

男男性行为人群肛门人乳头瘤病毒 16 型和 18 型新发感染和自然清除的队列研究

刘礼荣 席苗苗 陈珍 张泽文 张国珍 王璐 戴江红

新疆医科大学公共卫生学院, 乌鲁木齐 830011

通信作者: 戴江红, Email: epi102@sina.com

【摘要】目的 了解乌鲁木齐市 MSM 肛门 HPV16 型和 18 型的感染和自然清除情况。**方法** 采用动态队列研究的方法, 按照队列研究样本量计算公式以 HPV16 型新发感染率估计样本量为 712 人。依托乌鲁木齐市 MSM 社会组织用滚雪球方式招募 MSM 810 名, 每 6 个月随访 1 次。采集肛门脱落细胞分析 HPV16 型和 18 型感染率, 利用 Poisson 回归估计新发感染密度和持续感染密度, 采用 Cox 比例风险模型探寻新发感染、持续感染和感染自然清除的影响因素。**结果** 招募 MSM 810 名, 将随访次数 ≥ 2 次的 482 名 MSM 纳入分析, 随访 994.7 人年, 随访次数和随访时间的 $M(P_{25}, P_{75})$ 分别为 4(3, 5) 次和 2.2(1.8, 2.6) 年。HPV16 型和 18 型的基线感染率分别为 8.5%(41/482) 和 3.3%(16/482), 两型基线混合感染率为 0.6%(3/482)。HPV16 型和 18 型的首次新发感染密度分别为 10.06(95%CI: 8.12~12.45)/100 人年和 5.24(95%CI: 3.95~6.96)/100 人年; HPV16 型和 18 型感染自然清除率分别为 71.2%(89/125) 和 71.8%(46/64), HPV18 型随访 1.5 年的感染自然清除率高于 HPV16 型(97.7% 比 94.1%)。HPV16 型和 18 型的持续感染率分别为 4.5%(20/441) 和 1.7%(8/466)。无婚史者比有婚史者的 HPV16 型持续感染风险低(aHR=0.29, 95%CI: 0.12~0.71)。最近 6 个月肛交未使用安全套者 HPV18 型自然清除率是使用安全套者 2.63 倍(95%CI: 1.08~6.42)。**结论** 乌鲁木齐市 MSM HPV16 和 18 型新发感染较常见, 自然清除率均较高。相比于 HPV18 型, HPV16 型有更高的新发感染率和持续感染率, 自然清除率低, 致病风险较大。

【关键词】 人乳头瘤病毒; 男男性行为者; 感染; 清除

基金项目: 国家自然科学基金(81560539, 81860590)

A cohort study on the new infections and natural clearance of anal human papillomavirus types 16 and 18 in men who have sex with men

Liu Lirong, Xi Miaomiao, Chen Zhen, Zhang Zewen, Zhang Guozhen, Wang Lu, Dai Jianghong

School of Public Health, Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China

Corresponding author: Dai Jianghong, Email: epi102@sina.com

【Abstract】 Objective To understand the infection status and elimination of anal human papillomavirus (HPV) among men who have sex with men (MSM) in Urumqi, Xinjiang. **Methods** The sample size formula in cohort study, a dynamic cohort study method, was used, with the sample size estimated to be 712 according to the new infection rate of HPV16. With the help from non-government organizations in Urumqi, we recruited 810 MSMs by the snowballing method, and a follow-up program was carried every six months. Anal exfoliated cells were collected to analyze HPV type 16 and 18 infection rates. For statistical analyses, Poisson regression was used to estimate the density of new infections and persistent infections. Cox proportional hazard model was used to

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200826-01099

收稿日期 2020-08-26 本文编辑 斗智

引用本文: 刘礼荣, 席苗苗, 陈珍, 等. 男男性行为人群肛门人乳头瘤病毒 16 型和 18 型新发感染和自然清除的队列研究[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(5): 872-877. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200826-01099.



