

## Color Doppler combined with contrast-enhanced ultrasound in evaluation of stent patency after TIPS

LU Chunyu, TANG Shaoshan\*

(Department of Ultrasound, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004, China)

**[Abstract]** **Objective** To observe stent patency after TIPS with color Doppler and contrast-enhanced ultrasound, and to analyze the hemodynamic characteristics of the stent. **Methods** Postoperative ultrasonographic data of 32 patients underwent TIPS were retrospectively analyzed. The patency of stent was evaluated using color Doppler and contrast-enhanced ultrasound (defined into grade 0—3), and the flow velocities of the portal vein site, middle site and hepatic vein site of the stent were measured. Stent patency after TIPS was analyzed and compared between different ultrasound techniques, and the flow velocities in different sites of stent were compared in stents with excellent patency (grade 3). **Results** There was significantly statistical difference of stent patency between color Doppler ultrasound and contrast-enhanced ultrasound ( $Z = -3.589, P < 0.001$ ). Contrast-enhanced ultrasound showed mild stenosis of stents (grade 2) in 8 times examination, severe stenosis (grade 1) in 6 times examination and stent occlusion in 2 times examination, while color Doppler ultrasound showed excellent patency (grade 3). There was significantly statistical difference of blood flow velocities among the portal vein site ( $[71.52 \pm 36.84]$  cm/s), middle site ( $[94.35 \pm 39.94]$  cm/s) and hepatic vein site ( $[99.83 \pm 32.63]$  cm/s) of the stent ( $F = 22.617, P < 0.001$ ). Besides, the flow velocity of middle site ( $P = 0.001$ ) and the hepatic vein site ( $P < 0.001$ ) were respectively higher than that of portal vein site through pairwise comparison. **Conclusion** Color Doppler combined with contrast-enhanced ultrasound can improve the accuracy of the evaluation of stent patency after TIPS. Significant difference of flow velocities exist in different sites of the stent. **[Keywords]** ultrasonography; portosystemic shunt, transjugular intrahepatic; stents; patency **DOI:** 10.13929/j.1672-8475.201809033

## 彩色多普勒超声联合超声造影评价 TIPS 术后支架通畅性

卢春雨, 唐少珊\*

(中国医科大学附属盛京医院超声科, 辽宁 沈阳 110004)

**[摘要]** **目的** 探讨彩色多普勒超声联合超声造影评价 TIPS 术后支架通畅性的价值, 并分析 TIPS 术后支架内血流动力学特点。 **方法** 回顾性分析 32 例 TIPS 术后患者的超声检查资料, 观察并评价彩色多普勒超声及超声造影模式下支架通畅情况(分为 0~3 级); 测量支架门静脉端、中段、肝静脉端血流速度。分析不同超声检查方法评价 TIPS 术后支架通畅性的差异, 并比较通畅性良好(3 级)的支架不同部位间血流速度的差异。 **结果** 不同超声检查方法间支架通畅性分级差异有统计学意义( $Z = -3.589, P < 0.001$ )。8 例次彩色多普勒超声显示支架轻度狭窄(2 级)、6 例次彩色多普勒超声显示支架重度狭窄(1 级)及 2 例次彩色多普勒超声显示支架闭塞(0 级), 超声造影均显示支架通畅性良好(3 级)。支架门静脉端 $[71.52 \pm 36.84]$  cm/s、中段 $[94.35 \pm 39.94]$  cm/s、肝静脉端 $[99.83 \pm 32.63]$  cm/s 血流速度差异有统计学意义

**[第一作者]** 卢春雨(1993—), 女, 辽宁盘锦人, 硕士, 医师。研究方向: 腹部超声诊断。E-mail: 18642733104@139.com

**[通信作者]** 唐少珊, 中国医科大学附属盛京医院超声科, 110004。E-mail: tangss@sj-hospital.org

**[收稿日期]** 2018-09-17 **[修回日期]** 2019-02-02

( $F=22.617, P<0.001$ );且两两比较显示,支架中段( $P=0.001$ )及肝静脉端( $P<0.001$ )血流速度均高于门静脉端。**结论** 彩色多普勒超声联合超声造影可提高评估 TIPS 术后支架通畅性的准确率。支架内不同位置血流速度存在一定差异。

