

# 云南省 2013–2017 年农村地区育龄人群梅毒螺旋体特异性抗体筛查结果分析

谢正媛<sup>1</sup> 曹光<sup>2</sup> 孔彩<sup>1</sup> 陈涓涓<sup>1</sup> 王涛<sup>1</sup> 郑水<sup>1</sup> 李宝鑫<sup>1</sup> 李奕晓<sup>1</sup> 祖维磊<sup>1</sup> 叶汉风<sup>1</sup>

<sup>1</sup>云南省人口和计划生育科学技术研究所/云南省生育调节与少数民族优生重点实验室/国家卫生健康委员会西部孕前优生重点实验室, 昆明 650021; <sup>2</sup>云南大学教育部自然资源药物化学重点实验室/云南省天然产物转化与应用重点实验室, 昆明 650091

通信作者: 叶汉风, Email: 1640683205@qq.com

**【摘要】** 目的 了解云南省农村地区育龄人群梅毒螺旋体感染的流行情况、流行病学特征及相关因素, 为孕前优生和科学干预提供依据。方法 研究对象为 2013–2017 年云南省农村地区接受国家免费孕前优生健康检查的 18–49 岁育龄夫妇。分析不同特征育龄人群梅毒螺旋体特异性抗体 (TPsAb) 阳性率及其差异。结果 农村育龄人群中, 共筛查 2 160 455 例研究对象, TPsAb 总阳性率为 0.38% (8 204/2 160 455)。男性阳性率 (0.39%, 4 019/1 040 981) 高于女性 (0.37%, 4 185/1 119 474); 45–49 岁年龄组 TPsAb 阳性率最高 (0.70%, 158/22 511); 汉族和少数民族 TPsAb 阳性率均为 0.38%, 17 个少数民族中, 哈尼族的 TPsAb 阳性率最高 (0.77%, 461/60 153); 小学及以下文化程度人群 TPsAb 阳性率最高 (0.54%, 2 327/431 275); 在云南省 16 个州 (市) 中, 昭通市育龄人群 TPsAb 阳性率最高 (0.73%, 2 049/281 614); 深度贫困地区 TPsAb 阳性率 (0.50%, 2 963/590 039) 高于贫困地区 (0.34%, 3 115/929 368) 和非贫困地区 (0.33%, 2 126/641 048)。不同特征育龄人群 TPsAb 阳性率的差异均有统计学意义 (线性趋势  $\chi^2$  检验, 均  $P < 0.001$ )。结论 云南省农村地区育龄人群 TPsAb 阳性率与其性别、年龄、民族、文化程度、筛查地区及地区经济发展水平等因素相关。男性、年龄越大、文化程度越低、哈尼族等少数民族、来自昭通市的 TPsAb 阳性率和梅毒螺旋体感染风险均偏高。

**【关键词】** 梅毒螺旋体; 特异性抗体; 育龄人群; 农村地区; 少数民族

**基金项目:** 云南省高层次卫生健康技术人才培养专项 (H-2019009); 云南省教育厅科学研究基金 (教师类项目) (2020J0011); 云南省重大科技专项 (生物医药) (202002AA100007); 云南省科技计划 (基础研究专项-面上项目) (202101AT070194)

## Screening and analysis of *Treponema pallidum* specific antibody among childbearing age people in rural areas of Yunnan province, 2013–2017

Xie Zhengyuan<sup>1</sup>, Cao Guang<sup>2</sup>, Kong Cai<sup>1</sup>, Chen Juanjuan<sup>1</sup>, Wang Tao<sup>1</sup>, Zheng Shui<sup>1</sup>, Li Baoxin<sup>1</sup>, Li Yixiao<sup>1</sup>, Zu Weilei<sup>1</sup>, Ye Hanfeng<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Population and Family Planning Institute of Yunnan Province, Key Laboratory of Fertility Regulation and Minority Birth Health Research of Yunnan Province, Key Laboratory of Preconception Health in Western China of National Health Commission, Kunming 650021, China; <sup>2</sup>Key Laboratory of Medicinal Chemistry for Natural Resource (Yunnan University), Ministry of Education, Yunnan Provincial Center for Research & Development of Natural Products, Kunming 650091, China

Corresponding author: Ye Hanfeng, Email: 1640683205@qq.com

**【Abstract】 Objective** To determine the prevalence, epidemiological characteristics, and related factors of syphilis infection among rural childbearing age people to promote medical

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210203-00091

收稿日期 2021-02-03 本文编辑 斗智

引用本文: 谢正媛, 曹光, 孔彩, 等. 云南省 2013–2017 年农村地区育龄人群梅毒螺旋体特异性抗体筛查结果分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(8): 1475–1481. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210203-00091.



