

·信息研究·

## 广东省 2005–2014 年梅毒流行趋势和疾病负担

邹亚明<sup>1</sup>, 刘凤英<sup>2</sup>, 陈磊<sup>2</sup>, 沈鸿程<sup>2</sup>, 黄澍杰<sup>2</sup>, 郑和平<sup>2</sup>, 杨斌<sup>2</sup>, 郝元涛<sup>1</sup>

(1.中山大学公共卫生学院,广东广州 510080;2.广东省皮肤性病防治中心,广东广州 510095)

**摘要:**【目的】分析广东省 2005–2014 年梅毒流行趋势和疾病负担,为全面认识梅毒的危害性、合理制定卫生政策提供参考。【方法】利用广东省 2005–2014 年梅毒病例报告数据和广东省人口数据,分别以发病率和伤残调整寿命年(DALY)为分析指标,对广东省不同年份、不同性别、不同年龄组的梅毒疫情和疾病负担进行分析比较。【结果】梅毒报告发病率从 2005 年的 21.08/10 万,增长到 2014 年的 52.55/10 万,梅毒疾病负担强度从 2005 年的 2.00 DALYs/10 万,增长到 2014 年的 3.16 DALYs/10 万。一期和二期梅毒在全部梅毒病例所占的构成比不断减少,而隐性梅毒的构成比不断增加。虽然三期和胎传梅毒的发病率很低,但其所致疾病负担却远远高于其他分期梅毒。隐性梅毒女性发病率高于男性,但各分期梅毒所致疾病负担均是男性高于女性。一期和二期梅毒的发病高峰为 20~35 岁,隐性梅毒有两个发病高峰,一个是 20~35 岁,另一个是 60 岁及以上年龄人群。【结论】广东省梅毒疫情形势严峻,梅毒疾病谱已经发生改变,隐性梅毒病例占大多数,三期和胎传梅毒发病率处于较低水平,但其所致疾病负担巨大。本研究提示要把各分期梅毒的防控工作放在同等重要的位置上。

**关键词:**梅毒;发病率;伤残调整寿命年(DALY);流行趋势;疾病负担

中图分类号:R181.2 文献标志码:A 文章编号:1672-3554(2016)01-0142-06

DOI:10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2016.0025

### Epidemiological Trend and Disease Burden of Syphilis in Guangdong Province, 2005–2014

ZOU Ya-ming<sup>1</sup>, LIU Feng-ying<sup>2</sup>, CHEN Lei<sup>2</sup>, SHEN Hong-cheng<sup>2</sup>, HUANG Shu-jie<sup>2</sup>, ZHENG He-ping<sup>2</sup>,  
YANG Bin<sup>2</sup>, HAO Yuan-tao<sup>1</sup>

(1.School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China; 2.Guangdong Provincial Center for Skin Disease and STI Control, Guangzhou 510095, China)

Corresponding to: YANG Bin, E-mail: yangbin101@hotmail.com; HAOYuan-tao, haoyt@mail.sysu.edu.cn

**Abstract:**【Objective】 To analyze the epidemiological trend and disease burden of syphilis during 2005-2014 in Guangdong Province so as to comprehensively realize the harm of syphilis and provide reference material for making reasonable health policies.【Methods】 The reported syphilis cases and population data from 2005 to 2014 in Guangdong Province were collected. Incidence rate and Disability-Adjusted Life Years (DALY) were both applied to compare the epidemic situation and disease burden of syphilis among different years, genders and age groups.【Results】 The reported syphilis incidence rate increased yearly from 21.08/100 000 in 2005 to 52.55/100 000 in 2014 while the disease burden of syphilis increased from 2.00 DALYs/100 000 in 2005 to 3.16 DALYs /100 000 in 2014. The proportion of primary and secondary syphilis in all the syphilis cases had declined yearly, but latent syphilis was exact the opposite. Although the incidence rates of tertiary and congenital syphilis were very low, the disease burden due to them was much higher than any other stage of syphilis. The incidence rate of female was higher than male in latent syphilis, but the disease burden of male was higher than female in every stage of syphilis. The incidence rate of primary and secondary syphilis was highest in the age of 20-35 years, while latent syphilis was highest in the age of 20-35 years and in the population aged > 60 years.【Conclusion】 The epidemic situation of syphilis in Guangdong Province was severe. The spectrum of syphilis had changed, most of which was latent syphilis. The incidence rates of tertiary and congenital syphilis were low, however, the disease burden due to them was extremely high. This study suggested that the prevention and control of every stage of syphilis should be put in coequal and significant position.

