

门静脉肠系膜上静脉修复重建材料的研究进展

王海涛, 陈强谱

王海涛, 陈强谱, 滨州医学院附属医院肝胆外科及临床营养支持中心 山东省滨州市 256603

王海涛, 在读硕士, 主治医师, 主要从事肝胆外科血管重建的研究. 山东省科学技术发展计划基金资助项目, No. 2009GG10002047 山东省医药卫生科技发展计划基金资助项目, No. 2005HW005 烟台市科学技术发展计划基金资助项目, No. 2009168

作者贡献分布: 本文综述由王海涛完成; 陈强谱审校.

通讯作者: 陈强谱, 教授, 主任医师, 256603, 山东省滨州市黄河二路661号, 滨州医学院附属医院肝胆外科及临床营养支持中心. drcqp@263.net

电话: 0543-3257197

收稿日期: 2012-06-12 修回日期: 2012-08-20

接受日期: 2012-09-03 在线出版日期: 2012-09-18

Progress in research of vascular grafts for portal vein/superior mesenteric vein reconstruction

Hai-Tao Wang, Qiang-Pu Chen

Hai-Tao Wang, Qiang-Pu Chen, Department of Hepatobiliary Surgery & Clinical Nutrition Support Center, Affiliated Hospital of Binzhou Medical University, Binzhou 256603, Shandong Province, China

Supported by: the Science and Technology Development Program of Shandong Province, No.2009GG10002047; the Medical Health Science and Technology Development Program of Shandong Province, No.2005HW005; and the Science and Technology Development Program of Yantai, No.2009168

Correspondence to: Qiang-Pu Chen, Professor, Department of Hepatobiliary Surgery & Clinical Nutrition Support Center, Affiliated Hospital of Binzhou Medical University, Binzhou 256603, Shandong Province, China. drcqp@263.net

Received: 2012-06-12 Revised: 2012-08-20

Accepted: 2012-09-03 Published online: 2012-09-18

Abstract

Portal vein/superior mesenteric vein reconstruction is applied more and more broadly in abdominal surgery. This reconstructive surgery can improve radical resection rate and prolong survival in patients with abdominal carcinoma, expand the indications for liver transplantation, and increase the success rate of liver transplantation. Selection of a suitable vascular graft is key to the success of the surgery. Currently available vascular grafts include autogenous veins, ligamentum teres hepatis, artificial blood vessels, allograft veins, peritoneal patch, and pericardiac patch. This review aims to summarize recent

progress in basic research, clinical application of vascular grafts for portal vein/superior mesenteric vein.

Key Words: Portal vein; Superior mesenteric vein; Vascular grafts; Vascular reconstruction; Pancreatic carcinoma; Liver transplantation

Wang HT, Chen QP. Progress in research of vascular grafts for portal vein/superior mesenteric vein reconstruction. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2012; 20(26): 2467-2473

摘要

近年来, 门静脉(portal vein, PV)/肠系膜上静脉(superior mesenteric vein, SMV)修复重建技术在腹部外科应用越来越多. 在腹部肿瘤手术中, 此种手术提高了肿瘤切除率, 延长了患者存活时间; 在肝移植手术中, 此种手术扩大了手术适应证, 提高了肝移植手术的成功率. 最终使患者获益. 血管修复重建材料的选择是该手术非常关键的一环. 目前可供选择的材料有自体静脉、肝圆韧带、人工血管、异体静脉、心包补片、腹膜补片等. 本文就门静脉/肠系膜上静脉修复重建材料的基础研究、临床应用及并发症等方面进行综述.

关键词: 门静脉; 肠系膜上静脉; 血管移植; 血管重建; 胰腺癌; 肝移植

王海涛, 陈强谱. 门静脉肠系膜上静脉修复重建材料的研究进展. *世界华人消化杂志* 2012; 20(26): 2467-2473

<http://www.wjgnet.com/1009-3079/20/2467.asp>

0 引言

近年来, 随着外科理论研究的进展和手术操作技术的提高, 门静脉(portal vein, PV)/肠系膜上静脉(superior mesenteric vein, SMV)修复重建技术在腹部外科应用越来越多. 在胰腺癌^[1-3]、肝门部胆管癌^[4,5]、肝癌^[6,7]、腹膜后肿瘤^[8]等腹部肿瘤手术中, 联合PV/SMV切除修复重建, 可显著提高肿瘤切除率, 延长患者存活时间^[2,4,9]. 对可切除及交界性可切除的胰腺癌, 胰十二指肠切除合并PV/SMV的切除重建得到专家推荐^[10]. 一

■背景资料

近年来, 在胰腺癌、肝门部胆管癌、肝癌、腹膜后肿瘤等腹部肿瘤手术及肝移植手术中, 门静脉/肠系膜上静脉修复重建技术得到广泛应用. 血管修复重建材料的选择是该手术的关键点之一, 而目前理想的静脉修复重建材料不多.

