

# 飞机客舱中的气压变化对胆道动力的影响

周 迈, 李天牧

周迈, 李天牧, 民航总医院普外科 北京市 100123  
周迈, 副主任医师, 主要从事肝胆疾病的临床研究.  
作者贡献分布: 课题的设计、研究过程、数据分析及论文写作  
由周迈完成; 李天牧协助完成研究过程与数据分析工作.  
通讯作者: 周迈, 副主任医师, 100123, 北京市朝阳区朝外高井  
甲1号, 民航总医院普外科. zhoumai109@sina.cn  
电话: 010-8576224-2382  
收稿日期: 2013-09-03 修回日期: 2013-10-17  
接受日期: 2013-10-30 在线出版日期: 2013-12-18

## Impact of airplane cabin pressure on biliary motility in rabbits

Mai Zhou, Tian-Mu Li

Mai Zhou, Tian-Mu Li, Department of General Surgery,  
General Hospital of Civil Aviation Administration of China,  
Beijing 100123, China  
Correspondence to: Mai Zhou, Associate Chief Physician,  
Department of General Surgery, General Hospital of Civil  
Aviation Administration of China, 1 Gaojingjia Chaowai,  
Chaoyang District, Beijing 100123,  
China. zhoumai109@sina.cn  
Received: 2013-09-03 Revised: 2013-10-17  
Accepted: 2013-10-30 Published online: 2013-12-18

## Abstract

**AIM:** To observe the effect of the change in barometric pressure on biliary motility by using a hypobaric chamber to simulate a civil aircraft in flight.

**METHODS:** Forty-two rabbits were randomly divided into a control group ( $n = 14$ ), a Ta group ( $n = 14$ , hypobaric exposure in a hypobaric chamber 3 times in 3 d) and a Tb group ( $n = 14$ , hypobaric exposure in a hypobaric chamber 7 times in 7 d). The level of cholecystokinin 8 (CCK8) was measured in the duodenal tissue and plasma. The expression of CCK-A receptor (CCK-AR) mRNA in gallbladder tissues was detected by RT-PCR. Quantitative analysis of  $^{99m}\text{Tc}$ -EHIDA hepatobiliary dynamic imaging was made in each group.

**RESULTS:** Compared to the control group, the Ta group had lower levels of CCK8 both in duodenal tissue and plasma (Ta group *vs* C

group,  $5.24 \text{ pg/mL} \pm 0.56 \text{ pg/mL}$  *vs*  $6.25 \text{ pg/mL} \pm 0.53 \text{ pg/mL}$  in duodenal tissue,  $P < 0.05$ ;  $3.59 \text{ pg/mL} \pm 0.20 \text{ pg/mL}$  *vs*  $4.61 \text{ pg/mL} \pm 0.10 \text{ pg/mL}$  in plasma,  $P < 0.05$ ) and a significant delay in duodenal appearance time (Ta group *vs* C group,  $114.73 \text{ s} \pm 13.34 \text{ s}$  *vs*  $79.52 \text{ s} \pm 10.83 \text{ s}$ ,  $P < 0.05$ ). Besides a delay in DAT and lower level of CCK8, decreased expression of CCK-A receptor mRNA was found in gallbladder tissues in the Tb group compared to the control group and Ta group (CCK-AR/ $\beta$ -actin: Tb group *vs* C group:  $0.56 \pm 0.21$  *vs*  $0.82 \pm 0.16$ ,  $P < 0.05$ ; Tb group *vs* Ta group:  $0.56 \pm 0.21$  *vs*  $0.75 \pm 0.29$ ,  $P < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** Barometric pressure change in a civil aircraft in flight shows some inhibitory effects on biliary motility.

© 2013 Baishideng Publishing Group Co., Limited. All rights reserved.

