

HIV 抗病毒治疗患者心血管疾病风险评估及危险因素分析

刘怡涵^{1,2)}, 刘俊¹⁾, 金永梅¹⁾, 田波¹⁾, 白劲松¹⁾

(1) 昆明市第三人民医院感染一科, 云南昆明 650041;

2) 大理大学公共卫生学院, 云南大理 671000)

[摘要] **目的** 评估抗病毒逆转录治疗(anti-retroviral therapy, ART)患者心血管疾病(Cardiovascular disease, CVD)风险, 了解昆明地区不同风险等级患者的差异情况, 分析影响 CVD 的危险因素。**方法** 2023 年 7 至 12 月对已启动 ART 的患者调查问卷和收集相关资料, 应用 D:A:D 模型评估风险并将评分分为低危组、中危组和高危组。 χ^2 检验和秩和检验比较各因素组间差异, Logistic 回归分析 CVD 影响因素。**结果** 共纳入 4 139 例患者, 低危组 3 119 例(75.4%)、中高危组 1 020 例(24.6%) [中危组 756 例(18.3%)、高危组 264 例(6.3%)。单因素 Logistic 回归分析结果为男性、年龄 ≥ 50 岁、吸烟史、高血压史、CVD 家族史、同性传播、消瘦、超重、肥胖、糖尿病史、血糖高值、大专及以上学历、血脂异常、ART ≥ 10 a、CD4 ≥ 200 (个/ μ L)、ART 药物均与 CVD 风险 $\geq 10\%$ 有关(均 $P < 0.05$)。经多因素 Logistic 回归分析以上变量仅同性传播不具有统计学差异($P > 0.05$)。**结论** 男性、年龄、合并非艾滋病定义性疾病(如糖尿病、高血压)、吸烟史、CVD 家族史、超重、肥胖、ART 超过 10 a、血脂代谢异常、CD4 细胞计数低和 ART 药物的患者 CVD 风险更高, 在 HIV 全程管理中应重点监测血脂、血压和血糖等指标, 评估患者 CVD 风险, 及时干预和调整治疗方案。

[关键词] 艾滋病; 人类免疫缺陷病毒; 心血管病风险; D:A:D 模型; 危险因素

[中图分类号] R512.91; R373.9 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2024)10-0140-07

Risk Assessment and Analysis of Risk Factors for Cardiovascular Disease in HIV Antiviral Therapy Patients

LIU Yihan^{1,2)}, LIU Jun¹⁾, JIN Yongmei¹⁾, TIAN Bo¹⁾, BAI Jinsong¹⁾

(1) Dept. of Infectious Disease, Kunming 3rd People's Hospital, Kunming Yunnan 650041;

2) School of Public Health, Dali University, Dali Yunnan 671000, China)

[Abstract] **Objective** To assess the risk of cardiovascular disease (CVD) in patients undergoing antiretroviral therapy (ART), to understand the differences among patients with different risk levels in Kunming, and to analyze the risk factors affecting CVD. **Methods** From July to December 2023, a questionnaire was conducted with patients already on ART, and relevant data were collected. The D:A:D model was used to assess CVD risk, and patients were classified into low-risk, medium-risk, and high-risk groups. Chi-square tests and rank-sum tests were used to compare differences among groups, and logistic regression was performed to analyze factors influencing CVD. **Results** A total of 4, 139 patients were included, with 3, 119 (75.4%) in the low-risk group, 1, 020 (24.6%) in the medium- to high-risk groups [756 (18.3%) in the medium-risk group and 264 (6.3%) in the high-risk group]. Univariate logistic regression analysis showed that being male, aged ≥ 50 years, having a history of smoking, hypertension, a family history of CVD, homosexual transmission, being underweight, overweight, or obese, having a history of diabetes, high blood glucose, higher education (college and above),

[收稿日期] 2024-05-21

[基金项目] 昆明市卫生科技项目(2023-03-08-019)。

[作者简介] 刘怡涵(1998~), 女, 云南曲靖人, 在读硕士研究生, 主要从事公共卫生及感染性疾病研究工作。

[通信作者] 白劲松, E-mail: 1147973379@qq.com

dyslipidemia, ART duration ≥ 10 years, CD4 count ≥ 200 cells/ μL , and use of ART drugs were all associated with a CVD risk $\geq 10\%$ (all $P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that, among these variables, only same-sex transmission did not have a statistically significant difference ($P > 0.05$). **Conclusion** Male gender, older age, comorbid non-AIDS-defining illnesses (such as diabetes and hypertension), smoking history, family history of CVD, being overweight or obese, ART duration over 10 years, abnormal lipid metabolism, low CD4 cell count, and ART drug use are associated with higher CVD risk. Comprehensive HIV management should emphasize monitoring of lipid levels, blood pressure, and blood glucose to assess CVD risk, and timely intervention and treatment adjustments should be made.

