

# 中国HIV单阳家庭配偶间传播影响因素的Meta分析



曾友<sup>1</sup>, 袁敏<sup>2</sup>, 明晶<sup>1</sup>, 孙淑雅<sup>1</sup>

1. 成都中医药大学护理学院 (成都 610072)

2. 重庆市中医院急诊科 (重庆 400011)

**【摘要】目的** 系统评价我国人类免疫缺陷病毒 (human immunodeficiency virus, HIV) 单阳家庭配偶间传播的影响因素, 为早期干预提供理论依据。**方法** 系统检索中国知网、万方、维普、中国生物医药文献数据库 (CBM)、PubMed、Web of Science、Embase 和 The Cochrane Library 数据库中公开发表的有关我国 HIV 单阳家庭配偶间传播影响因素的研究, 检索时限为建库至 2024 年 1 月 15 日。由 2 名研究员独立完成文献检索和筛选、质量评价和数据提取过程, 并使用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。**结果** 最终共纳入 18 篇文献。Meta 分析结果显示, 年龄  $\geq 40$  岁 [OR=0.73, 95%CI (0.54, 0.99),  $P=0.047$ ]、文化程度 [OR=0.49, 95%CI (0.38, 0.63),  $P < 0.001$ ]、坚持使用安全套 [OR=0.17, 95%CI (0.09, 0.31),  $P < 0.001$ ]、接受抗病毒治疗 [OR=0.27, 95%CI (0.17, 0.42),  $P < 0.001$ ] 和基线 CD4 细胞计数 [OR=0.43, 95%CI (0.31, 0.58),  $P < 0.001$ ] 是 HIV 单阳家庭配偶间传播的保护因素, 近 6 个月性行为频次 [OR=2.31, 95%CI (1.19, 4.50),  $P=0.014$ ] 和感染途径 [OR=3.68, 95%CI (1.28, 10.59),  $P=0.016$ ] 是 HIV 单阳家庭配偶间传播的危险因素。**结论** 我国 HIV 单阳家庭配偶间传播受多种因素的影响, 对其中可干预性影响因素实施控制, 有利于降低 HIV 单阳家庭配偶间传播的风险, 减轻社会和家庭的负担, 促进人类的健康。

**【关键词】** 人类免疫缺陷病毒; 中国; 单阳家庭; 配偶; 影响因素; Meta 分析

**【中图分类号】** R 512.91 **【文献标识码】** A

## Risk factors for spousal transmission of HIV among single-positive families in China: a Meta-analysis

ZENG You<sup>1</sup>, YUAN Min<sup>2</sup>, MING Jing<sup>1</sup>, SUN Shuya<sup>1</sup>

1. School of Nursing, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610072, China

2. Department of Emergency, Chongqing Traditional Chinese Medicine Hospital, Chongqing 400011, China

Corresponding author: YUAN Min, Email: 13228605993@163.com

**【Abstract】Objective** To systematically evaluate the risk factors for spousal transmission of human immunodeficiency virus (HIV) among single-positive families in China and provide theoretical basis for early intervention. **Methods** Databases including CNKI, WanFang Data, CBM, VIP, PubMed, Web of Science, Embase and The Cochrane Library were

DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202405079](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202405079)

通信作者: 袁敏, 主任护师, 硕士研究生导师, Email: 13228605993@163.com

searched for studies on the risk factors for spousal transmission of HIV in Chinese single-positive families. The search time limit was from the establishment of the databases to January 15, 2024. Two researchers independently completed the literature search and screening, quality assessment and data extraction process, and RevMan 5.3 software was used for Meta-analysis. **Results** A total of 18 articles were included. The results of Meta-analysis showed that age  $\geq 40$  years [OR=0.73, 95%CI (0.54, 0.99),  $P=0.047$ ], education level [OR=0.49, 95%CI (0.38, 0.63),  $P<0.001$ ], consistent condom use [OR=0.17, 95%CI (0.09, 0.31),  $P<0.001$ ], receiving antiretroviral therapy [OR=0.27, 95%CI (0.17, 0.42),  $P<0.001$ ] and baseline CD4 cell count [OR=0.43, 95%CI (0.31, 0.58),  $P<0.001$ ] were protective factors for spousal transmission of HIV in single-positive families. The frequency of sexual behavior in the past 6 months [OR=2.31, 95%CI (1.19, 4.50),  $P=0.014$ ] and transmission route [OR=3.68, 95%CI (1.28, 10.59),  $P=0.016$ ] were the risk factors for spousal transmission of HIV in single-positive families. **Conclusion** The spousal transmission of HIV in single-positive families is affected by many factors in China. Prevention and control of intervention risk factors can help to reduce the risk of spousal transmission of HIV in single-positive families, reduce the burden on society and family, and promote human health.

