

# 颈动脉支架成形术治疗症状性颈动脉狭窄的效果观察\*

吴志忠 徐春燕 曹红飞

(江西省新余市人民医院神经内科 新余 338000)

**摘要:**目的:观察颈动脉支架成形术治疗症状性颈动脉狭窄的疗效。方法:收集 2013 年 1 月~2014 年 3 月我院治疗的 119 例症状性颈动脉狭窄患者,其中观察组 60 例,给予颈动脉支架成形术治疗,对照组 59 例,采用内科保守治疗,比较两组患者的治疗效果,记录手术并发症,术后一年随访比较复发情况。结果:观察组共置入 63 枚支架,手术成功率达 100%。治疗后观察组病变狭窄率明显低于对照组 ( $P<0.05$ ); 分别于治疗后 3、6、12 个月对两组患者行 NIHSS 评分随访,观察组评分明显均低于对照组 ( $P<0.05$ )。治疗后 12 个月随访,观察组复发率 5.00%,病死率 5.00%;对照组复发率达 22.03%,病死率为 18.64%,两组比较均有显著差异 ( $P<0.05$ )。结论:应用颈动脉狭窄支架成形术治疗症状性颈动脉狭窄安全有效,复发少,并发症少,值得临床推广。

**关键词:**症状性颈动脉狭窄;缺血性脑卒中;血管内治疗;支架置入术

## Observation on the Curative Effect of Carotid Stenting for Symptomatic Carotid Stenosis

WU Zhi-zhong, XU Chun-yan, CAO Hong-fei

(Department of Neurology, Xinyu People's Hospital, Xinyu, Jiangxi 338000)

**Abstract:** Objective: To observe the curative effect of carotid stenting for symptomatic carotid stenosis. Methods: The cases with symptomatic carotid stenosis were treated in the hospital from January 2013 to March 2014 were collected. 60 Cases for the observation group were treated by the carotid stenting, and 59 cases were treated by the medical treatment. The therapeutic effect was compared between two groups, the operative complications were recorded, and recurrence rate was compared after one year. Results: In the observation group, there were 63 stents implanted, and the success rate was 100%. The stenosis rate of the observation group ( $5.0\pm 5.8\%$ ) was significantly lower than of the control group ( $63.4\pm 12.3\%$ ) ( $P<0.05$ ). The NIHSS score of two groups were followed up for 3, 6 and 12 months after treatment, the scores were significantly better in the observation group than in the control group ( $P<0.05$ ). Followed up for 1 year after treatment, the recurrence rate was 5.00% and the mortality rate was 5.00% in the observation group; the recurrence rate reached 22.03% and the mortality rate was 18.64% in the control group. There were significant difference between the two groups ( $P<0.05$ ). Conclusion: Carotid stenosis is a safe and effective treatment for symptomatic carotid stenosis, has fewer recurrence and less complications, and is worthy of clinical promotion.

**Key words:** Symptomatic carotid artery stenosis; Ischemic stroke; Endovascular treatment; Stenting

中图分类号: R653

文献标识码: B

doi:10.13638/j.issn.1671-4040.2016.02.002

脑血管病是造成人类死亡的三大疾病之一,是成人致残的主要病因,其中以缺血性脑血管病所占比例最大。20%~30%的缺血性脑卒中是由颈动脉狭窄、栓子脱落所致<sup>[1]</sup>。随着血管外科向腔内发展的迅猛趋势,颈动脉支架成形术(Carotid Angioplasty and Stenting, CAS)作为一种微创治疗方式,已成为临床治疗颈动脉狭窄的优先选择术式。在患者症状改善及血管狭窄程度改善方面得到广泛认可<sup>[2]</sup>。本研究对 60 例症状性颈动脉狭窄患者给予颈动脉支架成形术治疗,取得满意成效。现报道如下:

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集 2013 年 1 月~2014 年 3 月我院治疗的 119 例症状性颈动脉狭窄患者,年龄 45~79 岁,平均 ( $58.4\pm 10.2$ ) 岁,全部由脑血管造影

