

自体毛发移植治疗继发性瘢痕性脱发的研究进展

何李润 缪玉兰 郑舒芬

昆明医科大学第二附属医院烧伤研究所 650032

通信作者:缪玉兰, Email: miaoyulanll@163.com

【摘要】 烧创伤后的继发性瘢痕性脱发(以下简称瘢痕性脱发)影响美观,甚至影响患者的身心健康,降低其生活质量及幸福感。自体毛发移植为瘢痕性脱发的治疗提供了一种思路,使移植后的毛发呈现自然的生长状态。本文对瘢痕性脱发与自体毛发移植进行介绍,并对自体毛发移植在瘢痕性脱发治疗中的应用、局限性进行综述。

【关键词】 瘢痕; 秃发; 自体毛发移植

Research advances on autologous hair transplantation in the treatment of secondary cicatricial alopecia

He Lirun, Miao Yulan, Zheng Shuqin

Institute of Burns, the Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China

Corresponding author: Miao Yulan, Email: miaoyulanll@163.com

【Abstract】 Secondary cicatricial alopecia (hereinafter referred to as cicatricial alopecia) after burn and trauma affects the aesthetic appearance and even the physical and mental health of patients, and reduces their quality of life and happiness. Autologous hair transplantation provides an idea for the treatment of cicatricial alopecia, which makes the transplanted hair show a natural growth state. This paper introduces the cicatricial alopecia and autologous hair transplantation and reviews the application and limitations of autologous hair transplantation in treating cicatricial alopecia.

【Key words】 Cicatrix; Alopecia; Autologous hair transplantation

继发性瘢痕性脱发(以下简称瘢痕性脱发)是烧伤整形外科中常见的疾病,指永久性毛发脱落伴毛囊不可逆的损害,毛囊区大量胶原纤维增生形成瘢痕的一类疾病^[1-2],给患者的生活及心理带来困扰,尤其是对外貌有较高要求的个体,可能因此产生自卑、焦虑、抑郁等情绪^[3]。目前对瘢痕性脱发的治疗方法有限,主要通过药物治疗或外科手术治疗^[4]。自体毛发移植作为外科治疗手段之一,在1952年首次被用于脱发的治疗^[5],因具有操作简便、术后效果好、并发症

发生率低等优点,近年来被用于瘢痕性脱发的临床治疗^[6]。随着自体毛发移植在瘢痕性脱发治疗中应用的增加,其良好的治疗效果也使其应用范围进一步扩展,本文就自体毛发移植在瘢痕性脱发治疗中的应用研究进展进行简要综述。

1 瘢痕性脱发与自体毛发移植

近年来临床对瘢痕性脱发的治疗不断改进,但治疗的效果仍不理想,在一定程度上仍受到瘢痕部分特性的影响,比如瘢痕区域组织硬化、血管缺乏,瘢痕区缺血、缺氧影响毛囊生长,特别是部分烧创伤康复后存在瘢痕面积大、分布不均、边界不规则等问题,加大了治疗难度^[7]。

目前对于瘢痕性脱发的治疗观点不一致,未形成统一的临床标准。瘢痕性脱发的治疗以外科手术为主,传统的手术方式包括头皮缩减术、皮瓣修复术等,现常用手术方式有皮肤软组织扩张术、毛发移植等^[4,8-10]。自体毛发移植术后瘢痕小而浅,同时自体毛发移植比皮瓣转移及皮肤软组织扩张术操作简便、治疗周期短,在门诊即可操作,可根据受区瘢痕周围毛发的特点进行毛发移植,克服了皮瓣修复术后毛发与周围毛发角度、方向、密度不一致的不足,可达到更好的美学效果。自体毛发移植全过程中不置入异物(如皮肤软组织扩张器)且并发症少,是一种较安全的外科手术^[7,11-12]。

自体毛发移植术是指将供区的部分毛发通过外科手术的方式种植于毛发缺失的部位,并使其在受区保持原有的特性生长。自体毛发移植以Orentreich^[13]提出的安全供区为理论基础治疗各种类型的脱发,该理论基础也是指导自体毛发移植治疗瘢痕性脱发的关键原理。安全供区为人耳后和枕外隆突上下形成的“U”形区域,以双耳上方约2 cm的弧形连接线上界,下界根据体格检查情况而定,供区内的毛发一生都处于优势生长周期。自体毛发移植因提取过程中能保留更多毛囊根部的干细胞、创伤小、并发症少等优点在瘢痕性脱发中的应用逐渐增加^[9,14],同时有研究表明自体毛发移植术可让患者看起来更年轻、更有吸引力和亲和力,在工作和社会生活中更易取得成功^[15],让患者的生活质量提高^[16]。

DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200827-00392

本文引用格式:何李润, 缪玉兰, 郑舒芬. 自体毛发移植治疗继发性瘢痕性脱发的研究进展[J]. 中华烧伤杂志, 2021, 37(10): 996-999. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200827-00392.

