doi:10.11659/jjssx.08E023107

·临床研究·

臀下动脉股后复合组织瓣修复骶尾部巨大压力性创面

官世水,沈佳祚,张 力,林建聪 (福建医科大学附属漳州市医院骨科,福建 漳州 363000)

[摘 要] **目的** 探讨臀下动脉股后复合组织瓣修复骶尾部巨大压力性创面的临床疗效。**方法** 回顾性分析我院收治的11例骶尾部巨大压力性创面患者的临床资料,创面平均面积(205.3±15.3)cm^2,创面深度均达骶尾部骨面,伴部分骶尾骨坏死。术前使用超声多普勒血流探测仪探查臀下动脉及其穿支入皮点,根据创面设计臀下动脉股后复合组织瓣,然后进行骶尾部慢性创面修复。记录患者手术时间、术中出血量、创面愈合情况、术后皮瓣存活情况及并发症发生情况,监测受区创面皮瓣颜色、温度、两点辨别觉以评估皮瓣感觉敏感性,采用视觉模拟量表(VAS)评估外观满意度。**结果** 本组患者手术时间(2.8±0.1)h,术中出血量(235.4±10.2)mL。11例患者术后臀下动脉股后复合组织瓣全部存活,1例术后皮瓣最远端部分坏死,经扩创、局部拉拢缝合后愈合良好;其余创面均一期愈合良好,无感染、脂肪液化、血肿等并发症发生。皮瓣色泽良好、质地柔软、弹性大,供区愈合良好。术后12个月,皮瓣温度、两点辨别觉、外观满意度VAS评分与术后其他时间点比较差异有统计学意义(P<0.05)。**结论** 臀下动脉股后复合组织瓣血供恒定,不损伤主干血管,可顺行或逆行转位,操作简单,损伤较小,能重建皮瓣感觉,用于修复骶尾部巨大压力性创面临床疗效显著。

[关键词] 臀下动脉;复合组织瓣;骶尾部;压力性损伤;慢性创面
[中图分类号] R622;R659 [文献标志码] A [收稿日期] 2023-08-27

[通信作者] 林建聪,E-mail:shenjiazuo09@163.com

[参考文献]

[1] Belayneh R, Fourman MS, Bhogal S, et al. Update on osteosarcoma[J]. Curr Oncol Rep, 2021, 23(6): 71. doi: 10.1007/s11912-021-01053-7.
[2] Eaton BR, Schwarz R, Vatner R, et al. Osteosarcoma[J]. Pediatr Blood Cancer, 2021, 68(Suppl 2): e28352. doi: 10.1002/pbc.28352.
[3] 周程成,陈秀生,周智辉. 铁死亡逆转肿瘤细胞化疗药物耐药性的研究进展[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2019, 33(11): 1128-1130. doi: 10.13507/j.issn.1674-3474.2019.11.023.
[4] 白殊同,佟 丽,王 琴,等. 过山枫活性成分扁蒴藤素药理作用研究进展[J]. 中国药理学通报, 2019, 35(3): 318-321. doi: 10.3969/j.issn.1001-1978.2019.03.006.
[5] Mori Y, Shirai T, Terauchi R, et al. Antitumor effects of pristimerin on human osteosarcoma cells in vitro and in vivo[J]. Onco Targets Ther, 2017, 10: 5703-5710. doi: 10.2147/OTT.S150071.
[6] Xie G, Yu X, Liang H, et al. Pristimerin overcomes adriamycin resistance in breast cancer cells through suppressing Akt signaling[J]. Oncol Lett, 2016, 11(5): 3111-3116. doi: 10.3892/ol.2016.4335.
[7] 马小雨,戴泽宇,钟南哲,等. Hippo信号通路中YAP/TAZ在骨肉瘤中的研究进展[J]. 实用骨科杂志, 2022, 28(8): 727-730.
[8] 张 义,张擎柱,谷 锐,等. lncRNA FOXC2-AS1逆转骨肉瘤细胞对阿霉素耐药性的影响[J]. 临床肿瘤学杂志, 2019, 24(5): 385-390. doi: 10.3969/j.issn.1009-0460.2019.05.001.
[9] 徐 婷,程 名,王叙德. 扁蒴藤素对肝细胞癌细胞Hep3B增殖和凋亡的影响[J]. 中国临床药理学杂志, 2022, 38(14): 1607-1611. doi: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2022.14.009.
[10] Cersosimo F, Lonardi S, Bernardini G, et al. Tumor-associated macrophages in osteosarcoma: from mechanisms to therapy[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(15): 5207. doi: 10.3390/ijms21155207.
[11] 郭 卫,牛晓辉,肖建如,等. 骨肉瘤临床循证诊疗指南[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11(4): 288-301. doi: 10.3969/j.issn.2095-9958.2018.04.005.
[12] Lilienthal I, Herold N. Targeting molecular mechanisms underlying treatment efficacy and resistance in osteosarcoma: a review of current and future strategies[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(18): 6885. doi: 10.3390/ijms21186885.
[13] Morice S, Danieau G, Rédini F, et al. Hippo/YAP signaling pathway: a promising therapeutic target in bone paediatric cancers?[J]. Cancers (Basel), 2020, 12(3): 645. doi: 10.3390/cancers12030645.
[14] Ma S, Meng Z, Chen R, et al. The Hippo pathway: biology and pathophysiology[J]. Annu Rev Biochem, 2019, 88: 577-604. doi: 10.1146/annurev-biochem-013118-111829.
[15] Cobbaut M, Karagil S, Bruno L, et al. Dysfunctional mechanotransduction through the YAP/TAZ/Hippo pathway as a feature of chronic disease[J]. Cells, 2020, 9(1): 151. doi: 10.3390/cells9010151.
[16] Guo Y, Luo J, Zou H, et al. Context-dependent transcriptional regulations of YAP/TAZ in cancer[J]. Cancer Lett, 2022, 527: 164-173. doi: 10.1016/j.canlet.2021.12.019.
[17] Kovar H, Bierbaumer L, Radic-Sarikas B. The YAP/TAZ pathway in osteogenesis and bone sarcoma pathogenesis[J]. Cells, 2020, 9(4): 972. doi: 10.3390/cells9040972.

