

($P < 0.05$), 随着时间增加, IL-6 分泌水平也明显增加。相同时间点不同 LPS 浓度刺激细胞产生的 IL-6 分泌差异无统计学意义($P > 0.05$)。发现 HUVEC 被 LPS 刺激之后, 所以通过本实验, 选定 HUVEC 细胞(原代细胞培养到第 3 代或第 4 代)为目标细胞, 可用 LPS 浓度 $1\mu\text{g/ml}$, 时间刺激 HUVEC 48h 作为体外炎性损伤模型。HUVEC 作为原代内皮细胞中相对容易培养的, 可传代到 7 代左右, 本实验可以为体外研究 ARDS 的炎症调控机制, 为后续研究奠定基础, 也为其他炎症性疾病的体外研究提供新的思路。

参考文献

- Huang DT, Angus DC. Designing clinical trials in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2006, 12(1):32-36
- Reinhart K, Bayer O, Brunkhost F, *et al.* Markers of endothelial damages in organ dysfunction and sepsis[J]. *Crit Care Med*, 2002, 30(5 Suppl):S302-S312
- Belvisi MG, Brown TJ, Wicks S, *et al.* New Glucocorticosteroids with an improved therapeutic ratio? [J]. *Pulmonary Pharmacology & Therapeutic*, 2001, 14:221-227
- Sun BW, Zou XQ, Chen YL, *et al.* Preconditioning of carbon monoxide releasing molecule-derived co at -tenuates LPS-induced activation of HUVEC [J]. *International Journal of Biological Sciences*, 2008, 4(5):270-278
- Grandel U, Heygster D, Sibelius U, *et al.* Amplification of lipopolysaccharide-induced cytokine synthesis in non-small cell lung cancer/neutrophil-synthesis in non cocultures[J]. *Mol Cancer Res*, 2009, 7:1729-1735
- Perl M, Lomas-Neira J, Venet F, *et al.* Pathogenesis of indirect (secondary) acute lung injury[J]. *Expert Rev Respir Med*, 2011, 5(1):115-126
- Bedirli N, Demirtas CY, Akkaya T, *et al.* Volatile anesthetic preconditioning attenuated sepsis induced lung inflammation[J]. *J Surg Res*, 2012, 178(1):e17-e23
- Shah T, Zabaneh D, Gaunt T, *et al.* Gene-Centric Analysis Identifies Variants Associated with Interleukin-6 Levels and Shared Pathways with Other Inflammation Markers[J]. *Circ Cardiovasc Genet*, 2013, Mar 16
- Bannerman DD, Goldblum SE. Mechanisms of bacterial lipopolysaccharide-induced endothelial apoptosis[J]. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2003, 284(6):L899-L914
- Kondakova AN, Novototskaya-Vlasova KA, Arbatsky NP, *et al.* Structure of the O-specific polysaccharide from the lipopolysaccharide of *Psychrobacter cryohalolentis* K5 (T) containing a 2,3,4-triacetamido-2,3,4-trideoxy-L-arabinose moiety [J]. *J Nat Prod*, 2012, 75(12):2236-2240
- Wu YH, Chuang SY, Hong WC, *et al.* Berberine reduces leukocyte adhesion to LPS-stimulated endothelial cells and VCAM-1 expression both in vivo and in vitro[J]. *Int J Immunopathol Pharmacol*, 2012, 25(3):741-750
- Zeng H, Pappas C, Belser JA, *et al.* Human pulmonary microvascular endothelial cells support productive replication of highly pathogenic avian influenza viruses: possible involvement in the pathogenesis of human H5N1 virus infection[J]. *J Virol*, 2012, 86(2):667-678
- Inoue K, Takano H, Sakurai M, *et al.* Pulmonary exposure to diesel exhaust particles enhances coagulatory disturbance with endothelial damage and systemic inflammation related to lung inflammation[J]. *Exp Biol Med (Maywood)*, 2006, 231(10):1626-1632
- Morgan D. Isolation and culture of human umbilical vein endothelial cells. [M] New Jersey: Humana Press, 1996:104-109
- Geerts WJ, Vocking K, Schoonen N, *et al.* Cobblestone HUVECs: a human model system for studying primary ciliogenesis[J]. *J Struct Biol*, 2011, 176(3):350-359

(收稿日期:2013-03-22)

(修回日期:2013-04-01)

