

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.24.013

锁骨下动脉与椎动脉病变所致椎动脉反流超声鉴别诊断分析*

邹品飞¹,李 云¹,阮 燕^{2△},李 俊³,杨 燕⁴

(云南省中医医院/云南中医学院第一附属医院:1.功能科;2.妇科;3.肿瘤科;4.放射科,昆明 650021)

[摘要] **目的** 探讨不同病变部位引起椎动脉(VA)反流时的血流动力学差异。**方法** 选取经彩色多普勒超声检查发现 VA 血流频谱出现反向血流,并准确诊断病变部位的 125 例患者。据病变部位不同分成锁骨下动脉(SA)病变组和 VA 病变组对比观察。**结果** SA 病变组 81 例,VA 病变组 44 例,两组间 VA 频谱类似者对比,SA 组 VA 流速较 VA 组高($P<0.05$)。SA 组较 VA 组病变侧上肢动脉频谱改变发生率高;病变侧流速较健侧低,AT 延长($P<0.05$)。VA 组双侧上肢动脉流速及 AT 差异无统计学意义($P>0.05$)。束臂试验阳性率 SA 组较 VA 组高($P<0.05$)。**结论** VA 反流可由锁骨下动脉或无名动脉或椎动脉狭窄或闭塞引起,结合病变侧椎动脉流速、上肢动脉血流动力学变化及束臂试验,可提高鉴别诊断。

[关键词] 锁骨下动脉;椎动脉;超声检查,多普勒,彩色
[中图分类号] R654.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2016)24-3351-04

The ultrasound differential diagnosis analysis of vertebral artery reflux caused by subclavian artery and vertebral artery lesions*

Zou Pinfei¹,Li Yun¹,Ruan Yan^{2△},Li Jun³,Yang Yan⁴

(1. Department of Functional ;2. Department of Gynecology ;3. Department of Oncology ;
4. Department of Radiology ,Yunnan Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine /the First
Affiliated Hospital of Yunnan Traditional Chinese Medicine College ,Kunming ,Yunnan 650021 ,China)

[Abstract] **Objective** To explore the haemodynamics changes of vertebral artery(VA) reverse flow caused by different lesion. **Methods** The color Doppler ultrasound findings of vertebral artery flow spectrum appeared the reverse flow components, and 125 cases were accurately diagnosed lesion patients. According to the lesion site, the cases were divided into subclavian artery(SA) group and VA group. **Results** In 125 patients, there were 81 patients with SA, 44 patients with VA. Two groups with similar VA spectrum were compared, and the velocity in SA group was higher than that of VA group ($P<0.05$). The upper extremity artery of the SA group on the side of the lesion had the higher spectrum changing rate, lower flow velocity and longer AT than those of VA group ($P<0.05$). The difference of the flow velocity of bilateral upper limb artery and the AT in VA group was not statistically significant ($P>0.05$). The positive rate of arm beam test in SA group was higher than that of VA group ($P<0.05$). **Conclusion** Vertebral artery reflux may be caused by subclavian artery or innominate artery and vertebral artery stenosis or occlusion. Combination of lesion side vertebral artery flow velocity, the upper limb arterial blood flow dynamic change and arm beam test can improve diagnostic accuracy.

[Key words] subclavian artery; vertebral artery; ultrasonography, Doppler, color

椎动脉(vertebral artery, VA)反流多数是因锁骨下动脉(subclavian artery, SA)或无名动脉(innominate artery, IA)近心段(椎动脉发出前)狭窄或闭塞,引起病变侧 VA 血液反流,这一现象被称作锁骨下动脉盗血综合征(subclavian steal syndrome, SSS)^[1-2]。超声诊断除直接检测到病变血管外,VA 反流是诊断的主要间接表现。有研究认为 VA 内反向血流不仅提示 SSS,还可根据颅内 VA 反流程度,推测 SA 或 IA 狭窄程度^[3-7],但是导致 VA 反流的原因较多,多数由 SA 或 IA 病变引起,VA 本身病变也可引起 VA 血流反流^[8-12],因此,鉴别诊断非常重要。本研究对确诊病变部位的 VA 频谱出现反向血流病例进行观察,旨在探讨不同病变部位血流动力学特点,提高鉴别诊断准确率。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2008 年 6 月至 2014 年 4 月云南省中医