(编辑:贺绍梅)

Posterior femoral composite tissue flap pedicled with inferior gluteal artery for repair of huge sacrococcygel pressure injuries

GUAN Shi-shui, SHEN Jia-zuo, ZHANG Li, LIN Jian-cong (Department of Orthopedics, Zhangzhou Hospital Affiliated to Fujian Medical University, Zhangzhou Fujian 363000, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical effect of posterior femoral composite tissue flap pedicled with inferior gluteal artery for repair of huge sacrococcygeal pressure injuries. **Methods** The clinical data of 11 patients with huge sacrococcygeal pressure injuries admitted to our hospital were retrospectively analyzed, with a mean wounds area of (205.3±15.3) cm^2, and the depth of the wounds all reached the sacrococcygeal bone surface with partial sacrococcygeal necrosis. The inferior gluteal artery and its perforating branch were investigated with ultrasonic Doppler flow detector before operation, the posterior femoral composite tissue flap pedicled with inferior gluteal artery was designed according to the wound surface, and then the chronic sacrococcygeal wound was repaired. The operation time, intraoperative blood loss, wound healing, postoperative skin flap survival and occurrence of complications were recorded. The skin flap color, temperature and two-point discernability were monitored to evaluate skin flap sensory sensitivity. The visual analog scale (VAS) was used to evaluate the satisfaction of appearance. **Results** The operation time of patients was (2.8±0.1) hours and the intraoperative blood loss was (235.4±10.2) mL. The posterior femoral composite tissue flap pedicled with inferior gluteal artery of all the 11 patients survived. The distal part of the flap was necrotic in 1 case, which healed well after local debridement and suturing by amplification; other wounds healed well in the first stage without complications such as infection, fat liquefaction or hematoma. The skin flap has good color, soft texture, and good elasticity, with good healing in the donor area. There were significant differences in the skin flap temperature, two-point discernability and VAS score of appearance satisfaction between 12 months after operation and other time points ($P<0.05$). **Conclusion** The posterior femoral composite tissue flap pedicled with inferior gluteal artery has a constant blood supply, without damage to the main blood vessels. It can be transposed at anterograde or retrograde direction, with simple operation and less damage, which can reconstruct flap sense, and has significant clinical efficacy in repairing huge sacrococcygeal pressure injuries.

