

· 专 论 Special comment ·

动静脉畸形的无水乙醇栓塞

范新东

【提要】 无水乙醇栓塞治疗动静脉畸形(AVM)已初步取得了令人满意的临床效果并展现出良好的应用前景,从而为彻底治愈 AVM 提供了一条崭新的途径。但是,无水乙醇栓塞治疗 AVM 是一项极具挑战性的工作,不恰当应用会引起一系列并发症并可导致严重后果。本文拟对无水乙醇栓塞治疗 AVM 的机制、技术要点、栓塞治疗后的病理生理变化以及栓塞的并发症及其防治作一叙述。

【关键词】 动静脉畸形; 栓塞治疗; 乙醇

中图分类号:R543.5 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2010)-05-0344-05

Ethanol embolization therapy for arteriovenous malformations FAN Xin-dong. Department of Radiology, the Ninth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200011, China

Corresponding author: FAN Xin-dong, E-mail: fanxindong@yahoo.com.cn

【Abstract】 For recent years, ethanol embolization therapy has achieved satisfactory results in treating arteriovenous malformations (AVMs), which indicate that this technique will hopefully become an acceptable therapeutic form in clinical practice. It is now the preferred technique for the management of some extremely complex lesions. However, the endovascular injection of alcohol is such a work that is full of risks as well as challenges. The ethanol embolization of AVMs may cause a series of significant complications, some of which may lead to serious outcomes. This article aims to discuss the mechanism of the ethanol embolization for AVMs, the technical principles and points, the postoperative histologic changes and the possible complications as well as their preventions. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 344-348)

【Key words】 arteriovenous malformation; embolization therapy; ethanol

迄今为止,动静脉畸形(arterio venous malformations, AVM)的诊断和治疗仍是医疗实践中较为棘手的难题。其临床表现变异较大,轻者可以仅表现为无任何症状的胎记,重者可以表现为严重的充血性心力衰竭。由于这种临床表现上的较大差异,即使富有经验的医师对该类疾病的治疗,也常备感困惑。加之 AVM 的发病率较低,医师在数年内方可接诊 1 例或数例患者,这使制订该类疾病的诊治规范变得尤为困难。该类疾病患者往往在不同医师之间不断的就医并接受多种治疗,其结果又常常是无效、复发、甚至出现恶化和并发症。

AVM 的治疗最先由外科医师开始,通常采用方法为供血动脉结扎和局部切除。由于供血动脉结扎后血管新生,微小的动静脉瘘口逐渐变成较大的瘘

口并形成新的供血动脉,从而加重了临床症状并使进一步的治疗更加困难。完全切除 AVM 的血管团往往较为困难,有时甚至是不可能的,从而常采用适度原则下的不彻底切除以达到改善外观的目的。这种病变血管团的局部切除,可以改善患者症状并在短期内取得较好的临床疗效,但长期随访显示,患者的症状多数复发并进一步恶化^[1]。手术切除时大多出血较著,常采用术前辅助性介入栓塞以减少术中出血,并有利于病变的完全切除。即使这样,病变血管团的完全手术切除依然较为困难而鲜有实现。随着导管导丝技术的发展和栓塞剂的改进,介入栓塞治疗已成为脉管畸形首选的治疗方法。脉管畸形的血管团往往生长在外科手术较难切除的解剖区域内,此类复杂病变的治疗越来越多的由赋予经验的介入放射学和神经介入放射学医师完成^[2,3]。

AVM 的治疗曾经过漫长、曲折的发展过程,以往的治疗手段主要包括激光、硬化剂注射、放射治

作者单位:200011 上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科

通信作者:范新东 E-mail: fanxindong@yahoo.com.cn

疗、手术部分切除、供血动脉结扎以及辅助性栓塞后的手术切除。通过对该病治疗后的长期随访,激光、硬化剂注射以及放射治疗已不再应用于口腔颌面部 AVM 的治疗。单纯结扎病变近端的供血动脉不仅不能治愈该病,相反会促进病变的迅速发展,应该坚决摒弃^[4]。AVM 的病变常呈弥散状生长,手术的彻底切除常不可能。由于早低压状态的病变血管团仍然存在,病变“盗血”导致周围异常血管新生,从而使病变的微瘘增大和临床症状再次出现甚至加重^[5,6]。随着对 AVM 认识的深入以及介入放射学的发展,介入栓塞治疗已成为目前该病的首选治疗方法。通过介入栓塞手段直接消除病变异常血管团,以降低血液流速,达到临床治愈。

