· 疾病控制 ·

2004—2023年渭南市抗病毒治疗HIV/AIDS病例生存分析

庞琳，许雷涛，刘龙珠

渭南市疾病预防控制中心，陕西 渭南 714000

摘要：目的 了解2004—2023年陕西省渭南市抗病毒治疗（ART）≥5年的艾滋病病毒感染者和艾滋病患者（HIV/AIDS）生存情况及影响因素，为提高HIV/AIDS病例ART效果、改善生存质量提供依据。**方法** 通过中国艾滋病综合防治信息系统收集2004—2023年渭南市≥18岁ART≥5年HIV/AIDS病例的年龄、$CD4^+$T淋巴细胞（CD4细胞）计数、病毒载量等基线资料和死亡时间、死亡原因等随访资料，以HIV/AIDS病例ART≥5年的时间为研究起点，艾滋病相关疾病死亡为结局变量，随访终止时间为2023年12月31日。采用多因素Cox比例风险回归模型分析ART HIV/AIDS病例生存时间的影响因素。**结果** 纳入HIV/AIDS病例1 015例，年龄M（Q_R）为30.00（6.00）岁。男性874例，占86.11%；女性141例，占13.89%。截至2023年12月31日，死亡175例，其中因艾滋病相关疾病死亡104例，病死率为10.25%；生存时间M（Q_R）为110.48（7.89）月。多因素Cox比例风险回归分析结果显示，同性性接触感染（HR=0.486，95%CI：0.343~0.687）、二线治疗方案（HR=0.263，95%CI：0.152~0.455）和CD4细胞计数≥200个/μL（200~<500个/μL，HR=0.209，95%CI：0.147~0.298；≥500个/μL，HR=0.076，95%CI：0.044~0.132）的ART HIV/AIDS病例死亡风险较低；病毒载量≥1 000拷贝数/mL（HR=2.508，95%CI：1.774~3.546）的ART HIV/AIDS病例死亡风险较高。**结论** 渭南市ART≥5年HIV/AIDS病例的生存时间主要受感染途径、治疗方案、CD4细胞计数和病毒载量的影响。建议加强对高病毒载量病例的监测与管理，并针对不同感染途径人群开展干预，以降低病死率、延长生存时间。

关键词：艾滋病；抗病毒治疗；生存分析；影响因素

中图分类号：R512.91 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-5087（2026）02-0176-05

Survival analysis of HIV/AIDS cases receiving anti-retroviral therapy in Weinan City from 2004 to 2023

PANG Lin, XU Leitao, LIU Longzhu

Weinan Center for Disease Control and Prevention, Weinan, Shaanxi 714000, China

Abstract: Objective To investigate the survival status and influencing factors of people living with HIV/AIDS receiving anti-retroviral therapy (ART) ≥5 years in Weinan City, Shaanxi Province from 2004 to 2023, so as to provide the evidence for improving ART effects and quality of life of HIV/AIDS cases. **Methods** Baseline data including age, $CD4^+$ T lymphocyte (CD4 cell) count, and viral load, as well as follow-up data including death time and cause of death of HIV/AIDS cases aged ≥18 years receiving ART ≥5 years in Weinan City from 2004 to 2023 were collected through the China AIDS Comprehensive Response Information System. The time when HIV/AIDS cases received ART ≥5 years was taken as the starting point, and death from AIDS-related diseases was taken as the outcome. The follow-up end time was December 31, 2023. Multivariable Cox proportional hazards regression model was used to analyze the influencing factors for survival time of ART HIV/AIDS cases. **Results** A total of 1 015 HIV/AIDS cases were included. The median age was 30.00 (interquartile range, 6.00) years. There were 874 males (86.11%) and 141 females (13.89%). As of December 31, 2023, 175 cases died, including 104 deaths due to AIDS-related diseases, with a case fatality rate of 10.25%. The median survival time was 110.48 (interquartile range, 7.89) months. Multivariable Cox proportional hazards regression

