

# 乳腺癌游离皮瓣乳房重建术后的 麻醉管理

楼菲菲<sup>1</sup>, 许平波<sup>1</sup>, 黄乃思<sup>2</sup>, 胡震<sup>2</sup>, 沈镇宙<sup>2</sup>, 邵志敏<sup>2</sup>, 俞培荣<sup>3</sup>,  
缪长虹<sup>1</sup>, 吴灵<sup>2</sup>

1. 复旦大学附属肿瘤医院麻醉科, 复旦大学上海医学院肿瘤学系, 上海 200032;
2. 复旦大学附属肿瘤医院乳腺外科, 复旦大学上海医学院肿瘤学系, 上海 200032;
3. 美国德克萨斯大学 M. D. Anderson 癌症中心整形外科, 休斯敦 77030

**[摘要]** 背景与目的: 围术期的麻醉管理对游离皮瓣乳房重建术成功与否至关重要。该研究拟探讨游离腹壁下深血管穿支皮瓣(deep inferior epigastric perforator flap, DIEP)乳房重建术中的补液、血流动力学以及体温管理。方法: 收集自2011年6月—2015年12月共126例接受DIEP乳房重建术的患者资料。回顾性分析患者术后并发症、术中补液速度、以下时点的平均动脉血压(mean arterial blood pressure, MAP)和中心体温: 麻醉诱导前(T<sub>0</sub>)、皮瓣切取完毕移植前(T<sub>1</sub>)、皮瓣血管吻合完毕后15 min(T<sub>2</sub>), 手术结束(T<sub>3</sub>)。结果: 9例患者发生皮瓣危象, 其中7例解救成功, 2例失败。术中平均补液速度为(5.44±1.66) (mL·kg<sup>-1</sup>)/h。T<sub>0</sub>、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>和T<sub>3</sub>的MAP分别为(87.45±8.90)、(74.19±8.63)、(74.60±8.71)和(79.62±7.88) mmHg。T<sub>0</sub>、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>和T<sub>3</sub>的中心体温分别为(36.69±0.14)、(36.36±0.18)、(36.27±0.14)和(36.21±0.15) °C。结论: 研究者应该针对游离皮瓣乳房重建术中的补液、血流动力学以及体温管理建立规范化标准, 以优化皮瓣转归。

**[关键词]** 乳房重建; 游离皮瓣; 术中补液管理; 平均动脉压; 中心体温

DOI: 10.3969/j.issn.1007-3969.2016.05.005

中图分类号: R737.9 文献标志码: A 文章编号: 1007-3639(2016)05-0383-05

**Intraoperative anesthetic management in breast cancer patients undergoing free flap breast reconstruction** LOU Feifei<sup>1</sup>, XU Pingbo<sup>1</sup>, HUANG Naisi<sup>2</sup>, HU Zhen<sup>2</sup>, SHEN Zhenzhou<sup>2</sup>, SHAO Zhimin<sup>2</sup>, YU Peirong<sup>3</sup>, MIAO Changhong<sup>1</sup>, WU Jiong<sup>2</sup> (1. Department of Anesthesiology, Fudan University Shanghai Cancer Center, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China; 2. Department of Breast Surgery, Fudan University Shanghai Cancer Center, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China; 3. Department of Plastic Surgery, the University of Texas M. D. Anderson Cancer Center, Houston 77030, Texas, United States)

