

# 化学改性壳聚糖膜及透明质酸钠对缺血性腹膜粘连的预防作用

江素君, 周卸来, 倪有娣, 茹金泉, 杜红英, 郑婷, 胡巧玲

江素君, 杭州师范大学医学实验中心 浙江省杭州市 310036  
周卸来, 倪有娣, 茹金泉, 杜红英, 郑婷, 杭州师范大学临床医学院 浙江省杭州市 310036  
胡巧玲, 浙江大学高分子复合材料研究所 浙江省杭州市 310027  
国家自然科学基金资助项目, No. 50173023  
作者贡献分布: 此课题由江素君、周卸来及胡巧玲设计; 研究过程由江素君、周卸来、倪有娣、茹金泉、杜红英、郑婷及胡巧玲操作完成; 数据分析由江素君与周卸来完成; 本论文写作由江素君与周卸来完成。  
通讯作者: 江素君, 310036, 浙江省杭州市, 杭州师范大学医学实验中心. hzjsj@yahoo.com.cn  
电话: 0571-28865696  
收稿日期: 2009-02-19 修回日期: 2009-03-26  
接受日期: 2009-03-30 在线出版日期: 2009-04-08

## Preventive effects of chemically-modified chitosan film with sodium hyalurate on the ischemia-induced peritoneal adhesion

Su-Jun Jiang, Xie-Lai Zhou, You-Di Ni, Jin-Quan Ru, Hong-Ying Du, Ting Zheng, Qiao-Ling Hu

Su-Jun Jiang, Medical Experimental Center, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310036, Zhejiang Province, China  
Xie-Lai Zhou, You-Di Ni, Jin-Quan Ru, Hong-Ying Du, Ting Zheng, Clinical Medical College, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310036, Zhejiang Province, China  
Qiao-Ling Hu, Institute of Polymer Composites, Zhejiang University, Hangzhou 310027, Zhejiang Province, China  
Supported by: National Natural Science Foundation of China, No. 50173023  
Correspondence to: Su-Jun Jiang, Medical Experimental Center, Hangzhou Normal University, Hangzhou 310036, Zhejiang Province, China. hzjsj@yahoo.com.cn  
Received: 2009-02-19 Revised: 2009-03-26  
Accepted: 2009-03-30 Published online: 2009-04-08

### Abstract

**AIM:** To comparatively study the preventive effects of chemically-modified chitosan film with sodium hyalurate on the ischemia-induced peritoneal adhesion in rats.

**METHODS:** Sixty Sprague-Dawley rats were randomly divided into saline-control group (Group A), chemically-modified chitosan film group (Group B) and sodium hyalurate group

(Group C), respectively. The ischemia-induced peritoneal adhesive model was established in the caecums of vermiform processes of the rats, and the ischemia surfaces were correspondingly treated with saline, chemically-modified chitosan film and sodium hyalurate in Group A, B and C. After two and four weeks of the treatments, the abdominal cavities were reopened and the adhesive severity was graded blindly according to the Phillips' method. The caecums of vermiform processes were resected for hydroxyproline (OHP) measurement.

**RESULTS:** After two and four weeks of the treatments in group B and C, the adhesions were significantly lighter (2 wk:  $U = 3.000, 8.500, P < 0.001, P = 0.001$ ; 4 wk:  $U = 2.000, 14.000, P < 0.001, P = 0.003$ ) and the OHP levels were significantly lower (2 wk:  $0.193 \pm 0.029 \mu\text{g}/\text{mg pr}$ ,  $0.253 \pm 0.028 \mu\text{g}/\text{mg pr}$  vs  $0.296 \pm 0.031 \mu\text{g}/\text{mg pr}$ , both  $P < 0.01$ ; 4 wk:  $0.179 \pm 0.034 \mu\text{g}/\text{mg pr}$ ,  $0.237 \pm 0.035 \mu\text{g}/\text{mg pr}$  vs  $0.286 \pm 0.036 \mu\text{g}/\text{mg pr}$ , both  $P < 0.01$ ) than those of Group A, respectively. When group B was compared with group C, the former's adhesions were significantly lighter ( $P = 0.038, P = 0.015$ ) and the OHP levels were significantly lower ( $P < 0.001, P = 0.001$ ).

