

锁骨下动脉闭塞或重度狭窄血管内治疗疗效及安全性分析

李远志¹, 段传志², 李西锋²

(1. 衡阳市中心医院神经外科, 湖南省衡阳市 421001; 2. 南方医科大学附属珠江医院神经外科, 广东省广州市 510282)

[关键词] 锁骨下动脉; 血管闭塞; 血管重度狭窄; 血管内成形术; 自膨式支架

[摘要] **目的** 研究症状性锁骨下动脉闭塞或重度狭窄血管内治疗的疗效和安全性。**方法** 选择 31 例症状性锁骨下动脉闭塞或重度狭窄的患者行血管内自膨式支架成形术, 分析其疗效及安全性。**结果** 31 例症状性锁骨下动脉闭塞或重度狭窄患者中, 均用自膨式支架成功完成血管内支架成形术, 术后锁骨下动脉狭窄率明显改善、锁骨下动脉盗血综合征和上肢缺血症状明显改善, 无并发症出现。**结论** 采用自膨式支架治疗症状性锁骨下动脉闭塞或重度狭窄是一种微创、安全、有效的治疗方法。

[中图分类号] R6

[文献标识码] A

Efficacy and Safety Analysis of Endovascular Treatment for Subclavian Artery Occlusion or Severe Stenosis

LI Yuan-Zhi¹, DUAN Chuan-Zhi², and LI Xi-Feng²

(1. Department of Neurosurgery, the Central Hospital of Hengyang, Hengyang, Hunan 421001, China; 2. Department of Neurosurgery, Zhujiang Hospital of Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510282, China)

[KEY WORDS] Subclavian Artery; Vascular Occlusion; Vascular Severe Stenosis; Endovascular Treatment; Self-Expanding Stents

[ABSTRACT] **Aim** To study the efficacy and safety of endovascular treatment for symptomatic subclavian artery occlusion or severe stenosis. **Methods** Endovascular treatment of symptomatic subclavian artery occlusion or severe stenosis was performed in 31 patients with the self-expanding stents. The efficacy and safety was analyzed. **Results** The self-expanding stents were technically successful in 31 patients with symptomatic subclavian artery occlusion or severe stenosis. Postoperative subclavian artery stenosis rate obviously improved, the subclavian artery steal blood syndrome and upper limb ischemia symptoms improved significantly, no complications appeared. **Conclusion** The self-expanding stent is minimally invasive and safe and effective in the treatment of symptomatic subclavian artery occlusion or severe stenosis.

锁骨下动脉狭窄或闭塞性病变主要是由动脉粥样硬化引起, 其发生率约为 0.5% ~ 2%, 左侧较右侧常见^[1]。治疗锁骨下动脉狭窄或闭塞的主要方法是动脉转流术或血管内治疗。近年来, 随着血管内介入治疗技术和材料的迅速发展, 通过介入治疗锁骨下动脉狭窄或闭塞性病变具有创伤小、术后恢复快、临床疗效满意等优点, 已逐步取代外科手术治疗, 成为首选的治疗手段。我们于 2012 年 ~ 2013 年对部分症状性锁骨下动脉重度狭窄或闭塞患者施行血管内自膨式支架成形术, 均获得非常肯定的疗效。现将其治疗方法及疗效报道如下。

1 对象与方法

1.1 病例资料

选择 31 例症状性锁骨下动脉重度狭窄或闭塞患者为研究对象。所有患者均符合 1995 年中华医学会神经病学分会全国第四届脑血管病学术会议诊断标准。所有患者选择性行颅脑计算机断层摄影 (computed tomography, CT) 和/或核磁共振成像 (magnetic resonance angiography, MRI) 检查, 并 CT 血管造影 (computed tomography angiography, CTA)、核磁共振血

[收稿日期] 2014-09-21

[作者简介] 李远志, 硕士, 主治医师, 研究方向为脑血管病介入治疗, E-mail 为 25718984@qq.com。通讯作者段传志, 博士, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 研究方向为脑血管病介入治疗, E-mail 为 doctor_duan@126.com。李西锋, 博士, 主治医师, 研究方向为脑血管病介入治疗。