Correspondence to: WU Jiong E-mail: wujiong1122@vip.sina.com

**[Abstract]** **Background and purpose:** Perioperative anesthetic management is thought to be critical to the success of free flap breast reconstruction. The purpose of this study was to discuss intraoperative fluid, hemodynamic and temperature management in patients undergoing deep inferior epigastric perforator (DIEP) flap breast reconstruction. **Methods:** From Jun. 2011 to Dec. 2015, 126 patients underwent DIEP flap breast reconstruction. Postoperative complications were reviewed. Intraoperative fluid infusion rate was analyzed. Mean arterial blood pressure (MAP) and core temperature were measured before induction (T<sub>0</sub>), after flap elevation but before flap transfer (T<sub>1</sub>), 15 min after flap revascularization (T<sub>2</sub>), and at the end of surgery (T<sub>3</sub>). **Results:** Nine patients developed flap compromised: 7 were salvaged and 2 failed. The mean intraoperative fluid infusion rate was (5.44±1.66) (mL·kg<sup>-1</sup>)/h. MAP at T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub> were (87.45±8.90), (74.19±8.63), (74.60±8.71) and (79.62±7.88) mmHg, respectively. Core

temperature at  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$  and  $T_3$  were  $(36.69\pm 0.14)$ ,  $(36.36\pm 0.18)$ ,  $(36.27\pm 0.14)$  and  $(36.21\pm 0.15)$  °C, respectively.

**Conclusion:** Standard practice focusing on intraoperative fluid management, hemodynamic adjustment and temperature control in microsurgical reconstruction of the breast should be established to further improve free flap outcome.

**[Key words]** Breast reconstruction; Free flap; Intraoperative fluid management; Mean arterial blood pressure; Core temperature

乳房重建术目前已经成为乳腺癌综合治疗领域中极其重要的组成部分, 对于改善患者的心理以及生活质量起到了积极的作用。腹壁下深血管穿支皮瓣(deep inferior epigastric perforator flap, DIEP)乳房重建术是当今普遍采用的一种游离皮瓣乳房重建术<sup>[1]</sup>。研究显示, 游离皮瓣乳房重建术的皮瓣血栓发生率以及皮瓣失败发生率分别为1%~5%以及0.5%~2%。如此之高的手术成功率主要得益于显微整形外科技术的发展完善以及围术期细致的麻醉管理<sup>[2]</sup>。

虽然DIEP乳房重建术成功率相当高, 但是一旦发生皮瓣血栓或者皮瓣失败, 则后果较为严重<sup>[3]</sup>。因此, 为医护人员制订一系列标准操作规范, 有助于避免围术期的管理不规范。然而, 与大量针对游离皮瓣乳房重建术的外科技术方面的研究相比, 目前针对该术式的补液、血流动力学以及体温管理的研究数量极少<sup>[4-6]</sup>。DIEP乳房重建术的操作复杂精细、手术范围广、耗时长, 因此对于以上各方面的管理要求均高于常规手术。此外, 补液、血流动力学以及体温管理的优劣与皮瓣转归息息相关。因此, 本研究拟对在复旦大学附属肿瘤医院接受DIEP乳房重建术的126例患者的术中补液、血流动力学以及体温管理的情况进行回顾性分析, 并将研究结果与其他团队的研究结果相比较, 以探寻DIEP乳房重建术更为合理完善的围术期管理方法。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

自2011年6月—2015年12月, 126例乳腺癌患者在复旦大学附属肿瘤医院接受了DIEP乳房重建术。本研究对患者的皮瓣并发症、全身并发症、术中的补液、血流动力学以及体温管理

进行了回顾性分析。

### 1.2 方法

通过电子病史收集患者的一般资料。包括: 年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、美国麻醉师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、并发症以及吸烟史。患者术后并发症分为皮瓣并发症以及全身并发症。皮瓣并发症包括皮瓣危象、皮瓣血栓、皮瓣坏死, 以及重返手术室探查。全身并发症意为手术区域以外的器官系统发生的不良事件。记录术中补液速度、术中晶体液以及胶体液输注速度[按照 $(\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1})/\text{h}$ 计算]。记录以下4个时点的平均动脉血压(mean arterial blood pressure, MAP)以及中心体温: 麻醉诱导前( $T_0$ )、皮瓣切取完毕移植前( $T_1$ )、皮瓣血管吻合完毕后15 min( $T_2$ )和手术结束( $T_3$ )。术中升压药的使用按照以下时段划分: 麻醉诱导至手术开始前、手术开始至皮瓣血管吻合前、皮瓣血管吻合期间和皮瓣血管吻合完毕至手术结束。

