

· 论 著 ·

# CGF 纤维蛋白液联合 Bio-Oss 骨粉在颌骨缺损修复中的应用价值

路沈晨, 林后学, 张定承

(安徽省马鞍山十七冶医院口腔科, 安徽 马鞍山 243000)

**[摘要]** 目的 探讨富自体浓缩生长因子(concentrated growth factors, CGF)纤维蛋白液联合 Bio-Oss 骨粉在颌骨缺损修复中的应用价值。方法 选取安徽省马鞍山十七冶医院收治的颌骨囊肿术后骨缺损患者 80 例,按随机数字表法分为观察组与对照组,每组 40 例。对照组给予 Bio-Oss 骨粉治疗,观察组在对照组基础上联合 CGF 纤维蛋白液治疗。比较 2 组切口愈合情况,检测其骨缺损填充区域电子计算机断层扫描仪(Computed Tomography, CT)值,比较 2 组骨吸收量、骨密度、颌骨高度及宽度、并发症发生情况。结果 观察组切口愈合情况优于对照组( $P < 0.05$ );2 组骨缺损填充区域 CT 值均呈先升高再降低趋势,术后 1 个月达峰值,观察组骨缺损填充区域 CT 值大于对照组,组间、时点间、组间·时点间交互作用差异有统计学意义( $P < 0.05$ );术后 6 个月,2 组骨吸收量及骨密度高于术后 3 个月,上颌骨高度、下颌骨高度及宽度高于术后 3 个月( $P < 0.05$ ),术后 3 个月、术后 6 个月,观察组骨吸收量及骨密度低于对照组,上颌骨高度、下颌骨高度及宽度高于对照组( $P < 0.05$ );观察组总并发症发生率低于对照组( $P < 0.05$ )。结论 颌骨囊肿术后颌骨缺损患者采用 CGF 纤维蛋白液联合 Bio-Oss 骨粉治疗不仅能促进骨修复、骨愈合以及颌骨外形恢复,还能减少其骨吸收,提高骨密度,具有安全性。

**[关键词]** 颌骨囊肿;富自体浓缩生长因子;海奥骨粉 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2025.02.014

**[中图分类号]** R782.23 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2025)02-0208-07

## The application value of CGF fibrin solution combined with Bio-Oss bone powder in the repair of jawbone defects

LU Shen-chen, LIN Hou-xue, ZHANG Ding-cheng

(Department of Stomatology, the 17th Metallurgical Hospital, Anhui Province, Ma'anshan, 243000, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the application value of concentrated growth factor (CGF) fibrin solution combined with Bio-Oss bone powder in the repair of jawbone defects. **Methods** Eighty patients with jawbone defects after jaw cyst surgery in the 17th Metallurgical Hospital were selected and divided into an observation group ( $n=40$ ) and a control group ( $n=40$ ) using a random number table method. The control group was treated with Bio-Oss bone powder, while the observation group was supplemented with CGF fibrin solution on the basis of the control group. The healing of incisions in the two groups was compared, the computed tomography (CT) values of the bone defect filling area were measured, and the bone resorption, bone density, jawbone height and width, and incidence of complications between the two groups were detected. **Results** The observation group showed better wound healing than the control group ( $P < 0.05$ ). The CT values of the bone defect filling areas in both groups showed a trend of first increasing and then decreasing, reaching a peak at one month after surgery. The CT values

[收稿日期]2023-09-25

[基金项目]安徽省高校自然科学基金项目(ZR2019B02)

[作者简介]路沈晨(1987-),男,安徽马鞍山人,安徽省马鞍山

十七冶医院主治医师,医学硕士,从事口腔疾病诊治研究。

of the bone defect filling areas in the observation group were higher than those in the control group, and there were significant differences in the interaction between groups, time points, and time points between groups ( $P < 0.05$ ). At 6 months after surgery, the bone resorption and bone density of both groups were higher than those at 3 months after surgery, and the height of the maxilla as well as the height and width of the mandible was higher than that at 3 months after surgery ( $P < 0.05$ ). At 3 months and 6 months after surgery, the bone resorption and bone density of the observation group were lower than those of the control group, while the height of the maxilla as well as the height and width of the mandible was higher than that of the control group ( $P < 0.05$ ). The total incidence of complications in the observation group was lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The use of CGF fibrin solution combined with Bio-Oss bone powder for the treatment of patients with jawbone defects after jawcyst surgery can not only promote bone repair, bone healing, and jawbone shape recovery, but also reduce bone resorption, and improve bone density, with good safety.

