

天幕区硬膜动静脉瘘血管内治疗临床分析

曾 实, 杨东虹, 杨华江, 陈立朝, 徐伦山, 许民辉

【摘要】 目的 探讨动脉或静脉入路乙烯-乙醇共聚物(Onyx)胶或弹簧圈联合 Onyx 胶栓塞治疗天幕区硬膜动静脉瘘(TDAVF)的临床有效性和安全性,同时回顾相关文献获得更为合理的临床治疗策略。**方法** 回顾性分析 2012 年 3 月至 2017 年 9 月陆军军医大学大坪医院神经介入资料库中 11 例经动脉或静脉入路栓塞治疗的 11 例 TDAVF 患者病史、影像学结果、血流构筑、手术记录和随访资料。其中男 7 例,女 4 例;年龄 26~65 岁,中位年龄 35 岁;临床表现为蛛网膜下腔出血 5 例,头痛、头晕 3 例,进行性神经功能缺失 3 例;MRI 和 DSA 为主要诊断和随访方式,根据 Borden 分型 I 型 2 例,II 型 5 例,III 型 4 例。**结果** 11 例患者中予以动脉入路 8 例,静脉入路 3 例;单纯 Onyx 18 胶栓塞 8 例,弹簧圈联合 Onyx 18 胶栓塞 3 例。术后即刻造影显示瘘口完全闭塞 9 例,大部分闭塞 2 例(动脉入路单纯 Onyx 胶),无死亡病例。11 例患者随访 6~18 个月,平均 12 个月,术后 6 个月复查造影显示 8 例无复发,临床症状较前好转或无加重;2 例(动脉入路单纯 Onyx 18 胶,术后即刻大部分闭塞、完全闭塞各 1 例)病灶较术后复发,予二次栓塞后完全闭塞;1 例(动脉入路单纯 Onyx 18 胶,术后即刻大部分闭塞)较术后无明显变化,仍有残留显影(逆向皮层静脉引流消失),经外科手术完整扩大切除。**结论** TDAVF 作为一类进行性血管损伤引起蛛网膜下腔出血或神经功能缺失的急症,必须予以迅速诊断和合理治疗。Onyx 18 栓塞剂是血管内治疗的理想材料,通过动脉入路或/和静脉入路栓塞治疗安全有效。

【关键词】 颅内硬膜动静脉瘘;天幕区;血管内治疗;临床分析

中图分类号:R743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2019)-09-0819-05

Endovascular treatment of tentorial dural arteriovenous fistulae: a clinical analysis ZENG Shi, YANG Donghong, YANG Huajiang, CHEN Lizhao, XU Lunshan, XU Minhui. Department of Neurosurgery, Taiping Hospital, Army Medical University, Chongqing 400042, China

Corresponding author: YANG Donghong, E-mail: 13908376237@163.com

【Abstract】 Objective To discuss the clinical efficacy and safety of ethylene-vinyl alcohol copolymer (Onyx) glue embolization via arterial or venous approach, or spring coil combined with Onyx glue embolization in treating tentorial dural arteriovenous fistula (TDAVF), and to review the relevant literature in order to formulate more reasonable clinical treatment strategy. **Methods** The clinical data, including medical history imaging findings, hemodynamics, surgical records and follow-up materials, of 11 TDAVF patients receiving embolization therapy via arterial or venous approach, who were collected from the nerve intervention database of Daping Hospital of Army Military Medical University of China in the period from March 2012 to September 2017, were retrospective analyzed. The patients included 7 males and 4 females, aged 26-65 years with a median age of 35 years. The clinical manifestations included subarachnoid hemorrhage ($n=5$), headache and dizziness ($n=3$), and progressive nerve function deficiency ($n=3$). MRI and DSA were used as the main diagnostic and follow-up examination methods. According to Borden classification, type I was seen in 2 patients, type II in 5 patients, and type III in 4 patients. **Results** Of 11 patients, arterial approach was adopted in 8 and venous approach was employed in 3. Simple 18 Onyx glue was used in 8 patients, and spring coil plus Onyx glue was used in 3 patients. Immediate postoperative angiography showed that complete closure of fistula was

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2019.09.002

基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(2018ZDXM032)