■同行评议者

朱亮, 副教授, 大连医科大学生理学教研室

■ 研发前沿

目前可以用于门静脉/肠系膜上静脉修复重建的材料有自体静脉、肝圆韧带、人工血管、异体静脉、心包补片、腹膜补片等。

般认为切除静脉的周径不足1/3时,可以将静脉直接缝合修补;切除静脉的周径在1/3-1/2时,可以用补片方式修复静脉;受侵静脉超过1/2周径,一般行静脉节段性切除。如果切除静脉的长度<3-4 cm,可直接行对端吻合;如果>5 cm,经常需要血管修复重建材料替代,以恢复静脉的连续性^[11]。在肝移植手术中,PV/SMV修复重建技术解决了血管短缺的问题,使活体肝移植和复杂肝移植获得成功^[12-14]。该技术扩大了手术的适应证,提高了手术的成功率,最终使患者获益。血管修复重建材料的选择是该手术非常关键的一环。目前可供选择的材料有自体静脉、肝圆韧带、人工血管、异体静脉、心包补片、腹膜补片等。本文拟就门静脉肠系膜上静脉修复重建材料的基础研究、临床应用及并发症等方面进行综述。

1 自体静脉

自体静脉取材方便,无免疫排斥反应,血栓发生率较低,远期通畅率高,经济廉价。临床可供利用的自体静脉有大隐静脉、小隐静脉、股浅静脉、髂内静脉、髂外静脉、颈内静脉、脾静脉、左肾静脉、卵巢静脉等。修复重建的方式有旁路导管、间置移植、补片以及血管整形(例如做成螺旋形或圆柱形等,匹配不同管径的静脉)。但自体静脉存在取材增加机体损伤、血管口径匹配较差、利用长度受限等缺点。

1.1 大隐静脉 大隐静脉起自足背静脉弓内侧,经内踝前方,至耻骨结节外下方注入股静脉,全长72 cm。大腿上部、膝部、小腿中下1/3的管径分别为0.40、0.31、0.16 cm。大隐静脉具有理想的长度,各段可以匹配不同管径的血管,并且可以纵行剖开并排整形或螺旋整形,更好地进行血管匹配^[1,7,15]。大隐静脉借穿静脉与深静脉交通,取材后一般不会引起下肢水肿影响下肢功能。经内镜获取大隐静脉与开放手术相比,对血管的损伤无明显差别^[15],而对机体的创伤更小,并满足了人们的美容要求。房巨波等^[16]在胰腺癌根治性切除手术中,利用自体大隐静脉重建PV和SMV 2例,效果良好。Sakamoto等^[17]利用自体大隐静脉整形,制成直径1 cm的圆柱形,行转移性肝癌肝静脉切除重建3例、胰腺癌门静脉切除重建2例;制成补片,行胰腺癌门静脉切除修补1例,手术均获成功,术后无静脉血栓形成和小腿水肿等并发症。Chen等^[14]在活体肝移植中,利用3段大隐静脉纵行剖开拼接整形,间置重建门静脉。术后超声多普勒复查,血管腔内无血栓形成,

下肢无水肿。但是临床上有超过30%的患者无法利用大隐静脉^[18]。主要原因有:(1)大隐静脉已经作为移植材料用于冠状动脉或肢体动脉旁路转流;(2)大隐静脉曲张已行手术切除;(3)大隐静脉管径过细、分叉变异,有效长度不够;(4)大隐静脉血栓形成、管壁炎性改变等。

1.2 小隐静脉 小隐静脉起自足背静脉弓外侧,经外踝后方,沿小腿后面上行,汇入腓静脉。小隐静脉的长度为40 cm,小隐静脉在外踝平面和内踝端的管径分别为0.25、0.24 cm。目前临床上很少利用小隐静脉,原因可能是小隐静脉位置偏后取材不便、小隐静脉管径偏细。目前有应用小隐静脉行原位旁路术治疗下肢动脉缺血性疾病的报道^[19]。大隐静脉无法利用时可以考虑小隐静脉。

1.3 股浅静脉 股浅静脉由腓静脉移行而来,在下肢后部上行,与股深静脉汇成股总静脉。股浅静脉远端直径1.62 cm,近端直径1.77 cm。股浅静脉的切取方法为^[20]:在大腿前面中上部,平行于缝匠肌外侧缘做一长约10-12 cm皮肤切口,将缝匠肌向内牵拉,游离并显露股浅静脉,仔细结扎属支,保护隐神经。在股深与股总静脉汇合处,断扎近端股浅静脉,获取长度约4-5 cm。股浅静脉不易扭结弯曲、管径较大,适合PV/SMV的重建。如果供肢大隐静脉正常、股深静脉通畅,下肢静脉回流无明显影响。Fleming等^[20]在胰腺癌联合PV/SMV切除后,利用自体股浅静脉间置重建效果良好。Lee等^[1]利用股浅静脉行PV/SMV间置重建15例,补片修补4例,8例患者术后出现下肢轻度水肿,5例患者有获取血管的切口区并发症,血管的通畅性良好。Sato等^[12]对4例合并门静脉血栓的肝右叶活体肝移植患者,利用受体的股浅静脉间置重建门静脉。手术获得成功。术后2 mo和35 mo分别有2例患者死于多器官功能衰竭。

针对股浅静脉切除后影响下肢功能的担心,Fleming等^[20]研究了120例切除股浅静脉的下肢,经过37 mo的随访,结果显示2/3以上的患者无静脉并发症(包括不可控的水肿、皮肤改变、脂性硬皮病、静脉性跛行、静脉性溃疡),只有13%的患者需长期穿弹力袜。针对股浅静脉切除后下肢深静脉血栓形成的担忧,Fleming等术后1 wk行血管多普勒检查切除股浅静脉的下肢,发现22%(19例)的患者有下肢静脉血栓。后来证实,其中84%(16例)发生在结扎的股浅静脉远端,未行抗凝治疗,并且没有继续累及腓肠静脉;15%(3例)是近端深静脉血栓,考虑是技术过失

导致切取的股浅静脉超过或齐平股深静脉和股总静脉的汇合平面, 经抗凝治疗全部治愈. 以上研究证实, 股浅静脉可以用于PV/SMV的修复重建.

