DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.05.027
第23卷第5期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 5
2001年5月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE May. 2001

文章编号:1000-5404(2001)05-0547-03

论著

兔股动脉火器伤海水浸泡后的外科处理及其疗效

刘 鹏[1],彭学良[1],刘晋才[1],赖西南[2],张良潮[2],吴国萍[2],王丽丽[2] (第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所:[1]骨科;[2]第六研究室;重庆 400042)

提 要:目的 探讨血管火器伤海水浸泡后的外科处理方法。方法 将100只白兔用0.38 g钢珠弹致单侧股动脉伤后,分为海水浸泡组(动物置于人工海水中浸泡60 min)和单一致伤组(不浸泡)。两组均切除动脉肉眼观损伤段,用直接端-端吻合、自体静脉或低温保存的同种异体动脉移植进行重建。术后24 h,7、14、21 d用多普勒超声监测血流通畅情况,对部分通畅和全部不通畅者行手术探查,取吻合口组织做光、电镜检查。结果 动脉完全断裂伤:海水浸泡组和单一致伤组的3周累计通畅率分别80.00%和86.67%,两组间差异不显著($P>0.05$);动脉挫伤:海水浸泡组和单一致伤组的3周累计通畅率分别为86.67%和82.35%,两组间差异不显著($P>0.05$)。两组均为术后1周内发生血栓最多,1周后趋于稳定。两组均见术后1周时吻合口附近有内皮细胞增生,术后3周内皮化过程基本完成。结论 血管火器伤合并海水浸泡的外科处理中,仅切除肉眼观损伤段血管后用常规方法进行重建可获得满意的早期疗效,同种异体动脉是有一定应用前景的血管移植材料。

关键词:火器伤;海水;浸泡;血管外科
中图法分类号:R322.121;R826 文献标识码:A

Surgical management and its therapeutic effect of gunshot wounded femoral arteries immered in seawater in rabbits

LIU Peng, PENG Xue-liang, LIU Jin-cai, LAI Xi-nan, ZHANG Liang-chao, WU Guo-ping, WANG Li-li (Department of Orthopedics, Research Institute of Field Surgery, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To investigate the surgical management of a gun shot wound of blood vessels and immersied, and evaluate its primary effect. Methods 100 rabbits were divided randomly into simple wounded group(SWG, $n=50$) and seawater immersion group(SIG, $n=50$). Femoral arteries were impacted by 0.38 gram steel spheres with velocity of 600~800 meters per second fired by 7.62 mm rifle. Animals in SIG were immersed in artificial seawater (pH 8.2~8.4, salinity 25.4, temperature 21℃) for 60 min, of which those in SWG were spared. Grossly injuried artery was excised and restoration of blood flow was reconstructed by end-to-end anastomosis or reversed autogenous venous grafting or cryopreserved arterial allografting. At 24 h, 7, 14, 21 days after operation, blood flow was examined by Doppler ultrasonic detection and part of anastomotic sites and graft were collected for pathological observation. Results In completely transected injury, the patency in SIG was 80.00%, while that in SWG was 86.67% in the first 3 weeks. In arterial contused injury, patency in SIG was 86.67%, and that in SWG was 82.35% at the same time. Thrombosis occurred mostly in the first postoperative week. Atypical endothelial cells were found at the anastomosis sites in the first postoperative week, and the anastomosis sites were lined with endothelium in 3 weeks postoperatively. Conclusion Early curative effect could be obtained. When grossly injuried artery is excised and followed by a routine surgical procedure in the treating gunshot wounds immersed in seawater.

Key words: wounds, gunshot; seawater; immersion; vascular surgery

海上和登陆作战中,肢体主要动脉火器伤合并海水浸泡常有发生。海水浸泡肢体主要动脉火器伤的特征性病理变化为动脉壁细胞及细胞间隙显著肿胀。此损伤的外科处理尚无报道,对其进行研究有助于提高海战卫勤保障能力。本实验以兔股动脉火器伤合并海水浸泡为实验模型,探讨其外科处理并评估疗效,为实战救治方案的制订提供实验依据。

1 材料与方法

1.1 动物与分组

健康成年新西兰大白兔100只,雌雄不拘,体重(3.14±0.61) kg,随机分为海水浸泡组(Sea water immersion group, SIG, $n=50$)和单一致伤组(Simple-wounded group, SWG, $n=50$)。

1.2 致伤方法

以3%戊巴比妥钠经耳缘静脉麻醉(30 mg/kg)成功后,将兔固定于致伤架上,以7.62 mm滑膛枪发射0.38 g钢珠,撞击速度600~800 m/s,射击兔单侧股动脉中上1/3体表投影处,射距3.5 m,Ds-8型智能测速仪测速,局部加压包扎伤口后,SIG置于pH 8.2~8.4,盐度25.4,温度21 ℃的模拟海水中浸泡60 min;SWG不浸泡。