检查确诊,其中 60 例患者给予颈动脉支架成形术治疗,设定为观察组,均签署知情同意书,选择病例的适应症为:症状性狭窄超过 60%,或无症状但狭窄严重者(超过 75%);对有明显颈动脉夹层或严重活动性溃疡斑患者,上述指证可适当放宽;病变侧脑血流检查明显低于健侧者,不适合行颈动脉内膜剥脱术者、高位颈动脉狭窄、病人一般情况差不能耐受手术、外伤性或医源性颈动脉狭窄、伴有颈动脉夹层动脉瘤、颈动脉内膜纤维组织形成不良、肿瘤压迫性颈动脉狭窄、颈动脉内膜切除术后再次狭窄者<sup>[3-5]</sup>。其余 59 例患者由于经济或者担心手术风险等其他原因,给予内科药物治疗,设定为对照组。两组患者在年龄、性别、合并疾病等方面比较差异无统计学意义,具有可比性。见表 1。

表 1 两组一般资料比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	平均年龄(岁)	男[例(%)]	高血压[例(%)]	血脂异常[例(%)]	糖尿病[例(%)]	冠心病[例(%)]	吸烟[例(%)]	饮酒[例(%)]
观察组	60	65.3± 10.2	43 (71.67)	39 (65.00)	30 (50.00)	20 (33.33)	24 (40.00)	28 (46.67)	30 (50.00)
对照组	59	67.1± 11.5	46 (77.97)	43 (73.88)	29 (49.15)	22 (37.29)	19 (32.20)	26 (44.07)	28 (47.46)
$t/\chi^2$		0.34	0.46	0.43	0.39	0.78	0.57	0.31	0.35
P		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

\* 基金项目:新余市科技局“社会发展支撑计划”项目(编号:2013001015)

## 1.2 治疗方法

### 1.2.1 观察组 患者采取颈动脉支架成形术治疗。

(1)手术前准备:设备:BSA 机(美国 GE 公司)大型 C 型臂机。术前完善常规检查排除手术禁忌,术前 1 周口服氯吡格雷(国药准字:H20000542)75 mg/d 及阿司匹林(国药准字:H37022276)300 mg/d。术前 8 h 空腹禁食水。(2)手术操作方法:采用局部麻醉,右侧股动脉穿刺。具体操作:股动脉穿刺置鞘后,将 7~9 French 导引导管(或 7Fr 长鞘)送至颈总动脉。对动脉迂曲患者,应用交换导丝导引方法。行血管造影确定病灶确切部位及导管头位置。在颈内动脉狭窄远端放置保护装置。预扩张:对于狭窄严重(血管腔直径小于 2 mm),支架直接通过困难者,可选用直径为 3.5~4.5 mm 球囊进行预扩张。测定狭窄两端正常颈动脉直径,决定支架型号和大小。通常选择比拟成型血管最宽处直径大 1~2 mm 的支架;或以病灶近端血管内径为标准,支架径与管径比值为 1.0~1.1:1;一般颈内动脉在 5~6 mm,颈总动脉在 8~10 mm。支架长度以能将病灶完全覆盖为宜。对颈动脉狭窄治疗通常采用自膨式支架。沿保护装置的微导丝输送支架,到达狭窄血管段适当位置;释放自膨式支架;行血管造影,检查支架放置的位置、解除狭窄程度以及血管狭窄段和远侧段血流情况;后扩张:如未行预扩张,支架放置后狭窄血管扩张程度低于 60%,可用球囊再次扩张狭窄部位;造影证实支架放置满意后,撤出扩张球囊、收回保护装置;导引导管造影,观察颅内脑血供情况,排除脑栓塞事件。(3)术后处理:术后给予低分子肝素钙 5 000 U 腹部皮下注射,连续 5 d,每天 2 次;口服药物同术前,3 个月后阿司匹林改为 100 mg/d 维持治疗。

1.2.2 对照组 患者给予内科药物保守治疗。每天早上口服阿司匹林(国药准字:H37022276)300 mg,氯吡格雷(国药准字:H20000542)75 mg 进行抗血小板强化治疗,每晚口服阿托伐他汀(国药准字:H20093819)20 mg 进一步调节血脂,另据患者病情给予个体化抗凝血,调节血压血糖。在治疗 10 d 后,阿司匹林减量至 100 mg/d,1 个月后阿司匹林停药。

1.3 观察指标及疗效评价标准 对患者治疗前及术后 3、6、12 个月进行随访调查,比较疗效,手术前后均给予颈动脉超声检查判定狭窄改善情况,对神经系统症状进行美国国立卫生院卒中量表(NIHSS)评分以及复发情况进行比较。NIHSS 神经功能缺损评分中 11 项具体检查内容分别包括意识、凝视、视野、面瘫、上肢功能、下肢功能、共济失调、感觉、语言、构音障碍以及忽视症等,总分共 42 分,分值越低