1.4 髂内静脉、髂外静脉 髂内静脉位于盆腔侧后壁、髂内动脉侧后方, 收集膀胱、子宫、直肠等器官的静脉回流. 一侧髂内静脉切除后, 可通过对侧及盆壁侧支代偿, 盆腔脏器功能不受影响. 髂内静脉近端管径1.09-1.12 cm. 距髂总静脉分叉7 cm处的管径为0.80-0.85 cm, 与PV/SMV的管径相匹配, 管壁厚度亦相近. 管腔内无瓣膜, 距髂总静脉3 cm以内无血管分支, 向下结扎2-3个分支可游离7 cm长的血管^[21]. 陈焰等^[21]报告2例胰头癌患者行胰十二指肠扩大切除术并SMV重建, 均以5 cm长的髂内静脉间置重建成功, 患者术后未出现血管栓塞、肠坏死、肝衰减等情况, 随访6、16 mo, 无血管栓塞和复发迹象. Nakao等^[22]和Leon等^[23]分别报道了2例和1例胰腺癌根治切除术并PV切除病例, 均利用髂内静脉行PV重建, 术后患者恢复良好.

髂外静脉为股静脉的延续, 起自腹股沟韧带的后方, 沿骨盆缘上行, 至骶髂关节前与髂内静脉汇合, 形成髂总静脉. 髂外静脉的获取方法为^[24]: 术中在右侧腹股沟区取第2个切口, 腹膜外游离髂外静脉, 保护腹壁下静脉及闭孔静脉的耻骨支, 必要时切断旋髂深静脉, 切取所需长度的静脉段. Kaneoka等^[24]在60例肝胆胰恶性肿瘤手术中, 利用髂外静脉修复重建门静脉45例、肝静脉15例, 手术死亡率为1.6%. 术后移植物梗阻3例, 其中门静脉重建1例, 肝静脉重建2例; 移植物并发症有3例, 切除静脉的断端出血、右下肢皮肤溃疡、右下肢严重隆起和感觉异常各1例. Okano等^[6]在肝脏恶性肿瘤的手术中, 利用髂外静脉重建肝静脉5例, 术后出现手术同侧下肢暂时水肿4例、腹水2例, 无死亡病例, CT随访血管通畅. 髂外静脉切取后对下肢功能的影响, 还需要进一步研究.

1.5 颈内静脉 颈内静脉是乙状窦的延续, 起自颈静脉孔, 沿颈内动脉和颈总动脉外侧下行, 在胸锁关节后方, 与锁骨下静脉汇合成头臂静脉. 在甲状软骨上缘水平, 颈内静脉管径为1.2 cm, 血管的管径、壁厚与PV相当. 颈内静脉单侧切除不影响功能, 但应避免损伤迷走神经干. 联合PV/SMV切除重建的胰十二指肠切除术, Tseng等^[25]报告了126例, 采用颈内静脉间置重建的有55例, 占43.7%; Fuhrman等^[26]报告23例, 多数利用

颈内静脉重建; 国内李强等^[27]报道6例, 全部利用颈内静脉重建, 患者平均生存期为23.2 mo, 无围手术期死亡, 其中2例术后无瘤生存已超过3年.

1.6 脾静脉 脾静脉起自脾门, 经脾动脉下方和胰腺后方右行, 与肠系膜上静脉汇合成门静脉. 脾静脉管径0.53 cm, 与SMV管径相近, 解剖相邻, 重建SMV较为方便. Kawada等^[28]在28例胰腺癌联合PV/SMV切除重建的患者中, 有2例利用脾静脉重建PV/SMV. 彭承宏等^[29]报道3例患者利用脾静脉重建PV/SMV, 效果满意, 作者提示术后可能出现脾胃区静脉回流障碍. Fuhrman等^[26]注意到在联合PV/SMV切除的胰腺癌根治术中, 切除一段脾静脉并结扎远端, 引起左侧门静脉高压, 导致胃肠道出血. 处理方法: 一是结扎近端脾动脉; 二是将脾静脉与左肾静脉吻合.

1.7 左肾静脉 左肾静脉直径1.6 cm, 长度6.8 cm. 近端从左肾静脉汇入下腔静脉处开始, 远端到肾上腺静脉的近端, 可获取长度约5 cm^[30]. 左肾静脉与PV管径相近, 解剖相邻, 获取方便. 左肾静脉切除后可以通过左肾上腺静脉和左侧生殖腺静脉代偿, 一般不影响肾脏功能. Suzuki等^[31]报道14例肝胆胰恶性肿瘤合并门静脉切除术, 术中全部采用左肾静脉重建PV. 术后18 mo复查, 门静脉通畅, 肾脏功能无明显影响. Choudry等^[30]利用左肾静脉重建PV/SMV, 术后通过影像学方法证实了移植物流通畅, 并且术后血肌酐无增高, 围手术期及术后无严重的肾功损害. 他们认为利用左肾静脉重建PV/SMV, 手术可行、简单适用.

1.8 卵巢静脉 卵巢静脉由卵巢静脉丛及子宫的大静脉支汇合形成, 在卵巢悬韧带内上行, 跨过输尿管, 右侧汇入下腔静脉, 左侧汇入左肾静脉. 卵巢静脉的直径为0.3 cm. Kubota等^[32]在肝部分切除并胰十二指肠切除术中, 切取5 cm长的右侧卵巢静脉, 从中间横断, 再纵行剖开, 拼接成2.5 cm×2.0 cm补片, 分别修复重建门静脉和右肝静脉取得成功. Saiura等^[7]、Miyazaki等^[33]也有利用卵巢静脉补片成功修补肝静脉的类似报道.

