doi:10.11659.jjssx/03E020165

·临床研究·

PRP与SVF-gel辅助自体脂肪移植手术的效果观察

冉 力,刘林奇,李娅萍 (陆军军医大学第一附属医院整形外科,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 探讨富血小板血浆(PRP)与脂肪来源干细胞基质胶(SVF-gel)应用于自体脂肪移植手术的临床效果。**方法** 将2018年2月至2019年9月在我科行自体脂肪移植手术的患者247例根据其自愿选择的移植方案分成对照组和观察组。对照组123例患者采用PRP联合自体脂肪移植手术,观察组124例患者采用SVF-gel辅助自体脂肪移植手术,对2组患者的临床治疗效果、满意度进行观察比较。**结果** 术后6个月,观察组需要进行二次填充的例数明显少于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);观察组患者满意率高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 与PRP联合自体脂肪移植相比,SVF-gel辅助自体脂肪移植的移植脂肪存活率及术后患者满意度均有明显优势,临床应用效果好。

[关键词] 富血小板血浆;脂肪来源干细胞基质胶;自体脂肪移植;面部轮廓重塑;乳房填充

[中图分类号] R622.1 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-03-27

Effect of PRP and SVF-gel combined with autologous fat transplantation

RAN Li, LIU Lin-qi, LI Ya-ping (Department of Plastic Surgery, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To observe the clinical effect of platelet rich plasma(PRP) and stromal vascular fraction gel(SVF-gel) in autologous fat transplantation. **Methods** A total of 247 patients undergoing autologous fat transplantation in our department from February 2018 to September 2019 were randomly divided into the control group and the observation group. The control group($n=123$) were treated by PRP combined with autologous fat transplantation. The observation group($n=124$) received SVF-gel assisted autologous fat transplantion. The clinical effect and satisfaction degree of the two groups were observed and compared. **Results** Six months after operation, the survival rate of transplanted fat in the observation group was significantly higher than that in the control group, and the number of cases requiring secondary filling in the observation group was significantly less than that in the control group, the differences were significant($P<0.05$). In terms of patient satisfaction rate, the observation group was significantly higher than the control group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with PRP combined with autologous fat transplantation, the SVF-gel assisted autologous fat transplantion has obvious advantage in the survival rate of transplanted fat and patient satisfaction, with good clinical application effect.

Keywords: platelet rich plasma; stromal vascular fraction-gel; autologous fat transplantation; facial contour reconstruction; augmentation mammaplasty

由外伤、肿瘤切除和其他疾病造成的大面积脂肪组织缺损难以单纯依靠机体自身修复。自体干细胞在脂肪组织再生过程中发挥重要作用,补充受损部位组织干细胞的数量对于促进创伤愈合及大面积软组织缺损修复是一种有效的新治疗策略[1]。自体脂肪组织具有柔软程度较高、排斥反应较小、材料来源丰富、供区造成的创伤较小、塑形简单等特点,在美容整形外科方面,尤其是在隆乳、面部轮廓重塑等组织缺损中广泛应用[2]。但自体脂肪组织移植后存活率较低,存在填充的远期效果不确定等问题[3-4]。脂肪来源干细胞基质胶(stromal vascular fraction-gel,SVF-gel)是一种可注射的脂肪移植物,整体呈凝胶状,可利用纯物理方法从自体脂肪组织中获取[5]。有研究指出,脂肪移植后因组织缺血而致脂肪细胞死亡,死亡的脂肪细胞发出级联信号,刺激脂肪干细胞释放成血管因子,并且分化成为新的脂肪细胞和血管内皮细胞[6]。因此,脂肪干细胞可以提高移植脂肪细胞的存活率。SVF-gel富含脂肪干细胞、血管内皮细胞,可提供细胞附着生长的细胞外基质,在血管化、成脂化方面有较好的效果,且细胞外基质由丰富的胶原、黏多糖及可溶性生长因子等组成,其生物支架可以促进损伤肌肉的愈合与再生[7-11]。SVF-gel联合自体脂肪移植可以增加移植脂肪的存活

