

# 浙江省2009—2014年艾滋病 抗病毒治疗效果分析

郑锦雷 徐云 何林 蒋均 张佳峰 张文君 丁晓贝 杨介者

310051 杭州,浙江省疾病预防控制中心

通信作者:杨介者, Email:jzhyang@cdc.zj.cn

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.05.017

**【摘要】** 目的 分析浙江省2009—2014年艾滋病抗病毒治疗效果及其相关影响因素。方法 采用回顾性研究,对浙江省2009—2014年接受国家免费抗病毒治疗,且年满15周岁的艾滋病病毒感染者/艾滋病患者进行分析。采用描述流行病学的方法,描述艾滋病抗病毒治疗基本情况、治疗效果。绘制不同基线信息免疫学恢复的Kaplan-Meier曲线。采用logistic回归分析影响病毒抑制的影响因素。结果 浙江省2009—2014年累计治疗9 594例艾滋病患者,平均年龄(38.7±13.0)岁。男女性别比为4.11:1,传播途径以异性性传播(55.9%)和同性性传播(40.0%)为主,参加抗病毒治疗时CD<sub>4</sub><sup>+</sup>T淋巴细胞计数(CD<sub>4</sub>)以200~349个/μl为主(45.4%),基线CD<sub>4</sub>的中位数为221(IQR:123~298)个/μl。基线CD<sub>4</sub><200个/μl组的CD<sub>4</sub>恢复成功的中位时间分别为CD<sub>4</sub>200~349个/μl组和CD<sub>4</sub>≥350个/μl组的3.48倍和11.58倍。logistic回归多因素分析显示:婚姻状况、抗病毒治疗方案、最近一周漏服药和CD<sub>4</sub>恢复情况,是抗病毒治疗患者病毒抑制成功的影响因素。结论 浙江省艾滋病抗病毒治疗取得了较好的治疗效果,影响抗病毒治疗效果的因素较多。建议采取扩大HIV筛查检测、扩大抗病毒治疗覆盖面、抗病毒治疗依从性教育、对抗病毒治疗的高危人群进行特别随访关怀等措施,进一步提高浙江省抗病毒治疗效果。

**【关键词】** 艾滋病; 抗病毒治疗; 治疗效果; 影响因素

## Analysis on antiretroviral therapy efficacy for HIV/AIDS in Zhejiang province, 2009–2014

Zheng Jinlei, Xu Yun, He Lin, Jiang Jun, Zhang Jiafeng, Zhang Wenjun, Ding Xiaobei, Yang Jiezhe

Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou 310051, China

Corresponding author: Yang Jiezhe, Email: jzhyang@cdc.zj.cn

**【Abstract】 Objective** To analyze the efficacy of highly active antiretroviral therapy (HAART) for HIV/AIDS in Zhejiang province from 2009 to 2014. **Methods** A retrospective cohort study was conducted among patients with access to HAART aged <15 years from 2009 to 2014 through descriptive epidemiological analysis on the patients' demographic characteristics, HAART efficacy. The immune recovery Kaplan-Meier curves were drawn by using baseline CD<sub>4</sub> T lymphocytes cell (CD<sub>4</sub>) data. The influencing factors for virus suppression were analyzed by using logistic regression model. **Results** There were 9 594 patients with access to HAART in Zhejiang from 2009 to 2014. The average age of the patients was 38.7 years old, the male to female ratio was 4.11 : 1. Heterosexual (55.9%) and homosexual (40.0%) contacts were the main transmission routes. Baseline CD<sub>4</sub> count 200–349 cells/μl was found in 45.4% of the patients, the median of the CD<sub>4</sub> count was 221 (IQR: 123–298). The median of time for CD<sub>4</sub> recovery in patients with baseline CD<sub>4</sub> count <200 cells/μl was 3.48 and 11.58 times higher than the patients with baseline CD<sub>4</sub> count 200–349 cells/μl and baseline CD<sub>4</sub> count ≥350 cells/μl. Univariate and multivariate logistic regression analyses showed that marital status, HAART regimen, treatment miss in last week and CD<sub>4</sub> recovery were major influencing factors for HAART efficacy. **Conclusions** HAART had good treatment efficacy in HIV/AIDS patients in Zhejiang. The baseline CD<sub>4</sub> count and adherence to HAART were the most important influencing factors. It is recommended to take measures to expand HIV screening and HAART coverage, conduct HAART adherence education, and strengthen the special care for high-risk groups to improve the HAART efficacy in Zhejiang province.