[Key words] jawcyst; concentrated growth factor; Bio-Oss bone powder

颌骨囊肿作为人体口腔颌面部常见疾病,随着病情发展可导致牙齿松动、面部畸形等症状发生。由于该疾病较隐蔽,通常确诊时,患者就已形成较大骨质破坏,可表现为咬合紊乱、牙齿移位、牙龈凹痕等,严重还会导致其颌骨形态改变,颌面部畸形<sup>[1-2]</sup>。目前临床首选治疗颌骨囊肿方式为囊肿刮治术,术后会遗留部分骨腔,小骨腔可自行愈合,大骨腔因修复速度较慢,影响预后<sup>[3-4]</sup>。既往研究表明,传统自体骨移植术具有操作繁杂、创伤较大等缺点,逐渐被新型生物材料所替代<sup>[5-6]</sup>。Bio-Oss骨粉具有诱导骨细胞、引导骨再生等作用,但单独应用时骨诱导性不足<sup>[7-8]</sup>。而富自体浓缩生长因子(concentrated growth factors, CGF)作为一种静脉血提取物,为自体制取,生物相容性较高,可加速患

者软组织愈合以及硬组织的重建,具备骨诱导、骨传导双重作用<sup>[7]</sup>。本研究探讨CGF纤维蛋白液+Bio-Oss骨粉在颌骨缺损修复中的应用价值,报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年7月—2022年12月安徽省马鞍山十七冶医院收治的颌骨囊肿术后骨缺损患者80例,无失访患者,按随机数字表法分为观察组与对照组,每组40例。2组性别、年龄、囊肿直径、囊肿类型等一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表1。

本研究经医院医学伦理委员会审核批准。

表1 2组一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

( $n = 40$ )

组别	性别(例数,%)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	囊肿直径 ( $\bar{x} \pm s$ , cm)	囊肿类型(例数,%)		
	男性	女性			始基囊肿	根尖囊肿	含牙囊肿
观察组	24(60.00)	16(40.00)	41.56 ± 5.46	3.78 ± 1.09	15(37.50)	14(35.00)	11(27.50)
对照组	26(65.00)	14(35.00)	42.17 ± 5.32	3.69 ± 1.26	16(40.00)	14(35.00)	10(25.00)
$\chi^2/t$ 值	0.216		0.506	0.342	0.080		
$P$ 值	0.644		0.614	0.734	0.961		

1.2 纳入标准与排除标准 纳入标准:①符合《口腔颌面部肿瘤学》<sup>[9]</sup>中颌骨囊肿诊断标准;②囊肿直径1.5~5 cm;③囊肿未累及重要神经及血管;④签署知情同意书。排除标准:①存在血液疾病者;②存在感染者;③术前使用过影响愈合药物者;④骨质疏松者;⑤精神、认知功能异常者;⑥口腔卫生条件较差者;⑦囊性病变为釉细胞瘤者。

1.3 方法 2组均接受囊肿刮治术。进行肝肾功

能、血常规、凝血功能等常规术前检查,另外拍摄锥形束电子计算机断层扫描仪(computed tomography, CT)明确囊肿位置及大小。(1)囊肿刮治术:全身麻醉,取仰卧位,消毒铺巾,上颌囊肿垫肩,下颌囊肿垫头圈。行“T”型角形切口,于骨膜下翻瓣位置完全暴露病灶部位的颊侧骨壁,去除少量骨质,病变骨腔充分暴露,完整切除囊肿,送入病理科病理检查。(2)对照组,术后给予Bio-Oss骨粉治

