

# 骨骼重建与自体脂肪移植在面部整形中的应用★

聂云飞, 李小林, 巫国辉

## Bone reconstruction with autologous fat transplantation in facial plasty

Nie Yun-fei, Li Xiao-lin, Wu Guo-hui

Department of Plastic and Maxillofacial Surgery, Jiangxi Provincial People's Hospital, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

Nie Yun-fei★, Studying for master's degree, Department of Plastic and Maxillofacial Surgery, Jiangxi Provincial People's Hospital, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

Corresponding author: Wu Guo-hui, Master, Associate professor, Department of Plastic and Maxillofacial Surgery, Jiangxi Provincial People's Hospital, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China  
wu\_gh@163.com

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2012.28.028

Received: 2012-01-22  
Accepted: 2012-04-26

江西省人民医院  
整形颌面外科, 江西省南昌市  
330006

聂云飞★, 男, 1973年生, 江西省丰城市人, 汉族, 南昌大学医学院在读硕士, 主要从事面部年轻化研究。

通讯作者: 巫国辉, 硕士, 副教授, 江西省人民医院整形颌面外科, 江西省南昌市 330006  
wu\_gh@163.com

中图分类号: R318  
文献标识码: B  
文章编号: 2095-4344 (2012)28-05264-05

收稿日期: 2012-01-22  
修回日期: 2012-04-26  
(20110822008/W · W)

### 文章亮点:

文章从骨骼的重建, 面部层次、韧带、间隙, 面部脂肪的分布, 以及面部脂肪移植技术等方面进行了回复行分析。经过 1 936 例面部轮廓塑形的结果, 认为面部消瘦的老年人做面部提升的同时做脂肪注射可取得满意结果, 半侧颜面萎缩的患者也可取得几乎正常的面部轮廓。

### Abstract

**BACKGROUND:** The use of autologous fat transplantation, liposuction, fillers, Botox, lasers and radiofrequency has become absolutely necessary prelude or accompaniment in facial plasty.

**OBJECTIVE:** To retrospectively analyze effect of face lift and fat injection on facial rejuvenation.

**METHODS:** Articles addressing face anatomy, ageing and facial fat transplantation, excluding repetitive studies, were identified by searching PubMed (1893-01 to 2011-12) using the keywords of "bone, facial, autologous fat transplantation, facial plastic, superficial musculoaponeurotic system (SMAS)". Finally, 47 articles were summarized.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Pigment patch, wrinkle and ptosis are the main features in facial ageing. The mandibular angle is blunt with aging. Bone resorption mainly exist in the orbital rim, piriform aperture, alveolar bone maxilla notch, chin projection and mandibular angle. SMAS do not change obviously. Fat injection is the direct method for facial volume. Totally 1 936 results of facial profiles moulding show that face lift and fat injection get satisfactory outcome for the elderly with facial emaciation, and patients with hemifacial atrophy can almost have normal facial profile. Facial fat injection cannot only recover face plump and ascend profile curve, but also improve facial skin texture and tinct.

Nie YF, Li XL, Wu GH. Bone reconstruction with autologous fat transplantation in facial plasty. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(28): 5264-5268. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:** 面部整形中自体脂肪注射、脂肪抽吸、填充剂、肉毒素、激光和射频等技术的应用成了不可或缺的前奏或伴奏。

**目的:** 回顾性总结分析面部提升术和脂肪注射技术在面部年轻化中的作用。

**方法:** 以英文检索词 "bone, facial, autologous fat transplantation, facial plastic, superficial musculoaponeurotic system (SMAS)" 为主, 由第一作者重点检索 1893-01/2011-12 PubMed 数据有关面部解剖与老化及面部脂肪移植技术相关的文献, 排除重复性研究。保留 47 篇文献进行归纳总结。

