

# 大功率高频电刀在肝切除术中的应用

张京平, 包蔚雷, 吴文泽, 王克俊, 朱俊强, 朱春富

张京平, 包蔚雷, 吴文泽, 王克俊, 朱俊强, 朱春富, 南京医科大学附属常州第二人民医院普外科 江苏省常州市 213003  
张京平, 主任医师, 硕士生导师, 主要从事肝胆外科的基础与临床研究。

作者贡献分布: 此课题由朱春富设计; 研究过程由张京平、包蔚雷、吴文泽、王克俊、朱俊强及朱春富操作完成; 数据分析由包蔚雷与吴文泽完成; 本论文写作由张京平、包蔚雷及朱春富完成。

通讯作者: 朱春富, 副教授, 主任医师, 硕士生导师, 213003, 江苏省常州市兴隆巷29号, 南京医科大学附属常州第二人民医院普外科。zcfmlm@gmail.com

电话: 0519-81087259

收稿日期: 2014-03-07 修回日期: 2014-06-06

接受日期: 2014-06-22 在线出版日期: 2014-08-18

## Application of high-power hypercator in liver resection

Jing-Ping Zhang, Wei-Lei Bao, Wen-Ze Wu, Ke-Jun Wang, Jun-Qiang Zhu, Chun-Fu Zhu

Jing-Ping Zhang, Wei-Lei Bao, Wen-Ze Wu, Ke-Jun Wang, Jun-Qiang Zhu, Chun-Fu Zhu, Department of General Surgery, Changzhou No.2 People's Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Changzhou 213003, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Chun-Fu Zhu, Associate Professor, Chief Physician, Department of General Surgery, Changzhou No.2 People's Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, 29 Xinglong Street, Changzhou 213003, Jiangsu Province, China. zcfmlm@gmail.com

Received: 2014-03-07 Revised: 2014-06-06

Accepted: 2014-06-22 Published online: 2014-08-18

## Abstract

**AIM:** To compare the clinical effects between high-power and low-power hypercators in liver resection.

**METHODS:** Seventy-seven patients undergoing liver resection were divided into either a high-power (HP) group ( $n = 32$ ) or a low-power (LP) group ( $n = 45$ ) according to the power of hypercators used. Patients in the HP group were operated on using hypercators with a power of 120 Watt, while the hypercators used in the LP group had a power of 60 Watt. Parameters were determined and compared between the two groups, including time to occlusion of hepatic inflow, operative duration, intraoperative blood loss and blood transfusion, drainage volumes,

postoperative liver function, complications and postoperative hospital stay.

**RESULTS:** Compared with low-power hypercators, high-power hypercators induced more significant coagulative necrosis on the liver cutting surfaces, which therefore led to less bleeding and made the operations easier. In the HP group, the time to occlusion of hepatic inflow, operative duration, intraoperative blood loss and drainage volume (day 1) were significantly less than those in the LP group ( $18.13 \text{ min} \pm 4.38 \text{ min}$  vs  $20.69 \text{ min} \pm 4.32 \text{ min}$ ,  $2.43 \text{ h} \pm 0.71 \text{ h}$  vs  $2.88 \text{ h} \pm 0.83 \text{ h}$ ,  $454.28 \text{ mL} \pm 223.24 \text{ mL}$  vs  $582.89 \text{ mL} \pm 226.01 \text{ mL}$ ,  $133.69 \text{ mL} \pm 71.69 \text{ mL}$  vs  $196.64 \text{ mL} \pm 94.20 \text{ mL}$ ,  $P < 0.05$  for all). There were no remarkable differences between the two groups in blood transfusion, drainage volumes (days 2 and 3), postoperative liver function or complications. Postoperative hospital stay was significantly shorter in the HP group than in the LP group ( $9.84 \text{ d} \pm 2.75 \text{ d}$  vs  $11.53 \text{ d} \pm 3.86 \text{ d}$ ,  $P < 0.05$ ). There were no severe complications, such as hemorrhage, liver function failure or operative death, in both groups.

**CONCLUSION:** High-power hypercator is a useful instrument for liver resection because of its rapid cutting of hepatic tissue and satisfactory haemostatic effects on the liver cutting surfaces.