**Key words:** syphilis; incidence rate; Disability-Adjusted Life Years (DALY); epidemiological trend; disease burden

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2016, 37(1): 142–147]

收稿日期:2015-10-09

基金项目:广东省皮肤病中心课题(71020228);国家卫计委课题(5100041090046)

作者简介:邹亚明,硕士研究生,研究方向:疾病负担,E-mail: yaming923@qq.com;杨斌,共同通信作者,主任医师,E-mail: yangbin101@hotmail.com;郝元涛,共同通信作者,教授,E-mail: haoyt@mail.sysu.edu.cn

梅毒是由梅毒螺旋体引起的慢性接触性传染病<sup>[1]</sup>。在临床上,梅毒主要分为一期梅毒、二期梅毒、三期梅毒、胎传梅毒和隐性梅毒。梅毒的早期治疗效果较好,但晚期梅毒可损害多个器官,治愈困难,严重时可致死。梅毒是一个全球性的公共卫生问题。世界卫生组织(WHO)估计,全球范围内每年新发梅毒病例数约为 1 200 万<sup>[2]</sup>,仅 2010 年,梅毒就造成大约 11 万人死亡<sup>[3]</sup>。在我国,2013 年梅毒报告发病率高达 32.86/10 万,居甲乙类法定传染病发病排序第 3 位<sup>[4]</sup>。广东省作为我国改革开放的前沿地带,梅毒疫情更为严峻。仅 2008 年,广东省报告的梅毒病例数,比同期整个欧盟报告的梅毒病例还要多<sup>[5]</sup>。梅毒疾病负担,泛指梅毒给人类带来的损失。传统上,多采用报告病例数、报告发病率等来描述梅毒的流行病学特征,这类指标最大的缺陷在于,不能刻画梅毒发病或死亡对人们的寿命和生活质量带来的影响。伤残调整寿命年(disability-adjusted life years, DALY)作为疾病负担指标的代表,已经被 WHO 和许多发达国家用于全球和各国多种疾病所致疾病负担的评价<sup>[6-7]</sup>。然而目前国内尚未见梅毒疾病负担的报道。本文将传统的流行病学指标和 DALY 结合起来,综合评价广东省梅毒流行特征和疾病负担,将为全面认识梅毒的危害性、合理制定卫生政策提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 数据来源

梅毒病例报告数据来源于广东省皮肤性病防治中心。广东省各地各级医疗机构将诊断出来的梅毒病例,通过中国疾病预防控制中心信息系统进行网络直报,各级疾病预防控制中心对梅毒病例的上报进行质量检查和审核。人口数据来源于国家统计局,而传染病网络直报系统中所用的人口数据,是由中国疾病预防控制中心每年向国家统计局购买所得。各分期梅毒的诊断标准参照《梅毒诊断标准(WS 273-2007)》。

### 1.2 疾病负担

分析指标主要有两个:报告发病率、伤残调整寿命年,前者是常用的传统的流行病学指标,后者是一种人群健康综合测量指标。DALY 作为一种健康差距指标,综合了发病和死亡对人群健康的

危害,而且还考虑到社会价值取向、年龄相对重要性、贴现率及疾病严重程度等多种因素,可以比较全面、客观的评价人群的健康水平。DALY 由早逝所致的寿命损失年(years of life lost, YLL)和失能所致的健康寿命损失年(years of lived with disability, YLD)两部分组成。DALY 的单位为 DALYs,1 个 DALYs 代表损失 1 个健康寿命年。DALY 的计算公式如下:

$$DALY = \int_{x=\alpha}^{x=\alpha+L} D_w \times C x e^{-\beta x} e^{-r(x-\alpha)} dx$$

