

控制性低中心静脉压技术在腹腔镜肝切除术中的临床应用

张岳农¹ 罗荣¹ 邓靖单¹ 张伟强¹ 林伟雄¹ 曾志文¹ 徐继威²

【摘要】 目的 探讨控制性低中心静脉压技术(CLCVP)在腹腔镜肝切除术中的可行性及安全性。**方法** 选取我院在2016年1月至2017年5月收治的行择期腹腔镜肝切除术患者50例,分为控制性低中心静脉压(CLCVP)组和常规中心静脉压(NCVP)组,各25例,CLCVP组术中应用控制性低中心静脉压技术,维持CVP在3~5 cmH₂O,保持SAP≥90 mmHg,NCVP组采用常规腹腔镜手术,维持CVP在6~12 cmH₂O;观察两组患者切肝时间、术中出血量、输血例数、平均输血量、血流动力学指标、术后肝肾功能、有无气体栓塞发生。**结果** 手术指标:CLCVP组切肝时间、术中出血量、平均输血量明显低于NCVP组,差异具有统计学意义($P<0.05$);两组患者术中、术后均无具有临床意义的气体栓塞发生。肝肾功能:两组患者术后第1 d ALT、AST、TB水平明显升高,之后逐渐下降,至术后第5 d时接近术前水平;相同时间点CLCVP组ALT、AST、TB水平低于NCVP组,差异具有统计学意义($P<0.05$);血清白蛋白(ALB)水平术后第1 d明显下降,之后轻度升高,相同时间点的组间比较差异无统计学意义($P>0.05$);两组患者BUN、Scr水平术前、术后相同时间点比较差异无统计学意义($P>0.05$),BUN、Scr变化趋势为术后第1 d轻度升高,之后逐渐下降。血流动力学指标:术中不同时间点两组患者MAP、HR比较差异无统计学意义($P>0.05$);CLCVP组脑电双频指数(BIS)在切肝开始5 min和切肝结束时与NCVP组比较明显下降,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 控制性低中心静脉压技术(CLCVP)在腹腔镜肝切除术中能够减少出血量、缩短切肝时间,促进术后肝功能恢复,具有较高的应用价值。

【关键词】 低中心静脉压;腹腔镜;肝切除术;出血;血流动力学

中图分类号:R657.3 文献标识码:A

doi: 10.3969/j.issn.1009-976X.2017.04.012

Clinical application of controlled low central venous pressure in laparoscopic hepatectomy
ZHANG Yuenong¹, LUO Rong¹, DENG Jingdan¹, ZHANG Weiqiang¹, LIN Weixiong¹, ZENG Zhiwen¹, XU Jiwei². ¹Department of Anesthesia; ²Department of Hepatobiliary Surgery, Meizhou People's Hospital, Meizhou, Guangdong 514000, China.

【Abstract】 Objective To investigate the feasibility and safety of controlled low central venous pressure (CLCVP) in laparoscopic hepatectomy. **Methods** Fifty patients underwent elective laparoscopic hepatectomy from January 2016 to May 2017 were attributed to control group (CLCVP) group and conventional central venous pressure (NCVP) group. The patients in CLCVP group were treated with controlled low central venous pressure technique to maintain CVP in 3-5 cmH₂O, and keep SAP≥90 mmHg. Those in NCVP group underwent conventional laparoscopic surgery and maintained CVP in 6-12 cmH₂O. The cut liver time, intraoperative Bleeding volume, blood transfusion, mean blood transfusion, hemodynamic parameters, postoperative liver and kidney function, with or without gas embolism were observe, recorded and analyzed in two group of patients. **Results** The cut liver time, intraoperative blood loss, the average blood transfusion in CLCVP group were significantly lower than that in NCVP group, the differences was statistically significant. Serum levels of ALT, AST and TB were significantly increased in the two groups after 1 day, and then gradually decreased, and reached the preoperative level at the 5th day

基金项目:广东省梅州市科技计划项目(2016B027)

作者单位:514000 广东梅州 广东省梅州市人民医院麻醉一科¹;肝胆外一科²

通讯作者:张岳农, Email: 36856665@qq.com

after operation. The levels of ALT, AST and TB in CLCVP group were lower than those in NCVP group at the same time point, the difference was statistically significant. Serum albumin (ALB) levels were significantly decreased on the first day after surgery in two groups, and there were no significant differences between the same time points. There were no significant differences in BUN and Scr levels between the two groups before and after the same time. There was no significant difference in MAP and HR between the two groups at different time points. The white blood cell count of CLCVP group was significantly lower than that of NCVP group at 5 min and at the end of cut liver, and the difference was statistically significant.