interventions on pre-pregnancy aetiology and syphilis infection in Yunnan province. **Methods** The subjects in this study were 18-49-year-old rural couples of childbearing age from the National Free Preconception Health Examination Project in Yunnan province during 2013-2017. The descriptive study was carried out to determine the positive rate of *Treponema pallidum* specific antibody (TPsAb) and related sociodemographic characteristics. **Results** The overall positive rate of TPsAb was 0.38% (8 204/2 160 455) in 2 160 455 rural childbearing age people in Yunnan. The positive rate of TPsAb was 0.39% (4 019/1 040 981) in men, higher than that in women (0.37%, 4 185/1 119 474). The positive rate of TPsAb was highest in the age group 45-49 years (0.70%, 158/22 511). The positive rate of TP antibody in the minority ethnic groups and Han ethnic groups appeared the same (0.38%). However, the highest positive rate of TPsAb was 0.77% (461/60 153) in Hani ethnic group among all the 17 minority ethnic groups. People with education level of primary education had the highest anti-TP positive rate (0.54%, 2 327/431 275). The positive rate of TPsAb appeared the highest in Zhaotong (0.73%, 2 049/281 614) area among all the 16 prefectures of the province. The positive rate of TPsAb in the population from the impoverished regions (0.50%, 2 963/590 039) was higher than in other disadvantaged areas (0.34%, 3 115/929 368) or areas with average income (0.33%, 2 126/641 048). Significant differences appeared in the positive rate of TPsAb among populations of different ages, ethnic, education level, and economic level groups (trend  $\chi^2$  test,  $P < 0.001$ ). **Conclusions** The positive rate of TP antibody in rural childbearing age people in Yunnan was related to multi factors, including sex, age, ethnic group, education level, area, residence, and local economic situation. The positive rate of TPsAb was higher in men than in women. And people with elder age, lower education level, being Hani or Lahu ethnic group, and Zhaotong areas had higher TPsAb positive rates and higher syphilis infection risk.

**[ Key words ]** *Treponema pallidum*; Specific antibody; Childbearing age people; Rural area; Minority ethnic group

**Fund programs:** Yunnan Health Training Project of High-Level Talents (H-2019009); The Scientific Research Fund of the Education Department of Yunnan Province (Teacher Project) (2020J0011); Major Science and Technology Special Project of Yunnan Province (Biomedicine) (202002AA100007); The Applied Basic Research Project of Science and Technology Department of Yunnan Province (202101AT070194)

梅毒是由梅毒螺旋体引起的一种传染性强、侵犯人体多个器官、系统的性传播疾病。妊娠期梅毒是全球关注的公共卫生问题。2016年全球估计有98.8万名孕妇感染梅毒,导致逾20万例死胎和新生儿死亡<sup>[1]</sup>。2019年法定传染病疫情概况中指出,我国梅毒发病率为38.367 7/10万,报告病例数在甲、乙类传染病中居第3位。妊娠妇女感染梅毒螺旋体易致流产、死胎、死产、早产、低出生体重、新生儿和婴儿死亡以及新生儿先天梅毒等<sup>[2-3]</sup>。男性梅毒患者可通过性传播感染其配偶,感染梅毒螺旋体的配偶妊娠时可发生梅毒母婴传播<sup>[4]</sup>。有研究发现,孕产妇感染梅毒螺旋体未治疗有66.5%会出现不良妊娠后果<sup>[2]</sup>。2013年我国先天性梅毒发病率达到69.9/10万活产<sup>[5]</sup>。研究育龄人群梅毒流行情况在提供梅毒防治资源、规划干预措施和减少围生期梅毒的发生等方面具有重要意义。但目前尚缺乏关于云南省农村地区育龄人群梅毒流行情况的大样本研究数据。本研究对云南省农村地区少数民族聚居地的育龄人群孕前梅毒螺旋体特异性抗体(TPsAb)进行大规模筛查,分析农村育龄人群梅

毒感染的流行情况、流行病学特征及相关因素,为预防和控制农村地区育龄人群梅毒感染提供参考依据。

## 对象与方法

1. 研究对象:计划在6个月内怀孕的,接受国家免费孕前优生健康检查的农村育龄夫妇(18~49岁),研究对象来自云南省16个市(自治州)所辖129个县(市、区)的1 121个乡镇。排除重复检测的参加者。

2. 研究方法:按照国家免费孕前优生健康检查的工作要求,2013年1月1日至2017年12月31日的每年年初,纳入研究对象,按计划组织孕前检查,并签署知情同意书。采集研究对象的血液标本,进行TPsAb筛查。检测方法包括ELISA法、TPPA法和胶体金法(比例分别为57.9%、36.8%和5.3%),3种方法均为TPsAb检测方法<sup>[6]</sup>。

3. 质量控制:本研究依托国家免费孕前优生健康检查项目建立了适用于云南省县级实验室的质

量管理体系,通过每年组织 2 次室内质评和每次检测样本时同时检测室内质控品,并上报室内质控空数据来进行检验质量管理,确保了研究结果准确性和可靠性。

4. 统计学分析:采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计量资料符合正态分布采用 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,计数资料采用率来表示。采用 $\chi^2$ 检验进行组间数据差异性检验与分析,采用 logistic 回归进行多因素分析。双侧检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

1. 人口学特征:2013-2017 年云南省 16 个市(自治州)农村育龄夫妇接受 TP<sub>s</sub>Ab 筛查共 2 160 455 人。其中男性 1 040 981 人(48.18%),女性 1 119 474 人(51.82%);男性 $(29.72\pm 5.76)$ 岁,女性 $(27.03\pm 5.58)$ 岁;1 782 671 人(82.74%)的年龄范围 20~34 岁;汉族 1 412 748 人(65.85%),少数民族 732 662 人(34.15%);初中及以下文化程度 1 702 575 人(80.32%);来自贫困及深度贫困地区 1 519 407 人(70.33%)。见表 1。

