

·规范化讨论 Regular discussion·

颈动脉支架成形术的报道规范化讨论

谢 剑, 李明华

【摘要】 中风是导致死亡的主要原因之一, 而其中 25% 的缺血性中风患者都有颈动脉狭窄病变。长期以来, 人们公认颈动脉内膜剥离术是治疗颈动脉狭窄性病变的最佳疗法。但是近年随着血管内介入技术的发展, 颈动脉支架术的开展越来越广泛。虽然对该项技术与颈动脉内膜剥离术进行随机、双盲比较研究以客观评价其优缺点在实际操作中存在一定的难度, 但是, 病例报道的规范化, 包括科学的试验设计、病例入选标准、观察结果及其统计学处理等是必要的。本文就颈动脉支架成形术的病例入选、术前准备、手术过程、疗效评估、并发症等作一阐述, 目的是使颈动脉支架术的报道规范化, 以利于不同作者和机构发表的文章具有可比性。

【关键词】 支架, 颈动脉; 报告规范化

Standardization of the reports for carotid artery stenting XIE Jian, LI Ming-hua. Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Shanghai Sixth Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

【Abstract】 Objective Stroke is one of the leading causes of death. Carotid occlusive disease is responsible for 25% of the ischemic strokes. Surgical carotid endarterectomy has been accepted as the best management for the extracranial carotid occlusive disease. However, in recent years, with the development of the endovascular technology, carotid artery stenting becomes more and more popular accompanied by increase of articles in this field correspondingly. The practical difficulty exists in comparison between the carotid stenting and endarterectomy through randomized controlled trials. Standardized report including trial design, patient selection, outcomes, statistical disposition thus become extremely necessary. This article gives a detailed description concerning about the patient selection, pretreatment evaluation, treatment description, curative effect evaluation and complications of carotid artery stenting. The purpose of this article is to standardize the reports of carotid stenting so that the descriptive and statistical data from different authors and agents can be compared (J Intervent Radiol, 2005, 14:665-670).

【Key words】 Carotid artery; Stent; Reporting standards

在 60 岁以上的人群中, 颈动脉狭窄的发生率为 0.5%, 在 80 岁以上的人群中为 10%^[1-3]。近年来, 在治疗动脉粥样硬化性颈动脉狭窄的病变中, 颈动脉支架置入术呈现逐渐替代颈动脉内膜剥离术的趋势。虽然对该项技术与颈动脉内膜剥离术进行随机、双盲比较研究以客观评价其优缺点的实际操作存在一定难度, 但是, 病例报道的规范化, 包括科学的试验设计、病例入选标准、观察结果及其统计学处理等是必要的, 以保证不同作者, 不同方法(支架置入术与颈动脉内膜剥离术)之间比较的科学性和公平性。以下是根据美国神经介入治疗学会 (ASITNR) 和介入放射学会 (SIR) 技术评估委员会的颈动脉支架成形术报道规范化建议, 结合我国实际

情况, 就颈动脉支架成形术的病例入选、术前准备、手术过程、疗效评估、并发症、常用术语等的操作和报告作一简述。希望对从事此项工作并准备临床病例和经验报道的同道有所帮助。

一、病例入选

患者可按各种因素分类; 如狭窄程度, 有无临床症状, 有无接受手术高风险因素等。

颈动脉狭窄程度首先由双颈动脉超声检查、磁共振血管造影 (MRA) 或 CT 血管造影 (CTA) 等非创伤性检查确定。关于颈动脉狭窄程度的测量方法介绍如下 2 种以供参考: ①测量狭窄处血管内径与颈动脉球远端正常管径之比; ②测量狭窄处血管内径与颈动脉球的正常管径之比。

建议定义有症状的患者为: 6 个月内 (180 d) 有神经症状或变化的患者。症状可以是中风或一过性神经学症状如一过性黑朦等。

接受支架术治疗高低风险组的划分尚有不同意见^[4]。高风险组颈动脉狭窄患者需具有以下特征:

基金项目: 上海市科委重点资助项目 (03411985)

作者单位: 200233 上海交通大学附属第六人民医院介入影像

科

通讯作者: 李明华

患侧颈动脉血管内膜剥离手术史;手术不能治愈的颅内疾病;头颈部血管造影资料不全;肺、肝脏或肾脏功能衰竭;脑梗死史;颅内颅外血管间旁路;伴有某些病变使手术难度增大或不能随访。

二、术前准备

术前准备内容包括非创伤性影像学检查以评估颈动脉狭窄程度,神经内科医师对患者作出的神经学评估(NIH 中风分级,Barthel 索引和 Rankin 分级),以及术前 72 h 内获得各项实验室检查结果如血常规,血肌酐,妊娠试验(孕妇),肌酸激酶(CK)或肌钙蛋白-I,凝血酶原时间,活化部分凝血活酶时间。术前所有患者还必须做 12 导联的心电图检查。术前头颅 CT 或 MRI 检查非常必要,以了解陈旧梗死灶以及有无非神经血管性疾病如伴类似 TIA(短暂性脑缺血发作)症状的肿瘤。有严重慢性阻塞性肺疾病的患者还应作肺功能的试验。心功能估计包括心输出量和冠状动脉疾病的严重程度等。