1 AVM 介入栓塞治疗的现状

成功的 AVM 介入栓塞治疗主要涉及 3 个因素,适应证的选择、输送器的到位和栓塞材料的选择。适应证的选择需考虑多个因素,如病变的血供来源、部位、范围、流速、是否合并动脉瘤,是否伴颅内、外沟通,栓塞后是否会出现功能障碍以及功能障碍的表现等一些因素。根据医师的背景和经验的差异,适应证的取舍也不同。输送器的到位主要意指输送栓塞材料的微导管或穿刺针应到异常血管团的中央,而不是尽量靠近血管团,这样才能保证栓塞材料的到位。介入栓塞常用的材料主要有明胶海绵、丝线、弹簧圈、PVA (polyvinyl alcohol) 颗粒和二氰基丙烯酸正丁脂 (N-butyl-2-cyanoacrylate, NBCA)。其中软组织 AVM 主要应用 PVA 和 NBCA 栓塞^[7],骨组织内 AVM 主要应用弹簧圈和 NBCA 栓塞^[8]。我们近 10 年的临床随访显示,介入栓塞治疗确实可以明显改善临床症状,但效果仍不尽人意,主要表现为栓塞后复发,栓塞后感染以及栓塞后病变占位未见缓解。栓塞后复发的主要原因在于栓塞后新生血管的形成和血管再通^[9]。研究证实,若治疗后病变血管的内皮细胞仍较完整,局部的低氧状态将导致其释放一系列促血管生成因子,而导致生成新生血管。与此同时,残存的内皮细胞还介导了局部血管的细胞浸润而清除管腔内的栓塞物质。这些变化常是患者治疗后复发或症状加重的重要原因。以往常用的各种栓塞剂均不能破坏病变血管团的内皮细胞,是导致病变复发最主要的原因。弹簧圈和组织胶均为异物,容易产生异物排斥并发生感染,特别是采用经皮直接穿刺方法进行栓塞时,发生感染和排斥的概率会大幅增加。

2 无水乙醇的特点以及栓塞治疗 AVM 的历史

无水乙醇由于其脱水 and 剥蚀作用,使接触的红蛋白变性并直接破坏作为 AVM 复发根源的异常血管团血管内皮细胞,从而达到治愈 AVM 效果。无水乙醇具有易获得、易储存且相对廉价的特点,同时作为液体栓塞剂其可在异常血管团内充分弥散,加之无水乙醇血管内注射后可产生长效的栓塞作用,且其在体内的代谢清除不会产生异物排斥反应,这为无水乙醇作为栓塞剂广泛应用于 AVM 的治疗提供了保证。

为彻底治愈 AVM,众多学者一直进行着不懈的探索^[10]。1984 年,日本学者首次报道应用无水乙醇血管内途径栓塞治疗肾内 AVM,并取得成功^[11]。1986 年,Yakes 等^[12]报道利用无水乙醇作为栓塞剂,成功治愈 1 例肢体 AVM 的患者。无水乙醇作为栓塞剂用于 AVM 的治疗为彻底治愈该病提供了一条新的途径。通过这一技术,即使是弥漫复杂的病变,亦可以达到完全治愈的目的,或者至少可以实现减小病变体积,改善患者的临床症状,避免出现截肢、心力衰竭等严重后果。虽然无水乙醇用于 AVM 的栓塞治疗已取得了令人满意的临床效果,但作为最具挑战性的栓塞物质,其带来的并发症必须引起足够的重视。据 Yakes 等^[13]报道,无水乙醇栓塞治疗 AVM 并发症的发生率大于 10%,其初期报道的并发症的发生率为 30%,其中严重的并发症约 10%,轻微的并发症约 20%。近期的文献报道并发症的发生率可控制在 0.5% 左右,控制并发症的发生很大程度上取决于病变的情况及术者的经验。Yakes 等^[14]对 400 余例周围血管 AVM 患者无水乙醇栓塞治疗的随访显示,无水乙醇栓塞治疗 AVM 的治愈率高达 80%;对 Spetzler-Martin 分级中Ⅲ~Ⅴ级脑动静脉畸形的治愈率超过 60%,而其他栓塞物质的治愈率仅为 5%,且这些治愈病例多是Ⅰ~Ⅱ级的患者。另据 Do 等^[15]报道,无水乙醇栓塞治疗 AVM 的有效率为 68%,其中治愈率为 40%,72% 的患者症状消失或缓解。

3 无水乙醇介入栓塞 AVM 的技术要点

无水乙醇栓塞治疗 AVM 的关键是将无水乙醇通过导管或直接穿刺的方法注入到病变异常血管团内,而非其供血动脉或引流静脉。治疗的目标是通过 1 次或分次治疗,全部或部分消除病灶,直至取得令人满意的临床效果。无水乙醇注射时常引起

