

贵州省 2005—2022 年接受艾滋病抗病毒治疗老年患者特征变化趋势分析

查鑫灵¹,姚永明²,黄璐²,宋晓甜²,王茂思²,向靖¹,汪俊华¹,陈洋^{2,3}

1. 贵州医科大学公共卫生与健康学院,环境污染与疾病监控教育部重点实验室,贵州 贵阳 561113;

2. 贵州省疾病预防控制中心;3. 贵州医科大学

摘要:目的 了解 2005—2022 年贵州省每年首次接受抗病毒治疗(ART)的 HIV 感染者中老龄化情况及部分特征变化趋势,为制定老年人群的艾滋病抗病毒治疗随访管理措施提供参考依据。方法 从国家艾滋病抗病毒治疗信息系统收集 2005—2022 年在贵州省接受 ART 的感染者的基线特征,通过 Joinpoint 回归分析基线性别、年龄、感染途径、确诊到开始治疗时间、CD4 + T 淋巴细胞(简称 CD4 +)水平的趋势变化。结果 2005—2022 年贵州省共 29 366 例老年(≥ 50 岁)老年患者首次接受 ART 治疗。接受 ART 的老年男性构成比在 2007—2022 年呈下降趋势($APC = -1.30\%$, $P < 0.001$)。接受 ART 的老年患者婚姻状况为已婚有配偶的构成比呈下降趋势($APC = -2.44\%$, $P < 0.001$)。老年患者感染途径为异性性传播构成比趋势变化转折点出现在 2007 年,2005—2007 年呈快速上升趋势($APC = 264.70\%$, $P < 0.001$)。老年患者从确诊到开始治疗时间为 1~2 年的构成比在 2005—2007 年呈下降趋势($APC = -10.22\%$, $P < 0.001$),2007—2022 年呈上升趋势($APC = 1.29\%$, $P < 0.001$)。老年患者基线 CD4 + 水平 ≤ 200 的构成比趋势变化转折点出现在 2013 年[95% CI:2008~2018],2005—2013 年呈下降趋势($APC = -8.11\%$, $P < 0.001$)。结论 2005—2022 年贵州省每年首次接受抗病毒治疗的老年患者主要以男性、已婚有配偶、异性性传播、确诊到开始治疗时间为 1~2 年、基线 CD4 + 水平 ≤ 200 为主,且老年构成比呈上升趋势,应针对老年人群制定抗病毒治疗随访管理策略,提升抗病毒治疗质量。

关键词: 艾滋病抗病毒治疗(ART);老年人群;Joinpoint 回归模型;特征变化趋势

中图分类号:R512.91 文献标志码:A 文章编号:1003-8507(2025)14-2664-06

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202502423

Analyzing of characteristics and trends of elderly patients receiving antiretroviral therapy for HIV/AIDS, Guizhou, 2005 - 2022

ZHA Xin - ling*, YAO Yong - ming, HUANG Lu, SONG Xiao - tian, WANG Mao - si,

XIANG Jing, WANG Jun - hua, CHEN Yang

* School of Public Health, the key Laboratory of Environmental Pollution Monitoring and Disease Control, Ministry of Education, Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou 561113, China

Abstract: Objective To understand the aging trend and some characteristics of people living with HIV who first received antiretroviral therapy (ART) in Guizhou province from 2005 to 2022, and to provide reference for the development of follow-up management measures for the elderly population. **Methods** The baseline characteristics of HIV/AIDS patients receiving ART in Guizhou province from 2005 to 2022 were collected from the National HIV/AIDS Antiretroviral Treatment Information System. Joinpoint regression was used to analyze the trends of baseline gender, age, transmission route, time from diagnosis to treatment initiation, and CD4 + T lymphocyte (CD4 +) level. **Results** From 2005 to 2022, a total of 29 366 elderly patients (aged ≥ 50 years) in Guizhou Province received ART treatment for the first time. The proportion of elderly men receiving ART showed a decreasing trend from 2007 to 2022 ($APC = -1.30\%$, $P < 0.001$). The proportion of elderly patients with married status and having a spouse decreased ($APC = -2.44\%$, $P < 0.001$). The proportion of elderly patients with infection through heterosexual transmission reached a turning point in 2007, and it showed a rapid upward trend from 2005 to 2007 ($APC = 264.70\%$, $P < 0.001$). The proportion of elderly patients with a one - to - two - year time interval from diagnosis to starting treatment decreased from 2005 to 2007 ($APC = -10.22\%$, $P < 0.001$), and then showed an upward trend from 2007 to 2022

基金项目:贵州省卫生健康委科学技术基金项目(gzwbj2024-501)