He LR, Miao YL, Zheng SQ. Research advances on autologous hair transplantation in the treatment of secondary cicatricial alopecia[J]. Chin J Burns, 2021, 37(10): 996-999. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200827-00392.



临床中常用的自体毛发移植技术为毛囊单位移植 (follicular unit transplantation, FUT) 术与毛囊单位提取 (follicular unit extraction, FUE) 移植术^[6,8,17]。FUT 和 FUE 相似, 都需从供区获得毛囊单位并将其移植于受区, 区别在于 FUT 是在安全供区内切取头皮条再提取移植体, 而 FUE 通过毛囊单位提取器直接在供区提取移植体。FUT 术对于大面积瘢痕性脱发适用, 但术后供区可出现线性瘢痕; 而 FUE 移植术后瘢痕非常隐蔽, 对供区的影响小, 伤口愈合迅速, 可一定程度上弥补 FUT 的不足, 但是 FUE 移植术仍存在因器械和操作导致的移植体损害、耗时、二次提取困难等局限^[6,18-19]。目前较多患者适用 FUE 移植术, 临床中选择 FUT 术还是 FUE 移植术没有明确的标准, 有学者提出可根据 FOX 测试来选择^[6]。FOX 测试即从供区提取一些移植体并划分为 5 个等级, 1 级指容易提取毛囊单位且所有毛囊单位都是完整的; 2 级指第 1 次提取可能相对容易但会在供区产生瘢痕, 使随后提取的过程变得困难, 以及毛囊下部周围脂肪明显减少或横断率达 20%; 3 级指术中提取的角度困难, 所需的外科技能、经验和方向感要更好; 4 级指提取的毛囊根部大量周围脂肪破坏和较高的横断率; 5 级指提取的大部分毛囊遭到严重破坏, 能移植的毛囊单位稀少。FUE 移植术适用于 FOX 测试 1~3 级者, 而 FUT 术适用于 FOX 测试 4~5 级者^[6-20], 针对患者选择合适的手术方式, 术后才能达到最佳效果。

2 自体毛发移植在瘢痕性脱发中的应用及进展

自体毛发移植在瘢痕性脱发中的应用与非瘢痕处的应用有所差别, 需考虑瘢痕特性。在受区方面, 由于瘢痕的供氧及供血差, 种植密度应比非瘢痕处的植发密度低, 避免灌注不足引起坏死或感染。目前瘢痕处的植发密度尚存在争议, 临床常采用的密度为 20~25 株/cm²^[7,21]。另外瘢痕处的硬度较大, 需采用合适的力度进行打孔, 从而避免因深度不够导致毛囊脱出。同时还应注意种植角度, 因瘢痕厚度不一、表面凹凸不平, 需时刻调整种植的角度和方向, 才可使种植后的毛发看起来更自然, 尤其是发际线、眉毛等处^[22-23]。在供区方面, 自体毛发移植通常在安全供区内提取毛囊单位, 对于头面部烧伤患者可能出现安全供区内移植体不足的情况。有学者提出在安全供区内移植体不足时也可将其其他体毛作为移植体, 如安全供区外的毛发、胡须、胸毛等^[24-26]也可取得较好的效果。自体毛发移植术中一般将提取的移植体体外储存于生理盐水中^[17], 近年来提倡使用脂质体包裹的 ATP 作为储存介质的附加物, 并作为术后愈合喷雾剂的辅助剂, 以更利于毛囊单位的储存和成活^[27]。自体毛发移植常见受区为头皮脱发区, 现烧创伤后眉毛、胡须、会阴等部位也可行自体毛发移植, 且能取得良好的效果^[23,28]; 移植前一般需剃发准备, 对男性影响小, 但对大部分女性存在较大影响, 特别是在供区毛发长出来之前, 所以发展了术前不用剃发的毛发移植术^[29]。另外, 与人工自体毛发移植相比, 毛发移植器的出现大大提高了毛发移植效率, 还可减少因术者疲劳导致的移植体横断^[30-31]。外科医师良好的专业素质、医院完善