患者剧烈疼痛和肺动脉压升高等一系列病理生理变化,故手术常需在全麻、Swan-Ganz 插管监视肺动脉压力下进行。注射无水乙醇的同时,需同步监测患者的肺动脉压、血压、心电图、 PaO_2 、潮气末二氧化碳水平、中心体温等生命体征的改变。无水乙醇的注射量以病变异常血管团的体积及其血流动力学特征而定,无水乙醇注射前应注射对比剂直至其充满整个异常血管团,以明确无水乙醇的注射量及注射时的压力和速率。为降低无水乙醇血管内注射引起的潜在并发症,注射速率建议控制在 0.2 ml/s ^[16]。无水乙醇注射后迅速通过静脉回流,被稀释而失去其致栓塞作用^[2],从而使其对非病变组织的危害大为降低。对于高流速病变需降低血液流速,常用的方法有人工或止血带体外压迫,亦可用球囊导管或弹簧圈阻滞血流,无水乙醇注射后 $10 \sim 15 \text{ min}$ 解除对血流的阻滞^[17]。无水乙醇注射后 $5 \sim 10 \text{ min}$ 造影检查栓塞情况^[18],若造影证实异常血管团内已形成血栓则停止栓塞治疗^[13]。对于较小的病变,1 次栓塞治疗常可完全清除病灶;而对于较大且复杂的病变,常需分阶段多次序贯治疗,有报道称重复治疗的时间间隔为 $2 \sim 12$ 个月,平均为 3.8 个月。序贯治疗的优势在于可避免 1 次大量应用无水乙醇所引起的潜在并发症,降低过度栓塞的风险,减少组织坏死,AVM 破裂或栓塞后组织水肿等并发症。无水乙醇栓塞治疗 AVM 要求操作者对无水乙醇的应用有丰富的经验,对所处理的病变有深刻的理解。其安全应用的主要技术要点包括:①通过导管超选择或直接经皮穿刺将无水乙醇注入异常病变血管团内。②避免无水乙醇误栓正常血管。③全麻和良好的术中监测,包括恰当用药和术后护理,以降低手术并发症。④密切随访,必要时重复治疗以期达到最好的治疗效果。

4 AVM 无水乙醇栓塞治疗后的病理生理变化

目前,尚未见无水乙醇栓塞治疗 AVM 异常血管团后病理改变的系统研究报告。基于无水乙醇栓塞治疗肝肾疾病的研究以及 AVM 栓塞不全病例手术切除标本的观察发现,无水乙醇血管内注射后,通过对血管壁的破坏作用和使红细胞蛋白质破坏变性而导致血栓形成,从而达到硬化闭塞异常血管团的目的^[19]。无水乙醇注射后可引起血管壁的直接损伤,血管内皮细胞胞质变性,内皮细胞从血管内壁剥脱,血管内弹力层崩解,同时无水乙醇可使红细胞受损凝集成团,血浆蛋白变性,导致血管的急性

硬化和闭塞,但未见血管壁全层坏死^[17,20-23];同时血管痉挛、血管周围坏死和红细胞在小动脉内停滞可促进血栓形成。无水乙醇注射后引起血管闭塞的时间目前文献报道尚不一致,为 $2 \sim 15 \text{ min}$ ^[17,24]。这一系列变化使 AVM 的彻底治愈成为可能,在随访过程中,未见血管新生和再通^[13]。

5 无水乙醇栓塞治疗 AVM 对肺动脉压力的影响及其处理

目前,关于无水乙醇血管内注射后对肺动脉压力影响的研究较多。肺动脉压升高的原因是乙醇随血液循环到达肺动脉毛细血管床后,直接作用于肺动脉平滑肌细胞并导致短暂的前毛细血管痉挛,继而导致肺动脉压力升高、右心后负荷增加、右心输出量下降甚至引起严重的心肺衰竭。Shin 等^[5]在术中记录肺动脉收缩期、舒张期和平均动脉压,分别有 49% ($51/104$)、 25% ($26/104$) 和 37.5% ($39/104$) 的患者肺动脉压力升高超过 10 mmHg ,肺动脉压降至基础水平最长需要 10 h ;肺动脉压所检测的各项指标的最高值与无水乙醇的注射量及术后血浆乙醇浓度未见明显的统计学相关。他们认为,只要在治疗时将单次无水乙醇注射量控制在 10 ml 以内,单次手术的无水乙醇注射总量低于 $0.5 \sim 1.0 \text{ ml/kg}$ 体重,在序列治疗时就不会发生无水乙醇注射时肺动脉压反应性的升高。栓塞治疗过程中,当肺动脉压力上升时,需等待其恢复至正常水平后方可再次注射无水乙醇^[17]。由于无水乙醇血管内注射时的剧烈疼痛对肺动脉压的升高有促进作用,所以术中需保持足够的麻醉深度。缺氧、酸中毒和高碳酸血症可引起缺氧性肺血管收缩而加剧肺动脉高压,而吸氧可在一定程度上引起肺血管舒张而使肺动脉压降低,所以无水乙醇栓塞治疗 AVM 时充分的通气是必要的。此外,硝酸甘油静脉团注或持续滴注可有效降低肺动脉压力^[5]。

6 无水乙醇栓塞治疗 AVM 的并发症及其防治

无水乙醇栓塞治疗 AVM 的常见并发症包括局部和全身症状或损害^[25-30]。局部症状有疼痛、血管痉挛、组织水肿、皮肤溃疡、皮肤或黏膜水泡、神经损害、肌肉或软骨坏死、邻近器官损伤等;全身症状有恶心、呕吐、昏迷、支气管痉挛、肺动脉高压、肺动脉栓塞、胸膜渗液、血细胞比容降低、暂时性血红蛋白尿、急性肾衰竭、呼吸抑制、低血糖、横纹肌溶解、心律失常、脑卒中、深静脉血栓形成、行为改变等。随