**结果与结论:** 面部老龄化主要存在 3 个表现: 色斑、皱纹、松垂。随着年龄增加眼眶环变大, 下颌角变钝; 骨质吸收表现在眉间下缘、眶上下缘、梨状孔边缘、上下牙槽棘突、上颌切迹、颧突、下颌角等, 浅表肌肉腱膜系统层无明显变化。面部的脂肪注射是容量恢复的最直接方法, 1 936 例面部轮廓塑形的结果, 认为面部消瘦的老年人做面部提升的同时做脂肪注射可取得满意结果, 半侧颜面萎缩的患者也可取得几乎正常的面部轮廓。面部脂肪注射不仅恢复了面部饱满圆润上升的轮廓曲线, 而且面部皮肤的质地和色泽也得到提高。

**关键词:** 脂肪移植; 骨骼; 自体; 面部; 整形; 浅表肌肉腱膜系统

聂云飞, 李小林, 巫国辉. 骨骼重建与自体脂肪移植在面部整形中的应用[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(28): 5264-5268. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

## 0 引言

面部年轻化是美容外科的重要课题,近年来这一美容需求出现了量的扩大化和人的低龄化,一些相关技术也得到了广泛进步,出现了技术应用的多元化和综合化,人们不仅热衷于治疗老化,而且还提出了预防和抗衰老的理念。在面部解剖的各个层次都能有所作为:皮肤可以激光焕肤,射频紧肤,可以注射生物填充剂;脂肪层可以注射脂肪充填,也可抽脂塑形;肌层可以使用肉毒素注射:祛除动力性皱纹,控制拮抗肌而提升,瘦咬肌塑轮廓;软组织可以通过手术单层、多层、复合分离提升;骨性轮廓也可通过截骨或丰隆改变等等。也就是说传统的或现代的面部提升术不再一角独唱,自体脂肪注射、脂肪抽吸、填充剂、肉毒素、激光和射频等技术的应用成了不可或缺的前奏或伴奏。在手术的面部年轻化中面部提升术和脂肪注射技术都有着100多年的历史积淀,文章简要回顾如下。

## 1 资料和方法

### 1.1 资料来源

检索人相关内容:第一作者。

检索时间范围:1893-01/2011-12。

检索词:英文检索词“bone, Facial, autologous fat transplantation, Facial plastic, superficial musculoaponeurotic system(SMAS)”。

检索数据库: Pubmed 数据库, 网址: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>。

检索文献量:共检索到150篇文献。

### 1.2 纳入文献标准

纳入标准:①面部解剖与老化关的文献。②与面部脂肪移植技术有关的文献。

排除标准:与纳入标准无关及重复的文献。

质量评估:文章主要为基础研究和临床研究。文献[1-4]主要讨论了骨骼的重建;文献[5-11]主要讨论了面部层次、韧带、间隙相关研究;文献[12-16]主要讨论了面部脂肪的分布;文献[17-47]主要讨论了面部脂肪移植技术。

## 2 结果

### 2.1 面部解剖与老化 面部老龄化主要存在3个表

现:色斑、皱纹、松垂。面部老化在皮肤老化的同时,皮下脂肪(垫)或萎缩或肥厚或移位或脱垂,肌肉及纤维筋膜组织发生退行性变化,骨组织也相应改建。理解面部老化和这些结构或概念相关:①骨骼成相:面颅骨构成面部的骨性轮廓和骨性支撑区;相对的眶区、面颊区就是无骨性支撑区。②软组织成形,包括肌肉和皮下脂肪等,构成颜面的软组织轮廓。③肌肉有表情肌和咀嚼肌,表情区集中在面部中央、咀嚼区集中在面侧部和深区。④以浅表肌肉腱膜系统为平面,脂肪被分为皮下脂肪和深部脂肪(垫),皮下脂肪由筋膜间隔分区或被区室化。⑤面部软组织(主要是皮肤、脂肪、浅表肌肉腱膜系统)被皮肤固定韧带和表浅筋膜系统悬挂固定,并存在多个面部间隙。