Conclusion CLCVP can reduce the amount of bleeding, reduce the time of cutting liver and promote the recovery of liver function after laparoscopic hepatectomy.

【Key words】 low central venous pressure; laparoscopic; hepatectomy; hemorrhage; hemodynamics

肝切除的死亡率和发病率很高。在肝切除术中,外科医生尝试了各种方法来限制失血、输血需求和发病率,这些方法如自体输血、体外干预、低中心静脉压、肝创面处理、血管闭塞及药物干预^[1]。但肝切除术中减少失血量和输血量的最佳方法尚不清楚。近年来控制性低中心静脉压(CLCVP)技术已常规应用于开腹肝脏手术,并作为预防大出血的重要手段取得广泛认可^[2,3]。由于腹腔镜下肝切除术创面失血一直是制约其发展的主要原因,因此如何减少出血量及肝肾功能损害一直是大家关注的问题。但将控制性低中心静脉压技术应用于腹腔镜肝切除术的临床研究较为鲜见,本研究旨在观察采用CLCVP技术在腹腔镜肝切除术中能否减少出血,及对肝肾功能、血流动力学的影响,为临床治疗提供科学依据,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院在2016年1月至2017年5月收治的行择期腹腔镜肝切除术患者50例,男21例,女29例,年龄41~81岁,平均年龄(53.4±3.8)岁,纳入标准:美国麻醉医师协会(ASA)分级为I~II级;术前肝功能分级(Child-Pugh分级)为A级,或入院时为B级,经保肝治疗后转为A级;患者知情同意并签署同意书;排除标准:合并严重的心肝肺肾功能障碍者;恶性肿瘤存在远处转移者;既往存在腹部手术史致腹腔内严重黏连,无法行腹腔镜手术者;合并其他手术禁忌症。其中肝细胞癌15例,肝内胆管结石35例,将50例患者分为CLCVP组和NCVP组,各25例,本研究上报医院伦理委员会并获得批准。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 50例患者都不使用术前药,入

室后监护血压、心率、脉搏氧饱和度,局部麻醉下行深静脉穿刺、桡动脉穿刺,行有创动脉监测血压及CVP,全部使用气管插管全身麻醉,麻醉诱导两组均使用咪达唑仑0.3 mg/kg,依托咪酯0.4 mg/kg,舒芬太尼0.3 μg/kg,顺式阿曲库铵0.2 mg/kg,气管插管接呼吸机辅助通气,续吸入纯氧,VT 6~8 mL/kg,RR 10~13次/min,维持PETCO₂在35~45 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),吸呼比1:2,术中瑞芬太尼0.2~0.4 μg/kg·min持续泵注,七氟烷1%~3%维持麻醉,采用脑电双频指数(BIS)监测麻醉深度。CLCVP组采用控制性低中心静脉压技术:在肝实质离断前严格控制输液量,液体为乳酸钠林格氏液及6%羟乙基淀粉,输注速度尽量控制在1~2 mg/kg·h,控制液体输入量及采用七氟醚复合静脉麻醉药使CVP控制在3~5 cmH₂O(1 cmH₂O=0.098 kPa)范围,部分患者通过上述方法处理后CVP仍大于5 cmH₂O者,可静脉泵注少量硝酸甘油,在维持低中心静脉压的过程中,监测血压和尿量,当SBP<90 mmHg或MAP<50 mmHg,可静脉泵注多巴胺;如患者尿量小于1 mL/kg·h,可静脉推注速尿,在这整个过程中始终维持CVP在3~5 cmH₂O。至肝叶切除后,逐步补充血容量,使CVP达到6~12 cmH₂O;NCVP组维持术中CVP在6~12 cmH₂O水平。所有患者的麻醉操作由同组麻醉医师完成。

