

精细化护理对糖尿病患者口腔种植修复效果及预后的影响

程 勤 郭克熙

席巧玲

【摘要】目的：研究精细化护理对糖尿病（DM）患者口腔种植修复效果及预后的影响。**方法：**纳入从2015年1月~2016年10月，于我院接受口腔种植修复的DM患者82例作为研究对象。将其以随机抽签法等分成研究组及对照组。对照组实施常规护理，研究组于对照组的基础上实施精细化护理干预。比较两组手术前后血糖水平变化情况，术后1~3年种植体存留情况，围术期不良事件发生情况，护理满意度情况。**结果：**术后1年、2年、3年研究组空腹血糖(FPG)水平均低于对照组（均 $P<0.05$ ）。研究组术后2年、3年种植体存留率高于对照组（均 $P<0.05$ ）。研究组术中操作中断发生率低于对照组（ $P<0.05$ ）。研究组护理满意度高于对照组（ $P<0.05$ ）。**结论：**精细化护理应用于接受口腔种植修复的DM患者中效果显著，可明显改善患者的血糖水平，提高种植体留存率，降低围术期不良事件发生风险，同时提高护理满意度，值得临床推广应用。

【关键词】口腔种植修复；糖尿病；精细化护理；修复效果；预后分析

中图分类号：R782.12 文章标志码：A 文章编号：1007-3957(2020)03-101-4

Effect of fine nursing on dental implant repair and prognosis in DM patients

CHENG Qin, GUO Kexi, XI Qiaoling

Department of Stomatology, The Third People's Hospital of Shenzhen,
Shenzhen 518000, Guangdong Province, China

Abstract

Objective: To study and analyze the effect of fine nursing on dental implant repair effect and prognosis in patients with diabetes mellitus(DM). **Methods:** From January 2015 to October 2016, 82 cases of DM patients who received dental implant and prosthesis in our hospital were included as study objects. They were divided into study group and control group by random lottery. Control group was given routine nursing, research group on the basis of the control group was given fine nursing intervention. Changes in blood glucose level before and after surgery, implant retention at 1-3 years after surgery, occurrence of adverse events during perioperative period and nursing satisfaction were compared between the two groups. **Results:** FPG level in the study group was lower than that in the control group 1, 2 and 3 years after operation (all $P<0.05$). The implant survival rate in the study group was higher than that in the control group (both $P<0.05$). The incidence of operation interruption in the study group was lower than that in the control group($P<0.05$). Nursing satisfaction in study group was higher than that in control group($P<0.05$). **Conclusion:** The application of fine nursing care in DM patients receiving dental implant repair has a significant effect, which can significantly improve patients' blood glucose level, improve implant retention rate, reduce the risk of perioperative adverse events, and improve nursing satisfaction. It is worthy of clinical application.

Key words: dental implant repair, diabetes, fine nursing, repair effect, prognostic analysis

糖尿病 (diabetes mellitus DM) 属于临床上最为常见的内分泌代谢紊乱新疾病之一, 随着近年来人们生活方式的不断改变, DM 的发病率正呈逐年升高趋势, 从而导致牙周病的发病率以及失牙率随之升高^[1]。种植修复是目前临床上公认的最理想的治疗牙列缺失手段, 然而, 在实际工作中多种全身系统性疾病可能对种植体和颌骨形成骨结合造成影响, 进一步影响种植治疗的效果^[2]。尤其是 DM 在一定程度上限制了种植技术的推广应用。已有不少研究报道表明^[3], DM 患者的口腔种植修复成功率约为 85%, 显著低于正常人群的 95%, 从而可能促使患者饱受缺牙的痛苦。因此, DM 患者实施口腔种植修复的风险较高, 往往需要临床医务人员更多地关注其全身状况, 继而辅以积极有效的护理干预, 进一步达到提高口腔种植修复效果以及改善患者预后的目的。精细化护理主要是以患者为中心, 以精细、准确、严格的护理技术为宗旨的一种精细化护理服务, 从而有利于维护医患关系, 增强其治疗信心, 缓解负性情绪, 继而提高种植成功率以及满意度^[4]。鉴于此, 本文通过研究精细化护理对 DM 患者口腔种植修复效果及预后的影响, 旨在寻找最佳护理措施, 现作以下报道。

1 材料和方法

1.1 一般资料

纳入从 2015 年 1 月~2016 年 10 月, 于我院接受口腔种植修复的 DM 患者 82 例作为研究对象。将其以随机抽签法等分成研究组及对照组。研究组男女人数比为 24/17 例, 年龄最小 40 岁, 最大 77 岁, 平均年龄 (53.18±1.29) 岁; 牙列缺损: 1 颗 10 例, 2 颗 9 例, 3 颗 12 例, 4 颗 7 例, 其他 3 例; 糖尿病病程 3 个月~10 年, 糖尿病平均病程 (6.02±0.44) 年; 受教育年限 5~17 年, 平均受教育年限 (12.42±4.23) 年。对照组男女人数比为 25/16 例, 年龄最小 39 岁, 最大 77 岁, 平均年龄 (53.24±1.31) 岁; 牙列缺损: 1 颗 11 例, 2 颗 9 例, 3 颗 10 例, 4 颗 8 例, 其他 3 例; 糖尿病病程 3 个月~11 年, 糖尿病平均病程 (6.05±0.46) 年; 受教育年限 6~18 年, 平均受教育年限 (12.47±4.26) 年。两组上述指标比较, 差异不显著 ($P>0.05$), 可比性较好。纳入标准: (1) 所有纳入对象均符合中华医学会糖尿病学分会制定的《中国 2 型糖尿病防治指南》^[5]DM 相关诊断标准; (2) 年龄≥18 周岁; (3) 均患有牙周病, 且接受口腔种植修复治

疗; (4) 无临床病历资料缺失。排除标准: (1) 存在吸烟、酗酒等不良生活习惯者; (2) 无法根据研究要求于种植修复术后维持良好口腔卫生者; (3) 无法耐受种植手术者; (4) 心、肝、肾等重要脏器发生病变者; (5) 交流沟通能力障碍或伴有精神疾病。已获得纳入对象同意, 并得到医院伦理委员会批准。

1.2 研究方法

对照组实施常规护理, 主要内容包含术前评估、健康宣教、术中配合以及术后指导等。研究组于对照组的基础上实施精细化护理干预: (1) 向患者详细讲解 DM 相关知识, 以及 DM 和口腔并发症的关系, 告知其健康的生活方式以及口腔卫生保健对疾病康复的重要意义。叮嘱患者尽量采用含氟牙膏进行刷牙, 并正确指导患者掌握牙线、牙间隙刷以及其他口腔清洁器具的使用, 并学会自我口腔卫生检查。(2) 为患者制定合理的饮食方案, 尽量摄入富含纤维的食物, 避免糖分的摄入, 多摄入水果、蔬菜。同时坚持运动锻炼, 每次锻炼时间务必在 30 分钟以上, 每周锻炼 3~5 次。(3) 定期每 3 个月进行种植体和牙周组织情况的复诊, 同时实时种植体的维护。(4) 告知患者参与科室口腔微信群, 并指导其如何准确从中获取相关口腔治疗、保健知识, 并通过微信群途径对患者的吸烟、饮酒情况予以监督。患者亦可通过微信群向医务人员询问一系列疾病相关问题, 并由医务人员予以正确解答。(5) 实施口腔种植修复前, 由护理人员主动与患者交流, 了解其心理状况, 并予以针对性的心理疏导。同时对患者进行术前访视, 指导其通过听音乐、阅读书籍等方式减轻术前紧张、恐惧等负性情绪。此外, 安排患者参观手术室环境, 了解手术流程, 继而缓解其负性情绪。

1.3 观察指标

比较两组手术前后空腹血糖 (fasting plasma glucose, FPG) 水平变化情况, 术后 1~3 年种植体存留情况, 围术期不良事件发生情况, 护理满意度情况。围术期不良事件主要包含术后并发症、修复失败以及术中操作中断等。采用满意度评估量表评价患者的满意度^[6]: 涵盖十分满意, 较满意与不满意 3 个选项, 其中以十分满意、较满意人数总和与总例数的百分比为满意度。

1.4 统计学方法

数据分析通过 SPSS20.0 软件完成, 且以 [n(%)] 进行计数数据的表示, 实施 χ^2 检验。以 ($\pm s$) 进行计量数据的表示, 实施 t 检验。以 $P<0.05$ 说明差异显著。

2 结果

2.1 两组手术前后空腹血糖 (FPG) 水平对比

术后 1 年、2 年、3 年研究组 FPG 水平分别为 (6.94±0.11)mmol/L、(6.97±0.14)mmol/L、(7.00±

表1 两组手术前后FPG水平对比 (mmol/L, \pm s)

组别	例数	术前	术后1年	术后2年	术后3年
研究组	41	7.01 \pm 0.27	6.94 \pm 0.11*	6.97 \pm 0.14*	7.00 \pm 0.12*
对照组	41	6.98 \pm 0.28	7.03 \pm 0.16	7.08 \pm 0.16	7.10 \pm 0.11
<i>t</i> 值	-	0.494	2.968	3.313	3.933
<i>P</i> 值	-	0.623	0.004	0.001	0.000

注：与对照组相比，* P <0.05

0.12)mmol/L，均明显低于对照组的(7.03 \pm 0.16)mmol/L、(7.08 \pm 0.16)mmol/L、(7.10 \pm 0.11)mmol/L(均 P <0.05)。见表1。

2.2 两组术后1~3年种植体存留情况对比

研究组术后2年、3年种植体存留率高于对照组(均 P <0.05)。见表2。

表2 两组术后1~3年种植体存留情况对比 (例, %)

组别	例数	术后1年	术后2年	术后3年
研究组	41	41(100.00)	41(100.00)*	41(100.00)*
对照组	41	40(97.56)	37(90.24)	36(87.80)
χ^2 值	-	1.012	4.205	0.125
<i>P</i> 值	-	0.314	0.040	0.724

注：与对照组相比，* P <0.05

2.3 两组围术期不良事件发生情况对比

研究组术中操作中断发生率低于对照组(P <0.05)。见表3。

表3 两组围术期不良事件发生情况对比(例, %)

组别	例数	术后并发症	修复失败	术中操作中断
研究组	41	2(4.88)	0(0.00)	0(0.00)*
对照组	41	4(9.76)	1(2.44)	4(9.76)
χ^2 值	-	0.719	1.012	4.205
<i>P</i> 值	-	0.396	0.314	0.040

注：与对照组相比，* P <0.05

2.4 两组护理满意度评价

研究组护理满意度高于对照组(P <0.05)。见表4。

表4 两组护理满意度评价(例, %)

组别	例数	十分满意	较满意	不满意	满意度
研究组	41	26	15	0	41(100.00)*
对照组	41	22	14	5	36(87.80)
χ^2 值	-	-	-	-	0.125
<i>P</i> 值	-	-	-	-	0.724

注：与对照组相比，* P <0.05

3 讨论

DM的存在可能导致微血管结构发生改变，继

而影响术区血供，加之DM患者的免疫力普遍较为低下，可能影响炎症因子的表达，继而增加了种植体于愈合期内出现各种并发症的风险^[7-9]。另有研究报道显示，高血糖导致的血浆高渗透压会促使血钙流失，继而影响了钙于机体内的代谢，从而可能导致种植体植入后初期稳定性不佳^[10-12]。因此，如何有效控制血糖水平，对于接受口腔种植修复的患者而言具有极其重要的意义。临床上已有不少文献报道发现，高血糖症可能加剧牙周损害^[13-15]，因此血糖控制对DM患者种植治疗的成功与否具有密切相关。此外，吸烟、饮酒等不良生活习惯亦可能对种植治疗的成功造成严重影响^[16]。由此，针对DM口腔种植修复患者，实施积极有效的护理干预具有重要意义。

本文结果显示，术后1年、2年、3年研究组FPG水平均低于对照组(均 P <0.05)。这提示了研究组护理方式应用于DM口腔种植修复患者中，可有效改善血糖水平。分析原因，笔者认为精细化护理通过为患者制定饮食方案以及督促其运动锻炼，重点关注其日常生活自护行为的培养，从而促进了患者建立饮食控制、规律运动等规范化自我管理体系，最终达到了促进了血糖控制率提高的目的。此外，研究组术后2年、3年种植体存留率高于对照组(均 P <0.05)。其中王会超等人的研究报道发现^[17]：精细化护理实施后可显著提高种植成功率。这与本研究高度一致，究其原因，笔者认为该护理方式通过对患者进行健康宣教、复诊以及电话随访等方式，帮助其明确DM对牙周健康控制的重要意义，继而提高其自我维护意识，在一定程度上保障了口腔卫生，并有效提高患者的参与度，进一步促使其获得优质的护理效果。另有相关研究报道证实，长期的口腔不良卫生习惯或血糖控制效果较差，均可能导致口腔种植修复的失败^[18]。而精细化护理针对上述方面均对患者实施了干预，继而有利于避免口腔不良卫生习惯以及血糖控制效果不佳所引起的口腔种植失败，提高了种植体存留率。另外，研究组术中操作中断发生率低于对照组(P <0.05)。分析原因，可能是由于吸烟会影响种植体周围骨吸收，同时会增加种植体失败率以及术后并发症发生率，而精细化护理的实施可有效纠正患者的不良生活习惯，继而可避免因吸烟导致的上述不良事件发生。本文

结果还显示了研究组护理满意度高于对照组 ($P < 0.05$)。这表明了研究组护理方式可显著提高 DM 口腔种植修复患者的满意度。其中主要原因可能在于:精细化护理主要理念为以患者为本,通过提高护理人员的专业水平以及服务挂念,继而在日常工作中主动为患者提供优质服务,并坚持以人文为本,有利于改善医院的人文建设,从而达到改善患者满意度的目的。此外,李娜等人的报道也有类似的结论能够加以佐证^[9]。

综上所述,精细化护理应用于 DM 口腔种植修复患者中可获得较为理想的效果,同时有利于控制患者的血糖水平,提高种植体留存率,减少围术期不良事件的发生,且可在一定程度提高护理满意度,具有较高的临床推广应用价值。

参考文献

- 1 Cirano FR, Pimentel SP, Casati MZ, et al. Effect of curcumin on bone tissue in the diabetic rat: repair of peri-implant and critical-sized defects[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 47(11): 1495-1503
- 2 Coelho PG, Pippenger B, Tovar N, et al. Effect of Obesity or Metabolic Syndrome and Diabetes on Osseointegration of Dental Implants in a Miniature Swine Model: A Pilot Study[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 76(8): 1677-1687
- 3 李冬仙, 李琴琴, 王杨红, 等. 种植体周围炎导致早期种植牙失败的原因分析和防治策略的探究[J]. *中国药物与临床*, 2019, 19(9): 1519-1520
- 4 陈莉, 陈佳云, 陈翠, 等. 精细化护理管理在复发性急性胰腺炎患者中的应用效果[J]. *中华胰腺病杂志*, 2018, 18(5): 333-336
- 5 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2018, 10(1): 4-67
- 6 石雪, 李新月. 牙龈瘤切除后不同术式治疗根面暴露的临床效果评价[J]. *中华口腔医学杂志*, 2019, 54(1): 29-34
- 7 陈希楠, 何添荣, 杨芳, 等. 米诺环素治疗糖尿病患者种植体周围感染的临床效果分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(5): 741-744
- 8 林珍香, 潘在兴, 林捷, 等. 2 型糖尿病患者种植体挤压下颌神经管致下唇麻木 1 例报告[J]. *中国实用口腔科杂志*, 2019, 12(1): 59-61
- 9 Serrao CR, Bastos MF, Cruz DF, et al. Role of Metformin in Reversing the Negative Impact of Hyperglycemia on Bone Healing Around Implants Inserted in Type 2 Diabetic Rats[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2017, 32(3): 547-554
- 10 Jardini MA, Tera TM, Meyer AA, et al. Guided Bone Regeneration With or Without a Collagen Membrane in Rats with Induced Diabetes Mellitus: Histomorphometric and Immunolocalization Analysis of Angiogenesis and Bone Turnover Markers[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2016, 31(4): 918-927
- 11 Erdogan O, Ucar Y, Tatlı U, et al. A clinical prospective study on alveolar bone augmentation and dental implant success in patients with type 2 diabetes[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2015, 26(11): 1267-1275
- 12 韩勇, 张雪岩, 鄂玲玲, 等. 胰岛素/聚乳酸-羟基乙酸共聚物微球-纤维蛋白胶的局部应用在 1 型糖尿病大鼠胫骨种植体骨结合中的作用研究[J]. *军事医学*, 2019, 43(2): 133-139
- 13 苏哲君, 王鹏, 霍峰, 等. 老年中重度牙周炎伴 2 型糖尿病患者种植前牙周炎控制效果的分析[J]. *口腔医学研究*, 2018, 34(11): 1196-1199
- 14 姜茂庆, 牛忠英, 汤楚华, 等. 2 型糖尿病患者血糖控制对种植体龈沟牙周致病菌的影响[J]. *江苏大学学报(医学版)*, 2018, 28(3): 246-249
- 15 林丽娥, 缪素如, 杨晓晖, 等. 糖尿病牙种植患者定期复诊的影响因素及针对性护理措施实施效果研究[J]. *国际护理学杂志*, 2017, 6(16): 2177-2181
- 16 杜书芳, 唐华. 糖尿病患者种植义齿临床预后评估体系的建立及相关护理[J]. *国际口腔医学杂志*, 2017, 44(5): 555-558
- 17 王会超, 赵晓军, 张江畔, 等. 口腔义齿种植修复患者中精细化护理的应用[J]. *全科口腔医学电子杂志*, 2018, 5(34): 103-104
- 18 罗蝶华. 个性化健康教育降低糖尿病病人种植体周围炎发生率的效果观察[J]. *护理研究*, 2017, 31(11): 1368-1369
- 19 李娜, 杭成敏, 文冰, 等. 医患互动模式应用于糖尿病患者种植义齿修复后的效果[J]. *解放军护理杂志*, 2017, 34(9): 67-70

牙种植体同步植入 Bio-oss 骨粉对 牙槽骨骨量缺损患者神经功能的影响

吐逊阿依·哈斯木 孙 琴

华 英

【摘要】目的：探讨牙种植体同步植入 Bio-oss 骨粉对牙槽骨骨量缺损患者神经功能的影响。**方法：**选择 2018 年 1 月至 2019 年 10 月收治的牙缺失伴牙槽骨骨量缺损患者 90 例为研究对象，随机数字表法分为对照组与观察组各 45 例，对照组单用牙种植修复，观察组采用牙种植体同步植入 Bio-oss 骨粉，对两组愈合效果、牙种植效果及神经功能进行比较。**结果：**观察组愈合优良率为 97.78%，明显高于对照组 84.44% ($P<0.05$)；观察组患者治疗后出血指数、探诊深度、附着丧失与对照组比较有明显差异 ($P<0.05$)；观察组神经纤维数目、神经纤维直径与对照组比较，差异有统计学意义 ($P<0.05$)。**结论：**牙种植体同步植入 Bio-oss 骨粉可促进牙缺失伴牙槽骨骨量缺损患者愈合，也能提高修复效果，改善神经功能，值得推广。

【关键词】牙种植体；Bio-oss 骨粉；牙槽骨骨量缺损；神经功能

中图分类号：R782.13

文章标志码：A

文章编号：1007-3957(2020)03-105-4

Influence of simultaneous implantation of Bio-oss bone powder with dental implants for neurological function in patients with alveolar bone defect

Tu xun a yi·ha si mu, SUN Qin, HUA Ying

Department of Stomatology, 951 Hospital In The Army, Xinjiang Kurle 841000, China

Abstract

Objective: To probe into the influence of simultaneous implantation of Bio-oss bone powder with dental implants for neurological function in patients with alveolar bone defect. **Methods:** 90 cases of patients with tooth loss and alveolar bone defect and who treated from January 2018 to October 2019 were selected as the research objects, and the patients were divided into control group and observation group by the random number table method, with 45 cases in each group. The control group was treated with single implant, and the observation group was treated with simultaneous implantation of Bio-oss bone powder with dental implants. Then, the healing effect, implant effect and nerve function of two groups were compared. **Results:** The excellent and good healing rate in the observation group was 97.78%, which was significantly higher than that of the control group of 84.44% ($P<0.05$). There was significant differences in bleeding index, probing depth and attachment loss after treatment between the observation group and the control group ($P<0.05$). The number and diameter of nerve fibers in the observation group were compared with those in the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion:** The simultaneous implantation of Bio-oss bone powder with dental implants can promote the healing of patients with tooth defect and alveolar bone defect, and can also improve the repair effect and nerve function, thus it is worth promoting.

Key words: dental implant, Bio-oss bone powder, alveolar bone defect, nerve function

牙槽骨骨量缺损为牙缺失后常见情况，主要因上牙槽嵴宽度不足、颌窦底低平、颌骨缺损等因素引起，不仅对患者生活质量造成严重影响，且不利于后期的牙种植修复。有研究显示，随着医学技术的发展与完善，牙种植修复被广泛应用于牙缺损伴牙槽骨骨量缺损患者治疗中，根据患者自身口腔情况，选择合适的种植体及种植部位，可促进组织愈合，但单用牙种植修复治疗效果难以达到预期^[1]。基于此，本研究将进一步探讨牙槽骨骨量缺损患者最佳治疗方案，在牙种植时同步植入Bio-oss骨粉，旨在观察其对神经功能的影响，现报道如下。

1 材料和方法

1.1 一般资料

从2018年1月至2019年10月于我院接受治疗的牙缺失伴牙槽骨骨量缺损患者中，选取90例为研究对象，以随机数字表法将其分为对照组与观察组各45例，其中对照组男性23例，女性22例，年龄27~64岁，平均年龄(47.34±2.91)岁；观察组男性24例，女性21例，年龄26~65岁，平均年龄(47.08±2.59)岁；两组资料差异不明显(P>0.05)，具备可比性。

1.2 方法

对照组单用牙种植修复，首先对牙齿实施常规清洁处理，祛除牙面菌斑、污垢等，再对牙齿行消毒隔湿处理，对需进行牙种植部位进行麻醉，拔出病牙将其与牙龈分离，刮除牙槽窝内坏死肉芽组织，并清除松软残余骨，直至显露出新鲜渗血创面为止，再利用3%双氧水与生理盐水交替冲洗创面，然后将牙槽粘膜切开，以冰冻后生理盐水持续冷却手术部位，同时以钴针钻穿骨皮质，并在牙槽骨缺损部位选取适当螺纹种植体将其植入。观察组则在上述基础上同步植入Bio-oss骨粉，钴针钻穿骨皮质后，在牙槽骨缺损部位将适量Bio-oss骨粉填入其中，填入骨粉同时可适当加压，直至骨粉量高于牙槽骨骨壁，且轮廓边缘高出>0.2cm，待以上操作完成后，严密缝合手术切口。

1.3 观察指标

(1) 疗效判断标准，治愈：缺损处新骨与自体骨愈合，咬合功能对位，感受功能良好且种植体稳定性良好；显效：咬合功能基本对位，感受功能较好且种植体正常；有效：咬合功能基本对位，种植体基本正常且存在感受功能；无效：以上标准均未符合，种植体对位失败且无任何感受功能；(2) 对两组患者治疗后出血指数、探诊深度、附着丧失情况进行检测；(3) 利用高光倍学显微镜，取两

组患者术后种植体四周组织切片，对其神经纤维直径、神经纤维数目进行测量。

1.4 统计学方法

采用软件SPSS21.0对研究数据加以分析，通过t检验，以(x±s)表示，计数资料行χ²检验，以率表示，差异有统计学意义为P<0.05。

2 结果

2.1 两组愈合优良率差异情况

观察组愈合优良率为97.78%，明显高于对照组84.44%(P<0.05)，见表1。

组别	n	治愈	显效	有效	无效	愈合优良率
观察组	45	21(46.67)	17(37.78)	6(13.33)	1(2.22)	44(97.78)
对照组	45	11(24.44)	17(37.78)	10(22.22)	7(15.56)	38(84.44)
					χ ²	4.939
					P	0.026

2.2 两组修复效果差异情况

观察组患者治疗后出血指数、探诊深度、附着丧失与对照组比较有明显差异(P<0.05)，见表2。

组别	n	出血指数	探诊深度(mm)	附着丧失(mm)	
观察组	45	1.06±0.21	1.82±0.47	2.40±0.41	
对照组	45	2.37±0.43	2.64±0.52	3.16±0.72	
		t	18.363	7.847	6.153
		P	0.000	0.000	0.000

2.3 两组神经功能差异对比

观察组神经纤维数目、神经纤维直径与对照组比较，差异有统计学意义(P<0.05)，见表3。

组别	n	神经纤维数目(束)	神经纤维直径(mm)	
观察组	45	3.47±0.72	3.71±0.84	
对照组	45	1.54±0.41	2.43±0.73	
		χ ²	15.625	7.715
		P	0.000	0.000

3 讨论

近些年，牙缺失伴牙槽骨骨量缺损发生率逐年上升，若未及时对其进行医治，不仅容易导致牙齿脱落，还会给患者生活质量带来严重影响。牙种植体引导骨再生是牙缺失、牙齿修复的重要

治疗方案,不仅效率高、耗时短,且成骨度厚及成骨度高,备受广大患者青睐^[2]。有研究指出,骨再生、骨附着跟植骨材料的选择密切相关,对患者进行牙种植手术时,结合合理植骨材料,不仅可提升牙槽组织生长速度,促进新骨的形成,还能协助骨缺失及牙槽骨解剖结构的恢复^[3]。因此,如何给予有效治疗措施,提高修复效果,改善神经功能,促进牙槽骨骨量缺损患者愈合,是目前研究的重点。

