

· 综述 ·

门静脉血栓的影像诊断与介入治疗

余深平 杨建勇

门静脉血栓(portal vein thrombosis)病因包括炎症性、肿瘤性、凝血功能障碍性、外伤性及原因不明性等^[1]。25%~30%的成人门静脉血栓病例继发于肝硬化,这是由于门静脉压力增高,门静脉血流下降,最终导致门静脉血栓形成。随着肝硬化病程的进展,门静脉血栓的发生率有增高趋势。婴幼儿门静脉血栓多继发于脐静脉脓毒血症、阑尾炎等。随着肝脏移植技术在临床上的逐步应用,文献报道门静脉血栓在肝移植的术前及术后的发生率均有增加,发生率自2.1%~13.0%不等,门静脉血栓发生的影响因素包括肝硬化、高血凝状态、脾切除病史、门腔分流病史等^[2,3]。

一、门静脉血栓的影像诊断

准确评价肝硬化门脉高压患者的门静脉系统,对于鉴别引起门脉高压的病因以及制订适当的治疗方案非常必要。门静脉血栓虽已不再被视为原位肝移植的禁忌证,但是它对于手术复杂性、术后并发症以及病死率均有明显的影响,肝移植术前对门静脉系统异常的准确诊断有助于移植手术方案的制定。另外,对于 TIPSS 术前患者,发现门静脉系统血栓形成则可能要取消介入治疗。门静脉血栓的影像学检查手段包括超声、血管造影、CT 与 MRI。其中多普勒超声、CT 以及 MRI 均提供了非创伤性的诊断方法^[4-6]。

(一) 超声检查 超声检查可以较准确评价门静脉系统,简便易行而无创伤性,属首选影像方法。门静脉血栓形成的实时超声征象包括门静脉腔内出现血栓回声、门静脉海绵样变、侧支循环以及门静脉段扩大(>15mm)等。门静脉海绵样变超声下表现为许多匍行的血管出现在门静脉周围,正常门静脉结构消失。但是由于血栓的回声可以多种多样,有超过33%的门静脉血栓形成病例在实时超声检查有可能漏诊。另外,即使无血栓形成时,门静脉也有可能实时超声上不显示^[7-9]。

门静脉血栓形成时多普勒超声显示近端肝内门静脉消失,门脉血流为持续性而不随呼吸变化。与

实时超声相比,双功多普勒超声和频谱多普勒不仅能显示血管,还可提供血流速度与血流方向等血流动力学方面的直接依据,有利于准确诊断,彩色多普勒更有价值。Tessler 等^[10]对75例患者进行了彩色多普勒与血管造影及临床手术的对照。超声检查依照彩色多普勒显示门静脉主干的血流性质来诊断其通畅性以及血栓形成,其中69例所见与血管造影或手术结果一致(61例通畅,8例血栓形成),对发现血栓形成的总敏感性与特异性是89%和92%,准确率为92%,假阴性为0.11,阴性预测值为0.98,阳性预测值为0.62。由于具有较高的阴性预测值,作者认为彩色多普勒可作为评价门静脉通畅性的一种有价值的筛选手段。如果彩色多普勒显示门静脉通畅,不必进行进一步检查;若门静脉不能显示有血流,则提示有血栓形成,需结合其他影像检查进一步证实^[10]。彩色多普勒的技术局限性和误差影响了对门静脉诊断的准确性,甚至可能导致错误诊断。例如,许多超声技术方面因素可能导致血流消失,对缓慢血流的准确诊断仍存在问题;门静脉系统位于组织深部有时难以全面显示。另外,机器设备情况、患者状况、操作者经验等也影响诊断准确性。

门静脉血栓形成的治疗包括介入或外科手术,需要对整个门静脉系统进行全面的评价,特别是在合并门脉高压或上消化道出血病史的患者,确定门静脉系统的通畅性、门静脉主干及其分支有无血栓存在,对于临床需要,超声检查常常显得不够全面^[7,8]。