**【Key words】** Acquired immunodeficiency syndrome; Antiretroviral therapy; Therapy effects; Influencing factors

艾滋病抗病毒治疗是用 3 种抗病毒治疗药物联合使用,抑制患者体内病毒复制,从而改善身体健康状况。研究显示艾滋病抗病毒治疗不仅可以有效提高艾滋病患者生存质量,延长生存寿命,而且是预防 HIV 传播的重要措施<sup>[1]</sup>。我国艾滋病抗病毒治疗效果不断提高,治疗病例的病毒学失败率从 2010 年的 17.6% 下降到 2014 年的 11.8%<sup>[2]</sup>。浙江省是我国东南沿海经济发展水平较高的艾滋病低流行省,本文对浙江省 2009—2014 年期间加入抗病毒治疗的患者治疗效果及影响因素进行分析。

### 对象与方法

1. 研究对象:在国家艾滋病综合防治信息系统中,选取 2009 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日接受抗病毒治疗的艾滋病病毒感染者/艾滋病患者(HIV/AIDS)共 10 153 例,其中删除无免疫学和病毒学随访记录的患者 559 例,所得研究对象为 9 594 例。

2. 研究方法:以抗病毒治疗开始日期和最末一次随访日期为研究的起点和终点。抗病毒治疗的 0、0.5、1、2、3 个月随访一次,之后每 3 个月再随访一次,随访内容包括每年 4 次随访、2 次 CD<sub>4</sub><sup>+</sup>T 淋巴细胞(CD<sub>4</sub>)检测和 1 次病毒载量检测,观察随访期间的免疫学和病毒学治疗效果,包括 CD<sub>4</sub>恢复和病毒抑制成功情况。

3. 研究内容:①抗病毒治疗基线信息包括:性别、年龄、感染途径、基线 CD<sub>4</sub>、确证-开始治疗时间、开始治疗日期、基线 BMI 值。②抗病毒治疗随访信息包括:随访日期、随访状态、CD<sub>4</sub>结果、病毒载量结果。

4. 抗病毒治疗效果定义:根据 WHO 成人抗病毒治疗指南<sup>[3]</sup>,抗病毒治疗满 1 年后,CD<sub>4</sub>恢复到 500 个/μl 以上为免疫学成功标准,病毒载量抑制在 400 拷贝/ml 以下为病毒抑制成功标准。

5. 统计学分析:采用 SPSS 19.0 软件进行统计学处理。数值变量资料采用  $\bar{x} \pm s$  和中位数(IQR,四分位间距)表示,分类变量资料采用  $n(\%)$  表示,分类变量采用  $\chi^2$  检验,采用生存分析法绘制治疗患者免疫学恢复成功和病毒学抑制成功的 Kaplan-Meier 生存曲线,应用 log-rank 检测( $\alpha=0.05$ )比较不同影响因素曲线差别;采用 logistic 回归模型分析抗病毒治疗病毒抑制成功的影响因素。

### 结 果

1. 基本情况:从 2009 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日,浙江省累计抗病毒治疗患者 9 594 例,累计随

访 120 419 次。截至 2014 年 12 月 31 日,在治患者 8 723 例,失访 15 例,死亡 315 例,转出 161 例,停药 380 例。抗病毒治疗平均年龄为(38.7±13.0)岁。年龄、婚姻状况、感染途径、基线 CD<sub>4</sub>值等基线情况见表 1。