本研究将牙种植体同步植入 Bio-oss 骨粉应用于牙槽骨骨量缺损患者治疗中,将两组愈合优良率及修复效果进行比较,结果显示,观察组治疗后愈合优良率明显高于对照组,且观察组患者治疗后出血指数、探诊深度、附着丧失指标评分明显优于对照组,表明在牙种植体同步植入 Bio-oss 骨粉应用于牙槽骨骨量缺损患者治疗中,不仅可促进患者愈合优良率,还能提高修复效果。牙种植修复是将种植体植入并固定于骨组织内进而修复牙缺损。有研究显示,牙种植针对性强、创面小、恢复快,对牙齿正常咀嚼功能无影响,且随着种植技术不断完善,其结构、外形与天然牙功能极为相似,因此备受患者青睐,得以广泛应用^[4-5]。Bio-oss 骨粉与天然骨组织极为相似,提取于牛骨,是常用植骨材料,透彻性高,有利于植骨区软组织的黏附,成骨能力好^[6]。Bio-oss 骨粉吸收缓慢,可作为骨架协助新骨形成,有较强的亲水性,不仅对纤维蛋白原的吸附具有引导作用,还与牙骨质及骨有着良好生物相容性,可使血管、骨细胞实现嵌入式生长,进而促进致密骨组织形成^[7]。有研究显示, Bio-oss 骨粉在重建缺损的过程中具有应答反应,可对生长因子、信号分子产生及释放加以促进,并通过信号分子的诱导实现骨细胞的增值与分化,促进骨再生,形成崭新的修复缺损组织及骨组织^[8-9]。本研究将牙种植体同步植入 Bio-oss 骨粉应用于牙槽骨骨量缺损患者治疗中,将两组神经纤维数目、神经纤维直径进行比较,结果显示,观察组治疗后神经纤维数目、神经纤维直径明显优于对照组,进一步表明,在牙槽骨骨量缺损患者治疗中实施牙种植体时同步植入 Bio-oss 骨粉,可改善神经功能。究其原因,可

能因两者具有不同作用机制,却能相互协同,植入种植体后,四周神经可能出现短暂性减少,等愈合初期时神经细胞才开始再生,而 Bio-oss 骨粉可保证种植体初期的稳定性,且能通过刺激种植体周围神经纤维,进而实现促进神经纤维生长速度,协助神经功能的恢复,两者相互作用,进行增强效果^[10]。

综上所述,牙种植体同步植入 Bio-oss 骨粉可促进牙缺损伴牙槽骨骨量缺损患者愈合,也能提高修复效果,改善神经功能,值得推广。

参考文献

- 1 刘林娟,朱志军,沈铭.短种植体在骨量不足上颌后牙区的临床应用[J].口腔医学,2015,(10):850-853
- 2 邹立东,韩劼,吴敏节,等.后牙连续缺失后短种植体冠修复早期负重的临床研究[J].中华口腔医学杂志,2018,53(10):653-658
- 3 康惠尹,李春宏,苏凯,等.Bio-oss/富血小板纤维蛋白复合物修复牙槽骨缺损区后牙移动的效果及可行性[J].临床和实验医学杂志,2020,19(4):394-397
- 4 曹直,王亚玲,刘志云.牙槽嵴保存术对不同牙槽骨缺损患者延迟种植效果的影响[J].口腔医学研究,2015,31(8):830-833,836
- 5 杨立明,陈淑萍,李小菊,等.Bio-oss 应用于种植牙唇侧骨缺损的锥形束CT研究[J].国际口腔医学杂志,2015,28(4):420-422
- 6 李冀寅,贺平.自体牙骨移植材料在牙槽骨缺损修复中的应用进展[J].口腔医学研究,2019,35(3):212-214
- 7 吕娟,高子龙,朱友家,等.梯度脱矿自体牙配合 Bio-oss 骨粉用于牙槽骨缺损修复的研究[J].临床口腔医学杂志,2018,34(4):205-208
- 8 吴福雨,娄建军,孔春燕,等.Bio-oss 骨粉单独应用于上前牙区缺损的影像学检查及修复效果评价[J].河北医药,2016,38(10):1515-1517,1520
- 9 廖武堂.Bio-oss 结合 SIS 修复牙槽骨缺损的实验研究[J].临床和实验医学杂志,2016,56(3):264-267
- 10 许东亮,马欣,王冰.牙种植体及 Bio-oss 骨粉同步植入对牙槽骨骨量缺损患者神经功能及生活质量的影响[J].实用医院临床杂志,2018,15(2):151-154

临床研究

CGF 联合 GBR 用于前牙区 种植体周围炎临床效果观察分析

黄杰 肖逊

温永梅

【摘要】目的：观察浓缩生长因子(Concentrated growth factor, CGF)联合引导性骨组织再生(Guided bone regeneration, GBR)用于前牙区种植体周围炎的临床疗效。**方法：**共纳入 25 例前牙区种植体周围炎，随机分为实验组和对照组，实验组使用 CGF 膜联合 GBR 术，对照组使用胶原膜联合 GBR 术。术后两周观察软组织愈合情况，术后两月测量其探诊深度(Probing depth, PD)、探诊后出血(Bleeding on probing, BOP)、红色美学指数(Pink Esthetic Score, PES)以评价临床疗效。**结果：**术后两周软组织愈合无统计学差异，术后两月实验组 PD 和 BOP 明显降低，两组 PES 评分差异具有统计学意义($P < 0.001$)。**结论：**CGF 联合 GBR 治疗前牙美学区种植体周围炎疗效良好，获得较好的软组织恢复。

【关键字】浓缩生长因子；引导性组织再生；前牙区种植体周围炎

中图分类号：R782.1

文章标志码：A

文章编号：1007-3957(2020)03-108-4

The clinical effect analysis of CGF combined with GBR for the treatment of anterior peri-implantitis

HUANG Jie, XIAO Xun, WEN Yongmei

Affiliated Stomatological Hospital of Southwest Medical University, Luzhou Sichuan 646000

Abstract

Objective: To observe the clinical effect of concentrated growth factor(CGF) combined with guided bone regeneration(GBR) on peri-implantitis in anterior teeth. **Methods:** A total of 25 cases of peri-implant inflammation in anterior teeth were randomly divided into experimental group and control group. The experimental group was treated with CGF membrane combined with GBR, and the control group was treated with collagen membrane combined with GBR. To evaluate the clinical effect by observing soft tissue healing after two weeks, and surveying probing the depth(PD), bleeding on probing(BOP) and pink esthetic score(PES) after two mouths. **Results:** There was no statistical difference in soft tissue healing two weeks after operation, but the index of PD and BOP in the experimental group after two mouths were significantly reduced, and the difference of PES score between the two groups was statistically significant ($P < 0.001$). **Conclusion:** CGF combined with GBR has a good effect in the treatment of peri-implantitis in the aesthetic area of anterior teeth and better soft tissue recovery is achieved.

Key words: concentration of growth factors, guided tissue regeneration, peri-implant inflammation in the anterior tooth area

作者单位：646000 四川泸州 西南医科大学附属口腔医院(黄杰)；西南医科大学附属口腔医院口腔修复科(温永梅)；
四川成都 四川省人民医院口腔科(肖逊)。

通讯作者：温永梅

随着种植手术在口腔治疗中的普遍开展，因种植体周围炎而求诊的患者在种植修复科中也越发常见。种植体周围炎伴随着种植体周围不可逆转的骨质丢失，临床上常见探诊后出血(BOP)和或化脓的症状。Derks J等^[1]通过Meta分析得出结论：种植手术后，种植体周围炎的发病率高达22%，并且国内研究者对3557例种植体周围炎病例的回顾性研究后发现前牙区种植体周围炎发生率明显大于其他区域^[2]。目前，种植体周围炎治疗方法分为非手术治疗和手术治疗。对于具有明显骨吸收的病例，多采用手术治疗，即对暴露的种植体表面进行处理以实现炎症消退。而在彻底清除炎性组织的基础上，行引导性组织再生术(Guided tissue regeneration, GTR)能取得更好的效果^[3]。

浓缩生长因子(concentrate growth factors, CGF)是通过抽取患者静脉血为原料用特殊的分离方法制备，目前已大量应用于促进口腔软硬组织再生的手术中，均取得不错的效果。

迄今为止，鲜有文献报道将CGF用于种植体周围炎的治疗，而单独研究前牙区种植体周围炎治疗更是少见。因此，为探究CGF联合引导性骨组织再生术(GBR)是否有利于前牙美学区种植体周围炎愈合，本研究将25例前牙区种植体周围炎患者随机分为两组，分别予以CGF联合GBR术和胶原膜联合GBR术，对比分析临床疗效。

1 材料和方法

1.1 一般资料

选取2017.7~2019.7月就诊于四川省人民医院口腔科25例前牙种植体周围炎患者，纳入标准：1)无糖尿病，高血压等全身疾病；2)无影响牙周情况的遗传性疾病；3)无嗜烟酒史；4)种植体周软组织有临床症状(红肿，探诊出血或溢脓)；5)CBCT检查显示种植体颈部有骨吸收透射影；6)依从性良好。将病例随机分为两组，实验组(CG组)共13例，男7例，女6例，年龄30~55岁，对照组(胶原膜组)共12例，男6例，女6例，32~56岁。两组一般资料无统计学意义。

1.2 研究材料

Bio-gide 骨膜，Geistlich，瑞士；Bio-oss 骨粉，Geistlich，瑞士。

1.3 研究方法

术前签署手术同意书，口服乐索乐芬钠及抗生素。口腔颌面部消毒，铺巾，局麻下翻瓣彻底刮除炎性肉芽组织，清洁暴露的种植体表面。实验组将术前抽取的静脉血离心，分离最上层血清，将中间富含纤维蛋白的凝块剪下，用专用器械压制成膜，即CGF膜。植入Bio-oss骨粉，盖CGF膜，缝合。对照组植入Bio-oss骨粉，盖Bio-gide胶原膜。一周后拆线，观察2月。(见图1)

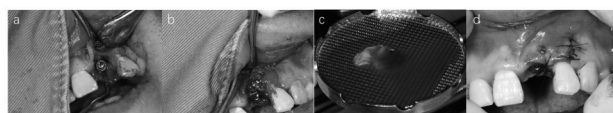


图1 实验组手术过程
a.翻瓣后刮除种植体周围肉芽组织；b.充填Bio-oss骨粉；c.CGF膜；d.对位缝合

图1 实验组手术过程

1.4 观察指标

1.4.1 术后两周复诊，评估和记录术区软组织愈合情况。评估标准：优：术区软组织颜色与邻牙软组织一致，无肿胀、疼痛、出血；良：术区软组织颜色较邻牙软组织颜色暗，有肿胀或疼痛或出血；差：术区软组织颜色苍白，疼痛明显。

1.4.2 术后两月观察并记录：(1)探诊深度：用压力控制塑料探针，以0.2N(约20g)的力量探测龈缘到牙周袋底的距离。(2)探针后出血：用压力控制塑料探针沿种植体龈缘以0.2N力探诊，0：探诊无出血；1：点状出血；2：出血在龈沟内呈线状；3：重度出血。(3)评估红色美学(见表1)。

表1 PES 红色美学评分标准

观察指标	好	中	差
近中龈乳头	2	1	0
远中龈乳头	2	1	0
唇侧牙龈形态	2	1	0
唇侧龈缘水平	2	1	0
牙槽突外形	2	1	0
软组织颜色	2	1	0
软组织质地	2	1	0

1.5 数据处理

所有数据应用SPSS17.0软件进行统计学分析，软组织愈合情况和探诊后出血情况采用 χ^2 检验， $P<0.05$ 为差异有统计学意义；探诊深度和红色美学值分析采用重复测量方差分析， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后两周软组织愈合情况

术后两周复诊，CGF组软组织愈合情况：优10例，良3例；胶原膜组软组织愈合情况：优6

例，良4例，差2例。 $P=0.211$ ，两组术后两周后软组织的愈合情况差异无统计学意义。(见表2)

表2 软组织愈合情况

组别	样本数(n)	优	良	差
CGF组	13	10	3	0
胶原膜组	12	6	4	2

(表注): $P=0.211$ ，两组间无统计学意义

2.2 术后两月软组织恢复情况

2.2.1 探诊深度: 术后两月复诊，检查并记录探诊深度。两组分别进行术前术后对比， $P<0.001$ ，两种方法处理前后均有统计学意义。两组间术前术后探诊深度差值分析， $P<0.001$ ，两种方法处理结果有统计学意义。(见表3)

表3 探诊深度

组别	CGF组治疗前后	胶原膜组治疗前后	两组间比较
均方	18.757	1.537	824.504
P	0.000	0.001	0.017

(表注): 两组内及两组间治疗前后 $P<0.05$ ，均有统计学意义

2.2.2 探针后出血: 术后两月复诊，记录两组探诊后出血情况: CGF组: 仅有1例点状出血，余无异常; 胶原膜组: 有点状出血3例，出血在龈沟内呈线状2例，重度出血2例，其余5例无异常。 $P<0.05$ ，两种方法处理结果有统计学意义。(见表4)

表4 探诊后出血情况

组别	样本数(n)	0	1	2	3
CGF组	13	12	1	0	0
胶原膜组	12	5	3	2	2

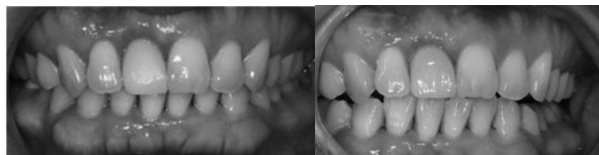
(表注): $P<0.05$ ，两组间有统计学意义

2.2.3 红色美学值: 术后两月复诊，CGF组软组织愈合良好，瘻管已闭合，无明显红肿。(见图2)



$P<0.0001$ 。说明CGF联合GBR治疗种植体周围炎有效。

胶原膜组牙龈未见溢脓，色稍红，轻微水肿。(见图3)



$P<0.0001$ ，说明胶原膜联合GBR治疗种植体周围炎有一定疗效。

对两组处理前后红色美学差值进行分析， $P<0.001$ ，两种方法处理结果有统计学意义。(见表5)

表5 红色美学评价

组别	CGF组治疗前后	胶原膜组治疗前后	两组间比较
均方	18.757	1.537	824.504
P	0.000	0.001	0.017

(表注): 两组内及两组间治疗前后 $P<0.05$ ，均有统计学意义

3 讨论

迄今为止已有多种方法被证实有利于种植体周围炎症的控制，但若想获得良好的种植体周围组织再生，只能通过手术治疗。而发生于前牙美学区的种植体周围炎，不仅要解决炎症导致的骨组织丢失，还要考虑其美学效果，尽可能促进软组织修复。

自体CGF膜无免疫原性，获取便利，且价格便宜。因其含有多种生长因子可促进软硬组织修复^[4]。研究指出CGF三维网状结构中的生长因子可以缓慢释放，可更好地促进成纤维细胞的增殖分化，并促进软硬组织的愈合^[5]。体外实验研究证明CGF能促进牙龈成纤维细胞的黏附、增殖，牙髓细胞的增殖和矿化，以及牙周韧带干细胞和成骨细胞增殖和成骨分化^[6-11]。动物实验中，研究者发现相较生物，CGF膜能明显缩短犬口腔软组织损伤愈合时间，提高愈合质量^[12]。当CGF膜与Bio-oss骨粉联合应用于犬牙周组织再生和上颌窦底大面积缺损修复时，结果均表现出明显的促进作用^[13-14]。这些基础实验均说明CGF有良好的应用前景。

目前CGF已广泛应用于口腔临床中。将其用于修复口腔黏膜组织缺损，可缩短创面愈合时间，减轻术后不适感，减少术后瘢痕的形成^[15]。亦可作为盖髓剂，牙髓再生修复的根管填充物，提高牙髓恢复和再生的成功率^[7]。对于上颌窦穿孔(包括根尖病变导致的上颌窦穿孔)的病例，CGF膜也能取

得不错的效果^[14]。将CGF与GBR联合,应用于上颌前牙唇侧骨板缺损和牙周炎病例中,术后肿胀程度较胶原膜轻,效果良好且更稳定^[17-19]。

本实验中,CGF联合GBR组与传统胶原膜联合GBR组相比,术后两周观察软组织愈合良好,术后两月复诊,CGF组探诊深度明显降低,与对照组有统计学意义($P<0.001$)。种植体周围炎症大部分已控制,只有部分病例探诊后点状出血,而对照组仍有部分病例探诊出血严重,需再次治疗,两组效果有统计学意义($P<0.001$)。两组术前术后红色美学指数差异有统计学意义($P<0.001$)。综上所述,CGF联合GBR治疗前牙美学区种植体周围炎疗效良好,可以获得更好的软组织水平恢复效果。

参考文献

- 1 Derks J. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol* 2015, 42 Suppl 16 : S158-71
- 2 马翔,柳忠豪. 3557例种植患者种植体周围炎的回溯性研究[J]. *实用口腔医学杂志*, 2018, 34(05) : 665-669
- 3 陈德平,耿威,宿玉成,等. 引导骨再生技术治疗失败中的种植体[J]. *口腔医学研究*, 2006, 22(2) : 175-178
- 4 Chen FM, Zhang M. Toward delivery of multiple growth factors in tissue engineering. *Biomaterials*, 2010, 31 : 6279-6308
- 5 Oncü E, Alaaddinoelü EE. Effect of platelet-rich fibrin on osseointegration[J]. *Med Oral Patol Oral Y Cirug Bucal*, 2013, 42(10) : 1265-1266
- 6 张晓. 富自体CGF纤维蛋白膜对人牙龈成纤维细胞黏附及增殖的影响[D]. 河北:河北医科大学, 2014
- 7 田松波. CGF促进牙髓组织修复重建的实验及临床研究[D]. 河北:河北医科大学, 2018
- 8 刘娟. 浓缩生长因子对人牙周膜细胞增殖、成骨分化影响的研究[D]. 南京:南京大学, 2015
- 9 Yu B. Effect of concentrated growth factors on beagle periodontal ligament stem cells in vitro. *Mol Med Rep* 2014, 9 : 235-242
- 10 Pirpir C, Yilmaz O, Candirli C. Evaluation of effectiveness of concentrated growth factor on osseointegration. *Int J Implant Dent*, 2017, 3 : 7
- 11 Sahin IO, Gokmenoglu C. Effect of concentrated growth factor on osteoblast cell response. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2018, 119 : 477-481
- 12 柳宏志,邹高峰,王天祥,等. 浓缩生长因子促进犬软组织损伤修复的实验研究[J]. *口腔颌面外科杂志*, 2013, 23(01) : 28-31
- 13 叶阳阳. CGF与Bio-Oss骨粉对犬上颌窦底缺损修复的作用研究[D]. 山东:山东大学, 2015
- 14 高莹. 自体浓缩生长因子(CGF)在犬牙周组织缺损再生中的研究[D]. 山东:山东大学, 2015
- 15 葛宇飞. 自体浓缩生长因子膜在口腔黏膜组织缺损中的应用[D]. 宁夏:宁夏医科大学, 2017
- 16 史衍康. CGF在上颌窦穿孔修补术中的应用研究[D]. 山东:山东大学, 2017
- 17 于甜甜,刘金,尹俊景,等. 浓缩生长因子对上颌前牙区种植骨增量术后反应的影响[J]. *华西口腔医学杂志*, 2019, 37(04) : 398-402
- 18 Xu Y, Qiu J, Sun Q, et al. One-Year Results Evaluating the Effects of Concentrated Growth Factors on the Healing of Intrabony Defects Treated with or without Bone Substitute in Chronic Periodontitis. *Med Sci Monit*, 2019, 25 : 4384-4389
- 19 雷利红. 改良富血小板纤维蛋白与浓缩生长因子促牙周组织修复再生作用的比较研究[D]. 浙江:浙江大学, 2018

2 型糖尿病患者即刻种植骨愈合情况的影像学分析

林珍香 潘在兴 周晋阳 张丽锋 张国来

林捷

【摘要】目的：比较 2 型糖尿病患者和对照组即刻种植骨愈合情况的影像学差异。**方法：**选择 10 例糖尿病需即刻种植患者，10 例无糖尿病患者为对照，在围术期控制血糖在正常范围条件下，进行单颗牙即刻种植。结合 CBCT 观察糖尿病组和对照组术后即刻和术后三个月种植体颈部、中部、根尖部骨密度差值以及植体周围透射区宽度变化。**结果：**糖尿病和对照组种植体颈部、中部、根尖部骨密度差值无统计学意义 ($F=1.37, P=0.24>0.05$)。种植体周围透射区宽度方差分析结果显示，($F=21.86, P<0.01$)，有统计学意义。糖尿病组颈部的透射区宽度差值均值 ($1.27\pm 1.34\text{mm}$) 较无糖尿病对照组 ($0.51\pm 0.47\text{mm}$) 高。**结论：**围术期控制血糖在正常范围情况下，影像学上 2 型糖尿病患者即刻种植植体周围骨密度差值和对照组无差别，但糖尿病组植体颈部新骨形成较慢，远期效果还有待进一步观察。

【关键词】 即刻种植；2 型糖尿病；骨结合；骨缺损

中图分类号：R782.13 文章标志码：A 文章编号：1007-3957(2020)03-112-4

Imageological analysis of immediate implant healing in patients with type 2 diabetes mellitus

LIN Zhenxiang, PAN Zaixing, ZHOU Jinyang, et al

Department of Stomatology, Hospital of Fujian Provincial Authorities, Fuzhou 350003, Fujian Province, China

Abstract

Objective: To compare the imaging differences of immediate implant healing between type 2 diabetes mellitus and control group. **Methods:** Ten patients with diabetes mellitus and ten patients without diabetes mellitus were selected as controls. Under the condition of controlling blood sugar in normal range during perioperative period, single tooth was implanted immediately. CBCT was used to observe the difference of bone mineral density (BMD) in the neck, middle and apex of implant and the width of transmission area around implant in diabetic group and control group immediately and three months after operation. **Results:** There was no significant difference in bone mineral density between diabetes mellitus group and control group ($F=1.37, P=0.24>0.05$). The results of variance analysis of transmissive zone width around implants showed that there was statistical significance ($F=21.86, P<0.01$). The mean width of the transmission zone in the neck of the diabetic group ($1.27+1.34\text{mm}$) was higher than that of the non-diabetic control group ($0.51+0.47\text{mm}$). **Conclusion:** The bone mineral density around immediate implants in type 2 diabetes mellitus patients was similar to that in control group when blood sugar was controlled in normal range during perioperative period. However, the formation of new bone in neck of implants in type 2 diabetes mellitus patients was slow, and the long-term effect needed to be further observed.

