

## 早期床边血液滤过治疗急性重症胰腺炎的临床效果

唐宇涛, 俞宁, 沈印

唐宇涛, 俞宁, 沈印, 广西壮族自治区人民医院急诊科 广西壮族自治区南宁市 530021

唐宇涛, 副主任医师, 主要从事急救医学的研究。

作者贡献分布: 唐宇涛负责课题设计、研究过程、数据分析、论文撰写及投稿; 俞宁负责试剂提供; 沈印协助资料整理。

通讯作者: 唐宇涛, 副主任医师, 530021, 广西壮族自治区南宁市桃源路6号, 广西壮族自治区人民医院急诊科。

tania-2000@163.com  
 电话: 0771-2186500

收稿日期: 2016-01-09

修回日期: 2016-02-20

接受日期: 2016-03-13

在线出版日期: 2016-04-08

### Clinical effects of early bedside blood filtration in treatment of acute severe pancreatitis

Yu-Tao Tang, Ning Yu, Yin Shen

Yu-Tao Tang, Ning Yu, Yin Shen, Department of Emergency Medicine, People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Correspondence to: Yu-Tao Tang, Associate Chief Physician, Department of Emergency Medicine, People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, 6 Taoyuan Road, Nanning 530021, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. tania-2000@163.com

Received: 2016-01-09

Revised: 2016-02-20

Accepted: 2016-03-13

Published online: 2016-04-08

### Abstract

**AIM:** To evaluate the clinical effects of early bedside blood filtration in the treatment of

acute severe pancreatitis.

**METHODS:** Fifty-four patients with acute severe pancreatitis treated in People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region from October 2013 to October 2015 were randomly divided into either a control group or an observation group, with 27 patients in each group. The control group received conventional therapy, and the observation group received early bedside blood filtration on the basis of conventional therapy. Therapeutic effects were compared between the two groups.

**RESULTS:** After treatment, heart rate, respiratory rate, APACHE II score, interleukin-6, tumor necrosis factor- $\alpha$ , and C reactive protein significantly decreased while oxygenation index significantly increased in the two groups ( $P < 0.05$ ). Heart rate, respiratory rate, APACHE II score, interleukin-6, tumor necrosis factor- $\alpha$ , and C reactive protein in the observation group were significantly lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). Oxygenation index in the observation group was significantly higher than that in the control group ( $P < 0.05$ ). Times to disappearance of abdominal pain, abdominal distension, and peritoneal irritation in the observation group were earlier than those in the control group ( $P < 0.05$ ). Hospitalization time in the observation group was shorter than that in the control group ( $P < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** Early bedside blood filtration has a significant effect in the treatment of acute severe pancreatitis, which is helpful to improve the prognosis of patients.

© 2016 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

### 背景资料

近年来,随着人们生活习惯和饮食结构的改变,使得急性重症胰腺炎发生率呈现出明显的增加态势该病具有起病急、病情进展快、预后差等特点,可诱发全身多脏器功能损害等并发症,直接影响患者的预后。及早给予急性重症胰腺炎患者准确诊断和临床治疗至关重要。

### 同行评议者

李旭, 副教授, 南方医院急诊科; 丁震, 副主任医师, 武汉协和和医院消化内科

■ 研究前沿

何时给予患者血液滤过治疗的效果最佳, 目前相关报道较少.

Key Words: Blood filtration; Acute severe pancreatitis; Clinical effect

Tang YT, Yu N, Shen Y. Clinical effects of early bedside blood filtration in treatment of acute severe pancreatitis. Shijie Huaren Xiaohua Zazhi 2016; 24(10): 1597-1601 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/24/1597.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v24.i10.1597>

摘要

目的: 探讨早期床边血液滤过治疗急性重症胰腺炎的临床效果.

方法: 选取广西壮族自治区人民医院2013-10/2015-10诊治的急性重症胰腺炎患者54例, 采用随机数字表法分为两组, 对照组患者27例实施常规治疗, 观察组患者27例联用早期床边血液滤过治疗, 比较两组治疗效果.

