专题研究

## 亲水性钛表面微纳米形貌对人牙周膜 成纤维细胞增殖与成骨分化的影响

林志立 梁建平

庄秀妹

【摘 要】目的:探讨亲水性钛表面微纳米形貌对人牙周膜成纤维细胞(periodontal ligament cells, PDLCs)增殖与成骨分化的影响。方法:前期已通过阳极氧化法和喷砂碱热法构建相似微纳米形貌,但显示不同亲水性的钛表面,两组钛片表面接种PDLCs,采用CCK8法在培养1、4、7、14天时检测PDLCs细胞活性;第7天和14天时检测总蛋白浓度与碱性磷酸酶(ALP)活性,并在第7天时检测成骨标志物ALP、I型胶原(COL1)与成骨特异性转录因子2(RUNX2)的mRNA表达水平。采用SPSS13.0软件包对数据进行统计学分析。结果:相比阳极氧化组,亲水性更强的喷砂碱热组PDLCs在接种4、7、14天后细胞活性更高;培养7、14天后,喷砂碱热组PDLCs的总蛋白浓度、ALP活性均高于阳极氧化组;第7天时,喷砂碱热组PDLCs中ALP、COL1与RUNX2的mRNA表达水平均高于阳极氧化组。结论:喷砂碱热组钛表面微纳米形貌较阳极氧化组显著促进PDLCs增殖与成骨分化,该过程可能与其良好的亲水性有关。

【关键词】人牙周膜成纤维细胞;成骨分化;微纳米形貌;亲水性

中图分类号: 782.13 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-101-4

## Hydrophilicity of titanium with micro/nanotopographical surface promotes proliferation and osteogenic differentiation of human periodontal ligament cells

LIN Zhili, LIANG Jianping, ZHUANG Xiumei

Department of Stomatology, Guangzhou First People's Hospital, Guangzhou 510180, Guangdong Province, China

#### **Abstract**

**Objective:** To investigate the effect of hydrophilicity of titanium with micro/nanotopographical surface on the cell viability and osteogenic differentiation in human periodontal ligament cells (PDLCs). **Methods:** Methods of anodic oxidation and sandblast-alkali heat were utilized to establish scale structures. PDLCs were seeded on these two titanium discs, cell viability was detected at 1, 4, 7 and 14 days by CCK8 assay. Total protein values and alkaline phosphatase(ALP) activity were examined at 7 and 14 days. ALP, collagen-I(COL1) and runt related transcription factor 2(RUNX2) mRNA expression at 7 days were detected by qRT-PCR. The date was statistically analyzed with SPSS13.0 software package. **Results:** Compared with anodic oxidation surfaces, PDLCs on the sandblast-alkali heat surface discs with well hydrophilicity exhibited enhanced cell viability, increased total protein values, up-regulated ALP activity and overexpression of ALP, COL1 and RUNX2 levels. **Conclusion:** Micro-nanotopographical surface of titanium implant in sandblast-alkali heat group promotes cell viability and osteogenic differentiation of PDLCs, which may be affected by its hydrophilicity.

通信作者: 庄秀妹

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(81600899)

作者单位: 510180 广东广州 广州市第一人民医院口腔科 (林志立,梁建平); 广东广州 中山大学附属孙逸仙纪念 医院口腔科 (庄秀妹)。

**Key words**: human periodontal ligament cells, osteogenic differentiation, micro-nanotopographical surface, hydrophilicity

钛表面亲水性是影响种植体早期骨结合的关键因素,甚至比表面粗糙度对早期骨新生的作用更明显。亲水性表面可参与激活血小板、促进蛋白吸附、诱导种植体表面血性薄膜形成,进而促进成骨细胞增殖与分化。我们前期研究采用阳极氧化与喷砂碱热制备表面粗糙度类似的微纳米钛表面形貌,并发现亲水性明显更优的喷砂碱热组可显著促进骨髓间充质干细胞增殖与成骨分化,说明亲水性可明显促进种植体早期骨结合<sup>[1]</sup>。

牙周膜成纤维细胞(periodontal ligament cells, PDLCs)是牙周组织中含量最丰富的细胞类型。我们前期发现,PDLCs具有一定的成骨分化能力[2-4]。拔牙后新鲜牙槽窝内表面牙周膜中存在的PDLCs参与骨性愈合,据此可知,PDLCs同时可作为种子细胞在即刻种植的早期骨结合中扮演重要角色。本研究旨在通过阳极氧化与喷砂碱热处理方式获得亲水性差异明显的微纳米级钛表面形貌,比较其对PDLCs增殖与成骨分化的影响,为亲水性钛表面微纳米形貌促进种植体早期骨结合提供实验基础。

#### 1 材料和方法

#### 1.1 不同钛表面形貌材料的制备与检测

将纯钛片线性切割成直径为10mm、厚度1mm的圆形样品,两种不同形貌的纯钛表面按我们课题组已发表文献方法制备<sup>III</sup>,根据钛表面处理技术分为阳极氧化组与喷砂碱热组,水接触角测试显示:阳极氧化组为83.3±2.3,喷砂碱热组为47.7±2.0,证实喷砂碱热组钛表面相较于阳极氧化组具有良好的亲水性。

#### 1.2 PDLCs 的培养与传代

选择15~22岁患者因正畸需要拔出的前磨牙,拔出时牙根完整,且无牙周、牙体、牙髓、根尖病变,取得患者知情同意。具体方法如下:去除根端血迹,刮取根中1/3牙周膜组织,采用组织块法以含20%胎牛血清(FBS)、1:100双抗的DMEM培养基原代培养PDLCs。约第6天细胞生长达80%,胰酶消化传代,后继续于含10%FBS、1:100双抗的DMEM培养基中培养,取前5代PDLCs用于实验。

1.3 细胞计数试剂盒-8 (cell counting kit, CCK8) 测定 将两组钛片放入24孔板,钛片表面接种PDLCs,密度 为2×10<sup>4</sup>/ml,每孔1ml培养基,使用CCK-8法于培养1、4、7和14天时检测细胞活性,测量450nm波长时吸光度值,观察细胞增殖情况。

#### 1.4 总蛋白浓度测定

各时间点将细胞用磷酸盐缓冲盐水(phosphate buffer saline, PBS)清洗,按试剂说明加入200μl细胞裂解液,4℃冰箱过夜。取出培养板后振荡10分钟,制成悬液。取25μl细胞悬液转移至96孔板,使用BCA-100蛋白质定量测试试剂盒,在酶标仪562nm波长下测定蛋白吸光度值,并根据标准曲线换算出相应总蛋白质量浓度。

#### 1.5 碱性磷酸酶 (alkaline phosphatase, ALP) 活性检测

取上述细胞悬液 30μl 加入 96 孔板,加入 50μl 缓冲液与基质液,37℃恒温水浴 15 分钟后加入 150μl 显色剂,酶标仪 520nm 波长下测定 ALP 吸光度值。

1.6 实时定量聚合酶链式反应(polymerase chain reaction,PCR)检测

采用 qRT-PCR 分析第 7 天时 PDLCs 中成骨相关基因 ALP、I型胶原(collagen-I,COL1)与成骨特异性转录因子 2(runt related transcription factor 2,RUNX2)的 mRNA 表达。Trizol法裂解提取钛表面细胞总RNA,测定RNA浓度。取 1μg RNA 合成 cDNA,按 Takara 公司 Quant SYBR Green PCR kit 试剂操作说明进行扩增。引物序列如下,ALP(forward): 5′-TCAAACCGAGATACAAGCAC-3′,(reverse): 5′-CCACCAGCAAGAAGAAGAAGC-3′;COL1(forward): 5′-TCCAACGAGATCGAGATCC-3′,(reverse): 5′-AAGCCGAATTCCTGGTCT — 3′;RUNX2(forward): 5′-GCCTTCAAGGTGGTAGCCC-3′,(reverse): 5′-CGTTACCCGCCATGACAGTA —3′;GAPDH(forward): 5′-ACCCAGAAGACTGTGGATGG — 3′,(reverse): 5′-CTGGACTGGACGGCAGATCT—3′。按公式计算各组基因相对表达量,对照组设定为1。

#### 1.8 统计学分析

数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示。各实验至少重复 3 次,采用 SPSS 13.0 软件包分析结果。对两组实验数据比较进行校正 t 检验,若 P<0.05 则差异被视为有统计学意义。采用 SPSS 13.0 统计软件进行统计学分析。

#### 2 结果

2.1 喷砂碱热组与阳极氧化组钛表面 PDLCs 增殖 能力的比较

随着培养时间的延长,接种在阳极氧化组与

喷砂碱热组钛表面的 PDLCs 数目均明显增加,说明两组钛片对 PDLCs 没有细胞毒性。然而,PDLCs 增殖能力差异明显:接种4天、7天与14天后喷砂碱热组 PDLCs 细胞活性均明显高于阳极氧化组(第4天:t=3.495,P=0.025;第7天:t=5.878,P=0.0042;第14天:t=8.265,P=0.0012),提示喷砂碱热组钛表面相较于阳极氧化组更能促进 PDLCs 增殖(图1)。

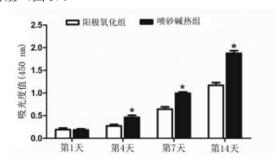


图 1接种在阳极氧化组与喷砂碱热组钛表面 PDLCs 的增殖情况(P<0.05)

此外,培养7天、14天后,喷砂碱热组PDLCs 总蛋白浓度比阳极氧化组显著升高(第7天: t=3.527,P=0.0243; 第14天: t=5.260,P=0.0063),进一步说明喷砂碱热组钛表面能明显促进PDLCs 细胞数量的增多(图2)。

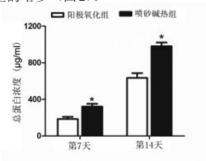


图 2 接种在阳极氧化组与喷砂碱热组钛表面 PDLCs 总蛋白浓度 (P<0.05)

2.2 喷砂碱热组与阳极氧化组钛表面 PDLCs 成骨分化程度比较

第7天、14天时喷砂碱热组钛表面 PDLCs 的 ALP活性均高于阳极氧化组,结果具有统计学差异 (第7天: t=3.158,P=0.0342;第14天: t=6.092,P=0.0037),提示相比阳极氧化组,喷砂碱热组钛表面促进 PDLCs 成骨分化(图3)。

进一步采用 qRT-PCR 分析 7天时 PDLCs 中成骨相关基因 ALP、COL1 与 RUNX2 的 mRNA 表达,

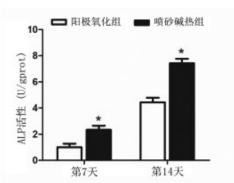


图3 接种在阳极氧化组与喷砂碱热组钛表面 PDLCs 的 ALP活性 (P<0.05)

结果显示: 喷砂碱热组 PDLCs 中 ALP、COL1 与 RUNX2 水平均高于阳极氧化组,结果具有统计学 差异(ALP: t=4.719,P=0.0092;COL1: t=7.562,P=0.0016;RUNX2: t=4.185,P=0.0139),进一步 说明喷砂碱热组钛表面具有更强的促 PDLCs 成骨分化能

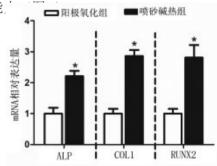


图 4 接种在阳极氧化组与喷砂碱热组钛表面 PDLCs 的 ALP、COL1与RUNX2表达 (P<0.05)

#### 3 讨论

钛种植体表面改性主要为改变材料的理化性质和生物活性,影响细胞粘附、增殖与成骨分化,促进种植体早期骨结合。目前,钛表面微米化处理因其可有效促进骨新生已在临床广泛应用。其中,钛表面微纳米形貌兼具微米级与纳米级表面,可增加细胞结合面积、维持血凝块与基质蛋白的稳定、促进蛋白吸附并成骨细胞分化,可进一步促进种植体早期骨新生。我们前期研究通过喷砂酸蚀、喷砂碱热的处理获得的微米级、微纳米级钛表面形貌,证实微纳米钛表面形貌可显著促进前成骨细胞MC3T3-E1、骨髓间充质干细胞的增殖与成骨分化<sup>[5,6]</sup>。

钛表面亲水性是影响种植体早期骨结合的重要因素,甚至比表面粗糙度的作用更显著。Lotz等<sup>[7,8]</sup>发现,亲水性钛表面可促进细胞成骨分化、抑制炎性分化;此外,即使与纳米形貌钛表面相比,亲水性微米形貌仍具有更强的促成骨能力。Hong等<sup>[9]</sup>发现,增强钛表面亲水性具有钛表面黏附氟化物相似的促进新西兰兔早期成骨水平。我们前期也证实,阳极氧化与喷砂碱热法均可制备相近粗糙度的钛表面形貌,然而,喷砂碱热组具有更优的亲水性,可显著促进骨髓间充质干细胞成骨分化,证实亲水性促进成骨分化的重要作用<sup>[1]</sup>。

PDLCs是牙周组织含量最丰富的细胞,具有多向分化能力等干细胞特性。我们前期研究证实,低氧微环境可抑制PDLCs增殖与成骨分化、促进其凋亡,导致牙周炎的发生与发展[2-4]。此外,拔牙后新鲜拔牙窝内壁含有大量牙周膜及PDLCs,参与拔牙创的骨性愈合,有效诱导PDLCs成骨分化可显著促进即刻种植中的早期骨结合[10]。本研究进一步比较阳极氧化与喷砂碱热组钛表面对PDLCs的影响,发现亲水性更优的喷砂碱热组可显著促进PDLCs增殖与成骨分化,说明喷砂碱热在即刻种植中的广阔应用前景,该结论也与我们在骨间充质干细胞中研究结果相一致。

目前认为,亲水性钛表面可增加单位时间内材料表面细胞黏附数量,并通过整合素介导细胞外基质蛋白黏附。同时,亲水性钛表面可激活血小板、促进血性薄膜形成进而促进细胞成骨分化<sup>[12]</sup>。此外,巨噬细胞的活化、炎性因子的分泌与调控也是亲水性影响早期成骨的重要方式<sup>[13]</sup>。然而,亲水性促进PDLCs成骨分化的具体机制仍有待进一步探讨

综上所述,本研究通过喷砂碱热制备的亲水性钛表面微纳米形貌可促进PDLCs增殖与成骨分化,有望在种植体早期骨结合、尤其即刻种植中广泛应用,但作用机制有待进一步探讨。

#### 参考文献

- 1 周敏,武东辉,吴亚霖,等.亲水性钛表面微纳米形貌对大鼠骨髓间充质干细胞增殖与成骨分化的影响[J].中华临床医师杂志(电子版),2018(02):98-102
  - 2 庞静雯, 吴亚霖, 徐婷, 等. 低氧激活 HIF-1α

对人牙周膜成纤维细胞增殖与凋亡的影响[J]. 中华老年口腔 医学杂志, 2017(03): 170-174

- 3 庞静雯,吴亚霖,徐婷,等.低氧诱导人牙周膜成纤维细胞凋亡的研究[J].中华临床医师杂志(电子版),2017 (09): 1527-1530
- 4 庞静雯,吴亚霖,徐婷,等.低氧激活HIF-1α抑制人牙周膜成纤维细胞的成骨分化[J]. 口腔疾病防治,2017 (08):488-493
- 5 Zhuang X M, Zhou B, Ouyang J L, et al. Enhanced MC3T3-E1 preosteoblast response and bone formation on the addition of nano-needle and nano-porous features to microtopographical titanium surfaces[J]. Biomed Mater, 2014, 9(4): 45001
- 6 周敏,武东辉,吴亚霖,等.不同钛表面形貌诱导大鼠骨髓间充质干细胞增殖与成骨分化的影响[J].中华老年口腔医学杂志,2017(05):261-265
- 7 Lotz E M, Olivares-Navarrete R, Berner S, et al. Osteogenic response of human MSCs and osteoblasts to hydrophilic and hydrophobic nanostructured titanium implant surfaces[J]. J Biomed Mater Res A, 2016, 104(12): 3137–3148
- 8 Lotz E M, Olivares-Navarrete R, Hyzy S L, et al. Comparable responses of osteoblast lineage cells to microstructured hydrophilic titanium-zirconium and microstructured hydrophilic titanium[J]. Clin Oral Implants Res, 2016.
- 9 Hong Y S, Kim M J, Han J S, et al. Effects of hydrophilicity and fluoride surface modifications to titanium dental implants on early osseointegration: an in vivo study[J]. Implant Dent, 2014, 23(5): 529–533
- 10 Winning L, Robinson L, Boyd A R, et al. Osteoblastic differentiation of periodontal ligament stem cells on non-stoichiometric calcium phosphate and titanium surfaces[J]. J Biomed Mater Res A, 2017, 105(6): 1692–1702
- 11 Kopf B S, Ruch S, Berner S, et al. The role of nanostructures and hydrophilicity in osseointegration: In-vitro protein-adsorption and blood-interaction studies[J]. J Biomed Mater Res A, 2015, 103(8): 2661–2672
- 12 Alfarsi M A, Hamlet S M, Ivanovski S. Titanium surface hydrophilicity enhances platelet activation[J]. Dent Mater J, 2014, 33(6): 749–756
- 13 Hotchkiss K M, Reddy G B, Hyzy S L, et al. Titanium surface characteristics, including topography and wettability, alter macrophage activation[J]. Acta Biomater, 2016, 31: 425–434

## 高压氧对高糖状态下成骨细胞增殖和分化的影响

董 凯 郝鹏杰 周文娟 岳喜龙

许 胜

【摘 要】目的:观察高压氧治疗对高糖状态下MC3T3-E1细胞增殖和成骨分化的影响。方法:根据细胞培养基的葡萄糖浓度以及是否进行高压氧处理将细胞随机分为四组:1)5.5mM正常浓度组;2)25.5mM高糖组;3)5.5mM+高压氧组;4)25.5mM+高压氧组。甲基噻唑基四唑(MTT)法测定1天,3天的细胞增殖;碱性磷酸酶(ALP)活性检测3天,7天的细胞分化情况;荧光实时定量PCR测定RunmRNA和OCNmRNA基因分别在3天、7天的表达。结果:25.5mM高糖组的MC3T3-E1细胞的增殖、ALP活性以及成骨基因表达均显著低于5.5mM正常浓度组(P<0.05);25.5mM+高压氧组的MC3T3-E1细胞的增殖及成骨分化较25.5mM高糖组显著提高(P<0.05)。结论:高压氧能显著改善高糖对MC3T3-E1细胞的增殖及成骨分化的抑制作用。

【关键词】高压氧;糖尿病;成骨细胞;种植体;骨结合

中图分类号: 782.13 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-105-4

## The influences of hyperbaric oxygen therapy on the proliferation and osteogenic differentiation of osteoblasts under high glucose condition

DONG Kai, HAO Pengjie, ZHOU Wenjuan, et al Department of Dental Implantation, Yantai Stomatological Hospital, Yantai 264001, Shandong Province, China

#### **Abstract**

**Objectives**: The aim of this project is to investigate the effect of hyperbaric oxygen therapy (HPO) on the proliferation and osteogenic ability of MC3T3–E1 osteoblastic cell line under high glucose condition. **Methods**: The cultures were divided into four treatment groups: 1) physiological medium with 5.5mM glucose, 2) high glucose medium with 25.5mM glucose, 3) 5.5mM glucose + HPO, 4) 25.5mM + HPO. At different time point, the cell proliferation, alkaline phosphatase, and mineralized nodule, osteogenic gene expression were detected. The software program SPSS was used to analyze all data, values of *p*<0.05 was considered significant. **Results:** 25.5mM glucose concentrations inhibit the proliferation, ALP activity, mineralization and osteogenic genes of MC3T3–E1 cells. Furthermore, the proliferation and osteogenic ability of MC3T3–E1 cells were significantly improved after hyperbaric oxygen therapy. **Conclusions:** Hyperbaric oxygen therapy promotes the proliferation and osteogenic ability of MC3T3–E1 cells under high glucose.

**Key words:** hyperbaric oxygen, diabetes, osteoblasts, implant, osseointegration

糖尿病的发病率逐渐上升,研究发现,糖尿病患者的种植体周围骨吸收要显著高于正常人群<sup>11</sup>。其中,高糖引起的氧化应激是引起种植体周围成骨细胞代谢紊乱的主要因素之一<sup>[2]</sup>。高压氧治疗是通过高压氧舱内超过1个大气压的纯氧或高浓度氧来改善机体的氧化应激状态,以达到治疗疾

病的目的。高压氧在治疗过程中,通过增加局部 组织的氧分压,进而增加了胶原的合成和新生血

通讯作者: 许胜

项目基金: 山东省自然基金项目(ZR2015PH007)和 山东省医药卫生科技发展计划项目(2017WS569)。 管的形成,最终刺激新骨的形成[3-5]。但目前的研究还较少关注于高压氧对高糖状态下成骨细胞的调节作用。因此,本实验通过MC3T3-E1成骨细胞模型,研究高压氧对成骨细胞增殖以及成骨分化的影响,探索高压氧应用于口腔种植临床的理论基础。

#### 1 材料和方法

#### 1.1 主要试剂及仪器

成骨细胞株 MC3T3-E1 (中科院上海细胞库)、α-MEM 培养液(Hyclone,美国)、胎牛血清 FBS (Hyclone,美国)、葡萄糖(Sigma,美国)、MTT (北京索莱宝科技有限公司)、碱性磷酸酶(ALP)试剂盒(南京建成生物工程研究所)、茜素红(上海源叶生物科技有限公司)、酶标定量测试仪(Multiskan MS-352,芬兰雷勃)、Trizol(Invitrogen,美国)、反转录反应试剂盒 Prime Script™ RT Reagent Kit(Takara公司,日本)、实时定量荧光 PCR 试剂盒 SYBR Primix Ex Taq™(Takara公司,日本)、荧光实时定量 PCR 仪(Rotor Gene 3000,Corbett)。

#### 1.2 实验分组

本实验根据细胞培养基的葡萄糖浓度和是否进行高压氧治疗将细胞随机分为四组: a. 5.5 mM 正常糖浓度组(对照组); b. 25.5 mM 高糖组 (25.5 mM 组); c. 5.5 mM + 高压氧组 (5.5 mM +); d. 25.5 mM + 高压氧组(25.5 mM +)。

#### 1.3 细胞的高压氧处理

MC3T3-E1 细胞用普通 α-MEM 培养基(10% 胎牛血清、100U/ml 青霉素、100mg/L 链霉素)于 37℃,5% CO₂细胞培养箱中培养,每 3 天换液,细胞长至 80% 左右时,传代种板,换成不同浓度高糖培养基培养进行后续试验。经过培养的实验组成骨细胞放置于实验用高压氧舱(潍坊华信氧业公司)中进行高压氧治疗。治疗开始前,实验舱密闭后用高浓度氧气灌洗 2 分钟,排除舱内原有的空气,以保证在高压氧治疗过程中舱内充满氧气。舱内压力加压至 2.4 个大气压,治疗时间 90 分钟,治疗结束后,缓慢减压 5 分钟后出舱,将培养皿重新放置于培养箱中待测。

#### 1.4 甲基噻唑基四唑 (MTT) 法检测细胞增殖

将细胞计数约 8×10³个/ml 的细胞悬液接种至 96 孔板 (200µ/孔),待细胞贴壁后,分别换成 5.5mmol/L,25.5mmol/L 户高糖培养基,每组设 5个复孔,于 37℃,5%CO₂细胞培养箱中培养1天,3天后,每孔加入20μl MTT,细胞培养箱中孵育 4小时,吸去上清,加入150μl DMSO,37℃下孵育 30分钟,待结晶物完全溶解后使用酶标仪 570nm 测定吸光度值(absorbance,A)。

#### 1.5 碱性磷酸酶 (ALP) 活性测定

将细胞计数约  $1\times10^5$  个/ml 的细胞悬液接种至 24 孔板 (1ml/孔),培养 3 天,7 天后,吸去培养液,PBS 轻柔清洗 3 次,加入 0.1% Triton X-100 500 μl, 4 ℃下放置 12 小时后振荡,倒置显微镜下观察无完整结构,按照碱性磷酸酶测定试剂盒说明进行操作,酶标仪 570 nm 处测定吸光度值(absorbance,A)。

#### 1.6 转录因子(RunX2)和骨钙素(OCN)基因测定

将细胞计数约1×10°个/ml的细胞悬液接种至6孔板 (1ml/孔), 培养3天, 7天后, 提取总RNA, 按反转录试剂 盒的实验步骤合成cDNA。引物由上海生工生物工程公司合 成, Beta-actin 上游引物: 5'-CAGCCTTCCTTCGGGTAT-3', 下游引物: 5'-TGGCATAGAGGTCTTTACGG-3'; Cbfa1 上游引物:5'-AACTTCCTGTGCTCCGTGCTG-3',下游引 物: 5'-TCGTTGAACCTGGCTACTTGG-3': OCN上游引物: 5'- GGACCATCTTTCTGCTCACTCTG-3', 下游引物: 5'-GTTCACTACCTTATTGCCCTCCTG-3'。实时定量PCR反应 体系采用 Takara 公司 SYBR Premix Ex TagTM 20L体系: 灭 菌蒸馏水 7.2<sub>µ</sub>l, Taq 酶 10<sub>µ</sub>l, 上游引物 0.4<sub>µ</sub>l, 下游引物 0.4μl, cDNA 2μl。反应条件: 95℃预变性 30s, 1个循环; 95℃、5s, 60℃、30s, 40个循环, 每个样本设置3个复孔。 预实验证实内参基因和目的基因的扩增效率一致,于是采 用 CT 值代表荧光实时定量 PCR 的结果, ΔCT=CT HOLER- $CT_{\text{内参基B}}$ ,  $\Delta\Delta CT = CT_{\text{实验组}} - CT_{\text{对照组}}$ , 以对照组3天时基因表达 水平进行组内标准化,根据公式计算出实验组细胞中目的 基因表达/对照组细胞中目的基因表达=2-ΔΔCT 进行比较。

#### 1.7 统计学方法

所得实验数据应用 SPSS13.0 统计软件进行处理,所得数据均用 $(x \pm s)$  表示,组间差异比较采用单因素方差分析,以 P < 0.05 为差异有统计学意义。

