

# 持续正加速度对实验性大鼠胃溃疡愈合质量的影响

陈璐, 陈英, 范勤, 韩全利, 唐合兰, 李静, 杨春敏

陈璐, 陈英, 范勤, 韩全利, 唐合兰, 李静, 杨春敏, 安徽医科大学中国人民解放军空军总医院临床学院东楼消化科 北京市 100142

陈璐, 在读硕士, 主要从事航空航天与航海医学消化系统方面的研究。

全军十二五后勤科研计划基金资助项目, No. AKJ11J004

作者贡献分布: 陈璐与杨春敏对此文所作贡献均等; 此课题由杨春敏与陈璐设计; 研究过程由陈璐操作完成; 研究所用试剂及工具由陈英、范勤、韩全利及李静提供; 数据分析由陈璐与唐合兰完成; 本论文写作由陈璐完成。

通讯作者: 杨春敏, 主任医师, 100142, 北京市海淀区阜成路30号, 安徽医科大学中国人民解放军空军总医院临床学院东楼消化科. chunmyang@sina.com

电话: 010-66928142

收稿日期: 2013-04-10 修回日期: 2013-05-17

接受日期: 2013-05-25 在线出版日期: 2013-07-08

## Effect of persistent positive acceleration on the quality of ulcer healing in rats with experimental gastric ulcer

Lu Chen, Ying Chen, Qin Fan, Quan-Li Han, He-Lan Tang, Jing Li, Chun-Min Yang

Lu Chen, Ying Chen, Qin Fan, Quan-Li Han, He-Lan Tang, Jing Li, Chun-Min Yang, Department of Gastroenterology, East Building, General Hospital of Air Force of Chinese PLA, Anhui Medical University, Beijing 100142, China  
Supported by: the Military Scientific and Technological Project during the "Twelfth Five-year" Period, No. AKJ11J004

Correspondence to: Chun-Min Yang, Chief Physician, Department of Gastroenterology, East Building, General Hospital of Air Force of Chinese PLA, Anhui Medical University, 30 Fucheng Road, Haidian District, Beijing 100142, China. chunmyang@sina.com

Received: 2013-04-10 Revised: 2013-05-17

Accepted: 2013-05-25 Published online: 2013-07-08

## Abstract

**AIM:** To investigate the effect of positive acceleration (+Gz) on gastric ulcer healing in rats and to explore the possible mechanisms involved.

**METHODS:** Thirty-two male SD rats were randomly and equally divided into a control group, a +5Gz exposure group, a +10Gz exposure group, and a +10Gz exposure plus KangFuXin solution group. Gastric ulcer was induced in rats with acetic acid. After 3 d, rats in the latter three groups were exposed to +Gz each other day for 1 wk

(four times in all, five minutes each time). The rats in the +10Gz exposure plus KangFuXin solution group were additionally gavaged with 2 mL of KangFuXin solution every day for 1 wk. Tissue and bloods samples were taken to detect the contents of prostaglandin E2 (PGE2) in the gastric mucosa and calcitonin gene-related peptide (CGRP) in blood by radioimmunoassay and the content of nitric oxide (NO) in blood by nitrate reductase assay.

**RESULTS:** The higher +Gz, the thinner restored mucosa thickness and the more the number of cystically dilated glands. The contents of PGE2 in the gastric mucosa were significantly lower in the +10Gz exposure group than in the +5Gz exposure group, control group, and +10Gz exposure plus KangFuXin solution group ( $3.438 \text{ pg/mL} \pm 0.908 \text{ pg/mL}$  vs  $5.147 \text{ pg/mL} \pm 0.652 \text{ pg/mL}$ ,  $6.986 \text{ pg/mL} \pm 0.743 \text{ pg/mL}$ ,  $6.133 \text{ pg/mL} \pm 0.545 \text{ pg/mL}$ , all  $P < 0.01$ ). The contents of CGRP in blood were significantly lower in the +10Gz exposure group than in the +5Gz exposure group, control group, and +10Gz exposure plus KangFuXin solution group ( $62.254 \text{ pg/mL} \pm 15.943 \text{ pg/mL}$  vs  $78.333 \text{ pg/mL} \pm 11.290 \text{ pg/mL}$ ,  $82.583 \text{ pg/mL} \pm 11.788 \text{ pg/mL}$ ,  $78.455 \text{ pg/mL} \pm 12.645 \text{ pg/mL}$ , all  $P < 0.05$ ). The contents of NO in blood were significantly lower in the +10Gz exposure group than in the +5Gz exposure group, control group, and +10Gz exposure plus KangFuXin solution group ( $44.773 \text{ } \mu\text{mol/L} \pm 6.858 \text{ } \mu\text{mol/L}$  vs  $47.783 \text{ } \mu\text{mol/L} \pm 2.847 \text{ } \mu\text{mol/L}$ ,  $53.806 \text{ } \mu\text{mol/L} \pm 9.272 \text{ } \mu\text{mol/L}$ ,  $53.853 \text{ } \mu\text{mol/L} \pm 7.372 \text{ } \mu\text{mol/L}$ , all  $P < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** Positive acceleration delays gastric ulcer healing in rats, and treatment with KangFuXin Solution can improve the quality of ulcer healing.

