

结扎速血管闭合系统闭合实验狗血管的可靠性

王永来, 陈双, 苏华, 刘彩刚

■背景资料

结扎速是新近研制的血管闭合系统, 他应用实时反馈技术和智能主机技术, 输出高频电能(低电压 180V, 高电流 4A), 结合血管钳口压力, 使人体组织内胶原蛋白和纤维蛋白溶解变性, 血管壁熔合成一透明带, 产生永久性管腔闭合。临床上可安全用于闭合7 mm以内的血管, 韧带和组织束。

■研发前沿

在传统的血管闭合技术领域, 普通缝线可以通过结扎来闭合直径达10 mm的血管; 而大多数常用的血管夹只能闭合直径在4 mm以下的血管; 基于能量的闭合技术, 如普通双极电刀或超声刀, 则更是只能闭合3 mm以下的血管。使用传统的结扎方法, 当遇到较大的血管只能通过分离血管, 反复的、步骤繁多的缝线来结扎、闭合。所以, “通过相对较快的速度来提供更稳定可靠的血管闭合效果”成为血管闭合技术领域研究的目标。

王永来, 陈双, 苏华, 刘彩刚, 中国医科大学附属盛京医院妇产科 辽宁省沈阳市 110004

通讯作者: 王永来, 110004, 辽宁省沈阳市和平区三好街36号, 中国医科大学附属盛京医院妇产科. yonglai_wang@sina.com
电话: 024-25943605

收稿日期: 2006-12-12 接受日期: 2007-01-10

Reliability of hemostasis with ligasure vessel sealing system in experimental dogs

Yong-Lai Wang, Shuang Chen, Hua Su, Cai-Gang Liu

Yong-Lai Wang, Shuang Chen, Hua Su, Cai-Gang Liu, Department of Obstetrics and Gynecology, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004, Liaoning Province, China

Correspondence to: Yong-Lai Wang, Department of Obstetrics and Gynecology, Shengjing Hospital of China Medical University, 36 Sanhao Street, Heping District, Shenyang 110004, Liaoning Province, China. yonglai_wang@sina.com

Received: 2006-12-12 Accepted: 2007-01-10

Abstract

AIM: To study the reliability and tissue damage of ligasure vessel sealing system during vascular occlusion.

METHODS: Ligasure vessel sealing system was used to seal and cut off the dog blood vessel of different locations and diameters. The diameter of the vessel was measured by a caliper before and after sealing and cutting off, respectively. The bursting pressures were recorded after sealed, and the vascular pathology was performed after the operation.

RESULTS: A total of 12 vessels were sealed successfully by ligasure vessel sealing system, and the success rate was 100%. The mean diameters of the sealed artery and vein were 3.26 mm (1.75-5.22 mm) and 5.42 mm (2.40-9.08 mm), while the bursting pressures were 472 mmHg (380-560 mmHg) and 378 mmHg (250-490 mmHg), respectively. The pathological changes of the sealed vessels caused by ligasure vessel sealing system mainly presented as acute thermal and pressure-

induced injury.

CONCLUSION: Ligasure vessel sealing system can effectively seal the vessels, especially the ones 3 mm or larger in diameter.

Key Words: Blood vessel; Hemostasis; Ligasure vessel sealing system

Wang YL, Chen S, Su H, Liu CG. Reliability of hemostasis with ligasure vessel sealing system in experimental dogs. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2007;15(8):890-892

摘要

目的: 研究结扎速(ligasure)血管闭合系统闭合实验狗血管的可靠性及组织损伤程度。

方法: 应用结扎速血管闭合系统切断和闭合实验狗体内不同部位与直径的血管, 切断和闭合血管前用游标尺测量血管直径, 闭合后测定血管破裂时的压力, 术后血管行组织病理学检查。

结果: 结扎速血管闭合系统闭合12条动、静脉, 闭合成功率均为100%, 平均动脉直径分别是3.26 mm(1.75-5.22 mm)和5.42 mm(2.40-9.08 mm)。成功闭合血管的平均动、静脉破裂压分别是472 mmHg(380-560 mmHg), 378 mmHg(250-490 mmHg)。术后损伤的主要病理改变为组织的急性热和压力损伤。

结论: 结扎速血管闭合系统闭合直径3 mm或更粗的血管有较高的可靠性。

关键词: 血管; 止血; 结扎速血管闭合系统

王永来, 陈双, 苏华, 刘彩刚. 结扎速血管闭合系统闭合实验狗血管的可靠性. *世界华人消化杂志* 2007;15(8):890-892
<http://www.wjgnet.com/1009-3079/15/890.asp>

0 引言

随着腹腔镜技术的飞速发展, 传统的切开及止血方法已经满足不了腹腔镜手术的要求。目前有关

各种止血设备闭合血管的可靠性及组织损伤程度的实验研究少见报道。结扎速血管闭合系统(ligasure vessel sealing system)是一种新型止血设备, 其独特之处是以组织反应发生器作为电流和电压的能量来源。我们通过研究结扎速血管闭合系统闭合血管的可靠性及组织损伤程度, 为进行腹腔镜手术的临床医生提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料 普通♀狗1只, 体质量25 kg。结扎速血管闭合系统: 美国威利公司生产, 直径5 mm。