作者简介:查鑫灵(1999—),女,硕士在读,研究方向:艾滋病预防控制

通信作者:陈洋,E-mail:chyangxyz@163.com

($APC = 1.29\%$, $P < 0.001$). The proportion of elderly patients with baseline $CD4^+$ level ≤ 200 showed a turning point in 2013 [95% CI : 2008–2018], and it decreased from 2005 to 2013 ($APC = -8.11\%$, $P < 0.001$). **Conclusion** From 2005 to 2022, the elderly patients who first received ART in Guizhou province were mainly male, married, heterosexual transmission, 1–2 years from diagnosis to treatment, and baseline $CD4^+$ level ≤ 200 , and the proportion of elderly patients was on the rise. Follow-up management strategies of ART should be developed for the elderly population to improve the quality of ART.

Keywords: Antiretroviral therapy for HIV; Elderly population; Joinpoint regression modeling; Trends in characteristic change

近年来,随着老龄化趋势的发展,艾滋病病毒感染者/艾滋病病人(简称 HIV/AIDS 病人)老龄化的问题也越来越严峻^[1]。“十三五”规划将 ≥ 50 岁人群列为艾滋病防控的重点人群^[2]。2005 年贵州省正式启动抗病毒治疗(ART)工作,每年新入组治疗患者不断增加^[3]。本研究采用 Joinpoint 回归模型分析 2005—2022 年贵州省每年首次接受 ART 的老年 HIV 感染者的年龄、性别、基线 $CD4^+$ T 淋巴细胞水平等不同特征的构成比变化趋势,为针对老年人群的艾滋病防控及抗病毒治疗随访管理提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 2005 年 1 月 1 日—2022 年 12 月 31 日在贵州省各级抗病毒治疗定点医疗机构首次接受 ART 的 HIV/AIDS 患者,排除基线年龄缺失者。从国家艾滋病抗病毒治疗信息系统收集感染者基线治疗信息,包括年龄、性别、感染途径、 $CD4^+$ 水平等基本特征。年龄 ≥ 50 岁定义为老年 HIV/AIDS 病人^[4]。本研究经贵州省疾病预防控制中心伦理委员会批准(编号:W2023–22)。

1.2 统计分析 将数据导入 Excel 建立 2005—2022 年时间序列数据“.CSV”文件,采用 R 4.3.1 进行 Lilliefors 修正 $K-S$ (统计量 Z)正态性检验,组间比较使用卡方检验。设 y_i 为因变量构成比,用百分数表示, x_i 为自变量年度,年龄、性别、感染途径、确诊到开始抗病毒治疗时间、 $CD4^+$ 水平为分组变量。建立系列观察值(x_i, y_i),其中, $i = 1 \sim n, x_i \leq \dots \leq x_n$;使用 JPR 软件拟合 Joinpoint 回归模型,计算回归系数(β_0 , Slope/ β_1, δ_k)、95% 置信区间(confidence interval, CI)、年度变化百分比(annual percent change, APC)。模型分为两类:

如果数据服从正态分布,则采用线性 JPR 模型(1),表达式:

$$E[y_i | x_i] = \beta_0 + \beta_1 x_i + \delta_1 (x_i - \tau_1)^+ + \dots + \delta_k (x_i - \tau_k)^+ \quad (1)$$

如果服从泊松和指数分布,则选用对数线性模型(2),表达式:

$$E[y_i | x_i] = e^{\beta_0 + \beta_1 x_i + \delta_1 (x_i - \tau_1)^+ + \dots + \delta_k (x_i - \tau_k)^+} \quad (2)$$

式中, β_0 表示不变参数, β_1 表示斜率参数(回归系

数); $\delta_k = \delta_{n+1} - \beta_n$ 表示分段函数的回归系数; τ_k 为未知转折点, k 为转折点个数,当 $(x_i - \tau_k) > 0$ 时, $(x_i - \tau_k)^+ = (x_i - \tau_k)$,否则 $(x_i - \tau_k)^+ = 0$ 。若分布不明确,则分别拟合线性模型和对数线性模型,再比较二者的均方差(mean squared errors, MSE)大小,最后选择 MSE 较小者拟合模型^[5]。采用网格搜索法(grid search method, GSM)确定转折点数量、位置及模型参数,采用 Monte Carlo 置换检验(permutation test, PT)和修正贝叶斯信息准则(modified Bayesian information criterion, $MBIC$)选择最佳模型, $MBIC$ 值最小时的模型即为最优模型^[5]。检验水准 $\alpha = 0.05$,双侧检验。

