

# 上颌窦外提升及同期种植后临床研究

张静<sup>1,2,3</sup>, 郅克谦<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>青岛大学口腔医学院, 山东 青岛

<sup>2</sup>青岛大学附属医院口腔颌面外科, 山东 青岛

<sup>3</sup>齐鲁医药学院口腔医学院, 山东 淄博

收稿日期: 2023年6月14日; 录用日期: 2023年7月9日; 发布日期: 2023年7月17日

## 摘要

目的: 评价上颌窦外提升加同期种植在后牙种植修复中的临床效果。方法: 收集2018年12月~2021年12月青岛大学附属医院西海岸院区口腔种植科30例行上颌窦外提升加同期种植患者, 共植入62颗种植体(均选择长度为11~12 mm种植体), 回顾性统计患者上颌窦成骨高度、术后3~6个月愈合及骨结合情况、牙龈健康状况、种植体稳定性及种植体存留率。结果: 手术顺利, 受植区平均牙槽骨高度 $3.7 \pm 0.8$  mm, 术后上颌窦外提升高度为 $8.93 \pm 1.39$  mm, 影像学检查结果显示96.8%的种植体与周围骨组织均结合良好, 未发生种植体周围炎、种植体松动脱落或上颌窦炎等并发症, 种植体均获得良好初期稳定性。结论: 上颌窦外提升加同期种植短期内即获得良好临床效果, 扩大后牙区种植的适应症, 远期效果有待长期随访。

## 关键词

上颌窦外提升, 牙种植术, 同期种植

# A Retrospective Study of Maxillary Sinus Augmentation and Simultaneous Implantation

Jing Zhang<sup>1,2,3</sup>, Keqian Zhi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>School of Stomatology, Qingdao University, Qingdao Shandong

<sup>2</sup>Department of Oral and Maxillofacial Surgery, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

<sup>3</sup>School of Stomatology, Qilu Medical University, Zibo Shandong

Received: Jun. 14<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jul. 9<sup>th</sup>, 2023; published: Jul. 17<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

**Objective:** To investigate the clinical and radiographic outcomes of the maxillary sinus floor elevation technique and simultaneous dental implantation. **Methods:** The study population compared 30 patients in whom 62 implants (the length of the implants were 11~12 mm) were inserted with the maxillary sinus floor from Dec. 2018 to Dec. 2021, at the Department of Implantology in the Affiliated Hospital of Qingdao University of West Coast District. The osteogenic height of maxillary sinus, the healing and bone union in 3~6 months after operation, and postoperative complications were retrospectively analyzed. **Results:** The operations were successful. The mean height of the alveolar process at the intended implant sites was  $3.7 \pm 0.8$  mm, and the mean elevation of the sinus floor was  $8.93 \pm 1.39$  mm. The surrounding bony tissues on imaging and 96.8% of them didn't have complication, such as peri-implantitis, loose implant, maxillary sinusitis, etc. The implants obtained good initial stability. **Conclusion:** A good clinical effect is obtained in the short term after maxillary sinus lifting and implantation in the same time. Extending the indication in the posterior tooth area, long-term effect is expected to be followed-up for a long time.

## Keywords

Maxillary Sinus Augmentation, Dental Implant, Simultaneous Implantation

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着种植技术的发展与人们口腔保健意识的提高,越来越多的牙列缺损及缺失患者倾向于选择种植义齿这类修复方式。但上颌后牙区由于牙槽骨的吸收或上颌窦的气腔化,导致上颌窦底与牙槽嵴顶间的骨量不足[1] [2],临床上常规采取上颌窦底提升术(maxillary sinus floor elevation)进行骨增量,以满足种植体初期稳定性的要求[3]。它包括两种经典术式:上颌窦外提升和上颌窦内提升。临床上根据患者 CBCT 结果,测量缺牙区上颌窦底剩余牙槽骨高度(residual bone height, RBH),选择不同的上颌窦底提升术式[4] [5]。上颌窦底外提升术应用于上颌骨后牙区 RBH 严重不足时,是在上颌后牙区的颊侧,约上颌窦底处的牙槽骨外侧壁上开窗,运用上颌窦外提升器械将上颌窦底黏膜抬高,在上颌窦底粘膜和 RBH 之间植入人工骨或自体骨,为种植体的植入提供物理空间[6]。有学者研究表明上颌窦内提时,无论采用何种种植体尖端形态都无法避免上颌窦底黏膜破裂的可能,其中锥形尖头种植体在内提升 8 mm 时窦底黏膜应力可达 101.55 MPa,且随提升的高度应力值会随之增加[7],上颌窦外提升术可以弥补上颌窦内提升术过程中盲式操作可能造成上颌窦底黏膜破裂、穿孔甚至窦内感染,提升空间更大。对于行上颌窦外提升术是否需要同期植骨,目前尚有争议[8] [9]。本研究通过对我院 2018 年 12 月~2021 年 12 月期间种植病例中行上颌窦外提同期种植的病例进行回顾性研究,为种植病例临床治疗提供参考。