表 1 浙江省艾滋病抗病毒治疗患者基线情况

| 项 目                        | 例数(n=9 594) | 构成比(%) |
|----------------------------|-------------|--------|
| 年龄组(岁)                     |             |        |
| 0~                         | 2 904       | 30.3   |
| 30~                        | 2 836       | 29.6   |
| 40~                        | 2 049       | 21.3   |
| 50~                        | 1 039       | 10.8   |
| 60~                        | 766         | 8.0    |
| 性别                         |             |        |
| 男                          | 7 717       | 80.4   |
| 女                          | 1 877       | 19.6   |
| 婚姻状况                       |             |        |
| 未婚                         | 3 241       | 33.8   |
| 已婚或同居                      | 4 851       | 50.6   |
| 离异或分居                      | 1 308       | 13.6   |
| 其他                         | 194         | 2.0    |
| 传播途径                       |             |        |
| 血液传播                       | 205         | 2.1    |
| 同性性传播                      | 3 841       | 40.0   |
| 异性性传播                      | 5 358       | 55.9   |
| 不详                         | 190         | 2.0    |
| 基线 CD <sub>4</sub> 值(个/μl) |             |        |
| 0~                         | 4 158       | 43.3   |
| 200~                       | 4 353       | 45.4   |
| 350~                       | 838         | 8.7    |
| 不详                         | 245         | 2.6    |

### 2. 抗病毒治疗效果:

(1) 新增抗病毒治疗基线 CD<sub>4</sub>值构成:新增抗病毒治疗患者的基线 CD<sub>4</sub><200 个/μl 的比例从 2009 年的 89.7% 下降到 2014 年的 32.9%;CD<sub>4</sub> 200~349 个/μl 的比例从 2009 年的 8.5% 上升到 2014 年的 43.2%;CD<sub>4</sub> 350~499 个/μl 的比例从 2009 年的 1.2% 上升到 2014 年的 18.2%;CD<sub>4</sub>≥500 个/μl 的比例从 2009 年的 0.6% 上升到 2014 年的 5.7%。现住址在浙江省的 HIV/AIDS 中,纳入抗病毒治疗的比例从 2009 年的 23.1% 上升到 2014 年的 72.3%,覆盖率逐年提高(图 1)。

(2) CD<sub>4</sub>恢复情况:9 594 例抗病毒治疗患者基线 CD<sub>4</sub>值  $M=221$  个/μl(IQR:123~298),最低为 0 个/μl,最高为 1 078 个/μl。对基线 CD<sub>4</sub>值分别按 <200、200~349、350~499 和 ≥500 个/μl 分组,观察每组患者随抗病毒治疗随访进展 CD<sub>4</sub>值变化情况。结果显示:不同基线 CD<sub>4</sub>的治疗患者,抗病毒治疗后 CD<sub>4</sub>值

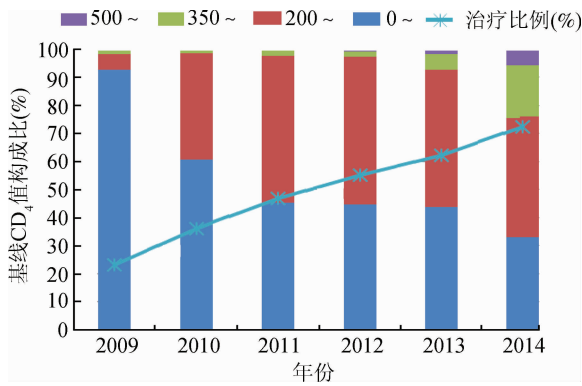


图1 浙江省艾滋病抗病毒治疗新增患者基线CD<sub>4</sub>值构成比均持续增加,但不同CD<sub>4</sub>值分组的增加幅度明显不同。较低CD<sub>4</sub>值分组的患者CD<sub>4</sub>计数恢复水平明显低于较高CD<sub>4</sub>值分组的患者(图2)。

