

间歇充气加压对腹腔镜胃癌手术下肢深静脉血流动力学的影响

Effect of intermittent pneumatic compression on lower limb deep venous hemodynamics in patients receiving surgery for gastric cancer under laparoscope

黄盛¹, 王瑜¹, 蒋彦彦², 王燕婷¹, 邹忠东¹, 戴露健¹, 林亚华^{3*}

1. 南京军区福州总医院普通外科, 福州 350025

2. 南京军区福州总医院超声诊断科, 福州 350025

3. 南京军区福州总医院附属第二医院普通外科, 宁德 352100

[摘要] **目的** 观察间歇充气加压对腹腔镜胃癌手术患者下肢深静脉血流动力学的影响, 并探讨其可能机制。**方法** 将腹腔镜胃癌手术患者随机分成使用间歇充气加压组(实验组)和不使用间歇充气加压组(对照组), 通过彩色多普勒方法测定手术过程中不同时间点股静脉直径、血流速度及血流量。**结果** 与气腹前平卧位相比, 两组气腹形成后取头高脚低位患者股静脉直径均增大, 平均血流速度及血流量均降低($P<0.01$);术中, 随着手术时间的延长, 股静脉直径无明显变化, 但平均血流速度及血流量均显著减少($P<0.05$);至术毕 CO_2 气体排出后、麻醉恢复前取平卧位时股静脉直径变细($P<0.01$), 平均血流速度及血流量均增加($P<0.01$), 但仍达不到气腹前平卧位水平($P<0.05$)。实验组手术过程中, 股静脉、平均血流速度及血流量均维持在较稳定状态。两组间各时间点血流动力学指标差异有统计学意义($P<0.05$, $P<0.01$)。**结论** 间歇充气加压可有效改善腹腔镜胃癌手术操作(CO_2 气腹建立、头高脚低位及手术时间延长)所致的股静脉血流动力学变化(管径变粗、血流速度减慢、血流量减少), 降低术后下肢深静脉血栓发生的风险。

[关键词] 腹腔镜; 胃肿瘤; 间歇充气加压; 下肢深静脉; 血流动力学

[中图分类号] R 735.2; R 656.61

[文献标志码] B

[文章编号] 0258-879X(2011)04-0458-03

胃癌是我国常见的恶性肿瘤之一, 可选择开腹或腹腔镜手术。近年来腹腔镜胃癌手术以创伤小、恢复快等优点得到较为广泛的开展, 成为早期胃癌 D_2 根治术手术方式之一^[1-2]。但其特殊的 CO_2 气腹建立、头高脚低位及手术时间的延长均可阻碍下肢静脉回流, 导致血栓形成, 应积极采取预防措施^[3-4]。间歇充气加压可促进下肢静脉回流^[5], 但对腹腔镜胃癌手术患者术中使用时是否具有同样的效用尚不清楚。因此, 本研究对比观察术中间歇充气加压对腹腔镜胃癌手术患者下肢深静脉血流动力学的影响, 探讨其可能的预防效果及机制。

1 资料和方法

1.1 一般资料及分组 腹腔镜胃癌手术患者30例, 随机分为两组, 对照组和间歇充气加压组(实验组)。对照组15例, 男9例, 女6例, 年龄为42~55岁, 平均 (50.2 ± 3.6) 岁, 手术时间为4.8~5.6 h, 平均 (5.1 ± 0.2) h;实验组15例, 男11例, 女4例, 年龄为44~54岁, 平均 (51.8 ± 2.9) 岁, 手术时间为4.9~5.4 h, 平均 (5.2 ± 0.2) h。本组患者术前均无血液高凝、肺栓塞或浅表静脉血栓病史及下肢深静脉血栓的症状或体征, 围手术期不使用对凝血系统有影响的药物。两组基线资料差异无统计学意义。