(二) 血管造影 血管造影是评价门静脉系统的传统检查方法,但具有创伤性。造影包括间接门静脉造影和直接门静脉造影两类。

间接门静脉造影有经脾动脉及经肠系膜上动脉造影^[11]。可直接观察到门静脉充盈缺损,显示海绵样变的侧支循环。(1) 门静脉血栓造成部分性门静脉阻塞时,一般仍有部分血流向肝脏,故在肠系膜上动脉造影的静脉期见到门静脉有充盈缺损,由于门静脉的血流量减少,数字减影技术对于显示门静脉的形态十分必要。因门静脉向肝脏的供血减少,肝动脉代偿增粗。(2) 在门静脉血栓造成完全性梗

阻时,其向肝血流完全由肝动脉代偿(3)门静脉海绵样变表现为门静脉的周围静脉在肝门区呈广泛网状增粗,为门静脉主干阻塞提供了另一侧支循环途径。偶尔可见出现门静脉通过结肠中、结肠右静脉-门静脉的侧支循环或形成肠系膜上静脉-下腔静脉的直接分流(4)肝外门静脉阻塞病例中分别有脾-肾(27%)和脾-肾上腺(9.4%)自发性分流^[12,13],有自发性脾-肾分流病例静脉曲张出血发生率为45.5%,而无自发性脾-肾分流病例静脉曲张出血发生率为54.5%,这似乎表明分流并不能预防静脉曲张出血^[12]。但 Dilwari 等^[13]的研究则表明,有无自发性分流包括脾-肾上腺分流病例的静脉曲张出血发生率分别为60%和94%。因此,门静脉外自发性分流能否防止致命性静脉曲张出血有待进一步证实。

直接门静脉造影按途径分为:经皮经肝门静脉造影(percutaneous transhepatic portography),可以直接显示门静脉系统、直接评价门脉血流动力学状况、分析侧支循环与静脉出血之间关系和为冠状静脉栓塞提供依据;经脐门静脉造影(umbilicoportography),适用于合并脾静脉血栓、脾脏切除以及动脉性门静脉造影失败的病例,经脐导管造影可以直接评价门静脉循环形态和血流动力学状况,并且避免了动脉性门静脉的风险与并发症。

(三)CT 螺旋CT的出现,使得腹部扫描可以在一次屏气的短时间内完成,容积扫描重建的横断面图像更为清晰,大大减少了运动伪影影响。随着计算机硬件与软件的发展,利用三维重建功能,不仅可对容积数据以进行任意平面重建,还可得到更为直观的CT血管造影(CT angiography, CTA),有助于准确诊断血管病变。螺旋CT的双期增强扫描能准确排除肝硬化患者易合并的恶性肿瘤。CT检查程序包括全肝范围的常规平扫、动脉期以及静脉期,造影剂经高压注射器注入,总量125~150ml,速率4~5ml/s。门静脉血栓的CT典型征象是门静脉腔内出现不强化低密度条状或块状病灶。由于血栓段血管壁有滋养小血管,偶尔可发现其周边有环形强化。三维重建的冠状面、矢状面对显示血栓范围有价值^[2,6,14]。

Brancate 等^[2]对379例原位肝移植患者的术前CT资料进行回顾性分析,共发现39例(10.3%)有门静脉血栓或硬化,对于其中35例的手术结果与CT征像对照分析,其中30例CT发现门静脉血栓、钙化或其他异常。CT显示28例有肝外门静脉血栓,其中9例门静脉血栓造成门静脉主干完全阻塞,

19例门静脉血栓为部分性或非阻塞性(10例门静脉腔狭窄小于50%,9例大于50%),血栓的范围到达或超出脾静脉与肠系膜上静脉汇合点分别有21例(60%)及11例(31%);其中11例(31%)有门静脉海绵样变,8例(23%)有条索样硬化;19例(54%)有脾肾分流;11例(31%)有门静脉钙化;17例(49%)有肠系膜水肿;14例(40%)有肠系膜静脉曲张。CT显示门静脉异常的征象与手术所见具有良好的一致性。

