

# 中重度凹陷性瘢痕的治疗方法及其趋势

武恒宇, 马志伟, 董祥林\*

新疆医科大学第一附属医院整形外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年2月18日; 录用日期: 2024年3月12日; 发布日期: 2024年3月18日

## 摘要

伴有皮下组织粘连的中重度凹陷性瘢痕的治疗方法主要包括组织填充、外科手术等。然而现有技术各自存在一定的局限性, 如长时间水肿、血肿、瘀伤、结痂、色素沉着、纤维化结节、瘢痕复发等。现就临床上使用的多种有效治疗方法作一综述。

## 关键词

凹陷性瘢痕, 软组织填充, 外科手术

# Treatment Methods and Trends for Moderate to Severe Depressed Scars

Hengyu Wu, Zhiwei Ma, Xianglin Dong\*

Plastic Surgery Department, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Feb. 18<sup>th</sup>, 2024; accepted: Mar. 12<sup>th</sup>, 2024; published: Mar. 18<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The treatment of moderate to severe depressed scars with adhesions in the subcutaneous tissues mainly includes tissue filling, surgery, etc. However, the existing technologies have certain limitations, such as long-term edema, hematoma, bruising, scabbing, pigmentation, fibrotic nodules, and scar recurrence. This article reviews a variety of effective treatments used in clinical practice.

## Keywords

Depressed Scarring, Soft Tissue Filling, Surgery

\*通讯作者。

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

瘢痕形成是创伤后软组织愈合的过程，凹陷性瘢痕是一种常见的瘢痕类型，常见病因有外伤、手术、感染等，这些病因导致皮肤真皮层及皮下组织出现缺损，在随后的愈合过程中胶原蛋白和弹性蛋白的缺失造成体表凹陷畸形[1]。尤其伴有皮下组织粘连的凹陷瘢痕更深、更严重。在这种情况下，通常采用手术和组织填充[2][3]。现对中重度凹陷性瘢痕的各种治疗方法作一综述。

## 2. 组织填充

有许多新的和旧的自体、非自体和非生物组织填充剂可用于凹陷性瘢痕，软组织填充剂通过直接注射到瘢痕下方来矫正凹陷区域，并且部分软组织填充剂可促进胶原蛋白和细胞外基质的合成进一步改善局部凹陷。

### 2.1. 透明质酸

透明质酸(HA)是一种高分子量非硫酸化糖胺聚糖。HA 是人体细胞外基质的重要组成部分。天然 HA 的半衰期仅为 12 小时。HA 被内源性透明质酸酶生物降解。HA 碎片通过淋巴管和肝脏降解为水和二氧化碳而消除[4]。HA 已成为美学领域的主导填充材料。它用于恢复活力和纠正衰老期间的体积损失。为此，优选交联 HA，因为它为内源性透明质酸酶提供了更大的稳定性。各种交联剂用于制备不同适应症的 HA 填充剂(HAF)，例如 1,4-丁二醇二缩水甘油醚、1,2,7,8-二环氧苄、聚乙二醇二缩水甘油醚、六亚甲基二胺和二乙烯基砷[5]。在一项前瞻性试验中，41 名中位年龄为 34 岁的患者因凹陷性疤痕接受了两次 HA 填充剂治疗。注射间隔两周进行。第二次治疗后进行了 90 天的随访。研究期间，观察者总分中位数下降了 77.5%，患者总分中位数下降了 73.7%。年轻患者受益更多[6]。

