

比索洛尔对急性冠脉综合征患者急诊PCI术后QRS-T夹角的影响[△]

叶沃若^{1*},王 俊²,刘书宇^{2#}(1.江苏省中医院普内科,南京 210029;2.南京军区南京总医院心脏内科,南京 210000)

中图分类号 R541.4 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)33-4624-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.33.06

摘要 目的:探讨比索洛尔对急性冠脉综合征(ACS)患者急诊经皮冠状动脉介入(PCI)术后QRS-T夹角的影响。方法:100例ACS并成功行PCI术患者随机分为常规组(50例)和比索洛尔组(50例),另同期选择50例冠脉狭窄<50%者作为对照组。常规组患者在PCI术前30 min给予阿司匹林肠溶片300 mg,口服,每日1次+硫酸氢氯吡格雷片600 mg,口服,每日1次,PCI术后当晚开始给予阿司匹林肠溶片100 mg,口服,每日1次+硫酸氢氯吡格雷片75 mg,口服,每日1次+阿托伐他汀钙片20 mg,口服,每日1次等常规治疗。比索洛尔组患者在常规组治疗的基础上加用富马酸比索洛尔片5 mg,口服,每日1次。对照组患者给予阿司匹林肠溶片+硫酸氢氯吡格雷片+阿托伐他汀钙片(用法用量均同常规组PCI术后)。各组均连续用药12个月。观察两组患者术前后QRS-T夹角并与对照组进行比较,记录Gensini积分,随访1年的主要不良事件(MACE)发生情况。结果:术后,比索洛尔组患者QRS-T夹角显著低于同组术前及常规组,但高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$);常规组患者术前后比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者Gensini积分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。比索洛尔组患者MACE发生率显著低于常规组,差异有统计学意义($P<0.05$)。比索洛尔组患者(术前-术后)QRS-T夹角与MACE发生率呈负相关($r=-0.339, P=0.057$),QRS-T夹角每增加1°,MACE风险降低8%($P=0.041$);Gensini评分每增加1分,MACE发生风险升高32%($P=0.035$)。结论:在常规治疗的基础上,ACS患者急诊PCI术后早期应用比索洛尔可降低QRS-T夹角及MACE的发生风险,且QRS-T夹角下降幅度与MACE的发生具有相关性。

关键词 比索洛尔;急性冠脉综合征;经皮冠状动脉介入术;QRS-T夹角

Effects of Bisoprolol on the QRS-T Angle in ACS Patients after Emergency PCI

YE Woruo¹, WANG Jun², LIU Shuyu²(1.Dept. of General Medicine, Jiangsu Provincial Hospital of Chinese Traditional Medicine, Nanjing 210029, China; 2.Dept. of Cardiology, Nanjing General Hospital of Nanjing Military Region, Nanjing 210000, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To investigate the effects of bisoprolol on the QRS-T angle in ACS patients after emergency PCI. **METHODS:** 100 ACS patients who took PCI were randomly divided into conventional group (50 cases) and bisoprolol group (50 cases), and other 50 coronary stenosis<50% were selected as control group. Patients in conventional group received Aspirin enteric-coated tablet 300 mg 30 min before PCI, orally, once a day+Clopidogrel bisulfate tablet 600 mg, orally, once a day, 100 mg aspirin was given in the night after PCI, orally, once a day+clopidogrel 75 mg, orally, once a day+Atorvastatin calcium tablet 20 mg, orally, once a day, and other conventional treatment. Bisoprolol group was additionally given Bisoprolol fumarate tablet 5 mg, orally, once a day. Control group received Aspirin enteric-coated tablet+Clopidogrel bisulfate tablet+Atorvastatin calcium tablet (the same dosage and usage as conventional group). All patients were treated for 12 months. The frontal QRS-T angle before and after operation, Gensini score in all groups the incidence of MACE in 1-year was followed-up. **RESULTS:** After operation, QRS-T angle in bisoprolol group was significantly lower than before and conventional group, but higher than control group, with statistical significances ($P<0.05$), there was no significant difference in conventional group before and after operation ($P>0.05$), so as the Gensini score in 2 groups ($P>0.05$). The incidence of MACE in bisoprolol group was significantly lower than conventional group, with statistical significance ($P<0.05$). The QRS-T angle in bisoprolol group (preoperative - postoperative) negatively correlated with the incidence of MACE ($r=-0.339, P=0.057$). MACE risk decreased 8% if frontal QRS-T angle increased 1° in bisoprolol group ($P=0.041$), MACE risk increased 32% if Gensini increased 1 score ($P=0.035$). **CONCLUSIONS:** Based on conventional treatment, early use of bisoprolol can reduce the QRS-T angle and the MACE risk, and the decrease degree of frontal QRS-T angle is correlated with the incidence of MACE.