Kuszyk 等^[6]对一组25例TIPSS术前的患者的增强螺旋CT检查,包括横断面成像、多平面重建和CTA。与间接门静脉造影、直接门静脉造影以多谱勒及超声对照,螺旋CT正确诊断10例门静脉血栓形成中的9例(90%),17条血管中的16条(94%),作者认为,在顽固性的食管静脉曲张出血的患者中,常发现门静脉血栓形成,螺旋CT诊断门静脉血栓形成有良好的敏感性与特异性,相反,TIPSS术前患者由于常有大量腹水,这在一定程度上影响了超声诊断的准确性。

(四)MR成像 MR血管成像(MR angiography)逐步成为另一非创伤性的门静脉系统评价检查手段,CEMRA(增强MR血管造影)对于门静脉系统的评价不仅十分准确,并且可以比超声、CT提供更多有关侧支循环的信息^[15-19]。

时间飞越技术和相位对比技术的MRA对于门静脉系统的评价是肯定的。MRA虽不需造影剂,但其缺点在于:呼吸运动伪影、信号采集时间长、成像范围局限等^[7,15,16]。Finn 等^[16]利用时间飞越技术MRA检查30例肝移植患者,与手术对照,MRA诊断静脉闭塞的敏感性 & 特异性分别为100%和96%。Hughes 等^[17]认为门静脉系统的时间飞越技术MRA与其他影像手段一致性达99%。Silverman 等^[18]报道在对92例肝移植术前患者的门静脉系统MRA检查中,结合时间飞越技术和相位对比技术,对显示门静脉系统通畅的敏感性和特异性可达100%,对显示10例门静脉近端或门静脉主干血栓的敏感性亦为100%。

近来文献报道,CEMRA在对门脉高压患者的门静脉系统检查中日益增多,结合US和DSA评价门静脉系统通畅性、血栓形成、曲张静脉、自发性分流等^[11,19]。Rodgers 等对18例患者进行了动态增强屏气二维快速小角度激励MRA,并与间接门脉造影DSA比较。评价门静脉、脾静脉以及肠系膜上静脉等总共84条血管,其中76条血管(90%)两种影

像方法是一致的。作者认为,CEMRA 在大多数患者,可以替代间接门静脉造影 DSA 作为术前评价门静脉系统的影像手段。其研究中有 2 条脾静脉排除在外,这是因为其成像范围较局限,门静脉系统的冠状扫描成像的厚度仅为 $6\text{cm}^{[11]}$ 。三维 CEMRA 克服了以前 MRA 技术对于门静脉系统评价的许多局限性,现在 1.5T 的高场 MR 机,利用快速梯度回波序列,可以进行单次屏气容积扫描的高分辨率 CEMRA,时间小于 19s,高密度分辨率和空间分辨率的快速三维容积扫描可以包括整个门静脉系统。由于使用了高梯度场,RE 及 ET 时间(重复及回波时间)缩短至 4.7/1.4,对于上腹部的冠状扫描 70 层,层厚 1.8mm,总成像厚度达 12.6cm,足以包括整个门静脉系统(包括门静脉、脾静脉、肠系膜上静脉、肠系膜下静脉)及典型的侧支循环通路。Kreft 等对一组 36 例门静脉血栓患者的门静脉系统 CEMRA 与 DSA 进行对照,在总共 101 条血管的检查中,共有 42 处血栓(门静脉 23 处、脾静脉 5 处、肠系膜上静脉 14 处),CEMRA 的总体敏感性、特异性及准确性是 100%、98% 及 99%,而 DSA 分别为 91%、100% 及 96%,只有 4 例患者 6 条血管不一致。尽管 MRA 对门静脉系统的评价较 DSA 显示了更高的敏感性与准确性,但是两者之间无显著性差异。因此,在对于门静脉系统的评价方面,CEMRA 具有代替 DSA 的潜力。另外,对于门脉高压,特别是门腔侧支循环造成血流方向变化多样的门静脉系统,而 MRA 具有较高的密度对比,似乎更适用于门静脉系统的评价,而门静脉造影 DSA 显示的门静脉系统的对比则相对不够。三维 CEMRA 的另一优点在于能够完整显示门静脉系统,包括重要的侧支循环通路,以及肠系膜下静脉,后者有时也被外科选为的分流通路。DSA 具有高度的空间分辨率,提供动态信息和显示血流方向不如 MRA^[20]。