#### 2 结果

#### 2.1 MTT法检测细胞增殖

在不同浓度葡萄糖作用下,第1天、3天细胞的增殖如图1所示。经统计分析显示,在第1天,5.5mM组和25.5mM组之间的吸光度值没有显著差异(P>0.05),经高压氧处理的25.5mM+组的吸光度值较25.5mM组显著增高(P<0.05);第3天,25.5mM组的细胞吸光度显著低于对照组,经高压氧处理的5.5mM+组的吸光度值较5.5mM组明显增加(P<0.05),25.5mM+组的吸光度值也明显高于25.5mM组(P<0.05)。

#### 2.2 ALP活性测定

在不同浓度葡萄糖作用下,第3天、7天细胞

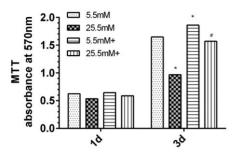


图1 细胞增殖的吸光度值。\*: 与对照组相比 *P*<0.05; #: 与25.5mM组相比 *P*<0.05。

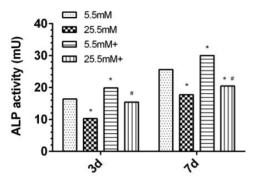


图 2 ALP 检测的吸光度值。\*: 与对照组相比 *P*<0.05; #: 与 25.5mM 组相比 *P*<0.05。

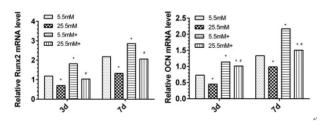


图 3 成骨基因的相对表达。\*: 与对照组相比 *P*<0.05; #: 与 25.5mM 组相比 *P*<0.05。

的碱性磷酸酶活性如图 2 所示。 25.5mM 组的吸光度值较对照组显著降低(P<0.05); 经过高压氧处理的 25.5mM+组的吸光度显著高于 25.5mM 组(P<0.05)。

#### 2.3 成骨基因表达

将3天时5.5mM组的基因表达量定义为1,计算每组的相对表达量。见图3。结果显示,25.5mM组的成骨基因表达较对照组显著降低(*P*<0.05)。经高压氧处理之后,25.5mM+组细胞的成骨基因表达要显著高于25.5mM组,并且与对照组无显著差异(*P*>0.05)。

#### 3 讨论

骨结合是种植成功的前提。成骨细胞在种植 材料表面的附着、黏附和伸展对于细胞后期的增 殖和分化, 讲而形成良好的骨结合界面至关重 要6. 糖尿病常伴有骨代谢紊乱引起继发性骨量减 少、骨质疏松等糖尿病性骨病及慢性炎症、感染 等等, 在种植体周围则表现为种植体周围骨丧失, 种植体周围炎等一系列并发症[7-10]。研究表明,糖 尿病状态下的氧化应激(Oxidative Stress, OS)与 种植体周围骨吸收有密切关系。高压氧治疗是指 在高于一个大气压的环境里吸收高浓度氧或纯氧 来治疗疾病的过程, 高压氧治疗具有良好的抗氧 化作用,能有效清除体内活性氧簇(Reactive oxygen species, ROS),调节体内氧化应激状态,改善 糖尿病状态下的骨代谢平衡。因此进一步研究高 压氧治疗对糖尿病状态下种植体周围骨改建影响 的机制具有重要意义。

本实验设置了两种不同葡萄糖浓度的培养基(5.5mM,25.5mM),分别模拟人体正常生理血糖浓度及糖尿病状态下的血糖浓度。从细胞的增殖、碱性磷酸酶活性、成骨基因表达方面观察了葡萄糖对体外培养的成骨细胞株 MC3T3-E1细胞的影响以及高压氧的对这一过程的影响。之前的研究表明,高糖状态对成骨细胞的增殖、成骨分化有显著抑制作用[11-13]。本实验结果同样显示,与5.5mM的正常生理葡萄糖浓度相比,25.5mM高糖能显著抑制 MC3T3-E1细胞的增殖、降低碱性磷酸酶活性,减少成骨基因的表达。

高压氧的治疗机理包括[14.15]: a.高压氧能提高血氧分压,增加血氧含量及毛细血管血氧弥散距离,改善局部组织的缺氧状态; b.高压氧能促进血管内皮细胞、纤维细胞分裂及胶原纤维产生,加速侧枝循环的建立,改善血液循环和组织营养状况,加速骨组织的修复; c.高压氧能增加吞噬细胞吞噬和消化坏死组织的能力,加速坏死组织清除。成骨细胞作为骨细胞的前体细胞,在骨的形成过程中起着重要的作用。本研究的实验结果表明,MC3T3-E1细胞在接受高压氧处理之后,其细胞增殖及成骨分化能力显著提高。碱性磷酸酶作为成骨分化的生物学标记,它的增加表明高压氧对成骨细胞成骨分化途径的调节作用。以往的研究也揭示了氧分压在骨改建过程中3个主要作用,即调

节胶原合成、提高碱性磷酸酶活性和转化生长因子[16,17]。

综上所述, 25.5mM 高糖能够显著的抑制 MC3T3-E1细胞的增殖和成骨分化, 而高压氧则对 MC3T3-E1细胞的增殖及成骨分化起到积极的促进作用。但其中的作用机制极其复杂, 仍需要更加深入的探讨相关信号通路在其中的调节作用。

#### 参考文献

- 1 Duarte VM, Ramos AM, Rezende LA, et al. Osteopenia: a bone disorder associated with diabetes mellitus. J Bone Miner Metab. 2005, 23(1): 58–68
- 2 Balint E, Szabo P, Marshall CF, et al. Glucose-induced inhibition of in vitro bone mineralization. Bone. 2001, 28 (1): 21–28
- 3 Ueng S W, Lee S S, Lin S S, et al. Hyperbaric oxygen therapy mitigates the adverse effect of cigarette smoking on the bone healing of tibial lengthening: an experimental study on rabbits. J Trauma, 1999, 47 (4): 752–759
- 4 Urayama H, Takemura H, Kasajima F, et al. Hyperbaric oxygenation therapy for chronic occlusive arterial diseases of the extremities. Nippon Geka Gakkai Zasshi, 1992, 93(4): 429–433
- 5 Braune C, Hamm J, Bohmer D, et al. Hyperbaric oxygenation as a successful therapeutic approach in oral wound dehiscence after operative stabilization of an unstable post-traumatic odontoid non-union. Arch Orthop Trauma Surg, 2002, 122 (2): 115–119
- 6 Hasenbein ME, Andersen TT, Bizios R. Micropatterned surfaces modified with select peptides promote exclusive interactions with Osteoblasts. Biomaterials, 2002, 3(19): 3937–3942
- 7 Liu R, Bal HS, Desta T, et al. Diabetes enhances periodontal bone loss through enhanced resorption and diminished bone formation. J Dent Res, 2006, 85(6): 510–514
- 8 Taylor GW, Burt BA, Becker MP, et al. Non-insulin dependent diabetes mellitus and alveolar bone loss progression over 2 years. J Periodontol, 1998, 69(1): 76–83

- 9 AI–Emadi A, Bissada N, Farah C, et al. Systemic diseases among patients with and without alveolar bone loss. Quintessence Int, 2006, 37(10): 761–765
- 10 Herder C, Illig T, RathmannW, Martin S, Haastert B, Muller–Scholze S, et al. Inflam–mation and type 2 diabetes: results from KORA Augsburg. Gesundheitswesen 2005, 67(Suppl. 1): S115–121
- 11 Zayzafoon M, Stell C, Irwin R, et al. Extracellular glucose influences osteoblast differentiation and c–Jun expression. J Cell Biochem. 2000, 79(2): 301–10
- 12 Balint E, Szabo P, Marshall CF, et al. Glucose-induced Inhibition of In Vitro Bone Mineralization. Bone. 2001, 28 (1): 21–28
- 13 Wang W, Zhang X, Zheng J, et al. High glucose stimulates adipogenic and inhibits osteogenic differentiation in MG-63 cells through cAMP/protein kinase A/extracellular signal-regulated kinase pathway. Mol Cell Biochem, 2010, 338(1–2): 115–122
- 14 Mainous E G, Hart G B. Osteoradionecrosis of the mandible. Treatment with hyperbaric oxygen. Arch Otolaryngol, 1975, 101(3): 173–177
- 15 van Merkesteyn J P, Balm A J, Bakker D J, et al. Hyperbaric oxygen treatment of osteoradionecrosis of the mandible with repeated pathologic fracture. Report of a case. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1994, 77(5): 461–464
- 16 Esposito M, Grusovin M G, Worthington H V, et al. Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. Cochrane Database Syst Rev, 2006,(1): CD003607
- 17 Ueng S W, Lee S S, Lin S S, et al. Bone healing of tibial lengthening is enhanced by hyperbaric oxygen therapy: a study of bone mineral density and torsional strength on rabbits. J Trauma, 1998, 44(4): 676–681

## 不同钛表面形貌诱导人牙周膜 成纤维细胞增殖与成骨分化的影响

刘 根 庄秀妹 傅润英 薛伟伟

韦 伟

【摘 要】目的:比较不同钛表面形貌对人牙周膜成纤维细胞(periodontal ligament cells, PDLCs)增殖与成骨分化的影响。方法:前期已构建不同形貌钛表面,包括喷砂碱热高温组的纳米针状表面、喷砂碱热低温组的纳米网状表面、喷砂酸蚀的微米凹坑表面和对照组的光滑纯钛表面。各组钛片表面接种PDLCs,在培养7天后采用MTT检测各组PDLCs增殖与总蛋白浓度,并进一步检测碱性磷酸酶(alkaline phosphatase, ALP)活性,同时采用实时荧光定量PCR分析成骨相关基因ALP、I型胶原(collagen-I,COL1)与成骨特异性转录因子(runt related transcription factor 2, RUNX2)的mRNA表达量差异。采用SPSS13.0软件包对数据进行统计学分析。结果:相比光滑纯钛组与喷砂酸蚀组,具有微纳米表面形貌的喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组PDLC细胞增殖能力显著增强,总蛋白浓度升高,ALP活性增加,ALP、COL1与RUNX2的mRNA表达水平明显上调。结论:钛表面微纳米形貌可促进PDLC增殖与成骨分化。

【关键词】人牙周膜成纤维细胞; 钛表面形貌; 成骨分化; 微纳米形貌

中图分类号: R783.4 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-109-5

## Role of different scale structures of titanium surface on the proliferation and osteogenic differentiation of human periodontal ligament cells

LIU Gen, ZHUANG Xiumei, HU Renying, et al

Department of Stomatology, Shenzhen Seventh People's Hospital, Shenzhen 518081, Guangdong Province, China

#### **Abstract**

**Objective:** To investigate the effect of titanium surface scale structures on the cell viability and osteogenic differentiation in periodontal ligament cells(PDLCs). **Methods:** Alkali heat treatment at high and low temperatures were utilized to nano-modify sandblasted titanium with microtopographical surfaces, compared with microtopographical surfaces of conventional sandblast-acid etching and smooth surface in titanium control. PDLCs were seeding on these four titanium discs, and the cell viability, total protein values and alkaline phosphatase(ALP) activity were examined at 7 days. qRT-PCR was used to detect mRNA expression of ALP, collagen-I (COL1) and runt related transcription factor 2 (RUNX2) at 7 days. The date was statistically analyzed with SPSS13.0 software package. **Results:** Compared with Ti control and sandblast-acid etching surfaces, PDLCs on the micro-nanotopographical surface discs in alkali heat treatment at high temperatures group and low temperatures group exhibited enhanced cell viability, in-

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(81600899)

通讯作者: 庄秀妹

作者单位: 518081 广东 深圳 深圳市第七人民医院口腔科 (刘根,傅润英,薛伟伟,韦伟);广东广州 中山大学附属孙逸仙纪念医院口腔科 (庄秀妹)。

creased total protein values, up-regulated ALP activity and overexpression of ALP, COL1 and RUNX2 levels. **Conclusion:** Micro-nanotopographical surface of titanium implant promotes cell viability and osteogenic differentiation of PDLCs.

**Key words:** human periodontal ligament cells, scale structures of titanium surface, osteogenic differentiation, micro-nanotopographical surface

牙种植体以修复效果好、无需损伤健康基牙等优点成为牙齿缺失患者的主要治疗方式。目前,钛种植体的表面改性是缩短种植体骨结合时间、促进骨结合的研究热点。我们前期研究发现[1-3],通过喷砂、酸蚀、碱热等处理方式获得的微米级、微纳米级钛表面形貌显著促进前成骨细胞MC3T3-E1、骨髓间充质干细胞增殖与成骨分化,证实钛表面微纳米形貌是影响种植体早期骨结合的重要因素。

牙周膜成纤维细胞(periodontal ligament cells,PDLCs)是牙周组织的优势细胞。我们前期已证实PDLCs的增殖与成骨分化影响牙周牙槽骨缺损的修复<sup>[4,5]</sup>。此外,拔牙后牙槽窝表面剩余牙周膜中存在大量PDLCs,这些PDLCs参与拔牙窝愈合时的成骨矿化,并作为种子细胞在即刻种植或早期种植的骨结合中具有重要作用。本研究旨在通过喷砂、酸蚀、碱热等处理方式获得微米级、微纳米级钛表面形貌,比较其对PDLCs增殖与成骨分化的影响,为钛表面微纳米形貌促进种植体早期骨结合提供实验基础。

#### 1 材料和方法

#### 1.1 不同钛表面形貌材料的制备与检测

将纯钛片线性切割成直径10mm、厚度1mm的圆形样品,4种不同形貌的纯钛表面按我们课题组已发表文献方法制备<sup>[2,3]</sup>,根据钛表面处理方法分为:光滑纯钛组、喷砂酸蚀组、喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组,采用冷场发射扫描电镜分析样品表面形貌<sup>[6]</sup>,结果提示:光滑纯钛组表面相对光滑,件均匀不规则划痕;喷砂酸蚀组表面表现为喷砂后的典型凹坑形态与酸蚀产生的微孔结构。喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组表面均在喷砂后凹坑形貌基础上出现三维纳米级结构,其中,喷砂碱热高温组表现为"草丛"样纳米针状结构,相邻距离为100-300nm,喷砂碱热低温组呈现三维网状纳米多孔结构,孔隙之间相互连通,直径为50-200nm,二者均为典型微纳米表面形貌。

#### 1.2 PDLCs 的培养与传代

选择15~22岁患者因正畸需要拔出的前磨牙,拔出时牙根完整,且无牙周、牙体、牙髓、根尖病变,取得患者知情同意。具体方法如下:去除根端血迹,刮取根中1/3牙周膜组织,采用组织块法以含20%胎牛血清(FBS)、1:100双抗的DMEM培养基原代培养PDLCs。约第6天细胞生长达80%,胰酶消化传代,后继续于含10%FBS、1:100双抗的DMEM培养基中培养,取前5代PDLCs用于实验。

#### 1.3 MTT细胞活性检测

将4组钛片放入24孔板,每组3个复孔。钛片表面接种 PDLCs,接种密度为5×10³个/mL,接时间点每孔加入20μL MTT溶液继续培养4小时,去除培养液,每孔加入150μL DMSO 后置于摇床上低速振荡10分钟,使结晶物充分溶解。在酶联免疫检测仪 OD 490nm 处测量各孔的吸光值。该实验重复三次。

#### 1.4 总蛋白浓度测定

在各时间点将各组细胞加入200μL细胞裂解液,4℃冰箱过夜。之后振荡10分钟,使细胞破碎,制成悬液。取25μL细胞悬液转移至96孔板,使用BCA-100蛋白质定量试剂盒在酶标仪562nm波长下测定吸光度值,根据标准曲线计算对应总蛋白质量浓度(μg/mL)。

1.5 碱性磷酸酶 (alkaline phosphatase, ALP) 活性检测 取 30μL上述细胞悬液转移至 96 孔板,加入 50μL缓冲 液及基质液,37℃恒温水浴 15 分钟,再加入 150μL显色剂,在酶标仪 520nm波长下测定 ALP 吸光度值。

#### 1.6 实时定量PCR 检测

采用 Trizol 法提取细胞中总 RNA,测量 RNA 含量。取 1μg RNA 合成 cDNA,按 Takara 公司 Quant SYBR Green PCR kit 试剂盒操作说明进行扩增。引物序列如下,ALP(forward): 5′-TCAAACCGAGATACAAGCAC-3′,(reverse): 5′-CCACCAGCAAGAAGAAGC-3′; I 型胶原(collagen-I, COL1)(forward): 5′-TCCAACGAGATCGAGATCC-3′,(reverse): 5′-AAGCCGAATTCCTGGTCT-3′; 成骨特异性转录因子(runt related transcription factor 2,RUNX2)(forward): 5′-GCCTTCAAGGTGGTAGCCC-3′,(reverse): 5′-CGTTACCCGCCATGACAGTA-3′; GAPDH(forward): 5′-ACCCAGAAGACTGTGGATGG-3′,(reverse): 5′-CTGGACTGGACGGCAGATCT-3′。求得各样品基因相对表达量,并将对照组基因相对表达量设定为1。

#### 1.7 统计学处理

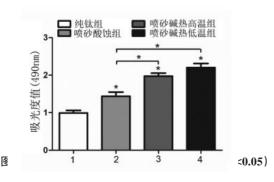
数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示。各实验至少重复3次,采用SPSS 13.0软件包分析结果。对两组实验数据比较进行校正t检验,若P<0.05则差异被视为有统计学意义。

#### 2 结果

#### 2.1 钛表面微纳米形貌促进PDLCs增殖

MTT 结果显示:相较于光滑纯钛组,喷砂酸蚀组、喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组 PDLCs 在接种钛片表面7天后的细胞活性均明显增加,结果具统计学差异(喷砂酸蚀组 vs 纯钛组:t=3.319, P=0.0294; 喷砂碱热高温组 vs 纯钛组:t=9.069, P=0.0008; 喷砂碱热低温组 vs 纯钛组:t=9.069, P=0.0008)。此外,喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组 PDLCs 相比喷砂酸蚀组的细胞活性也明显增加,结果具统计学差异(喷砂碱热高温组 vs 喷砂酸蚀组:t=3.859, P=0.0182; 喷砂碱热低温组 vs 喷砂酸蚀组:t=4.861, P=0.0083)。然而,喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组之间的 PDLCs 细胞活性无明显统计学差异(t=1.694, t=0.1655)(图1)。

总蛋白浓度结果进一步证实: 7天后喷砂酸蚀组、喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组 PDLCs 总蛋白浓度均明显高于光滑纯钛组(喷砂酸蚀组 vs 纯钛组: t=3.264,P=0.0310;喷砂碱热高温组 vs 纯钛组: t=6.026,P=0.0038;喷砂碱热低温组 vs 纯钛组: t=5.742,P=0.0046);同时,喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组 PDLCs 总蛋白浓度明显高于喷砂酸蚀组(喷砂碱热高温组 vs 喷砂酸蚀组:t=3.142,P=0.0348;喷砂碱热低温组 vs 喷砂酸蚀组:t=3.142,P=0.0434);但喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组 PDLCs 总蛋白浓度直接差异不明显(t=0.1693,t=0.8738)(图 2)。



纯钛组 喷砂酸热高温组 喷砂酸热高温组 喷砂酸热高温组 喷砂酸蚀组 喷砂酸热低温组

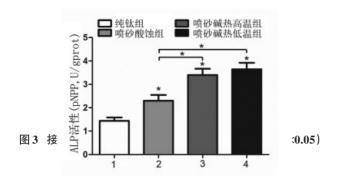
(P < 0.05)

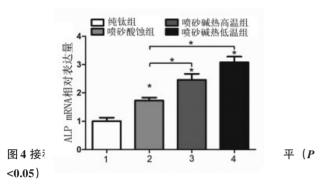
#### 2.3 钛表面微纳米形貌促进PDLCs成骨分化

图 2 接种

比较各组钛表面形貌对 PDLCs 成骨分化的影响,ALP活性检测结果显示:7天时喷砂酸蚀组、喷砂碱热高温组与喷砂碱热低温组 PDLCs 的 ALP活性均高于光滑纯钛组(喷砂酸蚀组 vs 纯钛组:t=3.031,P=0.0387;喷砂碱热高温组 vs 纯钛组:t=6.395,P=0.0031;喷砂碱热低温组 vs 纯钛组:t=7.003,P=0.0022),同时喷砂碱热高温组和喷砂碱热低温组的 ALP活性相较喷砂酸蚀组也明显升高(喷砂碱热高温组 vs 喷砂酸蚀组:t=3.022,P=0.0391;喷砂碱热低温组 vs 喷砂酸蚀组:t=3.632,P=0.0221),而喷砂碱热低温组的 ALP活性与喷砂碱热高温组无统计学差异(t=0.6427,P=0.5554)(图3)。

采用 qRT-PCR 分析 7 天时各组 PDLCs 成骨相 关基因 ALP、COL1 与 RUNX2 的 mRNA 差异,结果 显示: 喷砂酸蚀组、喷砂碱热高温组与喷砂碱热 低温组PDLCs的ALP、COL1与RUNX2水平相较于 纯钛光滑组明显升高(喷砂酸蚀组 vs 纯钛组: turn =4.472,  $P_{\text{(ALP)}}$ =0.0111, t(COL1)=3.037, P(COL1)=0.0385, t<sub>(RUNY2)</sub> =4.515, P<sub>(RUNY)</sub>=0.0107; 喷砂碱热 高温组 vs 纯钛组:  $t_{\text{(AIP)}}$ =5.947, $P_{\text{(AIP)}}$ =0.0040, $t_{\text{(COLL)}}$ =5.668,  $P_{\text{(COLL)}}$  =0.00485,  $t_{\text{(RUNY2)}}$  =9.015,  $P_{\text{(RUNY)}}$  = 0.0008; 喷砂碱热低温组 vs 纯钛组: t (ALE) =8.641,  $P_{\text{(AIP)}} = 0.0010$ ,  $t_{\text{(COL)}} = 7.035$ ,  $P_{\text{(COL)}} = 0.0022$ ,  $t_{\text{(RUNY2)}} =$ 7.831,  $P_{\text{(RUNY)}}$ =0.0014)。与此同时, 喷砂碱热高温 组与喷砂碱热低温组的ALP、COL1与RUNX2表达 水平相较喷砂酸蚀组也显著升高(喷砂碱热高温 组 vs 喷砂酸蚀组:  $t_{\text{\tiny (ALP)}}$ =3.095,  $P_{\text{\tiny (ALP)}}$ =0.0364,  $t_{\text{\tiny (COLI)}}$ =2.880,  $P_{\text{(COLI)}}$  =0.0450,  $t_{\text{(RUNX2)}}$  =3.320,  $P_{\text{(RUNX)}}$  = 0.0294; 喷砂碱热低温组 vs 喷砂酸蚀组: t(ALP)= 5.852,  $P_{\text{(ALP)}} = 0.0043$ ,  $t_{\text{(COLI)}} = 2.983$ ,  $P_{\text{(COLI)}} = 0.0406$ ,  $t_{\text{(RUNY2)}} = 3.565, P_{\text{(RUNY)}} = 0.02357) ( 图 4~6).$ 





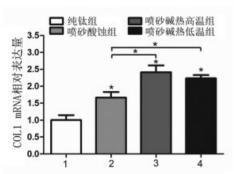


图 5 接种在不同钛表面形貌 PDLCs 的 COL1 mRNA 水平 (P<0.05)

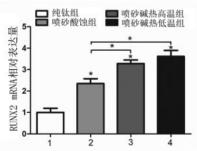


图 6 接种仕小问 版表 图 形 級 PULUS 的 KUNX 2 的 mRNA 水平 (P<0.05)

#### 3 讨论

钛及其合金因其优良的机械性能与生物相容

性被广泛应用于牙种植体材料。钛种植体表面改性可通过改变材料的理化性质和生物活性,影响成骨细胞的粘附、增殖与成骨分化,进而促进种植体早期骨结合。其中,喷砂、酸蚀等技术制备的微米化钛表面被证实可有效促进种植体周围骨新生,并广泛应用于临床。最新研究表明,种植体的早期促骨新生作用主要源自纳米级表面形貌。我们前期研究也发现,通过喷砂酸蚀、喷砂碱热的处理方式可分别获得的微米级、微纳米级钛表面形貌,并证实微米级形貌较光滑表面可显著促进前成骨细胞MC3T3-E1、骨髓间充质干细胞的增殖与成骨分化,此外,微纳米级钛表面形貌具有更优的促成骨能力[2.3]。

PDLCs是牙周组织中含量最丰富的细胞,是维持牙齿稳固及牙周健康的主要因素。PDLCs已被证实具有一定的干细胞特性,具有多向分化能力<sup>[7]</sup>。我们已证实,低氧微环境可通过抑制 PDLCs 的增殖与成骨分化进而导致牙周炎的发生发展<sup>[4,5,8]</sup>。诱导新鲜拔牙创内 PDLCs 成骨分化在即刻种植的早期骨结合中具有重要作用<sup>[9]</sup>。

我们前期研究采用喷砂技术将TiO<sub>2</sub>颗粒冲击至 钛表面,形成微米级凹坑,之后通过碱热高温、 碱热低温进一步制备纳米针状结构表面与网状结 构表面。本研究进一步发现,微米级、微纳米级 钛表面形貌均能显著促进PDLCs的增殖与成骨分 化,说明钛表面处理在即刻种植中的重要作用; 此外,微纳米级钛表面比微米级表面更能促进 PDLCs的增殖与成骨分化,进一步说明喷砂碱热在 即刻种植时种植体骨结合中的广阔应用前景。该 结论也与我们课题组前期在前成骨细胞、骨间充 质干细胞中的研究结果相一致。

由此可知,钛表面微纳米形貌兼具微米级与纳米级表面优点,微米形貌增加细胞黏附面积、稳定胞外基质蛋白支架,纳米形貌可进一步模拟体内天然细胞微环境,促进蛋白的吸附、细胞表面整合素信号的传递与细胞机械特性的改变,进而促进PDLCs的增殖与成骨分化[10-12]。

综上所述,本研究通过喷砂碱热制备的兼具 微米-纳米结构钛表面形貌可显著促进PDLCs增殖 与成骨分化,有望应用于种植体周围早期骨形成、 尤其是即刻种植,然而作用机制有待进一步探讨。