疗。囊肿刮治术后以骨缺损部位植入相应量 Bio-Oss 骨粉(瑞士盖氏制药有限公司),植入完毕后,覆盖相应大小屏障膜。(3)观察组,在对照组基础上联合 CGF 纤维蛋白液治疗。①CGF 制备:根据患者囊肿大小采集静脉血 4 mL,放于一次性真空采集管(江苏康健医疗用品有限公司,批准文号:国械注进 201532222149),然后置入离心机(蓝野,型号:p2404)转筒内,采用 CGF 制备程序以差速离心法离心 13 min,见采集管血液分三层后,取中间一层的胶冻状物,即 CGF 纤维蛋白液,放置于稀释抗生素溶液中备用,将其中一份用模具压成 CGF 膜片,厚度为 1 mm,叠两层备用;将另一份剪成 1.0~2.0 mm 碎块,与 Bio-Oss 骨粉一起置入搅拌机,充分混匀,制成填充物备用。②将混合物填充至骨缺损区,骨腔表面覆盖双层 CGF 膜片,组织瓣进行对位缝合,手术结束。术后给予 2~3 d 抗感染治疗,定时漱口,术后 10 d 拆线。CGF/ Bio-oss 骨粉复合物手术图解见图 1。

1.4 观察指标 ①切口愈合情况<sup>[10]</sup>:甲级愈合,术后 10 d 后切口愈合较好,切口周围无显著红肿、渗液等炎症表现;乙级愈合,切口愈合时间超过 10 d,有轻度感染、炎症、渗液等愈合障碍,但无明显脓肿形成;丙级愈合,术后切口未愈合或感染、伴随产生大量脓液。②影像学检查:使用 CT 仪(美国 CE 公司)图形测量软件于测量患者术前及术后即刻、1 个月、3 个月骨缺损填充区域 CT 最大值,最终结果取平均值。③骨吸收量及骨密度:使用采用锥形束 CT(名称 口腔颌面锥形束计算机体层摄影设备,型号 PAPAYA 3D plus)测量患者术后 3、6 个月垂直

骨、舌侧骨吸收量灰度值以及骨密度,共测量 3 次,取平均值为最终结果。④颌骨高度及宽度:使用 CT 仪测量上、下颌骨高度以及颌骨宽度,共测量 3 次,取平均值为最终结果。⑤并发症:比较 2 组出血、感染面部肿胀、骨粉溢漏发生情况。对照组 CT 图像见图 2,观察组 CT 图像见图 3。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 22.0 统计软件处理数据。计量资料比较采用独立样本 *t* 检验、配对 *t* 检验和重复测量的方差分析;计数资料比较采用  $\chi^2$  检验;等级资料比较采用秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

2.1 2 组切口愈合情况比较 观察组切口愈合情况优于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 2 2 组切口愈合情况比较  
Table 2 Comparison of incision healing between the two groups

(n=40, 例数, %)			
组别	甲级愈合	乙级愈合	丙级愈合
观察组	35(87.50)	5(12.50)	0(0.00)
对照组	26(65.00)	12(30.00)	2(5.00)
Z 值	6.210		
P 值	0.045		

2.2 2 组骨缺损填充区域 CT 值比较 2 组骨缺损填充区域 CT 值均呈先升高再降低趋势,术后 1 个月达峰值,观察组骨缺损填充区域 CT 值大于对照组,组间、时点间、组间·时点间交互作用差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 3 两组骨缺损填充区域 CT 值比较

Table 3 Comparison of CT values of bone defect filling areas between the two groups

(n=40, $\bar{x} \pm s$ , Hu)				
组别	术前	术后即刻	术后 1 个月	术后 3 个月
观察组	42.45±7.15	1 214.15±131.25	1 356.15±218.45	1 297.78±175.56
对照组	41.89±7.26	1 084.56±125.46	1 254.18±157.56	1 052.45±142.56
组间		F 值=14.564	P 值<0.001	
时点间		F 值=11.564	P 值<0.001	
组间·时点间		F 值=9.564	P 值<0.001	

2.3 2 组骨吸收量及骨密度比较 术后 6 个月,2 组垂直骨吸收量、舌侧骨吸收量及骨密度高于术后 3 个月;术后 3 个月和术后 6 个月,观察组垂直骨吸

收量、舌侧骨吸收量及骨密度低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 4。

表4 2组骨吸收量及骨密度比较

Table 4 Comparison of bone resorption and bone density between the two groups

(n=40,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	垂直骨吸收量(cm)		舌侧骨吸收量(cm)		骨密度(g/cm <sup>2</sup> )	
	术后3个月	术后6个月	术后3个月	术后6个月	术后3个月	术后6个月
观察组	0.65±0.05	0.94±0.08*	1.02±0.02	1.60±0.11*	0.31±0.04	0.54±0.12*
对照组	0.98±0.11	1.34±0.21*	1.34±0.12	2.14±0.22*	0.27±0.03	0.38±0.07*
t值	17.273	11.258	16.636	13.885	5.060	7.284
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