1.2.2 手术方法 两组患者均严格按照中华医学会外科学分会肝脏外科学组制定的《腹腔镜肝切除专家共识与手术操作指南(2013版)》^[4]操作标准由同组手术医师完成。仰卧位,常规建立CO₂气腹,维持气腹压力在12 mmHg,腹腔镜探查病损部位与周围血管、胆管之间的解剖关系,结合术前肝脏储备功能评估、影像学检查、腹腔镜探查确定

离断平面,不常规阻断第一肝门,采用超声刀离断肝实质,离断面采用双极电凝止血,生理盐水反复冲洗确认无出血及胆漏。若腹腔镜术中出现难以控制的大出血,及时中转开腹止血。切除标本经腹下区操作孔扩大后取出,彻底清洗,常规放置引流管,缝合穿刺孔。标本常规病理送检。术后给予心电监护、记出入量、保肝、营养支持等治疗。

1.3 评价指标

①手术指标:记录患者病灶肝叶切除时间、术中出血量、输血例数、平均输血量;②记录术中、术后 24 h 内有无空气栓塞出现;③肝肾功能:记录术前、术后 1 d、3 d、5 d 患者谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、总胆红素(TB)、血浆白蛋白(ALB)

及血尿素氮(BUN)、血肌酐(Scr)水平;④血流动力学指标:记录手术开始时、切肝后 5 min、切肝结束时、手术结束时患者平均动脉压(MAP)、心率(HR)、脑电双频指数(BIS)。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 21.0 软件进行数据处理,计量资料采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验,设检验水准为 0.05, $P < 0.05$ 差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者在性别、年龄、BMI、病损类型、病损部位等基本资料方面比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者基线资料对比 [$n, \bar{x} \pm s$]

一般资料	CLCVP 组 (n=25)	NCVP 组 (n=25)	t 或 χ^2	P 值
性别/例(男/女)	11/14	10/15	0.104	>0.05
平均年龄/岁	53.3±2.9	53.4±3.8	0.118	>0.05
BMI/kg·m ⁻²	24.83±2.11	24.65±3.07	0.242	>0.05
病损类型/例	肝细胞癌	7	8	0.085
	肝内胆管结石	18	17	
病损部位/例	左肝	18	16	0.802
	右肝	7	9	

2.2 两组患者手术指标对比

两组患者术中、术后均无具有临床意义的气体栓塞发生;CLCVP 组切肝时间、术中出血量、平

均输血量明显低于 NCVP 组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组患者手术指标对比 [$n/\%, \bar{x} \pm s$]

组别	切肝时间/min	术中出血量/mL	术中输血/例	平均输血量/mL
CLCVP 组 (n=25)	65.2±27.5	541.4±86.7	2 (8.00)	224.7±91.8
NCVP 组 (n=25)	91.3±30.4	966.3±109.2	5 (20.00)	416.8±183.9
t 或 χ^2	3.183	16.205	0.664	4.673
P 值	0.002	<0.001	0.415	<0.001

2.3 两组患者肝功能指标对比

两组患者术后第 1 d ALT、AST、TB 水平明显升高,之后逐渐下降,至术后第 5 d 时接近术前水平;相同时间点 CLCVP 组 ALT、AST、TB 水平低于 NCVP 组,差异具有统计学意义($P < 0.05$);血清白蛋白(ALB)水平术后第 1 d 明显下降,之后轻度升高,相同时间点组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

2.4 两组患者肾功能指标对比

两组患者 BUN、Scr 水平术前、术后相同时间

点比较差异无统计学意义($P > 0.05$),BUN、Scr 变化趋势为术后第 1 d 轻度升高,之后逐渐下降,见表 4。

2.5 两组患者血流动力学指标对比

术中不同时间点两组患者 MAP、HR 比较差异无统计学意义($P > 0.05$);CLCVP 组脑电双频指数(BIS)在切肝开始 5 min 和切肝结束时与 NCVP 组比较明显下降,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 5。