**CONCLUSION:** The chemically-modified chitosan film is more effective in preventing peritoneal adhesion induced by ischemia than that of sodium hyalurate.

**Key Words:** Chitosan; Chemical modification; Sodium hyalurate; Peritoneum adhesion

Jiang SJ, Zhou XL, Ni YD, Ru JQ, Du HY, Zheng T, Hu QL. Preventive effects of chemically-modified chitosan film with sodium hyalurate on the ischemia-induced peritoneal adhesion. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2009; 17(10): 1025-1029

### 摘要

**目的:** 探讨化学改性壳聚糖膜和透明质酸钠对缺血性腹膜粘连的预防作用。

### 背景资料

在施行腹腔内手术后, 90%以上的患者可发生腹膜粘连。术后粘连不仅会影响手术效果, 还可导致严重的术后并发症。因此防止术后腹膜粘连是一个亟待解决的问题。但到目前为止, 腹膜粘连发生机制尚未完全阐明, 给临床防治带来困难。目前已在临床上得以应用的, 包括局部抗菌消炎、酶降解、机械隔离等方法, 预防腹膜粘连的效果均不甚理想。壳聚糖具有止血、杀菌、促进上皮修复、抑制成纤维细胞生长的作用, 从理论上推理其可分别从腹膜粘连形成机制的不同水平来预防粘连的形成, 并得到大量的研究证实。

### 同行评议者

梅林, 教授, 北京大学医学部生理学与病理生理学系神经调节和消化内分泌研究室

## ■研发前沿

针对腹膜粘连的预防,其研究重点在于进一步深入阐明腹膜粘连形成的机制,研究热点是研发既能预防腹膜粘连,又不干扰组织正常愈合的药物和材料,特别是生物性、可吸收材料。

**方法:** SD大鼠60只,随机分成3组:生理盐水对照组(A组)、化学改性壳聚糖膜组(B组)和透明质酸钠组(C组)。利用大鼠盲端制作缺血性腹膜粘连模型,然后每组分别用相应的方法处理创面,处理后2、4 wk打开腹腔,以Phillips五级分类法评定盲端粘连程度,并对盲端组织行羟脯氨酸(OHP)水平测定。

**结果:** 术后2、4 wk, B、C组的粘连程度均显著轻于A组(2 wk:  $U = 3.000, 8.500, P < 0.001, P = 0.001$ ; 4 wk:  $U = 2.000, 14.000, P < 0.001, P = 0.003$ ), OHP水平显著低于A组(2 wk:  $0.193 \pm 0.029 \mu\text{g}/\text{mg pr}, 0.253 \pm 0.028 \mu\text{g}/\text{mg pr vs } 0.296 \pm 0.031 \mu\text{g}/\text{mg pr}$ , 均 $P < 0.01$ ; 4 wk:  $0.179 \pm 0.034 \mu\text{g}/\text{mg pr}, 0.237 \pm 0.035 \mu\text{g}/\text{mg pr vs } 0.286 \pm 0.036 \mu\text{g}/\text{mg pr}$ , 均 $P < 0.01$ ); B组和C组比较,前者的粘连程度显著轻于后者( $P = 0.038, 0.015$ ), OHP含量显著低于后者( $P < 0.001, P = 0.001$ )。

**结论:** 化学改性壳聚糖膜具有明显的抗腹膜粘连作用,且此作用较透明质酸钠具有优势。

**关键词:** 壳聚糖; 化学改性; 透明质酸; 腹膜粘连

江素君, 周卸来, 倪有娣, 茹金泉, 杜红英, 郑婷, 胡巧玲. 化学改性壳聚糖膜及透明质酸钠对缺血性腹膜粘连的预防作用. 世界华人消化杂志 2009; 17(10): 1025-1029