2 结果

2.1 HIV/AIDS 患者基本情况 本研究纳入老年患者(≥ 50 岁) HIV/AIDS 患者 29 366 例,其中男性 19 465 例(66.28%),已婚有配偶 18 390 例(62.62%),异性性传播 27 665 例(94.21%),确诊到开始治疗时间为 1~2 年 27 105 例(92.30%),基线 $CD4^+$ 水平 ≤ 200 (个/ μl) 19 228 例(65.48%)。

2.2 老年患者基线特征构成比变化趋势

2.2.1 性别构成比变化趋势 2005—2022 年每年首次接受 ART 的老年患者性别构成比不服从正态分布($Z = 0.263, P < 0.001$)。男性构成比趋势变化转折点出现在 2007 年(95% CI : 2007~2017),回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{-140.38 + 0.07 x_i - 0.09(x_i - 2007)^+}$, $MSE = 0.00$ 。2005—2007 年构成比变化趋势不明显($APC = 7.48\%$, $P > 0.05$),2007—2022 年呈下降趋势($APC = -1.30\%$, $P < 0.001$)。女性构成比趋势变化转折点出现在 2009 年(95% CI : 2007~2010)和 2012 年(95% CI : 2011~2019),回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{256.01 - 0.13 x_i + 0.29(x_i - 2009)^+ - 0.15(x_i - 2012)^+}$, $MSE = 0.02$ 。2005 年—2009 年女性构成比呈下降趋势($APC = -11.83\%$, $P < 0.001$),2009 年—2012 年呈上升趋势($APC = 17.30\%$, $P < 0.001$),2012 年—2022 年构成比变化趋势不明显($APC = 1.14\%$, $P > 0.05$)。(图 1)

2.2.2 婚姻状况构成比变化趋势 2005—2022 年每年首次接受 ART 的老年患者婚姻状况构成比不服从正态分布($Z = 0.191, P < 0.001$)。婚姻状况为未婚

的构成比趋势变化转折点出现在 2010 年(95% *CI*: 2007 ~ 2017), 回归方程: $E [y_i | x_i] = e^{610.46 - 0.30xi + 0.48(xi - 2010)^+}$, *MSE* = 0.34。2005—2010 年未婚老年感染者构成比呈下降趋势 (*APC* = -26.22%, *P* < 0.001), 2010—2022 年呈上升趋势 (*APC* = 19.79%, *P* < 0.001)。婚姻状况为已婚有配偶的构成比呈下降趋势 (*APC* = -2.44%, *P* < 0.001), 回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{53.95 - 0.02xi}$, *MSE* = 0.01。婚姻状况为离异或丧偶及不详的构成比趋势变化转折点出现在 2007 年(95% *CI*: 2007 ~ 2019), 回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{-1618.62 + 0.81xi - 0.76(xi - 2007)^+}$, *MSE* = 0.34。2005—2007 年呈快速上升趋势 (*APC* = 124.34%, *P* < 0.001), 2007—2022 年呈缓慢上升趋势 (*APC* = 4.56%, *P* < 0.001)。(图 2)

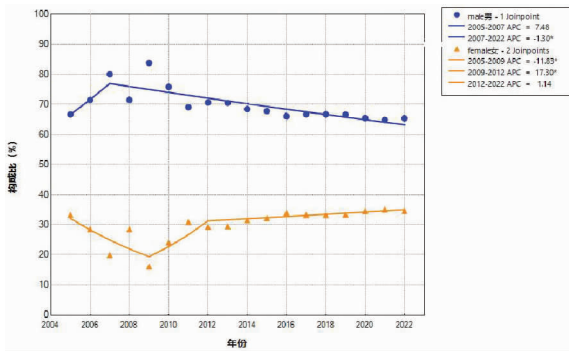


图 1 2005—2022 年每年开始 ART 的老年患者性别构成比变化趋势

Fig. 1 Trend of gender composition of elderly patients initiating ART from 2005 to 2022

2008), 回归方程: $E [y_i | x_i] = e^{-2592.54 + 1.29xi - 1.23(xi - 2007)^+}$, *MSE* = 0.11。2005—2007 年异性性传播构成比呈快速上升趋势 (*APC* = 264.70%, *P* < 0.001), 2007—2022 年呈缓慢上变换趋势无统计学意义 (*APC* = 1.98%, *P* > 0.05)。同性性传播构成比趋势变化转折点出现在 2007 年(95% *CI*: 2007 ~ 2007)、2010 年(95% *CI*: 2010 ~ 2011) 和 2017 年(95% *CI*: 2013 ~ 2020), 回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{1002.88 - 0.50xi + 1.17(xi - 2007)^+ - 0.99(xi - 2010)^+ + 0.25(xi - 2017)^+}$, *MSE* = 0.09。2005—2007 年同性性传播构成比呈下降趋势 (*APC* = -39.33%, *P* < 0.001), 2007—2010 年呈上升趋势 (*APC* = 94.55%, *P* < 0.001), 2010—2017 年呈下降趋势 (*APC* = -27.42%, *P* < 0.001), 2017—2022 年变化趋势无统计学意义 (*APC* = -6.89%, *P* > 0.05)。注射吸毒及其他构成比趋势变化转折点出现在 2011 年(95% *CI*: 2007 ~ 2020), 回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{673.98 - 0.33xi + 0.21(xi - 2011)^+}$, *MSE* = 0.13。但 2005—2011 年、2011—2022 年 2 个区段的趋势变化均无统计学意义 (*P* > 0.05)。(图 3)