皮瓣穿支血管二维及三维超声探查

何发伟 姜颖 戴晴

摘要 **目的** 观察皮瓣穿支血管的二维、三维超声表现及血流动力学参数特点。**方法** 应用高频二维(2D)和三维(3D)探头对 20 例正常人、3 处皮瓣部位、共 47 支皮瓣穿支血管进行 2D 和 3D 超声成像, 观察穿支血管的解剖位置、走行特点、可显示长度、内径, 并测量各穿支血管血流动力学参数。**结果** 超声成像探查穿支血管最小内径可达 0.5mm; 其走行方式有: 斜行 59.6% ($15^\circ \sim 75^\circ$)、垂直 17% ($>75^\circ$)、螺旋 17%、平行浅出 6.4% ($<15^\circ$); 2D 成像中 4 支(8.5%)穿支血管显示分支, 显示的穿支血管长度均值为 $8.1 \pm 1.3\text{mm}$, 3D 成像中 33 支(66%)显示分支, 显示长度均值为 $11.7 \pm 0.8\text{mm}$, 3D 超声成像显示穿支血管长

作者单位: 100730 中国医学科学院/北京协和医学院北京协和医院超声科

通讯作者: 姜颖, 电子邮箱: hefawei081025@163.com

度及分支数与 2D 比较差异有统计学意义($P=0.017$)。结论 高频 2D 和 3D 超声成像可有效探查到内径 $r \geq 0.5\text{mm}$ 的微细穿支血管,并能准确显示其解剖位置、走行、长度及管径,并可测量血流动力学参数,3D 较 2D 超声可更准确地显示穿支血管的走行方式、长度及分支情况。

关键词 穿支皮瓣 超声 3D 超声 穿支血管

Ultrasonic Imaging of Perforator Flap Vascular. He Fawei, Jiang Ying, Dai Qing. Department of Ultrasound, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Abstract Objective To investigate the performance of 2-D and 3-D ultrasound in the detection of different kinds of perforator flap vascular, and study the perforator flap vascular hemodynamic parameters' characteristics. **Methods** High frequency 2-D and 3-D ultrasound were applied to take imaging in 20 cases of normal person with 3 parts, altogether 47 perforator flap vas, then the vascular, position, trace, length, diameter and hemodynamic parameters were observed and analyzed. **Results** The ultrasonic imaging could effectively detect the subtle perforator flap vas ($r > 0.5\text{mm}$). The trace included inclined travel 59.6% ($15^\circ - 75^\circ$), vertical travel 17% ($> 75^\circ$), spiral travel 17% and the parallel shallow travel 6.4% ($< 15^\circ$). 3D ultrasound showed obvious advantages in the demonstrate of the vascular trace, length and branch. **Conclusion** The application of high frequency ultrasound imaging can accurately detect subtle perforator flap vascular position, trace and measure hemodynamic parameters, which provides important reference information for perforator flap transplant of plastic surgery.

Key words Perforator flap; Ultrasonography; 3D ultrasonography; Perforator vessel

穿支皮瓣是近年来组织缺损修复的一项新技术。自 1989 年由 Koshima 和 Soeda 提出“穿支皮瓣”(perforator flap)的概念后,已逐渐成为组织缺损修复的首选方法^[1]。它在传统肌皮瓣的改良基础上,保留了供区的肌肉、筋膜和神经,极大地减少了供区并发症的发生率,符合当代组织移植“受区修复重建好,供区破坏损失小”的原则及需要。然而国内外学者经大量尸体解剖研究发现,穿支血管数量多、管径极细、变异较大,因此个体化的皮瓣穿支血管术前成像显得尤为重要。本文通过对皮瓣二维及三维超声成像、观察皮瓣穿支血管的位置、走行、长度、内径等解剖结构信息和血流动力学参数特点,探讨穿支血管的超声成像在皮瓣移植中的临床应用。

资料与方法

1. 研究对象:正常人 20 例,男性 15 例,女性 5 例,年龄 20~60 岁,受检对象无高血压、糖尿病及其他心血管病史,各受检皮瓣部位无炎症、创伤及手术史。