© 2014 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

**Key Words:** Hypercator; High-power; Liver resection; Haemostasis

Zhang JP, Bao WL, Wu WZ, Wang KJ, Zhu JQ, Zhu CF. Application of high-power hypercator in liver resection. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2014; 22(23): 3479-3483  
URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/3479.asp>  
DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i23.3479>

## 摘要

**目的:** 研究大功率高频电刀在肝切除术中的应用。

**方法:** 77例肝切除患者分为两组: 大功率组( $n$

## 背景资料

高频电刀是一种常用的手术器械。在肝脏手术中, 高频电刀多用于对肝断面出血点进行电凝止血, 很少直接用来切肝。本文介绍了一种采用大功率普通高频电刀直接进行切肝的方法。研究结果表明, 该方法切肝速度快, 止血效果好, 且使用简单、方便、安全。

## 同行评议者

李宗芳, 教授, 西安交通大学医学院第二附属医院; 孔静, 副教授, 副主任医师, 中国医科大学附属盛京医院胆道、血管外科、微创外科

**研发前沿**  
采用特殊的器械进行肝切除手术是减少出血、缩短切肝手术时间的重要方法之一。目前已有多种先进的切肝器械应用于临床,如LigaSure、超声刀等。但这些器械多数价格昂贵,难以在基层医院广泛应用。

= 32)和小功率组( $n = 45$ )。大功率组采用120 W电凝输出功率高频电刀进行肝切除术,小功率组采用钳夹法加60 W电凝输出功率高频电刀进行肝切除术。比较两组术中肝门阻断时间、手术时间、出血及术后引流、肝功能、并发症、术后住院时间及转归等指标。

**结果:** 大功率电刀切肝时,肝断面组织迅速凝固、碳化,肝断面基本没有出血或漏胆;小功率电刀切肝时,肝断面渗血较多。大功率组和小功率组肝门阻断时间( $18.13 \text{ min} \pm 4.38 \text{ min}$  vs  $20.69 \text{ min} \pm 4.32 \text{ min}$ )、手术时间( $2.43 \text{ h} \pm 0.71 \text{ h}$  vs  $2.88 \text{ h} \pm 0.83 \text{ h}$ )、术中出血量( $454.28 \text{ mL} \pm 223.24 \text{ mL}$  vs  $582.89 \text{ mL} \pm 226.01 \text{ mL}$ )比较,大功率组皆显著低于小功率组( $P < 0.05$ ),但两组术中输血例数及输血量比较无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后第1天引流量(大功率组  $133.69 \text{ mL} \pm 71.69 \text{ mL}$  vs 小功率组  $196.64 \text{ mL} \pm 94.20 \text{ mL}$ )比较,大功率组显著少于小功率组( $P < 0.05$ );两组术后第2、3天引流量比较无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组引流管放置时间、 $T \geq 39^\circ\text{C}$ 例数、全身炎症反应综合症例数、术后丙氨酸氨基转移酶及并发症等比较皆无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后住院时间大功率组( $9.84 \text{ d} \pm 2.75 \text{ d}$ )显著小于小功率组( $11.53 \text{ d} \pm 3.86 \text{ d}$ )( $P < 0.05$ )。

**结论:** 大功率电刀切肝速度快,止血效果好,使用简单、方便、安全。

© 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有。

**关键词:** 高频电刀; 大功率; 肝切除; 止血

**核心提示:** 本文介绍了一种采用120 W电凝输出功率普通高频电刀进行肝切除的方法。研究结果表明大功率电刀切肝具有速度快、出血少、简单、安全和方便的优点。鉴于普通高频电刀的高度普及性,该方法有一定的推广应用前景。

张京平, 包蔚雷, 吴文泽, 王克俊, 朱俊强, 朱春富。大功率高频电刀在肝切除术中的应用。世界华人消化杂志 2014; 22(23): 3479-3483 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/3479.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v22.i23.3479>

## 0 引言

肝脏手术过程中如何减少出血和缩短切肝时间是肝脏外科医师追求的目标,亦是长期以来重要的研究课题<sup>[1]</sup>。除了良好的操作手法,切肝器械亦是重要因素<sup>[2,3]</sup>。普通高频电刀作为一种最基本

