

彩超对TRAS介入治疗前后肾动脉血流动力学参数的比较

徐慧新¹, 王增军^{1*}, 李阳¹, 唐立钧², 毛翠莲³

¹南京医科大学第一附属医院泌尿外科, ²放射科, ³超声诊断科, 江苏 南京 210029

[摘要] 目的:探讨移植肾动脉狭窄(transplant renal artery stenosis, TRAS)介入治疗前后彩色多普勒超声血流动力学参数的临床价值。方法:回顾性分析经数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)确诊的TRAS 20例(狭窄率 $\geq 50\%$)的彩色多普勒超声血流动力学参数,对比分析介入治疗前后的移植肾动脉、段动脉、叶间动脉的峰值流速(peak systolic velocity, PSV)和阻力指数(resistive index, RI),段动脉和叶间动脉的收缩早期加速度时间(acceleration time, AT)以及肾动脉和叶间动脉PSV比值(renal-interlobar ratio, RIR)间的差异,分析研究各参数对TRAS诊疗的临床应用价值。结果:对比介入治疗后,TRAS的肾动脉PSV升高,RI减低;段动脉PSV减低,RI减低;叶间动脉PSV减低,RI减低,AT延长;RIR升高;差异均有统计学差异($P < 0.05$)。结论:彩色多普勒超声血流动力学参数的改变可以作为TRAS的诊断依据。

[关键词] 彩色多普勒超声;血流动力学;移植肾;动脉狭窄

[中图分类号] R445.1

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2018)12-1810-03

doi: 10.7655/NYDXBNS20181240

移植肾动脉狭窄(transplant renal artery stenosis, TRAS)是肾移植术后较罕见的并发症,临床主要表现为快速升高的血清肌酐或不伴有顽固性高血压,但并非特异性^[1]。应用彩色多普勒超声诊断移植肾动脉狭窄虽有较多报道,但不同文献的诊断指标也不尽相同^[2-5]。本研究通过对介入治疗前后移植肾的彩色多普勒超声的血流动力学参数的对比,探讨各参数对TRAS的诊断价值。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性分析2013年1月—2017年12月本院经数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)确诊为TRAS(狭窄率 $> 50\%$),且在行介入术前及术后即刻行CDFI检查的20例患者病历及彩色多普勒超声血流动力学参数资料,其中男16例,女4例,年龄18~51岁,平均年龄(35.05 ± 8.48)岁。

1.2 方法

1.2.1 超声检查

采用Philips HD11 XE超声仪器, C5-2凸阵探头,频率2.0~5.0 MHz,频谱多普勒测量时声束与血

流方向之间的夹角 $< 60^\circ$,所有患者取仰卧位,探头置于移植侧髂窝对移植肾多切面扫查,二维扫查观察移植肾大小、皮质厚度、回声;CDFI扫查观察髂外动脉或髂内动脉、移植肾各级动脉的彩色血流充盈情况,观察移植肾动脉与髂动脉吻合口、肾动脉主干有无五彩镶嵌的高速彩色血流信号;脉冲多普勒扫查,取得髂动脉、移植肾动脉与髂动脉吻合口、肾动脉主干及移植肾各级动脉的频谱,选取的指标包括:移植肾动脉至髂动脉吻合口最狭窄处、肾段动脉及叶间动脉收缩期峰值血流速度(peak systolic velocity, PSV)、阻力指数(resistive index, RI)、段动脉和叶间动脉的收缩早期加速度时间(acceleration time, AT)及肾动脉主干至髂动脉吻合口最狭窄处PSV与叶间动脉PSV比值(renal-interlobar ratio, RIR)。

1.2.2 DSA检查

采用Seldinger技术穿刺插管,置入7F导管鞘,选用Cobra导管置于髂动脉,注射碘克沙醇(320 mg I/mL)作移植侧髂内或髂外以及移植肾动脉造影,观察血管狭窄征象,本研究移植肾动脉狭窄组管腔直径均 $> 50\%$,介入治疗技术成功定为术后残余狭窄率均 $< 30\%$ 。

1.3 统计学方法

采用SPSS20.0软件进行统计分析。定量数据

[基金项目] 江苏省“强卫工程”医学重点学科

*通信作者(Corresponding author), E-mail: wangzengjun2018@126.com

行Kolmogorov-Smirnov 检验判断是否符合正态分布,正态分布的数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。分别把介入治疗前及治疗后的TRAS患者设定为病例组及对照组,采用*t*检验比较两组间的移植肾动脉至髂动脉吻合口最狭窄处、段间动脉及叶间动脉PSV、RI,段动脉及叶间动脉的AT及RIR。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

20例患者移植肾动脉狭窄中移植肾血管端端吻合11例,端侧吻合9例;13例狭窄位于吻合口处,7例狭窄位于吻合口远端。狭窄率50%~95%,平均狭窄率为(76.75 ± 11.39)%,发生时间为1~12个月,中位时间为3个月,平均发生时间(4.1 ± 3.24)个

