·流行病与统计方法·

基于伴时 Cox 回归模型的结核病对艾滋病患者的生存影响研究

刘蕊[1],陈坚[1,2],廖建英[1],何筱婷[2],黄安恒[2]

1.右江民族医学院 公共卫生学院,广西 百色 533000;2.百色市疾病预防控制中心,广西 百色 533000

摘要:目的 回顾性分析广西壮族自治区百色市 2005—2019 年人类免疫缺陷病毒 / 获得性免疫缺陷综合征(human immunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome,HIV/AIDS)患者感染结核病后的生存状况,为更好地开展 HIV 合并结核分技杆菌(HIV-tuberoulosis,HIV-TB)双重感染防控工作提供科学依据。**方法** 采用回顾性动态队列研究,在艾滋病综合防治信息系统中下载历史数据库。选取 2005—2019 年确诊的 HIV/AIDS 患者,按照性别、入组年龄、确诊艾滋病时间、感染途径、是否接受抗病毒治疗及首次 $CD4^+$ 计数等条件,以确诊结核感染的双重感染者为 HIV-TB 组,根据匹配条件 1∶1 比例匹配非结核感染 HIV/AIDS 患者为 HIV/AIDS 组。使用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,运用寿命表法估计累积生存率,利用伴时 Cox 回归模型进行生存影响因素分析。**结果** 入组观察队列 1 188 例,HIV-TB 组和 HIV/AIDS 组病例各 594 例。HIV-TB 组和 HIV/AIDS 组死亡病例各 251 和 183 例,病死率分别为 42.26%和 30.81%,中位随访时间分别为 108 个月(IQ_R:70 ~ 150)和 106 个月(IQ_R:67 ~ 147),中位生存时间分别为 130 个月(95%*CI*:108.283 ~ 152.411)和>180 个月,第 1、5、10 和 15 年累积生存率分别为 89.23%、72.87%、53.29%、40.65%和 91.08%、80.60%、65.44%、56.40%。经多因素伴时 Cox 回归模型分析结果显示:HIV-TB 组的死亡风险是 HIV/AIDS 组的 1.391 倍(95%*CI*:1.115 ~ 1.735);其中男性、入组年龄<45 岁、农民、文化程度为初中及以下、未接受抗病毒治疗和首次 $CD4^+$ 计数<200 个 /μl 的 HIV-TB 患者死亡风险分别是 HIV/AIDS 患者的 1.394(95%*CI*:1.105 ~ 1.758)、1.411(95%*CI*:1.020 ~ 1.951)、1.557(95%*CI*:1.198 ~ 2.024)、1.426(95%*CI*:1.130 ~ 1.799)、2.004(95%*CI*:1.267 ~ 3.169)和 1.480 倍(95%*CI*:1.137 ~ 1.926)。**结论** 与 HIV/AIDS 患者相比,HIV-TB 患者的生存时间明显较短,尤其是男性、年龄较小、文化程度低下、未接受抗病毒治疗以及免疫水平低者,需要针对性地开展宣传教育,加强高危人群健康监测管理,做到早发现、早诊断、早治疗,降低 HIV-TB 双重感染者的死亡风险,提升 HIV-TB 双重感染者的生存时间。

关键词:HIV/AIDS;HIV-TB;伴时 Cox 回归模型;生存分析

中图分类号:R512.91 **文献标志码**:A **文章编号**:1003-8507(2026)03-424-06

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202506488

Impact of tuberculosis on the survival of HIV/AIDS patients based on time-dependent Cox regression model

LIU Rui*, CHEN Jian, LIAO Jian-ying, HE Xiao-ting, HUANG An-heng

School of Public Health and Management, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise, Guangxi 533000, China

Abstract: Objective To retrospectively analyze the survival status of human immunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome (HIV/AIDS) patients infected with tuberoulosis (TB) in Baise City from 2005 to 2019, and to provide a scientific basis for better prevention and control of HIV-tuberoulosis (HIV-TB) dual infection. **Methods** A retrospective dynamic cohort study was used to download the historical database in the AIDS comprehensive prevention and control information system. HIV/AIDS patients diagnosed from 2005 to 2019 were selected. According to the conditions of gender, age of enrollment, time of diagnosis of AIDS, route of infection, whether to receive antiviral therapy and first $CD4^+$ count, the double infected patients diagnosed with tuberculosis infection were selected as the HIV-TB group, and the non-tuberculosis infected HIV/AIDS patients were matched according to the matching condition of 1:1 ratio as the HIV/AIDS group. The Kaplan-Meier method was used to draw the survival curve, the life table method was used to estimate the cumulative survival rate, and the time-dependent Cox regression model was used to analyze the influencing factors of survival. **Results** A total of 1 188 cases were enrolled in the observation cohort, with 594 cases in the HIV-TB group and 594 cases in the HIV/AIDS group. There were 251 and 183 deaths in HIV-TB group and HIV/AIDS group, respectively. The mortality rates were 42.26% and 30.81%, respectively. The

