

· 论 著 ·

二维彩色多普勒对颈动脉狭窄手术及介入治疗效果的评价

张 波, 赵宝珍* (第二军医大学长海医院超声科, 上海 200433)

[摘要] 目的: 探讨二维彩色多普勒超声在中-重度颈动脉狭窄患者外科手术及介入治疗前后的应用价值。方法: 对 27 例中-重度颈动脉狭窄患者手术或介入治疗前后分别进行二维彩色多普勒检查, 对颅外段颈动脉的形态学、血流动力学进行评价。结果: 狭窄度为 50% ~ 70% 的患者 17 例, 71% ~ 79% 的患者 2 例, 80% ~ 89% 的患者 5 例, 90% ~ 99% 的患者 3 例。12 例行颈动脉内膜剥除术(CEA) 的患者术后 7 d 时, 见颅外段颈动脉管腔通畅, 血流速度接近正常, 发现 1 例患者内膜残端漂浮于管腔中, 但不影响血流方向及流速。15 例行颈动脉经皮血管内支架成形术(PTAS) 的患者术后 2 周见支架位置及走行均正常, 管腔无明显狭窄。结论: 二维彩色多普勒超声可以在 CEA 和颈动脉 PTAS 术前对颅外段颈动脉进行准确测量和正确评价, 术后可对手术疗效进行随访观察和准确判断。

[关键词] 颈动脉狭窄; 颈动脉内膜剥除术; 颈动脉经皮血管内支架成形术; 二维彩色多普勒超声

[中图分类号] R 654.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2004)11-1224-04

Value of 2 dimension color Doppler ultrasound in surgical and interventional treatment of carotid artery stenosis

ZHANG Bo, ZHAO Bao-Zhen* (Department of Ultrasonics, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China)

[ABSTRACT] **Objective:** To systematically assess the value of 2 dimension color Doppler ultrasound (2D-CDUS) in diagnosis, surgical treatment and interventional therapy of carotid artery stenosis. **Methods:** Twenty seven carotid stenosis patients were examined before and after operation with 2D-CDUS. The morphology and hemodynamic of carotid artery were detected. **Results:** Pre-operative examination showed that there were 17 cases with stenosis degree being 50% -70%, 2 cases 71% -79%, 5 cases 80% -90%, 3 cases 90% -99%. Twelve cases were operated on with carotid endarterectomy(CEA), 15 cases with percutaneous transluminal angioplasty and stent(PTAS). After operation all the vessels with CEA were patent, colored well and blood velocity was close to normal. Residual intima was observed floating in the blood vessel in only one patient. In the patients treated by PTAS, the location and course of the stents were normal, and the vessels were patent. **Conclusion:** 2D-CDUS is convenient to use and non-invasive, which can assess extracranial carotid stenosis accurately before operation, assess the curative effect and detect the complications after operation.

[KEY WORDS] carotid artery stenosis; carotid endarterectomy; percutaneous transluminal angioplasty and stent; two dimensional color Doppler ultrasound

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2004, 25(11): 1224-1227]

* 颈动脉狭窄外科治疗被认为是预防中风的有效手段。二维彩色多普勒超声在术前评估及术后随访中的应用日益普遍。本研究根据长海医院近年来连续 27 例颈动脉狭窄患者的外科治疗经验探索该影像学检查方法的应用价值。

1 资料和方法

1.1 研究对象 2001 年 9 月至 2003 年 4 月在长海医院接受外科治疗的颈动脉狭窄患者共 27 例, 男性 26 例, 女性 1 例, 年龄 43~76 岁, 平均年龄(67±7) 岁。临床表现主要为头昏、头晕或肢体运动功能障碍。患者均在长海医院血管外科或神经外科接受外科治疗, 11 例行单侧颈动脉内膜剥除术(CEA), 1 例行双侧 CEA; 15 例行颅外段单侧颈动脉经皮血管内支架

成形术(PTAS)。PTAS 所使用的支架为镍钛合金自膨式, 直径 6~8 mm, 长度 4~6 cm。

1.2 方法 使用惠普 5500 彩色超声诊断仪, 探头频率 7.5 MHz。检查时患者取仰卧位, 暴露颈部, 探测部位为颈总动脉根部至颈内动脉, 反复将探头横切、纵切或斜切, 以显示病变血管, 以便对其进行全面观察。术前探测内容: 先用 B 型超声探查颈总动脉、颈内动脉的血管走行情况、内中膜情况, 斑块所在的位置、回声情况, 判断斑块性质, 然后用彩色血流成像观察血流充盈情况, 以脉冲多普勒在血流显