月。20例介入治疗技术成功率为100%,术后残余狭窄率为10%~25%。

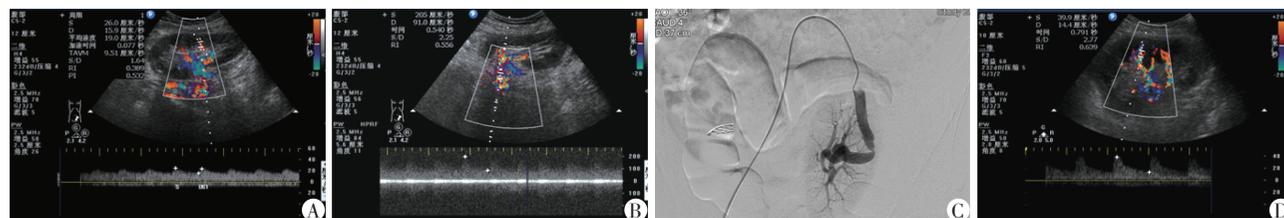
超声二维图像显示20例移植肾大小均正常;4例移植肾实质回声稍强,其中2例皮质厚度稍薄,余移植肾皮质厚度及回声均正常。CDFI扫查示16例肾内的血流信号减少颜色暗淡;12例肾内频谱形态呈“锯齿状”;所有病例狭窄出现五彩镶嵌的高速血流信号。介入治疗前后的彩色多普勒超声血流参数指标间的比较见表1。

对比TRAS的移植肾彩色多普勒超声血流参数,通过治疗解除狭窄后的肾主动脉PSV减低,RI升高;段动脉PSV升高,RI升高;叶间动脉PSV升高,RI升高,AT缩短(图1);RIR减低;差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

表1 TRAS介入治疗前后的各血流动力学的参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	PSV ra	RI ra	PSV ia	RI ia	PSV sa	RI sa	AT ia	AT sa	RIR
治疗前	336.9 ± 94.82	0.53 ± 0.07	30.09 ± 6.32	0.51 ± 0.06	36.12 ± 5.68	0.51 ± 0.06	0.095 ± 0.02	0.09 ± 0.03	11.80 ± 4.77
治疗后	168.19 ± 47.35	0.65 ± 0.05	37.95 ± 9.18	0.61 ± 0.03	41.95 ± 11.59	0.58 ± 0.13	0.069 ± 0.02	0.07 ± 0.01	4.77 ± 1.99
<i>t</i> 值	6.96	-6.68	-3.71	-6.54	-2.26	-2.70	6.38	1.99	5.80
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	0.010	<0.001	0.036	0.014	0.010	0.060	<0.001

ra:肾主动脉(renal artery),ia:叶间动脉(interlobar artery),sa:段动脉(segmental artery)。



男,38岁,肾移植术后32个月,肌酐升高1 d。A:超声血流频谱显示移植肾叶间动脉PSV减低至24.3 cm/s,RI减低至0.43,AT延长至0.077 s,提示远端血供不足;B:移植肾主动脉PSV升高至205 cm/s,RI减低至0.56,提示狭窄;C:DSA显示移植肾动脉主干狭窄,程度约90%;D:介入治疗后移植肾叶间动脉PSV升高至39.9 cm/s,RI升高至0.64,血供明显改善。

图1 超声频谱和DSA对移植肾血流动力学改变及狭窄的显示

3 讨论

TRAS发病率为1.5%~23.0%^[6],占血管源性并发症的75%,可以发生在术后的任意时间段,多数发生于术后前6个月^[1,7]。TRAS的早期诊断和适当干预治疗对移植的成功至关重要^[8]。DSA是诊断TRAS的金标准,可以准确显示狭窄位置和程度,且一旦发现狭窄可及时行球囊扩张或置入支架,但由于它的有创性及造影剂的潜在肾毒性等,很难成为常规检查方法,而多普勒超声检查由于其无创及简便成为了移植肾及血管源性并发症的重要检查手段。

本研究的TRAS病例发生中位时间为3个月,与既往文献报道相符^[5]。本研究显示肾主动脉PSV升高,肾段动脉PSV降低、RIR增高、叶间动脉RI减低及AT延长对TRAS有较好的诊断价值。

移植肾的血流量与肾功能息息相关,有文献建议当肾功能良好时,把肾主动脉PSV > 250~300 cm/s作为诊断TRAS的阈值,当移植肾动脉慢性肾功能不全且肾体积减小时,肾主动脉PSV 180~200 cm/s时可以诊断为TRAS^[5]。本研究对象移植肾在介入治疗时均无慢性肾功能不全表现,结果与既往文献相符,本研究以肾主动脉PSV > 250 cm/s的诊断敏感度和特异度分别为85%和100%。有文献报道建议根据