Key words: immediate implant, Type 2 diabetes mellitus, osseointegration, bone defect

作者单位：350003 福建福州 福建省级机关医院口腔科(林珍香, 潘在兴, 周晋阳); 福建省级机关医院内科(张丽锋); 福建省级机关医院影像科(张国来); 福建医科大学附属口腔医院特诊科(林捷)。

通讯作者：潘在兴

基金项目：福建省科技计划项目引导性项目(2017Y0012)

糖尿病常伴有骨代谢及钙、磷代谢的紊乱,引起继发性骨量减少及骨质疏松等糖尿病性骨病,患者颌骨往往表现出牙槽骨的丧失及颌骨的骨质疏松,从而影响种植体的骨结合及功能;糖尿病病的病理变化使患者组织对致病因子的抵抗力下降,影响种植手术伤口愈合^[1-3],因此临床上将其列为人工牙种植的相对禁忌证。然而糖尿病患者中有相当多牙列缺损或牙列缺失,渴望进行牙种植修复,提高糖尿病患者种植成功率具有重要的临床意义^[4-7]。

目前还未能检索到糖尿病患者即刻种植的骨结合情况的临床分析。因此,本研究以2型糖尿病即刻种植为研究对象,应用锥形束计算机断层扫描(cone beam computed tomography, CBCT)分析术后当天与术后3月种植体周围骨愈合影像学变化情况,为糖尿病患者的种植临床提供参考。

1 材料和方法

1.1 临床资料

在2018年1月至2019年3月于我科就诊的缺牙患者中,筛选已经确诊的2型糖尿病患者10例为研究对象,10例无糖尿病患者为对照。糖尿病组和无糖尿病组的平均年龄分别为47.6岁和48.8岁,男女均为5人。本研究内容经福建省省级机关医院伦理学委员会批准,患者知情同意。

入选标准:年龄30-60岁;全身状况能耐受种植手术;因牙冠缺损至龈下无法常规修复,根折、根管治疗失败无法保留的上下颌前磨牙;根尖周低密度影像面积小于1mm²;拔牙前牙槽窝颊舌(腭)骨壁均存在;邻近牙齿无缺失,邻近牙齿无牙周炎;无吸烟、酗酒等不良嗜好;无异常咬合习惯。

实验组空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG) ≥7.0 mmol/L和/或餐后两小时血糖(2-hour postprandial blood glucose, 2hPG) ≥11.1mmol/L;糖化血红蛋白(HbA1c) ≥6.0 mmol/L^[8]。在内科行注射胰岛素,口服磺脲类、二甲双胍、糖苷酶抑制剂治疗后,将血糖控制在FPG ≤7.8 mmol/L, 2hPG ≤10.0 mmol/L。对照组FPG <6.1 mmol/L, 2hPG <7.8 mmol/L。

1.2 围手术期处理

手术前1天开始口服抗生素(阿莫西林0.5g,每日3次,口服)至术后3天,以预防细菌感染。手术开始前嘱患者以0.12%的氯己定漱口液漱口至术后14天。

1.3 手术方法

拔除患牙后,采用种植机(CHIROPROL, Bien-Air

Dental SA, 瑞士),选用费亚丹Xive种植体(DENSPLY, 德国)和相应种植系统,行即刻种植。

1.3.1 术前准备:术前行血常规、凝血功能、血压、血糖、糖化血红蛋白及感染检查;拍摄全牙列CBCT评估受植区牙槽骨高度、骨宽度、骨质、骨量达到即刻种植条件;全口牙齿进行龈上洁治。

1.3.2 手术方法:常规消毒铺巾,碧兰麻(碧兰,法国)麻醉,微创拔牙。冷冻无菌生理盐水冷却,先锋钻导向,扩孔钻逐级扩孔至深度、直径合适的种植窝形成,尽量使窝洞与天然牙保持一致。选择与窝洞型号相同的植体(费亚丹Xive种植体,直径3.4-4.5mm、长度9.5-13mm),骨孔用生理盐水冲洗,缓慢植入种植体,初期稳定性大于40Ncm,旋入封闭螺丝。无张力状态下严密缝合切口,10天后拆除缝线。

1.4 骨愈合情况的影像学比较

种植术后即刻和术后3个月分别拍摄CBCT,测量种植体周围骨密度差值和种植体周围透射区宽度差值,评价骨愈合情况。首先,分别在种植体颈部、中部和根尖部的颊舌向和近远中向有骨区选取3mm²大小的矩形方框,读取平均骨密度CT值(图1A)。骨密度差值为术后3个月与术后即刻骨密度CT值的差值。近远中向取经过种植体中轴线,并与下颌体垂直的平面,颊舌向取经过种植体中轴线,并与近远中向平面垂直的平面。其次,分别在种植体颈部、中部和根尖部的颊舌向和近远中向测量透射区宽度(图1B)。透射区宽度差值为术后3个月与术后即刻透射区宽度的差值。

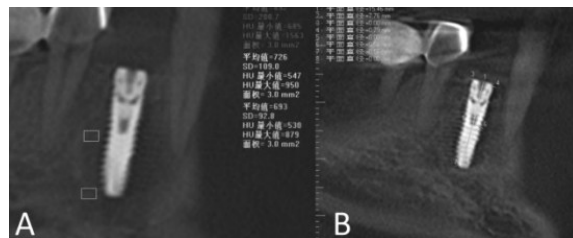


图1 种植体周围骨密度(A)及周围透射区宽度(B)测量

1.5 统计学分析

用SPSS 15.0软件对骨密度差值和透射区宽度差值进行统计学分析。单因素方差分析(One-way ANOVA)后,使用Tukey's Honestly Significance Difference(HSD)检验进行各组均值间的多重比较。检验水准 $\alpha=0.05$ 。(见表1,表2)。

2 结果

种植体周围骨密度单因素方差分析结果显示 $F=1.365$ ($P=0.23>0.05$),无统计学意义。各组种植体周围骨密度差值平均值及标准差见表1。种植体

表1 种植体周围骨密度差值的平均值(Hu)和标准差

	平均值	标准差
糖尿病组颈部	2.83	92.54
无糖尿病组颈部	-73.14	80.24
糖尿病组中部	33.58	85.46
无糖尿病组中部	29.69	77.42
糖尿病组根尖部	-87.42	79.77
无糖尿病组根尖部	-91.83	85.39

表2 种植体周围透射区宽度差值的平均值(mm)、标准差及多重比较结果

	平均值	标准差	多重比较*
糖尿病组颈部	1.27	1.34	a
无糖尿病组颈部	0.51	0.47	b
糖尿病组中部	0.05	0.31	c
无糖尿病组中部	0.10	0.24	bc
糖尿病组根尖部	0.07	0.21	c
无糖尿病组根尖部	0.06	0.34	c

* 相同字母者表示两组结果之间无显著性差异($P > 0.05$)。

周围透射区宽度单因素方差分析结果显示, $F=27.89$ ($P < 0.01$), 有统计学意义。各组种植体周围透射区宽度差值平均值及多重比较结果见表2。糖尿病组颈部的透射区宽度差值平均值最高 ($1.27 \pm 1.34\text{mm}$), 和无糖尿病组颈部 ($0.51 \pm 0.47\text{mm}$) 差异有统计学意义。

3 讨论

糖尿病是一种以高血糖为特征的代谢性疾病, 根据其发病机理不同可分为1型糖尿病、2型糖尿病、其他特殊类型糖尿病和妊娠糖尿病。2型糖尿病是临床最常见的类型, 在我国2型糖尿病占90.0%以上, 且2型糖尿病更多见于成年人, 和种植牙关系密切。因此本研究选择2型糖尿病患者为研究对象。

Al Amri等^[8]研究了2型糖尿病患者即刻植入与常规植入的临床和影像学状态12个月和24个月随访结果, 良好的血糖控制有助于提高种植体的稳定性。本研究结果可知, 糖尿病组颈部的透射区宽度较无糖尿病组高, 说明了糖尿病患者即使血糖控制在一定范围以内, 其成骨仍然较无糖尿病组缓慢。而无糖尿病组颈部的骨密度差值 (-73.14Hu) 较低, 主要原因是新形成的骨质还未充

分矿化, CBCT上测量出的骨密度值较低。无论是否有糖尿病, 根尖部的骨密度值均为负值, 说明即刻种植3个月, 新骨形成但矿化不完全。张思佳等^[9]对37例糖尿病缺牙患者种植区骨缺损情况进行研究, 发现拔牙后3-24个月, 糖尿病组拔牙位点处骨缺损程度较非糖尿病组严重, 与本研究结果相似。

de Araújo等^[10]关于植入物存活率和5年后过度边缘骨丢失风险指标的回顾性队列研究指出, 种植修复是糖尿病患者的有效治疗方法, 具有良好的风险/效益比, 而女性性别和吸烟习惯是边缘骨吸收较高的风险指标。本研究中植入的20例种植体, 经过三个月的随访, 糖尿病组种植体周围骨密度、种植体根尖部、中部的骨结合情况与对照组均无明显差异其骨密度、种植体近中、颊舌侧骨缺损高度与非糖尿病患者无明显差异。糖尿病患者即刻种植的在血糖控制及一定骨质条件下的可行性, 但可能需要等待更长的时间进行二期手术以保证种植的成功。

4 结论

围术期控制血糖在正常范围情况下, 影像学上2型糖尿病患者即刻种植植体周围骨密度差值和对照组无差别, 但糖尿病组植体颈部新骨形成较慢, 远期效果还有待进一步观察。

参考文献

- 1 中华医学会糖尿病学分会.《中国2型糖尿病防治指南(2013年版)》. 北京大学医学出版社, 2014: 1-3
- 2 American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. Diabetes Care. 2015, 38 Suppl: S8-S16
- 3 Javed F, Romanos GE. Impact of diabetes mellitus and glycemic control on the osseointegration of dental implants: a systematic literature review. J Periodontol, 2009, 80(11): 1719-30
- 4 辛娇, 柳忠豪. 提高糖尿病患者种植体成功率的研究进展. 中国口腔种植学杂志, 2015, 20(4): 193-196
- 5 赵鹏飞, 王琪. 伴糖尿病患者种植骨缺损的病因及治疗的研究进展. 国际口腔医学杂志, 2019, 2: 244-248

单牙缺失伴根方水平向骨量不足的微创种植修复

唐曹敏 周尚敏 李怡丹 廉小天

杨小东

【摘要】目的：探讨不同原因导致种植体入路受限的患者的种植体选择与修复方式。**方法：**选用形态与根方水平向骨量不足区域相适应的一段式锥状种植体或者两段式小直径种植体，通常采用不翻瓣的微创种植技术完成手术，一段式锥状种植体术后调磨基台并临时修复，两段式小直径种植体术后酌情做隐形义齿临时修复（前牙区）或者不修复（后牙区），3~5月后完成永久修复。**结果：**一段式锥状种植体的即刻修复，给患者带来了美观性和舒适性，增强了患者的自信心。后期的永久修复，无论从牙冠形态或者质感或者牙冠颈部的萌出感，都更接近天然牙，患者的满意度高。**结论：**对于缺牙间歇变小或者根方水平向骨量不充分的患者，选用与之形态相匹配的锥状或小直径种植体并采用微创种植手术与修复技术，既可简化手术设计、减少创伤、同时又能获得良好的修复效果，是一种值得推荐的方法。

【关键词】小直径种植体；水平向骨量不足；锥状种植体

中图分类号：R782.13 文章标志码：A 文章编号：1007-3957(2020)03-115-4

Microinvasive dental implantation and restoration with single tooth loss and root level horizontal bone deficiency

TANG Caomin, ZHOU Shangmin, LI Yidan, et al

West China Dental Implant Hospital, Chengdu 610041, Sichuan Province, China

Abstract

Objective: To explore choices of implants and restoration for patients with single tooth loss and root level horizontal bone deficiency due to different reasons. **Methods:** Employ one-stage conical implant or combined small-diameter implants which match root level horizontal bone deficiency, and adopt flapless microinvasive implantation techniques to perform operations. Then polish abutment and finish immediate restoration for one-stage conical implant, or perform temporary restoration to anterior teeth using aesthetic denture(no restoration to posterior teeth) and permanent restoration 3~5 months after the combined small-diameter planting operation. **Results:** The immediate restoration using one-stage conical implant brings aesthetics, comfort and confidence to patients. From the aesthetic aspect, the permanent restoration gets the appearance, color and texture of crown closer to natural teeth and make patients more satisfied. **Conclusion:** Choose conical or small-diameter implants to match patients who suffer root level horizontal bone deficiency due to missing teeth or alveolar bone deficiency, and perform microinvasive operation and aesthetics restoration. This method can simplify the operation process, relieve much of the pain and achieve the aesthetic restoration effect, such that it is greatly recommendable.

Key words: small-diameter implants, horizontal bone deficiency, conical spiral-shaft implant

作者单位：610041 四川成都 成都华西牙种植医院。

通讯作者：周尚敏

基金项目：该课题由四川省科技厅项目《微创牙种植技术推广应用》（2016CZYZF0005）资助。

临床实践中,通常出现长时间的缺牙,使两侧邻牙向缺牙区倾斜导致缺牙间隙过小,或者口腔内缺失牙间隙宽度尚可,但影像资料显示受植区根方三维空间不充分,特别是骨宽度(近远中向)略显不足的情况。这类缺牙间隙不充分(小间隙)或者颌骨内可用空间的不充分(根方水平向骨量不足)的患者,常常造成种植手术操作的入路受限。若在此条件下仍旧以常规种植体进行种植手术,不仅难以获得理想的美学效果,种植过程也易损伤邻牙牙根等重要结构。因此小间隙或水平向骨量不足的单牙缺失,在临床上通常是以可摘义齿或固定义齿修复为主^[1]。但鉴于种植的优点患者往往又不甘心放弃手术。为此我们常常选用锥状种植体或小直径种植体以微创(不翻瓣)种植手术方式,来处理这类病例,以期达到事半功倍的效果。华西牙种植医院对上述情况的上百例患者进行种植修复,效果良好。现将典型病例报告如下。

1 材料和方法

1.1 患者资料

患者男性,51岁,主诉:上前牙松动1年,要求种植修复。病史:近1年来感觉上前牙松动,咬合力变差,并伴有咬合痛,牙龈不时肿胀,右下颌修复体咀嚼乏力,检查:11牙齿明显松动,轻度叩痛,与近中邻牙之间有0.5mm间隙,牙龈红肿,牙周袋形成,探诊唇、舌、近中、远中牙周袋深度分别为6、7、7、5mm。21牙齿轻度松动,无叩痛。另外45~48为固定桥修复,近中牢固,远中按压下沉,并略有摆动,48牙龈充血肿胀。全景片显示:11根周明显暗影;11、21根方近鼻底处有牙齿形状的高密度影像;45~48为烤瓷桥影像;其中44、45、48为基牙,48牙冠内有残留基牙影像,未见48牙根,修复体呈现出以44、45为基牙的悬臂桥(单端桥)。46、47桥体部位下方骨高度充分,骨密度正常(图1)。诊断:A.11牙周炎。B.上前牙区多生牙。C.48基牙破损。治疗方案:A.拔除松动牙11,先做临时义齿修复维持美观,延期种植。B.多生牙暂时观察,必要时拔除,为种植体的植入提供空间。C.切断45、46连接体,保存44、45联冠,46、47部位种植修复。半年后复诊,11缺失牙区软组织恢复良好,21牙齿I松动,CBCT显示上前牙区多生牙呈倒置状,从左下略上右排列,多生牙下方距离21牙根约5~6mm,牙冠上方近鼻底,距离唇侧骨壁约4~6mm,腭侧紧贴鼻腭管,距离12牙根约5mm,距离22牙根不足5mm,粘膜厚约5mm(如图2)。由于多生牙对种植

体入路的阻挡,本应拔除,但无论从高位唇侧或鼻底或腭侧选择拔牙手术入路,都会造成很大创伤,及部分重要结构的破坏,故放弃了多生牙的拔除,改用CDIC系统锥状螺纹种植体种植修复方案。

1.2 方法

采用不翻瓣微创种植技术,首先用细麻花钻(直径约1.2mm)引导钻孔,拍摄根尖片,确定最佳位置后,用先锋钻扩孔,丝攻攻丝形成螺道,将CDIC系统锥状螺纹种植体植入11位置(型号SGN5017),种植体完全就位后,调磨基台制作暂冠。半年后再次修整基台完成永久修复(图3)。

后续治疗:11永久修复五年后,21部位也出现了明显松动,按照11部位的设计方式,又做了一枚CDIC锥状螺纹种植体(型号SGN5015),即刻暂冠修复,目前因新冠疫情21尚未完成永久修复。

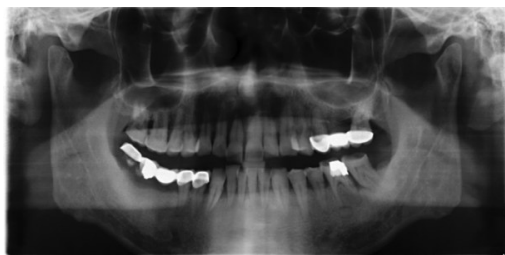


图1 患者初始情况的全景片。



图2 种植手术前的CBCT影像。

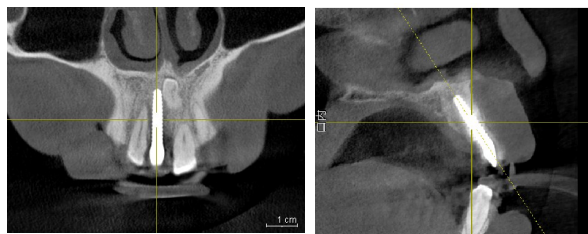


图3 11种植手术前的CBCT影像。

2 结果

术后根尖片及CT片显示,11种植体基本达到预先设计的位置,种植体进入深度相对充分,唇侧留有1.5~3mm的骨壁,近中与多生牙留有大于1mm的骨量,远中与21牙根间留有2mm的安全距

离。腭侧骨壁厚度充分。将基台调磨成前牙的基牙形状，制作暂冠；术后五个月患者复诊，种植体稳固，叩音清晰，软组织色泽正常，外形丰满，根尖片显示，骨边缘虽未增高，但也无吸收，永久修复体患者满意。另外，21松动牙的处理方式，与此完全相似，只是种植体短2mm，在避开了邻牙牙根和多生牙的同时，种植体螺纹完全进入骨内，达到预先设定的理想位置（图4）。

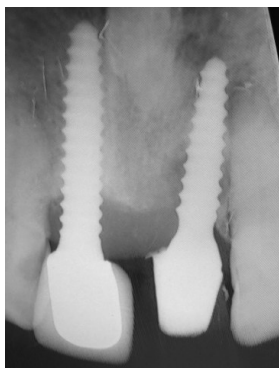


图4 11、21种植术后的根尖片影像。

3 讨论

3.1 种植体植入通道

通常单个牙缺失后，短时间内缺牙间隙大小都比较充分，由于牙根的上大下小的解剖学形态特点，会使颌骨内骨的宽度大于缺隙宽度，手术时种植器械和种植体的入路宽广通畅，如果骨的高度和厚度都比较充分，就是一种简单的种植手术。事实上临床上往往会出现其他情况，其中一类情况是，拔牙时间过久而未修复，或先天缺牙等情况致邻牙向缺隙处倾斜移位，间歇缩小，这就是临床常见的窄小间隙，可导致种植体入路受限。Laverty等人研究报道缺失牙间隙 $<5.5\text{ mm}$ 是种植义齿修复的禁忌症^[1]。对此种情况，部分患者可通过倾斜牙的调磨或正畸竖直倾斜牙的方式，获得充分的手术空间。

还有一种情况，虽然缺牙间歇有足够的空间，但颌骨内的骨量不充分，尤其是骨的宽度不充分，也造成种植体的入路受限，常见如下情况：邻牙牙根位置或形态异常；埋伏阻生或者多生牙使可利用骨宽度变窄；邻近上颌窦前壁或颧孔或者鼻腭管等的位置限制；先天缺牙正畸集中间歇控根移动不足的患者；缺牙区的邻牙为角度与方向不

良的种植体修复患者（侵占性种植）等等。由此造成颌骨内可利用骨宽度不充分（4~6mm左右），手术难度陡然增加。对于术区骨高度及厚度不足的病例，可以通过骨牵张术、骨劈开术、GBR等方式加以改善。对于术区骨宽度不充分的病例，通常没有更好的办法加以解决。牙缺失后形成的窄小间隙或窄小骨量，虽然不是种植手术禁忌状态，但给种植手术带来困难和限制，这些个别牙的缺失已属于复杂种植的范畴，术者需要严肃而认真对待。

3.2 种植体选择

对于水平向骨量不足病例，因留给手术医生安全操作空间很小，故术前应充分评估患者全身和局部状况，了解术区的三维形态和骨质密度和咬合关系等，根据形态与骨量相匹配的原则，选择与之相适应的锥状螺纹或小直径种植体。虽然临床上为缺失牙采用窄直径种植修复方法仍存较大争议，如窄直径种植体容易发生断裂、窄直径种植骨结合的效果差等^[3]。但随着种植体加工工艺的改进和种植体成分的改变，如士卓曼钛锆种植体小直径（3.3mm）种植体强度，都已达到其常规值直径4.1mm的强度，且3.3mm钛锆种植体根端直径仅2mm，明显可降低对周围重要结构的损伤的几率^[4]。不同品牌的锥状螺纹种植体有不同的特点和适应症^[5]，临床效果也不一致。本病例使用了CDIC系统可调磨锥状螺纹种植体（包括50、35两个系列），其特点如下：上部基台粗（3.5mm、5mm）长（7mm、9mm）可调磨，可满足约 15° ~ 30° 范围的转角修复要求；基台植体的一体化结构可避免组合式结构种植体的部件松动与损坏之忧；较长或超长螺纹根部长度（15~21mm）明显增加种植体的初期稳定性；植体恰当的直径（上部3.5mm尖部2mm）使植体既有一定强度又能避开重要结构^[6]。因此CDIC系统可调磨锥状螺纹种植体用在骨高度相对充分的双尖牙及以前区域比较适合，尤其适合需要调整牙冠角度和美观需求的前牙区。

该患者使用锥状螺纹种植体后，影像资料显示植体进入了预设深度，窄小的植体根端避开了邻牙牙根、多生牙及鼻腭管等重要结构，简化的微创种植手术避免了因多生牙拔除带来的系列术后反应^[7]。

3.3 手术操作注意事项

采用微创种植技术, 手术操作上最好选择小直径的麻花钻和先锋钻做引导钻孔, 照片确定或调整方向后, 再扩大骨孔完成种植手术。

也可选用手术导板完成手术; 目前导航手术也是选择之一, 但因导航手术稳定性差, 等待技术成熟后广泛使用。

总之, 对于窄小间隙和受植区根方三维空间不充分的单牙缺失患者, 选择锥状螺纹种植体或小直径种植体, 采用微创种植技术, 可以达到良好的种植与修复效果。

参考文献

- 1 白冰[1]. 口腔修复学(4)牙列缺损的固定义齿修复[J]. 中国实用口腔科杂志, 2009, 2(4): 252-254
- 2 Lavery DP, Buglass J, Patel A. Flapless dental implant surgery and use of cone beam computer tomography guided

surgery[J]. Br Dent J, 2018, 224(8): 601-611

- 3 Ramesh BA, Mohan J. Piercing ear keloid: excision using loupe magnification and topical liquid silicone gel as adjuvant[J]. J Cutan Med Surg, 2018, 11(1): 7-12

- 4 戴俊峰, 丁小玲, 于燕. 后牙区植入钛锆小直径种植体的临床观察. 中国口腔种植学杂志, 2017, 22(1): 33-35

- 5 王壬, 李培. Osstem MS一段式种植体在单牙小间隙窄牙槽骨种植修复中的应用[J]. 全科口腔医学杂志, 2019, 6(4): 45-53. Langstff WN. Immediate replacement of nonrestorable roots[J]. Oral Implantol, 2001, 27(6): 311-316. (一段式种植体为一体化结构, 在基台处无间隙存在, 故对牙槽嵴处骨组织影响较小)

- 6 Langstff WN. Immediate replacement of nonrestorable roots[J]. Oral Implantol, 2001, 27(6): 311-316

- 7 高岩, 徐淑兰, 周磊, 等. Osstem MS一段式种植体用于下前牙小间隙种植修复的临床回顾研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2015, (5): 639-643

(上接第 114 页)

- 6 林珍香, 潘在兴, 林捷. 2型糖尿病患者种植体挤压下颌神经管致下唇麻木 1 例报告. 中国实用口腔科杂志, 2019, 1: 59-61

- 7 Aguilar-Salvatierra A, Calvo-Guirado JL, González-Jaranay M, et al. Peri-implant evaluation of immediately loaded implants placed in esthetic zone in patients with diabetes mellitus type 2: a two-year study. Clin Oral Implants Res. 2016, 27(2): 156-61

- 8 Al Amri MD, Alfarraj Aldosari AM, Al-Johany SS, et al. Comparison of clinical and radiographic status around immediately loaded versus conventional loaded implants placed in patients with type 2 diabetes: 12- and 24-month follow-up results. J Oral Rehabil. 2017, 44(3): 220-228

- 9 张思佳, 宋应亮, 王舒妍, 等. 糖尿病缺牙患者种

植区骨缺损情况研究. 体牙髓牙周病学杂志, 2015, 10: 606-609, 614

- 10 de Araújo Nobre M, Maló P, Goncalves Y, et al. Dental implants in diabetic patients: retrospective cohort study reporting on implant survival and risk indicators for excessive marginal bone loss at 5 years. J Oral Rehabil. 2016, 43(11): 863-870

牙周病患者拔牙后即刻种植和延期种植临床效果的Meta分析

张梅 李硕 张

耀

【摘要】目的：研究牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植的临床效果。**方法：**检索PubMed、Cochrane Library和CNKI等6个数据库，时间截止于2019年12月，两位作者独立完成文献筛选、数据提取和偏倚风险评估。使用RevMan5.2软件进行资料的提取和统计学分析。**结果：**共纳入8项研究，Meta分析显示，种植术后第3、6、12个月的红色美学评分即刻种植组高于延期种植组，差异有统计学意义；术后第3个月的种植体颈部骨吸收量即刻种植组低于延期种植组，差异有统计学意义；探诊深度及种植成功率两组无统计学差异。**结论：**即刻种植与延期种植可获得同样的远期治疗效果。短期内即刻种植比延期种植美学效果更好。需要更大样本更长观察时间的随机对照实验以获得更可靠的结果。

【关键词】即刻种植；延期种植；牙周病

中图分类号：R782.12

文章标志码：A

文章编号：1007-3957(2020)03-119-5

Clinical effects of immediate and delayed implants in patients with periodontal disease after tooth extraction : a meta-analysis

ZHANG Mei, LI Shuo, ZHANG Yao

The Affiliated Stomatological Hospital of Soochow University, Suzhou Stomatological Hospital, Soochow, Suzhou 215000, Jiangsu Province, China.

Abstract

Objective: To study the clinical effect of immediate and delayed implantation on patients with periodontal disease after tooth extraction. **Methods:** Six databases including PubMed, Cochrane Library, and CNKI were searched up to December 2019. The two authors independently performed literature screening, data extraction, and bias risk assessment. Data were extracted and statistically analyzed using RevMan5.2 software. **Results:** A total of 8 studies were included. The meta-analysis showed that the red aesthetic score at 3, 6 and 12 months after implantation was higher in the immediate implant group than the delayed implant group. The amount of bone resorption in the neck of the immediate implantation group was lower than that of the delayed implantation group, and the difference was statistically significant; there was no statistical difference in the depth of exploration and the success rate of implantation between the two groups. **Conclusion:** The similar long-term treatment effect can be obtained with immediate and delayed implanting. Immediate implanting in the short term has better results than delayed implanting. Randomized controlled experiments requiring larger samples and longer observation times for more reliable results.