着临床实践的深入,此类并发症将逐渐被报道。

局部并发症的发生,常因无水乙醇的非靶部位注射,而使受累部位的毛细血管床遭到彻底破坏,导致邻近组织坏死。对于全身并发症的发生,目前认为系栓塞治疗时乙醇自病变异常血管团溢出,导致血浆乙醇浓度升高所致。有报道无水乙醇注入 AVM 异常血管团内时,破坏的血管壁和引流静脉可吸收乙醇并对栓塞术后血浆乙醇浓度水平有重要影响。同时,一项基于无水乙醇栓塞治疗静脉畸形的研究表明,无水乙醇注射后并没有立即出现管腔内血凝块,即使造影证实血流速度较慢的患者,亦有大量的乙醇进入血液循环^[30]。引起栓塞术后心血管、呼吸及神经系统并发症的血浆乙醇浓度的临界值尚未见报道。血浆乙醇浓度的致死量为成人 4 g/L、儿童 3 g/L^[30],Lee 等^[27]认为血浆乙醇浓度低于 0.8 g/L 是安全的。但有报道 1 例 3 个月男婴在行肾脏疾病无水乙醇栓塞治疗时,在注射 4.5 ml 的无水乙醇后导致死亡。亦有报道血管内注射 1 ml 无水乙醇即可使特异体质患者出现病理反应。乙醇栓塞治疗后,血浆乙醇浓度的升高程度常与乙醇的注射总量、乙醇的单次注射量、乙醇的浓度、乙醇的注射速率以及其血浆清除率等因素有关。Mason 等^[18]和 Lee 等^[27]报道,患者术后血浆乙醇浓度与所注射总量呈统计学相关。Mason 等^[18]认为由于血液流速较高和粗大的引流静脉,AVM 患者在无水乙醇栓塞治疗时的血浆乙醇浓度较其他畸形更易于升高,而血浆乙醇浓度与患者的年龄、体重、性别、病变的类型、病变的部位及介入手术的操作方式未见统计学相关。Lee 等^[27]亦报道血浆乙醇浓度与病变部位、血液流速控制情况及病变血管团的阻力指数 (resistive index, RI) 未见统计学相关。无水乙醇栓塞治疗 AVM 单次手术乙醇最大安全注射量目前主要基于临床经验,这一剂量的具体数值尚未得到一致确认。有报道单次手术无水乙醇的总注射量不应超过 1.0 ml/kg 体重,亦有学者建议安全剂量应为 0.5 ml/kg 体重。Mason 等^[18]则建议单次手术无水乙醇应用的安全剂量为 0.8 ml/kg 体重,并认为无水乙醇的安全应用剂量与术中与术后治疗医师的经验有关。Lee 等^[27]建议单次手术 0.89 ml/kg 体重的无水乙醇用量是安全的。有学者推荐单次注射的无水乙醇量应为 2 ~ 10 ml^[5]。对于复杂弥漫的病变,过于稀释的乙醇(如 50% ~ 70% 的乙醇)常不能引起血栓形成,但对浸润的小瘘口 AVM,用稀释的乙醇重复注射可导致血栓形成。目前,文献关于乙醇体内代谢清除的报

道,多见于口服摄入乙醇的方式^[31],儿童的乙醇清除率为 0.28 g/h,成人的清除率为 0.15 ~ 0.20 g/h^[30],而无水乙醇血管内注射后的代谢清除研究尚未见报道。Hammer 等^[30]报道,人体的乙醇清除率因个体的年龄、性别和肝功能差异而不同。目前栓塞部位是否释放活性物质而引起人体的相应改变尚未知。

总之,无水乙醇栓塞治疗 AVM,由于其脱水 and 剥蚀作用,使接触的血红蛋白变性并直接破坏血管内皮细胞,从而达到 AVM 的长期治愈效果并不会引起感染和排斥,表现出良好的临床应用前景。同时,无水乙醇介入栓塞治疗可引起一系列并发症,这必须引起我们的高度重视,以进一步提高手术效果并降低并发症的发生率。

[参考文献]

- [1] 范新东. 口腔颌面部高流速血管畸形的诊断和介入治疗[J]. 口腔颌面外科杂志, 2006, 16: 97 - 101.
- [2] Yakes WF, Haas DK, Parker SH, et al. Symptomatic vascular malformations: ethanol embolotherapy[J]. Radiology, 1989, 170 (3 Pt 2): 1059 - 1066.
- [3] Yakes WF. Diagnosis and management of venous malformations: an overview[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2008, 6: 3 - 16.
- [4] 范新东, 郑家伟, 张志愿. 逆行供血动脉栓塞治疗颅面部静脉畸形[J]. 上海口腔医学, 2008, 17: 113 - 117.
- [5] Shin BS, Do YS, Lee BB, et al. Multistage ethanol sclerotherapy of soft-tissue arteriovenous malformations: effect on pulmonary arterial pressure[J]. Radiology, 2005, 235: 1072 - 1077.
- [6] Dimakakos PB, Arapoglou V, Katsenis K, et al. Therapeutic tactics and late results in predominant truncal congenital malformation[J]. J Cardiovasc Surg, 2000, 41: 447 - 455.
- [7] Vogelzang RL. 无水乙醇在血管畸形治疗中的应用[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2007, 5: 323 - 326.
- [8] 范新东, 邱蔚六, 张志愿, 等. 颌骨动静脉畸形的栓塞治疗[J]. 上海口腔医学, 2001, 10: 64 - 66.
- [9] White RI Jr, Pollak J, Persing J, et al. Long-term outcome of embolotherapy and surgery for high-flow extremity arteriovenous malformations [J]. J Vasc Interv Radiol, 2000, 11: 1285 - 1295.
- [10] Doppman JL, Pevsner P. Embolization of arteriovenous malformations by direct percutaneous puncture[J]. AJR, 1983, 140: 773 - 778.
- [11] Sasaki M, Tadokoro S, Kimura S, et al. Two cases of renal arteriovenous fistula treated by transcatheter embolization with absolute ethanol[J]. Hinyokika Kyo, 1984, 30: 295 - 298.
- [12] Yakes WF, Pevsner P, Reed M, et al. Serial embolizations of an extremity arteriovenous malformation with alcohol via direct percutaneous puncture[J]. AJR, 1986, 146: 1038 - 1040.
- [13] Yakes WF, Luetke JM, Parker SH, et al. Ethanol embolization of vascular malformations[J]. Radiographics, 1990, 10: 787 -