基金项目:百色市科技计划项目(20233201)

作者简介:刘蕊(1998—),女,硕士在读,研究方向:民族地区疾病控制与健康促进

通信作者:陈坚,E-mail:3239580389@qq.com

median follow-up time was 108 (*IQR*: 70-150) months and 106 (*IQR*: 67-147) months, respectively. The median survival time was 130 (95% *CI*: 108.283-152.411) months and >180 months, respectively. The 1-, 5-, 10-, and 15-year cumulative survival rates were 89.23%, 72.87%, 53.29%, 40.65% and 91.08%, 80.60%, 65.44%, 56.40%, respectively. The results of multivariate time-dependent Cox regression model analysis showed that the risk of death in HIV-TB group was 1.391 times higher than that in HIV/AIDS group (95% *CI*: 1.115-1.735). Among males (*HR*=1.394, 95% *CI*: 1.105-1.758), participants aged <45 years (*HR*=1.411, 95% *CI*: 1.020-1.951), farmers (*HR*=1.557, 95% *CI*: 1.198-2.024), those with junior high school education or below (*HR*=1.426, 95% *CI*: 1.130-1.799), those not receiving antiviral therapy (*HR*=2.004, 95% *CI*: 1.267-3.169), and those with a first CD4$^+$ count <200 cells/μL (*HR*=1.480, 95% CI: 1.137-1.926), HIV-TB patients had a higher risk of death than HIV/AIDS patients. **Conclusion** Compared with HIV/AIDS patients, the survival time of HIV-TB patients is significantly shorter, especially those who are male, younger, with low education level, without receiving antiviral therapy and with low immune level. It is necessary to carry out targeted publicity and education, strengthen health monitoring and management of high-risk groups, achieve early detection, early diagnosis and early treatment, reduce the risk of death of HIV-TB co-infected patients, and improve the survival time of HIV-TB co-infected patients.

Keywords: HIV/AIDS; HIV-TB; Time-dependent Cox regression model; Survival analysis

人类免疫缺陷病毒 / 获得性免疫缺陷综合征（human immunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome，HIV/AIDS）患者因免疫功能缺陷及后续治疗不当可能继发多种机会性感染，结核病作为 HIV/AIDS 患者最为常见的机会性感染之一，仍是影响患者预后和生存质量的常见疾病[1-2]。同时结核病也是 HIV/AIDS 患者的主要死因之一[3]。根据世界卫生组织发布的《2024 年全球结核病报告》中显示：全球结核病估算死亡 125 万例，其中 16.1 万例为（占 12.9%）HIV 阳性患者，合并 HIV 感染的结核病患者死亡例数明显增加[4]。因此，如何早期识别 HIV 合并结核分技杆菌（HIV-tuberculosis，HIV-TB）双重感染的潜在危险因素，并且优化筛查和治疗策略，进而降低双重感染风险，最终改善患者预后、提高生活质量、延长生存时间，现已成为艾滋病临床干预中关注的重点问题[5-6]。本研究主要分析百色市 2005—2019 年 HIV/AIDS 患者，考虑到“确诊结核病”是随随访进程动态发生的伴时变量，其对患者生存的影响具有时间依赖性，传统 Cox 回归模型无法有效纳入此类时变信息，因此采用伴时 Cox 回归模型进行数据分析，结果如下。