© 2013 Baishideng. All rights reserved.

**Key Words:** Acceleration; Peptic ulcer; Prostaglandin E2; Calcitonin gene-related peptide; Nitric oxide; Quality of ulcer healing

Chen L, Chen Y, Fan Q, Han QL, Tang HL, Li J, Yang CM.

## ■背景资料

消化性溃疡是消化系统的常见疾病,其同样是飞行员经常患有的疾病,在最近的关于飞行员住院疾病统计中,消化系统疾病位居前3位,以胃炎及胃溃疡为主。飞行员的工作环境特殊,会经受各种刺激,加速度是其中之一。在正加速度(+Gz)下,重力惯性力方向由头至足,与主要大血管平行,由于血液重量增加,各系统将受到影响,主要表现在一些组织器官的缺血、缺氧;除此之外,+Gz对机体是一种刺激,其可通过迷走神经调节内分泌功能。这两者对消化性溃疡的愈合影响重大。

## ■同行评议者

张小晋, 主任医师, 北京积水潭医院; 郑鹏远, 教授, 主任医师, 博士生导师, 副院长, 郑州大学第二附属医院消化科

## ■研究前沿

研究在持续+Gz条件下, 消化性溃疡大鼠胃黏膜前列腺素E2(prostaglandin E2, PGE2)、血清降钙素基因相关肽(calcitonin gene-related peptide, CGRP)、NO变化及其在溃疡愈合方面发挥的作用。

Effect of persistent positive acceleration on the quality of ulcer healing in rats with experimental gastric ulcer. Shijie Huaren Xiaohua Zazhi 2013; 21(19): 1841-1846 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/1841.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v21.i19.1841>

## 摘要

**目的:** 探讨正加速度(+Gz)对消化性溃疡模型大鼠的溃疡愈合的影响及其机制。

**方法:** 将32只♂SD大鼠随机分为对照组、+5Gz组、+10Gz组、和+10Gz+康复新液组, 每组8只。采用乙酸烧灼法建立大鼠胃溃疡模型, 造模后3 d加速度隔日处理1 wk, 每次持续5 min, 共4次。+10Gz+康复新液组同时予以康复新液2 mL灌胃1 wk, 1 wk后取其组织及血液标本。运用放射免疫法检测胃黏膜前列腺素E2(prostaglandin E2, PGE2)、血清降钙素基因相关肽(calcitonin gene-related peptide, CGRP), 运用硝酸还原酶法检测血清一氧化氮(nitric oxide, NO)。