Keywords: inferior gluteal artery; composite tissue flap; sacrococcygeal region; pressure injuries; chronic wound

骶尾部压力性损伤多因年老体弱、脊柱脊髓外伤、精神异常、脑外伤、脑出血后遗症等需长期卧床而护理不当所致,已成为一个公共卫生问题[1-4]。压力性损伤是由于持续的机械负荷对皮肤和/或皮下软组织造成的局部损伤,其有3个关键的病因学机制:直接细胞变形、炎性水肿和缺血损伤[5]。当患者全身或局部营养状况不良、慢性创面局部血液循环较差、持续缺血缺氧时,皮肤和皮下组织发生溃烂并发感染,甚至骨外露,导致创面长期不愈合、皮下空腔长期积液积脓,部分创面甚至发生癌变[6-7]。

骶尾部压力性损伤创面采用单纯换药抗感染、覆盖敷料等治疗一般很难彻底治愈[8-9];植皮手术易因皮片薄不耐磨而反复破溃,慢性创面经久不愈;传统局部皮瓣、臀大肌皮瓣因皮瓣切取受限,无法完全覆盖骶尾部巨大创面,若强行拉拢缝合易因皮瓣张力过大导致术后皮瓣坏死[10-12]。国内外文献报道的骶尾部压力性损伤慢性创面的治疗方法较多,但基本都局限于较小的创面,对于骶尾部巨大压力性创面的治疗报道较少,且临床效果不佳。因此,本研究设计了臀下动脉股后复合组织瓣修复骶尾部巨大压力性创面,疗效肯定、操作简单,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2018年6月至2021年6月我院收治的11例骶尾部巨大压力性创面患者的临床资料,其中男7例,女4例;年龄31~65岁,平均(49.8±3.8)岁;合并糖尿病3例;创面溃烂感染持续1~6个月;住院扩创至手术时间平均(24.5±2.9)d;创面面积15 cm×10 cm~22 cm×14 cm,平均(205.3±15.3)cm^2;创面深度均达骶尾部骨面,伴部分骶尾骨坏死。皮瓣手术适应证:保守治疗无效,骶骨、转子或坐骨区域的压力性损伤创面。禁忌证:存在严重的基础疾病,如严重心衰、肾衰、高血压、糖尿病,不能耐受长时间手术;受区创面严重感染,未进行彻底清创,感染未得到良好控制;供区手术史、放射治疗史或存在广泛瘢痕,局部组织血供较差可能会导致皮瓣坏死[13]。本研究获得我院伦理委员会批准(伦理批准号:2022LWB011)。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 术前纠正患者血糖、血压、血红蛋白、白蛋白等至正常范围并动态监测。评估创面炎症情况,必要时多次清创,切除坏死组织后行细菌培养及药敏实验,明确创面细菌类型,指导临床使用敏

感抗生素行抗感染治疗;也可行慢性创面分期修复、负压封闭引流、生理盐水灌洗直至创面出现新鲜肉芽组织[14-15]。术前使用超声多普勒血流探测仪探查臀下动脉及其穿支走行分布,并用美兰标记。

1.2.2 皮瓣设计 标注臀下动脉及穿支走行后,标记坐骨结节、大转子、髂后上棘等骨性标志。精确剪纸法标记创面形状,以出梨状肌孔下行的臀下动脉及穿支为轴心旋转点,股骨大转子与坐骨结节中点到腘窝中点的连线为皮瓣设计的中轴线,根据创面形状按压印迹后,精确剪纸法将创面形状均匀分布于股后侧皮瓣中轴线两侧设计皮瓣大小。臀下动脉股后复合组织瓣最长切取至腘窝,最大切取宽度为股后内侧至外侧。

1.2.3 皮瓣切取 沿标记线依次切开臀大肌上段外侧皮肤和皮下组织,暴露臀大肌下部并于股骨大转子附着点切断,显露坐骨神经及臀大肌肌皮支并适当保护,以保留皮瓣感觉,保护臀下动脉及其穿支。根据受区创面形状标记线,依次切开大腿后外侧皮肤及皮下组织,在股二头肌浅层分离筋膜组织,结扎肌皮穿支血管,保护股后穿支血管,连同股后皮神经一同带入股后复合组织瓣内部,以保留皮瓣感觉和血管桥接,防止皮瓣感觉缺失和血供障碍。然后切开大腿后内侧皮瓣远端,在半腱肌表面分离深筋膜,结扎肌皮穿支血管,切断臀大肌下段内侧,形成仅保留臀下动静脉血管蒂的臀下动脉股后复合组织瓣。40 ℃生理盐水纱布覆盖皮瓣,观察股后复合组织瓣血供良好,皮瓣蒂部松紧适宜,旋转后充分覆盖骶尾部创面,创面内部放置负压引流管引流,严密缝合皮下组织和皮肤,避免无效死腔(图1a~f)。