1.2 手术方式 患者全麻后予建立12 mmHg(1 mmHg =

0.133 kPa) CO_2 气腹并采取头高脚低位30°体位, 行腹腔镜下胃癌根治术, 术后排出 CO_2 气体并取平卧位。术中, 对照组未行特殊处理, 实验组于气腹建立并取头高脚低位后立即予双下肢间歇充气加压, 直至术后 CO_2 气体排出前。间歇充气加压步骤: 采用Tyco公司SCD RESPONSE压力抗栓泵, 梯度压力为脚踝45 mmHg, 小腿40 mmHg, 大腿30 mmHg。压力循环内先对脚踝腔充气, 保持适当压力同时对小腿腔充气, 达到适度压力后再对大腿腔充气, 最后3个腔达到各自设定压力后完成压力循环。根据每例患者不同静脉再充盈时间自动调节对腿部压力间歇时间。

1.3 超声检查 采用美国ATL公司生产的超声诊断仪(HDI1000, Advanced Technology Laboratory, Inc., Bothell Washington), 在靠近右下肢卵圆窝-耻骨结节外下方3 cm处, 用3.5 MHz超声探头定位股静脉, 并调整多普勒声束, 使之与血流夹角保持约52°, 进行脉冲多普勒检查测得血流动力学相关指标(整个操作由同一位医师进行测量)。应用超声方法依序测量两组患者以下各时间点双下肢股静脉血流动力学指标: (1)气腹前平卧位; (2)平卧位12 mmHg CO_2 气腹压建立并取头高脚低位后(气腹+头高脚低位); (3)手术进行3 h(术中3 h); (4)术毕, CO_2 气体排出前(排气前); (5)术毕, CO_2 气体排出后、麻醉恢复前, 取平卧位(排气后)。观测指标: 分别测定上述各组状态下, 患者股静脉直

[收稿日期] 2010-12-10

[接受日期] 2011-03-08

[作者简介] 黄盛, 硕士, 主治医师, E-mail: huangsheng1977@hotmail.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 0591-24937077, E-mail: fzptwk@163.com

径(R)、血流速度(V),利用 Doppler 面积测量的方法对图进行勾勒,算出平均血流速度(v),利用公式 $Q=v\pi(R/2)^2$ 计算出股静脉的血流量(Q)^[3]。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 13.0 统计软件包进行统计处理。计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较用 t 检验,检验水平(α)为 0.05。

2 结 果

2.1 股静脉直径的变化 结果(表 1)表明:与气腹前平卧位相比,两组股静脉直径均增粗($P<0.01$)。随着手术时间的延长,股静脉直径进一步增粗,但与气腹+头高脚低位相比差异无统计学意义。术毕气体排出后、麻醉恢复前取平卧位股静脉直径变细,但与气腹前平卧位相比仍增粗($P<0.05$)。术中两组间各时间点差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 1 两组各时间点股静脉直径的测量结果

($n=15, \bar{x}\pm s, d/mm$)

时间点	对照组	实验组
气腹前平卧位	7.4±0.9	7.7±1.3
气腹+头高脚低位	9.7±1.4**	9.2±1.4**△
术中 3 h	9.8±0.9	9.2±1.0△
排气前	9.8±0.9	9.3±1.1△
排气后	8.2±0.9**▲	8.3±1.0**▲

** $P<0.01$ 与同一组前一时间点相比;△ $P<0.05$ 与对照组相比;▲ $P<0.05$ 与气腹前平卧位相比

2.2 股静脉平均血流速度的变化 结果(表 2)表明:与气腹前平卧位比较,对照组气腹形成后取头高脚低位股静脉平均血流速度降低($P<0.01$),随着手术时间延长股静脉平均血流速度进一步降低,差异有统计学意义($P<0.05$);术毕 CO₂ 气体排出后、麻醉恢复前取平卧位平均血流速度有所回升($P<0.01$),但较气腹前平卧位仍降低。实验组术中平均血流速度维持于较高水平。术中两组间各时间点平均血流速度差异有统计学意义($P<0.05$ 或 0.01)。

表 2 两组各时间点股静脉平均血流速度的变化

($n=15, \bar{x}\pm s, v/(cm\cdot s^{-1})$)

时间点	对照组	实验组
气腹前平卧位	22.8±3.4	23.6±3.7
气腹+头高脚低位	13.1±3.0**	29.8±4.1**△△
术中 3 h	10.9±2.1*	28.4±4.9△△
排气前	10.5±2.3*	28.7±4.3△△
排气后	20.7±3.8**	23.9±4.3**△