**【Keywords】** Human immunodeficiency virus; China; Single-positive families; Spouse; Risk factors; Meta-analysis

艾滋病 (acquired immune deficiency syndrome, AIDS) 是一种严重威胁人类健康的传染病, 主要由人类免疫缺陷病毒 (human immunodeficiency virus, HIV) 致病。性传播是 AIDS 最主要的感染途径, 在新诊断感染者中占比高达 97%<sup>[1]</sup>。研究发现, 我国 HIV 单阳家庭配偶间传播率在 AIDS 传播中占 33%, 且呈逐年上升的趋势<sup>[2-3]</sup>, 配偶中先感染者被称为先证者。配偶双方同时感染 HIV 不仅会进一步增加家庭和社区的医疗负担, 同时也会对后代的健康产生极大的威胁<sup>[4]</sup>, 因此, 预防 HIV 在配偶间的传播尤为重要。目前我国对 HIV 单阳家庭配偶间传播影响因素的研究较多, 但尚缺乏较为全面的报道, 且相关文献的质量未得到有效评价。本研究通过对我国 HIV 单阳家庭配偶间传播影响因素的相关研究进行 Meta 分析, 定量评价各因素与 HIV 单阳家庭配偶间传播之间的关系, 以期为我国已婚人群的 AIDS 防控提供理论依据。

## 1 资料和方法

### 1.1 纳入与排除标准

#### 1.1.1 纳入标准

- ①研究类型为病例对照研究和队列研究;
- ②研究对象需符合配偶中任意一方 HIV 抗体检测

为阳性, 另外一方为阴性; ③暴露因素与 HIV 单阳家庭配偶间传播的影响因素有关; ④结局指标为发生 HIV 单阳家庭配偶间传播, 即配偶双方 HIV 抗体检测均为阳性。

#### 1.1.2 排除标准

- ①非中、英文文献;
- ②无法获取原文;
- ③重复检索和发表的文献;
- ④文献质量评分较低。

### 1.2 文献检索策略

检索中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库 (CBM)、PubMed、Web of Science、Embase 和 The Cochrane Library 数据库, 检索时限为建库至 2024 年 1 月 15 日, 采用主题词和自由词相结合的检索方式, 搜集我国 HIV 单阳家庭配偶间传播影响因素相关的文献。中文检索词为 HIV/ 艾滋病/ 获得性免疫缺陷综合征、配偶/ 夫妻/ 单阳家庭、影响因素/ 影响因素/ 相关因素, 英文检索词为 HIV/acquired immunodeficiency syndrome/AIDS、spouses/sero-discordant family、risk factors/influencing factors/related factors、China/Chinese。以 Pubmed 为例, 具体检索策略见框 1。

### 1.3 文献筛选与资料提取

由 2 名具有循证医学学习背景的研究人员独立进行文献筛选和资料提取, 资料提取内容包括作者、发表年份、省份、研究类型、样本量、影

```
#1 HIV [Mesh]
#2 "acquired immunodeficiency syndrome" [Mesh]
#3 HIV [Title/Abstract] OR acquired immunodeficiency
  syndrome [Title/Abstract] OR AIDS [Title/Abstract]
#4 #1 OR #2 OR #3
#5 spouses [Mesh]
#6 spouses [Title/Abstract] OR "sero-discordant family" [Title/
  Abstract]
#7 #5 OR #6
#8 "risk factors" [Mesh]
#9 "risk factors" [Title/Abstract] OR "influencing factors"
  [Title/Abstract] OR "related factors" [Title/Abstract]
#10 #8 OR #9
#11 China OR Chinese
#12 #4 AND #7 AND #10 AND #11
```

框1 PubMed检索策略

Box1. Search strategy in PubMed

响因素等，提取结果不一致时可通过双方协商或与第三位研究人员讨论解决。

### 1.4 文献质量评价

由 2 名研究人员进行文献质量评价，意见不一致时，通过双方协商或请第三名研究人员重新检索或评价。病例对照研究和队列研究采用纽

卡斯尔-渥太华量表 (Newcastle-Ottawa scale, NOS) 进行质量评价，该量表包括 9 个条目，总分 9 分，0~4 分为低质量，5~6 分为中质量，7~9 分为高质量<sup>[5]</sup>。

### 1.5 统计分析

使用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析，采用比值比 (odds ratio, OR) 作为统计指标进行效应量合并，当效应指标为相对危险度 (relative risk, RR) 或风险比 (hazard ratio, HR) 时，将其直接与 OR 值等同后进行后续分析；当效应指标为 OR 值时，不进行额外处理。异质性检验采用  $Q$  检验和  $I^2$  指数进行分析，若  $P > 0.1$  且  $I^2 < 50%$ ，则各研究间异质性较小，应选择固定效应模型；若  $P \leq 0.1$  或  $I^2 \geq 50%$ ，则各研究间异质性较大，应选择随机效应模型。合并的总效应值以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。采用固定效应模型与随机效应模型相互转化的方法进行敏感性分析，采用 Egger's 法进行发表偏倚检测，采用剪补法进行发表偏倚矫正。