[通信作者] 刘林奇,E-mail:lancher87@163.com

率。SVF-gel 在面部皮肤肤质的改善方面取得了良好的效果,但其辅助自体脂肪移植的效果尚不明确。富血小板血浆(platelet-rich plasma,PRP)是一种来源于自体血液的高浓度血小板血浆,PRP 中血小板含量是正常人血液的 4 ~5 倍,含有各种丰富的生长因子。PRP 对细胞的分化、血管增生和细胞的增殖起着促进作用,主要是通过浓缩血小板的 a 颗粒分泌释放多种生长因子,其高浓度的生长因子可增强组织修复能力,加快组织修复过程。本研究通过比较 PRP 与 SVF-gel 分别辅助自体脂肪移植后脂肪的存活率以及临床效果,以期为临床自体脂肪移植手术提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入 2018 年 2 月至 2019 年 9 月于我院整形外科就诊并行自体脂肪移植手术的患者 247 例,根据患者自愿选择的移植方案分为对照组和观察组。对照组 123 例,其中男 3 例,女 120 例,年龄 20 ~45 岁,平均(30.69 ±5.01)岁;自体移植受区:额部 22 例,双侧颞部 31 例,眶周 20 例,面颊部 19 例,双侧乳房 31 例。观察组 124 例,其中男 5 例,女 119 例,年龄 21 ~45 岁,平均(31.77 ±5.78)岁;自体移植受区:额部 21 例,双侧颞部 32 例,眶周 22 例,面颊部 20 例,双侧乳房 29 例。患者基线资料组间比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。纳入标准:①年龄 18 岁至 65 岁;②有适应证可以进行自体脂肪移植。排除标准:①合并心、肝、肾等病症;②患有高血脂、高血压、高血糖及传染性疾病等病症;③意识不清楚、精神较差,语言表达不清楚,不能正常沟通。本研究经医院伦理委员会审批,患者签署知情同意书。

1.2 获取自体脂肪

脂肪供区选取为明显脂肪堆积的部分,如腰腹、大腿内外侧以及臀上部等。完善术前准备后,对照组与观察组分别采用 PRP 与 SVF-gel 辅助自体脂肪移植填充。基础自体脂肪获取:①供区肿胀麻醉,以 0.9% 氯化钠溶液 1 000 mL +2% 利多卡因 10 mL +1% 肾上腺素0.5 mL配制肿胀液,随后使用肿胀液缓慢分层注入供脂肪区的皮肤下,至皮肤局部出现发白、橘皮样的变化。②脂肪抽吸,对于面部填充,在肿胀液注入 3 min 后,以手动注射器及钝头吸脂针(2.5 mm)进行脂肪抽吸;对于自体脂肪隆乳多采用吸脂机(负压 80 kPa)进行脂肪抽吸。③以 0.9% 生理盐水清洗脂肪颗粒。④静置自然分层,获取脂肪组织(中间层)。

1.3 制备 PRP 与 SVF-gel

PRP 的制备:外周静脉采血后加入全血 1/16 的 4.0% 枸橼酸,离心力 200 g,离心 10 min,两次离心后上清液即为 PRP,加入 10% $CaCl_2$,PRP 与 10% $CaCl_2$ 的比例为 10∶1;PRP 与脂肪颗粒悬液在面部填充和隆乳中的使用比例分别为 1∶4和 1∶20[12-13]。

SVF-gel 的制备:将获得的脂肪抽吸物置入无菌螺口式注射器中,用专用堵头密闭注射器。SVF-gel 处理步骤:①首先将含有脂肪抽吸物的注射器放入离心机中,以 1 200 g 的离心力离心 3 min 后,弃底层液体;上层油脂回收备用,将中层脂肪组织转移至另一个 20 mL螺口式注射器中。②通过鲁尔接头密封对接,将另一个空的 20 mL 螺口式注射器与含有脂肪的螺口注射器相连接,然后以 10 mL/s 的速度将脂肪在 2 个注射器之间内反复推注,共推注 1 min。③向推注后的乳糜样脂肪中加入步骤 1 中回收的油脂,再次缓慢推注 3 ~5 次以充分混匀;使用专用堵头堵住注射器出口,拉开注射器针栓保持注射器内负压,轻轻震荡 30 s,至注射器中出现絮凝现象(表现为有棉絮样固体从乳糜样的脂肪中析出)。⑤最后再次将产物置入离心机中,以 2 000 g 的离心力离心 3 min 后,弃上层油脂和底层残留的液体,获取的中间层产物即为 SVF-gel。若离心后,混合物不分层或上层油脂的体积未达到混合物体积的 80%,则重复步骤③ ~⑤的操作,注意重复次数不超过 3 次。依照标准方案制备的 SVF-gel 应符合以下要求:①最终体积低于原有体积的 15%;②SVF 细胞浓度高于 4.0×10^3/mL;③可以通过 27G 针头进行注射。利用鲁尔接头将 SVF-gel 转移至注射器中备用。

