

• 实验研究 •

电凝导管头端形状对大隐静脉曲张电凝效果的影响

李天润 董国祥 赵 军 栾景源

(北京大学第三医院介入血管外科, 北京 100083)

【摘要】 目的 比较 3 种不同头端形状电凝导管的电凝效果。方法 将 12 只狼犬(24 条后肢静脉)随机分为 3 组, 每组 4 只: 柱状金属头组、环状金属丝组和放射状金属丝组, 高位结扎电凝大隐静脉, 分别在术后即刻、7 d、14 d 取血检查活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)并取材大隐静脉进行 HE 染色, 比较 3 组电凝后大隐静脉破坏深度、破坏范围和管腔残留、皮肤烧伤情况。结果 术中柱状金属头组出现 1 条左后肢皮肤烧伤。术后即刻放射状金属丝组电凝破坏范围 > 50% 管腔周长有 8 条后肢, 明显大于柱状金属头组的 3 条后肢和环状金属丝的 4 条后肢 (Fisher's Exact test, $P=0.013$, $P=0.038$); 放射状金属丝组电凝破坏深度达到中膜有 1 条后肢, 明显小于柱状金属头组的 7 条后肢和环状金属丝组的 6 条后肢 (Fisher's Exact test, $P=0.005$, $P=0.020$)。术后 7 d 3 组电凝导管管腔残留 > 50% 管腔周长的后肢比较无明显差异 ($\chi^2=5.371$, $P=0.068$)。术后 14 d 柱状金属头组和环状金属丝组管腔残留 > 50% 管腔周长的 7 条和 6 条后肢, 明显多于放射状金属丝组的 1 条后肢 (Fisher's Exact test, $P=0.020$, $P=0.005$)。术后即刻、7 d、14 d 3 组 APTT 值均无明显差异 ($P=0.905$, $P=0.871$, $P=0.865$)。结论 放射状金属丝电凝导管比柱状金属头和环状金属丝电凝导管对管壁破坏范围更广、管腔残留周长更小, 电凝效果更好, 并发皮肤烧伤几率更低。

【关键词】 电凝术; 静脉曲张; 下肢

中图分类号: R-332

文献标识: A

文章编号: 1009-6604(2007)04-0380-03

Effects of electrode shape on electrocoagulation results for varicose veins Li Tianrun, Dong Guoxiang, Zhao Jun, et al. Department of Vascular Surgery, Peking University Third Hospital, Beijing 100083, China

【Abstract】 Objective To compare electrocoagulation effects of three types of electrodes for varicose veins. **Methods** Twelve dogs (24 veins in hind limbs) were randomly divided into 3 groups with 4 dogs in each group: columnar electrode group, circular electrode group, and radial electrode group. Each dog's long saphenous veins were high ligated and electrocoagulated. The activated partial thromboplastin time (APTT) was measured and pathological examinations (HE and Weigert) were performed immediately following operation and on the 7th and the 14th postoperative day, respectively. The destruction depth and extent, residual vessels, and skin burn after electrocoagulation were compared among the three groups. **Results** One case of skin burn on the left hind limb occurred in the columnar electrode group. Immediately following the operation, the number of vessels that were destroyed beyond 50% of perimeter in the radial electrode group was 8, which was significantly higher than that in the columnar electrode group (3 vessels) and the circular electrode group (4 vessels) (Fisher's exact test, $P=0.013$ and 0.038), and the number of vessels that were destroyed deep to the middle membrane in the radial electrode group was 1, which was significantly lower than that in the columnar electrode group (7 vessels) and the circular electrode group (6 vessels) (Fisher's exact test, $P=0.005$ and 0.020). On the 7th day after operation, there was no statistical difference among the 3 groups in the number of vessels with remnant area above 50% of the perimeter ($\chi^2=5.371$, $P=0.068$). On the 14th day after operation, the number of vessels with remnant area above 50% of the perimeter in the radial electrode group (1 vessel) was significantly lower than that in the columnar electrode group (7 vessels) and the circular electrode group (6 vessels) (Fisher's exact test, $P=0.005$ and 0.020). There was no statistical difference among 3 groups in APTT immediately following operation and on the 7th and the 14th postoperative day ($P=0.905$, 0.871 , and 0.865). **Conclusions** Compared with the other two catheters, radial electrode has the largest destroyed area, the smallest remnant area of the vessel, and the lowest risk of skin burn.