* [基金项目] 国家自然科学基金(30370401)。

[作者简介] 张 波(1974-), 女(汉族), 硕士, 主治医师

* Corresponding author

示最明亮处取样, 血流方向与声束间夹角小于 60° ; 测量收缩期、舒张期血流速度, 观察流速曲线。将二维彩色和多普勒检查结果综合评判, 综合判断狭窄程度。狭窄度 = $(B - A) / B \times 100\%$ 。B 为狭窄处正常颈动脉内径, A 为狭窄处残余内径。对行颈动脉内膜切除术的患者, 术后 7 d 复查颈动脉超声, 观察颈总动脉和颈内动脉原斑块处的内膜情况, 血流速度和频谱形态。对行颈动脉球囊扩张术+ 支架成形术的患者, 术后 2 周复查颈动脉超声, 观察支架固定情况, 弹开情况, 颈动脉狭窄改善情况, 血流速度和流速曲线。

2 结 果

2.1 术前二维彩色多普勒超声图像 二维图像显示 27 例患者颈总动脉均毛糙, 内中膜增厚, 均以近膨大部后壁增厚尤为突出。颈动脉斑块以颈动脉分叉处最常出现, 其次为颈内动脉起始段。颈动脉膨大部和(或)颈内动脉起始段处管腔内可见粥样硬化斑块, 斑块大小不等, 最大为 $3.0 \text{ cm} \times 3.2 \text{ cm}$, 最小约 $0.3 \text{ cm} \times 0.3 \text{ cm}$, 形态各异, 以不规则形最为多见, 所有患者的颈动脉斑块中, 以混合性斑块居多, 其次为低回声的斑块, 单纯钙化性斑块所占比例最小, 这些斑块均致使所在处的颈动脉有效管腔发生不同程度狭窄。27 例患者均为颈动脉粥样硬化斑块致颈动脉中度以上狭窄。其中狭窄度 $50\% \sim 70\%$ 的患者 17 例, $71\% \sim 79\%$ 的患者 2 例, $80\% \sim 89\%$ 的患者 5 例, $90\% \sim 99\%$ 的患者 3 例。彩色多普勒检测显示 27 例患者颈动脉斑块处彩色局部充盈缺损。有 24 例患者, 颈动脉狭窄处有效管腔内彩色色泽鲜亮, 彩色血流束变细, 呈五彩镶嵌的血流信号; 多普勒流速曲线显示最狭窄处呈高度湍流, 频谱内部充填, 频带增宽, 频窗消失, 收缩期峰值与舒张末期流速增快, 收缩期峰值速度高达 401 cm/s , 舒张末期速度高达 234 cm/s , 3 例患者(狭窄度 $> 90\%$) 脉冲多普勒检测其狭窄处流速明显减慢, 收缩期峰值速度最低为 10.5 cm/s 。

2.2 术后二维彩色多普勒超声图像 CEA 术后二维图像显示: 术后颈动脉有效管腔较术前明显增宽 ($P < 0.05$, 配对 t 检验, 表 1)。部分患者由于患侧术后不久颈动脉前方软组织水肿, 颈动脉受压略向后方移位, 走行较术前略扭曲。原颈动脉狭窄处内膜均已剥除, 仅残留血管外膜和部分中膜, 管腔通畅(图 1A), 其余部分增厚的内中膜延续至手术处时突然中断, 血管壁表面可观察到手术缝合产生的点片状中强回声的瘢痕, 后方伴声衰减。在 12 例行颈动脉内膜剥除术的患者中, 仅有 1 例出现术后术侧颈动