表 3 两组患者肝功能指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

肝功能指标		CLCVP 组 (n=25)	NCVP 组 (n=25)	t 值	P 值
ALT/U·L ⁻¹	术前	45.4±28.7	43.6±20.9	0.253	0.801
	术后 1 d	375.6±107.3	436.5±105.7	2.022	0.049
	术后 3 d	211.3±130.9	284.2±122.1	2.036	0.047
	术后 5 d	78.9±26.3	102.7±42.2	2.393	0.021
AST/U·L ⁻¹	术前	38.3±14.4	42.6±16.1	0.995	0.325
	术后 1 d	381.2±101.4	447.5±109.3	2.223	0.031
	术后 3 d	134.6±30.7	159.8±34.0	2.751	0.008
	术后 5 d	54.9±11.5	78.2±13.4	6.598	0.000
TB/μmol·L ⁻¹	术前	14.2±6.3	13.9±5.7	0.177	0.861
	术后 1 d	28.1±7.6	34.9±9.3	2.831	0.007
	术后 3 d	19.6±4.8	23.4±5.7	2.549	0.014
	术后 5 d	15.5±5.2	18.7±4.3	2.371	0.022
ALB/g·L ⁻¹	术前	43.8±5.4	42.6±4.7	0.838	0.406
	术后 1 d	34.5±4.2	32.7±3.4	1.666	0.102
	术后 3 d	35.8±5.1	33.6±4.9	1.555	0.126
	术后 5 d	39.2±6.4	38.9±5.2	0.182	0.856

表 4 两组患者肾功能指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

肾功能指标		CLCVP 组 (n=25)	NCVP 组 (n=25)	t 值	P 值
BUN/mmol·L ⁻¹	术前	4.89±1.15	4.86±1.17	0.091	0.928
	术后 1 d	5.14±0.88	5.22±1.01	0.299	0.767
	术后 3 d	4.95±0.83	4.87±0.77	0.353	0.725
	术后 5 d	4.81±0.76	4.80±0.91	0.042	0.967
Scr/μmol·L ⁻¹	术前	63.9±18.2	64.2±14.7	0.064	0.949
	术后 1 d	69.1±17.8	70.3±15.4	0.255	0.799
	术后 3 d	66.2±17.7	68.3±14.1	0.464	0.645
	术后 5 d	64.4±16.1	63.8±12.6	0.147	0.884

表 5 两组患者血流动力学指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

血流动力学指标		CLCVP 组 (n=25)	NCVP 组 (n=25)	t 值	P 值
MAP/mmHg	术前	83.5±18.9	81.6±19.3	0.352	0.727
	切肝开始 5 min	76.7±11.2	75.5±9.8	0.403	0.689
	切肝结束时	69.4±16.4	70.4±11.8	0.247	0.806
	手术结束时	75.8±10.2	78.3±11.5	0.813	0.420
HR/bpm	术前	78.9±14.6	81.6±20.2	0.542	0.591
	切肝开始 5 min	91.2±19.5	88.3±19.0	0.533	0.597
	切肝结束时	94.3±17.9	91.5±13.1	0.631	0.531
	手术结束时	87.2±14.4	85.6±14.5	0.391	0.697
BIS	术前	96.7±1.9	96.3±1.4	0.847	0.401
	切肝开始 5 min	43.5±2.1	56.2±2.7	18.564	0.000
	切肝结束时	42.2±1.8	57.5±4.9	14.655	0.000
	手术结束时	78.9±4.2	80.7±3.6	1.627	0.110

3 讨论

肝脏疾患的发病率越来越高,手术切除是治疗的首选方法。随着微创技术的不断发展,腹腔镜肝脏切除应用也很广泛,从肝内胆管结石、肝细胞癌、肝内血管瘤等已得到广泛的认可^[5]。因肝脏本身具有丰富血供,肝叶切除手术常导致手术过程中大量出血,临床研究显示^[6],肝切除术患者术中平均失血量达 700 mL,且 30% 患者需术中输血以维持机体重要器官的血流灌注。术中输血会传播传染病和增加恶性肿瘤转移的风险,因此如何减少腹腔镜肝切除术中的出血量及肝肾功能损害一直是大家关注的问题。