医院功能科,经彩色多普勒超声检查发现 VA 频谱出现反向血流的 125 例患者,其中,男 76 例,女 49 例,年龄 28~103 岁,平均(78.9±17.6)岁。

1.2 仪器与方法 使用 Siemens Acuson Sequoia 512, ALOKA prosound α10 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 2.5~12.0 MHz。使用高频线阵探头检查颈动脉,上肢动脉,显示不清或不满意时,使用心脏或腹部探头检查。SA 起始段或 IA 检查,使用心脏探头。

1.2.1 检查方法及判断标准 嘱患者仰卧,充分暴露颈部及双上肢,使用二维及彩色多普勒血流成像依次检查双侧颈总、颈内、颈外、VA、SA、IA 及腋、肱、尺、桡动脉,并存储相应部位的二维、血流及频谱图像。全部病例行束臂试验检查,具体操作参考已有方法^[1,13]。本文判断标准为:以加压后反流流速大于加压前 3 cm/s,减压后反流流速低于加压前 3 cm/s 为束臂

* 基金项目:云南中医学院科学研究基金项目(XK201313);云南省中医医院院内课题(2012YJ019)。 作者简介:邹品飞(1982—),本科,住院医师,主要从事血管病变超声诊断研究。 △ 通讯作者, Tel:13577083273; E-mail:ruanyan1513@163.com。

试验(+)，否则为(-)。VA 反流仅于收缩期出现测量收缩期，收缩期、舒张期均可见反流主要测量收缩期反流(本文为了避免加压力度不同影响流速改变，所有病例加压力度为 180~190 mm Hg)，所有病例重复 3 次取最高、最低值进入统计。对于 VA，主要采集椎间隙段血流频谱进行观察及测量收缩期和舒张期及反流流速。上肢动脉主要采集肱动脉频谱进行观察及测量收缩期流速及加速时间，测量角度小于或等于 60°。为了避免不同检查探头及检查条件导致测量数据误差过大，所有病例均采用高频线阵探头，血管条件采集频谱。对比两组病例 VA 流速，VA 病变引起者流速减低明显，并且多数小于 20 cm/s，故 VA 收缩期流速小于 20 cm/s 初步诊断为 VA 病变。VA 病变诊断标准：(1)VA 收缩期流速小于 20 cm/s；(2)同侧上肢动脉频谱无明显改变；(3)束臂试验(-)。SA 病变诊断标准：(1)病变侧上肢动脉频谱改变；(2)束臂试验(+)。

1.2.2 SA 和 VA 狭窄判断标准 超声检查完成后，2 周以内进一步行数字减影血管造影(DSA)或 CT 血管造影(CTA)或磁共振血管造影(MRA)或 2 次及以上彩色多普勒超声检查，证实 SA、VA 起始段及 IA 病变狭窄程度。标准：轻度狭窄，直径狭窄率小于 50%；中度狭窄，直径狭窄率 50%~75%；重度狭窄，直径狭窄率小于 75%~99%或闭塞^[13]。