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.02.014

作者简介：庞琳，硕士，医师，主要从事艾滋病防治工作

通信作者：刘龙珠，E-mail：792101193@qq.com

analysis showed that the risk of death was lower in ART HIV/AIDS cases with homosexual contact infection (*HR*=0.486, 95%*CI*: 0.343-0.687), second-line treatment regimens (*HR*=0.263, 95%*CI*: 0.152-0.455), and CD4 cell count ≥ 200 cells/μL (200-<500 cells/μL, *HR*=0.209, 95%*CI*: 0.147-0.298; ≥500 cells/μL, *HR*=0.076, 95%*CI*: 0.044-0.132). The risk of death was higher in ART HIV/AIDS cases with viral load ≥1 000 copies/mL (*HR*=2.508, 95%*CI*: 1.774-3.546). **Conclusions** The survival time of HIV/AIDS cases receiving ART ≥5 years in Weinan City was mainly affected by route of infection, treatment regimen, CD4 cell count, and viral load. It is recommended to strengthen the monitoring and management of cases with high viral load, and carry out interventions for populations with different routes of infection, so as to reduce the case fatality rate and prolong survival time.

Keywords: AIDS; anti-retroviral therapy; survival analysis; influencing factor

艾滋病由人类免疫缺陷病毒引起的严重传染病，目前无法治愈，已成为全球性公共卫生挑战之一[1]。2022年我国现存活艾滋病病毒感染者和艾滋病患者（HIV/AIDS）122.3万例，其中HIV感染者68.9万例，AIDS患者53.4万例[2]。目前抗病毒治疗（anti-retroviral therapy，ART）是治疗和控制HIV感染的主要有效手段，可显著降低艾滋病病死率，使其逐渐转变为可控的慢性传染病[3-4]。2004年陕西省开始为HIV/AIDS病例提供免费ART服务，随着ART措施的推广普及，大多数≥18岁的HIV/AIDS病例ART持续时间已超过5年。然而，由于免疫炎症状态波动、治疗依从性不足和药物耐受性等问题，长期接受ART的HIV/AIDS病例仍面临治疗失败的风险，可能进一步加剧疾病相关死亡负担[5-6]。本研究了解2004—2023年陕西省渭南市ART≥5年的HIV/AIDS病例生存情况及影响因素，为提高HIV/AIDS病例ART效果、改善生存质量提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2004年1月1日—2023年12月31日渭南市HIV/AIDS病例基线资料和随访资料均来源于中国艾滋病综合防治信息系统。纳入标准：（1）确证阳性；（2）ART≥5年；（3）年龄≥18岁；（4）随访资料完整，每年至少随访2次。排除标准：ART≥5年时未检测CD4$^+$T淋巴细胞（CD4细胞）计数和病毒载量。

1.2 方法

1.2.1 资料收集与分析

HIV/AIDS病例随访资料主要由定点医院的医生随访时收集，并结合知情者访谈。第1年随访频次为分别间隔0.5、1、2、3、6、9和12个月随访1次，之后间隔3个月随访1次。收集HIV/AIDS病例性别、年龄、婚姻状况、世界卫生组织（WHO）临床分期、感染途径、确证时间、ART开始时间、随访状态、接受机会性治疗、治疗方案、CD4细胞计数、病毒载量等基线资料和死亡时间、死亡原因等随访资料。以HIV/AIDS病例因艾滋病相关疾病死亡（排除自杀、意外死亡和其他死亡原因）为结局变量，以HIV/AIDS病例ART≥5年的时间为研究起点，随访终止时间为2023年12月31日，分析HIV/AIDS病例生存时间和影响因素。

1.2.2 相关定义

（1）年龄指HIV/AIDS病例ART满5年时的年龄。（2）接受机会性治疗是指接受过复方新诺明预防机会性感染治疗[7]。（3）一线治疗方案指替诺福韦+拉米夫定+依非韦伦或利匹韦林，二线治疗方案指替诺福韦+拉米夫定+多替拉韦钠或洛匹那韦或利托那韦。（4）CD4细胞计数指HIV/AIDS病例ART满5年时最近6个月的检测结果，病毒载量指HIV/AIDS病例ART满5年时最近1年的检测结果。（5）死亡时间和死亡原因：在医院死亡的HIV/AIDS病例死亡时间和死亡原因来源于死亡医学证明书，在家死亡的HIV/AIDS病例死亡时间和死亡原因主要由家属和乡村医生等知情人提供；对于死亡结局不明确的HIV/AIDS病例，由当地疾病预防控制中心工作人员开展回顾性调查、家属访谈和查阅资料以明确结局，死亡时间和死亡原因等均由当地疾病预防控制中心工作人员审核，发现问题及时修改补充，以保证数据质量。（6）删失指随访期内存活在访，因艾滋病及相关疾病外的其他原因死亡、失访等。

