

穿支皮瓣在头面部大面积缺损治疗中的应用进展

张康乐^{1,2} 崖 骞³ 侯敏杰¹ 朱兰奇¹ 郝晨捷⁴ 聂 芬³ 综述, 王小兵⁵ 审校

(1.山西医科大学第一临床医学院 山西 太原 030000; 2.山西医科大学附属运城市中心医院心电图室 山西 运城 044000; 3.山西医科大学附属运城市中心医院整形外科 山西 运城 044000; 4.开滦总医院整形外科 河北 唐山 063000; 5.山西医科大学第一医院整形美容烧伤外科 山西 太原 030000)

[摘要]头面部疾病通过外科手术切除病灶后实现治疗目的,但会造成其头皮、颅骨等重要器官或组织裸露,而头部作为人体重要的暴露部位,裸露不仅影响患者头部正常功能,同时不具有美观性。穿支皮瓣移植有助于头面部等大面积组织缺损的修复与重建,能改善术后美观性,临床上已取得一定成果,本文对穿支皮瓣在头面部组织缺损治疗中的应用进行综述,旨在为穿支皮瓣治疗头面部缺损的临床研究提供参考。

[关键词]头面部缺损; 穿支皮瓣; 外科手术; 创面修复; 临床应用

[中图分类号]R622 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455 (2025) 04-0184-05

Application of Perforator Flap in the Treatment of Large Area Defect of Head and Face

ZHANG Kangle^{1,2}, YA Qian³, HOU Minjie¹, ZHU Lanqi¹, HAO Chenjie⁴, NIE Fen³, WANG Xiaobing⁵

(1.The First Clinical Medical College of Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, Shanxi, China; 2.ECG Room Yuncheng Central Hospital, Shanxi Medical University, Yuncheng 044000, Shanxi, China; 3.Department of Plastic Surgery, Yuncheng Central Hospital of Shanxi Medical University, Yuncheng 044000, Shanxi, China; 4.Department of Plastic Surgery, Kailuan General Hospital, Tangshan 063000, Hebei, China; 5.Department of Plastic and Aesthetic Burn Surgery, the First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, Shanxi, China)

Abstract: Head and face diseases can be treated by surgical resection of the lesion, but it will cause the scalp, skull and other important organs or tissues to be exposed. As an important exposed part of the human body, the nudity not only affects the normal function of the patient's head, but also does not have aesthetic. The application of perforator flap in the treatment of head and face tissue defects is reviewed in this paper, aiming to provide a reference for the clinical research of perforator flap in the treatment of head and face defects

Key words: head and face defects; perforator flap; surgery; wound repair; clinical application

随着现代医学技术的飞速进展,越来越多的学者对皮瓣移植展开更深入的研究。头面部为人体美学外形中的主要部分,影响该部分结构的疾病包含头皮恶性肿瘤、半侧颜面萎缩症、口腔癌等,其中恶性肿瘤会诱发头皮破溃、流脓、出血等症状,而半侧颜面萎缩症将导致患者面部萎缩,严重影响其身心健康^[1-2]。皮瓣移植手术作为组织缺损的主要修复方案,在临床使用中已发展出多种方案,而头面部大面积缺损的修复工作需要医师对创面所在部位、缺损面积及缺损深度进行全面评估,通过制定合理及个性化的修复方案,以期减少术后瘢痕,保护供区功能^[3-4]。随着显微外科技术的不断发展,游离皮瓣的供区选择越发广泛,同时其移植存活率逐渐提高,其中游离穿支皮瓣作为轴型血管皮瓣,具有兼顾供区与受区外观美观度及功能重

建的作用,为大面积组织缺损修复的临床最佳选择^[5]。基于此背景,本文综述穿支皮瓣的发展、概念及其在头面部缺损的应用特点,旨在为头面部大面积组织缺损的临床修复工作提供参考。

