

Hyperbaric Oxygenation Treatment Combined with Peroneal Artery Perforator Flap on the Soft Tissue Defects of the Lower Leg at High Altitude

Hongrang Dong*, Qiping Guo, Fengtao Jia

Orthopedics Department, 956 Hospital of PLA, Linzhi Tibet
Email: donghongrang@126.com

Received: Jun. 27th, 2019; accepted: Jul. 11th, 2019; published: Jul. 18th, 2019

Abstract

Objective: To explore the clinical effects of hyperbaric oxygenation treatment combined with peroneal artery perforator flap on the soft tissue defects of the lower leg at high altitude. **Methods:** 21 hospitalized patients with the soft tissue defects of the lower leg needed to repair through transfer of skin flap from Oct. 2012 to Dec. 2016. We examined the perforating branch of peroneal artery and decided the pivoting point through Doppler flow meter before the flap transplantation. The perforator flap and the recipient area were sutured without tension intraoperative. Every patient received a course of hyperbaric oxygenation treatment from sequentiluce postoperative. The clinical effects were evaluated at four weeks postoperative. **Results:** All patients were followed up for average 8.5 months. 16 flaps survived completely. The other 5 flaps survived partly and without additional operation. **Conclusions:** It could improve the survival rate of flaps effectively through utilizing peroneal artery perforator flap to repair the soft tissue defects of the lower leg and hyperbaric oxygenation treatment postoperatively at high altitude and hypoxia condition. The advantage of this flap was its uncomplicated operation and stable anatomical position. The method was reliable to solve defects of soft tissue.

Keywords

Peroneal Artery Perforator Flap, Soft Tissue Defect, Hyperbaric Oxygenation, High Altitude

腓动脉穿支皮瓣结合高压氧治疗高原小腿远端软组织缺损

董红让*, 郭启平, 贾锋涛

*通讯作者。

陆军第956医院骨科, 西藏 林芝
Email: donghongrang@126.com

收稿日期: 2019年6月27日; 录用日期: 2019年7月11日; 发布日期: 2019年7月18日

摘要

目的: 探讨高原条件下腓动脉穿支皮瓣结合高压氧治疗修复小腿远端软组织缺损的临床效果。方法: 2012年10月~2016年12月我院收治21例小腿远端软组织缺损需要采用皮瓣转移修复创面的患者。根据伤情行腓动脉穿支皮瓣转移修复软组织缺损创面, 术前行多普勒血流仪探查腓动脉穿支血管, 确定旋转点, 术中无张力缝合转移皮瓣, 术后第2天起给予高压氧治疗1个疗程, 术后4周进行疗效评定。结果: 所有病例均获随访, 平均8.5个月。完全成活16例, 5例皮瓣边缘部分坏死, 经换药处理后愈合, 无二次手术。结论: 在高原缺氧条件下, 利用腓动脉穿支皮瓣修复小腿远端软组织缺损, 并在术后结合高压氧治疗可以有效地提高皮瓣成活率, 该皮瓣手术操作不复杂, 位置较稳定, 是解决软组织缺损的可靠方法。

关键词

腓动脉穿支皮瓣, 软组织缺损, 高压氧, 高原

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

小腿远端软组织缺损是各种外伤后常见损伤。近年来, 随着西藏经济发展, 各类工伤事故、交通意外等所导致的小腿远端软组织缺损也呈增加趋势, 且多数伴有肌腱、骨骼外露, 需要通过皮瓣移植修复创面。笔者对我院2012年10月~2016年12月收治的21例小腿远端软组织缺损患者利用腓动脉穿支皮瓣移植结合高压氧治疗效果进行了总结, 效果满意。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选择2012年10月~2016年12月收治的小腿远端软组织缺损患者21例(所选病例均为外伤所致缺损、资料完整并可随访者, 除外因自身原发疾病导致的软组织坏死引发的缺损者), 其中男性16例, 女性5例, 年龄23~58岁, 平均39.5岁。致伤原因: 工伤6例, 交通事故13例, 自伤2例。皮肤软组织缺损创面最小4 cm × 4 cm, 最大10 cm × 8 cm, 软组织缺损发生时间: 外伤直接导致皮肤软组织缺损15例, 一期手术保留软组织后坏死导致缺损6例。修复手术距受伤时间最短者7 d, 最长者25 d。

2.2. 治疗方法

21例患者均在创面无明确感染、伤肢肿胀消退之后进行手术。术前采用多普勒血流仪预先探查腓动脉穿支血管, 术后第2天开始配合高压氧治疗, 所用高压氧舱由烟台宏远氧业有限公司制造(GY2400型)。手术方法: 所有皮瓣均为逆行皮瓣, 根据皮肤软组织缺损创面位置及大小设计皮瓣大小及皮瓣旋转点,

