

# 保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法对大鼠肝缺血再灌注损伤的影响

金山, 戴朝六, 贾昌俊, 许永庆, 彭志敏

**背景资料**  
肝脏手术的主要问题是术中出血, 而如何控制术中出血成为肝切除手术成败的前提条件。合理的肝血流阻断方式对顺利完成手术, 减少术后肝衰发生有着举足轻重的作用。本文主要对保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法进行研究, 为寻找操作简单安全, 肝细胞受损轻的肝血流阻断方式提供实验依据。

金山, 戴朝六, 贾昌俊, 许永庆, 彭志敏, 中国医科大学附属盛京医院肝胆外科 辽宁省沈阳市 110004  
金山, 2005年中国医科大学附属盛京医院肝胆外科博士, 主要从事肝脏外科临床及基础研究。  
美国中华医学基金会(CMB)资助项目, No. 06-837  
通讯作者: 戴朝六, 110004, 辽宁省沈阳市和平区三好街36号, 中国医科大学附属盛京医院肝胆外科。daicl-sy@tom.com  
电话: 024-83955232 传真: 024-83955092  
收稿日期: 2007-06-04 修回日期: 2007-10-07

## Effect of hepatic blood inflow occlusion without hemihepatic artery control during hepatic ischemia-reperfusion injury in rats

Shan Jin, Chao-Liu Dai, Chang-Jun Jia, Yong-Qing Xu, Zhi-Min Peng

Shan Jin, Chao-Liu Dai, Chang-Jun Jia, Yong-Qing Xu, Zhi-Min Peng, Department of Hepatobiliary Surgery, Shengjing Hospital, China Medical University, Shenyang 110004, Liaoning Province, China

Supported by: the China Medical Board of New York Inc., No. 06-837

Correspondence to: Prof Chao-Liu Dai, Department of Hepatobiliary Surgery, Shengjing Hospital, China Medical University, 36 Sanhao street, Heping District Shenyang 110004, Liaoning Province, China. daicl-sy@tom.com  
Received: 2007-06-04 Revised: 2007-10-07

## Abstract

**AIM:** To investigate the effect of hepatic blood inflow occlusion without hemihepatic artery control during hepatic ischemia-reperfusion injury in rats.

**METHODS:** Ninety-six Wistar rats were randomly divided into the Pringle group (group ), hemihepatic vascular occlusion group (group ) and hepatic blood inflow occlusion without hemihepatic artery control group (group ). After 30 min of hepatic vascular occlusion with three methods, the liver blood flow was reperused. After reperfusion for 1, 2, 6 and 24 hours, we measured serum AST and ALT and liver tissue (superoxide dismutase) SOD, MDA, pathology and apoptosis.

**RESULTS:** After each period of reperfusion, ALT, AST, MDA and apoptosis rate were significantly lower in groups and than in group , but SOD activity was significantly higher. AST, ALT, MDA, SOD and apoptosis rate did not differ significantly between groups and .

**CONCLUSION:** Hepatic blood inflow occlusion without hemihepatic artery control can reduce hepatic ischemia-reperfusion injury, and the effect is similar to that of hemihepatic vascular occlusion.

**Key Words:** Hepatic blood inflow occlusion without hemihepatic artery control; Ischemia-reperfusion; Liver injury; Rats

Jin S, Dai CL, Jia CJ, Xu YQ, Peng ZM. Effect of hepatic blood inflow occlusion without hemihepatic artery control during hepatic ischemia-reperfusion injury in rats. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2007; 15(30): 3168-3172

## 摘要

**目的:** 探讨保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法对大鼠肝缺血再灌注损伤的影响。

**方法:** 将96只Wistar大鼠随机分为Pringle法组、半肝阻断组和保留半肝动脉血供的入肝血流阻断组。阻断肝血流30 min后, 去血管夹恢复血流, 分别于再灌注后1, 2, 6, 24 h, 抽血检测ALT和AST水平, 然后取肝组织用于检测肝脏超氧化物歧化酶(SOD)及丙二醛(MDA)含量、肝脏病理学及肝细胞凋亡。

