

·实验研究 Experimental research·

Willis 覆膜支架治疗犬颈内动脉虹吸段
动脉瘤的影像学和组织病理学研究

朱悦琦, 李明华, 谢 剑, 谭华桥, 程英升, 王建波

【摘要】 目的 建立一种犬颈动脉虹吸段(CS)动脉瘤模型,并观察 12 个月以测试新型 Willis 颅内覆膜支架系统的机械性能;评价植入支架在弯曲段血管内的组织学反应。**方法** 通过外科手术方法建立 12 只犬 24 枚颈动脉直段侧壁囊性动脉瘤(A 组),和 12 只犬 12 枚 CS 动脉瘤(B 组)。每枚动脉瘤行 1 枚覆膜支架植入治疗。以血管造影方法评价支架植入即刻、1、3、6 和 12 个月随访动脉瘤闭塞、支架内漏、支架成角、载瘤动脉是否通畅及再狭窄率等情况。支架段血管行光镜和扫描电镜检查,评价动脉瘤腔内血栓形成、内膜增生和内皮化情况。**结果** B 组中,支架植入即刻血管造影显示 2 枚动脉瘤存在轻度内漏,3 枚支架存在轻度成角现象;12 个月时随访,内漏均消失,1 支载瘤动脉发生闭塞,3 支载瘤动脉有轻度狭窄($< 50\%$)。A 组中,1 支载瘤动脉闭塞,2 支载瘤动脉轻度狭窄($< 50\%$)。电镜检查所有支架内均有新生内膜形成,动脉瘤腔内均充满血栓。B 组动物,12 个月时才完成完全内皮化过程,内皮细胞排列与血流动力学方向具有很强的相关性。**结论** 应用 Willis 覆膜支架治疗犬 CS 动脉瘤方法学上可行。与直段血管相比,弯曲段血管内覆膜支架植入后,支架内皮化时间延长。

【关键词】 覆膜支架; 颅内动脉瘤; 动物模型; 颈动脉虹吸段

中图分类号:R543.4 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2010)-04-0302-07

Treatment of carotid-siphon aneurysms by using Willis stent-graft: an angiographic and histopathologic study in dogs ZHU Yue-qi, LI Ming-hua, XIE Jian, TAN Hua-qiao, CHENG Ying-sheng, WANG Jian-bo. Department of Diagnostic and Interventional Radiology, the Affiliated Sixth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Corresponding author: LI Ming-hua, E-mail: liminghua@online.sh.cn

【Abstract】 Objective To establish a carotid siphon aneurysm model in dogs in order to test the mechanical features of a newly-designed Willis covered stent-graft and to investigate the histological reaction of the stent-implanted vessel during a follow-up period of 12 months. **Methods** Twenty-four saccular side-wall aneurysms were surgically created in twelve dogs (group A) and 12 carotid siphon aneurysms in another twelve dogs (group B). A Willis stent-graft was implanted in each aneurysm. Angiography was performed immediately after the procedure and 1, 3, 6 and 12 months after the implantation to investigate the aneurysm isolation, endoleak, stent angulation, and the patency or restenosis of the parent artery. Light and scanning electronic microscopy were used to identify aneurysmal sac thrombi, intima hyperplasia and endothelial progress of the stent-loaded arterial segment. **Results** In group B, postoperative immediate angiography demonstrated that two aneurysms had mild endoleak and three stents became angulated. Follow-up exam 12 months after the procedure revealed that all previous endoleaks disappeared, one parent artery became occluded and three parent arteries developed mild stenosis ($< 50\%$). In group A, occlusion of parent artery was seen in one and mild stenosis ($< 50\%$) in 2 cases. Electronic microscopy revealed new intima formation in all stents, and all aneurysmal sacs were filled with thrombi. In group B, the endothelialization process was

not completed until 12 months after the stent implantation, and a marked correlation existed between endothelial cell arrangement and the hemodynamic orientation. **Conclusion** It is feasible to treat carotid-siphon aneurysm in dog with a Willis stent-graft. The complete endothelialization of the covered stent in tortuous vessel takes longer

基金项目:本课题受博士创新课题资金资助(编号:BXJ0933)

作者单位:200233 上海交通大学医学院附属第六人民医院放射科(朱悦琦、李明华、谢 剑、谭华桥、王建波);上海同济大学医学院附属第十人民医院放射科(程英升)

通信作者:李明华 E-mail:liminghua@online.sh.cn

time than that in rather straight vessel. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 302-308)

【Key words】 covered stent; intracranial aneurysm; animal model; carotid-siphon

覆膜支架治疗复杂性颅内动脉瘤已经成为极具前景的治疗方法之一,其优点在于完全隔绝动脉瘤腔的同时保持载瘤动脉的通畅。覆膜支架应用于颅内血管,必须通过减少剖面和增加柔顺性来适应迂曲的颅内血管^[1-3]。我们设计了一种新型的颅内覆膜支架系统(Willis 覆膜支架),该系统从支架结构、覆膜厚度和球囊导管等多方面做了改进,以增加其颅内应用的柔顺性^[4,6]。目前为止,还在摸索合适的动物模型用以测试覆膜支架系统在弯曲段血管的柔顺性、贴壁性和封堵性能。重要的是要获取覆膜支架在弯曲段血管内皮化的相关数据,这是因为内皮细胞在弯曲段的生长方式和完成内皮化的时间同直段血管相比,可能存在很大的不同。

本实验中,我们成功建立了一种犬颈动脉虹吸段(CS)动脉瘤模型,用以测试 Willis 覆膜支架的机械性能,并与直段血管内植入支架相对照,观察支架植入后长期的生物相容性。

1 材料与方法

1.1 实验动物

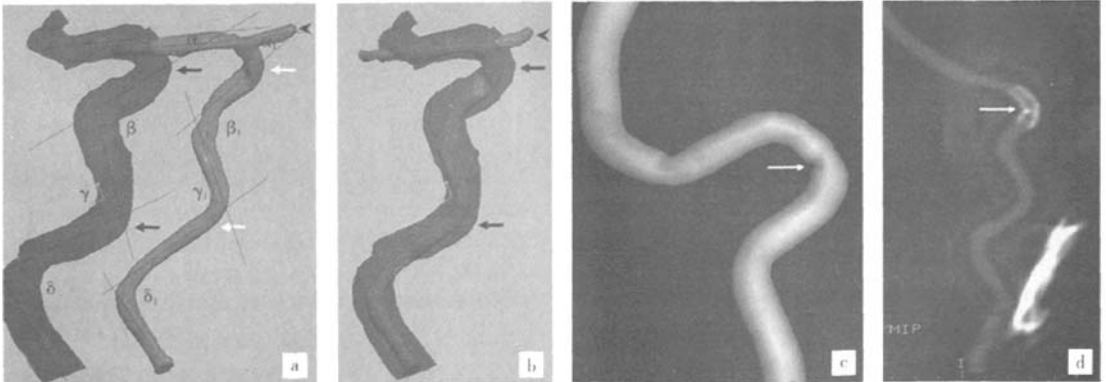
通过采用本课题组先前报道快速原型技术,建立模拟人 CS 体外模型。该 CS 体外模型的内外径分别为 4.0 和 5.5 mm^[6]。24 只实验用毕格犬,8 月龄,体重 12 ~ 20 kg (上海交通大学农学院提供;SCXK 2007-0004),用于建立直段颈动脉侧壁动脉瘤和 CS 动脉瘤模型。直段颈动脉侧壁囊性动脉瘤模型的建立方法参见文献[7]。