作者单位:400042 重庆 陆军军医大学大坪医院神经外科

通信作者:杨东虹 E-mail: 13908376237@163.com

obtained in 9 patients, subtotal closure of fistula was observed in 2 patients who received simple Onyx 18 glue via arterial approach. No death occurred. The 11 patients were followed up for 6-18 months, with a mean of 12 months. Follow-up angiography performed at 6 months after treatment revealed that no recurrence was seen in 8 patients, and clinically their symptoms became improved or were not aggravated when compared with their preoperative condition. In 2 patients receiving simple Onyx 18 glue via arterial approach, immediate postoperative angiography revealed that complete closure of fistula was found in one patient and subtotal closure of fistula was seen in another patient, and both patients developed postoperative recurrence and complete closure of fistula was achieved after second embolization therapy. In one patient, who received simple Onyx 18 glue via arterial approach and obtained immediate postoperative subtotal closure of fistula, the fistula showed no significant change after treatment, the residual contrast stain remained (disappearance of reverse cortical venous drainage) and radical surgery had to be carried out. **Conclusion** As an emergency of subarachnoid hemorrhage or neurological dysfunction caused by progressive vascular injury, TDAVF must be promptly diagnosed and reasonably treated. Onyx 18 glue is an ideal embolic agent for endovascular therapy, its use in clinical embolization therapy, regardless of via arterial approach or via venous approach, is safe and effective. (J Intervent Radiol, 2019, 28: 819-823)

[Key words] intracranial dural arteriovenous fistula; tentorial area; endovascular treatment; clinical analysis

颅内硬膜动静脉瘘占有颅内动静脉畸形的 10%~15%,常发生在海绵窦、横窦、乙状窦、矢状窦等区域,瘘口位于静脉窦壁上,一般为多发^[1-2]。天幕区硬膜动静脉瘘(tentorial dural arteriovenous fistula, TDAVF)是颅内硬膜动静脉瘘的一种特殊亚型,较罕见,发生率仅占 8%左右^[3]。但通常认为患者有最易危及生命的血管结构以及侵袭性不良预后和自然病史。由于多引流至大脑和小脑皮层静脉或存在软膜支供血,出血风险高,同时解剖位置深,显微手术暴露切除困难,供血动脉和引流静脉结构复杂,血管内治疗多存在颈内外双重血供,颅底硬膜血供存在较多颅内外末梢血管吻合结构,栓塞材料逆流可能发生严重并发症。因此,治疗选择上存在一定争议。本研究回顾性分析陆军军医大学大坪医院 2012 年 3 月至 2017 年 9 月采用血管内介入手术治疗的 11 例 TDAVF 患者临床资料、随访结果,同时结合文献回顾进一步探讨血管内治疗策略和要点,

现报道如下。

1 材料与方法

1.1 临床资料

本组 11 例中男 7 例,女 4 例;年龄 26~65 岁,中位年龄 35 岁;病程 5 d~18 个月,平均 93 d。临床表现为蛛网膜下腔出血 5 例,头痛、头晕 3 例,进行性神经功能缺失(耳鸣、复视、面部麻木)3 例。所有患者均经头颅 CT 平扫,部分患者经头颅 CTA、MRI 检查,5 例在天幕缘或桥小脑角区表现为高密度影,2 例 CTA 发现增粗的供血动脉和引流静脉或静脉湖,2 例 MR T1、T2 加权成像上发现脑干表面和桥小脑角区扩大、扭曲的血管留空影,T2 加权成像上小脑和脑干周围存在水肿。所有患者血管内治疗前均经颅内 6 根血管 DSA 造影评估(由神经介入医师与手术医师共同完成),根据经典 Borden 分型 I 型 2 例,II 型 5 例,III 型 4 例。患者血流构筑特点见表 1。

表 1 TDAVF 患者血流构筑

患者	症状	瘘口部位	供血动脉	引流静脉
1	蛛网膜下腔出血	天幕前游离缘	左枕动脉、右枕动脉、右脑膜中动脉	皮层静脉
2	进行性头痛、头晕	天幕右侧缘	右脑膜中动脉、右枕动脉、右耳后动脉	侧窦、皮层静脉
3	反复头晕	中间窦汇、直窦区	右脑膜中动脉、右大脑后动脉	窦汇、直窦
4	蛛网膜下腔出血	天幕前游离缘	右脑膜中动脉、右枕动脉、右大脑后动脉	右侧窦(狭窄)、皮层静脉
5	蛛网膜下腔出血	天幕前游离缘	左脑膜中动脉、左枕动脉、左耳后动脉	皮层静脉
6	持续性耳鸣	天幕左侧缘	左脑膜中动脉、左咽升动脉、左枕动脉	左侧窦、皮层静脉
7	反复头晕、头痛	中间窦汇、直窦区	左脑膜中动脉、左枕动脉	直窦(狭窄)、皮层静脉
8	面部麻木	天幕左侧缘	左脑膜中动脉、左枕动脉、左脑膜后动脉	左侧窦、皮层静脉
9	蛛网膜下腔出血	天幕右侧缘	右脑膜中动脉、右枕动脉、右咽升动脉	皮层静脉
10	蛛网膜下腔出血	天幕前游离缘	右脑膜中动脉、右枕动脉、右大脑后动脉	皮层静脉
11	头晕伴复视	中间窦汇、直窦区	右脑膜中动脉、右耳后动脉	窦汇、直窦