必须收集所有以上信息以有利于患者分类和评估手术结果和并发症。文章中应说明术前进行了哪些检查。进行神经学检查的医师(神经内科医师或非神经内科医师)的培训情况也应在文章中说明。

三、手术过程

(一)术者经验 颈动脉支架成形术的结果因手术者的经验有不同^[5,11]。因此,文章要写明手术者的既往操作经历。

(二)辅助药物 动脉造影术前推荐至少术前 3 d 使用口服肠溶阿司匹林和氯吡格雷以减少围手术期血小板栓子的产生。实验数据显示,阿司匹林和氯吡格雷有抑制血小板凝集、血栓形成和预防内膜增生(再狭窄)的作用^[12,13]。口服阿司匹林可持续使用到术后一段时间。术中常规应用全身肝素化。另外,血小板膜表面糖蛋白 II_b/III_a 的受体拮抗剂如阿昔单抗在大量冠脉支架术中证明能降低发病率和病死率,且维持长期冠脉通畅率,但其在颈动脉支架术中是否同样有效尚未证实^[14-16]。

(三)麻醉方法 手术可在全麻下实施,但通常只使用局麻联合镇静药物,以利于持续监测患者的神经学状态^[17]。

(四)血管造影 颈动脉狭窄程度最终要在手术中确定。颈动脉狭窄形态可能不规则,需要多方位投照或旋转透视以找到最佳的显示狭窄的投照位置^[18]。怀疑有颈内动脉阻塞的患者透视所需时间要足够长,否则可能遗漏某些延迟显影或显影不清的狭窄征象^[19]。所有病例均要摄正规前后位和侧

位脑血管造影图像,以确定颅内血循环量是否足够及观察颅内有无血管狭窄病变。另外提倡常规行椎动脉造影以了解颅底动脉环循环的情况,同时也可记录到颅内外任何椎基动脉的狭窄。在对侧颈动脉狭窄、双侧颈动脉严重狭窄或前循环侧支供血不足的病例,经后循环血管造影估计侧支循环更为重要。支架置入后仍要拍摄前后位和侧位血管造影图像,以排除血管分支栓塞以及记录新的血流情况。

(五)支架选择 目前使用的支架分为镍钛合金自膨式和不锈钢球囊扩张式,较早的颈动脉支架较多使用球囊扩张支架如 Palmaz 支架,这种支架比起自膨式支架通常定位更准确^[20-25]。然而,据报道 2%~16% Palmaz 支架在随访的影像学检查中出现塌陷的现象,因此导致自膨式支架的使用增加^[20,26,27]。当外部力量使自膨式支架变形后,撤除外力,支架能恢复原来的形状。可见,球囊扩张支架可能不适合浅表的血管如颈内动脉。但对于如椎动脉或大动脉起始部位较深的血管,球囊扩张支架定位准确性是一个优点。支架长度最好超过病变近端和远端各 1 cm。支架可骑跨颈动脉起始部,这种情况通常不引起临床后遗症。支架直径应比血管最大内径大 1~2 mm,对血管壁起支撑作用,支架直径大于血管内径使单位表面积病变部位金属覆盖率增高,理论上能预防病变血管远端栓塞,且对再狭窄率影响不大^[28,29]。

(六)预扩张 病变处是否需要球囊预扩张依赖于病变处最小内径和病变的外形以及将要放入支架的类型和大小。许多医师常规将病变处预扩张到内径约为 4.0 mm。然而,病变处预扩张使栓塞发生的风险增大,如果导管能顺利通过病变处而不造成局部损伤,则倾向于不使用球囊预扩张。

(七)二次扩张 另外,如果支架与内膜间存在较大间隙,术后血栓形成的风险增加^[30]。推荐支架展开后再用高压(12~20 atm)的中等顺应度的球囊对支架再次扩张,使支架与血管内膜接触更紧密,也可使未充分展开的支架完全展开。支架之外部位不推荐球囊扩张,因为可能造成血管内膜撕裂,血管痉挛和再狭窄。建议除非支架与内膜间空隙太大或支架局部扩展不全,不应常规使用支架置入后二次球囊扩张,这个过程进一步损伤血管内膜,会使血栓风险增大,再狭窄率增高。