**2.1.1 骨骼的重建** 对面部骨骼改建造成的老化面容不容忽视,尤其是正面的中央区,直接影响眼、鼻、口和颧颊区的老化外观以及软组织的支撑与附着。Gonzalez-ulloa<sup>[1]</sup>通过对同一个个体从年轻时(15岁)到成年至老年的一组X射线照片的测量分析,提出了人头面骨骼老化吸收的存在。他在头颅侧位X射线片上,测量鼻唇角、口唇闭合线以及颌颈角的变化。发现在15岁时,鼻唇角为90°,口唇闭合线在上切牙的上方,颌颈角为90°。在25岁时已经发生了变化,鼻唇角变锐,口唇闭合线位于上切牙的切端,颌颈角变钝,表现出软组织下垂的症状。而到了70岁以上,上述变化更为突出。从X射线片上观察,随着年龄的增加,骨骼发生了萎缩:上下颌骨的牙槽突萎缩,额突后缩,面颅骨发生了萎缩,是导致面部软组织下垂的原因之一。Bartlett等<sup>[2]</sup>对160例博物馆中标有性别和年龄的成人头面颅进行了测量分析和组织学调查发现:随着年龄的增加面颅骨的高度是缩减的,特别是上、下颌骨,对于有牙齿丢失的缩减更明显;随着年龄增加中面宽是增宽的;女性比男性表现明显;随着年龄增加骨质有更多空隙。Pessa等<sup>[3]</sup>和Shaw等<sup>[4]</sup>对面部骨骼的改建与老化关系也做了系列研究,结果表明:随着年龄增加眼眶环变大,下颌角变钝;骨质吸收表现在眉间下缘、眶上下缘、梨状孔边缘、上下牙槽棘突、上颌切迹、额突、下颌角等。比如下眼眶骨缘随着衰老而后移,这可能对眼袋形成也起一定作用,又如上眼眶缘的改建对眉外侧的曲线也造成影响。

**2.1.2 面部层次、韧带、间隙** Mitz和Peyronie<sup>[5]</sup>首次提出了面部表浅肌肉腱膜系统浅表肌肉腱膜系统的概念及界限。指出浅表肌肉腱膜系统向下与颈阔

肌纤维连续, 向上与额肌、眼轮匝肌连续。Wassef<sup>[6]</sup>做了组织学分析, 指出浅表肌肉腱膜系统向前起于口周的颧肌、笑肌、颈阔肌和降口角肌。Furnas<sup>[7]</sup> 1989年首次报道颊部固定韧带的存在, 他描述了颧弓韧带、下颌骨韧带、颈阔肌-耳韧带和颈阔肌-皮肤前韧带。国内王志军等<sup>[8]</sup>对除皱术的应用解剖做了较深入的研究, 证实了 Furnas 报道颊部 4 个固定韧带在国人的存在, 并描述了颈阔肌悬韧带和浅表肌肉腱膜系统-颧颊部韧带(咬肌皮肤韧带)。Yousif 和 Gosain<sup>[9]</sup>通过从下睑到上唇的大块组织切片观察, 认为鼻唇沟是一个结合点的分界线, 线的内下方口轮匝肌与皮肤粘接紧密, 在分界线处有浅表肌肉腱膜系统部分纤维直接牵引该区皮肤, 线的外上方皮下有较厚的松软的均一的筋膜脂肪。Hamara<sup>[10]</sup>和 Owsley<sup>[11]</sup>把这部分筋膜脂肪称为颧脂肪垫, 呈三角形, 底位于鼻唇沟, 尖在颧突, 分布于浅表肌肉腱膜系统和皮肤之间。面部骨膜牢固固定于骨, 受重力影响小。浅表肌肉腱膜系统层向内侧穿过上唇提肌等表情肌, 这些表情肌有多个骨性起源, 外侧有多个悬韧带支持浅表肌肉腱膜系统层, 因此随年龄增长浅表肌肉腱膜系统层无明显变化。

