

③置入覆膜支架可获良好的 TIPS 通畅效果,大大提高手术的安全性。④TIPS 术后应正规抗凝,口服华法林钠至少半年以上,可减少近期支架内血栓形成。

据统计,TIPS 术后分流道狭窄或闭塞发生率为 30%~87%,限制了 TIPS 临床深入开展,如何提高长期通畅率已成为当今介入放射学者面临的关键课题。但是与外科手术相比,TIPS 不但可以有效降低门脉压力,又无需全麻、开刀,且 BCS 患者自身的肝脏的血管解剖结构未受到破坏,因此不影响日后可能需要进行的肝移植治疗。因此,改良式 TIPS 作为治疗肝静脉广泛阻塞型 BCS 一项安全有效的微创技术,有其广阔的发展前途。

总之,改良式 TIPS 可以有效降低肝静脉广泛阻塞型 BCS 所引起的门脉高压,明显缓解症状,近期效果满意,其长期疗效尚待进一步观察。

#### [参考文献]

- [1] Ding PX, Han XW, Wu G, et al. Outcome of a retrieval stent filter and 30 mm balloon dilator for patients with Budd-Chiari syndrome and chronic inferior vena cava thrombosis: a prospective pilot study[J]. Clin Radiol, 2010, 65: 629 - 635.
- [2] 田 浩, 徐 浩, 祖茂衡, 等. Budd-Chiari 肝静脉阻塞型布-加综合征误诊误治原因分析[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 769 - 772.
- [3] 梁松年, 徐 克. TIPS 中 8 mm 直径覆膜支架应用的临床研究[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 98 - 101.
- [4] Chen L, Xiao T, Chen W. Outcomes of transjugular intrahepatic portosystemic shunt through the left branch vs. the right branch of the portal vein in advanced cirrhosis: a randomized trial [J]. Liver Int, 2009, 29: 1101 - 1109.
- [5] 郭 立, 杨达宽, 袁曙光, 等. 经静脉肝内门体分流术术前 MRA 评价[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 16 - 19.
- [6] 褚建国, 孙晓丽, 黄 鹤, 等. 经肝段下腔静脉入路经颈静脉肝内门体分流术的适应证及解剖基础[J]. 介入放射学杂志, 2004, 13: 15 - 18.
- [7] Kroma G, Lopera J, Cura M, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt flow reduction with adjustable polytetrafluoroethylene-covered balloon-expandable stents [J]. J Vasc Intervent Radiol, 2009, 20: 981 - 986.
- [8] Riggio O, Ridola L, Angeloni S, et al. Clinical efficacy of transjugular intrahepatic portosystemic shunt created with covered stents with different diameters: results of a randomized controlled trial[J]. J Hepatol, 2010, 53: 267 - 272.
- [9] Garcia-Pagán JC, Heydtmann M, Raffa S, et al. TIPS for Budd-Chiari syndrome: long-term results and prognostic factors in 124 patients[J]. gastroenterology, 2008, 3: 808 - 815.
- [10] 曹广劭, 王晓白. 覆膜支架防治 TIPS 分流道再狭窄的研究进展[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 670 - 674.
- [11] Jung HS, Kalva SP, Greenfield AJ, et al. TIPS: Comparison of shunt patency and clinical outcomes between bare stents and expanded polytetrafluoroethylene stent-grafts[J]. J Vasc Intervent Radiol, 2009, 20: 180 - 185.