2 自体其他组织

2.1 肝圆韧带 肝圆韧带是胚胎时的左脐静脉闭锁退化而成, 分为内膜、中膜和外膜3层. 朱文涛等^[34]研究证实: 肝圆韧带管壁主要由胶原纤维、弹性纤维和平滑肌构成, 保留了血管壁的结构特征. 肝圆韧带具有潜在性腔隙, 可以扩张再通, 再通的管腔存在内皮细胞, 理论上可以利

■ 相关报道

Tseng等报道了12年间单中心572例胰十二指肠切除术, 其中有126例(22%)行联合门静脉/肠系膜上静脉切除重建, 包括静脉部分切除36例(28.6%), 利用大隐静脉补片修复重建; 静脉节段切除直接吻合35例(27.8%); 静脉节段切除颈内静脉间置重建55例(43.7%).

■创新盘点

利用肝圆韧带进行腹部静脉重建是一种新的尝试,肝圆韧带保留了脐静脉的管壁结构特征,能够扩张再通,再通的管腔存在内皮细胞,理论依据存在。并且肝圆韧带取材方便,机体损伤小,无免疫排斥反应,具有良好的应用前景。

用肝圆韧带进行血管重建。2006年陈强谱等^[35-38]在国内率先报道利用扩张再通的肝圆韧带进行血管修复重建。他们对4例胰十二指肠切除术联合PV/SMV切除的患者,利用再通的肝圆韧带间置重建PV/SMV^[35],术后随访表明,重建血管通畅,无血栓形成。他们还利用该技术行肠腔“H”分流术治疗门脉高压^[36,37],术后肝圆韧带桥血流通畅,门静脉压力下降、食管胃底静脉曲张消失、肝功能改善、无上消化道再出血,无围手术期死亡及严重术后并发症。此外他们还将肝圆韧带制成补片修复重建下腔静脉^[38],亦取得效果良好。在国外,2010年Saiura等^[7]报道腹部肿瘤切除后利用肝圆韧带补片修复重建肝静脉3例,效果良好。在成人间活体肝移植手术中,Sato等^[39]为预防肝移植后小体积肝综合征,利用受体肝圆韧带行门腔“H”分流术4例。移植早期,通畅的门腔分流能够解决小体积肝移植后再次门脉高压、肝功能障碍的问题。肝脏再生后,门腔分流逐渐减少直至肝圆韧带闭锁,保证了向肝血流,避免了移植物萎缩、肝功能障碍,实现了自动分流的目的,效果良好。肝圆韧带取材方便,机体损伤小,无免疫排斥反应,具有良好的应用前景。

2.2 腹膜补片 腹膜间皮细胞和血管内皮细胞同属单层扁平上皮,均来源于中胚层,在胚胎发育的第3周开始逐渐分化。腹膜间皮细胞和血管内皮细胞均具有分泌、吸收和保护功能。Hernando等^[40]发现两种细胞均能分泌血浆酶原激活剂、前列环素(PGI₂),并具有抗血小板凝集作用。Chin等^[41]应用自体腹膜补片修补因肿瘤切除的下腔静脉6例,经随访除1例因肝脏平滑肌肉瘤死亡外,其余5例无静脉血栓和静脉瘤形成。Emmiller等^[42]和Akimaru等^[43]分别有腹膜补片重建下腔静脉和中肝静脉的个例经验,临床效果都较好。Yoshioka等^[44]、Salimi等^[45]和陈伟强等^[46]分别将腹膜制成腹膜管进行血管间置的动物实验,研究结果显示:腹膜管通畅性良好,并分别于术后14 d、2 mo、3 mo观察到腹膜管管腔完全内皮化。腹膜可以尝试作为PV/SMV修复重建材料。

2.3 心包补片 心包由纤维心包和浆膜心包组成,浆膜心包分脏壁两层,浆膜表面被覆一层间皮。它具有减轻炎症反应,抑制纤维组织增生和新生血管形成等作用^[47]。心包片表面光滑、不易引起血栓,有一定弹性、韧性,与静脉血管壁相容性强,无排异反应,经久耐用。Inafuku等^[48]报道了利用心包补片重建下腔静脉治疗布-加综合征

30年经验,共治疗53例患者,其中2例住院期间死亡,15例近期死亡。平均随访7.6年±6.5年,重建的下腔静脉3例完全狭窄,2例严重狭窄,累计5年、10年通畅率分别为89.8%、70.7%。Togo等^[49,50]在2例结肠癌肝脏转移的手术中,行肝脏S1段合并下腔静脉切除和肝脏S8段合并右肝静脉切除时,则有利用心包补片修复重建成功的经验,重建后18、14 mo静脉保持通畅。

3 同种异体静脉

同种异体静脉与腹部静脉有相似的管壁结构,管径匹配较好,可以行PV/SMV的修复重建。主要有新鲜静脉和降低抗原性处理的静脉两种。降低抗原性的处理方法有:(1)⁶⁰Co γ射线照射处理^[51];(2)经戊二醛处理^[52];(3)冷保存处理^[5];(4)经多聚环氧化物处理^[53]。

郑树森等^[54]在3例联合PV/SMV切除的胰腺癌根治术中,从肝移植供肝中获得5 cm长新鲜PV段,重建PV,患者恢复顺利。术后未应用免疫抑制剂及抗凝剂,术后彩超和CT均显示PV无狭窄或血栓形成。Hwang等^[5]在2例肝门部胆管癌联合PV切除术中,利用冷保存的尸体髂静脉行PV重建。1例术后27 mo复查血管保持通畅。另1例术后4 mo复查,吻合口周围出现狭窄,行球囊扩张,术后12 mo复查血管通畅。