1　对象与方法

1.1　对象　资料来源于国家艾滋病防治基本信息系统历史数据库。选取 2005—2019 年确诊 HIV/AIDS 患者，提取其基本信息、治疗信息、首次 CD4$^+$ 计数以及是否患结核病等信息。纳入标准：（1）2005—2019 年诊断为 HIV/AIDS 的患者；（2）诊断 HIV/AIDS 时年龄≥18 岁；（3）患者至少完成 1 次随访观察；（4）研究对象的一般人口学特征、诊断日期、感染途径、治疗情况、首次 CD4$^+$ 计数数据完整。排除标准：（1）结核病感染在 HIV/AIDS 确诊之前，且超过 6 个月；（2）合并慢性病及恶性肿瘤者。匹配条件：性别、感染途径和治疗情况相同，年龄 ± 2 岁以内，确诊艾滋病时间 ± 12 个月以内，以及首次 CD4$^+$ 计数 ± 50 个 /μl 以内。按照性别、入组年龄、确诊艾滋病时间、感染途径、是否接受抗病毒治疗及首次 CD4$^+$ 计数等条件，以确诊结核感染的双重感染者为 HIV-TB组，根据匹配条件 1 ∶ 1 比例匹配非结核感染 HIV/AIDS 患者为 HIV/AIDS 组。诊断标准：（1）HIV/AIDS 患者：符合《艾滋病和艾滋病病毒感染诊断标准 (WS 293—2019)》[7] 的患者；（2）结核病患者：符合《肺结核诊断标准(WS 288—2017)》[8]的患者。

1.2　研究方法　采用回顾性动态队列研究，观察起点时间为患者诊断为 HIV/AIDS 日期，根据国家《艾滋病病毒感染者随访工作指南》要求[9]，患者每年由当地疾病预防控制机构至少完成一次随访并进行结核病筛查，观察截止时间为 2023 年 12 月 31 日。观察终点事件为研究对象因艾滋病相关疾病死亡，终点时间为死亡日期。删失事件为研究对象观察期间失访、观察期结束时仍存活或因非艾滋病相关疾病死亡，删失时间为末次随访日期或观察截止时间。观察时长为观察起点与终点时间或删失时间的差值，以月表示。在本研究中，因 HIV/AIDS 患者在随访过程中可能发生结核病感染，故将是否发生 HIV-TB双重感染设置为伴时变量，将 HIV-TB双重感染患者未确诊结核病感染前的状态纳入非结核感染 HIV/AIDS 时期观察，确诊结核病感染后的状态纳入 HIV-TB双重感染时期观察。

1.3　统计分析　在 Excel 2016 软件中进行数据清理，通过 SPSS 26.0 软件进行统计分析。计数资料采用［n（%）］进行描述，率的比较用 χ^2 检验。使用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线，对两组人群生存曲线的比较采用 Log Rank 检验，运用寿命表法估计 HIV/AIDS 患者的累积生存率，利用伴时 Cox 回归模型进行生存影响因素分析。先对总体数据进行分析，

再根据变量构建亚组数据，采用分层分析的方法进行亚组数据分析；两次分析均将伴时变量与其他变量同时纳入多因素伴时 Cox 回归模型中。检验水准 α=0.05。

2 结 果

2.1 基本情况 本研究入组观察队列共计 1 188 例，HIV-TB 组和 HIV/AIDS 组病例各 594 例。入组病例平均年龄(43.86 ± 12.73)岁；以男性、已婚有配偶、农民和初中及以下文化为主，分别占 80.98%、66.25%、67.09%、85.10%。接受抗病毒治疗人数 1 064 人(89.56%)，首次 CD4⁺ 计数＜200 个 /μl 的病例 654 例(55.05%)，≥200 个 /μl 的病例 534 例(44.95%)。

截至 2023 年 12 月 31 日，1 188 例研究对象共发生 434 例死亡，总病死率为 36.53%；其中 HIV-TB组和 HIV/AIDS 组死亡病例各 251 和 183 例，病死率分别为 42.26%和 30.81%。见表 1。

表 1 两组研究对象的死亡情况[n(%)]

Table 1 Death of cases of the two groups of research subjects [n(%)]

变量	HIV/AIDS 组			HIV-TB组			χ^2 值	P 值
	病例数	死亡人数	病死率(%)	病例数	死亡人数	病死率(%)		
总体	594	183	30.81	594	251	42.26	16.787	＜0.001
性别								
男	481	165	34.30	481	219	45.53	12.639	＜0.001
女	113	18	15.93	113	32	28.32	5.034	0.025
入组年龄(岁)								
＜45	339	86	25.37	343	142	41.40	19.688	＜0.001
≥45	255	97	38.04	251	109	43.43	1.521	0.217
婚姻								
未婚	112	39	34.82	126	49	38.89	0.421	0.516
已婚有配偶	397	114	28.72	390	164	42.05	15.315	＜0.001
离异或丧偶	85	30	35.29	78	38	48.72	3.015	0.083
人群分类								
农民	380	119	31.32	417	165	39.57	5.904	0.015
非农民	214	64	29.91	177	86	48.59	14.297	＜0.001
文化程度								
初中及以下	499	162	32.46	512	222	43.36	12.733	＜0.001
初中以上	95	21	22.11	82	29	35.37	3.818	0.051
是否接受抗病毒治疗								
否	62	59	95.16	62	62	100	3.074	0.080
是	532	124	23.31	532	189	35.53	19.124	＜0.001
首次 CD4+ 计数(个 /μl)								
＜200	322	103	31.99	322	148	44.58	10.957	0.001
≥200	276	80	29.41	162	103	39.31	5.808	0.016