** $P<0.01$,* $P<0.05$ 与同一组前一时间点相比;△△ $P<0.01$,△ $P<0.05$ 与对照组相比

2.3 股静脉血流量的变化 结果(表 3)表明:平卧位气腹形成后取头高脚低位,对照组股静脉血流量较气腹前平卧位减少($P<0.01$),随着手术时间的延长股静脉血流量进一步减少,差异有统计学意义($P<0.05$);术毕 CO₂ 气体排出后、麻醉恢复前取平卧位股静脉血流量有所增加($P<0.01$),但

较气腹前平卧位仍减少。实验组术中股静脉血流量维持于较高水平。术中两组间各时间点股静脉血流量差异有统计学意义($P<0.05$ 或 0.01)。

表 3 两组各时间点股静脉血流量的测量结果

($n=15, \bar{x}\pm s, Q/(ml\cdot s^{-1})$)

时间点	对照组	实验组
气腹前平卧位	12.58±2.47	12.76±2.84
气腹+头高脚低位	9.68±1.61**	14.38±2.71**△△
术中 3 h	9.18±2.12*	14.54±2.87△△
排气前	8.93±1.65*	14.49±2.69△△
排气后	11.49±2.17**	12.84±3.17**△

** $P<0.01$,* $P<0.05$ 与同一组前一时间点相比;△△ $P<0.01$,△ $P<0.05$ 与对照组相比

3 讨 论

腹腔镜胃癌手术与开腹手术相比具有特殊性;CO₂ 气腹的建立、头高脚低体位及手术时间显著延长,故下肢深静脉血栓形成是其主要并发症之一^[6]。本实验中 CO₂ 气腹建立后取头高脚低位立即引起显著的股静脉直径增大、血流速度减慢、血流量减少,血液回流受阻。CO₂ 气腹的建立,一方面可对下腔静脉及双侧髂静脉造成压迫作用,致血管阻力增加;另一方面,可使膈肌抬高,胸腔压力增高,影响心脏充盈,增加下腔静脉阻力,直接或间接阻碍下肢静脉回流^[7]。在重力作用下,头高脚低位可进一步加大气腹对静脉回流的阻碍作用^[8]。此外,由于腹腔镜下分离、淋巴结清扫等操作困难,腹腔镜胃癌手术时间较开腹手术明显延长,一般大于 3 h。深静脉血栓的发生与手术持续时间有关,手术持续时间 1~2 h 将有 20% 发病,2~3 h 为 46.7%,3 h 以上为 62.5%。本实验中随着手术时间的延长,股静脉直径虽无明显变化,但平均血流速度及血流量均显著减少。静脉血流滞缓、静脉壁损伤和血液高凝状态为术后深静脉血栓形成的三大因素。腹腔镜胃癌手术特殊的 CO₂ 气腹建立、头高脚低体位及手术时间的延长均可使下肢静脉血流速度减慢,回流受阻,术后血液呈高凝状态,增加术后下肢深静脉血栓形成的风险,应积极采取措施加以预防^[9]。而对于深静脉血栓的预防措施包括药物预防和物理预防,药物预防主要应用抗凝药物来改变血液高凝状态,但同时会引起出血等并发症,在外科手术中相对禁忌。

本实验通过对术中使用间歇充气加压及不使用间歇充气加压的腹腔镜胃癌手术患者术中各时间点双下肢股静脉血流动力学指标的监测证实:间歇充气加压可有效改善腹腔镜胃癌手术 CO₂ 气腹的建立、头高脚低体位及手术时间延长所致下肢深静脉血液回流受阻,降低术后下肢深静脉血栓的风险。本研究中所使用的间歇充气加压装置使用方法如同袖带式血压计,将其袖带缠绕于患者肢体,接通电源开始工作,通过袖带充气 11 s,产生(45-35-30)mmHg 的梯度压力,均匀序贯加压于下肢的踝部、小腿及大腿,将血液、淋巴液驱向肢体近心端;排气时间与患者下肢静脉再次充盈速度相关,一般为 60 s。此时动脉供血可迅速增强,有效缓解肢