2. 农村育龄夫妇 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率:TP<sub>s</sub>Ab 总阳性率为 0.38%。其中,男性阳性率(0.39%)高于女性(0.37%)。2013-2017 年的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率范围为 0.34%~0.40%,男性阳性率介于 0.34%~0.41%之间,女性阳性率介于 0.32%~0.41%之间。45~49 岁年龄组 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率最高(0.70%),20~24 岁年龄组 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率最低(0.29%)。汉族和少数民族 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率均为 0.38%。少数民族中,哈尼族的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率最高(0.77%),其次为拉祜族(0.60%)、苗族(0.57%)、瑶族(0.56%)、布依族(0.55%);白族最低(0.19%)。小学及以下文化程度 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率最高(0.54%);本科及以上学历人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率最低(0.09%)。云南省 16 个市(自治州)中,昭通市育龄人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率最高(0.73%),其次是普洱市(0.62%)、西双版纳傣族自治州(0.56%)和怒江傈僳族自治州(0.52%);临沧市最低(0.15%)。来自深度贫困地区的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率(0.50%)高于一般贫困地区(0.34%)和非贫困地区(0.33%)。不同人口学特征的差异均有统计学意义(均 $P<0.001$ )。见表 1。

3. 农村育龄夫妇 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率的相关因素:育龄人群的性别、年龄、民族、文化程度、居住地区及该地区的经济发展水平均可对该人群的 TP<sub>s</sub>Ab 阳

性率产生影响。男性育龄人群的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率(0.39%)略高于女性(0.37%)。

不同年龄组的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率随年龄增长呈线性上升趋势(线性趋势 $\chi^2=737.16, P<0.001$ )。与 18~19 岁人群相比,25~、30~、35~、40~和 45~49 岁育龄夫妇感染梅毒螺旋体的风险也随着年龄增大而明显升高,其 OR 值(95%CI)分别为 1.24(1.06~1.46)、1.73(1.47~2.03)、2.37(2.01~2.80)、2.45(2.05~2.93)、2.53(2.02~3.16)。汉族和少数民族育龄人群的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率一致,均为 0.38%。但不同民族育龄人群的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率之间的差异有统计学意义( $\chi^2=438.83, P<0.001$ )。与汉族相比,哈尼、布依、瑶、苗、景颇、佤及拉祜族育龄夫妇梅毒螺旋体的感染风险明显较高,其 OR 值(95%CI)分别为 1.88(1.68~2.11)、1.79(1.05~3.03)、1.66(1.27~2.17)、1.60(1.43~1.80)、1.56(1.14~2.14)、1.46(1.16~1.85)、1.45(1.19~1.77)。文化程度与 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率呈显著负相关,文化程度越高,TP<sub>s</sub>Ab 阳性率越低(线性趋势 $\chi^2=359.18, P<0.001$ )。文化程度越低,其感染梅毒螺旋体的风险越大。与本科及以上学历及以上文化程度者相比,大专、高中/中专/中技、初中、小学及以下文化程度人群的 OR 值(95%CI)分别为 2.49(1.18~5.26)、3.66(1.74~7.72)、3.91(1.86~8.21)、5.14(2.45~10.82)。云南省不同地区差异有统计学意义( $\chi^2=1 537.94, P<0.001$ ),昭通市、怒江傈僳族自治州育龄人群的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率及梅毒螺旋体感染风险均明显高于昆明市,TP<sub>s</sub>Ab 阳性率分别是昆明市的 1.70 及 1.21 倍,梅毒螺旋体感染风险分别是昆明市的 1.71 及 1.24 倍,其 OR 值(95%CI)分别为 1.71(1.54~1.88)及 1.24(0.98~1.57)。随着地区经济发展水平的提高,该地区育龄人群的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率明显降低(线性趋势 $\chi^2=228.33, P<0.001$ )。多因素分析结果显示,不同贫困程度地区育龄人群梅毒螺旋体感染风险的差异无统计学意义。见表 1,2。

## 讨 论

本研究发现,2013-2017 年云南省农村地区育龄人群 TP<sub>s</sub>Ab 总阳性率为 0.38%,说明该人群梅毒感染率较高。TP<sub>s</sub>Ab 阳性率与其性别、年龄、民族、文化程度、生活地区及该地区的经济发展水平密切相关。育龄男性的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率(0.39%)略高于女性(0.37%),高于张宜平等<sup>[7]</sup>报道我国农村育龄男