移植肾动脉不同吻合方式,建立诊断TRAS的标准^[8],因为端端吻合术式狭窄动脉的PSV要高于端侧吻合,本研究结果显示2种吻合方式的超声血流动力学参数的差异没有统计学意义,可能与样本量及狭窄程度有关,虽然本研究端侧吻合组的狭窄率高于端端吻合组,但两者之间差异没有统计学意义。端侧吻合者可以根据髂动脉的三相波形及肾动脉单相波形的转变辨认出吻合口,进而判断狭窄部位;而端端吻合者由于受吻合后的髂动脉和肾动脉相同单相低阻型波形、血管弯曲、位置较深、腹腔积气及肥胖因素的影响,较难准确判断吻合部位进而选择狭窄部位,测量的PSV也有可能受到影响。

移植肾主动脉PSV的测量值还受其他一些因素的影响,常见原因有:①心脏输出量、血容量的改变;②测量时 θ 角偏大导致测量值偏低;③当血管走行迂曲时在拐弯处的测量值偏高;④个体差异。本文采取了介入治疗前后的自身对照方式,以减少血流速度个体差异对研究结果的影响。诊断TRAS时也应排除可逆性的血管狭窄如血管痉挛及吻合口水肿等,特别是手术后12 h内^[3]。因此在实际临床操作可疑狭窄时需结合病情综合考虑。

RIR是反映肾动脉狭窄较好的CDFI指标,因为其不受狭窄上游动脉狭窄的影响,消除了PSV的个体差异性及手术吻合方式的影响^[4]。RIR值受移植肾主动脉及叶间动脉PSV的影响,因此实际操作中移植肾主动脉的准确测量及叶间动脉取样点的选择至关重要。本研究的肾主动脉选择流速最高,也是狭窄程度最高的点测量;而叶间动脉选取移植肾中极血流较丰富,且角最小的点进行测量。

多普勒超声对TRAS的检测准确性很大程度上依赖于操作者的经验及技术,特别是肾主动脉血流的显示。狭窄下游血流即移植肾内血流参数的改变,对TRAS的诊断亦有很好的提示作用,对操作者的技术要求相对不高。移植肾动脉狭窄后肾血供减少,引起段动脉及叶间动脉AT延长,以叶间动脉更为明显,本文也显示了这样的趋势,介入前段动脉及叶间动脉AT均长于术后,两者差异只有叶间动脉AT有统计学意义,可能是受AT值的测量误差的影响,不同研究者间的AT阈值差异较大^[1,3,5]。在测量时尽量减小速度标尺,在尽可能大的频谱图像上进行测量,排除主动脉返流、动脉导管未闭及RI明显减低时导致AT缩短等原因引起的假阴性。叶间

动脉RI对TRAS诊断效能也很有争议^[2-3,6],RI反映远端血流阻力的大小,本研究结果显示除了段动脉及叶间动脉RI减小,肾主动脉的RI较介入术后亦减小,进一步反映了移植肾的供血不足。其影响因素亦较多,除了近心端动脉狭窄程度、心率及血管顺应性,还与肾功能有关。移植肾血流动力学改变反映了它的功能状态,在急性排斥的早期、轻中度排斥及肾周积液压迫等情况时,肾血管阻力明显增高,RI增高^[5]。但结合既往文献,RI不低或增高时也不能排除TRAS,不能单以肾内动脉RI来诊断TRAS。

因此,TRAS的诊断不可单凭某项指标而做出判断,需要结合临床综合考虑。本研究的局限性是回顾性,且为单中心,样本量有限。为避免TRAS的漏诊误诊,进而造成不必要的DSA检查,彩色多普勒超声对TRAS的精确诊断仍需要进行前瞻性、大样本及多中心研究。

[参考文献]

- [1] Chen W, Kayler LK, Zand MS, et al. Renal transplant artery stenosis: clinical manifestations, diagnosis and therapy[J]. Clin Kidney J, 2015, 8(1): 71-78
- [2] Adani GL, Como G, Bonato F, et al. Detection of transplant renal artery stenosis with contrast-enhanced ultrasound[J]. Radiol Case Rep, 2018, 13(4): 890-894
- [3] Fananapazir G, McGahan JP, Corwin MT, et al. Screening for transplant renal artery stenosis: Ultrasound-based stenosis probability stratification[J]. AJR Am J Roentgenol, 2017, 209(5): 1064-1073
- [4] 梁春香, 李晓燕, 杨德安, 等. 彩色多普勒超声在移植肾动脉狭窄介入治疗前的应用价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2002, 11(1): 85-87
- [5] Granata A, Clementi S, Londrino F, et al. Renal transplant vascular complications: the role of Doppler ultrasound[J]. J Ultrasound, 2015, 18(2): 101-107
- [6] Siskind E, Lombardi P, Blum M, et al. Significance of elevated transplant renal artery velocities in the postoperative renal transplant patient[J]. Clin Transplant, 2013, 27(2): 157-160
- [7] Mangray M, Vella JP. Hypertension after kidney transplant[J]. Am J Kidney Dis, 2011, 57(2): 331-341
- [8] Patil AB, Ramesh D, Desai SC, et al. Transplant renal artery stenosis: The impact of endovascular management and their outcomes[J]. Indian J Urol, 2016, 32(4): 288-292

[收稿日期] 2018-02-03