考虑到皮瓣切取后收缩变小,皮瓣大小以超过缺损创面 15%设计,轴心线为小腿后正中线,皮瓣蒂部以小隐静脉为中心,宽度不小于 3 cm,长度以转位后无张力为宜,皮瓣旋转点选择外踝上方 5 cm 处,蒂部旋转点摆成弧形便于血流通畅,蒂部皮肤通道宽松时直接缝合,其余均先缝合两针,不打结,一周后肿胀消退再行打结,小隐静脉不予结扎,无张力缝合皮瓣于缺损处。供区面积小的游离周围组织后直接缝合,面积较大的取同侧大腿中厚皮片移植修复。术后第 2 天开始在大型空气加压舱内进行高压氧治疗,高压氧舱内空调温度控制在 26℃,治疗时抬高患肢,采用面罩供氧,压力 0.16 MPa,吸纯氧 50 min,中间吸空气 10 min。每天一次,10 次为一个疗程,每个病例进行一个疗程治疗。本研究内容符合医学伦理学,相关信息已向患者申明并获得患者同意后进行研究。

2.3. 疗效评定

术后四周进行评定,结果分皮瓣完全成活:皮瓣周围无红肿等炎症反应,干燥,饱满,弹性好,按压后可迅速恢复红润,皮温正常;基本成活:皮瓣周围无炎症反应,皮瓣及切缘表皮呈灰白色,弹性欠佳,可伴有水泡,表皮部分坏死,但有肉芽组织形成;坏死:所植皮瓣全层坏死,全层颜色变黑,切割时不流新鲜血液且无痛觉[1]。

2.4. 随访

本组 21 例患者,术后均获随访,随访时间 3~21 个月,平均 8.5 个月,均采用患者来门诊复查或者远程视频进行直接访问。主要随访皮瓣外观、质地、感觉及供区恢复情况。随访截止时间为 2017 年 12 月。

3. 结果

21 例患者治疗结果显示,16 例皮瓣完全成活,5 例较大的皮瓣边缘部分坏死,经换药后愈合,未遗留创面,无 1 例二次手术。

典型病例

患者男,30 岁,因左踝关节扭伤后出血、疼痛、功能障碍 2 小时入院。专科情况:左小腿下端内侧约 5 cm 横行伤口,胫骨近断端露于皮外,左小腿肿胀严重,X 线片示左胫腓骨远端粉碎性骨折(图 1)。入院后急诊行“清创缝合、骨折复位内固定术”,术后原伤口部分皮肤坏死、钢板外露(图 2),创面清洁后再次行腓动脉穿支皮瓣移植术(图 3),术后第 2 天开始行高压氧治疗 10 次,1 个月后皮瓣完全成活。15 个月后随访,皮瓣颜色接近正常色,感觉部分恢复(图 4),患者左下肢负重、行走及踝关节活动功能恢复正常。



Figure 1. X-Ray of left distal tibia and fibula fracture preoperative
图 1. 骨折术前 X 线片,左胫腓骨远端粉碎性骨折



Figure 2. Necrotic skin lesions and uncovered plate, 2 weeks after tibia and fibula fracture postoperative
图 2. 骨折术后 2 周，左胫腓骨骨折内固定术后 2 周原皮肤损伤处坏死，钢板外露



Figure 3. Satisfactory color and elasticity of 2 days after skin flap transfer operation
图 3. 皮瓣转移术后 2 天，皮瓣颜色良好，弹性正常，钢板已经完全覆盖



Figure 4. 15 months skin flap postoperative, favorable skin flap with color and sensation
图 4. 皮瓣转移术后 15 个月，皮瓣完全成活，颜色与周围组织一致，感觉部分恢复

4. 讨论

1) 小腿远端软组织缺损是常见病，多发病，其解剖特点为远端部分内、前、外侧呈“皮包骨”状况，后侧皮下即为跟腱，一旦出现皮肤软组织缺损，尤其是在伴有骨缺损或内固定钢板外露的情况下，就很难通过植皮等简单方式解决创面。腓动脉穿支皮瓣是一个很成熟的皮瓣，该皮瓣由腓动脉肌间隔穿支供血，沿神经周围血管网逆行向皮瓣供血[2] [3] [4] [5]。该皮瓣的优点是切取范围大，可覆盖的组织缺损部

位较广，适于修复小腿远端软组织缺损。笔者的体会是，a) 采用腓动脉穿支皮瓣，术前行多普勒血流仪探查，有利于明确血管位置及通畅性[6]，之后确定以穿支蒂为旋转点设计皮瓣，保证了皮瓣旋转之后的血供来源，我们的旋转点大多在外踝上方 5 cm 左右，与文献报道一致。b) 关于皮瓣的轴线，经过多例患者的研究，发现以小腿后正中中线作为皮瓣轴心线，可以将小隐静脉及腓肠神经包在皮瓣内，而以跟腱外缘与外踝中点及腓窝中心连线为轴心线时，则二者容易偏出皮瓣。c) 蒂部要足够宽，一般在 2 cm 以上，皮瓣较大时，可以到 3 cm，旋转时蒂部要摆成一定弧度，不能 180° 旋转，否则很容易卡压蒂部，影响皮瓣血供，本组病例中有 2 例皮瓣旋转 180° 之后，血供明显变差，经术中及时调整，恢复正常。d) 皮瓣蒂部不要强求缝合皮肤，遇到缝合有困难时，可以先缝合不打结，待 7 d~10 d 后再行打结，或者局部直接植皮，以保证通道的宽松，减少压迫。e) 皮瓣缝合于受区时，张力要适度，如缝合后皮缘变白，则提示张力过大，应做调整，以免皮缘部分坏死。