(收稿日期:2010-09-20)

## ·临床研究 Clinical research·

### 糖尿病患者胰背动脉影像解剖的 CTA 与 DSA 对照研究

林宇宁, 李 辉, 杨熙章, 陈自谦, 谭建明, 钟 群, 杨 利, 吴志贤, 李慧敏, 黄艺生

**【摘要】目的** 应用 64 排 CT 血管成像(CTA)查找糖尿病患者胰腺主要供血动脉起源,探讨其临床应用价值。**方法** 97 例糖尿病患者接受经导管胰腺主要供血动脉骨髓干细胞移植治疗,其中 42 例患者术前行腹部 CTA 检查,并重建腹腔干、脾动脉、肝总动脉和肠系膜上动脉,以明确胰腺主要供血动脉的起源和走行。DSA 术中常规行腹腔动脉及肠系膜上动脉造影以寻找胰腺主要供血动脉起源,必要时行超选择性脾动脉或胃十二指肠动脉造影。以 DSA 结果为金标准,计算 CTA 检测胰腺主要供血动脉起源的灵敏度、特异度和准确度。**结果** 胰背动脉为胰腺的主要供血动脉占 85.7%(36/42)。CTA 共检测出胰背动脉起源 35 例,其中 1 例经 DSA 证实为误读(假阳性);7 例未检测出胰背动脉,其中 2 例经 DSA 证实为误读(假阴性)。CTA 检测胰背动脉起源的灵敏度、特异度和准确度分别为 94.4%、83.3%和 92.9%。**结论** 64 排 CTA 可以准确检测出胰腺主要供血动脉起源,对于胰腺疾病的介入治疗有指导价值。

作者单位:350025 福州 南京军区福州总医院医学影像科(林宇宁、杨熙章、陈自谦、钟 群、杨 利、李慧敏、黄艺生);南京军区福州总医院泌尿外科(谭建明、吴志贤)  
通信作者:杨熙章

【关键词】 胰背动脉; CTA; DSA; 胰腺

中图分类号: R587.1 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2011)-02-0141-05

**Imaging anatomy of dorsal pancreatic artery in patients with diabetes: a comparative study between CTA and DSA** LIN Yu-ning, LI Hui, YANG Xi-zhang, CHEN Zi-qian, TAN Jian-ming, ZHONG Qun, YANG Li, WU Zhi-xian, LI Hui-min, HUANG Yi-sheng. Department of Medical Imaging, Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Area Command, Fuzhou 350025, China

Corresponding author: YANG Xi-zhang

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical value of 64-section CT angiography (CTA) in detecting the origin of dorsal pancreatic artery (DPA). **Methods** Ninety-seven consecutive patients with diabetes received transcatheter infusion of autologous bone marrow-derived stem cell transplantation into DPA. Abdominal CTA was performed in 42 patients before angiography. Celiac trunk, splenic, common hepatic and superior mesenteric arteries were reconstructed in order to locate the origin and traveling course of DPA. A routine angiography of both celiac and superior mesenteric arteries was performed for the demonstration of DPA. Further angiography of splenic and gastroduodenal arteries was carried out if necessary. Taking DSA images as the reference standard, the sensitivity, specificity and accuracy of CTA for DPA detection were calculated. **Results** DPA was the main supply artery of pancreas in 85.7% patients (36/42). CTA demonstrated the origin of DPA in 35 cases, although one of which was confirmed to be misjudged (false positive). In seven cases CTA could not demonstrate DPA, and DSA proved that 2 of them was misjudged (false negative). The sensitivity, specificity and accuracy of CTA for DPA detection were 94.4%, 83.3% and 92.9%, respectively. **Conclusion** 64-section CTA can accurately detect the origin of main supply artery of pancreas, which is of great value in guiding the interventional procedure for pancreatic diseases. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 141-145)

**【Key words】** dorsal pancreatic artery; CTA; DSA; pancreas

胰腺是重要的内分泌器官,其供血动脉分布复杂,包括胰十二指肠动脉弓,胰背动脉(DPA),胰横动脉(TPA),胰大动脉(GPA)和胰尾动脉。据文献报道,胰背动脉多从脾动脉发出,走行在胰颈部和脾静脉前方,通常分为2支,左支即胰横动脉并与胰大动脉、胰尾动脉有较多吻合,右支与胰十二指肠动脉弓吻合<sup>[1]</sup>,因此经导管行胰背动脉灌注可使药物或干细胞悬液较均匀地分布于胰腺内。自体干细胞移植(SCT)治疗糖尿病可以促进血管生成、多种细胞因子的分泌以及胰腺转录因子和血管内皮生长因子(VEGF)的上调,从而创造出有利于 $\beta$ 细胞生存的微环境<sup>[24]</sup>。本研究通过超选择性胰背动脉插管注入自体干细胞的方式来治疗糖尿病。然而,胰背动脉的起源变异复杂,影响介入操作。采用多排CTA对胰腺血管解剖的研究国内外已有较多报道<sup>[5-12]</sup>。我们期望在SCT治疗前通过CTA重建腹腔动脉及肠系膜上动脉分支以寻找胰背动脉的起源和走行,并与胰背动脉的结果进行对照,以评价CTA检测胰背动脉的灵敏度、特异度和准确度。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