随着麻醉技术和理念的发展,降低 CVP 可降低肝静脉和肝窦内的压力,减少离断肝实质时的

出血,这是控制性低中心静脉压减轻肝切除出血的理论依据^[7],已有大量研究报道^[8,9],控制性低中心静脉压 (CLCVP) 技术应用于肝切除术、肝移植术可使肝静脉压力降低,有效减少术中出血量及输血量,降低了手术风险,但将其应用于腹腔镜肝切除术的临床研究较为鲜见。临床上降低中心静脉压的方法主要有麻醉管理控制方法和肝下下腔静脉 (IVC) 阻断方法^[10]。麻醉控制方法主要是通过术中限制液体输入量、利尿、应用活血管药物和改变体位等方式降低中心静脉压,而 IVC 阻断方法则是由术者在术中游离 IVC 并按需要实施阻

断。目前国内对于两种方式的优劣性暂无定论,但国外学者研究表明^[11],麻醉管理控制方式比 IVC 阻断方式降低中心静脉压的效果更好,且有利于术中维持低中心静脉压水平,但在减少术中出血量方面稍差,同时也指出 IVC 阻断方法导致术后肺栓塞的风险增加。近几年国内对于腹腔镜术中应用麻醉管理控制性 LCVP 技术及达芬奇机器人辅助腹腔镜下肝切除中应用 LCVP 技术均有报道^[12,13],说明国内专家倾向于采用麻醉管理控制方式来维持术中低中心静脉压水平。另外国内向伦建等人^[14]报道了在腹腔镜切除肝细胞癌术中采用控制性低中心静脉压技术维持 CVP 在 0~5 cmH₂O,只要无大的静脉及其分支损伤,该种方式是安全的,可以有效减少 LH 术中出血,但同时麻醉医师提出了更高的要求,需加强术中麻醉监测。黄婵燕^[15]等认为,控制性低中心静脉压对心、肺及肾功能无明显影响,但对术后肝功能可能有一定损伤,提示肝门阻断造成肝脏缺血及缺血再灌注,控制性低中心静脉压可能影响肝脏灌注,从而可能对术后第 1 天肝功能造成较明显损伤,故对于术前肝功能较差,Child 评分Ⅲ级患者应慎用控制性低中心静脉压技术。由于肝脏手术中低中心静脉压(LCVP)存在肝肾功能损害、气体栓塞等风险,腹腔镜气腹环境下使其风险进一步增加,致使在腹腔镜手术中应用 CLCVP 技术的安全性和有效性存在较大的争议。虽然理论上会增加空气栓塞的风险,但目前尚无不良后果的报道。

本研究结果显示,两组患者术中、术后均无具有临床意义的空气栓塞发生。①CLCVP 组在切肝时间、术中出血量、平均输血量明显低于 NCVP 组,差异具有统计学意义($P<0.05$),文献报道^[16],术中维持较低的 CVP 可以有效促使肝门周围血管塌陷,利于手术操作,减少肝门周围血管损伤,进而保证术野清晰,减少术中出血,缩短切肝时间;相同时间点 CLCVP 组 ALT、AST、TB 水平低于 NCVP 组,差异具有统计学意义($P<0.05$);分析认为降低 CVP 对肝功能损害程度不如术中出血量对肝功能的损害程度,与卓明等人报道相一致^[17];②两组患者不同时间点 BUN、Scr 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$),分析认为只要术中维持 SAP>90 mmHg、HR<120 bpm,对肾脏血流不产生明显影响,说明低中心静脉压技术在减少术中出血基础上对肾脏及其他重要器官无明显损害,临床应用较为安全;③已有研究表明^[18],术中将 CVP 维持在

