

• 专家共识 •
Expert Consensus

纤维蛋白胶复合平阳霉素栓塞硬化治疗 口腔颌面部血管畸形专家共识

杨耀武¹, 郑家伟², 范新东³, 刘少华⁴, 秦中平⁵, 孙沫逸¹, 陈伟良⁶, 郭新奎⁷, 魏建华¹, 蔡志刚⁸, 季彤⁹,
李春洁¹⁰, 郭伟², 龚忠诚¹¹, 侯劲松¹², 苏立新³, 王德明³, 王延安², 任国欣², 陈安威⁴, 李克雷⁵, 那思家¹³,
蔡育¹⁴, 刘法昱¹⁵, 麦华明¹⁶, 吴海威¹⁷, 闫志伟¹, 杨霞¹, 候娜¹

- [1.空军军医大学口腔医院 口腔颌面-头颈肿瘤科, 口腔系统重建与再生全国重点实验室,
国家口腔疾病临床医学研究中心, 陕西省口腔医学重点实验室, 陕西 西安 710032;
2.上海交通大学医学院附属第九人民医院 口腔颌面-头颈肿瘤科, 3.介入科, 上海 200011;
4.山东大学齐鲁医院 口腔颌面外科, 山东 济南 250012;
5.山东省临沂市肿瘤医院 血管瘤脉管畸形专科, 山东 临沂 276001;
6.中山大学孙逸仙纪念医院 口腔颌面外科, 广东 广州 510120;
7.西安交通大学第二附属医院 小儿外科, 陕西 西安 710004;
8.北京大学口腔医院 口腔颌面外科, 北京 100081;
9.复旦大学附属中山医院 口腔颌面外科, 上海 200030;
10.四川大学华西口腔医院 头颈肿瘤外科, 四川 成都 610041;
11.新疆医科大学第一附属医院(附属口腔医院) 口腔颌面肿瘤外科, 新疆 乌鲁木齐 830054;
12.中山大学附属口腔医院 口腔颌面外科, 广东 广州 510055;
13.西安交通大学口腔医院 口腔外科门诊, 陕西 西安 710004;
14.武汉大学口腔医院 口腔颌面外科, 湖北 武汉 430079;
15.中国医科大学附属口腔医院 口腔颌面头颈外科, 辽宁 沈阳 110002;
16.桂林医科大学附属医院 口腔颌面外科, 广西 桂林 541001;
17.山东第一医科大学附属省立医院 口腔颌面外科, 山东 济南 250021]

[摘要] 血管畸形是口腔颌面部常见的脉管异常, 可造成患者颜面畸形、颌颌面系统功能障碍及社会心理压力。目前, 在大范围、高回流静脉畸形以及高流速动静脉畸形治疗领域仍然面临挑战。纤维蛋白胶复合平阳霉素或博来霉素栓塞硬化技术通过“即时栓塞-药物缓释-协同纤维化”的机制治疗血管畸形, 已有的研究数据显示, 其在治疗大范围、高回流静脉畸形以及部分动静脉畸形方面呈现出一定优势, 具有良好的应用前景。该技术应用已经有 20 余年历史, 但因缺少规范化、指导性应用方案, 其推广受到一定限制。本共识介绍了纤维蛋白胶复合平阳霉素栓塞硬化技术的提出背景、相关基础及临床研究, 并探讨了其消除血管畸形的可能机制。本共识借鉴和参考该领域最新研究成果和治疗经验, 汇总国内多个医疗机构相关专家的讨论意见, 从适应证与禁忌证、治疗前准备、治疗操作规范、潜在并发症防治及综合运用等方面, 为该技术的临床应用提供指导性建议, 以供临床实践参考。

[关键词] 纤维蛋白胶; 平阳霉素; 血管畸形; 栓塞; 硬化治疗; 专家共识

[中图分类号] R782.2

[文献标志码] A

DOI: 10.19439/j.sjos.2026.03.001

[收稿日期] 2025-11-20; **[修回日期]** 2025-12-12

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(81470757);

陕西省重点研发计划重点产业创新链(群)项目(2022ZDLSF03-13);

空军军医大学第三附属医院国家口腔疾病临床医学中心临床研究课题(LCB202002);

空军军医大学临床研究课题(2024LC2443, 单病种库专项)

[作者简介] 杨耀武(1968—), 男, 博士, 教授、主任医师

[通信作者] 杨耀武, E-mail: yangyaowu_1@sina.com

©2026 年版权归《上海口腔医学》编辑部所有

Expert consensus on embolization and sclerotherapy with fibrin glue combined with pingyangmycin for oral and maxillofacial vascular malformations