1.2 治疗方法

所有患者血管内治疗均在全身麻醉下进行,采用 Seldinger 技术于股动脉或股静脉置入 6 F 血管鞘,部分患者双侧置鞘,5 F 单弯造影管行颈内外动脉和椎动脉造影,了解瘘口位置、大小及供血动脉、引流静脉情况;全身肝素化,采用 Marathon 微导管(美国 MTI 公司,美国 ev3 公司)和/或 Echelon-10 微导管(美国 ev3 公司)在微导丝引导下超选到达近瘘口处,造影确认并避开危险结构,反复空白路图下脉冲式缓慢推注乙烯-乙烯醇共聚物(Onyx)18 胶(图 1),路径血管较粗大、迂曲或流量较高时以双微管、“高压锅技术”辅助 Onyx 18 胶向瘘口及引流静

脉近端弥散(图 2、3),推注过程中反复造影确认瘘口是否闭塞,同时观察 Onyx 18 胶反流情况,反流过长或瘘口闭塞立即停止推注。

1.3 随访

所有患者均在术后 3~6 个月接受门诊或电话随访,术后 6 个月复查造影了解瘘口情况。DSA 栓塞治愈标准:瘘口或引流静脉不显影为完全闭塞,瘘口或引流静脉少许显影为大部分闭塞。

2 结果

11 例患者中予以动脉入路 8 例,静脉入路 3 例;单纯 Onyx 18 胶栓塞 8 例,弹簧圈联合 Onyx 18

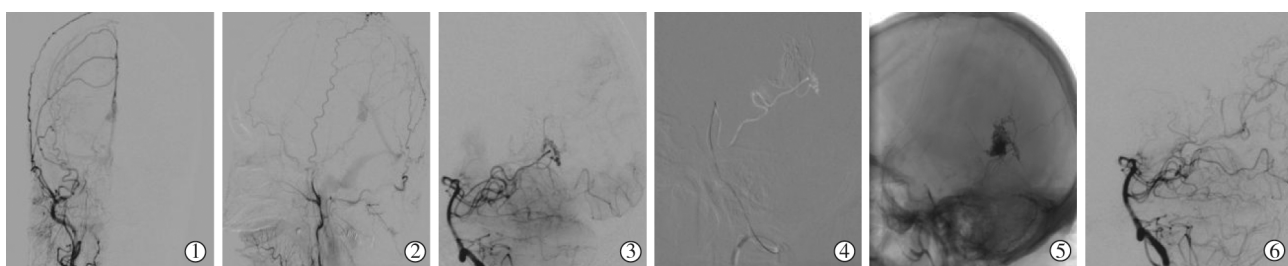


图 1 双侧动脉入路 Onyx 18 胶栓塞 TDAVF 影像
①②颈外动脉正侧位造影示 TDAVF,主要经直窦-右横窦-乙状窦引流;③Marathon 微导管头端到达瘘口,注入 Onyx 18 胶后椎动脉造影示瘘口有残留;④⑤经椎动脉-大脑后动脉重新送入另一 Marathon 微导管,头端至邻近残余瘘口处,再次注入 Onyx 18 胶;⑥椎动脉造影示瘘口完全闭塞