二、门静脉血栓的介入治疗

慢性肝硬化患者肝内阻力增大而导致门静脉血流成为双向或血流阻滞时,可以形成门静脉血栓。随着时间推移,部分患者血块溶解后,门静脉再通,影像复查显示正常。当部分患者(15%~50%)出现血栓机化时,血块内出现多发小通道,形成部分性门静脉再通。另外,增高的门静脉压力也刺激了门静脉周围迂曲的侧支循环形成,以重建肝内门静脉循环。尽管侧支为阻塞的门静脉段提供了旁路,重建了肝内的门静脉循环,但是侧支循环的效果并不能完全替代正常的门静脉,因此,逐渐发展为窦前性门

脉高压,患者可有致命性的静脉曲张出血、顽固性腹水。原位肝移植术后并发门静脉血栓少见(2%~3%),但可发生于术后任何时期。由于门静脉床的广泛受累,不少患者并不能选择手术分流治疗,因为术后仍有很高的再出血发生率,手术期间的病死率大约 8%,而 6 个月后高达 50%。介入治疗不仅有效,更有安全的特点。

(一) 经颈静脉门静脉溶栓治疗 AYTEKIN 等^[21]报道了对于 1 例继发于胰腺炎的門静脉血栓的经颈静脉溶栓治疗,作者认为经肝途径出血风险较大,故采用经颈静脉途径置入导管直接应用尿激酶进行溶栓治疗,成功地使门静脉再通。

门静脉血栓形成一直被认为是 TIPSS 的相对禁忌证。但是 RADOSEVICH 等^[22]报道对 10 例门静脉血栓患者中的 7 例进行了 TIPSS 术,作者对于门静脉血栓的处理主要是球囊扩张为主。血栓被机械性粉碎,分散进入冠状静脉、肝内门静脉系统以及肺循环。虽然在临床上有造成肺栓塞的危险,但大多数患者能够耐受这种操作。但 BLUM 等^[23]报道了对 7 例无门静脉海绵样变的门静脉血栓形成病例的 TIPSS 以及局部溶栓治疗。其方法是常规 TIPSS 操作中,当肝内自肝静脉向门静脉右干或分叉部穿刺成功后,以导丝和导管送入门静脉并穿过血栓进入脾静脉内,继续完成 TIPSS 操作。以球囊扩张血栓形成的门静脉主干,去除血块,恢复门静脉通畅,然后再进行局部低剂量的纤维蛋白溶解治疗。常规的局部溶栓方法是应用尿激酶 $40\,000 \sim 100\,000\text{IU/h}$ 或重组组织型纤维蛋白溶酶原因子(recombinant tissue-type plasminogen activator) 2.5mg/h ,另自置入门静脉主干的猪尾导管持续灌注纤维蛋白溶解原。术后加用肝素进行抗凝治疗,直至凝血酶原时间延至 60s。灌注时间平均为 7h,以静脉造影观察其溶栓效果。静脉造影显示血块消散表示溶栓有效,当大块的血栓继续存在时,应继续溶栓治疗直至血栓消失。静脉造影时测量门静脉压力梯度,最后拔除颈静脉导管鞘。术后 1 周内以静脉用 $10\,000 \sim 30\,000\text{IU}$ 肝素进行抗凝。Blum 等^[23]报道的 7 例门静脉栓塞的患者中,有 5 例仅以局部溶栓治疗使得门静脉再通,另 2 例需要在门静脉主干置入血管内支架,以降低曲张静脉的压力。作者认为结合 TIPSS 与局部溶栓治疗对于肝硬化合并门静脉血栓的患者不仅改善腹水、防止出血,并且无出血并发症,具有良好的安全性。

