

# 体外循环心脏术后消化系统并发症的防治进展

秦春妮, 黑飞龙

## ■背景资料

体外循环期间多种因素导致消化系统血液供应减少、组织损伤、炎性介质大量释放,而引起包括胃肠道出血、消化性溃疡、缺血性肠炎、胰腺炎、胆管炎、肝衰竭等在内的消化系统并发症。

秦春妮, 黑飞龙, 北京协和医学院 中国医学科学院阜外心血管病医院体外循环科 北京市 100037

秦春妮, 在读硕士, 主要从事麻醉学体外循环研究。

作者贡献分布: 本文由秦春妮进行文献检索与写作; 由黑飞龙审校与指导。

通讯作者: 黑飞龙, 主任医师, 100037, 北京市西城区北礼士路167号, 北京协和医学院, 中国医学科学院阜外心血管病医院体外循环科。heifeilong@yahoo.com  
电话: 010-88398285

收稿日期: 2011-10-27 修回日期: 2012-04-17

接受日期: 2012-04-25 在线出版日期: 2012-05-28

## Prevention and treatment of gastrointestinal complications following cardiac surgery with cardiopulmonary bypass

Chun-Ni Qin, Fei-Long Hei

Chun-Ni Qin, Fei-Long Hei, Department of Cardiopulmonary Bypass, Cardiovascular Institute and Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences; Peking Union Medical College, Beijing 100037, China

Correspondence to: Fei-Long Hei, Chief Physician, Department of Cardiopulmonary Bypass, Cardiovascular Institute and Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences; Peking Union Medical College, 167 Beilishi Road, Xicheng District, Beijing 100037, China. heifeilong@yahoo.com

Received: 2011-10-27 Revised: 2012-04-17

Accepted: 2012-04-25 Published online: 2012-05-28

## Abstract

Acute gastrointestinal complications (GICs) following cardiac surgery with cardiopulmonary bypass (CPB) are rare but carry a high mortality rate. During CPB procedures, many factors cause a reduction of blood supply to the digestive system, tissue injury, and the release of many inflammatory mediators, which can lead to GICs such as gastrointestinal bleeding, peptic ulcers, ischemic enteritis, pancreatitis, cholecystitis, and liver failure. Close observation of clinical manifestations and early diagnosis will help timely manage these complications and improve prognosis. The purpose of this paper is to review the mechanism, risk factors, diagnosis and treatment of GICs after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass.

Key Words: Gastrointestinal complications; Surgery; Bypass; Prevention

Qin CN, Hei FL. Prevention and treatment of gastrointestinal complications following cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2012; 20(15): 1318-1322

## 摘要

体外循环心脏术后消化系统并发症虽然发生率不高,但病死率却极高。体外循环期间多种因素导致消化系统血液供应减少、组织损伤、炎性介质大量释放,从而引起包括胃肠道出血、消化性溃疡、缺血性肠炎、胰腺炎、胆管炎、肝衰竭等在内的消化系统并发症。严密观察患者临床表现并早期诊断予以干预,对患者的预后具有重要帮助。本文就近年来体外循环心脏术后消化系统并发症的机制、危险因素及诊断治疗的进展予以综述。

关键词: 消化系统并发症; 心脏手术; 体外循环; 防治

秦春妮, 黑飞龙. 体外循环心脏术后消化系统并发症的防治进展. *世界华人消化杂志* 2012; 20(15): 1318-1322

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/20/1318.asp>

## 0 引言

1957年, Berkowitz等<sup>[1]</sup>首次报道了体外循环心脏手术后发生急性消化系统并发症的病例,其中最常见的是溃疡合并出血。体外循环心脏手术后消化系统并发症的发生率约为0.5%-4.0%,但一旦发生病死率却高达26%-75%<sup>[2-5]</sup>。已报道的并发症主要有胃肠道出血、消化性溃疡、缺血性肠炎、胰腺炎、胆管炎、肝衰竭等。由于患者术中应用大量肌松剂、镇静剂,术后早期使用机械通气,消化系统并发症的早期症状和体征常常被掩盖,而导致错过最佳治疗时机,增加了病死率,因此,术前准确预测危险因素并给予有效干预措施,可降低发生率及死亡率。