2.2 生存状况 1 188 例研究对象，HIV-TB组和 HIV/AIDS 组病例的中位随访时间分别为 108 个月(IQ_R:70 ~ 150)和 106 个月(IQ_R:67 ~ 147)，中位生存时间分别为 130 个月 (95%*CI*:108.283 ~ 152.411) 和＞180 个月，第 1、5、10 和 15 年累积生存率分别为 89.23%、72.87%、53.29%、40.65%和 91.08%、80.60%、65.44%、56.40%，经 Log Rank 检验，两组生存率差异有统计学意义 (χ^2=15.809，P＜0.001)，HIV-TB 患者生存率低于 HIV/AIDS 患者。见图 1。

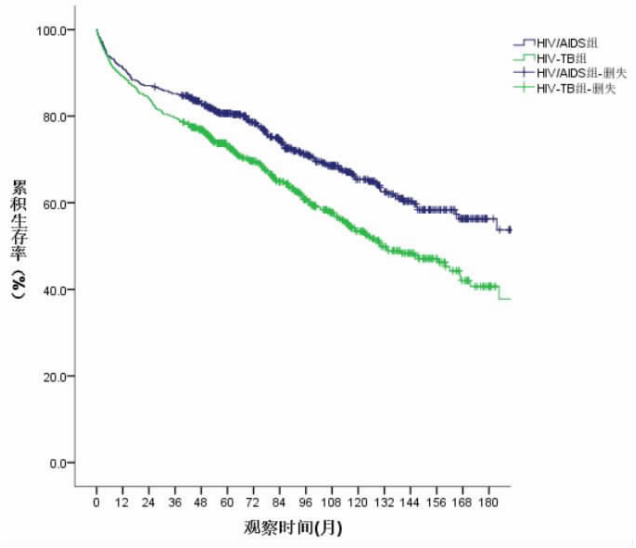


图 1 HIV-TB组与 HIV/AIDS 组生存曲线

Figure 1 Survival curves of HIV-TB group and HIV / AIDS group

2.3 生存影响因素分析 根据变量构建亚组数据，设置伴时变量为是否 HIV-TB双重感染。将伴时变量与其他变量同时纳入伴时 Cox 回归模型中，进行多因素分析。结果显示：总体来看，HIV-TB 患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 1.391 倍 (95% *CI*:1.115 ~ 1.735)，见表 2；在男性人群中，HIV-TB 患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 1.394 倍 (95% *CI*:1.105 ~ 1.758)；在入组年龄＜45 岁人群中，HIV-TB 患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 1.411 倍 (95%*CI*:1.020 ~

1.951)；在农民人群中，HIV-TB 患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 1.557 倍 (95%*CI*:1.198 ~ 2.024)；在文化程度为初中及以下人群中，HIV-TB 患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 1.426 倍 (95%*CI*:1.130 ~ 1.799)；在未接受抗病毒治疗人群中，HIV-TB 患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 2.004 倍 (95%*CI*:1.267 ~ 3.169)；在首次 CD4⁺ 计数＜200 个 /μl 人群中，HIV-TB 患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 1.480 倍(95%*CI*:1.137 ~ 1.926)。见表 3。

表 2　1 188 例患者生存影响因素的伴时 Cox 回归模型分析结果

Table 2　The results of time-dependent Cox regression model analysis of survival influencing factors in 1 188 patients

变量	*aHR* 值(95%*CI*)	*P* 值
总体	1.391(1.115 ~ 1.735)	0.003
性别		
男	1	
女	0.571(0.423 ~ 0.770)	＜0.001
入组年龄(岁)		
＜45	1	
≥45	1.701(1378 ~ 2.101)	＜0.001
婚姻		
未婚	1	
已婚有配偶	0.975(0.751 ~ 1.266)	0.850
离异或丧偶	1.155(0.826 ~ 1.616)	0.400
人群分类		
农民	1	
非农民	0.908(0.733 ~ 1.126)	0.380
文化程度		
初中及以下	1	
初中以上	0.809(0.593 ~ 0.104)	0.181
是否接受抗病毒治疗		
否	1	
是	0.130(0.104 ~ 0.164)	＜0.001
首次 CD4⁺ 计数(个 /μl)		
＜200	1	
≥200	0.548(0.448 ~ 0.672)	＜0.001