[**Key words**] AIDS; HIV; Cardiovascular disease risk; D:A:D model; Risk factors

随着 ART 有效开展, 人类免疫缺陷病毒 (human immune deficiency virus, HIV) 患者生活质量得到大幅度提高、预期寿命延长。但与此同时, 多项研究^[1-3]发现该人群心肌梗死、心力衰竭、卒中等 CVD 的发病率和死亡率显著超过未感染 HIV 人群, 其中我国深圳 HIV 感染者 CVD 的粗发生率为 362/100000 人年^[4], 严重危害患者的健康安全。CVD 风险预测模型可快速、高效地识别出高危人群并及时干预和治疗, 在该病预防和管理中具有重要意义。抗 HIV 药物不良反应数据研究 (data collection on adverse effects of anti-HIV drugs cohort, D:A:D) 模型初始应用于欧美 HIV 感染者, 除了加入传统危险因素外, 还加入了 HIV 特异性因素如 CD4 细胞计数、ART 药物如核苷类逆转录酶抑制剂 (nucleoside reverse transcriptase inhibitors, NRTI) 和蛋白酶抑制剂 (protease inhibitors, PI) 药物的累计暴露时间。目前国内鲜有 HIV 人群使用 D:A:D 预测模型评估患者 CVD 的风险研究, 云南省更缺乏相关的研究报道。因此选择欧洲临床艾滋病学会指南推荐的 HIV 特异性 D:A:D 模型^[5], 旨在评估患者 CVD 的发生风险, 了解昆明地区不同风险等级患者的差异情况和影响 CVD 的危险因素, 为临床快速识别高危人群提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

研究对象为 2023 年 7 至 12 月于昆明市第三人民医院抗病毒门诊已启动 ART 的 30 ~ 75 岁 HIV 患者。纳入标准: (1) HIV 抗体呈阳性; (2) 年龄 30 ~ 75 岁; (3) 曾接受抗逆转录病毒疗法; (4) 能够在调查问卷当天现身, 且身体和精神状况足够稳定、口头同意参加研究和资料齐全者。排除标准: (1) 年龄 < 30 岁和 > 75 岁; (2) 不愿意参

与问卷者; (3) 已确诊为心血管疾病的患者和孕妇; (4) 严重精神疾病者。本研究已获得昆明市第三人民医院伦理委员会批准 (KSL20230711036)。

1.2 研究方法

1.2.1 数据收集 现场测量患者身高、体重和血压并做记录, 询问患者并收集人口统计学信息 (职业、教育程度、民族、居住地区) 和病史 (CVD 家族史、高血压史、糖尿病史、吸烟史)。研究人员查阅国家项目数据系统数据库和治疗中心门诊系统中的医疗记录, 收集参与者的常规信息 [空腹血浆葡萄糖、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、甘油三酯 (total triglycerides, TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)], 并记录最新的实验室检测结果 (CD4+T 细胞计数、CD8+ 细胞计数、HIV 病毒载量), 收集患者当次随访 ART 方案并分为整合酶抑制剂 (integrase strand transfer inhibitors, INSTI)、NNRTI 和 PI 三类。

1.2.2 指标定义 (1) 血脂异常定义: 高 TC 血症 ≥ 6.2 mmol/L; 高 TG 血症 ≥ 2.3 mmol/L; 高 LDL-C 血症 ≥ 4.1 mmol/L; 低 HDL-C 血症 < 1.0 mmol/L^[6]。(2) 体质量指数 (body mass index, BMI) = 实测体重 (kg) / 身高² (m²), 分级为: < 18.5 kg/m² 为消瘦; $18.5 \sim 23.9$ kg/m² 为正常; $24 \sim 27.9$ kg/m² 为超重; ≥ 28 kg/m² 为肥胖^[7]。(3) 风险等级分组依据 $< 10\%$ 为低危组; $10\% \sim 20\%$ 为中危组; $\geq 20\%$ 为高危组^[8]。