表 1 云南省农村地区育龄夫妇社会人口学特征与梅毒螺旋体特异性抗体阳性率

特征	育龄男性					育龄女性					育龄夫妇				
	筛查数(%)	阳性数	阳性率(95%CI)	$\chi^2$ 值	筛查数(%)	阳性数	阳性率(95%CI)	$\chi^2$ 值	筛查数(%)	阳性数	阳性率(95%CI)	$\chi^2$ 值			
年份 <sup>a</sup>	1 025 838(100.00)	3 950	0.39(0.37~0.40)	24.57	1 111 164(100.00)	4 158	0.37(0.36~0.39)	25.54	2 137 002(100.00)	8 108	0.38(0.37~0.39)	24.32			
2013	188 253(18.35)	691	0.37(0.34~0.39)		209 485(18.85)	678	0.32(0.30~0.34)		397 738(18.61)	1 369	0.34(0.33~0.36)				
2014	191 976(18.72)	795	0.41(0.39~0.44)		212 807(19.15)	840	0.39(0.37~0.42)		404 783(18.94)	1 635	0.40(0.38~0.42)				
2015	205 171(20.00)	818	0.40(0.37~0.43)		224 138(20.17)	917	0.41(0.38~0.44)		429 309(20.09)	1 735	0.40(0.39~0.42)				
2016	220 801(21.52)	907	0.41(0.38~0.44)		235 663(21.21)	893	0.38(0.35~0.40)		456 464(21.36)	1 800	0.39(0.38~0.41)				
2017	219 637(21.41)	739	0.34(0.31~0.36)		229 071(20.62)	830	0.36(0.34~0.39)		448 708(21.00)	1 569	0.35(0.33~0.37)				
年龄组(岁) <sup>b</sup>	1 038 665(100.00)	4 015	0.39(0.37~0.40)	2 900.66	1 115 880(100.00)	4 174	0.37(0.36~0.39)	922.46	2 154 545(100.00)	8 189	0.38(0.37~0.39)	851.20			
18~	8 909(0.86)	30	0.34(0.22~0.46)		43 946(3.93)	131	0.30(0.25~0.35)		52 855(2.45)	161	0.30(0.26~0.35)				
20~	175 590(16.91)	527	0.30(0.27~0.33)		362 076(32.45)	1 011	0.28(0.26~0.30)		537 666(24.96)	1 538	0.29(0.27~0.30)				
25~	397 931(38.31)	1 240	0.31(0.29~0.33)		410 496(36.79)	1 279	0.31(0.29~0.33)		808 427(37.52)	2 519	0.31(0.30~0.32)				
30~	258 630(24.90)	1 002	0.39(0.36~0.41)		177 948(15.95)	928	0.52(0.49~0.56)		436 578(20.26)	1 930	0.44(0.42~0.46)				
35~	128 222(12.34)	776	0.61(0.56~0.65)		83 131(7.45)	542	0.65(0.60~0.71)		211 353(9.81)	1 318	0.62(0.59~0.66)				
40~	53 071(5.11)	333	0.63(0.56~0.69)		32 084(2.88)	232	0.72(0.63~0.82)		85 155(3.95)	565	0.66(0.61~0.72)				
45~49	16 312(1.57)	107	0.66(0.53~0.78)		6 199(0.55)	51	0.82(0.60~1.05)		22 511(1.05)	158	0.70(0.59~0.81)				
民族 <sup>c</sup>	1 034 322(100.00)	3 983	0.39(0.37~0.40)	197.61	1 111 088(100.00)	4 152	0.37(0.36~0.38)	436.49	2 145 410(100.00)	8 130	0.38(0.37~0.39)	438.83			
汉族	696 006(67.29)	2 730	0.39(0.38~0.41)		716 742(64.51)	2 631	0.37(0.35~0.38)		1 412 748(65.85)	5 361	0.38(0.37~0.39)				
少数民族	338 316(32.71)	1 253	0.37(0.35~0.39)		394 346(35.49)	1 521	0.39(0.37~0.41)		732 662(34.15)	2 774	0.38(0.36~0.39)				
阿昌	1 363(0.13)	5	0.37(0.05~0.69)		1 464(0.13)	4	0.27(0.01~0.54)		2 827(0.13)	9	0.32(0.11~0.53)				
白	28 321(2.74)	63	0.22(0.17~0.28)		33 878(3.05)	57	0.17(0.12~0.21)		62 199(2.90)	120	0.19(0.16~0.23)				
布朗	2 789(0.27)	12	0.43(0.19~0.67)		3 359(0.30)	15	0.45(0.22~0.67)		6 148(0.29)	27	0.44(0.27~0.60)				
布依	1 201(0.12)	7	0.58(0.15~1.01)		1 330(0.12)	7	0.53(0.14~0.92)		2 531(0.12)	14	0.55(0.26~0.84)				
傣	36 690(3.55)	138	0.38(0.31~0.44)		40 933(3.68)	150	0.37(0.31~0.43)		77 623(3.62)	288	0.37(0.33~0.41)				
哈尼	27 994(2.71)	189	0.68(0.58~0.77)		32 159(2.89)	272	0.85(0.75~0.95)		60 153(2.80)	461	0.77(0.68~0.84)				
回	12 578(1.22)	42	0.33(0.23~0.43)		13 394(1.21)	40	0.30(0.21~0.39)		25 972(1.21)	82	0.32(0.25~0.38)				
景颇	5 176(0.50)	22	0.43(0.25~0.60)		6 522(0.59)	30	0.46(0.30~0.62)		11 698(0.54)	52	0.44(0.32~0.57)				
拉祜	9 501(0.92)	44	0.46(0.33~0.60)		12 165(1.10)	85	0.70(0.55~0.85)		21 666(1.01)	129	0.60(0.49~0.70)				
傈僳	16 726(1.62)	53	0.32(0.23~0.40)		21 205(1.91)	92	0.43(0.35~0.52)		37 931(1.77)	145	0.38(0.32~0.44)				
苗	28 046(2.71)	149	0.53(0.45~0.62)		33 031(2.97)	201	0.61(0.52~0.69)		61 077(2.85)	350	0.57(0.51~0.63)				
纳西	5 703(0.55)	24	0.42(0.25~0.59)		5 882(0.53)	12	0.20(0.08~0.32)		11 585(0.54)	36	0.31(0.21~0.41)				
佤	9 171(0.88)	33	0.36(0.24~0.48)		11 152(1.00)	49	0.44(0.32~0.56)		20 323(0.95)	82	0.40(0.32~0.49)				
瑶	4 592(0.44)	25	0.54(0.33~0.76)		5 697(0.51)	33	0.58(0.38~0.78)		10 289(0.48)	58	0.56(0.42~0.71)				
彝	115 377(11.15)	350	0.30(0.27~0.34)		134 864(12.14)	368	0.27(0.25~0.30)		250 241(11.66)	718	0.29(0.27~0.31)				