Yang Yaowu¹, Zheng Jiawei², Fan Xindong³, Liu Shaohua⁴, Qin Zhongping⁵, Sun Moyi¹, Chen Weiliang⁶, Guo Xinkui⁷, Wei Jianhua¹, Cai Zhigang⁸, Ji Tong⁹, Li Chunjie¹⁰, Guo Wei², Gong Zhongcheng¹¹, Hou Jinsong¹², Su Lixin³, Wang Deming³, Wang Yan'an², Ren Guoxin², Chen Anwei⁴, Li Kelei⁵, Na Sijia¹³, Cai Yu¹⁴, Liu Fayu¹⁵, Mai Huaming¹⁶, Wu Haiwei¹⁷, Yan Zhiwei¹, Yang Xia¹, Hou Na¹. (1. Department of Oral and Maxillofacial-Head and Neck Oncology, School of Stomatology, The Air Force Military Medical University; State Key Laboratory of Oral & Maxillofacial Reconstruction and Regeneration; National Clinical Research Center for Oral Diseases; Shaanxi Key Laboratory of Stomatology. Xi'an 710032, Shaanxi Province; 2. Department of Oromaxillofacial Head and Neck Oncology, 3. Department of Interventional Therapy, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine. Shanghai 200011; 4. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Qilu Hospital, Shandong University. Jinan 250012, Shandong Province; 5. Special Department of Vascular Anomalies, Linyi Tumor Hospital. Linyi 276000, Shandong Province; 6. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Sun Yat-sen Memorial Hospital, Sun Yat-sen University. Guangzhou 510120, Guangdong Province; 7. Department of Pediatric Surgery, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University. Xi'an 710004, Shaanxi Province; 8. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Peking University School and Hospital of Stomatology. Beijing 100081; 9. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Zhongshan Hospital, Fudan University. Shanghai 200030; 10. Department of Head and Neck Oncology, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University. Chengdu 610041, Sichuan Province; 11. Oncological Department of Oral and Maxillofacial Surgery, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, School/Hospital of Stomatology Xinjiang Medical University. Urumqi 830054, Xinjiang Uygur Autonomous Region; 12. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Hospital of Stomatology, Sun Yat-sen University. Guangzhou 510055, Guangdong Province; 13. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Stomatology, Xi'an Jiaotong University. Xi'an 710004, Shaanxi Province; 14. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School and Hospital of Stomatology, Wuhan University. Wuhan 430079, Hubei Province; 15. Department of Oral Maxillofacial-Head and Neck Surgery, School of Stomatology, China Medical University. Shenyang 110002, Liaoning Province; 16. Department of Oral and Maxillofacial surgery, College & hospital of Guilin Medical university. Guilin 541001, Guangxi Province; 17. Department of Stomatology, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University. Jinan 250021, Shandong Province, China)

[Summary] Venous malformations (VMs) are common vascular anomalies in the oral and maxillofacial region, which can cause facial deformities, craniomaxillofacial dysfunction and psychosocial stress in patients. Currently, the treatment of extensive, high-reflux venous malformations and high-flow arteriovenous malformations (AVMs) remains challenging. Fibrin glue combined with pingyangmycin or bleomycin embolosclectherapy technology treats vascular malformations *via* the mechanism of immediate embolization, sustained drug release and synergistic fibrosis. Existing real-world research data have demonstrated its potential advantages in managing extensive, quick drainage venous malformations and certain arteriovenous malformations, indicating promising application prospects. The application of this technique has a history of over two decades; however, its promotion has been constrained due to the lack of standardized and guided application protocols. This consensus document elaborated on the background, basic research, and clinical studies related to fibrin glue combined with pingyangmycin embolosclectherapy, and discusses its mechanism of action in eliminating vascular malformations. By integrating the latest research findings and clinical experiences in the field, as well as incorporating discussions and opinions from experts across multiple medical institutions in China, this consensus provides guidance on clinical applications including indications and contraindications, pre-treatment preparations, procedural standards, prevention and management of potential complications, and comprehensive implementation, so as to serve as a reference for clinical practice.

[Key words] Fibrin glue; Pingyangmycin; Vascular malformations; Embolization; Sclerotherapy; Expert consensus
Shanghai J Stomatol, 2026, 35(3): 225-232.

血管畸形是来源于血管系统的发育畸形,好发于面颈部^[1-2]。2025 年国际脉管性疾病研究学会(International Society for the Study of Vascular Anomalies,

ISSVA)将单纯性血管畸形分为毛细血管畸形(capillary malformations, CMs)、静脉畸形(venous malformations, VMs)、动静脉畸形(arteriovenous malfor-

mations, AVMs) 和动静脉瘘 (arteriovenous fistula, AVF) 等类型。血管畸形的核心病理特征是先天性血管结构异常, 而非内皮细胞增生性肿瘤。口腔颌面部血管畸形可侵犯面部皮肤、肌肉、口腔黏膜和骨骼, 发生于眼、耳、鼻、舌等部位, 可造成患者颌面系统畸形、功能障碍及心身压力。部分高危病变可引起呼吸道梗阻、大出血甚至危及患者生命。