的设备、对瘢痕处于稳定期的患者进行毛发移植等都能极大地提高毛发移植成活率^[11,31-32]。

研究表明自体富血小板血浆 (PRP) 可改善瘢痕血液供应, 术前在瘢痕处注射 PRP 可为后期在瘢痕处移植毛发提供有利条件^[33-34], 其释放大量的生长因子还可促进干细胞分化成毛囊增加毛发密度, 同时又促进毛囊周围的血管丛生成^[35-36], 从而提高移植物的成活率。术中使用 PRP 可减少移植体的破坏, 加快伤口愈合及激活休眠的毛囊^[37]。目前还出现了一种源于猪膀胱基质的生物材料, 其主要由胶原蛋白、弹性蛋白、纤维连接蛋白等组成, 它可使瘢痕组织变软, 促进创面的愈合以及刺激毛发的再生, 但其发挥作用的具体机制目前尚不清楚, 该生物材料可与 PRP 联合使用, 提高 PRP 的作用效能^[27]。研究证实低水平激光、微针治疗以及再生干细胞治疗都能通过 Wnt/ β 连环蛋白信号通路促进毛发生长^[10,38-39], 其中脂肪源性干细胞可分泌多种细胞因子, 促进血管生成和创面愈合, 同时能刺激毛囊和诱导头发生长^[40]。毛囊干细胞 (HFSC) 由于其强大的增殖力和多能性, 被认为是皮肤再生医学供体细胞之一。Zhang 等^[41]研究显示可从大鼠尾部的皮肤样本中获得 HFSC 亚群, 通过皮脂腺来捕获相邻的 HFSC, 未来这些技术应用于临床将增加供体来源, 给移植体匮乏的患者带来希望。

3 自体毛发移植治疗瘢痕性脱发的局限性

瘢痕厚薄不均、质地柔韧性不同、血运条件差等使得在瘢痕处行自体毛发移植本身就具有挑战性, 虽然相对其他外科手术安全性高^[32], 但仍有毛囊炎、移植体半脱位形成囊肿或者移植体“蹦出”等情况发生, 部分患者存在术后疼痛、脉管损伤引起受区中央坏死、手术部位色素沉着等并发症^[6,42]。瘢痕处移植成活率一般较低, 可能要多次手术才能达到满意的毛发密度且供区毛发密度会降低^[7]。自体毛发移植更适用于面积小、散在的瘢痕性脱发, 对于广泛不规则的瘢痕性脱发需分阶段重建治疗, 前期需要行皮瓣转移修补瘢痕规则部分, 后期行自体毛发移植修补散在部分, 如此多种方式结合以使术后效果更好且移植后毛发更自然^[7]。对于肥厚的瘢痕组织, 自体毛发移植可能面临血供不良的问题, 合适的移植体及打孔深度能提高移植物的成活率, 同时应根据局部血供情况适当降低植发密度^[21]。萎缩性瘢痕很可能因打孔深度不够导致移植体脱出, 需要术者改变打孔角度, 但临床常见的贴骨瘢痕即便改变种植的角度进行自体毛发移植效果仍较差, 可先行皮肤软组织扩张术, 后期行皮瓣转移或瘢痕下自体脂肪移植后再移植毛发。但皮肤软组织扩张术并发症较多且治疗时间长, 而自体脂肪移植可改善瘢痕的凹陷度、柔韧度, 从而改善受区条件利于毛发的种植及成活^[43-45]。

此外, 自体毛发移植治疗瘢痕性脱发的效果评价较少, 瘢痕处移植的毛发生存率本就不高, 所以一般不采用有创 (包括微创) 的方法评估术后效果。皮肤镜作为一种无创检查^[46], 可观察毛囊单位的形态和特征、发根、毛细血管等, 也

可观察瘢痕的情况,为评估瘢痕处自体毛发移植术后效果提供了一种选择,可直观地观察术后毛发在瘢痕上的种植情况。Liu 等^[47]应用 FACE-Q 量表评估自体毛发移植患者的满意度,并通过统计分析得出其可能成为基于临床证据的毛发移植术后效果评价量表。还有学者认为将术后毛发密度测定与患者与观察者瘢痕评估量表(POSAS)结合是一种很有前景的评估方式^[48-49],其中 POSAS 涉及观察者和患者的观点,适用于术后效果的综合评估,但还需进一步量化、优化评估标准。