**结果:** 随+Gz值增高, 光镜下再生黏膜厚度变薄, 扩张腺体数目增多。大鼠胃黏膜PGE2含量对照组为 $6.986 \text{ pg/mL} \pm 0.743 \text{ pg/mL}$ , +5Gz组为 $5.147 \text{ pg/mL} \pm 0.652 \text{ pg/mL}$ , +10Gz组为 $3.438 \text{ pg/mL} \pm 0.908 \text{ pg/mL}$ , +10Gz+康复新液组为 $6.133 \text{ pg/mL} \pm 0.545 \text{ pg/mL}$ 。+10Gz组较+5Gz组和对照组低( $P < 0.01$ ), 并且低于+10Gz+康复新液组( $P < 0.01$ )。大鼠血清(CGRP)含量对照组为 $82.583 \text{ pg/mL} \pm 11.788 \text{ pg/mL}$ , +5Gz组为 $78.333 \text{ pg/mL} \pm 11.290 \text{ pg/mL}$ , +10Gz组为 $62.254 \text{ pg/mL} \pm 15.943 \text{ pg/mL}$ , +10Gz+康复新液组为 $78.455 \text{ pg/mL} \pm 12.645 \text{ pg/mL}$ 。+10Gz组较+5Gz组和对照组低( $P < 0.05$ ), 并且较+10Gz+康复新液组低( $t = -2.252, P < 0.05$ )。大鼠血清NO含量对照组为 $53.806 \text{ } \mu\text{mol/L} \pm 9.272 \text{ } \mu\text{mol/L}$ , +5Gz组为 $47.783 \text{ } \mu\text{mol/L} \pm 2.847 \text{ } \mu\text{mol/L}$ , +10Gz组为 $44.773 \text{ } \mu\text{mol/L} \pm 6.858 \text{ } \mu\text{mol/L}$ , +10Gz+康复新液组为 $53.853 \text{ } \mu\text{mol/L} \pm 7.372 \text{ } \mu\text{mol/L}$ 。+10Gz组较+5Gz组和对照组低( $P < 0.05$ ), 并且较+10Gz+康复新液组低( $t = -2.551, P < 0.05$ )。

**结论:** +Gz条件下, 溃疡愈合延迟; 康复新液灌胃可减轻胃黏膜的损伤, 促进溃疡愈合。

© 2013年版权归Baishideng所有。

**关键词:** 加速度; 消化性溃疡; 前列腺素E2; 降钙素基因相关肽; 一氧化氮; 溃疡愈合质量

**核心提示:** 持续正加速度(+Gz)能够延迟消化性

溃疡的愈合, 降低溃疡的愈合质量。前列腺素E2(prostaglandin E2)、血清降钙素基因相关肽(calcitonin gene-related peptide)、NO属于胃肠肽, 调节消化系的运动和功能, 且已被证实消化性溃疡的愈合中发挥作用。三者的合成和分泌受到+Gz的影响, 这种影响延迟了溃疡的愈合, 本研究这种影响的性质。

陈璐, 陈英, 范勤, 韩全利, 唐合兰, 李静, 杨春敏. 持续正加速度对实验性大鼠胃溃疡愈合质量的影响. 世界华人消化杂志 2013; 21(19): 1841-1846 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/1841.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v21.i19.1841>

## 0 引言

在航空航天医学中, 消化系统疾病是飞行员位居前三位的住院疾病种类<sup>[1]</sup>, 消化性溃疡是消化系统疾病常见疾病, 也是导致飞行员住院和停飞的常见原因。因本病停飞的人数占消化系统疾病停飞总人数的49.9%, 居首位<sup>[2]</sup>。由于工作环境的特殊, 包括大气环境(如低压、低氧)、力学环境(如加速度)、温度环境(如高低温改变)等; 另外, 飞行员精神紧张、飞行疲劳、饮食不规律等, 两者都可能诱发或加重疾病。消化性溃疡病程长、复发率高, 对飞行工作负面影响大, 而且消化系溃疡并发出血、穿孔发生率高达15%-20%, 对飞行员工作安全造成危险, 并缩短其训练时间, 降低其战斗力。研究正加速度(+Gz)条件下影响消化性溃疡愈合的因素可降低飞行员停飞率及飞行工作的危险性。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 清洁SPF级♂SD大鼠32只, 体质量 $200 \text{ g} \pm 10 \text{ g}$ , 购自中国军事科学研究所, 许可证号: SCXK-(军)-2007-004, 小动物离心机(由航空医学研究所提供), 动物手术器械, 戊巴比妥那(sigma公司), 庆大霉素(广州白云山天心制药股份有限公司), 100%乙酸(国药集团化学试剂有限公司), 10%甲醛溶液、抑肽酶、前列腺素E2(prostaglandin E2, PGE2)放射免疫分析试剂盒(北京华英生物技术研究所), 降钙素基因相关肽放免药盒(北京华英生物技术研究所), 一氧化氮(nitric oxide, NO)试剂盒(南京建成生物工程研究所)。