KEYWORDS Bisoprolol; ACS; PCI; QRS-T angle

[△] 基金项目:中国博士后科学基金面上资助项目(No.2015M582901);江苏省自然科学基金资助项目(No.BK20140733);江苏省博士后科研资助计划项目(No.1501121C)

* 医师,硕士。研究方向:心血管疾病。电话:025-84275179。E-mail:ywrtt@163.com

通信作者:医师,硕士。研究方向:心血管疾病。电话:025-58761158。E-mail:LSY-ECS@163.com

目前,急性心肌梗死(Acute myocardial infarction, AMI)已成为人类主要的死亡原因之一,据统计全世界每年约有700万患者死于冠心病,占全年总死亡人数的12%左右^[1]。急性冠脉

综合征(Acute coronary syndrome, ACS)是冠心病中的严重类型,包括急性心肌梗死和不稳定型心绞痛^[2]。溶栓治疗和经皮冠状动脉介入(PCI)术是目前常用的开通冠状动脉的方法,但PCI术后部分患者会出现复发性心绞痛等一系列主要心脏不良事件^[3]。近年来有研究发现,QRS-T夹角作为心电生理指标,可随心脏结构和功能的改变而有所变化,能有效且及时地反映心脏微量电活动改变,与心功能不全、恶性心律失常等的发生密切相关^[4]。交感神经系统过度激活是心肌缺血再灌注(IR)损伤中的重要病理机制, β_1 肾上腺素受体信号转导通路系统异常是IR损伤中最为重要的信号通路,可参与IR引起的心律失常等发生发展过程中^[5]。比索洛尔为高选择性 β_1 受体阻滞药,已被证实可改善ACS患者的临床预后^[6]。为此,在本研究中笔者探讨了比索洛尔对ACS患者急诊PCI术后QRS-T夹角的影响,旨在为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择2013年1月—2014年1月江苏省中医院住院治疗的100例ACS并成功行PCI术患者(冠脉狭窄 $\geq 70\%$),均符合美国心脏病学会/美国心脏学会指南^[7]中的ACS诊断标准:(1)心肌缺血症状;(2)肌钙蛋白升高;(3)心电图动态改变;(4)心脏超声提示室壁活动减弱或节段性运动异常;(5)PCI过程中可见至少1支冠脉狭窄 $> 50\%$ 。按随机数字表法将所有患者分为比索洛尔组(50例)和常规组(50例),另同期选择50例冠脉狭窄 $< 50\%$ 者作为对照组。两组患者及对照组性别、年龄等基本资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,详见表1。本研究方案经江苏省中医院医学伦理委员会审核通过,所有患者或其家属均签署了知情同意书。

表1 两组患者及对照组基本资料比较($\bar{x} \pm s$)

Tab 1 Comparison of general information 2 groups and control group($\bar{x} \pm s$)

组别	n	男性/女性,例	年龄,岁	吸烟史,例	高血压病史,例	糖尿病病史,例	体质指数,kg/m ²
比索洛尔组	50	26/24	61.3 \pm 13.2	15	17	14	24.4 \pm 1.5
常规组	50	28/22	62.4 \pm 12.9	16	19	13	24.1 \pm 1.2
对照组	50	25/25	61.9 \pm 10.2	15	17	12	23.9 \pm 1.3