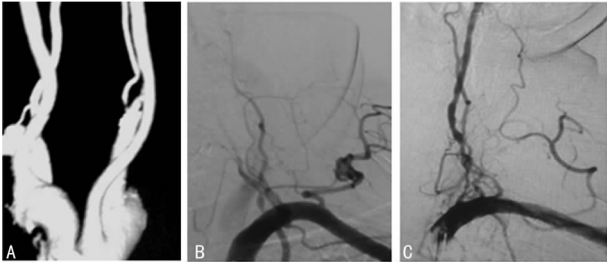
1.2.3 VA 频谱改变分型 据 VA 反流程度对 SA 病变所致 VA 反流(SSS)，进行分型：I 型，早期盗血，即 VA 频谱收缩期微弱血流反向；II 型，部分盗血，即 VA 频谱收缩期血流反向，舒张期正向；III 型，完全盗血，即 VA 频谱全心动周期血流反向。据 VA 血流反流程度，对 VA 病变所致 VA 反流频谱收缩期出现切迹或小部分反向血流归入早期盗血样频谱；收缩期大部分反向，舒张期血流正向归入部分性盗血样频谱；将收缩期血流反向，舒张期短暂正向血流归入完全性盗血样频谱。本文上肢动脉频谱改变主要指与正常上肢血流频谱比较，频谱收缩期波形略圆顿，直到频谱频窗消失，波形呈“矮丘状”改变，如果频谱波形和健侧比较，波形基本正常，流速减低者不视为频谱改变。本文分组为了便于描述，IA 病变者归入 SA 病变组，VA 近段或远段病变归入 VA 病变组。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计学软件进行分析，计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用独立样本 *t* 检验，计数资料采用率表示，组间比较采用 χ^2 检验，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 基本情况 125 例患者，其中 89 例(SA 病变 53 例和 VA 病变 36 例)经 DSA 或 CTA 或 MRA 检查证实，有 5 例超声诊断病变程度与其他检查结果不符，超声低估狭窄程度，超声诊断符合率为 94.38%。36 例(SA 病变 28 例和 VA 病变 8 例)经至少 2 次以上彩色多普勒超声检查诊断。SA 病变组 81 例，超声显示病变部位 97.53%(79/81)，2 例超声显示不佳，通过 VA 返流程度估测 SA 病变程度。VA 病变组 44 例，超声显示 VA 病变部位 81.82%(36/44)，8 例未能清晰观察到病变部位，经 CTA 检查证实。SA 病变组 81 例(79 例 SA 狭窄或闭塞，2 例 IA 闭塞)，狭窄程度 54%~100%，狭窄处血流流速增高，流速 135~632 cm/s，闭塞者病变处无血流信号显示。VA 病变组 44 例，35 VA 起始段均有狭窄或闭塞(3 例合并病变侧 SA 中度狭窄)，9 例 VA 远段闭塞，VA 狭窄程度 79%~100%，流速 115~526 cm/s，闭塞者病变段无血流信号显示，

其中 9 例为 I 型盗血样频谱，病变侧 VA 起始段局限性重度狭窄(图 1A、B)，狭窄段小于 1.0 cm(病变侧 SA 或 IA 无明显狭窄)；15 例为 II 型盗血样频谱，4 例病变侧 VA 起始段长段重度狭窄(图 1C)，狭窄段长 2.5~4.2 cm(1 例病变侧 SA 中度狭窄)，11 例病变侧 VA 近端闭塞，远段见侧支血流汇入 VA；11 例为 III 型盗血样频谱(忽略舒张期短暂反向血流)，未见明显侧枝血流；9 例病变侧 VA 远端闭塞，未见明显侧枝及分支，VA 频谱表现为收缩期正向，舒张期短暂反向(类似 VA 近段闭塞频谱，方向相反)。



A:CTA 显示 LVA 近段狭窄变细；B:DSA 证实 LVA 狭窄。C:DSA显示 LVA 近段狭窄变细。

图 1 LVA 近段狭窄图

2.2 VA 频谱改变 VA 频谱改变见表 1。本组病例病变侧 VA 的共同点是频谱可见反向血流，VA 病变组收缩期流速较 SA 病变组流速减低($P < 0.05$)。I 型盗血频谱 VA 病变组主要表现在流速降低，SA 病变组血流流速较高(图 2)；II 型盗血频谱 VA 病变组主要表现为流速较低，收缩期波形呈低速高尖改变(图 3)；III 型盗血频谱 VA 病变组主要表现为收缩期波形呈低速高尖改变，且舒张早期可见短暂正向血流，SA 病变组流速较高，舒张早期无正向血流(图 4)。图 2~4 上半部是 VA 病变所致频谱改变，下半部是 SA 病变所致频谱改变。