### 2.2. 自体脂肪填充

自体脂肪移植已广泛应用于软组织凹陷性疤痕的治疗[7]。采用新开发的方法分离的脂肪干细胞(ASC)和血管基质显着提高了移植脂肪组织的存活率以及脂肪移植的治疗效果[8]。由此，脂肪移植已从单纯的补充体积发展到多增益治疗。目前，临床上采集的自体脂肪组织成活率约为 40%~60%，移植效果较差。这可能归因于脂肪组织收集过程中脂肪细胞和组织的损伤，破坏移植脂肪细胞膜的完整性[9]。Ren ZX 等[10]采用改良技术采集脂肪组织：将抽脂针开口前移，减少对采集脂肪组织的损伤，从而保留了脂肪结构，增加了存活的脂肪细胞，从而达到提高脂肪移植的疗效。当疤痕小凹陷浅表时脂肪颗粒仍过大。纳米脂肪的提出解决了这一问题，它可以帮助实现向真皮下或真皮内平面的注射。纳米脂肪通过机械消化和过滤脂肪获得，其特点是移植物和组织颗粒大小为 400~600 毫升甚至更小[11]。Rong Hang 等[12]对 44 例患者行纳米脂肪移植，术后 3 个月疗效明显稳定，注射部位出现不同程度的暂时性红斑，93% 的患者持续 2~3 周。注射区未观察到其他严重的术后并发症。此外，根据医生的评估，91% 的患者在治疗后瘢痕外观得到改善。

### 2.3. 自体培养成纤维细胞(asFbs)

自体成纤维细胞治疗是一种新颖的修复皮肤缺损的天然方法。自体成纤维细胞具有在体内产生人类

胶原蛋白的能力，这消除了以前使用含有牛胶原蛋白产品时需要进行皮肤测试的需要。皮肤真皮层的主要细胞成分是成纤维细胞。成纤维细胞是真皮内的间充质细胞，可产生胶原蛋白和其他细胞外基质蛋白。成纤维细胞在皮肤结构和完整性方面发挥着重要作用，培养的自体真皮成纤维细胞被认为能促进皮肤再生和年轻化。West 和 Alster 描述了注射自体真皮成纤维细胞可以取代真皮内注射硅胶和其他填充物治疗面部皱纹的概念。这种新方法有可能避免与真皮填充物相关的超敏反应，并产生持续的治疗效果[13] [14]。在一项初步研究中，Watson 和他的同事发现，在靶部位注射自体成纤维细胞后，出现面部凹陷的患者中，十分之九的患者表现出一定程度的改善，而且真皮中胶原蛋白的含量也有所增加[15]。

## 2.4. 胶原蛋白

瘢痕相关轮廓畸形的治疗也可以扩展到牛胶原蛋白的使用。可注射的牛胶原蛋白是一种纤维分散体，含有磷酸盐缓冲盐水和 0.3% 利多卡因，过滤和净化灭菌。植入后 3 天内，生理盐水载体吸收，使胶原纤维形成一个柔软、柔韧的不规则轮廓填充物。胶原蛋白经常被用来增加面部的细纹和皱纹。然而，老化可以用来增强软组织轮廓。面部凹陷的瘢痕或瘢痕内的真皮被拉伸或萎缩的区域成为理想的填充产品。胶原蛋白是成纤维细胞和毛细血管生长的基质。

## 3. 手术治疗

常用技术包括皮下切除术，Z 和 W 成形术，局部瘢痕组织充填法、邻近带蒂脂肪瓣转移等，对各种中重度凹陷性瘢痕均有一定疗效。

### 3.1. 皮下切除术

在深层组织中存在凹陷疤痕的情况下，我们开始使用一种新的简单技术。如果存在粘附性疤痕，则进行一个小切口，以便破坏剪刀可以进入内部。整个疤痕区域在皮下平面上受到破坏，通过将深层疤痕与浅层疤痕分开，使其完全脱离现有的粘连，从而完全消除现有的凹陷。为了避免复发，用尼龙线制成 U 形缝线，用大针缝制，并紧密放置在一起，以便在缝线的边缘实现较宽的避开。通过粘附受损组织来实现疤痕和深层伤口闭合。大约两周后，这些缝线将被拆除。

### 3.2. 真皮转位皮瓣

解决凹陷疤痕的主要技术是破坏皮肤和皮下组织之间的连接并防止重新粘附[16]。因此，我们使用加宽疤痕部分的去上皮疤痕组织作为转位皮瓣，填充凹陷区域以增加体积并防止重新粘连。该方法仅适用于扩大的疤痕，因此凹陷部位不需要额外的皮肤切口或填充手术。此外，使用具有额外血管蒂的自体真皮或皮脂肪组织可以通过提供长期的体积替代效果和更少的并发症来提高组织存活率。