目前 VMs 的治疗方法主要有硬化治疗、手术切除、激光治疗、电化学治疗、射频消融术及铜针治疗等, 其中, 硬化治疗是最常用的方法。传统硬化剂主要有平阳霉素 (pingyangmycin, PYM)、博来霉素 (bleomycin, BLM)、无水乙醇、3% 鱼肝油酸钠以及聚桂醇、聚多卡醇、十四烷基硫酸钠等^[3-10]。临床实践发现, 硬化治疗对部分病变反应良好, 但对于某些病变尤其是大范围或高回流 VMs 存在治疗不全、治疗周期长及复发率高等问题。AVMs 的治疗方法主要有介入栓塞、手术切除等, 栓塞材料有 Onyx®、无水乙醇、二氧基丙烯酸正丁酯、聚乙烯醇颗粒和弹簧圈等^[8-11]。目前使用无水乙醇作为主要栓塞材料已经成为 AVMs 的重要治疗方法, 其最大优势是能够更彻底地破坏畸形血管内皮细胞, 使畸形血管闭塞, 达到治愈 AVMs 的目的^[12]。尽管如此, 在 AVMs 治疗领域仍然面临较多挑战, 例如栓塞后较高的血管再通率, 可能的治疗并发症包括皮肤溃疡、黏膜脱落、软组织坏死、神经损伤以及栓塞材料引起的感染、疼痛等。

1 纤维蛋白胶复合PYM栓塞硬化技术的提出及应用

纤维蛋白胶 (fibrin glue, FG) 复合 PYM 栓塞硬化技术的提出早期基于在 VMs 治疗过程中发现的问题以及对 VMs 解剖病理学及血流动力学的认识。在对临床上表现接近的 VMs 应用相同的硬化剂治疗时, 有些疗效很好, 有些则疗效差或无效。多普勒超声检查也发现, 部分 VMs 血流信号强, 而部分仅有少量或无血流信号。由此推测, VMs 血液回流速度可能影响硬化剂的治疗效果。此外, 硬化剂注射到静脉血管腔后, 部分流失到循环系统, 也是不容忽视的问题。2002 年, 秦中平等^[13]通过数字减影血管造影 (digital subtraction angiography, DSA) 发现, 不同的 VMs 其回流静脉粗细、数量及回流速度有很大差异, 疗效也各不相同, 据此将 VMs 分为高回流和低回流两种类型。Puig 等^[14-15]根据 VMs 的解剖和血流

动力学特点, 将其分为 4 型: I 型—无回流静脉; II 型—引流到正常回流静脉; III 型—引流到异常发育、扩张的回流静脉; IV 型—静脉扩张。以上研究提示, 硬化治疗效果与 VMs 回流静脉、血液流速关系密切。

PYM 是 20 世纪 70 年代我国自主研发的 BLM 类抗肿瘤药物, 主要成分为 BLM A5。在血管瘤及血管畸形治疗方面, PYM 和 BLM 的应用已经有很长历史^[16-18], 两者的治疗效果和作用机制类似。对于高回流或波及多个解剖区域的大范围 VMs, 单纯 PYM 注射局限性明显。一是部分药物进入循环系统, 降低了 PYM 的有效剂量, 同时也增加了药物的系统毒性; 其次, 对于体积巨大的 VMs, 治疗往往需要使用很大剂量的 PYM, 增加了肺纤维化风险。PYM 硬化治疗的局限性促使临床医师探索和改进其使用方法。2007 年, 杨耀武等^[19]提出将具有栓塞功能的 FG 与 PYM 复合治疗 VMs 的新思路, 并报道了该技术治疗口腔颌面部 VMs 的初步经验。FG 又称为纤维蛋白粘合剂 (fibrin sealant, FS), 是由多种血浆蛋白成分组成的一种复合制剂^[20], 主要含纤维蛋白原、纤维连接素、凝血酶等成分, 模拟凝血过程的最后阶段反应, 凝血酶激活纤维蛋白原形成纤维蛋白凝块, 起到栓塞血管的作用。使用 FG 能够阻断或部分阻断 VMs 的血液回流, 避免硬化剂快速进入循环系统。

临床上也有较多单纯将 FG 用于治疗或辅助手术切除血管畸形的文献报道^[21-24], 这些研究提供了 FG 用于畸形血管腔或骨腔内注射的依据, 安全性和有效性也得到肯定, 因此鼓舞了 FG/PYM 栓塞硬化技术用于血管畸形治疗的尝试。FG 已经广泛用于创面止血、组织封闭、药物载体等, 目前来源于同种异体血浆的 FG 由于严格的样本筛选和病毒灭活技术, 病毒传播、高敏反应的可能性大大降低, 安全性显著提升^[25]。近 20 年来, 国内多个医疗机构应用 FG 复合 PYM 或 BLM 栓塞硬化技术治疗 VMs 并将其拓展到 AVMs 治疗领域, 取得了理想效果^[26-38]。

FG 复合 PYM 或 BLM 栓塞硬化技术相关基础研究也取得了一定进展。多普勒超声观察发现^[39], FG/BLM 注射到 VMs 后, 对回流静脉有栓塞、阻断作用, 对注射到 VMs 的硬化剂有贮存作用。FG/BLM 复合物注射到 AVMs 管腔后, 可见注射物瞬间流动, 随后分布于“血管巢”及注射区外围血管腔内, 病变区彩色血流信号显著减少, 提示 FG/BLM 注射不仅能够栓塞硬化局限性 AVMs 的扩张血管, 还能栓塞其

