

基础研究

DOI:10.13406/j.cnki.cyxh.002491

面部和颈前部皮神经的 Sihler's 染色及意义

李依依, 万 利, 杨胜波

(遵义医科大学 2014 级临床医学系/遵义医科大学人体解剖学教研室, 遵义 563099)

【摘要】目的:通过改良的 Sihler's 染色法揭示肉眼可见的面部和颈前部皮神经的整体分支分布模式。**方法:**经福尔马林固定的 12 具成人和 6 具儿童中国人尸体。取下含皮下脂肪的面部和颈前部皮肤标本,行改良的 Sihler's 染色。**结果:**解剖发现面部皮肤除了接受三叉神经支配外,还广泛接受面神经的分支支配;颈前部皮肤除了受颈前皮神经支配外,还接受来自穿过肌肉后的神经支配。面部和颈前部标本 Sihler's 染色后,大体解剖不能展示的皮神经整体分支分布模式肉眼可见。每条皮神经的走行、树枝样的神经分支及分布范围清晰可见。面神经分支与三叉神经分支在额颞交界区、眶下区和颞区等处形成广泛交通。在中线处,左右侧的神经支间存在交通。颈横神经与锁骨上神经分布范围相对较大,两者间也有交通,颈横神经还支配到下唇区。**结论:**本研究结果可为颌面外科、整形与美容术免于皮神经损伤,感觉重建的选材匹配,以及局部麻醉阻滞等提供形态学指导。

【关键词】面部;颈前部;皮神经;Sihler's 染色;分布模式

【中图分类号】R322

【文献标志码】A

【收稿日期】2020-02-28

The Sihler's staining of facial and anterior cervical cutaneous nerves and its significance

Li Yiyi, Wan Li, Yang Shengbo

(Batch 2014, Major of Clinical Medicine/Teaching and Research Section of Anatomy, Zunyi Medical University)

【Abstract】Objective: To reveal the whole branches and distribution pattern of facial and anterior cervical cutaneous nerves visible to the naked eye via improved Sihler's staining. **Methods:** Chinese formalin-fixed cadavers, including 12 adults and 6 children, were used. Skin specimens containing subcutaneous fat were taken from the facial and anterior cervical regions and were stained with modified Sihler's staining. **Results:** It was found that the facial skin was not only innervated by trigeminal nerve, but also by branches of facial nerve. The anterior cervical skin was innervated by branches of nerve from muscles besides the anterior cervical cutaneous nerve. After Sihler's staining of the facial and anterior cervical specimens, the overall distribution pattern of cutaneous nerve branches, which was not able to be shown by gross anatomy, was visible to the naked eye. The passage of each cutaneous nerve, arborized branches and distribution range were clearly visible. In frontotemporal junction area, infraorbital area and mental area, close link between facial nerve branches and trigeminal nerve was obvious. At the midline, there existed links between left and right nerve branches. The distribution range of transverse cervical nerve and supraclavicular nerve was relatively large, and both of them were linked. The transverse cervical nerve was able to innervate the lower lip area. **Conclusion:** These results can provide morphological guidance for maxillofacial surgery, plastic surgery and cosmetic surgery to avoid cutaneous nerve injury, for material selection and matching of sensory reconstruction, and local anesthesia blocking.

【Key words】 face; anterior cervical region; cutaneous nerve; Sihler's staining; distribution pattern

作者介绍: 李依依, Email: 2528538058@qq.com,

研究方向: 周围神经损伤。

通信作者: 杨胜波, Email: yangshengbo8205486@163.com。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(编号: 31660294); 遵义医学院大学生创新资助项目(编号: 遵医 20163725)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20200513.1241.006.html>

(2020-05-13)

面部皮神经主要来源于三叉神经, 颈前部皮神经来源于颈丛皮支^[1]。三叉神经的眶下神经、颊神经、颞神经, 颈丛的颈横神经和锁骨上神经的分布区域均被大体解剖描述过^[2-5]。然而, 根据这些大体解剖呈现出的图谱来评估神经损伤导致的感觉异常区域可能不准确, 因为解剖会导致软组织移位而

