维普资讯 http://www.cqvip.com

论著 文章编号:0253-3626(2008)05-0612-03

改进的三套管血管吻合技术建立大鼠原位小肠移植模型

张国云,钱学华

(重庆医科大学基础医学院解剖教研室,重庆 400016)

【摘 要】目的:改进大鼠原位小肠移植(Small bowel tansplantation,SBT)的三套管血管吻合技巧。方法:动脉吻合采用供体带肠系膜上动脉(Superior mesenteric artery,SMA)的腹主动脉(Abdominal aorta,AA)段两端与受体的腹主动脉套管吻合,静脉吻合采用供体的肝门静脉(Hepatic portal vein,HPV)与受体左肾静脉套管吻合。结果:60 例接受小肠移植的大鼠存活率为 93.3%(56/60),整个手术用时 1.5 ~ 2h,其中动脉吻合用时(4 ± 1)min,静脉吻合用时 1min,动、静脉吻合共用时(4 ± 2)min。结论:改进三套管血管吻合技巧既加快了吻合速度,缩短了手术时间,又减少了手术并发症,提高了手术成功率。

【关键词】小肠移植;血管吻合技巧;大鼠

【中国图书分类法分类号】R617 【文献标识码】A 【收稿日期】2007-8-17

A-modified skill of tri-cuff vascular anastomosis for the establishment to orthotopic small bowel transplantation in rats

ZHANG Guo-yun, et al

(*Department of Anatomy, College of Basic Medicine, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To improve the surgical skill of Tri-cuff vascular anastomosis of the rat small intestinal transplantation. *Methods*: Artery anastomosis was done by employing the cuff anastomosis between a segment of donor abdominal aorta with superior mesenteric artery and recipient abdominal aorta. Venous anastomosis was done by employing the cuff anastomosis between donor's vein and recipient's left renal vein. *Results*: The survival rate in 60 rats with small intestinal transplantation was 93.3% (56/60). Total operation time was about 1.5 ~ 2h. The average times for the arterial anastomosis and venous anastomosis were (4 ± 1)min and 1 min respectively. *Conclusion*: The modified skill of Tri-cuff vascular anastomosis for the orthotopic small bowel transplantation in rats speeds the vascular anastomosis and shortens the operation time, reduces the complications of the operation. and improves the operation survival rate.

【Key words】 Small intestine transplantation; Vascular anastomotic technique; Rats

SBT 是目前治疗小肠衰竭的最终方法,但小肠淋巴组织丰富,具有很强的免疫源性[1],限制了该术式的应用。SBT 动物模型在临床 SBT 研究中具有重要意义,原位 SBT 动物模型的建立对深入开展相关基础研究尤为重要,而血管吻合技术是建模的关键之一。孙家乾等[2]于 2004 年建立了三袖套血管吻合法的大鼠小肠移植模型,本文在此基础上进行一些改进,旨在使建模过程更加简便、稳定、成功率更高。

1 材料与方法

作者介绍:张国云(1973-),男,主治医师,硕士,研究方向:小肠移植及蛋白质组学。

通讯作者:钱学华,男,副教授,E-mail:Q-XH@163.com。

1.1 实验动物与术前准备

由重庆医科大学实验动物中心提供的成年雄性、封闭群 SD 大鼠 120 只,体重 250 ~ 350g,供、受体均置代谢笼内禁食 16h。自由饮用含庆大霉素糖盐水。腹腔注射 5% 氯胺酮麻醉(80mg/kg)。Cuff 套管由一次性静脉输液针自制而成,内径 1.2 ~ 1.6mm,长约 3mm。

1.2 供体手术

取上至剑突下至耻骨联合的纵形切口,盐水纱布保护肠管,在髂总动脉平面以上结扎 AA,结扎切断回结肠、结肠中及降结肠动静脉,剥离横结肠上大网膜,切除全部结肠。结扎切断左肾动静脉、右肾动脉、腹腔干、腰动脉,游离出 SMA 所在的 AA 段,两端距其根部各约 lcm。游离 HPV 周围的结缔组织及胰腺组织,结扎切断胰十二指肠上、下动静脉,分离出脾静脉和幽门静脉挂线待用。在 Treitz 韧带下 5cm 结扎切断空肠及其系膜,理顺肠管,从空肠断端注入含 400U/ml 庆大