Key words: immediately implant, delayed implant, periodontal disease

作者单位：215000 江苏 苏州 苏州大学附属口腔医院, 苏州口腔医院。

通讯作者：张耀

牙周病是一种人群中普遍存在的慢性感染性疾病，主要表现为牙骨质、牙周膜和牙槽骨的破坏吸收，是牙脱落的主要原因^[1]。种植义齿修复是牙齿缺失后恢复功能的重要手段，根据种植时机可分为即刻种植与延期种植^[2]。近年来，国内外学者对即刻种植与延期种植均有研究报道，但对两种种植方式在牙周病患者中的应用尚缺乏足够证据。一项三年的临床研究显示，即刻种植与延期种植的临床成功率基本相同^[3]；另一项五年的临床研究显示，牙周病患者前牙的即刻种植较延期种植风险更大^[4]。放置在感染部位的即刻种植牙比放置在未感染部位的即刻种植牙在统计学上具有更高的失败风险。本研究将采用 Meta 分析的方法，对国内外文献进行量化的平均效果分析和概括，对研究结果进行系统、客观、定量的综合分析，从而为种植医生针对牙周病患者合理地选择种植方式提供循证医学依据。

1 材料和方法

由两名研究人员独立完成文献筛选，数据提取和偏倚风险评估，如有不同意见则与第三名研究人员讨论。

1.1 选择标准

1.1.1 纳入标准：1、研究类型为随机对照实验研究；2、研究对象为需要拔牙的牙周病患者，无全身系统疾病；3、干预措施为即刻种植与延期种植进行比较。

1.1.2 排除标准：文献重复报道或质量较差及无法提取数据的研究。

1.2 搜索策略

搜索 2019 年 12 月之前的电子数据库 (PubMed, Embase, Cochrane Library、Web of Science、CNKI、WanFang、VIP)，手工检索其他来源文献，并检查所有纳入研究的参

考文献列表是否有合适的文献。英文检索词为“immediately implant*”、“delayed implant*”、“periodontal disease*”；中文检索词为“即刻种植*”、“延期种植*”、“牙周病*”。

1.3 质量评价

由两名研究人员独立对纳入文章进行质量评价。随机对照实验根据改良的 Jadad 量表从随机、盲法、失访/退出三个方面进行评分。满分 7 分，得 1-3 分视为低质量，4-7 分视为高质量。

1.4 偏倚风险评估

采用 Cochrane Handbook 5.1.0 对纳入研究进行偏倚风险评估，包括随机方法、分配隐藏、盲法(包括对受试者和实施干预者施盲和对结果测量者施盲)、结果数据完整性、选择性报告研究结果和其他偏倚来源六个方面。

1.5 数据分析

本系统评价采用 RevMan5.2 软件进行资料的提取和统计学分析。均数差 (MD) 作为计量资料的疗效统计量，各效应量均以 95%CI 表示。对纳入研究结果采用 I² 统计量来反映合并效应值的异质性大小。当 I² ≤ 50% 时，采用固定效应模型进行分析；当 I² > 50% 时，采用随机效应模型进行分析。检验水准 α = 0.05。

2 结果

2.1 纳入过程

通过检索文献，确定了 191 项可能相关研究；除去了重复发表文献，剩余 123 个研究；在标题和摘要的基础上筛选，剩余 11 项研究^[5-15]；应用纳入条件，仔细阅读全文，仅剩 8 项研究符合纳入标准，可用于 Meta 分析 (图 1)。

2.2 纳入研究的描述

共纳入 8 项研究，总计 566 个研究对象，7 篇比较了红色美学评分 (PES)^[5-9,11-12]，7 篇比较了牙周探诊深度 (PD)^[5-10,12]，5 篇比较了种植体颈部骨

表 1 纳入文献特征

纳入研究	病例总数(男/女)	干预措施	随访时间	结果指标	文献质量评分
曹志伟等 ^[5]	118(75/43)	即刻种植(n=59);延期种植(n=59)	术前、术后 3 个月	PES、PD	4(改良 Jadad)
梁珉 ^[6]	60(37/23)	即刻种植(n=30);延期种植(n=30)	术后 3、6、12 个月	PES、PD、骨吸收量	4(改良 Jadad)
徐向阳等 ^[7]	72(39/33)	即刻种植(n=30);延期种植(n=30)	术前、术后 3、6、12、24 个月	PES、PD、骨吸收量	4(改良 Jadad)
陆惠娟 ^[8]	80(36/44)	即刻种植(n=30);延期种植(n=30)	术前、术后 2、3、6 个月	PES、PD、成功率	1(改良 Jadad)
欧阳瑾 ^[9]	60(27/33)	即刻种植(n=30);延期种植(n=30)	术前、术后 3、6 个月	PES、PD	4(改良 Jadad)
周永敏等 ^[10]	38(23/15)	即刻种植(n=19);延期种植(n=19)	术前、术后 6 个月	PD、成功率	1(改良 Jadad)
孙勇等 ^[11]	70(37/33)	即刻种植(n=35);延期种植(n=35)	术后 3、6、12 个月	PES、骨吸收量、成功率	2(改良 Jadad)
孙卫革 ^[12]	68(43/25)	即刻种植(n=34);延期种植(n=34)	术前、3、6、12、24 个月	PES、PD、骨吸收量、成功率	2(改良 Jadad)

注：红色美学评分(PES)，探诊深度(PD)

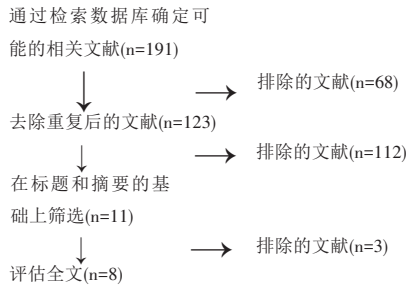
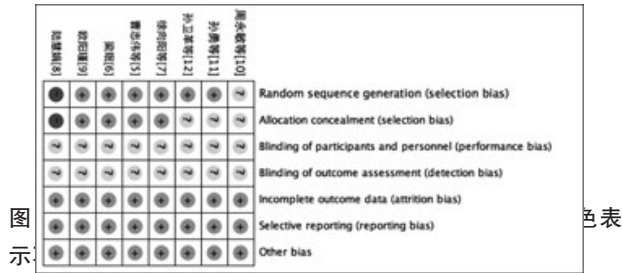


图1 纳入文献流程图

吸收量^[6-7,9,11-12], 4篇比较了种植体成功率^[8,10-12]。只有4项研究被认为是高质量, 另外4项研究被认为是低质量(表1)。

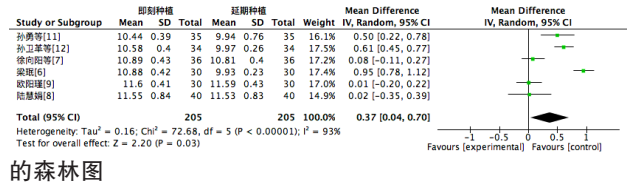
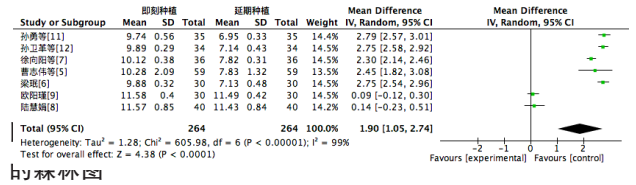
2.3 偏倚风险评估

有1项研究^[8]随机方法错误且未描述盲法, 被评估为具有高偏倚风险; 其余研究^[5-7, 9-12]均未描述盲法, 除了4项研究^[5-7, 9]外其余均缺乏对随机方法的描述, 被分组为不清楚的偏倚风险(图2)。

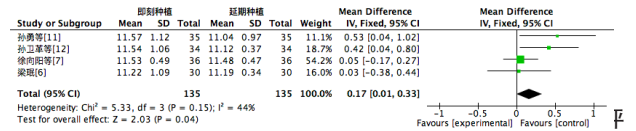


2.4 Meta分析结果

2.4.1 红色美学评分: 对即刻种植与延期种植组在术后第3、6、12、24个月的红色美学评分进行了Meta分析。异质性检验: 3个月 $P<0.00001$ 、 $I^2=99%$, 6个月 $P<0.00001$ 、 $I^2=93%$, 采用随机效应模型; 12个月 $P=0.15$ 、 $I^2=44%$, 24个月 $P=0.41$ 、 $I^2=0%$, 采用固定效应模型。Meta分析结果显示: 术后第3、6、12个月的红色美学评分即刻种植组高于延期种植组, 差异有统计学意义(3个月: $MD=1.9$, $95\%CI=1.05\sim2.74$, $P<0.0001$; 6个月: $MD=0.37$, $95\%CI=0.04\sim0.70$, $P=0.03$; 12个月: $MD=0.17$, $95\%CI=0.01\sim0.33$, $P=0.04$)。见图3、图4、图5。术后第24个月的红色美学评分即刻种植与延期种植组, 无统计学差异(24个月: $MD=0.08$, $95\%CI=-0.15\sim0.31$, $P=0.51$)。



的森林图

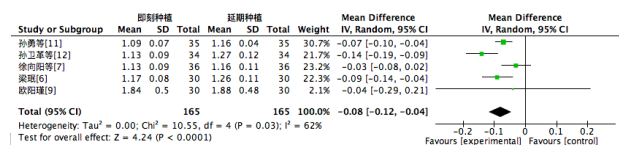


分的森林图

2.4.2 探诊深度: 对即刻种植与延期种植组在术前及术后第3、6、12、24个月的探诊深度进行了Meta分析。异质性检验: 术前 $P=0.78$ 、 $I^2=0%$, 6个月 $P=0.55$ 、 $I^2=0%$, 12个月 $P=0.93$ 、 $I^2=0%$, 24个月 $P=0.51$ 、 $I^2=0%$, 采用固定效应模型; 3个月 $P<0.00001$ 、 $I^2=87%$, 采用随机效应模型。Meta分析结果显示: 即刻种植与延期种植组术前及术后第3、6、12、24个月的牙周探诊深度, 均无统计学差异(术前: $MD=0.07$, $95\%CI=-0.05\sim0.19$, $P=0.26$; 3个月: $MD=0$, $95\%CI=-0.17\sim0.17$, $P=0.97$; 6个月: $MD=0.04$, $95\%CI=-0.02\sim0.11$, $P=0.20$; 12个月: $MD=0.09$, $95\%CI=-0.03\sim0.21$, $P=0.16$; 24个月: $MD=0.12$, $95\%CI=-0.03\sim0.27$, $P=0.11$)。

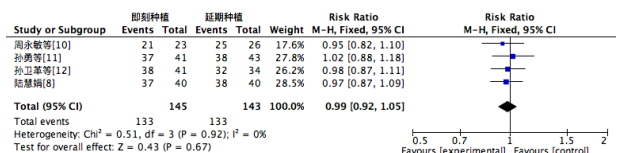
2.4.3 种植体颈部骨吸收量: 对即刻种植与延期种植组在术后第3、6、12、24个月的种植体颈部骨吸收量进行了Meta分析。异质性检验: 3个月 $P=0.03$ 、 $I^2=62%$, 采用随机效应模型; 6个月 $P=0.93$ 、 $I^2=0%$, 12个月 $P=0.63$ 、 $I^2=0%$, 24个月 $P=0.95$ 、 $I^2=0%$, 采用固定效应模型。Meta分析结果显示: 术后第3个月的种植体颈部骨吸收量即刻种植组低于延期种植组, 差异有统计学意义(3个月: $MD=-0.08$, $95\%CI=-0.12\sim-0.04$, $P<0.0001$)。见图6。两组术后第6、12、24个月的种植体颈部

骨吸收量, 无统计学差异 (6个月: MD=-0.06, 95%CI=-0.16~0.04, P=0.21; 12个月: MD=0.01, 95%CI=-0.05~0.07, P=0.76; 24个月: MD=0.04, 95%CI=-0.13~0.20, P=0.68)。



骨吸收量的森林图

2.4.24 种植成功率: 对即刻种植与延期种植组种植体脱落情况进行了Meta分析。异质性检验: P=0.92、I²=0%, 采用固定效应模型。Meta分析结果显示: 两组种植成功率无统计学差异 (RR=0.99, 95%CI=0.92~1.05, P=0.67)。见图7。



3 讨论

种植修复临床效果的常用评价指标包括红色美学评分(PES)、探诊深度(PD)、种植体颈部骨吸收量以及种植成功率。其中, PES量表包括近、远中龈乳头, 牙龈高度、质地及颜色, 龈缘外形, 牙槽嵴缺损几方面, 测量时将患牙侧同对侧同名牙或邻牙进行比较, 得分越高表示患者修复体周的软组织形态恢复越好^[16]。陆慧娟^[8,9]等人研究表明, 仅在术后两三周时间即刻种植组的PES评分高于延期种植组, 后期两组无显著差异。但是本研究显示, 种植术后3、6、12个月时即刻种植组的PES评分显著高于延期种植组, 24个月时两组无显著差异。这说明在拔牙后即刻种植可以更快的达到较好的美学效果, 在软组织形态方面, 术后一年内即刻种植组显著优于延期种植组。这是因为即刻种植可以减缓患者唇侧牙槽骨的吸收, 有效减少附着龈丧失, 有利于软组织重塑, 使修复体周围软组织得以更快恢复^[18]。

种植体颈部骨吸收量, 采用平行投照拍摄根尖片的方式, 将患者术后复诊时的种植体肩台至

种植体-骨结合最高点的距离减去术后当日的距离, 即为骨吸收量数值^[9]。徐向阳等人研究^[7]显示, 即刻种植与延期种植的种植体颈部骨吸收量无明显差异。本研究显示, 在术后3个月时, 即刻种植组种植体颈部骨吸收量低于延期种植组, 有显著差异。但术后6个月开始, 两组无显著差异, 说明延期种植与即刻种植远期效果相似。

探诊深度(PD)采用刻度牙周探针, 以平行于种植体长轴对种植体周围龈沟的唇、近中、远中、舌4个位点进行探诊, 以平均值为最终结果^[17]。本研究显示术前及术后第3、6、12、24个月的探诊深度术两组无差异, 说明即刻种植与延期种植均可较好的维持牙周组织的健康状况, 这与周永敏等人^[10]的研究结果一至。

有研究表明, 在即刻种植术中种植体植入感染部位发生失败的风险远高于非感染部位^[19]。Meta分析结果显示两组种植成功率相同, 这是因为患者在术前接受了完善的牙周治疗, 且种植术中彻底清创, 从而降低了感染的风险。所以种植医生在临床操作中必须彻底有效清创, 以保证治疗效果。

部分Meta分析结果显示有较高的异质性, 逐一剔除每篇文献, 进行敏感性分析, 结果与原分析结果一致, 提示Meta分析结果稳定。

4 结论

即刻种植与延期种植可获得相似的远期治疗效果。短期内即刻种植比延期种植美学效果更好。临床医生可根据情况选择种植方式。

在未来, 我们还需要具有更大样本量和更低异质性的高质量研究, 以获得更可靠的结果。

参考文献

- 1 吕晴, 侯日莹, 王艳军. 国内外老年人牙齿脱落病因学研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2015, 035(023): 6950-6952
- 2 盛列平, 程耀, 吴利群, 等. 即刻种植在严重牙外伤中的应用[J]. 中国实用口腔科杂志, 2016(11).
- 3 周宏志, 贺平, 赵军, 等. 不同骨缺损条件下的即刻与延期种植修复的临床应用评价[J]. 口腔医学研究, 2008, 24

(6): 685-687

4 滕立钊, 杨小东, 吴大怡. 牙周病患者前牙即刻种植的临床研究: 成功因素和风险分析[J]. 中国口腔种植学杂志, 2014(2): 62-65

5 曹志伟, 徐金梅. 牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植的疗效研究[J]. 全科口腔医学杂志 (电子版), 2019, 6(24)

6 梁琨. 牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植的临床疗效评价[J]. 中外医学研究, 2019, 17(04): 35-36

7 徐向阳, 王治平, 黎焱炎. 牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植的临床研究[J]. 海南医学, 2019, 30(01): 76-78

8 陆惠娟. 牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植效果及牙周指标分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(92): 167-169

9 欧阳瑾. 探讨牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植的临床效果[J]. 现代诊断与治疗, 2017(09): 11-13

10 周永敏, 徐燕, 王晓静, 等. 重度慢性牙周炎患者上颌磨牙区拔牙后即刻种植与位点保存术后延期种植短期疗效观察[J]. 口腔医学研究, 2017(1): 78-82

11 孙勇, 姜译心. 即刻种植与延期种植在牙周病拔牙后中应用的对照研究[J]. 科学中国人, 2016(8): 96

12 孙卫革, 张磊, 耿丽红, 等. 牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植的临床研究[J]. 口腔颌面外科杂志, 2015, 25(3): 209

13 于广龙. 慢性中、重度牙周病经拔牙后即刻种植

与延期种植的疗效对比分析[J]. 医药前沿, 2016, 6(6): 166-167

14 付晓阳, 韩冠星. 牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植的临床效果与不良反应分析[J]. 糖尿病天地, 2018, 15(2): 17-19

15 宗茵. 牙周病患者拔牙后即刻种植与延期种植的临床观察[J]. 养生保健指南, 2017,(52): 30

16 Rudolf Fürhauser, Florescu D, Benesch T, et al. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the Pink Esthetic Score[J]. Clinical Oral Implants Research, 2006, 16(6): 639-644

17 张艳靖, 王柏翔, 刘小利, 等. 即刻种植和延期种植对种植体周围软组织影响的对比研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2013(04): 48-51

18 尹江, 杨森, 唐平, 等. 前牙美学区实施即刻种植及延期种植对患者唇侧骨量变化的对比研究[J]. 现代生物医学进展, 2015(27): 154-157

19 Immediate dental implants placed into infected sites present a higher risk of failure than immediate dental implants placed into non-infected sites: Systematic review and meta-analysis

《中国口腔种植学杂志》2021年征订启事

《中国口腔种植学杂志》是国家级专业期刊, 由国家卫生健康委员会主管, 中华口腔医学会主办, 于1996年4月创刊。口腔种植学系口腔医学的一支新兴专业, 其专业性强。经过二十余年的基础研究和临床应用, 利用生物材料, 已研制开发出达到国际先进水平的人工种植牙系统——仿生牙, 将其植入人体颌骨内支持固位和恢复咀嚼功能的作用。本刊主要报道口腔种植学国内外现状及其发展, 反映基础研究的成果, 临床应用的经验总结, 人工种植牙应用的观察分析。

本刊为季刊, 大16开本, 全年共4期定价50元 (含邮寄费), 欢迎订阅。

地址: 成都市小天竺街75号财富国际1708

邮编: 610041

电话: 028-85108677

传真: 028-85555787

《中国口腔种植学杂志》编辑部

三壁骨缺损中两种拔牙位点保存方法的对比研究

陈素凤 尤金朝

潘琳

【摘要】目的：分析评价两种不同拔牙位点保存方法对三壁骨缺损拔牙窝的牙槽美学效果及牙槽骨变化的影响。**方法：**选择因无法保留而需要拔除的上前牙及上颌前磨牙 18 颗，微创拔除后分别行翻瓣的 GBR 位点保存术（A 组）和不翻瓣的位点保存术（B 组），观察术后软组织愈合情况、术后 5 个月牙槽美学效果和牙槽骨吸收情况。**结果：**（1）A 组术后软组织愈合良好，B 组初期软组织未全关闭。（2）A 组的牙槽美学效果优于 B 组（ $P < 0.05$ ）。（3）A 组牙槽骨高度增加 $7.33 \pm 0.21 \text{mm}$ ，B 组牙槽骨高度增加 $4.02 \pm 0.31 \text{mm}$ ，两组差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）；A 组牙槽骨宽度减少 $0.47 \pm 0.14 \text{mm}$ ，B 组牙槽骨宽度减少 $2.25 \pm 0.62 \text{mm}$ ，两组差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。**结论：**上前牙及上颌前磨牙拔牙窝呈三壁骨缺损时，翻瓣的 GBR 位点保存术临床效果优于不翻瓣的位点保存术。

【关键词】 位点保存；牙拔除；美学区

中图分类号：R783.4 文献标识码：A

文章编号：1007-3957(2020)03-124-4

Comparative study of two methods for preserving extraction sockets with three-wall bone defects

CHEN Sufeng, YOU Jinchao, PAN Lin

Stomatological Hospital of Xiamen Medical College, Xiamen Key Laboratory of Stomatological Disease Diagnosis and Treatment, Xiamen 361008, Fujian Province, China

Abstract

Objective: To analyze and evaluate the effects of two different extraction site preservation methods on the aesthetic effect of alveolar bone and alveolar bone resorption in the sockets with three-wall bone defects. **Methods:** 18 cases of minimally invasive extraction were selected. They were divided into 2 groups: GBR site preservation with flap (group A), site preservation with flapless (group B). Observe the soft tissue healing after surgery, the aesthetic effect of alveolar surgery at 5 months after surgery and alveolar bone resorption. **Results:** (1)The soft tissue in group A healed well after surgery, but the soft tissue in group B was not completely closed in the early stage. (2)The alveolar aesthetic effect of group A was better than that of group B ($p < 0.05$). (3)The increased height of alveolar bone in group A was $7.33 \pm 0.21 \text{mm}$, in group B was $4.02 \pm 0.31 \text{mm}$. There were significant differences between the two groups ($p < 0.05$). The reduced width of alveolar bone in group A was $0.47 \pm 0.14 \text{mm}$, in group B was $2.25 \pm 0.62 \text{mm}$. There were significant differences between the two groups ($p < 0.05$). **Conclusion:** When the extraction sockets were three-wall bone defects in the anterior area and maxillary premolars area, the clinical effect of GBR site preservation with flaps was better than site preservation with flapless.

Key words: site preservation, tooth extraction, aesthetic area

临床上，通常由于上前牙及上颌前磨牙唇颊侧牙槽骨严重吸收，牙根拔除后，导致唇颊侧骨板完全吸收，牙槽窝呈三壁骨缺损，若腭侧骨板薄，无法行拔牙后即刻种植，使牙槽嵴吸收呈刃状，增加后期种植手术的难度。拔牙位点保存技

术的应用，减少了牙槽骨的吸收。目前拔牙位点

作者单位：361008 福建厦门 厦门医学院附属口腔医院，厦门市口腔疾病诊疗重点实验室（陈素凤，尤金朝，潘琳）。

保存技术的方法较多^[1]，但是对各种方法的临床效果的对比研究较少。因此，本文回顾了近三年来我科临床上常用的两种拔牙位点保存方法在上前牙及上颌前磨牙三壁骨缺损类型中应用的病例，通过对两种方法的临床效果进行对比研究，为其临床应用提供参考。

1 材料和方法

1.1 材料

收集2016年8月至2019年8月，就诊于厦门医学院附属口腔医院的患者中选取符合标准的患者18名，其中男性10名，女性8名，年龄25-60岁，平均年龄41.3岁。根据不同手术方法进行分组，每组9名，共2组。A组（9颗）：翻瓣的引导骨再生（guided bone regeneration, GBR）位点保存术；B组（9颗）：不翻瓣的位点保存术。

1.2 纳入标准

（1）单颗上颌前牙及上颌前磨牙牙根因外伤、龋坏、根尖周炎、根尖囊肿等无法保留需要拔除的。（2）CBCT影像学检查示：唇颊侧牙槽骨吸收至根尖三分之一或根尖，腭侧及邻牙牙槽骨未见明显吸收，牙槽窝呈三壁骨缺损，即拔牙后牙槽窝剩余三壁，缺损一壁。（3）局部软组织无急性炎症等。（4）牙根拔除后无法行即刻种植的。排除标准：（1）常规种植手术禁忌症患者。（2）严重吸烟史。（3）可以行即刻种植修复的。（4）邻牙牙周状况差，未经系统牙周治疗。

1.3 术前准备

术前拍CBCT，硅橡胶取模，灌石膏模型，要求模型没有气泡，暴露上前牙及上颌前磨牙唇颊侧牙槽外形。告知患者手术时间、步骤、费用、风险等，患者知情同意。

1.4 手术方法

签手术知情同意书，排除手术禁忌症，复方盐酸阿替卡因局部浸润麻醉下微创拔牙，拔牙窝内彻底刮除炎症肉芽组织，探查唇侧骨板缺损、穿孔，生理盐水冲洗，拔牙窝壁刮至新鲜血液渗出。A组（翻瓣的GBR位点保存术）：牙槽嵴顶偏腭侧切开，邻牙唇侧远中轴角处角形切口，翻开粘骨膜瓣，去除残留的炎症组织及坏死的骨片，生理盐水反复冲洗，拔牙窝腭侧壁，底壁等用小圆球转开放骨髓腔，植入Bio-Oss骨粉（Geistlich，瑞士），与近远中邻面牙槽嵴顶平，唇侧高于邻牙唇侧约1mm，Bio-Gide可吸收生物膜（Geistlich，瑞士）覆盖表面，唇颊粘骨膜瓣减张，与腭侧牙龈粘膜无张力对位缝合，压迫止血。B组（不翻瓣的位点保存术）：清创拔牙窝后采用不翻瓣技术，直接植入Bio-Oss骨粉，与近远中邻面牙槽嵴顶平，拔牙创口Bio-Gide可吸收生物膜覆盖，8字缝合固定膜。

1.5 术后处理

术后3到5天口服抗生素，氯己定漱口水漱口10天，术后1周、2周、4周观察软组织愈合情况。术后5个月硅橡胶取模，CBCT检查复诊。

1.6 评价指标

1.6.1 软组织愈合情况：观察并详细记录术后1周、2周和4周伤口是否感染、是否裂开，膜是否暴露等。

1.6.2 牙槽美学效果评价：唇颊侧龈缘中点及龈乳头的的评价根据术前模型和术后5个月模型测量近中龈乳头、远中龈乳头最高点和唇颊侧龈缘中点至邻牙切端的垂直距离，并计算三个位点术后和术前的差值，即同一个位点术后的测量值减去术前的测量值。

唇颊侧牙槽外形轮廓的评价：根据Belse^[2]等提出的种植综合美学评价标准，参照红色美学评分标准，观察术后5个月的模型，将牙槽外形分为完整、不完整、缺失来记录。

1.6.3 牙槽骨吸收情况：通过CBCT测量唇颊侧中点牙槽骨高度变化值和牙槽骨宽带变化值。牙槽骨高度变化值，是指术前邻牙的釉牙骨质界到唇侧中点牙槽嵴顶之间的垂直距离减去术后的。牙槽骨宽带变化值，即术后釉牙骨质界下3mm处牙槽窝中点的唇腭向水平距离（如果牙槽骨吸收，则以此处的牙根唇面中点为测量点）减去术前的。

1.7 统计学分析

采用SPSS20.0软件进行统计学分析，计数资料使用秩和检验，计量资料采用t检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 软组织愈合情况

所有患者未出现拔牙创口感染。1周时，A组拔牙创关闭良好，无膜暴露，牙龈轻度红肿。B组拔牙创未全关闭，牙龈红肿，膜暴露。2周时，A组拔牙创愈合良好，仅轻微水肿，无膜暴露。B组拔牙创未全闭合，膜暴露。4周时，所有患者软组织愈合良好，创口关闭，无红肿。