续表 1

特征	育龄男性			育龄女性			育龄夫妇					
	筛查数(%)	阳性数	阳性率(95%CI)	$\chi^2$ 值	筛查数(%)	阳性数	阳性率(95%CI)	$\chi^2$ 值	筛查数(%)	阳性数	阳性率(95%CI)	$\chi^2$ 值
藏	3 736(0.36)	11	0.29(0.12~0.47)		4 618(0.42)	10	0.22(0.08~0.35)		8 354(0.39)	21	0.25(0.14~0.36)	
壮	25 527(2.47)	66	0.26(0.20~0.32)		28 798(2.59)	75	0.26(0.20~0.32)		54 325(2.53)	141	0.26(0.22~0.30)	
其他	3 825(0.37)	20	0.52(0.29~0.75)		3 895(0.35)	21	0.54(0.31~0.77)		7 720(0.36)	41	0.53(0.37~0.69)	
文化程度 <sup>d</sup>	1 026 725(100.00)	3 969	0.39(0.37~0.40)	391.09	1 093 060(100.00)	4 119	0.38(0.37~0.39)	673.16	2 119 785(100.00)	8 088	0.38(0.37~0.39)	425.91
本科及以上	3 881(0.38)	6	0.15(0.03~0.28)		4 117(0.37)	1	0.02(0.00~0.07)		7 998(0.38)	7	0.09(0.02~0.15)	
大专	86 501(8.42)	252	0.29(0.26~0.33)		94 098(8.61)	179	0.19(0.16~0.22)		180 599(8.52)	431	0.24(0.22~0.26)	
高中/中专/中技	110 039(10.72)	367	0.33(0.30~0.37)		118 573(10.85)	372	0.31(0.28~0.35)		228 612(10.78)	739	0.32(0.30~0.35)	
初中	628 389(61.20)	2 313	0.37(0.35~0.38)		642 912(58.82)	2 271	0.35(0.34~0.37)		1 271 301(59.97)	4 584	0.36(0.35~0.37)	
小学及以下	197 915(19.28)	1 031	0.52(0.49~0.55)		233 360(21.35)	1 296	0.56(0.53~0.59)		431 275(20.35)	2 327	0.54(0.52~0.56)	
地区 <sup>e</sup>	1 040 981(100.00)	4 019	0.39(0.37~0.40)	1 103.52	1 119 474(100.00)	4 185	0.37(0.36~0.39)	839.02	2 160 455(100.00)	8 204	0.38(0.37~0.39)	1 537.94
昆明市	94 798(9.11)	460	0.49(0.44~0.53)		100 125(8.94)	379	0.38(0.34~0.42)		194 923(9.02)	839	0.43(0.40~0.46)	
曲靖市	126 349(12.14)	358	0.28(0.25~0.31)		138 637(12.38)	440	0.32(0.29~0.35)		264 986(12.27)	798	0.30(0.28~0.32)	
玉溪市	60 108(5.77)	162	0.27(0.23~0.31)		65 257(5.83)	173	0.27(0.23~0.30)		125 565(5.80)	335	0.27(0.24~0.30)	
保山市	52 096(5.00)	126	0.24(0.20~0.28)		55 873(4.99)	143	0.26(0.21~0.30)		107 969(5.00)	269	0.25(0.22~0.28)	
昭通市	139 496(13.40)	1 055	0.76(0.71~0.80)		142 118(12.70)	994	0.70(0.66~0.74)		281 614(13.03)	2 049	0.73(0.70~0.76)	
丽江市	25 422(2.44)	81	0.32(0.25~0.39)		25 449(2.27)	66	0.26(0.20~0.32)		50 871(2.35)	147	0.29(0.24~0.34)	
普洱市	44 251(4.25)	240	0.54(0.47~0.61)		47 432(4.24)	333	0.70(0.63~0.78)		91 683(4.24)	573	0.62(0.57~0.68)	
临沧市	54 899(5.27)	66	0.12(0.09~0.15)		56 499(5.05)	101	0.18(0.14~0.21)		111 398(5.16)	167	0.15(0.13~0.17)	
楚雄彝族自治州	66 369(6.38)	205	0.31(0.27~0.35)		73 917(6.60)	219	0.30(0.26~0.34)		140 286(6.49)	424	0.30(0.27~0.33)	
红河哈尼族彝族自治州	111 295(10.69)	478	0.43(0.39~0.48)		121 793(10.88)	446	0.37(0.33~0.40)		233 088(10.79)	924	0.40(0.37~0.42)	
文山壮族苗族自治州	91 519(8.79)	239	0.26(0.23~0.29)		96 635(8.63)	277	0.29(0.25~0.32)		188 154(8.71)	516	0.27(0.25~0.30)	
西双版纳傣族自治州	28 827(2.77)	150	0.52(0.44~0.60)		29 439(2.63)	177	0.60(0.51~0.69)		58 266(2.70)	327	0.56(0.50~0.62)	
大理白族自治州	85 996(8.26)	182	0.21(0.18~0.24)		103 295(9.23)	222	0.21(0.19~0.24)		189 291(8.76)	404	0.21(0.19~0.23)	
德宏傣族景颇族自治州	35 565(3.42)	122	0.34(0.28~0.40)		35 659(3.19)	102	0.29(0.23~0.34)		71 224(3.30)	224	0.31(0.27~0.36)	
怒江傈僳族自治州	13 823(1.33)	70	0.51(0.39~0.62)		15 708(1.40)	85	0.54(0.43~0.66)		29 531(1.37)	155	0.52(0.44~0.61)	
迪庆藏族自治州	10 168(0.98)	25	0.25(0.15~0.34)		11 638(1.04)	28	0.24(0.15~0.33)		21 806(1.01)	53	0.24(0.18~0.31)	
经济发展水平	1 040 981(100.00)	4 019	0.39(0.37~0.40)	166.21	1 119 474(100.00)	4 185	0.37(0.36~0.39)	113.98	2 160 455(100.00)	8 204	0.38(0.37~0.39)	303.93
深度贫困	289 434(27.80)	1 461	0.50(0.48~0.53)		300 605(26.85)	1 502	0.50(0.47~0.52)		590 039(27.31)	2 963	0.50(0.48~0.52)	
一般贫困	443 923(42.65)	1 473	0.33(0.31~0.35)		485 445(43.37)	1 642	0.34(0.32~0.35)		929 368(43.02)	3 115	0.34(0.32~0.35)	
非贫困	307 624(29.55)	1 085	0.35(0.33~0.37)		333 424(29.78)	1 041	0.31(0.29~0.33)		641 048(29.67)	2 126	0.33(0.32~0.35)	