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/17/1025.asp>

## 0 引言

腹膜粘连是腹膜遭受损伤后机体的一种防御性反应,但也是肠梗阻、女性不孕不育等的主要原因之一,因此预防粘连形成显得非常重要。但到目前为止,腹膜粘连发生机制尚未完全阐明,给临床防治带来困难。壳聚糖(chitosan)是甲壳素脱乙酰基的衍生物,多项研究表明,壳聚糖具有止血、杀菌、促进上皮修复、抑制成纤维细胞生长的作用<sup>[1-3]</sup>,已被开发应用于预防组织粘连,如腹膜粘连、肌腱粘连、关节粘连等<sup>[4-6]</sup>。透明质酸(hyaluronic acid, HA)是由N-乙酰氨基葡萄糖和葡萄糖醛酸组成的双糖重复连接而构成的直链多聚糖,具有高度的亲水性和粘弹性,其钠盐-透明质酸钠(sodium hyalurate)也具有明显的抗组织粘连作用,并在临床上得到实际应用<sup>[7-9]</sup>。本课题组的前期工作已将壳聚糖进行化学改性,然后制成固态膜,结果显示其对大鼠创伤性、缺血性、感染性腹膜粘连具有明显的预防作用<sup>[10]</sup>;同时证实其在预防创伤性腹膜粘连上较透明质酸钠具有明显优势<sup>[11]</sup>。本研究以大鼠

缺血性腹膜粘连模型作为对象,进一步比较研究化学改性壳聚糖膜和透明质酸钠预防缺血性腹膜粘连的效果。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** SD大鼠60只,体质量200-250 g,雌雄各半,由浙江省实验动物中心提供。壳聚糖为浙江省玉环澳星甲壳素有限公司生产。

### 1.2 方法

**1.2.1 分组:** 将所有大鼠随机分成3组,即生理盐水对照组(A组);应用化学改性壳聚糖膜组(B组);应用透明质酸钠组(C组),每组20只,雌雄各半。大鼠饲养环境温度20-25℃,湿度约40%,每天亮/暗交替各12 h,自由饮食、饮水。

**1.2.2 壳聚糖膜的制备:** 将壳聚糖溶解,纯化,化学改性,过滤,成膜,干燥,制成10 cm×10 cm,厚60 μm的膜,钴-60放射消毒后备用。

**1.2.3 手术方法:** 采用30 g/L异戊巴比妥钠(60-90) mg/kg腹腔内注射麻醉,麻醉成功后仰卧位固定大鼠,常规消毒铺单后下腹部正中切口2-3 cm逐层进腹,找到盲端后将盲端提至切口外,按文献[12]对各组大鼠盲端3 cm内的盲端作如下处理以制作缺血性腹膜粘连模型:自盲端至根部逐束结扎盲端动脉主干和小肠之间的侧支血管,在距盲端3 cm水平部分结扎盲端动脉主干,即在抽紧结扎线第1个扣前在扣内穿一根和盲端动脉粗细相当的丝线,在打好第2个扣后抽去第1个扣内的丝线,这样使盲端动脉在被结扎处只造成血管狭窄,而不完全闭锁,从而使结扎远侧盲端组织发生缺血。然后,A组用生理盐水0.5 mL喷洒于盲端浆膜面,B组用单层化学改性壳聚糖膜覆盖盲端浆膜面,C组用10 g/L透明质酸钠凝胶0.5 mL均匀涂布于盲端浆膜面,关腹。每只大鼠从进腹到关腹的时间都控制在5 min,以使肠管暴露在空气中的时间相等。手术后2 wk及4 wk,每组分别随机取10只大鼠,麻醉后打开腹腔,先肉眼观察并评定盲端被处理部位同周围肠管、系膜及腹壁的粘连程度,再切取此部位盲端组织,-80℃保存,备行肠壁组织总蛋白、羟脯氨酸(hydroxyproline, OHP)的测定。

**1.2.4 腹膜粘连程度分级标准:** 参考Phillips *et al*<sup>[13]</sup>五级分类法,结合本模型大鼠腹膜粘连特点,确定如下标准:0级-无粘连;I级-自盲端动脉被结扎处远侧的盲端浆膜面同周围的肠壁、系膜、腹壁间发生粘连的面积/该处盲端总面积≤20%;II级-上述比例为20%-40%;III级-上述比例为

表 1 各组间腹膜粘连程度的比较 (分,  $n = 10$ )

分组	2 wk					4 wk				
	0-	I-	II-	III-	IV	0-	I-	II-	III-	IV
A组	0	1	2	5	2	0	2	4	3	1
B组	7	2	1	0	0	8	2	0	0	0
C组	2	5	3	0	0	3	6	2	0	0

40%-60%; IV-上述比例>60%. 每只大鼠由3人分别进行评分, 取其平均值为该样本的粘连分值.