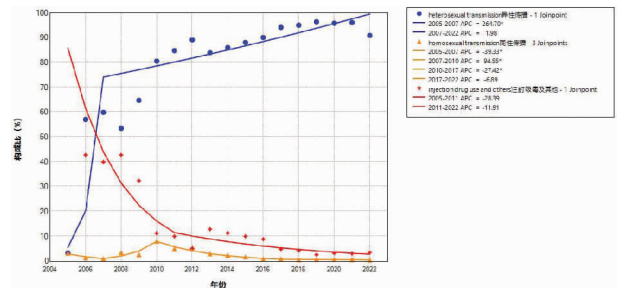


图 3 2005—2022 年每年开始 ART 的老年患者感染途径构成比变化趋势

Fig. 3 Trend of the composition ratio of infection routes in elderly patients starting ART from 2005 to 2022

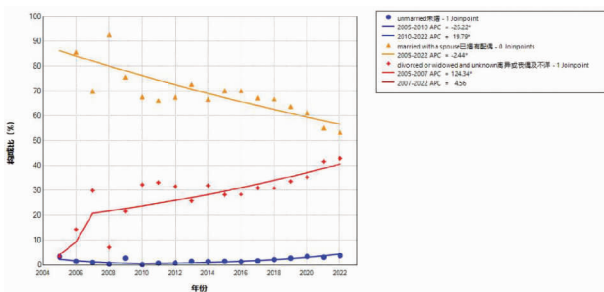


图 2 2005—2022 年每年开始 ART 的老年患者婚姻状况构成比变化趋势

Fig. 2 The trend of marital status in elderly patients starting ART from 2005 to 2022

2.2.3 感染途径构成比变化趋势 2005—2022 年每年首次接受 ART 的老年患者感染途径构成比不服从正态分布 (*Z* = 0.297, *P* < 0.001)。异性性传播构成比趋势变化转折点出现在 2007 年(95% *CI*: 2007 ~

2.2.4 确诊到开始治疗时间构成比变化趋势 2005—2022 年每年首次接受 ART 的老年患者确诊到治疗时间的构成比不服从正态分布 (*Z* = 0.333, *P* < 0.001)。确诊到开始治疗时间 < 1 年的构成比趋势变化转折点出现在 2008 年(95% *CI*: 2007 ~ 2012), 回归方程: $E [y_i | x_i] = e^{-870.87 + 0.44xi - 0.56(xi - 2008)^+}$, *MSE* = 0.10。2005—2008 年呈上升趋势 (*APC* = 54.52%, *P* < 0.001), 2008—2022 年呈下降趋势 (*APC* = -12.11%, *P* < 0.001)。确诊到开始治疗时间为 1 ~ 2 年的构成比趋势变化转折点出现在 2007 年(95% *CI*: 2007 ~ 2008), 回归方程: $E [y_i | x_i] = e^{-220.68 - 0.11xi + 0.12(xi - 2007)^+}$, *MSE* = 0.00。2005—2007 年呈下降趋势 (*APC* = -10.22%, *P* < 0.001), 2007—

2022 年呈上升趋势 (APC = 1.29% , P < 0.001)。确诊到开始治疗时间 > 2 年的构成比在 2005—2022 变化趋势无统计学意义 (APC = -1.85% , P > 0.05), 回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{38.64 - 0.02xi}$, MSE = 10.43。(图 4)

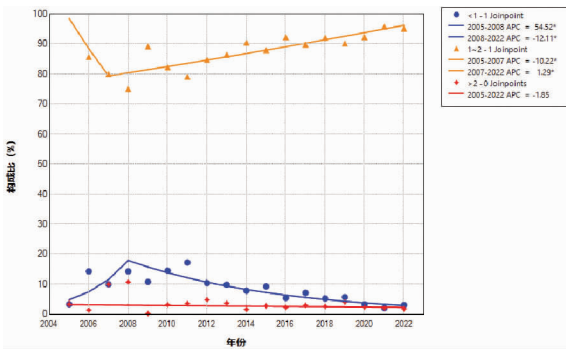


图 4 2005—2022 年每年开始 ART 的老年患者确诊到开始治疗时间构成比变化趋势

Fig. 4 Trend of the constituent ratio of time from diagnosis to ART initiation in elderly patients from 2005 to 2022