4 总结与展望

综上所述,自体毛发移植在瘢痕性脱发治疗中的应用客观有效,但只改变了毛发的空间分布,并没有使毛发的总数量增加,有限的供区毛发不利于反复或者大面积的毛发移植。在基础研究方面还需深入,解决毛发供体不足的问题,如毛囊干细胞分离克隆、自体脂肪源性干细胞重建新生毛囊等^[27, 50];另外应深入研究如何使瘢痕变成更合适的受区,提高毛发移植后的成活率。现临床对自体毛发移植治疗瘢痕性脱发的研究规模较小,手术方法及术后评估缺乏统一标准,只有进一步扩大研究的规模,不断积累手术经验,完善手术及术后评估标准,自体毛发移植才能更好地应用于瘢痕性脱发的治疗。未来随着人们对毛发移植和瘢痕认识的加深、科学的进步,自体毛发移植技术在瘢痕性脱发治疗中的应用也会越来越成熟。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Park M, Hong SP, Kim MH, et al. Successful hair transplantation for scarring alopecia associated with incontinentia pigmenti[J]. *Dermatol Surg*, 2018, 44(10):1355-1357. DOI:10.1097/DSS.0000000000001580.
- [2] Wolff H, Fischer TW, Blume-Peytavi U. The diagnosis and treatment of hair and scalp diseases[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2016, 113(21):377-386. DOI:10.3238/arztebl.2016.0377.
- [3] Tawfik AA, Osman MAR. The effect of autologous activated platelet-rich plasma injection on female pattern hair loss: a randomized placebo-controlled study[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2018, 17(1):47-53. DOI:10.1111/jocd.12357.
- [4] Rongioletti F, Christana K. Cicatricial (scarring) alopecias: an overview of pathogenesis, classification, diagnosis, and treatment [J]. *Am J Clin Dermatol*, 2012, 13(4): 247-260. DOI: 10.2165/11596960-000000000-00000.
- [5] Choudhry N, Sood A, Steinweg S. Norman Orentreich, the father of hair transplantation[J]. *JAMA Dermatol*, 2017, 153(8): 837. DOI: 10.1001/jamadermatol.2017.2097.
- [6] Sharma R, Ranjan A. Follicular unit extraction (FUE) hair transplant: curves ahead[J]. *J Maxillofac Oral Surg*, 2019, 18(4): 509-517. DOI:10.1007/s12663-019-01245-6.
- [7] Tang SJ, Wu XX, Sun ZX, et al. Staged reconstructive treatment for extensive irregular cicatricial alopecia after burn[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(52):e13522. DOI:10.1097/MD.00000000000013522.
- [8] Ekelem C, Pham C, Atanaskova Mesinkovska N. A systematic review of the outcome of hair transplantation in primary scarring alopecia[J]. *Skin Appendage Disord*, 2019, 5(2): 65-71. DOI: 10.1159/000492539.
- [9] Falto-Aizpurua L, Choudhary S, Tosti A. Emerging treatments in alopecia[J]. *Expert Opin Emerg Drugs*, 2014, 19(4):545-556. DOI: 10.1517/14728214.2014.974550.
- [10] Almohanna HM, Perper M, Tosti A. Safety concerns when using novel medications to treat alopecia[J]. *Expert Opin Drug Saf*, 2018, 17(11):1115-1128. DOI:10.1080/14740338.2018.1533549.
- [11] Ahmad M, Mohmand MH. Effect of surgeon's workload on rate of transection during follicular unit excision/extraction (FUE)[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2020, 19(3):720-724. DOI:10.1111/jocd.13078.
- [12] Ors S, Ozkose M, Ors S. Follicular unit extraction hair transplantation with micromotor: eight years experience[J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2015, 39(4):589-596. DOI:10.1007/s00266-015-0494-8.