**[关键词]** 超声检查;门体分流术,经颈静脉肝内;支架;通畅性

**[中图分类号]** R657.34; R815; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2019)05-0275-05

TIPS 是目前临床广泛应用的治疗门静脉高压的有效方法<sup>[1]</sup>。超声检查是 TIPS 术后常规随访的重要手段<sup>[2-4]</sup>,超声造影有助于观察支架内血流信号,对于通畅性异常支架具有较高的诊断敏感度和特异度;彩色多普勒超声发现支架内血流受限时,可通过超声造影进一步观察支架通畅性<sup>[5]</sup>。本研究应用彩色多普勒超声对 TIPS 术后患者行常规随访复查,并对其中血流受限支架行超声造影检查,探讨二者联合评价 TIPS 术后支架通畅性的价值。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2015 年 9 月—2017 年 11 月因肝炎、肝硬化导致门静脉高压症接受 TIPS 治疗的 32 例患者的资料,男 19 例,女 13 例,年龄 28~75 岁,平均( $57.0\pm 10.7$ )岁;均有上消化道出血史,伴脾大、脾功能亢进、食管胃底静脉曲张及腹腔积液等症状。

1.2 仪器与方法 采用 Toshiba Apilo-500 超声诊断仪,PVT-375BT 宽频凸阵探头,中心频率 3.5 MHz。于 TIPS 术后 2 周内行首次超声检查,此后间隔 3 个月随访复查 1 次。先行常规三维超声扫查肝、胆、脾,彩色多普勒模式下支架内血流显示欠佳或无法测量相关血流参数时,加行超声造影检查。对超声造影显示支架通畅性异常者,如无呕血或黑便、腹腔积液、侧支循环形成等明显的门静脉高压症状,则将下一次超声复查的时间间隔缩短至 1 个月;如伴有明显门静脉高

压症状,则再次进行 TIPS 治疗。

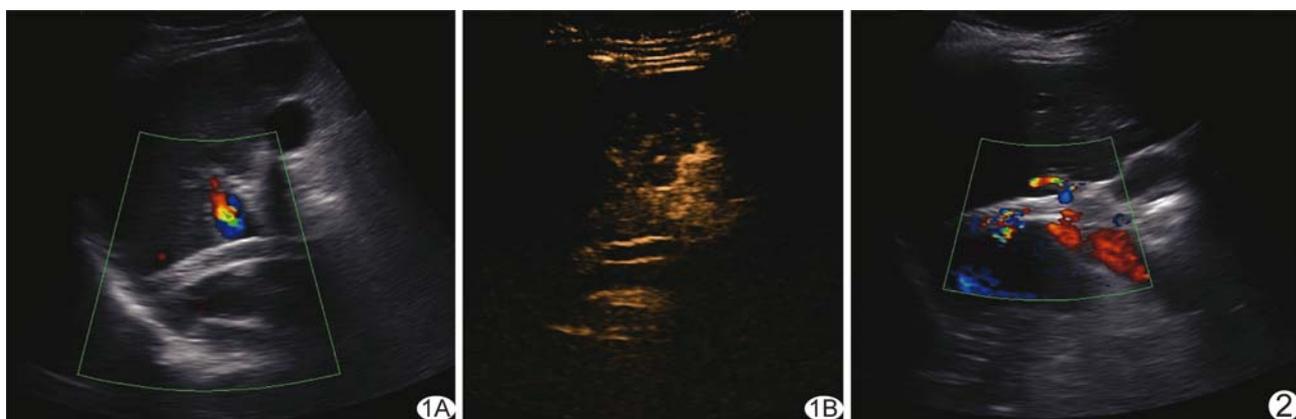
1.3 图像分析 在彩色多普勒模式下确认支架位置,测量支架门静脉端、中段及肝静脉端血流速度,并测量门静脉主干宽度及血流速度,均重复测量 3 次,取平均值;评价支架通畅性。对接受超声造影检查者,在造影模式下评价支架通畅性。