则神经功能越好。再狭窄定义为造影随访时发现狭窄程度 $>50\%$ <sup>[6]</sup>。记录观察组患者围手术期并发症发生情况,包括急性颈动脉闭塞、高灌注综合征、局部血肿形成、脑神经损伤等。

1.4 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计软件,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,用  $t$  检验,计数资料用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组治疗效果比较 观察组 60 例患者共置入 63 枚支架,所有患者支架均释放满意,获得成功,手术成功率达 100%。治疗后两组病变狭窄率均有所下降,观察组更为明显,差异显著。术后分别于 3、6、12 个月对两组行 NIHSS 评分随访,差异显著,观察组评分明显低于对照组。见表 2。

表 2 两组 NIHSS 评分及病变狭窄率比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	NIHSS 评分(分)				病变狭窄率(%)	
		治疗前	治疗后 3个月	治疗后 6个月	治疗后 12个月	治疗前	治疗后
观察组	60	4.5±2.1	2.0±1.7	1.2±0.9	0.7±0.3	82.3±9.2	15.0±5.8
对照组	59	4.7±1.9	3.5±1.8	2.5±1.4	1.5±0.6	80.2±8.7	63.4±12.3
t		1.43	5.92	5.77	4.25	1.21	11.37
P		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05

2.2 围手术期并发症 观察组 60 例患者,术中有 1 例出现高灌注综合征,给予硝普钠 50 mg+5%葡萄糖注射液 250 ml 静脉滴注及甘露醇按体重 0.25~2.00 g/kg,配制为 15%~25%浓度于 30~60 min 内静脉滴注,后症状减轻,血压恢复平稳;1 例患者术后出现穿刺部位血肿。并发症发生率为 3.33%。

2.3 随访期间复发及死亡 治疗后 12 个月随访,观察组有 2 例因脑卒中抢救无效死亡,1 例因心肌梗死抢救无效死亡,病死率 5.00%;对照组有 6 例因脑卒中抢救无效死亡,5 例因心肌梗死抢救无效死亡,病死率 18.64%,两组复发率及病死率比较均有显著差异( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组治疗后复发及死亡情况[例(%)]

组别	n	复发	死亡	
			脑卒中	心肌梗死
观察组	60	3(5.00)	2(3.33)	1(1.67)
对照组	59	13(22.03)	6(10.17)	5(8.47)
$\chi^2$		8.37	5.69	6.23
P		<0.05	<0.05	<0.05

## 3 讨论

脑血管病是人类三大主要死亡原因之一。我国脑卒中发病率大大高于冠心病(心梗和猝死,134/10 万),是其 3~5 倍。我国脑卒中每年新发病例超过 150 万,患病人数高达 500~600 万,2015 年最新数据显示,每 21 秒有 1 人死于卒中,近年来已成为我国城市各种死因的首位,农村地区也已上升为第二