在肝移植手术的血管重建中,经常利用异体静脉重建PV/SMV^[13,55],使血管短缺的成人间活体肝移植、终末期肝病合并PV血栓的肝移植等复杂肝移植获得成功,从而扩大了手术适应证,提高了手术成功率,使更多的患者受益。Sugawara等^[56]发现,23例成人间活体肝移植中,利用冷保存的异体静脉补片重建PV,5年首次血管通畅率仅为58%,二次通畅率为79%。作者认为,成人间活体肝移植PV重建应该限制利用冷保存的异体静脉。

目前利用同种异体静脉进行血管重建的病例还较少。异体静脉始终存在免疫排斥反应,耐久性差,瘤样扩张发生率高,远期通畅率不高,影响治疗效果。今后应加强降低抗原性和促进内皮细胞再生的研究。

4 人工血管

人工血管的优点是:来源广泛,可以批量生产,易于保存;缺点是:组织相容性差,容易形成血栓,远期通畅率不高,价格较高。目前可以进行血管重建的人工血管有:真丝血管、涤纶血

管、聚四氟乙烯(polytetrafluoroethylene, PTFE)血管、聚氨酯血管、组织工程血管等。在PV/SMV修复重建中应用最多的是PTFE血管。PTFE是一种微孔材料,易于组织的黏附,其表面带负电荷,可以阻止血小板的黏附;PTFE表面光滑,不必预凝,较其他人工血管具有更大的抗血栓性;PTFE生物相容性较好,与周围组织反应较轻,并有较好的生物稳定性,不会在体内退化,因此是目前应用最广泛的人工血管。聚氨酯血管因血管内皮化快,血管内膜增殖减少而颇受瞩目^[57]。组织工程血管是目前血管重建材料研究的热点之一,相关研究从植入细胞到支架材料进行探索,目前还未应用于临床。

Stauffer等^[58]在胰十二指肠切除术联合PV/SMV切除重建的28例患者中,利用PTFE补片1例、PTFE血管间置9例,术后1例发生门静脉血栓,无人工血管感染。曲兴龙等^[8]报告腹膜后肿瘤联合血管切除12例,10例患者利用PTFE血管间置重建,其中重建静脉8例,包括下腔静脉4例、门静脉1例、左肾静脉1例、髂总静脉2例,无围手术期死亡,10例患者平均随访18 mo,有6例仍存活。应用体会是:PTFE血管吻合后应无张力,重建完成后最好用大网膜等覆盖,避免与胃肠等吻合口直接接触,以防人工血管感染。Chu等^[3]进行了胰十二指肠切除术联合PV/SMV切除PTFE血管重建的多中心分析,综合3个治疗中心的资料,共有33例患者入选。平均随访14 mo,证实胰十二指肠切除术后PTFE血管重建PV/SMV的总体通畅率为76%。Yi等^[59]在活体右半肝移植中,对26例缺乏中肝静脉的患者,采用直径6-7 mm的膨化聚四氟乙烯血管重建肝脏流出道,利用CT评价移植血管通畅性,术后1 mo的通畅率为80.8%,4 mo的通畅率为38.5%,移植后晚期阻塞后患者无症状,他们认为膨化聚四氟乙烯是活体肝移植有用的血管重建材料。

5 结论

理想的静脉移植应具抗血栓、匹配的管径和弹性、经久耐用等特点。其中以抗血栓性最为重要。依据目前研究,进行PV/SMV修复重建时,可首选自体静脉材料,次选人工血管。异体静脉的长期保存及免疫排斥问题尚未解决,临床上还难以推广。自体肝圆韧带在重建PV/SMV方面已显示出一些优点。PTFE血管的临床应用经验日益丰富,组织工程血管及纳米仿生血管的研制正方兴未艾。因此,应该继续加强静脉修复重