维普资讯 http://www.cqvip.com

霉素生理盐水 5～10ml 冲洗肠腔，湿棉签轻柔挤压肠管，排净肠内容物。于 AA 远心端向心插入静脉针后将大量冰屑敷于小肠上迅速降温，快速结扎切断脾静脉和幽门静脉，结扎 AA 段的近心端，以 30cmH_2O(1cmH_2O=0.098kPa)左右压力向 AA 灌注 4℃含 25U/ml 肝素的乳酸林格氏液 3～5ml，灌注开始同时，紧贴肝门部剪断 HPV，并将 HPV 引入外径 2.1mm，内径 1.6mm，长 3mm 的 Cuff 套管[4]内，翻转静脉内膜于套管外 6-0 丝线结扎固定。灌注至小肠壁及系膜苍白、HPV 断端流出液清亮为止，时间 3～5min，剪断 AA，取下待移植肠段放入 4℃乳酸林格液中保存。修剪 AA 两端平齐，用显微血管钳固定 Cuff 套管，将 AA 两端外翻套在内径 1.2mm 的 Cuff 套管上，6-0 丝线结扎固定。继续置于保存液中。

1.3 受体手术

切口与供体相同，将肠管覆一湿纱布后向右上腹牵拉，结扎左侧输尿管，游离左肾及其动、静脉，近 AA 处结扎切断左肾动脉，将左肾翻上留置待用。游离肾动脉下方 AA，长 1.0～1.5cm，7-0 丝线结扎切断腰动脉分支。于分离好的 AA 段上、下方用显微血管夹阻断 AA 血流，自中间剪一"工"字形切口，保留动脉后壁，用 25U/ml 肝素等渗盐水冲洗两边血管内残留血液；将上覆碎冰屑的供肠置于左下腹腔，调整好位置，防止供肠血管扭转，将供肠 AA 两端 Cuff 套管分别套在受体 AA 上，6-0 丝线结扎固定，于"工"字中间剪断受体 AA 后壁。经左肾静脉缓慢注入温生理盐水 2～3ml，血管夹于左肾静脉根部阻断左肾静脉，于肾门处剪开静脉前壁约 2/3，开口剪为倒"T"型，用含 25U/ml 肝素等渗盐水彻底冲洗肾静脉内的残留血液，将供体带 Cuff 套管的 HPV 植入左肾静脉，结扎(图 1)。

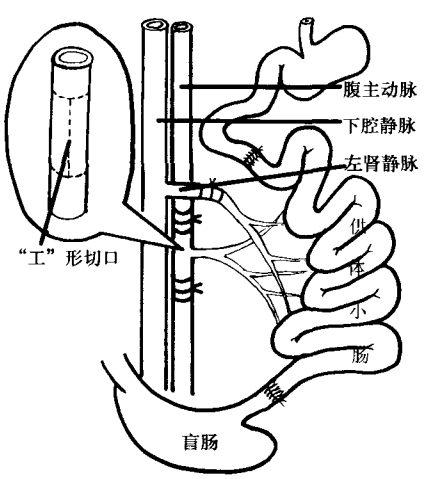


图 1 三套管血管吻合原位小肠移植模式图

切除左肾，依次移去肾静脉、AA 远、近侧血管夹，即见移植肠迅速变为鲜红色，动脉搏动明显，静脉回流良好。迅速以 37℃温盐水腹腔复温。自受体 Treitz 韧带下 5cm 切除空、回肠，末端保留距回盲部约 5cm 回肠。7-0 无损伤线将供肠两端分别与受体空、回肠全层连续吻合，外加浆肌层间断包埋。固定移植肠系膜，温生理盐水冲洗腹腔，纱布块吸净残余生理盐水，7 号丝线全层连续缝合腹壁，再经阴茎背静脉补温生理盐水 3～5ml。实验鼠麻醉苏醒后可自行翻身爬起。

