

大黄的药理活性研究进展

唐铭坚, 谭礼萍, 刘争红, 李体远*

摘要 大黄是中国传统中药之一,有泻下攻积、清热泻火、凉血解毒、逐瘀通经、利湿退黄等功效。近些年研究表明,大黄还具有抗肿瘤、改善肾功能、抗菌抗病毒等药理作用,因此,现就目前大黄在药理作用方面的研究进展作一简要综述。

关键词 大黄;药效成分;药理作用

中图分类号:R282 文献标识码:A 文章编号:1009-9727(2012)7-886-04

The review of pharmacological activities of Rhubarb. TANG Ming-jian, TAN Li-ping, LIU Zheng-hong, LI Ti-yuan. (Shenzhen Municipal Hospital, the Second Clinical Medicine College of Jian University, Shenzhen Affiliated to Corresponding author: LI Ti-yuan, E-mail: 156621947@qq.com)

Abstract: *Rheum palmatum* L is one of the Chinese traditional medicines. It has a lot of efficacies, such as purgative, clearing heat-fire, removing toxic material from the body, cool s blood heat,, promote blood circulation, removing damp and jaundice. Resent researches show that, it also has the efficacies of anti-tumor, improving renal function, anti-bacterium and anti-virus. This paper summarizes the progress made in the pharmacological activities of *Rheum palmatum* L in recent years.

Key words: *Rheum palmatum* L; Pharmacodynamic constituents; Pharmacological activities

大黄是传统泻下类中药,来源于蓼科植物掌叶大黄(*Rheum palmatum* L.)、唐古特大黄(*Rheum tanguticum* Maxim. ex Balf.)及药用大黄(*Rheum officinale* Baill.)的干燥根及根茎,具有泻下攻积、清热泻火、凉血解毒、逐瘀通经、利湿退黄之功效^[1]。现代研究发现其有效成分以蒽醌类衍生物为主,如大黄酸、大黄素和大黄酚等,主要作用于消化系统及循环系统,具有调节胃肠功能、增强免疫功能、抗病原微生物、抗肿瘤等药理作用。

1 对消化系统的影响

1.1 对胃肠道的作用 泻下攻积是大黄的主要功效,研究表明,大黄作用于大肠的有效成分是蒽醌类化合物,并以番泻苷作用最强。肖荣原认为泻下的有效成分具有胆碱样作用,可兴奋肠平滑肌上的M受体,使肠蠕动增加;同时抑制肠细胞膜上Na⁺、K⁺-ATP酶活性,阻碍Na⁺运转,使肠内渗透压增高,促进肠蠕动致泻^[3]。而李锋^[4]等研究认为,大黄对结肠水通道蛋白(Aquaporin, AQP)的调节效应可能是其泻下功效的药理学新解释。大黄总蒽醌能够有效抑制大鼠结肠AQP4的表达,使其结肠内水含量增加,从而起到泻下作用,大黄素、大黄酸可以有效抑制LoVo细胞AQP2和AQP4的基因转录与翻译,大黄素、大黄酸通过抑制CEC AQP2和AQP4的表达,使结肠内水含量增加从而发挥泻下效应。针对于大鼠在体胃、肠吸收模型,采用高效液相色谱法测定胃、肠灌注液中

大黄总蒽醌的含量,2h内小肠累积吸收率为66.99%,而结肠中累积吸收率为23.54%,小肠吸收导致泻下作用减弱^[5]。可考虑结肠给药^[6],更有效的发挥泻下作用。

1.2 对肝功能的影响 大黄具利湿退黄的功效,近年来大黄对肝功能影响的研究受到极大关注。临床药理研究发现大黄有改善肝功,降低血清中TNF- α 、内毒素、一氧化氮含量^[7],物减少了TGF- β 1诱导的平滑肌肌动蛋白和胶原蛋白的表达^[8],从而减轻肝脏炎症级坏死,调节全身代谢,缓解集体高动力状态和外周血管扩张,促进肝细胞再生,有效治疗肝硬化。同时大黄还可通过降低星型细胞的活性,延缓肝细胞的死亡,以达到明显的降低肝脏纤维化的作用^[9]。大黄主要成分大黄素可改善急性肝衰竭大鼠肝功能,王凤岭等通过建立大鼠急性肝功能衰竭模型,观察大黄素对肝酶的影响,发现大黄素可降低急性肝衰竭大鼠血清ALT、AST水平,抑制内毒素水平、减少炎症因子的释放作用,减轻肝细胞变性与坏死^[10]。