1.3 统计分析

采用SPSS 26.0软件和R 4.3.1软件统计分析。定量资料服从正态分布的采用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）描述，不服从正态分布的采用中位数和四分位数间距［M（Q_R）］描述；定性资料采用相对数描述，组间比较采用χ^2检验。采用log-rank检验比较不同特征ART HIV/AIDS病例生存时间。采用单因素和多因素Cox比例风险回归模型分析ART HIV/AIDS病例生存

时间的影响因素。检验水准 α=0.05。

2 结　果

2.1 基线特征

纳入 HIV/AIDS 病例 1 015 例，年龄 M（Q_R）为 30.00（6.00）岁。男性 874 例，占 86.11%；女性 141 例，占 13.89%。已婚 570 例，占 56.16%。WHO 临床分期Ⅰ期 608 例，占 59.90%。异性性接触感染 472 例，占 46.50%；同性性接触感染 443 例，占 43.65%。接受机会性治疗 169 例，占 16.65%。一线治疗方案 907 例，占 89.36%。CD4 细胞计数为 200~<500 个/μL 474 例，占 46.70%。病毒载量<1 000 拷贝数/mL 908 例，占 89.46%。

2.2 HIV/AIDS 病例生存时间分析

截至 2023 年 12 月 31 日，死亡 175 例，其中因艾滋病相关疾病死亡 104 例，病死率为 10.25%；其他原因死亡 71 例。生存时间 M（Q_R）为 110.48（7.89）月，年龄、WHO 临床分期、感染途径、接受机会性治疗、治疗方案、CD4 细胞计数和病毒载量不同的 ART HIV/AIDS 病例生存时间比较，差异有统计学意义（均 P<0.05）。见表 1。

2.3 HIV/AIDS 病例生存时间影响因素的 Cox 比例风险回归分析

以 HIV/AIDS 病例艾滋病相关疾病死亡和生存时间为因变量，以性别、年龄、婚姻状况、WHO 临床分期、感染途径、接受机会性治疗、治疗方案、CD4 细胞计数和病毒载量为自变量，进行单因素 Cox 比例风险回归分析。结果显示，年龄、WHO 临床分期、感染途径、接受机会性治疗、治疗方案、CD4 细胞计数和病毒载量是 ART HIV/AIDS 病例生存时间的影响因素（均 P<0.05），见表 2。将单因素 Cox 比例风险回归分析 P<0.05 的变量纳入多因素 Cox 比例风险回归模型，采用极大似然估计的向前逐步回归法筛选变量（$\alpha_{入}$=0.05，$\alpha_{出}$=0.10）。结果显示，同性性接触感染、二线治疗方案和 CD4 细胞计数≥200 个/μL 的 ART HIV/AIDS 病例死亡风险较低；病毒载量≥1 000 拷贝数/mL 的 ART HIV/AIDS 病例死亡风险较高，见表 3。

3 讨　论

我国艾滋病防治工作的总体目标为尽可能全面地发现 HIV 感染者并及时纳入规范治疗，通过扩大覆

表 1　2004—2023 年渭南市不同基线特征的 ART HIV/AIDS 病例生存时间比较

Table 1　Comparison of survival time among HIV/AIDS cases receiving ART by different baseline characteristics in Weinan City from2004 to 2023