## 1 体外循环心脏手术后消化系统并发症的发生机制

体外循环期间消化系统功能大多处于静息状态,其功能和结构的改变不易被临床所注意,体外循环对消化系统的影响及消化系统并发症发生

## ■同行评议者

秦环龙, 教授, 上海交通大学附属第六人民医院外科

机制尚未完全明确, 目前的研究认为病理生理机制包括以下几个方面:

1.1 消化系低血流灌注 Ohri等<sup>[6]</sup>研究发现, 体外循环期间尽管肠系膜上动脉的血流速度没有明显改变, 但空肠黏膜血流量减少40%, 浆膜血流量减少50%。引起这一效应的主要原因是体外循环期间的低温、血液稀释、大量血液引流至体外, 非搏动灌注引发的血流模式改变等导致低血压和血管阻力的增加; 血管阻力增加则与儿茶酚胺系统、肾素-血管紧张素-醛固酮系统的兴奋有关, 这些因素导致机体处于“人工休克”状态, 大脑等主要脏器血流基本不变, 而腹腔脏器的血流明显减少, 导致消化系上皮细胞能量供应不足, 不能产生足量的黏液和碳酸氢盐, 削弱了黏膜清除酸性物质的能力, 再加上氧自由基的激活也使肠黏膜发生缺血-再灌注损伤甚至细胞坏死<sup>[7]</sup>。

1.2 炎性介质的释放 胃肠道黏膜是全身代谢最活跃的器官之一, 肠道又是体内最大的储菌库和内毒素库, 当肠黏膜完整性和屏障保护功能被破坏后, 肠道内的细菌或内毒素向肠外组织移位, 引起肠道局部或全身性的炎症反应而过度释放炎性介质。体外循环中由于血液与塑料、玻璃和金属等人工材料接触以及组织非生理灌注, 会激活凝血系统、缓激肽和补体, 炎性介质大量释放, 这些介质可激活白细胞、增加血管的通透性, 引起消化系组织水肿, 在消化系并发症的产生中起到重要作用。此外, 体外循环期间组胺分泌增加, 并加速胃酸大量释放, 胃酸分泌过多也是上消化系溃疡重要因素之一<sup>[7,8]</sup>。

1.3 栓塞 在体外循环期间, 尽管在整个管路系统安装了多个功能各异的过滤器, 仍可在血液中发现一些栓子, 如组织碎片、气体、脂肪滴、血小板聚合物、人工材料脱落成分等物质, 这些异物随血流到达全身各脏器, 若到达并栓塞到肠系膜血管等为消化系供血的血管, 则使该血管支配的区域发生血供障碍。而且局部炎症反应进一步加重栓塞胃肠组织的缺血性损伤, 严重时可能出现局部消化系组织的坏死<sup>[8]</sup>。

1.4 其他 长期吸烟酗酒的患者, 消化系黏膜微静脉收缩、血流淤滞和黏膜缺血。糖尿病患者可因长期高血糖使胃肠运动减弱。高血压患者在体外循环低血压期间胃肠对缺血缺氧的耐受差, 易发生组织坏死。老年心血管病患者消化系统并发症较多见, 这可能与缺血代偿能力差有关<sup>[7]</sup>。

## 2 危险因素

体外循环心脏手术消化系统并发症的发生是由多个因素共同作用所致, 及早判断高危因素可进行有效地早期干预, 对降低并发症的发生率及死亡率有积极意义。

2.1 术前危险因素 多项研究<sup>[2-4,9]</sup>表明术前的主要危险因素包括患者年龄>70岁、低心排量、血肌酐>1.4 mg/dL, 既往有慢性肾衰、慢性阻塞性肺病、外周血管病、高血压、房颤、心肌梗塞、肝素诱发的血小板减少症等病史, 手术方式如急诊手术、联合手术、瓣膜手术、二次或多次手术也是高危因素。另外有研究显示, 心脏术后出现消化系统并发症需要开腹手术治疗的高危因素有术前肾衰竭、使用抗凝剂, 既往有冠脉搭桥史、经皮腔内冠状动脉成形术史, 瓣膜手术、搭桥联合瓣膜手术及应用主动脉内球囊反搏<sup>[10,11]</sup>。