1 穿支皮瓣的发展与概念

皮瓣移植手术的发展已成功度过第一阶段,即以皮瓣存活及创面愈合为主要目的,目前皮瓣受区外形及功能的重建以及供区损伤的修复为皮瓣移植手术的重点研究方向。穿支皮瓣最早由Koshima等于1989年提出,其狭义概念指肌皮穿支供养的、不带深筋膜的皮下组织薄皮瓣,而随着研究进展,穿支皮瓣的广义概念指一切由穿过深筋膜血管所供养的岛状皮瓣^[6]。至2003年在Gent census对穿支皮

通信作者: 王小兵, 教授、硕士研究生导师、主任医师; 研究方向为头面部组织器官的修复与再造, 面部精细化手术。E-mail: zy_tina@163.com

第一作者: 张康乐, 硕士、主治医师; 研究方向为整形外科。E-mail: z18435753063@163.com

瓣进行系统性阐释,确定“源血管+穿支皮瓣”“解剖定位+穿支皮瓣”及“深层肌肉+穿支皮瓣”为其命名原则,但随着其逐渐广泛的应用,现代穿支皮瓣突破了传统的应用局限,由此大幅度扩展穿支皮瓣的适用范围,如在深部死腔的复杂创面修复应用中具有良好的效果^[7]。

2 穿支皮瓣在头面部缺损中的应用

2.1 股前外侧筋膜瓣 (Adipofascial anterolateral thigh flap, AALT)

2.1.1 解剖学研究: AALT的血运主要由旋股外侧动脉降支提供,旋股外侧动脉由股动脉发出,至股直肌深面分出升、横、降3支,其中降支具有管径较粗、血管较长等优点,发出内、外侧支营养股外侧肌及股前外侧皮肤, AALT穿支动脉的穿出部位多位于髂嵴线中点附近,利于体表的初步定位^[8]。AALT由深入浅具体分为阔筋膜层、深部脂肪筋膜层、浅部脂肪筋膜层及真皮、真皮下层等, Nakajima将脂肪筋膜瓣分为6种类型, AALT为III型,其特点是该筋膜瓣深部具有丰富的穿支血管分布,可保障血运的供给^[9]。

2.1.2 临床应用: AALT最早于2005年开始应用于头面部组织缺损的修复,多数研究均表明该皮瓣术后存活率较高,同时供区直接缝合后瘢痕不明显,且皮下脂肪下垂的风险较低^[10-11]; AALT移植术被推荐作为治疗中、重度半侧颜面萎缩症的首选方法,已在国内外广泛使用,张明子等^[12]以AALT联合人脱细胞异体真皮 (Human acellular dermal matrix, HADM) 应用于19例头面部的半侧颜面萎缩症患者中,术后皮瓣存活良好,且术后随访发现患者愈合效果良好,提示预后理想,研究指出18例患者存在不同程度的皮瓣肥厚,但经吸脂等处理后可明显改善, HADM具有较好可塑性与低吸收特点,在面部亚单位的精细填充中较既往自体脂肪移植的应用效果更佳,以此弥补AALT矫正的局限性; Ouf MO等^[13]同样对AALT在半侧颜面萎缩症的应用进行报道,结果显示术后皮瓣均完全成活,供区均直接闭合,且随访发现患者无明显并发症及功能障碍,研究强调术后6~12个月时联合自体脂肪移植是修复患者残余畸形的有效手段,对美观度有较大改善作用。上述研究指出AALT用于头面部组织缺损的修复时,需要分为II期, I期针对软组织的修复,需要采用骨瓣或人工材料进行修复,而II期对头面部轮廓精细化的调整中,可联合脱细胞异体真皮、吸脂、充脂等技术^[12,14]。大型复杂下唇缺损的病例较少,且修复要求较高,徐万林等^[15]指出AALT携带阔筋膜,在提供充足组织量的基础上,可满足唇部缺损中动力性重建的要求,对患者唇部美观度及功能性均有较高修复作用。此外,钟怡鸣^[16]指出携带阔筋膜的AALT修复头皮及硬脑膜缺损亦具有较好效果。毛元元等^[17]发现, AALT应用于全舌切除患者,虽无法恢复舌体运动功能,但能较好改善舌体形态,且有助于提高部分吞咽及语言能力,为此类患者舌体的重建提供一种新选择。