explore the influencing factors on both new and persistent infections and the diseases' natural clearing. **Results** A total of 810 MSM were recruited, and 482 MSMs with the number of follow-ups more than 2 times were included in the analysis, with the total follow-up numbers as 994.7 person-years. The median number of follow-up and follow-up times was 4 ($P_{25}, P_{75}: 3, 5$) times, and 2.2 ($P_{25}, P_{75}: 1.8, 2.6$) years. The baseline infection rates of HPV16 and HPV18 were 8.5% (41/482) and 3.3% (16/482), respectively. And the baseline mixed infection rate of the two types was 0.6% (3/482). The first new infection densities of HPV16 and HPV18 were 10.06 (95%CI: 8.12-12.45)/100 person-years and 5.24 (95%CI: 3.95-6.96)/100 person-years. The rate of natural infection clearance of HPV16 and HPV18 were 71.2% (89/125) and 71.8% (46/64), respectively. The natural clearance rate of HPV18 after 1.5 years follow-up was higher than HPV16 (97.7% vs. 94.1%). The persistent infection rate of HPV16 and HPV18 were 4.5% (20/441) and 1.7% (8/466), respectively. The risk of persistent HPV16 infection among unmarried subjects was lower than that of married subjects (aHR=0.29, 95%CI: 0.12-0.71). The natural clearance rate of HPV18 without condom use in anal intercourse in the last six months was 2.63 times higher than that of condom use (95%CI: 1.08-6.42). **Conclusions** HPV16 and 18 new infections are more common among MSM in Urumqi, and the natural clearance rate is higher. Compared with HPV18, HPV16 has a higher density of new and persistent infections, a low natural clearance rate, and a greater risk of the diseases.

【Key words】 Human papillomavirus; Men who have sex with men; Infection; Clearance
Fund programs: National Natural Science Foundation of China (81560539, 81860590)

MSM 是 HIV 感染风险较高的重点人群之一^[1-2], 越来越多的研究显示 MSM 的 HPV 感染率也较高^[3], MSM 中 HIV 感染者 HPV 感染风险更高^[4]。国外 MSM 肛门 HPV 发病率和清除率相关研究发现, MSM 肛门 HPV16 型和 18 型是高危型 HPV 中常见的基因型, 以上两种型别相比其他型别具有较高的新发感染率和较低的清除率^[5]。目前, 国内相关研究主要为 MSM 中 HIV 感染及肛门 HPV 感染横断面调查^[6-7], 较少涉及 MSM 肛门 HPV16 型和 18 型感染的自然史。Tian 等^[8]的研究数据显示, 乌鲁木齐市 MSM 中 HPV16 型和 18 型的感染率比较常见。本研究分析乌鲁木齐市 MSM 肛门 HPV16 型和 18 型的感染和自然清除情况及其影响因素, 为制定 MSM HPV 防控措施和策略提供依据。

对象与方法

1. 研究对象: 纳入标准: ①≥18 岁; ②最近 6 个月内发生同性性行为(口交/肛交); ③HIV 抗体阴性; ④知情同意。剔除标准: ①最近 1 个月接受过肛门治疗; ②患有肛门内或肛周疱疹或细菌感染。本研究已通过新疆医科大学第一附属医院伦理委员会审批(20160512-11)。为满足持续感染的计算将随访次数≥2 次的 MSM 纳入分析。

2. 研究方法: 2016 年 4 月 9 日至 2019 年 11 月 21 日, 依靠乌鲁木齐市 MSM 社会组织, 采用滚雪球方法招募 MSM 建立动态队列, 既往研究显示中国一般男性 HPV16 型新发感染率为 1.5% (p_0)^[9], MSM

为 4.0% (p_1)^[10], 根据队列研究的样本量计算公式:

$$n = \frac{(z_{\alpha} \sqrt{2pq} + z_{\beta} \sqrt{p_1 q_1 + p_0 q_0})^2}{(p_1 - p_0)^2}, \alpha = 0.05, \beta = 0.2,$$