**Key Words:** Biliary motility; Hypobaric circumstance; Radionuclide imaging

Zhou M, Li TM. Impact of airplane cabin pressure on biliary motility in rabbits. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2013; 21(35): 3983-3987 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/3983.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v21.i35.3983>

## 摘要

**目的:** 通过低压舱模拟民航客机飞行中的气压变化, 并观察其对家兔胆道动力的影响。

**方法:** 将家兔42只随机分为对照组(C组,  $n = 14$ )、Ta组( $n = 14$ , 低气压暴露1次/d, 连续3 d)、Tb组( $n = 14$ , 低气压暴露1次/d, 连续7 d)。分别观察家兔十二指肠组织、血清中胆囊收缩素8(cholecystokinin 8, CCK8)水平变化及胆囊组织中胆囊收缩素A受体(cholecystokinin A receptor, CCK-AR)表达的变化; 并进行 $^{99m}\text{Tc}$ -二乙基丁酰苯胺基亚氨基二醋酸( $^{99m}\text{Tc}$ -dimethyliminodiacetic acid,  $^{99m}\text{Tc}$ -EHIDA)肝胆动态功能显像定量分析。

**结果:** 与C组相比, Ta组十二指肠显影时间

## ■背景资料

研究表明低压、低氧环境可以对胃肠道功能产生一定的抑制作用, 民航客机高空飞行时, 客舱中的通常维持于海拔1800-2400 m低气压水平, 本研究是想观察这种低气压环境是否会对机体的胆道系统产生影响。

## ■同行评议者

汤朝晖, 副主任医师, 上海交大医学院附属新华医院普外科

## ■研究前沿

航空航天是一特殊领域,各种飞行因素如低压、低氧、失重等对飞行员及空乘人员的生理、心理产生影响。而该领域目前主要集中于研究急性低压低氧对机体神经系统、心血管系统以及视力、听力的影响,而对消化系统,特别是胆道系统关注较少。

(duodenal appearance time, DAT)延长(Ta组 vs C组:  $114.73 \pm 13.34$  s vs  $79.52 \pm 10.83$  s,  $P < 0.05$ ),十二指肠组织、血清中CCK水平下降(Ta组 vs C组: 十二指肠组织:  $5.24 \text{ pg/mL} \pm 0.56 \text{ pg/mL}$  vs  $6.25 \text{ pg/mL} \pm 0.53 \text{ pg/mL}$ ,  $P < 0.05$ ; 血清:  $3.59 \text{ pg/mL} \pm 0.20 \text{ pg/mL}$  vs  $4.61 \text{ pg/mL} \pm 0.10 \text{ pg/mL}$ ,  $P < 0.05$ ); Tb组除上述两项变化外,发现胆囊组织中CCK-AR的表达下降(CCK-AR/ $\beta$ -actin: Tb组 vs C组:  $0.56 \pm 0.21$  vs  $0.82 \pm 0.16$ ,  $P < 0.05$ ; Tb组 vs Ta组:  $0.56 \pm 0.21$  vs  $0.75 \pm 0.29$ ,  $P < 0.05$ )。

**结论:** 飞机客舱飞行中的气压变化对家兔的胆道动力有一定的抑制作用。

© 2013年版权归百世登出版集团有限公司所有。

**关键词:** 胆道动力; 低气压; 核素显像

**核心提示:** 通过模拟民航客机飞行中的气压变化,本研究发家兔在这种环境中出现胆道排泄时间延长;十二指肠组织及血清中胆囊收缩素(cholecystokinin 8)水平降低;随着低气压暴露时间延长至7 d时,家兔胆囊组织中胆囊收缩素A受体(cholecystokinin A receptor)表达的下降,从而提示这种不伴有缺氧的低气压变化,可能会对胆道系统产生一定的抑制作用,但其长期影响尚需进一步观察。

周迈, 李天牧. 飞机客舱中的气压变化对胆道动力的影响. 世界华人消化杂志 2013; 21(35): 3983-3987 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/3983.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v21.i35.3983>

## 0 引言

民航客机经常在高空飞行,尽管经过加压处理,但由于气压相差过大,仍然无法在飞行中使客舱内保持地面气压水平,舱内通常保持海拔1800-2400 m的气压水平。这种骤然的气压变化可能给人体造成一些不适,如胃肠胀气、耳膜疼痛、甚至诱发龋齿疼痛等。那么这种变化是否会给胆道系统造成影响?而目前尚缺乏相关的研究报道<sup>[1,2]</sup>。本实验以家兔为模型观察这种突然的、轻度的低气压变化是否会对胆道动力学造成影响,并对其机制进行初步地探讨。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 健康成年家兔42只,体质量1.9-2.5 kg, 3-4月龄,雌雄不拘,由北京大学医学部实验动物中心提供。<sup>99</sup>m钼-二乙基丁酰苯胺基亚氨二