2.1.3 优缺点: AALT作为游离股前外侧皮瓣的改良技术,具有血管蒂的位置恒定、血管内径较粗、切取面积较大等优点,同时因其携带皮神经,可制成感觉皮瓣,具有功能多样性,被称为“万能皮瓣”。相较于游离股前外侧皮瓣,还具有以下优点: ①表面筋膜质地更柔软,可促进早期上皮黏膜化,进而有助于受区的早期恢复; ②AALT不包含皮肤部分,有益于降低毛发对受区外观及功能的影响,可应用于复杂缺损的修复与重建; ③筋膜较薄,有助于降低皮肤张力,减少预后并发症发生风险。

2.2 股深动脉穿支皮瓣 (Profunda femoris perforating artery perforator, PFAP)

2.2.1 解剖学研究: 股深动脉自股动脉后外侧壁或后壁发出,经股内侧肌与内收肌群向下行,沿途发出3~4支穿动脉,其中至少存在2~3支恒定穿支,可单独灌注供应皮瓣。穿支常见于臀皱襞下10 cm以内,多数可在坐骨至股骨外侧髁连线上发现,常伴随1~2支伴行静脉,因其具有可靠的静脉回流系统而作为皮瓣血供的主要来源,穿支动脉直径为1.5~3.6 mm,伴行静脉直径为1.14~4.90 mm。

2.2.2 临床应用: Yao CMK等^[18]报道PFAP应用于腮腺根治术后头面部缺损的重建,术后供区愈合情况良好,虽有1例术后发生皮瓣边缘坏死,但经治疗后显示预后良好; Largo RD等^[19]分析61例PFAP应用于头面部缺损的修复研究中,发现术后所有皮瓣均存活,且预后良好,同时指出PFAP用于头颈部肿瘤切除造成的组织缺损重建中,术后半年时随访,皮瓣均完全成活^[20]。目前,国内PFAP尚未在头部重建中广泛应用,但其可行性已被验证,指出PFAP能提供充足组织量及多种肌肉成分,是头部大型缺损较好的选择^[21]。

2.2.3 优缺点: 相较于前臂桡侧皮瓣, PFAP具有以下优点。①皮瓣面积相对充足,可应用于大面积组织缺损的修复; ②具有恒定的解剖关系及可靠的血液供应与回流系统; ③可嵌合肌肉制成肌皮瓣,应用于复合型组织缺损的修复; ④供区位置隐蔽,具有美观性。PFAP的缺点主要在于皮瓣制作的操作复杂,且时间较长,相较于游离股前外侧皮瓣, PFAP的血管变异情况较多,使其皮瓣多功能性较差,但术后美观性更理想,同时有研究指出PFAP可作为游离股前外侧皮瓣的优秀替代皮瓣,应用于头皮组织缺损皮瓣移植失败后的补救方案^[22-23]。

2.3 旋髂浅动脉穿支皮瓣 (Superficial circumflex iliac artery perforator flap, SCIP)

2.3.1 解剖学研究: 95%的旋髂浅动脉起源于股动脉,既能单独发出制作游离皮瓣,亦能与旋髂深动脉、腹壁浅动脉等共干而制作复合皮瓣。解剖学显示旋髂浅动脉起源于腹股沟韧带下方约2.5 cm处,其发出管径为0.8~1.8 mm,走行于大腿深筋膜面,在股动脉外侧1.5 cm处分为深、浅2支。深支即为远端穿支,发出点管径0.7~1.8 mm,浅支即为近端穿支,发出点管径1~2 mm^[24]。制备旋髂浅动脉纯皮肤穿支皮瓣时,要求深支或浅支直接穿过皮下脂肪组