(二) 经皮经肝穿刺门静脉血栓介入治疗 从

颈静脉途径以导丝穿过成熟的血栓在技术上有较大的困难。对于这些患者,联合采用经肝途径能更有利于导丝及导管的操作。Bilbao 等^[24]报道了经肝进行门静脉血栓的介入治疗,包括球囊扩张血管成形术和局部溶栓治疗。其做法是经皮经肝门静脉穿刺造影显示肝内门静脉系统以及门静脉主干的血栓,自通畅的门静脉肝内分支进入有血栓形成的门静脉主干,导管及导丝能较轻易穿过门静脉血块,进行门静脉、肠系膜上静脉造影。扩张球囊扩张门静脉,使门静脉再通。多侧孔导管穿越门静脉主干,同轴灌注尿激酶。持续灌注至肝内门静脉分支显影改善。从门静脉汇合点至第一支侧支循环处放入阻塞球囊进行门静脉“血栓切除术”,肝内门静脉血流能较快恢复。尿激酶灌注再持续 12h,清除门静脉内其余血块。Olcott^[25]及 Cherukuri 等^[25,26]分别对肝移植后并发门静脉血栓病例行经肝门静脉介入治疗,包括经肝门静脉血管成形术,植入或不植入血管内支架,已经应用于少数门静脉血栓的患者,无静脉曲张出血的这些患者可以结合血栓溶解治疗与经皮“血栓切除术”。结果表明,经肝门静脉介入治疗方法可行,并且能长期保持门静脉的通畅。

参 考 文 献

1. Radovich PA. Portal vein thrombosis and liver disease. *J Vasc Nurs*, 2000, 18 :1-5.
2. Brancate G, Federle M, Pealer K, et al. Portal venous thrombosis or sclerosis in liver transplantation candidates: preoperative CT findings and correlation with surgical procedure. *Radiology*, 2001, 220 :321-328.
3. Chaffanjon PC, Brichon PY, Ranchoup Y, et al. Portal vein thrombosis following splenectomy for hematologic disease: prospective study with Doppler color flow imaging. *World J Surg*, 1998, 22 :1082-1086.
4. Stded-Johnson DB, Cheneved TL, Cho KJ et al. Portal venous magnetic resonance angiography. *Invest Radiol*, 1998, 33 : 628-636.
5. Redvantiy RD, Nelson RC, Dodd GD. Imaging in preoperative evaluation of adult liver-transplant candidates: goals, merits of various procedures and recommendations. *AJR*, 1995, 164 :611-617.
6. Kuszyk BS, Osterman FA Jr, Venrux AC, et al. Portal venous system thrombosis: helical CT angiography before transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation. *Radiology*, 1998, 206 : 179-186.
7. Finn JP, Kane RA, Edelman RR, et al. Imaging of the portal venous system in patients with cirrhosis: MR angiography versus duplex Dopple ultrasonography. *AJR*, 1993, 161 :989-994.
8. Naik KS, Ward J, Irving HC, et al. Comparison of dynamic contrast enhanced MRI and Doppler ultrasound in the pre-operative assessment of the portal venous system. *Br J Radiol*, 1997, 70 :43-49.
9. Xiauss BB, Ros PR, Abbott PL, et al. Comparison of ultrasound, CT, MR imaging in the evaluation of candidates for TIPS. *J Magn Reson Imaging*, 1995, 5 :571-578.
10. Tessler FN, Gehrng BJ, Gomes AS, Ct al. Diagnosis of portal vein thrombosis; value of color Doppler imaging. *AJR*, 1991, 157 : 293-296.
11. Rodgers PM, Ward J, Baudouin CJ, et al. Dynamic contrast-enhanced MR angiography of the portal venous system comparison with x-ray angiography. *Radiology*, 1994, 191 :741-745.
12. Balkanci F, Farid N, Guran S, et al. A high incidence of spontaneous splenorenal shunting shown by distal splenoportography. *Pediatr Radiol*, 1991, 21 :145-147.
13. Dilawari JB, Chawla YK. Spontaneous splenoadrenal shunts in extrahepatic portal venous obstruction: a series of 20 cases. *Gut* 1987, 28 :1198-1200.
14. Novick SL, Fishman EK. Portal vein thrombosis: spectrum of helical CT and CT angiography findings. *Abdominal Imaging*, 1998, 23 :505-510.
15. Stafford-Johnson DB, Cheneved TL, Cho KJ et al. Portal venous magnetic resonance angiography. *Invest Radiol*, 1998, 33 :628-636.
16. Finn JP, Edelman RR, Jenkins RL, et al. Liver transplantation: MR angiography with surgical validation. *Radiology*, 1991, 179 : 265-269.
17. Hughes LA, Hartnell GG, Finn JP, et al. Time-of-flight MR angiography of the portal venous system value compared with other imaging procedures. *AJR*, 1996, 166 :375-378.
18. Silverman JM, Podesta L, Villami F, et al. Portal vein patency in candidates for liver transplantation: MR angiography analysis. *Radiology*, 1995, 197 :147-152.
19. Yamashita YY, Mitzuak K, Miyazak T, et al. Gadolinium-enhanced breath-hold three dimensional MR angiography of the portal vein: value of the magnetization-prepared rapid acquisition gradient-echo sequence. *Radiology*, 1996, 201 :283-288.
20. Kreft B, Strunk H, Flacke S, et al. Detection of thrombosis in the portal venous system: comparison of contrast-enhanced MR angiography with intraarterial digital subtraction angiography. *Radiology*, 2000, 216 :86-92.
21. Aytekin C, Boyvat F, Kurt A, et al. Catheter-directed thrombolysis with transjugular access in portal vein thrombosis secondary to pancreatitis. *Eur J Radiol*, 2001, 39 :80-82.
22. Radosevich PM, Xing EJ, LaBerge JM, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts in patients with portal vein occlusion. *Radiology*, 1993, 186 :523-527.
23. Blum U, Haag K, Rossle M, et al. Noncavernomatous portal vein thrombosis in hepatic cirrhosis: treatment with transjugular intrahepatic portosystemic shunt and local thrombolysis. *Radiology*, 1995, 195 :153-157.
24. Bilbao JI, Rodriquez-Cabello J, Longo J, et al. Portal thrombosis: percutaneous transhepatic treatment with urokinase—a case report. *Gastrointest Radiol*, 1989, 14 :326-328.
25. Olcott EW, Ring EJ, Roberts JP, et al. Percutaneous transhepatic portal vein angioplasty and stent placement after liver transplantation: early experience. *JVIR*, 1990, 1 :17-22.
26. Cherukuri R, Haskal ZJ, Naji A, et al. Percutaneous thrombolysis and stent placement for the treatment of portal vein thrombosis after liver transplantation: long-term follow-up. *Transplantation*, 1998, 65 :1124-1126.