管造影(magnetic resonance angiography, MRA)以及经颅多普勒超声等筛查,最终行数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)检查,明确存在症状性锁骨下动脉重度狭窄或闭塞后进行血管内自膨式支架成形术。所有患者中男 24 例,女 7 例;左侧锁骨下动脉 26 例,右侧锁骨下动脉 5 例;重度狭窄 24 例,闭塞 7 例。年龄最大 76 岁,最小 46 岁,中位年龄 54 岁。所有患者均存在锁骨下动脉盗血症状,其中责任血管脑梗死 2 例;高血压 21 例,糖尿病 11 例,高血脂 27 例;吸烟和/或饮酒 25 例。

1.2 入组标准

①存在锁骨下动脉盗血综合征,表现为椎-基底动脉系统短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA),如眩晕、恶心、呕吐、视力损害、构音障碍和共济失调;或/和表现上肢缺血症状或双侧上肢脉压差 >20 mmHg ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$);②实验室及影像学检查提示锁骨下动脉近端动脉粥样硬化性狭窄或闭塞,狭窄率 $\geq 70\%$,狭窄程度计算参照颅外段动脉狭窄计算方式根据 Ferguson 等所做的北美症状性颈动脉内膜切除术试验(North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial, NASCET)建立的标准^[2],方法如下:狭窄程度 = (狭窄远端正常血管内径 - 狭窄部位的最小内径)/狭窄远端正常血管内径 $\times 100\%$;③签署手术知情同意书;④锁骨下动脉闭塞开通的入组标准参照以上标准,同时具备锁骨下动脉闭塞时间最好 <3 月,近端有残端,闭塞长度在 2 cm 以内,闭塞远端血管正常。

1.3 排除标准

①无症状性锁骨下动脉狭窄或非动脉粥样硬化性狭窄。②有抗血小板或抗凝药物治疗禁忌证。③严重出血倾向或有出血性疾病者,3 个月内有颅内出血,2 周内新鲜脑梗死灶者;在 30 天内,预计有其他部位外科手术者;2 周内曾发生心肌梗死者;不能控制的高血压者。④伴恶性肿瘤或其他全身性严重疾患,预期生存期 <5 年。⑤造影剂过敏,患者本人或家属拒绝施行血管内治疗。

1.4 术前评估

①复习临床资料,行 DSA 进一步确定是否符合入选标准。②明确病变为动脉粥样硬化性狭窄或闭塞,同时确定斑块为稳定性斑块还是易损斑块^[3]、有无钙化等情况。并确定是否运用椎动脉保护伞。③评估患者对接受手术和麻醉的耐受性、术前抗血小板等药物治疗是否规范及术后抗血小板等药物治疗的依从性。④评估患者症状是否与病变血管相关。根据 DSA 结果明确需要治疗的血管

是否为责任血管,术后患者相关症状能否得到改善,明确患者是否有一级侧枝循环(Willis 环代偿)、二级侧枝循环(软膜支血管吻合及颅内外血管吻合代偿)、三级侧枝循环(新生血管代偿)代偿^[4]。⑤如患者病变血管非闭塞,根据 DSA 结果依据 NASCET 标准进行狭窄程度的计算。

1.5 器材选择

①微导丝选择:选择 Transend ($0.014 \text{ in} \times 205 \text{ cm}$)、Transend ($0.014 \text{ in} \times 300 \text{ cm}$)。②保护伞选择:因椎动脉直径明显小于颈内动脉,因此选择有小直径的保护伞 Filter Wire。③球囊选择:预扩及后扩球囊选择 Ultra-soft SV、Sterling、POWERFLEX P3。④支架选择:开环自膨式支架或闭环自膨式支架,包括闭环自膨式 Carotid WALLSTENT 及开环自膨式 PRECISE PRO Rx、Protégé RX。

1.6 手术方式

所有患者均采用局麻,采用改良 Seldinger 技术行右侧股动脉穿刺,置入 8F 动脉鞘,或联合桡动脉穿刺置入 6F 桡动脉鞘。术中均肝素化,并予以尼莫同持续泵入预防脑血管痉挛。先行 DSA,确定闭塞及狭窄情况,明确侧枝循环状况及锁骨下动脉盗血情况,如为狭窄计算狭窄程度,确定是否需要保护伞及保护伞的大小。