注:存在缺失数据:<sup>a</sup>男性 15 143 人,女性 8 310 人,总人口 23 453 人;<sup>b</sup>男性 2 316 人,女性 3 594 人,总人口 5 910 人;<sup>c</sup>男性 6 659 人,女性 8 386 人,总人口 15 045 人;<sup>d</sup>男性 14 256 人,女性 26 414 人,总人口 40 670 人;均  $P < 0.001$

表 2 云南省农村地区育龄夫妇梅毒螺旋体特异性抗体阳性率与社会人口学特征的关系

特征	男性		女性		育龄夫妇	
	OR 值(95%CI)	P 值	OR 值(95%CI)	P 值	OR 值(95%CI)	P 值
年份						
2013	1.00		1.00		1.00	
2014	1.04(0.94~1.15)	0.44	1.07(0.97~1.18)	0.19	1.05(0.98~1.13)	0.15
2015	0.98(0.88~1.08)	0.68	1.14(1.03~1.26)	0.01	1.06(0.99~1.14)	0.12
2016	1.02(0.92~1.13)	0.68	1.04(0.94~1.15)	0.46	1.03(0.96~1.11)	0.36
2017	0.84(0.76~0.93)	<0.01	1.02(0.92~1.13)	0.75	0.93(0.86~1.00)	0.05
年龄组(岁)						
18~	1.00		1.00		1.00	
20~	0.98(0.68~1.42)	0.90	1.10(0.91~1.32)	0.33	1.07(0.91~1.26)	0.42
25~	1.07(0.74~1.54)	0.72	1.33(1.11~1.60)	<0.01	1.24(1.06~1.46)	0.01
30~	1.33(0.92~1.91)	0.13	2.15(1.79~2.59)	<0.01	1.73(1.47~2.03)	<0.01
35~	2.02(1.40~2.99)	<0.01	2.61(2.15~3.17)	<0.01	2.37(2.01~2.80)	<0.01
40~	2.05(1.40~2.99)	<0.01	2.77(2.22~3.45)	<0.01	2.45(2.05~2.93)	<0.01
45~49	2.09(0.38~3.14)	<0.01	3.03(2.18~4.20)	<0.01	2.53(2.02~3.16)	<0.01
民族						
汉	1.00		1.00		1.00	
少数民族	1.06(0.98~1.15)	0.14	1.21(1.04~1.22)	<0.01	1.10(1.04~1.16)	<0.01
阿昌	1.17(0.47~2.88)	0.73	1.18(0.43~3.24)	0.74	1.19(0.61~2.33)	0.61
白	0.84(0.64~1.11)	0.22	0.68(0.51~0.91)	0.01	0.76(0.62~0.92)	0.01
布朗	1.33(0.74~2.40)	0.33	1.27(0.75~2.14)	0.38	1.30(0.88~1.93)	0.18
布依	1.94(0.92~4.10)	0.08	1.65(0.78~3.49)	0.19	1.79(1.05~3.03)	0.03
傣	1.12(0.91~1.37)	0.29	1.16(0.95~1.41)	0.15	1.14(0.99~1.32)	0.07
哈尼	1.64(1.37~1.95)	<0.01	2.07(1.78~2.42)	<0.01	1.88(1.68~2.11)	<0.01
回	0.72(0.53~0.98)	0.03	0.75(0.55~1.02)	0.07	0.73(0.59~0.91)	0.01
景颇	1.29(0.80~2.06)	0.30	1.83(1.20~2.80)	<0.01	1.56(1.14~2.14)	0.01
拉祜	1.20(0.86~1.66)	0.28	1.61(1.26~2.07)	<0.01	1.45(1.19~1.77)	<0.01
傈僳	0.76(0.54~1.07)	0.12	1.08(0.80~1.45)	0.62	0.93(0.75~1.17)	0.54
苗	1.45(1.22~1.73)	<0.01	1.74(1.49~2.04)	<0.01	1.60(1.43~1.80)	<0.01
纳西	1.30(0.80~2.09)	0.29	0.70(0.37~1.33)	0.28	1.01(0.69~1.48)	0.95
佤	1.49(1.03~2.16)	0.03	1.41(1.04~1.91)	0.03	1.46(1.16~1.85)	<0.01
瑶	1.51(1.00~2.28)	0.05	1.74(1.22~2.49)	<0.01	1.66(1.27~2.17)	<0.01
彝	0.91(0.80~1.02)	0.10	0.88(0.78~0.99)	0.04	0.89(0.82~0.97)	0.01
藏	1.19(0.58~2.45)	0.64	0.79(0.38~1.63)	0.52	0.96(0.58~1.60)	0.88
