

· 系统综述/Meta 分析 ·

我国不同人群生殖支原体感染率的 Meta 分析

宣岩 魏兰馨 洪翔 朱晓玥 董书衡 严沁宇 王亮红 王蓓
东南大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 南京 210009
通信作者: 王蓓, Email: wangbeilxb@seu.edu.cn

【摘要】目的 生殖支原体(Mg)主要通过性接触传播,近年来国内外学者对生殖支原体感染和致病给予了较多的关注。本文旨在全面了解生殖支原体在我国不同人群泌尿生殖道中的感染情况,为进一步研究其致病特性提供依据。**方法** 检索中国期刊全文数据库(CNKI)、万方数据知识服务平台、中国生物医学文献服务系统(SinoMed)、PubMed、Web of Science 等文献库,检索时间从建立数据库至 2020 年 3 月 10 日,涉及我国人群 Mg 感染的横断面研究文献。由 2 名评价员根据纳入与排除标准分别独立筛选并评价文献,交叉核对,采用 R 1.1.463 软件,对我国不同人群泌尿生殖道生殖支原体感染率进行 Meta 分析。异质性检验中,若 $I^2 \leq 50\%$ 采用固定效应模型,若 $I^2 > 50\%$ 采用随机效应模型,并通过亚组分析,分析异质性来源。**结果** 本文共纳入 47 篇研究文献,均为中高质量文献,且无明显发表偏倚,结果较为可信。研究文献涉及 19 个省(自治区、直辖市)、中国香港特别行政区,包括普通体检人群 519 例、医院 STD 门诊就诊患者 10 504 例、妇科就诊患者 3 200 例、泌尿外科就诊患者 1 624 例、MSM 1 082 例、暗娼 1 842 例、HIV 感染者 3 691 例。Meta 分析显示,普通体检人群的 Mg 感染率为 0.94% (95%CI: 0.07%~2.78%)、医院 STD 门诊就诊患者的 Mg 感染率为 11.58% (95%CI: 8.57%~14.97%)、妇科就诊患者的 Mg 感染率为 15.22% (95%CI: 7.99%~24.27%)、泌尿外科就诊患者的 Mg 感染率为 7.32% (95%CI: 4.24%~11.16%)、MSM 的 Mg 感染率为 9.70% (95%CI: 3.06%~19.52%)、暗娼的 Mg 感染率为 13.49% (95%CI: 11.97%~15.08%)、HIV 感染者的 Mg 感染率为 20.46% (95%CI: 13.67%~28.22%)。**结论** 普通体检人群的 Mg 感染率较低,但其他人群泌尿生殖道 Mg 感染率较高,值得进一步关注。

【关键词】 生殖支原体; 泌尿生殖道; Meta 分析

基金项目: 国家自然科学基金(81872634)

A Meta-analysis on the infection rates on *Mycoplasma genitalium* in the genitourinary tract of different populations in China

Xuan Yan, Wei Lanxin, Hong Xiang, Zhu Xiaoyue, Dong Shuheng, Yan Qinyu, Wang Lianghong, Wang Bei
Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Southeast University, Nanjing 210009, China

Corresponding author: Wang Bei, Email: wangbeilxb@seu.edu.cn

【Abstract】Objective *Mycoplasma genitalium* (Mg) is an opportunity pathogenic microorganism mainly transmitted through sexual contact. In recent years, scholars have paid more attention to Mg infection and pathogenicity. This study was aimed to understand the condition of Mg in the genitourinary tract of different populations in China and provide evidence for further study of its pathogenic characteristics. **Methods** Cross-section studies of Mg infection in the Chinese community were searched by China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang digital database, SinoMed, Pubmed, and Web of Science from database construction to March 10th, 2020. Studies were sifted and screened independently by two evaluators based on inclusion and exclusion

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200530-00791

收稿日期 2020-05-30 本文编辑 斗智

引用本文: 宣岩, 魏兰馨, 洪翔, 等. 我国不同人群生殖支原体感染率的 Meta 分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(2): 335-342. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200530-00791.



criteria, and Meta-analysis was conducted with R 1.1.463. If $I^2 \leq 50\%$, the fixed-effect model should be adopted, if $I^2 > 50\%$, the random effect model should be adopted, and through subgroup analysis, the source of heterogeneity should be found out as far as possible. **Results** A total of 47 research articles were included in this article, all of which were medium and high-quality articles. There was no obvious publication bias, and the results were more reliable. The research contained 19 provinces and Hong Kong Special administrative region, including 519 healthy people, 10 504 patients from clinics or hospitals of sexual transmitted disease (STD), 3 200 on Gynecology and 1 624 on Urology, 1 082 patients with men who have sex with men (MSM), 1 842 patients with Female sex worker (FSW), and 3 691 patients with HIV/AIDS. The infection rate of Mg in the genitourinary tract of the healthy population was 0.94% (95%CI: 0.07%-2.78%), the infection rate of Mg was 11.58% (95%CI: 8.57%-14.97%), 15.22% (95%CI: 7.99%-24.27%), 7.32% (95%CI: 4.24%-11.16%) among patients from clinics or hospitals of STD, gynecology and urology respectively. The infection rate of MSM was 9.70% (95%CI: 3.06%-19.52%), the infection rate of FSW was 13.49% (95%CI: 11.97%-15.08%). The infection rate of Mg among HIV infected patients was 20.46% (95%CI: 13.67%-28.22%). **Conclusions** The infection rate of Mg in a healthy population was low. Mg infection rate in the genitourinary tract of other groups was still higher, which is worthy of further attention.