**结果:** 与组比较组和组再灌注后各时间点, ALT, AST, 肝组织MDA含量及细胞凋亡率显著降低, 肝组织SOD活力明显升高。组肝功改变、肝组织MDA含量、SOD活力及肝细胞凋亡率与组之间无显著差异( $P>0.05$ )。

**结论:** 保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法对肝脏缺血再灌注损伤轻, 效果好, 操作简单, 因而优于半肝血流阻断法。

**关键词:** 保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法; 缺血再灌注; 肝脏损伤; 大鼠

金山, 戴朝六, 贾昌俊, 许永庆, 彭志敏. 保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法对大鼠肝缺血再灌注损伤的影响. 世界华人消化杂志 2007;15(30):3168-3172  
<http://www.wjgnet.com/1009-3079/15/3168.asp>

## 0 引言

肝脏手术的主要问题是肝切除时出血. 如何减少出血成为手术成败的关键. 肝切除时减少出血的常见方法有: 术中降低中心静脉压<sup>[1-4]</sup>; 切肝时应用超声吸引刀、热凝(微波固化等)<sup>[5-6]</sup>, 阻断入肝血流伴有或不伴有出肝血流的控制等. 其中, 有效控制入肝血流(伴有或不伴有出肝血流的控制)对保证相对无血的手术环境有非常重要的作用, 但各种入肝血流阻断方法均存在不同程度的缺血再灌注损伤, 影响肝脏功能. 随着肝脏缺血再灌注损伤机制的成熟, 各种预防及治疗措施日益增多<sup>[7-16]</sup>. 2006年我院开始采用保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法进行常温下切肝, 取得良好效果. 故此, 我们利用大鼠复制了保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法、Pringle法及半肝阻断法动物模型, 进一步明确了保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法在手术操作及减轻肝脏缺血再灌注损伤方面的优越性.

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 健康Wistar大鼠96只, 体质量250-300 g, 由吉林大学实验动物中心提供. 自由饮水, 随意进食, 12 h照明, 充分适应环境. MDA, SOD及考马斯亮蓝蛋白检测试剂盒均购自南京建成生物工程研究所, 碘化丙啶(propidium)为美国Sigma公司产品.

**1.2 方法** 将大鼠随机分为3组, 分别为Pringle法I组( $n=32$ ), 半肝阻断II组( $n=32$ ), 保留半肝动脉血供的入肝血流阻断III组( $n=32$ ). 每组又分为4个亚组, 分别为再灌注后1, 2, 6及24 h组, 每亚组为8只. 大鼠术前12 h禁食, 自由饮水, 用100 g/L水合氯醛350 mg/kg, ip麻醉后, 常规脱毛消毒, 上腹正中切口入腹, 切口长约1.5-2.0 cm, 离断肝周韧带, 解剖出拟阻断部位血管, 用无损伤血管夹阻断血流. Pringle法为解剖肝门, 完全阻断入肝血流. 解剖分离出支配左外叶、左内叶及中叶的头支, 进行阻断完成半肝阻断模型; 保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法为解剖肝门

阻断门静脉, 同时阻断头支内肝动脉分支. 各组阻断血流30 min后松开血管夹, 恢复肝血流, 关腹. 各组再灌注后1, 2, 6及24 h, 分别下腔静脉采血3 mL, 然后取尾状叶用锡箔纸包裹后置于液氮保存, 用于检测肝脏超氧化物歧化酶(SOD)及丙二醛(MDA)含量测定. 再取乳头叶置于40 g/L甲醛溶液中, 切片后常规HE染色, 用于病理学检测. 另取0.2 g左右肝右叶, PBS漂洗3次, 用200目双层不锈钢筛轻轻研磨, 将所得单细胞悬液细胞数调至 $1 \times 10^{12}$ /L, 1000 r/min离心5 min, 去上清, PBS 5 mL洗2次, 去上清, 向沉淀中逐渐加入预冷700 mL/L乙醇并不断振摇使均匀, 固定肝细胞, 置4℃保存. 抽取血液静置20 min后, 2500 r/min离心10 min, 用微量移液器将上清液至预冷弹头中, 置-20℃冰箱中用于肝功检测. ALT和AST的测定采用全自动生化分析仪, 肝组织MDA和SOD含量测定按试剂盒说明书操作, SOD测定采用黄嘌呤氧化酶法, MDA测定采用硫代巴比妥酸法. 另将单细胞悬液用碘化丙啶(PI)染色, 用FACScan型流式细胞仪测定细胞凋亡, 用氩离子激光激发荧光, 激发光波长为488 nm, 并用Dikinson流式细胞仪分析软件进行分析, 实验数据用累积曲线分割法计算.