1.2.5 总蛋白和OHP的测定: 组织中总蛋白和OHP测定采用南京建成生物工程研究所生产的试剂盒, 测定完全按试剂盒说明书操作, 组织中OHP含量用每毫克蛋白中所含OHP的微克数表示, 即 $\mu\text{g}/\text{mg pr}$ .

**统计学处理** 所有数据采用SPSS10.0统计软件进行处理, 组间粘连程度比较采用非参数检验中的Kruskal-Kallis检验(三组间比较)和Mann-Whitney U检验(两两比较), 三组间OHP水平比较采用One-way ANOVA, 组间两两比较采用最小显著差异法(LSD法).

## 2 结果

2.1 大体所见 各组中所有大鼠术后均未见腹腔内有明显的感染存在, 腹部切口均为甲级愈合. 术后2 wk和4 wk, 化学改性壳聚糖膜组植入大鼠腹腔内的壳聚糖膜完全降解无残留.

2.2 腹膜粘连程度比较 术后2 wk和4 wk, B、C组的粘连程度均显著轻于A组(2 wk: 三组间比较,  $\chi^2 = 18.276, P < 0.001$ ; A vs B,  $U = 3.000, P < 0.001$ ; A vs C,  $U = 8.500, P = 0.001$ ; 4 wk: 三组间比较,  $\chi^2 = 18.853, P < 0.001$ ; A vs B,  $U = 2.000, P < 0.001$ ; A vs C,  $U = 14.000, P = 0.003$ ); 而B组和C组比较, B组粘连程度显著轻于C组(2 wk: B vs C,  $U = 24.500, P = 0.038$ ; 4 wk: B vs C,  $U = 24.000, P = 0.015$ , 表1).

2.3 肠壁组织OHP含量比较 术后2 wk和4 wk, B、C组OHP水平均显著低于A组(2 wk: 三组间比较,  $F = 30.672, P < 0.001$ ; LSD法组间两两比较, A vs B,  $P < 0.001$ ; A vs C,  $P = 0.003$ ; 4 wk: 三组间比较,  $F = 23.745, P < 0.001$ ; LSD法组间两两比较, A vs B,  $P < 0.001$ ; A vs C,  $P = 0.004$ ); B、C组间比较, 前者两时间点的OHP含量显著低于后者(2 wk: LSD法组间两两比较, B vs C,  $P < 0.001$ ; 4 wk: LSD法组间两两比较, B vs C,  $P = 0.001$ , 表2).

## 3 讨论

到目前为止, 腹膜粘连发生机制尚未完全阐明.

表 2 各组OHP含量的比较 (mean  $\pm$  SD,  $\mu\text{g}/\text{mg pr}$ ,  $n = 10$ )

分组	2 wk	4 wk
A组	0.296 $\pm$ 0.031	0.286 $\pm$ 0.036
B组	0.193 $\pm$ 0.029 <sup>bd</sup>	0.179 $\pm$ 0.034 <sup>bd</sup>
C组	0.253 $\pm$ 0.028 <sup>b</sup>	0.237 $\pm$ 0.035 <sup>b</sup>

<sup>b</sup> $P < 0.01$  vs A组; <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs C组.

现有的研究结果显示, 当腹膜受到机械损伤、局部缺血、感染、异物等刺激后, 发生炎症反应, 炎症因子被活化, 纤维蛋白渗出. 此时如腹膜间皮细胞纤维蛋白溶酶原和纤维蛋白溶酶原抑制物间的平衡关系被打破, 纤维蛋白溶酶原活化物分泌减少, 纤维蛋白溶酶原抑制物分泌增加, 纤维蛋白溶解受到抑制, 纤维蛋白发生沉积, 随后导致纤维组织增生, 则形成粘连<sup>[14]</sup>. 根据上述粘连形成机制, 预防粘连主要从减少对腹膜的刺激、抑制腹膜发生炎症反应、抑制纤维蛋白沉积、促进纤维蛋白溶解、机械隔离腹膜等几方面入手.