1.2.4 术后处理 以含碘凡士林纱布覆盖创面缝合处,覆盖无菌敷料贴膜。术后患者采用健侧卧位或俯卧位。调节室内温度至26 ℃,皮瓣可见光持续照射以保温。术后5~7 d,当引流量少于10 mL/d即可拔除引流管,术后3周拆线。

1.3 观察指标

术后随访6~18个月,记录手术时间、术中出血量、创面愈合情况、术后皮瓣存活情况及并发症发生情况。术后监测患者受区创面皮瓣颜色、温度、肿胀程度、两点辨别觉,以评估皮瓣感觉敏感性;采用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评估外观满意度,其中0~3分为满意,4~7分为基本满意,8~10分为不满意。

1.4 统计学分析

数据采用SPSS 16.0统计学软件进行分析,计量数据以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,多样本比较采用方差分析,两两比较采用*LSD-t*检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

本组患者手术时间(2.8±0.1)h,术中出血量(235.4±10.2)mL。11例患者术后臀下动脉股后复合组织瓣全部存活,1例术后皮瓣最远端部分坏死,经扩创、局部拉拢缝合后愈合良好;其余创面均一期愈合良好,无感染、脂肪液化、血肿等并发症发生。皮瓣色泽良好、质地柔软、弹性大,供区愈合良好(图1g、h)。术后1周、2周、3个月、6个月患者皮瓣温度、两点辨别觉、外观满意度VAS评分两两比较,差异无统计学意义($P>0.05$),术后12个月皮瓣温度、两点辨别觉、外观满意度VAS评分与上述时间点比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表1。

3 讨论

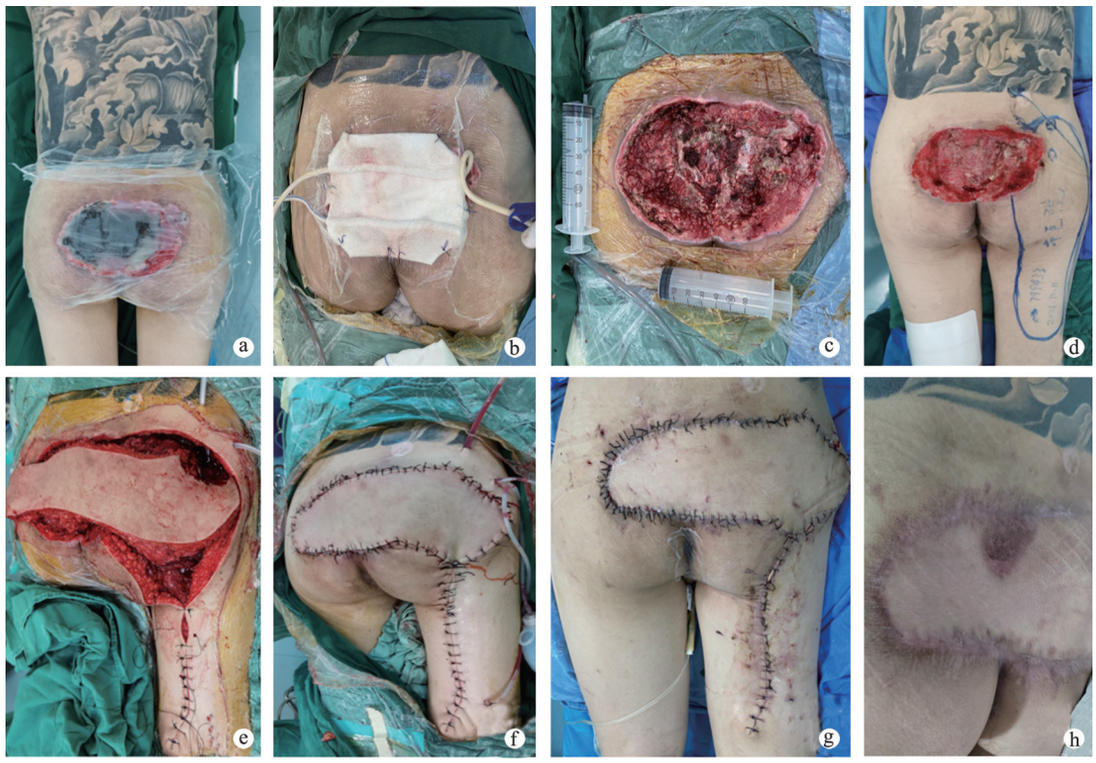
骶尾部为压力性损伤的好发部位,长期卧床护理不当极易发生组织坏死溃烂并继发感染,引起皮肤、皮下组织、肌肉组织、骨组织三维结构的缺失。骶尾部深度压力性创面或面积较大的压力性创面采用单纯抗感染或创面换药治疗难以治愈[8-9];受压创面植皮因不耐磨亦难以治愈[16],需使用耐压、耐磨的皮瓣或肌皮瓣修复[17]。对于骶尾部小面积、简单创面,传统局部皮瓣、臀大肌皮瓣修复效果较好;而对于骶尾部巨大压力性创面,尤其是跨过人体中轴线的巨大创面,传统皮瓣则无法完全覆盖,且强行缝合易因皮瓣张力过大引起术后皮瓣坏死[10]。因此,本研究针对骶尾部巨大压力性创面设计了臀下动脉股后复合组织瓣进行修复,其切取面积大、操作简单、疗效肯定,弥补了传统治疗方法的不足。