$p = \frac{p_1 + p_0}{2}, q = 1 - p, q_1 = 1 - p_1, q_0 = 1 - p_0$; 考虑随访 1 年的失访率约为 30%, 最终估算样本量 712 人。每 6 个月随访一次(最后随访日期为 2020 年 12 月 1 日), MSM 在基线和随访时自行填写调查问卷并采集肛门拭子。①调查问卷内容包括人口学和性行为特征等信息。②标本采集和检测: 使用经生理盐水湿润后的棉拭子深入研究对象肛管 3 cm 顺时针旋转 6 次获得肛门拭子, 放入 3 ml 细胞保存液中, -4 °C 保存, 1 个月内完成检测。使用 37 型 HPV 检测试剂盒(PCR+导流杂交法, 凯普生物科技股份有限公司)进行感染判断及分型鉴定, 37 型 HPV 包括 20 种高危型 HPV (16、18、26、31、33、34、35、39、45、51、52、53、56、57、58、59、66、68、69、82 型) 与 17 种低危型 HPV (6、11、40、42、43、44、54、55、61、67、70、71、72、73、81、83、84 型)^[10-13]。

MSM 随访时间(随访年)按照精确法计算相邻两次随访的间隔年数, 将在访期间的间隔年数相加求和。首次新发感染和首次持续感染者的随访人年为 HPV16 型/18 型阴性的 MSM 进入研究开始至第一次事件发生时所贡献的人年数, 不考虑后期随访时间。

3. 评价指标及计算方法: ①基线感染率: MSM 基线时 HPV16/18 型阳性的人数/基线人数; ②0.5 年

新发感染率:基线 HPV16/18 型阴性者在随访 6 个月中该型别转为阳性的人数/基线时该型别阴性且随访满 6 个月的人数(同理计算 1.0、1.5、2.0 和 2.5 年的新发感染率);③持续感染率:基线 HPV16/18 型阴性者,连续 2 次随访检出同型别阳性的人数/基线该型别阴性且连续随访 ≥ 12 个月的人数;④0.5 年感染自然清除率:基线 HPV16/18 型检出阳性者在随访满 6 个月内该型别转为阴性的人数/HPV16/18 型检出阳性且随访满 6 个月的人数(同理计算 1.0、1.5、2.0 和 2.5 年的感染自然清除率);⑤首次新发感染密度:基线 HPV16/18 型阴性者在随访中该型别至少检出一次阳性的人数/基线未感染该型别者至首次新发感染所贡献的人年数之和;⑥首次持续感染密度:基线 HPV16/18 型阴性者,连续 2 次随访同型别检测阳性的人数/基线未感染该型别者至首次持续感染所贡献的人年数之和。

4. 统计学分析:SPSS 13.0 软件分析 MSM 基本情况及 HPV 感染情况,定量资料服从正态分布的采用 $(\bar{x}\pm s)$ 描述,偏态分布采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述;定性资料采用率描述。Stata 12.0 软件分析新发感染和自然清除情况。采用 Poisson 回归估计首次新发感染密度和持续感染密度。采用 Cox 比例风险模型分析两型新发感染、持续感染和自然清除的影响因素。单因素分析纳入自变量包括年龄、户籍、民族、文化程度、婚姻状况、就业状况、月收入、初次性行为年龄、性取向、性行为方式、性伴性别、性伴数、药物使用史、肛交史、肛交安全套使用情况、肛交次数、艾滋病自愿咨询检测史(VCT)、性病史、吸烟史和饮酒史。结合单因素分析结果 $P < 0.1$ 与文献中报告的影响因素,纳入多因素分析采用向后逐步回归法。双侧检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

结 果

1. 人口学及行为学特征:共招募 810 名 MSM,排除基本人口学及行为信息缺失者 3 名和随访次数 < 2 次者 325 名,实际纳入分析 482 名,随访 994.7 人年,随访次数 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 4(3, 5)次,随访时间 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 2.2(1.8, 2.6)年。

MSM 年龄 (31.06 ± 7.82) 岁,汉族 432 例(89.6%),少数民族 50 例(10.4%);本科及以上 240 例(49.8%),大专 139 例(28.8%),高中及以下 103 例(21.4%);有婚史 121 例(25.1%),无婚史 361 例(74.9%);乌鲁木齐户籍 261 例(54.2%),外地

