN H, PARVING H H, et al. Effect of a multifactorial intervention on mortality in type 2 diabetes[J]. N Engl J Med, 2008, 358(6): 580-951.

(收稿日期: 2012-04-10)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 张晶; 校对: 郭薇薇)