**统计学处理** 采用统计软件SPSS13.0进行方差分析, 结果采用mean±SD表示,  $P<0.05$ 为差异有显著性.

## 2 结果

**2.1 肝组织病理学改变** 再灌注后1-3 h Pringle法组肝细胞索排列紊乱, 肝细胞明显肿胀, 肝窦间隙明显变窄或消失. 6 h时损伤进一步加重, 肝窦内出现淤积的红细胞和微血栓, 汇管区有中性粒细胞浸润. 24 h时肝小叶变形, 可见局灶性肝细胞坏死. 而保留半肝阻断组和半肝阻断组再灌注后1-3 h 肝细胞仅有轻度肿胀, 偶有脂肪变性. 6及24 h时肝细胞损伤比Pringle法明显轻, 而且肝细胞结构仍完整, 偶有点状坏死.

**2.2 血清ALT和AST水平** Pringle法组再灌注后各时间点血清ALT和AST均高于半肝阻断组和保留半肝动脉血供的入肝血流阻断组( $P<0.01$ ). 而保留半肝动脉血供的入肝血流阻断组和半肝阻断组之间血清ALT和AST水平无显著差异( $P>0.05$ )(表1).

**2.3 肝组织SOD和MDA含量** 与其他两组相比较, 再灌注后各时间点, Pringle法组肝组织MDA含量明显高, 而SOD活性明显降低( $P<0.01$ ). 保留

**研发前沿**  
如何减少术中出血是肝脏外科领域的研究难点, 其中阻断肝血流引起的缺血再灌注损伤成为研究热点, 而各种改良术式的应用日益受到人们的关注.

**创新盘点**  
本文提出了保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法,并且在临床应用的基础上,首次应用动物模型对该方法进行了研究.

表 1 大鼠再灌注后ALT, AST, MDA含量, SOD活性和肝细胞凋亡率的变化(mean  $\pm$  SD,  $n = 8$ )