结果: 治疗后, 两组心率、呼吸频率、急性生理和慢性健康状况(acute physiology and chronic health evaluation II score, APACHE II)评分、白介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)降低( $P < 0.05$ ), 氧合指数增加( $P < 0.05$ ). 观察组心率、呼吸频率、APACHE II评分、IL-6、TNF- $\alpha$ 、CRP低于对照组( $P < 0.05$ ), 氧合指数高于对照组( $P < 0.05$ ), 腹痛消失时间、腹胀消失时间、腹膜刺激征消失时间早于对照组( $P < 0.05$ ), 住院时间少于对照组( $P < 0.05$ ).

结论: 早期床边血液滤过治疗急性重症胰腺炎的疗效显著, 有助于改善患者预后.

© 2016年版权归百世登出版集团有限公司所有.

关键词: 血液滤过; 急性重症胰腺炎; 临床效果

核心提示: 在常规治疗基础上, 开展早期床边血液滤过是临床治疗急性重症胰腺炎的有效方法, 可显著降低炎症因子(白介素-6、肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、C反应蛋白)水平, 改善临床症状(腹痛、腹胀、腹膜刺激征), 疗效显著, 有助于改善患者的预后状况.

唐宇涛, 俞宁, 沈印. 早期床边血液滤过治疗急性重症胰腺炎的临床效果. 世界华人消化杂志 2016; 24(10): 1597-1601 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/24/1597.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v24.i10.1597>

0 引言

近年来, 随着人们生活习惯和饮食结构的改变, 使得急性重症胰腺炎发生率呈现出明显的增加态势<sup>[1,2]</sup>, 该病具有起病急、病情进展快、预后差等特点, 可诱发全身多脏器功能损害等并发症, 直接影响着患者的预后. 及早给予急性重症胰腺炎患者准确诊断和临床治疗至关重要. 血液净化是临床治疗急性重症胰腺炎的常用方法之一<sup>[3,4]</sup>, 但何时给予患者血液滤过治疗的效果最佳, 目前相关报道较少. 此次研究对27例急性重症胰腺炎患者行常规治疗联合早期床边血液滤过治疗, 取得了显著的治疗效果, 现报道如下.

1 材料和方法

1.1 材料 选择广西壮族自治区人民医院2013-10/2015-10诊治的急性重症胰腺炎患者54例, 均符合中华医学会消化病分会胰腺疾病学组制定《中国急性胰腺炎诊治指南》的诊断标准<sup>[5]</sup>, 经实验室检测和影像学检查确诊, 排除患有器质性疾病、血液系统疾病、免疫系统疾病、精神疾病的患者. 采用随机数字表法分为两组, 对照组27例, 男17例, 女10例, 年龄为22-76岁(54.2岁 $\pm$ 10.6岁), 发病到就诊时间为2-10 h(5.2 h $\pm$ 1.3 h), 原发病因: 胆源性13例、高脂血症性7例、酒精性4例、暴饮暴食性3例. 观察组27例, 男18例, 女9例, 年龄为21-78岁(54.0岁 $\pm$ 11.3岁), 发病到就诊时间为2-10 h(5.0 h $\pm$ 1.4 h), 原发病因: 胆源性14例、高脂血症性6例、酒精性3例、暴饮暴食性4例. 两组年龄、性别、发病到就诊时间、原发病因比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性. 此次研究已取得患者同意, 签订知情同意书, 经医院伦理委员会通过.

1.2 方法

1.2.1 治疗: 对照组患者实施常规治疗, 内容包括重症监护、禁食、胃肠减压、肠道外营养、使用生长抑素抑制胰腺分泌、解痉止痛、抗菌治疗、活血化瘀以改善胰腺微循环等.

观察组患者在常规治疗基础上联用早期床边血液滤过治疗, 所用仪器为瑞典金宝公司生产的PRISMA血液净化仪, 在确诊后48 h内给予患者床边血液滤过, 操作如下: 用双腔股静脉置管, 给予患者持续静脉血液滤过, 设定

■ 相关报道

漆嘉梨等研究显示, 血液滤过可早期改善急性重症胰腺炎引起的肝肾功能障碍, 并能较快改善电解质紊乱. 余俊红等研究显示, 持续血液滤过联合内镜下十二指肠乳头括约肌切开术、经内镜鼻胆管引流术治疗急性重症胰腺炎能有效改善患者病情, 对于减少并发症、降低死亡率及缩短住院时间有积极有效的作用.