的手术器械,已在临床得到了广泛的应用,亦是切肝过程中必不可少的器械。普通电刀通常使用20-70 W的功率。近来,我们采用普通电刀,在较大电凝输出功率(120 W)的条件下进行肝切除手术<sup>[4]</sup>,并与常规方法(钳夹法加60 W电凝功率电刀)切肝进行比较。现将研究结果报告如下。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 77例肝切除患者,根据时间段分为小功率组( $n = 45$ )和大功率组( $n = 32$ )。小功率组45例患者手术时间分布为2009-01/2010-11,采用钳夹法加60 W电凝输出功率电刀进行肝切除术;大功率组32例患者手术时间分布为2010-12/2013-02,采用120 W电凝输出功率电刀切肝技术。入组标准:有明确肝切除手术指征,肝功能Child A级或B级经治疗后改善为A级;计算机断层扫描(computed tomography, CT)或磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)扫描显示肝脏病灶能够完整切除;无显著脏器功能不全、凝血功能障碍等手术禁忌症;无高频电刀使用禁忌;排除肝脏多个病灶、多个肝切除创面及联合脏器手术者。两组一般资料如表1,两组资料具有可比性( $P > 0.05$ )。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术:** 77例手术皆由同一组手术医师完成。高频电刀切肝时使用单极电凝法,不采用电切或喷凝等其他模式。肝切除方法:多数为非规则性肝叶切除术<sup>[5]</sup>,恶性肿瘤保留肿瘤边缘至少1-2 cm正常肝组织。全身麻醉,肋缘下或中线切口进腹,分离肝周韧带、充分游离肝脏后,术中超声定位并确定肝切除线,Pringle手法阻断肝门,每次阻断时间不超过20 min,重复阻断时需间隔5 min。大功率组采用120 W电凝输出功率普通电刀直接进行肝切除。主要步骤包括:用电刀沿着预切线切开肝包膜和浅层肝组织。在保持两肝断面之间一定张力的情况下,电刀继续切开深面的肝组织。电刀移动过程中,尽量保持恒定的速度,以能顺利切开肝组织且创面无明显出血为标准;由于肝组织的阻力,持刀的手需要给予电刀一定的推力,推力太小电刀难以前进或前进过慢,导致创面肝组织过度凝固、碳化,且肝组织易于黏连于刀头,影响肝组织的顺利切开。切肝过程中,一般2 mm以下的管道多被凝固,无出血或胆漏,因而不必结扎,2 mm以上的管道多数凝固不完全,常有出血或胆漏,需予以结扎或缝扎。

**相关报道**  
朱春富等于2012年详细报道了采用大功率高频电刀进行肝切除的手术方法与经验。作者报道了一组22例肝脏肿瘤患者,所有患者皆顺利完成肝切除,术后恢复顺利,未出现大出血、胆漏、肝功能衰竭等严重并发症。

表 1 两组患者一般资料

相关指标	大功率组	小功率组	$t/\chi^2$ 值	$P$ 值
$n$	32	45		
性别(男/女)	25/7	33/12	0.231	0.631
年龄(岁)	$59.66 \pm 9.30$	$61.98 \pm 11.75$	0.929	0.356
肝病变性质( $n$ )			4.727	0.450
HCC	18	24		
CCC	2	1		
MHC	2	0		
LH	5	8		
肝内胆管结石( $n$ )	4	10		
FNH( $n$ )	1	2		
病灶大小(cm)	$6.42 \pm 2.45$	$6.67 \pm 2.30$	0.472	0.639
肝硬化( $n$ )	18	24	0.064	0.800
切除方式(规则/不规则)	7/25	12/33	0.231	0.631
规则切除			1.093	0.779
S2, 3段切除	5	7		
S2, 3, 4段切除	1	3		
S6, 7段切除	1	1		
S5, 6, 7, 8段切除	0	1		
不规则切除			0.079	0.778
左肝病灶切除	6	9		
右肝病灶切除	19	24		

HCC: 肝细胞性肝癌; CCC: 胆管细胞性肝癌; MHC: 转移性肝癌; LH: 肝血管瘤; FNH: 局灶性结节增生; 病灶大小: 取病灶长径。

接近肝门或重要管道结构时, 不宜用电刀直接切开, 而应经适当分离, 解剖出重要管道后再切开肝组织。肝切除后, 肝断面出血点予以电凝或缝扎止血, 胆漏必须缝扎, 但肝断面不做对拢缝合。采用大功率电刀切肝过程中不需要同时采用血管钳钳夹肝组织。小功率组采用钳夹法加60 W输出功率普通电刀进行肝切除。主要步骤包括: 用电刀沿着预切线切开肝包膜, 采用钝头血管钳钳夹肝组织, 显露肝内管道结构, 1 mm及以下管道予以电凝切断, 1 mm以上管道予以结扎或缝扎。肝断面渗血以电凝止血。重要管道结构皆经解剖、显露后另行处理。肝切除后肝断面处理同大功率组。两组患者肝创面皆经严密止血并确认无胆漏后, 表面涂布生物蛋白胶, 并以止血纱布覆盖。放置引流管后关腹。