注：风险比均为调整后风险比(aHR)。

3　讨　论

本研究结果显示，与 HIV/AIDS 患者相比，HIV-TB 患者的病死率明显更高，生存时间较短，这与 Whalen C、郑志刚[10-11]的研究一致。但 HIV-TB病例病死率明显高于云南省[12]；中位生存时间与重庆市 HIV/AIDS 患者[13]相比，明显较短；第 1、5、10 和 15 年累积生存率低于武汉市 HIV/AIDS 患者[14]。考虑 HIV/AIDS 患者在合并感染结核病后，会造成自身免疫功能缺陷，加速病情恶化，从而增加死亡风险，导致生存率降低。应加强对 HIV/AIDS 患者的监测管理，尽早纳入治疗，从而降低结核病感染的风险，延长生存时间。

表 3　1 188 例患者生存影响因素的伴时 Cox 回归模型分层分析结果

Table 3　The stratification results of time-dependent Cox regression model of survival influencing factors in 1 188 patients

变量	多因素分析	
	aHR 值(95%*CI*)	*P* 值
性别		
男	1.394(1.105 ~ 1.758)	0.005
女	1.147(0.550 ~ 2.393)	0.714
入组年龄(岁)		
＜45	1.411(1.020 ~ 1.951)	0.038
≥45	1.357(0.996 ~ 1.849)	0.053
婚姻		
未婚	1.302(0.796 ~ 2.131)	0.293
已婚有配偶	1.222(0.930 ~ 1.605)	0.150
离异或丧偶	1.451(0.757 ~ 2.308)	0.347
人群分类		
农民	1.557(1.198 ~ 2.024)	0.001
非农民	0.921(0.586 ~ 1.448)	0.722
文化程度		
初中及以下	1.426(1.130 ~ 1.799)	0.003
初中以上	0.983(0.457 ~ 2.114)	0.965
是否接受抗病毒治疗		
否	2.004(1.267 ~ 3.169)	0.003
是	1.252(0.967 ~ 1.621)	0.088
首次 CD4⁺ 计数(个 /μl)		
＜200	1.480(1.137 ~ 1.926)	0.004
≥200	1.001(0.644 ~ 1.553)	0.998

注：本研究采用伴时 Cox 回归模型进行多因素分析，风险比均为调整后风险比(aHR)；模型调整的变量包括非伴时变量(性别、入组年龄、婚姻、人群分类、文化程度、是否接受抗病毒治疗、首次 CD4⁺ 计数)和伴时变量(是否 HIV-TB双重感染)。

在本研究中，男性人群 HIV-TB患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 1.415 倍。考虑男性的不良生活习惯或危险行为会增加死亡风险，例如抽烟、吸毒[15-16]等，另外男性具有健康意识较弱、疾病预防知识较少的特点，这均会增加男性 HIV-TB患者的死亡风险；在入组年龄＜45 岁人群中，HIV-TB 患者的死亡风险较高，考虑年龄越小，合并其他疾病的可能性越小，单一受结核感染影响越大；在农民以及文化程度为初中及以下人群中，HIV-TB 患者的死亡风险均比 HIV/AIDS 患者高，此类人群社会经济地位较低、知识接受能力差、分散在农村、难以集中宣传，这就导致在感染后不能及时就医或在治疗过程中患者依从性差，增加死亡风险[3]；在未接受抗病毒治疗人群中，HIV-TB 患者的死亡风险是 HIV/AIDS 患者的 1.975 倍，有研究显示[13]，CD4⁺T 淋巴细胞数量和功能可以通过抗病毒治疗后逐步恢复，提示在做好结核筛查或治疗的基础上尽早进行抗病毒治疗，有利于延长其生存时间；在首次 CD4+ 计数＜200 个 /μl 人群中，HIV-TB 患

者的死亡风险更高，CD4⁺T 细胞是机体细胞免疫中最为重要的免疫细胞之一，也是 HIV 病毒主要攻击的细胞，当 CD4⁺T 淋巴细胞水平比较低时，会使机体的防御机制遭受攻击和破坏，其他的病原体感染进展更为迅速。HIV 复制可以驱动激活潜伏期的结核分枝杆菌，与此同时带来的不良反应和并发症更会加速患者死亡[17-19]。