位。存活者中约 3/4 不同程度地丧失劳动力,重度致残者约占 40%。估计每年因本病造成的直接经济损失超过 100 亿元,且每年以 8.7%速率上升<sup>[7]</sup>。成年人群脑血管病发病率为 150/10 万~200/10 万,其中缺血性脑血管病占 75%~85%,在脑卒中患者中,有 20%~25%病例由颅外动脉疾病引起。积极治疗动脉狭窄对预防缺血性卒中,降低致残率和病死率有极为主要的意义<sup>[8]</sup>。国外从 kerber 于 1980 年完成第一例颈动脉血管成形术后,颈动脉支架成形术操作也逐渐成熟<sup>[9]</sup>,材料学业日新月异,到 2001 年底,全球已经完成颈动脉支架成形术 20 000 余例。脑动脉保护装置出现,术中斑块脱落造成远端颅内血管栓塞风险从原来的 5%降至 2%,支架置入术可代替内膜剥脱术<sup>[10]</sup>。1998 年在国内开始进行颈动脉支架置入术治疗颅内动脉粥样硬化狭窄<sup>[11-13]</sup>。国家卫生部于 2001 年 11 月~2005 年 5 月组织国家“十五”攻关课题,行支架和内膜剥脱术的多中心随机对照研究。初步结果和国际较大规模研究结果一致,6 个月颈动脉支架成形术和颈动脉内膜剥脱术(CEA),总并发症相似(9.8%~10.7%),安全性和有效性方面与颈动脉内膜剥脱术是相同的<sup>[14-15]</sup>。2011 年 12 月中华医学会神经病学分会发布了《中国缺血性脑血管病介入治疗指南》,为临床选择介入治疗患者行标准化评估和制定介入治疗策略提供参考<sup>[16-17]</sup>。目前我国很多医院开展了此项技术,且逐渐成熟。从各专业医药期刊上发表的文章显示该手术开展让有效率大大提高,并发症少,术后狭窄率低,具有广阔发展前景。我市缺血性卒中发病比例较高,每年新增大约 2 500~3 000 个脑卒中患者,其中颈动脉狭窄患者就有 300~600 个,市场需求大。我科主要收治以脑血管疾病为主患者,此项技术开展约有 1/3 患者获益,节约患者外出求医费用,对防治脑血管病起良性循环作用。颈动脉狭窄支架成形术治疗应用前景广阔,减少致残率和病死率,患者获益明显,减少家庭陪护和减轻社会负担,为实现新余人均 80 岁以上寿命的梦想提供坚强的医疗保障。

神经介入治疗是指在 X 线透视下利用数字减影血管造影技术,在血管内注射含碘造影剂,将信号输入计算机,行减影处理,使充盈造影剂的血管图像保留下来,而骨骼、脑组织等影像均被减影除去,保留下的血管图像经过再处理后转送到监视器上,得到清晰血管影像,显示血管狭窄部位和程度。在 X 线监视下利用导管导丝技术,对狭窄处行球囊扩张和血管内支架成形术,直接改善脑供血。在施术过程中,需要注意的是:(1)支架移位:在展开支架前要

反复观察,直到支架处于最理想位置后展开;要选择适当大小和型号支架。(2)脑动脉远端栓塞:在置入支架时,脱落碎屑造成动脉远端栓塞。MRI 显示发生率接近 30%,中风发生率 3%。过去曾采用置入支架时远端球囊暂时闭塞颈动脉以减少脱落碎屑引起脑梗塞的方法,现多采用伞状滤过装置保护,是较为理想预防措施。万一发生血栓形成,可行血管内溶栓治疗。(3)血管破裂:选择适当直径支架,一般不超过狭窄段近端 1.5 倍。一旦出现破裂,立即用球囊将破裂处动脉闭塞,有条件作外科治疗。(4)心动过缓和低血压:由于操作时对颈动脉窦(球)刺激或损伤所致。在手术前应用阿托品。在手术中或手术后出现,可应用升压和加快心率等对症治疗。(5)脑再灌注出血:一侧颈动脉严重狭窄且脑侧支循环不佳患者,在颈动脉支架成型术后,有可能发生再灌注出血。术中、术后控制血压为主要预防措施。(6)血管再狭窄:抗凝治疗防止血栓形成、局部放射抑制内膜增生、尽可能减轻对血管损伤等。药物涂层支架是值得研究的方向。术后肝素化 24 h,但目前无证据显示其有益或者有害。术后应用 Aspirin(长期)和 Ticlodine(或泰嘉、玻立维,4~12 周)。术后继续应用 Nimodi pine,防止血管痉挛。术后 1~2 个月行颈动脉超声检查,6 个月时复查 DSA。以后定期随访。

对颈内动脉狭窄治疗可采用药物治疗、颅内-外动脉吻合术、颈动脉内膜剥脱术、经皮血管成形术等。目前颈动脉内膜剥脱术作为颈动脉狭窄治疗的金标准,有几个多中心大样本的研究证实 CEA 治疗颈动脉狭窄有效性及安全性。但是 CEA 作为一种操作要求较高的治疗、患者又需全麻等因素限制了其在临床应用,颈内动脉狭窄伴有冠心病的患者,行 CEA 治疗,死亡率可高达 14%。而且目前非配对比较研究发现 CEA 并发症较颈动脉支架置入术高。CEA 术后神经障碍发生率为 10%~12%,并发症发生率为 5%~20%<sup>[18]</sup>。而支架成型术治疗颈动脉狭窄,其有效率可达 98.8%,并发症发生率 5.05%,其中轻微脑卒中率 2.89%,严重卒中率 1.08%<sup>[18]</sup>。所以越来越多人选择颈动脉支架置入术。而颈动脉支架置入术不需要行颈动脉切开,无需血液断流和分流;患者只需局部麻醉,术中病人始终清醒状态,术后恢复快,次日即可下床活动;作为一项微创手术,针孔大小 3~5 mm<sup>[19-20]</sup>。