2.2.5 基线 CD4 + 水平构成比变化趋势 2005—2022 年每年首次接受 ART 的老年患者基线 CD4 + 水平构成比不服从正态分布 (Z = 0.217, P < 0.001)。基线 CD4 + 水平 > 200 的构成比趋势变化转折点出现在 2011 年 [95% CI: 2008 ~ 2015], 回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{-1132.31 + 0.56xi - 0.59(xi - 2011)^+}$, MSE = 0.39。2005—2011 年呈上升趋势 (APC = 75.93% , P < 0.001), 2011—2022 年变化趋势无统计学意义 (APC = -2.81% , P > 0.05)。基线 CD4 + 水平 ≤ 200 的构成比趋势变化转折点出现在 2013 年 [95% CI: 2008 ~ 2018], 回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{174.26 + 0.08xi + 0.11(xi - 2013)^+}$, MSE = 0.02。2005—2013 年呈下降趋势 (APC = -8.11% , P < 0.001), 2013—2022 年变化趋势无统计学意义 (APC = 2.99% , P > 0.05)。基线 CD4 + 水平为不详的构成比变化趋势无统计学意义 (P > 0.05), 回归方程: $E[y_i | x_i] = e^{143.10 - 0.07xi}$, MSE = 1.66。(图 5)

3 讨论

近年来,全球老年人艾滋病所占比例持续上升,由 2000 年的 8% 上升到 2019 年的 21% [6],我国老年 HIV 感染人数也在不断增加 [7]。有研究显示,贵州省新报告 50 岁及以上 HIV/AIDS 呈逐年增加的趋势,病例报告中 ≥ 50 岁病例的构成比从 2010 年的 12.6% 上升到 2018 年的 48.1% [8]。贵州省每年首次接受 ART 的老年患者总体呈持续上升趋势,这可能与每年老年 HIV 感染者新报告人数的增加以及国家

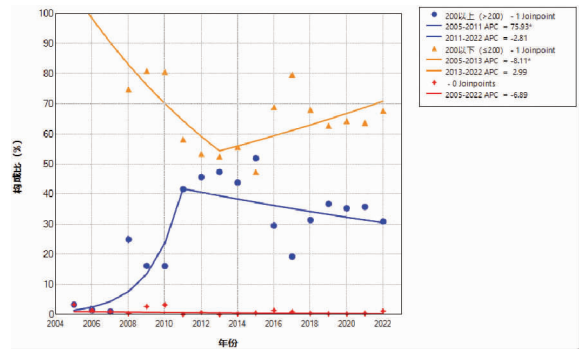


图 5 2005—2022 年每年开始 ART 的老年患者基线 CD4 + 水平构成比变化趋势

Fig. 5 Trends in the composition ratio of baseline CD4 + levels in elderly patients initiating ART from 2005 to 2022

不断放宽抗病毒治疗 CD4 + 水平的限制有关 [9]。2005 年贵州省正式启动抗病毒治疗工作,此后根据国家治疗标准进一步扩大治疗,2003 年主要纳入治疗范围的人群为 CD4 + 水平 < 200 的患者,2012 年 CD4 + 水平 < 350 即开始治疗,2014 年的标准中 CD4 + 水平 < 500 即纳入治疗,2015 年的修订建议部分 > 500 的患者也应接受治疗,2016 年后采取“发现即治疗”的策略 [10],预期未来接受 ART 的老年患者将会持续增加。

本研究发现,2005 - 2022 年贵州省每年开始 ART 的老年患者以男性为主,但在 2007 年后接受治疗的老年男性占比呈下降趋势,而在 2007 年以后接受治疗的老年女性占比呈上升趋势,这可能与近年来随着检测力度的加强,更多的老年女性患者被发现纳入治疗有关。2005 - 2022 年贵州省接受治疗的老年患者婚姻状况主要以已婚有配偶为主,但占比呈下降趋势,而离异或丧偶及不详的老年患者占比呈上升趋势。感染途径以异性性传播为主,且占比呈上升趋势。有研究表明,在老年患者中主要以婚外异性性行为感染为主,并且这一构成始终保持较高水平 [11]。提示应提升老年人群对艾滋病的认识,增强发生性行为时的自我防护意识,提高安全套使用率,降低 HIV 传播的风险。