造影结束后,撤出造影导管,将尼莫同调整为 10 mL/h 微量泵入。将 8F 导引导管(已连接好 Y 阀和肝素生理盐水装置)合适地交换泥鳅导丝(长度 300 cm,直径 0.035 in)沿 8F 动脉鞘送入。在路径图引导下,如为右侧锁骨下动脉狭窄,将泥鳅导丝送入右侧颈内动脉 C1 段远端,将 8F 导引导管前端置于无名动脉,行右锁骨下动脉造影;如为左侧锁骨下动脉病变,将泥鳅导丝送入左侧锁骨下动脉远端,将 8F 导引导管置于左侧锁骨下动脉开口处;如为闭塞,可于桡动脉置入多功能导管。再行病变造影:利用 NASCET 标准计算狭窄率、病变长度,观察盗血情况及患侧椎动脉前向血流情况。对于锁骨下动脉狭窄病变,在路径图引导下,选择合适的 Transend 微导丝小心通过狭窄段,送至病变锁骨下动脉远端;沿微导丝送入合适球囊,对位准确后球囊逐渐加压至命名压,持续 3 s,可见球囊完全张开,快速抽瘪球囊;造影观察残余狭窄率,如残余狭窄过多,可再次行球囊扩张;再沿微导丝送入合适长度、直径的自膨式支架,准确定位后,释放支架;释放后如残余狭窄仍 $>20\%$,可考虑行球囊后扩。对于锁骨下动脉闭塞病变,造影必须观察闭塞近端和闭塞远端血管形态及残端形态,清晰显示闭塞段的

长度;并可在股动脉进入的导引导管和桡动脉进入的多功能管同时置入导丝,利于开通闭塞段血管。对于需要保护伞的病変,右侧锁骨下动脉病変将保护伞释放于颈内动脉 C2 段平直处;左侧锁骨下动脉病変将保护伞置于椎动脉 V2 段平直处。术后股动脉穿刺处均用血管缝合器缝合,桡动脉穿刺处用专用桡动脉压迫器压迫(图 1)。

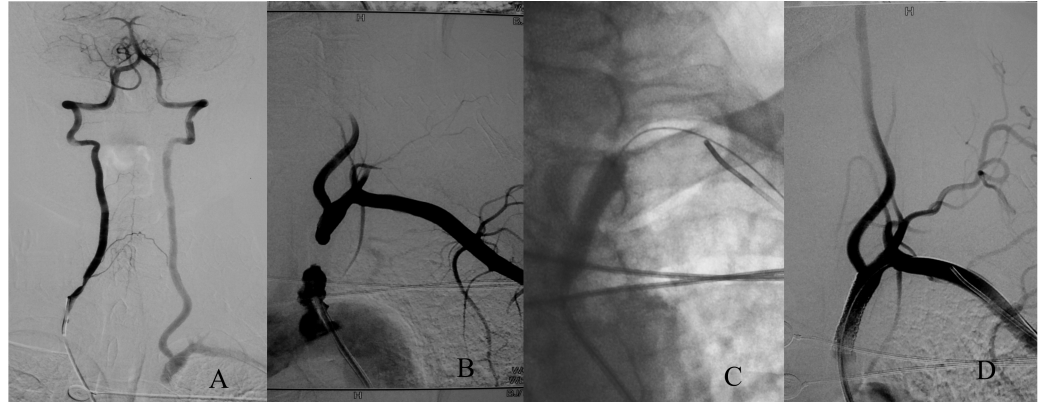


图 1. 1 例股动脉联合桡动脉入路行左侧锁骨下动脉近段闭塞开通 A 为术前右侧椎动脉造影时向左侧椎动脉及左侧锁骨下动脉盗血;B 为术前造影显示左侧锁骨下动脉近端闭塞;C 为股动脉联合桡动脉入路术中球囊扩张;D 为支架植入后病変段血管形态满意,左侧椎动脉变为前向血流。

Figure 1. Endovascular recanalization of left subclavian artery occlusion via femoral and radial access in one case

