DOI:10.16016/j.1000-5404.1990.05.013

颌面部损伤小血管吻合的实验研究

谭颖徽 李忠禹 （新桥医院 口腔科）

周树夏 刘宝林 （第四军医大学 口腔医学院）

刘荫秋 程学明 （野战外科研究所 六室）

提 要 本实验对狗颌面高速投射伤区存在损伤的小动脉、小静脉在伤后不同时间进行吻合，了解颌面火器伤区小血管早期吻合的可行性。实验发现，伤区小血管伤后早期吻合是可行的，但需在伤后3天后进行。该结果为临床运用血管化游离组织移植早期修复颌面部火器性组织缺损提供小血管吻合的依据。本文还对颌面部火器性组织缺损的修复时机及伤区血管吻合口的愈合特点进行讨论。

关键词 吻合；小血管；颌面火器伤；

颌面部火器性组织缺损不仅影响语言、咀嚼功能，而且影响美观，应设法早期修复。而现代轻武器朝着高速、小质量方向发展，致伤时冲击能量大，产生瞬时空腔效应，造成远离伤道组织的震荡损伤，也造成伤区较大范围内的血管损伤[1]，给运用血管化游离组织移植修复带来困难。为此，本实验试图了解颌面火器伤区存在损伤的小血管的早期吻合可行性，探索损伤组织的修复时机，为临床运用血管化游离组织移植修复颌面部火器性组织缺损提供小血管吻合的依据。

1 材 料 和 方 法

1.1 动物模型

1.1.1 选用四川地区成年健康雄性狗18只（随机分成2组，每组9只），体重8kg～14kg，平均10.8kg。伤前采用静脉注射30mg/kg戊巴比妥钠麻醉，伤区及术区剪毛，放置于致伤架上致伤。

1.1.2 用滑膛枪发射重0.7g钢珠弹致伤，射距6m，用TC-150型激光测速系统和DS-8型智能测速仪记录钢珠射速并推算致伤能量。本实验中，枪口速度平均1300m/s，撞击速度平均1150m/s，致伤能量吸收率为65%～75%。

1.2 实验方法

1.2.1 钢珠弹致伤狗左侧面部咬肌前缘前2.5cm～3.0cm处下颌骨体，造成软组织裂伤、下颌骨粉碎型骨折。全部动物伤后6 h常规清创，切除伤缘及伤道壁坏死组织，伤口内撒入青霉素粉剂后分层缝合。

1.2.2 第1组动物清创后，立即在伤侧沿咬肌前缘另作一切口，分离、暴露面动脉、面静脉各1个～2个分枝将其切断，再自身端-端吻合（吻合处距伤缘2.5cm～3.0cm）。第2组动物在伤后3天用上述方法吻合血管。各血管吻合后，立即用勒血试验检查即时通畅情况，吻合后3天、7天、14天分别暴露吻合口，勒血试验再检查后切取吻合口标本作光镜、扫描电镜观察（光镜标本用10%福尔马林、电镜标本用3%戊二醛固定），部分动物在吻合口标本切取前用50%泛影葡胺作经吻合侧颈外动、静脉的血管造影，观察吻合口的通畅情况。

1.2.3 致伤前动物驯养期间，随机选择实验狗10只，将其右侧面动、静脉作为正常血管吻合对照，手术方式、取材时间及观察指标均与实验组相同。

1.2.4 血管吻合在镇江产XTS-3型双人双目手术显微镜下进行，动脉吻合用10/0、静脉用9/0无损伤缝合线，手术均在清洁状况下进行，术中、术后均未全身使用抗凝药物，血管吻合均由1人完成。清创术后至血管吻合口标本切取前，动物每日肌注抗生素，进食流汁饮食。

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

2 结 果

2.1 一般观察

伤后检查，见钢珠自狗左侧面部射入，口底穿出、入口直径平均为1.7cm，出口为0.6cm。左侧下颌骨体粉碎型骨折，骨质缺损，骨碎片散布于伤道中，骨缺损范围平均3.0cm×1.5cm大小。伤道内血肿形成，部分狗可见舌动脉、下牙槽动脉活动性出血。若致伤时钢珠穿通口腔，造成口腔粘膜撕裂，若不穿通口腔，则造成口底血肿。从局部伤情看，属较重型颌面火器伤。

2.2 吻合术中观察

距伤缘2.5cm～3.0cm处，面动脉外径平均为1.0mm，面静脉为2.0mm。术中见，伤区吻合处的小血管外膜轻度充血、肿胀，管腔内无血栓形成。在清创后立即吻合的静脉组中，偶见吻合处静脉内皮与内皮下层分离、内膜呈悬浮现象。