2.2 牙槽美学效果评价

唇颊侧近中龈乳头和远中龈乳头退缩值基本相同， $P > 0.05$ ，两组之间差别无统计学意义。唇侧龈缘中点牙龈退缩：A组牙龈退缩小于B组， $P < 0.05$ ，差别有统计学差异。见表1。

表1 唇侧近远中龈乳头和唇侧龈缘中点牙龈退缩比较 (mm)

分组	近中龈乳头	远中龈乳头	唇侧龈缘中点
A组	0.55±0.42	0.57±0.25	0.56±0.21
B组	0.53±0.33	0.62±0.41	0.96±0.43
P值	$P > 0.05$	$P > 0.05$	$P < 0.05$

拔牙位点保存术后5个月唇颊侧外形轮廓，A组大部分是完整的，B组大部分是不完整的，两组之间差别有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

表2 唇颊侧外形轮廓评价

	样本量	缺失	不完整	完整
A组	9	0	1	8
B组	9	0	8	1

2.3 牙槽骨吸收情况

拔牙位点保存后唇颊侧中点牙槽骨高度均增加，A组增加大于B组， $P<0.05$ ，差异有统计学意义。拔牙位点保存后唇颊侧中点牙槽骨宽度均降低，A组降低小于B组， $P<0.05$ ，差异有统计学意义。见表3。

表3 牙槽骨高度和宽带变化值 (mm)

分组	牙槽骨高度变化值	牙槽骨宽度变化值
A组	7.33±0.21	-0.47±0.14
B组	4.02±0.31	-2.25±0.62
P值	$P<0.05$	$P<0.05$

3 讨论

拔牙位点保存就是在拔牙同期采取一系列的治疗措施对拔牙窝进行保护或修复性干预，以减少牙槽骨的吸收，保护口腔软组织的形态和质量。Sclar^[3]首次提出了较为规范的Bio-Col拔牙位点保存技术，随后许多学者提出了不同的拔牙位点保存方法，其效果已得到公认和证实。临床上用于拔牙位点保存的材料包括用于覆盖创口材料如腭粘膜、生物胶和生物胶原膜等，还包括了植入拔牙窝的材料如自体骨、同种异体骨、异种骨及人工合成骨等。但是对拔牙位点保存的材料和技术标准并未统一。本文选择植入材料是Bio-Oss骨粉，属于异种骨，来源丰富，具有骨引导和骨诱导功能，避免交叉感染等优点，被广泛应用于临床。

本研究结果显示：翻瓣的GBR位点保存术软组织愈合优于不翻瓣组。由于不翻瓣的位点保存技术没有进行良好的初期软组织关闭，拔牙创口难以清洁，且出现膜的暴露，而膜的暴露可导致骨移植物的污染或散失，影响骨生成。2009年Wang^[4]等学者认为创口初期关闭可以提高位点保存的临床效果。为了实现拔牙创口的I期愈合，许

多学者在拔牙位点保存时用结缔组织移植来关闭拔牙窝^[5-6]，但是开辟了第二个创口，增加了患者的手术创伤，手术难度提高，限制了临床的广泛应用。因此，翻瓣的GBR保存技术，减少患者的创伤，降低手术难度，未出现膜的暴露，实现了软组织的一期愈合。

本研究结果显示：术前和术后唇侧不管是近中龈乳头还是远中龈乳头退缩基本相同，两组之间无统计学差异。这可能由于龈乳头高度主要取决于天然邻牙牙槽骨附着水平^[7]。邻面牙槽嵴高度的变化受到牙冠形态、牙龈生物型、牙间距等许多因素的影响，所以拔牙位点保存后邻面牙槽嵴高度的变化需要进一步的多因素分析。

本研究结果显示：翻瓣的GBR位点保存术，唇颊侧牙槽嵴高度增加平均值为7.33±0.21mm，不仅显著高于不翻瓣组，也显著高于其他学者的研究结果^[8]。这可能是由于本研究中所选择的研究对象均为三壁骨缺损有关。1993年，Misch和Dietsch就提出了根据拔牙窝缺损骨壁的数量来采取不同的移植材料和技术。翻瓣的GBR位点保存术，在拔牙窝中充填骨移植材料并覆盖屏障膜，使软组织与骨缺损区被屏障膜隔开，防止骨膜直接接触颗粒状骨移植植物，成纤维细胞和上皮细胞阻隔于屏障膜之外，创造有利于新骨生成的稳定密闭的空间。而不翻瓣的位点保存术唇侧未放置屏障膜，影响新骨的生成。所以，翻瓣的GBR位点保存术不管是在维持牙槽嵴高度和宽度方面，效果均优于不翻瓣组。虽然，翻瓣的GBR位点保存术显著增加了牙槽骨高度，减少骨宽度的吸收，但是并不会高于健康的牙槽外形轮廓，尚不能完全阻止牙槽骨的吸收。同时牙槽骨宽度的减少符合本研究结果中拔牙位点保存后牙槽外形轮廓的变化。

综上所述，临床上遇到拔牙窝为三壁骨缺损时，翻瓣的GBR位点保存术，由于术后软组织愈合良好，较好的维持牙槽外形轮廓及减少牙槽骨的吸收等诸多优点，值得临床上的推广和应用。

参考文献

1 刘蕊文, 潘亚萍. 拔牙位点保存技术相关研究进

应用两种取骨钻在后牙区 种植位点取骨的临床研究

戴俊峰 刘瑾 于

清

【摘要】目的：比较两种取骨钻在后牙区种植位点取骨的临床效果。**方法：**选择2017年2月到2018年3月来就诊的50名患者，均为后牙区种植患者，并且种植区存在小范围骨缺损，共植入58枚种植体，其中应用环状取骨钻取骨的29颗，设为A组；应用自研磨取骨钻取骨的29颗，设为B组。测量修复后12个月后两组A组植骨材料吸收量；比较两组修复后1年的存留率。数据用SPSS 25.0软件进行统计学分析。**结果：**修复后1年后，A组植骨区骨吸收平均0.56mm，B组植骨区骨吸收平均0.58mm；两组修复后12个月种植体存留率为100%。**结论：**两种取骨钻在种植位点取骨作为植骨材料，可以取得满意的临床效果。但两者适用范围不同。

【关键词】后牙区；种植；取骨钻；同期植骨

中图分类号：R782.12 文献标识码：A 文章编号：1007-3957(2020)03-127-3

A clinical study on the application of two kinds of bone drills in the posterior implant site

DAI Junfeng, LIU Jin, YU Qing

Stomatology Hospital of Dalian, 116000, Liaoning Province, China

Abstract

Objective: To compare the clinical effect of two kinds of bone drills in the posterior implant site.
Methods: From February 2017 to March 2018, 50 patients were selected, all of them were implant patients in the posterior teeth area, and there were small bone defects in the implant area, a total of 58 implants were implanted, 29 of which were drilled with ring-shaped bone extraction, set as group A; 29 of which were drilled with self grinding bone extraction, set as group B. After 12 months, the absorption of bone graft materials was measured and the 1-year survival rate was compared between the two groups. Data were analyzed by SPSS 25.0. **Results:** One year after repair, the average bone resorption was 0.56mm in group A and 0.58mm in group B, and the survival rate was 100% 12 months after repair. **Conclusion:** Two kinds of bone drills can be used as bone graft materials at the implant site, and can achieve satisfactory clinical results. But the scope of application is different.

Key words: posterior area, implant, bone drill, simultaneous bone graft

后牙区种植位点常存在不同程度骨缺损，最适合的植骨材料是自体骨，但对于小范围的骨缺损另辟手术区域取骨创伤大，患者不易接受。种植手术扩孔过程中的骨屑被认为是没有生物学活性，不能用于植骨，另外扩孔过程中骨屑也难以保留。本研究是通过专用的取骨钻在种植体植入位点取骨，即扩孔前位点取骨，然后植于周围缺损区域，取得了满意的临床效果。

1 材料和方法

1.1 患者选取

选择2017年2月到2018年3月来就诊的50名患者，男女不限，年龄20-60岁，均为后牙区种植患者，共58枚种植体。排除标准：后牙区骨缺损量垂直向大于3mm，水平

作者单位：116000 大连市口腔医院。

项目基金：大连市医学科学研究计划项目，课题编号：1911087

向大于5mm；用过双磷酸盐；对口腔卫生状况有影响的系统性疾病或种植手术的绝对禁忌证；邻牙有明显的牙周病；重度吸烟患者（>20支/天）；口腔卫生差且依从性差的患者。

1.2 材料

骨水平种植体（士卓曼，瑞士），骨粉（BIO-OSS，瑞士），胶原膜（BIO-Gide，瑞士），环形取骨钻（stoma，德国），骨磨（stoma，德国），自研磨取骨钻（纽百特，韩国）

1.3 方法

选取50名种植区有小范围骨缺损患者，共植入58枚种植体，其中应用环状取骨钻取骨的29颗，设为A组；应用自研磨取骨钻取骨的29颗，设为B组。将植入过程均按标准流程进行，扭矩均大于30N.m。于牙槽嵴顶切口，翻瓣，A组用环状取骨钻取适量骨，并用骨磨研磨成碎骨；B组用自研磨取骨钻取骨，喷水降温下转速控制在200转/分以下，无喷水冷却限制转速在80转/分以下，取骨区是种植位点，取骨钻的直径小于终末扩孔钻直径，在种植位点沿种植方向取骨，然后逐级备洞，植入植体，使植体粗糙面平面与周围骨面平齐，如植入位点过于凹陷则参考与邻牙间骨面中点高度植入，根据植体型号和位置需要，上愈合基台，基台高度小于3mm，使得愈合基台似帐篷一样，形成伞形支撑，其下方为植骨空间。将自体骨用骨磨磨碎，填于植体暴露螺纹，余下部分与Bio-oss骨粉混合，自体骨比例在50%左右，植于种植体周围，厚度与愈合基台顶平齐，盖胶原膜，无张力对位缝合，将基台也埋入粘膜下。10-14天拆线，3个月二期手术换高愈合基台，3周后取模型，完成固定修复。两组术后，修复后，修复后1年，拍X光片，测量修复后12个月后两组种植骨材料吸收量。

种植体周围边缘骨稳定性测量：纳入病例均已完成成功负重1年，整理拍摄的X光片，对每张X线片的近中、远中两个位点进行评价，由同一名医生测量并记录每次复诊时所测得的高度值。选取距离种植体表面1.5mm处作为测量点，取三个不同点测量，取均值。种植植骨后测量骨平面到种植体平面的距离，视为初始植骨高度；修复后1年，再测量骨平面到种植体平面的距离，视为剩余骨高度；吸收骨高度(H)=初始骨高度-剩余骨高度。测量两组各级别数量。比较两组修复后1年的存留率，数据用SPSS 25.0软件进行统计学分析。

2 结果

表1 负重12个月两组存留率

	颗数	1年存留	存留率(%)
A组	29	29	100
B组	29	29	100

注：两组间比较P>0.05

表2 负重12个月种植体周围骨吸收

	颗数	骨吸收(mm)
A组	29	0.56±0.06
B组	29	0.58±0.06

注：t=-1.084，两组间比较P>0.05

3 讨论

牙齿拔除过程中牙挺或牙钳的应用会对牙槽窝造成一定的损伤，患牙根尖或牙周炎性组织刮除不彻底，造成骨愈合过程受炎症的干扰，这些都会造成牙齿拔除后骨愈合不良影响^[1]在后牙区表现为拔牙窝新生骨密度低，颊侧骨板发生凹陷性吸收等硬组织缺陷。颊舌向的骨缺损通常会导致骨开窗或骨开裂，种植体植入后会出现种植体螺纹的暴露^[2-3]，不管是对种植体的初期稳定性还是修复后的远期效果都会产生不良影响。临床研究表明种植体周围至少要保留1.5mm的骨宽度，以保证骨覆盖充足，才能获得成功的临床效果^[4-5]。本文选取的病例虽然是后牙区，对美学要求不高，但如果种植区骨有缺损，也会影响种植体周围组织的稳定性和种植牙的使用年限，所以当临床中存在骨量不足时建议进行骨增量技术，增加缺损区的骨宽度及骨高度，恢复牙槽脊原有的生物结构，以保证种植体能够在正确的三维位置植入，才能取得稳定的远期效果。

对于缺骨情况，常常会植入人工骨粉，人工骨粉的种类大致分几类，即无机类和有机类，无机类骨粉以羟基磷灰石，三磷酸三钙及其混合物较为常见，优点是提供了骨形成的无机成分，缺点是容易吸收，且无法提供种子细胞，成骨量较少。另一类是牛骨或人骨通过不同方式去除细胞和抗原，而保留有机支架的骨替代材料，优点是低替代率，并能诱导骨细胞长入，临床效果较好，但材料费用较高，但在自体骨无法采用或骨量很少情况下，还是要使用人工骨替代材料。目前公认最理想的骨增量材料还是自体骨，因其具有同源性，解决了人工骨替代材料所有弊端，并且含有大量种子细胞，成骨效果最理想，也最稳定可靠。以往因取骨部位和取骨量的问题以及二次创

伤对患者影响的问题，而阻挡了很多患者采用自体骨。

本文采用自研磨取骨钻和环形取骨钻及骨磨配合，取种植位点的骨，混合或不混合 Bio-oss 骨粉，减少了患者的手术创伤。自研磨取骨钻的优势在于一次性收集到骨碎块，比较省力，且骨颗粒均匀，但受取骨钻的直径限制，对于植入 4.1mm 以上直径植体有优势，因此应用范围受限，本文所选病例为后牙区，植体直径为 4.1mm 和 4.8mm，所以应用上区别不大，主要看操作方便程度。另外自研磨取骨钻应用上尽量使用冷却水冷却，并低转速取骨，才能尽量保证取下的骨有活性。环状取骨钻直径较为丰富，2.8mm 以上都有，其适用范围较自研磨取骨钻广，但使用中须冷却。环状取骨钻取出来的是圆柱形骨块，需要用骨磨磨碎，这个过程是手动的，因此产热少，骨块活性好，但手磨过程比较费时间，不如自研磨取骨快。经过临床观察，两种方法取下来的骨都能良好成骨，说明正确使用是可以取得满意效果的。但两种方法能获得的骨量还是有限，对于小范围骨缺损能够满足需要，对于超过种植位点取骨量的，还要混合一定的人工骨粉进行植骨，因混有自体骨，成骨效果也是优于单纯的人工骨粉效果^[6]。

本研究主要优势是在种植位点取骨，充分利用了自体骨，同时减少第二区域取骨的二次创伤，有利于植骨的远期效果，患者容易接受。同时对

不同方法进行探讨，为临床取骨提供新的思路，对于缺骨量较小的病例，具有一定的临床实用性。

参考文献

- 1 邱蔚六, 张震康. 口腔颌面外科学[M]. 第五版. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 116
- 2 Chiapasco M, Zaniboni M. Clinical outcomes of GBR procedures to correct peri-implant dehiscences and fenestrations: a systematic review[J]. Clin Oral Implants Res, 2009, 20 Suppl 4: 113-23
- 3 Juodzbalys G, Raustia AM, Kubilius R. A 5-year follow-up study on one-stage implants inserted concomitantly with localized alveolar ridge augmentation [J]. J Oral Rehabil, 2007, 34: 781-9
- 4 Blanco J, Alonso A, Sanz M. Long-term results and survival rate of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year case series prospective study[J]. Clin Oral Implants Res. 2005;16:294-301
- 5 Lekholm U, Sennerby L, Ross J, Becker W. Soft tissue and marginal bone condition at osseointegrated implants that have exposed threads: A 5-year retrospective study [J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 1996, 11: 599-604
- 6 Piattelli M, Favero GA, Scarano A, et al. Bone reactions to anorganic bovine bone(Bio-Oss)used in sinus augmentation procedures: A histologic longterm report of 20 cases in humans [J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 1999, 14: 835-840

口腔种植修复对牙列缺损患者牙菌斑与牙周袋指数及美观影响的研究

吴贾涵 杨

烁

【摘要】目的：通过与传统修复牙列缺损的方法对比，研究口腔种植修复术对牙列缺损修复后牙菌斑、牙周袋指数的变化及对美观的影响。**方法：**将 2018 年 10 月至 2019 年 10 月，80 例牙列缺损的患者，随机分配为观察组 (n=40) 及对照组 (n=40)。观察组中患者采用口腔种植修复的方法。对照组采用传固定桥修复方法。对比两组患者治疗前后牙列缺损的效果及牙菌斑与牙周袋指数的对比，统计 2 组患者治疗前后对牙齿修复美观的满意度调查。**结果：**对两组患者进行随访观察发现，观察组总有效率明显高于对照组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)；观察组中患者治疗前牙菌斑指数及牙周袋深度之间无统计学意义 ($P>0.05$)，而治疗后两组患者牙菌斑指数明显少于对照组，且牙周袋深度普遍比对照组患者浅，差异有统计学意义 ($P<0.05$)；两组患者中并发症的发生率，观察组中患者牙齿脱落及龋坏的发生率远低于对照组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)；**结论：**口腔种植法修复牙列缺损取得明显的临床效果，其并发症少，且得到患者认可，可在临床广泛应用。

【关键词】牙列缺损；口腔种植修复；牙菌斑指数；牙周袋指数；美观影响

中图分类号：R783.4 文献标识码：A 文章编号：1007-3957(2020)03-130-3

A study on the influence of dental implant repair on plaque, periodontal pocket index and aesthetics in patients with dentition defect

WU Jiahuan, YANG Shuo

Guangzhou Huadu District, Maternal and Child Health Hospital(Huzhong Hospital)Stomatology,
Guangzhou 510800, Guangdong Province, China

Abstract

Objective: To study the effects of dental implant restoration on plaque, periodontal pocket index and aesthetics after restoration of dentition defects by comparing with traditional methods of repairing dentition defects. **Methods:** From October 2018 to October 2019, 80 patients with dentition defects were randomly assigned to the observation group(n=40)and the control group(n=40). The patients in the observation group were treated with dental implant. The control group was treated with traditional methods. The effect of dentition defect and the index of plaque and periodontal pocket were compared before and after treatment in the two groups. **Results:** The total effective rate of the observation group was significantly higher than that of the control group($P<0.05$), there was no statistical significance between the pre-treatment plaque index and the depth of periodontal pocket in the observation group($P>0.05$), but after treatment, the plaque index of the two groups was significantly lower than that of the control group, and the periodontal pocket depth was generally shallower than that of the control group The incidence of

complications in the two groups was significantly lower than that in the control group($P<0.05$).

Conclusion: The method of dental implant to repair the defect of dentition has obvious clinical effect, less complications, and has been recognized by patients. It can be widely used in clinical.

Key words: dentition defect, dental implant repair, plaque index, periodontal pocket index, aesthetic effect

牙列缺损是口腔科常见病之一,是指因外伤、龋坏或是牙周病等导致的恒牙的部分缺失,牙列的缺损不仅在一定程度上影响力美观,并且会影响患者的发音、咀嚼等基本功能,从而影响患者的生活质量,目前临床上治疗牙列缺损常用方法是人工制造义齿来替代缺损的牙齿,这种方法比较便宜、基本不影响美观且能被大部分患者所接受,但其临床效果及预后并不能达到预想的效果,统计发现随时间延长其残存牙根龋坏等并发症的发生率也逐渐增高^[1-2]。为弥补传统治疗牙列缺损方法的不足,临床研制出一种新型的口腔种植修复术,本文主要与传统修复牙列缺损的方法对比,研究口腔种植修复术的临床疗效。

1 材料和方法

1.1 材料

选取2018年10月至2019年10月我院口腔修复门诊收治的80例牙列缺损的患者,随机分为观察组($n=40$)和对照组($n=40$)。观察组中男20人,女20人,年龄从16-63岁,平均年龄(35.62 ± 4.13)岁,其中导致牙列缺损的原因:龋坏的15人、牙周病14人、外伤性导致的缺损11人;对照组中男21人,女19人,年龄15-62岁,平均(33.61 ± 3.94)岁,其中导致牙列缺损的原因:龋坏的14人、牙周病13人、外伤性导致的缺损13人。经过分析两组患者的年龄、性别、病因之间比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。所有患者在选择治疗方案时都为自由选择,无人干预选择,并将两种方法的优缺点告知患者,征得患者及其家属的同意后实施试验下一步骤并签署知情同意书。

1.2 方法

观察组:运用口腔种植的方法进行修复治疗,嘱患者自行清洁牙齿后进行X线摄片,观察患者牙列缺损的情况及牙周组织损伤情况。术前对口腔软硬组织进行深入的消毒处理,然后用浓度为1%的利多卡因进行局部浸润麻醉,麻醉生效后在植入点切开粘骨膜,进行剥离后充分暴露牙槽骨,用种植体相应配套钻头,在充分冷却下按程序逐级备洞,形成种植窝。植入对应型号的种植体。术后常规抗生素治疗1周,定期复查^[3]。

对照组:采用常规修复的方法治疗,常规修复方法即:嘱患者清洁牙齿以清除食物残渣,用医用消毒器具对残缺牙齿周围的组织进行更深入的消毒处理,用浓度为1%的利多卡因进行局部麻醉,麻醉药注射完毕后待患者牙周组织麻木时对缺损的牙残留体进行修整,去除龋坏的牙体及去除牙菌斑及牙结石,去除完毕后嘱患者咬模制作临时牙套,再次冲洗后嘱患者1周后来复诊,观察患者牙齿愈合情况及佩戴临时牙套,注意观察患者临时牙套的咬合情况,并根据其佩戴情况制作义齿,嘱患者1个月后回院复诊并佩戴义齿,嘱患者佩戴临时牙套过程中如有不适及时复诊以进行修正义齿^[4]。在复诊过程中,对比两组患者的治疗效果、牙菌斑指数、牙周袋指数等相关指标及术后并发症等情况。

1.3 观察指标

1.3.1 治疗效果评判标准:显效:治疗后,基牙无疼痛、龋坏等症状,修复后的牙体无松动、脱落,咀嚼正常;有效:治疗后的基牙未发现明显的龋坏,偶尔咀嚼较硬的东西时出现疼痛,修复后的牙体未见明显松动及脱落;无效:治疗后,基牙出现龋坏且伴有自发性疼痛,修复后的牙体出现松动,影响咀嚼功能。总有效率=(显效例数+有效例数)/总例数 $\times 100\%$ 。

1.3.2 观察指标:(1)牙菌斑指数:采用显示剂显示法,用1%碱性品红液使牙菌斑着色,测量染色范围及宽度。菌斑分度:0度为无菌斑存在;1度为牙颈部散在的菌斑生长;2度为牙颈部线状菌斑生长且宽度为1毫米;3度菌斑的宽度超过1毫米,但未超过牙冠的1/3;4度为菌斑生长范围在牙冠的1/3-2/3之间;5度菌斑的生长范围超过牙冠的2/3。牙菌斑指数(PLI)=各个牙菌斑度数总和/被检查的牙的总数^[5]。(2)牙周袋深度测量:应用牙周袋测量仪进行测量^[6]。(3)对两组患者治疗后并发症发生率的比较。

1.4 统计学

采用SPSS22.0软件进行数据分析,组间数据比较采用 χ^2 检验,计量资料用($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较用 t 检验,当 $P<0.05$ 表示数据差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗后效果评判

两组患者治疗后随访观察,治疗效果对比如

下, 两组间差异有统计学意义, $P < 0.05$ 。

表 1 两组患者治疗效果对比[n(%)]

分组	n	显效(%)	有效(%)	无效(%)	总有效率(%)
观察组	40	26(65.00)	12(30.00)	2(5.00)	38(95.00)
对照组	40	14(35.00)	15(37.50)	11(27.50)	3(72.5)
χ^2		3.013		8.431	
P		<0.05		<0.05	

2.2 观察组中患者治疗前后牙菌斑指数及牙周袋的对比

通过研究可发现, 治疗前两组患者的牙菌斑指数及牙周袋深度之间数据大致相同, 无统计学意义 (P 大于 0.05), 而治疗后观察组牙菌斑指数均小于对照组, 牙周袋深度观察组要比对照组浅, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 2 两组患者治疗前后牙菌斑指数及牙周袋深度的对比($x \pm s$)

分组	n	牙菌斑指数(分)		牙周袋深度(mm)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	40	1.81±0.30	0.51±0.10	6.34±1.43	2.15±0.32
对照组	40	1.76±0.31	0.81±0.22	6.31±1.38	3.62±1.41
t		0.587	8.176	0.097	6.754
P		0.561	<0.05	0.912	<0.05

2.3 对两组患者进行随访统计治疗后各自并发症的发生率

通过对比发现, 观察组治疗后并发症的发生率小于对照组, 差异有统计学意义, $P < 0.05$ 。

表 3 两组患者治疗后并发症发生率统计对比[n (%)]

分组	n	刺痛感	桩核脱落	龋坏
观察组	40	1(2.50)	0(0.00)	0(0.00)
对照组	40	3(22.50)	16(40.00)	2(5.00)
χ^2		5.964		
P		<0.05		

3 讨论

随着生活节奏的加快, 我们在日常生活饮食中对高质量食物的需求的增加, 多种食物残渣在牙周残存, 加上牙齿清洁不及时, 是常见导致牙周炎症反应及牙齿龋坏的原因。牙周的疾病若不及时控制长期发展可致使牙齿松动或脱落, 导致牙列缺损。同样, 牙齿的龋坏若不及时控制也可使整个牙体龋坏, 严重者可致牙列缺损。另一常见导致牙列缺损是外伤性的牙列缺损, 在外部暴力作用下可使牙齿部分或全部的缺损, 最后的结