### 3.3. 分层真皮皮瓣

我们将深层真皮结构从皮肤中分离出来，并将其埋在皮肤下。我们的技术包括两个四边形皮瓣，一个来自深度上皮部分，一个来自皮肤。深皮化部分的下部皮瓣以翻转的方式缝合，在真皮基线支撑的上部形成脂肪表面，也有助于掩埋深皮化部分。皮肤部分的上皮瓣被转置以闭合皮肤缺损，同时也承载着皮肤缝合区下方的脂肪层。四边形几何线闭合用于减小长线性疤痕的张力，已被证明更适用于长凹形疤痕[17]。然而，直接缝合可用于短疤痕。

### 3.4. Z 成形术

Z 成形术是一种双移位皮瓣，待切除的瘢痕位于 Z 的中心肢体，两侧的外周肢体彼此平行[18] [19]。

转位后, 中心 Z 成形术是最通用的瘢痕修正技术之一。作为一种转位皮瓣, Z 形成形术允许两个相邻的破坏三角形皮瓣, 由同一中心轴构成, 彼此换位, 并躺在对方的原始床上。本质上, 这两个三角形襟翼从相对过剩的区域转置到相对不足的区域, 并最终与原始中心轴接近直角。Z 形成形术在瘢痕翻修中的作用在于它能够重新定位瘢痕, 使其更顺皮纹的方向; 重新定位瘢痕或解剖标志到一个更有利的位置。打破瘢痕的长度, 从而使其不那么明显; 增加瘢痕长度, 从而减少主要的瘢痕张力, 允许更好的形状来塑造表面, 从而减少最终瘢痕变得凹陷的趋势[20]。W 形成形术由瘢痕两侧的多个小三角形推进皮瓣组成, 以指间方式闭合。W 形成形术的优点是易于规划和实施, 它将直形瘢痕切割成多个小段, 其中许多小段位于 RSTL 上[21]。

#### 4. 总结

对于改善中重度凹陷性瘢痕和填补创伤性缺损的完美材料、外科学技术的探索仍是一个谜。瘢痕一旦形成, 就会成为永久性的皮肤印记。应尝试使用上述各种技术来掩饰瘢痕, 尤其面部瘢痕。患者的年龄和瘢痕特征是决定如何使瘢痕不那么明显的关键。然而, 管理病人的期望是治疗任何瘢痕最重要的组成部分。