【Key words】 *Mycoplasma genitalium*; Urogenital tract; Meta-analysis

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81872634)

生殖支原体(Mg)主要通过性接触传播,其基因组约 580 kb。Mg 最早于 1981 年从非淋球菌性尿道炎(NGU)男性的尿道中分离检出,是泌尿生殖道炎症、不孕不育、不良妊娠结局等的危险因素^[1-3]。Mg 感染若未充分治疗可产生抗生素耐药性,并引发其他疾病,造成更大的疾病负担。然而,目前 Mg 并不是临床常规检测的病原体,人群感染后通常无明显症状或无特异性症状,因此常常被忽视。本研究采用 Meta 分析评估我国医院就诊患者、MSM、暗娼、HIV 感染者及普通体检人群的泌尿生殖道 Mg 感染率,为制定我国不同人群泌尿生殖道 Mg 感染的检测与治疗指南提供参考依据。

资料与方法

1. 文献纳入与排除标准:纳入标准:①已公开发表的原始研究文献;②原始文献内容为针对目标人群 Mg 感染率的横断面研究或基于横断面的病例对照研究;③Mg 感染诊断明确,检测方法为核酸扩增法;④有效样本量 > 100 人;⑤研究对象为我国人群;⑥语言为中文或英文。排除标准:①研究方法与研究对象不符的文献;②未描述标本来源与实验室检测方法的文献;③重复发表及数据不充分的研究;④会议摘要。

2. 检索策略:通过中国期刊全文数据库(CNKI)、万方数据知识服务平台、中国生物医学文献服务系统(SinoMed)、PubMed、Web of Science 等文献库检索,筛选我国人群 Mg 感染的横断面研究或基于横断面的病例对照研究。中文检索词包括

生殖支原体/Mg,英文检索词包括 *Mycoplasma genitalium*/Mg, Chin*,同时追溯所获文献的参考文献。语言为中、英文。检索时间为建立数据库至 2020 年 3 月 10 日。

3. 资料提取与质量评价:提取文献作者名、发表年份、研究地点、研究人群、性别、标本来源、检测方法、检测人数与感染人数。根据纳入排除标准,由 2 名评价员根据纳入与排除标准分别独立筛选并评价文献,交叉核对;出现分歧时由第 3 人介入协商。横断面研究的质量评价采用美国卫生保健研究和质监局(AHRQ)横断面研究评价标准,总分为 11 分。其中 1~3 分计为低质量,4~7 分计为中等质量,8~11 分计为高质量。

4. 研究对象:医院就诊患者(医院 STD 门诊、妇科、泌尿外科)、MSM、暗娼、HIV 感染者、普通体检人群(孕产妇除外)。

5. 统计学分析:采用 R 1.1.463 软件中 metaprop 进行统计分析,对 Mg 感染率采用反正弦转换法转换为正态分布后,计算合并感染率及 95%CI。异质性检验采用 Q 检验和 I^2 ($\alpha=0.05$),若 $I^2 \leq 50\%$ 提示研究间无统计学异质性,采用固定效应模型,若 $I^2 > 50\%$ 提示研究间存在异质性,需采用随机效应模型,并通过亚组分析,分析异质性来源。通过 χ^2 检验评估亚组差异。采用 Egger 线性回归评价发表偏倚($\alpha=0.05$)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 纳入文献基本情况:初检发表年份

1987–2020 年的相关文献 4 340 篇,最终纳入发表年份为 1997–2020 年 47 篇(英文 13 篇、中文 34 篇)。见图 1。

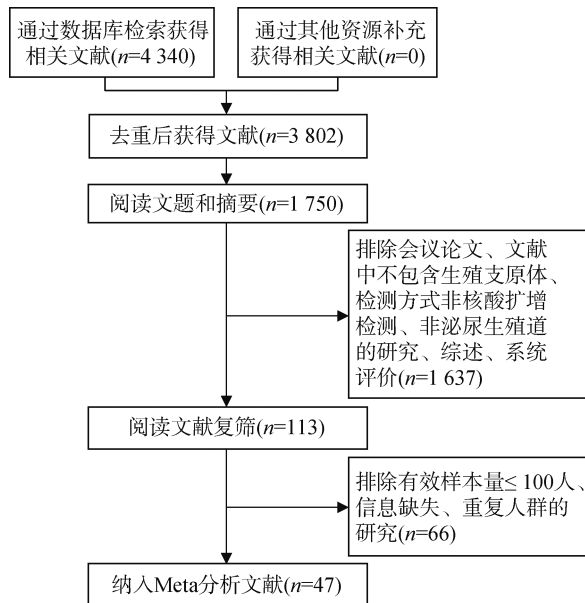


图1 文献筛选流程及结果

2. 纳入文献的基本特征和质量评价:共纳入 47 篇文献,4 篇报道了普通体检人群的 Mg 感染率、24 篇报道了医院性病科就诊患者的 Mg 感染率、8 篇报道了妇科就诊患者的 Mg 感染率、6 篇报道了泌尿外科就诊患者的 Mg 感染率、4 篇报道了 MSM 的 Mg 感染率、4 篇报道了暗娼的 Mg 感染率、6 篇报道了 HIV 感染者的 Mg 感染率。其中中等质量文献 22 篇,高质量文献 25 篇。见表 1。

3. 普通体检人群 Mg 感染率:各研究存在异质性($I^2=62.5\%$),故采用随机效应模型合并,合并 Mg 感染率为 0.94%(95%CI: 0.07%~2.78%)。按性别、发表时间亚组分析发现,最近 10 年内发表的文献异质性较低($I^2=0\%$)。见表 2。Egger 线性回归分析提示无发表偏倚($P>0.05$)。

4. 医院就诊患者 Mg 感染率:在泌尿外科就诊的患者中, Mg 感染率为 7.32%(95%CI: 4.24%~11.16%),6 篇文献的异质性检验显示各研究间存在较大异质性($I^2=84.8\%$)。分别以经济区域和发表时间进行亚组分析。见表 2。妇科门诊患者 Mg 感染率为 15.22%(7.99%~24.27%),8 篇文献间异质性较大($I^2=97.3\%$)。Egger 线性回归分析提示无发表偏倚($P>0.05$)。

性病科就诊患者的 Mg 感染率为 11.58%(95%CI: 8.57%~14.97%),24 篇文献的异质性较大

($I^2=95.9\%$)。按性别、经济区域、发表时间进行亚组分析,其中女性、中部地区组异质性略降低。见表 2。Meta 回归分析显示,性别、经济区域和文献发表时间均不是显著的异质性来源($P>0.05$)。Egger 线性回归分析提示无发表偏倚($P>0.05$)。