## 2. 资料来源与方法

### 2.1. 资料来源

临床资料为青岛大学附属医院西海岸院区口腔种植科于 2018 年 12 月~2021 年 12 月期间接诊的需要

行上颌窦外提升同期植入的患者 30 例, 其中女性 17 例, 男性 13 例, 平均年龄为 $(39.7 \pm 7.3)$ 岁。纳入标准: 患者年龄 20~50 岁之间, 术前检查无全身系统性疾病、无骨质疏松、无牙周病, 患者无吸烟史、无头颈部放射治疗史、无静脉注射氨基双磷酸盐治疗史。术前经医患沟通, 皆签署种植术前同意书, 无种植修复禁忌证。本实验已通过青岛大学医学院伦理委员会审批。

## 2.2. 设备和材料

Ankylos 种植系统(德国); Straumann 种植系统(瑞士); Nobel Replace 种植系统(瑞典); 3I 种植系统(美国); 超声骨刀; 上颌窦外提升工具; PRF 膜(富血小板纤维蛋白); 海奥口腔修复膜(中国); Bio-Oss 人工骨粉(瑞士); Osstell ISQ 动度仪(瑞典)。

## 2.3. 手术过程

### 2.3.1. 术前准备

术前常规行 CBCT 测量缺牙区牙槽嵴骨的高度、厚度, 评估骨质密度, 种植位点定位, 选取合适种植体。植体长度选择选择, 参考相关研究报道。从修复的角度来看, 冠根比例最好小于 1:1, 中国人的牙冠平均长度为 7~8 mm [10], 黄金比例冠根比 = 1:1.618, 课题组前期研究认为选择长度为 11~12 mm 的种植体较为理想[11], 具体植体的直径长度选取参照患者 CBCT 测量结果。

### 2.3.2. 操作过程

复方盐酸阿替卡因局部浸润麻醉之前, 用聚维酮碘与 0.9%氯化钠溶液分别含漱 1 min, 颌面部消毒, 铺巾。术中于牙槽嵴顶正中作“一”字形切口, 近远中可达邻牙颈部作垂直切口, 切口直达骨面, 然后用骨膜剥离器沿牙槽嵴顶切口向颊侧龈方剥离粘骨膜瓣, 充分暴露上颌窦前外侧壁。术中参照 CBCT, 确定开窗的位置和范围。锯齿形超声骨制备矩形开窗口(10 mm × 5 mm), 骨窗下缘通常位于上颌窦底上方 3~5 mm 处, 以便于窦底粘膜的分离, 同时保障窦腔具备包含骨增量材料和提供血管原和骨原细胞的能力。如上颌窦被分嵴为 2 室或多室, 在行上颌窦外提升时, 骨开窗为 2 处或多处, 有利于安全提升上颌窦底黏膜。在剩余约 1 mm 骨厚度时用钝器敲击骨窗四周致其游离, 使截骨线形成骨折, 小心分离上颌窦底粘膜, 开窗处骨岛可向内向上旋转成为上颌窦内植骨区的顶部或取出后磨碎与植骨材料混合。用 Valsalva 呼气检测试验[12]检查上颌窦粘膜是否完整, 可见骨岛与粘膜随呼吸上下移动。确定种植位点后, 结合患者选择不同种植系统, 精准控制方向, 逐级扩孔预备, 然后抬高骨膜, 植入种植体至骨水平, 将生理盐水湿润的 Bio-Oss 骨粉与自体骨混合物填入上颌窦腔内。当游离端牙列缺损范围广泛, 骨量严重不足时可增加使用 PRF 膜[13] [14] [15] (如图 1 所示)。覆盖海奥口腔修复膜于开窗处, 覆盖的范围超出窗口边缘 5 mm。生理盐水冲洗, 黏骨膜瓣对位缝合。