醋酸(<sup>99</sup>mTc-dimethyliminodiacetic acid, <sup>99</sup>mTc-EHIDA): 上海医药试剂公司; 单光子发射型计算机断层显像(single photon emission computed tomography, SPECT): 美国GE公司Millennium MPR型; CBK248M型低压舱; 兔胆囊收缩素8(cholecystokinin 8, CCK8) ELISA试剂盒: 武汉伊艾博科技有限公司。

### 1.2 方法

**1.2.1 动物模型与分组:** 所有动物随机分为3组,每组14只,所有动物20:00后不再投食喂水,以保证每日上午实验、取样时禁食12 h。对照组(C组): 禁食12 h后直接行肝胆动态显像、取样; Ta组: 低气压暴露每天一次,连续3 d后取样; Tb组: 低气压暴露每天一次,连续7 d后取样。

**1.2.2 低气压暴露:** 将实验家兔置入低压舱中,缓慢上升(20 m/s)至2000 m,停留1 h,然后以相同速度降至地面。

**1.2.3 肝胆动态核素显像<sup>[3-5]</sup>:** SPECT仪探头配以低能高分辨率准直器,能峰140 keV,窗宽20%,矩阵128×128,放大系数2.0。家兔侧卧固定于兔台架上,经耳缘静脉注入<sup>99</sup>mTc-EHIDA 37 MBq(1 mCi)后,将其置于探头视野中心下方,采集图像每3 s 1帧,连续采集40 min。应用感兴趣区(region of interest, ROI)技术对试餐前后的图像进行处理,画出胆囊区和十二指肠区为感兴趣区ROI,获得相应的放射性计数,计算出十二指肠显影时间(duodenal appearance time, DAT)、胆囊高峰摄取时间(the peak time, T<sub>max</sub>)及半排时间(1/2 excretory time, T<sub>1/2</sub>)。

**1.2.4 标本采集:** 家兔以3%戊巴比妥钠(30 mg/kg)麻醉后剖腹,(1)心脏穿刺采血,6-8 mL/只;(2)切取胆囊;(3)切取十二指肠(约2 cm),0 °C PBS洗净,再加入PBS 5 mL,研磨成匀浆,离心5000 r/min×10 min,取上清2 mL。所有标本均-80 °C冷冻保存待测。

**1.2.5 十二指肠组织、血清中CCK8、胆囊组织中胆囊收缩素A受体(cholecystokinin A receptor, CCK-AR)表达的检测:** CCK8检测按ELISA试剂盒说明进行。CCK-AR表达的半定量RT-PCR:(1)样品RNA的抽提:按照试剂盒操作流程进行,TRIzol法提取总RNA;(2)引物序列:上游引物:5'-CCATCATGACTCCGTACCCCA-3',下游引物:5'-TGGCGCTGAAGATGGGCA-3';(3)逆转录样品cDNA合成:按照试剂盒操作流程进行,得到cDNA溶液,保存于-80 °C待用;(4)PCR反

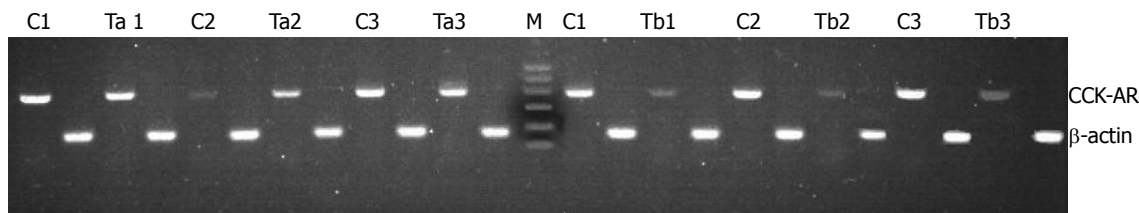


图1 CCK-AR表达的半定量RT-PCR. C: C组样本; Ta: Ta组样本; Tb: Tb组样本;  $\beta$ -actin: 内参照; CCK-AR: 胆囊收缩素A受体.

