

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20217627

· 论 著 ·

## 50 岁及以上 HIV 感染/AIDS 患者抗病毒治疗后 CD4 细胞动态变化及影响因素

黎雅娟<sup>1</sup>, 朱亚静<sup>2</sup>, 李杏莉<sup>1</sup>, 黄道平<sup>3</sup>

(1. 中南大学湘雅公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 湖南 长沙 410078; 2. 常德市疾病预防控制中心慢性病防控科, 湖南 常德 415000; 3. 常德市疾病预防控制中心性病艾滋病防控科, 湖南 常德 415000)

**[摘要]** **目的** 探讨常德市 ≥50 岁人类免疫缺陷病毒感染/艾滋病(HIV 感染/AIDS)患者接受国家免费艾滋病抗病毒治疗(ART)60 个月内, CD4 细胞的动态变化情况及其影响因素。**方法** 选取常德市 2005 年 1 月 1 日—2017 年 12 月 31 日已确诊登记在册的 ≥50 岁 HIV 感染/AIDS 病例, 收集治疗前和治疗后 3、6、12、24、36、48、60 个月的 CD4 细胞计数值等信息, 根据基线 CD4 细胞数分为 <200 个/μL、200~个/μL 和 ≥350 个/μL 三组。分析不同基线 CD4 细胞水平组 ≥50 岁患者 CD4 细胞随治疗时间的变化情况及其影响因素。**结果** 共纳入 497 例研究对象。基线 CD4 细胞数 <200 个/μL 和 200~个/μL 组患者接受治疗后 CD4 细胞值呈持续增长趋势, 而基线 CD4 细胞数 ≥350 个/μL 患者呈波浪式增长。发展模型结果显示: 基线 CD4 细胞水平较高组的患者在接受治疗后 CD4 细胞相对较高, 同性传播组的患者接受治疗后 CD4 细胞值高于异性及其他传播感染组。**结论** 基线 CD4 细胞数 ≥350 个/μL 的 ≥50 岁 HIV 感染/AIDS 患者接受治疗后 CD4 细胞变化的波动较大, 但基线水平较高组的患者在接受治疗后 CD4 细胞相对较高, 说明基线 CD4 细胞水平始终是启动 ART 后 CD4 细胞增长至关重要的因素。

**[关键词]** HIV/AIDS; 艾滋病; 抗病毒治疗; CD4 细胞; 发展模型

**[中图分类号]** R512. 91

## Dynamic changes and influencing factors of CD4 cells in HIV-infected/AIDS patients ≥50 years after antiretroviral therapy

LI Ya-juan<sup>1</sup>, ZHU Ya-jing<sup>2</sup>, LI Xing-li<sup>1</sup>, HUANG Dao-ping<sup>3</sup> (1. Department of Epidemiology and Health Statistics, Xiangya School of Public Health, Central South University, Changsha 410078, China; 2. Department of Chronic Disease Prevention and Control, Changde Center for Disease Control and Prevention, Changde 415000, China; 3. Department of STD/AIDS Prevention and Control, Changde Center for Disease Control and Prevention, Changde 415000, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the dynamic changes and influencing factors of CD4 cells in HIV-infected/AIDS patients aged ≥50 years who received national free antiretroviral therapy(ART) within 60 months in Changde City. **Methods** HIV-infected/AIDS patients aged ≥50 years who were diagnosed and registered in Changde City from January 1, 2005 to December 31, 2017 were selected, data of CD4 cell counts before therapy as well as 3, 6, 12, 24, 36, 48, and 60 months after therapy were collected, according to baseline CD4 cell count, three groups (< 200 cells/μL, 200-cells/μL and ≥350 cells/μL) were divided. Changes and influencing factors of CD4 cell counts with therapeutic time in patients aged ≥50 years with different baseline CD4 cell levels were analyzed. **Results** A total of 497 patients were included in study. CD4 cell counts of patients with baseline CD4 cell count < 200/μL and 200-/μL showed a continuous growth trend after therapy, while those with baseline CD4 cell count ≥ 350/μL