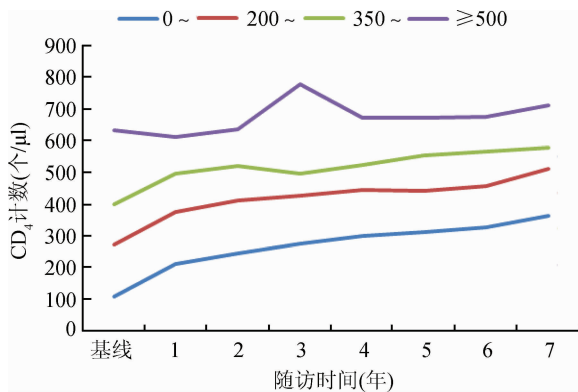


图2 不同基线CD<sub>4</sub>值分组患者艾滋病抗病毒治疗后CD<sub>4</sub>恢复情况

(3) 抗病毒治疗后不同基线CD<sub>4</sub>值恢复成功的时间分布:9 896例研究对象共进行74 714次CD<sub>4</sub>检测,研究不同基线CD<sub>4</sub>值的患者,首次CD<sub>4</sub>恢复成功的时间差异。以CD<sub>4</sub>计数500个/μl以上为恢复成功标准,共有9 594例研究对象有完整的数值和时间结果,CD<sub>4</sub>恢复成功的病例数为4 268例(44.5%)。基线CD<sub>4</sub>值分组不同,抗病毒治疗后CD<sub>4</sub>恢复成功的比例也不同,分别为CD<sub>4</sub>值<200个/μl组的CD<sub>4</sub>恢复成功比例为22.5%(937/4 158),CD<sub>4</sub>值200~349个/μl组的恢复比例为57.1%(2 486/4 353),CD<sub>4</sub>值≥350个/μl组的恢复比例为78.0%(845/1 083)。基线CD<sub>4</sub>值≥350个/μl组的患者,治疗后CD<sub>4</sub>恢复到500个/μl的比例,明显高于CD<sub>4</sub>值<200个/μl组和CD<sub>4</sub>值200~349个/μl组,差异有统计学意义( $\chi^2=1 585.4, P<0.001$ )。

9 594例患者CD<sub>4</sub>恢复的平均中位时间为2.877年(IQR:2.732~3.021)。按基线CD<sub>4</sub>值进行分组,CD<sub>4</sub>恢复成功的中位时间分别是:CD<sub>4</sub>值<200个/μl组为

5.707(IQR:5.346~6.068)年、CD<sub>4</sub>值200~349个/μl组为1.638(IQR:1.557~1.720)年、CD<sub>4</sub>值≥350个/μl组为0.493(IQR:0.455~0.531)年,经log-rank检验,不同基线CD<sub>4</sub>值分组的患者,经抗病毒治疗后,CD<sub>4</sub>恢复成功的中位时间差异具有统计学意义( $\chi^2=3 419.43, P<0.001$ ),基线CD<sub>4</sub>值越低,CD<sub>4</sub>恢复成功所需的中位时间越长(图3)。

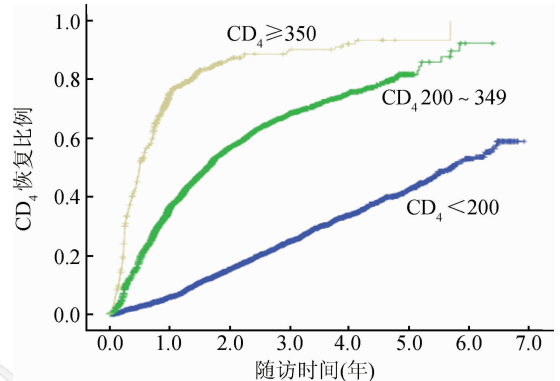


图3 基线不同CD<sub>4</sub>值分组患者治疗后首次CD<sub>4</sub>恢复成功的时间

(4) 病毒载量检测及抑制情况:2009—2014年对9 594例患者做了13 629人次病毒载量检测,病毒载量检测结果为:病毒学抑制(≤400拷贝/ml)的样本数为12 372份(90.8%)、10<sup>3</sup>~10<sup>4</sup>拷贝/ml的为541份(3.9%)、10<sup>4</sup>~10<sup>5</sup>拷贝/ml的为542份(4.0%)、10<sup>5</sup>~10<sup>6</sup>拷贝/ml的为162份(1.2%),>10<sup>6</sup>拷贝/ml的为12份(0.1%)。其中病毒载量最小值为检测不到,最大值为6.9×10<sup>6</sup>拷贝/ml。以病毒载量≤400拷贝/ml为抑制成功的标准,2009—2014年抗病毒治疗患者病毒抑制成功的比例分别为90.3%、90.8%、87.8%、89.2%、90.8%和93.2%。