畸形血管网。对家兔下肢浅静脉的损伤效应及纤维化研究显示,FG 或 FG/BLM 对家兔下肢浅静脉有明确的损伤和致纤维化作用^[40]。应用绵羊颈静脉初步构建的面颈部 VMs 动物模型评价 FG/PYM 栓塞硬化技术的有效性,多普勒超声、大体及组织学观察发现,FG/PYM 复合物在促进血管内皮细胞破坏以及血管纤维化方面明显优于单纯 PYM 或 FG 注射^[41]。上述两项动物实验研究的一个重要发现是尽管单纯 FG 注射破坏血管、促纤维组织形成作用弱于 FG 复合 PYM 或 BLM,但仍可引起血管纤维化及闭锁,其机制倾向于异物栓塞、炎症反应发生,进而成纤维细胞活化、血管壁破坏及纤维化。结合其他报道,提示对于血管孔径较细或小范围 VMs,单纯 FG 注射也可能起到消除病变的作用。一项正在进行的 FG/PYM 注射辅助手术切除 AVMs 的研究显示,FG/PYM 注射到 AVMs 管腔后,以胶冻样、固态形式存留于畸形血管内,置换、替代管腔内血液,导致血管闭锁,提示该技术消除血管畸形的进程一方面为管腔内自身血凝块形成并纤维化,另一方面为 FG 逐步降解,血管渐进性破坏并被纤维组织取代。

2 治疗机制

PYM 通过直接细胞毒性作用损伤内皮细胞 DNA,导致血管壁结构破坏、血管腔塌陷及血管闭锁的机制已被大量研究证实,其具体过程是内皮细胞死亡后会释放各种炎症因子,吸引大量炎症细胞(如巨噬细胞、中性粒细胞)聚集到病变部位,这些炎症细胞进一步释放更多细胞因子和生长因子,激活组织中的成纤维细胞,被激活的成纤维细胞会大量合成和分泌胶原蛋白等细胞外基质,最终导致畸形血管团被纤维结缔组织取代。

FG 复合 PYM 栓塞硬化治疗血管畸形的机制与上述单纯液体硬化剂注射有较为明显的不同之处,原因是注射物在血管腔内的流动性、分布以及血管纤维化过程等方面存在差异。FG 注射后形成的固态胶块会引起畸形血管腔内的血流动力学改变,兼具栓塞与贮存功能。FG 与 PYM 复合物注射到 VMs 畸形血管腔后,能够栓塞其回流静脉并贮存于病变窦腔内,一方面降低血液回流,减少硬化剂流失;另一方面发挥对硬化剂的贮存及缓释作用,强化硬化剂对血管内皮细胞的破坏,促进血管闭锁及纤维化。FG 与 PYM 复合物注射到 AVMs 管腔后,因病变的

高流速特性,复合物会出现瞬时快速流动,分布到 AVMs 的“血管巢”及畸形血管网,促使 AVMs 更为彻底的破坏,降低了血管的再通率。

FG 复合 PYM 栓塞硬化技术破坏血管的过程不完全是单纯 PYM 注射后化学损伤内皮细胞 DNA,进而引发一系列炎症反应、血栓形成及机化。动物实验及临床观察发现,FG 复合 PYM 注射后,部分复合物能够以胶块形态较长时间存留于血管内,FG 降解的速度与其直径、长度等因素有关。体积较大的 FG 复合物降解吸收可能是一个较长的过程,在此过程中,FG 复合物缓慢降解并逐步被纤维组织取代。因此推测,FG 的网状结构能够诱导成纤维细胞形成,促进组织再生及血管纤维化。FG 复合 PYM 栓塞硬化技术的治疗机制,有待于更多研究。

3 适应证与禁忌证

3.1 适应证

(1)VMs:适用于 Puig 等分类中的 I 型、II 型、III 型 VMs 以及 IV 型中的浅表静脉扩张,回流静脉粗大者慎用。

(2)AVMs:优先应用于局限性、扩张型软组织 AVMs 及颌骨 VMs。以 Yakes 分类为例,可用于 II 型及局限性 IV 型 AVMs,对于有粗大回流静脉、供血动脉的 III a 型、III b 型 AVMs 以及颌骨 AVMs,需仔细评估病变血管构筑及血流动力学特征,必要时联合其他治疗技术,预先处理高度扩展的动、静脉后再应用该技术。

(3)CMs:适用于毛细血管扩张明显或伴有较高流量特征的 CMs。

(4)混合性脉管畸形:包括 CVMs,LVMs,CLVMs 等。

3.2 禁忌证

(1)有 PYM、BLM、FG 过敏史,伴有活动性感染灶等。

(2)患有可能导致栓塞剂从静脉系统异常流入动脉系统的先天性心脏疾病,例如房间隔缺损、卵圆孔未闭、动脉导管未闭、室间隔缺损及法洛四联症等。

(3)严重心肺疾病未经有效治疗者(如心力衰竭、肺栓塞、肺纤维化等)。

(4)影像学检查显示回流静脉粗大的 VMs,回流静脉、供血动脉粗大的 AVMs。

(5)有颅内外血管交通的 VMs 及 AVMs。

4 治疗前准备

4.1 全身及病情评估

全身评估包括生命体征、血常规、凝血功能、肝功能、肾功能、心电图、胸片(或胸部 CT)、心脏超声等。病情评估视情况选择多普勒超声、CT、计算机体层血管造影(computed tomography angiography, CTA)、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)、磁共振血管成像(magnetic resonance angiography, MRA)和 DSA 等检查,明确病变范围,回流静脉、供血动脉等情况以及病变血流动力学特征。部分血管来源或富血性肿瘤伴有明显的静脉或动脉增生、扩张,穿刺可抽到回血,此类病变和血管畸形容易混淆,往往需要活检及病理学检查,通过组织形态学、免疫组织化学染色和分子检测等方法明确诊断。