#### 参考文献

- 1 周敏,吴亚霖,武东辉,等.钛表面微纳米形貌通过p53诱导大鼠骨髓间充质干细胞成骨分化的研究[J].中国口腔种植学杂志,2017(03):101-104
- 2 Zhuang X M, Zhou B, Ouyang J L, et al. Enhanced MC3T3–E1 preosteoblast response and bone formation on the addition of nano-needle and nano-porous features to microtopographical titanium surfaces[J]. Biomed Mater, 2014, 9(4): 45001
- 3 周敏,武东辉,吴亚霖,等.不同钛表面形貌诱导大鼠骨髓间充质干细胞增殖与成骨分化的影响[J].中华老年口腔医学杂志,2017(05):261-265
- 4 庞静雯,吴亚霖,徐婷,等.低氧激活HIF-1α 抑制人牙周膜成纤维细胞的成骨分化[J]. 口腔疾病防治,2017(08):488-493
- 5 庞静雯,吴亚霖,徐婷,等. 低氧激活 HIF-1α 对人牙周膜成纤维细胞增殖与凋亡的影响[J]. 中华老年口腔 医学杂志, 2017(03): 170-174
- 6 周敏,武东辉,吴亚霖,等.不同钛表面形貌诱导大鼠骨髓间充质干细胞增殖与成骨分化的影响[J].中华老年口腔医学杂志,2017(05):261-265
- 7 Winning L, Robinson L, Boyd A R, et al. Osteoblastic differentiation of periodontal ligament stem cells on non-stoichiometric calcium phosphate and titanium surfaces[J]. J Biomed Mater Res A, 2017, 105(6): 1692–1702

- 8 庞静雯,吴亚霖,徐婷,等.低氧诱导人牙周膜成纤维细胞凋亡的研究[J].中华临床医师杂志(电子版),2017 (09):1527-1530
- 9 Li G, Hu J, Chen H, et al. Enamel matrix derivative enhances the proliferation and osteogenic differentiation of human periodontal ligament stem cells on the titanium implant surface[J]. Organogenesis, 2017, 13(3): 103–113
- 10 Li X, Liao D, Gong P, et al. Biological behavior of neurally differentiated periodontal ligament stem cells on different titanium implant surfaces[J]. J Biomed Mater Res A, 2014, 102(8): 2805–2812
- 11 Hakki S S, Korkusuz P, Purali N, et al. Periodontal ligament cell behavior on different titanium surfaces[J]. Acta Odontol Scand, 2013,71(3–4): 906–916
- 12 Lee M H, Kang J H, Lee S W. The effect of surface microgrooves and anodic oxidation on the surface characteristics of titanium and the osteogenic activity of human periodontal ligament cells[J]. Arch Oral Biol, 2013, 58(1): 59–66

#### 《中国口腔种植学杂志》2019年征订启事

《中国口腔种植学杂志》是国家级专业期刊,由国家卫生和计划生育委员会主管,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: 028-85108211 传真: 028-85555787

## IBS 内提骨凿与 Summers 骨凿行 上颌窦内提升效果比较的实验研究

【摘 要】目的:建立上颌窦内提升的山羊动物实验模型,比较IBS内提骨凿与Summers骨凿进行山羊上颌窦内提升的效果。方法:大量预实验对山羊上颌窦解剖分析,结合山羊CBCT对上颌窦提升位点探讨,建立上颌窦内提升的山羊动物实验模型。对18只本地山羊36个上颌窦左右随机分为实验组与对照组,实验组运用IBS内提骨凿,对照组运用Summers骨凿,18只山羊依据上颌窦提升高度为5,8,10mm随机分为3组,每组6只羊头,统计每组实验组与对照组的穿孔数并记录穿孔时上颌窦提升的高度。结果:建立了以山羊上颌第一磨牙腭侧6-8mm的位点进行上颌窦内提升的动物实验模型。每组实验组6个上颌窦穿孔数分别为0、1、3;对照组6个上颌窦穿孔数分别为1、5、6。实验组与对照组行上颌窦内提升高度为5mm时两者安全性无明显差异[(5.00±0.00)mm vs (4.92±0.20)mm, P>0.05],实验组与对照组行上颌窦内提升高度为8mm时两者差异显著[(7.83±0.41)mm vs (6.58±1.32)mm,P<0.05],实验组与对照组行上颌窦内提升高度为10mm时两者安全性差异显著[(9.17±1.57)mm vs (6.08±0.97)mm,P<0.05]。结论:山羊上颌第一磨牙腭侧6-8mm的位点进行上颌窦内提升效果显著,当提升高度小于5mm,两者提升效果无明显差异,提升高度大于5mm,两骨凿相较而言,IBS内提骨凿较Summers骨凿有更好的提升效果及安全性。

【关键字】IBS内提骨凿; Summers骨凿; 上颌窦提升高度; 山羊动物实验模型

中图分类号: 782.1 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-114-5

# **Experimental study on comparison of lifting effect** between maxillary sinus in IBS and Summers osteotome

WEN Hongxia, FAN Yawei

School of Stomatology, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

#### **Abstract**

Objective: To establish an experimental model of goat animal in the maxillary sinus and compare the effect of IBS osteotome and Summers osteotome on the maxillary sinus lift in goats. Methods: A large number of pre-experimental anatomical analysis of goat maxillary sinus, combined with goat CBCT to explore the maxillary sinus lifting site, established an experimental model of goat animal lifted in the maxillary sinus. The 18 local goats with 36 maxillary sinus were divided into experimental group and control group. The experimental group used IBS osteotome. The control group used Summers osteotome. The 18 goats were randomly divided into 5, 8, 10mm according to the maxillary sinus lifting height. Three groups, each with 6 sheep heads, counted the number of perforations in each experimental group and control group and recorded the height of maxillary sinus lift during perforation. Results: An animal model was established for the maxillary sinus elevation in the 6–8mm lobe of the maxillary first molar of the goat. The number of perforation of the maxillary sinus was 0, 1, and 3 in each experimental group, and the number of perforation in the maxillary sinus was 1, 5, and 6, respectively. There was no significant difference in safety between the experimental group and the control group when the height was 5 mm in the maxillary sinus

作者单位: 030001 太原 山西医科大学口腔医学院(温红霞); 山西医科大学第一医院口腔科 (范亚伟)。通讯作者: 范亚伟

nus[ $(5.00\pm0.00)$  mm vs( $4.92\pm0.20$ )mm, P>0.05]. The experimental group and the control group were in the maxillary sinus. When the height was 8mm, the difference was significant[ $(7.83\pm0.41)$ mm vs ( $6.58\pm1.32$ )mm, P<0.05]. There was significant difference in safety between the experimental group and the control group when the maxillary sinus height was 10mm. ( $9.17\pm1.57$ )mm vs( $6.08\pm0.97$ ) mm, P<0.05]. Conclusion: The maxillary sinus elevation of the maxillary first molar is significantly improved in the maxillary sinus. When the lifting height is less than 5mm, there is no significant difference between the two lifting effects. The lifting height is greater than 5mm. IBS osteotome has better improvement than Summers osteotome.

**Key words:** IBS internal osteotome, Summers osteotome, maxillary sinus elevation height, goat animal experiment model

随着社会经济的发展,人们生活水平的不断 提高,口腔种植得到了更多的关注。上颌后牙区 的种植,常因上颌后牙缺失后,缺乏咀嚼刺激以 及呼吸产生的负压,导致上颌窦气化、牙槽嵴萎 缩,进而造成上颌后牙区骨高度不足凹。上颌后牙 区剩余骨高度不足是牙种植中常见的难题, 此区 域进行种植手术易引起上颌窦黏膜撕裂、穿孔、 上颌窦感染等并发症,造成种植失败,而上颌窦 提升术是解决这一问题的主要手段四。目前,上颌 窦底提升术包括侧壁开窗上颌窦底提升术和穿牙 槽嵴顶上颌窦底提升术两种经典术式門。穿牙槽嵴 顶上颌窦底提升术即上颌窦内提升术, 由于手术 创伤小, 手术时间短更容易被人们所接受。Summers 骨凿是上颌窦内提升的主要器械,运用其行 上颌窦内提升时提升高度有限,一般不超过 5mm<sup>[4]</sup>。IBS内提骨凿是韩国IBS implant公司开发 生产,临床病例报告显示其进行上颌窦内提升时 可安全提升上颌窦膜 8~10mm。目前,有关上颌窦 内提升的动物实验模型研究较多,但都有一定局 限性,本文主要就山羊动物实验模型的建立及IBS 内提骨凿与Summers骨凿行上颌窦提升高度大于 5mm 时的效果做一探讨,为临床 IBS 内提骨凿与 Summers骨凿运用提供依据。

#### 1 材料和方法

#### 1.1 实验样本

18 只成年(大于12 个月)杂种山羊,处死后 24 小时 内对其头颅进行观察。山羊头颅的皮肤、肌肉、骨、牙保 持原位。有完整牙列,无牙体缺损,上颌窦已发育完全, 无局部和系统性疾病导致的病理性改变。

#### 1.2 实验设备和材料

IBS内提骨凿(产地: 韩国IBS公司), Summers 骨凿(产地: 瑞典), 种植机(产地: 德国KaVo公司), 某小型号的骨锯 动物实验手术器械 0.9%的生理盐水 CBCT机(产地: 意大利Newtom公司)牙周探针 实验操作台

#### 1.3 实验方法

- 1.3.1 18 只处死本地山羊头颅随机编号并且分为 A、B、C3 组, A组(上颌窦内提升高度 5mm)、B组(上颌窦内提升高度 8mm)、C组(上颌窦内提升高度 10mm);每只山羊左右上颌窦随机运用 IBS 内提骨凿与 Summers 骨凿。
- 1.3.2 新鲜山羊头部拍摄 CBCT 片,分析测量山羊上颌窦的基本情况,预实验行山羊上颌窦腔解剖,选取山羊上颌窦侧壁即山羊上颌第一磨牙腭侧 6-8mm 处位点即作为实验提升位点。(图①,②,③)
- 1.3.3 制作动物实验模型: 将山羊头部沿口角及面部正中画线并沿此线骨锯锯开, 分离解剖出左右侧完整上颌窦腔(图④)。
- 1.3.4 预备窝洞:于上颌窦外侧剥离粘骨膜,于上颌第一磨牙对应腭侧定位,分别用定位转定位(图⑤),实验组运用IBS4.8mm骨钻钻至距离上颌窦底约2mm,对照组运用IBS4.3mm骨钻钻至距离上颌窦底约2mm。
- 1.3.5 上颌窦内提升:于山羊所制备好的窝洞运用IBS内提骨凿(图⑥)或者Summers骨凿(图⑦)缓慢敲击,直到感觉到落空感时,观测此时的刻度值,并运用牙周探针测量剩余刻度值,精确到0.1mm,以轻力敲击骨凿使其缓慢匀速的提升上颌窦膜,A组提升高度至5mm即实验结束,B组及C组提升高度至8mm与10mm实验结束,记录是否有穿孔,如若发现在提升至目标高度过程中上颌窦膜穿孔,记录此时提升高度值,并且记为1,如若提升至目标高度时无穿孔记录上颌窦提升高度为5,8,10mm,并记为0。

#### 1.4 统计学分析

1.4.1 使用 Spss19.0 软件对实验结果行统计学分析, 计量资料以均值 $\pm$ 标准差  $(X\pm S)$  表示, 行配对t 检验, 取  $\alpha$ =0.05,

P>0.05 时差别无统计学意义, P≤0.05 时差别有统计学意义,

P<0.01 时差别有高度统计学意义。

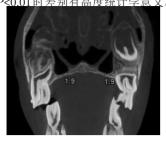
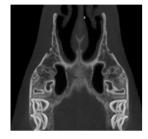


图1 山羊头CT冠状面



图2 山羊头CT矢状面



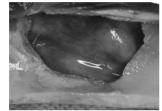


图3 山羊头CT横断面 图4 一侧完整山羊上颌窦腔





图 5 定位钻定位,预备窝洞

图 6 IBS 内提骨凿行上颌窦 内提升



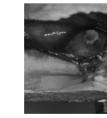


图 7 Summers 骨凿行上颌 窦内提升

图 8 IBS 内提骨凿提升效果



图9 Summers 骨凿提升效果

#### 结 果 2

#### 2.1 山羊动物实验模型建立

建立以山羊上颌窦侧壁即山羊上颌第一磨牙 腭侧 6~8mm 处位点作为实验提升位点的动物实验 模型,并将其命名为泛禾上颌窦内提升羊头动物 实验模型。该模型解决了山羊口裂小及山羊牙槽 骨骨质较硬难拔牙的问题,简便有效,适合行上 颌窦内提升手术的实验研究。

#### 2.2 上颌窦提升高度

对于A、B、C三组18只羊头36只上颌窦行上 领窦提升记录实验组与对照组不通过的安全提升 高度,提升高度见表1。

#### 两种不同骨凿行上颌窦提升的安全高度 (mm) 表1

分组 A组 B组 C组 实验组 5.00±0.00 7.83±0.41 9.17±1.57 对照组 4.92±0.20 6.58±1.32 6.08±0.97

对于A组,上颌窦提升高度提升5mm,实验组 与对照组提升安全高度比较, t=1, P=0.363, P>0.05; 对于B组,上颌窦提升高度提升8mm,实验 组与对照组提升安全高度比较, t=2.953, P= 0.032, P<0.05; 对于C组, 上颌窦提升高度提升 10mm, 实验组与对照组提升安全高度比较, t= 7.400, P=0.001, P<0.01

#### 2.3 上颌窦穿孔数及穿孔时高度结果

对于6只羊头12个上颌窦来,实验组穿孔数 分别为0、1、3;对照组穿孔数分别为1、5、6。 实验组穿孔时的高度均值为8.4mm,中位数为 9.5mm, 而对照组穿孔时的高度均值为6.04mm, 中位数为6.25mm。

#### 2.4 上颌窦提升效果

对于IBS内提骨凿提升上颌窦膜后未穿孔时可 见到提升骨片为一比工具直径大的圆形骨片,且 固定在IBS内提骨凿上(图图); 而Summer骨凿提 升后使骨片青枝骨折,形状不规则,骨片无法固 定。(图9)

#### 讨 论

#### 3.1 动物模型的建立

关于经牙槽嵴顶上颌窦提升的动物模型,目

前主要有猴、兔、犬、小型猪、家猪等, 但是每 种动物都有其局限性。毫无疑问, 猴和人类拥有 更加相似的上颌窦形态与窦膜, 前人有关于用猴 作为动物模型的报道,但考虑到伦理及经济方面 的问题,并不适合作动物模型:关于兔子,Kim<sup>[5]</sup> 和Wadal的分别利用新西兰白兔及日本白兔建立上颌 窦提升的动物模型,但其主要是研究成骨植骨材 料方面,对于上颌窦提升器械的研究仍较少;陈 松龄四等的研究发现, 犬的上颌窦的黏膜连续, 其 黏膜厚度在 0.6~0.8mm, 与人类黏膜厚度 0.3~ 0.8mm 相似, Pearce<sup>[8]</sup>等认为犬的骨愈合过程与人 体骨愈合的过程相似,适用于种植体骨结合的研 究。犬的动物模型目前广泛运用于上颌窦外提升 术, 而对于上颌窦底内提升术则大多数在验证其 作为上颌窦内提升动物模型的可行性; Stelzle 和 Benner等®研究发现,猪的上颌窦骨板厚且硬,每 个上颌窦至少有一个骨嵴,上颌窦黏膜不易剥离, 影响上颌窦黏膜的完整性;对本研究使用的山羊 动物模型,其上颌窦位置、大小形态、骨结构与 人类相似,樊佳东四等在进行不同类型剥离器对山 羊上颌窦黏膜剥离情况的研究发现, 山羊侧腔较 平坦,坡度在30度左右,适宜进行上颌窦提升术。 本实验所创建的山羊上颌窦内提升动物实验模型, 山羊侧腔骨板厚度在2mm左右,符合距离上颌窦 膜1~2mm进行提升的条件,且上颌窦腔易于暴露, 方便在直视下观察上颌窦膜是否穿孔, 而且本实 验不需要考虑种植体的骨结合程度, 无拔牙及口 裂小导致的问题。

#### 3.2 上颌窦内提升器械的发展

上颌窦底提升术主要使用1994年 Summers[11]发明的 Summers 骨凿,该骨凿由于其顶端凹陷,锐利的边缘可以切削种植窝洞骨壁骨质,在外形上为头端细尾端粗的圆台体,具有对剩余牙槽骨进行骨挤压的优点,但正是该圆台体的外形设计,导致仅能提升与骨凿顶端面积相近的上颌窦底,为防止穿破窦底黏膜,当预计提升高度超过 5mm时,大多数专家建议采用侧壁开窗上颌窦底提升术[12,13]。为此,如今越来越多的专家学者致力于上颌窦提升器械的研究。陈安勇等[14]对于 CAS-KIT工具行上颌窦内提升的研究发现由于其 CAS 独特的特点及整体套装的设计使其上颌窦内提升安全高效;高魏等[15]对于使用 DASK 工具盒和 Summer 骨

凿两种微创上颌窦提升方法的研究发现,用经牙槽嵴顶 DASK工具微创法,对于剩余骨高度 2~5mm的情况,也可安全提升且达到与外提升相同地效果。楚德国<sup>116</sup>研究的新型穿牙槽嵴顶上颌窦底提升骨凿(Chu Deguo Osteotome)研究发现,相比于传统的穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术,运用穿牙槽嵴顶四周剥离上颌窦底提升术对上颌窦底黏膜提升面积大、提升幅度高、创伤小、更安全。

#### 3.3 IBS骨凿的作用原理

上颌窦内提升工具IBS内提骨凿,又称 Magic Sinus Lifter,简称 MSL,是韩国IBS implant 公司开发生产的,运用于控制上颌窦膜内提升技术(即 C.M.C 技术),已有十多年的临床应用历史,临床病例报告表示运用 IBS 内提骨凿可以安全提升上颌窦膜 8~10mm。 IBS 内提骨凿有独特的设计,首先工具前方设计为圆型刀刃,刃口为朝向外部,向下敲击骨凿时可形成朝向进入方向 45°的力量,从而形成比工具直径大的圆型骨片; 其次在中央有一长约 3mm 的中空设计可以容纳固定切断的上颌窦底骨片,控制提升的方向; 同时工具上部设计有两个外侧刀刃的形状,而非圆柱状,可以用来调节提升力。利用 IBS 内提骨凿的特点可以通过控制敲击形成的圆形骨片使骨形成在所需的区域,



图10 上颌窦内提升工具

图 11 Summers 骨凿

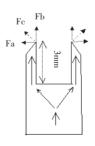


图 12 IBS 内提骨凿受力方 向为 Fc 方向

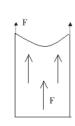


图 13 Summers 骨凿受力方向为 F方向

#### 3.4 两种不同骨凿提升效果讨论

本实验中分别利用Summers 骨凿与IBS内提骨 凿行上颌窦内提升,于直视下观察上颌窦膜的穿 孔与否。对于经牙槽嵴顶行上颌窦提升高度在 5mm 以内时,本实验6只羊12个上颌窦仅仅有一 个上颌窦穿孔, 且穿孔高度为4.5mm, 可见对于经 牙槽嵴顶行上颌窦内提升来说,两种骨凿的提升 效果无明显大的区别,均可以安全有效的提升上 颌窦膜;这也与有关学者的研究相符,即Summers 骨凿用于行上颌窦内提升时,一般提升高度不超 过5mm,主要适应与剩余牙槽骨高度(RBH≥ 6mm)的患者。对于本实验提升高度在8mm以内 时,IBS内提骨凿行上颌窦提升6个上颌窦仅仅有 一个穿孔,且穿孔高度在7mm,而Summers骨凿则 6个上颌窦有5个穿孔,两者提升高度行配对t检 验, P≤0.05, 两者之间差异存在统计学意义。可以 看出相较于Summers 骨凿而言, IBS 内提骨凿提升 8mm 安全性更高:对于本实验提升高度在10mm以 内时, IBS 内提骨凿有3个上颌窦穿孔, 而 Summers 骨凿则全部穿孔,可见行上颌窦内提升术在 大于8mm时安全性明显降低,不适合用上颌窦内 提升的方式。

统计学分析结果可见,对于行上颌窦内提升高度在5mm时,选择两种器械均能达到一定效果,无明显差异;对于行上颌窦提升高度在5~8mm时,IBS内提骨凿较Summers骨凿有优势,穿孔数少,安全性高;对于行上颌窦提升高度在8~10mm时,两者穿孔数明显增多,不建议行上颌窦内提升术,如若计划行上颌窦内提升术,相较于Summers骨凿,则IBS内提骨凿安全性更高。

IBS 内提骨凿与 Summers 骨凿在本实验行上颌窦内提升的过程中有何局限性呢?对于 IBS 内提骨凿来说,该实验充分利用了其独特的结构优势,但由于山羊上颌窦侧壁骨板厚度约 2mm 且骨质为 I 类骨,与正常人类上颌剩余牙槽骨结构有区别,用来调节提升力的两个外侧刀刃作用发挥不全面;而对于 Summers 骨凿来说,由于其本身设计为一套器械,我们实验仅用其与 IBS 内提骨凿相似的直径大小的一个,其逐号加大使用推挤种植窝洞边缘的骨质向上颌窦内的作用没有体现。对于 IBS 内提

骨凿在临床上行上颌窦内提升术的具体效果,我们还需要继续设计更加完善的动物实验及临床实 践来论证,需要时间来证明。

#### 参考文献

- 1 Reich KM, Huber CD, Lippnig WR, et al. Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population[J]. Oral Diseases, 2011, 17(1): 33-44
- 2 Trombelli Leonardo, Minenna Pasquale, Franceschetti Giovanni, Minenna Luigi, Farina Roberto. Transcrestal sinus floor elevation with a minimally invasive technique[J]. Journal of Periodontology, 2010, 81(1): 58–66
- 3 Woo I, Le B T. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques[J]. Implant Dentistry, 2004, 13 (1): 28-32
- 4 Naveen Mohan, Joshua Wolf, Harry Dym. Maxilary sinus augmentation[J]. Dental Clinics of North America, 2015, 59 (2): 375–388
- 5 Kim Young-Sung, Kim Su-Hwan, Kim Kyoung-Hwa, et al. Rabbit maxillary sinus augmentation model with simultaneous implant placement: differential responses to the graft materials[J]. Journal of Periodontal & Implant Science, 2013, 42 (6): 204–211
- 6 Wada K, Niimi A, Watanabe K, Sawai T, Ueda M. Maxillary sinus floor augmentation in rabbits: a comparative histologic-histomorphometric study between rhBMP-2 and autogenous bone[J]. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, 2001, 21(3): 252-263
- 7 陈松龄, 黄代营, 周苗, 等. 冲顶式上颌窦提升植骨牙种植动物模型的建立[J]. 中山大学学报(医学科学版), 2004 (06): 549-553
- 8 Pearce A I, RichardsR G, Milz S, et al. Animal models for implant biomaterial research in bone: A review[J]. European Cells and Materials(ECM),2007, 13:1-10
- 9 樊佳东,李岩峰,刘乐,等.新型剥离器与伞形剥离器行羊上颌窦黏 膜剥离对比实 [J].华西口腔医学杂志,2016,34(5):506-510
- 10 Stelzle F, Benner KU. An animal model for sinus floor elevation with great elevation heights. Macroscopic, microscopic, radiologi-cal and micro-CT analysis: Ex vivo [J]. Clin Oral Implants Res, 2010, 21(12): 1370-1378
- 11 Summers RB. The osteotome technique. Part 3. Less invasie methods in elevation of the sinus floor[J]. Compend Con-

(下转第135页)

#### 临床研究

# 自锁锥度连接种植体与天然牙联合固定修复的临床回顾性研究

王 轶 岑 雯 黄江琴 魏洪武 孟 展 郭水根

张 越

【摘 要】目的:评估自锁锥度连接种植体与天然牙联合固定修复的临床疗效,并分析相关影响因素。方法:收集 2013 年 1 月~2015 年 1 月种植的 11 例患者,共植入 19 枚自锁锥度连接种植体,上颌 17 枚(89%),下颌 2 枚 (11%)。自锁连接种植体与23 颗天然牙相连,上颌 20 颗,下颌 3 颗。共44个牙冠,其中 34个钴铬烤瓷冠,10个全瓷冠。观察期为 1 年到 3 年不等,观察并记录年均边缘骨吸收量、种植体周围软组织情况、机械并发症及患者满意度等指标,计算种植体累积存留率。结果:种植体 3 年累积存留率为 100%,年均骨吸收量为(0.10±0.02)mm;观察期内 1 例糖尿病伴有牙周炎的患者在戴牙负载后的 3 个月后出现的牙龈轻度充血水肿,无明显自发性出血,探诊出血,无疼痛;机械并发症除 1 例患者出现牙冠脱落,1 例患者出现崩瓷外,其余患者未见明显异常,患者满意度较高。结论:自锁锥度连接种植体与天然牙联合固定修复可以取得良好的的临床修复效果,但长期的临床效果有待于进一步观察。

【关键词】自锁锥度连接种植体; 天然牙; 联合固定修复

中图分类号: 782.13 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-119-5

## Tooth-and locking taper implant-supported prostheses: a retrospective clinical study

WANG Yi, CEN Wen, HUANG Jianggin, et al

The Fourth Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330000, Jiangxi Province China

#### **Abstract**

**Objective:** The purpose of this study was to evaluate clinical treatment outcomes of fixed partial denture with combination of locking taper implant and natural teeth as abutments, and to analyze relevant factors. Methods: Since January 2013-January 2015, a total of 19 implants were placed in 11patients, 17 (89%) in the maxilla and 2(11%) in the mandible. The implants were connected to 23 abutment teeth, 20 in the maxilla and 3 in the mandible of the prosthetic restorations, 34 were porcelain-fused-to-metal, 10 were all ceramic crown. The observation period ranged from 1 year to 3 years recording the average annual marginal bone resorption, soft tissue around the implant, technical complications and patient satisfaction, and calculating the implant survival rate. Results: The implant cumulative rate for 3 years was 100%, and the average marginal bone resorption was(0.10±0.02)mm. During the following observation period, 1 patient with diabetes and periodontitis after postloading in 3 month, occurrencing mild gingival swelling, no significant spontaneous bleeding, no pain. About technical complications, 1 patient appeared the crown fall off, 1 patient appeared the porcelain shipping-off, the remaining patients no obvious abnormalities. The satisfaction is high. Conclusion: The results from the present study support the findings that treatment that combines natural teeth and locking taper implants in the support of rigid superstructures has excellent follow-up results. Nonetheless, results on this clinical study should be validated with a longer evidence.