### 1.2 方法

**1.2.1 分组:** 本实验共32只♂SD大鼠, 随机分为A、B、C、D 4组, 设A组为对照组, B组为+5Gz

表 1 不同+Gz值暴露组的胃黏膜PGE2及血液CGRP、NO的含量 (mean ± SD)

	PGE2(pg/mL)	CGRP(pg/mL)	NO(μmol/L)
A组	6.986 ± 0.743	82.583 ± 11.788	53.806 ± 9.272
B组	5.147 ± 0.652 <sup>f</sup>	78.333 ± 11.290 <sup>e</sup>	47.783 ± 2.847 <sup>e</sup>
C组	3.438 ± 0.908 <sup>b</sup>	62.254 ± 15.943 <sup>b</sup>	44.773 ± 6.858 <sup>a</sup>
D组	6.133 ± 0.545 <sup>d</sup>	78.455 ± 12.645 <sup>c</sup>	53.853 ± 7.372 <sup>c</sup>

<sup>a</sup>*P*<0.05, <sup>b</sup>*P*<0.01 vs A组; <sup>c</sup>*P*<0.05, <sup>d</sup>*P*<0.01, <sup>e</sup>*P*<0.05, <sup>f</sup>*P*<0.01 vs C组. CGRP: 血清降钙素基因相关肽; NO: 一氧化氮; PGE2: 前列腺素E2. A组: 对照组; B组: +5Gz组; C组: +10Gz组; D组: +10Gz+康复新液组.

组, C组为+10Gz组, D组为+10Gz+康复新液组, 每组8只, 分4个鼠笼饲养, 饲养条件相同, 室温保持在22℃±2℃, 12 h循环光照, 自由饮食.

1.2.2 造模: 参照Okabe造模方法<sup>[3]</sup>, 大鼠适应性饲养3 d, 体质量220 g±20 g. 禁食不禁水24 h后, 准备手术器械并用碘伏溶液表面消毒, 予以3%戊巴比妥按1.5 mL/kg腹腔注射麻醉大鼠, 麻醉后固定大鼠, 腹部剃毛, 常规消毒. 在剑突下1 cm处沿腹中线剪1.0-1.5 cm长切口打开腹腔, 暴露胃, 注意避免触破胃大弯处血管, 并使胃前壁平整, 用浸有100%乙酸直径0.5 cm的圆形滤纸贴于胃窦小弯(避开血管)两次, 每次30 s, 生理盐水棉球擦拭乙酸烧灼的胃壁, 以除去残留的乙酸, 再用大网膜覆盖在乙酸烧灼的胃壁处, 还纳胃于腹腔原处. 为避免腹腔粘连及感染, 采用庆大霉素及生理盐水腹腔冲洗. 最后用四号线缝合腹壁, 消毒缝合好的腹壁, 再用二号线缝合皮肤, 再次消毒. 手术后大鼠要注意保温, 苏醒后禁食不禁水8 h, 然后正常饮食. 手术后3 d每日观察大鼠切口愈合、活动及饮食情况.

1.2.3 加速度处理: 造模后3 d所有大鼠予以加速度处理, A组大鼠进行地面捆绑5 min, B组大鼠进行加速度+5Gz值旋转5 min, C组大鼠加速度+10Gz旋转5 min, D组大鼠加速度+10Gz旋转5 min, 每隔1 d同时间进行, 持续1 wk, 共4次. D组大鼠每日予以康复新液2 mL(大鼠剂量/人体剂量为20倍)灌胃, 持续1 wk.

1.2.4 采集标本: 1 wk后将大鼠禁食不禁水12 h并麻醉(麻醉方法同前), 打开腹腔, 用一次性采血针于腹主动脉处采集血标本, 并进行离心, 10℃条件下, 转速2000 r/min, 20 min后, 取上清液置于EP管中-80℃保存, 待测. 取出大鼠的胃, 沿胃大弯侧剪开, 用生理盐水冲洗胃内容物, 于纱布上展开、铺平, 沿溃疡旁边剪取0.5 cm×0.5 cm(小块)组织放入10%甲醛的EP管, 常温保存. 用刀片

刮取胃黏膜置于EP管中-80℃保存, 待测.