1.2 方法 将狗实施全身麻醉, 监测生命指标。首先分离一侧后肢股动脉和静脉5.0 cm, 用游标卡尺分别测量血管的直径(图1), 近端插入静脉输液器针头, 另一端与三腔管连接, 三腔管的两端分别与输液器及另一三腔管相连, 此三腔管两端与压力计和充气囊相连。血管近端用止血钳夹紧, 远端用结扎速血管闭合系统闭合并切断(功率为3档), 闭合和切断血管时间5 s。充气囊打气, 注入生理盐水, 直到血管破裂, 测量血管破裂时的压力(图2)。实验完毕后, 血管两断端分别用7号丝线结扎。同法分离双侧前肢肱动静脉, 主动脉, 腔静脉, 双侧肾动静脉, 双侧髂总动静脉及髂内、外动静脉。血管破裂压实验完成后, 距闭合端1.0 cm剪断血管, 用40 g/L甲醛缓冲液固定, 石蜡包埋, 纵行切片, 苏木精和伊红染色, 显微镜观察闭合边缘损伤延伸距离、闭合处血管壁对合情况以及损伤的组织病理学改变。

统计学处理 数据处理用数据处理用SPSS13.0统计学软件包。

2 结果

2.1 结扎速血管闭合系统闭合血管的可靠性 应用结扎速血管闭合系统闭合17条动、静脉, 成功率均为100%; 平均动静脉直径分别是3.26(1.75-5.22)mm和5.42(2.40-9.08) mm; 成功闭合血管的平均动静脉破裂压情况(表1)。

2.2 结扎速血管闭合系统闭合血管组织损伤的程度 闭合血管病理显示对组织的急性热和压力损伤。闭合血管的组织损伤从闭合边缘起平均延伸距离(表2)。组织损伤扩散至血管壁外膜层和肌层(图3)。病理显示, 闭合血管的损伤主要为组织的急性热和压力损伤。电热损伤的组织病理学改变: 光学显微镜下观察, 超声刀闭合血管表现为对组织的急性热和压力损伤。组织急性热损伤表现为组织细胞蛋白变性和凝固性坏死。

表1 闭合血管后血管破裂压(mean ± SD, mmHg)

分组	血管数	血管破裂压
动脉	10	486.00 ± 50.38
静脉	7	432.85 ± 49.23
直径 ≤ 3mm	8	507.50 ± 25.50
直径 > 3mm	9	425.56 ± 44.75

表2 血管组织损伤延伸距离(mean ± SD, mm)

分组	血管数	组织损伤延伸距离
动脉	10	2.74 ± 0.47
静脉	7	2.85 ± 0.40



图1 游标卡尺测量股动脉直径。



图2 测量股动脉血管破裂压。

组织结构破坏, 细胞界限不清, 细胞核固缩、溶解或消失(图3-4)。

3 讨论

腹腔镜外科的出现, 产生了新的技术挑战^[1]。传统的止血方法如单、双极电凝、钛夹夹闭、腔镜下缝合等已经很难适应腔镜外科快速发展的需要^[2-3]。单极电凝虽简单、实用, 但工作时电流通过身体, 组织损伤大, 特别是易引起临近重要组织的损伤, 不宜于精细的手术。双极电凝虽在

■创新盘点

结扎速在临床应用中的优点已逐渐被广大临床医生所认同, 但现尚无有关其闭合血管后血管变化与血管内压力的客观的实验报道。该实验通过动物实验观察结扎速闭合血管后血管各项参数的一些变化, 为临床医生的工作提供客观的依据。

■应用要点

结扎速通过独特的电外科输出技术, 使得血管壁的胶原蛋白和纤维蛋白溶解变性融合在了一起, 使血管达到了真正的阻断和闭合, 所形成的闭合带可以抵御3倍以上的正常人体收缩压, 临床可用于胃肠网膜切除、子宫附件切除、肛肠科痔切除及肾膀胱前列腺切除等手术。

■同行评价

本文通过动物实验在可结扎血管直径范围、结扎后血管破裂耐受的的压力和病理变化3个方面证实了结扎速闭合血管的可靠性,选题有临床实用性,实验设计合理、方法得当、结果可信。

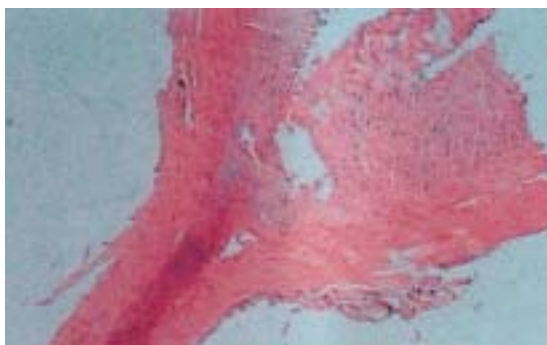


图3 闭合的肱动脉. 损伤血管外膜及肌层2.25 mm.