1.8 术后评估

①评估术后支架对位准确性、与血管壁贴合情况,及病変血管残余狭窄率、支架内前向血流情况、椎动脉前向血流情况、对侧椎动脉造影盗血改善情况、有无急性血管闭塞征象。②评估患者术后临床症状改善情况、双侧上肢血压差改善情况及神经功能情况。③评估术后可能出现的并发症及其如何预防。④评估患者术后心率、血压控制情况。⑤评估术后是否抗凝及抗血小板药物运用情况。

1.9 术后用药

术后口服氯吡格雷 75 mg/d,连续 3 个月;肠溶阿司匹林 300 mg/d,连续 3 个月,之后肠溶阿司匹林改为 100 mg/d 终生服用。部分患者术后 3 天低分子肝素钙皮下注射抗凝,然后再如上运用双联抗血小板聚集。

2 结果

本研究最终经过严格筛选出 31 例症状性动脉粥样硬化性锁骨下动脉重度狭窄或闭塞的患者,均符合介入手术适应症,且术前评估患者侧枝循环均差。共有 33 处病変,左侧锁骨下动脉近段 26 处,联合远端病変 2 处;右侧锁骨下动脉近段 5 处。锁骨

1.7 术中评估

①评估有无出现神经功能症状。②评估盗血改善情况。③评估支架释放后支架对位准确性、与血管壁贴合情况、残余狭窄率、支架内前向血流情况、椎动脉前向血流情况,及有无急性血管闭塞征象。④如支架植入后狭窄 $>20\%$,病変血管需要球囊后扩时,评估术中是否有栓子脱落可能。

下动脉近段闭塞 7 支,其余血管狭窄均 $\geq 70\%$ 。共植入自膨式支架 33 枚,其中 WALLSTENT 4 枚、PRECISE 19 枚、Protégé 10 枚。手术成功率 100%。患者术后血管狭窄改善明显,术后狭窄率均 $<20\%$;锁骨下动脉盗血消失;椎-基底动脉系统缺血症状明显缓解或消失;患侧上肢缺血症状明显改善,术后双侧上肢脉压差均 <10 mmHg。术中 1 例因斑块过硬支架释放时向主动脉弓部分移位,术后 1 例出现腋窝部皮下血肿,但均未出现手术相关神经功能不良症状。31 例患者术后随访 6 个月 ~ 1.5 年,通过超声、CTA、MRA 或 DSA 检查未发现治疗相关血管再狭窄,未出现支架断裂,支架无移位,未出现治疗血管相关后循环缺血症状及脑梗死,无上肢缺血症状出现。

3 讨论

3.1 临床特点

锁骨下动脉粥样硬化性狭窄或闭塞可导致锁骨下动脉盗血综合征(subclavian steal syndrome, SSS)。锁骨下动脉盗血综合征系指一侧锁骨下动脉在椎动脉开口之前严重狭窄或闭塞时,由于虹吸作用引起患侧椎动脉血流逆行,对侧椎动脉的血液

被盗取,逆行充盈患侧锁骨下动脉,导致椎基底动脉缺血发作和患侧上肢缺血性症状的一类综合征^[5];其诊断的成立必须是神经系统症状由手臂运动诱发的脑缺血所致,患肢缺血症状由椎动脉起源处近端锁骨下动脉狭窄或闭塞所致^[6]。我国发病率约2.3%^[7],好发于50~60岁之间,男性多于女性,左侧发生率是右侧的3倍。表现为椎基底动脉供血不足,如眩晕、视力损害、晕厥、共济失调等;也可表现为患肢缺血症状,如患肢感觉异常、发冷、无力、脉搏无力或消失,患者指尖坏死等。目前颈部超声、颈部CTA/MRA及DSA均可作为锁骨下动脉狭窄或闭塞诊断的重要依据,但DSA仍是诊断锁骨下动脉病变和锁骨下动脉盗血综合征的金标准。目前认为症状性锁骨下动脉重度狭窄或闭塞应积极进行干预,主要方法是动脉旁路移植术或血管内治疗。文献报道,外科手术是治疗锁骨下动脉狭窄或闭塞性病变的有效方法,但其并发症发生率高达23%~25%,病死率可达8%;血管内治疗成功率90%~100%,围手术期并发症发生率0%~10%,卒中发生率0%,死亡率4%^[8,9]。