综上所述，百色市 HIV-TB患者的生存率较低，尤其是男性、年龄较小、文化程度低下、未接受抗病毒治疗以及免疫水平低者的死亡风险更高。因此，应持续加强对 HIV-TB双重感染的防控力度，加大宣传教育，提升健康意识，重点关注高危人群，及早发现 HIV-TB患者并进行规范化的抗病毒治疗，从而降低病死率，延长患者生存时间，提高生存质量。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 陈宏，沈银忠. 人类免疫缺陷病毒感染 / 艾滋病合并结核病的诊治进展[J]. ，2022，21(4)：530-534.
Chen H, Shen YZ. Progress in diagnosis and treatment of human immunodeficiency virus infection/acquired immune deficiency syndrome complicated with tuberculosis [J]. Journal of Diagnostics Concepts&Practice, 2022, 21(4): 530-534.(In Chinese)

[2] 胡桃语，高丽英. HIV/ 结核分枝杆菌合并感染的临床特征及诊断的研究进展[J]. 中国艾滋病性病，2024，30(3)：317-320.
Hu TY, Gao LY. Advancements in the research of clinical features and diagnosis of HIV/Mycobacterium tuberculosis co-infection [J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2024, 30(3): 317-320.(In Chinese)

[3] 田苗，田文广，赵妮. HIV 感染 /AIDS 患者合并结核病危险因素及预测模型的构建 [J]. 现代医药卫生，2025，41(11)：2586-2592.
Tian M, Tian WG, Zhao N. Risk factors and construction of prediction model for tuberculosis complicated with HIV Infection/AIDS [J]. Journal of Modern Medicine & Health, 2025, 41 (11): 2586-2592.(In Chinese)

[4] World Health Organization. Global tuberculosis report 2024[EB/OL]. [2026-01-05]. https://www.who.int/zh/publications/m/item/top-findings-and-messages-in-the-2024-report.

[5] Luntsi G, Ugwu AC, Ahmadu MS, et al. Routine ultrasonography for intensified tuberculosis case finding in high human immunodeficiency virus (HIV) and tuberculosis (TB) burdened countries: a proposed frame work [J]. Journal of Medical Ultrasound, 2022, 30(4): 245-250.

[6] 沈晓萍，张维东，汤佳媚，等. 艾滋病合并结核病危险因素及预测模型构建 [J]. 中华医院感染学杂志，2024，34(11)：1606-1610.
Shen XP, Zhang WD, Tang JM, et al. Risk factors for tuberculosis in AIDS patients and establisninent of prediction model [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2024, 34(11): 1606-1610.(In Chinese)

[7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. WS 293-2019 艾滋病和艾滋病病毒感染诊断标准 [EB/OL]. [2026-01-06]. http://www.nhc.gov.cn/wjw/s9491/201905/6430aa653728439c901a7340796e4723.shtml.
National Health Commission of the People 's Republic of China.WS 293-2019 Diagnostic criteria for AIDS and HIV infection[EB/OL]. [2026-01-06]. http://www.nhc.gov.cn/wjw/s9491/201905/6430aa653728439c901a7340796e4723.shtml.(In Chinese)

[8] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS 288-2017 肺结核诊断标准 [EB/OL]. [2026-01-06]. http://wwwnhc.gov.cn/wjw/s9491/201712/a452586fd21d4018b0ebc00b89c06254.shtml.
National Health and Family Planning Commission of the People 's Republic of China.WS 288-2017 Diagnostic criteria for tuberculosis [EB/OL]. [2026-01-06]. http://wwwnhc.gov.cn/wjw/s9491/201712/a452586fd21d4018b0ebc00b89c06254.shtml. (In Chinese)

[9] 中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心. 艾滋病病毒感染者随访工作指南 (2016 年版)[EB/OL]. [2026-01-06]. https://www.docin.com/p-1953164255.
Chinese Center for Disease Control and Prevention STD AIDS Prevention and Control Center. Guidelines for Follow-up work of HIV infectors (2016 Edition)[EB/OL]. [2026-01-06]. https://www.docin.com/p-1953164255.(In Chinese)

[10] Whalen C, Horsburgh CR, Hom D, et al.Accelerated course of human immunodeficiency virus infection after tuberculosis [J]. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 1995, 151 (1): 129-135.