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)符合ACS诊断标准,并接受急诊PCI术;(2)签署知情同意书。排除标准:(1)已接受溶栓治疗者;(2)有外科心脏手术史者;(3)既往服用 β 受体阻滞药者;(4)有心肌炎或心肌病、腱索断裂者;(5)对造影剂、阿司匹林、氯比格雷、肝素、他汀类药物过敏或不能耐受者;(6)心源性休克及Killip \geq II级,严重慢性心力衰竭,且左心室射血分数 $< 35\%$;(7)伴有恶性肿瘤;(8)失访。

1.3 用药方法

常规组患者于PCI术前30 min给予阿司匹林肠溶片(拜耳医药保健有限公司,规格:100 mg/片,批准文号:国药准字J20130078)300 mg,口服,每日1次+硫酸氢氯吡格雷片[赛诺菲(杭州)制药有限公司,规格:75 mg/片,批准文号:国药准字H20056410]600 mg,口服,每日1次;PCI术后当晚开始给予阿司匹林肠溶片100 mg,口服,每日1次+硫酸氢氯吡格雷片75 mg,口服,每日1次+阿托伐他汀钙片(辉瑞制药有限公司,规格:20 mg/片,批准文号:国药准字H20051408)20 mg,口服,每日1次等常规治疗。比索洛尔组患者在常规组治疗的基础加用富马酸比索洛尔片(北京华素制药股份有限公司,规格:5 mg/片,批准文号:H20023132)5 mg,口服,每日1次。对照组

患者给予阿司匹林肠溶片+硫酸氢氯吡格雷片+阿托伐他汀钙片(用法用量均同常规组PCI术后)。各组均连续用药12个月。

1.4 观察指标

观察两组患者术前后QRS-T夹角并与对照组进行比较,记录Gensini积分,随访1年的主要不良事件(MACE)发生情况。

1.5 统计学方法

采用SPSS 20.0统计软件对数据进行分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两两比较采用 t 检验,组间比较采用单因素方差分析;非正态分布或方差不齐者,采用Mann-Whitney U 检验或Kruskal-Wallis H 检验,二元资料采用Fisher确切概率法。计数资料以率表示,采用单因素方差分析;相关性采用Logistic回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术前后QRS-T夹角与对照组比较

术前,两组患者QRS-T夹角比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后,比索洛尔组患者QRS-T夹角显著低于同组术前及常规组,但高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);常规组患者术前后比较差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表2。

表2 两组患者术前后QRS-T夹角与对照组比较($\bar{x} \pm s$)
Tab 2 Comparison of frontal QRS-T angle among each group before and after operation($\bar{x} \pm s$)

组别	n	QRS-T夹角, $^{\circ}$	
		术前	术后3 d
比索洛尔组	50	74.9 \pm 11.2	50.3 \pm 15.2** ^Δ
常规组	50	73.3 \pm 8.9	65.4 \pm 12.9 ^Δ
对照组	50	37.1 \pm 7.1	

注:与术前比较,* $P < 0.05$;与常规组比较,^Δ $P < 0.05$;与对照组比较,^Δ $P < 0.05$

Note: vs. before operation,* $P < 0.05$; vs. conventional group,^Δ $P < 0.05$; vs. control group,^Δ $P < 0.05$

2.2 两组患者Gensini积分、MACE发生率比较

两组患者Gensini积分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。比索洛尔组患者MACE发生率显著低于常规组,差异有统计学意义($P < 0.05$),详见表3。

表3 两组患者Gensini积分、MACE发生率比较($\bar{x} \pm s$)
Tab 3 Comparison of Gensini score and the incidence of MACE between 2 groups($\bar{x} \pm s$)

组别	n	Gensini积分,分	MACE,例(%)
比索洛尔组	50	42.0 \pm 11.2	1(2.0)*
常规组	50	39.6 \pm 10.5	4(8.0)

注:与常规组比较,* $P < 0.05$

Note: vs. conventional group,* $P < 0.05$

2.3 相关性分析

比索洛尔组患者 Δ QRS-T夹角与MACE发生率呈负相关($r = -0.339, P = 0.057$),详见表4。

2.4 Logistic回归分析

比索洛尔组患者 Δ QRS-T夹角每增加 1° ,MACE发生风险降低8%($P = 0.041$);Gensini评分每增加1分,MACE发生风险升高32%($P = 0.035$)。年龄每增加1岁,MACE发生风险升高2%;体质指数每增加1 kg/m²,MACE发生风险升高8%;术前QRS-T夹角每增加 1° ,MACE发生风险降低1%;术后QRS-T夹角每增加 1° ,MACE发生风险升高2%,但差异均无统计学意义($P > 0.05$),详见表5。