(八)手术成功标准 科学定义手术成功的意见尚未统一。对于四肢血管和肾血管来说,只要术后血管残余狭窄率在 30% 以下,狭窄两端压力梯度

得以改善就称为手术成功^[31,32]。对冠脉来说,手术成功指术后残余狭窄率 20% 以下^[33,34]。但是,和四肢血管,心血管,肾血管的狭窄不同的是,颈动脉狭窄由于血循环的代偿,临床症状并不明显。如果狭窄处斑块血栓形成、栓子脱落栓塞远端血管,则会出现临床症状。显然颈动脉狭窄程度与血栓形成有相关性。如果一味追求降低残余狭窄率而完全充盈球囊,可能造成术中产生更多的栓子,从而使手术相关并发症发生率增高。另一方面,若残余狭窄率较高,可能导致术后再狭窄率增高,但这对近期临床效果无明显影响。一些颈动脉支架术试验以术后残余狭窄率 < 30% 为手术成功标准^[35]。另外一些以术后残余狭窄率 < 50% 为标准^[36]。由于没有科学的依据,文献中手术成功的定义模糊,大多定义为狭窄率改善 > 20%,术后残余狭窄率 < 50% 为手术成功。

(九) 术后处理 肝素的停用要逐步减量。术后股动脉导管拔除后,也可以在保证穿刺部位不出血的前提下维持使用肝素。通常术后 12 ~ 24 h 患者送往 ICU 监护。颅内血管栓塞、出血或再灌注损伤都能导致神经损伤^[37,38]。术后仔细检查患者的神经体征,常规使用抗血小板药物如波利维 3 个月和长期服用肠溶阿司匹林。另外,术后使动脉血压降到比正常低 10% ~ 20%,有利于减轻再灌注损伤。术后也可采用静脉滴注硫氮唑酮,以控制增高的血压,因为其有较小的脑血管舒张效果,特别适合伴有头痛或神经症状的患者^[39]。术后持续心动过缓和/ (或) 低血压,可能是颈动脉窦功能失调的结果,可静脉滴注血管加压药和心脏正性肌力的药物^[40]。

报道中应对手术医师和医疗机构所拥有的经验有所描述。其中包括手术医师以前所做过的类似手术的次数和治疗效果。手术过程描述要详细,以使读者可以据其重复手术。对颈动脉狭窄的严重程度的最终判定以及对引起狭窄的斑块(包括溃疡、血栓、血管狭窄)的描述是在介入术中通过血管造影图像而获得的。颈动脉支架置入的技术也必须进入报道,其中包括导管的使用、去除病变的技术、支架置入前预扩张的使用和预扩张的直径、所使用支架的类型、支架的直径和长度选择以及支架置入后的 2 次球囊扩张。术后残留狭窄的程度需写入报告。报道中还应包括为了预防心动过缓、治疗血管痉挛和控制血压的药物使用情况和术后抗凝药物的使用情况。

四、疗效评估(结果)

治疗后的评估应该包括患者随访终点的信息,

万方数据

如:中风、死亡、心肌梗死、再狭窄和并发症。支架置入术主要的并发症都是发生在围手术期(在最初的 30 d 内)。因此,在这个时期必须通过使用 NIH 中风分级评估患者的大型和小型的中风,通过使用心电图(ECG)和心肌酶谱评估患者的心肌梗死。

颈动脉狭窄病变手术的目的是减少由颈动脉狭窄引起中风的长期风险;因此,必须对接受过治疗的患者的长达 2 ~ 5 年的长期患侧中风发生率的评估。神经学的评估包括 NIH 中风分级,Barthel 索引和修正的 Rankin 分级。这一评估应该由神经科医师在手术后 6 ~ 12 个月以及之后 2 ~ 5 年间每年进行。

对长期的病死率的估计也很重要,但是其结果很大程度上受到患者选择的影响。比如,患多种疾病的高风险患者会更早的死亡,而这并非是由于手术的原因。因此最好通过随机试验来评价。

术后还要评价颈动脉再狭窄。颈动脉支架术后患者中约有 8% 由于再狭窄需接受第二次血管成形术。随访通常采用双侧颈动脉超声检查。这项检查应该至少在术后 2 ~ 4 周、术后 10 ~ 12 个月进行。缺血性症状再次出现时更应频繁检测狭窄情况^[41]。

在围手术期(30 d)期间和围手术期以外的时期,应该对患者做中风、心肌梗死和死亡的评估。在围手术期以外的时期,还应该对再狭窄进行评估。残留狭窄和再狭窄的程度和长度应该写入报告。对再狭窄评估的时间要求是手术后的 30 d 内(最好是患者出院前)、术后 10 ~ 12 个月间和缺血性症状再次出现时。

五、并发症

中风是颈动脉手术的并发症之一。中风有可能是患侧也有可能是对侧,原因是颅内血栓、出血或者再灌注损伤^[38]。用于比较颈动脉支架术和其他手术的主要并发症还包括伴随中风的心肌梗死和死亡。颈动脉支架术还可能因颈动脉窦功能失调造成心动过缓和血压过低,需要心脏起搏治疗,但这种治疗已经被静脉内滴注血管加压药或心脏正性肌力的药物使用所取代^[40]。血管内介入术也可能造成血管损伤,例如血管撕裂、再灌注损伤、血肿、假性动脉瘤和腹股沟感染等。