2.2 术中危险因素 二次或多次手术和复杂心脏手术需要较长时间的体外循环支持, 较长的体外循环时间可导致体内大量乳酸堆积而形成消化系统并发症的前兆。急诊手术同时伴有急性心肌梗死、心律失常、应用主动脉内球囊反搏术等患者的消化系统并发症发生率较高。主动脉阻断时间过长、血管活性药物的用量较大、急性肾衰竭、机械通气>24 h、术中失血过多并输血等因素均使消化系统并发症发生率升高<sup>[3,12,13]</sup>。

2.3 术后危险因素 心脏术后危险因素包括术后出血手术止血、术后心律失常、低心排、脑血管栓塞或出血、急性肾功能衰竭都会不同程度的导致继发的消化系并发症出现。

## 3 消化系统并发症诊断及防治

消化系统并发症的出现将进一步加重心力衰竭和呼吸衰竭等其他心脏术后的并发症, 严重者甚至导致多脏器功能衰竭, 从而使心脏术后病死率显著增加, 延长了住院时间, 增加了患者的负担。因此, 如何有效降低心脏术后消化系统并发症发生的风险, 是降低手术死亡率的关键之一。

对存在高危因素的患者术前进行充分的准备工作, 改善心脏泵血功能及围术期氧供, 了解病情, 如既往有消化系溃疡病史的患者可在术前服用抗组胺药物, 这样可减轻体外循环中消化系黏膜的损伤。有研究发现术前预防性地滴注参附液, 可有效减轻或抑制体外循环中及主

### ■ 研发前沿

消化系统并发症的早期症状和体征常常被掩盖, 而错过最佳治疗时机, 增加了病死率。

## ■应用要点

体外循环心脏手术消化系统并发症的发生是由多个因素共同作用所致,及早判断高危因素可进行有效地早期干预,对降低并发症的发生率及死亡率有积极意义。

动脉开放后胃黏膜pH值的下降,改善肠道的灌注和氧合,保护肠黏膜屏障功能,降低内毒素血症及全身炎症反应<sup>[14]</sup>。刘瑞琳等<sup>[15]</sup>通过对大鼠肠缺血再灌注的研究发现术前静注大黄素可减轻肠黏膜损伤。术中要保持充分的灌注流量和灌注压以改善腹腔脏器在体外循环中的血流量。术中和术后使用无创胃肠张力监测仪连续测定胃肠黏膜的pH和CO<sub>2</sub>分压,可及时评估组织的循环灌注和对体外循环灌注进行合理调整,对评价患者预后有一定意义。有研究显示胃肠道黏膜的pH与胃肠道的损伤呈负相关,保持胃内pH>3.5可明显降低胃肠道损伤和消化系出血的发生率<sup>[16]</sup>。使用动态胃电图监测仪监测围术期胃电节律,可评估消化系统的运动功能,指导消化系统的护理及对消化系统并发症的出现起到预警作用<sup>[17]</sup>。术后及早胃肠道进食,服用对胃肠道有保护作用的活菌,可防治胃肠道菌群紊乱;口服麦滋林和静脉予谷氨酰胺可促进胃肠道内皮的迅速更新,维持肠黏膜屏障的完整性。通常在严重的消化系统并发症存在的情况下,患者需大约1-2 wk的短期鼻饲管给予营养物质<sup>[7]</sup>。