户籍 221 例(45.8%)。初次发生性行为年龄为 20(18~23)岁,性取向为同性恋者 369 例(76.6%),最近 6 个月发生性行为者 385 例(79.9%),最近 6 个月性伴数 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 2(1, 3)个,最近 1 周肛交次数 $M(P_{25}, P_{75})$ 为 1(0, 2)次。基线中,HPV16 型和 18 型的感染率分别为 8.5%(41/482)和 3.3%(16/482),两型混合感染率为 0.6%(3/482)。

2. 两型新发感染情况及其影响因素:HPV16 型和 18 型的首次新发感染密度分别为 10.06(95%CI: 8.12~12.45)/100 人年和 5.24(95%CI: 3.95~6.96)/100 人年,HPV16 型的首次新发感染密度是 18 型的 1.92 倍(10.06/5.24)。两型的新发感染率随着随访时间的增加呈上升趋势,HPV16 型的新发感染率高于 18 型。见表 1。

表 1 乌鲁木齐市男男性行为人群 HPV16 型和 18 型新发感染情况

随访时间(年)	随访开始时 HPV 阴性人数(%)	截至观察终点在访人数(%)	新发感染人数(率,%)	χ^2 值	P 值
HPV16 型				69.270	<0.001
0.5	441(91.5)	441(100.0)	5(1.1)		
1.0	441(91.5)	415(94.1)	36(8.7)		
1.5	441(91.5)	368(83.4)	50(13.6)		
2.0	441(91.5)	319(72.3)	63(19.7)		
2.5	441(91.5)	178(40.4)	37(20.8)		
HPV18 型				27.820	<0.001
0.5	466(96.7)	466(100.0)	10(2.1)		
1.0	466(96.7)	437(93.8)	17(3.9)		
1.5	466(96.7)	390(83.7)	29(7.4)		
2.0	466(96.7)	340(73.0)	31(9.1)		
2.5	466(96.7)	190(40.8)	22(11.6)		

注:随访年之间新发感染率的差异性检验采用趋势性 χ^2 分析

单因素分析结果显示,HPV18 型新发感染在不同文化程度和性行为方式的 MSM 中差异有统计学意义。多因素分析发现,与被插入为主者相比,插入和被插入相当者 HPV18 型新发感染风险较高($aHR=6.16$, 95%CI: 1.36~27.94);未发现 HPV16 型新发感染的影响因素。见表 2。

3. 感染自然清除情况及其影响因素:HPV16 型和 18 型感染自然清除率分别为 71.2%(89/125)和 71.8%(46/64), HPV18 型随访 1.5 年的感染自然清除率高于 16 型(97.7%比 94.1%)见表 3。

与被插入为主者相比,插入和被插入相当者 HPV16 型的自然清除较高($aHR=4.81$, 95%CI: 1.13~20.45)。近 6 个月发生肛交性行为时未使用