1.2 方法

1.2.1 CS 动脉瘤模型的建立 全麻下,颈部正中 10 cm 纵行切口,分离暴露双侧颈动脉,并且游离血管长约 8 ~ 10 cm。犬双侧颈动脉外科重建制备 CS 动脉瘤模型的具体步骤详[8]。游离的右侧颈动脉远端结扎后形成动脉瘤腔,瘤口宽度约 4 mm,动脉瘤位于 C6 段。2 周后行血管造影,造影图像和原始图像进行融合比较^[6]。CS 每一弯曲的空间角度都在 3 个不同位置(间隔 120°)上进行测量(DSA 3D-血管重建后处理工作站;西门子),并同原始图像在相同位置上行角度比较,设定犬 CS 动脉瘤模型制备成功的标准是误差范围在 ± 5° 以内(图 1)。

1.2.2 Willis 覆膜支架设计和植入 Willis 覆膜支架系统(上海微创公司)由 3 部分组成:裸支架,自膨胀 ePTFE 膜和低顺应性,柔顺性球囊导管。裸支架由高性能镍钴合金制备,支架结构由分节段的早正弦波形的“n”形支撑杆组成。支架采用多节段设计,节段之间通过 2 个非对称性连接点连接,使得支架的颅内应用更加可行。ePTFE 膜厚度仅 30 ~ 50 μm,成管状外覆膜。支架整体在透视下可见,有助于支架的精确定位^[4,5]。本实验中用到的支架尺寸直径为 3.5 mm,长度分别为 10、13 和 16 mm。整个支架输送系统直径为 3.8 F。

覆膜支架植入在动物全麻下通过右侧股动脉穿刺入路。6 F 导引导管选择性插管至颈动脉后,在路图导引下,300 cm 长、0.014 英寸交换导丝通过动脉瘤到达载瘤动脉远端正常血管分支后,Willis 覆



a, b 颈动脉造影图像显示重建血管走行(白箭)同原始 MRA 数据(黑箭)融合具有很好的相似性,4 个弯曲角度测量误差 < ± 5° c 即刻 3D-DSA 血管重建显示 B 组 4# 犬支架植入后成角(白箭) d CT 血管重建成像(曲面重建)清楚地显示 B 组 4# 犬成角处支架的皱缩(白箭)

图 1 动脉瘤模型制备示意图

膜支架系统沿交换导丝输送,透视下支架近端和远端覆盖动脉瘤颈后,通过 5 ~ 7 atm 释放。支架植入后即刻行血管造影包括 3D-DSA 血管重建以评价动脉瘤腔闭塞,支架成角,载瘤动脉通畅和支架与动脉壁的内漏情况。支架成角定义为在荷支架段血管的小弯侧出现经 3D-DSA 血管重建所证实的成角,并且进一步的 CTA 曲面重建显示支架有典型的皱缩(图 1)。

术后开始口服肠溶阿司匹林片(100 mg/d)和抵克立得(75 mg/d),直到动物处死。青霉素钾(12 万 u/d)术后肌肉注射 3 d。支架植入后予以低分子肝素钠(5 000 u/d)皮下注射 5 d。

1.2.3 血管造影随访 支架植入后 1、3、6 和 12 个月行血管造影检查随访,评价动脉瘤腔隔绝,内漏,支架成角和载瘤动脉再狭窄等情况。

1.2.4 病理组织学检查 在 1、3、6 和 12 个月随访中,两组 24 只犬每个随访点处死 6 只犬行组织病理学检查。荷支架段血管从犬身上移除后分别行光镜($n = 2$, A 组; $n = 1$, B 组)和扫描电镜检查($n = 4$, A 组; $n = 2$, B 组)。

1.2.4.1 光镜检查:标本在 4%中性甲醛缓冲液中固定至少 48 h,然后在浓度递增的乙醇溶液(70%至 100%)中脱水后行石蜡包埋。以动脉瘤横轴为中心切片,厚度 30 ~ 50 μm ,切割面同载瘤动脉的纵轴垂直,切片包括动脉瘤腔和载瘤动脉。组织切片行 H & E 染色,光镜下分析评价动脉瘤腔内血栓和支架内组织增生情况。

1.2.4.2 扫描电镜:弯曲段和支架段血管在动脉瘤对侧纵行切开,仔细分离展平。在每个标本不同部位分别取 9 个点(支架两端各 2 个点,支架 25%处的小弯侧和大弯侧各 1 个点,支架 75%处的小弯侧和大弯侧各 1 个点,动脉瘤口处 1 个点),大小 4 ~ 9 mm^2 ,行扫描电镜检查。标本在扫描电镜(S-520, Hitachi, Japan)球管内固定后喷金包裹,然后在真空中逐渐增加电压从 2 到 10 V 下检查。每一标本拍摄 2 张照片,标本内皮化程度由专业病理学家进行分析。

1.3 统计分析

GraphPad Prism 5.0 软件用于本实验统计学分析。组别比较采用分组 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 人 CS 模型和动脉瘤模型制备

A 组中,12 只犬成功建立 24 枚侧壁颈动脉动脉瘤模型。B 组中,12 只犬采用 12 个 CS 装置成功建立 12 枚 CS 动脉瘤模型。2 周后血管造影显示两组犬动脉瘤均保持良好的瘤腔开放,仅 A 组中 2 枚动脉瘤腔内有部分血栓形成。所有载瘤动脉均保持良好地通畅。B 组中犬重建血管形态通过融合比较,很好地模拟了人虹吸段血管复杂的几何结构。血管的 4 个弯曲角度经过测量可以很好地模拟人 CS,角度测量误差 $< \pm 5^\circ$ (图 1)。

2.2 支架植入

36 枚 Willis 覆膜支架成功到达病变部位,释放后均成功覆盖动脉瘤口。B 组中,支架植入后即刻血管造影显示 2 枚动脉瘤在植入 2 枚 10 mm 支架后有少量内漏,3 枚有轻度成角。支架植入过程中没有支架移位,动脉破裂和支架内急性血栓并发症。

2.3 造影随访

残留内漏 2 枚动脉瘤在术后 1 个月随访过程中完全闭塞。术后 1 ~ 12 个月随访中,未见动脉瘤复发(图 2)。术后 6 个月随访时,A 组和 B 组分别有 1 支载瘤动脉发生闭塞。术后 12 个月随访时,A 组中有 2 支载瘤动脉轻度狭窄($< 50\%$),B 组中有 3 支载瘤动脉发生轻度狭窄($< 50\%$)。Willis 覆膜支架治疗 12 枚 CS 动脉瘤的详细信息参见表 1。本研究中,3.5 mm \times 16 mm 长度支架导致了 2 支载瘤动脉狭窄和 1 支闭塞。这可能是由于随着支架长度增加,提高了支架内急性血栓形成的风险和再狭窄率。

2.4 组织病理学检查

2.4.1 光镜 在所有动脉瘤腔内均可见血栓形成,有些甚至发生机化。支架杆均不同程度深陷血管壁内,新生内膜包绕支架杆形成内膜层,有些甚至由于过度增生造成轻度狭窄。

2.4.2 扫描电镜 发现 Willis 覆膜支架在弯曲段血管内皮化从术后 1 个月开始。内皮细胞最先在支架杆大弯侧被出现,内皮细胞排列极其疏松。在 3 个月时,内皮细胞在多数的支架杆间隙内出现,但是支架杆无内皮细胞覆盖,或者仅仅部分被疏松的内皮细胞覆盖。在 6 个月时,内皮化过程在大多数部位基本完成,排列规律的内皮细胞覆盖支架杆。内皮化过程在 12 个月时完全完成,内皮细胞完全成熟,排列紧密。在极其弯曲的支架节段内部,内皮细胞和血流紧密相关,甚至形成涡流样排列(图 4)。