脉分叉近端管腔内残留的内膜样结构, 此内膜样结构漂浮于颈动脉内, 随血流冲击上下摆动(图 1B)。彩色多普勒显示: 术侧颈总动脉、颈内动脉管腔内彩色充盈良好, 无充盈缺损。多普勒检测显示: 术侧颈总动脉、颈内动脉内血流为正向层流, 收缩期峰值速度和舒张末期速度均接近正常。PTAS 术后二维图像显示: 术侧颈动脉内所置入的支架显示为: 部分支架自颈总动脉开始, 延续至颈内动脉; 部分支架自颈内动脉起始段开始, 延续至颈内动脉上端。支架与颈动脉管壁贴敷良好, 支架处原颈动脉管腔内斑块受挤压, 变薄; 纵切时支架管壁呈两条平行的叠瓦状强回声(图 2A), 横切时呈圆形强回声(图 2B)。原颈动脉狭窄处在支架的挤压、支撑下管径均较前明显增大, 超过所在处颈动脉正常管径的 $1/3$, 达到临床所期望的效果。所有患者的支架均未见塌陷及断裂, 支架平直, 走行正常。彩色多普勒显示: 14 例患者彩色血流沿支架内腔流动, 彩色充盈良好, 无充盈缺损(图 2C)。1 例患者支架内彩色暗淡。多普勒频谱显示: 14 例患者术侧颈总动脉、颈内动脉内血流为正向层流, 收缩期峰值速度和舒张末期速度均接近正常。1 例患者支架内血流速度较术前明显增高, 但仍低于正常标准, 术后半年再次复查, 支架内流速已接近正常。

表 1 颅外段颈动脉 PTAS 术前、术后有效管腔内径变化
Tab 1 Changes of effective lumen diameter pre- and post-extracranial carotid PTAS

(d/cm)					
No.	Pre-operation	Post-operation	No.	Pre-operation	Post-operation
1	0.16	0.45*	9	0.23	0.53*
2	0.25	0.42*	10	0.33	0.62*
3	0.24	0.52*	11	0.41	0.66*
4	0.30	0.60*	12	0.21	0.43*
5	0.32	0.58*	13	0.26	0.50*
6	0.31	0.68*	14	0.30	0.53*
7	0.27	0.55*	15	0.35	0.57*
8	0.20	0.51*			

* $P < 0.05$ vs pre-operation

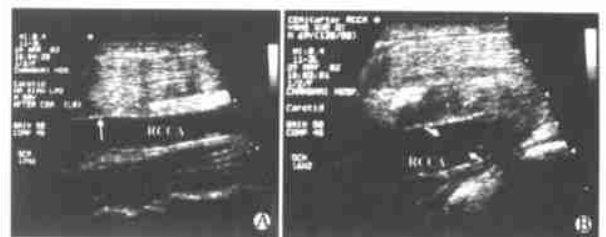


图 1 CEA 术后二维彩色多普勒超声图像

Fig 1 Images of 2D-CDUS after CEA

A: A row marks the intima and plaque of the carotid artery had been resected; B: A row marks the residual intima floating in the blood vessel



图 2 颅外段左颈动脉 PTAS 术后二维彩色多普勒超声图像

Fig 2 Images of 2D-CDUS after PTAS of left carotid artery

A: Stent extended from the left common carotid artery to the left internal carotid artery;

B: Cross section of the stent; C: Color show the lumen of the stent is full of blood flow

3 讨论

当前颅外段颈动脉狭窄的外科治疗的指征是: (1) 颈动脉狭窄程度超过 70%; (2) 颈动脉狭窄超过 50% 且合并有明确的脑缺血症状, 如反复 TIA 发作等。因此, 颈动脉狭窄的程度是决定患者是否需要接受外科治疗的主要依据。颅外段颈动脉不同性质的斑块会引起不同的预后。低回声斑块和混合性回声斑块容易脱落, 当它进入颅内动脉时, 会引起脑卒中。因此对于颈动脉硬化闭塞症的患者, 判断斑块的性质亦很重要, 这是其他影像学检查方法所欠缺的。

颈动脉内膜切除术是作为预防脑卒中和脑神经功能不全而实施的一种有效术式。手术作为一种有效的治疗方法, 可以使卒中中发生率和病死率都显著降低。而且, 动脉粥样硬化斑块的侵袭范围通常仅限于动脉分叉周围数厘米易于手术处理的部位, 这就为动脉内膜切除术提供了可能性。CEA 是将病变处的斑块连同血管的内膜、中膜一并剥除, 仅保留血管外膜, 从而使原血管狭窄处的有效管腔恢复正常, 血流动力学得以恢复正常, 颅内血供也随之恢复正常。与此同时, 也消除了斑块碎屑随血流进入颅内动脉, 引发脑卒中的隐患。我院行颈动脉球囊扩张术+支架植入术时选用的是自膨式镍钛合金支架, 具有较大自身张力和弹性, 自输送导管释放于颈动脉后, 可即刻自行张开, 对人体无毒无害, 理化性能稳定, 生物相容性好, 无明显致凝血性, 有良好的柔顺性和支撑力, 输入或留置操作简便, 植入后不易发生移位或滑脱, 是颈动脉微创治疗的首选。支架在颈动脉狭窄处放置展开后, 挤压狭窄处的斑块, 扩大有效管腔, 一般以扩大至原管腔的 1/3 视为手术成功的标志之一。部分患者植入支架后, 随着时间的推移, 支架在血流的冲击下, 管腔逐渐扩大, 颈动脉狭窄日益得以改善, 有效恢复脑部血供。