[收稿日期] 2020-06-15

[作者简介] 黎雅娟(1987-), 女(汉族), 湖南省长沙市人, 硕士研究生, 主要从事艾滋病预防与控制研究。

[通信作者] 李杏莉 E-mail: 693583909@qq.com

showed a wavy growth trend. The results of growth model showed that patients with high baseline CD4 cell count had relatively high CD4 cell count after therapy, patients with homosexual transmission had higher CD4 cell count after therapy than those with heterosexual transmission and other infection transmission. **Conclusion** Changes of CD4 cells in HIV-infected/AIDS patients  $\geq 50$  years with baseline CD4 cell count  $\geq 350/\mu\text{L}$  fluctuate greatly after therapy, but patients with higher baseline level have relatively higher CD4 cell count after therapy, which indicates that the baseline level of CD4 cells is always a crucial factor for the growth of CD4 cell count after ART.

[**Key words**] HIV/AIDS; acquired immunodeficiency syndrome; antiretroviral therapy; CD4 cell; growth model

随着我国  $\geq 50$  岁人类免疫缺陷病毒 (human immunodeficiency virus, HIV) 感染/艾滋病 (AIDS, 获得性免疫缺陷综合征) 病例数的持续增长<sup>[1]</sup>, 近年来该人群 HIV 感染率已达 1.68%<sup>[2]</sup>, 因此,  $\geq 50$  岁人群的 AIDS 防治已成为社会关注的重要问题。目前国内对  $\geq 50$  岁 AIDS 患者的研究大多数集中在流行特征及影响因素等<sup>[3-4]</sup>, 对于该人群 AIDS 抗病毒治疗 (antiretroviral therapy, ART) 后免疫系统恢复情况, 尤其是启动 ART 后 CD4 细胞长期动态的变化研究相对较少。ART 通过抑制体内 HIV 的复制使机体 CD4 细胞获得增加, 机体免疫系统得以恢复<sup>[4-5]</sup>。本研究采用监测系统数据分析 2005—2017 年常德市  $\geq 50$  岁 HIV 感染/AIDS 患者启动 ART 后 CD4 细胞长期的动态变化情况及其影响因素, 旨在探索  $\geq 50$  岁人群启动 ART 后免疫功能的恢复情况, 为评估和改善该人群的治疗效果提供参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取常德市 2005 年 1 月 1 日—2017 年 12 月 31 日确诊的登记在册的  $\geq 50$  岁 HIV 感染/AIDS 病例。研究对象纳入标准: (1) 启动 ART 时年龄  $\geq 50$  岁; (2) 户籍地和现住址均为常德市; (3) 治疗时间不少于 6 个月; (4) 有治疗前和治疗后至少一次 CD4 细胞计数值; (5) 一直接受治疗。排除标准: (1) 查无此人、失访、脱失治疗、停药; (2) 报告卡个人信息资料不全; (3) 治疗机构为“常德市津市监狱”(由于监狱患者流动性特别频繁, 所以将此治疗机构的患者不纳入研究)。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 数据收集

采用“艾滋病防治基本信息系统”中报告数据, 根据纳入标准进行筛选。收集研究对象的人口学特征 (如年龄、性别、婚姻、文化程度)、感染途径、病例发现机构、启动治疗前和治疗后 3、6、12、24、36、48、60 个月的 CD4 细胞计数值等信

息, 其中治疗前的 CD4 细胞值定义为基线数值。参照国外专家对于 HIV 感染后免疫机制的相关研究结果<sup>[6]</sup>和国内外研究<sup>[7-9]</sup>中 CD4 细胞的分组情况, 结合本研究中基线 CD4 细胞  $\geq 500$  个/ $\mu\text{L}$  样本较少, 所以将基线 CD4 细胞分为  $< 200$  个/ $\mu\text{L}$ 、 $200 \sim$  个/ $\mu\text{L}$  和  $\geq 350$  个/ $\mu\text{L}$  三组。