表 1 两组患者恢复时间比较 ( $n = 27$ , mean  $\pm$  SD, d)

分组	腹痛消失时间	腹胀消失时间	腹膜刺激征消失时间	住院时间
对照组	3.58 $\pm$ 1.02	4.06 $\pm$ 1.17	4.69 $\pm$ 1.34	20.37 $\pm$ 2.92
观察组	2.73 $\pm$ 0.86	3.41 $\pm$ 0.95	3.87 $\pm$ 1.20	14.53 $\pm$ 2.16
<i>t</i> 值	5.963	4.764	5.105	7.281
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000

## ■ 创新亮点

本文探讨早期床边血液滤过治疗急性重症胰腺炎的有效时机及治疗效果。

表 2 两组患者治疗前后观察指标及APACHE II 评分比较 ( $n = 27$ , mean  $\pm$  SD)

分组	时间	心率(次/min)	呼吸频率(次/min)	氧合指数(mmHg)	APACHE II 评分(分)
对照组	治疗前	118.95 $\pm$ 13.46	26.38 $\pm$ 2.14	238.59 $\pm$ 16.93	9.51 $\pm$ 1.28
	治疗后	99.17 $\pm$ 10.20 <sup>b</sup>	22.82 $\pm$ 1.86 <sup>b</sup>	295.38 $\pm$ 14.62 <sup>b</sup>	7.26 $\pm$ 0.84 <sup>b</sup>
观察组	治疗前	119.02 $\pm$ 14.27	26.34 $\pm$ 1.98	239.12 $\pm$ 15.24	9.50 $\pm$ 1.32
	治疗后	84.36 $\pm$ 8.91 <sup>bd</sup>	19.16 $\pm$ 1.47 <sup>bd</sup>	347.91 $\pm$ 20.58 <sup>bd</sup>	4.76 $\pm$ 0.53 <sup>bd</sup>

<sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 治疗前; <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 对照组。

表 3 两组患者治疗前后炎症因子比较 ( $n = 27$ , mean  $\pm$  SD)

分组	时间	白介素-6(ng/L)	肿瘤坏死因子- $\alpha$ (ng/L)	C反应蛋白(mg/L)
对照组	治疗前	92.13 $\pm$ 5.67	54.31 $\pm$ 11.25	75.62 $\pm$ 13.81
	治疗后	21.85 $\pm$ 1.96 <sup>b</sup>	18.27 $\pm$ 2.39 <sup>b</sup>	14.26 $\pm$ 2.50 <sup>b</sup>
观察组	治疗前	92.08 $\pm$ 6.74	54.29 $\pm$ 10.36	75.58 $\pm$ 12.96
	治疗后	15.43 $\pm$ 1.15 <sup>bd</sup>	12.43 $\pm$ 1.82 <sup>bd</sup>	8.94 $\pm$ 1.73 <sup>bd</sup>

<sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 治疗前; <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 对照组。

置换液速度为3 L/h, 连续静脉血液滤过5 d。

1.2.2 评定标准: 急性生理和慢性健康状态评分系统 II 评分(acute physiology and chronic health evaluation II score, APACHE II)标准: 以急性生理学变量分值、年龄因素分值和慢性健康状况分值的总和为APACHE II 分值<sup>[6]</sup>。满分71分, 评分越高, 患者的预后越差。

**统计学处理** 数据资料用SPSS16.0软件行统计学分析, 计量资料用mean  $\pm$  SD表示和*t*检验, 计数资料用率(%)表示和 $\chi^2$ 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者恢复时间比较 观察组腹痛消失时间、腹胀消失时间、腹膜刺激征消失时间早于对照组( $P < 0.05$ ), 住院时间少于对照组( $P < 0.05$ )(表1)。

2.2 两组患者治疗前后观察指标及APACHE II 评分比较 治疗后, 两组心率、呼吸频率、

APACHE II 评分降低( $P < 0.05$ ), 氧合指数增加( $P < 0.05$ )。观察组心率、呼吸频率、APACHE II 评分低于对照组( $P < 0.05$ ), 氧合指数高于对照组( $P < 0.05$ )(表2)。