3.2 侧枝循环

对于锁骨下动脉狭窄或闭塞,术前对侧枝循环是否建立的评估是重要的^[10]。因为侧枝循环建立良好,可以完全不出现临床症状,一般无需采取有创的治疗措施;如有相应后循环症状必须评估是否为病变血管所致,因此术前DSA对锁骨下动脉闭塞或狭窄后建立的侧枝循环代偿途径进行评估是必要的^[11]。

3.3 手术操作注意事项

①入路选择股动脉入路或股动脉联合桡动脉入路,对于闭塞病变联合入路更利于开通;超滑交换泥鳅导丝或微导丝送到合适位置后要行DSA检查,以观察导丝是否在血管腔内、血管有无损伤;避免在释放支架过程中支架移位;准确定位对右锁骨下动脉狭窄尤为重要,因为其远端为右侧椎动脉,近端又有头臂干发出的右侧颈总动脉,支架应尽量避免覆盖这两根动脉血管;为了增加支架释放时的稳定性,可采用导引导管通过狭窄段,在释放支架的过程中让助手缓慢回撤导引导管,应用这一技巧可以使自膨式支架释放得更准确,但操作过程中需注意回撤导引导管要快于支架输送系统,防止将支架释放在导引导管中;当导丝通过次全闭塞或闭塞病变困难时,可采用同轴技术,将5F多功能导管在8F导引导管的引导下,尽量靠近病变血管近端以增加支撑力,有利于次全闭塞或闭塞血管的再

通。经股动脉及桡动脉联合入路时,如果病变部位过度迂曲、成角,斑块硬度过大,支架定位较为困难,若支架向主动脉弓移位,则有发生支架掉入主动脉的风险。②狭窄严重或闭塞,在导丝通过病变后可先选择2 mm的Ultra-soft预扩,再选择适当直径的Sterling或Powerplex球囊预扩。③不过度追求病变血管形态学的完美,因为狭窄血管的直径获得较小的改善,就可以明显改善靶血管供血区的血流灌注。④所有操作均应在清晰的透视或路径图下进行,同时因锁骨下动脉随呼吸运动的幅度较大,定位时要反复冒烟、明显,同时要以骨性标志作为支架释放定位^[12]。

3.4 支架选择问题

虽有文献报道球囊扩张支架更适合锁骨下动脉病变,但球囊扩张支架其自身无弹性,质地较硬,柔顺性差;球囊扩张支架依靠球囊扩张到一定径值后贴附于血管,达到扩张目的,因此增加了支架网眼切割斑块,导致栓塞可能;球囊扩张支架血管成形后不能改变定位,若位置欠佳则无法再进行调整;对于成角病变,球囊扩张支架则不能顺应成角的血管形状,尤其是在呼吸动度较大的部位,容易造成支架疲劳或断裂;支架裸露在输送系统之外,可能会损伤血管内膜,增加再狭窄率^[13]。而自膨式支架能够很好地顺应血管的形态,更适合扭曲的血管,与血管壁贴附性好,减小对血管的过度牵拉变形;释放前支架完全位于输送微导管内,避免了支架在血管内操作过程中对血管壁的损伤;在血管成形过程中,如发现位置欠佳可回收后重新定位;支架的缓慢自膨胀特性使得释放时不需要较高的压力,从而降低了并发症的发生率^[14-16]。本研究根据病变长度、病变血管直径、斑块的稳定性及病变在锁骨下动脉开口和椎动脉开口之间的位置全部选择开环式或闭环式自膨支架,手术均获得成功。

3.5 保护伞的运用

右侧锁骨下动脉均采用颈动脉保护伞保护右侧颈内动脉,左侧锁骨下动脉如考虑不稳定性斑块及左侧椎动脉直径适合可选择保护伞^[17],因为在椎动脉置入保护伞会增加锁骨下动脉狭窄支架术操作的复杂性。值得注意的是:导引导管到位后,在锁骨下动脉内置入一个微导丝,然后将保护伞置入同侧椎动脉内,在锁骨下动脉预扩张后撤除保护伞,然后置入支架,以防支架释放后保护伞导丝在支架外面,强行拽拉可能会导致支架移位或脱落;如果在同一个导引导管内置入多个导丝导管较困难,也可以选择经桡动脉置入保护伞;在预扩张时