收集2008年4月到2009年12月接受SCT治疗的42例患者,男22例,女20例;年龄为18~54岁。其中1型糖尿病25例,2型糖尿病17例。患者术前均行CTA评价,所有患者均在检查和治疗前签署知情同意书。

### 1.2 方法

**1.2.1 CTA成像方法** 采用64排CT扫描仪(Brilliance-64, Philips Healthcare)进行扫描。扫描参数如下:120 kV;300 mAs;螺距,0.798;机架旋转时间,0.5 s;探测器准直,64×0.625 mm;重建层厚,1 mm;重建间距,1 mm;对比剂为优维显(Schering),370 mg I/ml;对比剂用量1.2 ml/kg;注射速率为5 ml/s。FOV,25~35 cm,据患者体格而定。采集平扫与对比剂增强图像,扫描前患者屏住呼吸。采用阈值触发扫描,扫描范围为右膈顶到右肾下缘,在感兴趣区(ROI)及腹主动脉近端对比剂浓度达到97 HU后6 s扫描自动启动。所有的CTA数据传到工作站(Extended Brilliance Workspace; Philips Healthcare)进行后处理。源图像采用10~20 mm的层厚进行最大密度投影(MIP)和容积重建(VR)以最佳显示腹

腔动脉、肝总动脉、脾动脉及肠系膜上动脉。当 CTA 上胰背动脉没有显示的时候,重建胰大动脉或胰尾动脉。

**1.2.2 DSA 检查及 SCT** 所有的血管造影均在 CTA 完成 1 d 后进行,以利于碘对比剂廓清。血管造影机:GE Innova 3100。所有病例术中均进行腹腔动脉和肠系膜上动脉造影(对比剂注射参数:腹腔动脉,15 ml, 7 ml/s;肠系膜上动脉,12 ml, 6 ml/s)。发现胰背动脉后行超选择性插管和造影(对比剂注射参数 5 ml, 0.8 ml/s)证实,并行自体骨髓干细胞悬液灌注。如未找到胰背动脉,则行脾动脉和胰大动脉造影,并经胰大动脉灌注自体骨髓干细胞悬液。在操作过程中未使用血管扩张药物。所有的患者均能很好耐受 DSA 操作和干细胞推注过程。

**1.2.3 图像评估** CTA 图像由 3 名 CT 诊断医师(1 名主任医师,1 名副主任医师,1 名主治医师)解读,解读过程包括原始轴位图像和 MIP 以及 VR 的图像;DSA 图像由 3 名血管介入放射学医师盲法解读,图像评估过程中出现意见分歧由共同协商解决。CTA 和 DSA 图像由下列标准进行分级:(a)好,即胰腺动脉清晰显示;(b)中等,由于伪影,胰腺动脉显示欠清;(c)差,胰腺动脉显示不清。

### 1.3 统计学分析

统计胰背动脉的起源变异情况;在 42 例行 CTA 检查的患者中,以 DSA 结果作为金标准,应用诊断试验四格表评价 64 排 CTA 的诊断价值。计算 CTA 显示胰背动脉的灵敏度、特异度和准确度。