2) 笔者医院所在地为西藏林芝，平均海拔高度 3000 米，高寒缺氧，大气中氧含量仅为海平面大气氧含量的 70%，而软组织损伤皮瓣转移后恢复期的需氧量又较正常生理状态时增加，这就形成了供需矛盾。高压氧治疗可以改变血液中储氧方式，氧在血液中的物理溶解量显著增加，从一定程度上增加了皮瓣的氧供，能够显著提高皮瓣组织内的氧含量及氧分压。在移植的皮瓣与受区血液循环尚未充分建立连接之前，组织液内的高分压氧可减轻移植因缺乏血液供应而造成的持续性缺氧状态，有利于皮瓣移植的成活[7]。同时，高压氧还可明显增加氧在皮肤组织中的扩散距离和扩散量。普通吸氧时血氧的扩散半径为 30 μm ，而 HBO 吸氧时血氧的扩散半径可增加到 100 μm [8]。笔者以前的研究发现，高压氧对于促进高原地区神经损伤修复效果良好[9]，在此基础上进行了穿支皮瓣术后结合高压氧治疗的研究。本组研究之前的几次皮瓣移植，术后根据患者全身状况仅予以鼻导管吸氧或不予吸氧，皮瓣成活质量差，血管危象出现多，边缘坏死多见、肿胀消退慢。因此，本组病例未进行分组对照研究，而是对所有患者均进行高压氧治疗，以促进其尽早恢复。结果显示大多数皮瓣均成活良好，仅有少数出现边缘坏死，经过处理也愈合较好。事实证明，在西藏高寒缺氧地区皮瓣转移术后的 高压氧治疗是很有必要的，既促进了皮瓣成活，避免再次手术，缩短了住院时间，更是减轻了患者的心理压力和经济负担。我们也将进一步研究不同大小的皮瓣在不同高压氧疗程下的量化研究，以期在西藏地区建立高压氧治疗的规范化流程。

参考文献

- [1] 罗登科, 周纳新, 陈蔚东, 等. 三种皮瓣修复小腿软组织缺损的临床研究[J]. 中华灾害救援医学, 2017, 5(10): 566-569.
- [2] 潘佳栋, 王欣, 梅劲, 等. 游离腓肠内侧动脉穿支皮瓣修复手足皮肤软组织缺损[J]. 中华显微外科杂志, 2012, 35(2): 93-96.
- [3] 杨晓东, 刘杨武, 杨锦, 等. 削薄腓浅动脉穿支皮瓣游离移植修复前足创面[J]. 中华显微外科杂志, 2013, 36(2): 123-125.
- [4] 徐永清, 何晓清, 段家章, 等. 腓肠外侧浅动脉穿支皮瓣在手部创面修复中的临床应用[J]. 中华显微外科杂志, 2016, 39(3): 213-216.
- [5] 徐永清, 范新宇. 小腿穿支皮瓣的临床应用[J]. 中华显微外科杂志, 2013, 36(3): 308-311.
- [6] 冯少清, 喜雯婧, 王珏, 等. 彩色多普勒超声与 CT 血管造影技术在下肢穿支血管定位中的比较[J]. 中华显微外科杂志, 2016, 39(1): 26-32.
- [7] 陈淼, 郝玥, 周娜, 等. 高压氧治疗改善皮瓣成活的临床观察[J]. 中国医药导报, 2011, 8(12): 28-30.
- [8] 刘雪华, 杨瑞年, 刘福佳, 等. 高压氧对家兔随意皮瓣血管内皮细胞生长因子和缝隙连接蛋白的影响[J]. 中华航海医学与高压医学杂志, 2009, 16(2): 88-91.
- [9] 董红让, 米永, 李澜. 高压氧配合显微外科技术治疗高原军训中周围神经损伤的临床效果观察[J]. 解放军医学杂志, 2009, 34(2): 230-231.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网首页：<http://cnki.net/>，点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”，跳转至：<http://scholar.cnki.net/new>，搜索框内直接输入文章标题，即可查询；
或点击“高级检索”，下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2168-5584，即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版：<http://www.cnki.net/old/>，左侧选择“国际文献总库”进入，搜索框直接输入文章标题，即可查询。

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：hjs@hanspub.org