## 2 结果

### 2.1 文献筛选流程及结果

文献筛选流程及结果见图 1，共检索获得 573 篇文献，根据纳排标准筛选，最终共纳入

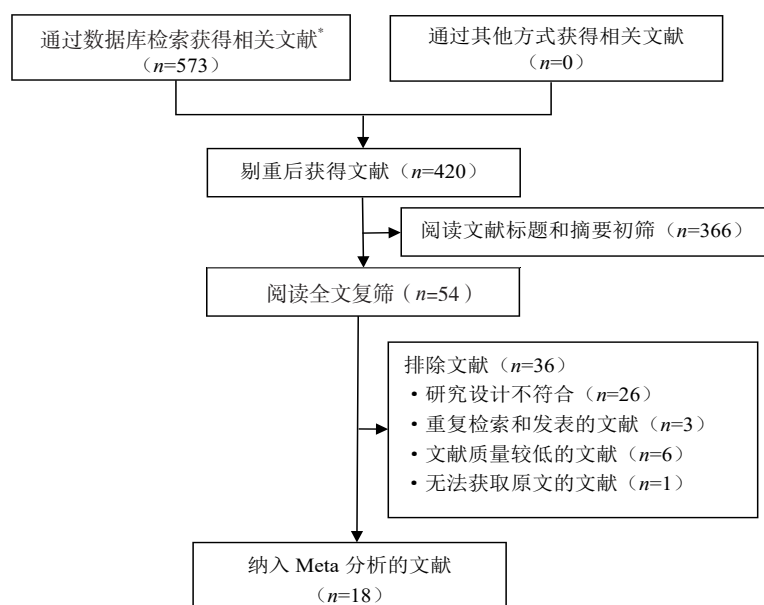


图1 文献筛选流程图

Figure 1. Flowchart of literature screening

注：\*检索的数据库及具体文献检出数为中国知网 (n=166)、万方 (n=256)、维普 (n=52)、CBM (n=43)、PubMed (n=6)、Embase (n=32)、Web of Science (n=18)、The Cochrane Library (n=0)。

18 篇文献进行 Meta 分析。

## 2.2 纳入文献基本特征

纳入文献基本特征见表 1, 共纳入 18 篇文献, 总样本量为 33 236 对配偶, 涉及影响因素共 14 个, 其中纳入文献数 > 2 个的影响因素共 8 个。文献质量评分为 6~8 分, 总体为高质量。

## 2.3 Meta分析结果

如表 2、图 2 所示, 年龄  $\geq 40$  岁 [OR=0.73, 95%CI (0.54, 0.99),  $P=0.047$ ]、文化程度 [OR=0.49, 95%CI (0.38, 0.63),  $P < 0.001$ ]、坚持使用安全套 [OR=0.17, 95%CI (0.09, 0.31),  $P < 0.001$ ]、接受抗病毒治疗 [OR=0.27, 95%CI

表1 纳入文献基本情况

Table 1. Basic information about the included literature

纳入文献	省份	研究类型	样本量 (对)	阳转数 (对)	影响因素	文献评分
刘少楠 2012 <sup>[6]</sup>	山东	病例对照研究	191	90	③	6
朱琳 2013 <sup>[7]</sup>	河南	病例对照研究	3 850	17	④⑤⑧	7
李洁 2014 <sup>[8]</sup>	河南	病例对照研究	221	51	④	7
汤后林 2014 <sup>[9]</sup>	云南	病例对照研究	150	72	⑥	8
王明敬 2018 <sup>[10]</sup>	山东	病例对照研究	458	145	①③④⑦	7
连巧龄 2020 <sup>[11]</sup>	福建	病例对照研究	1 042	82	①②③⑥	8
陈琳 2015 <sup>[12]</sup>	浙江	病例对照研究	2 575	22	①⑦	7
马功燕 2013 <sup>[13]</sup>	安徽	病例对照研究	127	39	⑤	7
Tang 2016 <sup>[14]</sup>	云南、广西 河南、新疆	病例对照研究	4 481	53	③④⑦	7
倪永康 2018 <sup>[15]</sup>	新疆	队列研究	1 162	42	④⑤	8
唐慧玲 2019 <sup>[16]</sup>	浙江	队列研究	197	4	④⑦	7
张霜 2022 <sup>[17]</sup>	四川	队列研究	1 372	94	①⑦	8
曹艳芬 2020 <sup>[18]</sup>	云南	队列研究	2 651	20	①②③④⑤	7
杨跃诚 2016 <sup>[19]</sup>	云南	队列研究	1 692	34	①②③④⑤	8
沙马补都 2021 <sup>[20]</sup>	四川	队列研究	7 989	217	①②③⑤⑧	7
陈坚 2018 <sup>[21]</sup>	广西	队列研究	1 658	66	①②③⑥	7
明帅 2013 <sup>[22]</sup>	河南	队列研究	3 088	132	①②③④⑤⑧	6
陈方方 2013 <sup>[23]</sup>	河南	队列研究	4 813	127	①②③④⑤⑥⑦	7

注: ①性别; ②年龄  $\geq 40$  岁; ③文化程度; ④是否坚持使用安全套; ⑤近6个月性行为频次; ⑥感染途径; ⑦是否接受抗病毒治疗; ⑧基线CD4细胞计数。