表1 各组的胆道动态核素显像数据 (mean  $\pm$  SD)

分组	DAT(s)	$T_{max}$ (min)	$T_{1/2}$ (min)
C组	79.52 $\pm$ 10.83	4.18 $\pm$ 0.77	10.18 $\pm$ 0.75
Ta组	114.73 $\pm$ 13.34 <sup>a</sup>	4.21 $\pm$ 0.87	10.71 $\pm$ 0.87
Tb组	99.44 $\pm$ 11.12 <sup>c</sup>	4.04 $\pm$ 1.06	10.57 $\pm$ 1.07

<sup>a</sup> $P < 0.05$  vs C组; <sup>c</sup> $P < 0.05$  vs C组. DAT: 十二指肠显影时间;  $T_{max}$ : 胆囊高峰摄取时间;  $T_{1/2}$ : 胆囊半排时间.

应: 反应体系为25  $\mu$ L, 反应条件为: 95  $^{\circ}$ C 5 min, 然后95  $^{\circ}$ C 30 s, 58  $^{\circ}$ C 30 s, 72  $^{\circ}$ C 30 s, 共40个循环, 72  $^{\circ}$ C 10 min, 4  $^{\circ}$ C Forever; (5)运用Tanon Gis软件进行吸光度扫描, 将 $\beta$ -actin条带标准值设为1, 计算出各样品中CCK-AR条带的相对值.

**统计学处理** 数据均用mean  $\pm$  SD表示, 用统计软件SPSS10.0, 各组间数据进行单因素方差分析,  $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义.

## 2 结果

**2.1 各组的胆道动态核素显像** 十二指肠显影时间(DAT): Ta组、Tb组显著高于对照组(C组), Ta显著高于Tb组 (Ta组 vs C组: 114.73 s  $\pm$  13.34 s vs 79.52 s  $\pm$  10.83 s,  $P = 0.000$ ; Tb组 vs C组: 99.44 s  $\pm$  11.12 s vs 79.52 s  $\pm$  10.83 s,  $P = 0.000$ ; Ta组 vs Tb组: 114.73 s  $\pm$  13.34 s vs 99.44 s  $\pm$  11.12 s,  $P = 0.041$ ); 胆囊高峰摄取时间( $T_{max}$ ): 各组间未见明显差异( $P = 0.773$ ); 胆囊半排时间( $T_{1/2}$ ): 各组间未见明显差异( $P = 0.260$ )(表1).

**2.2 兔十二指肠组织、血清胆囊收缩素(CCK8)** ELISA检测结果及CCK-AR表达的半定量RT-PCR结果: 血清胆囊收缩素(CCK8): Ta组、Tb组显著低于对照组(C组), Ta低于Tb组(Ta组 vs C组: 5.24 pg/mL  $\pm$  0.56 pg/mL vs 5.24 pg/mL  $\pm$  0.56 pg/mL,  $P = 0.000$ ; Tb组 vs C组: 5.81 pg/mL  $\pm$  0.45 pg/mL vs 6.25 pg/mL  $\pm$  0.53 pg/mL,  $P = 0.000$ ; Ta组 vs Tb组: 5.24 pg/mL  $\pm$  0.56 pg/mL vs 5.81 pg/mL  $\pm$  0.45 pg/mL,  $P = 0.001$ ); 十二指肠组织

中CCK8: Ta组显著低于C组, Ta低于Tb组, Tb组与C组相比差别不明显(Ta组 vs C组: 3.59  $\pm$  0.20 pg/mL vs 3.59  $\pm$  0.20 pg/mL,  $P = 0.000$ ; Ta组 vs Tb组: 3.59 pg/mL  $\pm$  0.20 pg/mL vs 3.82 pg/mL  $\pm$  0.16 pg/mL,  $P = 0.019$ ; Tb组 vs C组: 3.82 pg/mL  $\pm$  0.16 pg/mL vs 4.61 pg/mL  $\pm$  0.10 pg/mL,  $P = 0.080$ ); CCK-AR半定量表达: Tb组CCK-AR表达显著低于Ta组、对照组(C组)(Tb组 vs C组: 0.56  $\pm$  0.21 vs 0.82  $\pm$  0.16,  $P = 0.000$ ; Tb组 vs Ta组: 0.56  $\pm$  0.21 vs 0.75  $\pm$  0.29,  $P = 0.000$ ; C组 vs Ta组: 0.82  $\pm$  0.16 vs 0.75  $\pm$  0.29,  $P = 0.203$ )(表2). CCK-AR表达电泳结果如图1.