图 1 双侧动脉入路 Onyx 18 胶栓塞 TDAVF 影像

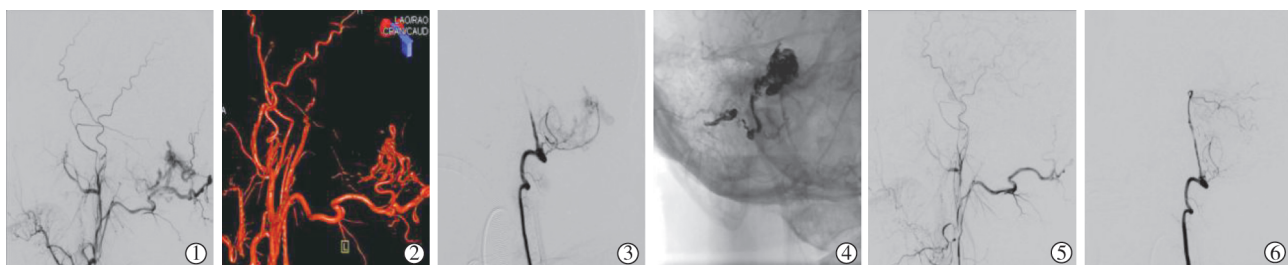


图 2 经左椎动脉 Axiom 弹簧圈联合 Onyx 18 胶(高压锅技术)栓塞 TDAVF 影像
①②③左颈外动脉造影、三维旋转血管重建和左椎动脉造影示 TDAVF 伴深部皮质静脉逆向引流;④由于枕动脉迂曲、流量高,Marathon 微导管头端无法到达瘘口,采用 Echelon-10 微导管在近端填塞 Axiom 弹簧圈(2 mm/4 cm)作“塞子”后,注入 Onyx 18 胶并充分向瘘口及引流静脉近端弥散;⑤⑥颈外动脉、椎动脉造影示瘘口完全闭塞

图 2 经左椎动脉 Axiom 弹簧圈联合 Onyx 18 胶(高压锅技术)栓塞 TDAVF 影像

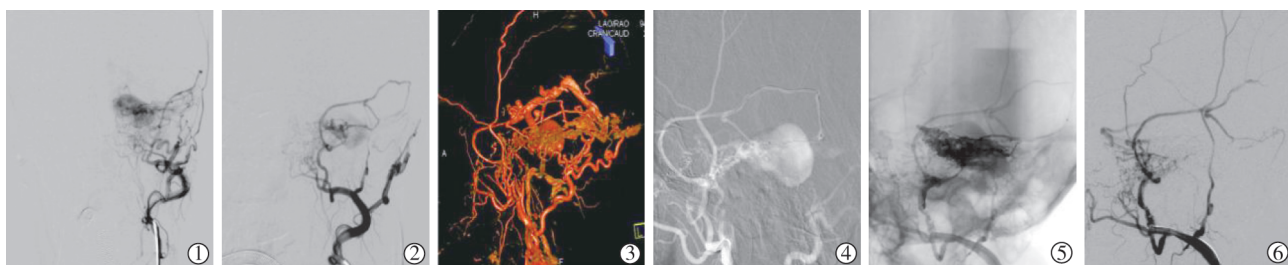


图 3 经左脑膜中动脉 Axiom 弹簧圈联合 Onyx 18 胶(高压锅技术)栓塞 TDAVF(伴巨大静脉湖)影像
①②③左颈外动脉正侧位造影、三维旋转血管重建示 TDAVF 伴粗大静脉引流伴静脉湖;④⑤由于静脉入路微导管长度不够,经左脑膜中动脉输送 Marathon 微导管头端接近瘘口,采用 Echelon-10 微导管在近端填塞 Axiom 弹簧圈(3 mm/4 cm)作“塞子”后,注入 Onyx 18 胶并充分向瘘口及引流静脉、静脉湖弥散;⑥颈外动脉造影示瘘完全闭塞、静脉湖消失

图 3 经左脑膜中动脉 Axiom 弹簧圈联合 Onyx 18 胶(高压锅技术)栓塞 TDAVF(伴巨大静脉湖)影像

胶栓塞 3 例。术后即刻造影显示瘘口完全闭塞 9 例,大部分闭塞 2 例(动脉入路单纯 Onyx 胶),无死亡病例。11 例患者随访 6~18 个月,平均 12 个月。术后 6 个月复查造影显示 8 例无复发,临床症状较前好转或无加重;2 例(动脉入路单纯 Onyx 18 胶,术后即刻大部分闭塞、完全闭塞各 1 例)病灶较术后复发,予二次栓塞后完全闭塞;1 例(动脉入路单纯 Onyx 18 胶,术后即刻大部分闭塞)较术后无明显变化,仍有残留显影(逆向皮层静脉引流消失),经外科手术完整扩大切除。