## 2 结果

### 2.1 胰背动脉的显示

34 例 CTA 准确检测出胰背动脉起源。其中 21 例起源于脾动脉(图 1),5 例胰背动脉起源于肝总动脉(图 2)。10 例起源于肠系膜上动脉,CTA 发现 8 例(图 3),遗漏 2 例,后经 DSA 证实。CTA 误读胰背动脉 1 例,后经 DSA 证实为横结肠动脉(图 4)。5 例 DSA 和 CTA 均未检测到明显的胰背动脉,同时见到较粗大的胰大动脉血管(图 5),CTA 对胰背动脉起源的检测率为 91.9%,其灵敏度、特异度和准确度分别为 94.4%,83.3%和 92.9%(表 1)。

此外,DSA 还发现起源于胃十二指肠动脉及胃左动脉的胰背动脉,该变异较为罕见,文献未见报道(图 6),该 2 例均未行 CTA 检查。

### 2.2 图像质量的评价

CTA 的评价质量在 41 例(97.6%)为好。1 例为

表 1 CTA 与 DSA 检测胰背动脉的比较

CTA	DSA		合计
	DPA 检测到	DPA 未检出	
DPA 检测到	34	1	35
DPA 未检出	2	5	7
合计	36	6	42

中等,因为 MIP 图像中胰背动脉的对比剂充盈不足(图 2a)。DSA 的图像质量在 39 例(92.9%)为好,3 例 DSA 图像被评为中等,由肠气伪影的重叠导致(图 2c)。但伪影并未对 DSA 鉴定胰背动脉造成影响。

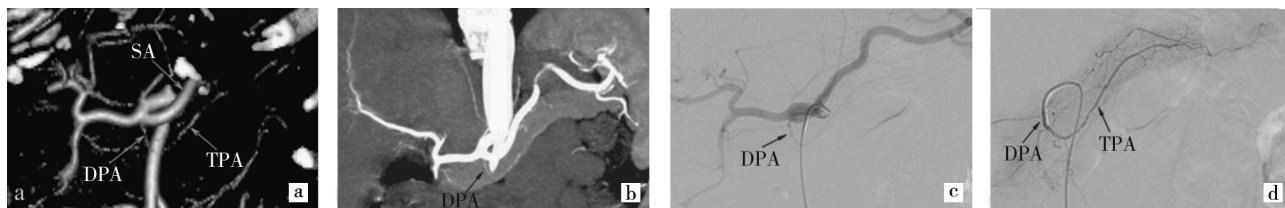
## 3 讨论

胰背动脉不仅供给胰颈和胰体的血液,而且与胰十二指肠动脉弓及胰尾动脉相交通。我们在工作中发现胰背动脉的起源、大小有着很大差异,这就给胰腺的血管介入诊疗带来较多的困难。因此,术前使用 CTA 查找胰背动脉起源对介入医师有很大的指导作用,使术中 DSA 检查仅局限于某支主要供血动脉,从而减少辐射量和对对比剂用量。

本组病例中,胰背动脉为胰腺的主要供血动脉占 85.7%(36/42)。多数胰背动脉起源于脾动脉、肠系膜上动脉和肝总动脉,CTA 和 DSA 对胰背动脉起源和走行的判断具有高度一致性。CTA 检测胰背动脉的灵敏度(94.4%)和准确度(92.9%)都很高。据报道胰背动脉主要起源于脾动脉(18%~40%),腹腔干动脉(37%)和肝总动脉(5%~39%)<sup>[1,13]</sup>。CTA 有 2 例未检出胰背动脉,该 2 例胰背动脉均起源于肠系膜上动脉且走行迂曲(图 4c),在 MIP 或 MPR 中难以完全显示。此外,肠系膜上动脉的一些分支可能与胰背动脉相混淆,本组中 1 例 MIP 图像中发现肠系膜上动脉的 1 个分支走行与胰腺重叠,就此认定为胰背动脉,后经 DSA 证实为横结肠动脉(图 4d,e)。因此,解决 CTA 假阴性和假阳性的问题可能需要仔细观察增强的原始轴位图像以跟踪胰横动脉的走行,寻找胰横动脉与胰背动脉右支的汇合处。