公式中  $x$  为年龄; $D_w$  为伤残权重系数,参考 Global Burden of Disease (GBD) 的研究,其中一期梅毒(0~44 岁取值为 0.0148,45 岁及以上取值为 0.0141),二期梅毒(0~59 岁取值为 0.048,60 岁及以上取值为 0.0439),三期梅毒以神经梅毒为代表,各个年龄组均取 0.2834,胎传梅毒在各个年龄组均取值为 0.3154; $C$  为年龄权重调节因子,参考 GBD 的研究,取值为 0.1658; $L$  为伤残持续时间或死亡的损失时间,参考相关文献<sup>[8-10]</sup>; $r$  为时间贴现率,取值为 3%; $a$  为死亡发生时的年龄,其中 0~1 岁年龄组取值为 0.1,1~4 岁年龄组取值为 2.6,其余各年龄组取其组中值; $\beta$  为年龄权重函数参数,取值为 0.04; $e$  为自然对数的底,取值为 2.7183。出生期望寿命采用西方家庭模型寿命表编号第 26 级(model life-table West Level 26),该表中女性出生期望寿命为 82.5 岁,男性为 80.0 岁。

利用伤残调整寿命年强度,进行各年份、性别、年龄组别之间梅毒疾病负担的比较,以校正不同比较组别间人口基数的影响。伤残调整寿命年强度=100 000 DALYs/对应组别的人口数。

### 1.3 统计分析

数据分析以描述性分析为主,均在 Excel 2013 中完成。

## 2 结果

### 2.1 梅毒流行趋势:以发病率为视角

2.1.1 时间分布 广东省 2005-2014 年梅毒报告发病率总体上成上升趋势。梅毒报告病例数从 2005 年的 19 243 例,增长到 2014 年的 55 935 例;梅毒报告发病率从 2005 年的 21.08/10 万,增长到 2014 年的 52.55/10 万。不同分期梅毒的变化趋势略有不同。2005-2010 年期间,一期、二期、三期和

表 1 广东省 2005–2014 年梅毒报告病例数和报告发病率的变化趋势

Table 1 The trend of reported incidence cases and incidence rate of syphilis in Guangdong Province, 2005–2014

Year	Incidence cases						Incidence rate (1/100 000)					
	Primary	Secondary	Tertiary	Congenital	Latent	Total	Primary	Secondary	Tertiary	Congenital	Latent	Total
2005	6 315	4 608	195	786	7 339	19 243	6.92	5.05	0.21	0.86	8.04	21.08
2006	6 667	5 048	263	1 342	12 012	25 332	7.25	5.49	0.29	1.46	13.07	27.55
2007	6 731	4 653	368	1 857	15 817	29 426	7.24	5.00	0.40	2.00	17.00	31.63
2008	7 259	4 892	385	1 906	20 971	35 413	7.68	5.18	0.41	2.02	22.19	37.48
2009	7 614	5 061	514	1 567	24 355	39 111	7.98	5.30	0.54	1.64	25.52	40.98
2010	8 889	4 925	668	1 631	29 284	45 397	9.22	5.11	0.69	1.69	30.38	47.10
2011	9 306	4 925	698	1 704	34 417	51 050	8.92	4.72	0.67	1.63	33.00	48.94
2012	8 971	4 868	716	1 662	36 825	53 042	8.54	4.63	0.68	1.58	35.05	50.49
2013	8 489	4 860	671	1 265	37 955	53 240	8.01	4.59	0.63	1.19	35.83	50.26
2014	7 998	4 450	669	961	41 857	55 935	7.52	4.18	0.63	0.90	39.32	52.55

胎传梅毒的发病率均成上升趋势,而在 2011–2014 年期间,则均成下降趋势,其中一期和二期梅毒的变化幅度更大。隐性梅毒的发病率在 2005–2014 年期间均成上升趋势(表 1)。

各分期梅毒病例的构成上,隐性梅毒报告病例在全部梅毒病例所占构成比,呈现快速增加趋势,从 2005 年的 38.14%,增加到 2014 年的 74.83%。一期和二期梅毒的构成比则成明显下降趋势,一期梅毒从 2005 年的 32.82%下降到 2014 年的 14.30%,二期梅毒从 2005 年的 35.64%下降到 2014 年的 9.28%。三期梅毒的构成比长期处于较低的水平,低于 2.50%。胎传梅毒的构成比也处于较低的水平并成稍微下降趋势,从最高的 10.50%下降到最低的 2.24%(图 1)。