- [13] Orentreich N. Hair transplants. Long-term results and new advances [J]. *Arch Otolaryngol*, 1970, 92(6): 576-577. DOI: 10.1001/archotol.1970.04310060048010.
- [14] Kanti V, Messenger A, Dobos G, et al. Evidence-based (S3) guideline for the treatment of androgenetic alopecia in women and in men—short version[J]. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2018, 32(1):11-22. DOI:10.1111/jdv.14624.
- [15] Bater KL, Ishii M, Joseph A, et al. Perception of hair transplant for androgenetic alopecia[J]. *JAMA Facial Plast Surg*, 2016, 18(6): 413-418. DOI:10.1001/jamafacial.2016.0546.
- [16] Abt NB, Quatela O, Heiser A, et al. Association of hair loss with health utility measurements before and after hair transplant surgery in men and women[J]. *JAMA Facial Plast Surg*, 2018, 20(6):495-500. DOI:10.1001/jamafacial.2018.1052.
- [17] Vañó Galván S. Hair transplant: added value when performed by a dermatologist[J]. *Actas Dermosifiliogr*, 2017, 108(6): 495-497. DOI:10.1016/j.ad.2017.06.001.
- [18] Ahmad M. The battle begins: is strip surgery really necessary?[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2020, 19(11):2990-2994. DOI:10.1111/jocd.13325.
- [19] Trivellini R, Gupta AK. The edge out punch: an advancement that reduces transections in follicular unit excision hair transplantation[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2020, 19(9): 2194-2200. DOI:10.1111/jocd.13532.
- [20] Dua A, Dua K. Follicular unit extraction hair transplant[J]. *J Cutan Aesthet Surg*, 2010, 3(2):76-81. DOI:10.4103/0974-2077.69015.
- [21] Yoo H, Moh J, Park JU. Treatment of postsurgical scalp scar deformity using follicular unit hair transplantation[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019:3423657. DOI:10.1155/2019/3423657.
- [22] Lee IJ, Jung JH, Lee YR, et al. Guidelines on hair restoration for east asian patients[J]. *Dermatol Surg*, 2016, 42(7): 883-892. DOI: 10.1097/DSS.0000000000000773.
- [23] Bared A. What's new in facial hair transplantation?: effective techniques for beard and eyebrow transplantation[J]. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 2019, 27(3):379-384. DOI:10.1016/j.fsc.2019.04.003.
- [24] Umar S. Body hair transplant by follicular unit extraction: my experience with 122 patients[J]. *Aesthet Surg J*, 2016, 36(10): 1101-1110. DOI:10.1093/asj/sjw089.
- [25] Vogel JE. Commentary on: body hair transplant by follicular unit extraction: my experience with 122 patients[J]. *Aesthet Surg J*, 2016, 36(10):1111-1112. DOI:10.1093/asj/sjw110.
- [26] Garg AK, Garg S. Donor harvesting: follicular unit excision[J]. *J Cutan Aesthet Surg*, 2018, 11(4): 195-201. DOI: 10.4103/JCAS.JCAS_123_18.
- [27] Rose PT. Advances in hair restoration[J]. *Dermatol Clin*, 2018, 36(1):57-62. DOI:10.1016/j.det.2017.09.008.