5. MSM 与暗娼: MSM 的 Mg 感染率为 9.70%(95%CI: 3.06%~19.52%)。4 篇文献异质性检验显示各研究间存在较大异质性($I^2=95.2\%$)。采用随机效应模型,分别以发表时间、是否为 HIV/AIDS 进行亚组分析,未进行 HIV 检测的 MSM 亚组内统计学异质性减小($I^2=57.0\%$)。见表 2。包含暗娼的 4 篇文献无统计学异质性($I^2=7.7\%$),固定效应模型下合并 Mg 感染率为 13.49%(95%CI: 11.97%~15.08%)。见图 2。Egger 线性回归分析提示两组人群的研究均不存在发表偏倚($P>0.05$)。

6. HIV 感染者: Mg 合并感染率为 20.46%(95%CI: 13.67%~28.22%)。6 篇文献异质性检验显示各研究间存在较大异质性($I^2=95.1\%$)。按发表时间、经济地区、性别进行亚组分析,男性 HIV 感染者组异质性降低($I^2=88.0\%$),见表 2。Egger 线性回归分析结果表明无发表偏倚($P>0.05$)。

讨 论

有文献报道, Mg 在发达国家一般人群中感染率为 1.3%^[51],而我国对 Mg 的研究开展时间较晚,且研究对象多为因泌尿生殖系统疾病就诊的患者,对普通人群 Mg 感染率报道较少。可治愈的 STD 研究尚缺乏足够的流行病学数据,WHO 少有 Mg 感染状况的相关报道^[52],在有限的 STD 相关研究中, Mg 感染的发生率仅次于细菌和沙眼衣原体,近年来 Mg 感染逐步引起公共卫生关注^[53-54]。本研究发现不同人群 Mg 感染率存在较大差异。Mg 定植与感染的发生发展受病原体数量、毒力、组织趋向性、免疫活性、宿主状态和抗生素干预等因素的影响,虽然 Mg 定植与感染后无明显症状体现^[55],但已成为众多泌尿生殖道炎症的危险因素。

在我国普通体检人群中,男性 Mg 感染率为 2.63%,女性 Mg 感染率为 0.53%,女性略低于男性,感染率较其他人群低,这与 Spiller 等^[56]的研究结果相似。最近 10 年文献与较早文献间差异较小,提示我国普通体检人群 Mg 感染率处于较为稳定的低感染率状态。在我国临床就诊患者人群中,东北地区患病率略高于其他地区。由于东北地区地处我

表 1 纳入文献的基本特征

文献编号	第一作者	文献序号	发表年份	人群	地区	性别	取样材料或部位	研究类型
1	其木格	[4]	2008	非衣原体非淋球菌感染的黏液脓性宫颈患者、妇科健康女性体检人群	江苏省	女	阴道及宫颈	基于横断面的病例对照
2	孟宪敏	[5]	2010	性病门诊患者、体检健康查体人员	山东省	男、女	尿道、宫颈	基于横断面的病例对照
3	曾成龙	[6]	2016	性病门诊疑似泌尿生殖系统感染的患者	山西省	男、女	尿道、宫颈	横断面
4	李明成	[7]	2002	性病门诊患者	吉林省	男、女	尿道、宫颈	横断面
5	石华	[8]	2019	男科门诊患者	广东省	男	尿道	横断面
6	丁雁	[9]	1998	泌尿外科/妇科泌尿生殖道炎症患者、健康查体人员	江苏省	男、女	尿道、宫颈	基于横断面的病例对照
7	吴娇	[10]	2018	性病门诊疑似泌尿生殖系统感染的患者、健康体检者	天津市	男、女	尿道、宫颈	基于横断面的病例对照
8	丁街生	[11]	2000	性病门诊性病患者或疑似性病患者	广东省	男、女	尿道、宫颈	横断面
9	张琴	[12]	2019	皮肤性病门诊疑似非淋球菌性尿道炎患者	重庆市	男、女	尿道、宫颈	横断面
10	骆丹	[13]	1999	性病门诊患者、性罪错者、健康人群	江苏省、广东省	男、女	尿道、宫颈	基于横断面的病例对照
11	王双	[14]	2007	性病门诊患者	天津市	男、女	尿道	横断面
12	向志	[15]	2012	暗娼、性病相关主诉的男性、MSM	广西壮族自治区、广东省	男、女	尿液、宫颈	横断面
13	刘齐	[16]	2006	性病门诊尿道炎炎男性、健康人群	广东省	男	前列腺液	基于横断面的病例对照
14	王伟	[17]	1998	妇科门诊阴道炎患者、体检健康女性	浙江省	女	宫颈	基于横断面的病例对照
15	路麒	[18]	2011	性病门诊患者、健康查体人员	山东省	男、女	尿道、宫颈	基于横断面的病例对照
16	蒋娟	[19]	2004	性病门诊尿道炎炎患者、MSM、健康体检者	江苏省	男	尿道	基于横断面的病例对照
17	王书奎	[20]	1999	性病门诊患者、健康体检者	江苏省、广东省、云南省、上海市、	男、女	尿道、宫颈	基于横断面的病例对照
18	李璐	[21]	2007	生殖道炎症、非炎性病例	江苏省	女	宫颈组织标本	基于横断面的病例对照
19	谢婧	[22]	2011	慢性前列腺炎患者、健康志愿者	湖南省	男	前列腺液	基于横断面的病例对照
20	王碧伟	[23]	2018	性病门诊患者	江苏省	男、女	尿道、宫颈	横断面
21	孔繁荣	[24]	1997	暗娼、性病门诊患者、妇科门诊患者、产科门诊孕妇	北京市、湖北省、广东省	男、女	尿道、宫颈	基于横断面的病例对照
22	沈玲女	[25]	2019	泌尿系感染患者	湖南省	男、女	尿道、阴道、宫颈	横断面
23	李明成	[26]	2005	性病科、泌尿外科、妇科门诊患者	吉林省	男、女	尿道	横断面
24	成浩	[27]	2010	HIV/AIDS	江苏省	男	尿液	横断面
25	王晓彦	[28]	2000	皮肤性病科门诊患者	内蒙古自治区、河北省、北京市	男、女	尿道、宫颈	横断面
26	袁柳凤	[29]	2019	HIV/AIDS	北京市	女	尿液	横断面
27	王婉云	[30]	1998	暗娼、无性乱史的普通人	北京市	女	宫颈	基于横断面的病例对照
28	陈华云	[31]	2019	妇科门诊患者	北京市	女	宫颈	横断面
29	王荷英	[32]	2002	性病门诊患者	江苏省	男、女	尿道、宫颈	横断面
30	杨淑兰	[33]	2001	妇科门诊阴道炎患者	江苏省	女	阴道后穹窿	横断面
31	唐正宇	[34]	2016	皮肤性病就诊者	湖南省	男、女	尿道、宫颈	横断面
32	白光春	[35]	2000	性病门诊患者	陕西省	男、女	尿道分泌物、前列腺液、晨尿、宫颈	横断面
33	肖敬川	[36]	2017	妇科、泌尿外科泌尿生殖道感染患者	海南省	男、女	尿液或尿道拭子	横断面
34	孙蓉	[37]	2004	皮肤性病防治所性病患者	江苏省	男	尿道	横断面
35	Yin	[38]	2013	暗娼	广西壮族自治区	女	宫颈	横断面
36	Zheng	[39]	2014	性病相关症状或主诉,或高危行为,或性伴感染史到医疗机构就诊的男性	广西壮族自治区	男	首段尿	横断面
37	Wu	[40]	2014	HIV/AIDS 感染的 MSM	江苏省	男	尿液	横断面
38	Zheng	[41]	2014	MSM	广东省	男	首段尿	横断面
39	Chen	[42]	2015	HIV/AIDS	江苏省	男	尿液	横断面
40	Zhao	[43]	2019	MSM	辽宁省	男	尿道	横断面
41	Wang	[44]	2019	妇科门诊患者	陕西省	女	宫颈	横断面
42	Wang	[45]	2010	性病门诊泌尿生殖道炎症患者	湖北省	男、女	尿道、宫颈	横断面
43	Li	[46]	2020	性病门诊尿道炎炎患者	江苏省	男	尿液	横断面
44	Wu	[47]	2013	HIV/AIDS	江苏省	男	尿道	横断面
45	Mo	[48]	2016	前列腺炎患者、健康体检人群	上海市	男	尿道	基于横断面的病例对照
46	Wu	[49]	2012	HIV/AIDS	江苏省	男	尿道	横断面
47	Yu	[50]	2008	尿道炎患者	中国香港	男	尿道	横断面