表 1 不同 VA 频谱类型血流流速值($\bar{x} \pm s$, cm/s)

频谱类型	<i>n</i>	正向	反向
I 型盗血			
SA 病变组	21	34.33±8.64	4.58±2.53 ^b
VA 病变组	9	17.38±6.48 ^a	—
II 型盗血			
SA 病变组	36	14.38±5.26	28.63±11.35
VA 病变组	15	9.61±3.12 ^a	20.72±7.51 ^a
III 型盗血			
SA 病变组	24	—	46.54±6.79
VA 病变组	11	8.37±3.49	17.59±5.93 ^a
其他 ^c	9	18.64±4.42	8.28±3.37

^a: $P < 0.05$ ，与同型 SA 病变组比较。^b:5 例反向血流达基线下方；^c:VA 频谱收缩期正向，舒张期反向；—:无血流。

2.3 上肢血流频谱变化 SA 病变组，病变侧上肢动脉血流频谱与健侧比较，频谱改变发生率 91.36%(74/81)，频谱从波形基本正常，收缩期波形略圆顿，直到频谱频窗消失，波形呈“矮丘状”改变，见图 5(图 5 上是正常上肢动脉频谱；中是 SA 中度狭窄所致频谱改变；下是 SA 重度狭窄所致频谱改变)。病变侧流速较健侧低，加速时间延长($P < 0.05$)，见表 2，VA 病变组病变侧上肢动脉频谱改变发生率 6.82%(3/44)，3 例病变侧

SA 中度狭窄,病变侧与健侧流速、加速时间差异无统计学意义 ($P>0.05$),与 SA 病变组对比上肢动脉频谱改变发生率差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

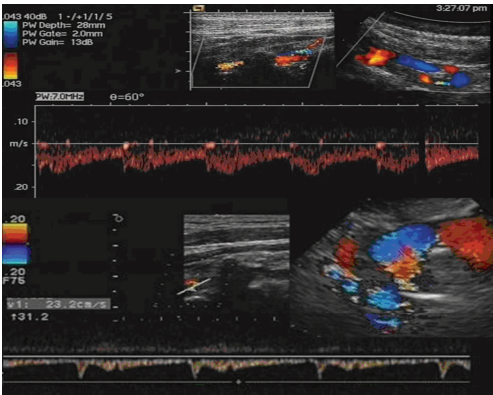


图 2 I 型盗血频谱

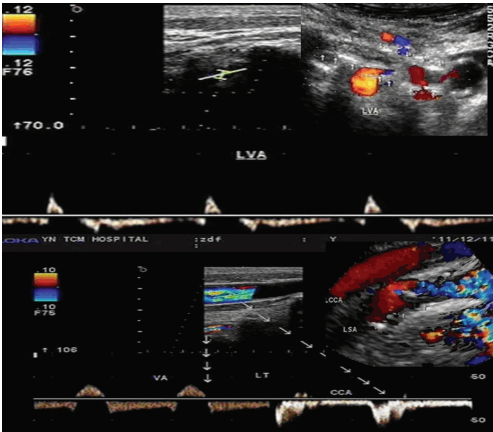


图 3 II 型盗血频谱

2.4 束臂试验 125 例病例超声检查中均行束臂试验观察，

SA 病变组阳性率 100% (81/81), VA 病变组阳性率 4.55% (2/44), 二者比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)。束臂试验主要表现为 VA 血流频谱加压时收缩期反向血流减少,减压时收缩期反向血流增加。