Willis 覆膜支架内皮化在直段血管术后 1 个月时开始,整个内皮化过程在 6 个月时完成。内皮细胞最先在支架边缘发现,沿着支架纵轴延伸排列,

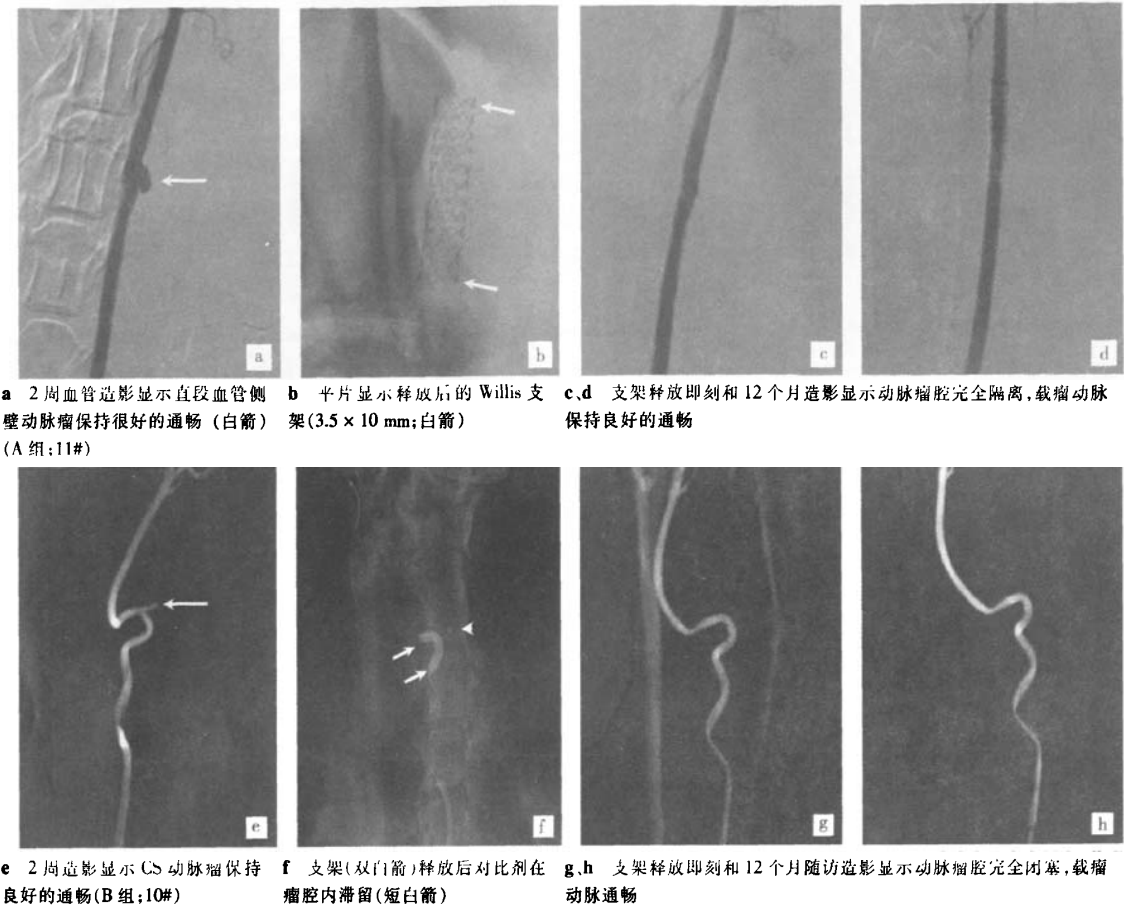


图 2 实验犬颈部血管瘤造模和支架置入治疗

表 1 Willis 覆膜支架治疗 12 只犬 12 枚 CS 动脉瘤汇总表

编号	手术 结果	动脉瘤情况			支架植入			支架植入后即刻造影			时间 (月)	最终造影随访		
		大小 (mm)	瘤颈 (mm)	载瘤动脉 (mm)	到位	支架尺寸 (mm)	释放 压力	动脉瘤腔	载瘤动脉	内漏		结果	载瘤动脉	内漏
1	成功	1.92 × 3.67	2.21	2.58	成功	3.5 × 10	5	大部闭塞	通畅	少量	1	完全闭塞	通畅	无
2	成功	3.45 × 6.08	3.93	3.47	成功	3.5 × 13	5 ^b	完全闭塞	通畅	无	1	完全闭塞	通畅	无
3	成功	4.05 × 8.46	4.21	3.49	成功	3.5 × 16	4	完全闭塞	通畅	无	1	完全闭塞	通畅	无
4	成功	3.23 × 4.34	3.27	3.52	成功	3.5 × 10 ^a	6	完全闭塞	通畅	无	3	完全闭塞	通畅	无
5	成功	3.83 × 6.19	4.49	3.17	成功	3.5 × 13 ^a	5	完全闭塞	通畅	无	3	完全闭塞	通畅	无
6	成功	3.43 × 7.88	3.43	3.58	成功	3.5 × 16	6	完全闭塞	通畅	无	3	完全闭塞	轻度狭窄	无
7	成功	3.32 × 6.42	4.32	3.15	成功	3.5 × 10	7 ^b	大部闭塞	通畅	少量	6	完全闭塞	通畅	无
8	成功	3.34 × 5.81	3.76	3.47	成功	3.5 × 13	4	完全闭塞	通畅	无	6	完全闭塞	Mild	无
9	成功	4.54 × 6.45	4.72	3.36	成功	3.5 × 16 ^a	5	完全闭塞	通畅	无	6	完全闭塞	Stenosis	无
10	成功	3.66 × 5.46	3.97	3.39	成功	3.5 × 10	5	完全闭塞	通畅	无	12	完全闭塞	通畅	无
11	成功	4.35 × 5.03	4.65	2.87	成功	3.5 × 13	6	完全闭塞	通畅	无	12	完全闭塞	通畅	无
12	成功	3.87 × 6.89	3.93	3.49	成功	3.5 × 16	5	完全闭塞	通畅	无	12	完全闭塞	轻度狭窄	无

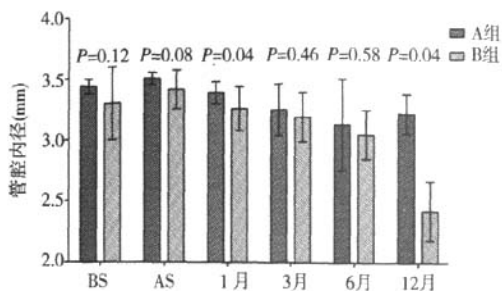
注: a 支架释放即刻造影证实支架成角; b 支架释放后行再次球囊后扩张

表现出同支架内的直向血流很好的相关性。

3 讨论

颈内动脉, 尤其是 Bouthillier 分段的 C4 ~ C6 段, 在相对压缩的区域内走行, 周围具有复杂的解剖结构^[9]。这些结构紧紧地包绕颈内动脉, 使得该段

颈内动脉形成 4 个弯曲, 为颅内病变的血管内治疗造成了障碍。目前为止, 还没有很好的办法来建立模拟人 CS 动脉瘤的模型。本研究组 Tan 等^[10]最先报道了使用 CS 模型, 通过外科手术方法重建犬双侧颈动脉形成模拟的 CS 模型。然而, 该 CS 模型仅包含 1 个弯曲, 且不含有动脉瘤, 与真正的人类 CS