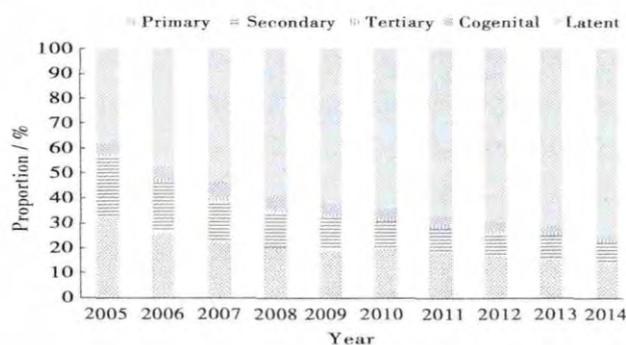


图 1 广东省 2005–2014 年各分期梅毒报告病例的构成比

Fig.1 The proportion of each stage of syphilis in Guangdong Province, 2005–2014

2.1.2 性别分布 除隐性梅毒外,其余各分期梅毒报告发病率均呈现男性高于女性的特征。男女

发病率之比,在一期梅毒为 1.10:1,二期梅毒为 1.15:1,三期梅毒为 2.59:1,胎传梅毒为 1.31:1。女性隐性梅毒发病率高于男性。

2.1.3 年龄分布 隐性梅毒有两个明显的发病高峰,一个是 20–35 岁,另一个是 60 岁及以上。一期和二期梅毒有一个发病高峰,是 20–35 岁(图 2)。

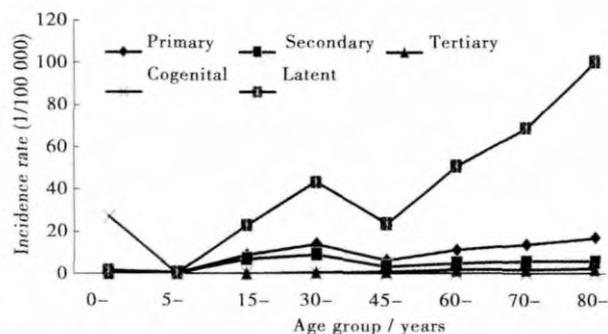


图 2 广东省各分期梅毒报告病例的年龄分布

Fig.2 The age distribution of each stage of syphilis in Guangdong Province

男性和女性隐性梅毒的发病高峰有所不同。男性隐性梅毒有一个发病高峰,为 60 岁及以上,而女性隐性梅毒有两个发病高峰,第一个发病高峰为 20~35 岁,第二个发病高峰为 70 岁及以上(图 3)。

2.2 梅毒疾病负担:以 DALY 为视角

2.2.1 时间分布 广东省 2005–2014 年梅毒所致疾病负担总体上成上升趋势。梅毒疾病负担从 2005 年的 1 824 DALYs,增长到 2014 年的 3361 DALYs;梅毒疾病负担强度从 2005 年的 2.00

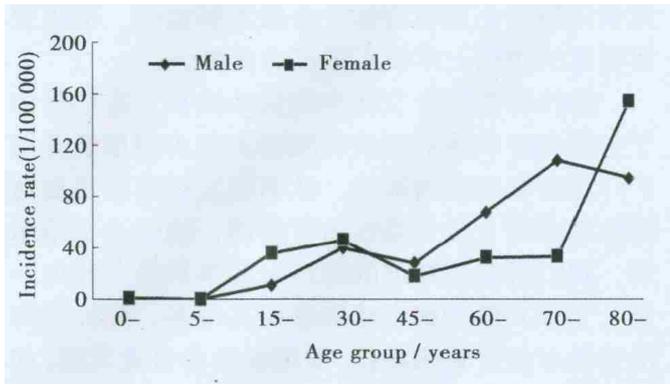


图 3 广东省隐性梅毒报告病例的年龄分布特征  
Fig.3 The age distribution of latent syphilis in Guangdong Province

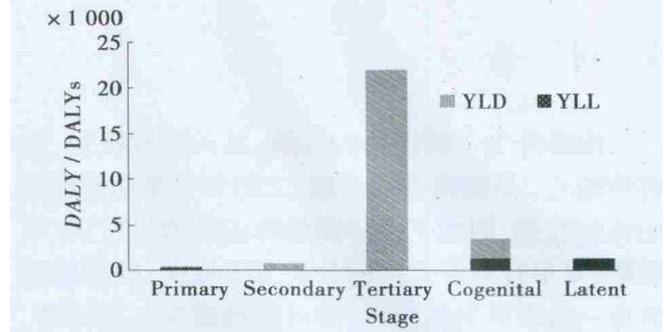


图 4 广东省各分期梅毒疾病负担的构成比较  
Fig.4 Comparison of YLL/YLD in each stage of syphilis in Guangdong Province