\* P值&lt;0.05 与术后3个月比较(配对t检验)

2.4 2组颌骨高度及宽度比较 术后6个月,2组上、下颌骨高度及宽度高于术后3个月;术后3个月和术后6个月,观察组上、下颌骨高度及宽度高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表5。

2.5 2组并发症发生率比较 观察组总并发症发生率低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表6。

表5 2组颌骨高度及宽度比较

Table 5 Comparison of height and width of the jawbone between the two groups

(n=40,  $\bar{x} \pm s$ , mm)

组别	上颌骨高度		下颌骨高度		颌骨宽度	
	术后3个月	术后6个月	术后3个月	术后6个月	术后3个月	术后6个月
观察组	18.24±1.42	23.14±3.02*	22.65±1.81	26.72±2.61*	39.52±1.26	46.94±2.28*
对照组	15.46±1.15	20.82±2.12*	20.92±1.64	23.34±2.05*	37.15±1.12	42.56±2.01*
t值	9.622	3.977	4.480	6.441	4.931	9.114
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

\* P值&lt;0.05 与术后3个月比较(配对t检验)

表6 2组并发症发生率比较

Table 6 Comparison of complications between the two groups

(n=40, 例数, %)

组别	出血	感染	面部肿胀	骨粉溢漏	总发生
观察组	2(5.00)	1(2.50)	3(7.50)	0(0.00)	6(15.00)
对照组	4(10.00)	2(5.00)	6(15.00)	2(5.00)	14(35.00)
$\chi^2$ 值					4.267
P值					0.039

### 3 讨论

颌骨囊肿患者行囊肿摘除术可彻底清除颌骨囊肿,但术后会遗留部分骨腔,通常需要采用生物材料填充,促使其颌骨恢复至正常生理结构和外形<sup>[11-12]</sup>。既往研究指出,Bio-Oss骨粉具有较好骨引导成骨功能,与自体骨混合能使血凝块固定,构成支架,促进成骨细胞附着,但单独使用只能通过堆积方法植入骨缺损区,操作较困难,极易将骨粉颗粒散落至缺损区以外,影响预后<sup>[13]</sup>。而CGF通过离心技术制备,其中富含多种细胞因子、生长因子以及蛋白质等活性物质,具有促进组织再生、血管新生等生物学效应<sup>[14-15]</sup>。因此本研究观察CGF纤维蛋白液联合Bio-Oss骨粉在颌骨缺损修复中的应用价值。

本研究结果显示,观察组切口愈合情况优于对照组,2组骨缺损填充区域CT值均呈先升高再降低趋势,术后1个月达峰值,观察组骨缺损填充区域CT值大于对照组,组间、时点间、组间·时点间交互作用差异有统计学意义( $P<0.05$ ),提示CGF纤维蛋白液联合Bio-Oss骨粉显著促进患者术后骨愈合与骨修复。黄徐琛等<sup>[16]</sup>研究表明,Bio-Oss骨粉是一种天然多肽骨粉,与天然骨组织相似,其引导骨再生能力较强,不易被吸收,同时还能具有较高通透性,有益于植骨区软组织的黏附,并促进愈合,但该物质颗粒性状较难成形,不能满足患者修复后必须维持特定形状颌骨缺损要求。而CGF纤维蛋白液具有较高黏合强度以及抗张强度,可提供较好支撑作用。同时,该物质含有丰富的纤维蛋白原、生长因子,能加速患者血管新生和基质合成,促进其细胞增殖,并能与患者自身纤维蛋白原结合,生成纤维网状支架,从而诱导新生组织形成。另外,CGF纤维蛋白液还含有血小板、骨细胞以及红细胞,能有效捕获干细胞和滞纳血小板,为骨再生提供场所,促进细胞迁移和分化,加速组织愈合过程<sup>[17]</sup>。本研究采用CGF与Bio-Oss骨粉联合,其中CGF能弥补Bio-Oss骨粉诱导性不足的缺点,促进骨再生,有益于患者骨愈合<sup>[18]</sup>。