2. 仪器与方法:使用 GE L9、E9 彩色多普勒超声诊断仪,二维探头 15-9L,三维探头 4D-10L,频率选取 12MHz,条件设置浅表皮瓣条件,三维条件设置:组织透明度(GLASSBODY)及组织灰阶及彩色血流灰阶设置:MIX:0/100, transparent; surface 20、transparent; echotexture 40,穿支血管血流测量,测量夹角 $< 30^\circ$,取样框大小近似血管内径,选取 Automatic 自动测量分析软件,显示下列参数:收缩期峰值流速(PSV),舒张末期流速(EDV),TAMAX,搏动指数(PI),阻力指数(RI),血流量(VOLFLOW)。速度标尺: $+5 \sim -5\text{cm/s}$ 。室内温度 $25 \sim 27^\circ\text{C}$,患者根据检查需要,平躺或侧卧位,充分暴露受检皮瓣部位,先用二维扫查皮瓣,观察穿支血管发出点,并

测量内径及血流动力学参数,然后在此处进行 3D 超声成像,观察穿支血管走行、分支特点。

3. 统计学方法:采用 SPSS 13.0 统计软件分析,数据以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计量参数的比较采用独立样本 t 检验,计数参数的比较采用卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

腹前壁、胸背部、股前外侧 3 处皮瓣部位共 47 支穿支血管,其内径(r)最小值为 0.5cm ,最大值为 2.1cm ,中位值分别为 1.1 、 0.8 、 1.1mm ,收缩期峰值流速(PSV)均值分别为 13.6 ± 1.6 、 13.0 ± 1.2 、 $14.0 \pm 1.7\text{cm/s}$,阻力指数(RI)均值为 0.94 ± 0.03 ,其发出点距体表距离均值为 11.5 ± 0.6 、 12.0 ± 0.9 、 $9.3 \pm 0.7\text{mm}$,详见表 1、图 1 中 A、B。

2D 成像斜行走行 42 支(89.4%),螺旋走行 0 支,垂直走行、平行浅出各 2 支,有一支穿支血管呈点状,未显示走行。3D 成像斜行走行 28 支(59.6%)垂直走行、螺旋走行各 8 支,平行浅出 3 支(定义:走形角度测量以皮肤表平面为参考面,斜行走行 $15^\circ \sim 75^\circ$ 、垂直走行 $> 75^\circ$ 、平行浅出 $< 15^\circ$),详见表 2。

2D 成像中 4 支(8.5%)穿支血管显示分支,显示的穿支血管长度均值为 $8.1 \pm 1.3\text{mm}$,3D 成像中 33 支(66%)显示分支,显示长度均值为 $11.7 \pm 0.8\text{mm}$,3D 超声成像显示穿支血管长度及分支数与 2D 比较,差异有统计学意义($P = 0.017$),详见表 2、图 1 中 C、D。

表 1 皮瓣穿支血管血流参数

穿支皮瓣类型	穿支血管数量	内径范围 (中值)(mm)	PSV (cm/s)	RI	FLOW VOLUME (ml/min)	二维可显示 长度范围(mm)	穿支血管发出点 距体表位置范围(mm)
腹壁下动脉穿支皮瓣	17	0.7~2.1 (1.1)	13.6±1.6	0.95±0.4	1.6±0.3	8.2±1.2	11.5±0.6
胸背动脉穿支皮瓣	16	0.6~1.5 (0.8)	13.0±1.2	0.95±0.3	1.8±0.4	10.2±1.6	12.0±0.9
股前外侧穿支皮瓣	14	0.5~1.2 (1.1)	14.0±1.7	0.95±0.2	2.1±0.6	6.5±0.6	9.3±0.7
所有皮瓣穿支	47	0.5~2.1 (1.0)	13.4±1.3	0.95±0.3	1.8±0.5	8.1±1.3	11.0±0.6

表 2 皮瓣穿支血管 2D-3D 对比

穿支皮瓣类型	穿支血管数量	二维超声成像(2D)						三维超声成像(3D)						P
		斜行	垂直	螺旋	平行	穿支血管	显示	斜行	垂直	螺旋	平行	穿支血管	显示	
		走形	走形	走形	浅出	管显示	长度	走形	走形	走形	浅出	管显示	长度	
		15° ~ 75°	< 15°		> 75°	分支	L(mm)	15° ~ 75°	< 15°		> 75°	分支	L(mm)	
腹壁下动脉穿支皮瓣	17	15	2	0	0	2	8.2 ± 1.2	12	2	2	1	13	11.8 ± 0.9	0.018
胸背动脉穿支皮瓣	16	14	0	0	2	1	10.2 ± 1.6	7	4	3	2	12	12.1 ± 1.0	0.023
股前外侧穿支皮瓣	14	13	0	0	0	1	6.5 ± 0.6	10	2	2	0	6	10.7 ± 0.8	0.020
所有皮瓣穿支	47	42	2	0	2	4	8.1 ± 1.3	28	8	8	3	31	11.7 ± 0.8	0.017