本研究总结颈动脉支架成形术治疗症状性颈动脉狭窄的风险如下:技术风险:操作不够熟练、不规范及设备不够完善;人员风险:患者个体差异及严重基础疾病,操作者熟练程度、对适应症把握程度及团

队应急处理能力不够;市场风险:医疗环境差,术前评估不到位,术前与患者家属沟通不到位。对此医院应进行适当政策改变以进一步大力支持本项目及兄弟科室团结协作,这是化解风险的主要力量。总之,应用颈动脉狭窄支架成形术治疗症状性颈动脉狭窄,可明显减低致残率和病死率,病人获益明显,减少家庭陪护和减轻社会负担,经济效益和社会效益显著。

#### 参考文献

- [1]黄晓松,罗银利,曾宇,等.症状性颈动脉狭窄血管内支架置入术临床应用[J].湘南学院学报(医学版),2012,14(3):10-12
- [2]高连波,李艳艳,高红华,等.颈动脉支架成形术对有症状及无症状性颈内动脉狭窄患者认知功能的影响研究[J].中国全科医学,2014,17(10):1129-1132
- [3]潘明,赵博,宋若男,等.症状性颈动脉狭窄 CEA 治疗时机的 Meta 分析[J].医学与哲学,2013,34(12):30-33
- [4]刘新峰.脑血管病介入治疗学[M].北京:人民卫生出版社,2006.188-359
- [5]江苏省神经病学分会脑血管病学组.关于颅内外动脉狭窄血管成形和支架置入术适应证的建议[J].国际脑血管病杂志,2005,13(9):634
- [6]胡鹏飞,李英毅,王云,等.颈动脉支架置入术前影像学评估[J].脑与神经疾病杂志,2014,22(3):212-216
- [7]吉训明.脑血管病急诊介入治疗学[M].北京:人民卫生出版社,2013.1
- [8]Kazmierski MK.Stenosis of the carotid arteries[J].Wiad Lek,2003,56

- (5-6):260-265
- [9]Wholey MH,Wholey M,Mathias K,et al.Global experience in cervical carotid artery stent placement[J].Catheter Cardiovasc Interv,2000,50(2):160-167
- [10]刘加春,王大明,翟乐乐,等.滤网保护装置在颈动脉和椎动脉狭窄支架置入术中的应用[J].中国脑血管病杂志,2005,2(2):68-71
- [11]武剑,王拥军,李慎茂,等.血管内支架术治疗颈动脉粥样硬化性高度狭窄症三例报告[J].中华神经科杂志,1999,32(3):168-170
- [12]缪中荣,黄胜平.缺血性脑血管病介入治疗技术与临床应用[M].北京:人民卫生出版社,2011.326-352
- [13]凌峰.缺血性脑血管病介入治疗现状和存在的问题[J].实用医院临床杂志,2008,5(2):3-5
- [14]陈静,李永成.辛伐他汀干预对缺血性脑卒中患者颈动脉粥样硬化斑块的影响[J].临床内科杂志,2012,29(4):264-265
- [15]中华医学会神经病学分会脑血管病学组缺血性脑血管病血管内介入诊疗指南撰写组.中国缺血性脑血管病血管内介入诊疗指南[J].中华神经科杂志,2011,44(12):863-869
- [16]宋洪生,吴芳,孙岩,等.颈动脉支架成形术治疗颈动脉狭窄 42 例疗效观察[J].海军医学杂志,2014,35(4):277-279
- [17]范承哲,刘悦,毕齐.颈动脉支架成形术对颈动脉重度狭窄患者生活质量及认知功能的影响[J].实用临床医药杂志,2014,18(5):4-5,9
- [18]郭松,臧巧利,吕建君.颈动脉支架成形术后近期并发症原因分析及护理对策[J].西南国防医药,2014,42(2):199-200
- [19]周峰,施洪超,周俊山,等.颈动脉支架内再狭窄危险因素分析[J].医学研究杂志,2013,42(7):137-140
- [20]姬馨彤.颈动脉内膜切除与支架置入治疗症状性颈动脉狭窄对比研究[J].中国实用神经疾病杂志,2013,16(12):33-35