Key words: locking taper implant, natural teeth, fixed partial denture

作者单位: 330000 江西南昌 南昌大学第四附属医院。

通讯作者: 魏洪武

基金项目: 江西省教育厅科学技术研究项目。项目编号: 170109

种植体与天然牙联合固定的修复方式自运用 以来得到了临床的认可, 最近的种植体与天然牙 联合支持固定桥的生物力学分析也证实了这种修 复方式的可行性[]。虽然这种修复方式可行,但是 仍有国内外的的临床回顾研究报告了其并发症, 谢煜庭和乔志平[2]曾为135例患者植入CDIC种植体 366枚, 行种植体与天然牙联合固定修复, 进行临 床观察5~12年,8枚植体脱落,5例联合支持固定 桥在完成修复后因天然基牙牙根折断。曾志平图的 研究中应用同样的植体予以修复也出现植体脱落 及天然牙折断。PalmeRM四的研究中植入Astra Teach ST 种植体与天然牙联合固定修复, 19 例患 者中出现一例中央螺丝松动。在Bragger<sup>[5]</sup>4~5年种 植体与天然牙联合固定修复的临床研究中也报告 了中央螺丝松动, 牙冠脱落及崩瓷, 种植体周围 炎。基于目前的研究而言,临床研究中针对的植 体研究对象是螺丝固位的种植体[2-8],对于与其结 构不同的自锁锥度连接锁结的种植体与天然牙联 合固定修复的临床应用效果研究较少。自锁锥度 连接种植体(以Bicon为例)是指种植体-基台无 中央螺丝辅助固位, 仅仅只通过莫氏锥度结构实 现固位,其种植体-基台连接面呈小锥度的锥形, 摩擦力大,连接紧密,仅需敲击就位。因而其提 供了高稳定性[9,10]、完全的细菌封闭[11],进而减少 种植体周围骨吸收[12]。

本文收集南昌大学第四附属医院口腔科2013年1月~2015年1月接受自锁锥度连接种植体与天然牙联合支持固定桥修复病例11例,通过3年随访研究,评估自锁锥度连接种植体与天然牙联合固定修复的临床效果。现报告如下:

#### 1 材料和方法

#### 1.1 临床资料

2013年1月~2015年1月在南昌大学第四附属医院口腔科就诊的患者,筛选出牙列缺损种植修复病例11例。男6例,女5例,年龄40~60岁,缺牙1~6颗,共植入种植体19枚,植体的长度及数量见表1,基牙、植体、桥体的位置分布及冠的材质和临床随访时间见表2,二期行天然牙与种植体联合固定修复。植入系统为Bicon系统。

#### 1.2 手术器械

美国Bicon种植体及配套基台与种植工具盒; 奥地利WH种植机; 3M硅胶印模材料。

表1	植体的长度及数量			
	种植长度(mm)	数量(枚)		
	6	7		
	8	3		
	11	9		
	4 5 1			

表2基牙、植体、桥体的位置分布及冠的材质和临床随访时间

H ] [-]					
患者编号	随访时间	司(年) 植体位置	相连基牙	冠的材质	冠的数量
1	2	25	24	全瓷	2
2	2	27	28	钴铬合金烤瓷	艺 2
3	3	22	11,21,23,	24 全瓷	5
4	2	15	14	钴铬合金烤瓷	<u>欠</u> 2
5	2	24,25	23	全瓷	3
6	1	36	37	钴铬合金烤瓷	左 2
7	2	11,12,16	. 13、14、15	、23、钴铬合金	烤瓷 12
		22 24,25	5、26		
8	2	16,17,22	. 14,15,24	钴铬合金烷	考瓷 7
9	2	28	26	钴铬合金烤瓷	5 3
10 2		36 34、3	5 钴铬	合金烤瓷 3	3
11 2		15、17 16	钴铬台	金烤瓷 3	
合计		19 23	3	44	

#### 1.3 治疗过程

种植前拍全景片及CBCT,口腔检查。根据颌骨条件、余留牙和经济情况及患者的需求设计自锁锥度连接种植体与天然牙联合固定修复方案,与患者签订种植方案知情同意书。常规超声龈上洁治术和口腔卫生宣教,教患者使用牙刷、牙线、牙间隙刷等各种口腔清洁工具,1周后根据患者的口腔卫生情况决定是否进行下一步牙周治疗并择期行种植手术。手术时采用阿替卡因肾上腺素注射液进行局部浸润麻醉,依据种植植入流程植入Bicon种植体,术后常规口服抗生素3天,使用氯己定漱口水7天。3个月后永久修复。基台敲击就位,临床检查所有修复体就位性良好,边缘密合。所有修复体用树脂粘接剂(3M,美国)粘接。修复后给予患者口腔卫生指导。

#### 1.4 随访方法

对所有接受种植治疗的患者在结构修复完成后每年随 访 1 次,通过电话或信访等方式提高患者的随访率。随访 内容主要包括观察种植体稳定程度及周围软组织健康状况; 有无烤瓷冠的崩瓷、烤瓷冠脱落、桥体断裂; 修复体美学、功能及舒适情况; 有无基台脱落、折断; 有无食物嵌塞等。种植体周围骨吸收状况采用 ImageJ 图像分析测量软件求出种植体负载后后植体周围牙槽骨的年均吸收量。

#### 1.5 疗效评定方法

(1)疗效评定:根据 Newman 等[13]及 Wheeler 等[14]提出的 关于种植体的疗效情况的分类标准,共分为四类:成功的 存留种植体,有问题的存留种植体,失败的种植体和已失 败的种植体。(2)患者满意度评定:患者满意度由患者不认 识的医师向患者询问对总体种植效果满意程度,并应用视觉测量尺(visualanalog scale. VAS)记录。该测量尺共10cm,1cm代表1分,最左端为0分,表示很不满意:最右端为10分,表示很满意。

#### 1.6 统计学方法

运用 spss17.0 统计分析软件分析种植体负载年均骨吸收量,应用寿命表法计算累积存留率,统计患者满意度。

#### 2 结果

#### 2.1 种植体的累积存留率

截止到2015年7月,纳入资料的所有病例均完成修复,在观察期内未出现种植体脱落。应用寿命表法,本研究中种植体3年累积存留率为100%(表3)。

表3 种植体3年的累积存留率

观察期限(年)	初期种植体(枚)	期内脱落率(%)	期内存留率(%)	累计存留率(%)
0~	19	0	100%	100%
1~	18	0	100%	100%
2~	1	0	100%	100%

#### 2.2 种植体周围骨吸收量

本次研究有11名患者,共19枚种植体。全部病例进行了最长3年,最短1年随访观察。种植体稳定未见脱落。种植体负载后年均骨吸收量(0.10±0.02) mm。

#### 2.3 种植体周围软组织情况

所有种植体均已完成自锁锥度连接种植体与 天然牙联合固定修复,随访期内10例患者口腔卫 生均保持良好,种植体周围软组织无明显充血水 肿及自发性出血,探诊不易出血;1例糖尿病伴牙 周炎的患者修复体的牙龈轻度充血水肿,无明显 自发性出血,探诊出血,无疼痛。

#### 2.4 机械并发症

11 名患者在随访期内机械并发症的发生率较低,44个冠中1个冠出现脱落,1个冠见崩瓷,机械并发症的发生率为4%,具体见表4。

表 4 机械并发症

	700 1700	704
机械并发症	1年(例)	2年(例)3年(例)
基台的脱落或折断		
冠的脱落	1	
冠的崩瓷		1
天然牙压低、折断等		
固定桥的断裂		

#### 2.5 患者满意度

患者主观满意度 VAS 的分值范围为 8~10 分, VAS 为 8 分的共出现 8 次, VAS 为 9 分的共出现 2 次, 平均值为 8.2 分。

典型病例:女性,45岁,有慢性牙周炎病史。17牙缺失,25,26,27见修复体,松动度为Ⅲ度,21牙,23牙,24牙松动度为Ⅱ度。22牙叩痛(++),松动度为为Ⅲ度。告知患者需进行牙周系统治疗,拔除不能保留的患牙(22,25,27)。17部位的修复方案设计为17种植义齿冠修复,22,25,27拔除后延期种植。考虑关闭前牙间隙以及21,23,24的松动度,21,23,24根管治疗后与22种植牙及11牙行种植牙与天然牙联合支持固定桥修复。



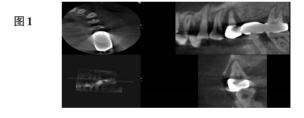






图3

图 2





图 5 术前口内照

图 6 戴牙完成后的口内照



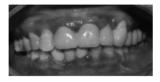


图 7 戴牙完成后微笑照 图 8 戴牙 1 年后的复查的口内照

图 4 修复完成后的全景片

#### 3 讨论

#### 3.1 病例分析

在本文研究中11例患者临床随访1~3年,未 出现种植体失败,种植体的存留率为100%,符合 目前2~10年种植体与天然牙相连研究中植体的存 活率为77.8%到100%[15,16]。种植体年均骨吸收量也 在相对较低水平,与Albrektsson[17]等对口腔种植骨 吸收情况临床评价相符。关于种植体周围软组织 情况,在完成种植修复后,给每个患者进行口腔 健康的教育,10例患者口腔卫生均保持良好,仅1 例糖尿病伴牙周炎的患者的牙龈轻度充血水肿。 这例患者出现软组织炎症的原因可能在于糖尿病 血糖控制不佳, 通过血糖控制及临床的对症处理, 1个月后患者的牙周状况得到改善。表4表现了观 察期内的机械并发症,1例患者出现冠的脱落,是 由于该患者颌间距离较小,冠的固位力小。出现1 个冠的崩瓷, 经随访, 得知该患者有咀嚼较硬食 物的饮食习惯,后重新修复采用颌面金属冠的烤 瓷修复,患者满意该修复方式。本研究使用自锁 锥度连接种植体, 其高生存率和机械并发症的低 发生率与之前关于自锁锥度连接种植体的研究相 仅[18~22]。

#### 3.2 适应症的选择

本文研究在适应症的选择上,以固定修复为主,11例患者中,7例患者选择种植体-天然牙桥体设计,2例患者选择种植体-天然牙-种植体桥体设计,2例患者患者选择种植体-桥体-天然牙的联冠设计(具体见表2)。在本研究中与种植体相邻

的天然牙都存在不同的缺陷,有7例患者种植体临 近天然牙Ⅱ度松动,3例患者种植体临近天然牙Ⅱ 度松动且存在牙体缺损,以上10例患者强烈要求 尽可能保存天然牙,1例患者缺失牙位于上颌后牙 区目因经济条件限制拒绝植骨方案。综上所述, 在方案的设计时, 要考虑患者的缺失牙处的种植 条件、相邻天然牙的情况、患者的要求及其经济 状况。因此, 在修复缺失牙的同时, 同样需要修 复天然牙的牙体缺损及牙周固定,满足患者的要 求,因而在本研究中采用种植体与天然牙联合固 定的修复方式。该种修复方式的优点如下:(1)种 膜本体感受器, 使得该修复方式比只有种植体支 持的固定桥有更敏锐感受力的传导及痛觉的能力, 因而具有较好的保护作用, 防止过大 力导致创 伤,这一点在刘伟四的生物力学试验中得到证实。 (2) 受患者种植体区骨量及经济情况的限制,种 植体与天然牙联合固定修复减少了植体数量,减 少植骨费用,降低了手术的难度,减轻了患者的 经济负担,缩短了治疗过程。(3)种植体与天然牙 联合固定修复方案建立在满足患者的需求上,最 大限度的保存了患者的天然牙, 修复后起到牙周 夹板固定的作用。

#### 3.3 本研究的差异性

与以往研究不同,本文研究的是自锁锥度锁 结连接种植体, 跟螺丝连接固位的种植体相比, 具有以下优点。(1)种植体周围骨吸收少。自锁锥 度连接种植体周围牙槽骨吸收较少, Weng<sup>[23]</sup>的动 物实验和Pessoa<sup>[24]</sup>的临床随机对照试验证实了该观 点; (2)无种植体机械并发症。该类种植体其修复 基台为实心基台,不存在中央螺丝的松动或者断 裂; (3)修复灵活性。在修复的过程中,由于种植 体是锥形锁柱的种植体-基台的连接方式,可以实 现 360°的全方位基台就位,可以实现被动就位, 加工厂可以对基台体部进行研磨, 与天然牙联合 固定修复更容易获得共同就位道, 修复具有灵活 性: (4)操作的简便性。在修复失败后该类种植体 也具有一定的优势, 拆卸方便, 在磨断与天然牙 牙冠的连接后, 仅需要反向敲击脱位基台和牙冠, 在口外处理冠与基台的粘接, 节省临床医师操作 时间,并且对种植体和基台没有损伤。

#### 3.4 修复后的口腔卫生维护

种植义齿修复完成后的口腔卫生的维护是非常重要的。首先,应让患者认识到维护口腔清洁的无要性,尤其是种植双齿周围的清洁,应指索患者熟练使用环线、牙间隙粉等清洁工具,避免牙龈炎发生。患者保持良好的口腔恐生才能保证种植体周围完整的黏膜封闭。同时在修复时,碱少固定桥咬 面的接触面积,减轻 力及侧向力,注意牙

平衡,避免咬 高点,分散 力。完成修复后医嘱患者避免咀嚼坚硬食物,预防咬 创伤,从而避免引起不可逆的骨吸收。复查时也要检查咬关系有无变化,如有问题要及时处理。

综上所述,作者认为自锁锥度连接种植体与 天然牙牙联合固定修复,种植修复方法相对方便, 可获得满意的疗效,值得临床选择应用,但远期 疗效需要进一步观察。

#### 参考文献

- 1 刘伟, 聂二民, 姜瑞, 等. 种植体与天然牙联合支持固定桥的生物力学分析[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21 (32): 5146-5151
- 2 谢煜庭, 乔志平. 种植体与天然牙联合固定修复的临床观察[J]. 中国口腔种植学杂志, 2013(1): 46-47
- 3 曾志平. 种植体与天然牙联合固定修复的远期疗效评价[J]. 中国口腔种植学杂志, 2012, 17(2): 77-79
- 4 PalmerRM, HoweLC, PalmerPJ. A prospective 3-year study of fixed bridges linking Astra Tech ST implants to natural teeth[J]. Clinical Oral Implants Research, 2005, 16(3): 302-307
- 5 BraggerU, AeschlimannS, BürginW, et al. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures(FPD)on implants and teeth after four to five years of function[J]. Clinical Oral Implants Research, 2001, 12(1): 26–34
- 6 FardalO, LindenGJ. Long-term out comes for cross-arch stabilizing bridges inperodontal maintenance patient—a retrospective study[J]. Journal of Clinical Periodontology, 2010, 37 (3): 299–304
- 7 MuddugangadharBC, AmarnathGS, SonikaR, et al. Meta-analysis of Failure and Survival Rate of Implant-supportedSingleCrowns, Fixed Partial Denture, and Implant Tooth-supported Prostheses[J]. Journal of International Oral Health Jioh, 2015, 7(9):11–17
  - 8 PalmerRM, HoweLC, PalmerPJ. A prospective 3-

- year study of fixed bridges linking Astra Tech ST implants to natural teeth[J]. Clin Oral Implants Res, 2005, 16(3): 302–307
- 9 MachadoLS, BonfanteEA, AnchietaRB, et al. Implant–abutment connection designs for anterior crowns: reliability and failure modes[J]. Implant Dentistry, 2013, 22(5): 540–5
- 10 RicominiFilhoAP, FernandesFS, StraiotoFG, et al. Preload lossand bacterial penetration on different implant–abutment connection systems[J]. Brazilian Dental Journal, 2010, 21 (2): 123–129
- 11 DibartS, WarbingtonM, SuMFetal. In vitro evaluation of the implant–abutment bacterial seal: the locking taper system [J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2005, 20(5): 732–737
- 12 PessoaRS, SousaRM, PereiraLM, et al. Bone Remodeling Around Implants with External Hexagon and Morse–Taper Connections: A Randomized, Controlled, Split–Mouth, Clinical Trial[J]. Clinical Implant Dentistry & Related Research, 2017, 19(1): 97–110
- 13 NewmanMG, FlemmigTF. Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota[J]. International Journal of Oral Implantology Implantologist, 1988, 52(12): 737–744
- 14 WheelerSL, HolmesRE, CalhounCJ. Six-yearclinical and histologic study of sinus-lift grafts[J]. International Journal of Oral& Maxillofacial Implants, 1900, 11(1): 26–34
- 15 Al-OmiriMK, Al-MasriM, AlhijawiMM, et al. Combined Implant and Tooth Support: An Up-to-Date Comprehensive Overview[J]. International Journal of Dentistry, 2017, 2017 (11): 1-11
- 16 TsaousoglouP, MichalakisK, KangK, et al. The effect of rigid and non-rigid connections between implants and teeth on biological and technical complications: a systematic review and a meta-analysis[J]. Clin Oral Implants Res, 2016, 28(7): 849–863
- 17 AlbrektssonT, ZarbG, WorthingtonP, et al. Thelongterm efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success[J]. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 1986, 1(1): 11–25
- 18 ManganoF, MacchiA, CaprioglioA, et al. Survival and complication rates of fixed restorations supported by locking-taper implants: a prospective study with 1 to 10 years of follow-up[J]. Journal of Prosthodontics Official Journal of the American College of Prosthodontists, 2014, 23(6): 434–44
  - 19 ManganoC, ManganoF, PiattelliA, et al. Prospective

## 老年牙列缺损患者应用微创 种植技术的临床疗效及安全性评价

【摘 要】目的:探讨并分析老年牙列缺损患者应用微创种植技术的临床疗效及安全性。方法:本研究于某医院内部选取了2013年4月~2018年4月收治的58例老年牙列缺损患者作为研究对象,采用随机数字表法,将其分为试验组和对照组,每组29例。其中,试验组行微创种植技术,对照组行常规牙种植术。结果:试验组患者的治疗有效率显著优于对照组(P<0.05);试验组手术时间、术后抗生素应用时间等均短于对照组(P<0.05);试验组患者的并发症发生率显著优于对照组(P<0.05);试验组患者的满意度显著优于对照组(P<0.05)。结论:对老年牙列缺损患者行微创种植术,不仅具有较好的治疗效果,还能够缩短手术时间等,也能够降低并发症的发生,更能够提高治疗的满意度,具有较好的临床疗效和安全性,值得推广和应用。

【关键词】老年; 牙列缺损; 微创种植技术

中图分类号: 782.132 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-124-3

# Clinical efficacy and safety evaluation of minimally invasive implantation in elderly patients with dentition defects

GONG Botao, ZHANG Jianguo

Department of Stomatology, Linxiang Traditional Chinese Medicine Hospital, Linxiang 414300, Hunan Province,

China Abstract

**Objective:** To explore and analyze the clinical efficacy and safety of minimally invasive implantation in elderly patients with dentition defects. **Methods:** 58 elderly patients with dental defect admitted from April 2013 to April 2018 were selected as the subjects in this study. They were divided into 29 cases in each group by random numerical tables. Among them, the experimental group performed minimally invasive planting techniques, and the control group performed conventional dental implants. **Results:** The effective rate of treatment was significantly better than that of control group (P<0.05). The time of operation and application of antibiotics were shorter in the experimental group than in the control group (P<0.05). The incidence of complications in the test group was significantly better than that in the control group (P<0.05). Patients in the test group were significantly more satisfied than those in the control group (P<0.05). **Conclusion:** Minimally invasive implantation for elderly patients with dentition defects not only has a good therapeutic effect, but also can shorten the operation time, can also reduce the occurrence of complications, can improve the satisfaction of treatment, and has a better clinical efficacy and safety, worthy of promotion and application.

Key words: old age, dental defects, minimally invasive planting techniques

牙齿健康对老年患者的生活质量具有重要的影响。牙列缺损是临床中较为常见的牙齿健康问题,多发人群以老年群体为主<sup>[1]</sup>。近年来,老年牙列缺损呈现出增长的趋势,且逐渐趋于年轻化。微创牙种植技术作为一种新型的治疗手段被广泛应用于牙列缺损<sup>[2]</sup>。因此,本研究于某医院内部选取了2013年4月~2018年4月收治的58例老年牙列缺损患者作为研究对象,探讨并分析老年牙列缺损患者应用微创种植技术的临床疗效及安全性,现报道如下。

#### 1 材料和方法

#### 1.1 一般资料

本研究于某医院内部选取了2013年4月~2018年4月收治的58例老年牙列缺损患者作为研究对象,所有患者均签署了知情同意书,以患者入院编号为依据,采取随机数字表法,将其分为试验组和对照组,每组29例。其中,试验组男性患者15例,女性患者14例,年龄范围58岁~76岁,平均年龄(65.33±7.54)岁,体重范围39kg~72kg,平均体重范围(65.33±7.54)kg。对照组男性患者16例,女性患者13例,年龄范围为56岁~74岁,平均年龄(63.25±8.56)岁,体重范围40kg~71kg,平均体重范围(63.64±7.48)kg。纳入标准:(1)适宜接受种植体的患者;(2)牙列缺损或缺失的患者。排除标准:(1)伴有面部放射治疗的患者;(2)合并严重心功能疾病的患者;(3)磨牙症、牙周炎以及精神异常的患者。比较两组患者的一般资料,并进行统计学处理,差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。

#### 1.2 方法

对照组行常规牙种植术,具体方法如下: (1) 对入组的所有患者进行牙周基础治疗,内容包括根面平整、龈上和龈下治疗等等; (2) 实施常规牙种植术:首先将牙龈黏骨膜瓣切开,然后将牙龈与唇颊和钻孔区剥离,最后逐级备洞; (3) 术后进行常规的护理,并使用抗生素。

试验组行微创种植技术,具体方法如下: (1) 对入组的所有患者进行牙周基础治疗,内容包括根面平整、龈上和龈下治疗等等; (2) 实施微创牙种植技术: 首先使用软组织环切刀将牙龈黏骨膜瓣全层切除,然后使用先锋钻和球钻定位穿透骨皮质,并使用庆大霉素冲洗种植窝,并进行植入。最后,使用派利奥在局部进行涂抹,压迫止血,关闭手术创口。其中,庆大霉素,国药准字 H21023767,规格 4 万 U/ml,葫芦岛国帝药业有限责任公司。派利奥,国药准字 H20050274,规格 0.5g/支,日本新时代株式会社;(3) 术后进行常规的护理,并使用抗生素。

#### 1.3 观察指标

观察两组患者的治疗效果,手术时间、术后抗生素应用时间、疼痛消除时间、术后激素应用时间,术后并发症发生率以及治疗满意度。其中,治疗效果和治疗满意度均采用本院自制的评价表。在进行治疗效果评价时,评价标准为①显效:牙列缺损得到完全修复,没有疼痛感,且咀嚼功能等正常;②有效:牙列缺损得到基本修复,疼痛感较弱,在大力咀嚼时会出现不适;③无效:牙列缺损没有修复,疼痛感强烈,正常咀嚼存在不适。总有效=(①+②)/(①+②+③)\*100%。在进行满意度评价时,评标指标主要包括固位功能、语言功能、咀嚼功能、舒适情况以及美观情况五项,每项指标各20分,满分为100分。评分越高表示满意度越好。

#### 1.4 统计学处理

采用 SPSS19.0 软件处理相应数据。计数资料使用(%)表示,使用( $x^2$ )进行校验;计量资料使用( $x\pm s$ )表示,使用(t)进行校验。P<0.05表示差异具有统计学意义。

#### 2 结果

#### 2.1 比较两组患者的治疗有效率

试验组和对照组患者的治疗有效率分别为95.55%、68.97%,试验组显著优于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。表1所示。

表1两组患者治疗有效率比较[n(%)]

组别	例数	显效 2	有效 无	效 总有	效
对照组	29	4(13.79)	6(20.69)	9(31.03)	20(68.97)
试验组	29	15(51.72)	13(44.83)	1(3.45)	28(95.55)
$x^2$		9.471	3.841	7.732	7.732
P		0.002	0.050	0.005	0.005

#### 2.2 比较两组患者的手术时间、术后抗生素应用 时间等

试验组手术时间、术后抗生素应用时间等均短于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。如表2所示。

## 表 2 比较两组患者的手术时间、术后抗生素应用时间等 $(x\pm s)$

 组别
 n
 手术时间 术后抗生素 疼痛消除 术后激素应 (min) 应用时间(h) 时间(h) 用时间(h)

 对照组
 29
 22.34±6.51 78.01±5.21 54.44±7.74 95.03±6.62

 试验组
 29
 12.52±4.12 36.56±6.36 25.52±8.72 41.51±7.01

 t
 7.573 8.362 7.861 7.987

 P
 0.006 0.004 0.003 0.004

 2.3
 比较两组患者的术后并发症发生率

试验组和对照组患者的并发症发生率分别为3.45%、27.59%,试验组显著优于对照组,差异有

统计学意义 (P<0.05)。如表3所示。

<b>±</b> 2	亚加	患者を	- 42 -	424	ᇴᇉ	##F /	07 \1
₹ 3	例组	思有ナ	r 夂 沚	夕土	坐几	#XIN(	7011

组另	IJ	n	感染	异常感觉	发生率
对照	组	29	3(10.34)	5(17.24) 8(27.	59)
试验	组	29	0(0.00)	1(3.45)	1(3.45)
$x^2$			1.412	1.674	4.753
P			0.235	0.196	0.029
2.4 比较两组患者的治疗满意度					