项目	研究对象［n（%）］	生存时间［$\bar{x}$（95%CI）］/月	log-rank χ^2值	P值
性别			0.154	0.695
男	874（86.11）	106.93（103.83~110.03）		
女	141（13.89）	111.71（103.74~119.68）		
年龄/岁			27.493	<0.001
18~<30	245（24.14）	111.20（100.37~122.03）		
30~<40	266（26.21）	110.41（106.15~114.68）		
40~<50	270（26.60）	106.02（100.71~111.34）		
50~<60	155（15.27）	105.44（99.96~110.92）		
≥60	79（7.78）	83.26（67.75~98.77）		
婚姻状况			4.098	0.129
已婚	570（56.16）	110.74（106.52~114.95）		
未婚	274（27.00）	108.75（103.35~114.16）		
离异/丧偶	171（16.85）	97.84（91.75~103.93）		
WHO临床分期			10.066	0.018
Ⅰ期	608（59.90）	113.06（109.27~116.84）		
Ⅱ期	66（6.50）	111.93（106.36~117.50）		
Ⅲ期	150（14.78）	100.48（94.42~106.54）		
Ⅳ期	191（18.82）	98.90（92.37~105.44）		
感染途径			17.016	0.001
异性性接触	472（46.50）	110.05（105.40~114.70）		
同性性接触	443（43.65）	107.59（102.48~112.70）		
其他	100（9.85）	101.94（95.17~108.71）		
接受机会性治疗			4.247	0.039
否	846（83.35）	100.04（93.42~107.47）		
是	169（16.65）	111.11（107.68~114.54）		
治疗方案			5.360	0.016
一线	907（89.36）	109.66（107.12~112.21）		
二线	108（10.64）	106.50（101.03~111.96）		
CD4细胞计数/(个/μL)			33.012	<0.001
<200	193（19.01）	94.67（84.38~104.96）		
200~<500	474（46.70）	106.11（102.40~109.82）		
≥500	348（34.29）	113.03（109.49~116.58）		
病毒载量/(拷贝数/mL)			52.753	<0.001
<1 000	908（89.46）	113.22（110.31~116.14）		
≥1 000	107（10.54）	77.28（64.95~89.60）		

表 2 2004—2023 年渭南市 ART HIV/AIDS 病例生存时间影响因素的单因素 Cox 比例风险回归分析

Table 2 Univariable Cox proportional hazard regression analysis of factors affecting survival time among HIV/AIDS cases receiving ART in Weinan City from 2004 to 2023

项目	*HR*值	95%*CI*	*P*值
年龄/岁			
18~<30	1.000		
30~<40	0.891	（0.561~1.414）	0.624
40~<50	1.237	（0.799~1.914）	0.341
50~<60	1.586	（0.984~2.556）	0.058
≥60	2.658	（1.579~4.473）	<0.001
WHO临床分期			
Ⅰ期	1.000		
Ⅱ期	2.308	（1.356~3.927）	0.002
Ⅲ期	2.134	（1.449~3.143）	<0.001
Ⅳ期	2.512	（1.723~3.663）	<0.001
感染途径			
异性性接触	1.000		
同性性接触	0.512	（0.363~0.723）	<0.001
其他	0.848	（0.543~1.326）	0.047
接受机会性治疗			
否	1.000		
是	0.682	（0.478~0.973）	0.035
治疗方案			
一线	1.000		
二线	0.553	（0.333~0.917）	0.022
CD4细胞计数/（个/μL）			
<200	1.000		
200~<500	0.169	（0.122~0.235）	<0.001
≥500	0.068	（0.040~0.115）	<0.001
病毒载量/（拷贝数/mL）			
<1 000	1.000		
≥1 000	5.224	（3.811~7.160）	<0.001

盖率和优化治疗方案持续降低艾滋病相关死亡水平[8]。《“健康中国 2030”规划纲要》明确提出，我国应持续强化对重大传染病的预防与控制工作[9]，针对 HIV/AIDS 病例应着力降低其发病和死亡风险，积极推广和实施有效的 ART 措施，减少 HIV 的传播风险，将艾滋病疫情控制在低流行水平。本研究共随访 1 015 例渭南市≥18 岁 ART≥5 年的 HIV/AIDS 病例，死亡 175 例，其中因艾滋病相关疾病死亡 104 例，病死率为 10.25%，低于河南省（16.8%）[10]、四川省凉山彝族自治州（15.6%）[11]。但艾滋病相关疾病仍是 HIV/AIDS 病例死亡的主要原因，与其他地区研究结果[12]类似，提示在持续推进 ART 的同时，需关注药物不良反应及其可能导致的不可逆身体损伤等，并加强长期健康管理与支持。