表 2 乌鲁木齐市男男性行为人群 HPV16 型和 18 型新发感染、自然清除和持续感染的影响因素分析

变 量	调查人数	可能发生人数	发生人数	单因素分析		多因素分析	
				HR 值(95%CI)	P 值	aHR 值(95%CI)	P 值
HPV18 型新发感染							
户籍							
乌鲁木齐	261	255	48	1.00		1.00	
外地	221	211	39	1.66(0.94~2.94)	0.080	1.64(0.90~2.99)	0.082
文化程度							
高中及以下	103	100	19	1.00		1.00	
大专	139	136	24	0.42(0.18~0.92)	0.031	0.38(0.17~0.89)	0.025
本科及以上	240	230	44	0.66(0.35~1.26)	0.209	0.70(0.35~1.39)	0.310
性行为方式							
被插入为主	212	206	44	1.00		1.00	
二者相当	10	9	1	6.73(1.49~30.32)	0.013	6.16(1.36~27.94)	0.019
插入为主	260	251	42	0.73(0.41~1.30)	0.286	0.74(0.41~1.33)	0.313
安全套使用							
是	380	360	65			1.00	
否	102	106	22	0.48(0.20~1.13)	0.091	0.45(0.19~1.08)	0.074
HPV16 型清除							
户籍							
乌鲁木齐	261	65	42	1.00		1.00	
外地	221	60	47	1.51(0.99~2.30)	0.053	1.45(0.94~2.34)	0.095
自愿咨询与检测							
是	460	116	81	1.00		1.00	
否	22	9	8	0.90(1.87~3.90)	0.094	1.71(0.81~3.62)	0.157
性行为方式							
被插入为主	212	60	42	1.00		1.00	
二者相当	10	2	2	5.58(1.32~23.56)	0.019	4.81(1.13~20.45)	0.033
插入为主	260	63	45	1.16(0.76~1.77)	0.483	1.23(0.80~1.88)	0.343
HPV18 型清除							
安全套使用							
是	380	57	39	1.00		1.00	
否	102	7	6	2.63(1.08~6.42)	0.033	2.63(1.08~6.42)	0.033
HPV16 型持续感染							
婚姻史							
有	121	109	10	1.00		1.00	
无	361	332	10	0.34(0.14~0.81)	0.015	0.29(0.12~0.71)	0.007
性伴性别							
男女均有	213	200	14	1.00		1.00	
仅男性	269	241	6	0.37(0.14~0.96)	0.041	0.47(0.17~1.35)	0.160

安全套的 MSM HPV18 型自然清除率是使用安全套的 2.63 倍(95%CI:1.08~6.42)。见表 2。

4. 首次持续感染率及其影响因素: HPV16 型和 18 型的持续感染率分别为 4.5%(20/441)和 1.7%(8/466), 持续感染密度分别为 2.24(95%CI: 1.44~3.47)/100 人年和 0.84(95%CI: 0.42~1.67)/100 人年, HPV16 型持续感染密度是 18 型的 2.67(2.24/0.84)倍。与有婚史者相比, 无婚史者更易发生

HPV16 型持续感染(aHR=0.29, 95%CI: 0.12~0.71)。未发现 HPV18 型持续感染的影响因素。见表 2。

讨 论

既往研究发现 HPV 在 MSM HIV 感染者中感染率较高^[14], 本研究显示乌鲁木齐市 HIV 阴性的 MSM 肛门 HPV16 型和 18 型的感染率和新发感染

表 3 乌鲁木齐市男男性行为人群 HPV16 型和 18 型感染自然清除情况

随访时间(年)	感染人数(%)	截至观察终点在访人数(%)	满足观察时间人数	清除人数(率,%)	χ^2 值	P值
HPV16型					1.933	0.164
0.5	125(25.9)	125(100.0)	81	58(71.6)		
1.0	125(25.9)	119(95.2)	84	75(89.3)		
1.5	125(25.9)	113(90.4)	85	80(94.1)		
2.0	125(25.9)	105(84.0)	76	75(98.7)		
2.5	125(25.9)	59(47.2)	46	46(100.0)		
HPV18型					0.251	0.616
0.5	64(13.3)	64(100.0)	32	32(84.2)		
1.0	64(13.3)	64(100.0)	44	42(95.5)		
1.5	64(13.3)	58(90.6)	43	42(97.7)		
2.0	64(13.3)	49(76.6)	35	35(100.0)		
2.5	64(13.3)	28(43.6)	22	22(100.0)		

注:随访年之间感染自然清除率的差异性检验采用趋势性 χ^2 检验

率也较高,两型首次新发感染密度与 Marra 等^[5]的研究结果基本一致。与大部分研究一致,相比于 HPV18 型,HPV16 型在 MSM 中新发感染率较高而清除率较低^[13-14],HPV16 型首次新发感染密度是 HPV18 型的 1.92 倍。本研究采用基线阴性后连续 2 次随访阳性作为持续感染进一步了解两型的新发感染,采用更严格的定义,避免因为污染出现假阳性或行为因素导致 HPV DNA 沉积对新发感染结果的影响,结果显示,HPV16 型与 18 型的持续感染密度相比首次新发感染密度均较低,但是相比于 HPV18 型,HPV16 型持续感染密度是 HPV18 型的 2.67 倍。随访满 1 年时,HPV16 型的新发感染率是 18 型的 2 倍,HPV18 型 1 年的自然清除率为 95.5%, HPV16 型为 89.3%。相比于 HPV18 型,HPV16 型有新发感染率较高和清除率较低的特点,导致 HPV 感染风险更高,MSM 的 HPV 预防干预工作中应重点关注。