- [28] Kim N, Park JH. Pubic hair restorative surgery using grafts harvested by the nonshaven follicular unit extraction technique [J]. *Dermatol Surg*, 2018, 44(8):1115-1120. DOI:10.1097/DSS.0000000000001497.
- [29] Park JH, You SH, Kim NR. Nonshaven follicular unit extraction: personal experience [J]. *Ann Plast Surg*, 2019, 82(3):262-268. DOI: 10.1097/SAP.0000000000001679.
- [30] Bernstein RM, Wolfeld MB. Robotic follicular unit graft selection [J]. *Dermatol Surg*, 2016, 42(6):710-714. DOI:10.1097/DSS.0000000000000742.
- [31] Mohmand MH, Ahmad M. Transection rate at different areas of scalp during follicular unit extraction/excision (FUE) [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2020, 19(7):1705-1708. DOI:10.1111/jocd.13191.
- [32] Ahmad M, Mohmand MH. Analysis of the changes in scalp hair angles: in vivo and in vitro comparison before and after tumescence [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2019, 18(1):390-394. DOI: 10.1111/jocd.12556.
- [33] Xiao SE, Miao Y, Wang J, et al. As a carrier-transporter for hair follicle reconstitution, platelet-rich plasma promotes proliferation and induction of mouse dermal papilla cells [J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1):1125. DOI:10.1038/s41598-017-01105-8.
- [34] Uebel CO, da Silva JB, Cantarelli D, et al. The role of platelet plasma growth factors in male pattern baldness surgery [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2006, 118(6):1458-1466. DOI:10.1097/01.prs.0000239560.29172.33.
- [35] Elghblawi E. Platelet-rich plasma, the ultimate secret for youthful skin elixir and hair growth triggering [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2018, 17(3):423-430. DOI:10.1111/jocd.12404.
- [36] Sand JP, Nabili V, Kochhar A, et al. Platelet-rich plasma for the aesthetic surgeon [J]. *Facial Plast Surg*, 2017, 33(4):437-443. DOI: 10.1055/s-0037-1604240.
- [37] Garg S. Outcome of intra-operative injected platelet-rich plasma therapy during follicular unit extraction hair transplant: a prospective randomised study in forty patients [J]. *J Cutan Aesthet Surg*, 2016, 9(3):157-164. DOI:10.4103/0974-2077.191657.
- [38] Han L, Liu B, Chen XY, et al. Activation of Wnt/ β -catenin signaling is involved in hair growth-promoting effect of 655-nm red light and LED in in vitro culture model [J]. *Lasers Med Sci*, 2018, 33(3):637-645. DOI:10.1007/s10103-018-2455-3.
- [39] Gentile P, Garcovich S. Advances in regenerative stem cell therapy in androgenic alopecia and hair loss: wnt pathway, growth-factor, and mesenchymal stem cell signaling impact analysis on cell growth and hair follicle development [J]. *Cells*, 2019, 8(5):466. DOI: 10.3390/cells8050466.
- [40] Fukuoka H, Narita K, Suga H. Hair regeneration therapy: application of adipose-derived stem cells [J]. *Curr Stem Cell Res Ther*, 2017, 12(7):531-534. DOI:10.2174/1574888X12666170522114307.
- [41] Zhang HS, Zhao HS, Qiao JQ, et al. Expansion of hair follicle stem cells sticking to isolated sebaceous glands to generate in vivo epidermal structures [J]. *Cell Transplant*, 2016, 25(11):2071-2082. DOI:10.3727/096368916X691989.
- [42] 王敏, 段卿然, 刘旺. FUE 自体毛发移植术围手术期护理及体会 [J]. *中国美容医学*, 2015, 24(2):76-77. DOI: 10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.000153.
- [43] Akdag O, Evin N, Karamese M, et al. Camouflaging cleft lip scar using follicular unit extraction hair transplantation combined with autologous fat grafting [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2018, 141(1):148-151. DOI:10.1097/PRS.0000000000003956.
- [44] 祝飞, 张菊芳, 刘筱雯, 等. 自体毛囊单位提取技术在瘢痕性秃发中的应用 [J]. *中国美容整形外科杂志*, 2017, 28(9):523-524, 528. DOI:10.3969/j.issn.1673-7040.2017.09.004.
- [45] van Zuijlen P, Gardien K, Jaspers M, et al. Tissue engineering in burn scar reconstruction [J/OL]. *Burns Trauma*, 2015, 3:18[2020-08-27]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27574664/>. DOI:10.1186/s41038-015-0017-5.
- [46] 中西医结合学会皮肤性病专业委员会皮肤影像学亚专业委员会. 毛发疾病皮肤镜诊断专家共识 [J]. *中国麻风皮肤病杂志*, 2016, 32(3):129-132.
- [47] Liu Y, Liu F, Qu Q, et al. Evaluating the satisfaction of patients undergoing hair transplantation surgery using the FACE-Q scales [J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2019, 43(2):376-382. DOI: 10.1007/s00266-018-1292-x.
- [48] Lee KC, Dretzke J, Grover L, et al. A systematic review of objective burn scar measurements [J/OL]. *Burns Trauma*, 2016, 4:14[2020-08-27]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27574684/>. DOI: 10.1186/s41038-016-0036-x.
- [49] Bairagi A, Griffin B, Tyack Z, et al. Comparative effectiveness of Biobrane[®], RECELL[®] autologous skin cell suspension and silver dressings in partial thickness paediatric burns: BRACS randomised trial protocol [J/OL]. *Burns Trauma*, 2019, 7:33[2020-08-27]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31696127/>. DOI:10.1186/s41038-019-0165-0.
- [50] Choi N, Choi J, Kim JH, et al. Generation of trichogenic adipose-derived stem cells by expression of three factors [J]. *J Dermatol Sci*, 2018, 92(1):18-29. DOI:10.1016/j.jdermsci.2018.08.004.

(收稿日期:2020-08-27)