



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2020.12.021  
http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2020.12.021

## 艾曲泊帕治疗酪氨酸激酶抑制剂相关性血小板减少症 5 例临床分析

刘莉 黎纬明 黄知平 张江召 卫琴 付娴婕 赵哲

[关键词] 慢性粒细胞白血病; 艾曲泊帕; 血小板减少; 酪氨酸激酶抑制剂

慢性粒细胞白血病(CML)是一种由特异性染色体突变导致造血干细胞恶性克隆的血液肿瘤。在酪氨酸激酶抑制剂(TKI)治疗的早期,部分患者可出现不同程度的血液学不良反应,其中以血小板减少最为常见,达到 4 级血小板减少时则需停用 TKI 治疗,而对于难治性 TKI 相关性血小板减少的患者,反复减少 TKI 剂量或停药会影响 CML 控制情况,甚至有发生疾病进展的风险,因此维持血小板水平在安全范围是这类患者维持最佳 TKI 有效治疗剂量的前提。艾曲泊帕是一种口服促血小板生成素受体激动剂。目前艾曲泊帕治疗 TKI 相关性血小板减少的相关报道较少。我们通过回顾性分析 5 例经艾曲泊帕治疗 TKI 相关性血小板减少症的 CML 患者的治疗情况,旨在为该疾病的临床治疗提供参考依据。

### 对象与方法

1. 对象:纳入 2018 年 7 月~2019 年 5 月华中科技大学同济医学院附属协和医院、湖北民族大学附属民大医院、湖北省荆州市中心医院、湖北省鄂州市中心医院收治的使用艾曲泊帕治疗 TKI 相关性血小板减少症的 CML 患者 5 例,其中男 3 例,女 2 例,年龄 18~74 岁,均参照中国慢性髓性白血病诊断与治疗指南(2018 年版)的诊断标准明确诊断,一般资料见表 1。

2. 方法:收集 5 例 CML 患者的临床资料,包括初诊的骨髓检查结果(骨髓细胞学、骨髓活检、BCR-ABL 融合基因、染色体、流式细胞学)、血常规及生化检查结果。5 例 CML 患者发生血液学不良反应后复查骨髓、血常规、肝肾功能、凝血功能;使用其他升血小板药物治疗过程中复查血常规;服用艾曲泊帕后每周复查血常规并于服用艾曲泊帕前及 1 个月后复查肝肾功能;停用艾曲泊帕后复查骨髓。

3. 统计学处理:应用 SPSS 17.0 软件进行统计分析,计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,组间比较采用 Mann-Whitney 秩和检验,治疗前后比较采用 Wilcoxon 符号秩和检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

1. 临床表现:5 例 CML 患者在确诊后使用 TKI 靶向治疗的

表 1 5 例患者一般资料

病例编号	性别	年龄	诊断及分期	确诊时间	评分
1	女	18 岁	CML,慢性期	2017 年 2 月	Sokal 中危, Hasford 中危
2	男	37 岁	CML,慢性期	2016 年 9 月	Sokal 低危, Hasford 低危
3	男	55 岁	CML,慢性期	2019 年 1 月	Sokal 高危, Hasford 高危
4	女	60 岁	CML,急变期	2018 年 12 月	Sokal 高危, Hasford 高危
5	男	74 岁	CML,慢性期	2018 年 2 月	Sokal 低危, Hasford 低危

早期均出现明显血液学不良反应,表现为不同程度的全血细胞减少,主要为出现  $\geq 3$  级的难治性血小板减少。5 例患者均有 TKI 被迫减量或停药,其中病例 1 及病例 2 在停用 TKI 期间出现 BCR-ABL/ABL 国际标准值(IS)显著上升。

2. 治疗情况:5 例 CML 患者在确诊后均立即使用 TKI 靶向治疗,其中病例 1、2、3 均在初诊时服用伊马替尼治疗后出现显著血液学不良反应,被迫减量后仍不能耐受,遂停用伊马替尼,待血小板水平恢复至  $< 3$  级后,改用达沙替尼片靶向治疗,但使用达沙替尼后仍出现  $\geq 3$  级血小板减少,减量后不能耐受,病程中被迫间断性停用达沙替尼。病例 4 在确诊后开始使用达沙替尼 140 mg 治疗半个月后出现全血细胞减少,遂逐渐减量至 50 mg 时血小板减少达 4 级,病程中也被迫停用达沙替尼。病例 5 在初诊接受伊马替尼治疗时出现血小板减少,停用伊马替尼 4 个月后血小板水平仍持续下降。具体 TKI 治疗和血小板不良反应情况见表 2。5 例患者在使用艾曲泊帕治疗前,病程中均接受过其他药物[如重组人血小板生成素(TPO)、注射用重组人白细胞介素-11、皮质醇激素、咖啡酸片、升血小板胶囊、复方皂矾丸等]升血小板治疗,但效果均不理想,属于难治性血小板减少。5 例患者接受艾曲泊帕治疗的情况见表 3。