本研究结果显示,术后3个月、术后6个月,观察组骨吸收量及骨密度低于对照组,上、下颌骨高度及宽度高于对照组,提示CGF纤维蛋白液联合Bio-Oss骨粉可促进颌骨外形恢复,并减少其骨吸收,提高骨密度。骨密度作为骨质量关键标志,可反映骨骼强度,临床通常被用于疾病诊断、治疗及愈合疗效评定<sup>[19]</sup>。本研究中使用的Bio-Oss骨粉是骨缺损常用修复材料,临床应用时通常会进行特殊处理,取出其中蛋白质等成分,使该材料取得天然多孔特性,植入患者体内后,可在其植骨区域营造较好愈合空间,不引起免疫及过敏反应。同时,Bio-Oss骨粉生物相容性好,其晶体间相互交织呈孔隙样结构,为患者血管生长以及成骨细胞的迁移创造较好条件,可促进其间叶细胞的分化,并诱导形成新骨。另外,Bio-Oss骨粉植入患者体内后,只占患者骨缺损部分30%左右,余下均为孔隙,有利于其骨组织内部穿透,与间充质、成骨细胞充分接触,进而促进形成新骨沉积<sup>[20]</sup>。而CGF可与患者靶细胞受体进行特异性结合,调节其组织代谢活动,在修复过程发挥独特作用。另外,CGF富含纤维蛋白以及免疫细胞,其中生长因子、纤维蛋白原形成的纤维网状支架,可促使患者骨原细胞分化与形成,进而提高骨密度,减少骨吸收<sup>[21]</sup>。唐丽宇等<sup>[22]</sup>研究表明,CGF联合Bio-Oss骨粉修复骨缺损区更有利于骨质生长,促进颌骨发育,进而提高颌骨高度及宽度,分析可能为是两种材料联合后可发挥CGF的骨诱导性以及Bio-Oss骨粉的特殊支架作用,发挥取长补短、协同作用,进而促进骨生长,有助于恢复其颌骨外形。本研究结果显示,观察组总并发症发生率低于对照组,提示CGF纤维蛋白液联合Bio-Oss骨粉用于治疗术后骨缺损可不增加并发症发生率,分析原因可能是CGF纤维蛋白液抗剪切性以及拉伸强度良好,压制成膜后,覆盖在骨缺损区,可形成一层屏障,不仅能防止骨粉溢漏,还能起到保护作用,降低感染发生风险,为骨再生、软组织愈合提供新生条件。另外,CGF纤维蛋白液富含血小板,可释放出多种生长因子以及血管生成物质,能够促进患者血管新生、加快血栓形成及凝固,进而减少术后出血、面部肿胀风险<sup>[23-25]</sup>。

综上所述,CGF纤维蛋白液+Bio-Oss骨粉用于颌骨囊肿术后颌骨缺损不仅能有效促进骨愈合、骨修复以及颌骨外形恢复,还能减少其骨吸收,提高骨密度,安全性较高,值得临床推广与应用。(本文图见封三)