建材料的研究。

6 参考文献

- Lee DY, Mitchell EL, Jones MA, Landry GJ, Liem TK, Sheppard BC, Billingsley KG, Moneta GL. Techniques and results of portal vein/superior mesenteric vein reconstruction using femoral and saphenous vein during pancreaticoduodenectomy. *J Vasc Surg* 2010; 51: 662-666
- Chua TC, Saxena A. Extended pancreaticoduodenectomy with vascular resection for pancreatic cancer: a systematic review. *J Gastrointest Surg* 2010; 14: 1442-1452
- Chu CK, Farnell MB, Nguyen JH, Stauffer JA, Kooby DA, Sclabas GM, Sarmiento JM. Prosthetic graft reconstruction after portal vein resection in pancreaticoduodenectomy: a multicenter analysis. *J Am Coll Surg* 2010; 211: 316-324
- Hemming AW, Mekeel K, Khanna A, Baquerizo A, Kim RD. Portal vein resection in management of hilar cholangiocarcinoma. *J Am Coll Surg* 2011; 212: 604-613; discussion 613-616
- Hwang S, Ha TY, Jung DH, Park JI, Lee SG. Portal vein interposition using homologous iliac vein graft during extensive resection for hilar bile duct cancer. *J Gastrointest Surg* 2007; 11: 888-892
- Okano K, Oshima M, Suzuki Y. Hepatic venous outflow reconstruction using an external iliac vein graft for hepatic malignancies (with video). *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2012; 19: 85-90
- Saiura A, Yamamoto J, Sakamoto Y, Koga R, Seki M, Kishi Y. Safety and efficacy of hepatic vein reconstruction for colorectal liver metastases. *Am J Surg* 2011; 202: 449-454
- 曲兴龙, 陈福真. 腹膜后肿瘤切除联合重要血管重建12例. *中国癌症杂志* 2008; 18: 234-236
- 朱文涛, 陈强谱, 张帆. 联合门静脉肠系膜上静脉切除与重建的胰腺癌手术临床应用及评价. *中华临床医师杂志(电子版)* 2011; 5: 105-108
- Evans DB, Farnell MB, Lillemoe KD, Vollmer C, Strasberg SM, Schulick RD. Surgical treatment of resectable and borderline resectable pancreas cancer: expert consensus statement. *Ann Surg Oncol* 2009; 16: 1736-1744
- 管清海, 陈强谱, 张长习. 血管移植在腹部静脉修复重建中的应用. *中国现代普通外科进展* 2011; 14: 299-301
- Sato K, Sekiguchi S, Watanabe T, Enomoto Y, Akamatsu Y, Kawagishi N, Miyagi S, Takeda I, Sato A, Fujimori K, Satomi S. The use of recipient superficial femoral vein as a venous graft for portal vein reconstruction in right lobe living donor liver transplantation. *Transplant Proc* 2009; 41: 195-197
- 徐明清, 严律南, 李波, 曾勇, 文天夫, 赵纪春, 王文涛, 杨家印, 马玉奎, 程哲宇, 张中伟. 成人活体右半肝移植术中变异门静脉右支切取与重建技术. *中华外科杂志* 2008; 46: 170-172
- Chen CL, Concejero AM, Wang CC, Wang SH, Liu YW, Yong CC, Yang CH, Jordan AP, Cheng YF. Remodeled saphenous vein as interposition graft for portal vein reconstruction in living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2007; 13: 1472-1475
- Chiu KM, Chu SH, Chen JS, Li SJ, Chan CY, Chen KS. Spiral saphenous vein graft for portal vein reconstruction in pancreatic cancer surgery. *Vasc Endovascular Surg* 2007; 41: 149-152