在术前了解颈动脉狭窄程度和斑块性质都是至

关重要的。国外已经有文献报道将 2D-CDUS 作为术前检查的惟一方法。但在我院的临床工作中超声主要作为初筛方法, 因此每例患者均接受了颈动脉 MRA 或 DSA 检查, 与之比较, 在狭窄程度的判断上, MRA 常将重度狭窄夸大为闭塞, DSA 的结果易受投照角度影响。2D-CDUS 集二维、彩色多普勒及多普勒频谱等多种功能为一体, 判断颈动脉狭窄程度可采用形态学指数或血流动力学指标(多普勒频谱参数)来估测。对于轻度颈动脉狭窄, 一般采用二维图像或彩色多普勒来判断狭窄程度; 当狭窄程度达中度以上时, 狭窄处的血流动力学改变较为明显, 与二维图像或彩色多普勒相比, 多普勒流速曲线能较好地反映颈动脉的狭窄程度。将二维超声、彩色多普勒和多普勒流速曲线有机地结合起来, 可以实现各功能间的优势互补, 综合评判狭窄程度。而对斑块性质的判断超声较 MRA 和 DSA 有明显的优势, 可协助临床外科医生判断手术风险, 筛选患者。因此 2D-CDUS 在颈动脉狭窄术前评估中有良好的应用前景, 随着经验的积累在部分患者可作为惟一的术前评估方法。

2D-CDUS 在 CEA 术后可帮助准确判断内膜剥离的范围, 残留内膜的固定情况, 管腔扩大的程度, 原狭窄处血流动力学变化情况。例如本组患者中 1 例术后发现颈动脉剥离面远端存在漂浮血管内膜, 这提示该患者有发生颈动脉夹层的可能, 应密切随访。在 PTAS 术后, 二维彩色多普勒检查可观察支架的固定情况、弹开程度, 管腔改善程度以及狭窄处血流动力学变化。无论是颈动脉内膜切除术, 还是颈动脉球囊扩张+支架植入术, 都存在颈动脉术后再狭窄的可能。目前已有的研究表明, 颈动脉狭窄外科治疗后再狭窄的两个主要原因是吻合口内膜增生和局部血栓形成。而发生于术后 3 个月之内的早期再狭窄主要原因是局部附壁血栓形成。血栓形成的 3 个要素中内膜损伤是外科治疗无法避免的, 抗凝

和抑制血小板治疗目前在临床上也已经有比较成熟的药物治疗方法, 惟血流速度的变化可能是此类患者术后早期血栓形成导致再狭窄的主要原因。缓慢的血流使血小板易于聚集于吻合口部位造成局部再狭窄。观测血流速度的变化是超声所特有的功能。因此, 术后超声复查是必要的, 也是最好的检查方法, 这一点已为广大临床医生所认可。特别是对于支架植入的患者, 由于植入的是金属支架, 不宜接受 MRI 的检查, 此时超声检查就显得越发重要了。

[参考文献]

- [1] 李俊来, 唐 杰, 徐建宏, 等. 颈动脉粥样硬化斑块超声影像特征[J]. 中国医学影像学杂志, 2003, 11(5): 340-341.
Li J L, Tang J, Xu J H, et al. Echographic features of atherosclerotic plaque in carotid arteries [J]. *Zhongguo Yixue Yingxi*

angxue Zazhi (Chin J Med Imaging), 2003, 11(5): 340-341.

