

不同肝血流阻断方式在肝癌患者腹腔镜肝切除术中的应用

张能平, 张雄杰 (汉川市人民医院 胆胰外科, 湖北 孝感 431600)

摘要: 目的 探讨不同肝血流阻断方法在肝癌患者腹腔镜肝切除术中的效果差异。方法 以湖北省汉川市人民医院2017年1月至2018年3月收治的183例拟行腹腔镜肝切除术的肝癌患者为研究对象, 采用随机数字表法将患者随机分为Pringle组、半肝阻断组和肝静脉控制组, 每组61例, 比较各组患者术中手术指标(手术时间、术中出血量、肝血流阻断时间、住院时间)、治疗后肝功能指标[丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate amino transferase, AST)、总胆红素(total bilirubin, TBil)及前白蛋白]及血流动力学指标(平均动脉压、心率)的差异, 比较3组患者术后并发症的差异。结果 Pringle组、半肝阻断组和肝静脉控制组患者的手术时间分别为(190.68 ± 15.46) min、(143.27 ± 10.42) min、(95.27 ± 11.37) min, 差异有统计学意义($F = 1198.173$, $P < 0.001$); 术中出血量分别为(684.27 ± 28.49) ml、(680.32 ± 25.39) ml、(428.09 ± 17.26) ml, 差异有统计学意义($F = 2707.174$, $P < 0.001$); 肝血流阻断时间分别为(14.29 ± 2.12) min、(14.07 ± 2.55) min、(7.06 ± 1.32) min, 差异有统计学意义($F = 281.404$, $P < 0.001$); 住院时间分别为(14.26 ± 1.23) d、(14.36 ± 1.15) d、(8.56 ± 1.07) d, 差异有统计学意义($F = 506.814$, $P < 0.001$)。肝静脉控制组患者手术时间、术中出血量、肝血流阻断时间和住院时间均显著低于Pringle组和半肝阻断组, 差异有统计学意义(均 $P < 0.001$)。出院时, Pringle组、半肝阻断组和肝静脉控制组患者ALT分别为(329.28 ± 25.43) U/L、(331.05 ± 26.30) U/L、(256.17 ± 30.64) U/L, AST分别为(362.75 ± 37.18) U/L、(331.05 ± 26.30) U/L、(272.86 ± 25.17) U/L, TBil分别为(40.26 ± 5.07) μmol/L、(41.37 ± 5.22) μmol/L、(49.86 ± 7.64) μmol/L, 前白蛋白分别为(175.89 ± 21.37) mg/L、(176.92 ± 23.55) mg/L、(208.94 ± 26.37) mg/L, 各组患者手术前、手术后和出院时上述指标的差异均有统计学意义(F 值分别为2564.250、4356.289、3748.044、6547.088, 均 $P < 0.001$)。Pringle组、半肝阻断组和肝静脉控制组患者胸腔积液发生率分别为19.67% (12/61)、18.03% (11/61)、3.28% (2/61), 出血发生率分别为11.48% (7/61)、14.75% (9/61)、1.64% (1/61), 差异有统计学意义(χ^2 值分别为9.260、10.968, 均 $P < 0.001$)。结论 肝癌患者腹腔镜肝切除术中采用肝静脉控制阻断法, 相比于Pringle法和半肝阻断法能更好地保护患者的肝功能, 降低并发症发生率。

关键词: 腹腔镜肝切除术; Pringle法; 半肝阻断法; 肝静脉控制阻断法

Evaluation of different hepatic blood flow blocking methods in laparoscopic hepatectomy of patients with liver cancer

ZHANG Neng-ping, ZHANG Xiong-jie (Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, Hanchuan People's Hospital, Xiaogan 431600, Hubei Province, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of different hepatic blood flow blocking methods in laparoscopic hepatectomy in patients with liver cancer. **Methods** Total of 183 patients with liver cancer who underwent laparoscopic hepatectomy in Hanchuan People's Hospital from January 2017 to March 2018 were selected. Patients were randomly divided into Pringle group, semi-hepatic occlusion group and hepatic vein controlled occlusion group according to random number table, 61 cases in each group. The operation indexes (operation time, intraoperative blood loss, length of hospital stay and hepatic blood flow blocking time), liver function indexes [alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase

(AST), total bilirubin (TBil) and albumin] after treatment and hemodynamic indexes (mean arterial pressure heart rate) were compared among three groups. The operation time, intraoperative blood loss, liver blood flow blocking time, length of hospital stay and postoperative complications were also compared. **Results** The operation time of patients in Pringle group, semi-hepatic occlusion group and hepatic vein controlled occlusion group were (190.68 ± 15.46) min, (143.27 ± 10.42) min and (95.27 ± 11.37) min, respectively, the difference was statistically significant ($F = 1198.173, P < 0.001$); the intraoperative blood loss were (684.27 ± 28.49) ml, (680.32 ± 25.39) ml and (428.09 ± 17.26) ml, respectively, the difference was statistically significant ($F = 2707.174, P < 0.001$); the time of hepatic blood flow blocking were (14.29 ± 2.12) min, (14.07 ± 2.55) min and (7.06 ± 1.32) min, respectively, the difference was statistically significant ($F = 281.404, P < 0.001$); the length of hospital stay were (14.26 ± 1.23) d, (14.36 ± 1.15) d and (8.56 ± 1.07) d, respectively, the difference was statistically significant ($F = 506.814, P < 0.001$). The operation time, intraoperative blood loss, time of hepatic blood flow blocking and length of hospital stay of patients in hepatic vein controlled occlusion group were significantly lower than those in Pringle group and semi-hepatic occlusion group, the differences were statistically significant (all $P < 0.001$). At discharge, ALT levels of patients in Pringle group, semi-hepatic occlusion group and hepatic vein controlled occlusion group were (329.28 ± 25.43) U/L, (331.05 ± 26.30) U/L and (256.17 ± 30.64) U/L, respectively; AST levels were (362.75 ± 37.18) U/L, (331.05 ± 26.30) U/L and (272.86 ± 25.17) U/L, respectively; TBil levels were (40.26 ± 5.07) $\mu\text{mol/L}$, (41.37 ± 5.22) $\mu\text{mol/L}$ and (49.86 ± 7.64) $\mu\text{mol/L}$, respectively; albumin levels were (175.89 ± 21.37) U/L, (176.92 ± 23.55) U/L and (208.94 ± 26.37) mg/L, there were significant differences in the above indexes before, after operation and at discharge in each group ($F = 2564.250, 4356.289, 3748.044, 6547.088$; all $P < 0.001$). The incidence of pleural effusion in Pringle group, semi-hepatic occlusion group and hepatic vein controlled occlusion group were 19.67% (12/61), 18.03% (11/61) and 3.28% (2/61), respectively; the incidence of pleural effusion abdominal bleeding were 11.48% (7/61), 14.75 (9/61) and 1.64 (1/61), respectively, the differences were statistically significant ($\chi^2 = 9.260, 10.968$; all $P < 0.001$). **Conclusion** Hepatic vein controlled occlusion in laparoscopic hepatectomy in patients with liver cancer can protect the liver function of patients better and reduce the incidence of complications compared with Pringle and semi-hepatic occlusion.

Key words: Laparoscopic liver resection; Pringle method; Semi-hepatic occlusion; Hepatic vein controlled occlusion

随着腹腔镜微创技术的快速发展,腹腔镜肝切除术已广泛应用于肝脏疾病的治疗,肝切除术的对象主要为原发性肝癌患者,其次为肝脏良性肿瘤及肝内胆管结石患者等^[1]。肝脏质地柔软,是人体最主要的代谢器官,有丰富的血液供应,外科手术过程中应尽量减少侵入性损伤程度,保护肝脏功能,以提升患者预后转归速度。有学者提出,采取有效措施预防或控制术中出血量对改善患者预后意义重大^[2-4]。为探究不同肝血流阻断方式对肝癌患者的影响,现对汉川市人民医院胆胰外科183例拟行腹腔镜肝切除术的肝癌患者进行临床对照研究,结果如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 对2017年1月至2018年3月湖北省汉川市人民医院收治的183例拟行腹腔镜肝切除术的肝癌患者进行前瞻性研究,入选标准:①经临床、影像学检查及实验室检查诊断为肝癌的患者;②肝功能Child-Pugh分级为A级或B级、肿瘤无淋巴