4.2 知情同意

告知患者及家属预期疗效、不良反应及治疗风险,包括疼痛、肿胀、皮肤和黏膜溃疡、过敏反应以及组织坏死、肺栓塞及脑梗死等潜在的严重并发症。

5 复合物的组成及配制方法

5.1 药物组成及配制

(1)FG: 目前多选择人源性纤维蛋白封闭剂(FS,上海莱士血液制品股份有限公司,护固莱士),成分为冻干人纤维蛋白原及冻干人凝血酶,分别抽取两组分对应的溶解液 2 mL,充分溶解后备用。

(2)PYM:PYM 单支装剂量一般为 8 mg,用地塞米松磷酸钠注射液 1 mL (5 mg)、2%盐酸利多卡因注射液 1 mL 溶解备用。如选择 BLM,单支装剂量通常为 15 mg,配置方法同 PYM。

5.2 复合物制备

将溶解好的 PYM 溶液分别加入冻干人纤维蛋白原和冻干人凝血酶溶液各 1 mL,充分摇匀后,分别用对应的注射器抽取并注入包装盒自带的双联注射器备用,配置的复合物总量为 6 mL。注意在注射前避免 FG 两组分接触,以免固态纤维蛋白形成而堵塞穿刺针。

6 治疗操作要点

6.1 引导方式

中小范围或浅表 VMs、浅表静脉曲张、CMs 可直接经皮或经黏膜局部穿刺注射。AVMs 及位置深

在的 VMs 建议多普勒超声引导下治疗。需要联合供血动脉、回流静脉介入栓塞的 AVMs 病例在 DSA 引导下治疗。

6.2 麻醉方式

成年患者多不需要麻醉,可在病房治疗室实施。不能配合的儿童患者,可在静脉吸入复合麻醉下进行。大范围软腭、咽侧壁及舌根病变以及需要联合手术缝扎、射频消融等操作的患者,在气管插管全麻下实施治疗。

6.3 VMs 治疗

穿刺针进入病灶内,抽到回血后多点注射 FG/PYM 复合物,每个穿刺点注入 2 mL,注射总量依据病变大小,总剂量 ≤ 6 mL。注射时可适度压迫邻近颈静脉,面颈部病变注射后可加压包扎。注射后立即观察或询问患者有无呛咳、胸闷等表现,如有异常,终止治疗或改为泡沫硬化剂等其他治疗方式。

6.4 软组织 AVMs 治疗

穿刺针进入病变内,抽到回血后多点注射 FG/PYM 复合物,每个穿刺点注入 1~2 mL,注射点优先选择“血管巢”部位。AVMs 治疗建议在超声引导下进行,实时监测注射物分布、流动及病变区血流状况。单点注射剂量以注射区血流信号大部消失为参考,总剂量 ≤ 6 mL。注射过程中密切观察皮肤、黏膜颜色,如出现青紫色或苍白改变,停止注射,以防组织缺血,造成溃疡或组织坏死等并发症。对于有粗大回流静脉的 AVMs,可预先缝扎或结扎处理,降低肺栓塞风险;对于大范围或血液流速很高的病变,可先行射频消融或关键动静脉介入栓塞,再进行 FG/PYM 栓塞硬化治疗。

6.5 颌骨 VMs 治疗

对于有骨质破坏、骨壁薄弱者,可从薄弱区穿刺注射,抽到回血后单点注射 2~4 mL,总剂量 ≤ 6 mL;骨壁较厚、穿刺针难以进入者,可用电钻打孔,从钻孔进入注射。部分颌骨血管畸形治疗需栓塞硬化与射频消融术联合应用,病变消退后的骨腔内可视情况选择碘仿纱条填塞并定期更换,直至新骨形成。

6.6 CMs 治疗

采用多点注射,穿刺针进入病变区抽到回血后,单点注射 0.5~1 mL,总剂量 ≤ 6 mL。注射剂量不宜过大,以免造成皮肤、黏膜坏死。对于 CM-AVMs,建议先行处理有动、静脉异常扩张的 AVMs 区域,治疗方法同前。大范围、增厚型或伴有较高流量特征的