支架通畅性分级:0 级,支架闭塞,支架内未见明显血流信号/造影剂充盈,见图 1;1 级,支架重度狭窄,支架内仅见点状血流信号/造影剂充盈不良,难以测及支架内血流速度,见图 2;2 级,支架轻度狭窄,支架内血流信号纤细/造影剂充盈欠佳,但可测及支架内血流速度,见图 3;3 级,支架通畅性良好,支架内可见丰富血流信号/造影剂充盈良好,未见明显充盈缺损等异常,可测及支架内血流速度,见图 4、5。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 19.0 统计分析软件。计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示。采用配对秩和检验比较彩色多普勒超声与超声造影测得的支架通畅性分级的差异;以随机区组设计的方差分析比较支架内不同位置间血流速度的差异,进一步两两比较采用  $q$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

32 例中,30 例接受 1 次 TIPS 治疗,2 例因超声造影显示支架通畅性异常伴有明显门静脉高压症状而接受第 2 次 TIPS 治疗;TIPS 术后平均随访时间为 ( $7.88\pm 6.72$ )个月。



**图 1** 彩色多普勒超声及超声造影评价支架通畅性分级均为 0 级 A. 彩色多普勒超声模式下,支架内未见明显血流信号; B. 超声造影模式下,支架内未见明显造影剂充盈 **图 2** 彩色多普勒超声模式下支架通畅性分级为 1 级 支架内仅见点状血流信号,无法测得血流速度

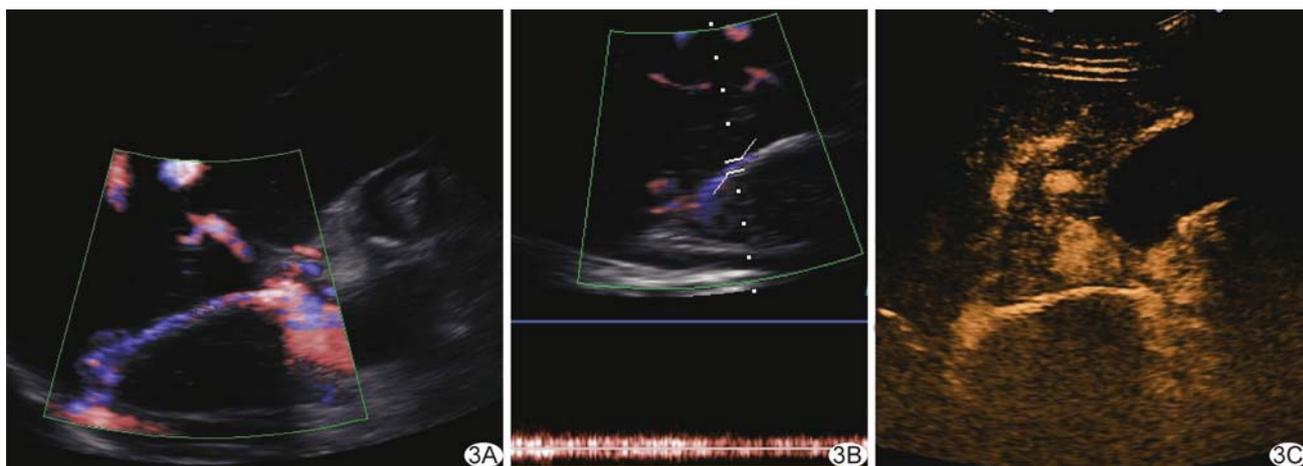


图 3 彩色多普勒超声及超声造影通畅性分级为 2 级的支架 A、B. 彩色多普勒超声模式下, 支架内血流信号纤细(A), 可测及血流速度(B); C. 超声造影模式下, 支架内造影剂充盈欠佳

7 例仅接受首次超声检查, 其中 5 例同时接受彩色多普勒超声及超声造影检查; 12 例接受 2 次超声检查, 其中 10 例(18 例次检查)同时接受彩色多普勒超声及超声造影检查(首次检查时超声造影 10 例次, 第 2 次检查时超声造影 8 例次); 9 例接受 3 次超声检查, 其中 7 例(13 例次检查)同时接受彩色多普勒超声及超声造影检查(首次检查时超声造影 5 例次, 第 2 次检查时超声造影 5 例次, 第 3 次检查时超声造影 3 例次); 3 例接受 4 次超声造影检查, 其中 3 例(9 例次检查)同时