[11] 郑志刚，耿文奎，陆珍珍，等. 艾滋病病毒与结核分枝杆菌双重感染对死亡的影响 [J]. 中华流行病学杂志，2018，39(10)：1362-1367.
Zheng ZG, Geng WK, Lu ZZ, et al. Impact of HIV and mycobacterium tuberculosis co-infection on related mortality [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2018, 39 (10): 1362-1367. (In Chinese)

[12] 杨蕊，邱玉冰，苏玮玮，等. 云南省 TB/HIV 双重感染患者抗结核治疗死亡危险因素生存分析 [J]. 中华疾病控制杂志，2016，20(12)：1212-1215, 1226.
Yang R, Qiu YB, Su WW, et al. Survival analysis on the influencing factors of the mortality of TB/HIV co-infectious patients during the anti-tuberculosis treatment period in Yunnan Province [J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2016, 20 (12): 1212-1215, 1226.(In Chinese)

[13] 李明辉，廖杰，杨艳芳. 1998-2023 年重庆市潼南区报告 HIV 感染者和 AIDS 患者生存时间及影响因素分析[J]. 预防医学情报杂志，2025，41(1)：59-69.
Li MH, Liao J, Yang YF. Survival time and related factors on HIV/AIDS patients in Tongnan District, Chongqing Municipality from 1998 to 2023 [J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2025, 41(1): 59-69.(In Chinese)

[14] 谢年华，闫晗，马红飞，等. 武汉市 1994～2022 年 HIV 感染者 /AIDS 患者的生存时间及其影响因素[J]. 华中科技大学学报：医学版，2024，53(5)：641-646.
Xie NH, Yan H, Ma HF, et al. Analysis of survival time of HIV infectors/AIDS patients in Wuhan from 1994-2022 and the influencing factors [J]. Acta Medicinae Universitatis Scientiae et Technologiae Huazhong, 2024, 53(5): 641-646.(In Chinese)

[15] 寇艳，纪风兵，范凌，等. 艾滋病合并肺结核双重感染的危险因素[J]. 江苏预防医学，2019，30(3)：298-299, 320.

（下转第 434 页）

mortality characteristics of digestive tract cancers between China and Mongolia [J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2025, 32(5): 267–274.(In Chinese)

[11] 韩颜泽,孙惠昕,徐东升. 1990—2021 年中国肝癌流行病学趋势分析[J]. 中华肝脏病杂志,2025,33(2):143–150.
Han YZ, Sun HX, Xu DS. Analysis of epidemiological trends from 1990 to 2021 of liver cancer in China [J]. Chinese Journal of Hepatology, 2025, 33(2): 143–150.(In Chinese)

[12] Cao MM, Li H, Sun DQ, et al.Cancer screening in China: The current status, challenges, and suggestions [J]. Cancer Letters, 2021, 506: 120–127.

[13] Ramrakhiani H, Le MH, Kam L, et al. Long–Term immunity and anamnestic response following hepatitis B vaccination: a systematic review and Meta–Analysis[J]. Journal of Viral Hepatitis, 2025, 32(2): e70003.

[14] 李慧,萨如拉,王波,等. 2008–2020 年内蒙古自治区丙型病毒性肝炎流行特征分析 [J]. 现代预防医学,2022,49(7):1322–1326.
Li H, Sa RL, Wang B, et al. Epidemiology of viral hepatitis C in Inner Mongolia,2008–2020 [J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(7): 1322–1326.(In Chinese)

[15] 李健,庞琳,王晓春,等. 中国丙型肝炎防治进展与展望[J]. 中国艾滋病性病,2022,28(7):761–765.
Li J, Pang L, Wang XC, et al. Progress and prospects in the prevention and treatment of hepatitis C in China [J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2022, 28(7): 761–765.(In Chinese)

[16] 中华医学会肝病学分会. 中华医学会感染病学分会.丙型肝炎防治指南(2022 年版)[J]. 中华临床感染病杂志,2022,15(6):428–447.
Chinese Society of Hepatology, Chinese Society of Infectious Diseases. Guidelines for the prevention and treatment of hepatitis C (2022 Edition)[J]. Chinese Journal of Clinical Infectious Diseases, 2022, 15(6): 428–447.(In Chinese)

[17] Im PK, Wright N, Yang L, et al. Alcohol consumption and risks of more than 200 diseases in Chinese men [J]. Nature Medicine, 2023, 29(6): 1476–1486.