表2 Meta分析结果

Table 2. Results of Meta-analysis

影响因素	纳入研究数	异质性检验结果		效应模型	OR (95%CI)	总效应P值
		P值	I <sup>2</sup> 值			
性别	10 <sup>[10-12, 17-23]</sup>	<0.001	81.5%	随机	0.88 (0.64, 1.21)	0.429
年龄 $\geq 40$ 岁	3 <sup>[19, 22-23]</sup>	0.903	0%	固定	0.73 (0.54, 0.99)	0.047
文化程度	5 <sup>[10, 14, 20, 22-23]</sup>	0.111	46.8%	固定	0.49 (0.38, 0.63)	<0.001
是否坚持使用安全套	10 <sup>[7-8, 10, 14-16, 18-19, 22-23]</sup>	<0.001	85.5%	随机	0.17 (0.09, 0.31)	<0.001
近6个月性行为频次	5 <sup>[18-20, 22-23]</sup>	<0.001	88.9%	随机	2.31 (1.19, 4.50)	0.014
感染途径	3 <sup>[9, 11, 21]</sup>	0.327	10.6%	固定	3.68 (1.28, 10.59)	0.016
是否接受抗病毒治疗	7 <sup>[10, 12, 14, 16-17, 21, 23]</sup>	0.025	58.4%	随机	0.27 (0.17, 0.42)	<0.001
基线CD4计数	3 <sup>[7, 22-23]</sup>	0.406	0%	固定	0.43 (0.31, 0.58)	<0.001



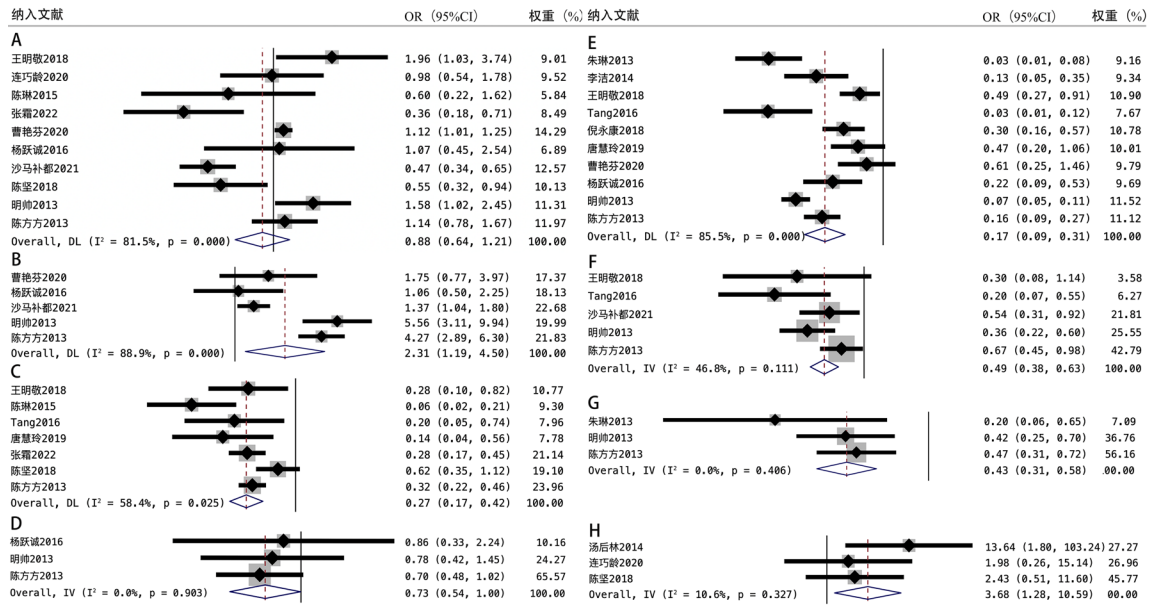


图2 中国HIV单阳家庭配偶间传播影响因素的森林图

Figure 2. Forest plot of factors influencing spousal transmission of HIV among single-positive families in China

注：A. 性别；B. 近6个月性行为频次；C. 是否接受抗病毒治疗；D. 年龄；E. 是否坚持使用安全套；F. 文化程度；G. 基线CD4细胞计数；H. 感染途径。

(0.17, 0.42),  $P < 0.001$ ] 和基线 CD4 细胞计数 [OR=0.43, 95%CI (0.31, 0.58),  $P < 0.001$ ] 是 HIV 单阳家庭配偶间传播的保护因素, 近 6 个月性行为频次 [OR=2.31, 95%CI (1.19, 4.50),  $P=0.014$ ] 和感染途径 [OR=3.68, 95%CI (1.28, 10.59),  $P=0.016$ ] 是 HIV 单阳家庭配偶间传播的危险因素。

## 2.4 敏感性分析和发表偏倚

敏感性分析及发表偏倚结果如表 3 所示。使用模型转换的方法进行敏感性分析, 结果显示,

所有影响因素在不同效应模型下的合并结果均未发生实质性改变, 提示结果较为稳健。Egger's 检验结果显示, 基线 CD4 细胞计数存在发表偏倚 ( $P < 0.05$ )。

## 2.5 剪补法

对基线 CD4 细胞计数所存在的发表偏倚进行剪补法矫正, 如图 3 所示, 剪补 2 项研究后合并效应量结果为 [OR=0.47, 95%CI (0.37, 0.61)], 与原合并结果相近。