1.4 术后管理

术后单笼饲养，灯光加温促使苏醒。当日饲以 5%糖盐水，次日流质饮食。3d 后恢复正常饮食。术后不用免疫抑制剂。存活超过 4d 者视为手术成功[5]。术后观察一般状况及体重。根据实验设计所要求时间于术后处死动物取材做进一步检测。

2 结 果

本实验共进行 60 例，成功 56 例，受体存活时间最长者超过 270d；失败 4 次，失败原因分别为麻醉意外 1 例，术中失血过多致低血容量休克 1 例，腹腔和肺部感染各 1 例，手术成功率为 93.3%。供体手术耗时(50±10)min，供肠修整耗时 2min；受体手术耗时(60±10)min，其中动脉吻合用时(4±1)min，静脉吻合用时 1min，动、静脉吻合共耗时(4±2)min；移植肠无温缺血时间，冷缺血时间在 30min 以内。整个手术过程为一人操作，手术历时 1.5～2h。

3 讨 论

Monchik 和 Russell 首先描述了大鼠小肠移植，其血管重建采用供肠 SMA 和 HPV 分别与受体 AA、下腔静脉端侧吻合。大鼠 SMA 狭细，HPV 壁薄吻合时易撕扯，必须在手术显微镜下操作，血管重建对手术操作技术要求较高，术中术后并发症多，死亡率高。在经典小肠移植模型基础上，一些学者在血管重组方式、低血容量休克预防和血管重建的方法等方面作相应的改进，但一人行血管吻合操作时困难较多，本文在孙家乾等模型的基础上对血管吻合技巧及手术过程作了更进一步改进。

3.1 改善供肠生机

供肠质量好坏直接影响肠移植结果。开腹后切除全部结肠，使腹腔相对空间增大，手术过程中可将供肠始终置于腹腔内，上覆湿盐水纱布保护，避免水分蒸发致肠管干燥性损伤；血管灌注前先在腹腔内原位冲洗肠管，并用碎冰屑快速使小肠降温，避免供肠缺血；湿棉签翻动肠管，减少钳夹、牵扯等机械性损伤；肠腔冲洗压力以肠管不扩张为度，压力过大易造成肠粘膜损伤；血管灌注压力应<35cm H_2O，避免破坏微循环血管床；入腹后首先结扎髂动

维普资讯 http://www.cqvip.com

脉平面以上 AA，增加供肠血液灌注，提高供肠对缺血的耐受力；游离 HPV 时，先分离出脾静脉、幽门静脉暂不结扎，防止内脏淤血致有效循环血量减少引起休克造成对供肠的损伤，这一点常被忽视[6]，可推迟到灌注前再结扎。

3.2 改进血管吻合

血管吻合简便、稳定和易操作是肠移植手术的关键技术。动脉吻合时将受体 AA 游离后暂不完全剪断，因动脉弹性较大，剪断后血管向两端回缩严重，吻合时张力高引起套结困难，勉强为之易引起已套结的一端滑脱，同时，不用缝牵引线，显微血管镊夹提前壁即可直接套接，节省时间，并可避免为防止动脉回缩大范围减张游离 AA，减少了腰动脉结扎的支数从而可避免术后后肢活动障碍等并发症，套接好以后再于“工”形口之间完全离断受体 AA。静脉吻合时先保留左肾，因静脉壁较薄，阻断血流剪开静脉后菲薄的管壁塌陷，即使缝牵引线也不易辨认管腔，且 1 人套接时牵引线难以固定，易撕裂管壁，套接难度较大，肾脏既可固定肾静脉，又使血管后壁保持原有的弧形状态，易辨认管腔，消除了套接时形成假道的可能性，更利于吻合。动、静脉套接可在 4～6min 内完成，手术时间短，减轻了对受体的手术打击，降低了肠缺血性损害，保证了移植肠术后活力，避免了各种缝合带来的漏血、狭窄及由吻合口狭窄导致的移植肠慢性缺血等并发症，同时注意插入左肾静脉内的 HPV 套管顶端不宜超过左肾上腺静脉汇入肾静脉平面，以免影响肾上腺静脉回流。将血管外翻于 Cuff 套管上，管腔内无吻合材料暴露，因此术后吻合口血栓发生率较低，本组无 1 例发生，而血栓形成是传统血管吻合最常见的技术失败原因之一[7]。Cuff 套管技术与传统手工吻合相比可简化手术操作，明显缩短缺血时间，提高移植成功率[8]。