3. 抑制成功的影响因素分析:经logistic回归分析,抗病毒治疗患者的婚姻状况、开始治疗方案、最近一周漏服药、CD<sub>4</sub>恢复情况是病毒抑制成功的影响因素(表2)。

### 讨论

浙江省艾滋病抗病毒治疗取得了显著效果。不同基线CD<sub>4</sub>值对抗病毒治疗后CD<sub>4</sub>恢复有显著影响。Kelley等<sup>[4]</sup>研究了366例抗病毒治疗患者的治疗效果后发现,HIV/AIDS抗病毒治疗延迟至CD<sub>4</sub>值低于200个/μl时才开始治疗,将有很大部分其CD<sub>4</sub>值将一直无法达到正常CD<sub>4</sub>水平。不同基线的CD<sub>4</sub>值,抗病毒治疗后,CD<sub>4</sub>恢复到500个/μl的中位时间有明显差异。基线CD<sub>4</sub>值越低,恢复至500个/μl所需的时间将越长。

表 2 病毒抑制成功的影响因素 logistic 回归分析

| 特 征                        | 单因素分析              |        | 多因素分析              |        |
|----------------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|
|                            | OR 值(95%CI)        | P 值    | aOR 值(95%CI)       | P 值    |
| 年龄组(岁)                     |                    |        |                    |        |
| 0~                         | 1                  | 0.003  | 1                  | 0.182  |
| 30~                        | 1.286(1.047~1.581) | 0.017  | 1.346(1.017~1.780) | 0.038  |
| 40~                        | 1.352(1.078~1.696) | 0.009  | 1.446(1.036~2.019) | 0.030  |
| 50~                        | 1.637(1.204~2.225) | 0.002  | 1.428(0.952~2.143) | 0.085  |
| 60~                        | 1.538(1.077~2.199) | 0.018  | 1.245(0.785~1.975) | 0.352  |
| 性别                         |                    |        |                    |        |
| 男                          | 1                  |        | 1                  |        |
| 女                          | 0.995(0.816~1.214) | 0.965  | 1.024(0.789~1.328) | 0.859  |
| 婚姻状况                       |                    |        |                    |        |
| 未婚                         | 1                  | 0.002  | 1                  | 0.011  |
| 已婚或同居                      | 1.358(1.132~1.629) | 0.001  | 1.124(0.845~1.495) | 0.423  |
| 离异或分居                      | 0.960(0.747~1.234) | 0.752  | 0.685(0.484~0.970) | 0.033  |
| 其他                         | 1.330(0.739~2.395) | 0.341  | 1.045(0.482~2.263) | 0.912  |
| WHO 临床分期                   |                    |        |                    |        |
| I                          | 1                  | 0.003  | 1                  | 0.199  |
| II                         | 0.982(0.801~1.203) | 0.862  | 1.114(0.863~1.438) | 0.407  |
| III                        | 1.721(1.279~2.315) | <0.001 | 1.455(1.024~2.066) | 0.036  |
| IV                         | 1.245(0.833~1.861) | 0.286  | 1.151(0.701~1.888) | 0.578  |
| 基线 CD <sub>4</sub> 值(个/μl) |                    |        |                    |        |
| 0~                         | 1                  | 0.580  | 1                  | 0.142  |
| 200~                       | 0.947(0.800~1.122) | 0.531  | 0.944(0.759~1.175) | 0.608  |
| 350~                       | 0.717(0.484~1.061) | 0.096  | 0.533(0.322~0.883) | 0.014  |
| ≥500                       | 0.926(0.393~2.183) | 0.861  | 0.607(0.205~1.796) | 0.367  |
| 不详                         | 1.004(0.427~2.356) | 0.993  | 1.342(0.404~4.462) | 0.631  |
| 开始治疗方案                     |                    |        |                    |        |
| AZT+3TC+NVP                | 1                  | 0.001  | 1                  | 0.001  |
| AZT+3TC+EFV                | 1.279(1.059~1.546) | 0.011  | 1.352(1.071~1.707) | 0.011  |
| D4T+3TC+NVP                | 1.257(0.943~1.673) | 0.118  | 0.980(0.688~1.397) | 0.913  |
| D4T+3TC+EFV                | 1.834(1.301~2.584) | 0.001  | 1.860(1.201~2.882) | 0.005  |
| TDF+3TC+NVP                | 0.312(0.108~0.903) | 0.032  | 0.153(0.045~0.523) | 0.003  |
| TDF+3TC+EFV                | 1.513(0.962~2.379) | 0.073  | 1.315(0.800~2.161) | 0.280  |
| 含克力芝方案                     | 1.369(0.415~4.521) | 0.606  | 1.584(0.349~7.189) | 0.551  |
| 其他                         | 0.637(0.214~1.895) | 0.418  | 0.685(0.181~2.591) | 0.577  |
| 最近一周漏服药                    |                    |        |                    |        |
| 否                          | 1                  |        | 1                  |        |
| 是                          | 0.163(0.111~0.239) | <0.001 | 0.134(0.085~0.211) | <0.001 |
| CD <sub>4</sub> 恢复         |                    |        |                    |        |
| 否                          | 1                  |        | 1                  |        |
| 是                          | 3.751(2.689~5.231) | <0.001 | 4.368(2.952~6.464) | <0.001 |