**2.1.3 面部脂肪** Raskin 和 LaTrenta<sup>[12]</sup>对面颈部脂肪的分布做了定量分析: 面部脂肪占总量的 80%, 颈部占 20%; 在面部浅表肌肉腱膜系统浅部的脂肪大约 88 g, 占 57%, 浅表肌肉腱膜系统深部脂肪大约 72 g, 占 43%; 在颈部 65% 的脂肪在颈阔肌浅面, 大约 24 g, 35% 的脂肪在颈阔肌深面, 大约 13 g; 面颈部大概一半的脂肪在面颊部, 总量 1/3 的脂肪在前面颊和中面颊, 而且 75% 的深部脂肪集中在前面颊和中面颊。表浅的皮下脂肪分配如下: 眉间 9%, 前额 17%, 双颞 11%, 前面颊 16%, 中面颊 25%, 后面颊 12%, 颞区 10%; 浅表肌肉腱膜系统深部脂肪分配如下: 眉间 7%, 前额 8%, 双颞脂肪垫 12%, 前面颊 16%, 中面颊 20%, 后面颊 14%, 双颊脂肪垫 15 g, 占 20%, 颞区 3%, 他还根据韧带是否起于骨膜把面部皮肤韧带分为真性韧带和假性韧带, 他认为眶韧带、颧弓韧带、下颌骨韧带是真性韧带, 颧颊部韧带有些是真性韧带, 有些是假性韧带。由此他提出了面颊部下垂的“绷床效应”。Rohrich 和 Pessa<sup>[12-13]</sup>近年来对皮下脂肪做了深入研究, 结果证实: 面部皮下脂肪是以多个彼此分隔的间室样解剖形态存在。鼻唇沟是一个有解剖隔膜分离出来的独立单元。颊部脂肪由 3 个独立的脂肪间室构成, 分别为颊

内侧、颊中部和颞-颊外侧脂肪室。额部有 3 个脂肪室, 包括额正中脂肪室、两侧额中部脂肪室、颞-颊外侧脂肪室。眶部也分为 3 个脂肪室。颌脂肪室是面部最下一个脂肪间室。这些脂肪室间隔是由致密的纤维结缔组织构成, 犹如栅栏样韧带, 这些隔膜起自浅筋膜, 向上插入皮肤真皮层。他们认为面部的脂肪室间隔构成一相互交联的框架, 为面部提供了一个支持系统, 理解面部老化是一个三维的变化过程, 各脂肪室在位置和容量上都发生着变化, 并与邻近的脂肪室有相互作用。当然, 他们也观察到有面部韧带的部位, 总有很多脂肪室隔膜出现, 由此推论韧带和室隔膜是相互融合的。

长期以来人们把面部老化的元凶归结于重力作用, 而且无需文献和不加思考地当成真理, 这种“真理”是来源于显而易见的面部老化现象: 松垂! 然而 Donofrio<sup>[15-16]</sup>认为这是一种似是而非的论点, 他说: “我们大半生时间是平躺, 那为什么我们的外侧脸不坠到耳后去呢? ”。他认为面部松垂的是因为面部随着年龄的变化脂肪出现重新分布, 局部出现脂肪的萎缩或肥厚, 于是面部轮廓出现凹凸, 失去年轻的圆润曲线。身体的老化也是如此, 比如乳房和中臀部萎缩, 腹部和臀上脂肪的堆积, 人们很容易接受丰胸、丰臀、抽脂等, 为什么不情愿接受同样的方法使面部年轻呢。他提倡用面部脂肪平衡的新方法做面部提升。面部老化松垂, 重力只是帮凶, 真正的原因是面部容量的丢失和不均衡。

**2.2 面部脂肪移植技术** 面部的脂肪注射是容量恢复的最直接方法, 回顾自体脂肪面部移植的历史也有一个多世纪。

Neuber<sup>[17]</sup>1889 年在文献上首次报道胳膊上小块脂肪游离移植填充下眶缘软组织缺损获得良好美容效果。Lexer<sup>[18]</sup>在 1919 年出版 *Die freien Transplantationen* 一书, 其中脂肪移植大约有 300 页篇幅, 介绍了脂肪移植在修复整形美容方面的不同应用。Neuhof<sup>[19]</sup>在 1923 年提出脂肪移植后宿主细胞代替论, 认为移植的脂肪就象骨移植一样将被宿主新形成的脂肪和纤维替代。Peer<sup>[20]</sup>在 1950 年报道了真皮脂肪移植, 提出了移植脂肪细胞存活理论, 并指出移植的脂肪在 1 年后的质量和体积大概流失 45%。在那个年代完善的真皮脂肪游离移植至今仍然是常用的面部凹陷充填的技术之一。