1.3 对胰腺功能的影响 临床上用大黄治疗急性胰腺炎取得了一定的疗效,有效改善急性出血性胰腺炎大鼠的胰腺病理损伤,胰液淀粉酶活性明显降低,胰液碳酸氢根含量明显升高,并使受损的胰腺血流得到恢复^[11]。大黄素可抑制胰腺内kBs/NF-kB信号转导通路活化,从而抑制炎性细胞因子和粘附分子基因表达,大黄素剂量依赖性地抑制雨蛙素诱导的胰腺

作者单位:暨南大学第二临床医学院深圳市人民医院,广东 深圳 518020

作者简介:唐铭坚(1955~),男,本科,副主任医师,主要从事吸烟与健康研究。

*通讯作者:E-mail: 156621947@qq.com

MCI-1和ICAM-1基因表达,发挥其对急性胰腺炎的治疗作用^[12]。大黄素治疗急性胰腺炎的作用机制可能是通过诱导细胞因子TGFβ1基因表达增强,调控细胞增殖和分化,刺激多种细胞外基质成分合成,增加胰组织DNA合成和蛋白含量,参与胰腺细胞修复、再塑过程^[13]。

2 对肾功能的影响

大黄对肾衰竭造成的脂质代谢紊乱能起到纠正作用,能供给机体一些必需氨基酸。多器官功能衰竭(MODS)伴肾功能衰竭者应用大黄酚后,血浆内BUN、Cr的水平较对照组有显著的降低,与MODS伴肾功能衰竭而不用大黄酚者有显著性差异。因此,大黄可视为治疗肾功能不全的理想药物^[14]。大黄治疗慢性肾病(CKD)的作用与其有效成分蒽醌类化合物有关,疗效已得到实验和临床证实,但是其作用机制尚不完全明确^[15]。

大黄能降低尿酸性肾病大鼠血清中BUN、Scr、UA的含量,能减少尿酸盐在肾小管中的沉积及炎性细胞浸润,降低bFGF、COX-2和CTGF在尿酸性肾病大鼠肾组织中的表达,并使HGF在尿酸性肾病大鼠肾组织中的表达升高^[16-17],从而减轻肾脏纤维化等损害,达到保护肾功能的目的。

3 止血作用

大黄苦寒沉降,常用于治疗血热妄行引起的吐血、衄血,止血作用确切,见效快。止血的有效成分是a-儿茶素及没食子酸。大黄炒炭后,结合性蒽醌大量减少,鞣质仅部分被破坏,同时产生的炭有吸附作用,从而表现出止血止泻的功效^[18]。汤彦^[19]等研究发现大黄对危重病患者多个重要脏器有保护作用,能够预防和缓解MODS,使患者血浆PT、TT、APTT延长,PLT、FBG数量减少,抑制血浆vWF含量的增加。大黄还有双向调节作用,即具有活血止血作用,但机制尚不明确,有待进一步研究。

4 抗菌消炎作用

大黄药性寒凉,清热解毒、抗菌消炎作用良好,对急性胆囊炎、胰腺炎、腹膜炎、动脉粥样硬化及心血管炎症等治疗效果明显。大黄素对脂多糖刺激下单个核细胞释放细胞因子有显著抑制作用,还能抑制由内毒素诱导的肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白细胞介素-6(IL-6)、IL-1等炎症细胞因子的分泌^[20-21]。在抗炎药对HL-60生存IL-8影响的研究中发现,异丹叶大黄素具有明显的IL-8生成抑制作用^[22]。

大黄还具有良好的抗菌、抗病毒作用,大黄乙醇提取物治疗单纯疱疹病毒引起的脑炎的效果显著,可明显提高疱疹性脑炎小鼠的存活率、延长存活时间,减轻脑组织的病理改变,消除脑内的病毒抗原,降低

各个时期的病毒滴度^[23]。大黄蒽醌类化合物抗流感病毒的半数有效浓度为122.4μg/mL,治疗指数(TI)为1.9,而且对流感病毒抑制作用存在明显的量效反应关系^[24]。