**1.2.2 术后处理:** 两组患者术后皆予以相同处理方法, 包括抗感染、止血、保肝等治疗。观察术后恢复情况, 记录每日引流量、体温、相关血液学指标及并发症情况。

**1.2.3 评价指标:** 比较2组患者的肝门阻断时间(近似于切肝时间, 多次阻断者计算累积时间)、

手术时间、术中出血量及输血情况、术后引流管放置时间及引流量、术后血清丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)例数、体温 $>39^{\circ}\text{C}$ 例数、并发症情况、术后住院时间及转归等。

**统计学处理** 计量资料以 $\text{mean} \pm \text{SD}$ 表示, 采用独立样本 $t$ 检验; 计数资料采用 $\chi^2$ 检验或精确概率法。SPSS11.5统计软件进行统计学处理,  $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 术中各指标比较** 大功率电刀切开肝组织时, 肝断面组织迅速凝固、碳化而呈焦黄色, 断面凝固坏死组织厚度约1.0-1.5 mm。由于肝断面基本没有出血或漏胆, 因此切肝速度较快; 肿瘤切除、停止肝门阻断后, 肝断面渗血亦较少, 因此断面止血时间相应较短, 总的手术时间亦较短。小功率组切肝过程中, 肝断面渗血较多, 需要不断地电凝止血或缝扎止血。肿瘤切除、松开肝门阻断带后, 创面渗血较多, 止血时间亦相应较

### 创新盘点

本文介绍了大功率高频电刀肝切除的手术经验, 并与钳夹+小功率电刀切肝法进行了对照比较, 结果表明大功率高频电刀切肝具有速度快和出血少的优点。

## 应用要点

本文介绍的大功率高频电刀切肝方法适用于多数肝切除手术中, 应用过程中应注意功率的大小、切肝的速度, 同时注意避免在重要管道结构处使用。

表 2 两组患者术中及术后评价指标

相关指标	大功率组	小功率组	$t/\chi^2$ 值	P值
<i>n</i>	32	45		
肝门阻断时间(min)	18.13 ± 4.38	20.69 ± 4.32	2.552	0.013
手术时间(h)	2.43 ± 0.71	2.88 ± 0.83	2.481	0.015
术中出血量(mL)	454.28 ± 223.24	582.89 ± 226.01	2.473	0.016
术中输血( <i>n</i> )	4	8	0.096	0.756
术中输血量(mL)	750.00 ± 251.67	712.50 ± 264.24	0.235	0.819
腹腔引流管放置时间(d)	5.78 ± 2.41	6.11 ± 2.96	0.520	0.604
腹腔引流管引流量(mL)				
第1天	133.69 ± 71.69	196.64 ± 94.20	3.180	0.002
第2天	87.75 ± 54.32	93.60 ± 66.71	0.409	0.684
第3天	48.09 ± 32.20	59.04 ± 45.09	1.176	0.243
术后体温 39 °C( <i>n</i> )	9	7	1.795	0.180
术后SIRS( <i>n</i> )	2	1	0.092	0.762
术后ALT(U/L)				
第2天	445.06 ± 283.88	462.29 ± 307.21	0.250	0.803
第7天	89.09 ± 98.05	96.64 ± 83.78	0.363	0.718
术后并发症( <i>n</i> )				
胆漏	0	1	-	1.000
腹腔残余感染	1	2	0.000	1.000
中等以上腹水	3	5	0.000	1.000
术后住院时间(d)	9.84 ± 2.75	11.53 ± 3.86	2.119	0.037

SIRS: 全身炎症反应综合征; ALT: 丙氨酸氨基转移酶。

长, 总手术时间亦相应较长。两组各指标(表2)比较: 大功率组肝门阻断时间、手术时间、术中出血量皆显著低于小功率组( $P < 0.05$ ), 两组输血例数和输血量比较无统计学意义( $P > 0.05$ )。