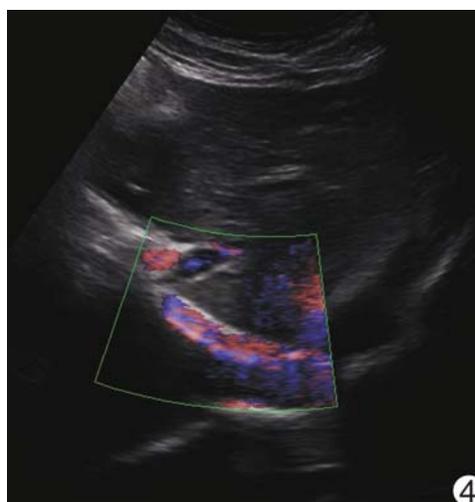


图 4 彩色多普勒超声模式下通畅性分级为 3 级的支架 支架内血流信号丰富



图 5 超声造影模式下通畅性分级为 3 级的支架 支架内造影剂充盈良好

接受彩色多普勒超声及超声造影检查(首次检查时超声造影 1 例次, 第 2 次检查时超声造影 2 例次, 第 3 次检查时超声造影 3 例次, 第 4 次检查时超声造影 3 例次); 1 例接受 5 次超声造影检查, 其中 2 次(第 2 次及第 4 次)同时接受彩色多普勒超声及超声造影检查。

2.1 TIPS 术后支架通畅性 TIPS 术后共进行 75 例次彩色多普勒超声检查, 支架通畅性为 0 级 3 例次, 1 级 6 例次, 2 级 17 例次, 3 级 49 例次; 其中 47 例次在彩色多普勒超声检查的同时进行超声造影(表 1), 超声造影与彩色多普勒超声评价支架通畅性分级差异有统计学意义( $Z = -3.589, P < 0.001$ ), 超声造影对支架内血流的显示优于彩色多普勒超声; 8 例次检查中, 彩色多普勒模式下显示支架轻度狭窄(2 级)而超声造影显示支架通畅性良好(3 级); 彩色多普勒模式下显

示支架重度狭窄(1 级, 6 例次)或闭塞(0 级, 2 例次)而超声造影显示支架通畅性良好(3 级), 见图 6。

表 1 彩色多普勒超声与超声造影 TIPS 术后支架通畅性分级对照(例次,  $n = 47$ )

检查方法	0 级	1 级	2 级	3 级
彩色多普勒超声	3	6	12	26
超声造影	1	0	4	42

2.2 支架通畅性良好者门静脉主干及支架内血流特点 共 65 例次超声检查显示支架通畅性良好(3 级), 包括 49 例次彩色多普勒超声显示支架通畅性良好(3 级)、16 例次彩色多普勒超声显示支架不同程度狭窄或闭塞(0~2 级)但超声造影显示支架通畅性良好(3 级)。在彩色多普勒模式下测及支架内血流速度 63 例

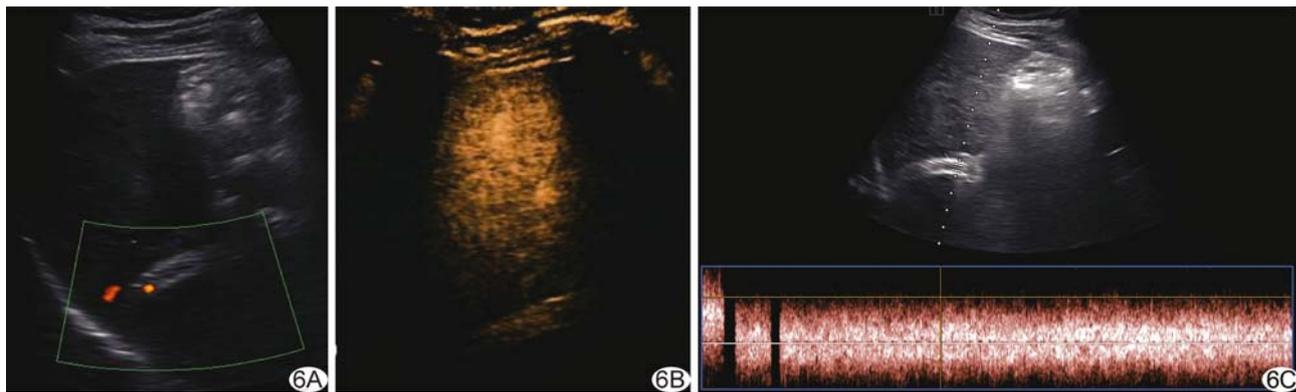


图 6 患者男,59 岁,TIPS 术后 3 个月超声复查 A. 彩色多普勒超声模式下,支架内血流充盈欠佳,通畅性分级为 1 级; B. 超声造影模式下,支架内造影剂充盈良好,通畅性分级为 3 级; C. 超声造影后切换回彩色多普勒超声模式,可测及支架内血流速度为 122.20 cm/s