2.3 两组患者治疗前后炎症因子比较 治疗后, 两组白介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)降低( $P < 0.05$ )。观察组IL-6、TNF- $\alpha$ 、CRP低于对照组( $P < 0.05$ )(表3)。

2.4 两组患者并发症比较 对照组和观察组患者并发症各有1例(3.7%)血压下降, 观察组有1例(3.7%)败血症, 对照组和观察组总并发症比较, 差异无统计学意义[1(3.7%) vs 2(7.4%),  $P > 0.05$ ]。

## 3 讨论

急性重症胰腺炎属于急性胰腺炎的特殊类型, 是一种病情险恶、并发症多、病死率较高的

## ■ 应用要点

早期床边血液滤过治疗急性重症胰腺炎的方法可行, 适用于基层医院开展使用。

**■名词解释**

急性重症胰腺炎: 属于急性胰腺炎的特殊类型, 是一种病情险恶、并发症多、病死率较高的急腹症, 多由胆道疾病、酗酒和暴饮暴食所引起。

急腹症, 占整个急性胰腺炎的10%-20%<sup>[7,8]</sup>。20世纪80年代, 多数病例死于疾病早期, 直至近10年来, 随着急性重症胰腺炎外科治疗的进展, 治愈率有所提高, 但总体死亡率仍高达17%左右<sup>[9,10]</sup>。及早给予患者准确诊断和治疗, 有助于改善患者预后。

分析其病因, 70%-80%的重症急性胰腺炎是由于胆道疾病、酗酒和暴饮暴食所引起的<sup>[11,12]</sup>。而急性重症胰腺炎的发病机制主要是胰液对胰腺及其周围组织自身消化的结果。当机体正常防御功能遭到破坏, 如胰管阻塞, 刺激胰酶分泌的作用突然增加, 感染的胆汁或十二指肠液侵入腺泡等因素, 均可导致胰管内压增加、腺泡破裂, 暴发性地释放出所有胰酶, 包括蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶等, 从而造成了胰腺酶性的自身消化。在急性胰腺炎时许多酶系统也被激活: (1)胶原酶可使炎症扩散; (2)弹性硬蛋白酶可损害血管壁引起出血; (3)蛋白水解酶复合体可使组织坏死进一步蔓延扩散; (4)脂肪酶可以使胰周脂肪组织(如肠系膜根部、小网膜囊、腹膜后间隙、肾床、主动脉两侧、盆腔等)形成脂肪坏死区。随着病情进展, 急性重症胰腺炎会出现不同程度的并发症, 例如脏器功能障碍、坏死、脓肿或假性囊肿等, 都将恶化患者病情, 而常见腹部体征有上腹部明显的压痛、反跳痛、肌紧张、腹胀、肠鸣音减弱或消失等, 如何有效治疗疾病的方法有待进一步提高。

本次研究结果显示, 治疗后, 两组心率、呼吸频率、APACHE II评分、IL-6、TNF- $\alpha$ 、CRP降低, 氧合指数增加。观察组心率、呼吸频率、APACHE II评分、IL-6、TNF- $\alpha$ 、CRP低于对照组, 氧合指数高于对照组, 腹痛消失时间、腹胀消失时间、腹膜刺激征消失时间早于对照组, 住院时间少于对照组, 说明早期床边血液滤过是治疗急性重症胰腺炎的有效方法, 可明显减轻机体内炎症反应, 改善临床症状, 缩短治疗时间和恢复时间, 提高治疗效果。分析如下: 血液滤过是通过机器(泵)或患者自身的血压, 使血液流经体外回路中的一个滤器, 在滤过压的作用下滤出大量液体和溶质, 即超滤液, 同时, 补充与血浆液体成分相似的电解质溶液, 即置换液, 以达到血液净化的目的。其意义在于, 血液滤过是治疗肾功能衰竭的一种完全有效的肾脏替代疗法, 有助于改善