1.3 同种异体动脉的制备和保存[1]

选体重2.5~3.0 kg健康新西兰大白兔,在无菌条件下切取双侧股动脉,用肝素生理盐水冲洗后浸入10%甘油庆大霉素生理盐水内2 h(每100 ml溶液内含有24万U庆大霉素),再将血管置-30 ℃低温冰箱内保存1~5周,移植前在20 ℃环境下复温。

1.4 外科处理

1.4.1 术前 SIG出水后热风吹干水迹,保暖,静脉输注

基金项目:全军"九五"指令性课题(96L004)
作者简介:刘 鹏(1973-),男,河北省盐山县人,硕士,医师,主要从事肢体火器伤及脊柱关节外科方面的研究。电话:(023)68757244
收稿日期:2000-11-02;修回日期:2001-02-20

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

38 ℃的林格氏液及青霉素 80 万 U;SWG 静滴室温下保存的林格氏液及青霉素 80 万 U。

1.4.2 术中 伤后 3 h 开始清创。用生理盐水,0.1%新洁尔灭反复冲洗创面,SIG 依据“3C”标准[2],SWG 依据“4C”标准,由浅到深清创软组织,显露股动脉,切除其肉眼观损伤段后,据血管缺损范围在手术显微镜(× 10 倍)下,分别用端-端吻合或随机选取自体对侧健肢股静脉(Autogenous venous grafting, AVG)或低温保存 1~5 周同种异体动脉(Homologous arterial grafting, HAG)行血管移植术重建股动脉。观察 15 min,以“无创综合指标”[3]判定是否通畅,用健康肌肉覆盖吻合口。创面置引流条,填塞敷料,延期缝合。手术全部由 1 人完成,血管重建在伤后 8 h 之内完成,室温 25~35 ℃。

1.4.3 术后 持续静脉补液至动物排尿,SIG 在动物清醒前持续保暖。术后 5 d 内每日均予青霉素 80 万 U,庆大霉素 4 万 U 肌注,1/d。两组均不用任何抗凝和抗痉挛药物,保持室温 25 ℃以上。

1.5 疗效评估

术后 24 h、7、14、21 d 用多普勒超声监测股动脉血流通畅情况,取部分通畅及全部不通的股动脉行手术探查或血管造影,取股动脉吻合口组织做光镜、扫描电镜观察。通畅率统计学分析以四格表确切概率法检验。

2 结果

2.1 股动脉伤情

在手术显微镜(× 10 倍)下观察,股动脉损伤表现为完全断裂伤和挫伤。前者断端肉眼观损伤段 2~5 mm 不等,后者肉眼观损伤段 3~8 mm 不等,清创后动脉缺损 3~10 mm 不等。外科处理后 24 h 内死亡 8 例,其中海水浸泡组 5 例,单一致伤组 3 例。存活动物伤情分布见表 1。

表 1 动脉损伤类型在两组中的分布

Tab 1 Types of arterial injuries in two groups

Group	*n*	Complete transection	Contusion
SIG	45	30	15
SWG	47	30	17

2.2 早期通畅率

SIG、SWG 即时和 24 h 的通畅率均为 100%,完全断裂伤的 3 周累计通畅率:SIG 为 80%,SWG 为 86.67%,两组间差异不显著($P>0.05$);挫伤的 3 周累计通畅率:SIG 为 86.67%,SWG 为 82.35%,两组间差异不显著($P>0.05$)。不同观察时间和不同处理方式的通畅情况见表 2。从表中可以看出,术后 1 周内发生血栓最多,1 周后趋于稳定。

表 2 两组动物股动脉完全断裂伤及挫伤修复后的通畅情况

Tab 2 Postoperative patency in femoral arterial injuries

Group		Complete transection				Contusion			
		24 h	7 d	14 d	21 d	24 h	7 d	14 d	21 d
SIG	End-to-end anastomosis	14(14/14)	10(10/12)	6(6/6)	4(4/4)	9(9/9)	7(7/8)	5(5/5)	4(4/4)
	Autogenous venous grafting	8(8/8)	4(4/6)	3(3/3)	2(2/2)	6(6/6)	5(5/5)	3(3/4)	2(2/2)
	Homogenous arterial grafting	8(8/8)	6(6/8)	5(5/5)	3(3/3)				
SWG	End-to-end anastomosis	12(12/12)	11(11/11)	8(8/8)	4(4/4)	11(11/11)	9(9/10)	7(7/8)	5(5/5)
	Autogenous venous grafting	10(10/10)	7(7/8)	5(5/5)	2(2/3)	7(7/7)	5(5/6)	4(4/4)	2(2/2)
	Homogenous arterial grafting	8(8/8)	6(6/7)	4(4/5)	2(2/2)				