1.2.5 标本处理: 将浸泡于10%甲醛的组织按照常规梯度乙醇脱水, 二甲苯透明, 石蜡包埋, 5 μm厚度连续切片, HE染色, 光镜观察并摄片. 采用放射免疫法测定胃黏膜PGE2及血清降钙素基因相关肽(calcitonin gene-related peptide, CGRP), 按试剂盒说明步骤进行. 硝酸还原酶法测定血清NO, 按试剂盒说明书步骤进行.

**统计学处理** 采用SPSS16.0统计软件进行统计分析, 计量资料用mean±SD描述, 运用方差分析、*t*检验及相关性分析方法, *P*<0.05为差异具有统计学意义.

## 2 结果

2.1 胃溃疡周围黏膜组织光镜下病理形态 光镜下B组和C组较A组胃黏膜厚度明显变薄, 且腺体数目少, 排列不整齐, 腺体扩张数目增多, 炎性细胞浸润增多, 新生血管较少. C组与B组比较, 腺体进一步减少, 排列紊乱, 极不规则, 腺体扩张明显, 呈背靠背或共壁现象, 大量炎性细胞浸润. 而D组较C组腺体排列整齐, 虽有扩张, 但较轻, 且变异少(图1). 说明在+Gz暴露后, 溃疡的再生腺体成熟度差, 愈合延迟, 愈合质量差.

2.2 组织及血清学指标 C组较A组、B组的CGRP及NO含量低, 且差异有统计学意义(*P*<0.05), B组与A组的血清CGRP及NO含量差异无统计学意义, 3组的胃黏膜PGE2之间差异均有统计学意义. C组与D组比较, 两组的血清CGRP、NO及黏膜PGE2差异有统计学意义(*P*<0.05, 表1).

2.3 相关性分析 对血清CGRP、NO进行相关性分析, 两者无相关性(*P*>0.05).

## 3 讨论

消化性溃疡是消化系统最为常见疾病之一, 发病复杂, 其发病机制可总结为自身消化、幽门

### ■相关报道

持续+Gz下慢性胃溃疡的研究较少, 并且国内尚未报道.



## ■应用要点

在研究+Gz条件下对飞行员消化性溃疡胃黏膜及血清指标的改变起到参考作用,为临床治疗提供理论依据。

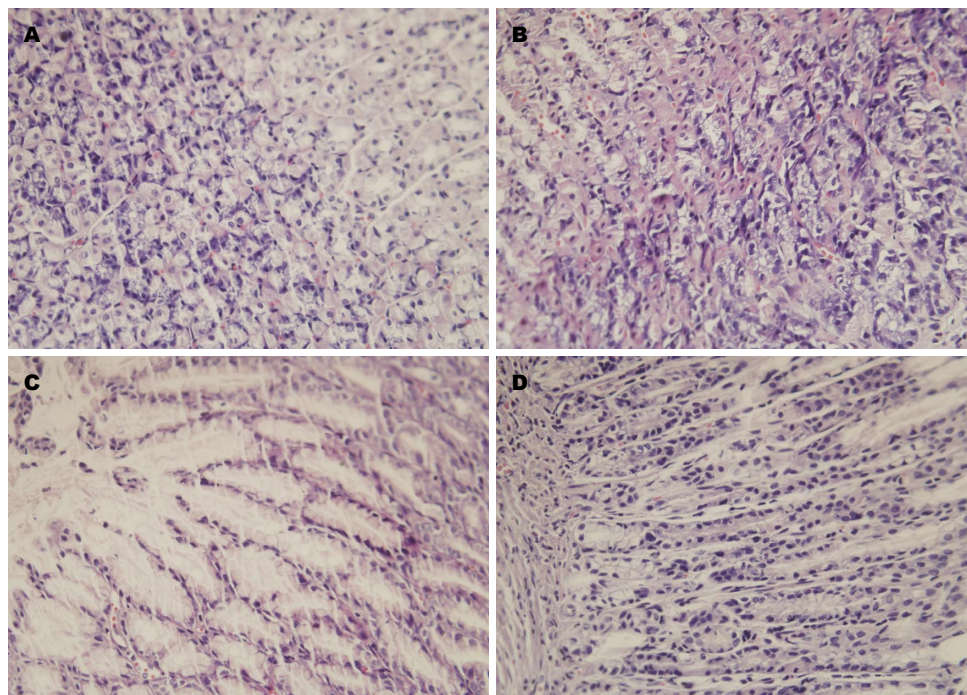


图1 不同+Gz值暴露后各组大鼠胃黏膜光镜下病理表现( $\times 400$ )。A组: 对照组; B组: +5Gz组; C组: +10Gz组; D组: +10Gz+康复新液组。