尽量选择较大的球囊扩张,一次扩张到位,因支架释放时保护伞已取出,再后扩时增加了斑块脱落导致栓塞的机会。

3.6 术后并发症分析

本研究出现腋窝部皮下血肿,与导丝操作有明显相关性,应尽量轻柔的操作导丝,同时导丝在锁骨下动脉远端前行时,导丝头端一定要显示在屏幕范围内。同时本研究出现因斑块过硬、支架释放时向主动脉弓移位情况,考虑可用以下方法来避免:将导引导管更接近锁骨下动脉开口;支架释放时尽量不要过快一次性完全释放,可先释放不超过一半,观察支架无移位后再全部释放。本研究近期未出现栓塞、动脉夹层、血管破裂及再狭窄等并发症。

由此,对于症状性锁骨下动脉粥样硬化性重度狭窄或闭塞,在严格掌握适应症和侧枝循环建立不良的前提下,选择自膨式支架及合适的导管、导丝、保护伞,在熟练的医务人员操作下行血管内支架成形术是安全、有效的,并具有创伤小、愈合快、手术相关并发症少,近期疗效肯定。但远期疗效有待进一步临床大样本研究。

[参考文献]

- [1] Caplan LR. Caplan's stroke: a clinical approach, fourth edition[M]. Singapore: Elsevier, 2010.
- [2] Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, et al. The north american symptomatic carotid endarterectomy trial: surgical results in 1415 patients[J]. Stroke, 1999, 30(9): 1 751-758.
- [3] 张洁,周聊生,史浩,等. 易损斑块组织特征的影像学研究进展[J]. 中国动脉硬化杂志, 2013, 21(3): 285-288.
- [4] Liebeskind DS. Collateral circulation[J]. Stroke, 2003, 34(9): 2 279-284.
- [5] 罗祖明,丁新生. 缺血性脑血管病学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011.
- [6] 胡锦涛,沈建康,林东. 锁骨下动脉盗血综合征[J]. 国际脑血管病杂志, 2006, 14(1): 74-78.

- [7] 高山,黄一宁,刘俊艳,等. 锁骨下动脉盗血综合征的临床表现与盗血程度及类型的关系[J]. 中华神经科杂志, 2004, 4(37): 139-143.
- [8] Henry M, Amor M, Henry I. Percutaneous transluminal angioplasty of the subclavian arteries[J]. J Endovasc Surg, 1999, 6(1): 33-41.
- [9] Song L, Zhang J, Li J, et al. Endovascular stenting vs. extrathoracic surgical bypass for symptomatic subclavian steal syndrome[J]. J Endovasc Ther, 2012, 19(1): 44-51.
- [10] Xu J, Wang J, Li BM, et al. The recognition and endovascular treatment of subclavian steal syndrome[J]. Zhonghua Waike Zazhi, 2011, 48(21): 1 642-645.
- [11] 缪中荣,黄胜平. 缺血性脑血管病介入治疗技术与临床应用[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011.
- [12] Henry M, Henry I, Polydorou A, et al. Percutaneous transluminal angioplasty of the subclavian arteries[J]. Int Angiol, 2007, 26(4): 324-340.
- [13] Miyakoshi A, Hatano T, Tsukahara T, et al. Percutaneous transluminal angioplasty for atherosclerotic stenosis of the subclavian or innominate artery: angiographic and clinical outcomes in 36 patients[J]. Neurosurgical Review, 2012, 35(1): 121-126.
- [14] 郭奕彤,谭志刚. 血管内支架材料特点与缺血性脑卒中的治疗效果[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(12): 2 257-264.
- [15] 陈尼卡,蒋晓江,李训军,等. 自膨胀式支架在脑血管介入中的应用[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(3): 517-524.
- [16] 童晨光,李镇茂,缪中荣,等. 球囊扩张支架与自膨式支架治疗症状性颅内动脉重度狭窄的比较[J]. 中国脑血管病杂志, 2011, 18(1): 13-17.
- [17] Wehman JC, Hanel RA, Guidot CA, et al. Atherosclerotic occlusive extracranial vertebral artery disease: indications for intervention, endovascular techniques, short-term and long-term results[J]. J Interv Cardiol, 2004: 17(4): 219-232.

(此文编辑 许雪梅)