本研究应用的化学改性壳聚糖膜, 其植入腹腔后一方面可起局部机械隔离作用, 阻止受损腹膜和周围组织直接接触而形成粘连; 另一方面此化学改性壳聚糖膜可缓慢水溶, 溶解后的壳聚糖具有止血、杀菌、促进上皮修复、抑制成纤维细胞生长的作用, 分别从腹膜粘连形成机制的不同水平来预防粘连的形成; 同时, 通过化学改性后制成的壳聚糖膜, 其在2 wk内即可完全溶解, 克服了未经改性制成的壳聚糖膜在体内长时间难以溶解的缺点<sup>[15]</sup>. 因为腹膜粘连在术后数小时即开始形成, 起初由浆液性渗出物中的纤维蛋白原转变为纤维蛋白发生凝固而形成膜性粘连, 随后纤维蛋白溶解系统被激活, 纤维蛋白被溶解, 膜性粘连被清除. 但如纤维蛋白未被完全溶解, 则发生机化而形成纤维性粘连, 此粘连一般在术后2 wk即可形成<sup>[16]</sup>. 所以预防腹膜粘连药物发挥作用的最佳时间应该在腹膜受损

### ■应用要点

本研究所应用的化学改性壳聚糖膜为生物性材料, 可水溶, 在体内易降解成单糖而被机体吸收, 对机体无毒、无不良反应. 本课题组的系列研究发现其对创伤、缺血及感染所致的腹膜粘连有明显的预防作用, 且在预防创伤、缺血所致的腹膜粘连上较透明质酸钠具有明显优势.

### ■名词解释

壳聚糖: 又称几丁糖, 是甲壳素脱乙酰基的衍生物, 无毒性、无刺激性、无免疫抗原性、无热原性、不溶血、无致突变及致死性反应, 具有止血、杀菌、促进上皮修复、抑制成纤维细胞生长等作用, 是一种组织相容性良好的可吸收降解的生物性材料。

后2 wk以内. 此前本课题组对比研究该化学改性壳聚糖膜对四种不同原因所致的大鼠腹膜粘连的预防作用, 结果显示其对创伤、缺血及感染所致的腹膜粘连有明显的预防作用, 而对滑石粉所致的腹膜粘连则作用不明显<sup>[10]</sup>; 进一步对比研究此化学改性壳聚糖膜和透明质酸钠在预防大鼠创伤性腹膜粘连上的疗效, 结果证实其较透明质酸钠具有明显优势<sup>[11]</sup>.

组织缺血也是腹膜粘连的主要原因之一, 本课题进一步比较研究化学改性壳聚糖膜和透明质酸钠在预防大鼠缺血性腹膜粘连上的疗效, 结果显示: 术后2 wk和4 wk, 应用化学改性壳聚糖膜组大鼠的腹膜粘连程度均显著轻于应用透明质酸钠组, 说明化学改性壳聚糖膜预防大鼠缺血性腹膜粘连的作用明显优于透明质酸钠凝胶. Ozoğul *et al*<sup>[17]</sup>报道粘连程度分级与组织OHP水平呈线性正相关, 认为组织OHP水平是衡量粘连程度的有效指标, 他比粘连程度的分级更敏感、更客观. 本课题组进一步阐明以OHP水平衡量腹膜粘连程度时, 以创伤性和缺血性腹膜粘连相关性最好, 且以粘连发生的早期较可靠<sup>[18]</sup>. 本研究结果显示: 术后2 wk和4 wk, 应用化学改性壳聚糖膜组的OHP水平均显著低于透明质酸钠组, 此结果和粘连程度评定结果相吻合, 进一步说明化学改性壳聚糖膜对缺血性腹膜粘连的预防作用明显优于透明质酸钠凝胶.