2.5 不同诊断条件对 SA 病变和 VA 病变的诊断效率 不同诊断条件对 SA 病变和 VA 病变的诊断效率比较见表 3、4。

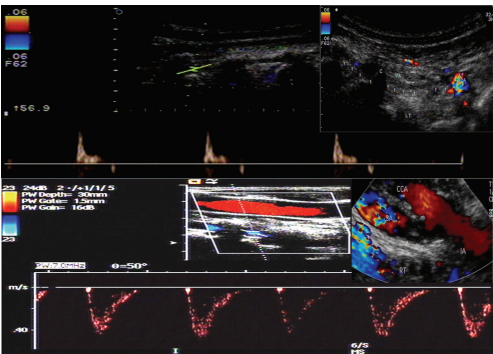


图 4 III 型盗血频谱

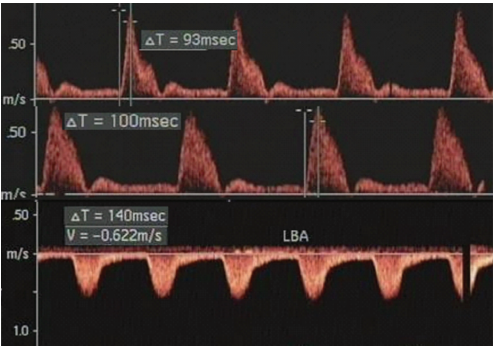


图 5 上肢动脉频谱改变

表 2 SA 病变组与 VA 病变组上肢血流流速及加速时间($\bar{x}\pm s$)

项目	SA 病变组($n=81$)		VA 病变组($n=44$)	
	健侧	病变侧	健侧	病变侧
流速(cm/s)	85.52±12.29	42.46±18.62 ^a	83.74±14.53	79.93±17.68 ^a
加速时间(ms)	87.36±15.82	127.75±23.67 ^a	86.68±13.64	85.21±17.23 ^a

^a: $P<0.05$,与健侧比较。

表 3 不同诊断条件 VA 病变诊断效率比较

诊断试验	VA 病变组		SA 病变组		合计	
	n	敏感性[$n(\%)$]	n	特异性[$n(\%)$]	n	准确性[$n(\%)$]
流速小于 20 cm/s	44	39(88.64)	81	74(91.36)	125	113(90.40)
流速小于 20 cm/s+上肢动脉频谱无改变	44	43(97.73)	81	81(100)	125	124(99.20)
流速小于 20 cm/s+上肢动脉频谱无改变+束臂试验(一)	44	44(100)	81	81(100)	125	125(100)

表 4 不同诊断试验 SA 病变诊断效率比较

诊断试验	VA 病变组		SA 病变组		合计	
	n	敏感性[$n(\%)$]	n	特异性[$n(\%)$]	n	准确性[$n(\%)$]
上肢动脉频谱改变	81	74(91.36)	44	41(93.18)	125	115(92.00)
上肢动脉频谱改变+束臂试验(+)	81	81(100)	44	44(100)	125	125(100)

3 讨 论

VA 反流在临床上较为常见,大多数为 SA 或 IA 狭窄或闭塞引起,小部分为 VA 本身重度狭窄或闭塞引起^[10],对于 VA 血流反向,需要鉴别明确病变部位,对于能够清晰显示病变部位,鉴别诊断并不困难。但超声在扫查 SA、IA、VA 起始段及 VA 远段时,有时容易受位置、患者条件、仪器、操作者等多种因素影响而使其显示困难,本组病例 SA 或 IA 显示率 97.53%(79/81),VA 起始段显示率 81.82%(36/44)。因此,分析血流动力学变化可以帮助鉴别诊断。

当 VA 频谱存在反流,在不能清晰显示病变部位时,首先看流速。本组病例 VA 病变组均为 VA 起始段或远端重度狭窄、闭塞引起,VA 病变组病例普遍流速较 SA 病变组减低,尤其 I、II 型盗血频谱,有时二者频谱表现差别不大,仅流速可能对鉴别诊断有帮助,本组病例以 VA 流速小于 20 cm/s 诊断 VA 病变的敏感性、特异性、准确性为:88.64%、91.36%、90.40%,可见流速可以帮助初步判断病变部位。