表3 敏感性分析及发表偏倚结果

Table 3. Results of sensitivity analysis and publication bias

影响因素	固定效应模型		随机效应模型		Egger's 检验	
	OR值	95%CI	OR值	95%CI	t值	P值
性别	1.03	(0.94, 1.13)	0.88	(0.64, 1.21)	0.97	0.324
年龄 ≥ 40岁	0.73	(0.54, 0.99)	0.73	(0.54, 1.00)	-19.78	0.080
文化程度	0.49	(0.38, 0.63)	0.45	(0.30, 0.66)	-0.20	0.143
是否坚持使用安全套	0.17	(0.13, 0.21)	0.17	(0.09, 0.31)	-1.91	0.864
近6个月性行为频次	2.13	(1.75, 2.59)	2.31	(1.19, 4.50)	0.50	0.700
感染途径	3.67	(1.28, 10.57)	3.72	(1.21, 11.45)	-0.28	0.699
是否接受抗病毒治疗	0.31	(0.24, 0.39)	0.27	(0.17, 0.42)	-1.85	0.232
基线CD4计数	0.43	(0.31, 0.58)	0.43	(0.31, 0.58)	-81.99	0.004

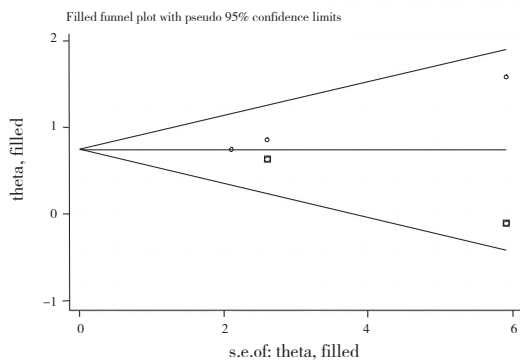


图3 基线CD4细胞计数的剪补图

Figure 3. Cut-and-patch plot of baseline CD4 cell counts

### 3 讨论

异性性传播是我国目前新报告 HIV/AIDS 患者的主要传播途径，配偶间传播是异性性传播的重要类型之一。单阳家庭的阴性配偶长期暴露于感染 HIV 的高风险之中，且夫妻间性行为的频率越高，感染风险越大。因此，控制 HIV 单阳家庭的配偶间传播十分重要。

本研究通过对各大数据库进行检索，对我国 HIV 单阳家庭配偶间传播的影响因素进行 Meta 分析。结果显示，年龄  $\geq 40$  岁是 HIV 单阳家庭配偶间传播的保护因素。随着年龄的增加，配偶间性生活频率会逐渐减少<sup>[24]</sup>，感染 HIV 的风险也会随之降低。同时由于年轻配偶的生育意愿更强，无保护性行为更容易发生，HIV 感染的风险会变得更高<sup>[25]</sup>。文化程度为初中及以上是 HIV 单阳家庭配偶间传播的保护因素。文化程度高的人群对 AIDS 防治相关知识更了解，性行为保护意识更强<sup>[26]</sup>，更不容易感染 HIV。坚持使用安全套是 HIV 单阳家庭配偶间传播的保护因素。研究显示，坚持并正确使用安全套，HIV 的感染风险可以降低 94%，但我国 HIV 感染者性行为时坚持使用安全套的比例较低<sup>[27]</sup>。性行为不使用安全套或错误使用安全套的主要原因是性愉悦感不足和性伴侣分歧，与 HIV 阳性感染者相比，阴性感染者坚持使用安全套的可能性更高<sup>[28]</sup>，坚持使用安全套可以减少 HIV 传播的机会，这是目前预防配偶间 HIV 性传播最有效和最经济的方式。

Meta 分析结果显示，近 6 个月性行为频次  $\geq 4$  次/月是 HIV 单阳家庭配偶间传播的影响因素。Wawer 等的研究显示，在每次性生活时 HIV 阳性

感染者传播 HIV 的风险约为 0.8%<sup>[29]</sup>。在不安全性行为情况下，性频次越多，阴性方暴露风险越大，感染率也将累计增加。先证者感染途径为异性传播是 HIV 单阳家庭配偶间传播的影响因素。相较于同性传播和注射吸毒传播，HIV 的传播方式主要为异性传播，且所占比例逐年上升<sup>[30-31]</sup>。先证者接受抗病毒治疗是 HIV 单阳家庭配偶间传播的保护因素。Cohen 等的研究发现，抗病毒治疗可以使配偶间 HIV 性传播的风险降低 96%<sup>[32]</sup>。抗病毒治疗是预防配偶间 HIV 性传播的主要措施，可以使 CD4 细胞计数水平逐渐恢复，并降低生殖道或精液中的病毒载量，从而降低配偶间 HIV 感染风险。先证者基线 CD4 细胞计数  $\geq 350$  个/ $\mu\text{L}$  是 HIV 单阳家庭配偶间传播的保护因素，进一步佐证了抗病毒治疗的有效性。本研究结果显示，性别与 HIV 单阳家庭配偶间传播无关。但有研究发现，HIV 单阳家庭配偶间传播男传女的概率要高于女传男，这主要与男性性体液中 HIV 浓度比女性高<sup>[33]</sup>、女性性行为防范意识弱和生殖器暴露面积更大等有关。