越早启动治疗,病毒抑制成功率越高 [12],这可能是因为 HIV 感染者在确诊后启动治疗越快,越能抑制病毒复制、阻止疾病的发展 [13]。本研究发现,贵州省每年首次接受 ART 的老年患者从确诊到开始治疗时间主要以 1 ~ 2 年为主,且占比呈上升趋势,而 < 1 年的占比呈下降趋势,提示需加强老年感染者的抗病毒治疗宣传教育,使确诊的 HIV 感染者认识到延迟治疗对个体带来的危害,了解尽快启动治疗对身体健康的益处,并尽量动员患者尽快启动治疗。每年开始 ART

的老年感染者中,首次 CD4 + 水平主要以 ≤ 200 为主,且构成比在 2013—2022 年呈上升趋势。2003 年我国开始启动 ART 策略,早期感染者确诊时多为 AIDS 患者,身体健康状况较差,基线 CD4 + 水平 ≤ 200 的患者构成比较高。晚发现是指感染者首次 HIV 检测阳性时 CD4 + 水平 ≤ 200 ,这是当前我国艾滋病防治工作面临的难题^[14]。老年患者对艾滋病的知晓率普遍较低^[15],自愿咨询检测意愿不强,大部分被发现时 CD4 + 水平处于低水平,患者刚开始接受 ART 时免疫状态更差、病情更严重^[16]。ART 是当前对抗病毒感染的重要手段,但若延迟发现并延误治疗,就会错过最佳治疗时机,病毒清除效果差,甚至导致治疗失败的增加^[17]。为了确保抗病毒治疗的效果,需积极推进老年 HIV 常规检测工作,加强老年患者的抗病毒治疗健康教育,提高管理的规范性,控制病情进展。

综上所述,近年来贵州省每年首次接受 ART 的感染者中,老年患者构成比呈持续上升趋势,以男性、已婚有配偶、异性性传播感染为主,确诊到开始治疗时间为 1~2 年、基线 CD4 + 水平 ≤ 200 的构成比呈上升趋势。因此,建议积极开展老年人艾滋病防治的宣传教育,提高老年人群的自我防范意识;增加老年人获得咨询检测服务的可及性,实施早发现、早治疗,控制艾滋病在老年人群中的蔓延。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 江光熨,吴国辉,裴迎新,等.中国老年人群 HIV 感染现状及行为学特征研究进展[J].实用预防医学,2019,26(4):510-512. Jiang GJ, Wu GH, Pei YX, et al. Current status of HIV infection and research progress on behavioral characteristics among elderly People in China [J]. Practical Preventive Medicine, 2019, 26(4): 510-512. (In Chinese)
- [2] 新华社.国务院办公厅印发《中国遏制与防治艾滋病“十三五”行动计划》[EB/OL]. [2025-06-03]. https://www.gov.cn/xinwen/2017-02/05/content_5165615.htm. The Xinhua News Agency. The general office of the state council issues the 13th five-year action plan for containment and prevention of AIDS in China [EB/OL]. [2024-06-03]. https://www.gov.cn/xinwen/2017-02/05/content_5165615.htm.
- [3] 陈洋,申莉梅,李豫,等.贵州省接受抗病毒治疗艾滋病患者的生存因素分析[J].中国感染控制杂志,2017,16(10):925-930. Chen Y, Shen LM, Li Y, et al. Survival factors of AIDS patients receiving antiretroviral therapy in Guizhou Province [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2017, 16(10): 925-930. (In Chinese)
- [4] Harris TG, Rabkin M, El SWM. Achieving the fourth 90: healthy aging for people living with HIV [J]. AIDS, 2018, 32(12): 1563-1569.
- [5] Division of Cancer Control and population Sciences National Cancer Institute. Joinpoint help manual 4.8.0.1 [EB/OL]. [2024-06-03]. <https://surveillance.cancer.gov/help/joinpoint/tech-help/joinpoint-revision-history/>.
- [6] Autenrieth CS, Beck EJ, Stelzle D, et al. Global and regional trends of People living with HIV aged 50 and over: Estimates and projections for 2000-2020 [J]. PLOS One, 2018, 13(11): e0207005.
- [7] 吴尊友.我国艾滋病经性传播新特征与防治面临的挑战[J].中华流行病学杂志,2018,39(6):707-709. Wu ZY. Characteristics of HIV sexually transmission and challenges for controlling the epidemic in China [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2018, 39(6): 707-709. (In Chinese)
- [8] 张静,谢今朝,刘聪,等.2004-2019年广州市艾滋病抗病毒治疗老年患者特征变化趋势:基于Joinpoint回归的回顾性队列研究[J].现代预防医学,2021,48(12):2276-2280. Zhang J, Xie JC, Liu C, et al. Joinpoint regression model analysis on trend characteristics among HIV-infected patients starting antiretroviral treatment in Guangzhou 2004-2019 [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(12): 2276-2280. (In Chinese)
- [9] 曹文杰,袁智,姚永明,等.1997-2018年贵州省50岁及以上 HIV/AIDS 病例特征分析[J].现代预防医学,2020,47(6):961-965,983. Cao WJ, Yuan Z, Yao YM, et al. Analysis on the characteristics of HIV/AIDS case aged 50 and above in Guizhou province from 1997 to 2018 [J]. Modern Preventive Medicine, 2020, 47(6): 961-965, 983. (In Chinese)
- [10] 国家卫生健康委办公厅.国家卫生健康委办公厅关于调整艾滋病免费抗病毒治疗标准的通知[EB/OL]. [2025-06-03]. https://www.gov.cn/xinwen/2016-06/15/content_5082505.htm. General Office of the National Health and Family Planning Commission. Notice of the General Office of the National Health and Family Planning Commission on Adjusting the Standards for Free Antiviral Treatment for AIDS [EB/OL]. [2025-06-03]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s3593/201606/0b0fa78e10de41328e842b1bf9cd433e.shtml>. (In Chinese)
- [11] 杜欢纯,马焯,董兴齐,等.HIV感染者确诊后启动抗病毒治疗时间对病毒抑制效果的影响[J].中国艾滋病性病,2021,27(11):1218-1223. Du HC, Ma Y, Dong XQ, et al. Effect of timing on initiation of antiviral therapy after diagnosis on viral suppression in HIV-infected patients [J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2021, 27(11): 1218-1223. (In Chinese)
- [12] 代丽丽,陈仁芳,陈耀凯,等.快速启动艾滋病抗病毒治疗专家共识[J].中国艾滋病性病,2023,29(7):737-744. Dai LL, Chen RF, Chen YK, et al. Expert consensus on rapid initiation of antiviral therapy for AIDS [J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2023, 29(7): 737-744. (In Chinese)
- [13] 李丽雅,兰芸,蔡晓莉,等.广州市医疗机构新确诊老年 HIV/AIDS 病人特征分析[J].中国艾滋病性病,2020,26(7):714-717. Li LY, Lan Y, Cai XL, et al. Characteristics of newly confirmed elderly HIV/AIDS patients from a medical institution in Guangzhou [J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2020, 26(7): 714-717. (In Chinese)
- [14] 王春萍,郭琴,韩卓洳,等.中国老年人群艾滋病防治核心知识知晓率的 Meta 分析[J].中国艾滋病性病,2019,25(2):148-152. Wang CP, Guo Q, Han ZR, et al. Awareness rate of HIV/AIDS