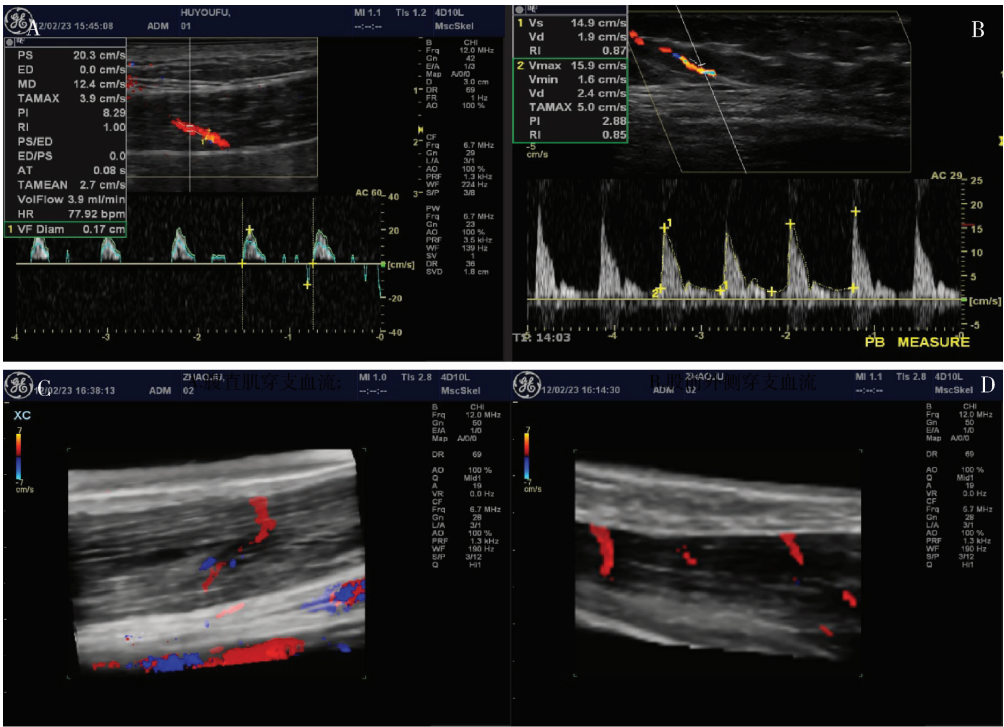


图 1 彩色多普勒超声皮瓣穿支血管成像

A. 腹直肌穿支血流;B. 股前外侧穿支血流;C. 股前外侧螺旋走形穿支血流;D. 腹直肌多支穿支血流显示

讨 论

穿支皮瓣是近年来组织缺损修复的一项新技术,它是指仅以管径细小的穿支血管(穿过深筋膜后,直径≥0.5mm)供血,由皮肤和皮下组织构成的皮瓣,属轴型皮瓣的范畴^[1]。它在传统肌皮瓣的改良基础上,保留了供区的肌肉、筋膜和神经,极大地减少了供区并发症的发生率。皮瓣穿支血管相对传统肌皮瓣

的轴心血管,它的位置更加表浅、管径更细(通常<1mm)、部位和数量变异更大。穿支皮瓣的设计一定程度取决于穿支血管位置、口径及长径等特点。2003 年, Gacto - Sánchez 等^[2]认为切取穿支游离皮瓣的供区应具备 4 个条件:①术前能预知该供区存在恒定的血管供应;②至少存在一条较大的穿支血管,动脉穿过深筋膜后其口径仍足以进行显微外科吻合

($\geq 0.5\text{mm}$);③向深层解剖分离能够获得足够的血管蒂长度;④供区皮肤直接拉拢缝合后没有过大的张力。因此个体化的皮瓣穿支血管术前成像评估尤为重要。

20 世纪 80 年代,彩色多普勒超声(CDFI)开始被用于传统肌皮瓣设计的血管成像,在 20 世纪 90 年代成为了主要的皮瓣血管成像方法之一^[3]。20 世纪 90 年代以前的超声成像技术很难显示脂肪层内的穿支血管,之后随着超声成像技术的不断发展及高频探头的使用,其对皮瓣微小血管的显示更趋敏感和完善(可分辨内径 $\geq 0.5\text{mm}$ 的血管),其所使用的探头频率通常 $>10\text{MHz}$ ^[4]。