- 796.
- [14] Yakes WF, Krauth L, Ecklund J, et al. Ethanol endovascular management of brain arteriovenous malformations; initial results [J]. *Neurosurgery*, 1997, 40: 1145 - 1154.
 - [15] Do YS, Yakes WF, Shin SW, et al. Ethanol embolization of arteriovenous malformations: interim results [J]. *Radiology*, 2005, 235: 674 - 682.
 - [16] Takebayashi S, Hosaka M, Ishizuka E, et al. Arteriovenous malformations of the kidneys: ablation with alcohol [J]. *AJR*, 1988, 150: 587 - 590.
 - [17] Yakes WF, Rossi P, Odink H. How I do it: Arteriovenous malformation management [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 1996, 19: 65 - 71.
 - [18] Mason KP, Michna E, Zurakowski D, et al. Serum ethanol levels in children and adults after ethanol embolization or sclerotherapy for vascular anomalies [J]. *Radiology*, 2000, 217: 127 - 132.
 - [19] Huang MS, Lin Q, Jiang ZB, et al. Comparison of long-term effects between intra-arterially delivered ethanol and Gelfoam for the treatment of severe arterioportal shunt in patients with hepatocellular carcinoma [J]. *World J Gastroenterol*, 2004, 10: 825 - 829.
 - [20] Mourao GS, Hodes JE, Gobin YP, et al. Curative treatment of scalp arteriovenous fistulas by direct puncture and embolization with absolute alcohol. Report of three cases [J]. *J Neurosurg*, 1991, 75: 634 - 637.
 - [21] Coldwell DM, Stokes KR, Yakes WF. Embolotherapy: agents, clinical applications, and techniques [J]. *RadioGraphics*, 1994, 14: 623 - 643.
 - [22] Takebayashi S, Hosaka M, Kubota Y, et al. Transarterial embolization and ablation of renal arteriovenous malformations: efficacy and damages in 30 patients with long-term follow-up [J]. *J Urol*, 1998, 159: 696 - 701.
 - [23] Buchta K, Sands J, Rosenkrantz H, et al. Early mechanism of action of arterially infused alcohol U.S.P. in renal devitalization [J]. *Radiology*, 1982, 145: 45 - 48.
 - [24] Zak MB, Szof CA, Munzenberger PJ. Metrizamide-ethanol for treatment of symptomatic vascular malformations [J]. *Am J Hosp Pharm*, 1994, 51: 2964.
 - [25] Stefanutto TB, Halbach V. Bronchospasm precipitated by ethanol injection in arteriovenous malformation [J]. *AJNR*, 2003, 24: 2050 - 2051.
 - [26] Behnia R. Systemic effects of absolute alcohol embolization in a patient with a congenital arteriovenous malformation of the lower extremity [J]. *Anesth Analg*, 1995, 80: 415 - 417.
 - [27] Lee JJ, Do YS, Kim JA. Serum ethanol levels after alcohol sclerotherapy of arteriovenous malformations [J]. *J Korean Med Sci*, 2004, 19: 51 - 54.
 - [28] Jeong HS, Baek CH, Son YI, et al. Treatment for extracranial arteriovenous malformations of the head and neck [J]. *Acta Otolaryngol*, 2006, 126: 295 - 300.
 - [29] Unnikrishnan KP, Sinha PK, Sriganesh K, et al. Case report: alterations in bispectral index following absolute alcohol embolization in a patient with intracranial arteriovenous malformation [J]. *Can J Anaesth*, 2007, 54: 908 - 911.
 - [30] Hammer FD, Boon LM, Mathurin P, et al. Ethanol sclerotherapy of venous malformations: evaluation of systemic ethanol contamination [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2001, 12: 595 - 600.
 - [31] Pohorecky LA, Brick J. Pharmacology of ethanol [J]. *Pharmacol Ther*, 1988, 36: 335 - 427.