(BS = 支架释放前; AS = 支架释放后)

图3 支架释放前后载瘤动脉直径变化

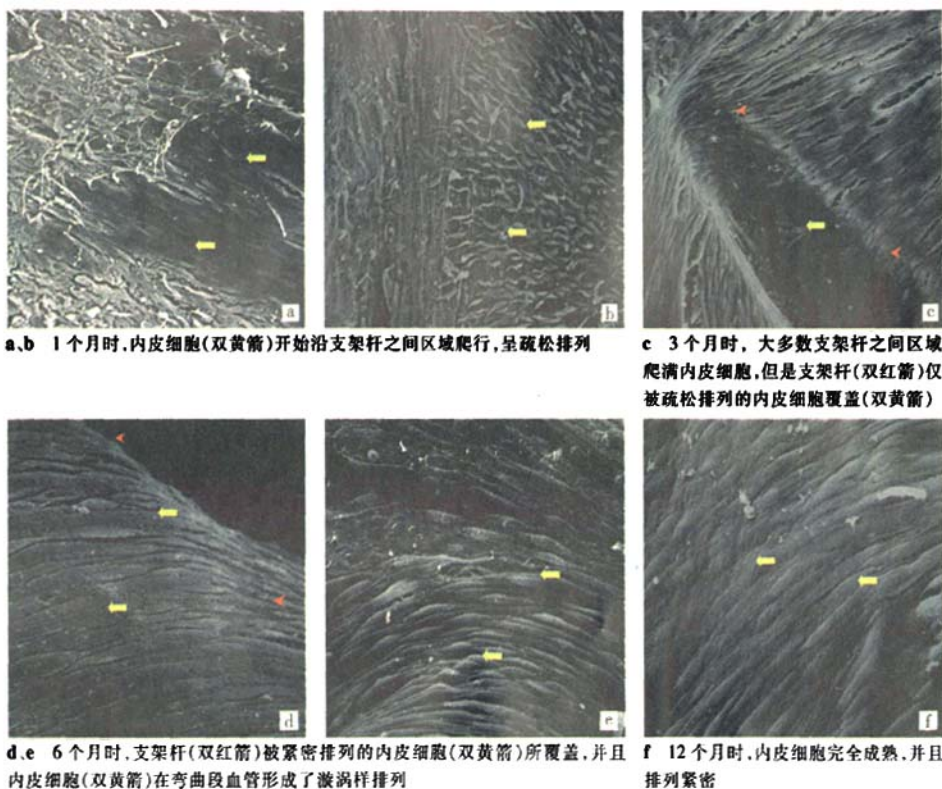


图4 弯曲段血管支架植入后内皮化过程

力, 因此动脉瘤腔可以保持长时间至少 2 周的开放。本实验中动脉瘤的治疗行为主要发生在载瘤动脉内而非动脉瘤腔, 因此对于动脉瘤组织结构上高度模拟人囊性动脉瘤的要求较低。

Carter 等^[13]报道了建立猪虹吸段模型用来有效测试神经介入器械。然而, 猪的血管和人颈动脉有很大区别, 其内膜的厚度也不同于人, 更加容易造成血管痉挛和导致血栓形成^[10]。犬模型同猪模型相比, 在血管痉挛, 回缩, 内膜增生和血栓形成风险方面更加接近于人颈动脉^[14]。犬模型血管直径更加适合于测试小直径支架 (≤ 2 mm), 并且具有足够的颈动脉长度 (10 ~ 12 cm) 可供重建成颈动脉虹吸

动脉瘤还存在一定差距。理想的体内模型应当具有高度相似的血管几何结构, 同时具备位于血管最弯曲段的动脉瘤腔和模拟的血流动力学改变以研究支架内皮化进程。

既往文献报道的各种动脉瘤动物模型, 主要用于研究动脉瘤的生长, 血流动力学, 组织病理学和瘤腔内治疗^[11-12]。我们选择远端动脉结扎法制备动脉瘤主要鉴于该方法能够简化手术操作过程, 单纯行动脉端-侧吻合即可。更重要的是, 由于该模型动脉瘤的部位特殊, 动脉瘤口受到很大的血流剪切

段。犬 CCA 的直径和人颈内动脉相似 (约 4 mm)^[15]。更重要的是, 犬脑部血液供应主要来源于椎动脉系统, 并且颈内系统之间存在很好的交通网络, 这一解剖特点使得犬双侧颈动脉暂时结扎时可以存活, 在长期随访观察支架植入后的组织学反应时犬可以很好的耐受^[16]。最后, 犬颈动脉在细胞数目和组成比例, 及细胞外基质的成分上均和人有较大的相似性^[17]。

近年来, 应用覆膜支架治疗颅内动脉瘤取得了巨大的进展^[4, 18]。覆膜支架的颅内应用具有很多潜在好处: 首先, 覆膜支架可以即刻完全隔离动脉瘤腔并且保持载瘤动脉的通畅, 同弹簧圈和 Onyx 栓

塞相比,应用覆膜支架治疗动脉瘤具有更低的复发率。其次,覆膜支架重建血管避免了在动脉瘤腔内直接操作,降低了动脉瘤术中破裂的风险。再者,在治疗大或者巨大动脉瘤时,覆膜支架植入后的占位效应明显低于使用弹簧圈与 Onyx 栓塞。目前临床使用的覆膜支架主要是冠脉支架,包括 Jostent 支架 (Abbott Vascular, Redwood City, Calif) 和 Symbiot 支架 (Boston Scientific), 它们应用于颅内血管存在一定问题和不足: 支架输送系统较为坚硬, 缺乏纵向柔顺性, 输送性能也较差, 很难适应弯曲的颅内血管^[4]。Willis 覆膜支架系统专门针对颅内应用设计, 从支架结构, 膜厚度和支架输送系统方面做出了改进^[4]。这些改进主要在于提高整个支架系统的柔顺性, 有助于其通过颅内弯曲的血管系统, 尤其是颈内动脉虹吸段。

直段血管 ePTFE 覆膜支架的内皮化过程已有许多研究报道, 大多开始于术后 1 个月, 6 个月内皮化完成。支架内表面的内皮细胞排列同支架纵轴相一致, 各部位内皮化大都从支架两端开始^[7]。然而, 研究表明, 弯曲段血管内皮化的部位, 时间和方式同直段血管有很大的不同: 首先, 内皮化过程较直段血管内更长, 在术后 1 个月开始, 直到术后 12 个月才完全完成; 其次, 内皮细胞首先在弯曲段支架杆之间的区域内发现, 而非之间末端或者其他部位; 最后, 内皮细胞容易形成不规则的旋涡结构, 尤其是在支架弯曲段。这些现象说明弯曲段血管内的血液涡流可能促进循环中的内皮祖细胞沉积, 同时又阻碍了内皮细胞的爬行和生长。与直段血管的内皮细胞相比, 弯曲段血管内皮细胞受到不同类型的机械力作用, 包括离心力和机械牵张力, 尤其是血流动力学相关的剪切力, 可以很大程度上影响细胞的结构、生长和功能^[19-20]。本研究中, 支架内皮化过程的延长可能是由于内皮细胞的生长和分裂困难, 甚至细胞凋亡的增加所造成, 确切的分子机制可能还需要进一步的研究来阐明。血流剪切力还可能增加内皮细胞周围细胞基质的黏附张力, 促进纤维素的沉积和黏附, 这可能引起较高的支架内再狭窄率的原因之一。因此, 在弯曲段植入覆膜支架后可能需要更加长时间的抗凝和抗血小板聚集治疗。