(收稿日期:2016-12-24)

(上接第 3 页)阻断促分泌素,干扰胰腺炎的发生<sup>[12]</sup>。近来研究提示,新生乳鼠予以辣椒刺激,破坏辣素受体表达初级神经元后,无论是促分泌素-诱导胰腺炎,还是胆道梗阻胰腺炎都得到明显改善;采用 TRPV1 抑制剂预处理后,亦可降低急性胰腺炎的伤害性刺激即改善胰腺炎的发生、发展<sup>[13-14]</sup>。

由此,我们推测胆管梗阻后导致 LTB4 分泌增加,LTB4 导致胰腺内源性初级神经元 TRPV1 膜表达增加,TRPV1 去极化神经元级联反应放大,导致伤害性刺激传递至脊髓,引起疼痛,继而 CGRP 等肽类物质释放增加,引起全身炎症反应综合征。总之,内源性 LTB4 活化 TRPV1 信号可能在胆道梗阻性胰腺炎中发挥了至关重要的作用,阻断 TRPV1 信号转导将为急性胰腺炎的治疗提供新的思路。

#### 参考文献

- [1]McNabb-Baltar J,Ravi P,Isabwe GA,et al.A population-based assessment of the burden of acute pancreatitis in the United States[J].Pancreas,2014,43(5):687-691
- [2]O'Connor OJ,Buckley JM,Maher MM.Imaging of the complications of acute pancreatitis[J].AJR Am J Roentgenol,2011,197(3):375-381
- [3]Schwartz ES,La JH,Scheff NN,et al.TRPV1 and TRPA1 antagonists prevent the transition of acute to chronic inflammation and pain in chronic pancreatitis[J].J Neurosci,2013,33(13):5603-5611
- [4]Andersson E,Ansari D,Andersson R.Major haemorrhagic complications of acute pancreatitis [J].Br J Surg,2010,97(9):1379-1384
- [5]Oz HS,Lu Y,Vera-Portocarrero LP,et al.Gene expression profiling

- and endothelin in acute experimental pancreatitis [J].World J Gastroenterol,2012,18(32):4257-4269
- [6]Barreto SG,Saccone GT.Pancreatic nociception--revisiting the physiology and pathophysiology [J].Pancreatol,2012,12(2):104-112
- [7]Liddle RA.The role of Transient Receptor Potential Vanilloid1 (TRPV1) channels in pancreatitis [J].Biochim Biophys Acta,2007,1772(8):869-878
- [8]Wick EC,Hoge SG,Grahn SW,et al.Transient receptor potential vanilloid 1, calcitonin gene-related peptide, and substance P mediate nociception in acute pancreatitis [J].Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol,2006,290(5):G959-969
- [9]Wu Y,Liu Y,Hou P,et al.TRPV1 channels are functionally coupled with BK(mSlo1) channels in rat dorsal root ganglion (DRG) neurons [J].PLoS One,2013,8(10):e78203
- [10]Schwartz ES,Christianson JA,Chen X,et al.Synergistic role of TRPV1 and TRPA1 in pancreatic pain and inflammation [J].Gastroenterology,2011,140(4):1283-1291
- [11]Nisar A,Malik AH,Zargar MA.Atropa acuminata Royle Ex Lindl. blunts production of pro-inflammatory mediators eicosanoids,, leukotrienes, cytokines in vitro and in vivo models of acute inflammatory responses[J].J Ethnopharmacol,2013,147(3):584-594
- [12]Nathan JD,Peng RY,Wang Y,et al.Primary sensory neurons: a common final pathway for inflammation in experimental pancreatitis in rats [J].Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol,2002,283(4):G938-946
- [13]Ozkan E,Akyü z C,Sehirli AO,et al.Montelukast, a selective cysteinyl leukotriene receptor 1 antagonist, reduces cerulein-induced pancreatic injury in rats[J].Pancreas,2010,39(7):1041-1046
- [14]Vigna SR,Shahid RA,Nathan JD,et al.Leukotriene B4 mediates inflammation via TRPV1 in duct obstruction-induced pancreatitis in rats[J].Pancreas,2011,40(5):708-714

(收稿日期:2016-11-16)