然而测量误差或使用低频探头测得的流速往往较高,并且颅内外段 VA 流速并不完全一致^[14],也有学者使用 TCD 检测锁骨下动脉盗血患者健侧 VA 血流动力学指标评估锁骨下动脉病变及盗血程度^[15]。但无论 SA 还是 VA 病变,病变侧供血减少,健侧流速可能都会有代偿,导致仅使用流速判断结果并不可靠。而检测双侧上肢动脉频谱及流速观察,VA 病变组病变部位在 VA,如果不伴 SA 病变,整条上肢动脉血流是通畅的,频谱无改变,本组病例中 44 例 VA 病变组有 3 例伴有病变侧 SA 病变,上肢动脉频谱有改变,结合上肢动脉频谱变化和 VA 流速诊断 VA 病变的敏感性、特异性、准确性为:97.73%、100%、99.20%,结果显示诊断准确性提高。SA 病变组病例由 SA 或 IA 病变引起,上肢动脉作为病变后段,多数表现为流速减低、加速时间延长等频谱形态改变,仅少数隐性盗血,病变狭窄程度不严重,频谱形态改变不明显,本组 81 例 SA 病变组,上肢动脉 7 例频谱形态改变不明显,但双侧对比,流速均有降低。以上肢动脉频谱改变诊断 SA 敏感性、特异性、准确性分别为:91.36%、93.18%、92.00%,可见通过上肢动脉频谱改变判断 SA 或 IA 病变的准确性较高。有报道利用 SA 远段频谱改变后血流动力学改变提示近段 SA 重度狭窄诊断,有较高应用价值^[16-17],因此分析上肢动脉血流动力学改变,有助于病变的判断。

VA 近段病变的 III 型频谱表现为低速高尖双向波形,与 VA 远段闭塞时 VA 频谱非常相似,只是方向相反,与 SA 病变组比较容易鉴别,而 I、II 型盗血频谱有时很难区分,而束臂试验帮助诊断 SA 病变是比较有效的方法^[1-2,13],通过加压、减压来改变 VA 与上肢动脉之间的压差,从而改变反流程度来帮助诊断。VA 病变组病变在 VA,束臂试验对 VA 与上肢动脉间压差改变不明显,本组 2 例束臂试验阳性,阳性率 4.55%(2/44),可能与侧枝循环充足有关。SA 病变组束臂试验阳性率 100%(81/81)。结合 VA 流速+上肢频谱无改变+束臂试验(一)诊断 VA 病变的敏感性、特异性、准确性为:100%、100%、100%。以上肢动脉血流频谱改变+束臂试验(+)诊断 SA 病变的敏感性、特异性、准确性分别为:100%、100%、100%,可见结合 VA 流速、上肢频谱有无改变及束臂试验可较为准确区分病变部位。

通过本组病例总结可以看出,SA 或 IA 近段及 VA 近段

或远端狭窄、闭塞均有可能引起 VA 反流,VA 远端病变时的反流主要在舒张期,频谱主要方向为正常方向,鉴别诊断比较容易。但近段病变,有时频谱较为相似,容易混淆,而综合 VA 流速、上肢频谱无改变及束臂试验(一)诊断 VA 病变较为可靠,结合上肢动脉频谱改变及束臂试验(+)对 SA 病变诊断较为可靠,然而病变部位的显示是鉴别诊断的基础,在病变部位显示不佳时,血流动力学改变可有效帮助鉴别诊断。另外是否可通过二者本身的 VA 频谱特征来鉴别诊断,限于本组 VA 病变病例较少,尚需大量病例研究总结,而 DSA、CTA、MRA 仍是证实诊断的可靠方法。

综上,VA 反流可由锁骨下动脉或无名动脉狭窄或闭塞及 VA 狭窄或闭塞引起,结合病变侧 VA 流速、上肢动脉血流动力学变化及束臂试验,对病变部位鉴别诊断有帮助。

参考文献

[1] 唐杰,温朝阳. 腹部和外周血管彩色多普勒诊断学[M]. 3 版. 北京:人民卫生出版社,2007:171-172.