多因素 Cox 比例风险回归分析结果显示，感染途径、治疗方案、CD4 细胞计数和病毒载量是 ART HIV/AIDS 病例生存时间的影响因素。同性性接触感染的 ART HIV/AIDS 病例死亡风险较低，与张超等[13]研究结果一致。提示经异性性接触感染的 HIV/AIDS 病例仍是 ART 管理与健康支持的重点关注人群，需进一步加强其早期发现、规范治疗与长期随访的综合干预。二线治疗方案的 ART HIV/AIDS 病例死亡风险低于一线治疗方案病例，表明调整治疗方案是长期 ART 的 HIV/AIDS 病例应对药物耐受的重要方法。研究表明，新 ART HIV/AIDS 病例通过及时评估并调整治疗方案，可获得更好的治疗效果[14]。因此，临床实践中需密切监测治疗方案的效果，建议实施以定期随访检查为基础的个案化管理模式，有助于改善 HIV/AIDS 病例的预后，降低死亡风险。

表 3 2004—2023 年渭南市 ART HIV/AIDS 病例生存时间影响因素的多因素 Cox 比例风险回归分析

Table 3 Multivariable Cox proportional hazard regression analysis of factors affecting survival time among HIV/AIDS cases receiving ART in Weinan City from 2004 to 2023

变量	参照组	β	$s_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	*P*值	*HR*值	95%*CI*
感染途径							
同性性接触	异性性接触	−0.722	0.177	16.614	<0.001	0.486	0.343~0.687
其他		−0.140	0.237	0.351	0.554	0.869	0.546~1.383
治疗方案							
二线	一线	−1.334	0.279	22.893	<0.001	0.263	0.152~0.455
CD4细胞计数/（个/μL）							
200~<500	<200	−1.565	0.181	74.726	<0.001	0.209	0.147~0.298
≥500		−2.571	0.278	85.403	<0.001	0.076	0.044~0.132
病毒载量/（拷贝数/mL）							
≥1 000	<1 000	0.920	0.177	27.103	<0.001	2.508	1.774~3.546

研究表明，CD4 细胞计数对 HIV/AIDS 病例诊断、免疫功能及治疗效果的评估有重要意义[15-16]，较高的 CD4 细胞计数有助于控制艾滋病相关疾病与死亡风险[17-18]。本研究发现，CD4 细胞计数 200~<500 和≥500 个/μL 的 ART HIV/AIDS 病例死亡风险低于 CD4 细胞计数<200 个/μL 病例，提示临床中密切监测 CD4 细胞计数变化，及时制定个性化治疗方案并进行干预，可有效控制病情进展、降低死亡风险。治疗时间≥6 月且病毒载量≥1 000 拷贝数/mL 定义为 ART 失败[19]。本研究病毒载量≥1 000 拷贝数/mL 的 ART HIV/AIDS 病例比例为 10.54%，且病毒载量≥1 000 拷贝数/mL 的 ART HIV/AIDS 病例死亡风险是<1 000 拷贝数/mL 病例的 2.508 倍，与既往研究结果[20]类似。建议治疗满 6 个月时需及时检测自身病毒载量，若结果持续≥1 000 拷贝数/mL，需考虑调整治疗策略，有助于改善 HIV/AIDS 病例生存预后。

2004—2023 年渭南市 ART≥5 年的 HIV/AIDS 病例病死率较低，艾滋病相关疾病是主要死因。建议继续加强重点人群 CD4 细胞计数和病毒载量检测工作，及时评估治疗效果，并强化服药依从性教育，以进一步延长生存时间。未来渭南市 ART HIV/AIDS 病例防治工作需聚焦于异性性接触感染、CD4 细胞计数偏低、病毒载量≥1 000 拷贝数/mL 病例的治疗及随访管理，根据个体特征调整治疗方案，并通过加强健康教育进一步减少 HIV 的传播。

参考文献

[1] 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.

[2] 宋明明，张娜娜，刘晓芹，等 . 我国艾滋病流行及抗病毒治疗的研究进展［J］. 预防医学论坛，2023，29（8）：637-640.