【Key Words】 Electrocoagulation; Varicose vein; Lower extremity

电凝法治疗下肢静脉曲张具有创伤小、费用低、设备简便、住院时间短等优点, 逐渐成为治疗下肢静脉曲张的主要方法之一^[1]。目前, 国内外使用的电凝导管头端的形状各不相同, 对手术效果的影响尚不清楚。为探讨不同形状电凝导管头端对电凝效果的影响, 本实验在电凝功率、电凝速度、静脉直径和电凝导管头端材料相同的条件下, 使用 3 种不同头端形状的电凝导管, 对 12 条实验犬的 24 条后肢大隐静脉进行高位结扎电凝术, 比较 3 种不同头端形状电凝导管的电凝效果。

1 材料与方法

1.1 材料

本实验用狼犬 12 只, 北京大学医学部实验动物中心提供, 健康状况良好, 体重 18.0 ~ 21.5 kg,

(19.7 ± 1.3) kg。雄性 6 只, 雌性 6 只。按随机数字表随机分为 3 组, 每组 4 只, 见表 1。

表 1 3 组犬一般情况比较

组别	性别		体重 (n=4, kg)	大隐静脉主干 周长 (n=8, mm)
	雌	雄		
柱状金属头组	2	2	20.8 ± 1.0	7.1 ± 0.6
环状金属丝组	2	2	19.0 ± 0.4	7.0 ± 0.4
放射状金属丝组	2	2	19.5 ± 1.8	7.2 ± 0.4
$F(\chi^2)$ 值	$\chi^2=0.000$		$F=2.127$	$F=0.498$
P 值	1.000		0.175	0.615

3 种形状电凝导管头端形状分别为柱状金属头、环状金属丝和放射状金属丝。由南京起重机械总厂生产的不锈钢丝制作, 柱状金属头直径 2 mm,

长 4 mm; 环状金属丝直径 0.4 mm, 圆环直径 3 mm; 放射状金属丝由 7 根直径 0.1 mm 不锈钢丝向前端放射状伸出, 前端张开直径 5 mm。

1.2 方法

6%戊巴比妥钠(30 mg/kg)静脉注射麻醉。实验犬取仰卧位, 臀背部皮毛用 0.9% 生理盐水浸透后连接 Valleylab force 2 高频电刀负极。手术步骤: ①犬左后肢小腿远端横切口 1 cm, 暴露大隐静脉主干, 横断后远端结扎, 按不同分组将头端不同的电凝导管向大隐静脉近端插入至大腿根部。②犬左后肢大腿中部纵切口 3 cm, 暴露大隐静脉、股静脉, 游离断扎大隐静脉各属支, 距股静脉 0.3 cm 高位断扎大隐静脉主干, 切取 1 cm 大隐静脉主干送病理检查。③各组均设定电凝器功率 35 W, 助手协助压迫大隐静脉主干, 术者边退出电凝导管, 边电凝大隐静脉主干全程, 速度均为 1 cm/s。切取远心端大隐静脉约 1 cm 送病理检查, 并于此处留置约 1 cm 长丝线作为标记。缝合上下切口, 弹力绷带加压包扎左下肢。④同法高位结扎电凝犬右后肢大隐静脉。⑤抽取犬抗凝静脉血 2 ml 检测活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT), 正常值 11 ~ 19 s。APTT 测定采用 Beckman Coulter ACL-9000 全自动凝血分析仪。分别于术后 7、14 d 再次抽取犬抗凝静脉血 2 ml 检测 APTT。抽血后同法进行麻醉, 犬后肢大腿原切口进入, 找到留置线, 切取该处大隐静脉主干约 1 cm 送病理检查。