表 2 我国普通体检人群、医院就诊患者、MSM、HIV 感染者生殖支原体感染率

特征	文献数	<i>P</i> 值(%)	模型	生殖支原体感染率 (%,95%CI)
普通体检人群	4	63	随机效应模型	0.94(0.07~2.78)
文献发表时间				
2011-2020年	3	0		1.71(0.66~3.24)
其他	1	-		0.00(0.00~0.74)
性别				
男	1	-		2.63(0.69~5.76)
女	3	55		0.53(0.00~2.22)
泌尿外科就诊患者	6	85	随机效应模型	7.32(4.24~11.16)
文献发表时间				
2011-2020年	4	85		5.89(2.79~10.05)
其他	2	0		10.70(7.70~14.12)
经济区域				
东北地区	1	-		10.41(6.74~14.77)
东部地区	3	87		5.02(1.91~9.50)
中部地区	1	-		9.52(5.04~15.24)
中国香港	1	-		11.19(6.44~17.06)
妇科就诊患者	8	97	随机效应模型	15.22(7.99~24.27)
文献发表时间				
2011-2020年	3	98		5.19(0.43~14.76)
其他	5	93		23.54(14.07~34.57)
经济区域				
东北地区	1	-		15.50(10.83~20.83)
东部地区	6	97		18.70(10.28~28.94)
西部地区	1	-		1.46(0.58~2.72)
性病科患者	24	96	随机效应模型	11.58(8.57~14.97)
文献发表时间				
2011-2020年	10	97		12.38(7.81~17.83)
其他	14	95		11.01(6.86~16.00)
经济区域				
东北地区	1	-		18.44(12.50~25.24)
东部地区	15	95		12.61(11.88~13.35)
中部地区	4	79		4.20(3.00~5.58)
西部地区	6	97		15.61(13.88~17.43)
性别				
男	16	96		13.20(12.39~14.03)
女	11	79		7.89(6.66~9.21)
HIV 感染者	6	95	随机效应模型	20.46(13.67~28.22)
文献发表时间				
2011-2020年	5	96		22.18(20.75~23.63)
其他	1	-		28.97(25.07~33.04)
经济地区				
东部地区	5	96		21.18(14.34~28.95)
西部地区	1	-		25.51(20.24~31.17)
性别				
男	5	88		26.12(21.76~30.73)
女	1	-		4.50(2.07~7.80)
MSM	4	95	随机效应模型	9.70(3.06~19.52)
文献发表时间				
2011-2020年	3	97		11.25(2.80~24.34)
其他	1	-		5.45(2.01~10.45)
是否携带 HIV				
未知	3	57		6.01(3.67~8.88)
是	1	-		25.51(20.24~31.17)

注: - 无数据

国较高纬度,冬季寒冷干燥,泡浴仍然是部分东北地区个人清洁的主要方式,这可能是其高感染率的原因。刘克玲等^[57]的研究显示每日清洗外阴的已婚女性生殖道感染率低于其他女性,提示东北地区感染率的差异可能与不同清洁方式及频率有关。本研究发现,泌尿外科、妇科就诊患者最近 10 年的 Mg 感染率较早期有所下降,其或与近年抗生素的广泛、大规模使用以及人们对泌尿生殖道菌群的关注增加有关。同时,社会经济发展水平高的地区 Mg 感染率低于社会经济发展水平低的地区^[51],性病门诊患者 Mg 感染率在我国中、东部经济较发达省份与东北、西部经济欠发达省份中的不同尤为明显。