DALYs/10 万, 增长到 2014 年的 3.16 DALYs /10 万。值得注意的是,三期梅毒和胎传梅毒所致疾病负担远远高于一期、二期和隐性梅毒。其中,三期梅毒疾病负担与总体梅毒疾病负担相一致,成上升趋势。胎传梅毒疾病负担整体上成稍微下降趋势,而其他分期梅毒所致疾病负担则很小(表 2)。各分期梅毒所致 YLL 与 YLD 的构成有较大差异。三期梅毒所致 YLD 远大于 YLL,隐性梅毒不会导致 YLD 的损失(图 4)。

2.2.2 性别分布 各分期梅毒所致疾病负担均呈现男性高于女性的特征。男性和女性梅毒疾病负担强度之比,在一期梅毒为 3.66:1,二期梅毒为 1.40:1,三期梅毒为 2.61:1,胎传梅毒为 1.32:1,隐性梅毒为 2.94:1。

2.2.3 年龄分布 三期和胎传梅毒所致疾病负担

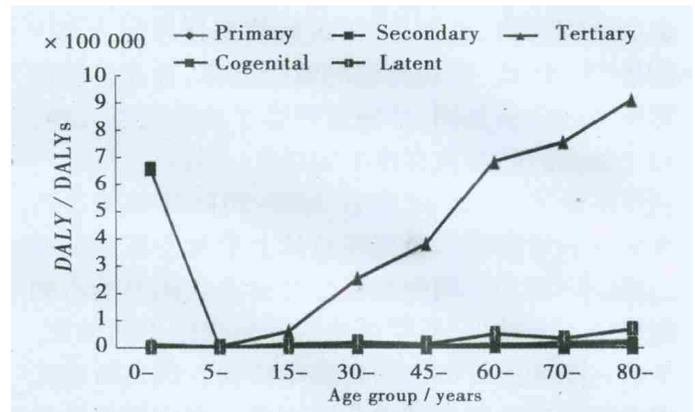


图 5 广东省各分期梅毒疾病负担的年龄分布  
Fig.5 The age distribution of disease burden due to each stage of syphilis in Guangdong Province

的年龄分布特征比较明显。三期梅毒疾病负担主要集中在 30 岁及以上年龄的人群,胎传梅毒疾病负担则集中在 0-岁年龄组(图 5)。

表 2 广东省 2005-2014 年梅毒疾病负担的变化趋势

Table 2 The trend of disease burden of syphilis in Guangdong Province, 2005-2014

Year	DALY/DALYs						DALY/100 000 DALYs					
	Primary	Secondary	Tertiary	Congenital	Latent	Total	Primary	Secondary	Tertiary	Congenital	Latent	Total
2005	111	66	831	729	88	1 824	0.12	0.07	0.91	0.80	0.10	2.00
2006	54	93	1 121	422	73	1 763	0.06	0.10	1.22	0.46	0.08	1.92
2007	15	66	1 591	291	128	2 091	0.02	0.07	1.71	0.31	0.14	2.25
2008	25	106	1 712	420	83	2 345	0.03	0.11	1.81	0.44	0.09	2.48
2009	53	92	2 206	260	68	2 679	0.06	0.10	2.31	0.27	0.07	2.81
2010	25	77	2 889	377	99	3 466	0.03	0.08	3.00	0.39	0.10	3.60
2011	71	89	2 975	267	128	3 530	0.07	0.09	2.85	0.26	0.12	3.38
2012	8	69	3 090	321	160	3 648	0.01	0.07	2.94	0.31	0.15	3.47
2013	28	69	2 877	258	210	3 442	0.03	0.06	2.72	0.24	0.20	3.25
2014	7	63	2 851	211	229	3 361	0.01	0.06	2.68	0.20	0.22	3.16