(收稿日期: 2010-03-29)

作者: 范新东, [FAN Xin-dong](#)
作者单位: [上海交通大学医学院附属第九人民医院放射科, 200011](#)
刊名: [介入放射学杂志](#) **ISTIC PKU**
英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年, 卷(期): 2010, 19(5)
被引用次数: 0次

参考文献(31条)

1. 范新东 [口腔颌面部高流速血管畸形的诊断和介入治疗](#) 2006
2. Yakes WF, Haas DK, Parker SH [Symptomatic vascular malformations: ethanol embolotherapy](#) 1989(3 Pt 2)
3. Yakes WF [Diagnosis and management of venous malformations: an overview](#) 2008
4. 范新东, 郑家伟, 张志愿 [忌行供血动脉栓塞治疗颅面部动静脉畸形](#) 2008
5. Shin BS, Do YS, Lee BB [Multistage ethanol sclerotherapy of soft-tissue arteriovenous malformations: effect on pulmonary arterial pressure](#) 2005
6. Dimakakos PB, Arapoglou V, Katsenis K [Therapeutic tactics and late results in predominant truncal congenital malformation](#) 2000
7. Vogelzang RL [无水乙醇在血管畸形治疗中的应用](#) 2007
8. 范新东, 邱蔚六, 张志愿 [颌骨动静脉畸形的栓塞治疗](#) 2001
9. White RI Jr, Pollak J, Persing J [Long-term outcome of embolotherapy and surgery for high-flow extremity arteriovenous malformations](#) 2000
10. Doppman JL, Pevsner P [Embolization of arteriovenous malformations by direct percutaneous puncture](#) 1983
11. Sasaki M, Tadokoro S, Kimura S [Two cases of renal arteriovenous fistula treated by transcatheter embolization with absolute ethanol](#) 1984
12. Yakes WF, Pevsner P, Beed M [Serial embolizations of an extremity arteriovenous malformation with alcohol via direct percutaneous puncture](#) 1986
13. Yakes WF, Luetbke JM, Parker SH [Ethanol embolization of vascular malformations](#) 1990
14. Yakes WF, Krauth L, Ecklund J [Ethanol endovascular management of brain arteriovenous malformations: initial results](#) 1997
15. Do YS, Yakes WF, Shin SW [Ethanol embolization of arteriovenous malformations: interim results](#) 2005
16. Takebayashi S, Hosaka M, Ishizuka E [Arteriovenous malformations of the kidneys: ablation with alcohol](#) 1988
17. Yakes WF, Rossi P, Odink H [How I do it: Arteriovenous malformation management](#) 1996
18. Mason KP, Michna E, Zurakowski D [Serum ethanol levels in children and adults after ethanol embolization or sclerotherapy for vascular anomalies](#) 2000
19. Huang MS, Lin Q, Jiang ZB [Comparison of long-term effects between intra-arterially delivered ethanol and Gelfoam for the treatment of severe arterioportal shunt in patients with hepatocellular carcinoma](#) 2004
20. Mourao GS, Hodes JE, Gobin YP [Curative treatment of scalp arteriovenous fistulas by direct puncture](#)

[and embolization with absolute alcohol.Report of three cases 1991](#)

21. [Coldwell DM, Stokes KR, Yakes WF Embolotherapy:agents, clinical applications, and techniques 1994](#)

22. [Takebayashi S, Hosaka M, Kubota Y Transarterial embolization and ablation of renal arteriovenous malformations:efficacy and damages in 30 patients with long-term follow-up 1998](#)

23. [Buchta K, Sands J, Rosenkrantz H Early mechanism of action of arterially infused alcohol U.S.P in renal devitalization 1982](#)

24. [Zak MB, Szof CA, Munzenberger PJ Metrizamide-ethanol for treatment of symptomatic vascular malformations 1994](#)

25. [Stefanutto TB, Halbach V Bronchospasm precipitated by ethanol injection in arteriovenous malformation 2003](#)

26. [Behnia R Systemic effects of absolute alcohol embolization in a patient with a congenital arteriovenous malformation of the lower extremity 1995](#)

27. [Lee JJ, Do YS, Kim JA Serum ethanol levels after alcohol sclerotherapy of arteriovenous malformations 2004](#)

28. [Jeong HS, Back CH, Son YI Treatment for extracranial arteriovenous malformations of the head and neck 2006](#)

29. [Unnikrishnan KP, Sinha PK, Sriganesh K Case report:alterations in bispectral index following absolute alcohol embolization in a patient with intracranial arteriovenous malformation 2007](#)

30. [Hammer FD, Boon LM, Mathurin P Ethanol sclerotherapy of venous malformations:evaluation of systemic ethanol contamination 2001](#)

31. [Pohorecky LA, Brick J Pharmacology of ethanol 1988](#)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [柳登高, 马绪臣, 赵福运, 张建国 口腔颌面部软组织动静脉畸形栓塞治疗与疗效分析 -现代口腔医学杂志2004, 18\(1\)](#)