壮	0.97(0.74~1.28)	0.84	0.95(0.74~1.23)	0.72	0.96(0.80~1.16)	0.70
其他	1.35(0.97~1.89)	0.08	1.22(0.88~1.68)	0.24	1.29(1.02~1.62)	0.03
文化程度						
本科及以上	1.00		1.00		1.00	
大专	1.61(0.60~4.34)	0.34	5.22(0.73~37.29)	0.10	2.49(1.18~5.26)	0.02
高中/中专/中技	2.01(0.75~5.39)	0.17	9.41(1.32~67.07)	0.03	3.66(1.74~7.72)	<0.01
初中	2.15(0.80~5.74)	0.13	10.00(1.41~71.11)	0.02	3.91(1.86~8.21)	<0.01
小学及以下	2.69(1.00~7.21)	0.05	13.52(1.90~96.21)	0.01	5.14(2.45~10.82)	<0.01
地区						
昆明市	1.00		1.00		1.00	
曲靖市	0.58(0.50~0.68)	<0.01	0.83(0.71~0.96)	0.01	0.69(0.63~0.77)	<0.01
玉溪市	0.60(0.50~0.72)	<0.01	0.77(0.64~0.93)	0.01	0.67(0.59~0.77)	<0.01
保山市	0.48(0.39~0.59)	<0.01	0.65(0.53~0.79)	<0.01	0.56(0.48~0.64)	<0.01
昭通市	1.58(1.38~1.82)	<0.01	1.85(1.60~2.14)	<0.01	1.71(1.54~1.88)	<0.01
丽江市	0.65(0.49~0.85)	<0.01	0.75(0.56~0.99)	0.05	0.69(0.57~0.84)	<0.01
普洱市	0.81(0.67~0.98)	0.03	1.18(0.99~1.42)	0.06	0.97(0.86~1.11)	0.70
临沧市	0.20(0.15~0.27)	<0.01	0.39(0.30~0.49)	<0.01	0.28(0.24~0.34)	<0.01
楚雄彝族自治州	0.60(0.51~0.71)	<0.01	0.76(0.64~0.91)	<0.01	0.67(0.60~0.76)	<0.01
红河哈尼族彝族自治州	0.83(0.72~0.95)	0.01	0.84(0.73~0.97)	0.02	0.82(0.75~0.91)	<0.01
文山壮族苗族自治州	0.49(0.41~0.59)	<0.01	0.68(0.57~0.82)	<0.01	0.58(0.51~0.66)	<0.01
西双版纳傣族自治州	0.81(0.65~1.00)	0.05	1.06(0.86~1.32)	0.56	0.91(0.78~1.06)	0.23
大理白族自治州	0.43(0.36~0.52)	<0.01	0.57(0.47~0.69)	<0.01	0.50(0.43~0.57)	<0.01
德宏傣族景颇族自治州	0.59(0.46~0.76)	<0.01	0.54(0.41~0.71)	<0.01	0.56(0.47~0.68)	<0.01
怒江傈僳族自治州	1.19(0.85~1.66)	0.32	1.33(0.96~1.84)	0.09	1.24(0.98~1.57)	0.07
迪庆藏族自治州	0.47(0.28~0.79)	<0.01	0.65(0.40~1.05)	0.08	0.55(0.39~0.79)	<0.01
经济发展水平						
深度贫困	1.00		1.00		1.00	
一般贫困	0.94(0.84~1.05)	0.26	0.91(0.81~1.01)	0.08	0.91(0.85~1.00)	0.05
非贫困	1.08(0.98~1.18)	0.13	1.04(0.95~1.14)	0.40	1.06(0.99~1.13)	0.09

性 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率(0.37%);而育龄女性的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率与 Liao 等<sup>[8]</sup>报道的我国农村育龄女性 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率一致,均为 0.37%,说明云南省农村地区育龄男性感染梅毒的风险可能较高,需加强卫生教育与诊断治疗。云南省育龄妇女 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率与广东省孕产妇(0.39%)接近<sup>[9]</sup>,但低于深圳市孕产妇(0.50%)<sup>[10]</sup>,高于上海市孕产妇(0.27%)<sup>[11]</sup>。造成此差异的原因可能与育龄妇女获得筛查和治疗的机会、相关风险、疾病流行率、参与者的人口学特征及调查取样时间等因素有关。