透明质酸钠是透明质酸的钠盐, 其预防腹膜粘连的机制主要为: (1)在溶液中形成三维网络结构, 在小肠浆膜上形成保护膜, 起到隔离屏障作用; (2)黏稠的透明质酸钠凝胶具有润滑作用, 可以减少纤维蛋白原的渗出和沉积; (3)能抑制白细胞的迁移和吞噬, 抑制血小板的沉积, 具有抗炎的特性<sup>[19]</sup>. 本研究每只大鼠透明质酸钠凝胶的用量是0.5 mL, 此用量已足以覆盖蚓突的整个创面且达到了凝胶状物在局部停留所能达到的最大厚度, 即透明质酸钠凝胶的用量已达到局部用药所能达到的最大剂量. 然而, 比较透明质酸钠凝胶和化学改性壳聚糖膜的抗粘连作用效果显示: 化学改性壳聚糖膜的抗腹膜粘连作用强于透明质酸钠凝胶. 考虑原因可能有: 化学改性壳聚糖膜以固形状态覆盖于蚓突创面, 机械隔离作用优于透明质酸钠凝胶; 化学改性壳聚糖膜不能流动, 在局部停留时间长; 化学改性壳聚糖膜除具有抗炎作用外, 还有止血、抑制成纤维细胞生长、促进上皮修复的作用, 均有利

于抑制腹膜粘连的形成.

总之, 化学改性壳聚糖膜对创伤、缺血及感染所致的腹膜粘连有明显的预防作用, 其在预防创伤、缺血所致的腹膜粘连上较透明质酸钠具有明显优势. 至于两者对感染性腹膜粘连的作用何者具有优势, 需进一步研究; 同时, 对化学改性壳聚糖膜和其他预防腹膜粘连材料之间的对比研究, 需进一步完善; 还有, 对各种预防腹膜粘连的材料, 其不良反应的对比研究, 如对肠管吻合口和手术切口愈合的影响, 也有待进一步展开.

### 4 参考文献

- 1 Rao SB, Sharma CP. Use of chitosan as a biomaterial: studies on its safety and hemostatic potential. *J Biomed Mater Res* 1997; 34: 21-28
- 2 Liu H, Du Y, Wang X, Sun L. Chitosan kills bacteria through cell membrane damage. *Int J Food Microbiol* 2004; 95: 147-155
- 3 Risbud M, Hardikar A, Bhonde R. Growth modulation of fibroblasts by chitosan-polyvinyl pyrrolidone hydrogel: implications for wound management? *J Biosci* 2000; 25: 25-31
- 4 徐瑞生, 侯春林, 尹承慧, 王永胜, 陈爱民. 几丁糖预防髌骨骨折术后膝关节粘连的临床观察. *中国修复重建外科杂志* 2002; 16: 240-241
- 5 Zhou J, Elson C, Lee TD. Reduction in postoperative adhesion formation and re-formation after an abdominal operation with the use of N, O-carboxymethyl chitosan. *Surgery* 2004; 135: 307-312
- 6 Krause TJ, Zazanis G, Malatesta P, Solina A. Prevention of pericardial adhesions with N-O carboxymethylchitosan in the rabbit model. *J Invest Surg* 2001; 14: 93-97
- 7 Kutlay J, Ozer Y, Isik B, Kargici H. Comparative effectiveness of several agents for preventing postoperative adhesions. *World J Surg* 2004; 28: 662-665
- 8 Ghellai AM, Stucchi AF, Lynch DJ, Skinner KC, Colt MJ, Becker JM. Role of a hyaluronate-based membrane in the prevention of peritonitis-induced adhesions. *J Gastrointest Surg* 2000; 4: 310-315
- 9 Hooker GD, Taylor BM, Driman DK. Prevention of adhesion formation with use of sodium hyaluronate-based bioresorbable membrane in a rat model of ventral hernia repair with polypropylene mesh--a randomized, controlled study. *Surgery* 1999; 125: 211-216
- 10 江素君, 周卸来, 倪有娣, 茹金泉, 杜红英, 胡巧玲. 化学改性壳聚糖膜预防不同类型腹膜粘连的实验研究. *肝胆胰外科杂志* 2008; 20: 307-311
- 11 章志量, 周卸来, 倪有娣, 江素君, 茹金泉, 杜红英, 胡巧玲. 凝胶化改性壳聚糖膜预防腹膜粘连的效果研究. *肝胆胰外科杂志* 2005; 17: 199-202
- 12 周海金, 章志量, 杜红英, 戴一帆, 茹金泉. 缺血性大鼠腹膜粘连模型的建立. *杭州师范学院学报(自然科学版)* 2005; 4: 428-430
- 13 Phillips RK, Dudley HA. The effect of tetracycline lavage and trauma on visceral and parietal peritoneal ultrastructure and adhesion formation. *Br J Surg* 1984; 71: 537-539
- 14 田易军, 胡森. 腹腔粘连机制和防治研究进展. 感染、