相关研究发现,HIV 感染状态、性伴数量、吸烟史、性行为方式等是 HPV16 型和 18 型感染的影响因素^[5,12,15]。本研究发现,有婚史的 MSM 的 HPV16 型具有更高的持续感染风险,可能有婚史的 MSM 性伴既有男性也有女性,性行为次数增多,增加 HPV 感染风险。未使用安全套的 MSM HPV18 型清除率较高,其性伴可能相对固定,减少了其他型别 HPV 的共感染率,感染后更易被清除。有研究发现,MSM 发生肛交性行为时,被插入方因为肛周黏膜容易破裂,被插入方的 HPV 感染风险更高。本研究结果不一致,可能因为性行为方式插入和被插入二者相当的 MSM 人数较少,分析结果

不稳定,随着研究对象样本量增加,可以进一步研究 MSM 性行为方式对 HPV 感染和自然清除的影响。

本研究存在不足。MSM 的随访次数不足,随着研究和随访时间增长和随访次数的持续增加,将对 HPV 新发感染和清除采用更严格的定义,以便进一步研究 MSM 的 HPV 多次新发感染和自然清除的自然史。

综上所述,乌鲁木齐市 MSM HPV16 和 18 型新发感染较常见,自然清除率较高。相比 HPV18 型,HPV16 型有更高的新发感染率和持续感染率,自然清除率低,致病风险较大。建议 MSM 为预防 HPV 感染,尽早接种 HPV 疫苗。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 感谢新疆梦想健康服务中心的协助及支持

参 考 文 献

- [1] 丁晓贝,潘晓红,张佳峰,等.浙江省 2013-2015 年学生男男性行为人群 HIV-1 亚型与分子传播簇特征分析[J].中华流行病学杂志,2020,41(6):940-945. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20190809-00586.
Ding XB, Pan XH, Zhang JF, et al. Characteristics of subtypes and transmission of HIV-1 infected persons among student MSM in Zhejiang province, 2013-2015[J]. Chin J Epidemiol, 2020, 41(6):940-945. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20190809-00586.
- [2] 柏建芸,宁铁林,周宁,等.天津市 2016-2018 年哨点监测男男性行为人群 HIV 感染状况及相关因素分析[J].中华流行病学杂志,2019,40(9):1106-1110. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.016.
Bai JY, Ning TL, Zhou N, et al. HIV infection status and related factors in men who have sex with men in sentinel surveillance in Tianjin, 2016-2018[J]. Chin J Epidemiol,