在 20 世纪 70 年代吸脂术开创为脂肪的获取提供了便利, 随后 20 世纪 80 年代通过脂肪抽吸注射移植

逐渐流行。Illouz<sup>[21-22]</sup>1983 年开始了脂肪注射移植术, 1988 年他总结了 167 例临床报道, 他认为当时的脂肪抽吸注射技术仅仅是部分成功, 获取分离纯的脂肪细胞或许需要更精密的技术, 但这种方法是值得推广的。Fournier<sup>[23-24]</sup>在 1985 年发明了用注射器抽吸获取脂肪的方法, 用于脂肪注射, 命名为“microlipoinjection”, 随后他在 1990 年把脂肪移植用于面部塑形。Elenbergen<sup>[25-27]</sup>1986 年报道了使用 4~6 mm 的脂肪颗粒在面部注射移植。Chajchir 等<sup>[28-30]</sup>也是早期脂肪注射的实践者之一, 他不仅把脂肪用于软组织充填, 他还用于面部皱纹的处理, 并进行了长期的跟踪随访, 起得了长期的良好效果, 他推荐 3 个层次注射: 皮肤、筋膜和肌肉。

在 20 世纪 90 年代, 有了多种抽吸获取、筛选提纯和注射技术, 并对脂肪注射成活率和长期效果出现了争论。反对的声音来自 Nguyen<sup>[31]</sup>和 Ersek<sup>[32]</sup>, 他们认为结果令人失望。技术争论集中在: 用注射器还是机器抽吸获取? 获取的部位? 是否漂洗还是自然沉淀? 过滤还是离心? 加不加各种细胞生物因子? 注射的量、层次和方法? Guerrerosantos 等<sup>[33-35]</sup>1996 年报道了一个用兔子实验的结果: 游离脂肪移植在肌肉内长期存活。1998 年报道了一个综合的美容外科方法: 面部除皱复合脂肪注射技术; 2000 年报道了 16 年 1 936 例面部轮廓塑形的结果, 认为面部消瘦的老年人做面部提升的同时做脂肪注射可取得满意结果, 半侧颜面萎缩的患者也可取得几乎正常的面部轮廓。Amar<sup>[36]</sup>1999 年介绍了面部脂肪微渗透技术, 他用注射器微创抽吸获取脂肪, 离心处理后用钝性的微管在面部表情肌内注射渗透; Butterwick 等<sup>[37]</sup>称之为 FAMI(fat autograft muscle injection)技术。

Coleman<sup>[38-45]</sup>系统地完善了面部脂肪注射移植技术, 并用“LipoStructure”一词, 2004 年完成专著 *Structural Fat Grafting*, 2009 年与 Mazzola 合著 *Fat injection: from filling to regeneration*。Coleman 技术有几个要点: ①用 17<sup>#</sup>钝性管接 10 mL 注射器低压抽吸获取脂肪。②用离心机 3 000 r 3 min 处理提纯脂肪, 丢弃下清液和最上层的油。③每次最小量的脂肪注入, 最大面积接触受区组织, 后退式微粒注射, 多隧道多层次注射, 有如鸟巢使血供能充分快速获得。他在临床中也发现, 面部脂肪注射不仅恢复了面部饱满圆润上升的轮廓曲线, 而且面部皮肤的质地和色泽也得到提高。

2001, Zuk 等<sup>[46]</sup>证实脂肪组织中存在脂肪干细胞。同年 Alexander 等<sup>[47]</sup>使用 PRP(高浓度血小板血浆)辅助脂肪移植。

### 3 小结

面部提升术和脂肪移植技术 100 多年来, 各自不断取得进步, 两者有一个共同的美学治疗理念: 曲线重塑与容量复位。随着面部年轻化美容需求的增多和新一代美容外科医生临床实践的精细化, 其技术进步和创新毋庸置疑。