2.3 病理学检查

2.3.1 解剖观察 术后 1~3 周,在手术显微镜(× 10 倍)下观察见 SIG 与 SWG 通畅的吻合口及移植段血管搏动有力,自体静脉及同种异体动脉移植段无扩张、破裂。自体静脉移植段与周围组织粘连较重,不易分离。同种异体动脉移植段不易与自体动脉区分,与周围血管粘连轻。栓塞者管腔内充满血栓及机化组织。

2.3.2 光镜观察(HE 染色) SIG 组见吻合口周围动脉壁各层结构完整,管壁厚度正常,内膜光滑,中层平滑肌部分纤维化,未见吻合口周围内膜过度增生,同种异体动脉移植段内膜光滑,中层平滑肌纤维化,淋巴细胞浸润少见。

2.3.3 扫描电镜观察 在两组中均可见术后 1 周时吻合口附近有少量非典型内皮细胞生长,2 周时内皮细胞丰富,呈梭形,其长轴与血流方向一致,细胞间有较大间隙,3 周时内皮化过程基本完成,胞核呈圆形,细胞彼此紧密相连形成一光滑血流面。

2.4 血管造影

除术后即刻和 24 h,每次随访时均有 1~2 例行造影检查,共 8 例,其中 7 例通畅,吻合口处光滑,无狭窄,1 例不通者造影剂完全中断。

3 讨论

3.1 单一血管火器伤的血管清创范围

由于高速投射物致伤时的瞬时空腔效应,火器性动脉伤的实际损伤范围较肉眼所能观察到的范围大[4]。外科处理中血管清创范围迄今仍有争议。有学者认为高速弹伤应切除肉眼观损伤处以外 1 cm 的血管,低速弹伤至少切除 3 mm,在此基础上行血管重建,可避免邻近血管壁的显微损伤影响修复效果[5]。文献[6]对越战中 1 000 例血管火器伤进行了回顾性分析,发现动脉修复的最终结果与切除邻近“正常”血管的程度并不相关。李主一[4]总结“两山”战役的救治经验也得出类似结论。本实验 SWG 中,我们在切除动脉肉眼观损伤段后,在手术显微镜(× 10 倍)下观察断端内膜,如无粗糙、色泽改变即行血管重建,仍获得满意的早期通畅率,术后 1 周取吻合口处组织做病理切片证实内皮光滑完整。这说明邻近血管内膜的显微损伤是可自行修复的,未对血管吻合造成影响。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3.2　海水浸泡血管火器伤的外科修复及其愈合过程

血管火器伤经高渗、碱性的海水浸泡后, 其特征性病理改变为血管壁细胞及组织间隙显著水肿。该病变是否影响外科修复的最终效果, 目前尚无报道。本实验 SIG 中, 术中仅切除动脉肉眼观损伤段后用常规方法(直接端-端吻合和血管移植)行血管重建, 亦取得满意的早期通畅率, 与 SWG 差异无显著性($P>0.05$)。扫描电镜结果显示两组间内皮修复过程相同, 均于术后 3 周时基本完成吻合口内皮化, 说明动脉组织本身有着良好的自我修复能力, 从而使海水浸泡对其造成的损伤未能影响外科修复的最终结果。15 例股动脉不通者有 11 例发生在术后 7 d 之内, 皆为血栓形成, 以后则很少发生, 这一结果与电镜观察结果相一致。术后 2、3 周时吻合口有丰富、成熟的内皮细胞增生, 新生的内皮细胞能够产生一种很强的抗血小板聚集物质——前列环素, 从而降低了血栓形成的可能性[7]。1 例直接端-端吻合者术后 14 d 栓塞伴伤道感染, 1 例 HAG 和 1 例 AVG 术后 14 d 栓塞原因不详, 另 1 例 AVG 术后 21 d 时发现移植段血管闭塞, 无血栓形成, 伴伤道感染, 可能由于感染组织水肿压迫移植段静脉所致。