骶尾部皮瓣手术前应掌握臀部局部显微解剖结构,以保证手术成功。沈怀亮[18]进行的骶尾部解剖学研究首次提出了臀上动脉和臀下动脉及其穿支是臀区肌皮瓣血供的主要来源,术中可根据创面位置及大

表1 术后不同时间点皮瓣温度、两点辨别觉、VAS评分比较($\bar{x}\pm s$,n=11)

指标	术后1周	术后2周	术后3个月	术后6个月	术后12个月	F	P
皮瓣温度(℃)	36.0±0.2*	36.2±0.2*	36.5±0.1*	36.6±0.1*	37.1±0.4	55.655	0.001
皮瓣两点辨别觉(mm)	20.1±0.4*	18.3±0.4*	15.8±0.6*	13.7±0.3*	11.4±0.5	38.571	0.001
VAS评分(分)	4.1±0.1*	3.9±0.2*	3.9±0.2*	1.6±0.2*	0.5±0.1	68.451	0.001

*:与术后12个月比较,$P<0.05$



a:术前坏死创面(22 cm×14 cm);b:骶尾部创面负压封闭引流;c:扩创后创面;d:标记臀下动脉及穿支,设计臀下动脉股后复合组织瓣;e、f:臀下动脉股后复合组织瓣逆时针旋转覆盖创面及术后缝合外观;g:术后2周,皮瓣外观颜色红润、色泽良好;h:术后9个月随访,皮瓣外观颜色红润、色泽良好、质地柔软、弹性大

图1 手术相关图片

小设计臀上动脉或臀下动脉穿支肌皮瓣,满足临床需要。正常情况下,出梨状肌下孔的臀下动脉与臀下神经伴行,且臀下动脉沿途发出肌支和皮支支配臀大肌下部区域组织。臀下动脉体表投影点为髂后上棘与坐骨结节连线中点处,进行髂后上棘与股骨大转子连线,臀下动脉穿支位于两线形成的三角区域内,超声多普勒可探及入皮点。临床上取臀下动脉出梨状肌孔体表投影点为皮瓣旋转中心较为可靠。胡斯旺等[19]研究发现,由梨状肌下孔走行的臀下动脉发出的穿支达(8±4)支,平均直径(0.5±0.3)mm,穿出深筋膜后平均蒂长(2.1±1.1)cm,每个穿支血管支配面积为(177±38)cm^2,每个穿支血供皮肤面积为(24±13)cm^2;多数臀下动脉皮肤穿支在臀皱褶平行的臀区水平中部1/3处与臀皱褶外侧1/3上方5 cm处从深筋膜穿出,手术操作时务必加以保护。由于臀区有臀上动脉及臀下动脉双血源供应,肌皮穿支较多且彼此交叉相互吻合,肌皮瓣血液供应丰富,临床可根据实际需要灵活选择皮瓣类型及转位方式。