1.4 临床应用

1.4.1 面部轮廓重塑 对受区进行常规消毒铺单。进针位置多选择自然褶皱等隐蔽性较好的部位,以避开血管、神经等容易损伤的部位。采用 18G 注射器针头刺破皮肤,采用 20G 脂肪移植针将脂肪颗粒均匀注射至受区,使其呈现为多层次、多平面、点线状。完毕后,应利用按摩的方式帮助脂肪颗粒分布得更加均匀。

1.4.2 自体脂肪颗粒隆乳 移植脂肪注射位置大部分为乳房、胸大肌、乳腺等部位,应避免在腺体组织部位注射。注射后,可适当利用胸衣(无钢圈)将患者

乳房轻轻托起,无需包扎。为避免感染,可口服抗生素或静脉滴注抗生素 3 d。

1.5 观察指标

分别在术后 1、2、3、6 个月对患者进行随访,拍摄不同角度照片,并与术前照片进行对比,对填充效果、并发症情况等进行分析,明确是否需要二次填充。并在术后随访时以满意度调查表统计患者治疗满意度:①满意,对填充效果满意;②基本满意,对填充效果稍有偏执;③不满意,对自身填充效果期待值过高,对缺陷过分夸张等[14]。其中满意率 =(满意例数 + 基本满意例数)/总例数 ×100%。

1.6 统计方法

利用 SSPS 20.0 软件完成研究数据的相关分析,计数资料以率(%)表示,两组间数据比较采用 χ^2 检验,$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 PRP 联合自体脂肪移植的临床效果

术后 1 个月,对照组患者面部轮廓塑形及乳房填充效果明显;术后 3 个月,移植脂肪体积增加不明显,效果不理想,特别是乳房部位。但面部填充患者肤色、毛孔、黑眼圈等现象较术前有明显改善,患者满意度较高;术后 6 个月,29 例患者需行二次填充手术,见表 1。

表 1 PRP 联合自体脂肪移植术后 6 个月随访结果

部位	n	需要二次填充[例(%)]	满意率(%)
额部	22	3(13.64)	81.82
双侧颞部	31	4(12.90)	87.10
眶周	20	3(15.00)	85.00
面颊部	19	3(15.79)	84.21
双侧乳房	31	16(51.61)	70.97

2.2 SVF-gel 辅助自体脂肪移植的临床效果

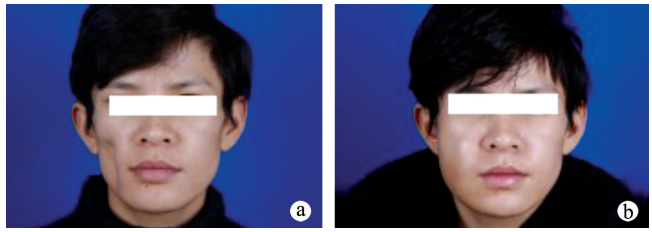
术后 1 个月,观察组患者移植区效果无明显差异,部分患者对该时间点的治疗效果存在较小程度的不满情绪;术后 3 个月,患者移植区较术后 1 个月时饱满、圆润,面部塑形良好(图 1),乳房在体积方面和术前相比有明显增加,外形更加丰满、圆润,弹性、动感、乳头、乳晕也有明显改善,且无功能障碍(图 2);术后 6 个月,患者满意度较高,15 例患者需要二次填充(主要是填充乳房,这与制备 SVF-gel 需要消耗大量的脂肪有关),见表 2。

2.3 患者术后满意度情况

术后 6 个月,对照组患者平均满意率(81.30)%,观察组患者平均满意率达(92.74)%,观察组明显高于对照组,差异有统计学意义($P=0.007$),见表 3。