1.3 统计学处理

使用 R 软件 4.0.1 版和 IBM SPSS Statistics 27.0 软件进行统计分析, Shapiro-Wilk 检验进行正态性检验。非正态分布资料用 M(P25, P75) 表示, 采用 χ^2 检验比较分类变量各组间差异, 等级变量用秩和检验比较组间差异, 二元 Logistic 回归分析患者 CVD 风险 $\geq 10\%$ (中高危组) 的影响因

素。检验水准 α 为 0.05, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 HIV 患者人口学特征分析

D:A:D 模型 10 a CVD 风险评估结果: 低危组 3 119(75.4%) 例, 中高危组 1020(24.6%) 例

[中危组 756 例(18.3%), 高危组 264 例(6.3%)]. 男性、年龄、不同教育程度、不同传播途径、不同 BMI、吸烟史、高血压史、CVD 家族史、糖尿病史的患者在低危组和中高危组差异均具有统计学意义(均 $P < 0.001$), 见表 1。

2.2 HIV 患者临床学特征

中高危组和低危组的高 TC 血症、高 TG 血症、低 HDL 血症、高 LDL 血症、不同 CD4 细胞计数、

表 1 HIV 患者人口学特征比较 [n(%)]

Tab. 1 Demographic Characteristics of HIV Patients [n(%)]

项目	低危组	中高危组	合计	χ^2	P
总计	3 119(75.4)	1 020(24.6)	4 139		
性别				36.710	<0.001*
男性	1846 (59.2)	712(69.8)	2558 (61.8)		
女性	1273 (40.8)	308(30.2)	1581 (38.2)		
年龄/岁				1184.287	<0.001*
<50	2474 (79.3)	204(20)	2678 (64.7)		
≥ 50	645 (20.7)	816(80)	1461 (35.3)		
教育程度				109.425	<0.001*
大专及以上	692 (22.2)	84(8.2)	776 (18.7)		
中学	1745 (55.9)	620(60.8)	2365 (57.1)		
小学及以下	682 (21.9)	316(31)	998 (24.1)		
传播途径				122.930	<0.001*
异性传播	2320 (74.4)	790(77.5)	3110 (75.1)		
同性传播	459 (14.7)	36(3.5)	495 (12)		
注射毒品	292 (9.4)	159(15.6)	451 (10.9)		
性+毒品	42 (1.3)	29(2.8)	71 (1.7)		
其他	6 (0.2)	6(0.6)	12 (0.3)		
BMI(kg/m ²)				26.357	<0.001*
消瘦	252 (8.1)	65(6.4)	317 (7.7)		
正常	2007 (64.3)	593(58.1)	2600 (62.8)		
超重	710 (22.8)	286(28)	996 (24.1)		
肥胖	150 (4.8)	76(7.5)	226 (5.5)		
吸烟史				341.784	<0.001*
是	1248 (40)	748(73.3)	1996 (48.2)		
否	1871 (60)	272(26.7)	2143 (51.8)		
高血压史				233.08	<0.001*
是	218 (7)	249(24.4)	467 (11.3)		
否	2901 (93)	771(75.6)	3672 (88.7)		
CVD家族史				58.656	<0.001*
是	163 (5.2)	125(12.3)	288 (7)		
否	2956 (94.8)	895(87.7)	3851 (93)		
糖尿病史				309.330	<0.001*
已诊断糖尿病	31 (1)	116(11.4)	147 (3.6)		
血糖高值	85 (2.7)	83(8.1)	168 (4.1)		
否	3003 (96.3)	821(80.5)	3824 (92.4)		

BMI: 体质量指数; CVD: 心血管疾病。* $P < 0.05$ 。

病毒载量、ART 时长和不同 ART 药物均具有明显的组间差异(均 $P \leq 0.007$)。CD4/CD8 比值在低危

组与中高危组间差异无统计学意义($P = 0.074$), 见表 2。

表 2 HIV 患者临床数据特征比较 [$n(\%)$]

Tab. 2 Comparison of Clinical Data Characteristics in HIV Patients [$n(\%)$]