果是导致牙齿的松动及脱落。牙列缺损是口腔科常见的疾病^[7-9], 牙列缺损不仅会影响患者的美观, 最重要的是, 牙列缺损可影响患者咀嚼功能, 甚至影响患者的发音, 目前临床对于牙列缺损治疗的方法就是修补或是换义齿, 最常用的是换义齿, 对于部分缺损的牙列可通过修补的方法进行治疗, 但其再次缺损及龋坏的几率很大, 目前临床不推荐修补, 更换义齿虽然有一定的疗效但还存在较多的并发症, 并未达到预想的疗效。牙列缺损的修复需综合患者牙齿损伤的程度、残存牙齿的解剖结构及牙周情况, 而种植修复在以上情况显示出优势^[10-11]。

口腔种植修复即我们通常所说的“种植牙”, 是通过植入牙骨组织内一种人工材料制成的种植体, 以此为支撑来支持和固定上部牙修复体, 因此, 种植牙包括两部分: 下方起支持作用的种植体和上方仿牙齿的修复体^[12-14]。下部的支持体成分可为陶瓷或是纯钛制成, 通过在牙骨钻的空隙植入牙骨组织, 并与牙骨组织形成紧密的结合, 起到强有力的支持作用, 此方法是模拟天然牙根结构及形态, 在整个种植过程通过 X 线摄片保证植入位置准确, 以确保其牢固性, 避免了传统修复方法牙齿再次松动及脱落等并发症的发生^[15]。种植体其特殊的结构通过外连接、内连接的方式与上方的修复体形成紧密的连接。由此可以看出, 种植修复牙列缺损不仅可以满足患者对美观的要求, 而且减少了牙齿松动及脱落并发症的发生率。

本文主要研究种植修复及传统修复方法对于牙列缺损的疗效, 本文研究结果显示, 通过种植修复的患者牙菌斑指数及牙周袋深度明显较治疗前低, 并且要低于传统修复方法患者的牙菌斑指数及牙周袋深度。通过对治疗后患者满意度评分的统计, 可以看出患者对种植修复治疗牙列缺损的评分要高于传统修复方法。

综上所述, 种植修复治疗牙列缺损在患者中得到一致好评, 不仅降低了牙菌斑指数, 减轻了牙周袋深度, 而且满足了患者对美观的要求, 极大的降低了牙齿松动及脱落等并发症的发生率, 患者咀嚼时舒适度也很适中, 起到了很好的临床疗效。

参考文献

斑与牙周袋指数及美观影响的研究[J]. 中国美容医学, 2018, 04: 73-76

2 周静, 黄建波, 芮媚. 固定-活动义齿联合修复牙列缺损对患者临床疗效及咀嚼功能的影响[J]. 实用口腔医学杂志, 2018, 06: 852-855

3 史玉娟. 种植牙联合正畸矫正治疗牙列缺损的效果观察[J]. 中国社区医师, 2019, 06: 51-53

4 聂斐, 郭建徕, 周绪经, 等. 数字化导板应用于口腔种植中的临床价值探讨[J]. 当代医学, 2019, 12: 155-156

5 王俊丰, 王东琴, 李坤. 慢性牙周炎患者龈下菌斑对种植体周骨吸收影响的临床研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2019, 09: 972-975

6 中国美容医学, 2018年 第27卷 第1~12期刊登总目次[J]. 中国美容医学, 2018, 12: 164-174

7 王琴. 二氧化锆与金合金烤瓷冠修复用于上前牙牙体缺损的临床对比分析[J]. 人人健康, 2019, 14: 33-34

8 王汉玉. 口腔种植修复与常规修复对牙列缺损患者的治疗效果及预后影响分析[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 23: 44

9 蒋永辉, 蒋栋, 冉俊辉. 口腔种植修复和常规修复在牙列缺损治疗中的临床应用[J]. 全科口腔医学电子杂志,

2019, 22: 29-37

10 柳正明, 曹元书. 口腔种植修复治疗牙列缺损的临床观察[J]. 影像研究与医学应用, 2018, 01

11 毛庆芝. 口腔种植牙修复牙列缺损的临床疗效分析[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2018, 05

12 车方梅. 口腔种植修复牙列缺损的临床治疗分析[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2018, 28

13 武海文. 口腔种植牙修复牙列缺损的疗效观察[J]. 临床合理用药杂志, 2018, 26

14 任晓敏. 口腔种植牙修复牙列缺损的临床疗效观察[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 20

15 吕雪燕, 张鹰. 口腔种植修复牙列缺损的美学观察和疗效研究[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 24

(上接第126页)

展. 中国实用口腔科杂志, 2016, 9(8): 495-500

2 Belser UC, Grutter L, Vailati F, et al. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2-to 4-years follow-up using pink and white esthetic scores. J Periodontol. 2009, 80(1):140-51

3 Sclar AG. Preserving alveolar ridge anatomy following tooth removal in conjunction with immediate implant placement. The Bio-Col technique. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 1999, 7(2): 39-59

4 Wang HL, Boyapati L. "PASS" principles for predictable bone regeneration[J]. Implant Dent, 2006, 15(1): 8-17

5 Lambert F, Vincent K, Vanhoutte V, et al. A methodological approach to assessing alveolar ridge preservation procedures in humans: hard tissue profile[J]. J Clin Periodontol, 2012, 39(9): 887-894

6 Hammerle CH, Araújo MG, Simion M, et al. Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets[J]. Clin Oral Impl Res, 2012, 23(Suppl5): 80-82

7 Grunder U. Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. Int J Periodontics Restorative Dent, 2000, 20(1): 11-17

8 詹雅琳, 胡文杰, 甄敏, 等. 去蛋白牛骨基质与可吸收胶原膜的磨牙拔牙位点保存效果影像学评价[J]. 北京大学学报(医学版), 2015, 47(1): 19-26

微创不翻瓣技术在口腔种植术中应用价值分析

倪柯州

程雪云

【摘要】目的：分析微创不翻瓣技术在口腔种植术中应用价值。**方法：**本研究以于 2019 年 1 月-2020 年 1 月来我院诊治的口腔种植患者 100 例作为研究对象，随机数字法分为两组，每组 50 例，对照组行传统翻瓣技术治疗，实验组行微创不翻瓣技术治疗，对比临床疗效。**结果：**实验组种植时间 (0.45 ± 0.46) h、术后激素使用时间 (29.13 ± 8.06) h、术后抗生素使用时间 (35.05 ± 7.25) h、术后肿胀持续时间 (4.10 ± 1.3) h、术后疼痛持续时间 (29.48 ± 5.82) h 均低于对照组 ($P<0.05$)；实验组牙槽嵴骨吸收量 (0.13 ± 0.01) mm 低于对照组、PES 评分 (14.32 ± 1.19) 分、WES 评分 (9.42 ± 1.20) 分均高于对照组 ($P<0.05$)。实验组种植成功率 96.00% 与对照组 94.00% 无显著差异 ($P>0.05$)；实验组不良反应发生率 4.00% 与对照组 8.00% 无显著差异 ($P>0.05$)。**结论：**口腔种植患者应用微创不翻瓣技术疗效显著，能够缩短种植时间，提高美观性，减少牙槽嵴骨吸收量，值得推广应用。

【关键词】微创不翻瓣技术；口腔种植术；牙槽嵴骨；不良反应

中图分类号：R782.1 文献标识码：A 文章编号：1007-3957(2020)03-134-3

Analysis of the application value of minimally invasive non-flap technique in oral implantation

NI Kezhou, CHENG Xueyun

Zhoukou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhoukou 466000, Henan Province, Chinese

Abstract

Objective: To analyze the application value of minimally invasive non-flap technique in oral implantation. **Methods:** In this study, 100 cases of oral implantation-treated patients in our hospital from January 2019 to January 2020 were taken as the research objects, and divided into two groups by random number method, with 50 cases in each group. The control group received traditional valvular technique treatment, while the experimental group received minimally invasive valvular technique treatment, and the clinical efficacy was compared. **Results:** Implantation time (0.45 ± 0.46) h, postoperative hormone use time (29.13 ± 8.06) h, postoperative antibiotic use time (35.05 ± 7.25) h, postoperative swelling duration (4.10 ± 1.3) h, and postoperative pain duration (29.48 ± 5.82) h in the experimental group were all lower than those in the control group ($P<0.05$). The alveolar bone absorption (0.13 ± 0.01) mm in the experimental group was lower than that in the control group, while PES score (14.32 ± 1.19) and WES score (9.42 ± 1.20) were higher in the experimental group ($P<0.05$). There was no significant difference between the planting success rate of 96.00% in the experimental group and 94.00% in the control group ($P>0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the experimental group (4.00%) and the control group (8.00%) ($P>0.05$). **Conclusion:** Minimally invasive non-flap technique has a significant effect on oral implant patients, which can shorten the implantation time, improve the aesthetics, and reduce the amount of alveolar ridge bone absorption. It is worthy of popularization and application.

Key words: minimally invasive non-flap technique, Oral implant, alveolar ridge bone, adverse reactions

目前, 口腔种植术已成为牙列缺损及牙列缺失患者的主要治疗方案, 传统翻瓣技术手术虽具有无异物感、无邻牙损伤的优势, 但也存在种植时间较长、术中出血量较多, 患者术后痛感明显的缺陷。近年来, 随着微创技术的发展, 微创不翻瓣技术被广泛的应用到了口腔种植当中, 与传统翻瓣技术相比, 具备有效缩短种植之间, 降低术后痛感, 减少牙槽嵴骨吸收的优势^[1]。基于此, 本文对比分析了微创不翻瓣技术在口腔种植术中应用价值, 现将研究结果报道如下:

1 材料和方法

1.1 一般资料

选取2019年1月-2020年1月来我院诊治的口腔种植患者100例, 随机数字法分为两组, 每组50例, 对比临床疗效。本次研究中, 实验组男28例, 女22例, 平均(39.42±5.12)岁; 对照组男26例, 女24例, 平均(39.42±5.12)岁, 一般资料 $P>0.05$ 有可比性。

纳入标准^[2]: (1) 无口腔种植禁忌症; (2) 自愿参与研究, 签署知情同意书。(3) 经医院伦理委员会批准同意。

排除标准^[3]: (1) 精神障碍患者; (2) 合并其他心、肝、肾、肺疾病患者; (3) 沟通障碍的患者; (4) 某些特殊原因不能规律休息的患者。(5) 本研究药物过敏患者。(6) 血压系统疾病患者。(7) 妊娠或哺乳期妇女。

1.2 方法

两组患者均于术前予以全口曲面断层片检查, 观察患者的牙槽骨情况以及骨质情况, 并观察患者是否存在其他病变, 记录患者的牙槽嵴情况、咬合关系以及邻牙情况。并于术前指导患者对全口牙进行清洁。

对照组行传统翻瓣技术: 麻醉后于患者的牙槽嵴顶腭侧翻瓣形成黏骨膜切口, 将骨面纤维结缔组织用刮匙刮除, 钻磨牙槽嵴顶, 定向逐级钻孔, 制作种植窝并反复冲洗, 去除骨碎屑后降温处理。制作种植窝时注意保护唇颊侧骨板防止骨壁穿孔后, 最后植入种植体, 缝合切口, 术后1周拆线, 3个月安装永久基台, 修复上部结构。

实验组行微创不翻瓣技术: 术前扫描口腔状况与颌

骨, 根据结果确定种植体与种植部位, 确定植入点, 在植入点制作环状切口, 去除环状牙龈, 测量黏骨膜瓣厚度, 钻磨牙槽嵴顶后操作同传统翻瓣技术相同。

1.3 观察指标

(1) 对比两组患者的手术指标, 分为种植时间、术后激素使用时间、术后抗生素使用时间、术后肿胀持续时间、术后疼痛持续时间。(2) 对比两组患者的种植成功率。(3) 对比两组患者不良反应发生率, 分为崩瓷、牙龈炎症、牙周不适、神经麻痹。(4) 对比两组患者的临床指标, 分为牙槽嵴骨吸收量、红色-白色美学标准(PES-WES)。

1.4 数据处理

将所有研究数据纳入SPSS20.0软件, 通过($\bar{x}\pm s$)表示 t 值检验; 通过率(%)表示 X^2 值检验, 判定统计学差异的标准为 $P<0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者手术指标对比

对比两组患者的手术指标, 实验组种植时间、术后激素使用时间、术后抗生素使用时间、术后肿胀持续时间、术后疼痛持续时间等指标均低于对照组, 临床疗效显著, 差异有统计学意义($P<0.05$), 详见表1。

2.2 两组患者种植成功率对比

对比两组患者的种植成功率, 实验组与对照组无显著差异($P>0.05$), 详见表2。

表2 两组患者种植成功率对比(n%)

组别	例数	成功例数	种植成功率(%)
实验组	50	48	96.00%
对照组	50	47	94.00%
X^2	-		0.7412
P	-		0.6125

2.3 两组患者不良反应发生率对比

对比两组患者不良反应发生率, 实验组与对照组无显著差异($P>0.05$), 详见表3: 崩瓷、牙龈炎症、牙周不适、神经麻痹。

表3 两组患者不良反应发生率对比[n(%)]

表1 两组患者手术指标对比($\bar{X}\pm S$)

组别	例数	种植时间(h)	术后激素使用时间(h)	术后抗生素使用时间(h)	术后肿胀持续时间(h)	术后疼痛持续时间(h)
实验组	50	0.45±0.46	29.13±8.06	35.05±7.25	4.10±1.31	29.48±5.82
对照组	50	0.82±0.43	87.72±8.24	88.68±12.58	6.45±1.36	68.41±4.78
t	-	5.4243	6.4538	3.9635	3.6091	5.4064
P	-	0.0204	0.0110	0.0134	0.0008	0.0142

组别	例数	崩瓷	牙龈炎症	牙周不适	经麻痹	总发生率
实验组	50	0(0.00%)	1(2.00%)	1(2.00%)	0(0.00%)	2(4.00%)
对照组	50	1(2.00%)	1(2.00)	1(2.00%)	1(2.00%)	4(8.00%)
X^2	-	-	-	-	-	4.2658
P	-	-	-	-	-	0.0214

2.4 两组患者临床指标对比

对比两组患者的临床指标，实验组牙槽骨吸收量低于对照组，PES评分、WES评分均高于对照组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)，详见表4。

表4 两组患者临床指标对比 ($X\pm S$)

组别	例数	牙槽骨吸收量(mm)	PES评分(分)	WES评分(分)
实验组	50	0.13±0.01	14.32±1.19	9.42±1.20
对照组	50	0.22±0.02	11.85±1.23	7.62±1.33
t	-	3.4125	3.8974	4.2012
P	-	0.0214	0.0124	0.3147

3 讨论

口腔种植术是牙列缺失与缺损患者的常用修复方式，传统翻瓣技术口腔种植虽具有良好的治疗效果，但手术时间较长，患者术后需要长时间的服用激素、抗生素类药物，且术后痛感明显，在一定程度上影响到了术后恢复效果，降低了口腔美观性^[4-6]。近年来，随着微创技术的发展，微创不翻瓣技术被广泛的应用到了口腔种植当中，微创技术采用“打孔”的方式制作软组织切口，牙槽骨经逐级备孔后植入种植体，待种植体成活再置入修复体，有效提高了切口的平整性与美观程度，同时有效保留了种植区域骨量、软组织结构、局部血液运行，不仅缩短了手术时间，还降低了牙槽骨吸收量，减少了对牙槽骨顶的损伤，可有效预防牙龈炎症的发生，且不需要同传统翻瓣技术一样，将骨膜进行全部剥离^[7-9]。通过本文的论述可知，实验组种植时间 ($t=5.4243$, $p=0.0204$)、术后激素使用时间 ($t=6.4538$, $p=0.0110$)、术后抗生素使用时间 ($t=3.9635$, $p=0.0134$)、术后肿胀持续时间 ($t=3.6091$, $p=0.0008$)、术后疼痛持续时间 ($t=5.4064$, $p=0.0142$) 均低于对照组 ($P<0.05$)；实验组牙槽骨吸收量 ($t=3.4125$, $p=0.0214$) 低于对照组、PES评分 ($t=3.8974$, $p=0.0124$)、WES评分 ($t=$

4.2012, $p=0.3147$) 均高对照组 ($P<0.05$)。实验组种植成功率 ($X^2=0.7412$, $p=0.6125$) 与对照组无显著差异 ($P>0.05$)；实验组不良反应发生率 ($X^2=4.2658$, $p=0.0214$) 与对照组无显著差异 ($P>0.05$)，与薛志国^[6]的研究结论一致，证实了这一理论的临床适用性，具备较高的临床使用价值。

综上所述，口腔种植患者应用微创不翻瓣技术治疗效果优于传统翻瓣技术治疗，能够有效缩短种植时间，降低术后激素、抗生素的使用时间，减少术后痛感，更具美观性，值得临床推广和运用。

参考文献

- 高姝. 分析口腔种植术中微创不翻瓣技术的临床应用效果[J]. 中国医药指南, 2019, 17(26): 59
- 李泽宏, 邓甜, 张佳莉, 等. 微创不翻瓣技术在口腔种植术中的治疗效果[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 6(26): 47-48
- 刘鹞. 微创不翻瓣技术在口腔种植术中的应用价值[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 6(26): 70+74
- 黄杏香, 彭国光. 微创不翻瓣技术应用于口腔种植术中的效果观察[J]. 中国卫生标准管理, 2019, 10(13): 61-63
- 丁彧. 分析口腔种植术采用微创不翻瓣技术在临床中的应用价值[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 6(17): 84+92
- 顾立峰, 龚艳霞, 许一起. 口腔种植术中微创不翻瓣技术的临床应用效果[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 6(12): 72-74
- 谢义璞. 微创不翻瓣技术在口腔种植术中的临床应用效果观察[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 6(03): 5-9
- 晋祥. 分析口腔种植术中微创不翻瓣技术的临床应用效果[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 6(01): 77-82
- 杨智超, 兰文娟. 微创不翻瓣技术在40例口腔种植术中的临床效果分析[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2018, 5(26): 14-15
- 薛志国. 浅析微创不翻瓣技术在口腔种植术中的应用效果[J]. 当代医药论丛, 2017, 15(14):120-121

骨纤维异常增殖症种植修复案例 1 例

王立超 吴海涛 金熙凡 万一冰 张伟峰

李忠玮

【摘要】骨纤维异常增殖症(fibrous dysplasia, FD), 又称为骨纤维结构不良, 是一种以纤维-骨性间质组织取代骨内部正常组织为特征的骨良性病变, 本病临床并非罕见, 约占全部骨新生物的25%, 占全部良性骨肿瘤的7%^[1]。现如今, 种植治疗已成为缺牙修复的首选, 而在骨纤维结构不良中能否种植尚没有统一标准。我科收治一名骨纤维异常增殖症患者, 并种植了2枚种植体完成修复, 术后半年随访, 种植体稳定, 无临床可探查动度, 无异常临床症状, 现报道如下。

【关键词】骨纤维异常增殖症; 种植体; 下颌骨; 骨结合

中图分类号: R782.1 文献标识码: A 文章编号: 1007-3957(2020)03-137-3

骨纤维异常增殖症(fibrous dysplasia, FD), 又称为骨纤维结构不良, 是一种以纤维-骨性间质组织取代骨内部正常组织为特征的骨良性病变, 本病临床并非罕见, 约占全部骨新生物的25%, 占全部良性骨肿瘤的7%^[1]。现如今, 种植治疗已成为缺牙修复的首选, 而在骨纤维结构不良中能否种植尚没有统一标准。我科收治一名骨纤维异常增殖症患者, 并种植了2枚种植体完成修复, 术后半年随访, 种植体稳定, 无临床可探查动度, 无异常临床症状, 现报道如下。

1 病例资料

患者, 男性, 42岁, 2018年3月因“左下后牙缺失十余年, 前来咨询种植”, 就诊于东莞口腔医院种植科, 自述十年前左下后牙牙齿逐渐松动而脱落, 期间未行修复治疗, 半个月前因下后牙牙齿松动于外院拔除, 建议转诊种植治疗, 遂来我院就诊。口腔检查: 面部左右基本对称, 44、34-37缺失, 35-37颊侧相对应前庭沟骨质膨隆, 质地硬, 按压无明显疼痛, 表面附着粘膜未见溃疡、破溃等明显异常。CBCT显示: 35-37缺失牙区下颌骨质明显增宽, 下牙槽神经血管移位明显(图1)。自述二十年前发现左下颌骨膨隆, 后牙齿逐渐松动而脱落, 自发病以来未伴有体温偶尔升高, 粘膜破溃等其他不适, 未有左下唇麻木等症状。结合病史、口内及影像学检查, 告知活组织检查的必要性, 患者表示同意。十天后, 病理结



图1 X线片显示左侧下后牙区膨隆, 下牙槽神经管移位明显。

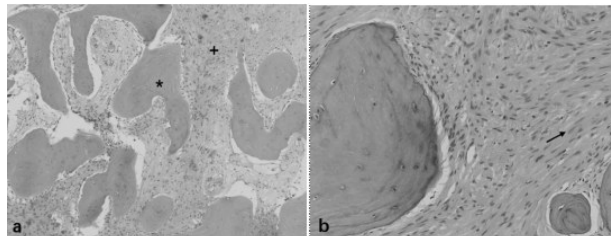


图2 组织学表现: 2a 不成熟骨小梁(*)被纤维成分(+)所分开, HE×40; 2b 箭头所指为大量的纤维成分, HE×200。

果(图2)显示: 骨纤维异常增殖症。

活组织检查术后3个月, 伤口愈合良好, 无粘膜异常等不适。向患者解释清楚种植手术失败的风险及术后不可预知的风险, 患者表示知情, 仍坚持手术, 并签署手术知情同意书。2018年6月行种植治疗, 34植入4.1*10mm 种植体, 35植入3.3*8mm 种植体, 36植入4.1*12mm 种植体, 37植入4.1*10mm 种植体(种植体均为 Roxolid(r)SLActive(r), Straumann, Switzerland), 初期稳定性良好, 埋入式无干扰愈合。术后6个月, 影像学检查愈合良

作者单位: 523000 广东 东莞 东莞口腔医院种植科。

通讯作者: 王立超。

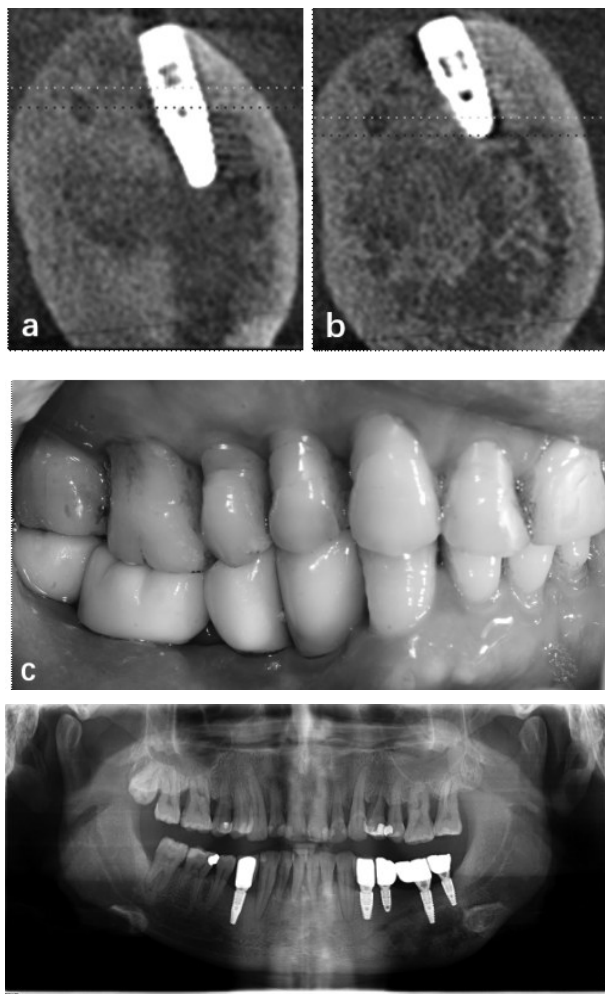


图3 种植术后6个月,复查CT(3a、3b)显示种植体周围无明显变化;3c和3d为戴牙后照片。



图4 戴牙6个月后复查,种植体稳固,无松动,周围颌骨无明显变化。

好, 植体周围骨质无其他变化, 遂行II期手术, 半个月后取模, 制作全瓷冠, 完成最终修复(图3)。戴牙6个月后复查, 周围软组织无炎症, 种植体周围无明显骨丧失, 种植体稳固, 临床使用良好

(图4)。

2 讨论

骨纤维异常增殖症为骨骼系统的骨纤维变性, 非一真性肿瘤, 而是一种发育异常^[2]。本病的病因和发病机制至今尚不完全清楚, 目前广泛认为FD的发生与G蛋白 α 亚基(Gsa)基因激活性突变密切相关^[3]。FD可发生于任何部位的骨骼, 好发部位是股骨、胫骨, 其次是肋骨和颌骨^[4], 临床上分为单骨型、多骨型以及多骨型损害伴内分泌异常的McCune-Albright综合征。

FD需要结合完整病史、影像学检查及病理结果才能最终诊断。其典型的X线表现为病变骨区阻射性降低, 呈磨玻璃样改变, 边界不清, 骨皮质膨隆但无骨膜反应。病变区纤维成分较多时, 可表现为囊性密度减低区, 病变内骨化明显时, 则可见散在斑块状密度增高区^[5]。本病例中, X线片发现骨质颊、舌侧膨隆, 下牙槽神经管明显被挤压移位, X线片表现不典型, 结合病史, 初步考虑为良性颌骨病变, 最后结合病理结果, 才明确诊断为FD。