### 1.3 统计学处理

采用SPSS 16.0统计软件对数据进行处理。计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示。采用重复测量的方差分析进行检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者的一般资料

126例患者的平均年龄为 $(40.76\pm 6.64)$ 岁, 平均BMI为 $(22.35\pm 2.52)$   $\text{kg}/\text{m}^2$ , 平均手术时间为 $(479.05\pm 74.04)$  min。89例(70.6%)患者ASA分级为I级, 37例(29.4%)患者ASA分级为II级。所有患者均无糖尿病史, 无吸烟史, 无肝肾疾病, 无酗酒史。97例(77.0%)患者接受即刻乳房重建, 29例(23.0%)患者接受延期乳房重建。11例(8.7%)患者曾接受术前辅助放疗。

## 2.2 皮瓣并发症和全身并发症

术后9例(7.1%)患者因皮瓣危象重返手术室,探查后发现0例(0%)为皮瓣动脉血栓,4例(3.2%)为皮瓣静脉血栓,5例(4.0%)为机械性压迫。126例患者中,4例(3.2%)患者发生皮瓣血栓,2例(1.6%)患者发生全皮瓣坏死。术后除1例(0.8%)患者发生肺栓塞,无其他患者发生全身并发症。

## 2.3 补液管理

患者术中补液速度为(5.44±1.66) (mL·kg<sup>-1</sup>)/h。126例(100%)患者术中接受了晶体液输注,输注速度为(3.34±1.31) (mL·kg<sup>-1</sup>)/h。123例(97.6%)患者术中接受了胶体液输注,输注速度为(2.10±0.72) (mL·kg<sup>-1</sup>)/h。

## 2.4 血流动力学管理

表1显示了不同时点的MAP。患者T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>以及T<sub>3</sub>的MAP均较T<sub>0</sub>的MAP降低( $P<0.001$ )。

表2显示了升压药的使用情况。

表1 术中血流动力学

Tab. 1 Intraoperative hemodynamics

MAP p/mmHg	N=126
T <sub>0</sub>	87.45 ± 8.90
T <sub>1</sub>	74.19 ± 8.63
T <sub>2</sub>	74.60 ± 8.71
T <sub>3</sub>	79.62 ± 7.88

T<sub>0</sub>: Before induction; T<sub>1</sub>: After flap elevation but before flap transfer; T<sub>2</sub>: 15 min after flap revascularization; T<sub>3</sub>: At the end of surgery; MAP: Mean arterial blood pressure

表2 升压药使用情况

Tab. 2 Vasopressor administration

Item	N=126
Patient received vasopressor n(%)	14 (11.0)
Ephedrine administration n(%)	12 (9.5)
Phenylephrine administration n(%)	5 (4.0)
Timing of vasopressor administration	
After induction but before surgery n(%)	11 (8.7)
Before anastomoses n(%)	13 (10.3)
During anastomoses n(%)	5 (4.0)
After anastomoses n(%)	2 (1.6)

14例(11.1%)患者术中接受了升压药治疗。使用的升压药均为麻黄素和(或)去氧肾上腺素。用药方法均为单次静脉推注,无持续静脉推注。使用升压药的14例患者中,1例(7.1%)发生了皮瓣危象,无皮瓣坏死。

## 2.5 体温管理

42例患者术中接受了中心体温监测。表3显示了不同时点的中心体温。患者T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>以及T<sub>3</sub>的中心体温均较T<sub>0</sub>的中心体温降低( $P<0.001$ )。

表3 术中中心体温

Tab. 3 Intraoperative core temperature

Core temperature //°C	N=42
T <sub>0</sub>	36.69 ± 0.14
T <sub>1</sub>	36.36 ± 0.18
T <sub>2</sub>	36.27 ± 0.14
T <sub>3</sub>	36.21 ± 0.15