应用覆膜支架治疗 CS 脉瘤的主要问题包括支架内漏和弯曲段成角。支架内漏主要原因可能是覆膜造成张力, 导致支架顺应性差, 不能很好贴壁于血管。其他可能的原因包括血管腔的不一致性和支架释放时覆膜的撕裂 (IV 型内漏)^[21]。考虑到内漏主

要发生在 10 mm 长度支架, 我们认为覆膜支架长度选择的标准应当是支架膜覆盖至少超过动脉瘤口边缘 2 ~ 3 mm。支架在小弯侧成角原因主要是由于支架弯曲行为发生改变。覆膜在支架大弯侧可以随支架伸展, 但是在小弯侧不能同支架一起缩短, 膜易于皱缩, 导致成角。支架的成角增加了支架内晚期血栓形成的风险, 其原因是当支架通过球囊扩张释放时, 成角处可对血管壁内皮细胞造成损伤。更重要的是, 血流在该部位更加容易形成涡流, 进而促进血小板的聚集。

与直段血管植入覆膜支架结果相比, 应用 Willis 覆膜支架治疗犬 CS 动脉瘤被证明是一种可行的方法, 长期随访支架保持良好的通畅率。尽管初期的实验结果令人鼓舞, Willis 覆膜支架颅内应用的安全性仍然需要进一步的研究。

[参考文献]

- [1] Nageh T, Thomas MR. Coronary-artery rupture treated with a polytetrafluoroethylene-coated stent [J]. N Engl J Med, 2000, 342: 1922 - 1924.
- [2] Ruiz CE, Zhang HP, Douglas JT, et al. A novel method for treatment of abdominal aortic aneurysms using percutaneous implantation of a newly designed endovascular device [J]. Circulation, 1995, 91: 2470 - 2477.
- [3] Gu L, Santra S, Mericle RA, et al. Finite element analysis of covered microstents [J]. J Biomech, 2005, 38: 1221 - 1227.
- [4] Li MH, Zhu YQ, Fang C, et al. The feasibility and efficacy of treatment with a willis covered stent in recurrent intracranial aneurysms after coiling [J]. AJNR, 2008, 29: 1395 - 1400.
- [5] Li MH, Li YD, Gao BL, et al. A new covered stent designed for intracranial vasculature: application in the management of pseudoaneurysms of the cranial internal carotid artery [J]. AJNR, 2007, 28: 1579 - 1585.
- [6] Xie J, Li MH, Tan HQ, et al. Establishment of an experimental intracranial internal carotid artery model and the application in covered-stent navigability testing [J]. AJNR, 2009, 30: 1041 - 1045.
- [7] Zhu YQ, Cheng YS, Li MH, et al. Comparison of the tissue reaction of the three different endografts used for exclusion of carotid artery aneurysm in a dog model [J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20: 791 - 798.
- [8] 谢 剑, 李明华, 朱悦琪, 等. 快速原型技术建立人颅段颈内动脉弯曲的动物模型及 Willis 覆膜支架的柔顺性实验 [J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 136 - 140.
- [9] Bouthillier A, van Loveren HR, Keller JT. Segments of the internal carotid artery: a new classification [J]. Neurosurgery, 1996, 38: 425 - 433.
- [10] Tan HQ, Li MH, Zhu YQ, et al. Surgical construction of a novel simulated carotid siphon in dogs [J]. J Neurosurg, 2008,

- 109: 1173 - 1178.
- [11] Nishi S, Nakayama Y, Ishibashi-Ueda H, et al. Occlusion of experimental aneurysm with heparin-loaded, microporous stent grafts[J]. *Neurosurgery*, 2003, 53: 1397 - 1405.
- [12] Dai D, Ding YH, Danielson MA, et al. Endovascular treatment of experimental aneurysms by use of fibroblast-coated platinum coils an angiographic and histopathologic study [J]. *Stroke*, 2007, 38: 170 - 176.
- [13] Carter AJ, Bailey L, Devries J, et al. The effects of uncontrolled hyperglycemia on thrombosis and formation of neointima after coronary stent placement in a novel diabetic porcine model of restenosis[J]. *Coron Artery Dis*, 2000, 11: 473 - 479.
- [14] Fischell TA, Virmani R. Intracoronary brachytherapy in the porcine model: a different animal[J]. *Circulation*, 2001, 104: 2388 - 2390.
- [15] Levy EI, Boulos AS, Hanel RA, et al. In vivo model of intracranial stent implantation: a pilot study to examine the histological response of cerebral vessels after randomized implantation of heparin-coated and uncoated endoluminal stents in a blinded fashion[J]. *J Neurosurg*, 2003, 98: 544 - 553.
- [16] Jung F, Beysang R, Guceve L, et al. Angiography of the cervico-cephalic vessels of the dog. The carotid system[J]. *J Chir (Paris)*, 1975, 109: 109 - 118.
- [17] Oesterle SN, Whitbourn R, Fitzgerald PJ, et al. The stent decade: 1987 to 1997. Stanford Stent Summit faculty [J]. *Am Heart J*, 1998, 136: 578 - 599.
- [18] Alexander MJ, Smith TP, Tucci DL. Treatment of an iatrogenic petrous carotid artery pseudoaneurysm with a Symbiot covered stent: technical case report[J]. *Neurosurgery*, 2002, 50: 658 - 662.
- [19] Fisher AB, Chien S, Barakat AI, et al. Endothelial cellular response to altered shear stress[J]. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2001, 281: L529 - L533.
- [20] Wei Z, Costa K, Al-Mehdi AB, et al. Simulated ischemia in flow-adapted endothelial cells leads to generation of reactive oxygen species and cell signaling[J]. *Circ Res*, 1999, 85: 682 - 689.
- [21] Hoit DA, Schirmer CM, Malek AM, et al. Stent graft treatment of cerebrovascular wall defects: intermediate-term clinical and angiographic results[J]. *Neurosurgery*, 2008, 62(5 Suppl 2): ONS380 - ONS389.

(收稿日期:2010-01-26)

· 消 息 ·

全国介入导管室护理服务及人文管理学习班通知

尊敬的护士长及护理同仁:

为了学习国内外护理服务新知识,更新护理服务理念,探讨人性化护理管理模式,交流介入导管室护理管理及护理服务经验,提高国内医院介入导管室管理水平,适应国内医院介入诊疗发展的需要,经国家医学继续教育委员会批准,解放军总医院护理中心、介入放射科导管室拟共同组织“介入导管室护理服务及人文管理学习班”,现将有关事项通知如下:

一、学习班举办时间:2010 年 08 月 14 日至 16 日;

二、学习班参加人员:介入导管室护士长及介入导管室护理骨干;

三、学习班授予学分:国家继续医学教育学分 6 分(国家 I 类学分);

四、学习班举办地点:北京解放军总医院(北京市海淀区复兴路 28 号);

五、学习班咨询联系人:张黎明 01066939274 林汉英 01066936327;电子邮箱:linhy3224@sina.com

六、邮寄地址:北京市海淀区复兴路 28 号肿瘤中心介入放射科导管室 林汉英 邮编:100853

作者：[朱悦琦](#)，[李明华](#)，[谢剑](#)，[谭华桥](#)，[程英升](#)，[王建波](#)，[ZHU Yue-qi](#)，[LI Ming-hua](#)，[XIE Jian](#)，[TAN Hua-qiao](#)，[CHENG Ying-sheng](#)，[WANG Jian-bo](#)
作者单位：[朱悦琦](#)，[李明华](#)，[谢剑](#)，[谭华桥](#)，[王建波](#)，[ZHU Yue-qi](#)，[LI Ming-hua](#)，[XIE Jian](#)，[TAN Hua-qiao](#)，[WANG Jian-bo](#)(上海交通大学医学院附属第六人民医院放射科，200233)，[程英升](#)，[CHENG Ying-sheng](#)(上海同济大学医学院附属第十人民医院放射科)
刊名：[介入放射学杂志](#) **ISTIC** **PKU**
英文刊名：[JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年，卷(期)：2010，19(4)
被引用次数：0次