0~5 cmH₂O 范围内,既能够减少术中出血,同时对血流动力学无影响,但也有研究报道^[19],CO₂气腹可造成心率、外周血管阻力和中心静脉压升高,导致心输出量降低,故加强切肝前降低 CO₂气腹压有利于低中心静脉压的调控。本研究结果显示,不同时间点两组患者 MAP、HR 比较差异无统计学意义($P>0.05$);CLCVP 组脑电双频指数(BIS)在切肝开始 5 min 和切肝结束时与 NCVP 组比较明显下降,差异具有统计学意义($P<0.05$),进一步证实了 LCVP 对血流动力学无影响的结论,对于 BIS 在切肝过程中降低,分析认为可能与一过性脑血流灌注不足有关。

综上所述,腹腔镜肝切除术中应用控制性低中心静脉压技术安全可靠,但术中须加强监测,提高对空气栓塞风险的认识和预防措施,保证患者安全。

参 考 文 献

- [1] Moggia E, Rouse B, Simillis C, et al. Methods to decrease blood loss during liver resection: a network meta-analysis [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 10: CD010683.
- [2] 钟锦秀, 吴少娟, 黄康强. 控制性低中心静脉压在肝癌切除术中的应用[J]. *中国肝脏病杂志(电子版)*, 2015, 7(4): 86-89.
- [3] Guo JR, Shen HC, Liu Y, et al. Effect of acute normovolemic hemodilution combined with controlled low central venous pressure on blood coagulation function and blood loss in patients undergoing resection of liver cancer operation [J]. *Hepatogastroenterology*, 2015, 62(140): 992-996.
- [4] 中华医学会外科学分会肝脏外科学组. 腹腔镜肝切除专家共识与手术操作指南 2013 版[J]. *中华消化外科杂志*, 2013, 12(3): 161-165.
- [5] Shao X, Tian L, Xu W, et al. Diagnostic value of urinary kidney injury molecule 1 for acute kidney injury: a meta analysis [J]. *PLoS One*, 2014, 9(1): e84131.
- [6] Chen YJ, Zhen ZJ, Chen HW, et al. Laparoscopic liver resection under hemihepatic vascular inflow occlusion using the lowering of hilar plate approach [J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2014, 13(5): 508-512.
- [7] Yoshimoto M, Endo K, Hanaki T, et al. Effectiveness of the LigaSure small jaw vessel-sealing system in hepatic resection [J]. *Yonago Acta Med*, 2014, 57(2): 93-98.
- [8] Han HS, Shehta A, Ahn S, et al. Laparoscopic versus open liver resection for hepatocellular carcinoma: case-matched study with propensity score matching [J]. *J Hepatol*, 2015, 63(3): 643-650.
- [9] 杨淑婷, 刘斌. 控制性低中心静脉压在肝切除术中的应用进展[J]. *华西医学*, 2016, 31(3): 789-793.

(下转 431 页)

本研究随访年限较短,且入组病例较少,研究结果存在一定的局限性。同时缺乏空白对照组及干预组,即设立与健康同龄女性的 BMD 配对比较,以及针对绝经后高龄女性和初始 TSH 目标 ≤ 0.1 mIU/L 的患者增加钙质及维生素 D 摄入后的干预治疗能否改善骨量减少的情况等,研究结论尚有待进一步完善。