体缺血状态。通过周期性的充气及排气,促使肢体产生搏动性血流,有效模仿了人体运动时下肢肌肉收缩所产生的促进静脉血液回流的物理效果,提高下肢回心血流速度,改善术后肢体血流缓慢现象,从而有效预防下肢深静脉血栓形成,具有临床推广价值。

[参考文献]

- [1] Kitano S, Shiraiishi N, Uyama I, Sugihara K, Tanigawa N; Japanese Laparoscopic Surgery Study Group. A multicenter study on oncologic outcome of laparoscopic gastrectomy for early cancer in Japan[J]. *Ann Surg*, 2007, 245: 68-72.
- [2] 陈 凛, 卫 勃. 腹腔镜胃癌根治术[J]. 腹腔镜外科杂志, 2009, 14: 645-646.
- [3] Maillo C L, Martín E, López J, Jover J M, Martínez J, Margalet I, et al. Effect of pneumoperitoneum on venous hemodynamics during laparoscopic cholecystectomy. Influence of patients' age and time of surgery[J]. *Med Clin (Barc)*, 2003, 120: 330-334.
- [4] Meshikhes A W, Al-Jaroof A H. Thromboprophylaxis in laparoscopic cholecystectomy [J]. *Saudi Med J*, 2003, 24: 1148-

1150.

- [5] Ginzburg E, Cohn S M, Lopez J, Jackowski J, Brown M, Hameed S M; Miami Deep Vein Thrombosis Study Group. Randomized clinical trial of intermittent pneumatic compression and low molecular weight heparin in trauma[J]. *Br J Surg*, 2003, 90: 1338-1344.
- [6] 余佩武. 腹腔镜胃癌根治术的原则与评价[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2009, 16: 1-4.
- [7] 宋洪亮, 贺亚东, 金肖丹, 巴 克, 吴春迎. 腹腔镜胆囊切除术后下肢深静脉血栓 11 例分析[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2008, 14: 108-110.
- [8] 梁 斌, 黄志强, 黄晓强, 刘 荣, 夏红天. 腹腔镜胆囊切除术围手术期股静脉血流动力学的变化[J]. 中国微创外科杂志, 2005, 5: 889-891.
- [9] 胡剑平, 柯重伟, 黄 河, 徐步青, 陈立兵, 毛岸荣. 腹腔镜胃癌手术与开腹手术对患者凝血功能影响的对比研究[J]. 腹腔镜外科杂志, 2009, 14: 666-668.

[本文编辑] 贾泽军

DOI: 10.3724/SP.J.1008.2011.00460

• 病例报告 •

急性肺动脉栓塞误诊为急性心肌梗死 2 例报告

Acute pulmonary embolism misdiagnosed as acute myocardial infarction: a report of two cases

吴刚勇^{1,2}, 陈少萍^{2*}, 陈 峰²

1. 解放军 101 医院心内科, 无锡 210044

2. 第二军医大学长海医院心内科, 上海 200433

[关键词] 肺栓塞; 心肌梗死

[中图分类号] R 563.5

[文献标志码] B

[文章编号] 0258-879X(2011)04-0460-02

1 临床资料 病例 1, 男性, 75 岁, 因“持续性胸骨后压榨性胸痛 15 h”于 2010 年 12 月 13 日收住第二军医大学长海医院心内科。既往有“高血压病、2 型糖尿病”及右膝关节反复疼痛病史。查体: 体温 36.8℃, 呼吸 20 次/min, 血压 103/63 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa), 脉氧饱和度 92%。唇无发绀, 颈静脉无显露, 双下肺可闻及少许湿啰音, 心率 103 次/min, 律齐, 各瓣膜区未闻及杂音, 双下肢不肿。入院后急查血常规示白细胞 $11.91 \times 10^9/L$, 中性粒细胞 0.77。肌钙蛋白 $1.73 \mu g/L$, 血 B 型-钠尿肽 (BNP) 479 pg/ml, D-二聚体 $4.94 \mu g/ml$ 。心电图示窦性心动过速、除 aVR 导联外广泛性 ST 段压低, T 波低平、倒置。初步诊断: 冠心病、急性非 ST 段抬高型心肌梗死。给予吸氧、双重抗血小板、抗凝、他汀等药物治疗, 患者症状缓解。入院后第 4 天行冠状动脉造影, 造影显示: 前降支、回旋支及右冠状动脉多处轻度狭窄, 程度