2.3 吻合结果

各组血管吻合后即时通畅率均为100%，而吻合术后3天、7天、14天检查的各组血管总通畅率均有不同。经统计学处理表明，伤后6h吻合组动脉、静脉通畅率与对照组之间的差异均有非常显著意义（$P<0.01$），与伤后3天组之间，其差异均有显著意义（$P<0.05$），而伤后3天吻合组中动脉、静脉通畅率与对照组之间的差异均无显著意义（$P>0.05$）（表）。

表 颌面伤区小血管吻合结果统计表

实验分组	动脉				静脉			
	通	不通	合计	通畅率(%)	通	不通	合计	通畅率(%)
6h吻合组（第1组）	3	9	12	25.0**	6	7	13	46.2**
3天吻合组（第2组）	10	2	12	83.3*	15	1	16	93.8*
对照组	14	1	15	93.3	17	0	17	100.0

**$P<0.01$ 第1组、第2组与对照组比较。

*$P<0.05$ 第1、第2组之间比较。

2.4 吻合口造影检查

吻合口标本取材前，共对16个吻合口进行造影检查，其中4例造影失败，其余12例结果与勒血试验结果相同。造影X光片中，能清晰显示吻合通畅、对合情况，并能提示有无吻合口狭窄。

2.5 组织学观察

2.5.1 HE染色：术后3天，伤后3天吻合组中，血管吻合口处内皮细胞消失，管壁中层组织坏死明显。伤后6h吻合组中，血管腔内大块血栓形成。术后7天，3天吻合组中，吻合口处已有部分内皮细胞复盖，可见内皮下层细胞增生，但仍有明显中层坏死。6h吻合组中，吻合口处血栓已开始机化，但管腔仍被阻塞。术后14天，伤后3天吻合组中，吻合口处血管内皮已完全修复，管腔通畅，管壁完整。正常对照组与伤后3天吻合组中吻合口的愈合差异，在于伤后3天吻合组中，吻合口处血管中层坏死明显，内皮修复较慢。

2.5.2 SEM观察：术后3天，伤后3天吻合组中，血管吻合口及缝线表面有薄层血栓复盖，管壁通畅，偶见单个新生内皮细胞爬行于缝线表面（图1）。6h吻合组中，吻合口腔内面粘附大块血栓，阻塞血管（图2）。术后7天，3天吻合组中，吻合口光滑平整（图3），可见新生的、呈岛状分布的内皮细胞团（图4）。6h吻合组中，血栓呈长条状阻塞管腔。术后14天，伤后3天吻合组的血管吻合处及缝线表面，已完全复盖新生的内皮细胞，管腔通畅。