#### 1.2.2 统计分析

应用 SAS 9.2 软件进行统计分析。计数资料以例数和百分数表示, 计量资料中呈正态分布的采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 呈偏态分布的采用  $M (P_{25}, P_{75})$  表示。计数资料的组间比较采用多个独立样本的 *Kruskal-Wallis H* 检验。  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。本研究为重复测量的纵向数据, 采用多层统计分析模型, 也称发展模型<sup>[10]</sup>来研究 CD4 细胞随治疗时间的增长情况及影响因素。研究对象在各时点的测量为水平 1 单位, 研究对象为水平 2 单位。空模型运行结果显示, 组内相关系数 (ICC) =  $17\ 505 / (17\ 505 + 10\ 312) = 0.63$ , 即有 63% 的变异来源于同一个体不同随访时间的重复测量, 且代表组间异质性的  $\sigma_{\mu_0}^2$  统计显著 ( $\sigma_{\mu_0}^2 = 17\ 505$ ,  $P < 0.001$ ), 说明数据存在两水平层次结构。参考研究中结局测量发展不仅与初始水平有关, 且其随时间的变化而变化的特点, 选用随机截距 - 斜率发展模型, 以治疗 60 个月内不同时间点的 CD4 细胞计数为结局变量, 性别、年龄、婚姻状况、文化程度、感染途径、病例发现机构、治疗时间和基线 CD4 细胞水平为解释变量, 利用 SAS PROC MIXED 来拟合模型。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

共纳入研究对象 497 例, 男性 340 例 (68.4%), 女性 157 例 (31.6%), 男女比例为 2.2 : 1.0; 年龄最小者 50 岁, 最大者 84 岁, 平均年龄 ( $60.3 \pm 7.2$ ) 岁,  $< 60$  岁 240 例 (48.3%); 已婚有配偶者 272 例 (54.7%); 小学及以下者 248 例 (49.9%); 异性及其他传播感染者 468 例 (94.2%); 病例发现机构为医疗机构者 312 例 (62.8%); 治疗时间在 25 ~

48 个月的 224 例 (45.1%)；基线 CD4 细胞 < 200 个/ $\mu\text{L}$  者 269 例, 占 54.1%。见表 1。

表 1 研究对象基本情况 (n = 497)

Table 1 Basic information of studied subjects (n = 497)

变量	例数	构成比 (%)
性别		
男	340	68.4
女	157	31.6
年龄 (岁)		
<60	240	48.3
60~	199	40.0
$\geq 70$	58	11.7
婚姻状况		
已婚有配偶	272	54.7
无配偶及其他	225	45.3
文化程度		
小学及以下	248	49.9
初中	187	37.6
高中及以上	62	12.5
感染途径		
同性	29	5.8
异性及其他	468	94.2
病例发现机构		
医疗机构	312	62.8
疾控机构	185	37.2
治疗时间 (月)		
$\leq 24$	109	21.9
25~	224	45.1
>48	164	33.0
基线 CD4 细胞水平 (个/ $\mu\text{L}$ )		
<200	269	54.1
200~	179	36.0
$\geq 350$	49	9.9

2.2 不同基线 CD4 细胞水平组患者的 CD4 细胞

动态变化分析 所有患者接受抗病毒治疗后 CD4 细胞均较其基线时有所增长, 但不同基线 CD4 细胞水平组患者增长情况有所不同: (1) 基线 CD4 细胞数 < 200 个/ $\mu\text{L}$  和 200~ 个/ $\mu\text{L}$  组患者接受治疗后 CD4 细胞值呈持续增长趋势, 并呈现前期增长速度相对较快, 后期增长速度有所减缓的趋势。进一步分析发现: 在治疗的前 24 个月, 基线 CD4 细胞数 < 200 个/ $\mu\text{L}$  组患者增幅要高于 200~ 个/ $\mu\text{L}$

组患者, 24 个月后出现了反转。(2) 基线 CD4 细胞数  $\geq 350$  个/ $\mu\text{L}$  患者较基线的增长幅度相对较低, 并且在治疗 3 个月时 CD4 细胞较基线值出现了下降, 然后呈波浪式增长。(3) 基线 CD4 细胞水平较高组 CD4 细胞值始终维持在较高水平。治疗 3 个月时, 三个基线组的 CD4 细胞中位值分别为: 163 (113, 235)、317 (234, 409)、423 (346, 557) 个/ $\mu\text{L}$ ; 治疗 12 个月时, 三个基线组的 CD4 细胞中位值分别为: 203 (142, 279)、368 (285, 450)、453 (365, 559) 个/ $\mu\text{L}$ ; 治疗 48 个月时, 三个基线组的 CD4 细胞中位值分别为: 267 (191, 377)、475 (367, 603)、501 (481, 520) 个/ $\mu\text{L}$ 。