改变神经支的走向和范围。另外,大体解剖只能显示粗大的神经支,有损伤细小分支的可能性,导致分布区域评估不准确。

面部和颈前部可因烧伤、外伤和肿瘤切除等因素导致软组织缺损,常需采用皮瓣移植修复其受损部位^[6-8]。目前,临床上更多的是关注移植皮瓣的存活,对皮瓣移植后的感觉重建考虑较少。面部和颈前部皮肤薄,皮神经位置表浅,颌面部手术有损伤皮神经导致感觉障碍的风险^[9]。为了减少术中皮神经损伤的概率和皮瓣移植中能成功吻接皮神经支以修复感觉功能,详细了解其皮神经分支分布非常必要。

Sihler's 染色法能清晰地显示肉眼可见的肌内神经整体分支分布模式^[10-11]。近来,有人在此方法基础上,通过增加药物浓度和时间,以及通过乙醇脱脂和胶原酶水解皮肤内胶原成分,成功染色枕部和股部皮神经的分布模式^[12-13]。为此,本研究拟用改良的 Sihler's 染色法显示肉眼可见的面部和颈前部皮神经的整体分支分布模式,旨在为进一步充实面部和颈前部皮神经分支分布模式的解剖学资料,为外科手术免于皮神经损伤、感觉重建和局部麻醉阻滞等提供形态学指导。

1 材料和方法

1.1 标本

无神经疾病、皮肤疾病、糖尿病史、头颈部手术史及畸形的经福尔马林固定的 12 具 35~75 岁成年(男 6;女 6)和 6 具 3~10 岁儿童(男 3;女 3)中国人尸体。本研究方案受遵义医科大学伦理委员会批准(批准号:#2016-1-006)。

1.2 方法

1.2.1 大体解剖 据局部解剖学界定的面部与颈前部,沿发际作弧形切口,折转下行,经耳屏前和下颌支后缘至下颌角,再横向折转至下颌骨下缘行弧形切口。紧贴肌肉表面取下含皮下脂肪的面部皮肤标本;然后,从乳突下方,经斜方肌前缘,斜切至锁骨上方,折转至锁骨上缘,至胸骨柄上方。紧贴肌肉表面取下含皮下脂肪的颈部皮肤标本。将这些标本钉于木板上,以防皱缩导致形状改变。

1.2.2 改良的 Sihler's 染色法 基于所取标本富含皮下脂肪和胶原纤维,在 Sihler's 肌内神经染色法基础上^[10-11,14],先将标本经无水乙醇脱脂 3~5 d,胶原酶 I 和 III 溶液软化 3 d 后,再进入 Sihler's 染色流程:0.2%过氧化氢和 3%氢氧化钾溶液中浸解 4~5 周;Sihler's I 液(1 份冰乙酸、2 份甘油、12 份 1%水合三氯乙醛)脱钙 4~5 周;Sihler's II 液(1 份 Ehrlich 苏

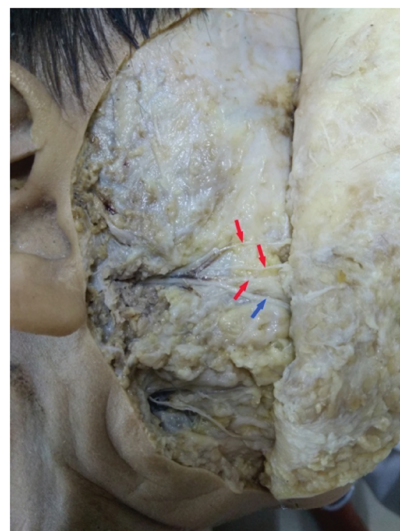
木素液、2 份甘油、12 份 1%水合三氯乙醛)染色 4 周;再置入 Sihler's I 溶液中脱色 2~10 h;0.05%碳酸锂溶液中和 2 h;梯度甘油(40%、60%、80%和 100%)透明 1 周。

1.2.3 染色后的皮神经观察与图像处理 将染色后的标本平铺于 X 线阅片灯上,肉眼观察皮神经的分支分布模式,照相,绘制模式图。最后,将模式图中的神经还原至人体的相应位置。

2 结果

2.1 大体解剖所见

标本切取过程中可见整个面部,尤其是腮腺咬肌区存在大量来自面神经的穿表情肌直接分布到皮肤的神经支(图 1)。颈前部也可见大量穿过肌肉后的神经支直接进入皮肤。



注:红色箭头指向面神经直接分布到皮肤的分支,蓝色箭头指向面神经颊支

图 1 面部大体解剖

2.2 改良的 Sihler's 染色所见

染色后的标本呈淡紫色,皮神经及分支呈黑色。肉眼可见大体解剖不能观察到的树枝样分支、神经分布范围,以及分支间的交通;在中线处,左右侧的神经支也存在交通(图 2)。神经分布模式在成人与儿童、男性和女性标本间未发现明显差异。