3 讨论

TDAVF 自然病史、临床表现和预后与静脉引流形式密切相关。临床上多见 Borden II、III 型 TDAVF,意味着存在逆向软膜静脉引流伴或不伴静脉窦引流^[46]。由于长时间静脉高压效应,TDAVF 患者常表现为进行性神经功能缺失和/或颅内出血,发生率分别为 79%~92%、38%~74%^[7-9]。本组患者中蛛网膜下腔出血 5 例(45.5%,5/11),均为 Borden III 型,其余表现为头痛、头晕、耳鸣、面部麻木等非特异性症状和体征。神经影像学检查有助于 TDAVF 诊断,CT 平扫能快速诊断蛛网膜下腔出血或脑室内出血,同时加作三维 CT 重建可发现曲张的引流静脉。MR 扫描可见天幕区蛛网膜空间、天幕缘膨大、扭曲的血管流空影,往往预示存在静脉血液瘀滞和瘤样改变,T2 加权像上丘脑、中脑、小脑、高位颈髓可表现为静脉高压引起继发性水肿的高信号改变^[10]。但上述检查结果特异度较差,容易与颅内脱髓鞘病变、颅内肿瘤、炎症等相混淆,唯有全脑血管造影才是诊断金标准。TDAVF 供血动脉和引流静脉结构复杂,多存在颈内外双重血供(脑膜中动脉、枕动脉、软膜动脉脑膜支、天幕动脉边缘支、脑膜后动脉等),因此对双侧颈内外动脉、椎动脉均应行超选造影检查,以免遗漏可能的动脉供血途径,为血管内治疗提供更多选择。

TDAVF 治疗的终极目标是闭塞瘘口。治疗策略分为外科手术切除(结扎供血动脉、扩大切除瘘所在区域硬膜等)、血管内栓塞(经动脉或静脉途径)、立体定向放射外科治疗,或采取上述方式联合策略。近年随着介入材料和技术进步,血管内栓塞术为单一方式治愈 TDAVF 提供了可能,逐渐成为首选治疗方法,而外科手术通常作为血管内治疗失败病例的补救措施之一。血管内治疗策略也在不断更

新,静脉入路曾是各种颅内硬膜动静脉瘘栓塞的主要方式^[11-12],不仅要闭塞硬膜内瘘口,而且要闭塞瘘口近端引流静脉,才能形成没有出口的唧筒效应,使供血动脉自然消失。本研究对 4 例患者首先采用静脉入路,其中 1 例静脉入路失败后术中改为动脉入路。当瘘口多且分散、供血动脉到位瘘口困难、引流静脉粗大且路径良好时,静脉入路是较好选择。但也存在栓塞剂闭塞引流通路,瘘口却未完全闭塞或仍存在软膜支供血,从而发生严重出血并发症风险。因此,本研究在应用静脉入路前会非常缜密地评估瘘的整个血流构筑情况。至于动脉入路,由于病变多非单一供血或瘘口,侧支循环丰富,颅底硬膜血供存在较多颅内外末梢血管危险吻合,其治疗难度不小。本研究对 8 例患者采用动脉入路取得了不错疗效,得益于楔形导管技术、高压锅技术^[13-14]和聚合时间较长的 Onyx 18 胶联合应用。微导管头端楔形接近瘘口,缓慢脉冲式推注 Onyx 18 胶穿越瘘口,进入引流静脉近端流出道;遇路径血管粗大、迂曲,微导管头端无法接近瘘口,同时路径血管流量较高时,可采用双微管先释放弹簧圈制作“瓶塞”,更好地协助 Onyx 18 胶向瘘口弥散。部分学者也主张首先处理软膜支供血或皮层静脉逆流,防止出血,简言之是将侵袭性瘘转化为良性瘘,瘘口与静脉窦引流仍存在,但存在一定争议。

综上,TDAVF 作为一类进行性血管损伤引起蛛网膜下腔出血或神经功能缺失的急症,必须予以迅速诊断和合理治疗。血管内治疗有创伤小、疗效确切、恢复快等特点。Onyx 18 胶是血管内治疗的理想材料,通过动脉或/和静脉入路栓塞治疗安全有效。动脉入路选择评估是首要问题,应尽量选择通道直、离瘘口近、开口支撑力较好的血管,但有时也选择“较远、较细”的血管(所谓“曲径通幽,别有洞天”),每例患者需要个体化决策。路径血管较迂曲、较粗、流量较高时,采用弹簧圈左“瓶塞”的高压锅技术可提高栓塞率。栓塞成功的关键在于全面认识“动脉-瘘-静脉”立体结构,尽量多方位观察每一根血管,避免错过良好通路;静脉入路有时也是不错的选择,尤其是针对 Borden 分级较低的“良性瘘”(本组 3 例静脉入路成功患者中 Borden I 型 2 例,II 型 1 例);栓塞剂注入过程中,尽量减少中断(评估时选择合适工作角度,获取满意的视角)。随着新型可解脱头端微导管的问世,期待其能在 TDAVF 血管内治疗中发挥更大的作用。