基线 CD4 细胞数 < 200 个/ $\mu\text{L}$  和 200~ 个/ $\mu\text{L}$  组患者接受治疗后 CD4 细胞较上一时点的环比增长值呈上升趋势, 基线 CD4 细胞数  $\geq 350$  个/ $\mu\text{L}$  患者在治疗 3 个月时出现下降之后呈现上升。治疗 3 个月时, 三个基线组的 CD4 细胞环比增长值分别为: 73 (27, 130)、50 (-11, 133)、-17 (-147, 164) 个/ $\mu\text{L}$ , 差异具有统计学意义 ( $H = 72.754, P < 0.001$ )。治疗 12 个月时, 三个基线组的 CD4 细胞环比增长值分别为: 19 (-14, 63)、24 (-66, 105)、27 (-60, 69) 个/ $\mu\text{L}$ , 差异具有统计学意义 ( $H = 174.358, P < 0.001$ )。治疗 48 个月时, 三个基线组的 CD4 细胞环比增长值分别为: 1 (-49, 57)、26 (-91, 124)、60 (20, 100) 个/ $\mu\text{L}$ , 差异具有统计学意义 ( $H = 20.911, P < 0.001$ )。见图 1、表 2。

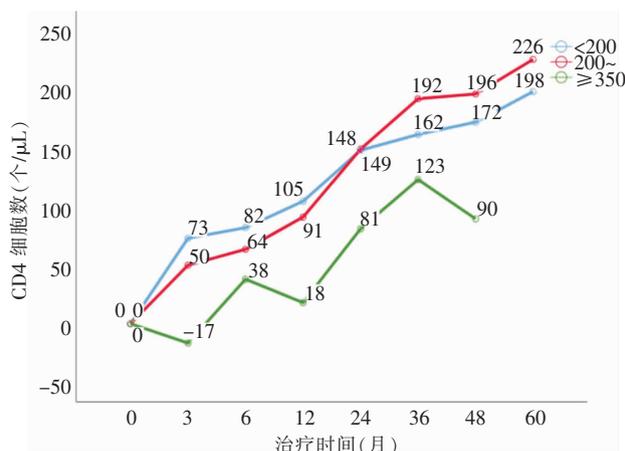


图 1 不同基线 CD4 细胞水平组患者接受治疗后 CD4 细胞较基线增长值变化图

Figure 1 Growth of CD4 cell count in patients in different baseline CD4 cell count groups after therapy compared with baseline level

**表 2** 不同基线 CD4 细胞水平组患者接受治疗后 CD4 细胞较上一时点的环比增长情况(个/ $\mu\text{L}$ )

**Table 2** Growth of CD4 cell count in patients in different baseline CD4 cell count groups after therapy compared with the previous time points (No. of CD4/ $\mu\text{L}$ )

测量时点(月)	<200		200~		$\geq 350$	
	$M(P_{25}, P_{75})$	环比增长值	$M(P_{25}, P_{75})$	环比增长值	$M(P_{25}, P_{75})$	环比增长值
0	95(45, 153)	-	259(227, 303)	-	415(370, 486)	-
3	163(113, 235)	73(27, 130)	317(234, 409)	50(-11, 133)	423(346, 557)	-17(-147, 164)
6	174(121, 244)	5(-36, 48)	327(253, 438)	7(-56, 74)	451(320, 580)	29(-47, 64)
12	203(142, 279)	19(-14, 63)	368(285, 450)	24(-66, 105)	453(365, 559)	27(-60, 69)
24	242(180, 324)	26(-20, 95)	404(331, 524)	57(-17, 142)	543(332, 634)	21(-60, 148)
36	263(194, 353)	16(-23, 82)	443(358, 553)	12(-52, 89)	550(474, 628)	20(-72, 86)
48	267(191, 377)	1(-49, 57)	475(367, 603)	26(-91, 124)	501(481, 520)	60(20, 100)
60	304(230, 407)	10(-69, 99)	475(309, 649)	-2(-162, 95)	-	-