项目	低危组	中高危组	合计	χ^2	P
总计	3 119(75.4)	1 020(24.6)	4 139		
TC(mmol/L)				100.002	< 0.001*
≥ 6.2	135 (4.3)	135(13.2)	270 (6.5)		
<6.2	2984 (95.7)	885(86.8)	3 869 (93.5)		
TG(mmol/L)				38.878	< 0.001*
≥ 2.3	867 (27.8)	389(38.1)	1 256 (30.3)		
<2.3	2 252 (72.2)	631(61.9)	2 883 (69.7)		
HDL(mmol/L)				20.681	< 0.001*
<1.0	802 (25.7)	337(33)	1 139 (27.5)		
≥ 1.0	2 317 (74.3)	683(67)	3 000 (72.5)		
LDL(mmol/L)				33.758	< 0.001*
≥ 4.1	163 (5.2)	106(10.4)	269 (6.5)		
<4.1	2 956 (94.8)	914(89.6)	3 870 (93.5)		
CD4细胞(个/ μ L)				71.593	< 0.001*
CD4<200	142 (4.6)	97(9.5)	239 (5.8)		
200 \leq CD4<500	1 178 (37.8)	471(46.2)	1 649 (39.8)		
CD4 \geq 500	1 799 (57.7)	452(44.3)	2 251 (54.4)		
CD4/CD8				3.196	0.074
比值 ≥ 1	2 164 (70)	734(73)	2 898 (70.7)		
比值<1	927 (30)	272(27)	1 199 (29.3)		
病毒载量				7.289	0.007*
病毒学失败	172 (5.5)	80(7.8)	252 (6.1)		
病毒学抑制	2 947 (94.5)	940(92.2)	3 887 (93.9)		
ART时长(a)				18.732	< 0.001*
<10	2 152 (69)	629(61.7)	2 781 (67.2)		
≥ 10	967 (31)	391(38.3)	1 358 (32.8)		
治疗方案				29.063	< 0.001*
INSTI	755 (24.2)	328(32.2)	1 083 (26.2)		
NNRTI	1 878 (60.2)	574(56.3)	2 452 (59.2)		
PI	486 (15.6)	118(11.6)	604 (14.6)		

TC: 甘油三酯; TG: 甘油三酯; HDL: 高密度脂蛋白胆固醇; LDL: 低密度脂蛋白胆固醇; INSTI: 整合酶抑制剂; NNRTI: 非核苷类反转录酶抑制剂; PI: 蛋白酶抑制剂。* $P < 0.05$ 。

2.3 HIV 患者 10aCVD 风险 $\geq 10\%$ 的影响因素分析

单因素 Logistic 回归分析结果: 男性、年龄 ≥ 50 岁、吸烟史、高血压史、CVD 家族史、TC ≥ 6.2 mmol/L、TG ≥ 2.3 mmol/L、HDL<1.0 mmol/L、LDL ≥ 4.1 mmol/L、治疗时长 ≥ 10 a、同性传播、消瘦、超重、肥胖、糖尿病史、血糖高值、大专及以上、200 \leq CD4<500(个/ μ L)、CD4 ≥ 500 (个/ μ L)、NNRTI 和 PI 类药物均与 D:A:D 模型 10 a CVD 风

险 $\geq 10\%$ 有关(均 $P < 0.05$)。见表 3。

多因素 Logistic 回归分析结果显示, D:A:D 模型 10 a CVD 风险 $\geq 10\%$ 的影响因素有男性、年龄 ≥ 50 岁、吸烟史、高血压史、CVD 家族史、TC ≥ 6.2 mmol/L、TG ≥ 2.3 mmol/L、HDL<1.0 mmol/L、LDL ≥ 4.1 mmol/L、治疗时长 ≥ 10 a、消瘦、超重、肥胖、糖尿病史、血糖高值、大专及以上、200 \leq CD4<500(个/ μ L)、CD4 ≥ 500 (个/ μ L)、NNRTI 和

表3 HIV患者10 a CVD风险 $\geq 10\%$ 的Logistic回归分析
 Tab. 3 Logistic Regression Analysis of 10-Year CVD Risk $\geq 10\%$ in HIV Patients