CMs 可先行 FG/PYM 栓塞硬化治疗,待病变内血管网大部消退后,再通过激光、硬化治疗或手术消除残余病变、修整外形。

7 疗效评价

疗效评价主要采用临床检查、影像学评估以及患者感受相结合的模式,必要时病理学评价也具有重要价值。临床检查以评估症状改善、体征变化为主,同时观察有无不良反应及严重并发症。影像学评估依据疾病类型选择彩色多普勒超声、CT/CTA、MRI/MRA 及 DSA 等,评估病变区血流信号变化及病变消退率等。对于影像学检查提示效果不理想或潜在治疗风险较大的病例,需调整治疗方案。患者感受侧重于从患者角度评估治疗对其生活质量以及心理状态的改善情况。对于难以彻底消除或疗效欠佳的病变,病理学评价可通过量化观察治疗区血管破坏、纤维化替代程度以及血管残留情况提供更多信息,有助于临床医师研究治疗机制以及制定后续个性化治疗策略。

8 并发症防治

8.1 潜在并发症

(1)局部及全身不良反应:主要有局部肿胀、疼痛、感染及浅表溃疡形成等,有时伴有发热、胸闷、全身不适等。组织坏死可能出现于 AVMs 治疗,多与复合物注射剂量过大、部位不当或病变区血供单一有关。随着 PYM 纯度的提高及人源性 FG/FS 的应用,过去常见的发热现象已显著减少。PYM 可能导致的过敏性休克虽然罕见,但仍需高度重视。

(2)非靶向栓塞并发症:FG/PYM 复合物注射后呈现固态胶块或胶条且有一定流动性,因此从理论上讲,该技术可能出现类似于介入栓塞造成的肺栓塞、脑栓塞等严重并发症。AVMs 异常交通可能出现异位栓塞风险。在口腔颌面部血管畸形治疗领域,虽然现有的临床研究资料中尚未见这些严重并发症的报道,但临床医师应该予以高度重视,按照介入栓塞治疗的思路和理念规划治疗方案。

8.2 并发症防治

(1)局部及全身不良反应:治疗时需精确穿刺并给予合理的注射剂量。AVMs 治疗建议在多普勒超声引导下进行,面上 1/3 或耳部 AVMs 治疗时,需控制好注射剂量,注射靶点定位于“血管巢”区域。术后

疼痛、发热、感染、胸闷及全身不适等给予解热镇痛药、抗感染、补液等对症支持治疗。肿胀明显者局部冰袋冷敷。浅表溃疡需保持局部清洁或换药,一般均可自然愈合。部分 AVMs 复合物注射后即刻可能出现局部青紫或苍白等血液回流障碍或组织缺血现象,可给予针刺放血、按摩等处理。组织坏死鲜有发生,如出现,给予局部换药及后期外科处理。如发生过过敏性休克,应立即给予肾上腺素肌注并建立静脉通道,患者平卧或侧卧位,保持呼吸道通畅。短时间内未能恢复者,实施心肺复苏抢救措施。

(2)非靶向栓塞并发症:治疗前如对血管畸形解剖、血流动力学特征、未知的异常血管通道评估不足,栓塞硬化剂注射剂量不当会增加潜在肺栓塞、脑栓塞及异位栓塞风险,此类严重并发症预防至关重要。大范围、深部 VMs 治疗过程中需注意观察患者有无呛咳、胸闷等表现,如有异常及时终止注射。颈部浅表静脉曲张注射时可适度压迫近心端,治疗后加压包扎。对于回流静脉粗大、深部与颈内静脉直接交通,或者临床、多普勒超声检查发现回流过快的 VMs,应用该技术时需慎重。AVMs 治疗前应通过影像学技术充分评估病变供血动脉、回流静脉孔径、数量以及血流动力学情况,有无血管异位沟通及先天性心脏疾病。预先的粗大血管处理,联合其他可降低血液流速的治疗措施,有助于防范或降低非靶向异常栓塞风险。此类并发症一旦发生,需密切观察生命体征及肢体运动情况,先行吸氧、扩血管、神经营养等支持治疗和对症处理,同时请呼吸内科、神经内科、介入放射科等专科会诊处理。

9 技术特点及改进方向

FG/PYM 栓塞硬化技术是治疗口腔颌面部血管畸形的一种创新方法,结合了即时栓塞和长效化学硬化的双重优势。FG 能通过阻塞异常血管腔,达到阻断或减缓血流的目的,为 PYM 发挥作用创造时间窗口;同时,减少药物向全身循环系统过快流失,降低肺纤维化风险及潜在的机体损害。FG 本身的网状结构有利于促进血管纤维化过程,其可降解、生物相容性好的特性也使得栓塞剂本身引起的疼痛、炎症反应发生率显著降低。在 VMs 治疗方面,FG/PYM 栓塞硬化减少治疗次数、缩短治疗周期的优势尤为突出。该技术也是一个比较温和的治疗方法,治疗过程中不产生剧烈疼痛,也不会损伤、破坏病变区重要

神经如面神经等。青少年及成人的治疗大多不需要全身麻醉,可在门诊或病房治疗室实施。

尽管如此,与其他单一治疗方法一样,FG/PYM 栓塞硬化技术也有一定局限性。例如,对于部分大范围、回流快的 VMs,治疗周期仍然较长;对于弥漫性生长或浸润皮肤的 AVMs 疗效欠佳。对于波及多个区域的大范围、复杂性血管畸形,制定结合射频消融、手术、介入栓塞、靶向药物治疗及其他硬化治疗的多手段治疗方案,更能发挥该技术的优势。FG/PYM 栓塞硬化技术的合理应用、并发症防控措施也是未来需深入探索的重要方向。虽然该技术应用尚未见严重不良反应报道,但是其潜在并发症,尤其是非靶向栓塞并发症不容忽视。并发症的预防与传统硬化治疗方法不同,依赖于精确的影像学评估、精准的治疗操作、个体化方案设计以及严密的术后观察和管理。