注：- 表示无数据。

2.3  $\geq 50$  岁 HIV 感染/AIDS 患者抗病毒治疗后 CD4 细胞变化的影响因素 将所有研究因素纳入 SAS PROC MIXED 程序后,模型评估经过 3 次迭代后成功收敛,表明模型拟合较好。模型中固定效应的结果显示:(1) $\geq 50$  岁 HIV 感染/AIDS 患者接受治疗后 CD4 细胞随时间的平均变化为 25.044 个/ $\mu\text{L}$ 。(2)感染途径和基线 CD4 细胞水平是治疗后 CD4 细胞变化的影响因素。其中,相对于同性传播组,异性及其他途径传播组患者接受治疗后 CD4 细胞值较低, *Estimate* 为 - 72.946 ( $P =$

0.047);相对于基线 CD4 细胞数  $\geq 350$  个/ $\mu\text{L}$  组,基线 CD4 细胞数  $< 200$  个/ $\mu\text{L}$  和  $200 \sim$  个/ $\mu\text{L}$  组患者接受治疗后 CD4 细胞值较低, *Estimate* 分别为 - 255.090 ( $P < 0.001$ )、- 99.109 ( $P < 0.001$ )。随机效应的结果显示:CD4 细胞的初始水平在研究对象之间差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ),CD4 细胞随时间的变化率在研究对象之间也明显不同 ( $P < 0.001$ );初始水平越高,CD4 细胞随时间推移的变化率就越小 ( $P < 0.001$ )。见表 3。

**表 3** 发展模型结果报告

**Table 3** Report of growth model results

参数	估计值	标准差	$P$	参数	估计值	标准差	$P$
固定效应部分				感染途径			
截距	389.070	49.892	$< 0.001$	同性	0		
时间	25.044	1.694	$< 0.001$	异性及其他	- 72.946	36.742	0.047
性别				病例发现机构			
女	0			疾控机构	0		
男	- 13.015	10.349	0.209	医疗机构	1.424	9.981	0.887
年龄(岁)				治疗时间(月)			
$\geq 70$	0			$> 48$	0		
60~	25.027	16.329	0.126	25~	8.081	10.714	0.451
$< 60$	16.451	15.910	0.301	$\leq 24$	- 10.385	13.507	0.442
婚姻状况				基线 CD4 细胞水平(个/ $\mu\text{L}$ )			
无配偶及其他	0			$\geq 350$	0		
已婚有配偶	1.202	41.686	0.977	200~	- 99.109	17.351	$< 0.001$
文化程度				$< 200$			
高中及以上	0				- 255.090	16.950	$< 0.001$
初中	7.942	15.463	0.608	随机效应部分			
小学及以下	3.398	15.464	0.826	$\sigma_{\mu 0}^2$	8 842.650	1 248.410	$< 0.001$
				$\sigma_{\mu 01}^2$	- 632.890	269.930	0.019
				$\sigma_{\mu 1}^2$	431.160	78.384	$< 0.001$

注:分别以女、 $\geq 70$  岁、无配偶及其他、高中及以上、同性、疾控机构、 $> 48$  个月、 $\geq 350$  个/ $\mu\text{L}$  组为参照组。

### 3 讨论

常德市启动 ART 的  $\geq 50$  岁 HIV 感染/AIDS 病例 62.8% 发现于医疗机构,与黄运轩等<sup>[11]</sup>的研究结果一致,晚发现率为 54.1%,略高于全国<sup>[1]</sup>及本省其他市州<sup>[12]</sup>水平。启动 ART 后,所有 HIV 感染/AIDS 患者的 CD4 细胞均有所上升,并且随着治疗时间的延长而增加<sup>[13]</sup>,但不同基线 CD4 细胞水平组的免疫功能恢复情况有所不同。基线 CD4 细胞数  $< 200$  个/ $\mu\text{L}$  和  $200 \sim$  个/ $\mu\text{L}$  组患者接受治疗后 CD4 细胞呈持续增长趋势,并呈现前期增长速度相对较快,后期增长速度有所减缓,与董婷等<sup>[14]</sup>研究结果一致。CD4 细胞计数最初快速升高可能与淋巴网状系统中存储的细胞重新分布有关<sup>[15]</sup>,随后增长较慢的部分原因是通过细胞分裂或从胸腺生成的幼稚 CD4 细胞<sup>[16]</sup>。