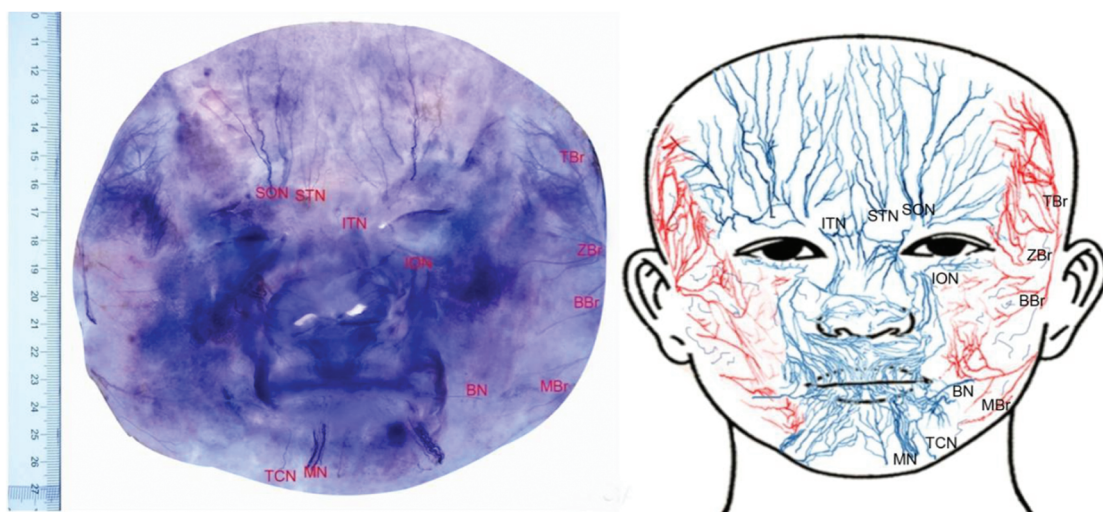
2.2.1 面部皮神经分布 眶上神经(supraorbital nerve, SON)分为内侧和外侧额神经支,穿枕额肌额腹浅出至皮下后,分别向上方和外上方走向发际,常分出 2~3 支次级支,次级支的树枝样分支间存在交通。内侧支的树枝样分布到眶上缘和额区的中间部,并与滑车上神经的分支间存在交通;外侧支的树枝样分支分布到眶上缘和额区的外侧部,与耳颞神经的分支、面神经的颞支和颧支分布到皮肤的分支间存在交通。滑车上神经(supratrochlear nerve, STN)位于 SON 的内侧,走行

与分布形态均与 SON 相似,分布到眶上缘和额区的内侧部,两侧 STN 的分支间存在交通。滑车下神经(infratrochlear nerve, ITN)的分支细小,分布于鼻根与鼻背,与 STN 的分支间可有交通。眶下神经(infraorbital nerve, ION)扇形地分为如下 5 支:下睑支,细小,平行睑缘向外;鼻外支,弯向鼻翼和鼻根;鼻内支,向内下,绕鼻孔下缘延伸至鼻中隔;上唇内侧支,向内下发出密集的树枝样分支,分布于人中上和上唇内侧部;外侧支树枝样密集地分布于上唇外侧部,与上唇内侧支的分支间存在交叉重叠支配。颊神经(buccal nerve, BN)行至口角外下方,向上唇发出少许分支,主要向下唇外侧发出密集的分支,这些分支与颏神经(mental nerve, MN)的口角支及来自颈横神经的分支间存在交通。MN 扭曲地走行,密集的分支分布于下唇与颈部皮肤(图 2)。

面神经颞支和颧支的分支与眶上神经的分支在眼眶上

外侧(额颞交界区)存在交通;面神经颊支分布于面颊部皮肤,并与眶下神经的分支在眶下区形成交通。面神经下颌缘支走行在下颌体下缘上和下方 0.5~1.0 cm(图 2)。