[2] 何文. 颈动脉彩色多普勒超声与临床[M]. 北京:科学技术文献出版社,2007:131-132.

[3] Kablak-Ziemicka A, Przewlocki T, Pieniazek P, et al. Doppler ultrasonography in suspected subclavian artery obstruction and in patient monitoring after subclavian stenting[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2007, 30(5): 894-900.

[4] 卜锐. 彩色多普勒超声对锁骨下动脉窃血综合征的诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2008, 10(2): 124-125.

[5] 栾玉爽,白志勇,李敬府,等. 椎动脉血流频谱与锁骨下动脉近段狭窄的关系[J]. 中国超声医学杂志, 2011, 24(9): 815-818.

[6] 孙丽萍,刘润秋,唐杰,等. 锁骨下动脉窃血综合征椎动脉多普勒频谱特征与锁骨下动脉狭窄的关系[J]. 中国医学影像技术, 2008, 24(12): 1923-1926.

[7] 许敬华,雷建明,汤亚男,等. 颅内外段椎动脉盗血频谱形态分级与锁骨下动脉近段狭窄程度的关系[J]. 临床超声医学杂志, 2014, 16(5): 341-343.

[8] 何艳,陈惠灵,崔穗晶. 椎动脉颅内段盗血样频谱的分析与诊断[J]. 河北联合大学学报(医学版), 2012, 14(2): 149-150.

[9] 李燕. 呈振荡型血流频谱的椎动脉颅外段闭塞的经颅多普勒超声鉴别诊断[J]. 中国脑血管病杂志, 2009, 6(8): 409-412.

[10] 邹品飞,李云,阮燕,等. 椎动脉内频谱反向血流与病变部位的关系及血流动力学分析[J]. 中国医学影像技术, 2014, 30(1): 58-62.

[11] Shun SP, Chen YP, Hu LH, et al. Bidirectional flow in the vertebral artery is not always indicative of the subclavian steal phenomenon[J]. J Ultrasound Med, 2013, 32(11): 1945-1950.

[12] Shun SP, Chen YP, Hu LH, et al. Completely reversed flow in the vertebral artery does not always indicate Subclavian steal phenomenon [J]. Ultrasound Med Biol, 2014, 40(6): 1072-1082.

关^[10]。随着肝脏外科技术的发展,肝切除术已经成为治疗严重肝脏创伤特别是Ⅳ、Ⅴ级肝脏创伤的主要手段。

3.4.3 肝周填塞 对于不能承受半肝切除显露肝后静脉修补的患者,可选择改良的肝后填塞法^[8]。先在创面用明胶海绵(浸止血剂),然后大网膜覆盖,其上再使用 1~2 张纱垫填塞于肝膈之间。不宜使用绷带和子宫纱条等,因后者既不能迅速一次填入,也不能保证均匀可靠的填塞压迫效果。采用此术式时应注意,肝周填塞不能控制出血时往往有肝动脉创伤;肝动脉结扎是必要的补充^[6]。本组肝周填塞组拨出填塞纱垫时间一般为 72 h,但是膈下感染率仍高达 33.3%,与没有清除坏死肝组织、积血和胆漏有关。另外肝周填塞后继发出血也时有发生^[9],本组病例术后继发出血率高达 16.7%;虽然没有病例因此而死亡,但是明显增加了患者的住院时间和费用。因此,单一采用的肝周填塞对于基层医疗机构或者患者已出现“致死三联征”而无法实施肝切除和肝后静脉修补时,是有效的止血手段,也是“创伤控制外科”原则在严重肝脏创伤的应用^[11-12];但在专业创伤医疗机构且病情允许行肝切除及肝后静脉修补时,肝周填塞应掌握好指征。或者是作为迅速行肝切除术后的补充止血措施。

此外,还可使用纤维蛋白胶止血和肝网等方法^[13]。总之,由于严重肝脏创伤后并发症多、病死率高,其诊断和治疗仍然是创伤和肝脏外科关注的热点。本研究的经验发现:动态的 B 超或者 CT 检查有助于肝创伤的早期诊断和分级;以限制性液体复苏为主的围术期治疗有助于减少术前肝伤出血;对于Ⅳ、Ⅴ级肝伤,以肝叶切除为主的综合手术治疗策略是减少肝伤后并发症和降低病死率的有效措施;肝动脉断术对于控制动脉性出血有积极作用,但是否有远期并发症还需进一步研究明确。

参考文献

[1] 黄志强. 肝外伤诊疗观念上的转变(二)[J]. 中华创伤杂志,2000,16(5):317-319.