螺杆菌感染、保护因子与攻击因子的失衡、遗传易感性假说以及最近提出的内源性缩血管因子与扩血管因子失衡<sup>[4]</sup>,而这些机制有相同的作用点,就是胃肠黏膜微环境的障碍。已有研究证明神经内分泌系统对胃肠黏膜的保护和修复起到重要作用,体现在胃肠肽的分泌和调节上。胃肠肽是由位于胃肠黏膜的神经细胞分泌的具有保护胃肠黏膜及促进胃肠运动作用的肽类小分子,他们与胃肠道固有腺体分泌的物质合称为胃肠激素,共同参与胃肠功能的调节。因此消化性溃疡的愈合与胃肠激素相关。自Tarnawski等<sup>[5]</sup>提出溃疡愈合质量,除了以往的对再生黏膜组织学成熟度评价,增加了再生黏膜功能成熟度的评价,因而成为消化性溃疡治愈的标准。本实验根据此标准研究+Gz暴露对溃疡愈合过程中组织学及功能的成熟度的影响。

在飞行过程中,高+Gz值下,重力惯性力作用方向从头至足,其导致组织及血液的移位,由此血液的分布改变可使胃黏膜出现缺血、缺氧,促进溃疡的发生,延迟溃疡的愈合<sup>[6]</sup>;而且在这种刺激引起的应激损伤过程中有大量氧自由基释放,破坏细胞膜及细胞内结构,可诱导和加重胃黏膜炎症反应。前列腺素是公认的胃黏膜保护因子。正常状态下,胃黏膜保护作用是通过内源性的PGs介导的增加胃黏膜血流量来实现,有研究发现外源性PGE2同样可以减轻胃黏膜损伤<sup>[7]</sup>,其通过抑制胃酸分泌,刺激胃蠕动,并促进黏液形成和糖蛋白分泌,进而加强机械屏障,避免胃黏膜的继续损伤<sup>[8]</sup>;另外PGE2能激活腺苷酸活化酶,增加细胞内cAMP含量,刺激上皮细胞的主动转运过程和细胞的生长、修复。本实验中随着+Gz增高,PGE2的含量降低,间接说明在+Gz条件下,胃黏膜的自身保护作用减弱,黏膜的修复功能低下,+10Gz+康复新液组与+10Gz组比较,PGE2含量高,说明在同样高+Gz值条件下,康复新液能促进溃疡愈合,从研究结果分析这种作用直接或间接与胃黏膜的PGE2含量增加有关。有研究<sup>[9]</sup>用前列腺素受体基因敲除的小鼠证明弱刺激产生的前列腺素是通过诱导感觉神经释放CGRP来防御损伤的,而且依赖CGRP产生作用的不是PGE2,而是PGI2(prostaglandin I<sub>2</sub>)。此次研究并未检测PGI<sub>2</sub>,所以尚不能明确PGs产生作用的途径。

CGRP是通过分子生物学方法被人发现第一种胃肠肽,在消化系壁内神经丛的神经元和神经末梢中存在,是一种很强的胃酸分泌抑制剂,可抑制基础胃酸分泌和由组胺引起的酸分泌<sup>[10]</sup>,并能扩张血管增加胃黏膜血流量,从而起到保护胃黏膜和促进溃疡愈合的作用<sup>[11]</sup>。有研究表明其可通过NO释放起到扩张血管作用,本实验通过对血清中两者的相关性分析,并未证实,考虑可能的因素有:(1)加速度的作用;(2)两者分泌的

在飞行过程中,高+Gz值下,重力惯性力作用方向从头至足,其导致组织及血液的移位,由此血液的分布改变可使胃黏膜出现缺血、缺氧,促进溃疡的发生,延迟溃疡的愈合<sup>[6]</sup>;而且在这种刺激引起的应激损伤过程中有大量氧自由基释放,破坏细胞膜及细胞内结构,可诱导和加重胃黏膜炎症反应。前列腺素是公认的胃黏膜保护因子。正常状态下,胃黏膜保护作用是通过内源性的PGs介导的增加胃黏膜血流量来实现,有研究发现外源性PGE2同样可以减轻胃黏膜损伤