**3.1 上消化系出血** 体外循环应激性溃疡发生率很高,急性溃疡的主要表现是出血,应激所致的黏膜病变是造成术后出血的最常见原因。有研究表明上消化系出血发生率为0.9%,死亡率为35%<sup>[18]</sup>。出血的发生主要与体外循环期间抗凝剂的使用有关,胃肠黏膜pH增高、黏液分泌减少、交感神经兴奋、黏膜缺血、皮质激素大量分泌使肠组织修复功能受阻<sup>[7]</sup>。长时间体外循环、主动脉钳夹时间过长和通气时间过长也使出血压率升高<sup>[18]</sup>。上消化系出血一般表现为胃潜血阳性或呕血,便血较少见。治疗包括口服质子泵抑制剂、留置胃管减压,冲洗胃腔,清除血凝块,禁食水,通过内镜检查来确定出血点,在内镜下施行电凝、激光灼凝、注射或喷洒药物局部止血、钳夹出血的血管或注入血管硬化剂止血,也可借助3腔2囊管压迫出血部位。如内镜检查未能发现出血病因,则可行选择性腹腔动脉或肠系膜上动脉造影,对出血定位有帮助,同时经动脉导管注入血管加压素控制出血。如失血量较大患者各项生命指标不稳定则需输血,持续出血很难止血时需急诊手术止血。因此术前应了解病史,对既往有消化性溃疡病史患者术后预防性应用抗酸药,同时慎用阿司匹林。有研究显示在体外循环预充液中加入奥美拉唑可减轻胃酸对体外循环中受损胃黏膜的损伤作用,减轻全身炎症反

应而对胃黏膜产生保护作用<sup>[19,20]</sup>。

**3.2 消化系溃疡穿孔** 心脏手术后消化性溃疡的发生率约占消化系统并发症的6%左右,死亡率为36%。大部分患者是在术后常规拍摄腹部X线平片时发现上腹部的游离气体,或者患者有腹痛和腹胀的主诉。多数患者既往有溃疡病史,穿孔前溃疡病症状加剧,表现为骤起的上腹部刀割样剧痛,迅速波及全腹,腹肌紧张呈板样强直。诊断性腹腔穿刺可抽出含胆汁或食物残渣的液体。所有溃疡患者均需手术治疗,十二指肠溃疡出血的患者一般选择的术式为溃疡缝合、迷走神经切断术加幽门成形术,或者迷走神经切断术加胃窦切除术。如若患者生命指标不稳定,则仅行溃疡单纯缝合,根治性手术应推迟。胃溃疡出血患者需行胃组织活检、溃疡缝合、迷走神经切断术并幽门成形术,或者行远端胃切除术来根治。如患者生命体征不稳定则行溃疡单纯缝合术。

**3.3 下消化系出血** 心脏术后下消化系出血仅占消化系出血的9%,病死率为17.4%。其中10%的下消化系出血由上消化系病变引起<sup>[21]</sup>。体外循环过程中存在的低血压和低氧血症会导致结肠黏膜缺血并引起非梗阻性坏死,脾区部分的结肠更易发生这种情况,这是由于此处的结肠循环处于上下肠系膜间变得更纤细<sup>[8]</sup>。患者下消化系出血的最常见临床表现为腹痛和便血。如果患者血流动力学稳定,则可通过腹部追踪扫描99m 锝标记的红细胞来定位出血部位。肠系膜动脉造影检查可发现持续活动性出血灶,同时行靶血管栓塞治疗。结肠镜介入也可确定出血部位并止血。失血量较大或者低血容量导致的血流动力学不稳定的患者则需及时评估是否需要手术介入,如已查明出血部位,则需行部分结肠切除术。如一直未查明出血部位,可行结肠次全切并排空肠道,会对出血部位的定位有所帮助。有研究表明接受结肠次全切的患者比部分结肠切除的患者的病死率高,这就表明一旦发生出血,早发现早定位对治疗、预后及其关键<sup>[22,23]</sup>。

**3.4 缺血性肠炎** Mangi等<sup>[2]</sup>研究显示缺血性肠炎的发病率占总的消化系统并发症的67%,病死率为70%。高龄、急诊手术、围术期低血压和外周血管疾病都可引起肠缺血发生<sup>[24,25]</sup>。下消化系出血伴白细胞增多症、高钾血症、不明原因的乳酸酸中毒血症等症状提示肠缺血,但这些症状特异性不高,而且出现这些症状则预示着诊断延误且死亡率会大大增加<sup>[26]</sup>。当患者应用镇静剂