张军林等[20]使用超声多普勒血流探测仪进行活体臀下动脉解剖学研究发现,活体上臀下动脉直径及长度较尸体标本粗大、长,但臀下动脉肌皮穿支血管走行及穿支分布情况无统计学差异,主要原因为活体血管充盈较好,测量准确度高,强烈推荐术前使用彩色超声多普勒血流探测标记有利于手术方案的设计[21]。手术切取的臀下动脉股后复合组织皮瓣内部穿支血管越多,皮瓣存活率越高,因此,术前应用超声多普勒血流探测仪检查对于指导手术方案的设计及保证皮瓣存活率具有显著优势。本研究术前标记坐骨结节、大转子、髂后上棘等骨性标志,采用超声多普勒血流探测仪探查臀下动脉及穿支血管走行,并在体表标记血管走行及穿支血管入皮点,为术中快速安全切取皮瓣提供参考,并尽可能避免了对皮瓣血供的影响,从而提高皮瓣存活率。

臀下动脉股后复合组织瓣包含臀下动脉及其肌皮穿支和营养的臀大肌下半部、臀下动脉伴行的臀下肌皮神经、股后皮肤皮下组织、股后皮神经、臀下动脉股后分支血管。本研究将臀下动脉股后复合组织瓣修复骶尾部巨大压力性创面的术中要点总结如下:①切开大腿后外侧皮肤、皮下组织及深筋膜时,需在股二头肌表面分离深筋膜,结扎肌皮穿支血管止血,以保护股后穿支血管;②需将股后皮神经一同带入股后复合组织瓣内以保留皮瓣感觉和进行血管桥接,以防皮瓣感觉缺失和血供障碍;③切开大腿后内侧皮瓣远端并在半腱肌表面分离深筋膜,结扎肌皮穿支血

管,尽可能保留皮瓣血管链的完整性;④切断臀大肌下段内侧,形成仅保留臀下动静脉血管蒂的臀下动脉股后复合组织瓣,术中应松解皮瓣蒂部,避免皮瓣旋转时蒂部卡压影响皮瓣血供;⑤用40 ℃生理盐水纱布覆盖保温,防止皮瓣血管痉挛,观察皮瓣血供良好后,方可旋转覆盖骶尾部创面。

臀下动脉股后复合组织瓣具有以下优点:①皮瓣切取面积大,可根据临床需要制作不同类型的组织瓣,包括皮瓣、肌皮瓣、神经营养皮瓣等;②可根据创面深度切取不同厚度的皮瓣,完美覆盖受区,避免术后皮瓣臃肿,该复合组织瓣带脂肪及肌组织,弹性大、耐磨性好、抗压能力强;③切取的皮瓣带皮神经,有神经营养血管,可桥接皮瓣实现跨动力区供血,避免术后皮瓣坏死,有感觉神经支配,更接近正常皮肤及组织;④术中臀大肌上部肌肉组织保留完好,对供区伤害较小,可保留髋关节后伸及外旋功能;⑤复合组织瓣切取轴线长,可从臀区至腘窝,旋转覆盖受区时可提供较长的血管蒂部,皮瓣张力较小,蒂部不易扭曲或受压,皮瓣活动度较大;⑥采取术中结扎止血,可减少出血,皮瓣存活率高,患者住院时间相对较短[8]。皮瓣手术缺点:①对骶尾部、臀部、股后区域解剖学知识要求高,术者需熟悉相关显微解剖及操作;②臀下动脉及穿支、股后穿支、皮神经直径均较小,解剖时需谨慎操作,避免损伤;③手术时间较长。

综上,对于骶尾部巨大压力性损伤创面的修复,采用臀下动脉股后复合组织瓣修复疗效显著,具有较高的临床应用价值。

[参考文献]

[1] Cheng J, Zhang Q, Feng S, et al. Clover-style fasciocutaneous perforator flap for reconstruction of massive sacral pressure sores[J]. Ann Plast Surg, 2021, 86(1): 62-66. doi: 10.1097/SAP.0000000000002442.

[2] Chen CY, Chiang IH, Ou KL, et al. Surgical treatment and strategy in patients with pressure sores: a single-surgeon experience[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(44): e23022. doi: 10.1097/MD.0000000000023022.

[3] Braafhart M, de Laat H, Wagner T, et al. Surgical reconstruction of pressure ulcers in spinal cord injury individuals: a single- or two-stage approach? [J]. J Tissue Viability, 2020, 29(4): 319-323. doi: 10.1016/j.jtv.2020.08.004.

[4] Lindqvist EK, Sommar P, Stenius M, et al. Complications after pressure ulcer surgery: a study of 118 operations in spinal cord injured patients [J]. J Plast Surg Hand Surg, 2020, 54(3): 145-150. doi: 10.1080/2000656X.2020.1720700.