结或肝外转移且未接受过放射治疗及化学治疗的患者;③患者和患者家属对本研究知情并已签署知情同意书。排除标准:①孕产妇患者;②有肝脏或其他腹腔手术史者;③对手术治疗不耐受者;④依从性差,无法定期随访者。本研究获得汉川市人民医院医学伦理委员会批准(批件号:2016122701)。

1.2 分组及治疗方法 使用随机数字表将患者随机分为Pringle组、半肝阻断组及肝静脉控制组,每组61例。不同组别患者具体肝血流阻断方法如下:

①Pringle组:充分暴露肝十二指肠韧带,将导尿管或橡皮管经文氏孔绕肝十二指肠韧带一周并绷紧,阻断全肝血流供应。肝硬化症状较轻者每次阻断时间控制在15~25 min,症状明显者每次阻断时间控制在15 min以内,需多次阻断肝门者每两次阻断间松开阻断带5 min。②半肝阻断组:打开肝门板,于左右肝管分叉上方使用直角钳向后下方分离,于门静脉后方、尾状叶上方穿出,置入导尿

管,对半肝血流进行阻断,阻断时间同 Pringle 组。阻断后患者肝脏表面会出现明显的缺血分界线。肝右前或右后肿瘤行右肝门阻断、左内或左外叶肿瘤行左肝门阻断、肝中叶的肿瘤采用左右肝门交替阻断。③肝静脉控制组:分离肝上下腔静脉周围组织至肝静脉间切迹,将腔静脉韧带断离,分离肝静脉(肝右静脉)并穿入导尿管或橡皮管。找到肝左中静脉共干,在贲门右缘和静脉韧带裂间将肝胃韧带断离,到下腔静脉左缘,沿肝左中静脉共干后方分离,最后引入导尿管或橡皮管,阻断安全时限为 60 min 左右。肝血流阻断操作完成之后,即对患者进行肝实质切除手术。对于距离肝表面 1.5 cm 以内的肝内管道可选择直接切断。将肝脏切缘向两侧牵引从而充分暴露创面,而后使用超声刀对深部管道进行仔细分离或离断。对于小出血点可选择单极(或双极)电凝进行快速止血,对于大管道或较大的肝静脉出血点则选择缝扎止血。以后使用切割闭合器沿着该平面向第二肝门方向进行分离,至此肝实质切除术基本完成。

1.3 观察指标 采集患者入院时基本数据,入院时、手术后、出院时分 3 次采集以下指标。①术中指标:主要包括手术时间、术中出血量、肝血流阻断时间及住院时间;②肝功能指标:采用 HF240 全自动生化检测仪(贝克曼库尔特)检测^[5-7]患者空腹静脉血中丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate amino transferase, AST)、总胆红素(total bilirubin, TBil)及前白蛋白水平;③并发症:主要包括胸腔积液、胆漏及腹腔出血;④平均动脉压和心率:平均动脉压指一个心动周期中动脉血压的平均值,健康成人正常值为 70 ~ 105 mmHg (1 mmHg = 133.32 Pa),平均动脉压 = 舒张压 + 1/3 脉压差^[8,9]。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 18.0 统计软件建立数据库并进行数据分析,计量资料(手术时间、术中出血量、肝血流阻断时间、住院时间、各生物化学指

标水平)均服从正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,3 组间比较采用方差分析,组间两两比较采用 SNK-*q* 检验;ALT、AST、TBil、前白蛋白、平均动脉压及心率在 3 个时间点(入院时、手术后、出院后)的比较采用重复测量方差分析,计数资料(性别、Child-Pugh 分级、肿瘤位置分布及并发症)以例数和百分数表示,采用 χ^2 检验。以 $P < 0.001$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 3 组患者的性别、年龄、Child-Pugh 分级及肿瘤主要位置构成差异无统计学意义($P > 0.001$),见表 1。

2.2 3 组患者手术指标 3 组患者的手术时间、术中出血量、肝血流阻断时间及住院时间的差异有统计学意义(均 $P < 0.001$)。Pringle 组和半肝阻断组患者的术中出血量、肝血流阻断时间及住院时间差异均无统计学意义(均 $P > 0.001$); Pringle 组和肝静脉控制组患者的手术时间、术中出血量、肝血流阻断时间及住院时间差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$),见表 2。