皮瓣在超声二维图像上可分为 3 层:皮肤层、皮下脂肪层、肌肉层。脂肪层回声稍高于肌层,脂肪层与肌肉层之间可见浅筋膜,显示为细线状中高回声,穿支血管主要走行在皮下脂肪层内,由肌层内发出,经出肌点穿出浅筋膜,在常规灰阶模式下很难显示微细穿支血管,本组研究均在 CDFI 成像模式下显示穿支血管的走行,并进行血流动力学参数的测量。

研究显示皮瓣穿支血管的血流特点为低速高阻血流,RI 均值为 0.95,PSV 均值 13.49cm/s,血流量 FV 均值 1.83ml/min,表明了人体皮瓣是低血供组织,较耐受缺血。在 2D 上穿支血管的走行方式为 3 种:(1)I 型垂直型:穿支动脉几乎垂直穿出深筋膜到达表浅皮下组织。(2)II 型倾斜型:穿支动脉以一定角度穿出深筋膜,斜行经过深部皮下组织,到达表浅皮下组织,该走形方式是穿支血管的主要走行方式(59.6%)。(3)III 型平行浅出型:穿支动脉沿深筋膜平行行进数厘米之后弥漫分散于深部皮下组织。在 3D

上可显示穿支血管的第 IV 型走行方式螺旋形型:穿支动脉以螺旋上升的方式到达皮下表浅组织。皮瓣穿支血管浅表路径的检测可用于辅助设计皮瓣,防止在打薄皮瓣过程中损伤穿支,从而降低皮瓣术后坏死的发生率,也对所切取皮瓣面积范围、部位有指导意义。

同时本组研究在 2D 上只有两条穿支血管显示有分支,在 3D 上有 33 条穿支血管显示有分支,分析原因为 2D 是单一切面成像,无法显示穿支血管分支整体情况,3D 超声可在探测容积内对穿支血管进行整体显示,为切取皮瓣范围、方向提供更多参考信息。

彩色多普勒超声成像,不仅能显示穿支皮瓣的解剖层次、穿支血管的出肌点,走行方式,同时能定量探测穿支血管数量、管径、长度等二维参数和血流速率(V_m/s),血管阻力指数(RI)及血流量(ml/min)等血流动力学参数,可为整形医生选择最佳的皮瓣穿支血管作为轴心血管提供重要参考信息。因此在移植皮瓣穿支血管成像中具有较大的临床应用价值和前景。

参考文献

- 1 Su W, Lu L, Lazzeri D, *et al.* Contrast - enhanced ultrasound combined with three - dimensional reconstruction in preoperative perforator flap planning [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2013, 131(1): 80 - 93
- 2 Gacto - Sánchez P, Sicilia - Castro D, Gómez - Cía T, *et al.* Use of a three - dimensional virtual reality model for preoperative imaging in DIEP flap breast reconstruction [J]. *J Surg Res*, 2010, 162(1): 140 - 147
- 3 Saba L, Atzeni M, Rozen WM, *et al.* Non - invasive vascular imaging in perforator flap surgery [J]. *Acta Radiol*, 2013, 54(1): 89 - 98
- 4 Pratt GF, Rozen WM, Chubb D, *et al.* Preoperative imaging for perforator flaps in reconstructive surgery: a systematic review of the evidence for current techniques [J]. *Ann Plast Surg*, 2012, 69(1): 3 - 9

(收稿日期:2013 - 02 - 22)

(修回日期:2013 - 03 - 12)

吉非替尼一线治疗 EGFR 突变晚期非小细胞肺癌老年患者的临床研究

顾南媛 陈 宁

摘 要 目的 探讨吉非替尼一线治疗 EGFR 突变晚期非小细胞肺癌(NSCLC)老年患者的疗效和安全性。**方法** 采用吉非替尼(250mg/d)对 25 例 65 岁以上的 III B - IV 期 EGFR 突变 NSCLC 患者进行一线治疗,直至病变进展或出现不可耐受的不良反应,观察其疗效及安全性。**结果** 治疗有效率为 72.0% (18 例),疾病控制率 84.0% (21 例)。中位 PFS 为 12.5 个月(95%

基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目(2011B006,2012B053)

作者单位:310022 杭州市第一人民医院分院内科