参 考 文 献

- [1] Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, et al. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer [J]. *Thyroid*, 2009, 19(11):1167-1214.
- [2] Flynn RW, Bonellie SR, Jung RT, et al. Serum thyroid-stimulating hormone concentration and morbidity from cardiovascular disease and fractures in patients on long-term thyroxine therapy [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010, 95(1): 186-193.
- [3] Lee MY, Park JH, Bae KS, et al. Bone mineral density and bone turnover markers in patients on long-term suppressive levothyroxine therapy for differentiated thyroid cancer [J]. *Ann Surg Treat Res*, 2014, 86(2):55-60.
- [4] Heijckmann AC, Huijberts MS, Geusens P, et al. Hip bone mineral density, bone turnover and risk of fracture in patients on long-term suppressive L-thyroxine therapy for differentiated thyroid carcinoma [J]. *Eur J Endocrinol*, 2005, 153(1):23-29.
- [5] de Melo TG, Da AL, Santos AO, et al. Low BMI and low TSH value as risk factors related to lower bone mineral density in postmenopausal women under levothyroxine therapy for differentiated thyroid carcinoma [J]. *Thyroid Res*, 2015, 8:7.
- [6] Rosen HN, Moses AC, Garber J, et al. Randomized trial of pamidronate in patients with thyroid cancer: bone density is not reduced by suppressive doses of thyroxine, but is increased by cyclic intravenous pamidronate [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 1998, 83(7):2324-2330.
- [7] 中华医学会内分泌学分会. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南 [J]. *中国肿瘤临床*, 2012, 33(17):651-652.
- [8] Biondi B, Cooper DS. Benefits of thyrotropin suppression versus the risks of adverse effects in differentiated thyroid cancer [J]. *Thyroid*, 2010, 20(2):135-146.
- [9] Bassett JH, Williams GR. Critical role of the hypothalamic-pituitary-thyroid axis in bone [J]. *Bone*, 2008, 43(3):418-426.
- [10] Lee MS, Kim SY, Lee MC, et al. Negative correlation between the change in bone mineral density and serum osteocalcin in patients with hyperthyroidism [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 1990, 70(3):766-770.
- [11] Bertoli A, Fusco A, Andreoli A, et al. Effect of subclinical hypothyroidism and obesity on whole-body and regional bone mineral content [J]. *Horm Res*, 2002, 57(3-4):79-84.
- [12] 梁利波, 王佑娟, 张玫, 等. 亚临床甲状腺功能减退症与骨密度及骨代谢指标的相关性研究 [J]. *四川大学学报医学版*, 2014, 45(1):66-69.
- [13] Abe E, Mariani RC, Yu W, et al. TSH is a negative regulator of skeletal remodeling [J]. *Cell*, 2003, 115(2):151-162.

(收稿日期:2017-04-15)

(上接 427 页)

- [10] Xiao L, Xiang LJ, Li JW, et al. Laparoscopic versus open liver resection for hepatocellular carcinoma in posterosuperior segments [J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(10): 2994-3001.
- [11] Takahara T, Wakabayashi G, Beppu T, et al. Long-term and perioperative outcomes of laparoscopic versus open liver resection for hepatocellular carcinoma with propensity score matching: a multi-institutional Japanese study [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2015, 22(10): 721-727.
- [12] Xiang L, Xiao L, Li J, et al. Safety and feasibility of laparoscopic hepatectomy for hepatocellular carcinoma in the posterosuperior liver segments [J]. *World J Surg*, 2015, 39(5): 1202-1209.
- [13] 卓明, 胡春华, 郭飞鹤. 控制性降压联合控制性低中心静脉压在肝切除术中的应用 [J]. *现代中西医结合杂志*, 2015, 24(2): 196-198.
- [14] 向伦建, 李建伟, 陈健, 等. 腹腔镜肝切除术在肝细胞癌中的应用 [J]. *中华肝脏外科手术学电子杂志*, 2016, 5(5): 285-289.
- [15] 黄婵燕, 华赟鹏, 郭艳, 等. 控制性低中心静脉压对右半肝切除术患者术后重要脏器功能的影响 [J/CD]. *中华普通外科学文献(电子版)*, 2013, 7(1): 30-35.
- [16] Goubran HA, Elemetry M, Radosevich M, et al. Impact of transfusion on cancer growth and outcome [J]. *Cancer Growth Metastasis*, 2016, 9: 1-8.
- [17] 卓明, 胡春华, 於贤军, 等. 不同降压方式应用于肝切除术效果观察 [J]. *南昌大学学报医学版*, 2015, 55(4): 36-39.
- [18] 张冲. 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.
- [19] Li Z, Sun YM, Wu FX, et al. Controlled low central venous pressure reduces blood loss and transfusion requirements in hepatectomy [J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(1): 303-309.

(收稿日期:2017-06-12)