试验组患者的满意度显著优于对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。如表4所示。

#### 3 讨论

牙列缺损是老年患者中较为常见的问题,近年来呈现出增长的趋势。在对老年牙列缺损患者治疗的过程中,主要的治疗方式是以手术治疗为主语。微创牙种植技术具有较好的优势,不仅手术时间短,且具有较好的固位效果中。同时,微创牙种植技术,相比于常规的牙种植技术而言,其还具有创伤小、口腔舒适度好以及美观等诸多优势,因而被广泛应用于临床中。因此,本研究于某医院内部选取了2013年4月~2018年4月收治的58例老年牙列缺损患者作为研究对象,对微创种植技术的应用临床疗效及安全性展开了研究。

研究表明,试验组和对照组患者的治疗有效率分别为95.55%、68.97%,试验组显著优于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。这说明对老年牙列缺损患者行微创种植术,相比于常规牙种植术,具有更好的治疗效果。通过进一步分析,研究显示,试验组手术时间、术后抗生素应用时间等均短于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。这说明对老年牙列缺损患者行微创种植术,相比于常规牙种植术,能够缩短手术时间、术后抗生素应用时间、疼痛消除时间以及术后激素应用时间。同时,还能够降低患者的并发症发生率。通过本文的研究,研究结果显示,试验组和对照组

患者的并发症发生率分别为3.45%、27.59%,试验组显著优于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。因此,对老年牙列缺损患者行微创种植术具有更好的治疗效果。在此基础上,对两组患者的治疗满意度进行分析和比较,研究显示,试验组患者的满意度显著优于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。这说明对老年牙列缺损患者行微创种植术能够提高患者的治疗满意度。这主要是由于对患者行微创种植术,对患者周围健康的牙体的影响较小,且还对患者的咀嚼效果和语言功能的影响也较小。另外,与患者的健康牙体也比较接近,因而比较美观。除此之外,微创种植术应用于老年牙列缺损患者中,还会增加患者的舒适度,因而能够提高患者的治疗满意度。

综上所述,对老年牙列缺损患者行微创种植术,不仅具有较好的治疗效果,还能够缩短手术时间等,也能够降低并发症的发生,更能够提高治疗的满意度,具有较好的临床疗效和安全性,值得推广和应用。

#### 参考文献

- 1 魏巍,任伟,吴祥冰.固定义齿修复老年患者牙列缺损的临床疗效[J].局解手术学杂志,2016,25(11):808-810
- 2 叶慧珺,何家才,窦晓晨.种植修复技术在老年 缺牙患者中的应用效果分析[J].安徽医学,2016,37(6):
- 3 王亚玲,曹直,占时霞.老年牙列缺损患者应用 微创种植技术的临床疗效及安全性评价[J].中国老年学杂志,2017,37(6):1488-1489
- 4 张兴辉,阳晃焱,罗锦兰,等.微创种植牙的临床应用效果评估[J].中国医学创新,2017,21(10):32-35
- 5 胡培. 老年人牙列缺损及牙列缺失应用修复治疗的效果分析[J]. 现代养生,2017,13(4):125-126

表 4 比较两组患者的治疗满意度	$(\bar{x}\pm s)$	min)
------------------	------------------	------

				D. []	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	,	
组别	n	固位功能	语言功能	咀嚼功能	舒适情况	美观情况	总分
对照组	29	12.52±1.12	2 11.56±2.36	15.52±1.72	13.46±1.31	11.56±2.35	5 82.52±7.69
试验组	29	19.34±1.51	18.01±1.71	19.44±1.34	18.27±1.46	17.01±2.33	94.44±6.28
t		6.364	6.574	6.154	6.021	6.874	7.853
P		0.012	0.010	0.013	0.014	0.009	0.005

## 口腔种植修复中应用根向复位瓣技术 重建颊侧角化龈的作用分析

#### 王新全

【摘 要】目的:研究在口腔种植修复中应用根向复位瓣技术重建颊侧角化龈的作用。方法:选择我院口腔科2015年6月~2017年6月收治的100例上颌后牙区单颗牙种植术后颊侧角化龈缺失或过窄的患者作为研究对象,按照颊侧角化龈重建方法的不同分为对照组和观察组,每组50例。其中对照组患者进行传统种植方法治疗,观察组患者则进行根向复位瓣技术重建颊侧角化龈,比较两组患者颊侧角化龈的重建效果。结果:观察组患者治愈的有27例,占比54.00%,其治疗总有效率为94.00%,显著高于对照组的14例、28.00%、74.00%(P<0.05);修复后,观察组患者角化龈宽度为(1.85±0.71)mm、角化龈厚度为(2.91±0.53)mm,显著优于对照组的(1.23±0.33)mm、(1.98±0.46)mm(P<0.05);观察组患者6个月后邻牙的牙龈指数为(0.38±0.23),显著低于对照组的(0.54±0.25)(P<0.05),两组患者在邻牙和术区牙龈指数、邻牙和术区的龈沟探诊出血情况差异不大;观察组患者的邻牙的吻合度、牙冠美观度以及牙齿不完美度均显著优于对照组(P<0.05)。结论:在口腔种植修复中应用根向复位瓣技术重建颊侧角化龈的作用大,疗效好,美观度高,患者恢复快,可在临床上广泛推荐应用。

【关键词】口腔种植修复;根向复位瓣技术;颊侧角化龈;重建

中图分类号: 782.13 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-127-4

## Effect of root reduction flap on reconstruction of buccal keratinized gingiva in dental implants

**WANG Xinguan** 

Department of Stomatology, Rizhao City Traditional Chinese Medicine Hospital, Rizhao 276800, Shangdong Province, China

#### **Abstract**

**Objective:** To study the effect of root–reposition flap in reconstruction of buccal keratinized gingival. **Methods:** From June 2015 to June 2017, 100 patients with missing or too narrow buccal keratinized gingival were selected from our department of stomatology. According to the different methods of buccal keratinization gingival reconstruction were divided into control group and observation group with 50 cases in each group. Among them, the patients in the control group were treated with traditional implant methods. In the observation group, the buccal keratinized gingiva was reconstructed by root reduction flap technique. The reconstruction effect of buccal keratinized gingival was compared between the two groups. **Results:** There were 27 cases(54.00%) cured person in the observation group. The total effective rate of treatment was 94.00. Which were significantly higher than the control group 14 cases (P<0.05). After repair, the observation group of width of keratinized gingival was(1.85±0.71) mm, and the thickness of keratinized gingival was(2.91±0.53)mm, which was significantly better than the control group (1.23±0.33) mm, (1.98±0.46) mm(P<0.05). The gingival index of the implant teeth in the observation group was(0.38 ± 0.23) after 6 months. It was significantly lower than that in the control group (0.54±0.25)(P<0.05). There was no significant difference in gingival index, gingival bleeding between adjacent teeth and operation ar-

ea between the two groups. The degree of anastomosis of adjacent teeth, the beauty of crown and the degree of tooth imperfection in the observation group were significantly better than the control group (P < 0.05). **Conclusion:** The application of root reduction flap in the reconstruction of buccal keratinized gingival is more effective, good effect, high aesthetic degree and quick recovery, so it can be widely recommended in clinic.

**Key words**: dental implant prosthesis, root reposition flap technique, buccal keratosis gingiva; reconstruction

颊侧角化龈缺失或过窄不仅对患者的牙本质和牙髓有不良影响,而且可能还会造成牙齿缺失和断折,严重影响患者的牙齿美观和进食<sup>[1]</sup>。随着医学的高度发展,医学美容的逐渐进步,口腔种植修复技术慢慢引入到牙齿的修复当中,相较于传统牙齿修复,效果更好,美观度也更令人满意<sup>[2]</sup>。已有研究表明,根向复位瓣技术可较好地重建颊侧角化龈,能显著弥补颊侧角化龈的缺失和狭窄状况,且操作简单,属于微创的范畴<sup>[3]</sup>。为了进一步探讨在口腔种植修复中应用根向复位瓣技术重建颊侧角化龈的作用,我院特做了一次研究,旨在为临床治疗提供数据支持,现报告如下。

#### 1 材料和方法

#### 1.1 临床资料

选择我院口腔科2015年6月~2017年6月收治的100例上颌后牙区单颗牙种植术后颊侧角化龈缺失或过窄的患者作为研究对象,所有患者均复核《实用口腔医学》对颊侧角化龈缺失或过窄的诊断标准,排除不愿参与此次研究的患者。将满足上述条件的患者随机分为对照组和观察组两组,每组50例。其中对照组患者男28例,女22例,年龄在41~79岁之间,平均年龄为(64.88±1.46)岁;观察组患者男27例,女23例,年龄在41~78岁之间,平均年龄为(64.91±1.51)岁。两组患者各方面差异均不大,具有可比性。

#### 1.2 研究方法

对照组患者进行传统种植方法治疗,根据患者上颌后 牙区单颗牙齿的实际情况进行牙齿种植。观察组患者则在 口腔种植修复中应用根向复位瓣技术重建颊角化龈,具体 措施如下:常规消毒麻醉后,于种植区颊侧制作一个梯形 切口,并使牙槽嵴顶的切口稍偏向腭侧,确保切口颊腭侧 有角化黏膜。在近远中制作垂直切口,无需切透骨膜,并 延伸至邻牙,越过膜龈联合,直至前庭沟底。用尖锐刀片 实施翻半厚瓣黏膜的剥离,再剥离骨膜上的肌纤维。使角 化黏膜根向复位至邻牙区正常膜龈联合的根方。通过可吸 收线于骨膜区缝合固定,再对近远中的切口进行缝合。在 重建附着龈的前提下,卸下种植体的覆盖螺丝,使愈合基 台安放于原来位置。术后常规止血,应用抗生素预防感染。

### 1.3 观察指标[4]

- 1.3.1 比较两组患者的治疗效果,治愈:患者的口腔美观, 牙齿修复状态良好;显效:患者口腔修复基本完善,颊侧 角化龈缺失或过窄情况改善明显;无效:未达到上述标准; 1.3.2 比较两组患者修复后的角化龈宽度和角化龈厚度;
- 1.3.3 比较两组患者修复6个月后邻牙和术区牙龈的健康状况:
- 1.3.4 比较两组患者其他临床相关指标,包括与邻牙的吻合度、牙冠美观度以及牙齿不完美度。

#### 1.4 统计学方法

通过 SPSS21.0 统计软件分析,定量资料以( $x\pm s$ )表示,组间比较采用 t 检验,定性资料的组间比较采用  $x^2$  检验,P<0.05 为差异有统计学意义。

#### 2 结果

#### 2.1 两组患者的治疗效果对比

观察组患者治愈的有 27 例,占比 54.00%,其治疗总有效率为 94.00%,显著高于对照组的 14 例、 28.00%、74.00% (P<0.05),见表 1。

表1两组患者的治疗效果对比(例,%)

组别 例数 治愈 显效 无效 总有效率 对照组 50 14(28.00) 23(46.00) 13(26.00) 37(74.00) 观察组 50 27(54.00) 20(40.00) 3(6.00) 47(94.00) x2值 6.986 0.367 7.440 7.440 P値 0.008 0.544 0.006 0.006 2.2 两组患者修复后的角化龈宽度和角化龈厚度 对比

修复后,观察组患者角化龈宽度为  $(1.85\pm0.71)$  mm、角化龈厚度为  $(2.91\pm0.53)$  mm,显著优于对照组的  $(1.23\pm0.33)$  mm、 $(1.98\pm0.46)$  mm (P<0.05),见表2。

表 2 两组患者修复后的角化龈宽度和角化龈厚度对比 $(x\pm s)$ 

组别	例数	角化龈宽度	角化龈厚度
对照组	50	1.23±0.33	1.98±0.46
观察组	50	1.85±0.71	2.91±0.53
t 值	-	5.599	9.371
P值	_	0.000	0.000
22 3	田畑虫⇒	2. 极有 2 人 日 巨 烈 2	工和子区工组的健康

2.3 两组患者修复6个月后邻牙和术区牙龈的健康 状况对比

观察组患者6个月后邻牙的牙龈指数为(0.38±0.23),显著低于对照组的(0.54±0.25)(P<0.05),两组患者在邻牙和术区的牙龈指数、邻牙和术区的龈沟探诊出血情况差异不大,见表3。

## 表 3 两组患者修复 6 个月后邻牙和术区牙龈的健康状况对比 (x±s/%)

组别-	例数	牙龈	旨数 龈	!沟探诊出	血情况(例,%)
		邻牙	术区	邻牙	术区
对照组	50	0.54±0.25	0.69±0.6	6 4(8.00	)) 6(12.00)
观察组	50	$0.38 \pm 0.23$	$0.52\pm0.4$	1 3(6.00	)) 4(8.00)
$t/x^2$ 值	-	3.330	1.547	0.154	0.444
P值	-	0.001	0.125	0.695	0.505
注:患	者种	植牙牙龈指	ó数越高,	患者牙龈	<b>艮情况越不好</b> 。

#### 2.4 两组患者其他临床相关指标对比

观察组患者的邻牙的吻合度、牙冠美观度以及牙齿不完美度均显著优于对照组(*P*<0.05),见表4。

表4两组患者其他临床相关指标对比(分, $x\pm s$ )

组别	例数	邻牙的吻合度	牙冠美观度	牙齿不完美度
对照组	50	64.13±10.22	86.29±10.66	11.64±6.51
观察组	50	81.21±11.25	93.23±9.41	6.62±5.37
t 值	-	7.946	3.451	1.206
P值	-	0.000	0.001	0.000

#### 3 讨论

牙齿除了参与咀嚼,帮助进行营养摄取外, 牙齿及牙龈组织的美观也是非常重要的,因此, 在牙周手术中,美容医学的观念日益强烈<sup>[5]</sup>。牙种 植以其优异的修复功能在临床应用较为广泛。角 化龈作为一种角化程度较高的牙龈组织,与骨面 附着较为牢固,对局部的刺激有较强的抵抗力。 临床上经常可见角化龈宽度缩窄甚至消失的情况, 严重影响患者进食和外观的美观度<sup>[6-8]</sup>。根向复位 瓣技术重建颊侧角化龈,无需第二术区创口,也 不需要提取其他组织,因此美学效果良好。

在此次研究中,通过对患者进行分组,并分 别讲行传统口腔种植修复和根向复位瓣技术重建 颊侧角化龈治疗,并进行效果对比,结果发现: 观察组患者治愈的有27例,占比54.00%,其治疗 总有效率为94.00%, 显著高于对照组的14例、 28.00%、74.00%, 提示根向复位瓣技术重建颊侧 角化龈的效果更好。此外,修复后,观察组患者 角化龈宽度为(1.85±0.71)mm、角化龈厚度为 (2.91±0.53)mm,显著优于对照组的(1.23±0.33) mm、(1.98±0.46) mm, 且观察组患者6个月后邻 牙的牙龈指数为(0.38±0.23),显著低于对照组的 (0.54±0.25)(P<0.05),两组患者在邻牙和术区的牙 龈指数、邻牙和术区的龈沟探诊出血情况差异不 大,提示根向复位瓣技术重建颊侧角化龈治疗优 势明显,操作简单,不用开辟第二手术区,也不 用翻开骨膜, 避免了牙槽骨吸收的潜在风险, 组 织瓣和腭侧创面血供更充分,愈合快且成功率高, 因此治疗效果明显[9,10]。与此同时,观察组患者的 邻牙的吻合度、牙冠美观度以及牙齿不完美度均 显著优于对照组, 提示根向复位瓣技术重建颊侧 角化龈的美观度更好,与Bidra等人的研究一 致[11,12]。

综上所述,在口腔种植修复中应用根向复位 瓣技术重建颊侧角化龈的作用更大,疗效好,美 观度高,患者恢复快,可在临床上广泛推荐应用。

#### 参考文献

- 1 彭文军,张海燕,郝蕊,等.根向复位瓣技术重建种植牙颊侧角化龈的临床探讨[J].口腔疾病防治,2017,25(3):176-179
- 2 李卫兵,王天霆.根向复位瓣技术用于重建种植 牙颊侧角化龈的价值研究[J].全科口腔医学电子杂志,2017, 4(16):44-45
- 3 孙瑾. 附着龈重建在口腔种植修复中的应用探索 [J]. 中国美容医学杂志, 2014, 23(16): 1369-1371
- 4 李鹏,姜宝岐,兰晶,等.附着龈重建在口腔种植修复中的应用[J].上海口腔医学,2013,22(2):214-218
- 5 乔敏,张凯,董静,等.游离龈瓣移植术和根向复位瓣增加种植区域角化龈效果的临床观察[J].中华口腔医学杂志,2016,51(10):605-609
- 6 刘锋波. 附着龈重建在口腔种植修复中的应用研究[J]. 中国医疗美容, 2015, 5(2): 75-77

- 7 徐守吉,刘倩倩.改良根向复位瓣术对种植二期 手术患者实施附着龈重建治疗的临床修复效果观察[J]. 当代 医学, 2017, 23(33): 61-63
- 8 李韶伟,王国世,沙烟直,等.带蒂结缔组织瓣在美学区单牙种植修复中的应用[J].口腔颌面外科杂志,2016,26(1):42-46
- 9 Verrastro Neto A, Andrade R, Corrêa MG, et al. The impact of different torques for the insertion of immediately loaded implants on the peri-implant levels of angiogenesis and bone–related markers[J]. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2018, 47(5): 651–657
- 10 Cayouette MJ, Barnes L, Vuthiganon J, et al. Shear bond strength comparison of implant–retained overdenture attachment pickup materials[J].General dentistry, 2016, 64(4): 47–

50

- 11 Bidra AS, Daubert DM, Garcia LT, et al. Clinical practice guidelines for recall and maintenance of patients with tooth-borne and implant-borne dental restorations[J]. General dentistry, 2016, 64(1): 14–21
- 12 Rubel BS, Hill EE. Management of a Dental Implant with Internal Thread Damage. A Patient Treatment Report[J]. The New York state dental journal, 2015, 81(3): 38–40

#### (上接第123页)

clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading[J]. Clinical Oral Implants Research, 2009, 20(3): 254–261

- 20 ManganoC, ManganoF, PiattelliA, et al. Prospective clinical evaluation of 307 single-tooth morse taper-connection implants: a multicenter study[J]. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2010, 25(2): 394–400
- 21 ManganoC, ManganoF, ShibliJA, et al. Prospective evaluation of 2, 549 Morse taper connection implants: 1–to 6–year data[J]. Journal of Periodontology, 2011, 82(1): 52–61
- 22 ManganoFG, ShibliJA, SammonsRL et al. Short(8-mm)locking-taper implants supporting single crowns in posterior region: a prospective clinical study with 1-to 10-years of follow-up[J]. Clinical Oral Implants Research, 2014, 25(8): 933-940
- 23 WengD, NagataMJ, BoscoAF, et al. Influenceof microgap location and configuration on radiographic bone loss around submerged implants: an experimental study in dogs[J].

Clinical Oral Implants Research, 2008, 19(11): 1141-1147

24 PessoaRS, SousaRM, PereiraLM, et al. Bone Remodeling Around Implants with External Hexagon and Morse–Taper Connections: A Randomized, Controlled, Split–Mouth, Clinical Trial[J]. Clinical Implant Dentistry & Related Research, 2016, 19 (1): 97–110

## 种植体植入后早期失败相关因素探讨

黄丽娟 牟雁东 青 薇 任 静

郑佳俊

【摘 要】目的:分析探讨本院口腔种植科近五年种植体植入后早期失败的相关因素。方法:选取2013年1月至2017年12月在四川省人民医院口腔种植科行种植体植入的病例共392人作为研究对象,其中男性212人,女性180人,植入种植体共598枚,韩国 Dentium116枚,美国 Biohorizons170枚,瑞士 Straumann312枚,绘制表格分析,采用卡方检验分别从性别、不同种植系统、不同骨增量手术、不同种植区位点、种植体大小等五个方面分析种植体早期失败率的相关因素。结果:通过病例资料分析,5年内早期失败病例共8例,10枚植体,种植体早期失败率为1.67%。在性别上,种植体植入后早期失败率无统计学意义(p>0.05);不同种植系统之间早期失败率无统计学差异(p>0.05);上颌窦内提并植骨的早期失败率最高,但相对于其他骨增量手术,并没有统计学意义;下颌前牙区种植颗数最少但早期失败率高于其他位点并有统计学意义(p<0.05);细种植体(直径<3.8mm),短种植体(长度<10mm)早期失败率明显高于其他类别种植体,且有统计学意义(<10.05)。结论:下颌前牙区种植手术和细种植体、短种植体植入的早期失败率更高。

【关键词】牙种植;早期失败;危险因素

中图分类号: 782.12 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-131-5

# Analysis of factors related to early failure after implant implantation

HUANG Lijuan, MU Yandong, QING Wei, et al

Southwest Medical University School of Stomatology, Luzhou 646000, Sichuan Province, China

#### **Abstract**

**Objective:** To analyze the factors related to the failure of implants in the department of stomatology in the past five years. **Methods:** A total of 392 cases were implanted in the Department of Oral Implantology of People's Hospital of Sichuan Province from January 2013 to December 2017. A total of 392 men were enrolled in this study, 212 of whom were males and 180 were females. A total of 598 implants were implanted. There were 116 Dentiums, 170 American Biohorizons, and 312 Straumanns from Switzerland. Table analysis was performed. Chi–square test was used to analyze the early failure of the implants in terms of gender, different implant systems, different bone augmentation procedures, different implant sites, and implant size. The relevant factors of the rate. **Results:** According to the analysis of case data, there were 8 cases of early failure within 5 years and 10 implants. The early failure rate of implants was 1.67%. In terms of gender, the early failure rate after implantation was not statistically significant (p>0.05), there was no significant difference in early failure rate between different implant systems(p>0.05), the early failure of maxillary sinus extraction and bone grafting. The rate was highest, but it was not statistically significant compared to other bone augmentation surgeries. The number of implanted mandibular anterior

通讯作者: 牟雁东

基金项目: 四川省科技厅项目(2016TD0008)

作者单位: 646000 四川泸州 西南医科大学口腔医学院(黄丽娟,青薇,任静,郑佳俊); 四川成都 四川省医学科学院•四川省人民医院口腔种植科(牟雁东)。

teeth was the lowest but the early failure rate was higher than other sites and statistically significant (p< 0.05), fine implants (Diameter  $\leq$  3.8mm), the early failure rate of short implants (length  $\leq$  10mm) was significantly higher than other types of implants, and there was a statistically significant (p<0.05). **Conclusions:** The early failure rate of implants in the anterior mandibular area, narrow implants and short implant placements are much higher.

Key words: dental implants, early failure, risk factors

现如今,牙种植手术已成为一种有效且可预期的治疗方式,可替代完全或部分缺牙患者的缺失牙齿。然而,尽管种植体存活率和成功率很高,但失败仍然存在[1]。根据种植体失败的时间不同可分为早期失败和晚期失败,取决于它们是否连接基台,前者无 为负载,后者有 力负载。种植体的早期失败是由于无法建立骨与植入物的亲密接触,在这种情况下,种植体植入后的骨愈合受损,可能受到局部和全身因素的影响[2]。本文通过对2013年~2017年口腔种植科接诊的数据回顾分析总结,从性别、年龄、种植区位置、骨增量手术、种植体系统及直径、长度进行分析影响口腔种植早期失败的相关因素,以期为口腔种植临床提供一定的指导,减少种植早期失败率。

#### 1 材料和方法

#### 1.1 一般资料

选取 2013年1月至2017年12月在四川省人民医院口腔种植科行种植体植入的病例作为研究对象,所有种植患者术前完善牙周治疗,排除手术禁忌症,纳入标准患者无全身系统性疾病,排除不合格病例资料后,统计患者共392人,植入种植体共598枚,其中男性212人,女性180人,年龄18~78岁,平均年龄45±14.5岁。

#### 1.2 口腔种植手术

术前半小时口服抗生素,消毒铺巾,对患者行局麻手术,沿牙槽嵴顶切开,将黏骨膜瓣剥离翻起,对骨面进行充分暴露,同时暴露出操作视野,种植窝洞预备,植入种植体并旋紧,关闭创口,严密缝合牙龈。术后常规服用抗生素3~5天,保持口腔清洁,7~10天后拆线。

#### 1.3 种植早期失败定义

种植体植入后发生在基台连接前或基台连接时的失 败,此时无殆力负载,通常失败是因为骨形成障碍。

#### 1.4 统计方法

通过 excel2010 表记录与本研究相关项目:性别、年龄、种植区位置、骨增量手术、种植体系统及直径、长度。采用 SPSS17 统计软件进行统计学分析,对各指标采用卡方

检验, P<0.05表示结果有显著性差异。

#### 2 结果

#### 2.1 种植早期失败率

通过对 2013年1月至2017年12月种植病例资料分析,口腔种植所用系统包括韩国 Dentium,美国 Biohorizons,瑞士 Straumann,5年内早期失败病例共8例,10枚植体,种植体早期失败率为1.67%。种植体早期失败多在植入种植体两周后。

#### 2.2 早期失败相关因素分析

表1不同性别种植体早期失败率差异

性别	种植总	患者数 早期	失败患	君数 早期	月失败率	$X^2$	p
男	212	5		2.36%	0.015	0.901	
女	180	3		1.67%			
表 2		不同	种植系	系统早期失	:败率差	异	
种植作	体系统	种植体枚数	早期失	:败枚数 早	期失败率	$X^2$	p
Denti	um	116	3	2.599	6 2.027	0.363	
Bioho	rizons	170	4	2.35	%		
Straur	nann	312	3	0.969	%		

#### 表3不同骨增量手术种植体早期失败率

骨增量手术	种植体枚数	早期失见	收枚数 早期失败率
GBR	98	0	0
上颌窦外提术	4	0	0
上颌窦内提+植骨	55	3	5.45%
上颌窦内提不植肯	₹ 46	1	2.17%
无骨增量手术	395	6	1.52%

#### 表4不同直径种植体早期失败率

种植体直径	种植体枚数	早期失败村	女数 早期失败率
细种植体(≤3.8mm	102	3	2.94%
常规种植体(3.8~4	4.6mm) 166	3	1.81%
粗种植体(>4.6mm)	330	4	1.21%

#### 表5不同种长度种植体早期失败率

种植体长度	种植体枚数	早期失败枚数	早期失败率
短种植体(<10mm	) 222	4	1.80%
常规种植体(10~1	3mm) 352	6	1.70%
长种植体(>13mm)	24	0	0