本研究显示,按基线 CD<sub>4</sub> 值进行分组,基线 CD<sub>4</sub> 值越高,抗病毒治疗后 CD<sub>4</sub> 恢复成功的比例越大。基线 CD<sub>4</sub> 值 < 200 个/μl 组其 CD<sub>4</sub> 值恢复到 500 个/μl 组需要的时间,分别是 CD<sub>4</sub> 值 200~349 个/μl 组和 CD<sub>4</sub> 值 ≥ 350 个/μl 组的 3.48 倍和 11.58 倍,提示早期抗病毒治疗是取得较好免疫学治疗效果的重要因素。

监测艾滋病抗病毒治疗后病毒抑制的效果是抗病毒治疗效果评价的重要组成部分<sup>[5]</sup>。通过为患者提供病毒载量和耐药检测,可以提高抗病毒治疗病毒学效果<sup>[6]</sup>。Lesko 等<sup>[7]</sup>对美国 10 017 例艾滋病抗

毒治疗患者随访 10 年后发现,治疗前病毒载量  $M=4.7 \log_{10} \text{copies/ml}$ ; 治疗一年后,病毒抑制成功率为 66.6% (95% CI: 65.7%~67.5%); 两年后,病毒抑制成功率为 75.9% (95% CI: 75.1%~76.8%)。杨文杰等<sup>[8]</sup>分析河南省 16 103 例艾滋病患者,开始治疗后的病毒载量完全抑制率最高为 77.0%,最低为 71.9%。Ma 等<sup>[9]</sup>分析中国 8 个省的 3 894 例艾滋病抗病毒治疗患者,病毒抑制成功率平均为 72%,6~12、12~23、≥24 个月的病毒抑制成功率分别是 82%、73% 和 67%。浙江省对既往参加抗病毒治疗的患者每年做一次病毒载量检测,2009—2014 年 9 594 例参加抗病毒治疗的患者最末一次病毒载量 ≤ 400 拷贝/ml 抑制成功率为 93.2%,高于全国平均水平。

经 logistic 回归分析,影响浙江省艾滋病抗病毒治疗效果的主要因素有:婚姻状况、抗病毒治疗方案、最近一周漏服药和 CD<sub>4</sub> 恢复情况。婚姻状况中,离异或分居组的患者病毒载量抑制水平明显低于未婚组 (aOR=0.685, IQR: 0.484~0.970)。开始抗病毒治疗方案中,EFV 和 NVP 对抗病毒治疗病毒载量抑制的效果一直存在争议,Pillay 等<sup>[10]</sup>和 Shearer 等<sup>[11]</sup>的研究认为,EFV 组方案的病毒载量抑制效果明显高于 NVP 方案组;但也有研究认为,含 EFV 方案组和含 NVP 方案组在病毒载量抑制方面无明显差异<sup>[12]</sup>。本研究中,含 EFV 方案组 (AZT/D4T+3TC+EFV) 的病毒载量抑制水平,明显高于含 NVP 组 (AZT/D4T+3TC+NVP)。