本组 5 例未检测出胰背动脉,分析其原因是:①由于基础疾病(糖尿病)导致的动脉血管狭窄或堵塞,胰腺萎缩;②胰腺供血动脉多支但均较细小,不足以在 CTA 上显示;③一些病例中胰背动脉纤细,胰大动脉或胰尾动脉增粗得以代偿(图 5)。通过细致观察肠系膜上动脉和腹腔动脉及其分支可以发现大多数胰背动脉起源,或可行胃十二指肠动脉造影发现胰背动脉起源(图 6)。

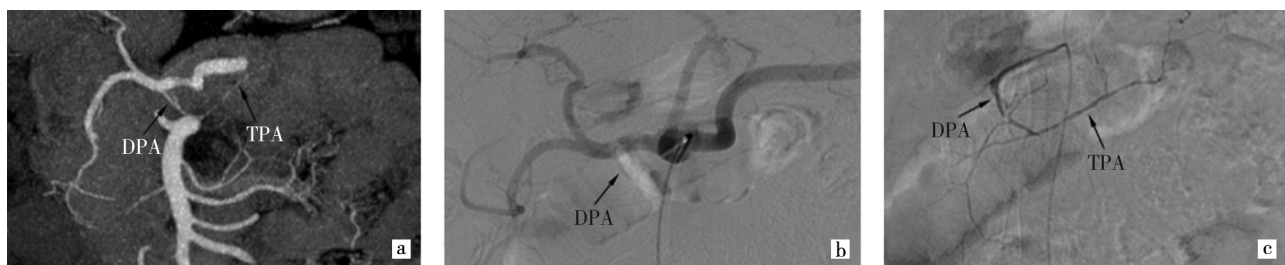
总之,64 排 CTA 可以准确地对胰背动脉的解



a、b VR 和 MIP 显示胰背动脉起源于脾动脉近端

c、d 腹腔动脉和胰背动脉造影证实了 CTA 的结果

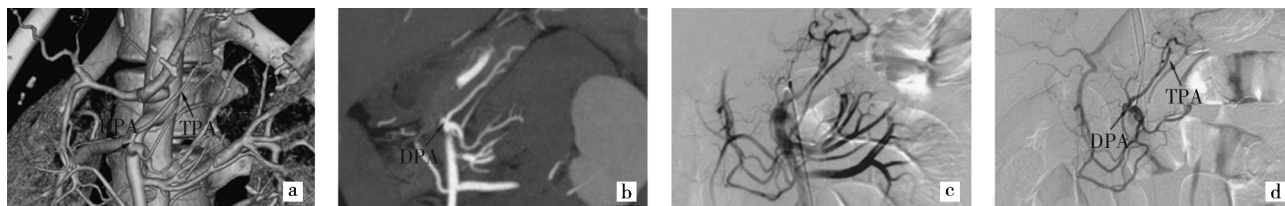
图 1 胰背动脉起源于脾动脉



a MIP 提示胰背动脉起源于肝总动脉近端

b、c 腹腔动脉和胰背动脉造影证实了 CTA 的结果

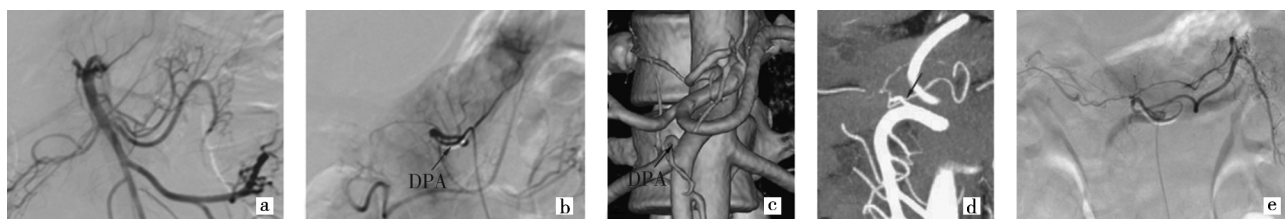
图 2 胰背动脉起源于肝总动脉



a、b VR 和 MIP 显示胰背动脉起源于肠系膜上动脉的近端

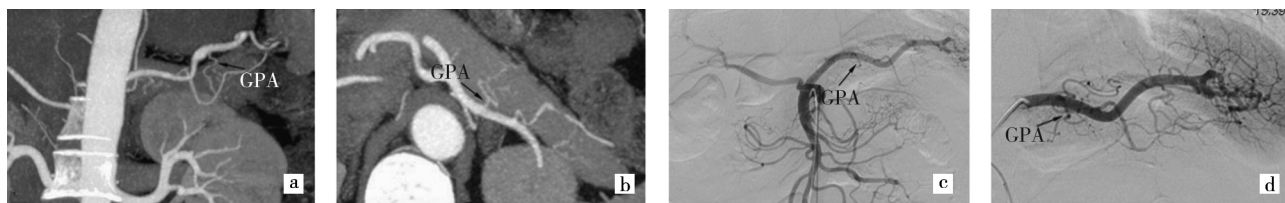
c、d 肠系膜上动脉及胰背动脉造影证实了 CTA 的结果

图 3 胰背动脉起源于肠系膜上动脉



肠系膜上动脉造影(a)及选择性胰背动脉造影(b)显示其起源于肠系膜上动脉近端,但术前 CTA 误读为横结肠动脉(c);d、e:MIP 图像中箭头所示血管曾被误认为胰背动脉,术中 DSA 证实其为横结肠动脉(e)