在手术的 30 d 内(围手术期)出现的并发症是与手术相关的。在报告中要根据以下列出的定义记录神经学上的缺陷。中风可以被描述为可逆的小型或大型中风和永久的小型或大型中风。

神经学并发症:通过在 NIHSS 中增加 1 分所表明神经学恶化;短暂缺陷:在 24 h 内被完全消除

的神经学并发症;可逆中风:一种持续时间大于 24 h 且小于 30 d 的神经学并发症;永久中风:一种持续时间大于 30 d 的神经学并发症;轻度缺陷——通过 NIHSS 的计算,增加小于 4 分并且未出现失语症和偏盲的神经学恶化;重度缺陷——通过 NIHSS 的计算,增加大于 4 分或者出现了失语症和偏盲的神经学恶化。

神经学缺陷应该指出是患侧还是对侧。更确切的说,应该在报道中记录非致命中风、非致命心肌梗死和死亡以及描述死亡原因。还应列出其他的并发症并分类。

并发症的分类包括:血管源性:穿刺点部位和远离穿刺点部位静脉阻塞或血栓、远离穿刺点部位出血、非血管手术时穿刺点和器械通路部位出血、血管手术穿刺点部位出血、远离穿刺点和穿刺点部位动脉阻塞或血栓、血管痉挛、动脉栓塞、血管穿孔或撕裂、动静脉瘘、假性动脉瘤、肺栓塞、组织器官缺血或梗死、内膜损伤或撕裂、其他(血管);非血管源性:无意识的内脏穿孔、恶心、呕吐、肝衰竭、水和电解质失衡、其他(血液学)、其他(胃肠);神经源性:TIA、中风、抽搐、周围神经并发症、其他(CNS 并发症);心源性:迷走神经反射、心律不齐、低血压、心肌梗死、充血性心衰、心绞痛等;呼吸/肺源性:呼吸抑制、气胸、组织缺氧、肺水肿、肺栓塞、其他(呼吸/肺);造影剂相关:组织液渗出、肾衰、过敏或中毒反应、其他剂量依赖并发症、其他(造影剂相关)。感染、炎症:中毒性休克、败血症、腹膜炎、胰腺炎、脓肿、局部感染、其他(感染/炎症);器械相关:支架位置不正、支架移动、器械故障、其他(器械相关);药物源性:药物使用错误、药物剂量错误、异质反应、其他(药物相关);死亡:手术相关死亡、非手术相关死亡。

六、小结

以上就颈动脉支架成形术的病例入选、术前准备、手术过程、疗效评估、并发症等的过程和报告需要注意的方面作了比较全面的叙述,下面对报告的建议简略总结如下,以供参考。

(一) 术前 病例数、年龄、种族、神经系统病史、需要治疗的症状、手术危险因素、合并症、患者选择标准、患者排除标准、主要观察终点、次要观察终点、颈动脉狭窄程度(测量方法)、病变部位、病变数目、既往药物治疗史、既往外科手术史、各项实验室检查、心电图、头颅 CT 或 MRI、神经学评估、其他(肺功能的试验、心功能估计)。

(二) 术中 术者经验水平、手术过程描述(血
万方数据

管造影的情况、器械选择使用等)、辅助药物(抗凝药物、预防心动过缓、治疗血管痉挛和控制血压的药物)、并发症、术后残留狭窄的程度、住院天数、ICU 监护天数

(三) 术后 根据症状和高危因素分类搜集:中风(可逆与不可逆、大型与小型、患侧与双侧、缺血与出血(30 d、6、12 个月))、包含围手术期的年中中风率、不包含围手术期的年中中风率、心肌梗死(30 d、6、12 个月)、狭窄复发(12 个月)、二次手术。

七、常用术语

1. 急性闭塞(abrupt closure)——指目标血管血流量突然急剧降低,需要紧急抢救(包括紧急外科手术)或引起中风、心肌梗死或死亡。血管急性闭塞与病变处或近端血管内膜撕裂、血栓形成或血管严重痉挛有关。

2. 亚急性闭塞(subabrupt closure)——同急性闭塞定义一样,但是发生于手术过程完成以后(已完成血管造影检查)和 12 个月的随访期结束前。

即时效果(acute gain)——指由血管造影图像(狭窄处正侧位)证实的手术前后狭窄部位直径变化。

3. 死亡(death)——分为两类:①神经性死亡,由中风引起的死亡和与手术相关并发症包括出血、血管修复、外科手术和其他任何引起神经学改变相关的死亡;②非神经性死亡,以上原因以外的死亡。

4. 撕裂(dissection):分级如下:A 级:血管内膜变模糊;B 级:线状撕裂;C 级:超过内膜的撕裂(如:“帽状撕裂”);D 级:螺旋形撕裂;E 级:撕裂伴血流减低;F 级:撕裂伴血管闭塞。