(收稿日期 2002-02-08)

作者: 余深平, 杨建勇
作者单位: 510080, 广州, 中山大学附属第一医院放射科
刊名: 介入放射学杂志 **ISTIC PKU**
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY
年, 卷(期): 2002, 11(2)
被引用次数: 6次

参考文献(26条)

1. Radovich PA [Portal vein thrombosis and liver disease](#) 2000
2. Brancate G. Federle M. Pealer K [Portal venous thrombosis or sclerosis in liver transplantation candidates: preoperative CT findings and correlation with surgical procedure](#) 2001
3. Chaffanjon PC. Brichon PY. Ranchoup Y [Portal vein thrombosis following splenectomy for hematologic disease: prospective study with Doppler color flow imaging](#) 1998
4. Stded-Johnson DB. Cheneved TL. Cho KJ [Portal venous magnetic resonance angiography](#) 1998
5. Redvantiy RD. Nelson RC. Dodd GD [Imaging in preoperative evaluation of adult liver-transplant candidates: goals merits of various procedures and recommendations](#) 1995
6. Kuszyk BS. Osterman FA Jr. Venrux AC [Portal venous system thrombosis: helical CT angiography before transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation](#) 1998
7. Finn JP. Kane RA. Edelman RR [Imaging of the portal venous system in patients with cirrhosis: MR angiography versus duplex Doppler ultrasonography](#) 1993
8. Naik KS. Ward J. Irving HC [Comparison of dynamic contrast enhanced MRI and Doppler ultrasound in the pre-operative assessment of the portal venous system](#) 1997
9. Xiauss BB. Ros PR. Abbitt PL. et al [Comparison of ultrasound CT, MR imaging in the evaluation of candidates for TIPS](#) 1995(05)
10. Tessler FN. Gehrng BJ. Gomes AS [Diagnosis of portal vein thrombosis: value of color Doppler imaging](#) 1991
11. Rodgers PM. Ward J. Baudouin CJ [Dynamic contrast-enhanced MR angiography of the portal venous system comparison with x-ray angiography](#) 1994
12. Balkanci F. Farid N. Guran S [A high incidence of spontaneous splenorenal shunting shown by distal splenoportography](#) 1991
13. Dilawari JB. Chawla YK [Spontaneous splenoadrenal shunts in extrahepatic portal venous obstruction: a series of 20 cases](#) 1987
14. Novick SL. Fishman EK [Portal vein thrombosis: spectrum of helical CT and CT angiography findings](#) 1998
15. Stafford-Johnson DB. Cheneved TL. Cho KJ [Portal venous magnetic resonance angiography](#) 1998
16. Finn JP. Edelman RR. Jenkins RL [Liver transplantation: MR angiography with surgical validation](#) 1991
17. Hughes LA. Hartnell GG. Finn JP [Time-of-flight MR angiography of the portal venous system value compared with other imaging procedures](#) 1996
18. Silverman JM. Podesta L. Villami F [Portal vein patency in candidates for liver transplantation: MR angiography analysis](#) 1995