FD通常于青少年时期发病, 随着骨发育成熟后, 疾病的发展一般趋于停止, 所以一般采取观察至青春期结束, 才对外形和功能异常进行矫正。有些患者只有轻微的畸形, 因而只需观察并不需要任何干预, 那些需要手术治疗的, 目的也在于尽可能修整外形和恢复功能, 阻止进一步的畸形, 只有那些伴有严重并发症的如: 病理性骨折、压迫颅神经、恶变等才需要手术扩大切除并重建。本病例中, 患者自述20年前自发现左侧颌骨病变后未见明显变化, 邻近牙齿逐渐松动、脱落后也未行任何治疗。在告知种植失败的风险及颌骨病变变化的可能性, 患者表示知情并坚决要求尝试种植治疗, 所以我们首先安排切取活组织检查明确病变性质, 活检术后观察3个月, 伤口愈合良好, 病变区颌骨无异常, 黏膜无异常, 并且通过文献检索证明临床有相关成功案例报道, 基于以上, 患者签署手术知情同意后安排手术。

骨结合是骨直接与负重的种植体表面接触, 中间没有任何组织, 从而达到稳固的要求, 这是种植体成功的关键。然而种植体是否会在异常骨

中发生骨结合尚没有数据证明, 所以一些学者建议尽量避免, Uckan等^[6]直接使用颧种植体避开骨结构不良区来恢复颌面部畸形及功能。Cheung LK等^[7]在1995年报道一个颌面部FD患者手术后使用钛板及钛钉重建面部外形案例, 他们发现在异常骨中的钛钉没有任何炎症反应, 同时也发现正常骨与异常骨都是直接与钛钉接触, 正常骨的接触面积大于异常骨, 但这种大小变化尚未被证明有统计学意义, 所以, 他们建议使用更长的钛钉来弥补骨接触面积的降低, 以及骨骼骨硬化程度的降低。Bajwa等^[8]报道了一例McCune-Albright综合征患者, 在病变区上下颌骨内成功植入种植体, 恢复了患者咀嚼功能, 并随访观察5年发现, 种植体周围无明显症状、无软组织炎症。Alberto Monje等^[9]报道了在治疗上颌骨FD后植入人工骨材料, 后再通过植入种植体来恢复患者外形及功能。

本病例, 我们在FD患者中植入种植体并完成修复, 成功的恢复了患者咬合功能, 虽不能在显微镜下证明种植体的骨结合, 但通过渐进性负重6个月后复查发现, 患者感觉良好, 种植体无松动, 种植体周围无明显变化, 无探查可见的临床症状。我们认为, 种植体支持式的修复方式并不适合所有此类患者, 充分的术前评估、负重时间的延长以及定期复查都非常重要。

参考文献

- 1 黄选兆. 实用耳鼻咽喉头颈外科学[M]. 人民卫生出版社, 2008, 946-947
- 2 Chapurlat R D, Orcel P. Fibrous dysplasia of bone and McCune-Albright syndrome[J]. Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 2008, 22(1): 55-69
- 3 Levine M A. Clinical implications of genetic defects in G proteins: oncogenic mutations in G alpha s as the molecular basis for the McCune-Albright syndrome[J]. Archives of Medical Research, 1999, 30(6): 522
- 4 Abdelkarim A, Green R, Startzell J, et al. Craniofacial polyostotic fibrous dysplasia: a case report and review of the literature[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008, 106(1): 49-55
- 5 Speight P M, Carlos R. Maxillofacial fibro-osseous lesions[J]. Current Diagnostic Pathology, 2006, 12(1): 1-10
- 6 Uckan S, Oguz Y, Uyar Y, et al. Reconstruction of a Total Maxillectomy Defect With a Zygomatic Implant-Retained Obturator[J]. Journal of Craniofacial Surgery, 2005, 16(3): 485-489
- 7 Cheung L, Samman N, Pang M, et al. Titanium mini-plate fixation for osteotomies in facial fibrous dysplasia—a histologic study of the screw/bone interface[J]. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 1995, 24(6): 401-405
- 8 Bajwa M S, Ethunandan M, Flood T R. Oral Rehabilitation With Endosseous Implants in a Patient With Fibrous Dysplasia (McCune-Albright Syndrome): A Case Report[J]. Journal of Oral & Maxillofacial Surgery Official Journal of the American Association of Oral & Maxillofacial Surgeons, 2008, 66(12): 2605-2608
- 9 Monje A, Monje F, Suarez F, et al. Oral Rehabilitation With Dental Implants for Teeth Involved in a Maxillary Fibrous Dysplasia[J]. Clinical Advances in Periodontics, 2013, 3(4): 208-213

文献综述

3D 生物打印在口腔医学领域的应用

阚文娇 刘旭 樊卜熙综述 韶

波审校

【摘要】近20年来3D打印技术被越来越广泛的应用于医疗领域。而3D生物打印技术已经成为一种潜在的革命性技术之一,3D生物打印是利用三维数字模型^[1]将含有细胞的生物墨水制造成功能性组织结构和器官的过程。与传统的组织工程方法相比,3D生物打印具有许多优点^[2-3],尤其体现在再生医学和组织工程领域中。其中3D生物打印技术对口腔医学的不断发展也发挥了重要的作用。本文总结了近年来国内外口腔医学领域对3D生物打印技术的研究情况,并对3D生物打印技术的发展前景进行了展望。

【关键词】3D生物打印;生物冲洗;组织工程;口腔医学

中图分类号:R783.2 文献标识码:A 文章编号:1007-3957(2020)03-140-6

1 3D生物打印技术

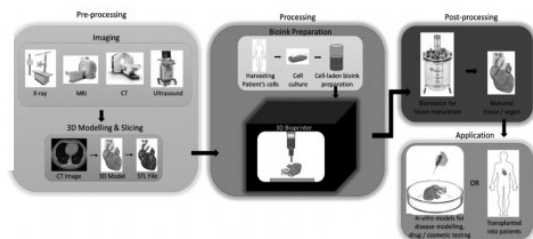
三维(3D)打印,又被称为“增材制造”和“快速原型制造”技术。3D打印(3D printing)是一种以数字模型文件为根基,结合信息技术、精密机械以及多种材料科学等多个学科发展起来的新型技术^[4]。而生物3D打印技术是3D打印在组织工程学领域中开辟的一条新的分支。由于3D生物打印技术具有构建三维仿生功能组织的潜力,它在医疗保健领域具有多重应用,包括疾病建模、药物发现和测试、高通量筛选和再生医学。“3D打印”和“3D生物打印”之间有所区别,这两个过程都从3D模型一层一层地构建3D对象。然而,3D生物打印涉及到使用充满细胞的生物墨水和其他生物制剂来构建一个活组织,而3D打印技术不使用细胞或生物制品。用于细胞播种的多孔聚合物支架的3D打印不应与细胞生物油墨的生物冲洗相混淆。3D生物打印技术再过去十几年的研究中有了很大的发展,随着科学的不断进步及市场的巨大需求,3D生物打印技术未来将拥有巨大的潜力和快速的发展。

2 3D生物打印的原理及方法

2.1 3D生物打印原理

生物3D打印可以把细胞和生物材料进行空间图案化,以更紧密地概括组织和器官的结构,物

理,化学和生物的复杂性,这是其他支架制造技术所不能实现的^[5]。目前,3D生物打印技术的研究包括预处理、处理和后处理三个主要步骤。1. 预处理过程主要利用计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)和超声成像技术对组织或器官成像处理,根据成像重建三维模型并对三维进行建模和切片以及生物细胞生物墨水的制备。2. 处理(实际生物冲洗过程)和后处理(生物反应器中的组织成熟)。(见图1)



3D生物打印技术步骤示意图(预处理图片来源:www.southernstatesimaging.com, www.istockphoto.com, www.3gehealthcare.com), (处理及后处理图片来源:www.broadleyjames.com)

2.2 3D生物打印方法

目前应用最为广泛的生物打印方法有喷墨生物打印、挤压成型生物打印、激光辅助生物打印及有限元生物打印几种。(见图2)

作者单位:014040 内蒙古自治区包头市 内蒙古科技大学包头医学院(阚文娇,刘旭);内蒙古自治区人民医院(阚文娇,刘旭,樊卜熙,韶波)。

通讯作者:韶波

基金资助:中华口腔医学会西部口腔医学会临床科研项目(CSA-W2018-1)。

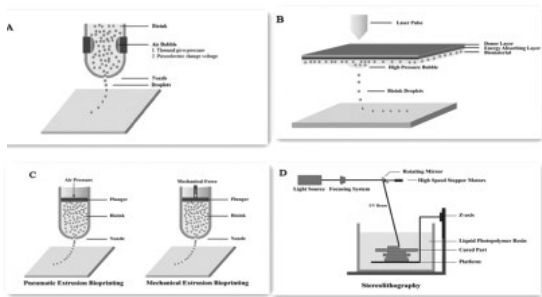


图2 代表主要生物打印技术的示意图。(A)喷墨生物打印(B)激光辅助生物打印(C)挤压生物打印(D)有限元

2.2.1 喷墨生物打印：喷墨生物打印技术是由喷墨打印技术发展而来的，用细胞填充的生物墨盒代替墨盒。目前，喷墨液滴压缩有四种方法，分别是热喷墨、压电喷墨、声喷墨和静电喷墨。其中，热法和压电法是应用最为广泛的结构制备方法。热喷墨打印机是一种易于修改的生物打印设备，具有高产量和低成本的优点。因此，它已被用于许多生物制造和生物医学应用。热喷墨生物打印是一种高效、经济的打印方法，但仍存在许多挑战。液滴方向性较差，由于水凝胶的缺陷，其几何形状往往不规则。此外，喷嘴堵塞一直威胁着生物冲洗的顺利进行。而且由于喷墨打印机的分布机理和非接触性质，较好地使用低粘度(<10cp)的材料，而高粘度材料不能被喷墨打印机有效地应用。因此，印刷结构往往具有较差的机械性能。

2.2.2 挤压生物打印：挤压式生物冲洗是所有生物冲洗方式中应用最广泛的一种。利用气动压力或机械力，通过活塞或螺钉将生物油墨挤出喷嘴^[6]。挤出的生物冲洗技术有许多优点。该方法的首要优势是可扩展性，生物墨水的连续流动和大的沉积速率使该方法具有可扩展性。该技术被认为是制备三维多孔细胞结构和放大组织器官制造过程中最方便的技术。通过计算机辅助操作^[7]。可以灵活地调整挤出速度、工艺和沉积位置。此外，它还可以很好地控制用于组织工程的打印支架或假肢的形状、气孔、孔隙度和细胞分布。挤出生物冲洗系统可以应用于各种粘度的生物油墨，特别是高粘度生物油墨。这些优点使得挤压生物打印技术成为近年来应用最广泛的商业3D打印技术。

但它也存在一些局限性。首先喷嘴堵塞一直是挤出的生物冲洗的一个固有问题。挤压生物冲洗的分辨率最低($\sim 100\mu\text{m}$)^[8]。减小喷嘴直径可以提高系统的分辨率，但是增加的剪切力可能会导致细胞损伤^[9]。

2.2.3 激光生物打印：激光辅助生物打印基于激光诱导的正向传递机制，利用脉冲激光的能量诱导材料的传递。生物材料激光辅助生物冲洗主要采用光聚合法处理。在此过程中可以打印出多种细胞，细胞活力也很好保留了^[10]。激光生物打印技术是一种无喷嘴技术，与其他生物打印技术相比不存在细胞或材料堵塞喷嘴的问题，并且激光辅助生物打印技术能够打印出从微尺度到微细尺度的结构。然而，与其他技术一样，这种技术也有一些局限性。虽然这种技术能够产生相对较高的分辨率模式，但与其他喷墨机制相比，它导致打印水凝胶中细胞存活率较低。高温和激光会损伤细胞，因此，激光生物打印的细胞存活率普遍低于喷墨生物打印。但由于有激光辅助打印不含任何喷嘴，因此可以应用于多种材料，如水凝胶、陶瓷材料、基于环氧树脂的光刻胶SU-8，以及细胞和细胞封装材料^[11]。

2.2.4 有限元生物打印：20世纪80年代初，立体光刻技术发展成为一种固体自由曲面制作技术。立体光刻技术与激光辅助生物打印技术类似，利用紫外光选择性地将光敏聚合物一层一层地固化，最终形成复杂的结构。它可以分为两种打印形式：一种光源由计算机控制，按照三维物体每层所需的结构移动。第二种采用一组由数千个微镜组成的阵列，称为数字微镜装置(Digital Micromirror Device, DMD)，每一个微镜都可以被控制以空间模式反射光线(编码/图像/CAD/STL文件)，从而一次性聚合整个层^[12]。由于立体光刻技术具有较高的分辨率和精度，可固化丙烯酸树脂和环氧树脂等多种材料均可用于工程结构的制备^[13]。尽管这一过程提供了最高的分辨率，但它存在严重的限制，阻碍了其在细胞和组织生物冲洗中的应用。激光生物打印和立体光刻生物打印具有最高的分辨率，但缺乏可扩展性，不能用于打印人体规模的组织和器官。

2.3 3D生物冲洗材料

用于生物冲洗的生物材料除了要符合3D打印

要求外, 还要符合传统的生物材料要求比如: 生物相容性, 生物降解性等。并且必须是可打印的、无细胞毒性的和在体内可降解的材料。

1. 生物冲洗材料: 形成生物油墨的生物材料的分类通常分为天然聚合物和合成聚合物两大类。天然聚合物作为生物材料的典型天然聚合物包括明胶、胶原蛋白、海藻酸盐、壳聚糖、透明质酸(HA)和琼脂糖^[14]。合成聚合物中磷酸钙(CaP)、磷酸三钙(TCP)、羟基磷灰石(HA)、聚乳酸(PLA)、聚乙醇酸(PGA)、聚乳酸-共聚乙醇酸(PLGA)以及聚己内酯(PCL)等材料是生物冲洗^[15]常用的材料。

2. 细胞: 生物冲洗所用的细胞几乎涵盖所有类型的哺乳动物细胞, 如心脏细胞、成骨细胞、多能细胞、内皮细胞、纤维肉瘤以及骨肉瘤细胞, 都已成功地进行了生物冲洗, 以改造各种组织类型。生物打印中还添加各种生物分子如生长因子、酶、多核苷酸、多肽以及多糖和DNA这些生物分子可以在组织制造过程中与细胞同时打印, 以控制打印对象^[16]中的细胞增殖、分化和迁移。

3 3D生物打印技术在口腔医学领域的应用

在人体颅颌面组织, 包括牙齿、骨骼、肌肉、软骨和韧带, 以及它们的支撑结构, 如血管和神经, 形成了复杂的系统, 因此一般方法对于这些组织损伤的完全恢复是极具挑战性的。利用3D生物打印支架、组织类似物和器官是一种令人兴奋的替代方案, 这项技术可以解决口腔医学领域中的一些关键挑战^[17-19]。

3.1 颅颌面骨和软骨的再生

3D打印技术为复杂的颅面缺损的个性化, 外科手术重建提供了一种很有前途的方式^[20]。随着生物打印技术的出现, 许多学者将多种类型的细胞悬浮在水凝胶中在空间上排列形成仿生骨结构。Keriquel等人进行的一项试点研究, 研究了利用激光辅助生物冲洗技术直接将羟基磷灰石支架制作成小鼠颅骨缺损, 观察到各组小鼠间骨形成有相当大的差异, 虽然这些结果是初步的, 但它们确实表明, 在体内生物冲洗是可能的^[21](见图3) Gao等^[22]利用喷墨生物冲洗技术, 将人骨髓间充质干细胞(取自一名22岁男性)悬浮在PEG-GelMA水凝胶中(10% w/v的PEG和1.5% w/v的GelMA, 外加

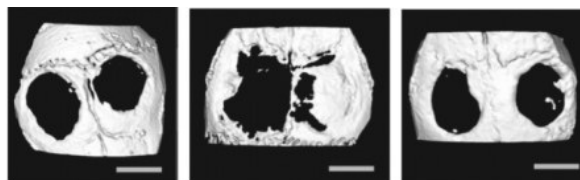


图3 x射线显微断层扫描图像一周内获得(a)一个月(b)三个月(c)在n-HA印刷后 标尺代表3mm^[21]



图4 用于牙周再生的双相支架用于骨间室的FDM支架和用于骨间室的电纺膜提供牙周纤维细胞片^[30]

0.05% w/v)进行打印。Levato等人^[23]将水凝胶中的微载体(MCs)用于生物印刷骨软骨移植模型。

软骨组织构成颅面区软骨组织的结构, 如关节盘在颞下颌关节(TMJ)或耳廓软骨中, 由于其固有的复杂性几何构造。因此, 我们的策略是模仿两者纤维软骨的三维结构和弹性特性是口腔再生医学的重要发展方向。Mannoor^[24]等通过细胞种子海藻酸盐水凝胶基质的制备, 使该基质具有耳形和能够传递声音的导电电子元件。Markstedt等人证明了海藻酸盐与纳米纤维素的混合, 纳米纤维素具有优异的剪切减薄特性, 能够制造解剖学上正确的耳朵和半月板结构^[25]。Fedorovich等人利用生物作图研究了骨软骨组织复制。将两种类型的成骨祖细胞和软骨细胞同时打印到具有高细胞存活率的复杂藻酸盐水凝胶支架中^[26]。Cui等人成功地利用喷墨生物技术将含有软骨细胞的PEGDMA溶液打印到骨软骨塞中形成的缺陷中^[27]。这些研究均为3D生物打印技术在颅面骨和软骨的再生提供了研究基础。

3.2 牙周组织再生

3D打印技术正在推动再生牙科领域的重大创新。在3D打印生物工程支架重建牙齿及其支撑装置的复杂系统(即牙周韧带、牙槽骨和牙骨质)的研究上也取得了很大进展。构建3D打印支架, 其中细胞附着、迁移和增殖, 已被用于牙齿再生领域, 特别是牙周组织复合体的再生^[28-30]。

Vaquette等设计了一种双相支架, 包括用于牙

周组织再生的FDM支架(骨间隔)和电纺膜(牙周间隔)^[30]。(见图4)Park等人制作了一种双相混合材料接受3D打印的人工合成聚合物支架用于靶向细胞移植,定义为转基因人类细胞形成人类牙齿牙本质-韧带-骨复合物^[28]。随后Costa通过在FDM骨间室上沉积一层磷酸钙,进一步修饰该支架大孔径熔融电铸膜有利于牙周腔室新生血管的形成^[31]。Lee在此基础上进行骨传导率以及支架空度不断地改进和创新成功地重构了该模型生物工程的“三明治结构”的三相支架^[29]。

3.3 牙髓神经和血管再生

龋齿和传统的根管治疗由于缺乏髓腔神经和血管等营养供应使牙更加脆弱。在这种情况下,形成修复性牙本质和营养供应,包括神经和血管,是牙髓再生最理想的目标,这是传统组织工程难以实现的。在纸浆再生领域,对几种类型的水凝胶进行了研究。A.Khayat等人将人DPSCs和5%的HUVECs凝胶水凝胶注射到牙根段和人体内细胞种子凝胶促进了组织良好的新血管形成^[32]。Miller等人报道了一种碳水化合物玻璃,它可以被热挤压成三维晶格,并在环境中迅速溶解活细胞的生物相容性。结合3D挤压打印和铸造成型,他们创造了三维相互连接的血管系统,并将其纳入一个工程肝脏组织。这些血管通道维持了工程组织构建中原代大鼠肝细胞的代谢功能^[33]。(见图5)

随后, Bertassoni等人在光交联水凝胶结构中构建了三维生物冲洗微通道网络,并成功嵌入其中在GelMA内的功能性微通道^[34]。(见图6)在牙髓神经再生方面Shepherd^[35]等人报道了一个三维微周期通过直接组装一种可光聚合的水凝胶墨水,得到了支持原代大鼠生长的聚(2-羟乙基甲基丙烯酸酯)(pHEMA)支架海马神经元。这些研究表明,用生物材料获得特定的血管结构和位置3D生物冲洗神经。从而构建功能完整的仿生血液血管和神经同时打印牙髓干细胞,形成具有生物活性的牙髓

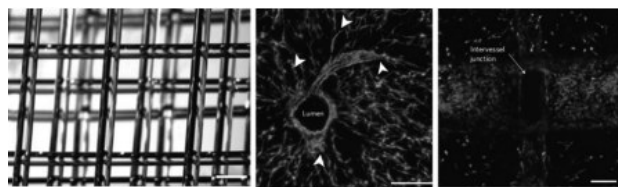


图5 3D生物打印的例子为功能性脉管血管和神经化。可灌注工程3D组织的模式血管网络^[33]

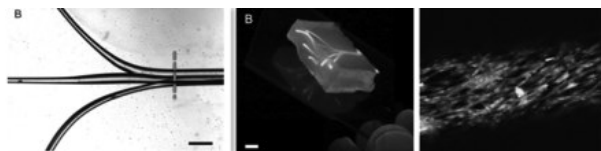


图6 (a)微珠载GelMA水凝胶微通道的平面分叉琼脂糖分叉纤维(标度为1mm)和(b-i)横截面透视(红色虚线)(b)嵌入GelMA水凝胶构建的三维分支琼脂糖模板(c)来自500µm通道(标度为250µm)的内皮细胞单层的GFP/DAPI/CD31标记物的共焦图像^[34]。

营养充足的组织。

3.4 全牙再生

在全牙再生方面,3D打印结构的早期原型复制了牙齿的解剖结构,包括牙冠和牙根。Kim K^[36]等制备了人磨牙支架和大鼠切牙支架,用直径为200µm的PCL和HA的混合材料,通过3D打印技术模拟出解剖正确的牙齿微通道,在支架的通道中提供基质细胞衍生因子-1和骨形态发生蛋白-7在体外支架微通道中表达。体内结果显示牙周韧带和新生骨在大鼠切牙支架与天然牙槽骨界面再生。

牙胚再生方面,牙胚重建揭示了全牙再生的潜力^[37-38]。Takashi组重建的生物工程牙胚经自体移植后长至颌骨,在出生后小鼠及犬模型中达到与天然牙相当的生理功能^[39-41]。此外,细胞聚集的形成在体外模拟上皮间质界面,模拟这种在牙齿形成早期自然发生的上皮-间质界面已被证明是牙齿再生的基础步骤。在此基础上,许多学者还通过不同的方法在体外控制细胞聚集的形成^[42-43]。根据以上实验发现,细胞聚集的大小和位置,可能是牙齿胚芽发育和成熟的重要决定因素。而在3D打印技术中,3D细胞聚集体的精确定位是可以重复实现的,因此,这对牙齿牙胚重建的探索可能会有极大的帮助。

4 结论与展望

从3D打印技术的发现已经经历了几十年来的不断发展,但关于生物打印技术的研究要晚很多。虽然,生物冲洗的体内评价至今仍处于初级阶段,打印出来的组织与原生组织在生物学和力学性能上还存在很大的差距。但是生物打印在药物发现

和临床前测试方面确实显示出巨大的潜力。尽管我们在口腔医学领域已经进行了很多研究，但是还面临着种种挑战。随着工程学、生物学、化学、计算机和医学的飞速发展，只有口腔医学与其他学科不断结合，才能在实验室和临床环境中实现这项技术的真正潜力。

参考文献

- Vijayavenkataraman, W.F. Lu, J.Y.H. et al. 3D bioprinting of skin: a state-of-the-art review on modelling, materials, and processes[J]. *Biofabrication* 8 (2016)
- Y.J. Seol, H.W.Kang, S.J.Lee, et al. Bioprinting technology and its applications, *Eur J. Cardiothorac. Surg.* 46 (2014) : 342-348
- S. Vijayavenkataraman, A perspective on bioprinting ethics [J]. *Artif.Organs* 40 (2016) : 1033-1038
- 管吉, 杨树欣, 管叶, 等. 3D 打印技术在医疗领域的研究进展 [J]. *中国医疗设备*, 2014(4) : 71-72
- Mandrycky, C, Wang, Z, Kim, K, et al. 3D bioprinting for engineering complex tissues[J]. *Biotechnol. Adv.* 2016, 34 : 422-434
- S. Vijayavenkataraman, et al. 3D bioprinting of tissues and organs for regenerative medicine[J]. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 132 (2018) 296-332
- Shafiee, A, Atala, A. Printing technologies for medical applications[J]. *Trends Mol. Med.* 2016, 22, 254-265
- B. Duan, L.A. Hockaday, K.H. Kang, et al. 3D bioprinting of heterogeneous aortic valve conduits with alginate/gelatin hydrogels[J]. *Biomed. Mater. Res. Part A* 101 (A) (2013) 1255-1264
- R. Chang, J. Nam, W. Sun, Effects of dispensing pressure and nozzle diameter on cell survival from solid freeform fabrication - based direct cell writing [J] . *Tissue Eng. A* 14 (2008) 41-48
- Zhu, W, Ma, X, Gou, M, Mei, et al. 3D printing of functional biomaterials for tissue engineering[J]. *Curr. Opin. Biotechnol.* 2016, 40, 103-11
- Jana, S, Lerman, A, Bioprinting a cardiac valve [J]. *Biotechnology Advances* 2015, 33, 1503-1521
- P. Soman, P.H. Chung, A.P. Zhang, et al. Digital microfabrication of user-defined 3D microstructures in cell-laden hydrogels [J]. *Biotechnol. Bioeng.* 110(2013) 3038-3047
- Chia, H. N, Wu, B. M, Recent advances in 3D printing of biomaterials 9, 4 [J]. *Biol. Eng.* 2015, 9, 4
- Mandrycky, C, Wang, Z, Kim, K, et al. 3D bioprinting for engineering complex tissues [J]. *Biotechnol. Adv.* 2016, 34 : 422-434
- Mota, C, Puppi, D, Chiellini, F, Chiellini, E. Additive manufacturing techniques for the production of tissue engineering constructs [J]. *Tissue Eng. Regen. Med.* 2015, 9 : 174-190
- Cui, X., Lu, Y. W, Lee, V, et al. Venous endothelial marker COUP-TFII regulates the distinct pathologic potentials of adult arteries and veins[J]. *Scientific Rep.* 2015, 5, 16 : 193
- Obregon F, Vaquette C, Ivanovski S, Huttmacher DW, Bertassoni LE(2015) Three-dimensional bioprinting for regenerative dentistry and craniofacial tissue engineering [J]. *Dent Res* 94 : 143S-152S
- Derby B(2012) Printing and prototyping of tissues and scaffolds [J]. *Science* 338 : 921-926
- Murphy SV, Atala A(2014) 3D bioprinting of tissues and organs [J]. *Nat Biotechnol* 32 : 773-785
- Jacobs CA, Lin AY(2017) A new classification of three-dimensional printing technologies: systematic review of three-dimensional printing for patient-specific craniomaxillofacial surgery[J]. *Plast Reconstr Surg* 139 : 1211-1220
- Keriquel, V, F. Guillemot, I. Arnault, et al. In vivo bioprinting for computer- and robotic-assisted medical intervention: preliminary study in mice[J] . *Biofabrication*, 2010, 2, 014101
- G. Gao, A. F. Schilling, K. Hubbell, et al. Improved properties of bone and cartilage tissue from 3D inkjet-bioprinted human mesenchymal stem cells by simultaneous deposition and photocrosslinking in PEG-GelMA [J]. *Biotechnol. Lett.* 37 (2015) 2349-2355
- R. Levato, J. Visser, J.A. Planell, et al. Malda, M.A. Mateos-Timoneda, Biofabrication of tissue constructs by 3D bioprinting of cell-laden microcarriers[J]. *Biofabrication* 6(2014)
- Mannoor MS, Jiang Z, James T, et al. 3D printed bionic ears [J]. *Nano Lett.* 2013, 13(6) : 2634-2639
- Markstedt K, Mantas A, Tournier I, et al. 3D bioprinting human chondrocytes with nanocellulose-alginate bioink for cartilage tissue engineering applications[J]. *Biomacromolecules*, 2015, 16 : 1489-1496
- Fedorovich NE, Schuurman W, Wijnberg HM, et al. Biofabrication of osteochondral tissue equivalents by printing topologically defined, cell-laden hydrogel scaffolds[J]. *Tissue Eng Part C Methods.* 2012, 18 : 33-44
- Cui X, Breitenkamp K, Finn MG, et al. Direct human cartilage repair using three-dimensional bioprinting technology