我国 MSM 的 Mg 感染率为 9.70%,与澳大利亚 MSM 的 Mg 感染率相近^[58]。剔除 HIV 感染的 MSM 文献后, Mg 感染率与研究异性性显著降低,提示 HIV 与 Mg 感染可能存在协同作用。有研究表明, Mg 可能增加 HIV 传播和感染的风险^[59-60],故 HIV 感染者较健康人群患病率高。患者中男性感染率高于女性,这与南非的一项研究结果不同^[61]。由于女性 HIV 感染者的研究文献仅 1 篇,今后仍需关注女性 HIV 感染者生殖道健康。在暗娼中,我国 Mg 感染率与发达国家相似^[51],低于非洲西部地区暗娼 Mg 感染率^[62],或得益于 CDC 开展健康宣传与卫生用品的发放。

本研究的异质性可能来源于人群间不同的年龄构成、不同的取样方式等。由于培养法检测中存在步骤繁琐、周期长、阳性率低、敏感性差等缺陷,本研究在文献筛选时仅纳入以核酸扩增法作为检测方法的文献。近年来, Mg 检测也趋于采用非培养法以提高检测效能。由于研究对象限定为我国人群,在文献筛选时排除非中文、非英文文献具有一定的合理性。纳入研究的文献根据美国卫生保健研究和质量机构的横断面研究评价标准评价,均为中高质量,故全部纳入分析。在患病率的报道中

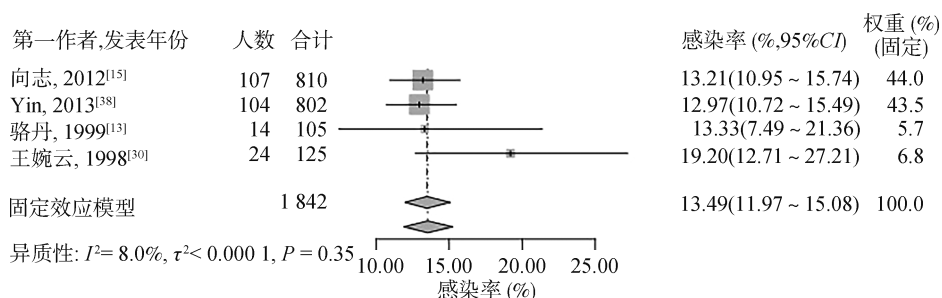


图 2 我国暗娼生殖支原体感染率 Meta 分析森林图

不涉及阳性与阴性结果的对比,故本文不存在发表偏倚。本研究主要局限性包括:部分文献中年龄划分方式不同,无法进行有效合并;未考虑衣原体等合并感染对人群 Mg 感染率的影响。

综上所述,我国医院就诊患者、MSM、暗娼、HIV 感染者及普通体检人群的 Mg 感染率差别较大,临床医生在治疗泌尿生殖系统炎症时应重视 Mg 感染,并积极开展监测,正确使用并减少滥用抗生素。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Simms J, Eastick K, Mallinson H, et al. Associations between *Mycoplasma genitalium*, *Chlamydia trachomatis* and pelvic inflammatory disease[J]. J Clin Pathol, 2003, 56(8): 616-618. DOI:10.1136/jcp.56.8.616.
- [2] Lis R, Rowhani-Rahbar A, Manhart LE. *Mycoplasma genitalium* infection and female reproductive tract disease: a Meta-analysis[J]. Clin Infect Dis, 2015, 61(3): 418-426. DOI:10.1093/cid/civ312.
- [3] Anagrius C, Loré B, Jensen JS. *Mycoplasma genitalium*: prevalence, clinical significance, and transmission[J]. Sex Transm Infect, 2005, 81(6): 458-462. DOI: 10.1136/sti.2004.012062.
- [4] 其木格, 蒋法兴, 王千秋, 等. 生殖支原体与黏液脓性宫颈炎相关性的研究[J]. 中华皮肤科杂志, 2008, 41(5): 292-295. DOI:10.3321/j.issn:0412-4030.2008.05.005.
- [5] 孟宪敏. 山东地区泌尿生殖道感染患者生殖支原体流行病学、药敏研究[D]. 济南: 山东大学, 2010.
- [6] 曾成龙, 王胜春, 赵小东, 等. 性病门诊 235 例患者生殖支原体感染分析[J]. 实用皮肤病学杂志, 2016, 9(2): 107-108, 111. DOI:10.11786/sypfbxzz.1674-1293.20160208.
- [7] 李明成, 黄键文, 王丽华. PCR 技术检测泌尿生殖道生殖支原体(Mg)感染的研究[J]. 北华大学学报: 自然科学版, 2002, 3(5): 409-411. DOI:10.3969/j.issn.1009-4822.2002.05.013.
- [8] 石华, 欧阳斌, 黄亮亮, 等. RNA 恒温扩增技术检测沙眼衣原体、生殖支原体及解脲支原体在男科门诊中的临床价值[J]. 中国性科学, 2019, 28(7): 138-141. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1993.2019.07.038.
- [9] 丁雁, 李璐, 牟琴峰, 等. 用套式 PCR 对泌尿生殖道生殖支原体感染现状的检测[J]. 中国优生与遗传杂志, 1998, 6(1): 19-20, 31, 119.
- [10] 吴娇. 性病门诊患者生殖支原体感染现状调查及选择不同取材标本检测沙眼衣原体的结果比较研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2018.
- [11] 丁街生, 卢植生, 邓伟平, 等. 性病门诊患者生殖支原体感染的检测[J]. 临床皮肤科杂志, 2000, 29(2): 91-92. DOI: 10.3969/j.issn.1000-4963.2000.02.013.
- [12] 张琴, 程茂杰, 蒋有让, 等. 性病门诊非淋球菌性尿道炎及宫颈炎患者生殖支原体感染调查研究[J]. 重庆医学, 2019, 48(8): 1424-1425, 1429. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.08.039.
- [13] 骆丹, 梁国钧, 胡春梅. 我国六城市性病高危人群生殖支原体感染状况的分子流行病学研究[J]. 中华皮肤科杂志, 1999, 32(3): 147-149. DOI: 10.3760/j.issn:0412-4030.1999.03.001.
- [14] 王双, 刘全忠. 天津医科大学总医院性病门诊患者生殖支原体的检测[J]. 中国性科学, 2007, 16(1): 3-5, 9. DOI:10.3969/j.issn.1672-1993.2007.01.001.
- [15] 向志. 生殖支原体 Taqman MGB 荧光 PCR 方法的建立及在高危人群流行病学调查中的应用[D]. 北京: 北京协和医学院, 2012.
- [16] 刘齐. 生殖支原体与性病性尿道炎后慢性非细菌性前列腺炎相关性研究[D]. 广州: 中山大学, 2006.
- [17] 王伟, 徐伟珍. 生殖支原体与女性生殖泌尿道感染[J]. 临床荟萃, 1998(18): 3-5.
- [18] 路麒, 赵玉敏, 杨安波, 等. 生殖支原体与复发性泌尿道及生