2.2.2 颈前部皮神经分布 颈横神经(transverse cervical nerve, TCN)常分为一粗一细的 2 条初级神经支,穿过颈阔肌后,进一步分为次级及以上的分支,呈树枝样,分别走向颈前、颞下、下颌下,少许次级支继续上行至下唇与口角。两侧 TCN 的分支可越边颈前正中线与对侧吻合。耳大神经(greater auricular nerve, GAN)常分为 2 条初级支,分别走向耳前和耳后区,部分三级分支分布到下颌下区。锁骨上神经(supraclavicular nerve, SCN)分出的 3 条初级支向锁骨走行,沿途树枝状地分支,部分分支与 TCN 的分支构成交通。枕小神经(lesser occipital nerve, LON)在颈部未见发出的分支(图 3)。

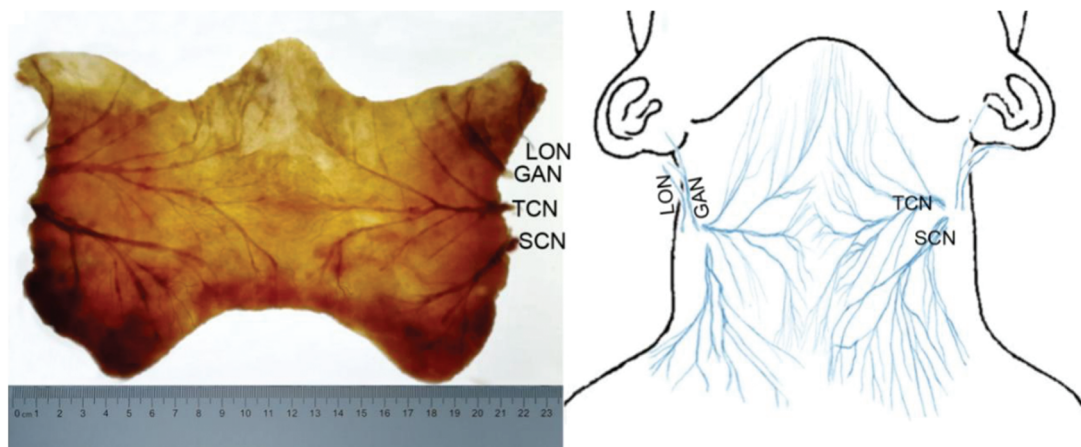


注: TBr: 面神经颞支; ZBr: 面神经颧支; BBr: 面神经颊支; MBr: 面神经下颌缘支

A. 面部皮神经 Sihler's 染色

B. 面部皮神经分支分布模式图

图 2 面部皮神经分支分布模式



A. 颈前部皮神经 Sihler's 染色

B. 颈前部皮神经分支分布模式图

图 3 颈前部皮神经分支分布模式

3 讨论

皮神经分布研究早已引起国内外学者的兴趣和重视^[3,15-16]。随着医疗技术与美学重建要求的提高,大体解剖描述的皮神经干走行已不能满足临床需求。组织学显示皮神经分布的方法虽然很多^[17-18],但却局限于切片上观察,不能整体显示肉眼可见的皮神经整体分布模式。尽管已知管理颜面感觉的三叉神经呈环层葱皮样节段性分布^[19],但面部皮神经的整体分布细节仍然不得而知。本研究应用改良的 Sihler's 染色法使面部和颈前部整个标本呈半透明状,同时对神经进行反染,可以在不干扰神经分支分布的情况下绘制神经分支的精细视图,对颌面外科避免神经损伤及其神经病变范围的准确判断,以及感觉重建的选材匹配具有重要指导意义。

颧骨骨折可致眶下神经支配区感觉改变;下颌第一磨牙与第二前磨牙拔除术应避免舌神经与颊神经损伤;牙科骨移植技术中,外科医生常选择颊神经的下颌支作为供体部位,增加了颊神经受损的可能性^[20]。本研究揭示的这些面部皮神经的分支分布不仅对预防牙科手术中的神经损伤至关重要,而且对局部阻滞治疗三叉神经痛也至关重要。