	OR	95%CI	OR a	95%CI
女性	1	—	1	—
男性	2.282*	1.734 ~ 3.003	2.407*	1.836 ~ 3.157
年龄 < 50 岁	1	—	1	—
年龄 ≥ 50 岁	40.609*	30.947 ~ 53.287	41.359*	31.552 ~ 54.215
无吸烟史	1	—	1	—
有吸烟史	25.983*	18.882 ~ 35.754	25.765*	18.867 ~ 35.185
无高血压史	1	—	1	—
有高血压史	2.344*	1.753 ~ 3.133	2.342*	1.751 ~ 3.132
无CVD家族史	1	—	1	—
有CVD家族史	3.726*	2.521 ~ 5.509	3.638*	2.464 ~ 5.372
TC < 6.2 (mmol/L)	1	—	1	—
TC ≥ 6.2 (mmol/L)	5.409*	3.676 ~ 7.959	5.388*	3.666 ~ 7.92
TG < 2.3 (mmol/L)	1	—	1	—
TG ≥ 2.3 (mmol/L)	1.369*	1.077 ~ 1.74	1.391*	1.097 ~ 1.765
HDL ≥ 1.0 (mmol/L)	1	—	1	—
HDL < 1.0 (mmol/L)	1.822*	1.432 ~ 2.318	1.795*	1.412 ~ 2.282
LDL < 4.1 (mmol/L)	1	—	1	—
LDL ≥ 4.1 (mmol/L)	2.178*	1.47 ~ 3.227	2.202*	1.485 ~ 3.263
ART时长 < 10 a	1	—	1	—
ART时长 ≥ 10 a	1.506*	1.199 ~ 1.891	1.465*	1.171 ~ 1.832
传播途径				
异性传播	1	—	1	—
同性传播	0.528*	0.323 ~ 0.864	—	—
注射毒品	0.755	0.542 ~ 1.052	—	—
性+毒品	1.19	0.579 ~ 2.449	—	—
其他	1.61	0.156 ~ 16.638	—	—
BMI				
正常	1	—	1	—
消瘦	0.431*	0.281 ~ 0.663	0.43*	0.28 ~ 0.66
超重	1.295*	1.006 ~ 1.667	1.313*	1.021 ~ 1.689
肥胖	1.685*	1.095 ~ 2.592	1.63*	1.059 ~ 2.509
糖尿病				
否	1	—	1	—
血糖高值	2.79*	1.788 ~ 4.353	2.875*	1.845 ~ 4.48
已诊断糖尿病	28.847*	16.267 ~ 51.154	30.064*	16.927 ~ 53.398
文化程度				
小学及以下	1	—	1	—
中学	0.816	0.64 ~ 1.041	0.795	0.624 ~ 1.013
大专及以上	0.467*	0.314 ~ 0.696	0.425*	0.29 ~ 0.625
CD4细胞计数(个/ μ L)				
CD4 < 200	1	—	1	—
200 \leq CD4 < 500	0.367*	0.242 ~ 0.558	0.366*	0.241 ~ 0.556
CD4 ≥ 500	0.221*	0.145 ~ 0.337	0.218*	0.143 ~ 0.332
治疗方案				
INSTI	1	—	1	—
NNRTI	0.778*	0.609 ~ 0.993	0.774*	0.607 ~ 0.987
PI	0.677*	0.471 ~ 0.975	0.672*	0.467 ~ 0.966

BMI: 体质指数; CVD: 心血管疾病; TC: 甘油三酯; TG: 甘油三酯; HDL: 高密度脂蛋白胆固醇; LDL: 低密度脂蛋白胆固醇; INSTI: 整合酶抑制剂; NNRTI: 非核苷类反转录酶抑制剂; PI: 蛋白酶抑制剂; “1”为参照组; OR为比值比; 95%CI为95%置信区间; ORa为多因素调整OR; 95%CIa为多因素调整95%CI。* $P < 0.05$ 。“—”表示无该项数据。

PI 类药物(均 $P < 0.05$), 见表 3。

3 讨论

3.1 CVD 风险评分情况

笔者评估 CVD 风险低危组(75.4%)低于李小迪^[9]低危组(95.7%)的结果, 中高危组风险患者 24.6% 稍高于 Marina Grand 等^[10]和 Krikke 等^[11]的研究结果, 该现象可能与研究样本量、人群纳入标准、研究设计不完全相同有关, 提示 HIV 患者 CVD 预测风险分数在不同研究结果中差异较大, 需加入更多研究深入探索。