### 4 参考文献

- [1] Gonzalez-Ulloa M. The Aging Face: Elimination of wrinkles and other problems, In Gonzalez-Ulloa M (Ed.) *Aesth Plast Surg*, Vol 1st. Louis: Mosby. 1988. 1330.
- [2] Bartlett SP, Grossman R, Whitaker LA. Age-related changes of the craniofacial skeleton: an anthropomorphic and histologic analysis. *Plast Reconstr Surg*. 1992; 90:592-600.
- [3] Pessa JE, Chen Y. *urve analysis of the aging orbital aperture*. *Plast Reconstr Surg*. 2002; 109:751-755.
- [4] Shaw RB Jr, Katzel EB, Koltz PF, et al. Aging of the Facial Skeleton: Aesthetic Implications and Rejuvenation Strategies. *Plast Reconstr Surg*. 2010; 127(1):374-383.
- [5] Mitz V, Peyronie M. The superficial musculo-aponeurotic system (SMAS) in the parotid and cheek area. *Plast Reconstr Surg* 1976; 58:80-88.
- [6] Wassef M. Superficial and muscular layers in the face and neck: A historical study study. *Aesthetic Plast Surg* 11:171, 1987.
- [7] Furnas DW. The retaining ligament of the cheek. *Plast Reconstr Surg* 1989; 83:11-16.
- [8] 王志军. 面部韧带、SMAS 和面神经的研究及其美容整形外科应用[D]. 中国医科大学博士论文, 1992.
- [9] Yousif NJ, Gosain AK, Matloub HS, et al. The nasolabial fold: An anatomic and histologic reappraisal. *Plast Reconstr Surg*. 1994; 93:60-69.
- [10] Hamaar ST. The deep plane rhytideotomy. *Plast Reconstr Surg*. 1990; 86(1):53-61.
- [11] Owsley JQ. Lifting the malar fat pad for correction of prominent nasolabial folds. *Plast Reconstr Surg*. 1993; 91:463.
- [12] Elsa Raskin, Gregory S, LaTrenta MD. Why Do We Age in Our Cheeks? *Aesthetic Surg J*. 2007; 27(1):19-28;
- [13] Rohrich RJ, Pessa JE. The Fat Compartments of the Face: Anatomy and Clinical Implications for Cosmetic Surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2007; 119(7):2219-2227.
- [14] Rohrich RJ, Pessa JE. The retaining system of the face: histologic evaluation of the septal boundaries of the subcutaneous fat compartments. *Plast Reconstr Surg*. 2008; 121(5): 1804-1809.
- [15] Donofrio LM. Fat distribution: a morphologic study of the aging face. *Dermatol Surg* 2000; 26:1107-1112.