时间并不同时,所以在同一份标本不能检测。

NO是重要的胃黏膜保护因子,由NO合成酶(nitric oxide synthase, NOS)合成。正常状态下,由钙依赖的原生型NO合成酶(constitutive nitric oxide synthase)催化精氨酸去氨基生成瓜氨酸和NO;在受到细胞因子刺激下,由非钙依赖的诱生型NO合成酶大量产生NO,通过发挥舒张内皮细胞扩张血管作用,增加胃黏膜血流量,起到保护作用<sup>[12,13]</sup>。有研究将健康飞行员与健康地勤人员的血浆NO产物-亚硝酸盐(NO<sup>2-</sup>)比较发现飞行员的血浆NO<sup>2-</sup>较地勤人员明显减低<sup>[14]</sup>,间接说明了在长期飞行过程中NO的这种扩张血管作用是减弱的,从而其发挥促溃疡愈合的功能是降低的,与本实验结果一致。而且NO的这种促进消化性溃疡愈合的作用在临床中也得到证实<sup>[15]</sup>。

+10Gz组较+5Gz组和对照组溃疡周边腺体形态异常,数目少,炎性细胞浸润明显,CGRP及NO含量低,说明+Gz暴露在胃溃疡的愈合过程中,影响腺体修复和再生,而且CGRP及NO的扩张血管增加胃黏膜血流量的作用减弱,溃疡愈合质量差。在+10Gz条件下,给予康复新液灌胃组大鼠血清较未给药组CGRP及NO含量高,说明康复新液能增加胃黏膜血流量,促进溃疡的修复。但是CGRP和NO这种增加胃黏膜血流量的作用途径并不明确,有实验采用咧咪美辛及L-NAME对照表明CGRP对胃肠道的作用主要是通过NO和前列腺素介导<sup>[16]</sup>。有研究显示在疼痛感受器中PGE2能诱导CGRP合成<sup>[17]</sup>,还有学者提出NO保护胃黏膜的可能途径是通过调节内源性前列腺素(prostaglandins synthetase, PGs)<sup>[18]</sup>。所以三者之间关系复杂,有待进一步的研究。

康复新液是由美洲大蠊干燥虫体的提取物制成的一种生物制剂,属于中成药,在临床中应用于消化性溃疡,可促进溃疡愈合,减少和预防溃疡的复发<sup>[19,20]</sup>。本实验中,同样的Gz值条件下,康复新液组溃疡的再生黏膜组织学及功能成熟度较好,溃疡愈合质量高,适用于+Gz下溃疡的预防和治疗。

#### 4 参考文献

- 1 周克亮,吴桂云,董燕,马金鹏,高燕. 1260例飞行人员住院疾病谱分析. 中华航空航天医学杂志 2012; 23: 34-37
- 2 张作明. 航空航天临床医学. 第1版. 西安: 第四军医大学出版社, 2005: 45
- 3 Okabe S, Pfeiffer CJ. Chronicity of acetic acid ulcer in the rat stomach. *Am J Dig Dis* 1972; 17: 619-629 [PMID: 5032686 DOI: 10.1007/BF02231748]
- 4 Dudar GK, D'Andrea LD, Di Stasi R, Pedone C,

Wallace JL. A vascular endothelial growth factor mimetic accelerates gastric ulcer healing in an iNOS-dependent manner. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2008; 295: G374-G381 [PMID: 18583458 DOI: 10.1152/ajpgi.90325.2008]