次,2 例次虽然超声造影支架通畅性为 3 级,但因大量胸腔积液影响,患者无法配合屏气测速而未能测及支架内血流速度。最终门静脉主干宽度为(1.22 ± 0.26)cm,血流速度为(27.74 ± 7.92)cm/s;支架门静脉端、中段、肝静脉端血流速度分别为(71.52 ± 36.84)cm/s、(94.35 ± 39.94)cm/s、(99.83 ± 32.63)cm/s,三者间差异有统计学意义( $F=22.617$ ,  $P<0.001$ );两两比较显示,支架门静脉端与中段( $P=0.001$ )、门静脉端与肝静脉端( $P<0.001$ )血流速度差异均有统计学意义,支架中段与肝静脉端( $P=0.510$ )血流速度差异无统计学意义。

### 3 讨论

TIPS 术后正常支架内血流充盈良好,如发生支架狭窄,通过多普勒超声可观察到支架内存在充盈缺损或支架内有效血流宽度变窄,门静脉主干内血流速度下降,支架内血流速度较自身术后首次测量值大幅度升高或降低;支架闭塞时,多普勒超声表现为支架内无血流通过<sup>[6]</sup>。部分支架在肝内位置较高且深在,受肝脏形态及肝硬化衰减影响,彩色多普勒超声无法观察支架内血流情况<sup>[7]</sup>;而超声造影剂中的微气泡有助于增强血液散射信号强度,故超声造影可显示支架内部结构及外部轮廓,从而反映其内血流情况,可用于评价支架通畅性,判断支架通畅性异常具有较高敏感度和特异度。因此,彩色多普勒超声显示血流受限时,可通过超声造影进一步观察支架通畅性<sup>[8]</sup>,以避免假阳性结果。

本研究中,16 例次彩色多普勒超声显示支架通畅性为 0~2 级(2 例次 0 级,6 例次 1 级,8 例次 2 级),超声造影均显示支架通畅性为 3 级,考虑彩色多普勒超声对支架血流显示欠佳是受支架角度和深度的影

响,提示彩色多普勒模式下观察发现支架通畅性异常时,应进一步行超声造影检查以明确支架内血流是否通畅。

既往研究<sup>[9-11]</sup>显示,支架门静脉端、支架中段及支架肝静脉端血流速度差异有统计学意义,支架肝静脉端血流速度明显高于门静脉端;这是因为支架门静脉端因衔接门静脉而血管压力较高,经过支架的分流作用后,其肝静脉端压力降低。TIPS 术后仅测量支架内某处血流速度不能全面评价支架的功能状态,支架内多点血流速度测量不仅有助于全面评价支架功能状态,还可细化发生支架通畅性异常的位置,为临床提供更多参考信息;而超声造影剂可增强血流的散射信号而不影响血流速度变化,有助于增强支架内血流的检出及速度测量。本研究中 6 例次多普勒超声检查中支架内可探及血流信号但无法测量血流速度,支架通畅性为 1 级;超声造影显示支架通畅性为 3 级,再切换回多普勒模式下,可测量支架内血流速度。

本研究为回顾性研究,且未能对所有患者进行超声造影检查,存在一定限制性。既往研究<sup>[12]</sup>报道,TIPS 术后支架狭窄及闭塞的发生率分别为 15% 和 5%。本研究对彩色多普勒超声支架内血流显示欠佳者加行超声造影后,支架狭窄(1、2 级)及闭塞(0 级)检出率分别为 5.33%(4/75,表 1)和 1.33%(1/75,表 1),低于既往报道,可能是由于本组进行 TIPS 治疗时均采用覆膜支架,减少了内膜增生所致支架狭窄或闭塞;且本研究样本量有限、时间跨度较短,可能在超声检查时部分支架功能异常患者尚未出现明显的血流动力学改变。此外,患者自身条件和临床处理及操作的熟练程度等均可能对 TIPS 术后支架通畅性造成影响<sup>[7]</sup>。