织到皮肤的穿支部分,需去除皮下脂肪层,其厚度可达到2 mm^[25]。

2.3.2 临床应用: Largo RD等^[26]将SCIP应用于先天性小耳畸形术后耳部及外耳道组织的缺损修复,虽然术后患者头面部存在轻微肿胀,但皮瓣完全存活,其轮廓保持良好,同时外耳道皮区的皱褶明显变薄,且供区不存在明显线性瘢痕; Scaglioni MF等^[27]发现SCIP修复头颈部肿瘤切除术后头皮缺损的效果确切,术后皮瓣成活率高,同时供区瘢痕不明显。目前国内对SCIP应用于头部修复的研究报道较少,宋达疆等^[24]将SCIP应用于口腔鳞癌根治术后缺损修复,结果显示皮瓣存活情况良好,且术后30个月内未见并发症,口腔功能恢复良好。

2.3.3 优缺点: SCIP是Koshima等基于腹股沟皮瓣所提出,与其他腹股沟皮瓣进行比较。优点: ①具有恒定的解剖关系; ②皮瓣较薄,质地柔软; ③供区损伤较小,瘢痕不明显; ④能保留供区深层结构。不足: ①穿支解剖存在变异性; ②血管解剖复杂,且管径较细,致操作难度较大,要求精细吻合技术; ③组织量较少,无法修复大范围的头皮缺损。

2.4 腹壁下动脉穿支皮瓣 (Deep inferior epigastric artery perforator flap, DIEP)

2.4.1 解剖学研究: 腹壁下动脉由髂外动脉发出,其发出点为腹股沟韧带中点内侧上方约1.5 cm处,注入髂外静脉或股静脉,常伴有2条伴行静脉,其外径稍粗于动脉。研究指出腹壁下动脉最远穿支长度约为10.3 cm,起始外径约为3.6 mm,其中我国人民腹壁下动脉的平均外径为2.25 mm,且女性较男性更细^[28-29]。腹壁下动脉进入腹直肌后分为内、外侧支,其中腹直肌内侧1/3处为内侧列穿支,于腹直肌内走行距离长且曲折,解剖相对困难,但总体直径较粗,可为皮瓣提供良好的血液灌注; 外侧列穿支位于腹直肌外侧1/3处,为优势血管,其走行距离较短,且感觉神经较为粗大,容易解剖^[30]。

2.4.2 临床应用: 有报道指出以DIEP应用于头、颈部大面积组织缺损的修复中,效果良好且具有较高安全性^[31]。张文娟等^[32]以DIEP修复颌面部组织缺损,发现DIEP较肌皮动脉穿支皮瓣的修复效果更佳,且安全性较高。为提高DIEP在颌面部组织缺损的修复效果,孙晨曦等^[33]在术前应用CT血管造影与三维重建技术,指出现代影像学技术通过探查定位腹壁动脉的血管,可有效辅助缩短皮瓣的制备时间,降低手术的操作难度及风险。冯坤等^[34]在头颈部恶性肿瘤切除后创面修复的临床应用中,采用DIEP进行皮瓣移植术,结果术后皮瓣存活率高达97.62%,且并发症较低,同时能有效提高患者术后生活质量,提示预后良好,指出DIEP适用于头面部大面积的组织缺损修复。

2.4.3 优缺点: 相较于肌皮动脉穿支皮瓣, DIEP具有稳定容积,可有效降低脂肪组织的远期吸收率,保持受区的外形美观度,同时相较于传统腹直肌游离皮瓣, DIEP具有丰

富的组织量及血运,且血管解剖变异性低,可有效降低供区的损伤程度,兼顾供区及受区的外观恢复及功能重建。DIEP的缺点在于皮瓣制备的操作过程相对复杂,一般需要在显微技术的辅助下完成,且要求医师具有熟练的操作技术。