抗病毒治疗依从性是治疗效果的重要保证。多项研究表明,抗病毒治疗依从性不足,将导致抗病毒治疗失败和耐药<sup>[13-17]</sup>; 抗病毒治疗依从性在病毒抑制、预防疾病进展、减少死亡率等方面起到重要作用<sup>[18]</sup>。本研究中最近一周发生漏服药的患者,其病毒载量抑制效果低于最近一周未发生漏服药的患者 (aOR=0.134, IQR: 0.085~0.211),提示服药依从性是抗病毒治疗病毒学抑制的重要因素。

基线 CD<sub>4</sub> 值与病毒载量抑制有着密切的关联<sup>[19]</sup>。本研究中,抗病毒治疗满一年后,CD<sub>4</sub> 恢复到 500 个/μl

的患者,其病毒抑制成功的比例是CD<sub>4</sub>值未恢复到500个/μl患者的4.368倍(95%CI: 2.952~6.464)。抗病毒治疗患者免疫学的恢复成功可促进患者体内的病毒抑制。

2014年联合国艾滋病规划署设定了2020年艾滋病防治工作要达到“三个90”的目标<sup>[20]</sup>,即90%的HIV/AIDS被发现,90%的HIV/AIDS进行抗病毒治疗,90%的抗病毒治疗患者病毒抑制成功。浙江省艾滋病抗病毒治疗取得了较好的效果,病毒学抑制率已经达到上述联合国2020年的目标。但抗病毒治疗效果仍然受到众多影响因素的制约,在今后的抗病毒治疗工作中,将针对影响抗病毒治疗效果的危险因素进行调整,实施“扩大检测,扩大治疗”策略,调整和优化抗病毒治疗方案,加强抗病毒治疗依从性教育,进一步促进抗病毒治疗效果的提高。