表4 比索洛尔组患者QRS-T夹角与MACE的相关性分析
Tab 4 Correlation analysis of frontal QRS-T angle and MACE of bisoprolol group

项目	△QRS-T夹角		MACE	
	r	P	r	P
年龄	0.006	0.443	0.112	0.239
性别	-0.088	0.382	0.072	0.276
比索洛尔	0.783	0.013	-0.512	0.034
Gensini评分	0.022	0.133	0.106	0.084
吸烟史	-0.017	0.303	0.155	0.096
体质量指数	-0.029	0.336	0.235	0.069
△QRS-T夹角			-0.339	0.057

注: △QRS-T夹角=术前QRS-T夹角-术后QRS-T夹角

Note: △frontal QRS-T angle=QRS-T angle before PCI - QRS-T angle after PCI

表5 比索洛尔组患者MACE发生率的Logistic回归分析
Tab 5 Logistic regression analysis of MACE of bisoprolol group

项目	MACE		
	OR	95%CI	P
比索洛尔	0.77	0.48, 1.21	0.012
年龄	1.02	0.82, 1.19	0.231
Gensini评分	1.32	0.94, 1.92	0.035
体质量指数	1.08	0.90, 2.02	0.126
术前QRS-T夹角	0.99	0.45, 2.12	0.202
术后QRS-T夹角	1.02	0.85, 1.89	0.187
△QRS-T夹角	0.92	0.99, 1.93	0.041

注: △QRS-T夹角=术前QRS-T夹角-术后QRS-T夹角

Note: △frontal QRS-T angle=QRS-T angle before PCI - QRS-T angle after PCI

3 讨论

急诊PCI术开通罪犯血管是ACS患者最重要且最为有效的治疗手段,可明显降低ACS患者的病死率,但开通罪犯血管后自身造成的IR损伤而导致后期各种MACE的发生是困扰临床的难题^[8]。β受体阻滞药已证实可降低ACS患者的病死率和PCI术后MACE的发生率^[9],但其机制尚未明确。本研究结果发现,急诊PCI术后早期加用比索洛尔可明显降低QRS-T夹角水平,且△QRS-T夹角下降幅度与MACE发生率呈负相关。

QRS-T夹角是反映心室除极向量与心室复极向量的夹角,可较灵敏的反映部分心脏的电活动^[10-11]。因此,对于ACS患者来说,急诊PCI术开通罪犯血管后引起的IR损伤与局部心肌损伤,很可能从心脏超声检查中难以发现,或难以早期及时发现^[12]。而QRS-T夹角对轻微的电活动改变反应灵敏,一旦局部心肌组织出现缺血损伤,心肌细胞电活动就会出现异常,可通过QRS-T夹角及时反映出来^[13]。在本研究中,两组患者PCI术前QRS-T夹角均显著高于对照组,PCI术后比索洛尔组患者QRS-T夹角显著低于同组术前及常规组,但仍高于对照组,差异均有统计学意义;常规组患者术前后比较差异无统计学意义。

ACS患者发病时ST段和T波倒置的改变、肌钙蛋白升高的幅度、C反应蛋白的高低、再血管化时间等均是评价PCI术后MACE发生的主要因素^[14]。有研究认为,QRS-T夹角是新型的评价冠心病患者PCI术后发生MACE的预测因子^[4]。其原因可能是由于当心脏结构出现病变,尤其是局部缺血损伤时,原有生理心电轴发生改变,细微的改变可能在QTS波和T

波向量中并没有明显改变,但此时的QRS-T夹角可放大这种细微的改变^[15]。本研究结果显示,比索洛尔组患者MACE发生率显著低于常规组,差异有统计学意义。相关性分析显示,比索洛尔组患者△QRS-T夹角与MACE发生呈负相关;Logistic回归显示,早期加用比索洛尔可降低PCI术后MACE的发生风险。