- 殖道感染的调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(8): 1708-1709, 1718.
- Lu Q, Zhao YM, Yang AB, et al. Relationship between *Mycoplasma genitalium* and recurrent genitourinary tract infection[J]. Chin J Nosocomiol, 2011, 21(8): 1708-1709, 1718.
- [19] 蒋娟. 生殖支原体及解脲脲原体与男性非淋菌性尿道炎相关性的研究[D]. 北京: 中国协和医科大学, 2004.
- Jiang J. Study on the association of *Mycoplasma genitalium* and *Ureaplasma urealyticum* and in men with acute nongonococcal urethritis[D]. Beijing: Chinese Academy of Medical Science, 2004.
- [20] 王书奎, 王自正, 骆丹. 生殖支原体感染与性传播疾病关系的探讨[J]. 男科学报, 1999, 5(2): 88-90.
- Wang SK, Wang ZZ, Luo D. A study on relation of *Mycoplasma genitalium* infection and sexually transmitted diseases[J]. Acta Androl Sin, 1999, 5(2): 88-90.
- [21] 李璐, 杨淑兰, 牟琴峰. 生殖支原体表达水平及核苷酸序列变化与女性生殖道炎症的相关性分析[J]. 实用医技杂志, 2007, 14(28): 3846-3848. DOI: 10.3969/j.issn.1671-5098.2007.28.004.
- Li L, Yang SL, Mou QF. The prevalence and significance of expression and nucleotide sequence of *Mycoplasma genitalium* among female patients with reproductive tract infectious diseases[J]. J Prac Med Tech, 2007, 14(28): 3846-3848. DOI: 10.3969/j.issn.1671-5098.2007.28.004.
- [22] 谢婧, 罗志刚, 吴磊, 等. 生殖支原体、人型支原体以及脲原体在慢性前列腺炎患者中感染的研究[J]. 当代医学, 2011, 17(12): 61-62. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2011.12.040.
- Xie J, Luo ZG, Wu L, et al. Study on infection of *Mycoplasma genitalium*, *Mycoplasma hominis* and *Ureaplasma* in patients with chronic prostatitis[J]. Contem Med, 2011, 17(12): 61-62. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2011.12.040.
- [23] 王碧伟, 李赛, 苏晓红, 等. 南京地区性病门诊就诊者中生殖支原体感染情况分析[J]. 中华男科学杂志, 2018, 24(12): 1073-1077. DOI: 10.13263/j.cnki.nja.2018.12.004.
- Wang BW, Li S, Su XH, et al. *Mycoplasma genitalium* infection in patients attending the STD clinic in Nanjing[J]. National J Androl, 2018, 24(12): 1073-1077. DOI: 10.13263/j.cnki.nja.2018.12.004.
- [24] 孔繁荣, 朱学骏, 张秀英, 等. 泌尿生殖道解脲脲原体、人型支原体及生殖支原体的检测[J]. 中华医学杂志, 1997, 77(2): 94-96.
- Kong FR, Zhu XJ, Zhang XY, et al. Detecting ureaplasma urealyticum, *Mycoplasma hominis* and *Mycoplasma genitalium* in the urogenital tract[J]. Natl Med J China, 1997, 77(2): 94-96.
- [25] 沈玲女, 黄小华. 临床患者泌尿生殖系统感染情况分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(12): 1444-1446.
- Shen LN, Huang XH. Clinical analysis of genitourinary system infection in patients[J]. Chin J Health Lab Technol, 2019, 29(12): 1444-1446.
- [26] 李明成, 刘兴宇, 李凡. 解脲支原体、人型支原体、生殖支原体在泌尿生殖道感染的研究[J]. 中国实验诊断学, 2005, 9(2): 237-239. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2005.02.028.
- Li MC, Liu XY, Li F. Study on infection of three groups of mycoplasma in NGU patients urogenital tract[J]. Chin J Lab Diagn, 2005, 9(2): 237-239. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2005.02.028.
- [27] 成浩, 徐金水, 吴建茹, 等. 江苏省男性 HIV 感染者/艾滋病患者中解脲脲原体和生殖支原体的检测分析[J]. 南京医科大学学报: 自然科学版, 2010, 30(8): 1163-1165.
- Cheng H, Xu JS, Wu JR, et al. Detection of *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma genitalium* in male HIV/AIDS population in Jiangsu Province[J]. Acta Univ Med Nanjing: Nat Sci, 2010, 30(8): 1163-1165.