5. 紧急颈动脉内膜剥离术(emergent carotid endarterectomy):指严重血管撕裂或血管阻塞治疗失败时等紧急情况下实施的颈动脉内膜剥离术。

6. 病变范围(in-lesion measurement):指支架所在及其近远端各 5mm 范围内的区域。

7. 支架范围(in-stent measurement):指支架所在范围内的区域。

8. 严重并发症(major adverse events):包括死亡、心肌梗死(有或无 Q 波)和中风。

9. 最小直径(MLD):最佳显示病变部位的血管造影图像上平均最小直径。

10. 心肌梗死(myocardial infarction):下列情况之一发生时诊断为心肌梗死:① Q 波型心梗指两个或两个以上导联中出现新的 Q 波,且 CK 或 CK-MB 增高;②非 Q 波型心梗指 CK-MB 增高的同时 CK 高于

正常值的 2 倍。

11. 穿孔(perforation): 造影剂溢出血管腔, 局部聚集(周围组织包绕而受限)或扩散(未被周围组织包绕)。

12. 再狭窄(restenosis): 指血管成形术或支架置入术后病变内径狭窄 $> 50\%$ 。

13. 参考血管直径(reference vessel diameter, RVD): 指颈内动脉远端正常的可作为参考的血管的直径。

14. 支架性血栓(stent thrombosis): 通过超声、CT、MR 或血管造影显示腔内血栓或支架内亚急性性闭塞。患者可能因术后出现脑缺血(中风或 TIA)症状而做这些检查被发现。

15. 中风(stroke): 因脑缺血或梗死造成的突然发生的神经学缺陷。

16. 神经学并发症(neurological complication): NIHSS 评分增加 ≥ 1 的神经学恶化。

17. 一过性缺陷(transient deficit): 24 h 内经处理得以解决的神经学并发症。

18. 可逆性中风(reversible stroke): 持续时间 ≥ 24 h ~ 30 d 的神经学并发症。

19. 永久性中风(permanent stroke): 持续时间 > 30 d 的神经学并发症。

20. 轻度缺陷(minor deficit): NIHSS 评分 < 4 的神经学恶化且未出现失语或偏盲。

21. 重度缺陷(major deficit): NIHSS 评分 ≥ 4 的神经学恶化或出现失语或偏盲。

22. 治疗成功(lesion success): 通过任何经皮血管内手术使病变血管的血流量恢复, 狭窄改善 20%, 术后残余狭窄率低于 50% 作为成功的标准。(有弹性的自膨式支架在手术后会进一步扩展减低残留狭窄率。支架置入后再次球囊扩张支架会增加血栓栓子形成的风险。另外, 如果术者确信没有急性支架血栓形成或血栓栓塞的风险, 残留狭窄是可以接受的。)

23. 装置成功(device success): 使用规定的装置使病变血管的血流量恢复, 狭窄改善 20%, 术后残余狭窄率低于 50% 作为成功的标准。

24. 手术成功(procedure success): 病变血管的血流量恢复, 无需住院治疗的严重并发症发生, 狭窄改善 20%, 术后残余狭窄率低于 50% 作为成功的标准。

25. 狭窄率(stenosis ratio): 病变动脉段直径与病变上下正常段动脉直径之比。

26. 术前狭窄率(pre-stent stenosis ratio): 施行支架置入术前, 病变动脉段直径与病变上下正常段动脉直径之比。

27. 术后残余狭窄率(residual stenosis ratio): 施行支架置入术后, 病变动脉段直径与病变上下正常段动脉直径之比。

28. 狭窄改善率(improvement of stenosis): 术前狭窄率-术后狭窄率

29. 短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA): 突然发生的短期(如: 持续时间 < 24 h)神经学异常。常由病变动脉供血功能失调引起。TIA 临床表现包括一过性单眼失明(患侧黑朦)和对侧偏瘫及感觉障碍。

30. 难以预料的装置影响(unanticipated adverse device effect, UADE): 任何由治疗装置引起或与其有关的严重的不利于健康和生命或威胁生命的反应。此反应的本质、严重性或在诊疗过程中的发生率应该尚未被发现。其他与手术装置相关的可能影响治疗对象福利的严重问题也属于 UADE。

31. 血管穿刺并发症: 血肿 > 5 cm; 假性动脉瘤; 动静脉瘘; 腹膜后出血; 周围血管缺血或周围神经损伤; 任何需要血管外科修复的情况。

[参 考 文 献]