急性重症胰腺炎患者的临床病症, 同时能保证机体内环境稳定。

血液滤过模仿肾单位的滤过重吸收原理设计, 将患者的动脉血液引入具有良好的通透性血液滤过并与肾小球滤过膜面积相当的半透膜滤过器中, 当血液通过滤器时, 血浆内的水分就被滤出(类似肾小球滤过), 以达到清除滞留于血中过多的水分和溶质的治疗目的。由于流经滤过器的血流仅有200-300 mL/min(只占肾血流量的1/6-1/4), 故单独依靠动脉血压不可能滤出足够的液量, 需在动脉端用泵加压, 以及在半透膜对侧由负压泵造成一定的跨膜压, 一般限制在66.66 kPa(500 mmHg)以内, 使流过滤器的血浆液体有35%-45%被滤过, 滤过率达到60-90 mL/min(约为肾小球滤过率的1/2-3/4)。血液滤过率的大小取决于滤过膜的面积、跨膜压、筛过系数(某物质筛过系数=滤过中某物质的浓度/血液中某物质的浓度)和血流量, 每次血滤总的滤液量需达到20 L左右才能达到较好的治疗效果, 为了补偿被滤出的液体和电解质, 保持机体内环境的平衡, 需要在滤器后(前)补回相应的液量和电解质以代替肾小管的重吸收功能。

不同于血液透析, 血液滤过模仿正常肾小球清除溶质原理, 以对流的方式滤过血液中的水分和溶质, 其清除率与分子量大小无关, 对肌酐和菊粉的清除率均为100-120 mL/min。故血滤在清除中分子物质方面优于血透, 与正常人肾小球相似, 能及时有效清除体内有害物质, 改善患者内环境, 维持胰腺功能<sup>[13-15]</sup>。

总之, 早期床边血液滤过治疗急性重症胰腺炎的疗效显著, 有助于改善患者预后, 值得临床推广使用。但此次研究也存在一定的弊端, 样本量较少, 需要进一步扩大样本量再进行探讨, 观察时间较短, 仍需进一步延长在进行研究。

#### 4 参考文献

- 1 Peng T, Dong LM, Zhao X, Xiong JX, Zhou F, Tao J, Cui J, Yang ZY. Minimally invasive percutaneous catheter drainage versus open laparotomy with temporary closure for treatment of abdominal compartment syndrome in patients with early-stage severe acute pancreatitis. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci* 2016; 36: 99-105 [PMID: 26838748 DOI: 10.1007/s11596-016-1549-z]
- 2 王冬, 李勇. 急性重症胰腺炎肝损害的机制及诊治进展. *河北医药* 2011; 33: 420-422
- 3 漆嘉梨, 魏正强, 刘劲松, 李胜发. 血液滤过对重症

- 胰腺炎患者血常规及生化检测的影响. 重庆医学 2011; 40: 545-546, 549
- 4 余俊红, 张俊文. EST、ENBD联合持续血液滤过治疗重度急性胰腺炎的临床分析. 重庆医学 2014; 43: 2300-2302
  - 5 中华医学会消化病分会胰腺疾病学组. 中国急性胰腺炎诊治指南. 中华胰腺病杂志 2013; 13: 73-78
  - 6 郑吉敏, 高俊茶, 赵红伟, 王玉珍. 四种评分系统对急性胰腺炎预后评估价值的比较. 天津医药 2015; 43: 217-220
  - 7 张晏昶. 急性重症胰腺炎53例临床分析. 当代医学 2011; 17: 43-44
  - 8 耿小平. 急性重症胰腺炎的规范化与个体化治疗. 肝胆外科杂志 2011; 19: 241-243
  - 9 游红勇, 陈智敏, 白燕, 杜成友, 陈开全. 急性重症胰腺炎患者血脂水平变化及预后不良的危险因素分析. 广西医学 2014; 36: 905-907
  - 10 李强, 赵建娟, 朱曦, 么改琦. 急性重症胰腺炎患者死亡预后因素临床分析. 中国微创外科杂志 2010; 10: 816-818
  - 11 杨新静, 王俊, 付建红, 李娜, 徐华, 金钧. 老年重症急性胰腺炎的病因及严重程度的早期评估. 中国急救医学 2012; 32: 782-785
  - 12 黄文福, 周和平, 马德亮, 李贤福. 重症急性胰腺炎104例病因与临床特征的关系分析. 武警医学 2010; 21: 623-624
  - 13 杨春波, 于湘友. 连续静-静脉血液滤过在重症急性胰腺炎治疗中的研究进展. 中国全科医学 2010; 13: 2662-2663
  - 14 杨小波. 血液灌流联合血液滤过治疗重症急性胰腺炎. 中国中西医结合急救杂志 2011; 18: 35-37
  - 15 徐智会, 张文军. 应用持续血液滤过加血液灌流早期治疗急性重症胰腺炎患者的临床效果. 国际移植与血液净化杂志 2014; 12: 19-21