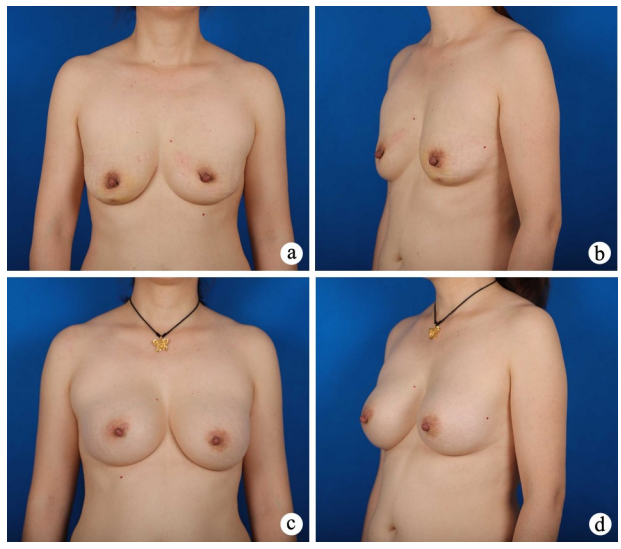
2.4 患者术后并发症情况

本研究 2 组患者脂肪供区及移植脂肪受区均出现囊肿、红肿、结节、凹凸不平等并发症,但观察组患者并发症发生率明显低于对照组(表 4)。



a:术前;b:术后 3 个月

图 1 面部 SVF-gel 辅助自体脂肪移植术前、术后 3 个月对比



a:术前正位;b:术前侧位;c:术后 3 个月正位;d:术后 3 个月侧位

图 2 乳房 SVF-gel 辅助自体脂肪移植术前、术后 3 个月对比

表 2 SVF-gel 辅助自体脂肪移植术后 6 个月随访结果

部位	n	需要二次填充[例(%)]	满意率(%)
额部	21	1(4.77)	95.24
双侧颞部	32	2(6.25)	93.75
眶周	22	1(4.55)	95.45
面颊部	20	1(5.00)	95.00
双侧乳房	29	10(34.48)	89.66

表 3 患者术后 6 个月满意度结果

组别	n	满意[例(%)]	基本满意[例(%)]	不满意[例(%)]	满意率(%)
观察组	124	97(77.42)	18(14.52)	9(7.26)	92.74
对照组	123	78(63.41)	22(17.89)	23(18.70)	81.30

表 4 患者术后并发症情况[例(%)]

组别	n	红肿	囊肿	结节	凹凸不平
观察组	124	1(0.80)	96(77.42)	18(14.52)	9(7.26)
对照组	123	3(2.43)	75(60.97)	22(17.89)	23(18.70)

3 讨论

PRP 与 SVF-gel 辅助自体脂肪移植都需要自体脂肪组织作为基础。自体脂肪作为一种填充材料,具有以下优势:①自体脂肪为患者自身组织的一部分,在生物学方面免疫以及排异反应较少;②来源较为丰富,取材更加方便,患者经济成本较低;③自体脂肪移植在填充患者缺陷部位的同时可将多余的、影响美感的脂肪去除,使患者拥有更好的形体;④自体脂肪融化效果更好,可使填充效果更自然,触感更柔软,更容易满足患者的期望,被患者接受;⑤自体脂肪移植手术恢复期短,一般术后 1 周即可恢复,不影响患者正常生活[15]。虽然自体脂肪优点多,但是长期的临床实践表明,自体脂肪容易被吸收和流失,存活率不高,因此依靠单纯的自体脂肪填充手段并不能达到良好的手术效果。PRP 联合自体脂肪填充早已应用于临床,已有相关文献证实其比单纯的自体脂肪移植更能达到手术预期[2]。近年来新提出的 SVF-gel 联合自体脂肪移植技术逐渐应用于临床,其在提高脂肪存活率和手术效果方面更具优势,我院整形外科自 2018 年开展此项技术以来,通过 1 年多临床观察证实,SVF-gel 联合自体脂肪移植技术值得应用和推广。

PRP 是一种富含血小板血浆蛋白的浓缩物,激活后能释放生长因子,改善移植脂肪颗粒的生存微环境,可多途径为移植区提供营养支持,因此,患者在 PRP 联合自体脂肪移植手术后移植区肤质有明显改善,特别是面部轮廓塑形方面,能够改善毛孔粗大、黑眼圈等问题,更显年轻化。根据我们的临床观察,术后 6 个月对照组患者满意率也能达到 81.30%。但相比 SVF-gel 自体脂肪移植效果而言,其在稳定性及长时间促血管再生功能方面不具优势,且临床观察显示,PRP 联合自体脂肪移植虽然能在短时间内形成良好的效果,但术后 3、6 个月脂肪吸收明显,需要二次填充的患者例数多,移植脂肪的存活率明显下降,术后长期效果不佳,患者满意度明显低于观察组。