5 抗肿瘤作用

大黄抗癌谱广,可抑制卵巢癌细胞^[25]、肺癌细胞^[26]等的生长,诱导凋亡,抑制皮肤癌^[27]和淋巴瘤^[28]等恶性肿瘤转移。近年来国内外学者就抗肿瘤机制做了大量研究发现大黄有效成分大黄素能显著抑制人肺癌Anip973细胞增殖,并呈剂量依赖性,可使细胞周期中DNA合成受到抑制^[29]。同时,部分研究表明:大黄可能通过下调NF-κB和MMP-9表达而实现抑制胰腺癌转移^[30]。

6 对免疫系统的作用

大黄具有增强免疫力的功效,对特异性免疫、非特异性免疫均有促进作用,能增强NK细胞杀伤性靶细胞的能力,增强红细胞自然免疫作用^[31]。应用大黄汤治疗后,促进了肠道的免疫分泌功能,无论正常小鼠和烧伤小鼠的肠道IgA均增加(P<0.05),其他免疫相关物质如总蛋白、补体C3和HDL在大黄治疗后也有显著增加^[32]。大黄可有效减少大鼠肝移植术后肝细胞的凋亡,抑制肝移植术后急性排斥反应^[33],大黄素能够减轻C57BL/6→BALB/c异体皮肤移植的排斥反应强度,有效抑制IL-2的分泌,同时伴有移植物的存活时间的延长^[34]。其作用表现出量效依赖性,并与CsA具有协同性。

7 结语

大黄作为我国传统中药,具有独特的生物活性及调节胃肠功能、解热、止血及保肝等方面的药理作用。近年来对其进行深入研究,发现了大黄抗菌抗病毒、增强免疫力及抗肿瘤等新的药理作用,为临床应用提供了新方法。大黄及其有效成分部分药理作用机制尚未明确,毒副作用研究较少,仍需进行深入研究,以确保大黄临床安全有效地使用。

参考文献

- [1] Che P. China Pharmacopoeia [M]. 2010 (II): 22 (In Chinese) (ChP (中国药典) [M]. 2010. Vol II (二部): 22)
- [2] Zhuang JN. Advance in research of the principal components and clinical pharmacology of Rheum palmatum [J]. Trad chin Med Guidance, 2009, 7(8): 41-42 (In Chinese) (庄江能. 大黄的主要成分及其临床药理研究进展 [J]. 中医药指南, 2009, 7(8): 41-42.)
- [3] XIAO Rong-yuan. Traditional Chinese Medical Chemistry [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publisher, 1997: 218. (In Chinese) (肖荣原. 中药化学 [M]. 上海: 上海科技出版社, 1997: 218.)
- [4] LI Feng, WANG Sheng-chun, WANG Xin, et. Novel exploration of ca-