[5] Fagotti de Almeida CE, Cirino Dos Santos A, Biaziolo C, et al. The role of the perioperative prone position in the low recurrence of pressure injuries in the pelvic region[J]. J Wound Care, 2022, 31(1): 92-98. doi: 10.12968/jowc.2022.31.1.92.

[6] Kim DG, Park ES, Nam SM, et al. Volumetric evaluation of dead space in ischial pressure injuries using magnetic resonance imaging: a case series [J]. Adv Skin Wound Care, 2021, 34(12): 668-673. doi: 10.1097/01.ASW.0000797960.52759.75.

[7] Ishii N, Kiuchi T, Uno T, et al. Effective salvage surgery of a severely congested propeller perforator flap using a postoperative delay technique and negative-pressure wound therapy[J]. Int J Low Extrem Wounds, 2020, 19(1): 86-88. doi: 10.1177/1534734619863513.

[8] Vallery M, Shannon T. Augmented flap reconstruction of complex pressure ulcers using synthetic hybrid-scale fiber matrix[J]. Wounds, 2022, 33(1): 1-10. doi: 10.25270/wnds/121521.01.

[9] Arowojolu OA, Wirth GA. Sacral and ischial pressure ulcer management with negative-pressure wound therapy with instillation and dwell[J]. Plast Reconstr Surg, 2021, 147(1S-1): 61S-67S. doi: 10.1097/PRS.0000000000007613.

[10] 张修航,高欣欣,陈欣欣,等. 基于组织病理类型的坐骨结节压力性损伤临床修复策略[J]. 中华烧伤杂志,2019,35(4):261-265. doi:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.04.005.

[11] 程 琳,杜伟力,张 颖,等. 骶尾部慢性放射性溃疡的分期修复策略[J]. 中华烧伤杂志,2021,37(3):225-231. doi:10.3760/cma.j.cn501120-20210104-00003.

[12] 程 琳,沙艳东,杜伟力,等. 不同皮瓣修复骶尾部创面的效果比较[J]. 中华创伤杂志,2021,37(7):613-617. doi:10.3760/cma.j.cn501098-20210101-00001.

[13] Boyce MK, Mett TR, Ipaktchi R, et al. Flap coverage using the posterior gluteal thigh flap[J]. Oper Orthop Traumatol, 2018, 30(4): 245-252. doi: 10.1007/s00064-018-0546-8.

[14] 丁云林,王少根,姜金珠. 负压封闭引流联合臀上动脉穿支皮瓣修复骶尾部压疮[J]. 中国美容医学, 2022, 31(11): 16-19. doi: 10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.005358.

[15] 陈 军,张 楠. 负压封闭引流联合邻近皮瓣转位修复压疮的临床效果[J]. 临床骨科杂志,2022,25(4):515-517. doi:10.3969/j.issn.1008-0287.2022.04.021.

[16] Kyung HW, Ko G, Song SH, et al. Reconstruction of sacral pressure ulcer using a modified parasacral perforator-based flap (maple leaf design): an easier method for beginners [J]. Int J Low Extrem Wounds, 2021, 20(4): 374-378. doi: 10.1177/1534734620923457.

[17] Vathulya M, Praveen AJ, Barik S, et al. A systematic review comparing outcomes of local flap options for reconstruction of pressure sores [J]. Ann Plast Surg, 2022, 88(1): 105-113. doi: 10.1097/SAP.0000000000002941.

[18] 沈怀亮. 以肌皮动脉穿支为轴的臀部皮瓣解剖学[J]. 临床应用解剖学杂志, 1984(3): 156-157. doi: 10.13418/j.issn.1001-165x.1984.03.011.

[19] 胡斯旺,戴开宇,梅 劲,等. 臀区穿支皮瓣的应用解剖学研究[J]. 中国临床解剖学杂志,2006,24(3):243-246. doi:10.13418/j.issn.1001-165X.2006.03.008.

[20] 张军林,刘立刚,武勇进. 臀下动脉的解剖学研究[J]. 中华整形外科杂志,2005,21(1):43-45. doi:10.3760/j.issn:1009-4598.2005.01.013.

[21] 黄大波,韦仁杰,韦礼永,等. 臀下动脉穿支皮瓣修复臀部压疮的临床应用[J]. 中国美容整形外科杂志,2021,32(3):143-145. doi:10.3969/j.issn.1673-7040.2021.03.005.

(编辑:龙小芬)