- [16] Donofrio LM. Panfacial volume restoration with fat. *Dermatol Surg*. 2005;31:1496.
- [17] Neuber G. Über die wiederanheilung vollständig vom körper getrennter, die ganze Fettschicht enthaltender Hautstücke. *Zbl f Chirurgie*. 1893;30:16.
- [18] Lexer E. Die freien Transplantationen. Part 1. P264-547. Teil. Stuttgart: Enke. 1919.
- [19] Neuhof H. The transplantation of Tissues, p73. N. York: Appleton. 1923.
- [20] Peer LA. Loss of weight and volume in human fat graft, with postulation of a "cell survival theory". *Plast Reconstr Surg*. 1950;5:217-230.
- [21] Illouz YG. The fat cell graft: a new technique to fill depressions. *Plast Reconstr Surg*. 1986; 78:122-123.
- [22] Illouz YG. Present results of fat injection. *Aesthetic Plast Surg*. 1988; 12(3):175-181.
- [23] Fournier PF. Microlipoextraction et microlipo-injection. *Rev Chir Esthet Lang Fr*. 1985;10 :40-46.
- [24] Fournier PF. Facial recontouring with fat grafting. *Dermatol Clin*. 1990;8:523-527.
- [25] Ellenbogen R. Free autogenous pear fat grafts in the face. A preliminary report of a rediscovered technique. *Ann Plast Surg*. 1986;16:179-194.
- [26] Ellenbogen R. Autologous fat injection [letter]. *Plast Reconstr Surg* 1991;88:543.
- [27] Ellenbogen R. Fat transfer: current use in practice. *Clin Plast Surg* 2000;27(4):545-556.
- [28] Chajchir A, Benzaquen I. Liposuction fat grafts in face wrinkles and hemifacial atrophy. *Aesthetic Plast Surg* 1986; 10(2):115-117.
- [29] Chajchir A, Benzaquen I. Fat-grafting injection for soft-tissue augmentation. *Plast Reconstr Surg* 1989;84(6):921-924 [discussion, 935].
- [30] Chajchir A. Fat injection: long-term follow-up. *Aesthetic Plast Surg* 1996;20(4):291-296.
- [31] Nguyen A, Pasyk KA, Bouvier TN, et al. Comparative study of survival of autologous adipose tissue taken and transplanted by different techniques. *Plast Reconstr Surg*. 1990;85: 378-386.
- [32] Ersek RA. Transplantation of autologous fat: a 3-year follow-up is disappointing. *Plast Reconstr Surg*. 1991;87: 219-228.
- [33] Guerrerrosantos J, Gonzalez-Mendoza A, Masmela Y, et al. Long-term survival of free fat graft in muscle : an experimental study in rats. *Aesthetic Plast Surg*. 1996;20(5):403-408.
- [34] Guerrerrosantos J. Simultaneous rhytidoplasty and lipoinjection : a comprehensive aesthetic surgical strategy. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(1):191-199.
- [35] Guerrerrosantos J. Long-term outcome of autologous fat transplantation in aesthetic facial recontouring: sixteen year of experience with 1936 cases. *Clin Plast Surg*. 2000;27(4): 515-543.
- [36] Amar RE. Adipocyte microinfiltration in the face or tissue restructuring with fat tissue graft. *Ann Chir Plast Esthet*. 1999;44(6):593-608.
- [37] Butterwick KJ, Lack EA. Facial volume restoration with the fat autograft muscle injection technique. *Dermatol Surg*. 2003; 29(10):1019-1026.
- [38] Coleman SR. The technique of periorbital lipoinfiltration. *Oper Tech Plast*. 1994; Surg 1:120-126,
- [39] Coleman SR. Long-term survival of fat transplants: controlled demonstrations. *Aesthetic Plast Surg*. 1995;19:421-425.
- [40] Coleman SR. Facial recontouring with lipostructure. *Clin Plast Surg*. 1997;24:347-367.
- [41] Coleman SR. My view: Structural fat grafting. *Aesthetic Surg J*. 1998;18:386-388.
- [42] Coleman SR. Structural fat grafting: The ideal filler? *Clin Plast Surg*. 2001;28:111-119.
- [43] Coleman SR. Structural fat grafting. St Louis: Quality Medical Publishing. 2004.
- [44] Coleman SR. Facial augmentation with structural fat grafting. *Clin Plast Surg*. 2006;33:567-577.
- [45] Coleman SR. Structural fat grafting: more than a permanent filler. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118:108-120.
- [46] Zuk PA, Zhu M, Mizuno H, et al. Multilineage cells from human adipose tissue: implication for cell-based therapies. *Tissue Eng*. 2001;7:211-228.
- [47] Alexander RW, Abuzeni PZ. Enhancement of autologous fat transplantation with platelet rich plasma. *Am J Cosmet Surg*. 2001;18:59-70.

**作者贡献:** 第一作者和通讯作者构思并设计本综述, 分析并解析数据, 所有作者共同起草, 经通讯作者审核, 第一作者对本文负责。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理要求:** 未涉及伦理冲突的内容。

**此问题的已知信息:** 近年来面部外科整形出现了技术应用的多元化和综合化, 在面部解剖的各个层次都能有所作为: 皮肤可以激光焕肤, 射频紧肤, 可以注射生物填充剂; 脂肪层可以注射脂肪填充, 也可抽脂塑形; 肌层可以使用肉毒素注射: 祛除动力性皱纹, 控制拮抗肌而提升, 瘦咬肌塑轮廓; 软组织可以通过手术单层、多层、复合分离提升; 骨性轮廓也可通过截骨或丰隆改变等等。

**本综述增加的新信息:** 从骨骼的重建, 面部层次、韧带、间隙, 面部脂肪的分布, 以及面部脂肪移植技术等方面进行了回复行分析。

**临床应用的意义:** 1936 例面部轮廓塑形的结果, 认为面部消瘦的老年人做面部提升的同时做脂肪注射可取得满意结果, 半侧颜面萎缩的患者也可取得几乎正常的面部轮廓。