综上所述,彩色多普勒超声可评估 TIPS 术后支架血流情况,超声造影在评价 TIPS 术后支架通畅性方面较彩色多普勒超声更具优势,且更有利于检测支架内血流速度;二者联合应用对评价 TIPS 术后支架通畅性具有重要价值。

### [参考文献]

- [1] 赵刚,杨龙宝,董蕾. 门静脉高压症的诊治现状. 中国医刊, 2017, 52(3):1-4.
- [2] 梁艳平,唐映梅,杨晋辉,等. TIPS 术后支架功能障碍的研究现状. 世界华人消化杂志, 2013, 21(4):336-340.
- [3] Moran DE, Bennett AE, Sheiman RG. Diagnostic radiology of transjugular intrahepatic portosystemic shunts. Semin Ultrasound CT MR, 2013, 34(4):352-364.
- [4] 李加伍,凌文武,杨璐璐,等. 超声造影在经颈静脉肝内门体支架分流术后支架管通畅性监测中的应用价值. 中华消化病与影像杂志(电子版), 2014, 4(1):5-8.
- [5] Micol C, Marsot J, Boublay N, et al. Contrast-enhanced ultrasound: A new method for TIPS follow-up. Abdom Imaging, 2012, 37(2):252-260.
- [6] 徐丹,邓旦,廖明松,等. 超声造影评价经颈静脉肝内门体分流术后支架管功能. 声学技术, 2013, 32(4):364-366.
- [7] 韩浩,杨建,诸葛宇征,等. 彩色多普勒超声对经颈静脉肝内门体分流术后支架功能障碍的诊断价值. 临床超声医学杂志, 2015, 17(8):522-525.
- [8] 黄智,宋杰,李兴,等. 经颈静脉肝内门体分流术治疗肝硬化门静脉高压患者的疗效及对血流动力学的影响. 中国老年学杂志, 2014, 34(4):888-889.
- [9] 刘健,李佟,王文伟. TIPSS 术后多普勒超声评价. 中国临床医学影像杂志, 2012, 23(8):591-593.
- [10] Zizka J, Eliás P, Krajina A, et al. Value of Doppler sonography in revealing transjugular intrahepatic portosystemic shunt malfunction: A 5-year experience in 216 patients. AJR Am J Roentgenol, 2012, 175(1):141-148.
- [11] Uggowitz MM, Kugler C, Machan L, et al. Value of echo-enhanced Doppler sonography in evaluation of transjugular intrahepatic portosystemic shunts. AJR Am J Roentgenol, 2013, 170(4):1041-1046.
- [12] 何志安,赖江琼. 超声在 TIPS 术后随访中的应用. 临床军医杂志, 2014, 42(7):763-764.

## 《超声引导区域麻醉》已出版

由杜克大学医学中心斯图尔特·A·格雷特教授、华盛顿西雅图弗吉尼亚梅森医学中心大卫·B·奥勇教授主编,首都医科大学附属北京朝阳医院超声医学科郭瑞君主任主译,天津科技翻译出版有限公司出版的《超声引导区域麻醉》一书已于 2017 年 8 月出版,并在全国发行。超声引导麻醉在国内属于新兴技术,近两年各大医院已逐步开展相关工作,但图书出版滞后临床应用,相关技术推广图书不多,相关医师特别是住院医师亟需一本指导手册来加强专业知识,提高操作技能。《超声引导区域麻醉》一书侧重讲解局域麻醉和进针技术,对于周围神经置管和急性疼痛管理都适用。本书内容短小精悍,有助于读者快速掌握超声引导区域麻醉的操作要点,减少误操作,对于从事超声引导麻醉的医师特别是初级医师具有很强的实用性和指导价值,也可供资深麻醉医师阅读。

《超声引导区域麻醉》正度 16 开,平装,铜版纸全四色印刷,共 136 页,定价 98 元。

邮购地址:天津市南开区白堤路 244 号科贸大厦 B 座 6 楼

联系人:姜晓婷

电话:022-87892596

也可关注公众号“科翻图书出版”购买!