图4 闭合的髂外静脉. 损伤血管外膜及肌层2.85 mm.

安全性及确切性上有所提高,但对于直径3 mm以上的血管止血效果不佳,并且电凝过程中产生烟雾,影响手术视野. 钛夹夹闭的可靠性与缝扎效果相同,而且对周围组织无损伤,但价格昂贵,对于不能游离出来的血管不能使用. 腹腔镜下缝合止血效果可靠,适用于比较大的血管或用其他方法无法止血时. 但操作难度较大,不容易像常规手术那样运用自如,所以不认为是腹腔镜下应急的好方法,另外容易造成误损伤,特别是出血原因不明且部位不清时.

结扎速血管闭合系统使用电能,其独特之处是以组织反应发生器作为电流和电压的能量来源^[4-6]. 组织反应发生器感觉两钳之间的将要熔合的组织密度,将信息传回发生器,发生器控制系统自动调整将要释放的能量的多少,然后释放适当的能量闭合组织,使血管和其周围组织的胶原蛋白和弹性蛋白变性,结合血管钳口的压力,使变性的蛋白重组,熔合形成一透明带^[4-6]. 本实验结扎速血管闭合系统成功闭合了所有血管,包括直径为9.10 mm的静脉血管,闭合血管破裂压最低250 mmHg. 健康人安静状态的大动脉血压为100-120 mmHg,3 mm的动脉血压为95 mmHg^[7],静脉血压远低于动脉血压,所以结扎速血管闭合系统闭合直径3 mm或更粗的血管仍然有较高的可靠性. 结扎速血管闭合系统闭合血管组织损伤延伸2.00-3.50 mm,闭合血管病理显示,损伤为对组织的急性热和压力损伤,比Landman *et al*^[8]报道的超声刀的组织损伤距离大. 但由于发生器控制系统自动调整将要释放的能量的多少,其损伤程度较单极和双极电凝小,术后黏连少. 本次研究的局限性在于实验是急性的,临床上没有腹腔镜手术血管闭合后晚期破裂的报告,不能说明血管闭合后闭合处动脉和静脉血管的慢性反应. 本实验为以后进一步研究闭合血管的慢性反应打下基础.

目前,国内血管闭合系统在腹腔镜手术中的应用有临床研究报告^[9-10],对于血管闭合系统闭合血管的可靠性及组织损伤程度的动物实验研究,本研究为国内首次报道. 本研究为进行腹腔镜手术的临床医生提供科学依据,使他们在临床工作中根据遇到的具体情况,选择更加安全有效的止血方法,使外科手术真正达到微创.

4 参考文献

- 1 方驰华, 张伟, 马俊勋. 经蓝碟手辅助腹腔镜治疗腹部外科疑难疾病. 世界华人消化杂志 2004; 12: 1623-1625
- 2 王孟春, 李立, 常桂艳, 孙思予, 孙素云. 金属夹联合内镜注射治疗胃肠道出血. 世界华人消化杂志 2003; 11: 673-675
- 3 陶铸, 刘新华, 严崇恩, 姜虹, 王廷芳. 急诊内镜下消化道急性出血治疗37例. 世界华人消化杂志 2002; 10: 1093b
- 4 Dubuc-Lissoir J. Use of a new energy-based vessel ligation device during laparoscopic gynecologic oncologic surgery. *Surg Endosc* 2003; 17: 466-468
- 5 Gelmini R, Romano F, Quaranta N, Caprotti R, Tazzioli G, Colombo G, Saviano M, Uggeri F. Sutureless and stapleless laparoscopic splenectomy using radiofrequency: LigaSure device. *Surg Endosc* 2006; 20: 991-994
- 6 Hefni MA, Bhaumik J, El-Toukhy T, Kho P, Wong I, Abdel-Razik T, Davies AE. Safety and efficacy of using the LigaSure vessel sealing system for securing the pedicles in vaginal hysterectomy: randomised controlled trial. *BJOG* 2005; 112: 329-333
- 7 姚泰, 曹济民, 樊小力, 朱大年. 生理学. 第1版. 人民卫生出版社, 2005: 175-184
- 8 Landman J, Kerbl K, Rehman J, Andreoni C, Humphrey PA, Collyer W, Olweny E, Sundaram C, Clayman RV. Evaluation of a vessel sealing system, bipolar electrosurgery, harmonic scalpel, titanium clips, endoscopic gastrointestinal anastomosis vascular staples and sutures for arterial and venous ligation in a porcine model. *J Urol* 2003; 169: 697-700
- 9 张萍, 凌奋, 汤蕴琦. 比较结扎速血管闭合系统与双极电凝在腹腔镜子宫切除术中的应用. 现代诊断与治疗 2003; 14: 342-343
- 10 焦鲁霞. 结扎速血管闭合系统在经阴道子宫切除术中的应用. 解放军医学杂志 2004; 29: 364-365