T<sub>0</sub>: Before induction; T<sub>1</sub>: After flap elevation but before flap transfer; T<sub>2</sub>: 15 min after flap revascularization; T<sub>3</sub>: At the end of surgery

## 3 讨 论

本研究结果显示, DIEP乳房重建术的皮瓣危象发生率(7.1%)以及皮瓣失败发生率(1.6%)均非常低。且这两项结果均符合业内报道的游离皮瓣乳房重建术的皮瓣危象以及皮瓣失败发生率的标准。

术中补液管理是否得当对于游离皮瓣重建术具有重要的意义<sup>[3]</sup>。理想的补液管理应具备维持合理血容量、防止皮瓣水肿、确保心功能正常以及优化皮瓣血流灌注等特点<sup>[4, 7]</sup>。一项对354例游离皮瓣乳房重建术的回顾性研究显示,过量输注晶体液与术后并发症密切相关<sup>[7]</sup>。一项对104例游离皮瓣乳房重建术的研究表明,液体过量将增加发生皮瓣血栓的风险<sup>[8]</sup>。另一项对682例自体乳房重建术的研究显示,术中补液量不足将增加术后皮瓣血栓的发生率<sup>[9]</sup>。目前,在游离皮瓣重建术的围术期补液管理策略上,循证医学推荐在手术当日的24 h内,晶体液的输注速度应控制在3.5~6.0 (mL·kg<sup>-1</sup>)/h<sup>[3, 7]</sup>。此外,根据游离皮瓣头颈重建术的循证医学研究结果,手术当日应避免晶体液的输注速度大于130 (mL·kg<sup>-1</sup>)/h以及应避免术中晶体液用量大于7 L<sup>[3, 10]</sup>。以上循证医学的研究结果对于指导游离皮瓣重建术的围术期补液管理具有重要的意义。然而,根据这些循证医学的研究结果所制订的目标补液速度仍过于宽泛,并且就游离皮瓣乳房重建术这一具

体术式而言, 循证医学的研究结果并未明确在手术期间的这段最为重要的时期应该如何调控患者的补液速度。此外, 与大面积的游离皮瓣头颈重建术相比, 游离皮瓣乳房重建术中的失血量及不显性失水量均有较大差异<sup>[7]</sup>。因此, 对于接受游离皮瓣乳房重建术的患者而言, 研究者应该制订更为精确优化的补液管理方案。

目前, 虽然补液速度不当会增加皮瓣危象以及机体其他并发症的发生率, 但其确切的机制仍未明确。目前较为合理的解释是, 补液过慢会导致游离皮瓣灌注不足。而补液过快会引发机体液体潴留, 导致皮瓣水肿以及充血性心功能不全<sup>[7]</sup>。

低血压有导致皮瓣灌注不足的潜在风险, 因此在游离皮瓣重建术中, 患者的血压应该维持在合理水平。曾经有研究者认为, 动脉收缩压应该控制在100 mmHg以上<sup>[11]</sup>。近期, Vyas等<sup>[12]</sup>研究者开展了一项调查。调查结果显示, 游离皮瓣重建术中动脉收缩压不应低于(86.9±16.2) mmHg, 并且MAP应该调控在(64.5±14.8) mmHg以上。一项对104例游离皮瓣乳房重建术的研究显示, 在血管吻合期间, 患者的MAP为(72.1±1.4) mmHg<sup>[8]</sup>。本研究结果显示, 126例接受DIEP乳房重建术的患者, 其术中MAP均维持在合理范围, 符合文献报道的术中血流动力学可调控范围<sup>[12]</sup>。

在游离皮瓣重建术中合理使用血管活性药物可以避免MAP过低, 我们在术中使用的升压药均为麻黄素和(或)去氧肾上腺素。据报道, 这两种升压药均为游离皮瓣重建术中常用的血管活性药物<sup>[13-14]</sup>。复旦大学附属肿瘤医院的用药方法均为单次间隔给药, 无持续输注, 理论上可避免产生持续的缩血管效应, 同时也可避免发生潜在的游离皮瓣危象的风险。