■应用要点

门静脉/肠系膜上静脉修复重建的方式有:旁路导管、间置移植、补片以及血管整形。例如做成螺旋形或圆柱形等,匹配不同管径的静脉。

■名词解释

组织工程血管: 利用患者自身的细胞经体外培养种植于血管基质上, 在短时间内构建具有内皮细胞和平滑肌细胞以及血管细胞外基质的新生血管。

- 16 房巨波, 朱建平, 栗洪升, 张洪宇. 门静脉节段切除治疗进展期胰腺癌. 中华普通外科杂志 2002; 17: 590-592
- 17 Sakamoto Y, Yamamoto J, Saiura A, Koga R, Koku-do N, Kosuge T, Yamaguchi T, Muto T, Makuuchi M. Reconstruction of hepatic or portal veins by use of newly customized great saphenous vein grafts. *Langenbecks Arch Surg* 2004; 389: 110-113
- 18 Neville RF, Tempesta B, Sidway AN. Tibial bypass for limb salvage using polytetrafluoroethylene and a distal vein patch. *J Vasc Surg* 2001; 33: 266-271; discussion 271-272
- 19 王朝生, 刘昌华, 何敢想, 徐泽, 田诗政, 张双胜, 袁尚荣, 宋照祥. 小隐静脉原位旁路治疗下肢动脉缺血症. 中国普外基础与临床杂志 1999; 6: 230-232
- 20 Fleming JB, Barnett CC, Clagett GP. Superficial femoral vein as a conduit for portal vein reconstruction during pancreaticoduodenectomy. *Arch Surg* 2005; 140: 698-701
- 21 陈焰, 管小青, 吴际生, 张亚锦, 朱信强, 吴骥. 髂内静脉在胰十二指肠扩大切除术中应用的可行性研究. 中国医师进修杂志 2008; 31: 15-17
- 22 Nakao A, Takeda S, Sakai M, Kaneko T, Inoue S, Sugimoto H, Kanazumi N. Extended radical resection versus standard resection for pancreatic cancer: the rationale for extended radical resection. *Pancreas* 2004; 28: 289-292
- 23 Leon LR, Hughes JD, Psalms SB, Guerra R, Biswas A, Prasad A, Krouse RS. Portomesenteric reconstruction during Whipple procedures: review and report of a case. *Vasc Endovascular Surg* 2007; 41: 537-546
- 24 Kaneoka Y, Maeda A, Isogai M. Surgical outcome of autologous external iliac vein grafting in cases of hepato-pancreato-biliary malignancy: how I do it. *J Gastrointest Surg* 2012; 16: 1590-1596
- 25 Tseng JF, Raut CP, Lee JE, Pisters PW, Vauthey JN, Abdalla EK, Gomez HF, Sun CC, Crane CH, Wolff RA, Evans DB. Pancreaticoduodenectomy with vascular resection: margin status and survival duration. *J Gastrointest Surg* 2004; 8: 935-949; discussion 949-950
- 26 Fuhrman GM, Leach SD, Staley CA, Cusack JC, Charnsangavej C, Cleary KR, El-Naggar AK, Fenoglio CJ, Lee JE, Evans DB. Rationale for en bloc vein resection in the treatment of pancreatic adenocarcinoma adherent to the superior mesenteric-portal vein confluence. *Pancreatic Tumor Study Group. Ann Surg* 1996; 223: 154-162
- 27 李强, 李慧镕, 郝希山. 胰头癌联合门静脉区域切除的临床价值. 中华普通外科杂志 2007; 22: 902-904
- 28 Kawada M, Kondo S, Okushiba S, Morikawa T, Katoh H. Reevaluation of the indications for radical pancreatectomy to treat pancreatic carcinoma: is portal vein infiltration a contraindication? *Surg Today* 2002; 32: 598-601
- 29 彭承宏, 程东峰, 沈柏用, 陶宗元, 韩宝三, 陈泉宁, 邓侠兴, 陈皓, 周光文, 李宏为. 自体脾静脉移植在门静脉和肠系膜上静脉联合切除的胰十二指肠切除术中的应用. 外科理论与实践 2007; 12: 213-217
- 30 Choudry H, Avella D, Garcia L, Han D, Staveley-O'Carroll K, Kimchi E. Use of the left renal vein as a practical conduit in superior mesenteric vein reconstruction. *J Surg Res* 2008; 146: 117-120
- 31 Suzuki T, Yoshidome H, Kimura F, Shimizu H, Ohtsuka M, Kato A, Yoshitomi H, Nozawa S, Sawada S, Miyazaki M. Renal function is well maintained after use of left renal vein graft for vascular reconstruction in hepatobiliary-pancreatic surgery. *J Am Coll Surg* 2006; 202: 87-92
- 32 Kubota K, Makuuchi M, Sugawara Y, Midorikawa Y, Sakamoto Y, Takayama T, Harihara Y. Reconstruction of the hepatic and portal veins using a patch graft from the right ovarian vein. *Am J Surg* 1998; 176: 295-297
- 33 Miyazaki M, Ito H, Kimura F, Shimizu H, Togawa A, Ohtsuka M, Yoshidome H, Kato A, Yoshitomi H, Sawada S, Ambiru S. Hepatic vein reconstruction using autologous vein graft for resection of advanced hepatobiliary malignancy. *Hepatogastroenterology* 2004; 51: 1581-1585
- 34 朱文涛, 陈强谱, 张长习, 管清海, 张帆, 黄桢. 成人肝圆韧带的解剖学与组织学观察. 中华临床医师杂志(电子版) 2011; 5: 2078-2080
- 35 陈强谱, 欧琨, 管清海, 张帆, 林绪涛. 肝圆韧带重建门静脉/肠系膜上静脉的可行性探讨. 山东医药 2006; 46: 7-8
- 36 陈强谱, 欧琨, 管清海, 张帆, 王建明. 肝圆韧带桥式分流联合断流术治疗门静脉高压症. 滨州医学院学报 2005; 28: 321-323
- 37 陈强谱, 欧琨, 管清海, 张兴元. 肝圆韧带在门静脉高压症桥式分流术中的应用. 中国实用外科杂志 2006; 26: 7-8
- 38 陈强谱, 张兴元, 管清海, 张帆, 张长习, 刘云建, 黄桢. 利用肝圆韧带补片修复重建下腔静脉二例. 中华临床医师杂志(电子版) 2009; 3: 78-79
- 39 Sato Y, Oya H, Yamamoto S, Kobayashi T, Hara Y, Kokai H, Hatakeyama K. Method for spontaneous constriction and closure of portocaval shunt using a ligamentum teres hepatis in small-for-size graft liver transplantation. *Transplantation* 2010; 90: 1200-1203
- 40 Hernando A, García-Hondurilla N, Bellón JM, Buján J, Navlet J. Coatings for vascular prostheses: mesothelial cells express specific markers for muscle cells and have biological activity similar to that of endothelial cells. *Eur J Vasc Surg* 1994; 8: 531-536
- 41 Chin PT, Gallagher PJ, Stephen MS. Inferior vena caval resection with autogenous peritoneo-fascial patch graft caval repair: a new technique. *Aust N Z J Surg* 1999; 69: 391-392
- 42 Emmiler M, Kocogullari CU, Yilmaz S, Cekirdekci A. Repair of the inferior vena cava with autogenous peritoneo-fascial patch graft following abdominal trauma: a case report. *Vasc Endovascular Surg* 2008; 42: 272-275
- 43 Akimaru K, Onda M, Tajiri T, Yoshida H, Yokomuro S, Mamada Y, Tanai N, Yoshioka M, Mineta S. Middle hepatic vein reconstruction using a peritoneal patch: report of a case. *Surg Today* 2002; 32: 75-77
- 44 Yoshioka M, Onda M, Tajiri T, Akimaru K, Mineta S, Hirakata A, Takubo K. Reconstruction of the portal vein using a peritoneal patch-graft. *Am J Surg* 2001; 181: 247-250
- 45 Salimi F, Hodjati H, Monabbati A, Keshavarzian A. Inferior vena cava reconstruction with a flap of parietal peritoneum: an animal study. *Arch Iran Med* 2009; 12: 448-453
- 46 陈伟强, 区庆嘉, 肖明. 应用腹膜进行门静脉修复重建的实验研究. 中国医学科学院学报 1998; 20: 246-250
- 47 Schein OD. The use of processed pericardial tissue in anterior ocular segment reconstruction. *Am J Ophthalmol* 1998; 125: 549-552
- 48 Inafuku H, Morishima Y, Nagano T, Arakaki K, Yamashiro S, Kuniyoshi Y. A three-decade experience of radical open endovenectomy with pericardial patch graft for correction of Budd-Chiari syndrome. *J Vasc Surg* 2009; 50: 590-593