参考文献(21条)

1. [Nageh T](#)，[Thomas MR](#) Coronary-artery rupture treated with a polytetrafluoroethylene-coated stent 2000
2. [Ruiz CE](#)，[Zhang HP](#)，[Douglas Jr A](#) A novel method for treatment of abdominal aortic aneurysms using percutaneous implantation of a newly designed endovascular device 1995
3. [Gu L](#)，[Santra S](#)，[Mericle RA](#) Finite element analysis of covered microstents 2005
4. [Li MH](#)，[Zhu YQ](#)，[Fang C](#) The feasibility and efficacy of treatment with a willis covered stent in recurrent intracranial aneurysms after coiling 2008
5. [Li MH](#)，[Li YD](#)，[Gao BL](#) A new covered stent designed for intracranial vasculature:application in the management of pseudoaneurysms of the cranial internal carotid artery 2007
6. [Xie J](#)，[Li MH](#)，[Tan HQ](#) Establishment of an experimental intracranial internal carotid artery model and the application in covered-stent navigability testing 2009
7. [Zhu YQ](#)，[Cheng YS](#)，[Li MH](#) Comparison of the tissue reaction of the three different endografts used for exclusion of carotid artery aneurysm in a dog model 2009
8. [谢剑](#)，[李明华](#)，[朱悦琪](#) 快速原型技术建立人颅段颈内动脉弯曲的动物模型及Willis覆膜支架的柔顺性实验 2009
9. [Bouthillier A](#)，[van Loveren HR](#)，[Keller yr](#) Segments of the internal carotid artery:a new classification 1996
10. [Tan HQ](#)，[Li MH](#)，[Zhu YQ](#) Surgical construction of a novel simulated carotid siphon in dogs 2008
11. [Nishi S](#)，[Nakayama Y](#)，[Ishibashi-Ueda H](#) Occlusion of experimental aneurysm with heparin-loaded,microporous stent grafts 2003
12. [Dai D](#)，[Ding YH](#)，[Danielson MA](#) Endovascular treatment of experimental aneurysms by use of fibroblast-coated platinum coils an angiographic and histopathologic study 2007
13. [Carter AJ](#)，[Bailey L](#)，[Devries J](#) The effects of uncontrolled hyperglycemia on thrombosis and formation of neointima after coronary stent placement in a novel diabetic porcine model of restenosis 2000
14. [Fischell TA](#)，[Virmani R](#) Intracoronary brachytherapy in the porcine model:a different animal 2001
15. [Levy EI](#)，[Boules AS](#)，[Hanel RA](#) In vivo model of intracranial stent implantation:a pilot study to examine the histological response of cerebral vessels after randomized implantation of heparin-coated and uncoated endoluminal stents in a blinded fashion 2003
16. [Jung F](#)，[Beysang R](#)，[Guveve L](#) Angiography of the cervico-cephalic vessels of the dog.The carotid

17. [Oesterle SN, Whitbourn R, Fitzgerald PJ](#) The stent decade:1987 to 1997. Stanford Stent Summit faculty 1998

18. [Alexander MJ, Smith TP, Tucci DL](#) Treatment of an iatrogenic petrous carotid artery pseudoaneurysm with a Symbiot covered stent:technical case report 2002

19. [Fisher AB, Chien S, Barakat AI](#) Endothelial cellular response to altered shear stress 2001

20. [Wei Z, Costa K, Al-Mehdi AB](#) Simulated ischemia in flow-adapted endothelial cells leads to generation of reactive oxygen species and cell signaling 1999

21. [Hoit DA, Schirmer CM, Malek AM](#) Stent graft treatment of cerebrovascular wall defects:intermediate-term clinical and angiographic results 2008(5 Suppl 2)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [于伟东, 张民, 赵丛海, 高宇飞, 支兴龙, 张鸿琪, 王悦, 李朝序](#) 覆膜支架在颅内动脉瘤治疗中的应用 - 中国神经精神疾病杂志 2008, 34 (2)

目前,虽然血管内弹簧圈栓塞是颅内动脉瘤主要治疗手段,由于费用昂贵、手术风险相对较高及技术难度相对高,有时影响颅内动脉瘤疗效,特别是对宽颈、大或巨大颅内动脉瘤治疗尤为如此.近年来,覆膜支架应用为颅内动脉瘤血管内治疗提供新的方法,效果良好.

2. 学位论文 [高不郎](#) 自膨式和球膨式颅内专用覆膜支架内皮化和过度内皮化的实验研究 2007

颅内动脉瘤和动静脉瘘的血管内治疗颅内动脉瘤和动静脉瘘(颅内动脉海绵窦瘘,CCF)是颅内常见的血管性病変,而颅内动脉瘤更是一类危害人民身体健康的严重疾病,发病率高、死亡率高,治疗难度大.颅内动脉瘤的血管内治疗多采用瘤腔弹簧圈栓塞技术,但血管内栓塞技术无法完全避免动脉瘤术中破裂、血栓形成、弹簧圈移位等并发症可能引起的严重后果.CCF的血管内治疗通常采用球囊夹口栓塞术,部分CCF由于瘘口过小或需要多个球囊进行栓塞而难以治愈,并且在治疗过程中也难以避免球囊早脱、颅内神经麻痹、球囊破裂瘤变复发等并发症.这就为动脉瘤和动静脉瘘等颅内血管性病変的介入治疗带来了巨大挑战,需要寻求新的治疗方法.

一、犬颈动脉瘤模型的建立
目的:使用外科手术、采用斜切口方法在犬两侧颈动脉(CCA)各建立一个动脉瘤模型,用于测试血管内治疗材料的封堵效应和内皮化.
方法:在犬颈部正中甲状腺下方水平做一矢状切口,找到一侧颈外静脉(EJV),截取两段,一端结扎成盲端,另一端斜行剪切、使其断端呈斜形切口.分别游离两侧CCA,将两段静脉囊用间断缝合法端-侧缝合在CCA上,使静脉囊向头侧倾斜,便于血液最大限度地进入瘤腔内.动脉瘤建立后两周,进行血管造影检查.
结果:10只犬共建立颈部侧壁倾斜型动脉瘤模型20枚.术后实验动物均健康成活,无明显神经系统并发症.术后2周血管造影证实动脉瘤与载瘤动脉均通畅者有18枚,2枚动脉瘤腔自发闭塞,CCA保持通畅,模型建立成功率90.0%.
结论:采用一侧颈外静脉节段,利用斜形切口与双侧颈总动脉端侧吻合的方式建立犬颈部侧壁倾斜动脉瘤模型,可以提高动脉瘤腔的通畅性,可用于测试覆膜支架的封堵效应和内皮化.