- [28] 王晓彦, 王涛, 周向昭, 等. 呼和浩特等三地区性病患者解脲脲原体、人型支原体及生殖支原体的检测[J]. 中国人兽共患病杂志, 2000, 16(3): 104-105. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2694.2000.03.036.
- Wang XY, Wang T, Zhou XZ, et al. Detection of *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasma genitalium* and *Mycoplasma hominis* in patients with sexual disease[J]. Chin J Zoon, 2000, 16(3): 104-105. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2694.2000.03.036.
- [29] 袁柳凤, 李亚楠, 刘静, 等. 北京某医院皮肤科门诊 HIV 阳性女性患者中淋球菌沙眼衣原体及生殖支原体感染状况及危险因素[J]. 中国艾滋病性病, 2019, 25(9): 940-942, 960. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2019.09.17.
- Yuan LF, Li YN, Liu J, et al. Prevalence and risk factors of *Neisseria gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis* and *Mycoplasma genitalium* infections among HIV-positive women in Beijing[J]. Chin J AIDS STD, 2019, 25(9): 940-942, 960. DOI: 10.13419/j.cnki.aids.2019.09.17.
- [30] 王婉云, 赵季文, 张献哲, 等. 北京地区部分性乱者生殖支原体感染状况的调查[J]. 疾病监测, 1998, 13(4): 128-132. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.1998.4.128.
- Wang WY, Zhao JW, Zhang XZ, et al. Survey on the infection of *Mycoplasma genitalium* in sexually promiscuous persons in Beijing area[J]. Dis Surveill, 1998, 13(4): 128-132. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.1998.4.128.
- [31] 陈华云, 张蕾, 吕涛, 等. 1 434 例女性生殖道支原体、衣原体和淋病奈瑟菌分子生物学检测分析[J]. 中国性科学, 2019, 28(8): 102-106. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1993.2019.08.028.
- Chen HY, Zhang L, Lyu T, et al. Molecular biological analysis of *mycoplasma*, *chlamydia* and *neisseria gonorrhoeae* isolated from reproductive tract of 1 434 females[J]. Chin J Human Sexual, 2019, 28(8): 102-106. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1993.2019.08.028.
- [32] 王荷英, 施美琴, 叶顺章, 等. 451 例 STD 患者的生殖支原体感染[J]. 临床皮肤科杂志, 2002, 31(9): 543-544. DOI: 10.3969/j.issn.1000-4963.2002.09.002.
- Wang HY, Shi MQ, Ye SZ, et al. Pathogen detection of *Naginfifis* patients with *Mycoplasma genitalium* infection[J]. J Clin Dermatol, 2002, 31(9): 543-544. DOI: 10.3969/j.issn.1000-4963.2002.09.002.
- [33] 杨淑兰, 李璐. 阴道炎患者合并生殖支原体感染的病原体检测[J]. 中国抗感染化疗杂志, 2001, 1(4): 235-236. DOI: 10.3321/j.issn:1009-7708.2001.04.014.
- Yang SL, Li L. Pathogen detection of vaginitis patients with *Mycoplasma genitalium* infection[J]. J Clin Dermatol, 2001, 1(4): 235-236. DOI: 10.3321/j.issn:1009-7708.2001.04.014.
- [34] 唐正宇, 王碧玉, 蔡亮, 等. 非淋菌性尿道炎患者泌尿生殖道支原体感染初步研究[J]. 医药前沿, 2016, 6(34): 177-178.
- Tang ZY, Wang BY, Cai L, et al. Preliminary study on urogenital mycoplasma infection in patients with non-gonococcal urethritis[J]. Front Med, 2016, 6(34): 177-178.
- [35] 白光春, 李元, 许福明, 等. 西安地区 274 例泌尿生殖道感染患者中生殖支原体感染分析[J]. 第四军医大学学报, 2000, 21(7): 906-907. DOI: 10.3321/j.issn:1000-2790.2000.07.040.
- Bai GC, Li Y, Xu FM, et al. Analysis of *Mycoplasma genitalium* infection in 274 cases of urogenital tract infection in Xi'an area[J]. J Forth Milit Med Univ, 2000, 21(7): 906-907. DOI: 10.3321/j.issn:1000-2790.2000.07.040.
- [36] 肖敬川, 王顺兰, 曹卉. 海口市泌尿生殖道感染患者生殖支原体的检测[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2017, 33(12): 720-722.
- Xiao JC, Wang SL, Cao H. Detection of *Mycoplasma*