- thartic pharmacology induced by rhubarb[J]. China J Chinese Materia Medica, 2008, 34(4):481 - 484. (In Chinese)
- (李锋,王胜春,王新,等. 大黄泻下效应的药理学新解释[J]. 中国中药杂志, 2008, 34(4):481 - 484.)
- [5] LIU Xi-gang, CUI Ying-hui, CHEN Da-wei, et. Study on in situ rats stomach and intestinal absorption of the total anthraquinones of rhubarb[J]. Chin J Hospital Pharmacy, 2011,31(3):188-191. (In Chinese)
- (刘喜纲,崔英慧,陈大伟,等. 大黄总蒽醌大鼠在体胃肠吸收[J]. 中国医院药学杂志, 2011,31(3):188-191.)
- [6] Liu Cui-zhe, Liu Xi-gang, Tong Ji-ming, et al. Design and evaluation of San-huang dispersible tablet—an efficient delivery system for Traditional Chinese Medicine [J]. Pharmaceuti Develop Technol, 2009, 14(5):506-515.
- [7] HUANG Yi-qun, LIN Zhen-hui, XU Zheng-ju. Effects of rhubarb on serum of TNF- α , endotoxin and NO in live cirrhosis patients with ascites [J]. J Postgraduates Med, 2003,26(10):12-13. (In Chinese)
- (黄以群,林珍辉,许正锯. 大黄对肝硬化腹水及其血清中TNF- α 、内毒素、一氧化氮的影响[J]. 论著与经验, 2003,26(10):12-13.)
- [8] LIN YL, WU CF, HUANG YT. Effects of rhubarb on migration of rat hepatic stellate cells[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2009, 24(3): 453 - 461.
- [9] JIN HY, SAKAIDA I, TSUCHIYA M, et al. Herbal medicinerhei rhizome prevents liver fibrosis in rat liver cirrhosis induced by a choline-deficient L-amino acid-defined diet[J]. Life Sci, 2005, 76(24): 2805 - 2816.
- [10] WANG Feng-ling, HOU Wei. Effect of emodin on liver function in rat model of acute liver failure [J]. China Modern Doctor, 2011,49(29): 4-8. (In Chinese)
- (王凤玲,侯伟. 大黄素对急性肝衰竭大鼠肝功能的影响[J]. 中国现代医生, 2011,49(29): 4-8.)
- [11] LIU Xiao-hong, ZHAO Yu-qing, QIAN Jia-ming. Effect of rhubarb on acute hemorrhagic pancreatitis in rats [J]. Chin J Digestion, 2004, 24(1):14-17. (In Chinese)
- (刘晓红,赵雪卿,钱家鸣. 大黄对大鼠急性出血性胰腺炎的影响[J]. 中华消化杂志, 2004,24(1):14-17.)
- [12] MAN Xiao-hua, LI Zhao-shen, TU Zhen-xing, et al. Effects of emodin on nuclear factor-kB activation in pancreatic lesions in rats with acute pancreatitis [J]. Chin Digestion, 2005,10(25):586-589. (In Chinese)
- (满晓华,李兆申,屠振兴,等. 大黄素对急性胰腺炎大鼠胰腺核因子-kB活化的影响[J]. 中华消化杂志, 2005,10(25):586-589.)
- [13] LOU Kai-xian, GONG Zi-hua, YUAN Yao-zong, et al. Study on Effect of Emodin on TGF β 1 Expression in Pancreatic Tissue of Rats Suffering from Acute Pancreatitis[J]. Chin J Integrated Traditional and Western Med, 2001,21(6):433-436. (In Chinese)
- (楼恺娴,龚自华,袁耀宗,等. 大黄素对急性胰腺炎胰腺组织TGF β 1表达的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2001,21(6): 433-436.)
- [14] CHEN De-chang, JING Bing-wen, YANG Xing-yi, et al. The protective effect of rhubarb on gut in critical illness [J]. Chin Critical Care Med, 2000,12(2):87-90. (In Chinese)
- (陈德昌,景炳文,杨兴易,等. 大黄对危重患者胃肠道的保护作用[J]. 中国危重病急救医学, 2000,12(2):87-90.)
- [15] HE Dong-yuan, WANG Xiao-yun, WANG Ning-ning, et al. Rhein arrests TGF- β 1-induced renal interstitial fibroblast activation [J]. Chin J Nephrol, 2006, 22(2):105 - 108. (In Chinese)
- (何东元,王笑云,王宁宁,等. 大黄酸抑制肾间质成纤维细胞激活的实验研究[J]. 中华肾脏病杂志, 2006, 22(2):105 - 108.)
- [16] LI Jun, HU Jia-cai. Effects of Rhubarb on CTGF and HGF in Renal Tissue of Uric Acid Nephropathy Rats[J]. Chin J Integrated Traditional and Western Nephrol, 2010,11(9):791-796. (In Chinese)
- (李俊,胡家才. 大黄对尿酸性肾病大鼠肾脏CTGF和HGF的影响[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2010,11(9):791-796.)
- [17] NI Qing-fan, HU Jia-cai. Effect of Rhubarb on the Expression of bFGF and COX-2 in Renal Tissue of Uric Acid Nephropathy Rats [J]. Med J Wuhan University, 2009,30(2):191-194. (In Chinese)
- (倪晴帆,胡家才. 大黄对尿酸性肾病大鼠肾组织bFGF及COX-2的影响[J]. 武汉大学学报, 2009,30(2):191-194.)
- [18] ZHU Shi-ta, LI Xin-zhong, WEN Xiao-li, et al. Comparative study on promoting blood circulation to remove blood stasis function of different processed rhubarb products [J]. J Pharm Practic, 2010,28(5): 354-356. (In Chinese)
- (朱诗塔,李新中,文晓丽,等. 大黄不同炮制品活血化瘀作用的比较研究[J]. 药学实践杂志, 2010,28(5):354-356.)
- [19] TANG Yan, XIANG Xiao-wei, SHANG Xiang-guan, et al. Rhubarb on Prevention of Blood Coagulation Dysfunction in Critical Patients [J]. Occupation and Health, 2009,25(22):2450-2452. (In Chinese)
- (汤彦,向小卫,尚祥光,等. 大黄对危重病患者凝血功能障碍的防治研究[J]. 职业与健康, 2009,25(22):2450-2452.)
- [20] LIU Chang, LIU Yuan-xing, LV Yi, et al. Inhibitory effects of emodin on proliferation of human lymphocytes in vitro[J]. J the Fourth Military Med University, 2006,27(24):2251-2252.
- [21] Kuo YC, Tsai WJ, Meng H C, et al. Immune responses in human mesangial cells regulated by emodin from polygonum hypoleucumohwi[J]. Life Sci, 2001,68(11):1271-1286
- [22] Hou Qi, Cheng Gui-fang, Zhang Cheng-yi, et al. Effects of four stimulants and anti-inflammatory drugs on production of interleukin 8 in HL 60 cells [J]. J. pharmaceutics, 2000,35(3):173-176. (In Chinese)
- (侯琦,程桂芳,张成义,等. 4种刺激剂及抗炎药对HL-60细胞生成IL-8的影响[J]. 药学报, 2000,35(3):173-176.)
- [23] XU Bin, WANG Zhi-yu, SONG Yan-yan, et al. Effect of rhubarb ethanol-extract on herpes simplex encephalitis [J]. J Shandong University, 2003, 41(4): 384-387. (In Chinese)
- (许斌,王志玉,宋艳艳,等. 大黄乙醇提取物对小鼠疱疹性脑炎的治疗作用[J]. 山东大学学报, 2003, 41(4): 384-387.)
- [24] LIANG Rong-gan, LUO Wei-sheng, LI Li-ya, et al. Study on antiviral activity of rhubarb anthraquinone analogues to influenza virus [J]. Acta Medicinæ Sinica, 2006; 19(3): 396-398. (In Chinese)
- (梁荣感,罗伟生,李利亚,等. 大黄蒽醌类化合物体外抗流感病毒作用的研究[J]. 华夏医学, 2006,19(3):396-398.)
- [25] Li J, Liu P, Mao H, et al. Emodin sensitizes paclitaxel-resistant human ovarian cancer cells to paclitaxel-induced apoptosis in vitro [J]. Oncol Rep, 2009, 21(6):1605.
- [26] Ko J C, Su Y J, Lin S T, et al. Suppression of ERCC1 and Rad51 expression through ERK1/2 inactivation is essential in emodin-mediated cytotoxicity in human non-small cell lung cancer cells [J]. Biochem Pharmacol, 2010, 79(4):655.
- [27] Huang Q, Shen H M, Ong C N. Inhibitory effect of emodin on tumor in-