2.5 其他类型穿支皮瓣: 上述皮瓣的应用范围较广,但针对特定人群的头面部组织修复需要采取针对性措施。陈默等^[35]指出颞下动脉穿支皮瓣 (Submental artery perforator flap, SMAPF) 应用于高龄老年口腔癌患者组织修复的临床应用效果较好,相较于传统游离皮瓣的长制备时间, SMAPF制备时间短,能缩短手术时间,提高高龄老年患者术后的生存质量,虽然该部分因存在淋巴组织而受到肿瘤安全性争议,但SMAPF仅包含肌筋膜组织,经充分清扫后,能有效降低肿瘤风险,解决肿瘤安全性问题。口腔癌术后有效的组织修复对患者口腔基本功能与解剖外形具有重要意义。王续纪等^[36]指出游离腓动脉分叶穿支皮瓣是目前口腔癌术后组织修复的理想皮瓣,该部分具有恒定的血管解剖,且局部质地、颜色及厚度等与面部组织相似度较高,不仅能提高术后美观度,同时有利于皮瓣成活。此外,相较于单叶穿支皮瓣,分页穿支皮瓣的制作能依据缺损组织进行个性化设计,有助于患者面部外形与功能的修复。胸肩峰动脉穿支皮瓣 (thoracoacromial artery perforator flap, TAAP) 逐渐应用于头面部修复,龚霄阳等^[37]通过分析TAAP解剖学特征指出,该皮瓣与头面部颜色相近,且供血稳定,存活率高,可满足头面部大面积的创面修复需求,具有良好应用前景,但国内鲜见报道。代成林等^[38]回顾病例发现,面部血管瘤手术需切除大范围组织,将TAAP对其进行术后修复,可充分、安全地改善面部外形及功能,且随访未见肿瘤复发,但因病例较少,其临床效果有待大样本量的随机对照研究验证。中面部包含口、鼻、眼等多处美容单位与功能区,该处组织修复的重点需兼顾两者,面动脉皮瓣的发展时间较短,但应用逐渐广泛,徐新江等^[39]指出面动脉穿支V-Y推进皮瓣能有效解决既往面动脉皮瓣常并发的血液回流障碍,同时结合颌面部手术解剖经验,能增大制备面动脉皮瓣的可用面积,扩展手术的适应证,有助于提高中面部多处功能及美观度,此外,该皮瓣制备时无需裸化血管蒂,缩短手术时间,适宜于身体状态欠佳的老年患者。此外,周训银等^[40]报道指出足背皮瓣应用于颌面部损伤具有可行性,为头面部组织缺损的修复提供了新选择。

3 小结

随着现代医学技术的日益精湛,患者对头面部外科手术的要求不仅限于疾病的治疗,还对美观性提出更高的要求。AALT不仅具有柔韧的表面筋膜,且质地薄,其可切取面积较大,同时可制成感觉皮瓣等多种类型,适用于头面部的轮廓精细修复塑形以及复杂组织缺损的重建,为临床

皮瓣移植手术推荐使用的皮瓣^[41-42]；PFAP与DIEP的制备过程虽存在操作复杂致时间较长的缺点，但两者均具有稳定的血供、充足的面积，可保障预后良好，以此提高供区美观性^[43]，同时，PFAP在头面部组织缺损的修复应用中还能作为AALT的重要替补皮瓣^[44]；SCIP存在血管解剖复杂、管径细小及组织量较少等不足，应用于头面部组织缺损修复中仍存在较多局限性，但该皮瓣更柔软、更薄，可有效改善术后皮瓣的臃肿及供区并发症的发生，虽在国内鲜见应用于头部缺损的研究报道，但为目前临床具有应用前景的穿支皮瓣^[45]。受限于部分头面部修复病例数较少，虽有研究指出上述各类穿支皮瓣修复的临床效果良好，但仍缺乏大量研究验证。

随着我国老龄化进程加速，老年患者是头面部疾病的主要人群，此类患者多合并不同程度的基础疾病，尽量缩短手术时间是保障患者术后生存质量的关键，SMAPF及面动脉穿支皮瓣等制作快捷，适用于老年患者，为后期头面部组织修复的研究与临床应用指明了方向。各类穿支皮瓣均存在其优缺点，在临床应用中，需要医师依据患者病情给出个性化治疗方案，而不同类型的皮瓣在临床应用中不断革新，随着研究的深入，将会广泛应用于头面组织缺损的修复与重建中。