SVF-gel 作为脂肪移植填充物,不用添加非自体物质进行分离,分离高效安全。有研究表明,SVF-gel 具有与脂肪颗粒相似的治疗效果,且具有一定的组织支撑度及较高的成脂率,是一种新型的软组织填充材料[16]。而 PRP 需要添加凝血酶、氯化钙等激活剂,这些添加剂对人体是否有危害尚未可知。本研究结果显示,术后 1 个月,观察组患者移植脂肪体积存活率较对照组略低。但术后 3 个月,观察组患者移植脂肪的存活率明显高于对照组,术后面部轮廓塑形及乳房填充效果良好,特别是面部轮廓塑形的填充部位,效果自然而富有弹性。观察组患者术后 6 个月的满意度高达 92.74%,且术后需要二次填充甚至三次填充的例数明显少于对照组,说明 SVF-gel 在长期的促血管再生能力方面优于 PRP。有研究表明,SVF-gel 辅助自体脂肪移植显示出较好的外观质地、较丰富的微血管密度、较高的体积保存率等优点,提示 SVF-gel 辅助自体脂肪移植,在促成脂分化及促成血管分化的微环境细胞龛中起着重要作用,SVF-gel 通过促进移植物初期的血管化及成脂分化,加速脂肪组织重塑,从而提高移植脂肪组织的存活率[17]。SVF-gel 在面部填充及年轻化应用中同样具有良好的临床效果[18]。

不同于普通移植脂肪,SVF-gel 的形态属于结构致密的胶冻样状态,这是由细胞外基质将脂肪干细胞等细胞成分交织在一起形成的,这种交织的结构和人体内脂肪细胞的正常结构是一致的,能有效避免获得的脂肪干细胞和其他细胞成分在填充后被组织液等体液成分冲刷而移位流失,提高了干细胞的存活率和最终的治疗效果。目前 SVF-gel 主要运用于自体脂肪移植面部的填充,精细的制备方法使其能够通过 27G 针头进行精细注射,对于面部一些难处理的凹陷和皱纹,比如法令纹、太阳穴等,具有非常好的改善作用。但是目前发现,SVF-gel 也存在一定的缺点,因其制备需要消耗大量的脂肪,所以在大面积的填充手术中,脂肪的来源是否充足也是术前需要慎重考虑的问题,且由于脂肪干细胞在进行皮肤机构重塑的过程中有大量新生血管产生,所以在浅表填充时填充部位可能会有15 d至 1 个月的红肿现象,有部分患者对这一时间段的效果有不满情绪,但术前医生会针对这一情况进行说明解释,让患者有一定的心理预期,度过这段时间后,患者自然释怀。就目前看来,SVF-gel 辅助自体脂肪移植并未发现更大的风险。

移植脂肪颗粒周边供血情况的建立以及恢复是保证自体脂肪颗粒在移植后存活的重点[19],因此,理论上血管再生率的提高能够增加移植脂肪存活率[20]。在术后效果方面,虽然 SVF-gel 比 PRP 更好,但是 PRP 在提供移植脂肪细胞养料、良好无菌生存环境方面更加出色[21-22]。因此,PRP 联合 SVF-gel 自体脂肪移植

作为一种复合的移植方式,利用生长因子提供早期的生长微环境,改善局部肤质,再加上 SVF-gel 提供的高纯度、高质量的可轻松注射的移植脂肪,是否可以更大程度提高自体脂肪移植的存活率,这为临床上可注射移植的软组织填充提供了一种新思路。

综上,与 PRP 联合自体脂肪移植相比,SVF-gel 辅助自体脂肪移植的脂肪存活率及术后患者的满意度均有明显优势,临床应用效果好。SVF-gel 辅助自体脂肪移植作为一种新思路,可以为临床自体脂肪移植手术提供新的解决方案。

[参考文献]

[1] Kim SM, Kim YH, Jun YJ, et al. The effect of diabetes on the wound healing potential of adipose-tissue derived stem cells[J]. Int Wound J, 2016,13 (1):33 - 41. doi: 10.1111/iwj.12540.

[2] 陈凤超,杨俊革,后俊杰,等.富血小板血浆(PRP)联合自体脂肪颗粒移植的基础和临床研究[J].中国美容医学,2017,26(6):75 - 79.

[3] Choi HN, Han YS, Kim SR, et al. The effect of platelet rich plasma on survival of the composite graft and the proper time of infection in a rabbit ear composite graft mode[J]. Arch Plast Surg, 2014,41(6):647 - 653. doi: 10.5999/aps.2014.41.6.647.

[4] Ross RJ, Shayan R, Mutimer KL, et al. Autologous fat grafting: current state of the art and Critical review[J]. Ann Plast Surg, 2014,73(3): 352 - 357. doi: 10.1097/SAP.0b013e31827aeb51.