杨常敏等<sup>[17]</sup>研究中,基线 CD4 细胞水平较高组在接受治疗后 CD4 增幅更高,而本研究中基线 CD4 细胞数  $\geq 350$  个/ $\mu\text{L}$  的患者在治疗 3 个月时 CD4 细胞出现了下降,而后呈波浪式增长,并且增长幅度相对较低,可能与基线 CD4 细胞值较高的患者由于尚未出现临床症状从而很容易在一定程度上轻视治疗的重要性,表现出在治疗中配合度相对较差<sup>[18]</sup>,从而导致治疗效果不稳固、CD4 细胞增长的幅度较小和波动较大。虽然本研究纳入的对象是一直接受治疗且系统中显示中途无停药记录的,但这并不排除其中依然存在隐瞒自己服药依从性差的患者。

基线 CD4 细胞数  $< 200$  个/ $\mu\text{L}$  组患者 CD4 细胞增长幅度,在治疗前 24 个月时高于  $200 \sim$  个/ $\mu\text{L}$  组患者,但 24 个月后增幅转低,治疗 60 个月时 CD4 细胞平均值为 304 个/ $\mu\text{L}$ 。虽然基线 CD4 细胞数  $< 200$  个/ $\mu\text{L}$  组患者 CD4 细胞在前期增长情况较好,但治疗 60 个月时仍未恢复到正常值,与国内外的研究<sup>[9, 19]</sup>结果一致。基线 CD4 细胞数  $\geq 350$  个/ $\mu\text{L}$  组的患者接受治疗后,虽然 CD4 细胞变化波动较大、增长幅度相对较低,但该组患者 CD4 细胞值却始终维持在较高水平,治疗 24 个月时 CD4 细胞就可达到 500 个/ $\mu\text{L}$  以上。发展模型结果同样显示,基线 CD4 细胞水平较高组患者在接受治疗后 CD4 细胞相对较高。以上均说明基线 CD4 细胞水平始终是启动 ART 后 CD4 细胞增长至关重要的因素,越早启动 ART 对于 HIV 感染/AIDS 患者免疫功能的恢复越有利<sup>[9]</sup>。本研究还发

现,同性传播组患者接受治疗后 CD4 细胞值高于异性及其他途径传播组,是否是因为常德市近年来在男男性行为(MSM)人群中开展同伴教育,使该人群在同伴教育中获得防治知识的同时还得到了心理疏导,使他们情绪反应趋向稳定,从而有利于免疫系统的恢复有关,还需要进一步的研究证实。

尽管大多数普通人群的流行病学研究都不认为 50 岁以上的患者是“老年人”,但西班牙一项前瞻性的研究认为应当将此年龄段定义为 HIV 感染者的医学晚期年龄<sup>[20]</sup>。所以随着 AIDS 已呈现出的“老龄化”趋势,在今后  $\geq 50$  岁 HIV 感染/AIDS 患者防治工作中:一方面,进一步加强对该人群的 HIV 抗体检测力度,提高其检测发现率,做到早诊断、早发现、早治疗、早受益;另一方面,还要强化服药依从性教育和心理疏导工作,强调早治疗和规范服药的重要性,确保日常服药中做到按时按点零漏服,从而进一步提高  $\geq 50$  岁 HIV 感染/AIDS 患者的治疗效果。