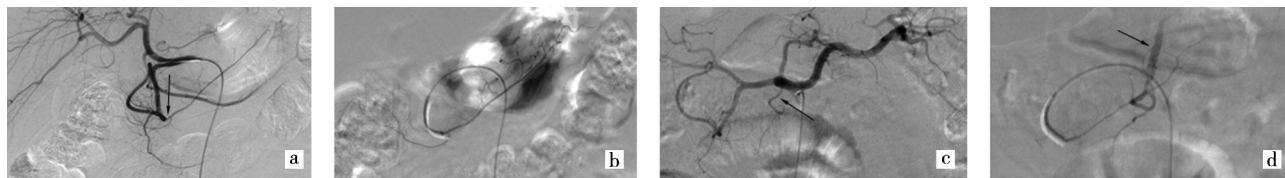
图 4 胰背动脉起源误读



a、b CTA 显示胰大动脉起源于脾动脉中段,未检测到粗大的胰背动脉

c 腹腔动脉-肠系膜上动脉共干, DSA 未见明显胰背动脉显影 d 脾动脉示多支胰大动脉与 CTA 相符

图 5 CTA 和 DSA 仅见胰大动脉



a、b 胃十二指肠动脉 DSA 示:胰横动脉增粗,横贯胰腺全程,代偿纤细的胰背动脉

c、d 经胃十二指肠动脉行超选择性胰背动脉 DSA 示胃左动脉 (d-箭头)经胰横动脉逆行显影,可见胰背动脉起源于胃左动脉

图 6 胰背动脉罕见变异

剖起源及走行进行评价。在介入诊疗前明确胰背动脉的解剖特点可以使介入医师有的放矢地进行超选择性插管、造影,从而提高手术效率。

#### [参考文献]

- [1] Uflacker R. Atlas of vascular anatomy[M]. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams and Wilkins, 1997: 17 - 18.
- [2] Bhansali A, Upreti V, Khandelwal N, et al. Efficacy of autologous bone marrow-derived stem cell transplantation in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. Stem Cells Dev, 2009, 18: 1407 - 1416.
- [3] Sun Y, Chen L, Hou XG, et al. Differentiation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells from diabetic patients into insulin-producing cells *in vitro* [J]. Chin Med J, 2007, 120: 771 - 776.
- [4] Burns CJ, Persaud SJ, Jones PM. Diabetes mellitus: a potential target for stem cell therapy[J]. Curr Stem Cell Res Ther, 2006, 1: 255 - 266.
- [5] 张红梅, 周纯武, 赵心明, 等. 多层螺旋 CT 胰腺增强扫描: 扫描方案的选择及对胰周血管的评价[J]. 医学影像学杂志, 2009, 19: 294 - 297.
- [6] 严志汉, 周翔平, 宋 彬, 等. 螺旋 CT 对胰腺动脉解剖的初步研究[J]. 临床放射学杂志, 2009, 20: 854 - 856.
- [7] 贾洪顺, 许乙凯, 全 显. 胰腺供血动脉 64 层螺旋 CT 成像研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2008, 26: 525 - 527.
- [8] 王 瑛, 周翔平, 刘荣波, 等. 胰腺供血动脉的 16 层 CT 血管成像对比研究[J]. 中华放射学杂志, 2006, 40: 545 - 549.
- [9] 刘江涛, 肖越勇, 张金山. 多层螺旋 CT 对胰周血管的显示研究[J]. 中国医学影像技术, 2006, 22: 108 - 110.
- [10] Sakuhara Y, Kodama Y, Abo D, et al. Evaluation of the vascular supply to regions of the pancreas on CT during arteriography[J]. Abdom Imaging, 2008, 33: 563 - 570.
- [11] Horiguchi A, Ishihara S, Ito M, et al. Multislice CT study of pancreatic head arterial dominance[J]. J Hepatobiliary Pancreat Surg, 2008, 15: 322 - 336.
