DOI:10.16016/j.1000-5404.1985.03.005

吻合血管髂骨移植后微血管造影的观察

杨志发 杨恒文 杨跃林 郭佑权 王晋太
李叶君 丁珍明 陈 洪

（野战外科研究所 三室）

钱昶文 张序芳 刘晓霞

（野战外科研究所 一室）

提要 本文对12个吻合血管和8个不吻合血管的髂骨移植标本进行了微血管造影观察。11个吻合血管通畅的标本，移植骨内均有微血管分布，与宿主骨结合部的微血管主要来源于移植骨及骨膜，说明了移植物是存活的，并参与了和宿主骨的愈合。8个不吻合血管的髂骨移植标本中，4周以内的标本均未见微血管分布，8周以后的标本内见有少量周围软组织的微血管长入移植骨，说明传统骨移植的“爬行替代”较为缓慢。

关键词 吻合血管髂骨移植；传统自体髂骨移植；微血管造影

自体带血管的骨移植，无论是局部转位或远处游离移植，保持或重建了骨的血运，是一种活的骨移植[1]。不存在免疫反应，且具有较强的抗感染能力，对平时外伤及战伤骨缺损的早晚期修复有着重要价值。近10年来国内外陆续有不少临床应用及实验研究报告[1-12]。虽然吻合血管髂骨移植在临床已取得了成功，但未见有吻合血管髂骨游离移植的实验研究报告。为此，我们对吻合血管的髂骨移植与不吻合血管的髂骨块移植，用微血管造影进行了对比实验观察，现报告如下：

材料与方法

选成年杂种雄犬20只，平均体重为13.5kg，静脉注射戊巴比妥钠（30mg/kg）麻醉后，常规备皮消毒。造成左下颌骨长2.5cm，深1cm之骨缺损，缺损底面宽约1cm左右。仔细保护好牙槽下神经血管束。12只犬用带臀前血管的游离髂骨2.5×2×0.8cm左右修复缺损。以73-Ⅱ型血管吻合器将臀前动脉与左舌动脉吻合，臀前静脉与颈前静脉的分枝或舌静脉吻合。8只犬用不带血管的髂骨块修复下颌缺损作为对照。

分别在术后2、4、8、12周各活杀带血管骨移植3只犬，对照组2只犬。活杀时先放血后断头，断头时结扎颈部所有动脉，从左颈总动脉内注射0.9%氯化钠100ml进行冲洗，用50%微粒硫酸钡100ml加入普鲁士兰5g或洋红5g混合灌注，然后取下带有宿主骨的移植骨块，用福尔马林固定待检。

将标本从中央用线锯横形锯断，取2～3mm厚的横断骨片2块，再纵形取2～3mm骨片2块，均包括移植骨及其与宿主骨结合部。取横断和纵断骨片各1块，用30%蚁酸脱钙，石腊包埋。用钼靶X线机，在26kv、30mA、1秒条件下摄片，常规冲洗，将胶

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

片放在放大镜下观察移植骨的血管分布及与宿主骨的结合部微血管的起源。余下的两片骨块水洗后用酒精逐级脱水，然后浸泡于半聚合的甲基丙烯酸酯内，24小时后用新配制的甲基丙烯酸甲脂包埋成型[16]。在320～400目的金钢砂纸上磨制成100μm厚的骨磨片，明胶甘油封固，在视体显微镜（Zoom-stereo microscopes）下观察血管的分布及与宿主骨结合部血管的起源。

结　果

脱钙骨片的X线片观察： 吻合血管的12个标本中，11个标本的X线片上可见移植骨内有微血管分布。1个标本二周造影时发现吻合血管不通，故移植骨中未见微血管分布。在11个移植骨内有微血管分布的标本中，9个标本内微血管分布均匀且丰富，2个标本内微血管分布较少。与宿主骨结合部的微血管主要来源于移植骨及其骨膜，少量来自宿主骨。个别标本见结合部微血管分布较少。用微粒钡与洋红混合灌注的标本显示微血管充盈不良。对照组2、4周时的4个标本内均未见到微血管分布；在8、12周时的4个标本的X线照片始见周围软组织的微血管长入了移植骨内。结合部的微血管主要来源于宿主骨的骨膜及其髓腔血管束。