目的研究口腔颌面部软组织动静脉畸形(Arteriovenous Malformation, AVM)的血管构筑特征, 探讨其栓塞治疗方法与疗效。方法对11例口腔颌面部软组织AVM行造影及栓塞治疗, 其中5例深部间隙AVM中, 1例行单纯动脉栓塞, 1例行单纯瘤腔栓塞, 3例行动脉及瘤腔栓塞; 6例浅表AVM中, 5例行单纯动脉栓塞, 1例行动脉及瘤腔栓塞。栓塞材料1例采用PVA, 3例采用NBCA, 7例采用PVA 及NBCA。结果 5例深部间隙AVM造影均显示畸形静脉团, 其中4例经瘤腔栓塞后随访12~30个月无复发; 1例经动脉栓塞后18个月无复发。6例浅表AVM病变血管均较弥散, 其中4例在栓塞治疗(共8次)后随访6~15个月, 病变得到控制; 另2例栓塞后手术。随访6~12个月无复发。结论颌面深部间隙AVM多含明显静脉池, 应行动脉及瘤腔栓塞, 部分病变有望得以根治; 浅表AVM血管多较弥散, 宜采用动脉栓塞, 若皮肤受累可于栓塞后行病变切除及修复术。

2. 期刊论文 [李燕, 黄连军 囊状肺动静脉畸形的影像学诊断及栓塞治疗 -贵州医药2003, 27\(7\)](#)

目的分析肺动静脉畸形(PAVMs)的发病原因、临床表现, 研究各种影像学方法在囊状PAVMs诊断中的应用, 评价经导管栓塞治疗(TCE)囊状PAVMs的疗效。方法回顾性分析17例行影像学检查和栓塞治疗的患者资料。结果17例患者中, 9例行超声心动图声学造影均提示PAVMs, 13例具有典型的X线平片表现, 全部患者肺动脉造影均清楚地显示病变的部位、大小、形态。17例患者TCE治疗全部成功, 术后即刻平均股动脉血氧饱和度和耳血氧分压较术前显著升高。结论肺动脉造影是诊断PAVMs的金标准; TCE安全、有效, 是治疗囊状PAVMs的首选方法。

3. 期刊论文 [杨迎国, 李景庆, 高印生, 李永禄 介入栓塞治疗肾动静脉畸形一例 -实用医技杂志2007, 14\(36\)](#)

1 病例资料

患者女性, 36岁, 剖宫产后40 d, 因持续肉眼血尿伴左腰部阵发剧痛10 d入院。患者40 d前剖宫产—正常男婴, 10d前发现尿色鲜红, 在外院经住院保守治疗后无好转。来我院时患者尿色鲜红, 为持续性血尿, 血常规发现血红蛋白低于7.0, 给予输血治疗, CT、MR及超声检查发现左肾下极异常血管团, 左侧肾盂及输尿管上段扩张。考虑为左肾血管畸形导致出血, 血块阻塞输尿管引发。肾盂、输尿管扩张。给予止血药物治疗并持续膀胱冲洗, 无效。

4. 期刊论文 [范新东, 邱蔚六, 张志愿, 张陈平, 唐友盛, 姚隆浩, 胡永杰, 毛青 颌骨动静脉畸形的栓塞治疗 -上海口腔医学2001, 10\(1\)](#)

目的 总结直接穿刺结合经血管内介入栓塞治疗颌骨动静脉畸形的经验。方法 收治颌骨动静脉畸形患者6例, 均进行了介入栓塞治疗。采用的栓塞材料为刚凝血棉纤毛的螺圈, 聚乙烯醇泡沫微粒和二氧基丙烯酸对丁酯。数字减影颈动脉造影在PHILIPSV3000下完成。结果 6例颌骨动静脉畸形患者中, 4例急性出血得到了快速、有效控制, 1例慢性渗血的右下颌骨动静脉畸形患者, 介入栓塞治疗后, 拔除松动的右下颌第一磨牙, 有效地控制了出血; 另1例伴局部软组织搏动性膨隆的上颌骨动静脉畸形患者, 介入治疗后膨隆的搏动性得到明显改善。栓塞治疗后分别随访3~24个月, 均未发现有口腔内渗血或出血。随访的X线片上, 病灶区可见新骨形成。结论 局部穿刺结合经血管内介入栓塞治疗颌骨动静脉畸形是一种安全、有效的治疗方法。

5. 会议论文 [冯传波, 高建华, 罗盛康, 陈勇](#) [颜面部动静脉畸形介入治疗的探索](#) 2003

本文介绍经动脉栓塞介入治疗动静脉畸形(AVM)的方法, 总结17例颜面部AVM介入治疗的效果。方法: 采用经皮穿刺股动脉插管, 置导管于病变血管团供血动脉处, 注入栓塞剂进行栓塞治疗。17例病人中11例单纯栓塞治疗, 6例于栓塞后行手术切除。结果: 17例病人的栓塞治疗均为有效, 介入栓塞治疗后, 即时造影均无异常血管显影, 临床症状有不同程度的缓解。栓塞后进行手术的病人, 出血量明显减少。结论: 介入栓塞疗法为动静脉畸形的治疗提供了一个新的途径: 手术前栓塞治疗可以明显减少术中的出血, 降低手术的危险性。

6. 期刊论文 [范新东, 邱蔚六, 张志愿, 张陈平, 胡永杰, 毛青](#) [“双介入法”栓塞治疗颌骨动静脉畸形的初步报告](#) - [中华口腔医学杂志](#)2002, 37 (5)