综上所述,在常规治疗的基础上,ACS患者急诊PCI术后早期应用比索洛尔可降低QRS-T夹角及MACE的发生风险,且QRS-T夹角下降幅度与MACE的发生具有相关性。由于本研究纳入的样本量较小,且为单中心研究,缺乏术后QRS-T夹角变化的随访数据,故此结论有待大样本、多中心研究进一步证实。

参考文献

- [1] Suna S, Sakata Y, Nakatani D, et al. Decreased mortality associated with statin treatment in patients with acute myocardial infarction and lymphotoxin-alpha C804A polymorphism [J]. *Atherosclerosis*, 2013, 227(2): 373.
- [2] 辛增莲,徐菲莉.急性冠脉综合征的临床诊断进展[J].实用检验医师杂志, 2014, 6(4): 248.
- [3] Ruiz-Bailen M, Romero-Bermejo FJ, Exposito-Ruiz M, et al. Early statin therapy in acute myocardial infarction [J]. *Med Intensiva*, 2014, 38(1): 11.
- [4] Voulgari C, Pagoni S, Tesfaye S, et al. The spatial QRS-T angle: implications in clinical practice [J]. *Curr Cardiol Rev*, 2013, 9(3): 197.
- [5] von Elverfeldt D, Maier A, Duerschmied D, et al. Dual-contrast molecular imaging allows noninvasive characterization of myocardial ischemia/reperfusion injury after coronary vessel occlusion in mice by magnetic resonance imaging [J]. *Circulation*, 2014, 130(8): 676.
- [6] Yoshimura M. Developing improved clinical markers to detect heart failure and chronic kidney disease [J]. *Circ J*, 2015, 79(3): 522.
- [7] Bohensky M, Tacey M, Brand C, et al. Statin initiation and treatment non-adherence following a first acute myocardial infarction in patients with inflammatory rheumatic disease versus the general population [J]. *Arthritis Res Ther*, 2014, 16(5): 443.
- [8] Huang SS, Chan WL, Leu HB, et al. Association between CHADS2 score and the preventive effect of statin therapy on new-onset atrial fibrillation in patients with acute myocardial infarction [J]. *PLoS One*, 2013, 8(8): e74 709.
- [9] 曹芳芳,张海涛,冯雪,等.早期应用阿替洛尔注射液治疗急性冠脉综合征的Meta分析[J].解放军医学杂志, 2014, 39(1): 35.
- [10] de Bie MK, Koopman MG, Gaasbeek A, et al. Incremental prognostic value of an abnormal baseline spatial QRS-T angle in chronic dialysis patients [J]. *Europace*, 2013, 15(2): 290.
- [11] Lee CH, Lee SH, Park JS, et al. Impact of statin usage

8种治疗胃癌常用抗肿瘤药物致不良反应病例报告分析^Δ

郭佳栋^{1*},张雪梅¹,刘影¹,杨丽娜²,闫江宇²,石浩浩²,冯变玲^{1#}(1.西安交通大学药学院,西安 710061;2.西安交通大学医学院,西安 710061)

中图分类号 R573;R735.2 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)33-4627-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.33.07

摘要 目的:探讨氟尿嘧啶、卡培他滨、表柔比星、顺铂、伊立替康、紫杉醇、奥沙利铂和多西他赛致不良反应(ADR)的规律及特点,为临床合理用药提供参考。方法:采用回顾性研究方法,检索国内外发表的关于氟尿嘧啶、卡培他滨、表柔比星、顺铂、伊立替康、紫杉醇、奥沙利铂和多西他赛治疗胃癌致ADR病例报告,并就收集的ADR信息进行统计和分析。结果:最终纳入306篇文献,合计511例患者、663例次ADR。男女性别比例为1.30:1,41~60岁有227例(占比48.19%)。ADR的临床表现主要以胃肠道损害(273例次,占比41.18%)、心血管系统损害(156例次,占比23.53%)、呼吸系统损害(76例次,占比11.46%)较为多见,临床症状列前5位的分别是恶心(82例次)、呕吐(78例次)、骨髓抑制(69例次)、腹泻(52例次)和消化系统反应(41例次)。49.90%的患者在用药30 min内出现ADR,多数患者经对症治疗后均可好转或痊愈。结论:临床治疗胃癌时应针对易发生ADR的性别、年龄和累及器官系统等角度进行充分评估后给予患者用药,以减少ADR的发生。