表6不同种植区位点早期失败率

不同牙位种植术	种植体枚数	早期失败枚数	早期失败率	
上颌前牙区	40	1	2.5%	
上颌后牙区	216	4	1.85%	
下颌前牙区	32	2	6.25%	
下颌后牙区	310	3	0.97%	

如表1所示,392例种植患者中,男性患者212例,女性180例,男性患者早期失败患者数5例,失败率2.36%,女性患者早期失败患者数3例,失败率1.67%,根据统计学检验,p>0.05,性别差异上无统计学意义。

如表 2 所示,本院采用三种种植系统,Dentium 种植体枚数 116 枚,早期失败 3 枚,早期失败率 2.59%;Biohorizons 种植体枚数 170 枚,早期失败4 枚,早期失败率 2.35%;Straumann 种植体枚数 312 枚,早期失败率 3 枚,早期失败率 0.96%;Dentium 早期失败率相对较高,统计学检验,p>0.05,种植体之间失败率并无明显统计学差异。

如表 3 所示,植入位点区因骨量不同,常采取不同形式骨增量手术。经上颌窦内提并植骨的早期失败率最高,为 5.45%,行 GBR 和上颌窦外提术并没有发现早期失败率。根据统计学检验,上颌窦内提植骨术与上颌窦内提不植骨术、无骨增量手术早期失败率之间并没有统计学差异, p>0.05。

如表4所示,不同直径种植体植入比较,粗种植体植入枚数最多,占总数的55.18%,失败率最低1.21%;细种植体植入数最少,占总数17.06%,失败率最高2.94%。细种植体失败率比常规和粗种植体高,且有统计学意义。

如表 5 所示,不同长度种植体比较,常规长度植入种植体最多,占总数的 58.86%,早期失败率为1.70%,相对短种植体失败率1.80% 略低,长种植体植入数量最少,暂时没有发现早期失败。

如表6所示,不同种植区位点的早期失败率比较中,下颌前牙区种植数最少,但早期种植失败率最高,为6.25%,相对于其他三个区域种植的早期失败率都有统计学意义。下颌后牙区种植失败率最小,为0.97%。

#### 3 讨论

随着生活水平的提高,人们对于口腔的重视

度增加,对于缺牙患者采取何种方式修复有了直 接的影响。越来越多患者选择种植修复缺失牙, 种植修复前景显著。种植义齿因舒适、美观、稳 定且与天然牙最为贴近的优势而广泛受到患者的 青睐。本院五年来早期种植失败率为1.67%,与 以往报道的研究水平接近, 且处于一个相对低的 水平。种植治疗可分为两个阶段,第一阶段是种 植体的植入并建立稳定的骨结合状态, 第二阶段 是在随访期间维持骨结合状态,种植体的稳定性 和组织健康间。第一阶段的种植失败定义为早期失 败,及未形成骨结合状态,种植体脱落。种植早 期失败常发生在骨愈合期间,由于纤维结缔组织 形成, 故上皮长入和骨结合形成障碍导致失败[6]。 我院主要采用韩国 Dentium, 美国 Biohorizons 以及 瑞士Straumann 种植系统, Dentium 系统失败率相 对较高,但对比其他两种种植系统并没有统计学 意义。一方面可能与近几年 Dentium 种植系统使用 率逐渐增加,技术上也在不断改讲有关。Straumann 系统的早期失败率最低, 其螺旋型种植体能 够有效促进骨愈合, 具有更为理想的早期效果, 该系统所用的 SLA 表面处理方式更为成熟可靠, 因此 Straumann 系统作为最为成熟的临床常规植入 种植体,具有良好的早期种植效果四。

本研究发现在性别上, 男性种植体早期失败 率高于女性,但并没有统计学意义,与以往的报 道图有差别。以往的报道图显示,老年男性患者种 植体早期失败率明显高于低年龄组的种植体早期 失败率,这可能与老年男性患者吸烟、口腔卫生 差等因素相关。对于不同种植区位点种植体早期 失败率,研究者们存在争议[2,10~14]。早前一些学者 Alsaadi 等报道:发生种植体早期失败的患者,多 为Ⅰ类骨和Ⅳ类骨,但是各组间差异无统计学意 义。Ⅲ类或Ⅳ类骨的上颌后牙区骨质疏松、骨密 度低[15],而且受到上颌窦结构的解剖限制,容易出 现骨量不足,可能还需要使用上颌窦提升术,增 加了手术风险和术后并发症; 所以, 此区的早期 种植体失败率最高。Moheng等[16]则报道:下颌前 牙区多为 Ⅰ 类或 Ⅱ 类骨,早期种植体失败率最高。 2012 年 Bagain 等报道牙位区域对于种植体早期失 败率没有影响。而在本研究中发现,下颌前牙区 的种植早期失败率最高,相对于其他三组有统计 学意义,下颌后牙区种植早期失败率最低。可能 因素是下颌前牙区骨密质较多,骨松质少,血液供应不佳,而且牙槽骨宽度窄,容易造成骨量不足,导致早期的种植失败。本研究中有33.95%的种植体因骨量不足采用了GBR、上颌窦外提术、上颌窦底内提植骨术和上颌窦内提不植骨术,发现上颌窦内提植骨术早期种植体失败率最高,与以往的报道相似。上颌窦内提植骨术相对简单种植术来说,手术复杂程度高,手术风险大,手术时间长,术后易感及发生其他并发症<sup>[18]</sup>。

在许多临床研究中,都有发现短种植体植入 早期失败率更高,因为选择短种植体有一个直接 因素就是骨量不足[19]。长度小于10mm的植体早期 失败率偏高在很多临床工作中已经得到证实[20]。本 实验中发现短种植体的早期失败率略高,但并没 有统计学意义,可能与样本量有直接的关系。增 加种植体的直径,种植体的表面积相应增加,有 利于形成稳定的骨结合[21]。当然种植体的直径选择 应在一个合理的范围,需考虑颊舌侧和近远中距 离。我们的研究发现种植体的直径对于早期成功 率有一定影响,但并没有统计学意义,与以往的 报道相似[22]。随着口腔种植技术的运用,口腔种植 医师技能的不断提高,如今在临床工作中对于骨 量不足, 植入细种植体或短种植体的手术越来越 多,成功率也在不断提高。这对于种植发展具有 显著促进作用。

#### 4 总 结

本文通过对2013年1月至2017年12月在四川省人民医院口腔种植科行种植体植入的病例分析,种植早期失败率为1.67%,处于一个相对低的水平。在本研究中,种植体的早期失败在性别上并没有明显的区别,相对于种植体的大小,细种植体(直径≤3.8mm),短种植体(长度≤10mm)早期失败率明显高于其他类别种植体。上颌窦内提植骨术的种植早期失败率较高,提示我们在行上颌后牙种植术时,我们应该更加准确的设计种植方案,清楚复杂程度,减少手术时间,降低术后并发症的风险,从而提高种植成功率。

#### 参考文献

- 1 Geckili O, Bilhan H, Geckili E, et al. Evaluation of possible prognostic factors for the success, survival, and failure of dental implants [J]. Implant Dent, 2014, 23(1): 44-50
- 2 Alsaadi G, Quirynen M, Komúrek, et al. Impact of local and systemic factors on the incidence of oral implant failures, up to abutment connection [J]. J Clin Periodontol, 2007, 34(7): 610-617
- 3 范欣,王志峰,孙学辉,等.两种BLB种植体对实验性种植体周围炎的影响[J].口腔颌面外科杂志,2012,22(3):197-200
- 4 Antoun H, Karouni M, Abitbol J, et al. A retrospective study on 1592 consecutively performed operations in one private referral clinic. Part I: Early inflammation and early implant failures [J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2017, 19 (3): 404-412
- 5 Jemt T, Nilsson M, Olsson M, Stenport V. Associations between early implant failures, age of patients and patient mortality. A 15- years follow-up study on 2 566 patients treated with implant supported prostheses in the edentulous jaw. Int J Prosthodont. 2017. In Press
- 6 申会,赖红昌,张志勇.影响种植体早期失败的宿主因素分析[J].国际口腔医学杂志,2011,38(4):478-480,484
- 7 朱军利,项明艳,李军.3 种不同表面结构的种植体对种植早期失败和晚期失败的影响[J].现代中西医结合杂志,2013,22(30)
- 8 Hasegawa T, Kawabata S, Takeda D, et al. Survival of Branemark System Mk III implants and analysis of risk factors associated with implant failure[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2017, 46(2): 267–273
- 9 Olmedo-Gaya MV, Manzano-Moreno FJ, Ca averal-Cavero E, et al. Risk factors associated with early implant failure: A 5-year retrospective clinical study[J]. J Prosthet Dent, 2016, 115(2): 150-155
- $10\,$  Cooper LF. Factors influencing primary dental implant stability remain unclear[J]. J Evid Based Dent Pract, 2012, 12(3): 185–186
- 11 Baqain ZH, Moqbel WY, Sawair FA. Early dental implant failure: risk factors[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2012, 50(3): 239-243
- 12 Manzano G, Montero J, Martínvallejo J, et al. Risk factors in early implant failure: a meta-analysis[J]. Implant Dent, 2016, 25(2): 272-280
  - 13 van Steenberghe D, Jacobs R, Desnyder M, et al. The

relative impact of local and endogenous patient -related factors on implant failure up to the abutment stage[J]. Clin Oral Implants Res, 2002, 13 (6): 617-622

- 14 Alsaadi G, Quirynen M, Michiles K, et al. Impact of local and systemic factors on the incidence of failures up to abutment connection with modified surface oral implants[J]. J Clin Periodontol, 2008, 35 (1): 51–57
- 15 Roos J, Sennerby L, Lekholm U, et al. A qualitative and quantitative method for evaluating implant success: A 5-year retrospective analysis of the Branemark implant. Int J Oral Maxillofac Implants. 1997, 12:504-514
- 216 Zhang Y, Agee K, Pashley DH, et al. The effects of Pain-Free Desensitizer on dentine permeability and tubule occlusion over time, in vitro[J]. J Clin Periodontol, 1998, 25 (11 Pt 1): 884-891
- 17 Carr AB, Choi YG, Eckert SE, et al. Retrospective cohort study of the clinical performance of 1-stage dental implants[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2003, 18(3): 399-405
- 18 Pabst AM, Walter C, Ehbauer S, et al. Analysis of implant–failure predictors in the posterior maxilla: a retrospective study of 1395 implants[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2015, 43(3): 414–420
  - 19 Olate S, Lyrio MC, de Moraes M, et al. Influence of

- diameter and length of implant on early dental implant failure. J Oral Maxillofac Surg. 2010, 68: 414-419
- 20 Herrmann I, Lekholm U, Holm S, et al. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. Int J Oral Maxillofac Implants. 2005, 20:220–230
- 21 Levin L. Dealing with dental implant failures. J Appl Oral Sci. 2008,  $16:171{-}175$
- 22 Geckili O, Bilhan H, Geckili E, et al. Evaluation of possible prognostic factors for the success, survival, and failure of dental implants[J]. Implant Dent, 2014, 23(1): 44-50

#### (上接第118页)

n Educdent, 1994, 15:698-708

- 12 周磊.上颌窦底提升术的研究进展.国际口腔医学杂志,2011,38(1):1-6
- 13 Tahira Devji. Evidence about the type of graft material on long-term implant treatment outcomes after maxillary sinus floor augmentation is not sufficient for making clinical decisions [J]. The Journal of the American Dental Association, 2017, 148 (9):134-134
- 14 陈安勇,周尚敏,杨小东,等.CAS-KIT联合上颌窦冲顶在上颌窦底内提升中的临床研究[J].中国口腔种植学杂志,2017,22(2):60-63
- 15 高巍,李良玉,张峰.经牙槽嵴顶入路两种微创上颌窦提升方法的应用及3~5年临床观察[J].口腔医学研究,2016,6,32(6):643-647

## 骨移植和组织工程支架材料在上颌窦提升 口腔种植修复中的应用效果及预后

蒋

【摘 要】目的:探讨上颌窦提升口腔种植修复中骨移植和组织工程支架材料应用效果及预后情况。方法:选择上颌窦提升口腔种植修复患者30例,均为我院2016年5月至2017年5月收治,取Bio-Oss胶原质应用,作为骨移植和组织工程支架材料,观察效果及预后。结果:本次研究选择的患者共30例,植入螺纹柱状种植体共34枚,术后未出现上颌窦粘膜及牙龈黏膜感染和破损的情况。随访6个月,行X线摄片检查,人工骨融合牙槽骨的情况较为理想,种植体有效与周围骨结合。平均24个月随访,义齿可发挥正常作用。结论:针对临床收治的上颌窦提升术口腔种植修复的患者,取Bio-Oss胶原质应用,作为骨移植和组织工程支架材料,种植体骨结合较为理想,可避免松动脱落的情况发生,为获得满意的修复效果提供了强有力的保障。

【关键词】上颌窦提升术;口腔种植修复;骨移植;组织工程支架材料

中图分类号: 782.12 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-136-4

## Application effect and prognosis of bone graft and tissue engineering scaffold materials in maxillary sinus lifting oral implant restoration

**JIANG Jian** 

Hengyang Central Hospital, Hunan Hengyang 421000, Hunan Province, China

#### **Abstract**

**Objective:** To investigate the application effect and prognosis of bone graft and tissue engineering scaffold in maxillary sinus lifting oral implant restoration. **Methods:** Thirty patients with maxillary sinus and oral implants were selected. All of them were treated from May 2016 to May 2017. Bio–Oss collagen was applied as a scaffold for bone grafting and tissue engineering. The effect and prognosis were observed. **Results:** A total of 30 patients were selected in this study. A total of 34 threaded column implants were implanted. There was no infection and damage of the maxillary sinus mucosa and gingival mucosa. After 6 months of follow–up, X–ray examination and artificial bone fusion of the alveolar bone were ideal, and the implant was effectively combined with the surrounding bone. After an average of 24 months of follow–up, the denture can play a normal role. **Conclusion:** For patients with clinically treated maxillary sinus elevation for oral implant restoration, Bio–Oss collagen is applied as a bone graft and tissue engineering scaffold material. The implant bone combination is ideal, which can avoid loosening and falling off. Satisfactory repair results provide a strong guarantee.

**Key words:** maxillary sinus augmentation, oral implant restoration, bone graft, tissue engineering scaffold material

上颌窦提升术为口腔科上颌后牙种植修复治疗中一项重要技术,即在患者牙槽嵴高度有限时,通过提升上颌窦底,增加植入空间,保障种植成功实施。上颌窦提升后,开展同期种植,可使治疗周期明显缩短,促使治疗程序得以简化,故具有非常重要的研究价值。上颌窦提升所用植骨材料以自体骨最为多见,虽自体骨效果最为理想,但需开辟第二手术区,患者依从性不佳[12]。为避免此种问题,临床广泛开展骨组织替代材料方面的研究,本次选取相关病例,取 Bio-Oss 胶原质应用,作骨移植和组织工程支架材料,取得了理想成效,现回顾结果如下。

# 1 材料和方法

#### 1.1 一般资料

选择缺牙患者30例,缺牙部位为前磨牙区和上颌磨牙区,手术开展前,经曲面断层片,对垂直骨量不足的情况进行测量。患者男19例,女11例,年龄40~59岁,平均(48.2±3.1)岁。对上颌窦底与牙槽嵴顶间的距离进行测量,结果示≦6mm。患者缺失牙时间>3个月,上颌窦无病变,对本次实验均知情同意,并自愿签署知情同意书,排除有全身性疾病伴发者。

# 1.2 方法

手术开展前,行影像学检查,对患者情况进行掌握,即行曲面断层片及牙片拍摄,经计算,上颌窦底至牙槽嵴顶的距离为3~6mm,缺失牙间隙≥7mm,牙槽嵴宽度≥6mm。手术步骤:用必兰行局部浸润麻醉及上牙槽中后神经阻滞麻醉,准确对上颌缺牙间隙定位,并于牙槽嵴正中处取一水平切口,偏向颊侧黏膜处,并至前庭沟,呈梯形。将黏骨膜瓣向颊侧上方作剥离动作,使上颌窦前壁充分暴露,用超声骨刀开窗,将上颌黏膜有效暴露。对上颌窦黏膜作小心剥离操作,向上完整抬起,骨块推至内上方。对骨质的密度进行检测,将人工骨Bio-Oss和人体血混合后填入上颌窦,同期植入螺纹柱状种植体(瑞士Straumann),覆盖骨膜,对伤口进行缝合。嘱患者不可做擤鼻涕、游泳等动作或运动,术后抗生素应用7天,以对感染进行防范。若患者存在鼻出血的情况,可用呋磨液进行滴鼻处理。术后7天拆线,半年后,行义齿修复。

# 2 结果

本次研究选择的患者共30例,植入螺纹柱状种植体共34枚,术后未出现上颌窦粘膜及牙龈黏

膜感染和破损的情况。随访6个月,行X线摄片检查,人工骨融合牙槽骨的情况较为理想,种植体有效与周围骨结合。平均24个月随访,义齿可发挥正常作用。

#### 3 讨论

针对临床收治的缺牙病例,上颌前磨牙和磨牙较易出现单和多个缺失的情况。而大部分病例因上颌窦气化,垂直骨量不足,导致种植手术无法正常开展,进而对种植修复工作的实施造成严重影响<sup>[3,4]</sup>。上颌窦提升术为口腔科重要且常用技术,其作用机理为,在植入手术过程中,通过对特殊外科器械冲的应用,并经取适量异种碎骨或自体碎骨植入,以促上颌窦提升,保障口腔种植修复效果。

本次研究取 Bio-Oss 胶原质作骨移植和组织工 程支架材料,属异体骨种植范畴,其优势在于,成 分中含骨形态发生蛋白,对骨生长具促进作用,是 同种异体骨移植的较为理想的选择。有研究选取上 颌窦骨量明显不足的上颌牙列缺损患者18例,在 上颌窦提升植骨治疗中, 取同种异体冻干骨颗粒应 用,对结果进行观察,种植体呈较为牢固显示,行 32个月随访,未出现种植体脱落、松动的情况, 效果较为理想。取冷冻干燥表面的脱钙异体骨应 用,除具力学支持性能外,又可发挥骨诱导作用, 且具较强的可塑性,在上颌窦提升术中,较适合作 为植骨材料。有研究自供体对新鲜冷冻骨收集,以 对上颌窦移植中自体骨移植和新鲜冷冻骨移植影响 新骨形成的情况展开分析,分别取自体骨和新鲜冷 冻骨在上颌窦移植后6个月植入,结果示自体骨移 植、新鲜冷冻骨移植均有新骨形成,对比牙种植体 存活率,结果呈一致显示[5.6]。以往的报道中,同种 异体骨大部分为颗粒状,有文献指出,可取具注射 性质的同种异体骨移植物应用,并对颗粒材料和注 射制剂材料移植效果进行比较,结果示,不管何种 材料,均可达到成功种植成效,且在移植所用时间 方面,注射制剂呈更短显示,故注射制剂材料可将 颗粒形式的材料取代,以使操作时间明显缩短,保 障临床效果及安全性[7,8]。

邓飞龙等针对其所选择的上颌窦提升术病例, 分别取 Bio-Oss 骨粉和人冻干脱钙骨行植骨操作, 结果示, Bio-Oss 骨粉成功率为98.6%,与人冻干 脱钙骨100%的成功率对比,无统计学差异。提示 牛无机骨基质骨粉作为骨移植和组织工程支架材 料,在上颌窦提升术中应用,与同种异体冻干脱 钙效果相近,均具可行性。在使用过程中,需经 脱蛋白处理,以对无机骨成分保留,免疫排斥反 应为最常见的障碍, 抗原性诱导的免疫排斥为主 要引发异体骨移植失败的因素,而实施脱矿处理, 是最有效的促异体骨移植抗原降低或消除的方法。 全脱矿异体骨具骨诱导能力强、抗原性低等多项 优点,有报道指出,应用自体骨移植物或去蛋白 牛骨矿物质行上颌窦提升, 自胫骨对自体骨移植 物收集,将剂量相同的去蛋白牛骨矿物质颗粒或 自体骨移植物在窦黏膜下放置,并将种植体于升 高的上颌窦中植入,7天后,自体骨移植物和去蛋 白牛骨矿物质颗粒植入位置均有新形成的矿化骨 检出,将自体骨移植物和去蛋白牛骨矿物颗粒置 入,可为种植体的愈合创造了理想条件<sup>(9)</sup>。有研究 选择后牙上颌骨骨质萎缩和经检测垂直骨高度≦ 4mm的19例患者,取自体骨与无机牛骨复合植入, 以发挥上颌窦提升作用,结果示,新形成骨量呈 较高显示,种植体在此部位植入后,稳定性居较 高水平,种植体可达92.86%的存活率。结合本次 研究结果示,本次研究选择的患者共30例,植入 螺纹柱状种植体共34枚,术后未出现上颌窦粘膜 及牙龈黏膜感染和破损的情况。随访6个月,行X线摄片检查, 人工骨与牙槽骨融合的情况较为理 想,种植体有效与周围骨结合。行平均24个月随 访,义齿可发挥正常作用。表明上颌窦提升术中, 取异体骨作为骨移植和组织工程支架材料,可促 新骨形成, 为种植体的种植就理想的植入位置进 行提供,对种植体的修复具理想的促进作用。

综上,针对临床收治的上颌窦提升术口腔种植修复的患者,取Bio-Oss胶原质应用,作为骨移植和组织工程支架材料,种植体骨结合较为理想,可避免松动脱落的情况发生,为获得满意的修复

效果提供了强有力的保障。

- 1 高字飞.上颌窦提升术在牙种植修复中的应用[J]. 临床口腔医学杂志,2017,33(4):253-254
- 2 Cara-Fuentes M, Machuca-Ariza J, Ruiz-Martos A, et al.Long-term outcome of dental implants after maxillary augmentation with and without bone grafting. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2016, 21(2): e229-235
- 3 应怡倩, 马攀. 组织工程技术在上颌窦提升植骨材料中的研究进展[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2017, 18(5): 296-300
- 4 Schmitt C, Karasholi T, Lutz R, et al. Long-term changes in graft height after maxillary sinus augmentation, onlay bone grafting, and combination of both techniques: a long-term retrospective cohort study. Clin Oral Implants Res, 2014, 25(2): e38-46
- 5 徐雅君,王靖,朱形好,等.7例上颌窦外提升 术应用于口腔种植修复的临床观察[J].中国口腔种植学杂志,2015,20(1):25-27
- 6 李国宾, 贾素侠, 张志伟, 等. 上颌窦外提升术 在口腔种植术中的应用[J]. 中国口腔种植学杂志, 2012, 17 (2): 75-76
- 7 Jeong SM, Lee CU, Son JS, et al. Simultaneous sinus lift and implantation using platelet-rich fibrin as sole grafting material. J Craniomaxillofac Surg, 2014, 42(6): 990-994
- 8 王艳君.上颌窦提升术在口腔种植修复中的临床应用探讨[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2012, 33(7): 895-896
- 9 Corbella S, Taschieri S, Weinstein R, et al. Histomorphometric outcomes after lateral sinus floor elevation procedure: a systematic review of the literature and meta-analysis[J]. Clin Oral Implants Res, 2016, 27(9): 1106–1122

# 种植义齿和固定义齿在口腔修复中的对比

陈

【摘 要】目的:在口腔修复过程中应用种植义齿修复并对临床应用价值进行分析。方法:选取我院收治的128例需要进行口腔修复的患者作为本次研究对象,选取时间段在2011年到2017年间,采用回顾式分析法,根据患者选择的修复方式不同分成对照组(n=64)和种植组(n=64),对照组患者进行常规固定义齿修复,种植组患者进行种植义齿修复,对两组患者的修复效果进行评价对比。结果:两组患者治疗前BI评分经比较没有明显差异,不存在统计意义,P>0.05;修复后种植组BI评分明显低于对照组,且优势明显,P<0.05;种植组功能恢复时间为(5.01±1.14)个月,时间明显长于对照组,P<0.05;种植组和对照组患者治疗总有效率均高于90.00%,且没有明显差异,P>0.05;种植组患者对修复效果满意度为96.88%,明显高于对照组的79.69%,P<0.05。结论:在口腔修复过程中应用种植义齿修复,可以达到与固定义齿修复相近的修复效果,且对健康牙齿不造成损伤,患者满意度更高,不足之处在于功能恢复所需时间较长,总体来讲具有较高的临床应用价值。

【关键词】 种植义齿; 固定义齿; 活动义齿; 口腔修复; 应用价值

中图分类号: 782.13 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-139-3

# Comparison of implant denture and fixed denture in oral restoration

CHEN Yu

Department of Stomatology, Shifang People's Hospital, Shifang 618400, Sichuan Province, China

# **Abstract**

**Objective:** To apply implant denture in the process of oral repair and analyze the value of clinical application. **Methods:** Select our hospital 128 cases of patients with the need for oral cavity repair as the research object, the selected time period from 2011 to 2011, using the method of retrospective type, according to different patients to choose way of repair were divided into control group (n=64) and planting group(n=64), control group patients with conventional fixed denture, planting planting denture group of patients, to evaluate the repair effect of two groups of patients. **Results:** There was no significant difference in BI score between the two groups before treatment, and there was no statistical significance, P>0.05. After repair, the BI score of the implant group was significantly lower than that of the control group, and the advantage was obvious, P<0.05. The functional recovery time of the implant group was (5.01 + 1.14) months, significantly longer than that of the control group, P<0.05. The total effective rate of patients in both the implant group and the control group was higher than 90.00%, and there was no significant difference, P>0.05. The patients in the implant group were 96.88% satisfied with the repair effect, which was significantly higher than the control group's 79.69%, P<0.05. **Conclusion**: Implantable denture repair can achieve similar results to fixed denture repair in oral repair, and it will not cause damage to healthy teeth. The satisfaction of patients is higher.