3.3　同种异体动脉在修复血管火器伤动脉缺损中的应用前景

血管火器伤易造成大范围的血管缺损(>3 cm), 血管移植常常不可避免。到目前为止, 自体静脉仍是小口径动脉(内径<5 mm)重建的首选材料, 并作为评价其他生物或人工材料应用效果的标准。但由于种种原因, 自体静脉来源有限, 而且用于战伤严重污染的伤口中一旦感染, 静脉壁可能被脓液中的酶水解、破裂, 或吻合口脱线, 有突发致命性大出血的危险。人工血管因其抗感染能力差, 与动脉顺应性差异大, 易致吻合口周围内膜增生, 导致晚期狭窄或栓塞, 故在肢体血管火器伤应用甚少, 尤其是在腘动脉等内径小于 5 mm 的肢体动脉损伤中。

本实验中对用低温保存的同种异体动脉作为血管移植材料进行了观察, 发现经此法保存 5 周的兔股动脉, 经光镜观察各层结构完整, 复温后质地、弹性与保存前无异, 操作较自体静脉容易, 吻合时间缩短。术后 3 周内取材时已不易将其与自体动脉区分, 无动脉瘤样扩张, 光镜下观察见移植段内膜光滑, 外膜淋巴细胞浸润少见, 未见明显排斥反应, 可能系低温降低了内皮细胞的抗原性[1]。其 3 周内通畅率为 75%, 与 AVG 差异不明显($P>0.05$), 考虑到兔股动脉外径仅 0.8~1.2 mm, 内径仅 0.6~0.9 mm, 且术中术后不使用任何抗凝、抗痉挛药物, 这样的通畅率是令人满意的, 说明 HAG 有一定应用前景, 但远期效果如何及保存方法的改进有待进一步研究。

文献报道, 非生理酸碱度及渗透压的液体可刺激动脉内膜显著增生, 海水 pH 值 8.2~8.4, 渗透压为血浆的 3~4 倍, 经海水浸泡的肢体动脉火器伤经外科修复, 早期效果令人满意, 但海水对动脉内膜影响是否迟发性地表现为吻合口内膜增生并影响远期疗效, 有待进一步观察。

参考文献:

[1] 温树正, 刘万林, 霍洪军, 等. 同种异体血管移植的实验研究与临床应用[J]. 中华骨科杂志, 1996, 16(3): 145-147.

[2] 陈　菁, 赖西南, 黄　宏, 等. 火器伤合并海水浸泡时坏死肌组织判定的实验研究[J]. 第三军医大学学报, 1999, 21(10): 723-726.

[3] 王爱民, 蒋祖言, 李起鸿, 等. 电磁场对微血管吻合影响的实验研究[J]. 中华骨科杂志, 1993, 13(4): 261-263.

[4] 李主一. 血管火器伤[M]. 北京: 解放军出版社, 1991. 83-85.

[5] 陆裕朴, 胥少汀, 葛宝丰, 等. 实用骨科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 1991. 949-952.

[6] Cambria R P. Vascular surgery: Management of acute arterial injury[M]. Philadelphia: Rutherford R B Saunders, 1984. 75-105.

[7] 王民生, 陈中伟, 陈峥嵘. 1 mm 内径涤纶小血管桥接大鼠颈总动脉的实验研究[J]. 中华创伤杂志, 1995, 11(4): 198-199.

(编辑　汪勤俭)

(上接 546 页)

眼部诊断时, 身体其它部位或许已有转移, 故摘除眼球并不能提高存活率, 根据不同情况选择的激光光凝、放射治疗、局部切除等方法可部分取代眼球摘除术[3,5]。而对于眼类肉瘤病, 主要采用糖皮质激素治疗, 无效者可考虑使用其它免疫抑制剂[1]。国外有用糖皮质激素治疗脉络膜特发性肉芽肿获得成功的报道[6]。

关键词: 脉络膜; 肉芽肿; 误诊
中图法分类号: R773.4　　文献标识码: B

参考文献:

[1] 杨培增, 李绍珍 主编. 葡萄膜炎[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998. 281-300.

[2] 庞友锋监, 李佩莲 主编. 常见眼部肿瘤与眼眶病[M]. 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1995. 85-103.

[3] 李凤鸣 主编. 眼科全书[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 2189.

[4] Gentile R C, Berinstein D M, Liebmann J, *et al*. High-resolution ultrasound biomicroscopy of the parsplana and peripheral retina[J]. Ophthalmology, 1998, 105(3): 478-484.

[5] 毛羽翔, 吴中耀. 恶性脉络膜黑色素瘤局部手术治疗进展[J]. 中华眼底病杂志, 1995, 11(2): 129-200.

[6] Gunduz K, Shields C L, Shields J A, *et al*. Presumed choroidal granuloma with vitreous hemorrhage resembling choroidal melanoma[J]. Ophthalmic Surg Lasers, 1998, 29(5): 422-425.

(编辑　薛国文)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net