core knowledge among the elderly: a meta-analysis[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2019, 25(2): 148-152. (In Chinese)

- [15] 张燕,何晓茜,廖清华,等. 2009—2018 年深圳市新报告 50 岁及以上 HIV/AIDS 病例流行特征分析[J]. 预防医学, 2019, 31(9): 911-913.

Zhang Y, He XQ, Liao QH, et al. Analysis of epidemiological characteristics of newly reported HIV/AIDS cases among People aged 50 and above in Shenzhen from 2009 to 2018[J]. Journal of Preventive Medicine, 2019, 31(9): 911-913. (In Chinese)

- [16] Getaneh Y, Ning F, He Q, et al. Survival and predictors of

mortality among adults initiating highly active antiretroviral therapy in Ethiopia: A retrospective cohort study (2007-2019) [J]. Biomed Research International, 2022, 2022: 5884845.

- [17] O'connor J, Vjecha MJ, Phillips AN, et al. Effect of immediate initiation of antiretroviral therapy on risk of severe bacterial infections in HIV-positive people with CD4 cell counts of more than 500 cells per μL : secondary outcome results from a randomised controlled trial[J]. The Lancet. HIV, 2017, 4(3): e105-e112.

收稿日期: 2025-02-28

(上接第 2650 页)

质合成途径^[19], 本研究也发现该通路在正常人群中表达上调, 这一结果为进一步探索 MAFLD 的干预策略提供了重要线索, 提示通过调控 PI3K/AKT 信号通路可能成为潜在的治疗靶点。

本研究虽然观察到某些肠道细菌在两组人群中存在差异, 但受限于横断面研究, 无法判断肠道菌群和疾病的因果关系。此外, 藏族人群膳食调查中各类食物的摄入量是被调查者的估计量, 并非实际测量所得, 尽管已使用标准化的食物频率问卷, 但无法消除对结果造成的偏移。