## 3 讨论

航空航天是一特殊领域, 各种飞行因素如低压、低氧、失重等对飞行员及空乘人员的身体健康影响受到密切的关注. 人们进入高原或高空飞行时, 经常会出现腹胀、恶心、食欲不振等消化系症状. 已有研究发现低压、低氧(约海拔5000 m)环境可以抑制胃的排空和肠道推进运动, 减少肠系膜上动脉的血供, 导致血浆及肠道中胃动素、NO、生长抑素等激素水平发生改变, 甚至有研究表明急性低压、低氧会导致Oddi括约肌功能障碍, 而这些生理变化常与缺氧对中枢刺激导致交感系统兴奋有关<sup>[7-10]</sup>. 民航客机高空飞行时, 客舱中的气压通常维持于1800-2400 m水平, 一般不会出现明显的缺氧. 这样环境是否会对胆道系统功能造成影响, 目前尚未见报道.

本实验观察到两组家兔在低气压暴露后, 都出现了十二指肠显影时间(DAT)延长、十二指肠组织及血清中CCK8水平下降, 说明客舱中的低气压对胆道动力有抑制作用. 而胆囊高峰摄取时间( $T_{max}$ )和胆囊半排时间( $T_{1/2}$ )各组间未见明显差异, 可能是由于这两项数据由机器自动记录生成, 最小单位为min, 故敏感度较差, 需大量样本进行观测.

### ■ 相关报道

已有研究发现低压、低氧(约海拔5000 m)环境可以抑制胃的排空和肠道推进运动, 减少肠系膜上动脉的血供, 导致血浆及肠道中胃动素、NO、生长抑素等激素水平发生改变, 甚至有研究表明急性低压、低氧会导致Oddi括约肌功能障碍, 而这些生理变化常与缺氧对中枢刺激导致交感系统兴奋有关. 民航客机高空飞行时, 客舱中的气压通常维持于1800-2400 m水平, 一般不会出现明显的缺氧. 这样环境是否会对胆道系统功能造成影响, 目前尚未见报道.



## ■创新盘点

民航客机飞行平稳, 升降压较为缓和, 与战斗机飞行员急速拉高或下降时所处的剧烈变化的飞行环境不同, 一般不会出现急性低血压低氧状态。在这样轻度低气压变化的环境中观察机体胆道系统的变化, 将有助于了解民航客机飞行状态对人体的影响。

表 2 CCK8检测结果及CCK-AR表达 (mean ± SD)

分组	十二指肠组织CCK8(pg/mL)	血清CCK8(pg/mL)	CCK-AR/ $\beta$ -actin
C组	6.25 ± 0.53	4.61 ± 0.10	0.82 ± 0.16
Ta组	5.24 ± 0.56 <sup>a</sup>	3.59 ± 0.20 <sup>a</sup>	0.75 ± 0.29
Tb组	5.81 ± 0.45 <sup>c</sup>	3.82 ± 0.16 <sup>ac</sup>	0.56 ± 0.21 <sup>ac</sup>

<sup>a</sup> $P < 0.05$  vs C组; <sup>c</sup> $P < 0.05$  vs Ta组。CCK8: 胆囊收缩素; CCK-AR/ $\beta$ -actin: 胆囊收缩素A受体DNA条带吸光度与 $\beta$ -actin DNA条带吸光度的比值。