**同行评价**  
 本文研究在有限的样本量内, 设计了较为严谨的临床研究, 证实早期床边血滤+常规治疗急重症胰腺炎优于单纯常规治疗, 研究结论具有一定的临床指导意义。

编辑: 郭鹏 电编: 闫晋利



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 2016年版权归百世登出版集团有限公司所有

## • 消息 •

### 《世界华人消化杂志》外文字符标准

**本刊讯** 本刊论文出现的外文字符应注意大小写、正斜体与上下角标。静脉注射iv, 肌肉注射im, 腹腔注射ip, 皮下注射sc, 脑室注射icv, 动脉注射ia, 口服po, 灌胃ig。s(秒)不能写成S, kg不能写成Kg, mL不能写成ML, lcpm(应写为1/min)÷E%(仪器效率)÷60 = Bq, pH不能写PH或P<sup>H</sup>, *H pylori*不能写成HP, T<sub>1/2</sub>不能写成tl/2或T<sub>1/2</sub>, V<sub>max</sub>不能Vmax, μ不写为英文u。需排斜体的外文字, 用斜体表示。如生物学中拉丁学名的属名与种名, 包括亚属、亚种、变种。如幽门螺杆菌(*Helicobacter pylori*, *H.pylori*), *Ilex pubescens* Hook, et Arn.var. *glaber* Chang(命名者勿划横线); 常数*K*; 一些统计学符号(如样本数*n*, 均数mean, 标准差SD, *F*检验, *t*检验和概率*P*, 相关系数*r*); 化学名中标明取代位的元素、旋光性和构型符号(如*N*, *O*, *P*, *S*, *d*, *l*)如*n*-(normal, 正), *N*-(nitrogen, 氮), *o*-(ortho, 邻), *O*-(oxygen, 氧, 习惯不译), *d*-(dextro, 右旋), *p*-(para, 对), 例如*n*-butyl acetate(醋酸正丁酯), *N*-methylethanilide(*N*-甲基乙酰苯胺), *o*-cresol(邻甲酚), 3-*O*-methyl-adrenaline(3-*O*-甲基肾上腺素), *d*-amphetamine(右旋苯丙胺), *l*-dopa(左旋多巴), *p*-aminosalicylic acid(对氨基水杨酸)。拉丁字及缩写*in vitro*, *in vivo*, *in situ*; *ibid*, *et al*, *po*, *vs*; 用外文字母代表的物理量, 如*m*(质量), *V*(体积), *F*(力), *p*(压力), *W*(功), *v*(速度), *Q*(热量), *E*(电场强度), *S*(面积), *t*(时间), *z*(酶活性, kat), *t*(摄氏温度, °C), *D*(吸收剂量, Gy), *A*(放射性活度, Bq),  $\rho$ (密度, 体积质量, g/L), *c*(浓度, mol/L),  $\phi$ (体积分数, mL/L), *w*(质量分数, mg/g), *b*(质量摩尔浓度, mol/g), *l*(长度), *b*(宽度), *h*(高度), *d*(厚度), *R*(半径), *D*(直径), *T*<sub>max</sub>, *C*<sub>max</sub>, *V*<sub>d</sub>, *T*<sub>1/2</sub> *CI*等。基因符号通常用小写斜体, 如*ras*, *c-myc*; 基因产物用大写正体, 如P16蛋白。



Published by **Baishideng Publishing Group Inc**  
8226 Regency Drive, Pleasanton,  
CA 94588, USA  
Fax: +1-925-223-8242  
Telephone: +1-925-223-8243  
E-mail: [bpgoffice@wjgnet.com](mailto:bpgoffice@wjgnet.com)  
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