**2.2 术后各指标比较** 术后两组各指标如表2。术后第1天引流管引流量小功率组显著多于大功率组( $P < 0.05$ ), 而第2天和第3天引流量差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 两组引流管放置时间、 $T \geq 39^\circ\text{C}$ 例数、SIRS例数、术后ALT、术后并发症(胆漏、腹腔残余感染、中等以上腹水<sup>[6]</sup>)比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 大功率组术后住院天数显著小于小功率组( $P < 0.05$ ); 两组患者皆临床治愈出院, 术后无大出血、肝功能衰竭、死亡等严重并发症。

**2.3 高频电流安全性** 所有患者手术过程中, 未出现因大功率高频电流引起的灼伤、心电异常等安全事故。

### 3 讨论

目前应用于肝脏切除手术的器械较多, 如超声刀、水刀、氩气刀、LigaSure、彭氏多功能解剖器(Peng's multifunction operative dissector, PMOD)、微波刀、射频等<sup>[7-13]</sup>。各种器械各有其

优缺点, 但多数价格昂贵, 难以普及。普通高频电刀是一种广泛应用于外科手术的基本外科器械, 其作用原理是利用电刀尖端高频、高压电流与组织接触时产生的瞬间高温切割组织, 并使组织凝固而实现凝血、止血作用。普通高频电刀的优点是切割速度快、止血效果好、操作简单、输出功率可任意调节和安全方便。普通高频电刀通常使用的输出功率为20-70 W, 在此功率范围内, 对多数软组织都能够起到良好的切割和止血作用, 但对于肝脏而言, 如果使用该功率电刀直接采用切割肝组织, 则创面出血较多, 所以临床一般不用小功率电刀作为直接切肝工具。

我们在临床实践中, 采用大功率电刀(120 W)直接进行肝切除手术。结果表明, 采用大功率电刀切肝具有术中出血少、切肝时间短、术后腹腔内渗出量少、显著缩短住院时间及方便、安全等优点。首先, 在电凝模式下大功率电刀尖端高频电流能瞬间产生更高的温度, 从而使肝断面细胞及细小管道瞬间脱水、凝固和碳化, 从而在肝表面形成一厚度大约1.0-1.5 mm的凝固碳化保护层, 该保护层可阻止肝断面的出血和漏胆。因此大功率电刀在切割组织的同时产生了良好的凝血和

止血作用, 表现为切肝过程中肝断面出血极少. 同时, 切肝后的创面出血较少, 因此止血容易, 用时较短. 对小功率电刀而言, 由于其产生的热量大大低于大功率电刀产生的热量, 其在肝断面不能形成有效的保护层, 因而其凝血和止血效果远远逊色于大功率电刀, 表现为切肝过程中肝创面不断地渗血. 由于创面出血多, 需要更多的时间进行止血, 所以切肝速度较慢. 其次, 肝切除手术过程中断面止血的好坏直接影响术中出血量的多少和术后并发症的发生率<sup>[14]</sup>. 多数情况下, 除了较粗管道可以结扎或缝扎外, 对于切肝后肝断面渗血的处理目前主要是利用电刀烧灼创面止血(亦有用氩气刀者). 此情况下多需反复烧灼使创面完全凝固、碳化而呈焦黄状, 坏死层厚度可接近或超过1 mm, 类似于大功率电刀切肝后的创面. 此时肝断面的创伤与大功率电刀类似. 因此我们认为, 与其切肝后再反复用电刀烧灼止血, 不如开始切肝时即使用大功率电刀切除, 反而可获得较好的效果.

研究<sup>[15,16]</sup>表明, 肝切除术中出血量与术后并发症发生率与转归密切相关. 本研究中, 尽管大功率组术中出血量少于小功率组, 但两组患者在术后并发症和转归方面差异无统计学意义, 分析可能与样本量较少有关. 另外, 尽管大功率组和小功率组在术后并发症的发生率无统计学意义, 但小功率组并发症的绝对数量要多于大功率组, 这导致小功率组需要更多的时间去处理相应的并发症, 最终导致术后住院时间显著多于大功率组.