#### 参考文献

- [1] 张冰, 张刚. 微等离子射频技术序贯自体脂肪颗粒移植治疗面部凹陷性瘢痕[J]. 中国医疗美容, 2022, 12(3): 18-22. <https://doi.org/10.19593/J.Issn.2095-0721.2022.03.005>
- [2] Inchingolo, F., Tatullo, M., Abenavoli, F.M., Marrelli, M., Inchingolo, A.D., Corelli, R., Inchingolo, A.M. and Dipalma, G. (2011) Surgical Treatment of Depressed Scar: A Simple Technique. *International Journal of Medical Sciences*, **8**, 377-379. <https://doi.org/10.7150/ijms.8.377>
- [3] Coleman, S.R. (2001) Structural Fat Grafts: The Ideal Filler? *Clinics in Plastic Surgery*, **28**, 111-119. [https://doi.org/10.1016/S0094-1298\(20\)32343-9](https://doi.org/10.1016/S0094-1298(20)32343-9)
- [4] Wollina, U. and Goldman, A. (2011) Hyaluronic Acid Dermal Fillers: Safety and Efficacy for the Treatment of Wrinkles, Aging Skin, Body Sculpturing and Medical Conditions. *Clinical Medicine Reviews in Therapeutics*, **3**, 107-121. <https://doi.org/10.4137/CMRT.S6928>
- [5] Zerbini, N., D'Este, E., Farina, A., Raoso, R., Cherubino, M. and Calligaro, A. (2017) Morphological Evidences Following Pegylated Filler Treatment in Human Skin. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, **31**, 79-85.
- [6] Riccio, M., Marchesini, A., Senesi, L., Skrami, E., Gesuita, R. and De Francesco, F. (2019) Managing Pathologic Scars by Injecting Auto-Cross-Linked Hyaluronic Acid: A Preliminary Prospective Clinical Study. *Aesthetic Plastic Surgery*, **43**, 480-489. <https://doi.org/10.1007/s00266-018-01303-3>
- [7] Rubin, J.P. (2014) Discussion: Megavolume Autologous Fat Transfer: Part I. Theory and Principles. *Plastic and Reconstructive Surgery*, **133**, 558-560. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000040>
- [8] Badin, A.Z., Gondek, L.B., Garcia, M.J., Valle, L.C., Flizikowski, F.B. and De Noronha, L. (2005) Analysis of Laser Lipolysis Effects on Human Tissue Samples Obtained from Liposuction. *Aesthetic Plastic Surgery*, **29**, 281-286. <https://doi.org/10.1007/s00266-004-0102-9>
- [9] Zou, Y.L., Tan, X., Tian, T., Li, L., Li, Z.X., Cheng, W. and Wang, Z.X. (2019) Clinical Effect of Nano-Fat Mixed Granule Fat Transplantation in the Treatment of Cicatricial Facial Depression and Atrophy and the Related Experimental Mechanism. *Chinese Journal of Burns*, **35**, 266-276.
- [10] Ren, Z.X., Zou, Y.L., Tan, X., Chen, Z., Li, L. and Wang, Z.X. (2020) Modified Autologous Adipose Transplantation in the Treatment of Depressed Scars: An Experimental Study. *American Journal of Translational Research*, **12**, 708-717.
- [11] Cohen, S.R., Hewett, S., Ross, L., Delaunay, F., Goodacre, A., Ramos, C. Leong, T. and Saad, A. (2017) Regenerative Cells for Facial Surgery: Biofilling and Biocontouring. *Aesthetic Surgery Journal*, **37**, S16-S32. <https://doi.org/10.1093/asj/sjx078>
- [12] Huang, R., Jiao, H., Fan, J., et al. (2021) Nanofat Injection for the Treatment of Depressed Facial Scars. *Aesthetic Plastic Surgery*, **45**, 1762-1771. <https://doi.org/10.1007/s00266-021-02178-7>
- [13] West, T.B. and Alster, T.S. (1998) Autologous Human Collagen and Dermal Fibroblasts for Soft Tissue Augmentation.

- 
- Dermatologic Surgery*, **24**, 510-512. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1998.tb04198.x>
- [14] Boss, W.K., Usal, H., Fodor, P.B. and Chernoff, G. (2000) Autologous Cultured Fibroblasts: A Protein Repair System. *Annals of Plastic Surgery*, **44**, 536-542. <https://doi.org/10.1097/0000637-200044050-00013>
- [15] Watson, D., Keller, G.S., Lacombe, V., Fodor, P.B., Rawnsley, J. and Lask, G.P. (1999) Autologous Fibroblasts for Treatment of Facial Rhytids and Dermal Depressions. A Pilot Study. *Archives of Facial Plastic Surgery*, **1**, 165-170. <https://doi.org/10.1001/archfaci.1.3.165>
- [16] Seok, J., Choi, S.Y., Park, K.Y., *et al.* (2016) Depressed Scar after Filler Injection Successfully Treated with Pneumatic Needleless Injector and Radiofrequency Device. *Dermatology and Therapy*, **29**, 45-47. <https://doi.org/10.1111/dth.12280>
- [17] Garg, S., Dahiya, N. and Gupta, S. (2014) Surgical Scar Revision: An Overview. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, **7**, 3-13. <https://doi.org/10.4103/0974-2077.129959>
- [18] Roggendorf, E. (1983) The Planimetric Z-Plasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*, **71**, 834-842. <https://doi.org/10.1097/00006534-198306000-00018>
- [19] Rohrich, R.J. and Zbar, R.I. (1999) A Simplified Algorithm for the Use of Z-Plasty. *Plastic and Reconstructive Surgery*, **103**, 1513-1517. <https://doi.org/10.1097/00006534-199904050-00024>
- [20] Rodgers, B.J., Williams, E.F. and Hove, C.R. (2001) W-Plasty and Geometric Broken Line Closure. *Facial Plastic Surgery*, **17**, 239-244. <https://doi.org/10.1055/s-2001-18829>
- [21] Shockley, W.W. (2011) Scar Revision Techniques: Z-Plasty, W-Plasty, and Geometric Broken Line Closure. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, **19**, 455-463. <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2011.06.002>