[参考文献]

- [1] Miller NR. Dural carotid-cavernous fistulas: epidemiology, clinical presentation, and management[J]. Neurosurg Clin N Am, 2012, 23: 179-192.
- [2] Colby GP, Coon AL, Huang J, et al. Historical perspective of treatments of cranial arteriovenous malformations and dural arteriovenous fistulas[J]. Neurosurg Clin N Am, 2012, 23: 15-25.
- [3] 何伟, 徐俊, 肖朝勇, 等. Intracranial dural arteriovenous fistulas: classification, imaging findings, and treatment[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2012, 3: 1007-1013.
- [4] Gandhi D, Chen J, Pearl M, et al. Intracranial dural arteriovenous fistulas: classification, imaging findings, and treatment[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2012, 33: 1007-1013.
- [5] Collice M, D'Aliberti G, Arena O, et al. Surgical treatment of intracranial dural arteriovenous fistulae: role of venous drainage[J]. Neurosurgery, 2000, 47: 56-66.
- [6] 凌锋, 伍健伟, 张鸿祺, 等. 硬脑膜动静脉瘘的分型及临床意义[J]. 中华医学杂志, 2001, 81: 1439-1442.
- [7] Gross BA, Du R. The natural history of cerebral dural arteriovenous fistulae[J]. Neurosurgery, 2012, 71: 594-602.
- [8] Li Q, Fang YB, Huang QH, et al. Transarterial embolization of dural arteriovenous fistulas of the anterior cranial fossa with Onyx[J]. J Clin Neurosci, 2013, 20: 287-291.
- [9] Tomak PR, Cloft HJ, Kaga A, et al. Evolution of the management of tentorial dural arteriovenous malformations[J]. Neurosurgery, 2003, 52: 750-762.
- [10] Zhou LF, Chen L, Song DL, et al. Tentorial dural arteriovenous fistulas[J]. Surg Neurol, 2007, 67: 472-482.
- [11] Klisch J, Huppertz HJ, Spetzger U, et al. Transvenous treatment of carotid cavernous and dural arteriovenous fistulae: results for 31 patients and review of the literature[J]. Neurosurgery, 2003, 53: 836-856.
- [12] Choudhri O, Ivan ME, Lawton MT. Transvenous approach to intracranial arteriovenous malformations: challenging the axioms of arteriovenous malformation therapy[J]. Neurosurgery, 2015, 77: 644-651.
- [13] Chapot R, Stracke P, Velasco A, et al. The pressure cooker technique for the treatment of brain AVMs[J]. J Neuroradiol, 2014, 41: 87-91.
- [14] 张振寅, 张晓冬, 徐睿, 等. 高压锅技术在介入治疗硬脑膜动静脉瘘中的应用研究[J]. 医学信息, 2018, 31: 181-183.

(收稿日期:2018-11-12)

(本文编辑:边 伟)

• 病例报告 Case report •

经导管主动脉瓣植入术治疗极高危主动脉瓣重度返流 1 例

刘伟丽, 付军桦, 江磊, 孟真, 李燕超

【关键词】退行性瓣膜病; 主动脉瓣关闭不全; 主动脉瓣植入; 人工瓣膜

中图分类号:R722.12 文献标志码:D 文章编号:1008-794X(2019)-09-0823-03

Successful treatment of extremely high-risk severe aortic regurgitation with transcatheter aortic valve implantation: report of one case LIU Weili, FU Junhua, JIANG Lei, MENG Zhen, LI Yanchao. Interventional Operation Room, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao, Shandong Province 266003, China

Corresponding author: FU Junhua, E-mail: fuyauwangjiayun@163.com (J Intervent Radiol, 2019, 28: 823-825)

【Key words】 transcatheter aortic valve implantation; aortic regurgitation; atrioventricular conduction block

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2019.09.003

基金项目: 国家自然科学基金(81770316)

作者单位: 266003 山东 青岛大学附属医院介入手术室(刘伟丽、付军桦、孟真、李燕超)、心血管外科(江磊)

通信作者: 付军桦 E-mail: fuyauwangjiayun@163.com