但这种抑制作用机制不明。胆道运动调节是多种因素共同作用的, 与胃肠道机能密切相关<sup>[3,11-14]</sup>。胆囊收缩素(cholecystokinin, CCK)是一种广泛分布在消化系统、中枢及外周神经系统的脑肠肽, 其能促进胆囊收缩、Oddi括约肌松弛, 对胃肠、胆道运动具有重要影响<sup>[3,15]</sup>。天然CCK有多种分子形式, 以羟基端酰胺化的CCK8和CCK58为主要形式。CCK可能通过4种不同途径发挥作用: (1)外周内分泌作用, 肠道中CCK分泌至血液中作用于组织细胞; (2)外周旁分泌作用, 肠道中CCK作用于局部组织/器官发挥作用; (3)中枢神经内分泌作用, 脑内CCK作用于脑内受体发挥作用; (4)外周神经内分泌作用, CCK作用于外周神经系统发挥作用。餐后特别是脂肪餐后可明显升高血浆中CCK水平。本实验观察到两实验组家兔在低气压暴露后, 出现十二指肠组织及血清中CCK8水平的同步下降, 故推测应当是肠道CCK8生成减少, 导致进入血液的CCK8下降。从海平面上升到2000 m左右, 气体大约会膨胀20%, 胃肠道内含有大量的气体, 这样的膨胀会对胃肠道管壁产生一定张力, 从而产生一系列抑制反射, 导致肠道CCK释放减少, 胆道系统收缩减弱, 胆汁排出变慢, DAT延长。

随着低气压暴露时间的延长, Tb组出现胆囊组织中CCK-AR表达的下降, 这也意味着CCK受体合成减少, 胆囊对CCK敏感性降低, 胆囊收缩减弱。许多研究显示, 胆囊运动功能的损害可导致胆囊结石的发生<sup>[16]</sup>。那么, 本实验结果是否提示经常乘坐飞机会增加胆囊结石形成的风险? 但有趣的是本实验还发现低气压暴露7 d后的家兔(Tb组)与低气压暴露3 d后的家兔(Ta组)相比十二指肠显影时间有所缩短( $P = 0.041$ ), 血清及十二指肠组织中CCK8水平有所增加(Ta组 vs Tb组, 血清 $P = 0.000$ , 十二指肠组织 $P = 0.019$ ), 可能提示随着时间的延长, 胆道系统对这种轻度低气压的影响开始适应, 胆道动力功能有所恢

复。随着生活节奏加快, 交通设施的完善, 乘坐飞机已经成为人们一种经常性的选择。因此, 进一步观察这种不伴有缺氧的低气压环境对胆道系统的长期影响是很有意义的。

## 4 参考文献

- Levett DZ, Martin DS, Wilson MH, Mitchell K, Dhilon S, Rigat F, Montgomery HE, Mythen MG, Grocott MP. Design and conduct of Caudwell Xtreme Everest: an observational cohort study of variation in human adaptation to progressive environmental hypoxia. *BMC Med Res Methodol* 2010; 10: 98 [PMID: 20964858 DOI: 10.1186/1471-2288-10-98]
- Chen YC, Lin FC, Shiao GM, Chang SC. Effect of rapid ascent to high altitude on autonomic cardiovascular modulation. *Am J Med Sci* 2008; 336: 248-253 [PMID: 18794620 DOI: 10.1097/MAJ.0b013e3181629a32]
- Vassiliou MC, Laycock WS. Biliary dyskinesia. *Surg Clin North Am* 2008; 88: 1253-1272, 1253-1272 [PMID: 18992594 DOI: 10.1016/j.suc.2008.07.004]
- Cerçi SS, Ozbek FM, Cerçi C, Baykal B, Eroğlu HE, Baykal Z, Yıldız M, Sağlam S, Yeşilbaş A. Gallbladder function and dynamics of bile flow in asymptomatic gallstone disease. *World J Gastroenterol* 2009; 15: 2763-2767 [PMID: 19522027 DOI: 10.3748/wjg.15.2763]
- Cakir M, Kayacetin E, Toy H, Bozkurt S. Gallbladder motor function in patients with different thyroid hormone status. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2009; 117: 395-399 [PMID: 19373757 DOI: 10.1055/s-0029-1202850]
- 周迈, 郭晏同, 焦岗军, 钟朝晖. 山莨菪碱和加贝酯对胆总管结石术后胆道动力的影响. *世界华人消化杂志* 2009; 17: 2748-2751
- Lu YZ, Wu CC, Huang YC, Huang CY, Yang CY, Lee TC, Chen CF, Yu LC. Neutrophil priming by hypoxic preconditioning protects against epithelial barrier damage and enteric bacterial translocation in intestinal ischemia/reperfusion. *Lab Invest* 2012; 92: 783-796 [PMID: 22370946 DOI: 10.1038/labinvest.2012.11]
- Nikitina AA, Egorova VV, Dmitrieva JV, Bagaeva TR. Immediate and delayed effects of hypobaric hypoxia during early postnatal period on the functioning of digestive enzymes. *Bull Exp Biol Med* 2011; 152: 35-37 [PMID: 22803034 DOI: 10.1007/s10517-011-1447-0]
- Zhou QQ, Yang DZ, Luo YJ, Li SZ, Liu FY, Wang GS. Over-starvation aggravates intestinal injury