本研究存在一定局限性：首先，由于部分影响因素在不同文献中的定义和划分标准并不一致，导致纳入文献数量过少而未进行效应量合并；其次，纳入文献涉及的省份主要集中在 HIV 感染高发地区，所得结论的普及性可能有所欠缺；最后，本研究存在部分异质性较大的影响因素，可能由于纳入文献的发表年份、省份、文献质量等不同导致，未来还需更多大规模、多中心的研究进行论证。

综上所述，我国 HIV 单阳家庭配偶间传播受多种因素的影响，其中年龄、文化程度、坚持使用避孕套、接受抗病毒治疗和基线 CD4 细胞计数是 HIV 单阳家庭配偶间传播的保护因素，近 6 个月性行为频次和感染途径是 HIV 单阳家庭配偶间传播的危险因素。对其中可干预性影响因素实施控制，有利于降低 HIV 单阳家庭配偶间传播的风险，减轻社会和家庭的负担，促进人类的健康。

### 参考文献

- 1 冯毅, 王栋, 邢辉. HIV 分子传播网络助力我国艾滋病精准防控 [J]. 中国艾滋病性病, 2023, 29(1): 1-8. [Feng Y, Wang D, Xing H. HIV molecular transmission network helps China to prevent and control AIDS accurately[J].

- Chinese Journal of AIDS & STD, 2023, 29(1): 1–8.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2023.01.01](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2023.01.01).
- 2 梁欣, 彭晓霞. 中国艾滋病单阳家庭感染者阴性配偶或恋人阳转情况的 Meta 分析 [J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(1): 47–51. [Liang X, Peng XX. Meta analysis on HIV-negative partners' or lovers' sero-conversion among HIV sero-discordant couples in China[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2018, 17(1): 47–51.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-9638.2018.01.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-9638.2018.01.010).
  - 3 He N. Research progress in the epidemiology of HIV/AIDS in China[J]. China CDC Wkly, 2021, 3(48): 1022–1030. DOI: [10.46234/ccdew2021.249](https://doi.org/10.46234/ccdew2021.249).
  - 4 陈世艺, 黄楚武, 许秀东, 等. 南宁市 1092 例嫖客人群安全套使用情况及影响因素分析 [J]. 现代预防医学, 2022, 49(10): 1852–1855, 1860. [Chen SY, Huang CW, Xu XD, et al. Analysis of condom use and influencing factors among 1092 clients in Nanning[J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(10): 1852–1855, 1860.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/xdyfyx202210024>
  - 5 Stang A. Critical evaluation of the Newcastle–Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in Meta-analyses[J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25(9): 603–605. DOI: [10.1007/s10654-010-9491-z](https://doi.org/10.1007/s10654-010-9491-z).
  - 6 刘少楠, 傅继华, 吕翠霞, 等. 山东省艾滋病夫妻间传播的病例对照研究 [J]. 现代预防医学, 2012, 39(16): 4081–4083. [Liu SN, Fu JH, Lyu CX, et al. A case control study on aids transmission in couples[J]. Modern Preventive Medicine, 2012, 39(16): 4081–4083.] <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTOTAL-XDYF201216011.htm>
  - 7 朱琳, 王岚, 刘慧鑫, 等. 2012 年河南省驻马店市 HIV 单阳家庭阴性配偶阳转情况及其影响因素分析 [J]. 中国艾滋病性病, 2013, 19(11): 798–801. [Zhu L, Wang L, Liu HX, et al. HIV seroconversion condition and risk factors among HIV serodiscordant couples in 2012 in Zhumadian city, Henan province[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2013, 19(11): 798–801.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2013.11.007](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2013.11.007).
  - 8 李洁, 马彦民, 孙彩红, 等. 河南省 4 县 HIV 感染者 / 艾滋病病人配偶阳转影响因素分析 [J]. 中国公共卫生, 2014, 30(4): 427–430. [Li J, Ma YM, Sun CH, et al. Influencing factors of HIV sero-conversion among HIV-infection discordant couples in four counties of Henan province[J]. Chinese Journal of Public Health, 2014, 30(4): 427–430.] DOI: [10.11847/zgggws2014-30-04-14](https://doi.org/10.11847/zgggws2014-30-04-14).
  - 9 汤后林, 毛宇嵘, 许娟, 等. 盈江县新发现 HIV/AIDS 病例的配偶感染状况及相关行为调查 [J]. 中国艾滋病性病, 2014, 20(6): 409–411. [Tang HL, Mao YR, Xu J, et al. An analysis on HIV infection situation and related behaviors among married couples whose spouses newly diagnosed HIV infection in Yingjiang County, Yunnan Province[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2014, 20(6): 409–411.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2014.06.011](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2014.06.011).
  - 10 王明敬, 张焕珍, 刘建华. 临沂市 HIV 感染者检测阳性前配偶感染状况调查 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(2): 213–217. [Wang MJ, Zhang HZ, Liu JH. Prevalence of infection in spouses before their HIV infection spouses being tested positive in Linyi[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(2): 213–217.] DOI: [10.11816/cn.ni.2018-171262](https://doi.org/10.11816/cn.ni.2018-171262).
  - 11 连巧龄, 陈亮, 张明雅, 等. 福建省 HIV/AIDS 双阳家庭感染特征及其影响因素 [J]. 中华疾病控制杂志, 2020, 24(12): 1387–1392, 1440. [Lian QL, Chen L, Zhang MY, et al. Study on the infection characteristics and influencing factors of HIV-seroconcordant couples in Fujian Province[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2020, 24(12): 1387–1392, 1440.] DOI: [10.16462/j.cnki.zhjbkz.2020.12.005](https://doi.org/10.16462/j.cnki.zhjbkz.2020.12.005).
  - 12 陈琳, 潘晓红, 杨介者, 等. 浙江省 2009—2013 年单阳家庭配偶 HIV 血清学阳转率分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36(8): 857–861. [Chen L, Pan XH, Yang JZ, et al. Incidence rate of HIV transmission in HIV discordant couples in Zhejiang province, 2009–2013[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2015, 36(8): 857–861.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.08.019](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.08.019).
  - 13 马功燕, 姜正好, 陈海燕, 等. 安徽省六安市艾滋病夫妻传播病例对照研究 [J]. 疾病监测, 2013, 28(10): 833–836. [Ma GY, Jiang ZH, Chen HY, et al. Case-control study on sexual HIV transmission between husband and wife in Lu'an, Anhui[J]. Disease Surveillance, 2013, 28(10): 833–836.] DOI: [10.3784/j.issn.1003-9961.2013.10.012](https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2013.10.012).
  - 14 Tang H, Wu Z, Mao Y, et al. Risk factor associated with negative spouse HIV seroconversion among sero-different couples: a nested case-control retrospective survey study in 30 counties in rural China[J]. PLoS One, 2016, 11(10): e0164761. DOI: [10.1371/journal.pone.0164761](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164761).
  - 15 倪永康, 周军, 陈学玲, 等. 新疆 HIV 单阳家庭阴性