颌面部软组织缺损后,已有多种皮瓣移植修复术应用在临床。比如,以眶下动脉为蒂的鼻唇沟瓣修复口腔颌面部小范围软组织缺损^[21];带蒂穿支皮瓣(颌下动脉穿支皮瓣、甲状腺上动脉穿支皮瓣、面动脉穿支皮瓣、胸廓内动脉穿支皮瓣)修复口腔颌面部中小型软组织缺损^[22];颈阔肌皮瓣修复口腔颌面部浅层软组织大面积缺损^[23];股外侧肌皮瓣、前臂桡侧或尺侧游离皮瓣修复口腔颌面部软组织缺损^[24-27],等等。这些研究更多的是考虑美学重建,较少考虑感觉重建。Katou F^[28]和 Netscher D^[29]等曾用前臂远端1/3 桡侧游离皮瓣重建口腔感觉功能,收到一定疗效,并发现受神经支配的皮瓣感觉恢复比未受神经支配的更早和更好。因此,本研究团队建议,颌面部软组织缺损修复过程可根据本研究展示的皮神经走行、分支分布,尽力设计与选择合适的供体神经进行吻接,以便颌面部感觉恢复。从本观察结果可以看出,上、下唇及颈部的神经分布相对密集,这

些区域损伤时应在身体上设计与切取神经分布密集的供区皮瓣进行感觉重建。

本研究结果提示,面部皮肤除了接受三叉神经的分支支配外,还接受面神经的颞支、颧支、颊支和下颌缘支发出的分支支配,这些面神经的分支与三叉神经的额神经、眶下神经和颊神经的分支间存在广泛交通。当前的教材中已描述面神经中存在面部本体感觉纤维^[1,19]。本研究结果提示面神经内可能还存在支配皮肤的躯体感觉纤维和(或)支配腺体的副交感纤维,但还有待进一步研究证实。

临床在行自体皮瓣移植修复受损部位时,常选取邻近部位作为供体,因其在血运、色泽、质地、厚度及毛发生长等方面均与受区最为接近,且能保持最佳的术后形态^[7]。从颈前部皮神经的分布情况来看,锁骨上神经支配区、颈横神经分布区较为适合就近移植修复颌面部软组织缺损后的感觉,因为它们的支配范围大,神经分支相对丰富,可切取面积大。然而,对于颈横神经的分布区,无论是用其皮瓣修复颌面部感觉还是用其修复面神经缺损^[5],下颌下区不宜切取,因为支配该区域的神经支延伸到颈部与嘴唇,以免造成该区感觉减退。

综上所述,本研究通过改良的 Sihler's 染色法,直观地借助肉眼就能观察到面部与颈前部皮神经的整体分布模式,是一种介于大体解剖与组织学之间的过渡展示。其结果可为临床皮瓣移植感觉重建的选材匹配,减少颌面外科、面颈部整形和美容术因神经损伤造成的感觉麻痹和面肌功能障碍,对应用周围神经阻滞疗法治疗难治性三叉神经痛、颌面部手术中的麻醉点选择和手术入路点的选择等充实解剖学资料。

参 考 文 献

- [1] Dudek RW, Louis TM. High-yield™ gross anatomy[M]. Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins, 2006: 257-261.
- [2] Hu KS, Kwak HH, Song WC, et al. Branching patterns of the infraorbital nerve and topography within the infraorbital space[J]. J Craniofac Surg, 2006, 17(6): 1111-1115.
- [3] Hendy CW, Robinson PP. The sensory distribution of the buccal nerve[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 1994, 32(6): 384-386.
- [4] Hu KS, Yun HS, Hur MS, et al. Branching patterns and intraosseous