分 组		再灌注时间			
		1 h	2 h	6 h	24 h
ALT(nkat/L)	组	5388.7 ± 453.4	10117.5 ± 340.0	15876.3 ± 420.1	16562.9 ± 945.1
	组	4025.3 ± 475.0 <sup>b</sup>	6295.5 ± 491.7 <sup>b</sup>	11990.9 ± 370.0 <sup>b</sup>	12754.4 ± 773.4 <sup>b</sup>
	组	3900.3 ± 333.4 <sup>b</sup>	6923.9 ± 305.0 <sup>b</sup>	11812.6 ± 328.4 <sup>b</sup>	12557.7 ± 375.1 <sup>b</sup>
AST(nkat/L)	组	10289.2 ± 356.7	20168.3 ± 416.7	27733.8 ± 568.4	6188.8 ± 411.7
	组	5663.8 ± 378.4 <sup>b</sup>	13327.7 ± 313.4 <sup>b</sup>	17644.7 ± 1380.1 <sup>b</sup>	3775.3 ± 358.4 <sup>b</sup>
	组	5810.5 ± 371.6 <sup>b</sup>	13619.4 ± 336.7 <sup>b</sup>	18589.8 ± 2023.5 <sup>b</sup>	3995.3 ± 258.4 <sup>b</sup>
MDA(μmol/g)	组	2.9 ± 0.4	4.4 ± 0.7	6.0 ± 0.5	3.0 ± 0.4
	组	1.3 ± 0.4 <sup>b</sup>	1.7 ± 0.4 <sup>b</sup>	2.3 ± 0.3 <sup>b</sup>	0.8 ± 0.4 <sup>b</sup>
	组	1.4 ± 0.5 <sup>b</sup>	2.1 ± 0.4 <sup>b</sup>	2.5 ± 0.5 <sup>b</sup>	1.0 ± 0.2 <sup>b</sup>
SOD(μkat/g)	组	220.8 ± 18.2	192.3 ± 12.7	136.7 ± 9.0	154.9 ± 7.8
	组	242.3 ± 10.4 <sup>b</sup>	220.9 ± 8.2 <sup>b</sup>	193.6 ± 11.6 <sup>b</sup>	217.2 ± 10.8 <sup>b</sup>
	组	234.9 ± 15.3 <sup>b</sup>	219.9 ± 8.5 <sup>b</sup>	191.5 ± 9.7 <sup>b</sup>	215.0 ± 11.0 <sup>b</sup>
肝细胞凋亡(%)	组	11.72 ± 1.08	24.59 ± 2.52	36.20 ± 3.53	23.21 ± 1.95
	组	7.75 ± 0.94 <sup>b</sup>	11.71 ± 0.77 <sup>b</sup>	19.16 ± 1.35 <sup>b</sup>	15.51 ± 1.58 <sup>b</sup>
	组	7.73 ± 0.96 <sup>b</sup>	12.02 ± 1.15 <sup>b</sup>	19.18 ± 1.61 <sup>b</sup>	15.42 ± 1.11 <sup>b</sup>

<sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 组.

半肝动脉血供的入肝血流阻断组肝组织MDA含量及SOD活性与半肝阻断组之间无显著差异( $P > 0.05$ , 表1).

**2.4 肝细胞凋亡率** 保留半肝动脉血供的入肝血流阻断组与半肝阻断组缺血再灌注后肝细胞凋亡率明显低于Pringle法组( $P < 0.01$ ), 而两组之间肝细胞凋亡率无显著差异( $P > 0.05$ , 表1).

### 3 讨论

肝脏是人体对缺血和缺氧较为敏感的器官, 不能耐受长时间缺血及术中大量失血<sup>[17]</sup>, 而术中出血伴随的输血影响着肝切除手术效果及术后死亡率<sup>[18-19]</sup>. 因此肝切除中选择适当的肝血流阻断方式是有必要的<sup>[20-21]</sup>, 但阻断血流必然带来肝脏热缺血再灌注损伤<sup>[22]</sup>. Pringle法是一种应用最广泛的控制切肝时出血的措施, 特点是操作简便易行, 少时实用, 除肝门区肿瘤外, 几乎可用于各种类型的肝切除术<sup>[23]</sup>. Man *et al*<sup>[24]</sup>和Dixon *et al*<sup>[25]</sup>比较了Pringle法和非血流阻断法切肝, 前者优于后者, 因为该法中止血效果较好, 但该法最大缺点是肝脏热缺血再灌注损伤明显, 我们的动物实验同样证明上述观点. Pringle法组肝功改变、肝脏MDA含量及肝细胞凋亡在再灌注各时间点均高于其他两组( $P < 0.01$ ), 并且肝组织SOD活力各时间点均低于其他组( $P < 0.01$ ). MDA是氧自由基与细胞膜以及具有膜结构的亚细胞器中多不饱和脂肪酸发生脂质过氧化反应的产物, 测定MDA不仅能反映氧自由基生成水平, 还

可以反映肝细胞受损程度. 而SOD对机体氧化及抗氧化平衡起着至关重要的作用, 他能够清除氧自由基. 因此肝组织MDA含量的升高, 同时SOD活力下降足以说明了缺血再灌注时氧自由基对机体的损伤程度, 即该血流阻断方法对肝脏的损伤程度. 另一方面, 随着缺血再灌注损伤机制的深入研究发现肝脏缺血再灌注时除细胞坏死之外, 还存在细胞凋亡, 并且是造成器官功能不全的重要因素<sup>[8]</sup>. Pringle法组再灌注各时间点肝细胞凋亡明显高于其他两组( $P < 0.01$ ).