在 20%~50%, 未行介入治疗。术后第 2 天心脏彩色超声检查示右室偏大 (70 ml)、肺动脉压增高 (约 66 mmHg), 左心收缩功能正常。当时怀疑“肺栓塞”可能, 进一步行胸部螺旋 CT 肺动脉造影 (CTPA) 检查示双肺动脉多发栓塞。双下肢深静脉超声示右侧股浅静脉至腘静脉、腓肠肌静脉丛血栓形成。实验室检查: 抗心磷脂抗体、抗 ss-DNA 阳性。血管外科会诊后于下腔静脉内放置滤器一枚, 继续给予低分子量肝素钠、华法林钠抗凝等治疗。入院后 1 周复查心脏彩色超声示心脏各房室大小正常, 肺动脉压正常。心电图示窦性心律、ST-T 大致正常。

病例 2, 男性, 73 岁, 因“持续性胸痛、气促 8 h”于 2010 年 12 月 29 日收住第二军医大学长海医院心内科。平时爱好搓麻将, 有“高血压病”史。查体: 体温 36.0℃, 呼吸 22 次/min, 血压 130/80 mmHg, 脉氧饱和度 94%。唇无发绀, 颈静

[收稿日期] 2011-02-12

[接受日期] 2011-03-14

[作者简介] 吴刚勇, 主治医师。现在解放军 101 医院心内科。E-mail: wuwangyi520@sina.com

* 通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-81873196, E-mail: cspcp67@sina.com

脉无显露,双肺未闻及干湿性啰音,心率 108 次/min,律齐,无杂音,双下肢不肿。急查血常规示白细胞 $14.68 \times 10^9/L$,中性粒细胞 0.75。肌钙蛋白 $0.45 \mu g/L$,肌酸激酶同工酶(CK-MB)17 U/L,BNP 323 pg/ml,D-二聚体 $9.04 \mu g/ml$ 。心电图示窦性心动过速,Ⅲ导联呈 qR 型、Ⅲ和 AVF 导联 ST 段弓背样抬高 0.1 mV、T 波倒置,胸前导联 T 波倒置。初步诊断:冠心病、急性下壁心肌梗死。给予常规双重抗血小板、抗凝、稳定斑块等治疗,入院后第 2 天行冠状动脉造影提示冠状动脉均未见明显狭窄,进一步行右心导管检查示右心室压力 72/12(36) mmHg、肺动脉压力 68/21(39) mmHg。当时怀疑“肺动脉栓塞”可能,术后紧急行 CTPA 检查示双侧肺动脉栓塞。给予重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)50 mg 静脉溶栓治疗,当静脉泵入 25 mg rt-PA 后,患者出现全程血尿,遂停止继续溶栓。次日血尿减轻,复查心电图示Ⅲ导联 q 波消失、演变为 rS 型。床旁双下肢深静脉超声提示左侧股浅静脉远端至腘静脉血栓形成,血管外科会诊后于下腔静脉放置滤器一枚。继续华法林钠、低分子量肝素抗凝治疗,5 d 后患者临床症状明显缓解,心率降至 72 次/min、脉氧饱和度 98%。

2 讨论 急性肺动脉栓塞(acute pulmonary embolism, APE)是一种严重危害人类健康的疾病,作为仅次于恶性肿瘤和心血管疾病之后的人类第三大死亡原因,不经治疗的 APE 患者其死亡率高达 30%^[1],诊断明确并经过治疗者死亡率降至 2%~8%^[2]。我国 APE 发病率并不低,但由于大多数患者临床表现缺乏特异性,加上心电图缺血性改变及心肌酶学改变的误导,常常造成误诊。据国内统计资料显示,APE 误诊疾病达 20 余种,但居首位的是冠心病,占 19.9%^[3]。