利益冲突 无

### 参 考 文 献

- [1] Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, et al. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy [J]. *New Eng J Med*, 2011, 365(6): 493-505. DOI: 10.1056/NEJMoA1105243.
- [2] 吴尊友. 中国防治艾滋病30年主要成就与挑战[J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(12): 1329-1331. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.12.001.  
Wu ZY. Achievement of HIV/AIDS program in the past 30 years and challenges in China [J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36(12): 1329-1331. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.12.001.
- [3] World Health Organization. Antiretroviral therapy for HIV infection in adults and adolescents, Recommendation for a public health approach, 2010 revision [R]. Geneva: World Health Organization, 2010.
- [4] Kelley CF, Kitchen CMR, Hunt PW, et al. Incomplete peripheral CD<sub>4</sub><sup>+</sup> cell count restoration in HIV-infected patients receiving long-term antiretroviral treatment [J]. *Clin Infect Dis*, 2009, 48(6): 787-794. DOI: 10.1086/597093.
- [5] 中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心. 国家免费艾滋病抗病毒药物治疗手册[M]. 3版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 12-19.  
China Center for Disease Control and Prevention and Control Center for STD/AIDS Prevention and Control Center [M]. 3<sup>rd</sup> ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2012: 12-19.
- [6] 马焯, 汪宁. 成人艾滋病抗病毒治疗效果及影响因素研究[J]. *中国艾滋病性病*, 2012, 18(4): 269-271. DOI: 1.3969/j.issn.1003-9198.2015.05.017.  
Ma Y, Wang N. Virological outcome and related predictors in HIV infected adults receiving antiretroviral therapy [J]. *Chin J AIDS STD*, 2012, 18(4): 269-271. DOI: 1.3969/j.issn.1003-9198.2015.05.017.
- [7] Lesko CR, Cole SR, Miller WC, et al. Ten-year survival by race/ethnicity and sex among treated, HIV-infected adults in the United States [J]. *Clin Infect Dis*, 2015, 60(11): 1700-1707. DOI: 10.1093/cid/civ183.
- [8] 杨文杰, 樊盼英, 梁妍, 等. 2008—2013年河南省艾滋病患者抗病毒治疗对HIV的抑制效果及其影响因素分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2015, 49(1): 13-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.01.004.  
Yang WJ, Fan PY, Liang Y, et al. Analysis on HIV suppression effect after initiating antiretroviral treatment and related factors among AIDS patients in Henan province during 2008 and 2013 [J]. *Chin J Prev Med*, 2015, 49(1): 13-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.01.004.
- [9] Ma Y, Zhao DC, Yu L, et al. Predictors of virologic failure in HIV-1-infected adults receiving first-line antiretroviral therapy in 8 provinces in China [J]. *Clin Infect Dis*, 2010, 50(2): 264-271. DOI: 10.1086/649215.
- [10] Pillay P, Ford N, Shubber Z, et al. Outcomes for efavirenz versus nevirapine-containing regimens for treatment of HIV-1 infection: a systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2013, 8(7): e68995. DOI: 10.1371/journal.pone.0068995.
- [11] Shearer K, Brennan AT, Maskew M, et al. The relation between efavirenz versus nevirapine and virologic failure in Johannesburg, South Africa [J]. *J Int AIDS Soc*, 2014, 17: 19065. DOI: 10.7448/IAS.17.1.19065.
- [12] Annan NT, Nelson M, Mandalia S, et al. The nucleoside backbone affects durability of efavirenz-or nevirapine-based highly active antiretroviral therapy in antiretroviral-naïve individuals [J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2009, 51(2): 140-146. DOI: 10.1097/QAI.0b013e3181a56e81.
- [13] Ballif M, Ledergerber B, Battegay M, et al. Impact of previous virological treatment failures and adherence on the outcome of antiretroviral therapy in 2007 [J]. *PLoS One*, 2009, 4(12): e8275. DOI: 10.1371/journal.pone.0008275.
- [14] Lima VD, Harrigan R, Bangsberg DR, et al. The combined effect of modern highly active antiretroviral therapy regimens and adherence on mortality over time [J]. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 2009, 50(5): 529-536. DOI: 10.1097/QAI.0b013e31819675e9.
- [15] Lima VD, Harrigan R, Murray M, et al. Differential impact of adherence on long-term treatment response among naïve HIV-infected individuals [J]. *AIDS*, 2008, 22(17): 2371-2380. DOI: 10.1097/QAD.0b013e328315cdd3.
- [16] Lima VD, Johnston K, Hogg RS, et al. Expanded access to highly active antiretroviral therapy: a potentially powerful strategy to curb the growth of the HIV epidemic [J]. *J Infect Dis*, 2008, 198(1): 59-67. DOI: 10.1086/588673.
- [17] Mannheimer SB, Mukherjee R, Hirschhorn LR, et al. The CASE adherence index: A novel method for measuring adherence to antiretroviral therapy [J]. *AIDS Care*, 2006, 18(7): 853-861. DOI: 10.1080/09540120500465160.
- [18] Zhou H, Wang FZ, Liu L, et al. Comparisons of adherence to antiretroviral therapy in a high-risk population in China: a systematic review and meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2016, 11(1): e0146659. DOI: 10.1371/journal.pone.0146659.
- [19] Mekuria LA, Nieuwkerk PT, Yalaw AW, et al. High level of virological suppression among HIV-infected adults receiving combination antiretroviral therapy in Addis Ababa, Ethiopia [J]. *Antivir Ther*, 2016, DOI: 10.3851/IMP3020.
- [20] UNAIDS. Ambitious treatment targets: writing the final chapter of the AIDS epidemic [EB/OL]. (2014-07). [http://www.unaids.org/en/resources/documents/2014/name\\_98319\\_en.asp#U9dUq87Nrms.twitter](http://www.unaids.org/en/resources/documents/2014/name_98319_en.asp#U9dUq87Nrms.twitter).

(收稿日期: 2016-01-20)

(本文编辑: 王岚)