- 5 Tarnawski A, Douglass TG, Stachura J, Krause WJ. Quality of gastric ulcer healing: histological and ultrastructural assessment. *Aliment Pharmacol Ther* 1991; 5 Suppl 1: 79-90 [PMID: 1888836]
- 6 白建乐,刘建平,张书金. 活血化瘀中药对乙酸致胃溃疡大鼠胃黏膜血流量的影响. 河北中医 2011; 33: 1058-1060
- 7 Brzozowski T, Konturek PC, Zwirska-Korczala K, Konturek SJ, Brzozowska I, Drozdowicz D, Sliwowski Z, Pawlik M, Pawlik WW, Hahn EG. Importance of the pineal gland, endogenous prostaglandins and sensory nerves in the gastroprotective actions of central and peripheral melatonin against stress-induced damage. *J Pineal Res* 2005; 39: 375-385 [PMID: 16207293 DOI: 10.1111/j.1600-079X.2005.00264.x]
- 8 Konturek SJ, Robert A. Cytoprotection of canine gastric mucosa by prostacyclin: possible mediation by increased mucosal blood flow. *Digestion* 1982; 25: 155-163 [PMID: 6761220 DOI: 10.1159/000198824]
- 9 Boku K, Ohno T, Saeki T, Hayashi H, Hayashi I, Katori M, Murata T, Narumiya S, Saigenji K, Majima M. Adaptive cytoprotection mediated by prostaglandin I(2) is attributable to sensitization of CRGP-containing sensory nerves. *Gastroenterology* 2001; 120: 134-143 [PMID: 11208722 DOI: 10.1053/gast.2001.20916]
- 10 Salomone S, Caruso A, Martinez G, Cutuli VM, Prato A, Bianchi A, Amico-Roxas M, Clementi G. Secretory and vascular effects of adrenomedullin in gastric ulcer: role of CGRP- and adrenomedullin-receptors. *Peptides* 2003; 24: 1175-1180 [PMID: 14612188 DOI: 10.1016/j.peptides.2003.06.006]
- 11 Evangelista S. Role of calcitonin gene-related Peptide in gastric mucosal defence and healing. *Curr Pharm Des* 2009; 15: 3571-3576 [PMID: 19860701 DOI: 10.2174/138161209789207024]
- 12 Qui BS, Mei QB, Liu L, Tchou-Wong KM. Effects of nitric oxide on gastric ulceration induced by nicotine and cold-restraint stress. *World J Gastroenterol* 2004; 10: 594-597 [PMID: 14966924]
- 13 Harty RF, Ancha HR, Xia Y, Anderson M, Jazsar A. GABAergic mechanisms of gastroprotection in the rat: role of sensory neurons, prostaglandins, and nitric oxide. *Dig Dis Sci* 2004; 49: 1875-1881 [PMID: 15628719 DOI: 10.1007/s10620-004-9586-z]
- 14 高连如,张宁坤,丁青艾,王志国,罗书海,许如意,陈宇,杨晔,唐朝枢. 飞行员血小板左旋精氨酸/一氧化氮合酶/一氧化氮通路的变化. 中华航空航天医学杂志 2007; 18: 196-200
- 15 罗成福. 消化性溃疡患者血SOD、NO及LOP水平变化研究. 中国当代医药 2010; 17: 9-10
- 16 雷银雪,湛先保,李兆申,许国铭. 应激状态下大鼠胃黏膜降钙素基因相关肽含量的动态变化及意义. 第二军医大学学报 2007; 28: 560-561
- 17 Ma W. Chronic prostaglandin E2 treatment induces the synthesis of the pain-related peptide substance P and calcitonin gene-related peptide in cultured sensory ganglion explants. *J Neurochem* 2010; 115: 363-372 [PMID: 20666934 DOI: 10.1111/j.1471-4159.2010.06927.x]
- 18 Mohan Kumar M, Joshi MC, Prabha T, Dorababu M, Goel RK. Effect of plantain banana on gastric ul-

#### ■同行评价

本文设计合理,方法得当,结论可信,有一定的临床和预防实用意义。特别是对飞行员减少停飞以及疾病有一定价值。

- ceration in NIDDM rats: role of gastric mucosal glycoproteins, cell proliferation, antioxidants and free radicals. *Indian J Exp Biol* 2006; 44: 292-299 [PMID: 16629371]
- 19 袁芳, 李岚, 陈丽霞. 康复新液联合奥美拉唑治疗非甾

体类抗炎药相关性溃疡50例. 中国中西医结合消化杂志 2010; 18: 124-125

翟兴红, 胡锦涛, 邓晋妹, 李帷, 张俊平. 康复新液联合三联疗法对消化性溃疡愈合质量的影响. 四川医学 2011; 32: 188-190

编辑 田滢 电编 鲁亚静



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 2013年版权归Baishideng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t<sub>1/2</sub>或T<sub>1/2</sub>, V<sub>max</sub>不能写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*-methylacetanilide(*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), *ρ*(密度, 体积质量, g/L), *c*(浓度, mol/L), *φ*(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.