本资料中 2 例患者的特点是均表现为胸骨后疼痛,心电图出现窦性心动过速和 ST-T 波改变,肌钙蛋白和 BNP 水平轻度升高,因此被误诊为急性心肌梗死。但是,仔细分析误诊原因,还是有一些经验可以总结:(1)病例 1 诊断急性非 ST 段抬高的心肌梗死,但心电图又不能提供准确的定位,病例 2 重视了Ⅲ导联 Q 波出现,但未充分识别肺栓塞的心电图可呈 SIQⅢTⅢ;(2)注重了肌钙蛋白升高对急性心肌梗死诊断的特异性,而未考虑到肺栓塞时由于右心室功能障碍也可以出现肌钙蛋白水平升高;(3)对低氧血症的认识不够,急性心肌梗死患者如果出现低氧血症,往往伴随心功能障碍和肺淤血,本资料中 2 例患者均出现低氧血症,而无左心功能不全表现,没有充分考虑到肺组织缺血缺氧引起的低氧血症。由于冠状动脉造影技术的普及,这 2 例患者入院后均接受了冠状动脉造影检查,病例 1 造影发现冠状动脉轻度狭窄,随

后的心脏超声检查发现右室扩大合并肺动脉高压,病例 2 造影未发现冠状动脉异常,立即行右心导管检查发现右室压力和肺动脉压力升高,这些强烈提示 APE 可能,经过 CTPA 检查均得到证实,及时修正了诊断。尤士杰等^[4]报道了阜外医院在 20 世纪 90 年代误诊为急性心肌梗死的 APE 患者 8 例,当时他们确诊肺栓塞主要靠肺通气/灌注扫描;张学军等^[5]报道 6 例误诊为非 Q 波心肌梗死的 APE 患者,先行冠状动脉造影,而后行肺动脉造影确诊;而现在这两种方法已不作为常规方法,有被 CTPA 替代的趋势,本资料报道的 2 例就是依靠 CTPA 检查得到确诊,显示出螺旋 CT 的优势。

APE 的危险因素包括任何可导致静脉血液凝滞、静脉系统内皮损伤和血液高凝状态的因素。仔细询问病史能提供有价值的线索,如病例 1 有右膝关节反复肿痛、长期静坐史,病例 2 经常搓麻将、有久坐习惯,2 例患者行双下肢超声检查均发现深静脉血栓。加强对深静脉血栓的防治,可明显减少 APE 的发生。APE 的治疗主要根据危险分层和起病时间窗选择溶栓治疗或抗凝治疗,病例 2 应用 rt-PA 进行溶栓治疗,仅静脉泵入 25 mg rt-PA 即出现全程血尿,提示 rt-PA 更易导致出血,与文献报道一致^[6]。对于溶栓结束后或不符合溶栓指征的患者,应采用抗凝治疗。需要注意的是,所有患者最终应过渡到长期口服抗凝治疗,以提高其生存率^[7]。

[参考文献]

[1] Liu C C, Hung T C, Hou C J Y, Tsai C H. Acute pulmonary embolism mimics acute coronary syndrome in older patient[J]. Intern J Gerontol, 2009, 3: 251-255.

[2] Goldhaber S Z, Visani L, De Rosa M. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry (ICOPER) [J]. Lancet, 1999, 353: 1386-1389.

[3] 贾卫滨, 李长江, 朱明祥, 项志敏, 张 麟. 我国 20 年间肺栓塞误诊文献中辅助检查特点及误诊原因的调查分析[J]. 中国循环杂志, 2003, 18: 358-361.

[4] 尤士杰, 杨跃进, 胡奉环, 高润霖, 陈 珏, 刘海波, 等. 急性肺动脉栓塞误诊为急性心肌梗塞八例原因分析[J]. 中国循环杂志, 2000, 15: 348-350.

[5] 张学军, 何 平, 王学惠, 闫吉霞. 急性肺栓塞误诊为急性非 Q 波心肌梗死原因分析[J]. 临床医学, 2003, 23: 56-57.

[6] 翟振国, 王 辰. 肺栓塞-深静脉血栓形成的研究现状与展望[J]. 中国实用内科杂志, 2006, 26: 1050-1052.

[7] 胡大一, 孙艺红. 肺栓塞溶栓治疗: 何时抗凝[J]. 中华内科杂志, 2008, 47: 623-624.

[本文编辑] 孙 岩