Key words: implant denture, fixed denture, removable denture, prosthodontics, application value

口腔修复包括对牙体缺损,牙列缺损,牙列缺失及颌面组织缺损等情况的修复治疗,主要通过人工修复材料对缺损部位的形态和功能进行修复。常规的修复方式主要包括固定义齿修复和活动义齿修复两大类,主要发挥固位,咀嚼,美观,支持和发音等功能,不同修复方式适应症不同,也各有优缺点。近年来种植修复技术在临床中的应用越来越多,本次研究主要针对进行口腔修复的患者给予种植修复和固定义齿修复,旨在分析出各种修复方式的应用价值,从而选择出更符合临床需求的修复方式,现报道如下。

# 1 基础资料与修复方法

#### 1.1 基础资料

选取我院收治的 128 例需要进行口腔修复的患者作为本次研究对象,选取时间段在 2011 年到 2017 年间,采用回顾式分析法,根据患者选择的修复方式不同分成对照组(n=64)和种植组(n=64),其中对照组包括 32 例男性和 32 例女性患者,平均年龄在(43.1±1.8)岁,种植组包括 31 例男性和 33 例女性患者,平均年龄在(42.6±2.2)岁,经统计软件分析,P>0.05,两组患者基础资料没有明显的差异,可以进行对比。医学伦理委员会已经审核通过本次研究,所有入选患者均为自愿加入,缺失牙为非游离缺失,且单侧缺失量不超过两颗,符合相关方式修复适应症,对存在全身系统器质性病变者,患有其他影响修复结果的疾病和不能配合完成治疗者均予以排除。

#### 1.2 修复方法

术前对所有患者进行口腔全面检查和拍摄 X 线片, CBCT等进行辅助检查, 然后根据患者口腔情况制定修复计 划。对于存在牙体牙髓病和牙周病的患牙应首先进行完善 的治疗,对种植修复病例进行种植体设计,并对所有患者 进行口腔卫生知识宣讲。对照组患者进行常规固定义齿义 齿修复,根据患者的口腔缺牙位置,缺牙数量,邻牙健康 情况和牙槽骨情况,以及修复治疗费用等综合考虑,设计 出合适的修复方案,在于患者沟通确认后进行相应的修复 治疗。对患牙进行常规预备,然后制取硅橡胶印模或藻酸 盐印模,灌注超硬石膏,并获得口内咬合记录,送至加工 单位制作,制作完成后口内试戴,调整咬合,固定义齿需 进行永久固定,并告知患者修复后注意事项。种植组患者 进行种植义齿修复,整个手术过程应严格执行无菌操作; 首先制取口内研究模型,然后在模型在制作种植导板,并 与患者进行充分沟通,然后按照设计进行植体植入,戴入 愈合帽,缝合牙龈。然后在3~6个月后进行种植义齿修复, 在种植体上安装基台,并制取印模送加工单位制作,然后

进行试戴,调整咬合和粘结固定。同时术后定期复查,观察种植体固位是否稳定,有无出现种植体周围炎等情况。

# 1.3 观察指标与评价标准

(1) 对治疗前和治疗后 1 周时患者牙龈出血指数 (BI) 进行测量记录,同时统计牙体功能恢复时间即从修复开始到恢复正常使用的时间。BI 计分标准 为: 牙龈健康,没有炎症和出血现象为 0 分; 牙龈出现炎症,颜色发生改变,探诊未见出血为 1 分; 探诊点状出血为 2 分; 探诊出血且沿龈缘扩散为 3 分; 探诊出血略多,充满并溢出牙龈沟为 4 分; 有自动出血现象为 5 分。(2) 对两组患者的修复效果进行评价,具体标准为:显效:患牙无不适临床症状,修复后咀嚼功能完全修复,种植体固位稳定、骨结合良好,未见种植体周围炎;有效:患牙临床症状明显改善,修复后咀嚼功能明显恢复,种植体固位稳定,但有轻度的不适感;无效:患牙临床症状明显,不能行使咀嚼功能,种植体出现松动或明显炎症,骨结合较差。另调查患者对修复效果的满意度,分为满意和不满意。

#### 1.4 统计学分析

使用统计学软件 SPSS21.0 对本次研究所有数据进行分析处理,组间对比结果为P<0.05 时代表组间数据差异明显,对比存在统计学价值,反之则代表对比没有统计意义。对计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $X\pm S$ )表示,计数资料包括病例数和百分率(n 和%)。

# 2 结果

# 2.1 两组患者BI评分和功能恢复时间比较

两组患者治疗前BI评分经比较没有明显差异,不存在统计意义,P>0.05; 修复后种植组BI评分明显低于对照组,且优势明显,P<0.05; 种植组功能恢复时间为 $(5.01\pm1.14)$ 个月,时间明显长于对照组,P<0.05; 详见表格1。

表1对照组和种植组患者RI评分。功能恢复时间比较

7C 1 7.1 /11/ JII	THI EALW	H DI /1 // ,	の形は文字が
组别	BI	功能恢	(复时间(月)
1	多复前 修复	后	
对照组(n=64)	3.32±0.54	1.72±0.43	0.31±0.19
种植组(n=64)	3.31±0.61	1.06±0.23	5.01±1.14

# 2.2 两组患者治疗效果和患者满意度比较

种植组和对照组患者治疗总有效率均高于90.00%,且没有明显差异,P>0.05;种植组患者对修复效果满意度为96.88%,明显高于对照组的79.69%,P<0.05;详见表格2。

#### 3 讨论

表2对照组和种植组患者治疗效果和患者满意度对比(n,%)

组别 例数 显效 有效 无效 总有效率 患者满意度

对照组 64 27(42.19%) 33(51.56%) 4(6.25%) 60(93.75%) 51(79.69%)

种植组 64 4(53.13%) 8(43.75%) 2(3.12%) 62(96.88%) 62(96.88%)

传统口腔修复方式主要包括固定义齿修复和 活动义齿修复, 是临床中应用最多的两种修复方 式。固定义齿修复是通过对缺失牙两端邻牙进行 牙体制备,利用牙周储备力量借助基牙进行固位, 修复后可以获得良好的固位四,且瓷和二氧化锆材 料类固定义齿的美观性较佳,同时咀嚼功能也明 显优于活动义齿修复效果,表面光滑自洁作用好, 但缺点是对于健康牙齿的硬组织磨除量较大,不 符合微创原则[4]。随着口腔技术的研究进展,种植 义齿修复在临床中的应用逐渐增多,是一种新的 口腔修复方式,通过在牙槽骨内植入种植体发挥 "牙根"的作用,不需要对其他健康牙齿造成损 伤,修复后在固位,咀嚼功能,美观,支持和发 音方面均可获得很好的效果,符合目前临床对微 创治疗和美学修复的原则,得到了广大患者的认 可。种植义齿修复具有较多的优点,但同时对于 手术条件, 医生操作技术和患者口内牙槽骨情况 均有严格的要求,种植手术属于外科手术的一种, 必须在无菌环境中进行[5];同时对患者牙槽骨的骨 量,骨密度,宽度和高度均有要求,对牙槽骨高 度不足, 距离解剖结构较近的病例还需联合进行 外科手术治疗;同时对于病例的选择和设计也很 重要, 这就需要医生具有过硬的操作技术, 对病 例进行合理设计,并严格按照手术设计在无菌环 境下完成手术间。另外种植修复后口腔卫生维护对

种植修复的成败也有很大的影响,种植体主要通过与牙槽骨之间形成良好的骨结合达到固位目的,所以日常生活中,患者应注意对口腔卫生的维护,避免出现种植体周围炎,影响骨结合效果,从而避免出现植体松动,脱落。本次研究结果显示,采用种植修复和固定义齿修复,治疗总有效率没有明显差异,且种植修复功能恢复时间相对较长,但是种植义齿对余留健康牙齿不会造成损伤,咀嚼功能恢复更好,所以具有更高的应用价值;且目前即刻种植即刻修复技术在临床中的应用逐渐增多,将极大缩短功能恢复时间。

综上所述,种植义齿应用于口腔修复中,临床修复效果确切,患者满意度更高,具有较高的临床应用价值。

- 1 谷立. 种植义齿在口腔修复中的临床应用[J]. 全科口腔医学杂志(电子版), 2017, 4(12): 36, 39
- 2 赵坤祥,徐翠蓉,余勤,等.种植义齿技术在口腔修复中的应用价值[J].中国现代医生,2014,52(36):19-21
- 3 张秀芳. 种植义齿在口腔修复中的应用分析[J]. 西南国防医药, 2017, 27(2): 191-193
- 4 高字, 刘怀勤, 徐扬, 等. 人工种植牙在牙列缺损或 缺失修复的并发症探讨[J]. 世界最新医学信息文摘(电子版), 2015.(27): 89
- 5 蔡勇涛. 老年患者接受种植牙修复的临床效果观察[J]. 全科口腔医学杂志(电子版), 2017, 4(18): 34-35
- 6 董云杰. 种植牙技术对牙列游离端缺失修复的治疗效果分析[J]. 全科口腔医学杂志(电子版), 2018, 5(5): 29-30

# 973例(2224枚)国产种植体 口腔种植义齿修复病例统计分析

王 广 任道普 何 露 王小舟 任 丹

董莉

【摘 要】目的:初步评价两种国产体系种植体行种植义齿修复的临床效果。方法:2003年1月至2014年3月在我科植入国产骨结合种植体共2224枚,分别是卫生部口腔种植科技中心(华西医科大学)研制的CDIC种植体1392枚和河北医科大学研制的HBIC种植体832枚。修复设计:固定修复938例,活动修复35例,共计973例患者(含颌骨缺损修复与重建病例)。最长植入时间134个月,最短植入时间52个月,平均植入时间93个月。观察方法为X线检查、临床检查、患者问卷调查等。结果:种植体植入后上部结构修复前松动脱落29枚,上部结构修复后松动脱落52枚,存留种植体2142枚。结论:本组种植体134个月存留率为96.31%。

【关键词】牙种植; 国产种植体; 种植修复; 存留率

中图分类号: 782.13 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-142-5

# Statistical analysis of 973 cases (2224 domestic implant prostheses)

WANG Guang, REN Daopu, HE Lu, et al

Department of Implant, Mianyang Stomatological Hospital, Mianyang 621000, Sichuan Province, China

# **Abstract**

**Objective:** To preliminarily evaluate the clinical effects of two kinds of domestic systems and methods for bony union implant denture. **Methods:** From January 2003 to March 2014, 2224 homemade bone-bonded implants were implanted in our department. They were 832 HBIC implants developed by Hebei Medical University and 1392 CDIC implants developed by the China dental implantology center(West China Medical University). Repair design: 938 cases of fixed repair, 35 cases of active repair, a total of 973 patients(including jaw defect repair and reconstruction cases). The longest implantation time was 134 months, the shortest implantation time was 52 months, and the average implantation time was 93 months. The methods of observation were *X*-ray examination and clinical examination. **Results:** 29 of the implants were loosened before the upper structure was restored, 52 were loosened after the upper structure was restored, and 2142 were retained. **Conclusion:** The 134 month survival rate of domestic implant is 96.31%.

**Key word:** dental implant, domestic implant, implant restoration, retention rate

随着口腔种植学飞速发展并走向成熟,我国的口腔种植学和属于我们国人自主研发的具有独立知识产权的国产种植体也取得了巨大的进步与长足的发展。我院从2001年底建院,到2003年正式成立口腔种植科以来,就大量提倡支持民族产业,支持我们国产种植体,从门诊收治的种植患

者中将使用国产种植体的患者,我们进行了统计分析,总共有973 例患者,植入了2224 枚种植体,根据临床结果分析134个月的存留率,现报告与讨论如下。

# 1 材料和方法

#### 1.1 病例来源

2003年1月至2013年3月绵阳口腔医院种植科选择使 用国产种植体种植治疗的患者973例,共植入2224枚牙种 植体。(表1)

表1	973例患者植入2224枚种植体						
性别	例数(例)	例数比(%	) 枚数(枚)	枚数比(%)			
女	427	43.89	1020	45.87			
男	546	56.11	1204	54.13			
合计	937	100	2224	100			

1.2 接受种植治疗患者年龄构成比

年龄最小的15岁,最大为83岁。(表2)

表 2	年龄构成						
年龄	例数(例)	例数比(%)	枚数	枚数比(%)			
20岁及以	下 40	4.11	64	2.87			
21-30岁	114	11.71	191	8.58			
31-40岁	179	18.39	371	16.68			
41-50岁	192	19.73	415	18.66			
51-60岁	246	25.28	619	27.83			
61-70岁	154	15.82	415	18.66			
71岁及以。	上 48	4.93	149	6.69			
合计	973	100	2224	100			

# 1.3 种植体系统

植入的种植体分别为HBIC系统(中国)、CDIC系统(中国)。(表3)

表 3	坩λ	1203 枚种植体的类型	( <del>  </del>	0%)
<b>7</b> ₹ .)		1203 似州相4503尖空	ነ ጥሂ .	701

统计项目	7	种植系统	
	HBIC	CDIC	
枚数	832	1392	
枚数比(%)	37.41	62.59	

1.4 种植体植入部位

2224枚种植体植入口腔4个区域。(表4)。

表 4	1203枚种植体在颌骨部位的分布

种植区域	枚数	枚数比(%)	
上前牙区	329	14.79	
下前牙区	219	9.84	
上后牙区	559	25.13	
下后牙区	1117	50.22	
合计	2224	100	

1.5 种植体分类

包括一段式种植体和二段式种植体。(表5)。

表 5 2224 枚种植体

•	种植体分类	枚数	枚数比(%)	
	一段式	442	19.87	
	二段式	1782	80.13	
	合计	2224	100	

# 1.6 植入方式

除了传统的骨内种植外,还有根内种植,以及配合其它手段扩大种植适应证,如各种植骨术,上颌窦底提升术,下牙槽神经移位术,功能性颌骨重建术等。(表6)。

表 6 973 例患者种植情况及类型

秋0 万万万志年	0 73 例志有怀恒情机及天主				
分组	病例(例)	病例比(%)			
直接骨内种植	659	67.72			
根内种植	6	0.61			
即刻种植	82	8.42			
骨内种植配以其它手术					
植入钛膜	14	1.42			
植入骨代用品	96	9.86			
翻瓣上颌窦底提升术	25	2.56			
下牙槽神经移位术	4	0.41			
功能性颌骨重建术(髂骨游	离移植)14	1.43			
植入自体骨 (牙槽骨)	73	7.51			
合计	973	100			

#### 1.7 修复方式

种植活动修复35例(用种植体117枚),占总种植患者的3.59%;种植固定修复938例(用种植体2107枚),占总种植患者的96.41%。(表7)。

表7	973例种植修复					
统计分组	病例(例)	病例比(%)	用种植体数(枚)			
种植活动修复	35	3.59	117			
种植固定修复	938 96.	41	2107			
合计	973 100	)	2224			

# 1.8 植入及修复时机

分为即刻种植、延期种植、即刻修复、延期修复。(表 8)

表8 2224 枚种植体

统计项目	枚数	枚数比(%)
延期种植延期修复	1830	82.28
延期种植即刻修复	185	8.31
即刻种植即刻修复	55	2.47
即刻种植延期修复	154	6.92
合计	2224	100

#### 1.9 种植体丢失情况

分为上部结构修复前由于松动脱落或无法进行修复被 拔除和上部结构修复后松动脱落或无法行使咀嚼功能被拔 除。(表9)。

表9 2224 枚种植体

系统	上部结构修复前			上部结构修复后			合计
	枚数	枚数比(%)	己处理(枚)	枚数	枚数比(%)	已处理(枚)	
HBIC	22	0.98	22	44	1.97	44	66
CDIC	7	0.31	7	8	0.36	8	15

#### 1.10 存留率

植入 2224 枚种植体丢失了 81 枚,占总植入数的 3.64%,现存种植体为 2143 枚,占总植入数的 96.35%。(表 10)。

表 10

2224枚种植体存留率

分组	枚数	枚数比(%)
拔除种植体	81	3.64
存留种植体	2143	96.35
合计	2224	100

#### 病例代表:

病例1: 卫生部口腔种植科技中心研制的 CDIC 种植体 2003 年植入至 2018 年至今 15 年完好。

种植义齿与天然牙牙冠再修复联合进行咬验重建

患者, 男性,69岁,2003年来我科要求国产种植义齿修 复。由于口内绝大多数后牙牙列缺损,伴缺失牙的对 矫严 重伸长并紧咬对 邪床,且余留牙咬 面帶重磨耗,无法镶 牙, 无法咀嚼食物来院就诊。专科检查: 面容衰老、面下 三分之一高度严重不足: A区 34567 缺失, B区 457 缺失, C 区 56 缺失, D区 46 缺失, 前牙切合且严重磨耗至牙冠的颈 三分之一,缺牙区对 牙伸长 没有义齿的修复空间。治疗 方案: 利用种植义齿和天然牙牙冠再修复联合方法为患者 进行咬 重建。潘疗步骤: 缺牙区种植体植入术、余留牙天 然牙根管治疗及冠修复和咬 重建。治验效果: 通过在牙列 缺损区进行种植义齿修复和将天然牙牙冠进行再修复的治 疗为患者进行咬 重建,恢复分患者牙列完整性、改善其咀 嚼功能,恢复其面下三分之一高度、改善其美观性,同时 还可以预防颞下颌关节疾病的发生,患者十分满意。随访 15年,种植义齿及天然牙烤瓷冠均稳固无松动,口腔软组 织正常,患者自我感觉非常好。



图 1 CDIC 种植体植入后全景片



图 2 CDIC 种植体正中咬殆口内状况



图 3 CDIC 种 植 体 植入后口内情况



图 4 CDIC 种植体基 台上好后口内情况



图 5 CDIC 种植体上部结构修复后口内情况

病例 2: 河北医科大学研制的 HBIC 种植体 2005 年植入至 2018年至今13年完好

正颌手术配合15枚牙种植体即刻修复1例

患者,女性,33岁。因"长面综合征、全口多数牙缺 失"收入院。患者数年前因龋病在院外行不正规治疗,陆 续拔掉多数牙,至3年前全口仅余留5颗磨牙。曾在院外行 活动义齿修复,因其为反 情况,义齿形态及功能均差,固 位差,患者不愿佩戴,心理负担重,生活质量差,于2005 年4月8日入我院我科要求国产种植义齿治疗。专科检查: 面容苍老、忧郁,上颌后缩,下颌略前突,面中份凹陷畸 形, 牙式为上、下牙槽嵴呈反 关系。殆治疗方案: 正颌手 术配合15枚牙种植体即刻修复。治疗步骤:正颌手术,术 后第10天,局麻下为患者实施牙种植体植入术,植入牙位 为A区2345, B区235, C区为2346, D区位2346, 共植入 一段式种植体8枚和二段式种植体7枚,合计15枚种植体。 种植术后取模行即刻修复,修复方式为种植体、天然牙混 合支持式烤瓷桥,种植烤瓷桥。治疗效果:修复后患者面 形对称,面上、中、下比例协调,面中份丰满,形成浅覆 、浅覆 壽榮系, 牙齿美观, 患者非常满意, 恢复了自信。 随访13年,咬 关系良好,粉种植体及烤瓷冠无松动,口腔 软组织正常,取得了良好的修复效果。



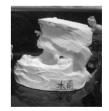


图 6 HBIC 种植体术前口内像 图 7 HBIC 种植体术前模型



图8 HBIC 种植体植入术后口内像

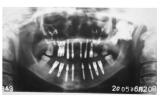


图9 HBIC种植体 植入术后全景片



图 10 HBIC 种植体 修复体正面观



图 11 HBIC 种植体 戴牙后口内像

# 2 结果

2003年1月至2014年3月在我科共有973例患者选择国产种植体进行种植义齿修复,共植入2224枚种植体。所植入的国产种植体的系统、型号、部位、手术方法、手术类型、修复方式均从我院种植科的种植病例中收集并整理得出。根据病例资料分析,上部结构修复前种植体丢失共29枚,其中HBIC有22枚,CDIC有7枚;上部结构修复后种植体丢失为52枚,其中HBIC有44枚,CDIC有8枚。

# 3 讨论

3.1 973 例患者中,男性 546 例 (56.11%),共植入1204 枚 (54.13%) 种植体; 女性 427 例 (43.89%),共植入1020 枚 (45.87%)种植体。男女比例几乎各占一半,无太大差异。

3.2 973 例患者中最小年龄为15岁,最大年龄为83岁。从年龄构成比中,可以看出51~60岁年龄组占种植修复比例最大,为246 例患者(25.28%),共植入619 枚(27.83%)种植体。

3.3 2224 枚种植体植入口腔区域的分布,下颌后 牙区共1117 枚种植体,占50.22%;上颌后牙区共 559 枚种植体,占25.13%。这些患者口内缺牙多为 游离端缺失,传统的活动修复不能达到患者的治 疗期望。游离端种植修复能够克服传统修复的不 足,具有类似天然牙的功能,且无异物感、无刺 激感。上前牙区种植修复共329 枚,占14.79%,该 区域因涉及美观及功能,活动修复和传统的固定 桥修复均不能为患者所接受。种植修复满足了患 者既不损伤邻牙,又有较好美观效果的治疗需要, 成为上颌前牙缺失的重要修复方法。

3.4 种植体按结构分为一段式种植体和二段式种

植体。一段式种植体:该类种植体的体部、颈部及基桩融为一体,手术只需一次完成,术后立即负载,共有442枚种植体,占19.87%;二段式种植体:该类种植体的基台可拆卸,按植入方式可分为二段式埋置型和二段式非埋置型。前者是手术植入后,关闭创口,经3~6月的无负荷骨结合期后,二期手术显露种植体,接上基台。后者一期手术植入后,种植体肩台顶端平齐牙龈或稍高出牙龈,覆盖螺帽暴露在口腔内,种植体骨性整合完成后勿需二期手术即可接上基台,二段式种植体共有1782枚,占80.12%。

3.5 骨量不足是种植患者最常见的问题之一。从本组病例中可以看到,未植骨的659例,占67.72%; 植骨169例,占17.37%。植骨患者中,以上前牙唇侧骨量不足者居多,植入骨代用品96例,占9.86%; 植入自体骨(牙槽骨)73例,占7.51%。由于上颌骨后份的骨量不足需要做上颌窦底提升术者较为常见,本组多采用冲顶法,也做外提升,上颌窦开窗植骨提升者25例,占2.56%。由于下颌骨高度不足行下牙槽神经移位术4例,占0.41%。由于肿瘤行颌骨部分切除、髂骨游离移植同期种植体植入术14例,占1.43%。

3.6 种植义齿修复按固位方式分为固定式种植义 齿和可摘式种植义齿。固定式种植义齿是借助粘 结剂或固定装置将上部结构固定于基桩上。该类 义齿戴入后,患者不能取戴,共938例(96.41%), 共用2107枚种植体。可摘式种植义齿是依靠基桩、 牙槽骨和黏膜共同支持的局部或全颌的覆盖义齿。 该类种植义齿的基桩能适当增加固位、支持和稳 定,并能防止种植体过载或不利载荷产生的损伤, 适用于种植基桩数目不足或者对颌为天然牙者, 共35例(3.59%),共用117枚种植体。

3.7 2224 枚种植体,延期种植延期修复占最大比例,共1830 枚,占82.28%;其次为延期种植即刻修复,共185 枚,占8.31%;即刻种植延期修复,共154 枚,占6.92%;最少的为即刻种植即刻修复,共55 枚,占2.47%。从中看出临床上绝大部分病例还是常规采用拔牙后3~6月再行种植体植入,然后让种植体在非载荷的情况下完成骨结合3~6月再修复完成的方式。

3.8 2224 枚种植体中81 枚种植体由于各种原因而分别于修复前或修复后丢失。一: 修复前种植体

松动脱落及松动拔除的原因分别有(1)手术中操作不当,种植窝预备过大或出现骨灼伤;局部骨质过于疏松或种植区骨量不足,导致植入初期稳定性不佳。(2)种植区急性炎症。(3)种植系统的配套工具不完善,导致预备的种植孔与种植体不吻合。(4)种植体过早载荷。(5)邻近牙牙周炎等。二:修复后种植体松动脱落或因无法行使功能被拔除的原因分析有(1)上部结构设计不当。(2)创伤 粉(3)种植体受力载荷过重。(4)邻牙牙周疾病。(5)种植体周围炎。(6)患者全身慢性疾病(骨质疏松症、糖尿病等)。(7)吸烟。(8)口腔卫生差等。

总结,从2003年1月初至2014年3月底截止,植入2224枚种植体,共丢失81枚种植体,占3.64%,种植体近期存留率为96.36%。通过我们的分析统计表明,只要掌握好适应证,术中精准操作,修复合理,国产种植体作为种植修复不失为一种可靠的种植体。

- 1 马轩祥. 口腔修复学. 5 版. 北京: 人民卫生出版 社, 2003
- 2 周磊. 口腔种植学临床实践. 西安: 世界图书出版 西安公司, 2003
- 3 林野,李健慧,邱立新,等.口腔种植修复临床效果十年回顾研究,中华口腔医学杂志,2006,41:131-135
- 4 王兴. 我国口腔种植学发展的十年. 中华口腔医学杂志, 2006, 41: 129-130
- 5 张志勇. 种植与颌骨功能性重建. 中华口腔医学 杂志, 2006, 41: 154-157
- 6 陈宁. 口腔种植技术. 江苏: 江苏科技技术出版 社, 2007
- 7 宿玉成.现代口腔种植学.北京:人民卫生出版社.2004
  - 8 韩科. 种植义齿. 北京: 人民军医出版社, 2007
- 9 姜宝岐, 兰晶, 徐欣. 口腔种植修复的基础与临床.济南: 山东大学出版社, 2009: 90-92
- 10 刘宝林. 口腔种植学. 1版. 北京: 人民卫生出版 社, 2011

# 参考文献

# 《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,由国家卫生和计划生育委员会主管,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。由我国资深的医学专家、知名学者执编,审稿严慎,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。

投稿信箱: cdicchina@163.com 联系电话: 028-85108211 传 真: 028-85555787

联系人: 吴英

# 美学区单侧连续多颗上前牙缺失的 微创即刻种植与修复--附1例病例报道

董 鑫 王丽君

杨小东

【摘 要】目的:探讨美学区连续多牙缺失后微创即刻种植修复的临床效果。方法:美学区固定桥修复失败造成连续多牙缺失的患者采用骨膨胀和骨增量技术,行微创即刻种植与修复,共植入Nobel-Replace骨水平种植体2枚,只做一期手术,6个月后完成最终固定修复。连续随访3个月,30个月,72个月,观察种植体骨结合状况及修复体周围软组织情况。结果:种植体形成良好的骨结合,长期负载后植体及骨稳定,周围软组织红白美学效果均良好,患者非常满意。结论:美学区连续多颗牙缺失后行微创即刻种植修复,可很好的恢复美观及功能,是一种良好的修复方法。

【关键词】美学区;连续多牙缺失;微创;即刻种植;骨增量

中图分类号: 782.13 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-147-4

# Minimally invasive immediate implant restoration in maxillary aesthetic zone with multiple teeth loss: case report

DONG Xin, WANG Lijun, YANG Xiaodong

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

# **Abstract**

**Objective**: This study is aimed to investigate the clinical effect of minimally invasive immediate implant restoration in maxillary aesthetic zone with multiple teeth loss. **Methods:** This study did the immediate implant surgery with bone expansion and bone augmentation technique in a minimally invasive flapless way using 2 Nobel–Replace bone level implants. And the permanent restoration was performed 6 months after the implant surgery. The synosteosis and periprosthetic soft tissue were observed 3, 30, 72 months later. **Results:** The synosteosis was well formed and the impants were stable after long–term loaded. And the periprosthetic soft tissue had healthy pink aesthetics and proper white aesthetics. The treatment effect was beyond expectation and the patient left with great satisfaction. **Conclusion:** The minimally invasive immediate implant restoration can meet both the functional and aesthetic demand of the patients with multiple teeth loss in maxillary aesthetic zone which is significant in clinical therapy to some degree.