### 2.3.3. 术后处理

术后嘱患者注意口腔卫生, 洗必泰/氯己定漱口水含漱; 口服抗生素 7 d; 局部冷敷 2 d; 1 周内不游泳, 勿用力吐痰、鼓气、擤鼻涕、打喷嚏; 术后 2 周拆线; 术后当天及术后 3 个月、术后 6 个月、术后 12 个月分别拍摄根尖片和口腔全景片, 检查种植体与周围骨组织结合情况。

## 2.4. 术后修复及评价

术后 3~6 个月评估种植体与周围软组织情况, 种植体周围牙龈指数、种植体周围骨吸收、种植体松动、种植体周围炎以及种植体稳定性等。若 CBCT 显示种植体理想的三维位置、种植体与骨结合良好、无种植体周围炎、无骨量丧失、无上颌窦炎症, 则行二期手术及固定义齿修复, 每 6 个月定期随访复查, 并对患者进行口腔卫生宣教。

### 3. 结果

30 例患者共植入 62 颗种植体, 其中 Nobel Replace 种植体 15 颗, Straumann 种植体 16 颗, Ankylos 种植体 21 颗, 3I 种植体 10 颗。患者上颌窦外提升同期种植术后 6~9 个月行全瓷冠或固定桥修复。利用 SPSS26.0 数据分析。

#### 3.1. 种植体成功率

修复后 6 个月复诊 Nobel Replace、Straumann、Ankylos 三种种植系统存留率为 100%, 3I 种植 10 颗, 有 2 颗发生脱落, 存留率为 80%, 详见表 1。

**Table 1.** Implant retention rate of maxillary sinus augmentation and simultaneous implantation

**表 1.** 上颌窦外提升与同期种植后种植体存留率

种植体系统	种植体数量(颗)	成功载荷(颗)	松动脱落数目(颗)	成功率
Nobel Replace	15	15	0	100%
Straumann	16	16	0	100%
Ankylos	21	21	0	100%
3I	10	8	2	80%

#### 3.2. 种植体龈沟出血指数(Sulcus Bleeding Index, SBI)

经统计学分析,  $P < 0.01$ , 按  $\alpha = 0.05$  检验水准, 差异无统计学意义, 四种种植系统的上颌窦外提升与同期种植术后种植体龈沟出血指数无差异, 详见表 2。

**Table 2.** Sulcus bleeding index of maxillary sinus augmentation and simultaneous implantation ( $M \pm Q$ )

**表 2.** 上颌窦外提升与同期种植后种植体龈沟出血指数( $M \pm Q$ )

种植体系统	0	1	2	3	4	5	H	P
Nobel Replace	9	3	1	1	1	0	1.270	0.736
Straumann	8	4	1	2	1	0		
Ankylos	14	4	2	1	0	0		
3I	6	2	0	0	1	1		

#### 3.3. 种植体稳定系数(Implant Stability Quotient, ISQ)

四种种植系统种植体术后即刻 ISQ 值结果 Straumann、Nobel Replace 大于 3I、Ankylos, 术后 3~6 个月 ISQ 值 Straumann、Nobel Replace 大于 3I、Ankylos。术后 3~6 个月均显示四种种植系统上颌窦外提升加同期种植术后 3~6 个月的 ISQ 值大于术后即刻, 故术后 3~6 个月优于术后即刻的稳定性, 详见表 3。

**Table 3.** ISQ of maxillary sinus augmentation and simultaneous implantation in different times ( $\bar{x} \pm S$ )

**表 3.** 上颌窦外提升与同期种植后种植体术后不同时间 ISQ 比较( $\bar{x} \pm S$ )

种植体系统	术后即刻	术后 3 个月	t	P
Nobel Replace	53.651 ± 2.044	65.080 ± 2.804	11.277	<0.01
Straumann	54.538 ± 2.359	64.582 ± 3.486	9.987	<0.01
Ankylos	51.986 ± 1.830	62.645 ± 2.897	14.663	<0.01
3I	51.798 ± 1.629	61.504 ± 3.964	7.725	<0.01