骨磨片的镜下观察： 除个别磨片上未见微血管分布外，其结果与脱钙骨X线照片所取得的结果基本一致。

讨　论

Östrup等于1976年把微血管造影技术用于吻合血管骨移植的实验研究[6]，Berggren等不断连用这种方法[4][7][8]来证明和判断移植骨的生长愈合能力。微血管形态学研究的方法较多[13]，直接向血管内灌注墨汁或明胶色素液，再将标本经脱钙、透明等处理，反复切片，在镜下观察，可得有立体感的微血管分布及走行图相。也可向血管内灌注微粒硫酸钡，取标本后经脱钙等处理在软线X光机下摄片，以放大镜观察微血管的分布。本实验将上述两种方法结合，采用了微粒钡与明胶色素液混合灌注法。标本一部分用磨片观察；一部分经脱钙用乳腺X光机摄片后观察，所取得的结果基本一致。用磨片观察100μm的骨片微血管的分布，难免有取不到微血管的地方，因此，以这种方法来证实移植骨内有无微血管的分布，应在不同断面反复取片。我们选用这种方法是在作其他检查的同时进行。在组织学检查时，可将脱钙、脱水、包埋后的标本直接行X线摄片；进行荧光骨标记检查时，可将骨磨片直接放在视体显微镜下观察微血管的分布及走行，其方法简单易行，所以，在吻合血管骨移植实验研究中，有一定的实用价值。

吻合血管骨移植的微血管造影观察所得结果可靠与否，主要取决于灌注是否良好及检查方法是否可靠。本实验个别标本选微粒钡与洋红灌注，因二者作用后发生了沉淀，故标本的微血管显示充盈不良。将X线照片与磨片镜下直接观察，二者结合所得结果是可靠的。

本实验对12个吻合血管髂骨移植的标本进行微血管造影观察，证实这些移植骨是存活的，与宿主骨结合部的微血管主要来自移植骨及其骨膜，吻合血管移植骨参与了与宿主骨的愈合。从而说明了吻合血管的移植骨与宿主骨的愈合过程类似骨折。

传统的自体骨移植，只有表面少数细胞从周围组织中摄取营养得以活存，其绝大部分均坏死，移植骨本身只为“爬行替代”提供了支架[15]。本实验对照组的标本，4周内者均未发现微血管分布，而是周围软组织内丰富的微血管将移植物包绕，8周以后者可见有移植骨周围软组织内的微血管长入移植骨内。说明传统骨移植的“爬行替代”进

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

行很缓慢。

本文仅就吻合血管髂骨移植后的微血管进行了造影观察，说明了吻合血管髂骨移植骨存活良好，参与骨缺损的愈合能力较强。

参 考 文 献

1. Östrup LT, et al: Distant transfer of a free, living bone graft by microvascular anastomoses. Plast Reconstr Surg 1974; 54(3):274
2. Taylor GI and Watson N: One-stage repair of compound leg defects with free, revascularized flaps of groin skin and iliac bone. Plast Reconstr Surg 1978; 61(4):494
3. Taylor GI, et al: Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin flaps. Plast Reconstr Surg 1979; 64(6):745
4. Berggren A, et al: Free vascularized bone grafts factors affecting their survival and ability to heal to recipient bone defects. Plast Reconstr Surg 1982; 69(1):19
5. Berggren A, et al: The effect of prolonged ischemia time on osteocyte and osteibast survival in composite bone grafts revascularized by microvascular anastomoses. Plast Reconstr Surg 1982; 69(2):292
6. Östrup LT, et al: The vascular anatomy of the dorsal part of the caudal ribs in the dog: A microangiographic study with special reference to the microvasculare free transfer of the living rib grafts. Scand J Plast Reconstr Surg 1976; 10:29
7. Berggren A, et al: Microvascular free bone transfer with revasculization of the medulary and periosteal circulation or the periosteal alone. J Bone Joint Surg 1982; 64A(1):73
8. Berggren A, et al: The importance of a maintained medullary blood supply for the survival of revascularized free bone grafts. Scand J Plast Reconstr Surg 1982; 16:29
9. 孙文学等：带血管蒂游离骨移植6例报告。山东医药 1981; 5:17
10. 陈中伟等：治疗先天性胫骨假关节的新方法。中华外科杂志 1979; 17(3):147
11. 黄恭康等：吻合旋髂深血管的游离髂骨移植。中华外科杂志 1982; 20(1):23
12. 范遗恩等：带臀上动静脉的髂骨游离移植。中华外科杂志 1983; 21(11):655
13. 田牛著：微循环。北京：科学出版社，1980，p7—9
14. 潘惠琪综述：骨移植新进展。国外医学：创伤与外科基本问题分册 1984; 2:74
15. 孟继樊主编：骨与关节创伤(总论)。北京：人民卫生出版社，1980，p112
16. 时光达等：皮质骨在实验性骨折愈合过程中的形态学观察。中华骨科杂志 1982; 2(5):292