- [1] Ricci S, Flamini FO, Marini M, et al. The prevalence of stenosis of the internal carotid in subjects over 49: a population study. *Epidemiol Prev*, 1991, 13:173-176.
- [2] Prati P, Vanuzzo D, Casaroli M, et al. Prevalence and determinants of carotid atherosclerosis in a general population. *Stroke*, 1992, 23: 1705-1711.
- [3] O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, et al. Distribution and correlates of sonographically detected carotid artery disease in the Cardiovascular Health Study. The CHS Collaborative Research Group. *Stroke*, 1992, 23:1752-1760.
- [4] Gasparis AP, Ricotta L, Cuadra SA, et al. High-risk carotid endarterectomy: fact or fiction. *J Vasc Surg*, 2003, 37:40-46.
- [5] Spence D, Eliasziw M. Endarterectomy or angioplasty for treatment of carotid stenosis? *Lancet*, 2001, 357:1722-1723.
- [6] Perler BA, Dardik A, Burleyson GP, et al. Influence of age and hospital volume on the results of carotid endarterectomy: a statewide analysis of 9918 cases. *J Vasc Surg*, 1998, 27:25-33.
- [7] Cebul RD, Snow RJ, Pine R, et al. Indications, outcomes, and provider volumes for carotid endarterectomy. *JAMA*, 1998, 279: 1282-1287.
- [8] McIvor J, Steiner TJ, Perkin GD, et al. Neurological morbidity of arch and carotid arteriography in cerebrovascular disease. The influence of contrast medium and radiologist. *Br J Radiol*, 1987, 60: 117-122.
- [9] Gabrielsen TO. Commentary: neurological complications of cerebral

- angiography. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1986, 15:1408-1411.
- [10] Wholey MH, Wholey M, Bergeron P, et al. Current global status of carotid artery stent placement. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1998, 44: 1-6.
 - [11] Wholey MH, Wholey M, Mathias K, et al. Global experience in cervical carotid artery stent placement. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2000, 50:160-167.
 - [12] Herbert JM, Dol F, Bernat A, et al. The antiaggregating and antithrombotic activity of clopidogrel is potentiated by aspirin in several experimental models in the rabbit. *Thromb Haemost*, 1998, 80:512-518.
 - [13] Makkar R, Eigler N, Kaul S. Effects of clopidogrel, aspirin and combined therapy in a porcine ex vivo model of high-shear induced stent thrombosis. *Eur Heart J*, 1998, 19:1538-1546.
 - [14] Investigators TE. Platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor blockade and low-dose heparin during percutaneous coronary revascularization. The EPICLOG Investigators. *N Engl J Med*, 1997, 336:1689-1696.
 - [15] Investigators TC. Randomised placebo-controlled trial of abciximab before and during coronary intervention in refractory unstable angina: the CAPTURE Study. *Lancet*, 1997, 349:1429-1435.
 - [16] Chronos N, Vahanian A, Betriu A, et al. Use of abciximab in interventional cardiology. *Eur Heart J*, 1998, 19:D31-D39.
 - [17] Luginbuhl M, Remonda L. Interventional neuroradiology. Recent developments and anaesthesiologic aspects. *Minerva Anesthesiol*, 1999, 65:445-454.
 - [18] Elgersma OE, Buijs PC, Wust AF, et al. Maximum internal carotid arterial stenosis: assessment with rotational angiography versus conventional intraarterial digital subtraction angiography. *Radiology*, 1999, 213:777-783.
 - [19] Mehigan JT, Olcott CT. The carotid "string" sign. Differential diagnosis and management. *Am J Surg*, 1980, 140:137-143.
 - [20] Roubin G, Yadav S, Iyer S, et al. Carotid stent-supported angioplasty: a neurovascular intervention to prevent stroke. *Am J Cardiol*, 1996, 78:8-12.
 - [21] Diethrich EB, Ndiaye M, Reid DB. Stenting in the carotid artery: initial experience in 110 patients. *J Endovasc Surg*, 1996, 3:42-62.
 - [22] Criado FJ, Wellons E, Clark NS. Evolving indications for and early results of carotid artery stenting. *Am J Surg*, 1997, 174:111-114.
 - [23] Vozzi CR, Rodriguez AO, Paolantonio D, et al. Extracranial carotid angioplasty and stenting. Initial results and short-term follow-up. *Tex Heart Inst J*, 1997, 24:67-72.
 - [24] Wholey MH, Jarmolowski CR, Eles G, et al. Endovascular stents for carotid artery occlusive disease. *J Endovasc Surg*, 1997, 4: 326-338.
 - [25] Bergeron P, Chambran P, Hartung O, et al. S. Cervical carotid artery stenosis: which technique, balloon angioplasty or surgery? *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1996, 37:73-75.
 - [26] Wholey M, Eles G. Clinical experience in cervical carotid artery stent placement. *Carotid Neurovasc Int*, 1998, 50: 301-306.
 - [27] Mathur A, Dorros G, Iyer SS, et al. Palmaz stent compression in patients following carotid artery stenting. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1997, 41:137-140.
 - [28] Piamsomboon C, Roubin GS, Liu MW, et al. Relationship between oversizing of self-expanding stents and late loss index in carotid stenting. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1998, 45:139-143.
 - [29] Izzat MB, Mehta D, Bryan AJ, et al. Influence of external stent size on early medial and neointimal thickening in a pig model of saphenous vein bypass grafting. *Circulation*, 1996, 94:1741-1745.
 - [30] Theron J, Guimaraens L, Coskun O, et al. Complications of carotid angioplasty and stenting. *Neurosurg Focus*, 1998, 5:1-19.
 - [31] Sacks D, Marinelli DL, Martin LG, et al. Reporting standards for clinical evaluation of new peripheral arterial revascularization devices. Technology Assessment Committee. *J Vasc Interv Radiol*, 1997, 8: 137-149.
 - [32] Martin LG, Rundback JH, Sacks D, et al. Quality improvement guidelines for angiography, angioplasty, and stent placement in the diagnosis and treatment of renal artery stenosis in adults. *J Vasc Interv Radiol*, 2002, 13:1069-1083.
 - [33] Ryan TJ, Bauman WB, Kennedy JW, et al. Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. A report of the Am Heart Association/Am College of Cardiology Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (Committee on Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty). *Circulation*, 1993, 88:2987-3007.
 - [34] Smith SC Jr, Dove JT, Jacobs AK, et al. ACC/AHA guidelines of percutaneous coronary interventions (revision of the 1993 PTCA guidelines)-executive summary. A report of the Am College of Cardiology/Am Heart Association Task Force on Practice Guidelines (committee to revise the 1993 guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty). *J Am Coll Cardiol*, 2001, 37: 2215-2239.
 - [35] Yadav J. Stenting and angioplasty with protection in patients at high risk for endarterectomy (The SAPHIRE Study). Chicago, Ill: AHA Scientific Sessions, 2002.
 - [36] Illig KA, Zhang R, Tanski W, et al. Is the rationale for carotid angioplasty and stenting in patients excluded from NASCET/ACAS or eligible for ARCHEr justified? *J Vasc Surg*, 2003, 37:575-581.
 - [37] Meyers PM, Higashida RT, Phatouros CC, et al. Cerebral hyperperfusion syndrome after percutaneous transluminal stenting of the craniocervical arteries. *Neurosurgery*, 2000, 47:335-345.
 - [38] Schoser BG, Heesen C, Eckert B, et al. Cerebral hyperperfusion injury after percutaneous transluminal angioplasty of extracranial arteries. *J Neurol*, 1997, 244:101-104.
 - [39] Hirayama T, Katayama Y, Kano T, et al. Control of Systemic Hypertension with Diltiazem, a calcium-antagonist, in patients with a mildly elevated intracranial pressure: a comparative study. *Neurol Res*, 1994, 16:97-99.
 - [40] Qureshi AI, Luft AR, Lopes DK, et al. Postoperative hypotension after carotid angioplasty and stenting: report of three cases. *Neurosurgery*, 1999, 44:1320-1324.
 - [41] Hobson RW II, Goldstein JE, Jamil Z, et al. Carotid restenosis: operative and endovascular management. *J Vasc Surg*, 1999, 29: 228-238.