[18] 简本.《中国居民膳食指南科学研究报告(2021)》简介[J]. 营养学报,2021,43(1):1–2.
Jian B. Reprort of scientific research on Chinese dietary guidelines (2021)[J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2021, 43(1): 1–2.(In Chinese)

[19] 黄富林,周素华,司向,等. 中国居民饮酒行为和控制有害饮酒的公共卫生应对 [J]. 中国慢性病预防与控制,2020,28(11):861–865.
Huang FL, Zhou SH, Si X, et al. Drinking behaviors of Chinese residents and public health responses to control harmful drinking[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2020, 28(11): 861–865.(In Chinese)

[20] 佚名. 非酒精性脂肪性肝病防治指南(2018 更新版)[J]. 传染病信息,2018,31(5):393–402, 420.
Anonym. Guidelines for the prevention and treatment of non–alcoholic fatty liver disease (2018 Updated Edition) [J]. Infectious Disease Information, 2018, 31 (5): 393–402, 420. (In Chinese)

[21] 陈倩倩,芮法娟,倪文婧,等. 原发性肝癌的流行病学及其危险因素研究进展[J]. 中国全科医学,2024,27(6):637–642.
Chen QQ, Rui FJ, Ni WJ, et al. Research progress in epidemiology and risk factors of primary liver cancer[J]. Chinese General Practice, 2024, 27(6): 637–642.(In Chinese)

[22] 何凤蝶,王秋童,胡亚男,等. 中国人群肝癌发病危险因素病例对照研究的 meta 分析 [J]. 现代预防医学,2022,49(23):4230–4240.
He FD, Wang QT, Hu YN, et al. Meta–analysis of case–control studies on risk factors for liver cancer in the Chinese population[J]. Modern Preventive Medicine, 2022, 49(23): 4230–4240.(In Chinese)

[23] 范文凭,林琳,刘江美. 基于 GBD 数据分析 1990–2019 年中国恶性肿瘤疾病负担趋势[J]. 中国肿瘤,2024,33(1):20–26.
Fan WP, Lin L, Liu JM. Trends of disease burden of malignant tumors in China from 1990 to 2019 based on GBD data analysis[J]. China Cancer, 2024, 33(1): 20–26.(In Chinese)

[24] Chan SL, Sun HC, Xu Y, et al. The lancet commission on addressing the global hepatocellular carcinoma burden: comprehensive strategies from prevention to treatment[J]. Lancet, 2025, 406(10504): 731–778.

收稿日期:2025–09–22

(上接第 428 页)

Kou Y, Ji FB, Fan L, et al. Risk factors for HIV/TB co–infection[J]. Jiangsu Journal of Preventive Medicine, 2019, 30(3): 298–299, 320.(In Chinese)

[16] 徐玉萍,田群,王继业. 艾滋病并发肺结核感染的危险因素分析[J]. 中国医药导报,2020,17(17):145–148.
Xu YP, Tian Q, Wang JY. Analysis of risk factors of acquired immunodeficiency syndrome complicated with tuberculosis infection [J]. China Medical Herald, 2020, 17(17): 145–148.(In Chinese)

[17] 谢周华,韦柳迎,董文逸,等. HIV/AIDS 合并结核分枝杆菌潜伏感染特征及影响因素分析[J]. 中国热带医学,2022,22(8):739–743.
Xie ZH, Wei LY, Dong WY, et al. Characteristics and influencing factors of latent infection of HIV/AIDS complicated with Mycobacterium tuberculosis [J]. China Tropical Medicine, 2022, 22 (8): 739–743.(In Chinese)

[18] 张鑫,郎胜利,徐丽娟,等. 2016–2023 年内蒙古自治区 TB/HIV 双重感染流行特征及治疗情况分析 [J]. 中国防痨杂志,2024,46(s1):50–55.
Zhang X, Lang SL, Xu LJ, et al. Epidemiological characteristics and treatment status of TB/HIV co–infection in Inner Mongolia autonomous region from 2016 to 2023 [J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2024, 46 (s1): 50–55.(In Chinese)

[19] 陈春勇,刘征,李喜英,等. 郑州地区 114 例艾滋病合并肺结核双重感染患者临床特征及死亡影响因素分析[J]. 实用预防医学,2020,27(4):442–445.
Chen CY, Liu Z, Li XY, et al. Clinical characteristics and factors influencing death in 114 patients co–infected with HIV/AIDS and pulmonary tuberculosis in Zhengzhou region [J]. Practical Preventive Medicine, 2020, 27(4): 442–445.(In Chinese)

收稿日期:2025–06–26