- 2019, 40(9): 1106-1110. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.016.
- [3] Hernandez AL, Karthik R, Sivasubramanian M, et al. Prevalence of anal HPV infection among HIV-positive men who have sex with men in India[J]. J Acquir Immune Defic Syndr, 2016, 71(4): 437-443. DOI: 10.1097/QAI.0000000000000855.
- [4] Nowak RG, Gravitt PE, He X, et al. Prevalence of anal high-risk human papillomavirus infections among HIV-positive and HIV-negative men who have sex with men in Nigeria[J]. Sex Transm Dis, 2016, 43(4): 243-248. DOI:10.1097/OLQ.0000000000000431.
- [5] Marra E, Kovaleva A, Bruisten SM, et al. Incidence and clearance of anal high-risk human papillomavirus infections and their determinants over 5 years among human immunodeficiency virus-negative men who have sex with men[J]. Clin Infect Dis, 2019, 68(9): 1556-1565. DOI:10.1093/cid/ciy738.
- [6] Zhou YG, Lin YE, Meng XJ, et al. Anal human papillomavirus among men who have sex with men in three metropolitan cities in southern China: implications for HPV vaccination[J]. Vaccine, 2020, 38(13): 2849-2858. DOI:10.1016/j.vaccine.2020.02.009.
- [7] 田恬, 蔡爱杰, 黄冰雪, 等. 乌鲁木齐市男同性恋浴池与艾滋病自愿咨询检测门诊的MSM感染HPV情况比较[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(1): 53-57. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.01.010.
Tian T, Cai AJ, Huang BX, et al. Comparison of human papilloma virus infection status between men who have sex with men recruited from gay bathhouses and HIV voluntary counseling and testing clinics respectively in Urumqi[J]. Chin J Epidemiol, 2017, 38(1): 53-57. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.01.010.
- [8] Tian T, Mijiti P, Bingxue H, et al. Prevalence and risk factors of anal human papillomavirus infection among HIV-negative men who have sex with men in Urumqi city of Xinjiang Uyghur Autonomous Region, China[J]. PLoS One, 2017, 12(11): e0187928. DOI: 10.1371/journal.pone.0187928.
- [9] Wei FX, Guo M, Huang SJ, et al. Sex differences in the incidence and clearance of anogenital human papillomavirus infection in Liuzhou, China: an observational cohort study[J]. Clin Infect Dis, 2020, 70(1): 82-89. DOI:10.1093/cid/ciz168.
- [10] Zou HC, Tabrizi SN, Grulich AE, et al. Site-specific human papillomavirus infection in adolescent men who have sex with men (HYPER): an observational cohort study[J]. Lancet Infect Dis, 2015, 15(1): 65-73. DOI: 10.1016/S1473-3099(14)70994-6.
- [11] 黄冰雪, 阿比旦·艾尼瓦尔, 田恬, 等. HPV感染不同分类及其对MSM有关不良结局的影响[J]. 中国性科学, 2018, 27(2): 69-73. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1993.2018.02.022.
Huang BX, Abidan A, Tian T, et al. Different classification of HPV infection and its impact on adverse outcome among MSM[J]. Chin J Human Sexual, 2018, 27(2): 69-73. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1993.2018.02.022.
- [12] Nyitray AG, Fujimoto K, Zhao J, et al. Prevalence of and risk factors for anal human papillomavirus infection in a sample of young, predominantly black men who have sex with men, Houston, Texas[J]. J Infect Dis, 2018, 217(5): 777-784. DOI: 10.1093/infdis/jix617.
- [13] Patel P, Bush T, Conley L, et al. Prevalence, incidence, and clearance of human papillomavirus types covered by current vaccines in men with human immunodeficiency virus in the SUN study[J]. J Infect Dis, 2019, 222(2): 234-242. DOI: 10.1093/infdis/jiz425.
- [14] Alberts CJ, Heard I, Canestri A, et al. Incidence and clearance of anal human papillomavirus (HPV)-16 and HPV-18 infection, and their determinants, among human immunodeficiency virus-infected men who have sex with men in France[J]. J Infect Dis, 2019, 221(9): 1488-1493. DOI: 10.1093/infdis/jiz623.
- [15] Marra E, Lin CQ, Clifford GM. Type-specific anal human papillomavirus prevalence among men, according to sexual preference and HIV status: a systematic literature review and Meta-analysis[J]. J Infect Dis, 2019, 219(4): 590-598. DOI: 10.1093/infdis/jiy556.

中华流行病学杂志第八届编辑委员会通讯编委组成人员名单

(按姓氏汉语拼音排序)

鲍倡俊	陈曦	陈勇	冯录召	高培	高立冬	高文静	郭巍	胡晓斌
黄涛	贾存显	贾曼红	姜海	金连梅	靳光付	荆春霞	寇长贵	李曼
李霓	李希	李杏莉	林玫	林华亮	刘昆	刘莉	刘森	马超
毛宇嵘	潘安	彭志行	秦天	石菊芳	孙凤	汤奋扬	汤后林	唐雪峰
王波	王娜	王鑫	王海俊	王丽萍	席波	谢娟	闫笑梅	严卫丽
燕虹	杨鹏	杨祖耀	姚应水	余灿清	喻荣彬	张本	张茂俊	张周斌
郑莹	郑英杰	周蕾	朱益民					