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

Microangiographic Study on Living Iliac Bone Graft with Microvascular Anastomosis

Yang Zhifar, et al

(Research Institute of Surgery, Third Military Medical College)

The results of living iliac bone graft with microvascular anastomosis in 12 dogs were studied with microangiographic examination. Another 8 dogs with iliac bone graft without vascular anastomosis were also observed as the control. In 11 dogs with patent anastomosed vessels, microvessels were found to have distributed in the grafts two weeks after surgery. The majority of the microvessels in the newly formed bone which connected the graft and the host bone came from the graft and its periostium, only a small part of those originated from the host bone. This indicated that the bone grafts were surviving and participated in the healing process. In the dogs grafted without anastomosis, no microvessel was found in the specimens in the first four weeks after operation. only after 8 weeks, was a scanty amount of microvessels seen to have grown into the grafts from the surrounding soft tissues. This again proves that the "creeping substitution" of the vessels in the grafted bone which occurs in the conventional method of bone graft is very slow.

Key words: Living iliac bone grafts with microvascular anastomosis; iliac bone grafts with conventional method; microangiography

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

吻合血管髂骨移植后微血管造影的观察

（正文见第241页）

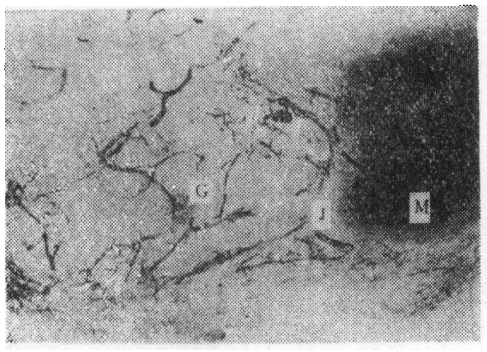


图1、术后两周的造影图相（×6）。G为移植骨；J为结合部；M为宿主骨。示移植骨内微血管丰富，结合部的微血管主要起源于移植骨和骨膜。



图2、术后八周的造影图相（×6）。G为移植骨；J为结合部；M为宿主骨。示移植骨内微血管丰富，并长入了宿主骨。

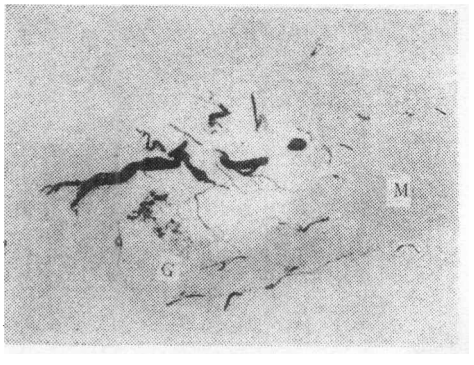


图3、术后十二周的造影图相（×6）。G为移植骨；J为结合部；M为宿主骨。示移植骨内微血管丰富，并长入了宿主骨。

抗组织胺及抗炎药对实验性呼吸道烧伤早期肺水肿的病理改变观察

（正文见第257页）

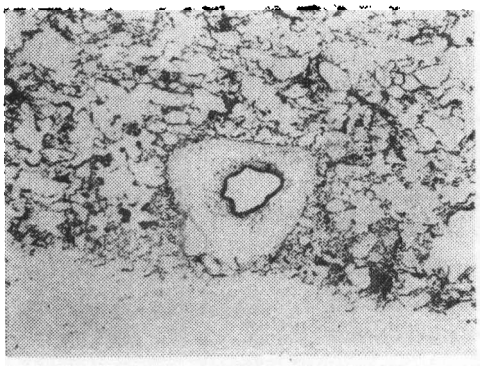


图1、血管周围水肿（卅）
肺小静脉周围间质明显水肿，胶元纤维分离，呈透明状空隙，HE×30。

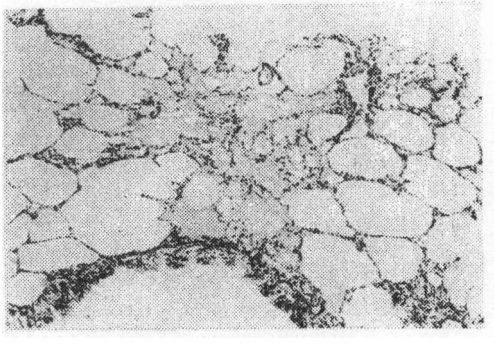


图2、肺泡性肺水肿（+）
细支气管旁肺泡呈灶性水肿，肺泡腔内含粉染水肿液。HE×85

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