3.3 防止低血容量

有效循环血容量减少所至休克是受体死亡的主要原因[9]。体重 300g 的大鼠总血容量约 20ml，术中失血量超过 3ml，即可发生低血容量性休克，加之麻醉后血管床扩张、创面蒸发、血液流向供肠等因素易致受体死亡，故多主张术中补液。采用经阴茎背静脉补液法仅适用于雄性，并只能进行 1～2 次穿刺，如果穿刺失败则无法使用，所以该法不易掌握[10]，颈静脉置管需另行开口，既费时，又增加了受体的创伤。本实验在静脉套管前，关腹时分别经左肾静脉，阴茎背静脉推注温生理盐水，有效预防了低血容量性休克。但注意补液要适宜，防止发生肺水肿。该模型通过不同部位补液，增加了补液通路，操作简单、可靠。

3.4 自制 Cuff 套管

各种型号的 Cuff 套管不易采购。用一次性静脉输液针，其管径稍粗，套接困难，可将其放入沸水中稍加热变软后轻轻用力拉展延伸使其管径变细，立刻放入冷水中定形，即可制成不同内径型号的 Cuff 管，材料易得，方法易学。

3.5 不用手术显微镜

节省了至少几个月的显微外科操作训练，缩短了建模周期，减少了预实验次数，也更便于 1 人操作。

总之，快速准确的血管套接技术，减少吻合时的失误，同时注意获取活力佳的移植肠，充分液体补充，即能保证建立简便、稳定、成功率高的大鼠原位小肠移植模型，为进一步的研究奠定基础。

参 考 文 献

[1] Herlenius G, Krantz M, Finkel Y, et al. Intestinal transplantation—all experimental therapy which has become a realistic alternative[J]. Lakartidningen, 2004; 101(38): 2874-2878.

[2] 孙家乾，李国新，黄祥成.三袖套血管吻合法行大鼠异位小肠移植[J]. 中华器官移植杂志，2004；25(9)：276-277.

[3] Wallander J, Holtz A, rsson E, et al. Small bowel transplantation in the rat with a nonsuture cuff technique. Technical and immunological considerations[J]. Transpl Int, 1988; 1(3): 135-139.

[4] Monchick GJ, Russel PS. Transplanfion of small bowel in the rat.Technical and immunological cons iderations[J]. Surgery, 1971; 70(11): 693-702.

[5] Zhong R, Grant D, Sutherland F, et al. Refined techn ique for intestinal transplantation in the rat[J]. Microsurgery 1991; 12(4): 268-274.

[6] Kawabe T, Nakai T, Okuno K, et al. Small bowel transplantation in rats using a venous cuff technique[J]. Micrsurgery, 1998; 18(5): 344-347.

[7] Nakao A, Mitsuoka N, Shen SD, et al. Rat small intestinal transplantation: A comparison of the cuff and handsuture methods [J]. Acta Med Okayama, 2000; 54(6): 259-264.

[8] Zhong R, Wang P, Chen H, et al. Surgical techniques for orthotopic intestinal transplantmion in the rat[J]. Transplant Proe, 1990; 22(6): 2443-2444.

[9] 樊 林，车向明，赵 伟，等.大鼠原位小肠移植模型的建立与改进[J]. 中国普通外科杂志，2006；15(2)：125-128.

[10] Nakao A, Tahara K, Inoue S, et al. Combined cuff and suture technique for orthotopic whole intestinal transplantation in rats[J]. Microsurgery, 2002; 22(3): 85-90.

（责任编辑：谭乐勤）