1.3 观察指标

电凝后大隐静脉破坏深度(达到内膜、中膜或

外膜)、破坏范围(<50% 管腔周长或 >50% 管腔周长)和管腔残留(<50% 管腔周长或 >50% 管腔周长)。病理标本常规 HE(苏木精-伊红)染色, 显微镜下观察。

2 结果

2.1 染色情况

光镜下对照正常大隐静脉管壁 HE 染色: 内膜由单层内皮细胞组成, 腔面光滑平整, 未见明显内弹力层; 中膜由 5 ~ 10 层平滑肌细胞及细胞外基质呈环形排列, 可见弹力纤维构成外弹力层; 外膜组织疏松, 内有纵行平滑肌细胞、毛细血管和结缔组织(图 1)。

术后即刻 HE 染色: 电凝局部内膜内皮细胞变性、坏死、脱落, 内皮下组织裸露; 中膜局部近内膜处平滑肌细胞变性、坏死、排列紊乱, 肌纤维间出现空泡变性, 可见局部弹力纤维紊乱断裂; 外弹力膜及外膜未见明显改变; 血管腔内可见新鲜血栓形成, 部分接近内膜破坏处可见纤维素网及少量血细胞(图 2~4)。

术后 7、14 d HE 染色: 部分内膜内皮细胞层消失; 中膜平滑肌细胞增生、紊乱、纤维化玻璃样变, 中性粒细胞及淋巴细胞浸润; 外弹力层弹力纤维增生、排列紊乱; 3 组均可见管腔内血栓机化, 部分标本可见管腔残留, 由于组织增生和血栓机化使静脉管壁所受电凝破坏界线逐渐变模糊(图 5~7)。术后 14 d 标本较 7 d 平滑肌细胞增生、玻璃样变更明显, 管腔残留的程度也更明显。3 组静脉壁电凝破坏程度及管腔残留的比较见表 2、3。