vasion through suppression of activator protein-1 and nuclear factor- κ B[J]. Biochem Pharmacol, 2004, 68(2):361.

- [28] Lu H F, Lai K C, Hsu S C, et al. Involvement of matrix metalloproteinases on the inhibition of cells invasion and migration by emodin in human neuroblastoma SH-SY5Y cells[J]. Neurochem Res, 2009, 34(9):1575.
- [29] Li Jia-ning, LV Fu-zhen, XIAO Jin-lin, et al. Emodin for inhibiting the proliferation of human lung carcinoma cell line Anip973 in a dose-effect relationship [J]. Chin J Clinical Rehabilitation, 2005, 9(18):140-142. (In Chinese)
(李家宁, 吕福祯, 肖金玲, 等. 大黄素抑制肺癌 Anip973 细胞增殖作用的量效关系[J]. 中国临床康复, 2005, 9(18):140-142.)
- [30] LIU An, SHA Li-xiao, SHEN Yue, et al. Experimental study on anti-metastasis effect of emodin on human pancreatic cancer [J]. Chin J Chin Materia Medica, 2011, 36(22):3167-3171. (In Chinese)
(刘岸, 沙丽晓, 沈跃, 等. 大黄素抑制体外胰腺癌转移的实验研究[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(22):3167-3171.
- [31] SUN Li-xia, REN Jin-rong, SHAN Bao-En, et al. Rhubarb Acute Toxicity and Innate Immune Modulation in Mice [J]. Carcinogenesis, Teratogenesis Mutagenesis, 2006, 18(1):35-37. (In Chinese)
- (孙丽霞, 任金荣, 单保恩, 等. 大黄制剂对小鼠的急性毒性和自然免疫调节作用[J]. 癌变. 畸变. 突变, 2006, 18(1):35-37.
- [32] TONG Hong-fei, LIN Sheng-zhang, YANG Xiao, et al. Empirical study on effect of emodin on acute rejection after orthotopic liver transplantation in rats [J]. China J Traditional Chin Med Pharmacy, 2009, 24(01):49-51. (In Chinese)
(童洪飞, 林胜璋, 杨潇, 荆河. 大黄素抗大鼠肝移植急性排斥反应的实验研究[J]. 中华中医药杂志, 2009, 24(01):49-51.)
- [33] CHEN Xiao li, HUANG Xing lan, WU Hao, et al. Effect of Rhubarb on Intestinal Immune Associated Secretion in Healthy Mice and in Burn Mice [J]. Chin J Integrated Traditional Western Med, 2001, 21(10):754-756. (In Chinese)
(陈晓理, 黄兴兰, 吴浩, 等. 大黄对正常和烧伤小鼠肠道免疫分泌的影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2001, 21(10):754-756.
- [34] LIU Yuan-Xing, SHEN Nai-Ying, LIU Chang, et al. Immunosuppressive effects of emodin on skin transplantation in mice [J]. J Fourth Military Med University, 2009, 30(4):301-304. (In Chinese)
(刘原兴, 沈乃营, 刘昌, 等. 大黄素在小鼠皮肤移植中的免疫抑制作用的实验研究[J], 2009, 30(4):301-304.)