**Key words**: aesthetic zone, multiple teeth loss, minimally invasive, immediate implant, bone augmentation

随着口腔种植技术的不断发展,即刻种植即刻修复已经成为目前最热的种植方向和讨论话题。但目前前牙美学区域即刻种植即刻修复的美学效果一直存在争议,其焦点集中在种植修复体唇侧牙龈缘外形的长期稳定性以及软组织美学效果<sup>□</sup>。以往的关注和报道多集中在单颗前牙缺失即刻种

植即刻修复的美学研究。但是,多颗前牙缺失尤其 是连续多颗前牙缺失的情况越来越常见,这种情况 往往是创伤或不良修复造成的,这类患者的共同特 点为常伴有牙齿缺失,尤其常出现美学区多颗牙的 连续缺失,很难用其他方法进行固定修复。为了获

作者单位: 610041 四川成都华西牙种植医院。

得理想的修复效果,往往采用种植技术联合不同的修复方式进行。而微创种植在美学方面有其独有的优势。本文通过1例美学区单侧连续多颗上前牙缺失的微创即刻种植与修复进行如下报道以分析总结美学区多颗牙缺失的种植修复方案的特点。

# 1 材料和方法

#### 1.1 基本情况

患者:女,47岁,来自外省。2011年12月因"上颌固定义齿桥脱落2周,要求种植固定修复"就诊。患者无吸烟、酗酒史,全身健康状况良好。病史:12牙缺失13年,可摘义齿修复。7年前11、13牙龋坏,根管治疗后行桩核烤瓷桥修复。2周前烤瓷桥松动脱落,于当地就诊时决定做种植修复,5天前已于外地微创拔除根折的13。为获得更高的治疗质量来我院就诊。口内检查:13牙为新拔牙创,12牙缺失,11牙残根,中度四环素牙。(图1、2)

#### 1.2 治疗计划

结合临床检查及 CBCT 测量分析,该病例的种植修复风险主要为美学风险<sup>[2]</sup>: (1) 多颗连续上前牙非对称性缺失,红色美学风险高;(2) 中度四环素牙,白色美学修复难度大;(3) 患者美观期望值高,要求减少手术次数,控制治疗费用;(4) 外省患者,就诊时间紧张,复诊及时性和回访都困难。

有4个可选治疗方案。方案一:11加核桩,13种植,固定桥修复;方案二:11加桩核,12,13种植,冠修复;方案三:拔除11根,11,12,13种植,冠修复;方案四:拔除11根,11,13种植,固定桥修复。患者不同意将11残根(不可靠的因素)作为固定桥的基牙与种植体整合修复。其余三个方案在功能可靠性,治疗时间,治疗风险以及远期稳定性等方面均能符合患者要求,然而方案四避免了两个种植体相邻间隙小于3mm,其美学效果可预期性更好,治疗费用也最低。综合权衡各种因素后,确定选用方案四。

# 1.3 种植器械和材料

种植体选用 Nobel-Replace 骨水平种植体 2 枚 (φ4.3×13mm), 骨粉用 Bio-Oss 骨粉, 手术和修复器械为 Nobel 种植系统和 CDIC 配套器械盒, 种植机为 CDIC 国产种植机。1.4 方法

术前详细进行口腔检查,并拍摄颌骨 CBCT 片,了解测量牙槽骨情况,取术前记录模型。

采用利多卡因局部浸润麻醉,按照种植外科原则进行,采用微创手术的方法,根据术前设计植入相应型号种植体。残根采用微创器械拔除后行即刻种植。术中对于牙槽骨缺损骨量不足者,根据情况采用改良式骨增量技术、骨膨胀技术联合应用。13从牙槽嵴顶处用先锋钻偏腭侧方向钻一引导骨孔,然后用CDIC骨膨胀器逐级扩大骨孔至与

植体直径匹配后,再用成型钻成型,备洞完成后植入Nobel-Replace 骨水平种植体 1 枚 (φ4.3×13mm)。11 微创拔除 残根后同样步骤备洞,在制备的种植床与原拔牙窝之间的 骨间隙内填入Bio-Oss骨粉,整个备洞过程减少了自体骨的 丢失,同时骨增量技术也增加了唇侧骨壁厚度。备洞完成 后 11 植入 Nobel-Replace 骨水平种植体 1 枚 (φ4.3×13mm)。 种植体植入扭矩均大于35N·CM。手术完成。(图3~图9) 整个手术未翻瓣。术后常规 CBCT 检查。(图 10) 予以冰敷 消肿镇痛,3d内口服抗生素(安必仙0.5g,tid;甲硝唑0.4g, tid),口泰含漱。植体植入6个月后复诊,开始上部结构修 复。口内软组织状况良好,唇侧牙槽突保持丰满度。首先 拍X线片及CBCT了解种植体的骨结合情况。取下愈合基 台,接入转移基台,取模。接上临时基台,制作暂时修复 体,做短时间的牙龈轮廓软组织塑形(图11~13)。五日后 最终修复体制作完成, 戴入, 永久粘接。修复完成后3、 30、72个月复诊(图14~16)。

美学评价:分别于完成后的当天,3个月,30个月,72个月进行种植修复美学评价,包括修复体外形、颜色、与邻牙协调性、牙龈乳头高度、龈缘曲线、丰满度、与对侧同名牙的对比以及患者和医师的满意度。均达到了红色和白色美学非常满意的效果。

# 2 结果

本病例患者采用微创种植的理念和方法,不翻瓣植入2枚Nobel-Replace骨水平种植体。6个月后X线片和CBCT检查,骨结合良好。固定义齿桥修复后,经3个月,30个月及72个月回访,骨结合良好,种植体存留率100%,龈乳头充盈邻间隙,无黑三角形成,无龈缘金属暴露,与邻牙牙龈弧线过渡自然,牙龈有点彩无瘢痕。修复体周围软组织的红色美学和修复体牙冠的白色美学均获得了令人满意的效果。

#### 3 讨论

常规的种植手术是在拔牙创完全愈合后进行种植体植入术,从开始治疗到完成修复一般需要 6~12个月甚至更长时间。而牙齿缺失后,牙槽骨所受功能刺激的方式改变,牙周膜的骨形成能力及神经感觉能力丧失,牙槽骨代谢功能下降,在拔牙后 3个月牙槽骨吸收可达 3~4mm,吸收发生在牙槽骨的颊舌向及垂直向,牙槽嵴唇颊侧宽度缩窄约 1/3,与之相应的软组织表现为塌陷,角化

龈数量减少<sup>[3,4]</sup>。这种结果将造成牙槽骨的吸收特别是唇侧骨板的吸收,给种植体植入带来了极大的困难,严重影响种植体植入的位置和方向,以及种植义齿的美学效果。Douglass等研究拔牙后即刻种植成功率为93.9%~100.0%<sup>[5]</sup>。与延期种植相比,即刻种植方案能缩短疗程,利于将种植体植入理想长轴位置,将种植体植入理想的解剖位置,冠部易与邻牙协调一致,形成自然的弧度和明显的龈乳头,可获得最多的软组织支持,更符合咀嚼运动的生物力学要求,减少种植窝预备中对局部骨的损伤,保持软组织的自然形态,尽早恢复口腔咀嚼功能,而且更重要的是可以预防牙槽骨由于拔牙引起的吸收和萎缩,有效保持牙槽骨的高度和宽度<sup>[6]</sup>。

微创种植时种植体与骨壁间的间隙处理:为了获得更完美的支撑软组织和获得牙槽嵴骨弓唇侧的外凸轮廓,需要在种植体和骨壁之间的间隙内充填一定量的骨替代材料,本病例采取在拔牙窝内偏腭侧的骨壁钻引导骨孔,用独有的骨膨胀技术逐级扩大和制备种植床。在原拔牙窝和种植床之间的骨间隙里填入Bio-OSS骨粉 0.25g,接愈合基台。拔牙后立即植入植骨材料或人工牙根能有效预防牙槽嵴吸收,使骨丧失最小程度化同。同时减少因骨吸收所造成的种植修复体颈缘与唇侧牙龈的不自然等前牙美学问题。在添加骨粉后,牙槽嵴丰满度良好,患者满意度较高,从而为后期的美学修复打下了坚实的基础。

微创种植理念的兴起和即刻种植的出现,改变了传统种植的面貌,即刻种植对前牙美学区的种植修复临床效果显著,能对美学区缺失牙完好的修复、提高骨密度、减少骨吸收同时对种植体与骨紧密结合也有很好的效果,值得在临床上推广使用。

对于微创种植和即刻种植的长期美学效果一直都存有较大的争议。种植体负载后周围软硬组织的情况是种植牙长期美学效果的关键。骨膨胀技术的优点在于减少了骨孔制备过程中骨组织的丢失。同时不翻瓣微创种植手术保持了唇侧骨膜和牙龈的完整性,使植体周围有足够的血供,降低了唇侧骨壁吸收的程度。同时,不翻瓣也就不会在软组织上出现影响美学评估的瘢痕。本病例对患者进行了长达6年的追踪回访,从影像学、美

学效果以及患者的主观满意度都得到了令人满意的结果。

种植体系统周围骨组织吸收情况, 不仅与种 植系统有关,还与患者种植体周围软组织的情况 密切相关,因此在临床上同时应该关注患者软组 织情况, 通过改善周围软组织情况来促进骨组织 修复整合。分析患者骨吸收情况的影响因素,可 能与种植手术创伤有关,包括手术分离黏骨膜, 修整牙槽骨, 手术过程中产热等。手术创伤引起 的局部骨组织坏死、炎症反应等可以诱导和活化 破骨细胞, 进而影响骨组织吸收情况; 此外, 若 手术基台连接过程中对软组织处理不当,以及术 后微生物及其产物引起的种植体周围炎都对种植 体周围组织有损伤[8]; 生物力学研究还表明植入种 植体造成的过大应力也不可忽视, 骨界面的微裂 或骨微损伤也是导致术后初期骨吸收的原因門。因 此在临床上还应该提高手术的技术成熟度,尽量 减少由于手术引起的各种并发症, 进而增强周围 骨组织吸收情况,同时要根据患者的个人情况及 需求, 选择合适的种植牙体系统; 患者也要注意 口腔卫生, 正确的使用牙齿, 定期清洁口腔卫生, 积极向患者宣教如何正确使用和维护种植牙,以 及定期复查的重要性。

#### 4 结论

上前牙种植修复中最大的挑战是美学任务。 而美学区连续多颗牙缺失的种植与修复更是种植 修复中难度巨大的美学难题。要想获得理想的美 学效果,需要以修复为导向,用贯穿始终的微创 理念,合理的设计治疗方案,精准的手术操作, 患者积极的配合,最终才能得到令人满意的结果。 当然,本病例虽然经长期观察取得了很好的美学 效果,但由于样本量太少,没有足够的对比,缺 乏足够的说服力。作者提出骨膨胀技术和微创即

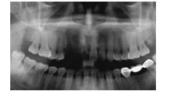




图1 术前全景片

图 2

初诊口内照



图3 骨膨胀器逐级扩大 (13牙位)



图4 在13牙位植入Nobel-Replace 骨水平植体



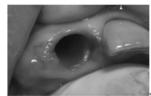










图7 在11牙位制备 的种植床偏腭侧



图8 在11 拔牙窝内 填入Bio-OSS 骨粉



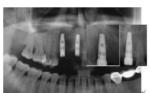






图11 术后6







# 图16 修复后72个月

- 卓凡. 上颌前牙区的即刻种植与即刻修复治疗[J]. 中华口腔医学杂志, 2010, 45(12): 730-733
- D Buser, U Belser, D Wismeijer. ITI Treatment Guide: Implant Therapy in the Esthetic Zone-Single-tooth Replacements v. 1
- 3 卢丙仑, 刘宝林. 牙种植体即刻种植骨愈合过程的 组织学观察[J]. 实用口腔医学杂志, 1998(4): 277-278
- 韦丽萍, 左陈启, 王远勤. 异种脱细胞真皮基质在 牙种植中引导骨再生的临床观察[J]. 口腔颌面外科杂志, 2011, 21(4): 281-283
- Chuang S K, Wei L J, Douglass C W, et al. Risk factors for dental implant failure: a strategy for the analysis of clustered failure-time observations[J]. Journal of Dental Research, 2002, 81(81): 572-577
- 马国武, 仲维剑, 张晓燕. 即刻种植和牙槽保存术 在维持牙槽嵴骨量中的作用[J]. 中国口腔种植学杂志, 2009, 14(2): 92-93
- 邓丽. 拔牙后即刻植入两种骨代用品的临床研究 [J]. 现代诊断与治疗, 2017(20): 3834-3836
- 杨九菊.种植义齿颈部边缘骨水平变化的影像学 分析及种植体周围软组织变化研究[D]. 河北联合大学, 2011
- 王素文.TM种植体骨界面应力分布特征的初步研 究[D]. 南方医科大学, 2011

# 文献综述

# 影响上颌前牙区即刻种植软硬组织美学的因素

胡献梅 郭必昕综述

蓝 鹏审校

【摘 要】前牙区作为最重要的美学区,是人们社交、工作、生活的主要关注区,长时间的牙齿缺失,将会大大降低患者的生存质量,那么及时恢复缺失的上前牙的美观及功能,既恢复了患者的生理需求又提高了患者的自信心。因此,即刻种植及如何获得良好的美学修复效果成为口腔种植医生近年来修复上颌前牙区缺失牙的重要研究方向。

【关键词】即刻种植; 上颌前牙区; 软硬组织美学

中图分类号: 783 文献标志码: A 文章编号: 1007-3957(2018)03-147-3

# 前言

上前牙区因其独特的解剖,牙齿发生外伤率较大。上颌前牙缺失将严重影响患者美观、社交以及心理,现阶段前牙区即刻种植作为一种常见的治疗方法,而修复后美学成为广大种植医生追求的目标。已有大量文献证实即刻种植与延期种植成功率接近,且在美学效果、治疗周期、牙周组织健康方面即刻种植修复较延期种植修复据有一定的优势,因此,本文就上颌前牙区即刻种植软硬组织美学方面需考虑因素做一综述。

# 1 美学区即刻种植对软组织需考虑的因素

# 1.1 牙龈生物型

牙龈生物型作为前牙美学主要的影响因素,且维持种植体周围组织的健康需要一定的牙龈厚度,因而其在美观方面同样起着不容忽视的作用。Van der Velden<sup>[2]</sup>认为厚龈型者由于血供好,在手术后可以更好地实现组织再生;而薄龈型者更容易发生永久性组织缺损。Kao<sup>[3]</sup>的研究表明牙龈乳头的存在与牙龈的厚度有显著相关性。Romeo等<sup>[11]</sup>对种植1年的即刻种植体进行牙龈生物型研究时,结果显示:厚型牙龈组中存在完整的龈乳头达84%,而薄型牙龈组中仅42%,都进一步支持了上述观点。所以当前主流观点依然认为薄龈型具有很高的美学风险,其将会增加种植体周围唇侧

牙龈组织退缩及植体颈部暴露金属颜色的风险。因影响牙龈生物型的因素有很多,如年龄,性别,牙位、牙龈和牙齿的形态、解剖结构等,提示我们种植术前需综合考虑。特别是当存在高位笑线且为薄龈生物型并伴有唇颊侧骨壁缺损时,不推荐即刻种植。

# 1.2 牙龈乳头

# 1.2.1 接触点至牙槽嵴顶的距离

龈乳头的高度及形态是受多因素综合作用的结果,如果牙龈乳头不能很好的充满邻间隙,就会出现"黑三角",严重影响美观且会造成食物嵌塞。牙槽嵴顶部骨水平(接触点至牙槽嵴顶的距离)是影响龈乳头存在的主要因素。Cho等件研究了牙槽骨高度对于牙龈乳头存在或缺失的影响,作者测量了288个邻间位点,得出的结论是:两天然牙间在接触点到牙槽嵴顶的距离≤5mm时,龈乳头的存在率几乎为100%;距离为6mm时,存在率为56%;距离升至7mm时,存在率则下降至27%。而Gastaldo<sup>[5]</sup>及其他研究发现种植义齿与天然邻牙的接触点至牙槽嵴顶的距离最好为3~5mm。在这些数据的基础上,可以推测相邻种植体间从接触点到牙槽嵴顶的理想距离约为3mm,在天然牙和种植体之间应小于等于5mm。

作者单位: 010050 内蒙古医科大学(胡献梅); 内蒙古医科大学第一附属医院口腔科(蓝鹏,郭必昕)。

通讯作者:蓝鹏。

基金项目:内蒙古自然科学基金: 2015MS8118

#### 1.2.2 邻间距

Romeo 等向研究发现,种植体与相邻牙齿间的 水平距离为2.5~4.0mm时, 牙龈乳头可以充满牙间 隙。陆春露等四在美学区单个种植义齿修复的患者 进行回顾性研究 中Jemt 指数(牙龈乳头指数)为3的 ITD 为 2.7mm, Jemt 指数为 2 和 1 的 ITD 分别为 1.9、 1.5mm与Romeo的研究结果相似。表明手术时应使 种植体与邻牙之间的水平距离不小于2.5mm。而 Chen等<sup>[8]</sup>发现,牙间距越大,牙龈乳头缺失的可能 性越大, 当控制接触点到牙槽嵴顶距离这一因素 后, 牙间距对龈乳头高度的影响并不明显。然而, 在 Gastaldo 等[9]对 48 例患者 的 96 个位点进行研究 又发现, 在检查邻牙的垂直和水平距离对于牙龈 乳头的影响时,得到的结论是当种植体之间或种 植体和天然牙之间的距离<3mm时,牙龈乳头 100%存在,不论垂直距离是多少。另外发现,邻 间距>3mm时,水平和垂直距离之间存在相互作 用。综合以上数据可以看出,种植体之间的距离 对龈乳头高度影响及其与垂直距离的关系仍然存 在争议,尚需更多的长期大样本数据研究来解决 这种争论。

# 1.2.3 颊舌侧龈乳头底部间的宽度

Chang 等<sup>110</sup>对32 例患者前牙单个种植义齿进行 回顾性分析研究,发现颊侧龈乳头与舌侧龈乳头 底部的宽度越宽,牙龈乳头完全填充邻间隙的可 能性就越大。这就表明我们可以在术前通过测量 缺牙区颊舌侧龈乳头底部的宽度,以判断最终修 复体戴入后龈乳头高度的情况。

# 2 美学区即刻种植对硬组织需考虑的相关因素

# 2.1 唇侧骨板

上颌前牙区种植体唇侧骨板的存在、完整性及厚度在美学修复起着决定性的作用。在手术前使用CBCT根据牙槽骨条件设计种植位点具有重要意义,因已有大量文献证实CBCT评价种植体周围的骨量变化是一种客观直接的手段。国外学者利用锥形束CT影像评估唇侧骨板状态的研究结果显示,唇侧骨板的缺失比例高达24%~57%[12,13]。上颌前牙的唇侧骨板的形态主要是菲薄或有缺损[14],骨板的平均厚度为0.5~0.6mm,同时唇侧骨板的厚度与不同牙位具有相关性,Braut等[15]对125例上颌

前牙唇侧骨板厚度的回顾性研究发现,中切牙唇侧骨板厚度>1mm的比例只占4.6%,第一前磨牙却高达27.5%。国内有学者研究[16]也显示,上前牙唇侧骨板缺如情况并不少见,普遍难以达到种植所需的最少厚度1mm,达到美学效果所需2mm者更少。而循证医学已经证明,美学区种植体唇侧骨板的厚度应满足大于2mm的条件,才能保持种植体的长期稳定和美学需求[17]。因此,即刻种植的位点应该偏向腭侧,借较厚的腭侧骨板获得良好的初期稳定性,通过植骨来增加前牙唇侧骨板的厚度。

# 2.2 牙齿形状

Kois<sup>[18]</sup>认为有着方圆形牙齿者更容易有较好的美学效果,因为充满邻间隙需要的牙龈乳头组织较少。与之相反,尖圆形牙齿的邻间隙需要更多的软组织充盈。Chen等<sup>[8]</sup>也对不同牙冠外形对龈乳头高度的影响进行了比较,得出方圆形牙冠较其他形状的牙冠更易获得较好的龈乳头重建,与上述结论相似,以上的研究提示我们方圆形牙冠更易获得较好的美学效果,而在尖圆形牙齿中,出现黑三角的风险更高,种植体周围牙龈乳头的重建更难。

#### 3 结论

上颌前牙区一直是修复后美学效果的研究热点,如果医生对于上述影响美学因素非常清楚,并对病例的美学风险进行分类,改变可以改变的因素,从而降低高度复杂病例的美学风险,实现更为理想的修复效果。因此,种植医生术前应明确个性化的美学风险才可能制定出合理的方案,从而达到理想的预期治疗效果。

- 1 Patil VA, Desai MH. Assessment of gingival contours for esthetic diagnosis and treatment: a clinical study[J]. Indian J Dent Res, 2013, 24(3): 394–395
- Van der Veld U. Regeneration of the interdental soft tissues following denudation procedures[J]. J Clin Peridontol, 1982, 9(6): 455-459
  - 3 Kao RT, Fagan MC, Conte GJ. Thick vs. thin gin-

gival biotypes:a key determinant in treatment plan-ning for dental implants[J]. J Calif Dent Assoc, 2008, 36(3): 193-198

- 4 Cho HS, Jang HS, Kim DK, et al. The effects of interproximal distance between roots on the existence of interdental papillae according to the distance from the contact point to the alveolar crest[J]. J Periodontol, 2006, 77(10): 1651–1657
- 5 Gastaldo JF, Cury PR, Sendyk WR. Effect of the vertical and horizontal distances between adjacent implants and between a tooth and an implant on the incidence of interproximal papilla[J]. J Periodontol, 2004, 75(9): 1242–1246
- 6 Romeo E, Lops D, Rossi A, et al. Surgical and prosthetic management of interproximal region with single-implant restorations: 1-year prospective study[J]. J Periodontol, 2008, 79(6): 1048-1055
- 7 陆春露, 王佐林. 美学区单个种植义齿龈乳头高度的影响因素分析[J]. 口腔颌面外科杂志, 2013, 23(04): 284-289
- 8 Chen MC, Llao YF, Chan CP, et al. Factors influencing the presence of interproximal dental papillae between maxillary anterior teeth[J]. J Periodontol, 2010, 81(2): 318–324
- 9 Gastaldo JF, Cury PR, Sendyk WR. Effect of the vertical and horizontal distances between adjacent implants and between a tooth and an implant on the incidence of interproximal papil-la[J]. J Periodontol, 2004, 75:1242-1246
- 10 Chang M, Wennstrm JL. Bone alterations at implant supported FDPs in relation to inter–unit distances: a 5-year radiographic study[J]. Clin Oral Implants Res, 2010, 21 (7): 735–740
- 11 Romeo E, Lops D, Rossi A, et al. Surgical and prosthetic management of interproximal-region with single-implant restora-tion: 1-year prospective study[J]. J Periodontol, 2008, 79(6): 1048-1055
- 12 Kuchler U, Chappuis V, Gruber R, et al. Immediate implant placement with simultaneous guided bone regeneration in the esthetic zone: 10-year clinical and radiographic outcomes[J]. Clin Oral Implants Res, 2015, 27(2): 253-257

- 13 Benic GI, Muizzaddin M, Chen CJ, et al. Dimensions of buccal bone and mucosa at immediately placed implants after 7years: A clinical and cone beam computed tomography study[J]. Clin Oral Implants Res, 2012, 23(5): 560–566
- 14 Chen ST, Darby I. The relationship between facial bone wall defects and dimensional alterations of the ridge following flapless tooth extraction in the anterior axilla[J]. Clin Oral Implants Res, 2017, 28(8): 931–937
- 15 Braut V, Bornstein MM, Belser U, et al. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall—a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. International Journal of Period ontics & Restorative Dentistry, 2011, 31(2): 125–131
- 16 郭鹏女,郭华艳,钟华星,等.个别正常成人上前牙美学区唇、腭侧骨板厚度测量分析[J].中国口腔颌面外科杂志,2016,14(04):337-343
- 17 Bornstein MM, Al Nawas B, Kuchler U, et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding contemporary surgical and radiographic techniques in implant dentistry. 78–82. Int J Oral Maxillofac Implant, 2014, 29(Suppl): 78–82
- 18 Kois JC. Predictable single tooth peri–implant esthetics : five diagnostic keys[J]. Compend Contin Educ Dent, 2001, 22:199-206

# 《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、经验和技术革新等临床报道,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开方格稿纸工整誊写或打印,标点符号占一格,要求字体端正、易于辩认。字数一般限制在4000字以内,综述不要超过5000字,来稿一式两份,其中一份应是原稿,另一份应是清晰的复印件。有条件者请附光盘1张。投稿并附光盘将给予优先发表。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创始构思或设计者;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》上收载的词汇选入。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.。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 EuroAmeria, 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。照片应清晰易辩。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。