滑肌细胞的迁移、增殖和血管损伤修复[5,6]。另有研究表明整合素 α5β1 的表达上调是与 FN 表达增加[7]、细胞外基质蛋白水解、新内膜形成[8]相一致的。

在本研究中，我们发现：在正常静脉血管，整合素 α5β1 在血管平滑肌细胞呈低表达，α-SMA 在中膜平滑肌细胞呈高表达；而在病变的静脉移植物中，整合素 α5β1 在中膜平滑肌细胞的表达显著上调，是正常静脉血管的 4 倍，在内皮细胞中的表达呈强阳性，在新内膜平滑肌细胞中也有阳性表达；α-SMA 除在中膜平滑肌细胞呈强阳性表达外，在新内膜平滑肌细胞也有一定程度的表达。整合素 α5β1 在正常血管平滑肌细胞呈低表达，这和正常血管中 FN 在基膜中含量少以及平滑肌细胞处于收缩表型是一致的[9]。说明整合素 α5β1 在正常静脉血管对平滑肌细胞并没有发挥调节作用。而在病变的静脉移植物中，整合素 α5β1 在中膜和内膜的表达均上调，这和静脉移植物中平滑肌细胞和内皮细胞的激活密切相关。当静脉移植到动脉循环中时静脉血管壁承受较静脉压高许多的动脉血流冲击，同时切应力也发生改变，从而激活平滑肌细胞和内皮细胞，引起细胞增殖和移动。我们以前的研究发现在静脉移植物外膜存在大量的炎细胞，特别是巨噬细胞，这些炎细胞从外膜向中膜迁移[10]。众所周知巨噬细胞能分泌大量的细胞因子和蛋白降解酶，包括生长因子 bFGF 以及 MMPs 等，中膜平滑肌细胞受到巨噬细胞分泌的因子刺激后被激活，自身分泌 MMPs 和生长因子等降解细胞外基质，这些变化使得平滑肌细胞和内皮细胞表达整合素 α5β1 和 FN 增加，有利于新内膜形成，最后导致管腔再狭窄。Pickering 等[6]证实在培养的平滑肌细胞，PDGF 和 FGF2 能增加整合素 α5β1 的表达，用炎症因子刺激，平滑肌细胞表达整合素 α5β1 增加。

本研究表明人静脉移植物中整合素 α5β1 的表达上调，揭示了整合素 α5β1 在促进平滑肌细胞迁移和增殖的关系，为进一步阐明整合素 α5β1 在静脉移植物再狭窄过程中的作用打下基础。

参考文献：

[1] BOURASSA M G. Fate of venous grafts: the past, the present, and the future[J]. J Am Coll Cardiol, 1991, 17(5): 1081-1083.

[2] FITZGIBBON G M, KAFKA H P, LEACH A J, *et al*. Coronary bypass graft fate and patient outcome: angiographic follow-up of 5065 grafts related to survival and reoperation in 1388 patients during 25 years[J]. J Am Coll Cardiol, 1996, 28(3): 616-626.

[3] 凌宏艳，胡　弼. 细胞外基质影响血管平滑肌细胞迁移和增殖的研究进展[J]. 中国动脉硬化杂志，2004，12(6)：740-742.

[4] ZETTER B R, BRIGHTMAN S E. Cell motility and the extracellular matrix[J]. Curr Opin Cell Biol, 1990, 2(5): 850-856.

[5] AL-FAKHRI N, WILHELM J, HAHN M, *et al*. Increased expression of disintegrin-metalloproteinases ADAM-15 and ADAM-9 following up-regulation of integrins alpha5beta1 and alphavbeta3 in atherosclerosis [J]. J Cell Biochem, 2003, 89(4): 808-823.

[6] PICKERING J G, CHOW L H, LI S, *et al*. alpha5beta1 integrin expression and luminal edge fibronectin matrix assembly by smooth muscle cells after arterial injury[J]. Am J Pathol, 2000, 156(2): 453-465.

[7] WOLF C, CAI W J, VOSSCHULTE R, *et al*. Vascular remodeling and altered protein expression during growth of coronary collateral arteries [J]. J Mol Cell Cardiol, 1998, 30(11): 2291-2305.

[8] CAI W, VOSSCHULTE R, AFSAH-HEDJRI A, *et al*. Altered balance between extracellular proteolysis and antiproteolysis is associated with adaptive coronary arteriogenesis[J]. J Mol Cell Cardiol, 2000, 32(6): 997-1011.

[9] ROY J, TRAN P K, RELIGA P, *et al*. Fibronectin promotes cell cycle entry in smooth muscle cells in primary culture[J]. Exp Cell Res, 2002, 273(2): 169-177.

[10] 伍校琼，蔡维君，罗学港. 静脉移植物巨噬细胞浸润途径的实验研究[J]. 中南大学学报：医学版，2005，30(2)：179-182.

（编辑　陈聪连）

参考文献类型及标识

根据 GB 3469 规定，以单字母方式标识以下各种参考文献类型：

参考文献类型	专著	论文集	报纸文章	期刊文章	学位论文	报告	标准	专利
文献类型标识	M	C	N	J	D	R	S	P

对于专著、论文集中的析出文献，其文献类型标识建议采用单字母“A”；对于其他未说明的文献类型，建议采用单字母“Z”。

对于数据库(database)、计算机程序(computer program)及电子公告(electronic bulletin board)等电子文献类型的参考文献，建议以下列双字母作为标识：

电子参考文献类型	数据库	计算机程序	电子公告
电子文献类型标识	DB	CP	EB

本刊编辑部