本研究将术中升压药的使用时间划分为4个时段: 麻醉诱导至手术开始前、手术开始至血管吻合前、血管吻合期间及血管吻合结束至手术完毕。本研究结果显示, 大多数升压药均使用于前两个时段, 该结果与其他游离皮瓣乳房重建术的研究结果相吻合<sup>[8]</sup>。升压药的使用

时间集中在这两个时段, 究其原因: 其一, 可能是麻醉诱导所导致的血管舒张, 进而产生血压下降; 其二, 可能是大量的术前缺失液体以及不显性失水在分离穿支血管以及切取皮瓣的过程中尚未补充完全, 也可导致血压下降。此外, 本研究使用升压药的14例患者中, 仅1例(7.1%)发生了皮瓣危象, 无皮瓣坏死。皮瓣危象发生率符合标准。因此, 我们认为, 在DIEP乳房重建术中合理使用升压药是安全可行的。

在游离皮瓣重建术中, 由于手术时间长, 手术范围广, 因此患者易出现低体温现象<sup>[3]</sup>。术中低体温将导致红细胞缟钱状排列以及血小板聚集, 增加血液黏性, 还可导致周围血管收缩, 继发皮瓣血流减少<sup>[15]</sup>。

一项对136例头颈重建术的研究结果显示, 术中出现中心体温低于35℃与围术期并发症密切相关<sup>[16]</sup>。另一项对156例游离皮瓣重建术的回顾性研究发现, 术中出现中心体温最低值低于34.5℃与术后术区感染密切相关<sup>[17]</sup>。然而, 也有研究者提出了相反的观点。一项对212例游离皮瓣重建术的回顾性研究显示, 术中保持适度低体温可以降低皮瓣栓塞的发生率<sup>[18]</sup>。虽然低体温对于游离皮瓣的转归所造成的影响目前并无统一结论<sup>[3, 15]</sup>, 但是目前仍提倡在术中严密监测体温, 并且完善各项保温措施。

本研究患者的体温均维持在此前文献所推荐的体温调控范围内, 即中心体温高于35℃<sup>[3]</sup>。本研究患者在术中鲜有低体温发生, 应该得益于全方位的保温措施。本研究在患者常规进入手术室后即开始实施加温床垫与静脉输注加温液体相结合的保温措施。手术室常用的加温方法包括充气加温毯、加温床垫及静脉输注加温液体等<sup>[15]</sup>。由于以上各种加温措施单独使用均有其局限性, 因此, 目前推荐联合使用不同的加温措施, 以避免在术中发生低体温现象, 进而影响皮瓣转归<sup>[3]</sup>。

DIEP乳房重建术具有独特的优势, 在乳腺癌综合治疗领域发挥着重要的作用。为了提高该手术的成功率, 除了需要外科医师娴熟的

显微外科技术外, 还需要在围术期对患者的补液、血流动力学以及体温进行细致完善的管理。相信日趋发展完善的外科技术与日益成熟的围术期管理相结合, 将使DIEP乳房重建术更好地应用于乳腺癌患者, 改善其心理状态以及提高生活质量。