目的 总结直接穿刺“静脉池”栓塞结合动脉血管内栓塞的“双介入法”治疗颌骨动静脉畸形的经验。方法 1999年10月~2001年11月收治的颌骨动静脉畸形7例, 行永久性栓塞治疗。采用的栓塞材料为附凝血棉纤毛的螺圈和聚乙烯醇泡沫微粒。数字减影的颈动脉造影在PHILIPS V3000 下完成。结果 7例颌骨动静脉畸形中4例急性出血得到了快速、有效控制。3例慢性渗血的颌骨动静脉畸形介入栓塞治疗后, 有效地控制了渗血。栓塞后分别随访3~24个月, 均未发现有口腔内渗血或出血。在随访的X线片上, 病灶区内可见新骨形成。结论 “双介入法”栓塞治疗颌骨动静脉畸形是一种安全、有效的治疗方法。

7. 期刊论文 [杜玉清, 堀信一, 周为中, 刘永娥, DU Yu-qing, Hori S, ZHOU Wei-zhong, LIU Yong-e](#) [HepaSphere微球栓塞治疗高流量动静脉畸形](#) - [中华整形外科杂志](#)2009, 25 (3)

目的 探讨HepaSphere微球血管内栓塞治疗高流量动静脉畸形(arteriovenous malformations, AVM)的疗效。方法 HepaSphere微球吸水后膨胀变软、直径大小可控制。13例AVM患者采用HepaSphere微球血管内栓塞治疗, 其中3例栓塞后联合手术治疗。随访3个月至3年, 根据临床症状的改善情况和影像学检查资料评价疗效。结果 13例共进行28次栓塞治疗, 10例单纯栓塞、3例(2例颌面部、1例肺部AVM)栓塞后手术完全切除, 弥漫性AVM多次栓塞后症状均有改善。组织学显示HepaSphere微球充填血管导致血管腔阻塞, 血管壁炎症反应轻微。结论 HepaSphere微球血管内栓塞治疗高流量AVM安全有效, 对弥漫性AVM需要联合多种方法治疗。

8. 期刊论文 [吴迎九, 傅先明, 张扬, 魏建军, Onyx](#) [栓塞治疗脑中央区动静脉畸形一介入放射学杂志](#)2010, 19 (1)

目的 探讨Onyx胶栓塞治疗脑中央区动静脉畸形的效果。方法 选择18例脑中央区动静脉畸形患者, 按Drake标准分为小型10例、中型6例、大型2例, 应用Onyx胶共行24次血管内栓塞治疗。结果 经治疗后, 完全栓塞12例(66.7%), 致残(症状较术前加重)2例(11.1%), 其中中型组完全栓塞3例(50%), 与小型组完全栓塞9例(90%)比较差异有统计学意义($P < 0.05$), 无死亡病例。供血动脉长度大于2 cm与小于2 cm完全栓塞比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 Onyx胶栓塞治疗脑中央区动静脉畸形安全有效, 畸形团大小和供血动脉长度对完全栓塞率有一定影响。

9. 期刊论文 [周俊, 胡庭杨, 袁建华, 俞文强, ZHOU Jun, HU Ting-yang, YUAN Jian-hua, YU Wen-qiang](#) [先天性肾动静脉畸形的栓塞治疗](#) - [介入放射学杂志](#)2008, 17 (7)

目的 评价经导管动脉栓塞治疗先天性肾动静脉畸形的价值。方法 回顾性分析7例以肉眼血尿为主要症状的先天性肾动静脉畸形, 选择性肾动脉造影确诊为肾动静脉畸形后, 超选择性病变动脉插管, 用明胶海绵、无水乙醇、弹簧钢圈等对病变血管进行栓塞治疗。结果 所有7例先天性肾动静脉畸形都成功栓塞, 栓塞24 h内7例肉眼血尿消失, 术后1周内可有栓塞侧腰部酸痛、低热、腹胀、恶心、呕吐等症状, 但无严重并发症。随访36~98个月无血尿复发, 肾功能正常。结论 经导管肾动脉造影能明确诊断, 动脉栓塞安全有效, 对先天性肾动静脉畸形的治疗有重要意义。

10. 期刊论文 [孟小茜, 董伟华, 董生, 贾宁阳, 刘士远, 肖湘生, MENG Xiao-xi, DONG Wei-hua, DONG Sheng, JIA Ning-yang, LIU Shi-yuan, XIAO Xiang-sheng](#) [经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘](#) - [当代医学](#)2009, 15 (11)

目的 评价经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘所致血尿的安全性和疗效。方法 回顾性分析了因肉眼血尿行肾动脉造影而确诊的肾血管病变8例, 包括先天性肾动静脉畸形3例, 非肿瘤获得性动静脉瘘5例, 选择相应的栓塞剂行动脉栓塞治疗。结果 8例病例均成功栓塞, 术后1~7天内临床肉眼血尿症状完全消失, 无严重并发症, 随访11~36个月无再发。结论 经动脉栓塞治疗肾动静脉畸形或瘘所致的血尿是安全、有效的。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz201005002.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 21cb95c6-ce00-45b3-a820-9de900b9e4b7

下载时间: 2010年9月6日