1987年Makuuchi *et al*<sup>[26]</sup>提出半肝血流阻断方法, 半肝阻断由于保留了对侧半肝的正常入肝血流, 为从容进行手术创造了条件, 术后肝功能损害轻, 有利于合并肝硬化的肝癌治疗<sup>[27-30]</sup>. 我们发现, 半肝阻断组肝功受损、肝细胞凋亡及抵抗氧自由基方面均优于Pringle法组, 差异有显著性( $P < 0.01$ ). 但Torzilli *et al*<sup>[31]</sup>认为该法由于未血流阻断的半肝与阻断侧存在交通支, 有时肝断面出血可能非常严重. 另一方面, 该法手术操作要难于Pringle法, 要求术者对肝门解剖熟练, 否则易发生Glisson鞘内管道损伤、出血、胆瘘等<sup>[32]</sup>.

正常肝脏70%-75%的血液供应来自于门静脉, 而供氧40%-60%来自于动脉血. 根据门静脉与肝动脉间不同的血流量分布特点以及血氧含量的差异, 我们应用保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法, 操作时显露出肝固有动脉, 向上游离出左、右肝动脉. 行右半肝阻断时, 导尿管绕过门静脉、胆总管及肝右动脉即可; 而左半肝

阻断时, 阻断门静脉、胆总管及肝左动脉即可。这样术中可以保留健侧半肝的动脉血供。有研究表明, 肝动脉有较高的压力梯度, 能充分灌流肝脏血管网络的每一个角落, 而门静脉不能为肝脏的所有部位供氧。当夹闭门静脉时, 肝脏的耗氧量保持在夹闭前水平, 表明肝动脉能单独提供肝脏足够的氧需求。在解剖学上, 人左右肝管汇合点最高, 门静脉分叉点稍低, 而肝固有动脉分叉点最低。因此, 手术中能够安全简单的解剖出肝固有动脉及左右分支, 并且能够一次性阻断门静脉、胆管及阻断侧动脉分支。由于大鼠肝门结构与人不同, 因此我们的实验中分别阻断了大鼠门静脉及头支肝动脉。我们在实验中发现, 肝功改变、肝细胞病理、抵抗氧自由基损伤及凋亡方面该法明显优于Pringle法, 而且与半肝阻断之间差异无显著性。

我们认为, 保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法, 在肝缺血再灌注损伤方面能够达到半肝阻断的效果, 并且手术操作简单, 安全性优于半肝阻断法, 是一个值得推广的肝血流阻断方法。