二、犬颈动脉和颈外静脉动静脉瘘模型的建立
目的:使用外科手术、将CCA和EJV侧侧吻合起来建立CCA和FAV间的动静脉瘘模型,用于测试血管内治疗材料的封堵效应和内皮化过程.
方法:沿犬颈部正中做一矢状切口,钝性分离两侧CCA;经胸锁乳突肌游离一段EJV,剥离CCA和EJV血管外膜后,阻断其血流,在血管壁上分别剪开2-3mm的开口,采用间断缝合法将CCA和EJV侧侧吻合在一起建立动静脉瘘模型.模型建立后两周,进行血管造影检查并分支架置入术.
结果:10只犬共建立20个动静脉瘘模型,动静脉瘘口平均直径为3mm.术后实验动物均健康成活,无明显神经系统并发症.术后2周造影20个动静脉瘘全部存在,模型建立成功率为100%.
结论:分离并经胸锁乳突肌将犬CCA和FAV侧侧吻合建立动静脉瘘,降低了血管之间的张力,减轻了对吻合口的损伤.动静脉瘘模型的建立和完善,不仅可以用于监测血液动力学变化、观察覆膜支架的封堵效应和内皮化过程,而且还可以进一步用于研究制作颅内动静脉畸形、硬脑膜动静脉瘘、心力衰竭等模型.

三、自膨式和球膨式颅内专用覆膜支架对犬颈动脉病変模型封堵的实验研究
目的:通过自膨式和球膨式覆膜支架对犬动脉瘤和动静脉瘘模型的封堵实验以及支架的内皮化和过度内皮化研究,探讨两种覆膜支架在封堵病変模型的性能、内皮化以及过度内皮化的差异.

方法:采用外科手术方法建立犬颈动脉瘤和动静脉瘘模型,利用血管内技术将球膨式和自膨式覆膜支架置入对病変模型进行封堵研究,并将一枚自膨式裸支架置入左锁骨下动脉内作为对照.

结果:(1)、覆膜支架的释放情况:自膨式覆膜支架定位准确,释放较为困难并有支架前跳现象(发生率21.9%);球膨式覆膜支架定位准确、释放准确容易,无前跳现象.裸支架的定位和释放均类似于自膨式覆膜支架,但在弯曲血管段的操纵较困难.

(2)、对病变的封堵效应:在球膨式覆膜支架封堵的10个病変模型中,只有1个出现内漏;而在自膨式覆膜支架封堵的两组30个病変模型中,共有9个出现内漏,两者之间无显著性差异.

(3)、急性亚急性血栓形成:两枚自膨式覆膜支架在置入即刻造影有急性血栓形成,其余支架置入即刻均无急性血栓.CTA发现,在2周内,第一组和第二组均有2枚自膨式覆膜支架形成亚急性血栓闭塞,1枚球膨式覆膜支架形成亚急性血栓闭塞,在3、4周随访时均无血栓.裸支架均无血栓形成导致的支架闭塞。

(4)、DSA造影随访:在第一组中,自膨式覆膜支架段血管为正常的有4枚、闭塞的1枚、狭窄的4枚,狭窄为血栓形成所致;球膨式覆膜支架段血管为正常的2枚、闭塞的1枚、狭窄的7枚,狭窄为支架回缩所致;裸支架为正常的3枚、狭窄的5枚,为血栓形成所致.在第二组中,7枚自膨式覆膜支架狭窄、4枚闭塞、9枚正常,无一枚支架发生回缩现象;7枚裸支架中有5枚狭窄、2枚为正常管径.在这两组研究中,三种支架任何两两之间在狭窄上都没有显著性差异.

(5)、内皮化:在支架置入20-40天,支架内表面均有假膜形成,很少内皮附着;随时间延长,支架内表面的假膜逐渐纤维化变薄、并发生内皮化.自膨式覆膜支架从置入后3月起,支架表面大部分都已经内皮化,而球膨式覆膜支架在3、4、5和6月份时,依然没有完全内皮化,特别是支架的金属网杆.裸支架从3月起大都已内皮化.本研究首次发现,支架内面形态不同所形成的内皮形态也有差异.在内面较为平坦时,形成的内皮细胞较为成熟,而内面突起或凹陷的地方所形成的内皮细胞则较不成熟.

结论:犬颈部倾斜型动脉瘤模型和动静脉瘘模型是测试颅内专用覆膜支架的最佳模型之一.球膨式和自膨式覆膜支架的性能还有待于进一步研究完善.支架内表面形态不同能够通过影响血流而影响内皮化过程及内皮细胞的形态.

四、犬颈内动脉颅内动脉瘤吸烟管模型的制作

目的：使用外科手术以及体外颈内动脉虹吸段的PTFE模型制作犬颈部的人颈内动脉虹吸段血管模型。

方法：先制作体外人颈内动脉虹吸段的PTFE模型；在犬颈部正中做一矢状切口，钝性游离两侧CCA，将一侧CCA的上端和一侧CCA的下端剪开；使用该模型固定一侧侧的CCA并在中线上与对侧CCA行端-端吻合制作人颈内动脉虹吸段犬体内模型。模型建立两周后进行血管造影检查。

结果：5只犬共建立虹吸段血管模型5枚。术后实验动物均健康成活，无明显神经系统并发症。术后2周血管造影证实虹吸段血管模型均通畅(图6.3)，模型建立成功率为100%。

结论：应用显微外科方法将一侧CCA套以PTFE虹吸段模型与对侧CCA吻合后建立犬颈部人的颈内动脉虹吸段血管模型，制作方法简单、快捷，成功率高、并发症少；既可以进一步制作弯曲血管段动脉瘤模型、弯曲血管上方动脉瘤模型，也可以进行覆膜支架的柔顺性和贴壁性能的测试。

3. 期刊论文 [燕景锋](#). [陈金龙](#). [支兴龙](#). [张鸿祺](#). [覆膜支架置入术治疗颅内动脉瘤及颈内动脉海绵窦瘘临床观察](#) - [山东医药](#)2008, 48(3)

采用覆膜支架置入术治疗颅内动脉瘤及颈内动脉海绵窦瘘(CCF)共8例,7例支架成功释放于靶动脉,动脉瘤或瘘消失,并保持载瘤(瘘)动脉畅通,1例支架未能置入。术后6个月造影,除1例颈内动脉闭塞,余病例载瘤(瘘)动脉畅通。认为覆膜支架置入术是治疗颅内动脉瘤及CCF的有效手段。

4. 期刊论文 [张超元](#). [肖绍文](#). [颅内动脉瘤栓塞治疗技术的进展](#) - [广西医学](#)2008, 30(11)

影像领域的新技术如高分辨率的数字减影血管造影、清晰的示踪图(road mapping)、血管造影三维重建等,为血管内栓塞治疗提供了便利;特别是随着导管技术和栓塞材料的不断改进,颅内动脉瘤栓塞技术有了长足的发展,使该技术的治疗范围逐渐扩大,治疗效果也更加肯定,栓塞治疗已成为脑血管病的重要治疗方法[1],本文为颅内动脉瘤栓塞治疗领域内不断涌现的技术进行综述。

5. 期刊论文 [施万印](#). [李永东](#). [李明华](#). [高不郎](#). [方淳](#). [程英升](#). [王武](#). [李文斌](#). [赵俊功](#). [张培蕾](#). [王珏](#). [李敏](#). [SHI Wan-yin](#).

[LI Yong-Dong](#). [LI Ming-Hua](#). [GAO Bu-lang](#). [FANG Chun](#). [CHENG Ying-sheng](#). [WANG Wu](#). [LI Wen-bin](#). [ZHAO Jun-gong](#).