且机械通气时程延长, 患者同时并存其他腹部并发症时, 诊断难度亦显著增加。

缺血性肠炎分2种, 一种为灌注不足导致的非梗阻性肠系膜缺血, 这种较常见; 另一种为血管内血栓形成或栓塞导致的梗阻性肠系膜动脉疾病, 此种肠炎病情凶险, 恶化迅速。非梗阻性肠系膜缺血由于缺乏血管堵塞的表现而延误诊断, 常见于有低灌注症状或需应用升压药物的患者, 发病可能与低心排和广泛肠系膜血管收缩导致的肠组织缺氧或坏死有关<sup>[26,27]</sup>。肠系膜血管造影术和血管计算机断层扫描, 或紧急剖腹探查均可明确诊断, 其中血管造影为诊断金标准。非梗阻性肠系膜缺血的治疗包括增加心排量、最大限度的提高血流动力学以增加肠组织灌注、尽量避免肠血管痉挛和再灌注损伤、早期即应用广谱抗生素。梗阻性肠系膜动脉疾病早期诊断后, 可应用溶栓剂或血管内支架植入术予以治疗; 也可行开腹手术去除血栓、血管成形术, 开腹后可迅速探及病变肠段和血管, 应用荧光素和多普勒超声仪来评价肠灌注情况。

**3.5 胰腺炎** 心脏术后胰腺炎的发生率为0.13%左右, 临床表现为血流动力学不稳定, 腹部肌张力增高, 伴疼痛、恶心和呕吐。心脏手术后约30%-40%的患者血淀粉酶升高, 只有1%-3%会发展为有典型临床症状的胰腺炎。体外循环后胰腺损伤的危险因素有肾功能不全、瓣膜手术、转机时间过长、主动脉钳夹时间过长、血管活性药物的使用以及低心排量<sup>[28,29]</sup>。在体外循环期间血糖升高, 其原因是胰岛素分泌或利用障碍, 糖尿病或冠心病患者更为突出。由于有些患者没有典型的疼痛和淀粉酶升高表现, 所以诊断的关键是临床细致的观察。腹部B超检查是首选的影像学诊断方法, 可发现胰腺肿大和胰周液体积聚。腹部X线平片可见左侧膈肌抬高, 左侧胸腔积液等征象。腹部增强CT扫描或MRI为鉴别水肿性和出血坏死性胰腺炎提供依据。症状较轻者多保守治疗, 包括禁食、胃肠减压、补液防治休克、镇痛解痉、抑制胰腺分泌和早期抗感染治疗等。病情较重患者需及时施行坏死组织清除加引流术。

**3.6 急性胆囊炎** 心脏术后急性胆囊炎的发生率为0.11%, 发病机制包括内毒素血症、局部炎性介质的释放、内脏低灌注和胆汁黏滞度增加<sup>[30,31]</sup>。典型症状在心脏术后5-15 d出现, 而且症状不全是感染、发热、右上腹痛等经典症状, 而是出现急性炎症反应综合征或血流动力学不稳定的症

状, 早诊断是降低发病率和病死率的关键。有研究显示术前危险因素有外周血管疾病、全身氧运输量 $<430 \text{ mL/mm}^2$ , 转机时间过长; 术后危险因素包括心律失常、机械通气时程 $>3 \text{ d}$ 、菌血症和院内感染<sup>[30]</sup>。诊断方法包括白细胞计数、肝功能检查、超声检查、核素扫描等。治疗包括禁食水、静脉补液、抗感染和解痉止痛等。保守治疗无效或胆石症患者应行胆囊切除术, 危重症患者无法耐受手术时可行经皮胆囊造瘘, 病情稳定后再行胆囊切除术。