收稿日期 2012-05-02 编辑 崔宜庆

(上接第871页)

了抗病毒治疗外,还应增强机体免疫功能,特别是细胞免疫功能,如提高 B7-CD28 的表达或封闭 B7-CTLA-4 的相互作用增强 T 淋巴细胞反应,针对这些环节的调节深入探索可能为防治 RGH 提供新思路。

参考文献

- [1] Fan ML, Lui LQ, Li KL. Relationship of cell-mediated immunity with treatment in recurrent genital herpes[J]. IMHGN, 2011 (17): 1051-1052. (In Chinese)
(范妙玲, 刘炼庆, 李科伦. 复发性生殖器疱疹细胞免疫与治疗的相关性研究[J]. 国际医学卫生导报, 2011(17):1051-1052.)
- [2] Alegre ML, Frauwirth KA, Thompson CB. T-cell regulation by CD28 and CTLA-4[J]. Nat Rev Immunol, 2001, 1(3):220-228.
- [3] Harandi AM, Svennerholm B, Holmgren L, et al. Interleukin-12(IL-12) and IL-18 are important in innate defense against genital herpes simplex virus type 2 interferon-mediated protective immunity[J]. J Virol, 2007, 75(14):6705-6709.
- [4] Wu J, Jia GQ, Wu RB. T cell subsets and costimulatory molecule in peripheral blood of patients with recurrence genital herpes[J]. Chin J Derm Venereol, 2010, 24(12):1113-1114. (In Chinese)
- (吴健, 贾国泉, 吴瑞斌. 复发性生殖器疱疹患者外周血 T 淋巴细胞和共刺激分子的检测[J]. 中国皮肤性病学杂志, 2010, 24(12):1113-1114.)
- [5] Li P, Shao LP. Detecting the expression of cytokine and cellular immune analysis in peripheral blood of patients with recurrent genital herpes[J]. Inner Mongol J Traditional Chin Med, 2010(15):106-107. (In Chinese)
(李萍, 邵路平. 复发性生殖器疱疹患者血清细胞因子的表达及机体细胞免疫功能的研究[J]. 内蒙古中医药, 2010(15):106-107)
- [6] Xing CM, Li ZH, Wu Y. Role of HSV II antigen-specific CD8⁺ cytotoxic T cells in pathogenesis of patients with genital herpes by pentamer technology[J]. China Trop Med, 2009, 9(6):1032-1033. (In Chinese)
(幸彩梅, 李振华, 吴意. 生殖器疱疹患者 HSVII 抗原 CD8⁺ 细胞毒性 T 细胞检测[J]. 中国热带医学, 2009, 9(6):1032-1033.)
- [7] Bi C, Cao WL, Huang P. Analysis on levels of immunocyte in peripheral blood of incipient patients with genital herpes[J]. Chin J Microecol, 2008, 20(1):69-70. (In Chinese)
(毕超, 曹文苓, 黄平. 生殖器疱疹初发患者外周血淋巴细胞检测结果分析[J]. 中国微生态学杂志, 2008, 20(1):69-70.)

收稿日期 2012-04-01 编辑 谢永慧