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

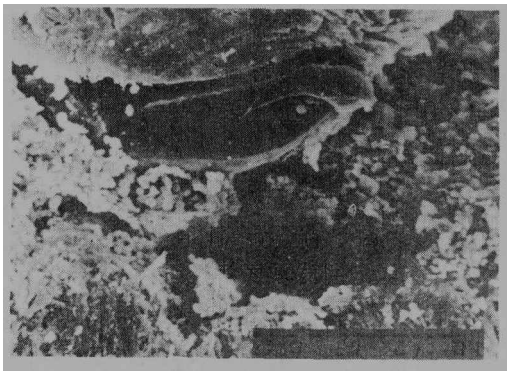


图 1　缝线表面爬行单个新生内皮细胞（SEM ×400）

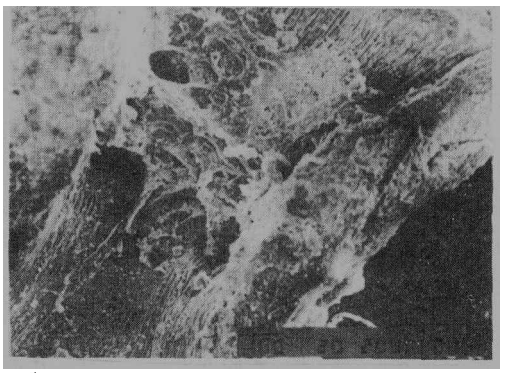


图 2　清创后立即吻合的小血管栓塞（SEM ×100）

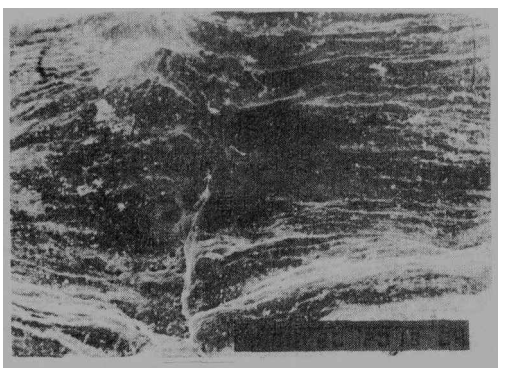


图 3　清创后 3 天吻合的小血管通畅，平滑（SEM ×40）



图 4　吻合口可见呈岛状分布的内皮细胞团（SEM ×750）

3　讨　论

以往认为，颌面部火器伤区污染严重，不仅有投射物带入的异物，而且口腔内、外伤口相通，副鼻窦暴露均可造成伤区的严重污染，因而感染率高，疤痕形成范围广泛，不能为组织移植提供适宜的移植床。故颌面火器性组织缺损、特别是骨组织缺损不宜早期修复，应在伤后3个月～6个月，伤区感染愈合、疤痕软化后再考虑[2]。随着显微外科学的发展，血管化组织游离移植技术的广泛应用以及颌面部组织修复、再造技术的提高，使得伤后早期修复颌面组织缺损成为可能。带血运的组织移植，能够提高移植物的愈合力及抗感染力，对受区条件的依赖性相对较小，适合于颌面火器伤区组织的早期修复。但是，曾有学者在运用显微外科方法修复火器性组织缺损时发现，用伤区周围的小血管作为组织移植的供血及引流血管时，血管吻合处常有血栓形成，需再次手术切除伤区部分血管或用静脉移植方法重建血运，方能保证移植组织成活[3][4]。由此说明，如对颌面火器伤区小血管的损伤状况及早期吻合可行性没有正确的认识，则可能导致治疗失败。

我们曾对颌面高速投射伤区小血管的损伤效应进行研究[5]，发现致伤时由于瞬时空腔的作用，会造成较大范围的血管损伤，损伤包括：微血栓形成、内皮细胞脱落、内弹力层断裂、炎细胞浸润，损伤延续至距伤缘3.0cm处，而该处的损伤，伤后 3 天开始修复，7 天时基本修复完毕。在以上研究基础上，我们进行了伤区小血管早期吻合可行性研究。实验发现，伤后 3 天，距伤缘2.5cm～3.0cm处的小血管吻合能够获得较高的近期通畅率，而清创后

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

立即吻合则失败率较高。这一结果证实，颌面部火器伤区，存在损伤的小血管伤后早期进行吻合是可行的，但要选择适当的吻合时间和部位，以确保吻合通畅。这一结果给运用血管化游离组织移植早期修复颌面部火器性组织缺损提供了小血管吻合及修复时间选择的依据。

早在显微血管外科刚刚获得重大进展的70年代，Baxter[6]就已对小血管吻合的病理变化和愈合修复过程进行了实验观察。随后，许多学者对此进行专门研究，并借此采取相应措施，以期提高小血管吻合通畅率。他们发现，小血管吻合后的病理变化特点是血管壁中层坏死和内皮下层细胞增生，吻合处内皮修复在术后3天开始，7天基本完成，而中层的纤维修复则要持续两周以上时间。我们发现，位于火器伤区，存在微观损伤的小血管吻合后，吻合处管壁中层坏死比较严重，血管内皮的修复速度也慢于正常血管。但我们也观察到，尽管许多吻合口处血管壁中层坏死明显，可吻合口仍能获得良好的愈合并保持通畅，因此我们认为，良好的小血管吻合技术对其吻合通畅率的影响远重要于血管所处的环境因素，故应强调吻合术中的轻柔操作，强调练就良好的手术技巧。

（本实验得到第三军医大学外研所六室全体同志；第三军医大学电镜室朱思和、可金星同志；第四军医大学口腔医学院孙庆妹同志大力协助，特表感谢！）

参 考 文 献

1. Amoto JJ,et al.Vascular injuries:an experimental study of high and low velocity missile wounds. Arch Surg 1970;101:167
2. Dechamplain RW,et al. Mandibular reconstruction. J Oral Surg 1973;31:448
3. O'Brien BM,et al. Successful reansfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomosis.Plast Reconstr Surg 1973;52:271
4. McConnell CM,et al. Microvascular free groin flap for softtissue coverage of the extremities. J Trauma 1980;20:593
5. Tan Yinghui,et al. The small vessel pathology and Possibility of early anastomosis on maxillofacial region wounded by highve locity missile. in Wound Ballistics.Sixth International Symposium——Abstract. 1988:47
6. Baxter TJ.al. The histopathology of small vessels following microvascular repair. Br J Surg 1972;59:617

（收稿1990.01.18；修回：1990.07.14）

The Possibility of Microvascular Anastomosis in Maxillofacial Firearms Wound Region

Tan Yinghui et al. (Department of Oral & Maxillofacial Surgery, Xinqiao Hospital, Third Military Medical College)

The experiment to study the microvascular anastomosis in maxillofacial firearms wound region at different time is performed. The results show that the early anastomosis of small vessels in wounds region is possible, but it should be performed 3 days after wounds. The period of reconstructing the tissue defects and healing characters of anastomotic site in wounds region are also discussed.

Key words: anastomosis; microvascular; maxillofacial firearms wound

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