- course of the mental nerve[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2007, 65(11): 2288–2294.
- [5] 廖进民, 陈海芳, 徐达传, 等. 颈横和锁骨上神经移植修复面神经缺损的应用解剖[J]. 中国临床解剖学杂志, 2004, 22(1): 46–48.
- [6] 郑永生, 许莲姬. 面部皮瓣的临床应用[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2016, 23(3): 142–145.
- [7] 冼 淡, 莫基础, 李 金, 等. 邻位皮瓣修复颌面部软组织缺损 37 例临床分析[J]. 中国美容医学, 2012, 21(17): 2173–2174.
- [8] Li JH, Xing X, Liu HY, et al. Subcutaneous island Pedicle flap: variation and versatility for facial reconstruction[J]. Ann Plast Surg, 2006, 57(3): 255–259.
- [9] Gibbons AJ, Moss CE. Lingual flap retraction in third molar surgery[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2007, 65(2): 364.
- [10] Yang S, Hu S, Li B, et al. Localization of nerve entry point and intramuscular nerve-dense regions as targets to block brachioradialis muscle spasticity[J]. Int J Clin Exp Med, 2017, 10(8): 11912–11920.
- [11] Tang S, Zhang X, Yang S. Localization of center of intramuscular nerve dense regions in adult anterior brachial muscles: a guide for botulinum toxin A injection to treat muscle spasticity[J]. Am J Transl Res, 2018, 10(4): 1220–1228.
- [12] Kwon HJ, Kim HS, Kang HJ, et al. Anatomical analysis of the distribution patterns of occipital cutaneous nerves and the clinical implications for pain management[J]. J Pain Res, 2018, 11: 2023–2031.
- [13] 张 旗, 孙 迎, 杜星志, 等. 改良 Sihler's 神经染色法显示股前内侧区皮肤内神经分布[J]. 遵义医学院学报, 2017, 40(3): 318–322.
- [14] 杨 宪, 赵宏明, 杨胜波. 腹前外侧群肌的肌内神经分布模式[J]. 解剖学报, 2019, 50(1): 77–81.
- [15] 张宗铭, 程耕历. 中国人手部皮神经的分布区域[J]. 解剖学报, 1965, 8(1): 90–97.
- [16] 唐举玉, 李康华, 任家伍, 等. 股外侧皮神经的形态特点与临床意义[J]. 中南大学学报, 2012, 37(12): 1255–1259.
- [17] Kupeczyk P, Reich A, Gajda M, et al. UCHL1/PGP 9.5 dynamic in neuro-immune-cutaneous milieu: focusing on axonal nerve terminals and epidermal keratinocytes in psoriatic itch[J]. Biomed Res Int, 2018, 2018: 7489316.
- [18] Milian-Ciesielska K, Chmura L, Dyduch G, et al. Intraepidermal nerve fiber density in vulvar lichen sclerosus and normal vulvar tissues[J]. J Physiol Pharmacol, 2017, 68(3): 453–458.
- [19] 朱长庚. 神经解剖学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 773–852.
- [20] Gibbons AJ, Moss CE. Lingual flap retraction in third molar surgery[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2007, 65(2): 364.
- [21] 朱志高. 鼻唇沟皮瓣在口腔颌面部软组织缺损修复重建中的应用价值[J]. 中国现代医生, 2013, 51(21): 132–133.
- [22] 李再晔, 蒋灿华, 陈 洁, 等. 带蒂穿支皮瓣修复口腔颌面部软组织缺损临床研究[J]. 中国实用口腔科杂志, 2017, 10(11): 657–661.
- [23] 李雅冬, 杨 凯, 张劲松, 等. 颈阔肌皮瓣修复口腔颌面部软组织缺损[J]. 山西医科大学学报, 2008, 39(11): 1052–1053.
- [24] Li L, Neligan PC. Anterolateral thigh perforator free flaps transplantation for repair of head and extremities of tissue defects after tumor resection[J]. Zhongguo Xue Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2007, 21(4): 340–342.
- [25] Schlund M, Nicot R, Depeyre A, et al. Reconstruction of a large posttraumatic mandibular defect using bone tissue engineering with fresh-frozen humeral allograft seeded with autologous bone marrow aspirate and vascularized with a radial forearm flap[J]. J Craniofac Surg, 2019, 30(7): 2085–2087.
- [26] 张竹涟, 孙源东, 朱彩寅, 等. 前臂桡侧游离皮瓣修复口腔颌面部软组织缺损[J]. 口腔医学, 2003, 23(1): 33–34.
- [27] Gruichev D, Yovev T, Kniha K, et al. Evaluation of alloplastic mandibular reconstruction combined with a radial forearm flap compared with a vastus lateralis myocutaneous flap as the first approach to two-stage rehabilitation in advanced oral cancer[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2019, 57(5): 435–441.
- [28] Katou F, Shirai N, Kamakura S, et al. Intraoral reconstruction with innervated forearm flap: a comparison of sensibility and reinnervation in innervated versus noninnervated forearm flap[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1995, 80(6): 638–644.
- [29] Netscher D, Armenta AH, Meade RA, et al. Sensory recovery of innervated and non-innervated radial forearm free flaps: functional implications[J]. J Reconstr Microsurg, 2000, 16(3): 179–185.

(责任编辑: 冉明会)