- genitalium* in the patients with urogenital tract infection in Haikou city[J]. Chin J Leprosy Skin Dis, 2017, 33(12): 720-722.
- [37] 孙蓉,孙峰,唐尧,等.扬州市性传播疾病患者支原体、衣原体、淋病奈瑟菌及阴道加特纳菌感染情况的研究[J].中华流行病学杂志,2004,25(2):146-149. DOI:10.3760/j.issn:0254-6450.2004.02.015.
- Sun R, Sun F, Tang Y, et al. Studies on the infection status of seven species *Mycoplasma*, three species of *Chlamydia*, *Neisseria gonorrhoeae* and *Gardnerella vaginalis* in 76 patients with sexual transmitted diseases[J]. Chin J Epidemiol, 2004, 25(2): 146-149. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2004.02.015.
- [38] Yin YP, Li HM, Xiang Z, et al. Association of sexually transmitted infections with high-risk human papillomavirus types: a survey with 802 female sex workers in China[J]. Sex Transm Dis, 2013, 40(6): 493-495. DOI:10.1097/OLQ.0b013e31828b32b8.
- [39] Zheng BJ, Yin YP, Xiang Z. An epidemiological study of *Mycoplasma genitalium* infections among males attending a sexually transmitted disease clinic in Guangxi, China[J]. Jpn J Infect Dis, 2014, 67(1): 17-21. DOI: 10.7883/yoken.67.17.
- [40] Wu JR, Wang B, Chen LS, et al. Alarming incidence of genital mycoplasmas among HIV-1-infected MSM in Jiangsu, China[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2014, 33(2): 189-195. DOI:10.1007/s10096-013-1942-5.
- [41] Zheng BJ, Yin YP, Han Y, et al. The prevalence of urethral and rectal *Mycoplasma genitalium* among men who have sex with men in China, a cross-sectional study[J]. BMC Public Health, 2014, 14(1): 195. DOI: 10.1186/1471-2458-14-195.
- [42] Chen LS, Wu JR, Wang B, et al. Epidemiology of *Mycoplasma* acquisition in male HIV-1 infected patients: a multistage cross-sectional survey in Jiangsu, China[J]. Epidemiol Infect, 2015, 143(15): 3327-3334. DOI:10.1017/S0950268815000461.
- [43] Zhao N, Li KT, Gao YY, et al. *Mycoplasma genitalium* and *Mycoplasma hominis* are prevalent and correlated with HIV risk in MSM: a cross-sectional study in Shenyang, China[J]. BMC Infect Dis, 2019, 19(1): 494. DOI:10.1186/s12879-019-4138-5.
- [44] Wang L, Zhu LZ, Li H, et al. Association between asymptomatic sexually transmitted infections and high-risk human papillomavirus in cervical lesions[J]. J Int Med Res, 2019, 47(11): 5548-5559. DOI: 10.1177/0300060519865633.
- [45] Wang H, Kong F, Wang B, et al. Multiplex polymerase chain reaction-based reverse line blot hybridization assay to detect common genital pathogens[J]. Int J STD AIDS, 2010, 21(5): 320-325. DOI:10.1258/ijsa.2009.008481.
- [46] Li Y, Su XH, Le WJ, et al. *Mycoplasma genitalium* in symptomatic male urethritis: macrolide use is associated with increased resistance[J]. Clin Infect Dis, 2020, 70(5): 805-810. DOI:10.1093/cid/ciz294.
- [47] Wu JR, Wang B, Zhou LJ, et al. Mycoplasmas infection in male HIV/AIDS patients in Jiangsu, China[J]. Microb Pathog, 2013, 63: 54-58. DOI:10.1016/j.micpath.2013.06.003.
- [48] Mo XH, Zhu CX, Gan J, et al. Prevalence and correlates of *Mycoplasma genitalium* infection among prostatitis patients in Shanghai, China[J]. Sex Health, 2016, 13(5): 474-479. DOI:10.1071/SH15155.
- [49] Wu JR, Wang B, Chen H, et al. Mycoplasmas in the urine of HIV-1 infected men[J]. Epidemiol Infect, 2012, 140(6): 1141-1146. DOI:10.1017/S095026881100104X.
- [50] Yu JTHT, Tang WYM, Lau KH, et al. Asymptomatic urethral infection in male sexually transmitted disease clinic attendees[J]. Int J STD AIDS, 2008, 19(3): 155-158. DOI: 10.1258/ijsa.2007.007199.
- [51] Baumann L, Cina M, Egli-Gany D, et al. Prevalence of *Mycoplasma genitalium* in different population groups: systematic review and Meta-analysis[J]. Sex Transm Infect, 2018, 94(4): 255-262. DOI:10.1136/sextrans-2017-053384.
- [52] Jensen JS. *Mycoplasma genitalium*: yet another challenging STI[J]. Lancet Infect Dis, 2017, 17(8): 795-796. DOI: 10.1016/S1473-3099(17)30364-X.
- [53] Pinto N, Soni S. *Mycoplasma genitalium* infection[J]. BMJ, 2019, 367: 15820. DOI:10.1136/bmj.15820.
- [54] Singh AE, Labbé AC, Auguste U. *Mycoplasma genitalium* infection[J]. CMAJ, 2019, 191(4): E103. DOI: 10.1503/cmaj.180881.
- [55] Berger RE. Comparison of first void urine and urogenital swab specimens for detection of *Mycoplasma genitalium* and *Chlamydia trachomatis* by polymerase chain reaction in patients attending a sexually transmitted disease clinic [J]. J Urol, 2005, 173(6): 1989-1990. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)60197-8.
- [56] Spiller OB, Rees CL, Morris DJ, et al. *Mycoplasma genitalium* prevalence in Welsh sexual health patients: Low antimicrobial resistance markers and no association of symptoms to bacterial load[J]. Microb Pathog, 2020, 139: 103872. DOI:10.1016/j.micpath.2019.103872.
- [57] 刘克玲,张德英,王临虹,等.中国部分城市已婚妇女妇科常见病流行病学调查[J].中国妇幼保健,2001,16(5):298-301. DOI:10.3969/j.issn.1001-4411.2001.05.018.
- Liu KL, Zhang DY, Wang LH, et al. Project evaluation epidemiological study on common gynecological diseases of married women in parts cities of China[J]. Matern Child Health Care China, 2001, 16(5): 298-301. DOI: 10.3969/j.issn.1001-4411.2001.05.018.
- [58] Read TRH, Murray GL, Danielewski JA, et al. Symptoms, sites, and significance of *Mycoplasma genitalium* in men who have sex with men[J]. Emerg Infect Dis, 2019, 25(4): 719-727. DOI:10.3201/eid2504.181258.
- [59] Horner PJ, Martin DH. *Mycoplasma genitalium* infection in men[J]. J Infect Dis, 2017, 216(S2): S396-405. DOI:10.1093/infdis/jix145.
- [60] Napierala Mavedzenge S, Weiss HA. Association of *Mycoplasma genitalium* and HIV infection: a systematic review and Meta-analysis[J]. AIDS, 2009, 23(5): 611-620. DOI:10.1097/QAD.0b013e328323 da3e.
- [61] Mahlangu MP, Müller EE, Venter JME, et al. The prevalence of *Mycoplasma genitalium* and association with human immunodeficiency virus infection in symptomatic patients, Johannesburg, South Africa, 2007-2014[J]. Sex Transm Dis, 2019, 46(6): 395-399. DOI: 10.1097/olq.0000000000000984.
- [62] Pépin J, Labbé AC, Khonde N, et al. *Mycoplasma genitalium*: an organism commonly associated with cervicitis among west African sex workers[J]. Sex Transm Infect, 2005, 81(1): 67-72. DOI:10.1136/sti.2003.009100.