### 3.4. 上颌窦底新生骨高度

上颌窦外提升与同期种植术后 1 年测量新生骨高度值, 以近远中测量结果的平均值进行数据分析, 发现四种种植系统新生骨高度测量结果无明显统计学差异, 详见表 4。

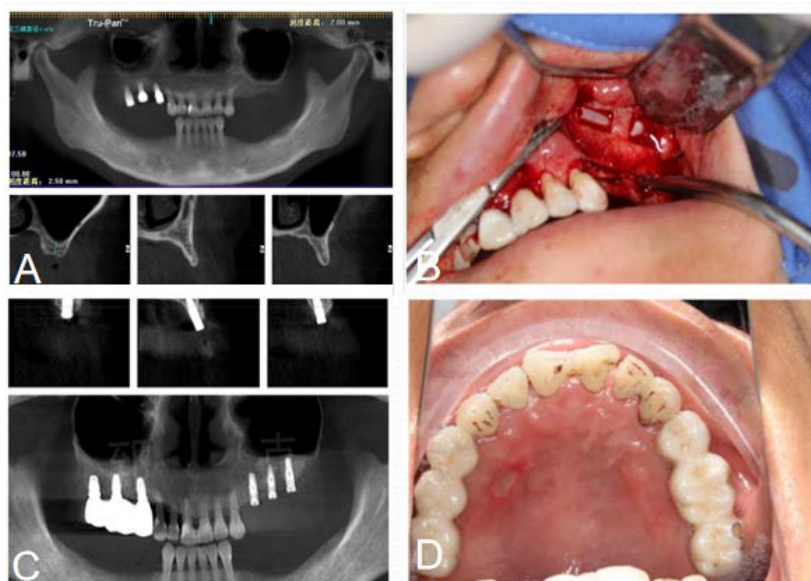
**Table 4.** Newly regenerated bone of maxillary sinus augmentation and simultaneous implantation after 1 year ( $\bar{x} \pm S$ )

**表 4.** 上颌窦外提升与同期种植术后 1 年新生骨高度( $\bar{x} \pm S$ )

种植体系统	新生骨高度值(mm)	F	P
Nobel Replace	4.859 ± 1.308	0.119	0.949
Straumann	4.747 ± 0.812		
Ankylos	4.689 ± 1.228		
3I	4.585 ± 1.392		

## 4. 典型病例

**病例描述:** 上颌窦外提升同期种植典型病例: 患者, 女, 53 岁, 双侧后牙游离端缺失, 于我院口腔科就诊, 经医患沟通, 患者不愿进行传统的可摘局部义齿修复, 希望能够采用最先进的口腔种植技术修复缺失牙。颌面影像学检查结果显示患者缺牙区牙槽骨高度及宽度均不足(如图 1(A)所示), 无法采取直接种植的方式, 最终选择上颌窦外提升同期植入种植体, 手术过程中有三处骨开窗, 剥离窦底膜后填入骨粉与 PRF 膜, 植入种植体, 覆盖海奥膜于开窗处, 覆盖的范围超出窗口边缘 5 mm。生理盐水冲洗, 黏骨膜瓣对位缝合(如图 1(B)所示)。术后种植体初期稳定性良好, 影像学资料显示种植体植入位置良好(如图 1(C)所示), 三个月后二期种植手术获得良好的穿龈愈合, 六个月后戴入修复体(如图 1(D)所示)。



(A) 术前曲面断层片; 受植区 CBCT 骨量图; (B) 左侧上颌窦外提升术中口内照; (C) 术后当天曲面断层片; 种植体植入后 CBCT 图; (D) 修复体戴入后口内照。

**Figure 1.** Maxillary sinus augmentation and simultaneous implantation of the patient, whose right upper posterior teeth were lost

**图 1.** 患者右上后牙缺失行上颌窦外提升同期种植



## 5. 讨论

针对上颌后牙区上颌窦气化, 种植骨量不足的问题, 解决方案有上颌窦提升术、短种植体植入、倾斜种植体植入三种, 目前以上颌窦提升术较为常用。根据手术入路不同, 又可分为上颌窦外提升术和内提升术两种术式。国际口腔种植学会(ITI)口腔种植临床指南中指出: 1) 若上颌窦底牙槽骨高度  $\geq 5$  mm, 且窦底平坦具有良好初期稳定性时, 可行上颌窦底提升同期种植; 若不能获得初期稳定性, 建议上颌窦底提升后分阶段种植; 2) 若上颌窦底牙槽骨高度  $< 5$  mm, 或窦底骨高度  $\geq 5$  mm 但上颌窦存在副腔隙或上颌窦呈斜行时, 应用上颌窦侧壁开窗技术, 同期或分阶段植入种植体[16]。学者 Tawil 等[17]通过对比 109 例患者侧壁开窗上颌窦底提升术同期与延期种植未发现两者有明显差异。Schwarz [18]等人还认为, 当上颌窦存在分嵴或残骨高度小于 3.5 mm 会增高上颌窦底膜穿孔风险。