-
- [J]. *Tissue Eng Part A*. 2012, 18 : 1304–1312
- 28 Park CH, Rios HF, Jin Q, et al. Tissue engineering bone–ligament complexes using fiber–guiding scaffolds [J]. *Biomaterials*, 2012, 33(1) : 137–145
- 29 Lee CH, Hajibandeh J, Suzuki T, et al. Three–dimensional printed multiphase scaffolds for regeneration of periodontium complex [J]. *Tissue Eng Part A*. 2014
- 30 Vaquette C, Fan W, Xiao Y, et al. A biphasic scaffold design combined with cell sheet technology for simultaneous regeneration of alveolar bone/periodontal ligament complex[J]. *Biomaterials*, 2012, 33 : 5560–73
- 31 Costa PF, Vaquette C, Fan W, et al. Advanced tissue engineering scaffold design for regeneration of the periodontal complex hierarchical structure[J]. *Clin Periodontol*, 2014, 41 : 283–94
- 32 Aksel H, Ozturk S, Serper A, et al. VEGF/BMP–2 loaded three–dimensional model for enhanced angiogenic and odontogenic potential of dental pulp stem cells [J]. *Int. Endod*. 2017
- 33 Miller J S, Stevens KR, Yang MT, et al. Rapid casting of patterned vascular networks for perfusable engineered three–dimensional tissues[J]. *Nat Mater*, 2012, 11 : 768–74
- 34 Bertassoni LE, Cecconi M, Manoharan V, et al. 2014. Hydrogel bioprinted microchannel networks for vascularization of tissue engineering [J]. *Lab Chip* 2014, 7, 07 ; 14(13)
- 35 Shepherd JNH, Parker ST, Shepherd RF, et al. 3D microperiodic hydrogel scaffolds for robust neuronal cultures [J]. *Adv Funct Mater*, 2011, 21 : 47–54
- 36 Kim K, Lee CH, Kim BK, et al. Anatomically shaped tooth and periodontal regeneration by cell homing [J]. *J Dent Res*, 2010, 89 (8) : 842–847
- 37 Nakao K, Morita R, Saji Y, The development of a bioengineered organ germ method[J]. *Nature Methods*. 2007, 4 : 227–30
- 38 Ikeda E, Morita R, Nakao K, et al. Fully functional bioengineered tooth replacement as an organ replacement therapy [J]. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2009, 8, 11 : 106(32)
- 39 Oshima M, Mizuno M, Imamura A, et al. Functional tooth regeneration using a bioengineered tooth unit as a mature organ replacement regenerative therapy[J]. *PLoS ONE*. 2011, 6 (7) : e21531
- 40 Oshima M, Tsuji T, et al. Functional tooth regenerative therapy: tooth tissue regeneration and whole–tooth replacement[J]. *Odontology*. 2014, 102 : 123–36
- 41 Ono M, Oshima M, Ogawa M, et al. Practical whole–tooth restoration utilizing autologous bioengineered tooth germ transplantation in a postnatal canine model [J]. *Sci Rep*. 2017,7 : 44522
- 42 Zhang W, Vazquez B, Oreadi D, et al. Decellularized tooth bud scaffolds for tooth regeneration [J]. *Dent Res*. 2017, 96 : 516–23
- 43 Monteiro N, Smith EE, Angstadt S, et al. Dental cell sheet biomimetic tooth bud model[J]. *Biomaterials*. 2016, 106 : 167–79

数字化微笑设计在美学区种植修复的临床应用

马艺菡综述 周文娟

柳忠豪审校

【摘要】随着社会的不断发展，人们的审美观点也有所改变，口腔前牙修复的重点已经逐渐聚焦于修复体的美学功能；而美学区种植也一直是种植治疗的难点，在数字化技术的发展下，美学区种植治疗流程获得了新的内涵，目前其目标已转变为在数字化设计指导下使最终修复体的位置、颜色、形态、比例和排列与软组织形态及颜面部整体协调一致，以帮助患者展现完美的笑容，数字化微笑设计（Digital smile design, DSD）软件也因此应运而生。本文就DSD设计的相关内容及其在美学区种植中的应用作一综述。

【关键词】 Digital smile design；数字化微笑设计；牙种植；前牙美学修复

中图分类号：R783.4 文献标识码：A 文章编号：1007-3957(2020)03-146-3

当今时代数字化技术正飞速发展，数字化微笑设计（Digital smile design, DSD）、3D扫描、3D打印、虚拟牙架等技术逐步进入美学修复领域。口腔医学的数字化技术经历了从二维到三维重建的过程，逐渐形成了更加精准、简便、快速的特点，为临床医生的工作和医患、医技沟通带来了便利。数字化微笑设计通过使用软件如Powerpoint、Keynote或者其他专业设计软件进行美学分析和设计，是目前比较前沿的美学设计手段^[1]。本文将从DSD设计的概念及发展、相关软件的应用、DSD设计在美学区种植中的应用及DSD设计的局限性等方面做一综述。

1 数字化微笑设计（DSD）的概念及发展

DSD设计是一种数字化美学设计手段，利用诸如Keynote、Photoshop或其他专业的数字化设计软件，对患者的颌面部照片和口内数码照片进行分析和设计，并对美学修复治疗的结果进行可量化的数码模拟，获得直观的数字修复效果^[2]，其目标是帮助医生创建和规划一个诊疗疗程，并提供一个虚拟模拟的最终结果，此外，它可以有效增进口腔医师团队间以及医师与患者之间的沟通^[3]。

DSD理念最早是由国外学者Dr. Christian Coachman提出，借助计算机根据美学理念进行可视化牙齿美容设计^[4]。其原理是以口腔美学标准为准则将设计要求的数码照片导入特定的电脑软件，

随后在设计软件中进行美学分析并生成DSD虚拟设计，得出具体数据，然后再转移到石膏模型上实现诊断蜡型(wax-up)，通过树脂模拟修复体(mock-up)再转移到口内，最终实现口腔美学修复评估^[5]。

随着DSD技术的不断普及，有学者提出传统DSD设计在指导最终修复体形成时容易造成误差，影响最终修复效果^[6]。近年来椅旁计算机辅助设计与制作(CAD/CAM)系统不断发展，人们为了改良2D-DSD技术的局限性，达到更加精准的三维可视化虚拟设计结果，逐步将CAD/CAM与DSD联合应用，实现了三维空间内DSD设计，从此3D-DSD技术得到了发展。刘云松^[7]等人通过采用FaceScan面部扫描仪(3-DShape, 德国)获取面部精确数据，将获取信息导入设计软件中分析匹配，完成三维数字化微笑设计，使用CAM设备制作最终美学修复体。

2 DSD设计软件的分类

近年来，一些数字微笑设计的计算机软件程序已被引入临床实践和研究。它们是多用途的概念工具，可以通过仔细分析病人的面部和牙齿特

作者单位：256600 山东省滨州市 滨州医学院(马艺菡)；山东省烟台市 烟台市口腔医院种植中心(马艺菡，周文娟，柳忠豪)。

通讯作者：柳忠豪

征，加强诊断视力，改善沟通，提高治疗的可预见性。目前最常用的DSD设计软件大致可分为二维设计软件和三维设计软件，下面将对二维、三维DSD设计软件的特点分别进行阐述。

2.1 二维DSD设计软件

市面上常见的二维DSD设计软件有Keynote、Powerpoint、Photoshop、Aesthetic Digital Smile Design、DSD App（二维版）等，其中Keynote、Photoshop软件使用较为广泛。有学者通过对面部、牙龈和牙齿的综合分析，对常用的几种二维DSD设计软件进行评估，得出结论，综合评分最高的为Photoshop和Keynote两款设计软件^[8]。Photoshop和Keynote软件进行DSD设计优势在于：可分析几乎全部的美学参数，其分析数据也均符合面部分析标准；可用于复杂的病例的分析^[9-10]；涉及正畸或相关外科治疗的综合分析，而不仅限于美学修复领域。两软件的主要缺点则在于无法对接三维设计，并且二者均不是专业DSD设计软件，口腔医生需要中等到高等程度的软件培训，方能充分利用软件功能^[11-12]。此外，与Photoshop软件相比，Keynote软件无法修改和生成牙齿表面的精细解剖特征^[8]。

2.2 三维DSD设计软件

随着DSD设计的普遍应用，人们发现传统的二维DSD设计软件只能在二维平面内进行设计，无法对接后续三维设计，最终修复体呈现效果受到影响^[13]。而今计算机技术的日益成熟，三维DSD技术应运而生。近年来，三维设计软件出现，很多原本用于修复体制作的软件也推出了DSD设计版块。目前应用较为广泛的三维DSD设计软件包括3 Shape Smile Design、CerecSW4.2、DSDApp（三维版）等。相对于Photoshop和Keynote等二维软件而言，使用三维等专业口腔设计软件发表的报告较少。

CerecSW4.2是CAD/CAM专用软件，可进行3D分析，从而构建患者面部的三维数字模型，以控制数字设计修复体的所有维度，包括模型中关节的评估^[14]。3 Shape Smile Design是通过3 Shape扫描仪的使用进入人们的视野，该软件可使2D与3D影像相匹配，从而进行较精准的三维化设计，设计后可展示各个角度的虚拟修复结果，实现3D效果的完美医患沟通。

可以看出，无论二维还是三维数字化设计软件，均可有效将数字化技术纳入微笑设计过程中，作为诊断、治疗计划可视化以及与患者和技术人员沟通的工具，从而增加治疗结果的可预见性。然而，并不是所有现有的DSD设计软件都可以全面分析“红白”美学参数，达到理想修复效果，口腔医师应该视临床实际需要选取合适的二维或三维数字化设计软件。

3 DSD设计在口腔种植中的应用

口腔种植是目前解决缺失牙问题的有效手段，而美学区的种植一直以来是口腔种植的难点，数字化时代的到来，为美学区种植领域增添了新的内涵。通过数字化数据采集、数字化美学分析、数字化种植外科、数字化种植修复等贯穿数字化美学区种植的全过程，从而实现“以修复为导向”的种植理念^[15]。

3.1 美学区种植中的DSD设计

DSD设计可以通过对患者面部形态结构及牙齿牙龈形态进行美学分析设计，辅助实现数字化术前诊断、评估与信息获取；利用软件中的虚拟排牙技术或数字化蜡型设计来规划理想的修复体位置；同时美学区的种植治疗，常常伴有骨量不足，软组织外形欠佳等问题，通过DSD设计获得植体准确三维位置也有利于植体周围软硬组织的长期稳定^[16-17]，进一步结合CAD/CAM^[18]、数字化印模制取^[19-20]等方式减少每一步骤的误差，实现最终美学修复目标^[21]。

3.2 美学区种植DSD设计临床流程

3.2.1 术前评估：口腔种植术前评估是患者诊疗过程中十分重要的一环，主要包括：根据病史确定适应症、全身及口腔一般检查，以排除绝对禁忌症、口腔曲面断层及口腔锥形束CT检查，明确待种植区重要解剖结构的位置及周围骨量情况^[22]。

3.2.2 数字化信息的获取：美学区种植参考的美学要素有很多，如牙齿的形态、大小、排列、比例、颜色，牙龈的位置、形态、颜色等，想要完成全面的DSD设计首先要获取患者的数字化信息，可参考口腔医学影像采集规范拍摄，也可为患者录制视频，让患者在镜头前自然的发音、微

笑,从视频中截取所需信息。至少需要最为核心的三张数码照片,1.息止颌位照片(用作是否改变上前牙切缘的参考);2.自然放松状态下展露笑容的面部照片;3.暴露所有前牙的照片(前牙黑背景特写照片)^[23]。通过拍摄口腔的数码照片,还可以准确表现牙齿的饱和度及色彩,以及其表面个性特征^[24],从而比色效果优于常规操作,可提高患者对最终修复体色彩的满意度^[25-26]。

3.2.3 DSD 美学分析与设计(以 keynote 为例):将微笑照片导入设计软件中,以瞳孔间线为初始参考建立水平面;然后根据眉间、鼻子、下巴等面部特征,画出面部中线^[27],裁剪只保留嘴唇部分的图像;从美学库中导入相似缺失牙,使用数字标尺对邻近牙齿进行测量,根据相关邻牙比例的美学参数,调整缺失牙大小合适;绘制相应参考线后根据其余美学参数,如微笑时牙龈暴露量、下唇曲线、前牙宽度比等参数使用牙齿轮廓等美学辅助工具完成牙冠的解剖形态设计^[28-30]。与患者充分沟通后,得到最终 DSD 设计图样,进一步行种植外科手术及后续最终修复体的制作。

4 DSD 设计的局限性与展望

DSD 设计可以极大的提高患者的参与度,改善医患沟通,为医医/医技沟通也提供了有效的方式,但仍存在一定的局限性。2D-DSD 美学分析功能较全面,所呈现最终美学效果较好,但对医师的软件技术要求高,DSD 设计的成功与否很大程度上取决于医师对设计软件的熟练应用程度;而 3D-DSD 虽设计效果不够自然,但可与后续三维设计对接,指导最终修复体的制作。为达到更好的临床效果,还需与数字化比色技术、数字化口扫技术、数字化印模技术等相结合应用。因此 DSD 在临床上的推广及普及仍需一定时间,如何灵活运用 2D-DSD 及 3D-DSD 技术,实现更精确、更稳定的数字化美学修复效果值得进一步探讨。

参考文献

1 崔迪,闫福华,李厚轩. 牙周美学治疗中的数字化概念[J]. 中国实用口腔科杂志, 2018, 11(7):403-406. DOI: 10.19538/j.kq.2018.07.004

2 Vassantha Kumar M, Ahila S.C, Suganya Devi S. The science of anterior teeth selection for a completely edentulous patient: a literature review. J. Indian Prosthodont. Soc. 2011, 11(1): 7-13

3 Charavet C, Bernard JC, Gaillard C, Le Gall M. Benefits of Digital Smile Design(DSD)in the conception of a complex orthodontic treatment plan: A case report-proof of concept. Int Orthod. 2019, 17(3): 573-579. doi: 10.1016 / j. ortho.2019.06.019Sep, 17(3): 573-579

4 Coachman C, Calamita M. Digital smile design: A tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry[J]. Quintessence Dent Technol, 2012, 35 : 103-111

5 覃建平, 欧阳罡, 赵三军. 数字化微笑云设计在前牙美学修复中的应用[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2018, 28(06): 360-363

6 Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations[J]. Br Dent J, 2008, 204(9): 505-511

7 刘云松, 叶红强, 谷明, 等. 患者参与的数字化设计在前牙美学修复中的应用[J]. 北京大学学报(医学版)2014, 46(1): 90-94

8 Helvey G.A. How to increase patient acceptance for cosmetic dentistry: cosmetic imaging with Adobe Photoshop Elements 4.0. Dent. Today. 2007, 26(2): 148-153

9 Helvey G. A. Computer-generated smile analysis: part 1. Dent. Today. 2007, 26(7): 148-152

10 Helvey G. A. Computer-generated smile analysis: part 2. Dent. Today. 2007, 26(8): 108-113

11 McLaren E.A., Culp L. Smile analysis: the photoshop smile design technique part 1. J. Cosmet. Dent. 2013, 1(29): 98-108

12 Zaccaria M., Squadrito N. Photographic-assisted prosthetic design technique for the anterior teeth. Int. J. Esthet. Dent. 2015, 10(1): 48-67

13 金巨楼. 数字化微笑设计(DSD)在前牙瓷贴面修复中的临床应用及疗效分析[D]. 吉林大学, 2019

14 Sancho-Puchades M, Fehmer V, Hammerle C, Sailer I. Advanced smile diagnostics using CAD/CAM mock-ups. Int J Esthet Dent. 2015, 10(3) : 374-391

15 Omar D, Duarte C. The application of parameters for comprehensive smile esthetics by digital smile design programs: A review of literature. Saudi Dent J. 2018, 30(1): 7-12

16 蔡潇潇. 美学区数字化种植策略与流程[J]. 国际口腔医学杂志, 2019, 46(06): 621-630

17 Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, et al. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a system-

atic review[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2014, 29(Suppl): 25-42

18 Jacotti M, Barausse C, Felice P. Posterior atrophic mandible rehabilitation with onlay allograft created with CAD-CAM procedure: a case report[J]. Implant Dent, 2014, 23(1): 22-28

19 Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, et al. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes[J]. BMC Oral Health, 2014, 14: 10

20 Joda T, Bragger U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial[J]. Clin Oral Implants Res, 2016, 27(12): 185-e189

21 Sumida T, Otawa N, Kamata YU, et al. Custom-made titanium devices as membranes for bone augmentation in implant treatment: clinical application and the comparison with conventional titanium mesh[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2015, 43(10): 2183-2188

22 王新铭. 口腔种植牙手术的应用及患者预后评定[J]. 中国保健营养, 2019, 29(21): 100

23 田国兵, 武峰, 赵彬. DSD在前牙美学修复中的应用[J]. 山西医科大学学报, 2017, 48(06): 624-626

24 刘峰, 杨亚东. 修复后前牙美学临床评价与患者满意度关系的初探[J]. 中华口腔医学, 2007, 48(2): 90-93

25 李劲. 数码摄影在前牙全瓷美学修复中的应用[J]. 广东牙病防治, 2010, 18(11): 610-612

26 JaradFD, RussellMD, MossBW. The use of digital imaging for colour matching and communication in restorative dentistry[J]. Br Dent J, 2005, 199(1): 43-52

27 J Conserv Dent. 2018 Jul-Aug; 21(4): 455-458

28 Lin WS, Zandinejad A, Metz MJ, Harris BT, Morton D. Predictable restorative work flow for computer-aided design/computer-aided manufacture-fabricated ceramic veneers utilizing a virtual smile design principle. Oper Dent. 2015, 40 : 357-63

29 Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. J Prosthet Dent. 1973, 29 : 358-62

30 Bukhary SM, Gill DS, Tredwin CJ, Moles DR. The influence of varying maxillary lateral incisor dimensions on perceived smile aesthetics. Br Dent J. 2007, 203 : 687-93

《中国口腔种植学杂志》征稿启事

《中国口腔种植学杂志》1995年经国家科学技术委员会批准创办，获正式国内统一刊号（CN10-1535/R），国际标准号ISSN1007-3957。本杂志是全国公开发行的中国种植界的主导刊物，由国家卫生健康委员会主管，中华口腔医学会主办，卫生部口腔种植科技中心协办，1996年4月创刊（季刊），在国内、外公开发行。由我国资深的口腔医学专家、知名学者执编，审稿严谨，期刊具有较高的实用性、指导性和权威性。

征稿要求：来稿最好用Office软件录入保存为Word文档，用电子邮件的“附件”投寄。

征稿范围：口腔种植界及相关行业的专家学者；临床医师、各地、各级、各类院校教师及在校学生。

稿件处理：本刊处理稿件及时，在收稿一周内会向作者发送邮件回执。未收到回执，请即来电查询。编辑部对来稿有删修权，不同意删修的稿件务须来函声明。

投稿邮箱：cdicchina@163.com

联系电话：028-85108677

传 真：028-85555787

联 系 人：吴英

《中国口腔种植学杂志》投稿须知

1 中国口腔种植学杂志(*China Journal of Oral Implantology*)于1996年创刊,是我国目前唯一的口腔种植学专业学术刊物。本刊为季刊,在国内外公开发行。设有专题研究、临床研究、临床报告、专家论坛、文献综述等栏目。主要刊登口腔种植学的基础研究、临床应用研究、新材料应用等方面的论文、综述、讲座、经验和革新等临床报道,以反映我国口腔种植学的新进展、新动向和新成果。

2 写稿要求和注意事项

文稿文字一般用中文,用16开方格稿纸打印,标点符号占一格,要求字体端正、易于辨认。字数一般限制在4000字以内,综述不要超过5000字。论文著作须附作者单位介绍信,并加盖公章。稿件的保密审查和科研成果的归属问题应由作者单位负责。不得一稿两投。

论著要求论点明确、论据严谨、结构严密、层次分明。文章应该有题名、作者及作者单位、中文摘要和关键词、正文、致谢、参考文献,以及英文的题目、作者及作者单位、摘要和关键词。

2.1 题名:题目应该尽量简单明了,能概括文章主题。中文和英文题名必须一致。

2.2 作者:论文署名不宜过多。每位作者应该是论文学术内容的初始构思或设计者;实验数据采集并能给予解释者;能对编辑部提出的审改意见进行核修者;能在学术界就论文内容进行答辩者。对该文有贡献的其他人可写在脚注或致谢项中。来稿须经全体作者同意。包括作者排列顺序。

2.3 工作单位:注明作者从事工作时的单位,以及单位所在城市名和邮政编码。若是国外的工作单位,则应加国名。

2.4 摘要:中文摘要不得超过200字,须简要地说明研究的目的、方法、结果与结论,着重于创新与发现。英文摘要采用16开白纸打印,字迹应清晰。内容与中文摘要一致。

2.5 关键词:每篇文章拟关键词3~8个。最好按中国科技情报研究所和北京图书馆主编的《汉语主题词表》及中国医学科学院医学情报研究所编的《医学主题词注释字顺表》上收录的词汇选入。亦可根据文章自拟关键词。中文关键词应与英文Keywords一致。

2.6 正文:论文著作要求写作思路清楚、文章层次分明。层次的划分一般不宜超过4级。第一级标题--1,第二级标题--1.1,第三级标题--1.1.1,第四级标题--1.1.1.1。数字序号左起顶格书写,有标题时,在序号后空一字书写,第一级和第二级标题后另起行写具体内容;没有标题时,在序号后空一字位置再写具体内容。

2.7 致谢:对在原则上指导本项研究工作和对部分工作作过实质性贡献的人,应进行书面致谢,以示尊重他人的劳动。

2.8 参考文献:按正文首次出现的次序编号,在右上角用方括号注明。只用已发表过的原始文献,请勿用内部资料、鉴定会资料以及未发表资料、待发表资料。作者应对所引用资料的准确性和完整性负责,切忌把自己未亲自阅读的文献引入。

示例:[书籍]:著者.书名.版本(第一版除外),出版地:出版单位,出版年:页次。

1 Aoki H. Medical Application of Hydroxapatite. Tokyo: Ishiyaku Euro America, Inc, 1994:1~12

[期刊]:著者.题(篇)名.刊名,出版年,卷号(期号):页

2 Akao M, Miura N, Aoki H. Artificial tooth root and bone based on synthetic hydroxyapatite. *Jpn Chen Indus*, 1984, 37:243

多著者需列出前3名著者姓名,后加等(中文)、et al(英文)。译著应先写原著者,后写译者。外文期刊名按Index Medicus缩写,不加缩写点。

2.9 稿中简化字按《新华字典》(1987年重排本)为准。

2.10 文稿中采用的计量单位应按国务院1984年2月27日所颁布的《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》执行。

2.11 凡能用文字说明的问题尽量不用表和图。如用表和图,则文中就不须重复其数据,只须摘述其重点强调说明。图要设计美观、线条光滑。照片应清晰易辨。显微照片内应标长度标尺或注明放大倍数。照片在反面注明作者、文题、图号和照片方位等,集中放在一封套内,以免遗失或玷污。

3 本刊编辑部收到稿件后,即进行分类编号,并给回执。日后查询时应告知编号。稿件若有不符合投稿须知要求处,则退回作者修改,达到“齐、清、定”的要求。“齐”即全稿包括表、图及照片等齐全;“清”即缮写清楚,段落分明,利于排版和校对;“定”即做到稿件内容臻于完善。在排校过程中不再增删修改。修回稿只需一份,连同原稿以及对审稿意见的逐条答复(不管同意或不同意),一并寄回本刊编辑部。

4 编辑部对来稿有修改权。鉴于编辑部工作人员较少,来稿不退,请自留底稿。

5 来稿请寄本刊编辑部,地址:610041 四川省成都市小天竺街75号财富国际1708,《中国口腔种植学杂志》社编辑部。