[2] Cohn SM, Arango JI, Myers JG, et al. Computed tomography grading systems poorly predict the need for intervention after spleen and liver injuries[J]. Am Surg,2009,75(2):133-139.

[3] Kutcher ME, Weis JJ, Siada SS, et al. The role of compu-

ted tomographic scan in ongoing triage of operative hepatic trauma: A Western Trauma Association multicenter retrospective study[J]. J Trauma Acute Care Surg,2015,79(6):951-956.

[4] Polanco P, Leon S, Pineda J, et al. Hepatic resection in the management of complex injury to the liver[J]. J Trauma, 2008,65(6):1264-1269.

[5] Ahmed N, Vernick JJ. Management of liver trauma in adults[J]. J Emerg Trauma Shock,2011,4(1):114-119.

[6] Misselbeck TS, Teicher EJ, Cipolle MD, et al. Hepatic angioembolization in trauma patients: indications and complications[J]. J Trauma,2009,67(4):769-773.

[7] Huang XQ, Huang ZQ, Duan WD, et al. Severe biliary complications after hepatic artery embolization[J]. World J Gastroenterol,2002,8(1):119-123.

[8] Gao JM, Du DY, Zhao XJ, et al. Liver trauma: experience in 348 cases[J]. World J Surg,2003,27(6):703-708.

[9] Di Saverio S, Catena F, Filicori F, et al. Predictive factors of morbidity and mortality in grade IV and V liver trauma undergoing perihepatic packing: single institution 14 years experience at European trauma centre[J]. Injury,2012,43(9):1347-1354.

[10] Ariche A, Klein Y, Cohen A, et al. Major hepatectomy for complex liver trauma[J]. Hepatobiliary Surg Nutr,2015,4(4):299-302.

[11] 高劲谋. 损伤控制外科的进展[J]. 中华创伤杂志,2006,22(5):324-326.

[12] Lin BC, Fang JF, Chen RJ, et al. Surgical management and outcome of blunt major liver injuries: experience of damage control laparotomy with perihepatic packing in one trauma centre[J]. Injury,2014,45(1):122-127.

[13] Dellaportas D, Nastos C, Psychogiou V, et al. Iatrogenic liver trauma managed with mesh-wrapping and ligation of portal vein branch: A case report [J]. Int J Surg Case Rep,2011,2(8):261-263.

(收稿日期:2016-03-02 修回日期:2016-05-22)

(上接第 3354 页)

[13] 中国医师协会超声医师分会. 血管和浅表器官超声检查指南[M]. 北京:人民军医出版社,2011:27.

[14] 李秋萍,华扬,王力力,等. 锁骨下动脉盗血综合征患者颅内椎动脉血流频谱的分析[J/CD]. 中华医学超声杂志(电子版),2015,12(8):623-627.

[15] 黄伟,杨振宇,罗萍,等. 经颅多普勒超声对锁骨下动脉盗血综合征患者健侧椎动脉的血流动力学评价[J]. 中国脑血管病杂志,2015,12(7):356-360.

[16] 武敬平,王瑛,赵玉珍,等. 锁骨下动脉远心端血流流速曲线对近心端重度狭窄的诊断价值[J]. 中华超声影像学杂志,2013,22(10):857-860.

[17] 于蕾,宋奕宁,李建国. 锁骨下动脉远段血流频谱变化对近段重度狭窄的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志,2014,30(1):15-18.

(收稿日期:2016-02-12 修回日期:2016-05-05)