- 配偶血清阳转情况及影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2018, 34(12): 1577-1580. [Ni YK, Zhou J, Chen XL, et al. Incidence and risk factors of HIV sero-conversion among serodiscordant couples in Xinjiang[J]. Chinese Journal of Public Health, 2018, 34(12): 1577-1580.] DOI: [10.11847/zgggws1120586](https://doi.org/10.11847/zgggws1120586).
- 16 唐慧玲, 张子根, 金屢华, 等. 金华市艾滋病单阳夫妻随访队列研究[J]. 中国艾滋病性病, 2019, 25(7): 699-701. [Tang HL, Zhang ZG, Jin LH, et al. Follow-up cohort study of human immunodeficiency virus discordant couples in Jinhua[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2019, 25(7): 699-701.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2019.07.12](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2019.07.12).
- 17 张霜, 阿皮拉则, 李咸志, 等. 凉山州某县 HIV 单阳家庭阴性配偶阳转状况及影响因素[J]. 中国艾滋病性病, 2022, 28(5): 569-572. [Zhang S, Api LZ, Li XZ, et al. Analysis on the HIV sero-conversion rate and risk factors of negative spouses among HIV discordant couples in a county of Liangshan Prefecture[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2022, 28(5): 569-572.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2022.05.14](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2022.05.14).
- 18 曹艳芬, 李自慧, 杨跃诚, 等. 德宏州 2015—2018 年 HIV 感染者阴性配偶 HIV 新发感染及其影响因素[J]. 中国艾滋病性病, 2020, 26(9): 966-969, 973. [Cao YF, Li ZH, Yang YC, et al. Incidence and risk factors of HIV infection among HIV-negative spouses living with HIV-positive spouses during 2015-2018 in Dehong, Yunnan[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2020, 26(9): 966-969, 973.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2020.09.14](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2020.09.14).
- 19 杨跃诚, 张玉成, 曹艳芬, 等. 云南省德宏州艾滋病病毒感染者/艾滋病患者阴性配偶 HIV 新发感染研究[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(4): 512-516. [Yang YC, Zhang YC, Cao YF, et al. Incidence and risk factors of HIV infection among sero-negative spouses of people living with HIV/AIDS in Dehong prefecture, Yunnan province[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2016, 37(4): 512-516.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.04.014](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.04.014).
- 20 沙马补都, 能格阿几, 殷娴, 等. 四川凉山州 HIV 感染者配偶阳转情况及影响因素分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(10): 1876-1879. [Shama BD, Nengge AJ, Yin X, et al. Analysis on the status and influencing factors of seroconversion in spouses of HIV-infected patients in Liangshan Prefecture, Sichuan Province[J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(10): 1876-1879.] <https://www.cnki.com.cn/Article/abstract.asp?id=5134444>.
- 21 陈坚, 廖建英, 农慧桃, 等. 百色市 HIV/AIDS 患者配偶 HIV 感染变化趋势及影响因素分析[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(15): 2548-2551. [Chen J, Liao JY, Nong HT, et al. Change trend and influence factors of HIV infection among the spouses of HIV/AIDS patients in Baise[J]. The Journal of Practical Medicine, 2018, 34(15): 2548-2551.] DOI: [10.3969/j.issn.1006-5725.2018.15.023](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-5725.2018.15.023).
- 22 明帅, 王璐, 葛增, 等. 河南省某市 HIV 单阳家庭阴性配偶抗体阳转情况[J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(4): 337-341. [Min S, Wang L, Ge Z, et al. Sero-conversion of HIV sero-negative partners among discordant couples in a city of Henan province[J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2013, 47(4): 337-341.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.04.011](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.04.011).
- 23 陈方方, 王岚, 韩娟, 等. 河南省驻马店市 HIV 单阳家庭阴性配偶抗体阳转率及其影响因素研究[J]. 中华流行病学杂志, 2013, 34(1): 10-14. [Chen FF, Wang L, Han J, et al. HIV sero-conversion rate and risk factors among HIV discordant couples in Zhumadian city, Henan province[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2013, 34(1): 10-14.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.01.003](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.01.003).
- 24 柯明辉, 刘保兴, 姚怀国, 等. 北京地区体力劳动已婚男性性生活频率与年龄的关系分析[J]. 中国男科学杂志, 2012, 26(9): 29-31. [Ke MH, Liu BX, Yao HG, et al. Analysis of sexual life frequency among married male manual labourers in Beijing[J]. Chinese Journal of Andrology, 2012, 26(9): 29-31.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-0848.2012.09.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0848.2012.09.007).
- 25 Ndase P, Celum C, Thomas K, et al. Outside sexual partnerships and risk of HIV acquisition for HIV uninfected partners in African HIV serodiscordant partnerships[J]. J Acquir Immune Defic Syndr, 2012, 59(1): 65-71. DOI: [10.1097/QAI.0b013e318237b864](https://doi.org/10.1097/QAI.0b013e318237b864).
- 26 钟霞, 袁丹, 伍霞, 等. 四川省某县级市 HIV 高危传播者危险因素研究[J]. 中国艾滋病性病, 2022, 28(6): 658-662. [Zhong X, Yuan D, Wu X, et al. Analysis of characteristics of HIV high-risk spreaders in a county in Sichuan Province[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2022, 28(6): 658-662.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2022.06.07](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2022.06.07).
- 27 中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心性病控制中心. 2017 年 12 月全国艾滋病性病疫情[J]. <https://slyyx.whuznhmedj.com/>