#### 4 参考文献

- 1 Wu CC, Yeh DC, Ho WM, Yu CL, Cheng SB, Liu TJ, P'eng FK. Occlusion of hepatic blood inflow for complex central liver resections in cirrhotic patients: a randomized comparison of hemihepatic and total hepatic occlusion techniques. *Arch Surg* 2002; 137: 1369-1376
- 2 Smyrniotis VE, Kostopanagiotou GG, Gamaletsos EL, Vassiliou JG, Voros DC, Fotopoulos AC, Contis JC. Total versus selective hepatic vascular exclusion in major liver resections. *Am J Surg* 2002; 183: 173-178
- 3 Chen XP, Zhang ZW, Zhang BX, Chen YF, Huang ZY, Zhang WG, He SQ, Qiu FZ. Modified technique of hepatic vascular exclusion: effect on blood loss during complex mesohepatectomy in hepatocellular carcinoma patients with cirrhosis. *Langenbecks Arch Surg* 2006; 391: 209-215
- 4 Smyrniotis V, Kostopanagiotou G, Theodoraki K, Tsantoulas D, Contis JC. The role of central venous pressure and type of vascular control in blood loss during major liver resections. *Am J Surg* 2004; 187: 398-402
- 5 Strasberg SM, Drebin JA, Linehan D. Use of a bipolar vessel-sealing device for parenchymal transection during liver surgery. *J Gastrointest Surg* 2002; 6: 569-574
- 6 Weber JC, Navarra G, Jiao LR, Nicholls JP, Jensen SL, Habib NA. New technique for liver resection using heat coagulative necrosis. *Ann Surg* 2002; 236: 560-563
- 7 Sarely Israelashvili M, Zippel DB, Koller M, Valeanu A, Scott D, Ayalon S, Ben Ari GY, Papa MZ. Use of portal balloon catheter occlusion of the portal triad in prevention of bleeding during liver resection. *J Surg Oncol* 2005; 89: 39-42
- 8 Jin S, Han XC, Zhang H, Han N. The protective effect of MG132 on post-ischemia reperfusion injury of rat livers by activation of nuclear factor kappa B. *Zhonghua Ganzangbing Zazhi* 2005; 13: 791-792
- 9 Balaa FK, Gambelin TC, Tsung A, Marsh JW, Geller DA. Right Hepatic Lobectomy Using the Staple Technique in 101 Patients. *J Gastrointest Surg* 2007; Epub ahead of print
- 10 Tang L, Tian F, Tao W, Cui J. Hepatocellular glycogen in alleviation of liver ischemia-reperfusion injury during partial hepatectomy. *World J Surg* 2007; 31: 2039-2043
- 11 Duenschede F, Erbes K, Riegler N, Ewald P, Kircher A, Westermann S, Schad A, Miesmer I, Albrecht-Schock S, Gockel I, Kiemer AK, Junginger T. Protective effects of ischemic preconditioning and application of lipoic acid prior to 90 min of hepatic ischemia in a rat model. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 3692-3698
- 12 Kobayashi K, Oshima K, Muraoka M, Akao T, Totsuka O, Shimizu H, Sato H, Tanaka K, Konno K, Matsumoto K, Takeyoshi I. Effect of atrial natriuretic peptide on ischemia-reperfusion injury in a porcine total hepatic vascular exclusion model. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 3487-3492
- 13 Tuncer MC, Ozturk H, Buyukbayram H, Ozturk H. Interaction of L-arginine-methyl ester and Sonic hedgehog in liver ischemia-reperfusion injury in the rats. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 3841-3846
- 14 Peng SL, Gu X, Dai CL, Huang Y, Zhao Y. Effects of Shenfu injection on prostacyclin, thromboxane A2 and activities of ATPases in rats exposed to hepatic ischemia-reperfusion injury. *Zhongxiyi Jiehe Xuebao* 2007; 5: 427-431
- 15 Wang D, Zhu JY, Leng XS. Preventive effect of shenfu injection on hepatic ischemia-reperfusion injury in rats. *Zhongguo Zhongxiyi Jiehe Zazhi* 2006; 26 Suppl: 61-63
- 16 韩喜春, 金山, 韩宁. 缺血再灌注损伤中乌司他丁对核因子- $\kappa$ B活化的影响及对损伤的保护作用. *中华实验外科杂志* 2006; 23: 60-62
- 17 Hasegawa K, Takayama T, Orii R, Sano K, Sugawara Y, Imamura H, Kubota K, Makuuchi M. Effect of hypoventilation on bleeding during hepatic resection: a randomized controlled trial. *Arch Surg* 2002; 137: 311-315
- 18 Kooby DA, Stockman J, Ben-Porat L, Gonen M, Jarnagin WR, Dematteo RP, Tuorto S, Wuest D, Blumgart LH, Fong Y. Influence of transfusions on perioperative and long-term outcome in patients following hepatic resection for colorectal metastases. *Ann Surg* 2003; 237: 860-869; discussion 869-870
- 19 Wu CC, Kang SM, Ho WM, Tang JS, Yeh DC, Liu TJ, P'eng FK. Prediction and limitation of hepatic tumor resection without blood transfusion in cirrhotic patients. *Arch Surg* 1998; 133: 1007-1010
- 20 van Gulik TM, de Graaf W, Dinant S, Busch OR, Gouma DJ. Vascular occlusion techniques during liver resection. *Dig Surg* 2007; 24: 274-281
- 21 Dixon E, Vollmer CM Jr, Bathe OF, Sutherland F. Vascular occlusion to decrease blood loss during hepatic resection. *Am J Surg* 2005; 190: 75-86
- 22 金山, 韩喜春. 肝缺血再灌注损伤. *医学临床研究* 2005; 22: 397-400
- 23 Lesurtel M, Selzner M, Petrowsky H, McCormack L, Clavien PA. How should transection of the liver