**3.7 肝衰竭** 据文献报道体外循环心脏术后高胆红素血症的发生率为25%, 死亡率为4.1%, 其中半数以上患者血胆红素在术后1 d达峰值, 33.5%在术后2 d达峰, 术后7 d达峰值的占10.3%, 且结合胆红素较游离胆红素升高更明显<sup>[32]</sup>。体外循环后发生肝功能衰竭的原因通常为低血压低氧血症、感染因素、全身性炎症反应、低温损害和药物/毒物作用。在低温体外循环下肝脏血流的自动调节被破坏, 在灌注流量降至 $2.2 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ 以下时, 肝脏的耗氧量明显下降。全身炎性介质的释放可直接损害肝细胞, 中性粒细胞的活化可释放溶酶体酶而导致肝细胞破坏, 血栓素A2释放增加可加重肝组织的缺血性损害。导致术后肝细胞损伤和肝炎的最常见药物为氟烷, 虽然氟烷肝毒性作用发生率仅为0.1%。其他可能导致肝细胞坏死或胆汁瘀滞的药物有异烟肼、甲基多巴、苯妥英钠等。另外输血是导致患者感染的最重要原因, 而且库血中含有的枸橼酸盐也将加重肝脏的负担。肝细胞坏死的临床表现包括发热、黄疸、恶心呕吐及食欲减退, 凝血机制差, 严重的低血糖和肝性脑病, 腹水、术后转氨酶升高等<sup>[8]</sup>。诊断主要依靠临床症状体征、肝功能检查、超声检查, 腹部CT。治疗原则为增加肝脏灌注, 对症支持治疗, 停用肝毒性药物、治疗腹水等。

## 4 结论

心脏术后消化系统并发症的发生率较低, 但是一旦发生, 很难及早做出准确的诊断, 临床症状也没有显著特异性, 且病死率极高。因此, 细致的临床观察和高危因素的预测有助于及时的诊断和治疗, 对降低患者心脏术后的死亡率有重要意义。