3. 艾曲泊帕治疗效果:病例 1 可获得完全血小板反应,血小板计数可达  $162 \times 10^9/L$ ;病例 2、3、4 获得部分血小板反应,血小板计数基本可维持在  $30 \sim 60 \times 10^9/L$ ,同时可维持一定剂量的 TKI 治疗;病例 5 未表现出血小板反应。

4. 艾曲泊帕不良反应情况:5 例患者在使用艾曲泊帕治疗前与治疗后 1 个月的 ALT[26.43(22.75,34.04)U/L 比 31.44

作者单位:445000,湖北恩施,湖北民族大学附属民大医院内分泌血液内科(刘莉、赵哲);华中科技大学同济医学院附属协和医院血液内科(黎纬明);湖北省荆州市中心医院血液内科(黄知平、张江召);湖北省鄂州市中心医院消化血液内科(卫琴、付娴婕)

通讯作者:赵哲, E-mail: k0han\_zhao@yahoo.com

表 2 5 例 CML 患者的 TKI 治疗情况及血小板下降

不良反应情况

病例 编号	首次 TKI 药物	血小板下降 时间及分级	TKI 换药	血小板 下降分级
1	伊马替尼 400 mg/d	治疗 1 个月后, 3 级	达沙替尼 50 ~ 70 mg/d	4 级
2	伊马替尼 400 mg/d	治疗 2 个月后, 4 级	达沙替尼 50 ~ 100 mg/d	4 级
3	伊马替尼 400 mg/d	治疗 40 天后, 4 级	达沙替尼 50 ~ 70 mg/d	4 级
4	达沙替尼 140 mg/d	治疗 15 天后, 4 级	达沙替尼 50 ~ 100 mg/d	4 级
5	伊马替尼 400 mg/d	治疗 3 个月后, 4 级	-	-

表 3 5 例患者使用艾曲泊帕治疗期间的情况

病例 编号	起始 剂量	最大 剂量	治疗 时间	同时使用 TKI 治疗情况
1	25 mg/d	25 mg/d	2 个月	达沙替尼 50 ~ 100 mg/d 间隔用
2	50 mg/d	75 mg/d	4 个月	达沙替尼维持 50 ~ 70 mg/d
3	50 mg/d	50 mg/d	1 个月	达沙替尼维持 70 mg/d
4	50 mg/d	75 mg/d	2 个月	达沙替尼 140 mg/d
5	50 mg/d	100 mg/d	4 个月	无

(26.31, 36.48) U/L]、AST[19.27(12.91, 29.46) U/L 比 25.23(14.76, 31.13) U/L]、血尿素氮[4.95(4.52, 6.76) mmol/L 比 5.72(4.26, 6.71) mmol/L]比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 肌酐水平较前降低[87.46(67.28, 99.99) mmol/L 比 46.65(15.66, 54.95) mmol/L,  $P = 0.043$ ]。与治疗前比较, 治疗后总胆红素(TBil)虽有所升高[14.84(9.36, 18.73)  $\mu$ mol/L 比 21.92(19.67, 23.88)  $\mu$ mol/L,  $P = 0.043$ ], 但最高值为 24.19  $\mu$ mol/L, 提示未发生明显肝肾功能损害。

## 讨 论

CML 是一种由特异性染色体异常导致的血液肿瘤, 现已明确 90% 以上患者存在 Ph 染色体 t(9;22), 因 Ph 染色体的正常基因结构被破坏而形成 BCR-ABL 融合基因, 编码的蛋白为 P210, 而 P210 能增强酪氨酸激酶活性, 导致造血干细胞增殖失控而引起 CML<sup>[1]</sup>。由于 BCR-ABL 在正常细胞中不表达, 可作为治疗 CML 的靶点, 由此诞生了靶向药物 TKI, 其主要抑制 BCR-ABL 肿瘤蛋白, 使 CML 患者的病情控制及预后得到较大改善。

临床中使用 TKI 治疗 CML 时, 血小板减少为常见的血液学不良反应之一。TKI 致使血小板减少的可能机制为: TKI 可抑制血小板衍生长因子(PDGF)受体(PDGR)酪氨酸激酶的活性, 阻断 PDGF/PDGR 通路, 从而阻滞其下游的一系列信号瀑布如磷脂酰肌醇三激酶/丝氨酸蛋白激酶(PI3-K/Akt)磷酸化, 促使细胞色素 C 从线粒体膜中的释放, 增强半胱氨酸天冬氨酸蛋白酶-3(caspase-3)的活化, 诱导更多凋亡小体生成, 抑制 PDGF 的抗凋亡作用, 促进巨核细胞凋亡, 最终导致血小板减少<sup>[2]</sup>。本研究的 5 例患者在使用一代和二代 TKI 治疗的过程中, 均发生  $\geq 3$  级的血小板减少, TKI 需减量或停药。

研究已证实艾曲泊帕在治疗血小板减少疾病中的疗效<sup>[3,4]</sup>。Shoukier 等<sup>[5]</sup>使用艾曲泊帕治疗 15 例因 TKI 导致血小