[参考文献]

- [1] 聂芬, 孙鹏飞, 刘聪, 等. 局部皮瓣修复肿瘤切除术后头面部皮肤软组织缺损[J]. 青岛大学学报(医学版), 2020,56(1):72-75.
- [2] 杨学广, 林瑜. 口腔颌面部游离皮瓣坏死的危险因素分析[J]. 成都医学院学报, 2023,18(4):467-470.
- [3] 尚萍, 管世昊, 邢书亮, 等. 皮下蒂皮瓣与传统V-Y皮瓣修复在面部肿瘤切除后创面修复中的临床对比研究[J]. 陕西医学杂志, 2022,51(11):1401-1403,1436.
- [4] 王甜甜, 李雪峰, 李婧媛, 等. 股前外侧游离皮瓣移植修复口腔颌面部肿瘤切除术后缺损[J]. 中国美容医学, 2020,29(7):58-61.
- [5] 仲霄鹏, 姜凯, 丁小珩, 等. 多种穿支皮瓣在四肢创面修复中的临床应用[J]. 中国美容整形外科杂志, 2020,31(10):624-627.
- [6] 刘元波, 朱珊, 臧梦青, 等. 穿支皮瓣研究领域的新技术、新方法[J]. 中华整形外科杂志, 2019,35(9):835-846.
- [7] 卿黎明, 吴攀峰, 唐举玉. 特殊形式穿支皮瓣的临床应用进展[J]. 中华显微外科杂志, 2021,44(1):110-117.
- [8] Gholami M, Shaban B, Hejazi A, et al. Anatomical variations of anterolateral thigh flap: a fresh cadaver dissection study[J]. World J Plast Surg, 2021,10(3):18-24.
- [9] Li X, Liu H, Yang C, et al. Application of free anterolateral thigh flap with fascia lata for diabetic foot ulcers with bone exposure[J]. Zhongguo Xiufu Chongjian Waikexue, 2022,36(1):86-91.
- [10] Zhang G, Li H, Ma P, et al. Tensor fascia lata flow-through modification of the anterolateral thigh flap for the repair of through-and-through defects of the face[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2022,51(9):1157-1160.
- [11] Shaw R J, Batstone M D, Blackburn T K, et al. The anterolateral thigh flap in head and neck reconstruction: "pearls and pitfalls"[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2010,48(1):5-10.
- [12] 张明子, 李之瑾, 李海瑞, 等. 游离股前外侧筋膜脂肪瓣联合人脱细胞异体真皮重塑半侧颜面萎缩畸形[J]. 中华医学美容美容杂志, 2022,28(1):22-25.
- [13] Ouf M O, Zayid T, Elbatawy A, et al. Aesthetic restoration of severe hemifacial atrophy with free adipofacial antero lateral thigh flap followed by autologous fat grafting; optimizing result17 and long-term outcome[J]. J Craniofac Surg, 2021,32(5):e413-e418.
- [14] Zhao P, Liu X, Mou Y, et al. Anterolateral femoral flap combined with fascia lata grafting for repair large Achilles tendon and skin defects[J]. Zhongguo Xiufu Chongjian Waikexue, 2020,34(12):1585-1589.
- [15] 徐万林, 卢浩, 吴一凡, 等. 携血管化阔筋膜的股前外侧皮瓣动力性修复下唇大型缺损[J]. 中华整形外科杂志, 2022,38(1):52-57.
- [16] 钟怡鸣, 孙焕伟, 陈东, 等. 携带阔筋膜的股前外侧穿支皮瓣修复头皮及硬脑膜缺损八例[J]. 中华显微外科杂志, 2022,45(5):552-556.
- [17] 毛元元, 张胜, 吴汉江, 等. 股前外侧游离皮瓣预成形舌体在全舌切除患者中的应用[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022,57(10):1225-1229.
- [18] Yao C M K, Jozaghi Y, Danker S, et al. The combined profunda artery perforator-gracilis flap for immediate facial reanimation and resurfacing of the radical parotidectomy defect[J]. Microsurgery, 2023,43(4):309-315.
- [19] Largo R D, Bhadkamkar M A, Asaad M, et al. The profunda artery perforator flap: a versatile option for head and neck reconstruction[J]. Plast Reconstr Surg, 2021,147(6):1401-1412.
- [20] Largo R D, Chu C K, Chang E I, et al. Perforator mapping of the profunda artery perforator flap: anatomy and clinical experience[J]. Plast Reconstr Surg, 2020,146(5):1135-1145.
- [21] 沈毅, 王良, 王进兵, 等. 股后内侧股深动脉穿支皮瓣行头颈部重建[C]. 广州: 中华口腔医学会口腔颌面修复专业委员会第8次全国口腔颌面修复学学术年会论文汇编, 2023.
- [22] 刘育杰, 丁小珩, 焦鸿生, 等. 股后内侧区游离股深动脉穿支皮瓣修复四肢创面[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019,33(5):590-594.
- [23] 谭昊, 魏在荣, 金文虎, 等. 股深动脉第一穿动脉穿支皮瓣修复四肢软组织缺损[J]. 中华整形外科杂志, 2019,35(9):903-906.
- [24] 宋达疆, 周波, 李赞, 等. 旋髂浅动脉穿支皮瓣在口腔鳞癌术后修复重建中的解剖基础和临床应用[J]. 中华整形外科杂志, 2022,38(1):40-45.
- [25] 陶先耀, 薛明宇, 周晓, 等. 旋髂浅动脉穿支接力皮瓣修复大面积股前外侧皮瓣供区缺损的疗效评价[J]. 中华手外科杂志, 2024,40(3):269-272.
- [26] Largo R D, Bhadkamkar M A, Asaad M, et al. The profunda artery perforator flap: a versatile option for head and neck reconstruction[J]. Plast Reconstr Surg, 2021,147(6):1401-1412.
- [27] Scaglioni M F, Meroni M, Fritsche E, et al. Superficial circumflex iliac artery perforator flap in advanced head and neck reconstruction:

- from simple to its chimeric patterns and clinical experience with 22 cases[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2022,149(3):721-730.
- [28]洪小芳,刘晓韬,孟宏,等.游离腹壁下动脉穿支皮瓣在乳房再造中的应用[J].*中国美容医学*,2014,23(19):1595-1597.
- [29]Akita S, Nakaguchi T, Tokumoto H, et al. The usefulness of a free thinned deep inferior epigastric artery perforator flap and measurement of the vascular pedicle length: A thin flap with a long pedicle[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2022,75(5):1579-1585.
- [30]黄显军,周海波,徐恒,等.游离腹壁下动脉穿支皮瓣修复四肢软组织缺损[J].*中华显微外科杂志*, 2021,44(4):451-454.
- [31]Mayo-Yáñez M, Rodríguez-Pérez E, Chiesa-Estomba C M, et al. Deep inferior epigastric artery perforator free flap in head and neck reconstruction: A systematic review[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2021,74(4):718-729.
- [32]张文娟,樊星,拓瑞,等.腹壁下动脉穿支皮瓣应用于口腔颌面部修复重建中的效果观察[J].*湖南师范大学学报(医学版)*, 2021,18(1):94-96.
- [33]孙晨曦,赵云转.术前CT血管造影与三维重建技术辅助腹壁浅动脉穿支皮瓣修复口腔颌面部缺损的价值[J].*长春中医药大学学报*, 2023,39(8):910-914.
- [34]冯坤,夏晨,毛俊文.游离腹壁下动脉穿支皮瓣在头颈部恶性肿瘤切除术后创面修复中的应用[J].*中国美容医学*, 2022,31(11):31-33.
- [35]陈默,卓凤,王续纪,等.颌下动脉穿支皮瓣修复高龄口腔癌患者术后缺损的临床研究[J].*中华老年口腔医学杂志*, 2024,22(3):144-147.
- [36]王续纪,卓凤,刘森,等.游离腓动脉分支穿支皮瓣在口腔癌术后复合性缺损中临床应用研究[J].*临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2024,38(8):737-742.
- [37]龚贵阳,陈海兵,张立庆,等.胸肩峰动脉穿支皮瓣的解剖学研究及临床应用探讨[J].*临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2023,37(1):1-5.
- [38]代成林,张宏伟,李健,等.复发面部血管瘤的手术治疗病例报告及文献回顾[J].*中华老年口腔医学杂志*, 2022,20(03):148-150.
- [39]徐新江,汤明明,陈庆文,等.面动脉穿支V-Y推进皮瓣在修复中面部皮肤缺损中的应用[J].*中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2024,59(3):238-242.
- [40]周训银,姚建祥,王军,等.用带趾距伸肌的足背皮瓣修复颌面部组织缺损一例报告[J].*中华显微外科杂志*, 1985,8(1):38.
- [41]吴刚,段强.股前外侧皮瓣游离移植术修复小腿及踝部皮肤软组织缺损临床疗效研究[J].*陕西医学杂志*, 2019,48(11):1511-1514.
- [42]韩夫,郑朝,王洪涛,等.带阔筋膜股前外侧游离皮瓣修复头部鳞状细胞癌切除后硬脑膜缺损的效果[J].*中华烧伤杂志*, 2020,36(3):219-223.
- [43]谢庆平,穆兰,刘元波,等.腹壁下动脉穿支皮瓣专家共识[J].*中华显微外科杂志*, 2020,43(5):417-423.
- [44]周晔,祝庆海,侯辰兴,等.股深动脉穿支皮瓣的解剖学特点及其在口腔颌面部缺损修复中的应用[J].*中华口腔医学杂志*, 2022,57(6):604-610.
- [45]褚庭纲,陶振宇,周锡杰,等.旋髂浅动脉穿支皮瓣的新应用及思考[J].*中华显微外科杂志*, 2023,46(2):179-184.