(收稿日期:2005-07-26)

作者: 谢剑, 李明华, XIE Jian, LI Ming-hua
作者单位: 200233, 上海交通大学附属第六人民医院介入影像科
刊名: 介入放射学杂志 **ISTIC PKU**
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY
年, 卷(期): 2005, 14(6)
被引用次数: 2次

参考文献(41条)

1. Ricci S, Flamini FO, Marini M [The prevalence of stenosis of the internal carotid in subjects over 49: a population study](#) 1991
2. Prati P, Vanuzzo D, Casaroli M [Prevalence and determinants of carotid atherosclerosis in a general population](#) 1992
3. O' Leary DH, Polak JF, Kronmal RA [Distribution and correlates of sonographically detected carotid artery disease in the Cardiovascular Health Study The CHS Collaborative Research Group](#) 1992
4. Gasparis AP, Ricotta L, Cuadra SA [High-risk carotid endarterectomy: fact or fiction](#) 2003
5. Spence D, Eliasziw M [Endarterectomy or angioplasty for treatment of carotid stenosis](#) 2001
6. Perler BA, Dardik A, Burleyson GP [Influence of age and hospital volume on the results of carotid endarterectomy: a statewide analysis of 9918 cases](#) 1998
7. Cebul RD, Snow RJ, Pine R [Indications, outcomes, and provider volumes for carotid endarterectomy](#) 1998
8. McIvor J, Steiner TJ, Perkin GD [Neurological morbidity of arch and carotid arteriography in cerebrovascular disease The influence of contrast medium and radiologist](#) 1987
9. Gabrielsen TO [Commentary: neurological complications of cerebral angiography](#) 1986
10. Wholey MH, Wholey M, Bergeron P [Current global status of carotid artery stent placement](#) 1998
11. Wholey MH, Wholey M, Mathias K [Global experience in cervical carotid artery stent placement](#) 2000
12. Herbert JM, Dol F, Bernat A [The antiaggregating and antithrombotic activity of clopidogrel is potentiated by aspirin in several experimental models in the rabbit](#) 1998
13. Makkar R, Eigler N, Kaul S [Effects of clopidogrel, aspirin and combined therapy in a porcine ex vivo model of high-shear induced stent thrombosis](#) 1998
14. Investigators TE [Platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor blockade and low-dose heparin during percutaneous coronary revascularization The EPILOG Investigators](#) 1997
15. Investigators TC [Randomised placebo-controlled trial of abciximab before and during coronary intervention in refractory unstable angina: the CAPTURE Study](#) 1997
16. Chronos N, Vahanian A, Betriu A [Use of abciximab in interventional cardiology](#) 1998
17. Luginbuhl M, Remonda L [Interventional neuroradiology Recent developments and anaesthesiologic aspects](#) 1999
18. Elgersma OE, Buijs PC, Wust AF [Maximum internal carotid arterial stenosis: assessment with rotational angiography versus conventional intraarterial digital subtraction angiography](#) 1999
19. Mehigan JT, Olcott CT [The carotid "string" sign Differential diagnosis and management](#) 1980
20. Roubin G, Yadav S, Iyer S [Carotid stent-supported angioplasty: a neurovascular intervention to](#)