虽然 FG/PYM 栓塞硬化技术临床应用已有 20 余年历史,其应用范围和方法仍需更多的医疗机构进一步审慎探索。技术的推广有赖于持续的基础研究及更多大样本、多中心、长期随访的临床研究数据。本专家共识为初步版本,未来在更多的高等级循证医学证据发表后,将及时予以更新,以推动该技术的规范应用,为口腔颌面部血管畸形的治疗提供一项安全、有效的治疗手段。

利益冲突声明:无。

[参考文献]

- [1] Richter GT, Friedman AB. Hemangiomas and vascular malformations: current theory and management [J]. *Int J Pediatr*, 2012; 64:5678.
- [2] Carqueja IM, Sousa J, Mansilha A. Vascular malformations: classification, diagnosis and treatment [J]. *Int Angiol*, 2018, 37(2): 127–142.
- [3] Zheng JW, Mai HM, Zhang L, et al. Guidelines for the treatment of head and neck venous malformations [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2013, 6(5): 377–389.
- [4] Sun LM, Ni XD, Yuan SM. The efficacy of absolute ethanol and polidocanol in the treatment of venous malformations [J]. *J Craniofac Surg*, 2020, 31(3): e272–e275.
- [5] Alakailly X, Kummoona R, Queresby FA, et al. The use of sodium tetradecyl sulphate for the treatment of venous malformations of the head and neck [J]. *J Maxillofac Oral Surg*, 2015, 14(2): 332–338.
- [6] Schmitt N, Lorenz J, Hohenstatt S, et al. Sclerotherapy of venous malformations using polidocanol: effectiveness, safety, and predictors of outcomes and adverse events [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2023, 34(12): 2103–2109.
- [7] Hanshu Z, Shaohua L, Anwei C. A novel compound sclerosant: polidocanol–bleomycin foam [J]. *Dermatol Surg*, 2020, 46(12): 1712–1714.
- [8] Su LX, Fan XD, Zheng JW, et al. A practical guide for diagnosis and treatment of arteriovenous malformations in the oral and maxillofacial region [J]. *Chin J Dent Res*, 2014, 17(2): 85–89.
- [9] McMillan K, Dunphy L, Nishikawa H, et al. Experiences in managing arteriovenous malformations of the head and neck [J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 54(6): 643–647.
- [10] Monaghan A, McCafferty I, Lamin S, et al. The effective management of high flow vascular malformations of the head and neck [J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 47: e42–e43.
- [11] Thiex R, Wu I, Mulliken JB, et al. Safety and clinical efficacy of Onyx for embolization of extracranial head and neck vascular anomalies [J]. *Am J Neuroradiol*, 2011, 32 (6): 1082–1086.
- [12] Su LX, Li XY, Zhao ZJ, et al. Absolute ethanol embolization of lip arteriovenous malformations: observational results from 10 years of experience [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2022, 33 (1): 42–48.e4.
- [13] 秦中平, 李克雷, 刘学健, 等. 颌面部海绵状血管瘤的瘤体造影分型与介入硬化治疗[J]. *中华口腔医学杂志*, 2002, 37(1): 27–29.
- [14] Puig S, Aref H, Chigot V, et al. Classification of venous malformations in children and implications for sclerotherapy [J]. *Pediatr Radiol*, 2003, 33(2): 99–103.
- [15] Puig S, Casati B, Staudenherz A, et al. Vascular low-flow malformations in children: current concepts for classification, diagnosis and therapy [J]. *Eur J Radiol*, 2005, 53(1): 35–45.
- [16] Mathur NN, Rana I, Bothra R, et al. Bleomycin sclerotherapy in congenital lymphatic and vascular malformations of head and neck [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2005, 69(1): 75–80.
- [17] Zhao JH, Zhang WF, Zhao YF. Sclerotherapy of oral and facial venous malformations with use of pingyangmycin and/or sodium morrhuate [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2004, 33(5): 463–466.
- [18] Xue L, Cao RY, Xu DP, et al. Percutaneous treatment of large venous malformations in the oral and maxillofacial regions using electrochemical therapy combined with pingyangmycin [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 73 (7): 1384–1391.
- [19] 杨耀武, 孙沫逸, 阎志伟, 等. 纤维蛋白胶复合平阳霉素治疗口腔颌面部静脉畸形的临床观察[C]//2007 全国口腔颌面部脉管性疾病学术研讨会论文集, 2007: 22–25.
- [20] Montana M, Tabélé C, Curti C, et al. Organic glues or fibrin glues from pooled plasma: efficacy, safety and potential as scaffold delivery systems [J]. *J Pharm Pharm Sci*, 2012, 15(1): 124–140.
- [21] Jemec B, Sanders R. A facial low-flow venous malformation treated with fibrin glue [J]. *Br J Plast Surg*, 2000, 53(1): 73–75.
- [22] Kim IM, Yim MB, Lee CY, et al. Merits of intralesional fibrin