- and promotes bacterial and endotoxin translocation under high-altitude hypoxic environment. *World J Gastroenterol* 2011; 17: 1584-1593 [PMID: 21472125 DOI: 10.3748/wjg.v17.i12.1584]
- 10 Fisher EM, Sun X, Erokwu BO, LaManna JC. Hypobaric hypoxia reduces GLUT2 transporter content in rat jejunum more than in ileum. *Adv Exp Med Biol* 2008; 614: 345-352 [PMID: 18290345 DOI: 10.1007/978-0-387-74911-2\_38]
- 11 Bastouly M, Arasaki CH, Ferreira JB, Zanoto A, Borges FG, Del Grande JC. Early changes in postprandial gallbladder emptying in morbidly obese patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass: correlation with the occurrence of biliary sludge and gallstones. *Obes Surg* 2009; 19: 22-28 [PMID: 18696168 DOI: 10.1007/s11695-008-9648-y]
- 12 Said K, Edsberg N, Albiin N, Bergquist A. Gallbladder emptying in patients with primary sclerosing cholangitis. *World J Gastroenterol* 2009; 15: 3498-3503 [PMID: 19630104 DOI: 10.3748/wjg.15.3498]
- 13 Hansel SL, DiBaise JK. Functional gallbladder disorder: gallbladder dyskinesia. *Gastroenterol Clin North Am* 2010; 39: 369-379, x [PMID: 20478492 DOI: 10.1016/j.gtc.2010.02.002]
- 14 Gründel D, Jüngst C, Straub G, Althaus R, Schneider B, Spelsberg FW, Hüttl TP, del Pozo R, Jüngst D, Neubrand M. Relation of gallbladder motility to viscosity and composition of gallbladder bile in patients with cholesterol gallstones. *Digestion* 2009; 79: 229-234 [PMID: 19390195 DOI: 10.1159/000213828]
- 15 Purhonen AK, Herzig KH, Gabius HJ, André S, Ketterer S, Matzinger D, Beglinger C, Hildebrand P. Duodenal phytohaemagglutinin (red kidney bean lectin) stimulates gallbladder contraction in humans. *Acta Physiol (Oxf)* 2008; 193: 241-247 [PMID: 18248661 DOI: 10.1111/j.1748-1716.2008.01839.x]
- 16 文霞初, 刘晓富, 刘亮. 胆囊结石成因的研究进展. *局解手术学杂志* 2009; 18: 56-57
- 17 张继红, 杨可桢, 韩本立. 胆囊结石形成的动力学机制. *中华普通外科杂志* 2001; 16: 424-426

## ■同行评价

本文的观点新颖、实验设计、数据统计较严谨, 有进一步的讨论的意义。

编辑 郭鹏 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》于 2012-12-26 获得 RCCSE 中国权威学术期刊 (A+) 称号

本刊讯 《世界华人消化杂志》在第三届中国学术期刊评价中被武汉大学中国科学评价研究中心(RCCSE)评为“RCCSE中国权威学术期刊(A+)”。本次共有6 448种中文学术期刊参与评价, 计算出各刊的最终得分, 并将期刊最终得分按照从高到低依次排列, 按照期刊在学科领域中的得分划分到A+、A、A-、B+、B、C级6个排名等级范围。其中A+(权威期刊)取前5%; A(核心期刊)取前5%-20%; A-(扩展核心期刊)取前20%-30%; B+(准核心期刊)取前30%-50%; B(一般期刊)取前50%-80%; C(较差期刊)为80%-100%。