板减少的 CML 患者, 结果显示, CML 患者的中位血小板计数为  $44 \times 10^9/L$  ( $3 \sim 49 \times 10^9/L$ ), 中位治疗时间 18 个月 ( $5 \sim 77$  个月), 11 例采用  $50 \sim 300$  mg/d 的艾曲泊帕治疗剂量达到完全的血小板反应, 应答血小板计数的中位峰值为  $133 \times 10^9/L$  ( $6 \sim 1225 \times 10^9/L$ )。9 例 CML 患者有细胞遗传学反应的改善, 5 例 CML 患者在继续使用艾曲泊帕时, TKI 可增加并维持在最佳有效剂量, 表明艾曲泊帕对 TKI 治疗相关性血小板减少的疗效较好, 并可降低 TKI 治疗中断频率, 使 CML 患者获得更好的治疗反应。

艾曲泊帕作为第二代促血小板生成药物, 其无内源性血小板生成素(TPO)分子同源序列, 不会产生 TPO 中和性抗体和交叉反应, 无发生持久性血小板减少的风险<sup>[6]</sup>。艾曲泊帕选择性作用于远离内源性 TPO 结合位点的血小板生成素受体(c-Mpl)跨膜区域, 启动酪氨酸蛋白激酶/信号转导子和转录活化因子(JAK/STAT)信号通路, 激活细胞内丝裂原活化蛋白激酶(MAPK), 引起基因表达的改变, 促进巨核细胞从骨髓祖细胞增殖、分化和成熟, 最终产生并释放更多功能正常的血小板至外周循环<sup>[7]</sup>。一项体外研究报道, 艾曲泊帕可抑制白血病细胞从 G<sub>1</sub> 期到 S 期的细胞周期而减缓细胞分裂<sup>[8]</sup>, 实验表明其机制是艾曲泊帕可减少细胞内游离铁的含量而抑制白血病细胞生长, 但该研究结论尚未在临床中得以论证; 艾曲泊帕在 CML 患者体内是否也有抑制白血病细胞生长的功效值得进一步探索。

艾曲泊帕的耐受性较好, 常见不良反应包括头痛、恶心、呕吐、血栓栓塞, 还可引起 ALT 和 TBil 升高, 部分患者会出现骨髓网硬蛋白沉积、骨髓纤维化<sup>[9]</sup>。目前我们收治的 5 例 CML 患者在服用艾曲泊帕治疗期间, 虽然 TBil 水平有升高, 但并不十分显著或造成肝脏损害, 也提示使用艾曲泊帕治疗时需严密监测 TBil 的水平。综上, 艾曲泊帕在 CML 患者中的长期疗效和安全性尚需进行多中心、长期观察加以验证。

## 参 考 文 献

- [1] Li SX, Yao ZL, Zhao YJ, et al. Design, synthesis and biological evaluation of novel acrylamide analogues as inhibitors of BCR-ABL kinase [J]. Bioorg Med Chem Lett, 2012, 22(16): 5279-5282.
- [2] Ye JY, Chan GC, Yang M, et al. Platelet-derived growth factor enhances platelet recovery in a murine model of radiation-induced thrombocytopenia and reduces apoptosis in megakaryocytes via its receptors and the PI3-k/Akt pathway [J]. Haematologica, 2010, 95(10): 1745-1753.
- [3] Yang R, Li J, Jin J, et al. Multicentre, randomised phase III study of the efficacy and safety of eltrombopag in Chinese patients with chronic immune thrombocytopenia [J]. Br J Haematol, 2017, 176(1): 101-110.
- [4] Olnes MJ, Scheinberg P, Calvo KR, et al. Eltrombopag and improved hematopoiesis in refractory aplastic anemia [J]. N Engl J Med, 2012, 367(1): 11-19.
- [5] Shoukier M, Borthakur G, Jabbour E, et al. The effect of eltrombopag in managing thrombocytopenia associated with tyrosine kinase therapy in patients with chronic myeloid leukemia and myelofibrosis [J]. Haematologica, 2020. [Online ahead of print].
- [6] Kuter DJ. The biology of thrombopoietin and thrombopoietin receptor agonists [J]. Int J Hematol, 2013, 98(1): 10-23.
- [7] Erickson-Miller CL, Delorme E, Tian SS, et al. Preclinical activity of eltrombopag (SB-497115), an oral, nonpeptide thrombopoietin receptor agonist [J]. Stem Cells, 2009, 27(2): 424-430.
- [8] Roth MI, Will B, Simkin G, et al. Eltrombopag inhibits the proliferation of leukemia cells via reduction of intracellular iron and induction of differentiation [J]. Blood, 2012, 120(2): 386-394.
- [9] 张晓琳, 侯明. 原发免疫性血小板减少症的诊疗进展 [J]. 临床内科杂志, 2020, 37(1): 5-7.

(收稿日期: 2019-10-29)

(本文编辑: 张一冰)