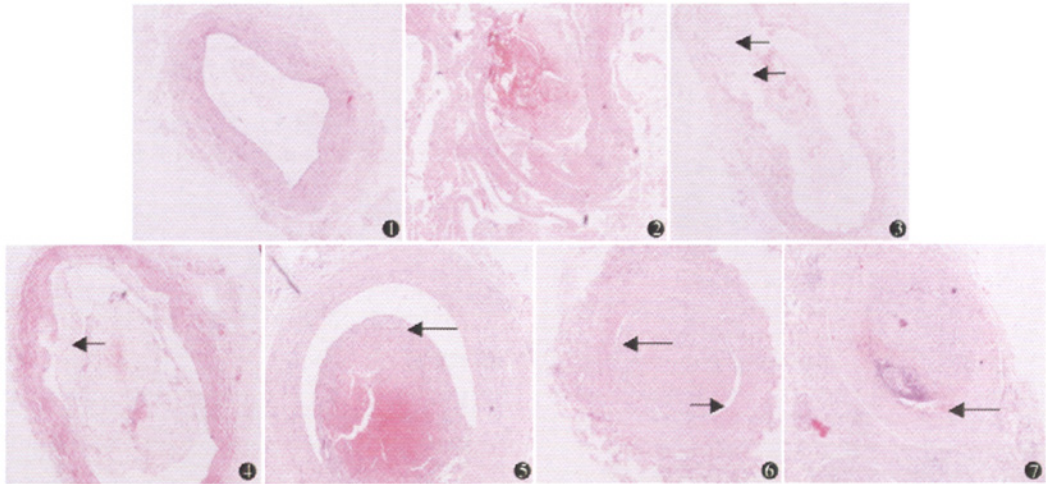


图 1 正常犬大隐静脉的内膜、中膜、外膜 HE 染色 ×40 图 2 术后即刻放射状金属丝组静脉管壁破坏范围 >50% 管腔周长 HE 染色 ×40 图 3 术后即刻环状金属丝组静脉管壁破坏范围 <50% 管腔周长 HE 染色 ×40 图 4 术后即刻柱状金属头组静脉管壁破坏范围 <50% 管腔周长 HE 染色 ×40 图 5 术后 14 d 放射状金属丝组静脉管腔残留 >50% 管腔周长 HE 染色 ×40 图 6 术后 14 d 环状金属丝组静脉管腔残留 >50% 管腔周长 HE 染色 ×40 图 7 术后 14 d 柱状金属头组静脉管腔残留 <50% 管腔周长 HE 染色 ×40

表 2 3 组静脉壁电凝即刻电凝破坏深度及范围的比较

组别	即刻破坏深度		即刻破坏范围	
	内膜	中膜	<50% 管腔周长	>50% 管腔周长
柱状金属头组①	1	7	5	3
环状金属丝组②	2	6	4	4
放射状金属丝组③	7	1	0	8
χ^2, P 值	10.629, 0.005		7.467, 0.024	
$P_{①-②}$ 值	0.500		0.500	
$P_{②-③}$ 值	0.005		0.013	
$P_{①-③}$ 值	0.020		0.038	

2 组间比较采用 Fisher's Exact test

表 3 3 组静脉壁电凝术后 7、14 d 残留管腔的比较

组别	术后 7 d 残留管腔		术后 14 d 残留管腔	
	<50% 管腔周长	>50% 管腔周长	<50% 管腔周长	>50% 管腔周长
柱状金属头组①	3	5	1	7
环状金属丝组②	3	5	2	6
放射状金属丝组③	7	1	7	1
χ^2, P 值	5.371, 0.068		10.629, 0.005	
$P_{①-②}$ 值	0.696		0.500	
$P_{②-③}$ 值	0.059		0.020	
$P_{①-③}$ 值	0.059		0.005	

2 组间比较采用 Fisher's Exact test

2.2 电凝术中皮肤烧伤情况

术中柱状金属头组 1 条犬左后肢出现条状红斑性烧伤,长度约 3 cm,未见水疱,术后 5 d 红斑消退,未见遗留色素沉着及瘢痕。其余各组犬后肢未见皮肤烧伤。

出现红斑性烧伤的左后肢术后取材肉眼可见大隐静脉壁烧伤穿孔。

2.3 APTT 检查情况

3 组电凝术后即刻、术后 7 d、术后 14 d APTT 值差异无显著性($P > 0.05$),见表 4。

表 4 3 组 APTT 值的比较

组别	APTT 值		
	术后即刻	术后 7 d	术后 14 d
柱状金属头组	19.4 ± 1.2	18.6 ± 0.8	18.7 ± 0.6
环状金属丝组	19.3 ± 0.8	18.8 ± 0.7	18.5 ± 0.9
放射状金属丝组	19.1 ± 1.1	18.5 ± 0.8	18.4 ± 0.9
F, P 值	0.101, 0.905	0.140, 0.871	0.148, 0.865

3 讨论

自 1964 年 Politowski 首先应用电凝法治疗下肢静脉曲张后,相继在美、英、法、俄、意大利、波兰、克罗地亚、澳大利亚等国广泛应用,澳大利亚的 O'Reilly K 报道所用自制电凝器头形状为柱状金属头。国内 1996 年董国祥^[2]首先改良应用导管电凝术治疗下肢静脉曲张,此后相继在北京、沈阳、哈尔滨、郑州、太原、深圳以及许多基层医院广泛应用,但所用电凝导管头端形状极不统一^[3]。电凝导管不同头端形状对治疗效果的影响,少有文献报道。本文在电凝功率^[4]、电凝速度、静脉直径一致并保持电凝导管头端始终在静脉腔内^[5]的条件下,改变电凝导管头端形状,观察对电凝效果的影响。根据国内外临床使用的电凝导管头端形状,将电凝导管头端形状分为柱状金属头、环状金属丝和放射状金属丝。