### 3 讨 论

梅毒作为一种经典的性病,其传染性极强、危害性较大。早期梅毒如一期、二期和早期隐性梅毒的传染性强,因此对于早期梅毒病例的早发现、早诊断、早治疗具有重要的公共卫生意义;晚期隐性梅毒一般不具有传染性,但可发展成为三期梅毒,进而导致残疾甚至死亡,因此发现并治疗晚期隐性梅毒病例可保障患者的健康和生命安全。梅毒的严重危害性,还体现在梅毒与 HIV 在流行病学和生物学上具有协同作用,梅毒螺旋体与 HIV 病毒的协同感染,会加速 AIDS 病情恶化并促进 HIV 传播<sup>[11]</sup>。因此,发现梅毒的流行规律,全面认识梅毒所致的疾病负担,并确定梅毒干预的重点人群,对于梅毒的防控具有积极的意义。

本研究显示,广东省 2005-2014 年梅毒报告发病率和所致疾病负担在总体上呈现不断增加的趋势。一期和二期梅毒在全部梅毒病例中所占的构成比不断减少,而隐性梅毒的构成比不断增加。虽然三期和胎传梅毒的发病率很低,但其所致病负担却远远高于其他分期梅毒,而广东省构成比不断上升的隐性梅毒,由于其疾病的隐蔽性,不少患者最终可能会发展成三期梅毒,故由此所可能产生的疾病负担应该十分值得我们警惕。隐性梅毒女性发病率高于男性,但各分期梅毒所致疾病负担均是男性高于女性。一期和二期梅毒的发病高峰为 20~35 岁,隐性梅毒有两个发病高峰,一个是 20~35 岁,另一个是 60 岁及以上的年龄人群。三期梅毒疾病负担主要集中在 30 岁及以上年龄人群。

我国的梅毒病例报告数据具有较好的准确性和可靠性<sup>[4]</sup>。梅毒被列为乙类传染病进行管理,各级医疗机构按照《传染病防治法》中的相关规定,参照《梅毒诊断标准(WS 273-2007)》对梅毒病例进行诊断和上报,因此我国的梅毒病例报告数据可以反映我国梅毒的流行趋势。应该指出,虽然我国梅毒病例报告数据有较好的准确性和可靠性,但由于人口流动等因素的存在,尤其是大城市和沿海发达地区的人口流行性更大、外来流动人口更多,这会对梅毒发病率造成一定的影响。2005-2014 年广东省梅毒报告发病率的不断上升趋势,与全国梅毒发病趋势相一致<sup>[4]</sup>。这反映当前梅毒

疫情应该要引起政府和社会的足够重视,应该要对梅毒的防控工作投入更多的资源。

隐性梅毒报告发病率的快速增长,主要是由于各级医疗机构对医院住院患者和术前患者开展了广泛的梅毒血清筛查,从而将发现的梅毒血清阳性的患者上报为隐性梅毒病例;同时这也暗示着,我们目前所知道的梅毒发病率只是“冰山一角”,实际人群中梅毒感染率要高得多。隐性梅毒由于没有任何临床症状,很难被患者自觉发现,如果不进行及时的检查和治疗,不仅易造成梅毒的传播,还会导致三期梅毒的发生,从而给患者造成更大的病痛、伤害和增加疾病负担。

一般来说,梅毒高发于 20~35 岁的性活跃年龄段的人群,但本研究显示 60 岁及以上年龄人群同样也有较高的梅毒发病率,原因可能为,一是与医疗机构中广泛开展的梅毒血清筛查有关,二是与人们物质和精神生活有了大幅提高,老年人群的性观念有所开放有关<sup>[12]</sup>。因此,加强老年人群预防性病的观念和意识,对其进行健康教育,向老年人群推广使用避孕套显得越来越有必要了。

一期、二期和隐性梅毒的发病率远远高于三期和胎传梅毒,这显示了筛查并及时有效治疗梅毒患者对于防控梅毒传播的重要性,同时对于构成比不断上升的隐性梅毒而言,其导致的潜在危害和可能增加的疾病负担会随着时间显现出来,因此有关部门要特别重视,采取有效的方法来筛查和识别隐性梅毒患者,对他们及早诊断和处理,防治后续严重情况的出现。同时也应看到,三期和胎传梅毒所致疾病负担远远大于其他分期梅毒。这是由于三期梅毒的病程长,所致伤残程度大,甚至引起患者死亡,而胎传梅毒的发病年龄小,且病情较为严重,如果引起死亡就会带来更多的寿命损失。因此,及早发现并治疗早期梅毒,减少三期梅毒的发生,对所有孕产妇进行包括梅毒血清学筛查在内的产前保健,显得十分必要。