## 5 参考文献

- 1 Berkowitz D, Wagner BM, Uricchio JF. Acute peptic

## ■同行评价

本文描述了体外循环心脏手术对消化系统并发症防治的进展, 有一定的临床参考价值。

- ulceration following cardiac surgery. *Ann Intern Med* 1957; 46: 1015-1023
- 2 Mangi AA, Christison-Lagay ER, Torchiana DF, Warshaw AL, Berger DL. Gastrointestinal complications in patients undergoing heart operation: an analysis of 8709 consecutive cardiac surgical patients. *Ann Surg* 2005; 241: 895-901; discussion 901-904
- 3 Andersson B, Nilsson J, Brandt J, Höglund P, Andersson R. Gastrointestinal complications after cardiac surgery. *Br J Surg* 2005; 92: 326-333
- 4 Vohra HA, Farid S, Bahrami T, Gaer JA. Predictors of survival after gastrointestinal complications in bypass grafting. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2011; 19: 27-32
- 5 Raja SG, Haider Z, Ahmad M. Predictors of gastrointestinal complications after conventional and beating heart coronary surgery. *Surgeon* 2003; 1: 221-228
- 6 Ohri SK, Becket J, Brannan J, Keogh BE, Taylor KM. Effects of cardiopulmonary bypass on gut blood flow, oxygen utilization, and intramucosal pH. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 1193-1199
- 7 龙村. 体外循环学. 第1版. 北京: 人民军医出版社, 2004: 171-177
- 8 黑飞龙. 体外循环教程. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 204-213
- 9 Filsoofi F, Rahmanian PB, Castillo JG, Scurlock C, Legnani PE, Adams DH. Predictors and outcome of gastrointestinal complications in patients undergoing cardiac surgery. *Ann Surg* 2007; 246: 323-329
- 10 Movahedi N, Karimi A, Ahmadi H, Davoodi S, Marzban M, Abbasi K, Salehi Omran A, Shirzad M, Yazdanifard P. Laparotomy due to gastrointestinal complications after open heart surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2011; 52: 111-116
- 11 Guler M, Yamak B, Erdogan M, Aydin U, Kul S, Asil R, Kisacikoglu B. Risk factors for gastrointestinal complications in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2011; 25: 637-641
- 12 Velissaris T, Tang A, Murray M, El-Minshawy A, Hett D, Ohri S. A prospective randomized study to evaluate splanchnic hypoxia during beating-heart and conventional coronary revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 23: 917-924; discussion 924
- 13 Rodriguez F, Nguyen TC, Galanko JA, Morton J. Gastrointestinal complications after coronary artery bypass grafting: a national study of morbidity and mortality predictors. *J Am Coll Surg* 2007; 205: 741-747
- 14 詹丽英, 夏中元, 夏芳, 刘先义. 参附注射液对体外循环期间胃肠灌注及氧合的影响. *中国现代医学杂志* 2005; 15: 2814-2816
- 15 刘瑞琳, 张嘉, 吴薇, 刘牧林. 大黄素对肠缺血/再灌注损害保护作用的实验研究. *中国中西医结合急救杂志* 2008; 15: 45-47
- 16 Cook DJ, Reeve BK, Guyatt GH, Heyland DK, Griffith LE, Buckingham L, Tryba M. Stress ulcer prophylaxis in critically ill patients. Resolving discordant meta-analyses. *JAMA* 1996; 275: 308-314
- 17 周嫣. 心脏直视手术围手术期胃电图检测及临床意义. *中华护理杂志* 2000; 35: 16-18
- 18 Halm U, Halm F, Thein D, Mohr FW, Mössner J. Helicobacter pylori infection: a risk factor for upper gastrointestinal bleeding after cardiac surgery? *Crit Care Med* 2000; 28: 110-113
- 19 董小超, 易定华, 刘金成, 崔勤, 魏旭峰. 体外循环心脏手术中奥美拉唑对胃肠道保护作用的临床观察. *中国急救医学* 2006; 26: 331-333
- 20 蔡明, 吴淑彩, 王颖. 奥美拉唑对心肺转流下心内直视术胃肠道保护的临床观察. *临床麻醉学杂志* 2007; 23: 928-929
- 21 Eisen GM, Dominitz JA, Faigel DO, Goldstein JL, Kalloo AN, Petersen BT, Raddawi HM, Ryan ME, Vargo JJ, Young HS, Fanelli RD, Hyman NH, Wheeler-Harbaugh J. An annotated algorithm for the evaluation of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 2001; 53: 864-866
- 22 Hoedema RE, Luchtefeld MA. The management of lower gastrointestinal hemorrhage. *Dis Colon Rectum* 2005; 48: 2010-2024
- 23 Green BT, Rockey DC. Acute gastrointestinal bleeding. *Semin Gastrointest Dis* 2003; 14: 44-65
- 24 Abboud B, Daher R, Boujaoude J. Acute mesenteric ischemia after cardio-pulmonary bypass surgery. *World J Gastroenterol* 2008; 14: 5361-5370
- 25 Ghosh S, Roberts N, Firmin RK, Jameson J, Spyt TJ. Risk factors for intestinal ischaemia in cardiac surgical patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 411-416
- 26 Allen KB, Salam AA, Lumsden AB. Acute mesenteric ischemia after cardiopulmonary bypass. *J Vasc Surg* 1992; 16: 391-395; discussion 395-396
- 27 Moneta GL, Misbach GA, Ivey TD. Hypoperfusion as a possible factor in the development of gastrointestinal complications after cardiac surgery. *Am J Surg* 1985; 149: 648-650
- 28 Lefor AT, Vuocolo P, Parker FB, Sillin LF. Pancreatic complications following cardiopulmonary bypass. Factors influencing mortality. *Arch Surg* 1992; 127: 1225-1230; discussion 1231
- 29 Rattner DW, Gu ZY, Vlahakes GJ, Warshaw AL. Hyperamylasemia after cardiac surgery. Incidence, significance, and management. *Ann Surg* 1989; 209: 279-283
- 30 Rady MY, Kodavatiganti R, Ryan T. Perioperative predictors of acute cholecystitis after cardiovascular surgery. *Chest* 1998; 114: 76-84
- 31 Sakurai T, Ichimiya H, Miyazaki H, Nakayama F. Profiling of eicosanoids in inflamed gall bladder wall by gas chromatography with selected-ion monitoring. *J Chromatogr* 1991; 571: 1-18
- 32 An Y, Xiao YB, Zhong QJ. Hyperbilirubinemia after extracorporeal circulation surgery: a recent and prospective study. *World J Gastroenterol* 2006; 12: 6722-6726

编辑 张姗姗 电编 鲁亚静