[ZHANG pei-lei](#). [WANG Jue](#). [LI Min](#) [弹簧圈再栓塞或覆膜支架治疗颅内动脉瘤复发](#) - [介入放射学杂志](#)2010, 19(4)

目的 报道用弹簧圈再次栓塞或覆膜支架治疗颅内复发动脉瘤的经验。方法 291例患者共305枚颅内动脉瘤行可脱卸弹簧圈治疗,随访期间,142例颅内动脉瘤中有41例(28.9%)动脉瘤复发。6个月内有脑血管造影随访的31例共31枚复发动脉瘤纳入本研究,其中20例行可脱卸弹簧圈再栓塞(A组),11例行覆膜支架置入术(B组)。将动脉瘤血管造影结果分为完全闭塞、不完全闭塞;临床评估分级为完全康复、改善、无变化、加重或进展。收集并分析技术成功率、即刻和末次血管造影结果等资料。结果 所有复发动脉瘤弹簧圈栓塞和支架置入技术均获得成功。即刻脑血管造影显示A组11例(55%)动脉瘤完全闭塞,B组8例(72.7%)完全闭塞;末次脑血管造影显示A组10例(50%)动脉瘤完全闭塞,B组11例(100%)完全闭塞,两组间差异有统计学意义(P=0.005)。结论 弹簧圈栓塞后动脉瘤复发,可行弹簧圈再次栓塞术或覆膜支架置入术治疗和闭塞瘤腔。覆膜支架可能比弹簧圈栓塞能更有效地完全闭塞复发动脉瘤。

6. 期刊论文 [张海霞](#). [程英升](#). [李明华](#). [覆膜支架—颅内动脉瘤血管内治疗的新策略](#) - [介入放射学杂志](#)2004, 13(1)

颅内动脉瘤常发生于青壮年年龄阶段的人群,其破裂病死率达20%~30%。目前颅内动脉瘤的治疗主要有外科手术夹闭及血管内栓塞治疗,但对于颈内动脉和椎基底动脉主干等特殊部位的动脉瘤,外科手术十分困难,疗效不尽令人满意。Iwamoto等[1]发现经外科手术夹闭的动脉瘤仍有4%的病例在原发瘤附近发生再出血。颅内动脉瘤的血管内治疗以其创伤小、恢复快、疗效好等优点为由于各种原因不能手术或手术困难的患者提供了及时救治的选择方法。

7. 期刊论文 [李明华](#). [LI Ming-hua](#). [一种新型的脑动脉瘤血管内治疗技术——脑血管覆膜支架术的问世](#) - [介入放射学杂志](#)2010, 19(4)

虽然传统的动脉瘤腔内栓塞治疗颅内动脉瘤方法在临床应用广泛,但其自身的缺陷。专为颅内血管设计的Willis覆膜支架技术其治疗行为发生在载瘤动脉,其机制是使动脉瘤与体循环隔绝,直至动脉瘤内自愈性血栓形成。Willis覆膜支架柔顺性好,在选择病例容易进入颈内动脉远端。采用覆膜支架治疗C5段以下假性、外伤性动脉瘤方法简单、效果肯定。在其他部位以及其他类型动脉瘤,如颈内动脉和椎动脉巨大动脉瘤、夹层或夹层动脉瘤、弹簧圈栓塞后复发之动脉瘤,也可选择覆膜支架治疗。载瘤动脉过度迂曲应视为Willis覆膜支架的禁忌证。分支动脉开口,特别是蛛网膜前动脉、眼动脉,应尽量避免。Willis覆膜支架的应用,彻底改变了颅内动脉瘤血管内治疗的传统理念,由于其操作简单,效果满意,为颅内动脉瘤的血管内治疗技术的发展提供了新的方向。增加临床病例的积累以完整评价Willis覆膜支架的长期临床效果是需要的。

8. 期刊论文 [于加省](#). [雷霆](#). [陈劲草](#). [何跃](#). [陈坚](#). [李龄](#). [YU Jia-sheng](#). [LEI Ting](#). [CHEN Jin-cai](#). [HE Yue](#). [CHEN Jian](#). [LI](#)

[Ling](#) [动脉瘤性颈内动脉海绵窦瘘的血管内治疗](#) - [中华神经外科杂志](#)2007, 23(12)

目的 总结应用血管内技术治疗颈内动脉海绵窦段动脉瘤破裂导致颈内动脉海绵窦瘘(CCF)的经验体会。方法 回顾性分析8例颈内动脉海绵窦段动脉瘤破裂致CCF患者的临床资料以及应用的血管内技术,其中单纯应用可脱球囊治疗1例,弹簧圈结合可脱球囊进行治疗2例,球囊辅助弹簧圈栓塞治疗2例,覆膜支架治疗1例。结果 8例患者中6例治疗成功,无技术相关性并发症;1例治疗前突然死亡;1例放弃治疗。结论 血管内技术是治疗颈内动脉海绵窦段动脉瘤破裂致CCF的安全、有效方法。

9. 期刊论文 [李生](#). [李宝民](#). [王君](#). [曹向宇](#). [刘新峰](#). [马玉栋](#). [LI Sheng](#). [LI Bao-min](#). [WANG Jun](#). [CAO Xiang-yu](#). [LIU Xin-feng](#). [MA Yu-dong](#) [单纯血管内支架植入术治疗颅内动脉瘤](#) - [中国现代神经疾病杂志](#)2008, 8(6)

目的 探讨单纯血管内支架植入术治疗颅内动脉瘤的效果、安全性以及可行性。方法 对单纯施行血管内支架植入术治疗的31例颅内动脉瘤患者(囊状动脉瘤19例,梭形动脉瘤6例,夹层动脉瘤6例)的临床资料进行回顾性分析。其中真性动脉瘤30例。Hunt-Hess分级I级27例,II级2例,III级1例;假性动脉瘤1例。结果 30例(96.77%)单纯行血管内支架植入术治疗的患者均获得成功,其中2例采用Jostent覆膜支架,动脉瘤瘤腔完全不显影;6例夹层动脉瘤者4例夹层完全闭塞,2例夹层明显缩小;2例囊状动脉瘤及1例假性动脉瘤瘤腔内对比剂充盈明显减少。手术后随访3~72个月,患者均恢复良好,无再出血或脑缺血事件发生。手术后3个月肺血管造影检查血流通畅,动脉瘤闭塞或体积缩小,支架内无明显狭窄;无一例死亡或发生永久性并发症。结论 对于栓塞或手术夹闭困难的颅内动脉瘤,单纯应用血管内支架植入术治疗安全、有效及可行。覆膜支架可直接闭塞动脉瘤,金属裸支架亦可达到闭塞动脉瘤或降低动脉瘤腔内压力的效果。

10. 期刊论文 [陈兴河](#). [只达石](#). [佟小光](#). [王宏](#). [CHEN Xing-he](#). [ZHI Da-shi](#). [TONG Xiao-guang](#). [WANG Hong](#) [21例椎基底系](#)

[统动脉瘤的介入治疗](#) - [中华神经医学杂志](#)2009, 8(3)

目的 总结椎基底系系统动脉瘤的栓塞治疗经验。方法 回顾性分析自2003年10月至2007年7月天津市环湖医院神经外科收治住院、均经血管内介入治疗的21例椎基底系动脉瘤患者的临床资料,其中应用单纯电解可脱性弹簧圈(GDC)栓塞术11例,弹簧圈+Nenroform支架治疗9例,JOSTENT冠脉覆膜支架治疗1例。结果 21例行栓塞治疗患者预后良好19例,重残1例,死亡1例(心衰),术后发生脑积水行脑室-腹腔分流术4例。结论 应用弹簧圈、支架和覆膜支架是治疗椎基底系动脉瘤的有效方法,椎基底系动脉瘤可以通过血管内治疗取到良好效果。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz201004010.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 6cbd15a3-df05-43e1-ba03-9de900bb81db

下载时间: 2010年9月6日