本研究将发病率和 DALY 结合起来,强调各分期梅毒的防控具有同等重要性,而不是直观的将发病率高的分期梅毒要作为防控的主要目标。这样全面综合的评价梅毒给人类带来的危害性,对其他病种的研究具有一定的启发意义。本研究的不足之处在于,由于目前我国的性病报告系统还不够完善,报告系统中梅毒的致死率很低,孕妇梅毒所致的死胎、死产、流产等数据的缺失会造成

梅毒疾病负担的低估。此外,目前关于 DALY 还有不少争议性<sup>[13]</sup>,主要体现在两点:一是伤残权重、贴现率和年龄权重,不一定能反映研究地区的实际情况,二是以全球最高的期望寿命作为出生期望寿命的标准,会夸大其他期望寿命较低地区的疾病负担。此外,计算 DALY 需要高质量的发病和死亡信息,这对卫生信息不健全的国家 and 地区来说,DALY 的应用受到了一定程度的限制。

综上所述,广东省梅毒疫情形势严峻,梅毒疾病谱已经发生改变,隐性梅毒病例占大多数,三期和胎传梅毒发病率处于较低水平,但其所致疾病负担巨大。本研究提示要把各分期梅毒的防控工作放在同等重要的位置上。

#### 参考文献

- [1] HO EL, LUKEHART SA. Syphilis: using modern approaches to understand an old disease [J]. J Clin Invest, 2011, 121(12): 4584-4592.
- [2] HERBERT LJ, MIDDLETON SI. An estimate of syphilis incidence in Eastern Europe [J]. J Glob Health, 2012, 2(1): 10402.
- [3] LOZANO R, NAGHAVI M, FOREMAN K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010 [J]. Lancet, 2012, 380(9859): 2095-2128.
- [4] 龚向东,岳晓丽,滕菲,等. 2000-2013 年中国梅毒流行特征与趋势分析 [J]. 中华皮肤科杂志, 2014, 47(5): 310-315.  
GONG XD, YUE XL, TENG F, et al. Syphilis in China from 2000 to 2013: epidemiological trends and characteristics [J]. Chin J Dermatol, 2014, 47(5): 310-315.
- [5] STAMM LV, MUDRAK B. Old foes, new challenges: syphilis, cholera and TB [J]. Future Microbiol, 2013, 8(2): 177-189.
- [6] MURRAY CJ, VOS T, LOZANO R, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010 [J]. Lancet, 2012, 380(9859): 2197-2223.
- [7] MATHERS CD, VOS ET, STEVENSON CE, et al. The burden of disease and injury in Australia [J]. Bull World Health Organ, 2001, 79(11): 1076-1084.
- [8] GARNETT GP, ARAL SO, HOYLE DV, et al. The natural history of syphilis. Implications for the transmission dynamics and control of infection [J]. Sex Transm Dis, 1997, 24(4): 185-200.
- [9] SALOOJEE H, VELAPHI S, GOGA Y, et al. The prevention and management of congenital syphilis: an overview and recommendations [J]. Bull World Health Organ, 2004, 82(6): 424-430.
- [10] 邱英鹏. 深圳市同性恋门诊梅毒干预项目的卫生经济学评价 [D]. 长沙: 中南大学, 2013: 1-82.  
QIU YP. A health economic evaluation on the homosexual clinic based syphilis intervention programme in Shenzhen [D]. Changsha: Central South University, 2013: 1-82.
- [11] STAMM LV. Global challenge of antibiotic-resistant *Treponema pallidum* [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2010, 54(2): 583-589.
- [12] 陈文静,王晓华,孙希凤,等. 广东省 2004~2008 年梅毒流行趋势分析 [J]. 岭南皮肤性病科杂志, 2009, 16(3): 201-203.  
CHEN WJ, WANG XH, SUN XF, et al. Epidemiological analysis of syphilis in Guangdong Province from the year of 2004 to 2008 [J]. South China J Dermato-Venereol, 2009, 16(3): 201-203.
- [13] ANAND S, HANSON K. Disability-adjusted life years: a critical review [J]. J Health Econ, 1997, 16(6): 685-702.

(编辑 刘清海)