19. [Yamashita YY, Mitsuak K, Miyazak T Gadolinium-enhanced breath-hold three dimensional MR angiography of the portal vein:value of the magnetization-prepared rapid acquisition gradient-echo sequence](#) 1996
20. [Kreft B, Strunk H, Flacke S Detection of thrombosis in the portal venous system:comparison of contrast-enhanced MR angiography with intraarterial digital subtraction angiography](#) 2000
21. [Aytekin C, Boyvat F, Kurt A Catheter-directed thrombolysis with transjugular access in portal vein thrombosis secondary to pancreatitis](#) 2001
22. [Radosevich PM, Xing EJ, LaBerge JM Tranjugular intrahepatic portosystemic shunts in patients with portal vein occlusion](#) 1993
23. [Blum U, Haag K, Rossle M Noncavernomatous portal vein thrombosis in hepatic cirrhosis:treatment with transjugular intrahepatic portosystemic shunt and local thrombolysis](#) 1995
24. [Bilbao JJ, Rodriquez-Cabello J, Longo J Portal thrombosis:percutaneous transhepatic treatment with urokinase-a case report](#) 1989
25. [Olcott EW, Ring EJ, Roberts JP Percutaneous transhepatic portal vein angioplasty and stent placement after liver transplantation:early experience](#) 1990
26. [Cherukuri R, Haskal ZJ, Naji A Percutaneous thrombolysis and stent placement for the treatment of portal vein thrombosis after liver transplantation:long-term follow-up](#) 1998

引证文献(6条)

1. 叶猛, 张纪蔚 [急性肠系膜静脉血栓形成的诊断治疗](#)[期刊论文]-[外科理论与实践](#) 2009(6)
2. 汤萍, 薛梅 [急性门静脉主干完全性栓塞支架置入术中护理](#)[期刊论文]-[实用医技杂志](#) 2007(9)
3. 杨维竹, 申权 [肝脏疾病的门静脉介入治疗](#)[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2006(11)
4. 陈锦龙, 汪柏尧 [小剂量华法令在门静脉血栓中的治疗作用\(附二例报告\)](#)[期刊论文]-[胃肠病学和肝病学杂志](#) 2005(3)
5. 袁强, 杜智, 经翔, 王毅军, 聂福华, 张金卷 [B超介导经皮肝门静脉穿刺溶栓治疗肝硬化脾切术后门静脉血栓形成](#)[期刊论文]-[生物医学工程与临床](#) 2005(3)
6. 葛永飏, 龚渭华, 陈力, 薛川 [脾切除术后门静脉血栓形成临床诊治探讨](#)[期刊论文]-[浙江创伤外科](#) 2004(3)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200202024.aspx

授权使用: qkayh(qkayh), 授权号: c4775061-3e62-4d6b-b9a9-9e38016089b0

下载时间: 2010年11月24日