2.3 3 组患者手术前后肝功能指标 对 3 组患者入院时、手术后及出院时各项指标进行重复测量方差分析,其 ALT、AST、TBil 和前白蛋白水平差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。具体分析差异来源,均为手术方法和时间因素,见表 3、表 4。

2.4 3 组患者术后并发症 3 组患者胸腔积液和腹腔出血发生率的差异有统计学意义(χ^2 值分别为 9.260、10.968,均 $P < 0.001$),胆瘘发生率的差异无统计学意义($\chi^2 = 0.592$, $P = 0.477$),见表 5。

2.5 3 组患者手术前后血流动力学 对 3 组患者入院时、手术后、出院时对各项指标进行重复测量方差分析,其平均动脉压和心率的差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。具体分析差异来源,均为手术方法和时间因素,见表 6、表 7。

表 1 采用不同肝血流阻断方法行腹腔镜肝切除术 183 例肝癌患者的一般资料 [例 (%)]

组别	性别		年龄			Child-Pugh 分级		肿瘤主要位置	
	男	女	≤ 35 岁	35 ~ 56 岁	≥ 56 岁	A 级	B 级	肝左叶	肝右叶
Pringle 组 (<i>n</i> = 61)	34 (50.75)	27 (49.25)	12 (19.67)	31 (50.82)	18 (29.51)	53 (86.89)	8 (13.11)	29 (47.54)	32 (52.46)
半肝阻断组 (<i>n</i> = 61)	33 (54.10)	28 (45.90)	10 (16.39)	32 (52.39)	19 (31.15)	50 (81.97)	11 (18.03)	32 (52.46)	29 (47.54)
肝静脉控制组 (<i>n</i> = 61)	35 (57.38)	26 (42.62)	13 (21.31)	30 (49.18)	18 (29.51)	54 (88.52)	7 (11.48)	33 (54.10)	28 (45.90)
χ^2 值	0.133		0.501			0.137		0.569	
<i>P</i> 值	0.982		0.973			0.934		0.752	

表 2 采用不同肝血流阻断法行腹腔镜肝切除术 183 例肝癌患者手术指标 ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	肝血流阻断时间 (min)	住院时间 (d)
Pringle组 ($n=61$)	190.68 ± 15.46	684.27 ± 28.49	14.29 ± 2.12	14.26 ± 1.23
半肝阻断组 ($n=61$)	143.27 ± 10.42	680.32 ± 25.39	14.07 ± 2.55	14.36 ± 1.15
肝静脉控制组 ($n=61$)	95.27 ± 11.37	428.09 ± 17.26	7.06 ± 1.32	8.56 ± 1.07
F 值	1198.173	2707.174	281.404	506.814
P 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
q_1 值	394.462	0.654	0.268	0.215
P_1 值	< 0.001	0.321	0.519	0.603
q_2 值	2323.264	4932.140	709.471	745.688
P_2 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
q_3 值	590.885	4117.318	363.564	831.661
P_3 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

注: q_1 和 P_1 表示半肝阻断组与 Pringle 组相比, q_2 和 P_2 表示肝静脉控制组与 Pringle 组相比, q_3 和 P_3 表示半肝阻断组与肝静脉控制组相比

表 3 采用不同肝血流阻断法行腹腔镜肝切除术 183 例肝癌患者手术前后肝功能指标 ($\bar{x} \pm s$)

组别	ALT (U/L)			AST (U/L)		
	入院时	手术后	出院时	入院时	手术后	出院时
Pringle组 ($n=61$)	46.27 ± 8.46	329.28 ± 25.43	176.25 ± 17.42	175.18 ± 10.16	305.42 ± 27.30	362.75 ± 37.18
半肝阻断组 ($n=61$)	46.50 ± 8.12	331.05 ± 26.30	177.43 ± 18.29	175.24 ± 10.73	302.57 ± 25.69	363.94 ± 39.2
肝静脉控制组 ($n=61$)	46.72 ± 7.49	256.17 ± 30.64	80.25 ± 14.13	175.90 ± 10.44	243.27 ± 20.08	272.86 ± 25.17
F 值		2564.250			4356.289	
P 值		< 0.001			< 0.001	