3.2 HIV 患者 CVD 传统危险因素分析

本研究男性患者相比女性 CVD 风险更高, 考虑与 HIV 感染者中男性比例较高、不良生活习惯和吸烟等有关。年龄 50 岁以上 CVD 风险危险性是 50 岁以下患者的 40.61 倍, 与 Judith 等^[12]的报道一致。有研究表明脂肪重新分布与胰岛素抵抗、脂质代谢紊乱密切相关, 使 CVD 的发生风险升高, 笔者也发现超重和肥胖会增加 CVD 发生风险^[13]。既往研究提示接受 ART 治疗与未接受 ART 的患者相比, 前者血脂异常率显著增高, 本研究人群血脂异常共有 2091 例(50.5%), 分析可能是 ART 药物如 PI 和部分 NNRTI 增加 TC、TG 合成, 抑制脂质分解、转运与清除; 即使在病毒被抑制后, 慢性低度炎症和持续的免疫激活状态也可干扰脂质代谢^[14, 15]。

吸烟史、高血压史、糖尿病史和 CVD 家族史是疾病危险因素。干预吸烟可以有效降低 CVD 风险, 1 项 D:A:D 研究显示戒烟第 1 年到戒烟 3 年以上患者疾病发病率从 2.32 降至 1.49^[16]。长期 ART 患者接受降压、降糖治疗比例高且治疗效果较好, 表明 HIV 全程管理中, 临床医生及时进行危险因素筛查并采取干预措施对疾病预防和治疗至关重要^[9]。CVD 家族史的患者携带有增加疾病风险的遗传因素, 导致 CVD 发生风险增加。然在我们的研究过程中发现患者非艾滋病定义性疾病接受的干预较少, 危险系数高, 需加强对患者 CVD 危险因素预防和控制的健康宣教力度。与中高危组相比, 同性传播患者在低危组占比高, CVD 风险更低, 可能与同性患者有更好的就医意识、良好健康行为和生活方式有关, 但经多因素分析后同性传播不是显著的影响因素(即 ORa 不显著)^[17]。

3.3 HIV 患者 CVD 其他危险因素分析

本研究发现 ART 超过 10 a 是 HIV 患者 CVD

发生风险的一个危险因素, 长期 ART 除药物本身对血脂的影响外, 患者的老龄化严重, 血脂异常代谢增加脂质沉积、血管内皮损伤和持续慢性炎症反应, 都会促进 CVD 发生风险^[13]。本文结果显示免疫功能下降(特别是低 CD4 细胞计数)可导致 HIV 慢性炎症反应增加, 与李秀霞等^[14]的研究结果一致。因此应密切监测长期接受 ART 低 CD4 细胞计数水平年龄较高患者的血脂状况, 关注心脏健康, 及早预防与治疗。本研究中的中高危组患者使用 INSTI 类药物的比例(32.2%)高于 PI 类药物的比例(11.6%)。已有研究指出 PI 类药物会增加 CVD 风险, 因此临床医生在中高危人群中较少选择该类物质^[18]。INSTI 类药物具有潜在增加患者体重的风险, 但目前尚无增加 CVD 风险的报道。因此对于 CVD 中高危人群来说, 选择对 CVD 影响较小的药物是很有必要的^[19]。

综上所述, 本文研究结论表明男性、年龄、合并非艾滋病定义性疾病(如糖尿病、高血压)、吸烟史、CVD 家族史、超重、肥胖、血脂代谢异常、ART 超过 10a、CD4 细胞计数低和 ART 药物是 CVD 发生的危险因素。因此动态监测 ART 患者的血脂、血压、糖代谢、HIV 特异性指标等, 及时干预和调整治疗可以有效降低 CVD 发生风险。由于本次为横断面研究, 患者样本量较大, 所收集资料中缺乏既往用药更换情况、ART 药物暴露时间以及是否使用他汀类降脂药物情况, 未设计短期和长期 ART 对照研究, 对危险因素分析不够完整, 也未长期随访调查。未来研究可对患者进行治疗前后的 CVD 动态风险评估, 设计前瞻性队列研究, 验证 CVD 风险预测模型的准确性, 为疾病预防和治疗提供更有力的证据。

[参考文献]