[收稿日期]2024-09-06

本文引用格式: 张康乐, 崖寒, 侯敏杰, 等. 穿支皮瓣在头面部大面积缺损治疗中的应用进展[J]. *中国美容医学*, 2025, 34(4): 184-188.

外泌体的基本生物学特征及其在黑素瘤诊治中的研究进展

李星汇¹ 刘玉¹ 周洋¹ 综述, 钱齐宏² 审校

(1.徐州医科大学盐城临床学院/盐城市第一人民医院皮肤科 江苏 盐城 224001; 2.苏州大学附属第一医院皮肤科 江苏 苏州 215008)

[摘要]外泌体被定义为一类胞外囊泡,由内体膜向内萌发形成,与质膜融合后释放到细胞外环境中。多年来,研究者发现新型、高效和选择性极佳的外泌体分离方法做出了大量的努力。外泌体被认为在细胞间的交流中起着重要的作用,在各种类型癌症中,抑制外泌体的释放可能有助于减缓某些癌症的进展。因此,外泌体一直是癌症治疗的一个有吸引力的靶点。随着研究的深入,黑素瘤来源的外泌体在黑素瘤的进展及治疗等方面展现出了巨大潜力。本文总结了外泌体的主要生物学特征及其在黑素瘤诊治方面的新进展,以期为未来黑素瘤诊疗提供指导。

[关键词]外泌体; 生物学特征; 黑素瘤; 诊治; 生物标记物

[中图分类号]R739.5 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2025)04-0188-04

基金项目: 徐州医科大学附属医院发展基金资助项目(编号:XYFM202303)

通信作者: 钱齐宏, 主任医师; 研究方向为皮肤黑素瘤。E-mail: qianqihong@suda.edu.cn

第一作者: 李星汇, 副主任医师; 研究方向为皮肤黑素瘤。E-mail: laurie_2003@163.com