组别	TBil ($\mu\text{mol/L}$)			前白蛋白 (mg/L)		
	入院时	手术后	出院时	入院时	手术后	出院时
Pringle组 ($n=61$)	15.74 ± 3.15	34.17 ± 4.24	40.26 ± 5.07	320.47 ± 32.59	135.27 ± 17.64	175.89 ± 21.37
半肝阻断组 ($n=61$)	15.90 ± 3.27	35.24 ± 4.75	41.37 ± 5.22	321.86 ± 33.17	132.59 ± 19.47	176.92 ± 23.55
肝静脉控制组 ($n=61$)	15.61 ± 3.54	43.17 ± 6.28	49.86 ± 7.64	320.26 ± 30.42	182.76 ± 20.98	208.94 ± 26.37
F 值		3748.044			6547.088	
P 值		< 0.001			< 0.001	

表 4 采用不同肝血流阻断法行腹腔镜肝切除术 183 例肝癌患者肝功能指标重复测量方差分析

变异来源	ALT		AST		TBil		前白蛋白	
	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值	F 值	P 值
受试对象间								
肝血流阻断方法	2313.402	< 0.001	3389.017	< 0.001	3142.078	< 0.001	5217.549	< 0.001
受试对象内								
时间	230.528	< 0.001	954.864	< 0.001	599.819	< 0.001	1326.131	< 0.001
肝血流阻断方法 × 时间	20.320	0.343	12.408	0.689	6.147	> 0.001	3.408	0.820

表 5 采用不同肝血流阻断方法行腹腔镜肝切除术 183 例肝癌患者术后并发症 [例 (%)]

组别	胸腔积液	腹腔出血	胆瘘
Pringle组 ($n=61$)	12 (19.67)	7 (11.48)	5 (8.20)
半肝阻断组 ($n=61$)	11 (18.03)	9 (14.75)	4 (6.56)
肝静脉控制组 ($n=61$)	2 (3.28)	1 (1.64)	3 (4.92)
χ^2 值	9.260	10.968	0.592
P 值	< 0.001	< 0.001	0.477

表6 采用不同肝血流阻断法行腹腔镜肝切除术 183 例肝癌患者手术前后血流动力学 ($\bar{x} \pm s$)

组别	平均动脉压 (mmHg)			心率 (次/min)		
	入院时	手术后	出院时	入院时	手术后	出院时
Pringle组 ($n=61$)	92.30 \pm 5.95	71.32 \pm 3.24	82.47 \pm 4.19	72.87 \pm 6.15	78.47 \pm 8.64	74.18 \pm 5.29
半肝阻断组 ($n=61$)	92.47 \pm 5.16	71.01 \pm 3.49	82.56 \pm 4.27	72.90 \pm 6.23	78.95 \pm 8.17	74.40 \pm 5.47
肝静脉控制组 ($n=61$)	92.88 \pm 5.27	79.64 \pm 4.26	90.64 \pm 5.11	72.58 \pm 6.49	93.64 \pm 7.33	80.62 \pm 6.19
<i>F</i> 值		1569.805			1405.717	
<i>P</i> 值		< 0.001			< 0.001	

注: 1 mmHg = 133.32 Pa

表7 采用不同肝血流阻断法行腹腔镜肝切除术 183 例肝癌患者血流动力学指标重复测量方差分析

变异来源	平均动脉压		心率	
	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
受试对象间				
肝血流阻断方法	587.258	< 0.001	647.008	< 0.001
受试对象内				
时间	976.993	< 0.001	753.691	< 0.001
肝血流阻断方法 \times 时间	25.554	0.211	5.018	0.737

3 讨论

目前,腹腔镜技术已广泛应用于肝胆外科手术,其与传统的开腹肝脏手术相比具有显著优势,主要包括:①开腹肝切除术切口较大,长度可达20~30 cm,严重影响腹壁功能及美观度,腹腔镜微创手术则只需在腹壁上打4~5个直径为1 cm的孔,可将影响降到最低^[10-12];②开腹肝切除术对患者术前身体基本条件要求较高,伤口愈合需要的组织修复原料较多,而腹腔镜微创手术对整体机能影响较小,术后只需内脏修复,恢复速度快^[13,14];③腹腔镜手术腹壁及皮肤伤害小,可减少患者心理创伤,更易于接受。在腹腔镜肝切除术中,控制术中出血是核心环节,对减少患者术后并发症、病死率及肿瘤复发率有重要作用^[15-17]。