## [参考文献]

- [1] Aquilanti L, Mascitti M, Togni L, et al. Non-neoplastic jaw cysts: a 30-year epidemiological study of 2 150 cases in the Italian population[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2021, 59(2):168-173.
- [2] 王楚瑶,何冬梅,尚伟.颌骨囊肿诊治及应用组织工程骨修复骨缺损研究进展[J].*中国实用口腔科杂志*, 2020, 13(6):364-368.
- [3] 卢宇,范优敏,刘治慧.开窗减压术联合囊肿刮治术治疗大型下颌骨牙源性囊肿的效果研究[J].*浙江创伤外科*, 2022, 27(2):304-305.
- [4] 马振,王一名,薛洋,等.黏骨膜一骨瓣术和传统刮治术治疗颌骨囊肿对比研究[J].*实用口腔医学杂志*, 2023, 39(1):57-63.
- [5] 周瑛,闵重函,张枢宏,等.富血小板血浆联合同种异体骨粉与自体髂骨移植治疗老年上颌骨骨缺损的效果比较[J].*浙江医学*, 2020, 42(11):1172-1176.
- [6] Zhuang G, Mao J, Yang G, et al. Influence of different incision designs on bone increment of guided bone regeneration (Bio-Gide collagen membrane + Bio-OSS bone powder) during the same period of maxillary anterior tooth implantation [J]. *Bioengineered*, 2021, 12(1):2155-2163.
- [7] 张浩,张新风,祁雨晨,等.数字化导板引导CGF联合Bio-Oss骨粉充填颌骨囊肿的临床研究[J].*口腔医学*, 2023, 43(10):910-914,960.
- [8] Li Z, Liu L, Wang L, et al. The effects and potential applications of concentrated growth factor in dentin-pulp complex regeneration[J]. *Stem Cell Res Ther*, 2021, 12(1):357.
- [9] 温玉明.口腔颌面部肿瘤学[M].北京:人民卫生出版社, 2004:433-436.
- [10] 康焱,周宗科,杨惠林,等.中国骨科手术加速康复切口管理指南[J].*中华骨与关节外科杂志*, 2018, 11(1):3-10.
- [11] Ku JK, Han M, Yongvikul A, et al. Volumetric analysis of spontaneous bone healing after jaw cyst enucleation[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1):14953.
- [12] 周根祥,王忠华,高明华,等.刮治术和开窗术治疗牙源性颌骨囊肿的临床疗效分析[J].*中华全科医学*, 2022, 20(11):1845-1847,1892.
- [13] 路佳佳,李伟琼,许敏,等.BoneCeramic和Bio-Oss骨粉对狗骨髓间充质干细胞体外成骨分化能力影响的比较研究[J].*中国药理学通报*, 2021, 37(4):511-516.
- [14] Tabatabaei F, Aghamohammadi Z, Tayebi L. In vitro and in vivo effects of concentrated growth factor on cells and tissues [J]. *J Biomed Mater Res A*, 2020, 108(6):1338-1350.
- [15] 唐丽宇,龚飞飞,宁晔,等.富血小板纤维蛋白和浓缩生长因子修复上颌前牙颌骨囊肿术后组织缺损的疗效观察[J].*安徽医学*, 2022, 43(4):415-419.
- [16] 黄徐琛,高琴. Bio-Oss骨粉联合PRF及GBR技术对种植体周围骨再生及种植体周围炎的影响[J].*河北医学*, 2023, 29(2):275-280.
- [17] Yin X, Shi H, Hze-Khoong EP, et al. Effect of concentrated

- growth factor on distraction osteogenesis of dental implant distractors[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2022, 80(5): 889-896.
- [18] 欧阳骞, 于鸿滨, 殷凌云, 等. CGF 与 Bio-Oss 骨颗粒联合使用在即刻种植中的应用[J]. 临床口腔医学杂志, 2023, 39(3): 172-175.
- [19] 王一凤, 董巍, 汤丽健, 等. 应用定量 CT 检测骨密度评估抗骨质疏松治疗效果[J]. 河北医科大学学报, 2020, 41(1): 34-36, 41.
- [20] 黄仙波, 何志良, 曹雷, 等. A-PRF 联合 Bio-Oss 对种植体周围骨缺损的修复效果实验研究[J]. 临床误诊误治, 2023, 36(4): 136-141.
- [21] 王瑾, 张月, 刘克达, 等. 应用浓缩生长因子促进干细胞增殖及成骨分化修复口腔颌面部缺损的研究进展[J]. 中国实用口腔科杂志, 2020, 13(1): 47-50.
- [22] 唐丽宇, 龚飞飞, 宁晔, 等. 富血小板纤维蛋白和浓缩生长因子修复上颌前牙颌骨囊肿术后组织缺损的疗效观察[J]. 安徽医学, 2022, 43(4): 415-419.
- [23] 陈传鸿, 高丽荣, 张建全. 富自体浓缩生长因子结合 Bio-Oss 骨粉在颌骨囊肿术后骨缺损区的修复效果[J]. 江苏医药, 2022, 48(9): 926-930.
- [24] 林勇, 毛驰, 侯丹, 等. 富自体浓缩生长因子纤维蛋白液联合 Bio-Oss 骨粉对口腔种植引导性骨再生术后黏膜愈合和骨缺损再生的影响[J]. 上海口腔医学, 2020, 29(3): 316-320.
- [25] 焦丹丹, 张蒙, 任贵云, 等. 富自体浓缩生长因子生物学作用的研究进展[J]. 中国生物制品学杂志, 2020, 33(5): 568-573.

(本文编辑: 赵丽洁)