- 49 Togo S, Tanaka K, Endo I, Morioka D, Miura Y, Masunari H, Kubota T, Nagano Y, Masui H, Sekido H, Shimada H. Caudate lobectomy combined with resection of the inferior vena cava and its reconstruction by a pericardial autograft patch. *Dig Surg* 2002; 19: 340-343
- 50 Togo S, Tanaka K, Endo I, Kurosawa H, Morioka D, Miura Y, Nagano Y, Masui H, Sekido H, Shimada H. Reconstruction of the hepatic vein using a patch graft from the autologous pericardium. *Int Surg* 2002; 87: 233-235
- 51 张业伟, 孟庆洋, 王学浩. 经辐照的同种异体血管在肝移植中的应用. *中华外科杂志* 2007; 45: 323-325
- 52 Neufang A, Espinola-Klein C, Dorweiler B, Savvidis S, Schmiedt W, Vahl CF. Infrapopliteal composite bypass with autologous vein and second generation glutaraldehyde stabilized human umbilical vein (HUV) for critical lower limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007; 34: 583-589
- 53 张纪蔚, 梅劲华, 张柏根. PC预处理同种异体静脉重建大股动脉的研究. *上海第二医科大学学报* 2005; 25: 8-11
- 54 郑树森, 张启逸, 严盛, 王伟林. 同种异体门静脉移植在胰腺癌根治术中的应用. *中华普通外科杂志* 2007; 22: 947-948
- 55 邹卫龙, 臧运金, 任秀昀, 陈新国, 沈中阳. 门置静脉搭桥术对终末期肝病合并门静脉血栓栓塞患者肝移植效果的影响. *中华器官移植杂志* 2008; 29: 752-753
- 56 Sugawara Y, Makuuchi M, Tamura S, Matsui Y, Kaneko J, Hasegawa K, Imamura H, Kokudo N, Motomura N, Takamoto S. Portal vein reconstruction in adult living donor liver transplantation using cryopreserved vein grafts. *Liver Transpl* 2006; 12: 1233-1236
- 57 Jeschke MG, Hermanutz V, Wolf SE, Köveker GB. Polyurethane vascular prostheses decreases neointimal formation compared with expanded polytetrafluoroethylene. *J Vasc Surg* 1999; 29: 168-176
- 58 Stauffer JA, Dougherty MK, Kim GP, Nguyen JH. Interposition graft with polytetrafluoroethylene for mesenteric and portal vein reconstruction after pancreaticoduodenectomy. *Br J Surg* 2009; 96: 247-252
- 59 Yi NJ, Suh KS, Lee HW, Cho EH, Shin WY, Cho JY, Lee KU. An artificial vascular graft is a useful interpositional material for drainage of the right anterior section in living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2007; 13: 1159-1167

■同行评价

针对临床上门静脉/肠系膜上静脉修复重建材料选择的困惑, 本文从基础研究、获取方法、临床应用经验及并发症等方面进行综述, 具有一定的临床指导价值。

编辑 李军亮 电编 闫晋利

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) CN 14-1260/R 2012年版权归世界华人消化杂志

• 消息 •

《世界华人消化杂志》正文要求

本刊讯 本刊正文标题层次为 0 引言; 1 材料和方法, 1.1 材料, 1.2 方法; 2 结果; 3 讨论; 4 参考文献. 序号一律左顶格写, 后空 1 格写标题; 2 级标题后空 1 格接正文. 以下逐条陈述: (1) 引言 应包括该研究的目的和该研究与其他相关研究的关系. (2) 材料和方法 应尽量简短, 但应让其他有经验的研究者能够重复该实验. 对新的方法应该详细描述, 以前发表过的方法引用参考文献即可, 有关文献中或试剂手册中的方法的改进仅描述改进之处即可. (3) 结果 实验结果应合理采用图表和文字表示, 在结果中应避免讨论. (4) 讨论 要简明, 应集中对所得的结果做出解释而不是重复叙述, 也不应是大量文献的回顾. 图表的数量要精选. 表应有表序和表题, 并有足够具有自明性的信息, 使读者不查阅正文即可理解该表的内容. 表内每一栏均应有表头, 表内非公知通用缩写应在表注中说明, 表格一律使用三线表(不用竖线), 在正文中该出现的地方应注出. 图应有图序、图题和图注, 以使其容易被读者理解, 所有的图应在正文中该出现的地方注出. 同一个主题内容的彩色图、黑白图、线条图, 统一用一个注解分别叙述. 如: 图 1 萎缩性胃炎治疗前后病理变化. A: …; B: …; C: …; D: …; E: …; F: …; G: … 曲线图可按 ●、○、■、□、▲、△ 顺序使用标准的符号. 统计学显著性用: ^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$ ($P > 0.05$ 不注). 如同一表中另有一套 P 值, 则 ¹ $P < 0.05$, ² $P < 0.01$; 第 3 套为 ³ $P < 0.05$, ⁴ $P < 0.01$. P 值后注明何种检验及其具体数字, 如 $P < 0.01$, $t = 4.56$ vs 对照组等, 注在表的左下方. 表内采用阿拉伯数字, 共同的计量单位符号应在表的右上方, 表内个数、小数点、±、- 应上下对齐. “空白”表示无此项或未测, “-”代表阴性未发现, 不能用同左、同上等. 表图勿与正文内容重复. 表图的标目尽量用 t/min , $c/(\text{mol/L})$, p/kPa , V/mL , $t/^\circ\text{C}$ 表达. 黑白图请附黑白照片, 并拷入光盘内; 彩色图请提供冲洗的彩色照片, 请不要提供计算机打印的照片. 彩色图片大小 $7.5\text{ cm} \times 4.5\text{ cm}$, 必须使用双面胶条粘贴在正文内, 不能使用浆糊粘贴. (5) 致谢 后加冒号, 排在讨论后及参考文献前, 左齐.