综上所述, 本研究基于宏基因组测序技术, 发现藏族 MAFLD 人群与正常人群肠道微生物组成和功能方面存在显著差异, 为深入探索 MAFLD 的发生发展提供新的肠道微生物靶点和潜在机制通路。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Eslam M, Newsome PN, Sarin SK, et al. A new definition for metabolic dysfunction-associated fatty liver disease: An international expert consensus statement [J]. Journal of Hepatology, 2020, 73(1): 202-209.
- [2] Riazi K, Azhari H, Charette JH, et al. The prevalence and incidence of NAFLD worldwide: a systematic review and meta-analysis[J]. The Lancet. Gastroenterology & Hepatology, 2022, 7(9): 851-861.
- [3] Zhou JH, Zhou F, Wang WX, et al. Epidemiological features of NAFLD from 1999 to 2018 in China[J]. Hepatology, 2020, 71(5): 1851-1864.
- [4] Schirmer M, Garner A, Vlamakis H, et al. Microbial genes and pathways in inflammatory bowel disease [J]. Nature Reviews. Microbiology, 2019, 17(8): 497-511.
- [5] Wang YL, Liu C, Niu C, et al. The mechanism of intestinal dysbiosis affecting nonalcoholic fatty liver disease and its intervention strategies[J]. Journal of Microbes and Infections, 2021, 16(5): 347-355.
- [6] Wang FS, Fan JG, Zhang Z, et al. The global burden of liver disease: the major impact of China[J]. Hepatology, 2014, 60(6): 2099-2108.
- [7] Zhao X, Hong F, Yin JZ, et al. Cohort profile: the China Multi-Ethnic cohort (CMEC) study [J]. International Journal of Epidemiology, 2021, 50(3): 721-7211.
- [8] 中华医学会肝病学会, 范建高, 南月敏, 等. 代谢相关(非酒精性)脂肪性肝病防治指南(2024 年版) [J]. 实用肝脏病杂志, 2024, 27(4): 494-510.

Zhong Hua Yi Xue Hui Gan Bing Xue Fen Hui, Fan JG, Nan YM, et al. Guidelines for the prevention and treatment of metabolic dysfunction-associated (non-alcoholic) fatty liver disease (Version 2024) [J]. Journal of Practical Hepatology, 2024, 27(4): 494-510. (In Chinese)

- [9] Wood DE, Lu J, Langmead B. Improved metagenomic analysis with Kraken 2[J]. Genome Biology, 2019, 20(1): 257.
- [10] Franzosa EA, Mciver LJ, Rahnavard G, et al. Species-level functional profiling of metagenomes and metatranscriptomes [J]. Nature Methods, 2018, 15(11): 962-968.
- [11] Shen F, Zheng RD, Sun XQ, et al. Gut microbiota dysbiosis in patients with non-alcoholic fatty liver disease[J]. Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International: HBPD INT, 2017, 16(4): 375-381.
- [12] Nie QX, Luo X, Wang K, et al. Gut symbionts alleviate MASH through a secondary bile acid biosynthetic pathway [J]. Cell, 2024, 187(11): 2717-2734. e33.
- [13] Sun C, Xiong X, Liu M, et al. Bacteroides ovatus alleviates high-fat and high-cholesterol-induced nonalcoholic fatty liver disease via gut-liver axis [J]. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2024, 178: 117156.
- [14] Wang K, Liao MF, Zhou N, et al. Parabacteroides distansoni Alleviates Obesity and Metabolic Dysfunctions via Production of Succinate and Secondary Bile Acids [J]. Cell Reports, 2019, 26(1): 222-235. e5.
- [15] Liu S, Men XJ, Guo Y, et al. Gut microbes exacerbate systemic inflammation and behavior disorders in neurologic disease CADASIL [J]. Microbiome, 2023, 11(1): 202.
- [16] Sharma SP, Gupta H, Kwon GH, et al. Gut microbiome and metabolome signatures in liver cirrhosis-related complications [J]. Clinical and Molecular Hepatology, 2024, 30(4): 845-862.
- [17] van den Bogert B, Meijerink M, Zoetendal EG, et al. Immunomodulatory properties of Streptococcus and Veillonella isolates from the human small intestine microbiota [J]. PLoS One, 2014, 9(12): e114277.
- [18] Mbaye B, Magdy wasfy R, Borentain P, et al. Increased fecal ethanol and enriched ethanol-producing gut bacteria Limosilactobacillus fermentum, Enterocloster bolteae, Mediterraneibacter gnavus and Streptococcus mutans in nonalcoholic steatohepatitis [J]. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 2023, 13: 1279354.
- [19] Xiao HM, Sun XH, Lin ZY, et al. Gentiopicroside targets PAQR3 to activate the PI3K/AKT signaling pathway and ameliorate disordered glucose and lipid metabolism [J]. Acta Pharmaceutica Sinica. B, 2022, 12(6): 2887-2904.

收稿日期: 2024-12-31