我们通过前期研究, 认为上颌窦外提升患者骨量高度在 2~7 mm, 上颌窦骨皮质达 2 mm, 可行上颌窦外提升术加同期种植。骨量提升量大的病例在植入骨粉的同时植入 PRF 膜可减少骨粉用量, 减少手术费用, 患者术后稳定, 种植后成功率高。本研究上颌窦侧壁小窗口外提升同期种植体植入, 结果显示种植体的成功率为 96.78%。提升前上后牙牙槽骨高度为  $3.75 \pm 0.66$  mm, 采用不同种植系统经上颌窦外提升同期种植术后 3~6 个月复诊结果显示, 患者龈沟出血指数无统计学差异, 种植后即刻和三个月 ISQ 值 Straumann、Nobel Replace 大于 3I 与 Ankylos 种植系统, 说明 Straumann、Nobel Replace 两种植系统外提升同期种植后获得初期稳定性优于 3I 与 Ankylos 种植系统。修复完成后新增骨量四种植系统无差异。术后上颌窦外提升高度为  $8.93 \pm 1.40$  mm, 载种植体后植体初期稳定性较好, 患者自觉良好, 口内检查与 X 线检查结果显示骨结合状况良好。综合我院区口腔种植科所采用的四种植系统来看, 针对上后牙种植区骨量不足采用上颌窦外提升同期种植的术式, 种植修复牙列缺损骨量不足患者成功率高, 种植后修复效果良好, 该术式可以减少患者就诊与手术次数, 缩短治疗周期。手术操作过程中也可能有以下并发症产生, 上颌窦外提升同期种植的主要并发症有上颌窦炎、出血、感染、骨粉的吸收和上颌窦的穿孔[19][20][21]。一旦发生上颌窦急性或慢性炎症, 应当及时转入耳鼻喉科, 进行全身和局部治疗。术中出血原因通常是损伤上颌窦骨壁的血管, 例如上牙槽前、后动脉和腭大动脉的分支, 一旦发生出血压迫止血, 或从骨壁剥离动脉, 血管自行止血。感染病灶应该杜绝在 CBCT 术前评估阶段, 要求行 CBCT 检查, 术前先处理感染病灶。上颌窦粘膜的穿孔可能发生在骨窗切割或窦底粘膜剥离时, 穿孔范围在 10 mm 以下, 用可吸收胶原屏障膜修补; 超过 10 mm, 放弃本次手术, 三个月愈合后再次手术。目前, 我们手术病例术前皆严格把握适应证, 通过 X 线片对患者骨质密度进行评估, 掌握手术技巧, 未发生以上情况, 达到满意的临床效果。上颌窦外提升同期种植术一般在临床上多用于上颌窦健康者[22], 但是患者若存在上颌窦内残根、囊肿等情况也并非该术式的绝对禁忌证, 病人自觉若无主观症状, 影像检查结果显示如囊肿较小, 可通过术前进行精准判断与评估, 或者选择在上颌窦提升术前、术中行囊肿摘除术再进行种植修复[23][24]。该研究局限性在于观察时间不够长久, 后期修复后骨量变化有待进一步追踪观察。

综上, 上颌窦外提升同期种植术可用于上颌后牙区骨量不足的种植技术, 安全有效, 本研究短期内取得良好满意效果, 值得推广和应用, 但是仍需增大样本量及临床进一步研究。

### 作者贡献

鄧克謙、张静参与了研究设计; 鄧克謙、张静参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意了最终稿件。