- [12] Ishigaki S, Itoh S, Satake H, et al. CT depiction of small arteries in the pancreatic head: assessment using coronal reformatted images with 16-channel multislice CT [J]. Abdom Imaging, 2007, 32: 215 - 223.
- [13] Bannister LH, Berry MM, Collins P. Gray's Anatomy[M]. 38th ed. New York: Churchill Livingstone, 1995: 18: 183 - 187.

(收稿日期:2010-09-15)

## ·临床研究 Clinical research·

### Onyx-18 栓塞治疗脑动静脉畸形 28 例临床分析

郭宏磊, 朱 杰, 何 波, 赵 卫

**【摘要】 目的** 介绍应用 Onyx-18 栓塞治疗脑动静脉畸形的体会。**方法** 采用 Onyx-18 对 28 例脑动静脉畸形患者进行栓塞治疗。**结果** 28 例患者中,畸形血管团栓塞 80%以上 4 例,其中 2 例达到影像学完全栓塞(血管造影动、静脉期均无畸形血管团显影),栓塞范围 50%~80% 20 例,50%以下 4 例。28 例中 5 例患者于术中或术后出现并发症,包括颅内出血 3 例,粘管 1 例,继发性癫痫 1 例。**结论** Onyx-18 是目前治疗脑动静脉畸形较理想的栓塞材料,栓塞效果确切,但需掌握栓塞技巧,减少并发症的发生。

**【关键词】** 脑动静脉畸形; 血管内栓塞; Onyx-18

中图分类号:R743.4 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2011)-02-0145-04

#### Embolization treatment of cerebral arteriovenous malformations with Onyx-18: a clinical analysis

GUO Hong-lei, ZHU Jie, HE Bo, ZHAO Wei. Department of Medical Imaging Center, the First Affiliated Hospital, Kunming Medical College, Kunming 650032, China

Corresponding author: ZHAO Wei, E-mail: kyyzhaowei@vip.km169.net

**【Abstract】 Objective** To summarize the experience of using Onyx-18 embolization for the treatment of cerebral arteriovenous malformations. **Methods** Interventional embolization with Onyx-18 was carried out in 28 patients with cranial arteriovenous malformations. The clinical data and the therapeutic results were analyzed.

作者单位:650032 昆明医学院第一附属医院影像中心(郭宏磊、赵 卫、何 波);云南省红河州第一人民医院神经内科(朱 杰)  
通信作者:赵 卫 E-mail:kyyzhaowei@vip.km169.net

The complications were observed. **Results** Of the 28 patients, the embolization degree of vascular malformations > 80% was