### [参考文献]

- [1] 王丽艳,秦倩倩,葛琳,等. 我国 50 岁及以上艾滋病病毒感染者/艾滋病患者特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(2): 222-226.
- [2] 张晗希,韩孟杰,周郁,等. 我国 50 岁及以上人群 HIV 感染率的 Meta 分析[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(1): 96-102.
- [3] 陈宗良,周超,张维,等. 重庆市主城区 50 岁以上 HIV/AIDS 患者特征分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2018, 22(12): 1278-1282.
- [4] 叶振森,王大勇,赵丽娜,等. 2012—2016 年温州市 50 岁及以上艾滋病病毒感染者/艾滋病患者流行特征分析[J]. 现代预防医学, 2018, 45(5): 776-780.
- [5] Hayes TL, Asmuth DM, Critchfield JW, et al. Impact of highly active antiretroviral therapy initiation on CD4(+) T-cell repopulation in duodenal and rectal mucosa[J]. AIDS, 2013, 27(6): 867-877.
- [6] Fauci AS, Pantaleo G, Stanley S, et al. Immunopathogenic mechanisms of HIV infection[J]. Ann Intern Med, 1996, 124(7): 654-663.
- [7] 董文斌,李世福,赵金仙,等. HIV/AIDS 抗病毒治疗前 CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞计数自然变化与治疗免疫恢复及死亡率的相关性[J]. 中华疾病控制杂志, 2018, 22(12): 1229-1233.
- [8] 向于,康晓丽,周义芬,等. 重庆市涪陵片区老年人群艾滋病流行特征分析[J]. 现代预防医学, 2019, 46(12): 2130-2133.
- [9] Pantazis N, Papastamopoulos V, Paparizos V, et al. Long-

term evolution of CD4<sup>+</sup> cell count in patients under combined antiretroviral therapy[J]. AIDS, 2019, 33(10): 1645 - 1655.

- [10] 王济川, 谢海义, 姜宝法. 多层统计分析模型: 方法与应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [11] 黄运轩, 韦秋宇, 苏景庭, 等. 贵港市老年 HIV/AIDS 患者生存状况及其影响因素的回顾性队列研究[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(5): 426 - 432.
- [12] 任琼, 刘军. 衡阳市老年艾滋病患者的流行病学特征分析[J]. 应用预防医学, 2016, 22(2): 173 - 174, 177.
- [13] 宋爱红, 周晓林, 陈盼盼, 等. 不同免疫状态下启动 HARRT 后的 CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞重建效果分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2017, 28(4): 25 - 28.
- [14] 董婷, 彭琳, 何勤英, 等. HIV 感染者/AIDS 患者接受高效抗逆转录病毒治疗后 CD4<sup>+</sup> T 细胞计数长期变化趋势[J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19(9): 913 - 917.
- [15] Phillips AN, Sabin CA, Mocroft A, et al. HIV results in the frame. Antiviral therapy[J]. Nature, 1995, 375(6528): 195.
- [16] Pakker NG, Notermans DW, de Boer RJ, et al. Biphasic kinetics of peripheral blood T cells after triple combination therapy in HIV-1 infection: a composite of redistribution and proliferation[J]. Nat Med, 1998, 4(2): 208 - 214.
- [17] 杨常敏, 余爱玲, 周莹莹, 等. 艾滋病患者不同基线 CD4 水平抗病毒疗效分析[J]. 中国公共卫生, 2014, 30(8): 1073 - 1074.

- [18] 胡冉. 中国成人 HIV 感染者不同 CD4 水平抗病毒治疗效果分析[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2016.
- [19] 蒋忠胜, 温小凤, 覃川, 等. 人类免疫缺陷病毒感染或获得性免疫缺陷综合征患者抗病毒治疗后 CD4<sup>+</sup> T 淋巴细胞动力学特点及其影响因素[J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25(20): 58 - 62.
- [20] Blanco JR, Jarrín I, Vallejo M, et al. Definition of advanced age in HIV infection: looking for an age cut-off[J]. AIDS Res Hum Retroviruses, 2012, 28(9): 1000 - 1006.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**黎雅娟, 朱亚静, 李杏莉, 等. 50 岁及以上 HIV 感染/AIDS 患者抗病毒治疗后 CD4 细胞动态变化及影响因素[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(3): 205 - 210. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20217627.

**Cite this article as:** LI Ya-juan, ZHU Ya-jing, LI Xing-li, et al. Dynamic changes and influencing factors of CD4 cells in HIV-infected/AIDS patients  $\geq 50$  years after antiretroviral therapy[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(3): 205 - 210. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20217627.