#### 致谢

感谢徐舸先生的科研基金资助。感谢Girish Joshi医生对本课题的指导和帮助。

#### [参 考 文 献]

- [ 1 ] CHEN C, NGUYEN M D, BAR-MEIR E, et al. Effects of vasopressor administration on the outcomes of microsurgical breast reconstruction [ J ] . *Ann Plast Surg*, 2010, 65(1): 28-31.
- [ 2 ] MONROE M M, MCCLELLAND J, SWIDE C, et al. Vasopressor use in free tissue transfer surgery [ J ] . *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010, 142(2): 169-173.
- [ 3 ] MOTAKEF S, MOUNTZIARIS P M, ISMAIL I K, et al. Emerging paradigms in perioperative management for microsurgical free tissue transfer: review of the literature and evidence-based guidelines [ J ] . *Plast Reconstr Surg*, 2015, 135(1): 290-299.
- [ 4 ] GOONERATNE H, LALABEKYAN B, CLARKE S, et al. Perioperative anaesthetic practice for head and neck free tissue transfer--a UK national survey [ J ] . *Acta Anaesthesiol Scand*, 2013, 57(10): 1293-1300.
- [ 5 ] BRINKMAN J N, DERKS L H, KLIMEK M, et al. Perioperative fluid management and use of vasoactive and antithrombotic agents in free flap surgery: a literature review and clinical recommendations [ J ] . *J Reconstr Microsurg*, 2013, 29(6): 357-366.
- [ 6 ] PATTANI K M, BYRNE P, BOAHENE K, et al. What makes a good flap go bad? A critical analysis of the literature of intraoperative factors related to free flap failure [ J ] . *Laryngoscope*, 2010, 120(4): 717-723.
- [ 7 ] ZHONG T, NEINSTEIN R, MASSEY C, et al. Intravenous fluid infusion rate in microsurgical breast reconstruction: important lessons learned from 354 free flaps [ J ] . *Plast Reconstr Surg*, 2011, 128(6): 1153-1160.
- [ 8 ] BOOI D I. Perioperative fluid overload increases anastomosis thrombosis in the free TRAM flap used for breast reconstruction [ J ] . *Eur J Plast Surg*, 2011, 34(2): 81-86.
- [ 9 ] NELSON J A, FISCHER J P, GROVER R, et al. Intraoperative perfusion management impacts postoperative outcomes: an analysis of 682 autologous breast reconstruction patients [ J ] . *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2015, 68(2): 175-183.
- [ 10 ] CLARK J R, MCCLUSKEY S A, HALL F, et al. Predictors of morbidity following free flap reconstruction for cancer of the head and neck [ J ] . *Head Neck*, 2007, 29(12): 1090-1101.
- [ 11 ] QUINLAN J, LODI O. Anaesthesia for reconstructive surgery [ J ] . *Anaesth Intensive Care Med*, 2009, 10(1): 26-31.
- [ 12 ] VYAS K, WONG L. Intraoperative management of free flaps: current practice [ J ] . *Ann Plast Surg*, 2014, 72(Suppl 6): 220-223.
- [ 13 ] HARRIS L, GOLDSTEIN D, HOFER S, et al. Impact of vasopressors on outcomes in head and neck free tissue transfer [ J ] . *Microsurgery*, 2012, 32(1): 15-19.
- [ 14 ] MONROE M M, CANNADY S B, GHANEM T A, et al. Safety of vasopressor use in head and neck microvascular reconstruction: a prospective observational study [ J ] . *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011, 144(6): 877-882.
- [ 15 ] MOTAKEF S, MOUNTZIARIS P M, ISMAIL I K, et al. Perioperative management for microsurgical free tissue transfer: survey of current practices with a comparison to the literature [ J ] . *J Reconstr Microsurg*, 2015, 31(5): 355-363.
- [ 16 ] SUMER B D, MYERS L L, LEACH J, et al. Correlation between intraoperative hypothermia and perioperative morbidity in patients with head and neck cancer [ J ] . *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2009, 135(7): 682-686.
- [ 17 ] HILL J B, SEXTON K W, BARTLETT E L, et al. The clinical role of intraoperative core temperature in free tissue transfer [ J ] . *Ann Plast Surg*, 2015, 75(6): 620-624.
- [ 18 ] LIU Y J, HIRSCH B P, SHAH A A, et al. Mild intraoperative hypothermia reduces free tissue transfer thrombosis [ J ] . *J Reconstr Microsurg*, 2011, 27(2): 121-126.

(收稿日期: 2015-01-05 修回日期: 2015-04-19)