- [2] 余 虹. 颈内动脉严重狭窄或闭塞的超声诊断及临床价值[J]. 河南中医学报, 2003, 18(4): 41-42.
Yu H. Ultrasonic diagnosis of carotid stricture or obliteration and its clinical value [J]. *Henan Zhongyi Xueyuan Xuebao* (J Henan Univ Chin Med), 2003, 18(4): 41-42.
- [3] Mikami T, Takahashi A, Houkin K, et al. Evaluation of blood flow in carotid artery stenosis using B-flow sonography [J]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2003, 43(11): 528-532.
- [4] Lal BK, Hobson RW, Goldstein J, et al. Carotid artery stenting: is there a need to revise ultrasound velocity criteria [J]? *J Vasc Surg*, 2004, 39(1): 58-66.
- [5] Ram an KG, Layne S, Makaroun M S, et al. Disease progression in contralateral carotid artery is common after endarterectomy [J]. *J Vasc Surg*, 2004, 39(1): 52-57.

[收稿日期] 2004-03-09

[修回日期] 2004-07-13

[本文编辑] 曹 静

(上接第 1223 页)



图 1 阑尾炎性病变超声图像

A: 急性阑尾炎, 纵切盲管, 管壁水肿增厚; B: 化脓性阑尾炎, 横切管腔呈典型的“同心圆”征象;
C: 坏疽性阑尾炎, 呈一不均匀低回声包块, 形态不规则, 边缘不完整; D: 阑尾周围脓肿, 呈一囊性包块, 壁粗糙, 内见大量的絮状物漂浮

3 讨论

阑尾病变从慢性、急性到脓肿形成, 疾病逐渐加重, 其征象亦从不典型到典型表现。当阑尾感染, 管壁各层水肿, 直径增粗时, 管壁呈低回声。发展到化脓性改变时, 阑尾肿胀更显著, 管腔内出现无回声。阑尾被脓性渗出物覆盖或大网膜包裹呈强回声。不同的回声产生新的、更清晰的反射界面, 声像图亦趋于典型。这也就是超声的诊断符合率从慢性炎症的 50% 到周围脓肿的 100% 的原因。

超声观察到阑尾盲管, 对诊断有很大的帮助。但实际上, 还有相当一部分患者的阑尾是显示不了的, 所以我们还必须了解到能够提示本病的一些其他的间接征象。当发生炎症, 纤维蛋白渗出包裹或网膜向该区域聚集使炎症不扩散。超声进行左右下腹对比探查, 病变区显示一大片无边界的强回声, 僵硬, 随呼吸运动其移动不明显。探头加压有压痛和(或)反跳痛。另有作者发现^[1], 一部分患者还常伴有回盲部的肠管淤积症。炎症可引起局部肠管麻痹, 回盲瓣及肠管水肿, 肠管扩张, 内容物淤积, 肠蠕动亢进或减弱。不典型的征象虽然不能直接提示阑尾的病变, 但亦可以提供一些诊断的依据。超声检查对急腹症的鉴别诊断亦有很大的帮助。如右侧尿路病变、女性妇科疾病等。只要仔细检查, 结合病史, 排除诊断

不难。阑尾周围的肠管气体可严重影响超声对阑尾的显示, 加之阑尾其本身变化较大, X 线检查不能被超声完全替代。特别是当临床症状典型, 超声检查阴性时, 综合各检查结果分析, 慎重诊断, 才不致使临床诊断错误。

目前, 大多数阑尾炎患者都以手术切除为主。脓肿形成后, 则多采用综合保守治疗。治疗时间长, 有时疗效较差。阑尾脓肿, 特别是小儿阑尾脓肿, 运用超声引导穿刺抽脓及注入药物联合治疗, 亦得到了确切的疗效^[2]。优点有: (1) 操作简单, 可反复穿刺, 定位准确, 避免盲目穿刺伤及血管及肠管。(2) 超声直视下彻底抽脓, 腔内注药, 局部药物浓度高, 不良反应小, 迅速减轻全身中毒症状, 疗效显著。(3) 避免手术开放性伤口, 护理方便, 促进愈合过程, 患者乐于接受。对小孩及年老体弱的患者有特殊的应用价值。(4) 此方法不会使炎症扩散, 腹腔粘连少, 易分离, 有利于二期的手术切除。

[参考文献]

- [1] 钟 敏, 彭京元. 回盲部肠管淤积症在超声诊断急性阑尾炎中的应用价值[J]. 中国超声诊断杂志, 2002, 3(4): 272-274.
- [2] 王 强, 周 红, 贾立群, 等. 超声引导下穿刺抽脓治疗小儿阑尾脓肿的疗效评价[J]. 中华普通外科杂志, 2002, 17(12): 721-722.
- [收稿日期] 2004-05-24 [修回日期] 2004-09-01
[本文编辑] 孙 岩