- 炎症、修复 2008; 9: 126-128
- 15 Zhang ZL, Xu SW, Zhou XL. Preventive effects of chitosan on peritoneal adhesion in rats. *World J Gastroenterol* 2006; 12: 4572-4577
- 16 Liakakos T, Thomakos N, Fine PM, Dervenis C, Young RL. Peritoneal adhesions: etiology, pathophysiology, and clinical significance. Recent advances in prevention and management. *Dig Surg* 2001; 18: 260-273
- 17 Ozoğul Y, Baykal A, Onat D, Renda N, Sayek I. An experimental study of the effect of aprotinin on intestinal adhesion formation. *Am J Surg* 1998; 175: 137-141
- 18 章志量, 周卸来, 茹金泉, 江素君, 杜红英, 倪有娣, 胡巧玲. 不同原因所致大鼠腹膜粘连的实验研究. *中华医学杂志* 2006; 86: 3285-3289
- 19 Goldberg EP, Burns JW, Yaacobi Y. Prevention of postoperative adhesions by precoating tissues with dilute sodium hyaluronate solutions. *Prog Clin Biol Res* 1993; 381: 191-204

#### ■同行评价

本研究选题较好, 内容有意义, 实用性较强, 具有较好的临床参考价值。

编辑 李军亮 电编 何基才

ISSN 1009-3079 CN 14-1260/R 2009年版权归世界华人消化杂志

### • 消息 •

## 世界华人消化杂志性质、刊登内容及目标

**本刊讯** 《世界华人消化杂志(国际标准刊号ISSN 1009-3079, 国内统一刊号CN 14-1260/R, *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi/World Chinese Journal of Digestology*)》, 是一本由来自国内23个省、市、自治区、特别行政区的496位胃肠病学和肝病专家支持的开放存取的同行评议的旬刊杂志, 旨在推广国内各地的胃肠病学和肝病领域临床实践和基础研究相结合的最具有临床意义的原创性及各类评论性的文章, 使其成为一种公众资源, 同时科学家、医生、患者和学生可以通过这样一个不受限制的平台来免费获取全文, 了解其领域的所有的关键的进展, 更重要的是这些进展会为本领域的医务工作者和研究者服务, 为他们的患者及基础研究提供进一步的帮助。

除了公开存取之外, 《世界华人消化杂志》的另一大特色是对普通读者的充分照顾, 即每篇论文都会附带有一组供非专业人士阅读的通俗易懂的介绍大纲, 包括背景资料、研发前沿、相关报道、创新盘点、应用要点、名词解释、同行评价。

《世界华人消化杂志》报道的内容包括食管、胃、肠、肝、胰肿瘤, 食管疾病、胃肠及十二指肠疾病、肝胆疾病、肝脏疾病、胰腺疾病、感染、内镜检查法、流行病学、遗传学、免疫学、微生物学, 以及胃肠道运动对神经的影响、传送、生长因素和受体、营养肥胖、成像及高科技技术。

《世界华人消化杂志》的目标是出版高质量的胃肠病学和肝病领域的专家评论及临床实践和基础研究相结合具有实践意义的文章, 为内科学、外科学、感染病学、中医中药学、肿瘤学、中西医结合学、影像学、内镜学、介入治疗学、病理学、基础研究等医生和研究人员提供转换平台, 更新知识, 为患者康复服务。(常务副总编辑: 张海宁 2009-04-08)