[5] Yao Y, Dong Z, Liao Y, et al. Adipose extracellular matrix/stromal vascular fraction gel: a novel adipose tissue-derived injectable for stem cell therapy[J]. Plast Reconstr Surg, 2017, 139(4): 867 - 879. doi: 10.1097/PRS.0000000000003214.

[6] 王 炜. 整形外科学[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1999:236 - 238.

[7] Bielecki T, Dohan Ehrenfest DM. Platelet-rich plasma (PRP) and Platelet-Rich Tibrin(PRF): surgical adjurants, preparations forin situ. regenerative medicine and tools for tissue engineering[J]. Curr Pharm Biotechnol, 2012, 13(7): 1121 - 1130. doi: 10.2174/138920112800624292.

[8] 周绍龙,鲁 峰,王向义,等.高密度脂肪结合脂肪干细胞胶在女性面部填充的精细化应用[J].中华整形外科杂志,2019,35(7):634 - 637. doi:10.3760/cma.j.issn.1009 - 4598.2019.07.003.

[9] Kontoes P, Gounnaris G. Complications of fat transfer for breast augmentation[J]. Aesthetic Plast Surg, 2017, 41(5): 1078 - 1082. doi: 10.1007/s00266 - 017 - 0911 - 2.

[10] Dziki JL, Wang DS, Pineda C, et al. Solubilized extracellular matrix bioscaffolds derived from diverse source tissues differentially influence macrophage phenotype[J]. J Biomed Mater Res A, 2017, 105(1): 138 - 147. doi: 10.1002/jbm.a.35894.

[11] Sadtler K, Estrellas K, Allen BW, et al. Developing a pro-regenerative biomaterial scaffold microenvironment requires T helper 2 cells[J]. Science, 2016, 352(6283): 366 - 370. doi: 10.1126/science.aad9272.

[12] 陈凤超,陈民才,颜彤彤,等.同种异体富血小板血浆对创面胶原合成的作用及其机制研究[J].中华外科杂志,2017,55(4):303 - 307. doi:10.3760/cma.j.issn.0529 - 5815.2017.04.013.

[13] 张誉腾. SVF-gel 移植后体积长期保留的机制研究[D]. 广州:南方医科大学,2018:1 - 54.

[14] 方海燕,张 宁,张会芳. 自体脂肪颗粒多层次注射填充重塑面部轮廓[J]. 中国美容医学,2016,25(7):13 - 15.

[15] 刘文峰,顾俊平. 富血小板血浆结合自体脂肪移植在面部凹陷填充中的应用[J]. 医学信息,2018,31(16):183 - 185. doi:10.3969/j.issn.1006 - 1959.2018.16.059.

[16] 林茂辉,郑亚丽,董自清,等. 脂肪来源干细胞在整形外科的应用[J]. 中华医学美学美容杂志,2018,24(2):84 - 86. doi:10.3760/cma.j.issn.1671 - 0290.2018.02.004.

[17] 陈莉娜. SVF-gel 辅助脂肪移植实验研究[D]. 福建:福建医科大学,2017:1 - 37.

[18] 陈信恺,任 婧,袁 艺,等. 脂肪干细胞胶在面部容量填充和年轻化中的应用[J]. 中国美容整形外科杂志,2018,29(9):542 - 544. doi:10.3969/j.issn.1673 - 7040.2018.09.008.

[19] 刘景兰,胡 刚,陈 锦,等 ADSCs 与 PRP 联合脂肪颗粒移植对血运重建的影响[J]. 中国美容整形外科杂志,2012,6(23):327 - 330. doi:10.3969/j.issn.1673 - 7040.2012.06.003.

[20] Geissler PJ, Davis K, Roostaeian J, et al. Imroving fat transfer viability: the role of aging, body mass index, and harvest site[J]. Plast Recomstr Surg, 2014, 134(2): 227 - 232. doi: 10.1097/PRS.0000000000000398.

[21] Yang LC, Hu SW, Yan M, et al. Antimicrobial activity of platelet-rich plasma and other plasma preparations against periodontal pathogens[J]. J Periodontol, 2015, 86(2): 310 - 318. doi: 10.1902/jop.2014.140373.

[22] Intravia J, Allen DA, Durant TJ, et al. In vitro evaluation of the untibacterial effect of two preparations of platelet rich plasma compared with cefazolin and whole blood[J]. Muscles Ligaments Tendons J, 2014,4(1):79 - 84.

(编辑:刘 艺)