prevent stroke 1996

21. Diethrich EB, Ndiaye M, Reid DB Stenting in the carotid artery:initial experience in 110 patients 1996
22. Criado FJ, Wellons E, Clark NS Evolving indications for and early results of carotid artery stenting 1997
23. Vozzi CR, Rodriguez AO, Paolantonio D Extracranial carotid angioplasty and stenting Initial results and short-term follow-up 1997
24. Wholey MH, Jarmolowski CR, Eles G Endovascular stents for carotid artery occlusive disease 1997
25. Bergeron P, Chambran P, Hartung O S Cervical carotid artery stenosis:which technique, balloon angioplasty or surgery 1996
26. Wholey M, Eles G Clinical experience in cervical carotid artery stent placement 1998
27. Mathur A, Dorros G, Iyer SS Palmaz stent compression in patients following carotid artery stenting 1997
28. Piamsomboon C, Roubin GS, Liu MW Relationship between oversizing of self-expanding stents and late loss index in carotid stenting 1998
29. Izzat MB, Mehta D, Bryan A J Influence of external stent size on early medial and neointimal thickening in a pig model of saphenous vein bypass grafting 1996
30. Theron J, Guimaraens L, Coskun O Complications of carotid angioplasty and stenting 1998
31. Sacks D, Marinelli DL, Martin LG Reporting standards for clinical evaluation of new peripheral arterial revascularization devices Technology Assessment Committee 1997
32. Martin LG, Rundback JH, Sacks D Quality improvement guidelines for angiography, angioplasty, and stent placement in the diagnosis and treatment of renal artery stenosis in adults 2002
33. Ryan TJ, Bauman WB, Kennedy JW Guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty. A report of the Am Heart Association/Am College of Cardiology Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (Committee on Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) 1993
34. Smith SC Jr, Dove JT, Jacobs AK ACC/AHA guidelines of percutaneous coronary interventions (revision of the 1993 PTCA guidelines)-executive summary. A report of the Am College of Cardiology/Am Heart Association Task Force on Practice Guidelines (committee to revise the 1993 guidelines for percutaneous transluminal coronary angioplasty) 2001
35. Yadav J Stenting and angioplasty with protection in patients at high risk for endarterectomy (The SAPPHIRE Study) 2002
36. Illig KA, Zhang R, Tanski W Is the rationale for carotid angioplasty and stenting in patients excluded from NASCET/ACAS or eligible for ARChER justified? 2003
37. Meyers PM, Higashida RT, Phatouros CC Cerebral hyperperfusion syndrome after percutaneous transluminal stenting of the craniocervical arteries 2000
38. Schoser BG, Heesen C, Eckert B Cerebral hyperperfusion injury after percutaneous transluminal angioplasty of extracranial arteries 1997

39. [Hirayama T. Katayama Y. Kano T](#) [Control of Systemic Hypertension with Diltiazem, a calcium-antagonist, in patients with a mildly elevated intracranial pressure: a comparative study](#) 1994
40. [Qureshi AI. Luft AR. Lopes DK](#) [Postoperative hypotension after carotid angioplasty and stenting: report of three cases](#) 1999
41. [Hobson RW II. Goldstein JE. Jamil Z](#) [Carotid restenosis: operative and endovascular management](#) 1999

引证文献(2条)

1. [刘艳茹. 赵勤俭. 田春英](#) [介入治疗中少见并发症的原因分析](#) [期刊论文] - [中华老年多器官疾病杂志](#) 2009 (2)
2. [李麟荪](#) [认真对待介入治疗并发症](#) [期刊论文] - [介入放射学杂志](#) 2007 (4)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200506034.aspx

授权使用: qkxb11 (qkxb11), 授权号: e3432d61-5e11-4e06-816e-9e2f0151ffe2

下载时间: 2010年11月15日