关键词 胃癌;抗肿瘤药物;不良反应;病例报告

Adverse Drug Reaction Analysis for Eight Kinds of Antitumor Drugs in the Treatment of Gastric Cancer

GUO Jiadong¹, ZHANG Xuemei¹, LIU Ying¹, YANG Li'na², YAN Jiangyu², SHI Haohao², FENG Bianling¹ (1. School of Pharmacy, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China; 2. School of Medicine, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To explore the rules and characteristics of ADR reduced by fluorouracil, capecitabine, epirubicin, cisplatin, irinotecan, paclitaxel, oxaliplatin and docetaxel for patients with gastric cancer. METHODS: The Chinese and English literatures about the reports of fluorouracil, capecitabine, epirubicin, cisplatin, irinotecan, paclitaxel, oxaliplatin and docetaxel in the treatment of gastric cancer were extracted, and statistical analysis was carried out for the included studies. RESULTS: Totally 306 were chosen, including 511 patients involving 663 cases. The ration of male to female was 1.30:1, 227 cases aged 41-60 years old (accounting for 48.19%), ADR mainly included gastrointestinal damage (273 cases, accounting for 41.18%), cardiovascular system damage (156 cases, accounting for 23.5%), respiratory system (76 cases, accounting for 11.46%), mainly fifth were nausea (82 cases), vomiting (78 cases), bone marrow suppression (69 cases), diarrhea (52 cases) and digestive system reactions (41 cases). 49.90% patients showed drug adverse reactions within 30 minutes, most patients were improved to heal. CONCLUSIONS: Prompt medical workers pay attention to patients age, sex, and the accumulative system in treatment with stomach cancer, reduce the occurrence of adverse drug reactions.

KEYWORDS Gastric cancer; Antitumor drug; Adverse reaction; Case report

胃癌是一种发生在胃上皮组织的恶性肿瘤,是目前最常见的恶性肿瘤之一。在我国,男性和女性的胃癌发病率分别

高居各种恶性肿瘤发病率的第二位和第三位。我国的胃癌具有发病率和病死率高、早期胃癌比例低(仅10%左右)、进展期

- patterns on outcomes after percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction: Korea Working Group on Myocardial Infarction registry (KorMI) study [J]. *J Geriatr Cardiol*, 2014, 11(2): 93.
- [12] Gotsman I, Keren A, Hellman Y, et al. Usefulness of electrocardiographic frontal QRS-T angle to predict increased morbidity and mortality in patients with chronic heart failure[J]. *Am J Cardiol*, 2013, 111(10): 1 452.

- [13] Salinet JL Jr, Madeiro JP, Cortez PC, et al. Analysis of QRS-T subtraction in unipolar atrial fibrillation electrograms[J]. *Med Biol Eng Comput*, 2013, 51(12): 1 381.
- [14] Zhao K, Lin Y, Li YJ, et al. Efficacy of short-term cordyceps sinensis for prevention of contrast-induced nephropathy in patients with acute coronary syndrome undergoing elective percutaneous coronary intervention [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2014, 7(12): 5 758.
- [15] 赵根来,王岚峰,李竹琴,等.超敏C反应蛋白对急性ST段抬高心肌梗死患者心脏终点事件的预测价值[J]. *中华急诊医学杂志*, 2010, 19(4): 392.

Δ 基金项目:国家社会科学基金资助项目(No.13BGL132);陕西省社会发展科技攻关项目(No.2016SF-159)

* 硕士研究生。研究方向:药事管理。E-mail: gjdxjtu@163.com
通信作者:副教授。研究方向:药事管理。E-mail: fengbl@mail.xjtu.edu.cn

(收稿日期:2016-03-13 修回日期:2016-09-21)
(编辑:陈宏)