本研究发现,3组患者的手术时间、术中出血量、肝血流阻断时间及住院时间差异显著,相比于Pringle法和半肝阻断法,肝静脉控制法可较好地控制手术时间和术中出血量,有助于患者肝功能和血容量的维持。这是因为肝静脉控制阻断法可通过快速对多个静脉血管(左肝、中肝静脉共干及右肝静脉)进行阻断控制以尽量减少第一肝门血流量,利于手术操作的顺畅推进,从而降低术中累计出血量^[18,19]。随着术中出血得到有效控制,手术过程也将更为顺畅,有助于缩短手术时间^[20]。

本研究还发现,肝静脉控制组患者术后指标均优于其他两组,ALT、AST、TBil及前白蛋白改善显

著。Pringle法简单易行且无须解剖肝门,是肝切除术中最常用的控制出血的手段,几乎适用于各种类型的肝切除术^[18]。但本研究表明,Pringle法对患者肝脏的保护作用不及肝静脉控制组。虽然Pringle法能有效减少术中出血量,但易造成肝脏功能失代偿,导致肝组织缺血缺氧,缺血再灌注损伤较重,肝功能损伤更为严重,甚至出现肝衰竭导致死亡^[21,22]。半肝阻断法对患者肝功能影响也相对较大,由于肝静脉属分支较多、管壁较薄,极易因撕裂而发生出血,半肝阻断方式不能分层进行小步切割,较大肝静脉分支易因不完全离断而导致出血。

近年来,随着腹腔镜微创技术的发展,肝静脉控制法在肝切除术中的应用增多,但不同研究中对该法临床并发症的描述相差较大^[23,24]。本研究显示,3组患者术后胸腔积液和腹腔出血发生率差异有统计学意义。Pringle法和半肝阻断法均为创伤性较重的手术方式,虽然该两种方法对患者创伤范围进行了极大的控制,但对腹腔脏器和局部组织难免造成一定损伤。肝静脉控制法止血效果优势明显,患者局部创伤组织也可得到更好的血液供应,这也会在一定程度上减少临床并发症的发生^[25-26]。此外,肝静脉控制组患者并发症控制效果相对较好,原因在于Pringle组和半肝阻断组所用阻断方式并不能彻底控制切面出血或渗血,易引发出血或积液等并发症。结合本院临床实践经验,发现肝静脉控制法可使阻断的安全时限达90 min以上,因而特别适

用于左、右半肝的切除手术,但由于其残肝侧肝切面的出血得不到控制,易导致肝静脉系统大出血及空气栓塞,故对于残肝、侧肝出血严重的患者,为减轻肝组织缺血性损伤的发生,应综合评估患者实际病情,采取更为合适的治疗方法。

综上,本研究初步阐述了3种阻断方法用于腹腔镜肝切除术患者的疗效差异,肝静脉控制阻断法虽然操作相对复杂,对术者操作水平要求较高,但可最大程度保证肝脏的血液供应,有效降低对肝功能的损伤,大大促进了术后肝功能的恢复,降低并发症的发生率。但是本研究也有一定局限性,由于为单中心的病例对照研究,短时间内纳入病例数相对有限,同时本研究也尚未对患者疗效差异进行病因学分析,这均需在后续研究中加以完善。