大功率电刀的安全性问题可能是临床医师的顾虑. 一方面, 大功率电刀对肝脏组织产生较大的损伤, 是否会因肝组织坏死, 术后出现肝功能显著受损、大量炎性介质释放导致SIRS, 或肝创面继发感染、出血、胆漏等问题; 另一方面, 大功率高频电流是否会引起灼伤或心电传导障碍等安全事故. 本研究中, 尽管大功率电刀引起的肝组织热损伤可能比小功率电刀大, 但大功率组肝门阻断时间短于小功率组, 因而大功率组肝脏缺血性损伤亦相应地轻于小功率组. 这些因素可能是两组患者术后肝功能改变无显著差异的原因. 另外, 大功率组患者术后SIRS及并发症发生率等指标与小功率组比较差异无统计学意义, 且所有患者未出现因大功率高频电流引起灼伤、心电传

导障碍等安全事故. 该结果提示, 与小功率电刀比较, 使用大功率电刀切肝不会导致更严重的肝功能损害、显著炎症反应和更高的并发症发生率, 使用大功率电刀切肝是安全可靠的.

#### 4 参考文献

- 1 陈孝平, 陈义发. 合理利用外科新技术, 减少肝切除术中出血量. 中国普通外科杂志 2008; 17: 1-2
- 2 章正威, 梅铭惠. 无血流阻断肝切除手术器械应用. 重庆医学 2013; 23: 2804-2806
- 3 Nanashima A, Abo T, Arai J, Takagi K, Matsumoto H, Takeshita H, Tsuchiya T, Nagayasu T. Usefulness of vessel-sealing devices combined with crush clamping method for hepatectomy: a retrospective cohort study. *Int J Surg* 2013; 11: 891-897 [PMID: 23954369 DOI: 10.1016/j.ijsu.2013.07.012]
- 4 朱春富, 包蔚雷, 吴文泽, 王克俊, 朱俊强, 张京平. 大功率高频电刀切肝技术的临床应用. 中华肝胆外科杂志 2012; 18: 556-557
- 5 丁义涛. 肝细胞癌的肝脏切除治疗进展. 世界华人消化杂志 2009; 17: 955-961
- 6 马阿火, 任疆, 王晓丽, 叶飞. CA125水平与肝硬化腹水定量及预后判断的关系探讨. 浙江实用医学 2004; 9: 387-389
- 7 李爱军, 周伟平, 傅思源, 尹磊, 侯振宇, 汤靓, 吴孟超. 肝切除创面三种处理方法的随机对照研究. 中华肝胆外科杂志 2008; 14: 848-850
- 8 彭淑牖, 刘颖斌. 刮吸解剖法在肝门胆管癌手术切除术中的应用. 世界华人消化杂志 2013; 11: 497-498
- 9 王伟军, 胡志前, 王毅, 王强. LigaSure在腹腔镜肝血管瘤手术中的应用. 中华普通外科杂志 2007; 22: 476-478
- 10 耿建利, 李胜勇, 周忠晓, 孙运福, 于仲剑, 高若辉, 乔建文. 射频止血技术在肝切除术中的应用. 中华普通外科杂志 2011; 26: 860-863
- 11 谭小宇, 陈念平, 邱志东. 超声刀联合PMOD行肝切除术31例. 肿瘤研究与临床 2009; 21: 418-419
- 12 缪辉来, 陈念平, 陈明, 邱志东, 徐浩. 螺旋水刀在解剖性肝切除术中的应用. 中华肝胆外科杂志 2008; 14: 833-835
- 13 谭凯, 杜锡林, 阴继凯, 董瑞, 臧莉, 杨涛, 陈安, 鲁建国. 微波刀在规则性肝切除术中的应用. 肝胆胰外科杂志 2013; 25: 367-371
- 14 范上达, 张志伟. 如何做好肝切除术. 肝胆外科杂志 2000; 8: 84-85
- 15 Benzon E, Molaro R, Cedolini C, Favero A, Cojutti A, Lorenzin D, Intini S, Adani GL, Baccarani U, Bresadola F, Uzzacu A. Liver resection for HCC: analysis of causes and risk factors linked to postoperative complications. *Hepatogastroenterology* 2007; 54: 186-189 [PMID: 17419257]
- 16 Benzon E, Lorenzin D, Favero A, Adani G, Baccarani U, Molaro R, Zompicchiatti A, Saccomano E, Avellini C, Bresadola F, Uzzau A. Liver resection for hepatocellular carcinoma: a multivariate analysis of factors associated with improved prognosis. The role of clinical, pathological and surgical related factors. *Tumori* 2007; 93: 264-268 [PMID: 17679461]

**同行评价**  
本文通过临床对照比较了大功率、小功率电刀的使用效果, 得出120 W大功率电刀更有使用优势的结论, 有较强的临床参考意义.

编辑 郭鹏 电编 都珍珍