- [1] Delabays B, Cavassini M, Damas J, et al. Cardiovascular risk assessment in people living with HIV compared to the general population[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2022, 29(4): 689-699.
- [2] Yang Y, Yao X, Liu Y, et al. Global and regional estimate of HIV-associated stroke burden: A meta-analysis and population attributable modeling study[J]. *Stroke* (1970), 2023, 54(9): 2390-2400.
- [3] Li X. HIV infection and risk of heart failure: A meta-analysis and systematic review[J]. *Acta Biochimica Polonica*,

- 2021, 69(3): 531–535.
- [4] Liu J, Hou Y, Sun L, et al. High population-attributable fractions of traditional risk factors for non-AIDS-defining diseases among people living with HIV in China: A cohort study[J]. *Emerging Microbes & Infections*, 2021, 10(1): 416–423.
- [5] 2019 update of the European AIDS Clinical Society Guidelines for treatment of people living with HIV version 10.0[EB/OL]. [2024-04-10]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/hiv.12878>.
- [6] 诸骏仁, 高润霖, 赵水平, 等. 中国成人血脂异常防治指南(2016年修订版)[J]. *中国循环杂志*, 2016, 31(10): 937–953.
- [7] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重和肥胖症预防与控制指南(节录)[J]. *营养学报*, 2004, (1): 1–4.
- [8] Friis-Møller N, Ryom L, Smith C, et al. An updated prediction model of the global risk of cardiovascular disease in HIV-positive persons: The data-collection on adverse effects of anti-HIV drugs (D:A:D) study[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2016, 23(2): 214–223.
- [9] 李小迪, 曹玮, 刘正印, 等. 长期联合抗反转录病毒治疗对人类免疫缺陷病毒感染/艾滋病患者心血管疾病风险的影响[J]. *中华传染病杂志*, 2022, 40(8): 496–504.
- [10] Grand M, Bia D, Diaz A. Cardiovascular Risk Assessment in People Living With HIV: A Systematic Review and Meta-Analysis of Real-Life Data[J]. *Curr HIV Res*, 2020, 18(1): 5–18.
- [11] Krikke M, Hoogeveen R C, Hoepelman A, et al. Cardiovascular risk prediction in HIV - infected patients: Comparing the Framingham, atherosclerotic cardiovascular disease risk score (ASCVD), Systematic Coronary Risk Evaluation for the Netherlands (SCORE-NL) and Data Collection on Adverse Events of Anti - HIVDrugs (D: A: D) risk prediction models[J]. *HIV Medicine*, 2016, 17(4): 289–297.
- [12] Aberg J A. Aging and HIV infection: focus on cardiovascular disease risk[J]. *Top Antivir Med*, 2020, 27(4): 102–105.
- [13] Gelpi M, Afzal S, Lundgren J, et al. Higher risk of abdominal obesity, elevated low-density lipoprotein cholesterol, and hypertriglyceridemia, but not of hypertension, in people living with human immunodeficiency virus (HIV): Results from the copenhagen comorbidity in HIV infection study[J]. *Clin Infect Dis*, 2018, 67(4): 579–586.
- [14] 李秀霞. HIV-1 感染人群接受抗逆转录病毒治疗后的血脂变化及危险因素分析 [D]. 北京: 北京协和医学院, 2021.
- [15] Thienemann F, Sliwa K, Rockstroh J K. HIV and the heart: The impact of antiretroviral therapy: A global perspective[J]. *Eur Heart J*, 2013, 34(46): 3538–3546.
- [16] Petoumenos K, Worm S, Reiss P, et al. Rates of cardiovascular disease following smoking cessation in patients with HIV infection: results from the D:A:D study(*) [J]. *HIV Med*, 2011, 12(7): 412–421.
- [17] Li M J, Huang J H. Healthcare seeking intention if diagnosed with HIV among young MSM in Taiwan: A theory-based comparison by voluntary counseling and testing experience[J]. *AIDS Behav*, 2018, 22(8): 2480–2490.
- [18] 吕玮, 林雪, 李太生. 人类免疫缺陷病毒感染相关心血管疾病危险因素的管理建议 [J]. *中华传染病杂志*, 2020, 38(2): 72–79.
- [19] 白若靖, 吕诗韵, 画伟, 等. 抗反转录病毒药物引起体重增加的机制及应对措施 [J]. *国际病毒学杂志*, 2022, 29(3): 260–263.