受检人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率随着年龄的增长呈上升趋势,≥30 岁育龄人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率均明显高于总体人群的 0.38%。提示,随着年龄的升高,农村地区育龄夫妇罹患梅毒的风险可能会增大。在>30 岁的育龄人群中,女性 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率 0.59% 明显高于男性的 0.49%,说明≥30 岁农村育龄人群梅毒暴露风险更高,而且女性较男性更为严重。应加强≥30 岁育龄人群定期体检与梅毒预防干预。少数民族中,哈尼族育龄人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率最高(0.77%),且哈尼、布依、瑶、苗、景颇、佤、拉祜族等少数民族梅毒螺旋体感染风险均明显高于汉族,这可能与哈尼族等少数民族地区的卫生医疗条件、获得筛查和治疗的机会及相关风险有关,应加强少数民族地区梅毒感染预防与干预的力度。

育龄人群文化程度与其梅毒螺旋体感染风险和 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率呈显著负相关,文化程度越高,TP<sub>s</sub>Ab 阳性率及梅毒螺旋体感染风险均越低。小学及以下文化程度人群梅毒螺旋体感染风险明显高于其他文化程度人群。因此,需积极对低文化程度育龄人群开展健康教育,普及梅毒防治知识,促进其参加梅毒血清学筛查,并为患者提供及时有效的治疗,以减少梅毒的性传播及母婴传播。

云南省不同地区来源的育龄人群的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率之间存在明显差异。昭通市、普洱市、西双版纳傣族自治州及怒江傈僳族自治州育龄人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率均明显高于总体人群,说明这些地区是云南省梅毒螺旋体感染率较高的地区,应加强对这些地区育龄人群的梅毒血清学筛查与监测、健康教育和预防、规范化治疗工作。

综上所述,云南省农村地区育龄人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率与其性别、年龄、民族、文化程度、筛查地区及地区经济发展水平等因素相关。来自深度贫困地区的育龄人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率明显高于一般贫困及非贫困地区。男性、年龄越大、文化程度越低、哈尼

族等少数民族、来自昭通市的 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率和梅毒螺旋体感染风险均偏高。本研究为云南省农村地区育龄人群 TP<sub>s</sub>Ab 阳性率提供了基线数据,将消除梅毒母婴传播的关口提前到孕前,为提供梅毒防治资源、规划干预措施和减少围生期梅毒的发生提供了参考依据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] Korenromp EL, Rowley J, Alonso M, et al. Global burden of maternal and congenital syphilis and associated adverse birth outcomes-estimates for 2016 and progress since 2012[J]. PLoS One, 2019, 14(2):e0211720. DOI:10.1371/journal.pone.0211720.
- [2] Gomez GB, Kamb ML, Newman LM, et al. Untreated maternal syphilis and adverse outcomes of pregnancy: a systematic review and Meta-analysis[J]. Bull World Health Organ, 2013, 91(3): 217-226. DOI: 10.2471/blt.12.107623.
- [3] de Santis M, de Luca C, Mappa I, et al. Syphilis Infection during pregnancy: fetal risks and clinical management[J]. Infect Dis Obstet Gynecol, 2012, 2012: 430585. DOI: 10.1155/2012/430585.
- [4] 全国妇幼健康研究会. 孕前优生健康检查风险评估指导手册(2014版)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2014. National Maternal and Child Health Research Association. Guidelines for risk assessment of prepregnancy eugenic health examination (version 2014) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2014.
- [5] 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. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4030.2014.05.002.
- [6] 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. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4030.2014.05.002.
- [7] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社, 2015:454-456. Shang H, Wang YS, Shen ZY. National guide to clinical laboratory procedures[M]. 4<sup>th</sup> ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015:454-456.
- [8] 张宜平, 王巧梅, 刘民, 等. 2010 至 2012 年 31 省 2 030 083 名男性孕前健康风险的暴露状况[J]. 中华医学杂志, 2015, 95(3): 176-180. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.03.006. Zhang YP, Wang QM, Liu M, et al. Status assessment of preconception health risk exposure among 2 030 083 males in 31 provinces during 2010-2012[J]. Natl Med J China, 2015, 95(3): 176-180. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.03.006.
- [9] Liao KJ, Zhang SK, Liu M, et al. Seroepidemiology of syphilis infection among 2 million reproductive-age women in rural China: a population-based, cross-sectional study[J]. Chin Med J, 2017, 130(18): 2198-2204. DOI: 10.4103/0366-6999.213975.
- [10] Yang LG, Tucker JD, Liu FY, et al. Syphilis screening among 27 150 pregnant women in South Chinese rural areas using point-of-care tests[J]. PLoS One, 2013, 8(8):e72149. DOI:10.1371/journal.pone.0072149.
- [11] Cheng JQ, Zhou H, Hong FC, et al. Syphilis screening and intervention in 500 000 pregnant women in Shenzhen, the People's Republic of China[J]. Sex Transm Infect, 2007, 83(5):347-350. DOI:10.1136/sti.2006.023655.
- [12] Zhu LP, Qin M, Du L, et al. Maternal and congenital syphilis in Shanghai, China, 2002 to 2006[J]. Int J Infect, 2010, 14 Suppl 3:e45-48. DOI:10.1016/j.ijid.2009.09.009.