参考文献

- [1] 李时兵,郑进方,钟杰,等.保留肝动脉血流阻断门静脉阻断在肝切除术中的实验研究[J].肝胆胰外科杂志,2017,29(5):393-397.
- [2] 张雷,王林,耿智敏,等.剥离术与肝切除术治疗肝血管瘤的临床应用价值分析[J].中南医学科学杂志,2017,45(5):516-518.
- [3] Galindo C, Larsen M, Ouellet DR, et al. Abomasal amino acid infusion in postpartum dairy cows: Effect on whole-body, splanchnic, and mammary glucose metabolism[J]. J Dairy Sci, 2015, 98(11):7962-7974.
- [4] 孔伟迅,吕丽敏.肝血流阻断技术应用于肝切除的围手术期护理[J].河南医学研究,2017,26(7):1322-1323.
- [5] Zhao X, Wang Y, Gao JJ, et al. Inhibited effects of veliparib combined doxorubicin for BEL-7404 proliferation of human liver cancer cell line[J]. Asian Pac J Trop Med, 2014, 7(6):468-472.
- [6] 刘荣,王斐.腹腔镜肝切除手术入路合理选择及评价[J].中国实用外科杂志,2017,37(5):466-468.
- [7] 张万广,柴松山.不同肝血流阻断方式在腹腔镜肝切除术中的应用评价[J].中国实用外科杂志,2017,37(5):469-473.
- [8] 王作林,王保和.彩色多普勒超声检测肝脏血流动力学特征的研究进展[J].中国中西医结合影像学杂志,2015,13(4):458-460,465.
- [9] Ma X, Jin S, Zhang Y, et al. Inhibitory effects of nobiletin on hepatocellular carcinoma in vitro and in vivo[J]. Phytother Res, 2014, 28(4):560-567.
- [10] 张冲,张超.腹腔镜肝切除术中预防和控制出血的策略[J].中国普
- 通外科杂志,2017,26(1):96-101.
- [11] 隋承军,张敏峰,戴炳华,等.半肝血流完全阻断法在肝细胞癌肝切除术中的应用:前瞻性随机对照研究[J].第二军医大学学报,2016,37(10):1230-1238.
- [12] 张岐.保留肝动脉血供的肝血流阻断对肝切除术失血量和肝功能的影响分析[J].中国医药指南,2016,14(27):152.
- [13] 黄继超,夏华平,姜德清,等.不阻断肝门肝切除术在肝癌治疗临床应用研究[J].中国医药科学,2016,6(18):165-167,224.
- [14] 龙涤,黎必万,闭永浩,等.低中心静脉压联合间歇性入肝血流阻断在肝切除术中应用的效果观察[J].中国临床新医学,2016,9(8):696-700.
- [15] 岑荣飞.选择性肝血流阻断技术用于腹腔镜下左半肝切除术效果观察[J].山东医药,2016,56(24):47-48.
- [16] 唐津天,晏冬,丁伟,等.半肝阻断联合肝静脉阻断在复杂肝癌精准肝切除中的应用[J].现代生物医学进展,2016,16(16):3119-3121,3171.
- [17] Narita M, Matsusue R, Hata H, et al. Precaution against postoperative venous complications after major hepatectomy using the pedicled omental transposition flap: Report of two cases[J]. Int J Surg Case Rep, 2014, 5(10):646-651.
- [18] Feng G, Liu J, Zhao X, et al. Hemostatic effects of microbubble-enhanced low-intensity ultrasound in a liver avulsion injury model[J]. PLoS One, 2014, 9(5):95589.
- [19] 张万广,张必翔,王健,等.入肝血流联合肝下腔静脉阻断在腹腔镜肝切除术中的应用[J].腹部外科,2016,29(2):76-81.
- [20] 叶晨东.不阻断肝门血流腹腔镜肝切除的研究[D].芜湖:皖南医学院,2016.
- [21] 安宏建.肝切除术中不同肝血流阻断方法的临床效果分析[J].福建医药杂志,2016,38(1):9-12.
- [22] 高海斌,倪勇,詹勇强,等.不同入肝血流阻断方式在腹腔镜肝切除术中的应用效果[J].中国现代手术学杂志,2015,19(4):251-254.
- [23] Cherian PT1, Mishra AK1, Kumar P, et al. Laparoscopic liver resection: Wedge resections to living donor hepatectomy, are we heading in the right direction[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(37):13369-13381.
- [24] Zhang B, Pan Y, Chen K, et al. Laparoscopy-assisted versus open hepatectomy for live liver donor: systematic review and meta-analysis[J]. Can J Gastroenterol Hepatol, 2017, 2017:2956749.
- [25] 唐暨捷,袁国辉,黄明文,等.腹腔镜肝切除术中入肝血流阻断方式的选择[J].实用医学杂志,2015,31(1):64-67.
- [26] 杨慧林,梅礼强.不同肝血流阻断方式在肝癌合并肝硬化患者肝切除术中的效果比较[J].中国医药导报,2015,12(7):78-81.

收稿日期:2018-12-06

张能平,张雄杰.不同肝血流阻断方式在肝癌患者腹腔镜肝切除术中的应用[J/CD].中国肝脏病杂志(电子版),2019,11(3):58-63.