- 中国艾滋病性病, 2018, 24(2): 111. [NCAIDS, NCSTD, China CDC. Update on the AIDS/STD epidemic in China in December 2017[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2018, 24(2): 111.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2018.02.01](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2018.02.01).
- 28 Ajayi OA, Ogunisola OO, Akinro Y, et al. Consistent condom use and associated factors among HIV positive women of reproductive age on anti-retroviral treatment in Ogun State, Nigeria[J]. Pan Afr Med J, 2022, 43: 101. DOI: [10.11604/pamj.2022.43.101.32806](https://doi.org/10.11604/pamj.2022.43.101.32806).
- 29 Wawer MJ, Gray RH, Sewankambo NK, et al. Rates of HIV-1 transmission per coital act, by stage of HIV-1 infection, in Rakai, Uganda[J]. J Infect Dis, 2005, 191(9): 1403-1409. DOI: [10.1086/429411](https://doi.org/10.1086/429411).
- 30 Lu L, Jia M, Ma Y, et al. The changing face of HIV in China[J]. Nature, 2008, 455(7213): 609-611. DOI: [10.1038/455609a](https://doi.org/10.1038/455609a).
- 31 中华人民共和国卫生部, 联合国艾滋病规划署, 世界卫生组织. 2011 年中国艾滋病疫情估计 [J]. 中国艾滋病性病, 2012, 18(1): 1-5. [Ministry of Health of the People's Republic of China, The Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, World Health Organization. Estimates of HIV/AIDS prevalence in China in 2011[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2012, 18(1): 1-5.] DOI: [10.13419/j.cnki.aids.2012.01.005](https://doi.org/10.13419/j.cnki.aids.2012.01.005).
- 32 Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, et al. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy[J]. N Engl J Med, 2011, 365(6): 493-505. DOI: [10.1056/NEJMoa1105243](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1105243).
- 33 Owusu AY. A gendered analysis of living with HIV/AIDS in the Eastern Region of Ghana[J]. BMC Public Health, 2020, 20(1): 751. DOI: [10.1186/s12889-020-08702-9](https://doi.org/10.1186/s12889-020-08702-9).

收稿日期: 2024 年 05 月 14 日 修回日期: 2024 年 08 月 05 日  
本文编辑: 张 苗 黄 笛

引用本文: 曾友, 袁敏, 明晶, 等. 中国 HIV 单阳家庭配偶间传播影响因素的 Meta 分析 [J]. 数理医药学杂志, 2024, 37(9): 677-685. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202405079](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202405079).  
Zeng Y, Yuan M, Ming J, et al. Risk factors for spousal transmission of HIV among single-positive families in China: a Meta-analysis [J]. Journal of Mathematical Medicine, 2024, 37(9): 677-685. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202405079](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202405079).