本研究结果表明放射状金属丝对静脉管壁电凝破坏范围最大,术后残留未闭塞的管腔周长最小,电凝效果最好。分析原因有以下几方面:①放射状金属丝组导管头端呈放射状散开,对静脉管壁覆盖面最大,对静脉管壁破坏面积最大;②放射状金属丝组导管头端可以收拢,由大隐静脉近心端向远心端电凝时,管腔由大变小,电凝导管头端可以全程与静脉管壁充分接触;③由于电凝功率相同,放射状金属丝组导管头端在增大接触面积的同时,必然会使电凝静脉管壁的破坏深度变浅。虽然术后即刻观察放射状金属丝对静脉管壁电凝破坏深度稍浅,但从电凝

后 7、14 d 的病理观察并未降低静脉管壁粘连闭塞的效果,反而如果适当控制电凝功率,可以在保证粘连闭塞的前提下尽量避免电凝穿孔,减少皮肤烧伤的几率。说明手术后静脉管壁粘连闭塞不是由电凝破坏深度或范围单一影响因素决定,而是电凝破坏深度、范围、机体炎症反应程度等多因素综合作用的结果,影响因素之间的关系有待进一步的实验研究。本实验中,术后 14 d 放射状金属丝组的管腔残留明显少于其他 2 组,说明电凝效果优于其他 2 组,而术后 7 d 3 组的管腔残留没有明显差异,考虑和手术例数少有关。

3 组电凝术后 APTT 值没有统计学差异,说明 3 种头端形状的电凝导管对全身凝血状态没有明显影响,实验犬术后对后肢弹力绷带的撕咬脱落是血栓形成较多的主要原因。即使在临床人体大隐静脉曲张治疗中,电凝术后血管腔内血栓残留也不可能完全避免,只能通过电凝过程中和手术后的持续压迫减少血栓形成^[6]。电凝术后血管腔内血栓形成会增加血管再通的几率,血栓量越多,时间越长,血管再通的面积会越大,而且会影响血管内膜的相互粘连闭塞,术后静脉曲张的复发率会增高。同时血管腔内血栓残留也会加重术后血栓性浅静脉炎的症状^[7]。

本实验中,3 种不同头端形状电凝导管均能使犬后肢大隐静脉管壁热损伤,管腔内血栓形成闭塞,但通过组织学观察,放射状金属丝电凝导管比柱状金属头和环状金属丝电凝导管对管壁破坏范围更广、管腔残留面积更小,电凝效果更好。

参考文献

- 李天润,董国祥,赵军,等.电凝法治疗下肢静脉曲张 426 例的远期效果.中国微创外科杂志,2006,6(11):833-834.
- 董国祥.电凝法治疗下肢静脉曲张.北京医科大学学报,2000,32:182-183.
- 王成刚,吴丹明,周玉斌,等.电凝术治疗下肢静脉曲张的评价.中国实用外科杂志,2006,6(6):450-452.
- 崔卫东,崔晓兵,薛长年,等.大隐静脉高位结扎加电凝治疗大隐静脉曲张 22 例.郑州大学学报,2002,37(1):115-116.
- 王成刚,吴丹明,周玉斌,等.电凝术治疗下肢静脉曲张的评价.中国实用外科杂志,2006,26(6):450-452.
- Beale RJ, Gough MJ. Treatment options for primary varicose veins - a review. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2005, 30(1): 83-95.
- Gorty S, Patton-Adkins J, Dalanno M. Superficial venous thrombosis of the lower extremities: analysis of risk factors, and recurrence and role of anticoagulation. Vasc Med, 2004, 9(1): 1-6.

(收稿日期:2007-01-08)

(修回日期:2007-03-05)

(责任编辑:李贺琼)