[3] 龙丹，陈继军，杨虹，等 . 基于贝叶斯 Weibull 回归分析艾滋病抗病毒治疗病例死亡的影响因素［J］. 中华疾病控制杂志，2025，29（10）：1179-1186.

[4] 周涛，李月飞，白雪，等 .2005—2019 年伊犁州抗病毒治疗吸毒人群 HIV/AIDS 病例生存分析［J］. 预防医学，2021，33（1）：25-30.

[5] 张鹏，蒋忠胜，李敏基，等 . 长期抗病毒治疗的艾滋病患者 $CD4^+/CD8^+$ 比值影响因素分析［J］. 中国皮肤性病学杂志，2020，34（3）：290-294.

[6] 李惠琴，劳云飞，楼金成，等 . 云南省一线 ART 失败的 HIV/AIDS 病人更换以克力芝为基础二线药物的疗效［J］. 中国艾滋病性病，2017，23（9）：780-783，797.

[7] 周宝桐，刘正印 . 艾滋病常见机会性感染诊断和治疗［J］. 传染病信息，2006，19（5）：237-241.

[8] 中华人民共和国中央人民政府 . 国务院办公厅关于印发中国遏制与防治艾滋病“十三五”行动计划的通知［EB/OL］.［2026-01-12］.https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/05/content_5165514.htm.

[9] 中华人民共和国中央人民政府 . 中共中央 国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》［EB/OL］.［2026-01-12］.https://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.

[10] 杨文杰，刘洋，李洁，等 . 河南省 2002—2019 年抗病毒治疗 15 岁及以上 HIV/AIDS 死亡状况分析［J］. 中华流行病学杂志，2021，42（9）：1594-1600.

[11] 龚煜汉，王启兴，廖强，等 . 四川省凉山州 1995—2012 年艾滋病患者生存分析［J］. 中华预防医学杂志，2014，48（8）：678-683.

[12] 杨文杰，李洁，马彦民，等 .2002—2020 年河南省长期接受抗病毒治疗≥15 岁 HIV 感染者和 AIDS 患者的生存分析［J］. 中华预防医学杂志，2022，56（7）：919-925.

[13] 张超，付钰淋，李华，等 . 陕西省 HIV/AIDS 患者接受抗病毒治疗后病毒载量结果及其影响因素分析［J］. 实用预防医学，2019，26（4）：397-399.

[14] 吴尊友 . 中国特色的艾滋病防治策略［J］. 中华疾病控制杂志，2019，23（8）：885-889.

[15] LI C X，LI Y Y，HE L P，et al.The predictive role of $CD4^+$ cell count and CD4/CD8 ratio in immune reconstitution outcome among HIV/AIDS patients receiving antiretroviral therapy：an eight-year observation in China［J/OL］. BMC Immunol，2019，20（1）［2026-01-12］. https://doi.org/10.1186/s12865-019-0311-2.

[16] NIU D D，XIAO T C，CHEN Y Y，et al.Excess mortality and associated factors among people living with HIV initiating highly active antiretroviral therapy in Luzhou，China 2006-2020［J/OL］. BMC Infect Dis，2023，23（1）［2026-01-12］. https://doi.ogr/10.1186/s12879-023-08165-4.

[17] RASMUSSEN T A，AHUJA S K，KUWANDA L，et al.Antiretroviral initiation at ≥800 $CD4^+$ cells/mm^3 associated with lower human immunodeficiency virus reservoir size［J］.Clin Infect Dis，2022，75（10）：1781-1791.

[18] 李燕秋，饶淑芳，郜艳晖，等 . 广州市 HIV/AIDS 患者 CD4 细胞变化轨迹异质性及其对预后的影响［J］. 中国艾滋病性病，2023，29（10）：1067-1073.

[19] 金玫华，杨中荣，董正全，等 . 湖州市艾滋病抗病毒治疗效果分析［J］. 预防医学，2016，28（10）：1019-1020.

[20] 周怡宏，陈思源，鲁雁秋，等 . 重庆地区 442 例艾滋病住院患者死亡原因与死亡风险因素的回顾性研究［J］. 中华传染病杂志，2019，37（5）：300-303.

收稿日期：2025-10-27　**修回日期**：2026-01-12　**本文编辑**：徐亚慧