- glue injection in surgery for cavernous sinus cavernous hemangiomas: technical note [J]. J Neurosurg, 2002, 97(3): 718-721.
- [23] Zimmer T, Rucktäschel F, Stölze U, et al. Endoscopic sclerotherapy with fibrin glue as compared with polidocanol to prevent early esophageal variceal rebleeding [J]. J Hepatol, 1998, 28 (2): 292-297.
- [24] Zanchetta M, Faresin F, Pedon L, et al. Fibrin glue aneurysm sac embolization at the time of endografting [J]. J Endovasc Ther, 2005, 12 (5): 579-582.
- [25] Valbonesi M. Fibrin glues of human origin[J]. Best Pract Res Clin Haematol, 2006, 19(1): 191-203.
- [26] 杨耀武, 孙沫逸, 吕菊红, 等. 纤维蛋白胶复合平阳霉素栓塞硬化治疗口腔颌面部静脉畸形 [J]. 实用口腔医学杂志, 2008, 24 (2): 209-212.
- [27] Yang YW, Sun MY, Hou R, et al. Preliminary study of fibrin glue combined with pingyangmycin for the treatment of venous malformations in the oral and maxillofacial region [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2008, 66(11): 2219-2225.
- [28] 陈伟良, 汪延, 柴强, 等. 生物胶联合 OK-432 和平阳霉素治疗面颈部巨大静脉畸形 [J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2010, 8(6): 555-557.
- [29] Chen WL, Huang ZQ, Zhang DM, et al. Percutaneous sclerotherapy of massive venous malformations of the face and neck using fibrin glue combined with OK-432 and pingyangmycin [J]. Head Neck, 2010, 32(4): 467-472.
- [30] 劳均平, 陈巨峰, 沈淡, 等. 平阳霉素联合生物胶硬化治疗头颈部静脉畸形[J]. 广东牙病防治, 2011, 19 (5): 241-244.
- [31] 杨擎天, 杨耀武, 孙沫逸, 等. 纤维蛋白胶复合平阳霉素栓塞硬化治疗面颈部静脉畸形的远期疗效观察 [J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2013, 11 (3): 238-242.
- [32] 杨耀武. 第四届国际头颈部血管瘤与脉管畸形学术研讨会述评[J]. 上海口腔医学, 2013, 22(2): 194.
- [33] Chu HW, Xu FF, Xu X. Management of massive venous malformations by percutaneous injection of bleomycin combined with fibrin glue in the head and neck [J]. J Craniomaxillofac Surg, 2020, 48(5): 488-493.
- [34] 杨耀武. 纤维蛋白封闭剂在口腔颌面部血管畸形栓塞硬化治疗中的应用[C]//第 15 次全国口腔医学学术会议论文集, 2013: 102-103.
- [35] Zhao XP, Huang ZQ, Chen WL, et al. Percutaneous sclerotherapy of arteriovenous malformations of the face using fibrin glue combined with OK-432 and bleomycin after embolization [J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2016, 54 (2): 187-191.
- [36] 秦泽曼, 黄志权, 陈伟良, 等. 生物胶联合 OK-432 及博来霉素治疗颌面部软组织动静脉畸形 13 例临床分析[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2017, 15 (1): 73-76.
- [37] 闫志伟, 张春谊, 郭军, 等. 纤维蛋白胶复合平阳霉素栓塞硬化治疗面颈部动静脉畸形效果观察 [J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2018, 16(1): 52-55.
- [38] Yan ZW, Wei J, Wu W, et al. Embolization and sclerotherapy of maxillofacial arteriovenous malformations with the use of fibrin glue combined with pingyangmycin [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2020, 130(1): 25-31.
- [39] 郭军, 张春谊, 闫志伟, 等. 纤维蛋白胶/博来霉素栓塞硬化治疗面颈部血管畸形彩色多普勒超声研究 [J]. 实用口腔医学杂志, 2017, 33(4): 510-513.
- [40] 沈艳玲, 刘源, 杨霞, 等. 纤维蛋白胶复合博来霉素对兔下肢浅静脉的损伤效应及纤维化研究 [J]. 实用口腔医学杂志, 2021, 37(2): 167-170.
- [41] 闫志伟, 沈艳玲, 郭军, 等. 纤维蛋白胶复合平阳霉素栓塞硬化治疗面颈部静脉畸形的实验研究 [J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2023, 21(4): 340-344.

关于出示论文基金资助证明的说明

凡投我刊的论文所涉及的课题如为国家或省、部级以上基金或攻关项目, 应在文章首页注明“基金项目”, 并注明基金项目名称及其编号。基金项目名称应按国家有关部门规定的正式名称填写, 多项基金资助应依次列出, 其间以“;”隔开。如基金项目: 国家自然科学基金(30271269); “十五”国家高技术研究发展计划(2003AA205005)。投稿时请务必附基金项目证明复印件。