**应用要点**  
保留半肝动脉血供的入肝血流阻断法操作简单, 安全性高, 对肝细胞损伤轻, 临床应用前景较广泛。

同行评价  
本文内容有一定的  
学术水平, 实验  
方法设计可靠, 结  
果结论较可信, 对  
临床有一定的参  
考价值.

- be performed?: a prospective randomized study in 100 consecutive patients: comparing four different transection strategies. *Ann Surg* 2005; 242: 814-822, discussion 822-823
- 24 Man K, Lo CM, Liu CL, Zhang ZW, Lee TK, Ng IO, Fan ST, Wong J. Effects of the intermittent Pringle manoeuvre on hepatic gene expression and ultrastructure in a randomized clinical study. *Br J Surg* 2003; 90: 183-189
- 25 Dixon E, Vollmer CM Jr, Bathe OF, Sutherland F. Vascular occlusion to decrease blood loss during hepatic resection. *Am J Surg* 2005; 190: 75-86
- 26 Makuuchi M, Mori T, Gunven P, Yamazaki S, Hasegawa H. Safety of hemihepatic vascular occlusion during resection of the liver. *Surg Gynecol Obstet* 1987; 164: 155-158
- 27 Yang JM, Tong Y, Xie F, Xu F, Kan T, Shen WF, Wu MC. Study of bloodless hepatectomy under occlusion of total hemihepatic vessel. *Zhonghua Waike Zazhi* 2007; 45: 186-188
- 28 Yan LN, Chen XL, Li ZH, Li B, Lu SC, Wen TF, Zeng Y, Yiao HH, Yang JY, Wang WT, Xu MQ. Perioperative management of primary liver cancer. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 1970-1974
- 29 Moug SJ, Smith D, Leen E, Angerson WJ, Horgan PG. Selective continuous vascular occlusion and perioperative fluid restriction in partial hepatectomy. Outcomes in 101 consecutive patients. *Eur J Surg Oncol* 2007; 33: 1036-1041
- 30 李海民, 窦科峰, 何勇, 赵青川, 陈勇, 周景师. 不同肝血流阻断方法在肝癌肝切除术中应用的比较研究. *临床外科杂志* 2007; 15: 102-104
- 31 Torzilli G, Makuuchi M, Inoue K, Takayama T, Sakamoto Y, Sugawara Y, Kubota K, Zucchi A. No-mortality liver resection for hepatocellular carcinoma in cirrhotic and noncirrhotic patients: is there a way? A prospective analysis of our approach. *Arch Surg* 1999; 134: 984-992
- 32 Smyrniotis V, Farantos C, Kostopanagiotou G, Arkadopoulos N. Vascular control during hepatectomy: review of methods and results. *World J Surg* 2005; 29: 1384-1396

编辑 何燕 电编 马文华

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2007年版权归世界华人消化杂志

• 消息 •

## 中国学术期刊综合引证报告(2006)

本刊讯 根据《中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)》2005年从6182种统计刊源析出的214万条中国期刊引文数据库及CNKI“中国期刊网”中心网站2005-01/12全文下载记录(1.5亿篇次)的大样本数据统计分析得到: 世界华人消化杂志[标准刊号: ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R; 类目名称: 医药科学\临床科学\呼吸及消化系统疾病(YK5.2.3)]总被引频次为2471, 影响因子为0.661, 5年影响因子为0.644, 即年指标为0.079, 他引总引比为0.73, 被引期刊数为491, 被引半衰期为4.6, 2005载文量为768, 基金论文比为0.44, Web即年下载率为0.6. [中国学术期刊(光盘版)电子杂志社; 中国科学文献计量评价研究中心].