### 基金项目

山东省/医药卫生科技发展计划项目(202108020882)。

## 参考文献

- [1] Kaufman, E. (2003) Maxillary Sinus Elevation Surgery: An Overview. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, **15**, 272-282. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2003.tb00298.x>
- [2] Pietrokovski, J. and Massler, M. (1967) Alveolar Ridge Resorption Following Tooth Extraction. *Journal of Prosthetic Dentistry*, **17**, 21-27. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(67\)90046-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(67)90046-7)
- [3] 黄定明, 张岚, 满毅. 牙保存相关上颌窦底提升术的生物学基础[J]. 国际口腔医学杂志, 2023, 50(3): 251-262.
- [4] Sakuma, S., Ferri, M., Imai, H., et al. (2020) Involvement of the Maxillary Sinus Ostium (MSO) in the Edematous Processes after Sinus Floor Augmentation: A Cone-Beam Computed Tomographic Study. *International Journal of Implant Dentistry*, **6**, Article No. 35. <https://doi.org/10.1186/s40729-020-00233-7>
- [5] Fugazzotto, P.A. and Vlassis, J. (1998) Long-Term Success of Sinus Augmentation Using Various Surgical Approaches and Grafting Materials. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, **13**, 52-58.
- [6] Jensen, O.T., Shulman, L.B., Block, M.S., et al. (1998) Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, **13**, 11-45.
- [7] 邓引昕, 马攀. 不同尖端形态的种植体在上颌窦底黏膜不同剥离范围时窦底黏膜的生物力学分析[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2022, 23(4): 262-266+309.
- [8] Kasabah, S., Simunek, A., Krug, J., et al. (2002) Maxillary Sinus Augmentation Using Deproteinized Bovine Bone (Bio-Oss®) and Impladent® Dental Implant System Part I. Comparison between One-Stage and Two-Stage Procedure. *Acta Medica*, **45**, 115-118. <https://doi.org/10.14712/18059694.2019.66>
- [9] 金岳鹏, 林野, 邱立新, 等. 上颌窦底植骨种植效果的回顾性研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2005, 40(60): 441.
- [10] 翁希里, 于世宾, 赵守亮, 等. 关中地区 1000 个汉族人恒牙解剖形态测量[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2007, 17(2): 75-77.
- [11] 高岭, 王启博, 周民站, 等. 黄金比例在上颌窦外提升术及同期种植体植入术中的应用评价[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2018, 16(3): 227-230.
- [12] 陈德平, 刘倩, 皮雪敏, 等. 穿牙槽嵴上颌窦底提升的临床程序[J]. 中国口腔种植学杂志, 2023, 28(2): 128-132.
- [13] Kornuthisophon, C., Pirarat, N., Osathanon, T., et al. (2020) Autologous Platelet-Rich Fibrin Stimulates Canine Periodontal Regeneration. *Scientific Reports*, **10**, Article No. 1850. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58732-x>
- [14] Raja, V.S. and Naidu, E.M. (2008) Platelet-Rich Fibrin: Evolution of a Second Generation Platelet Concentrate. *Indian Journal of Dental Research*, **19**, 42-46. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.38931>
- [15] Ghanaati, S., Booms, P., Orłowska, A., et al. (2014) Advanced Platelet-Rich Fibrin: A New Concept for Cell-Based Tissue Engineering by Means of Inflammatory Cells. *Journal of Oral Implantology*, **40**, 679-689. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-14-00138>
- [16] 宿玉成. 国际口腔种植学会(ITI)口腔种植临床指南[M]. 第 5 版. 北京: 人民军医出版社, 2012: 20-33.
- [17] Tawil, G., Tawil, P. and Khairallah, A. (2016) Sinus Floor Elevation Using the Lateral Approach and Bone Window Repositioning I: Clinical and Radiographic Results in 102 Consecutively Treated Patients Followed from 1 to 5 Years. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, **31**, 827-834. <https://doi.org/10.11607/jomi.4570>
- [18] Schwarz, L., Schiebel, V., Hof, M., et al. (2015) Risk Factors of Membrane Perforation and Postoperative Complications in Sinus Floor Elevation Surgery: Review of 407 Augmentation Procedures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **73**, 1275-1282. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2015.01.039>
- [19] Starch-Jensen, T. and Jensen, J.D. (2017) Maxillary Sinus Floor Augmentation: A Review of Selected Treatment Modalities. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, **8**, e3. <https://doi.org/10.5037/jomr.2017.8303>
- [20] Hsu, Y.-T., Rosen, P.S., et al. (2022) Complications of Sinus Floor Elevation Procedure and Management Strategies: A Systematic Review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, **24**, 740-765. <https://doi.org/10.1111/cid.13086>
- [21] Boffano, P. and Forouzanfar, T. (2014) Current Concepts on Complications Associated with Sinus Augmentation Procedures. *Journal of Craniofacial Surgery*, **25**, e210-e212. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000000438>
- [22] Yilmaz, H.G. and Tözüm, T.F. (2012) Are Gingival Phenotype, Residual Ridge Height, and Membrane Thickness Critical for the Perforation of Maxillary Sinus. *Journal of Periodontology*, **83**, 420-425. <https://doi.org/10.1902/jop.2011.110110>
- [23] Mardinger, O., Manor, I., Mijiritsky, E., et al. (2007) Maxillary Sinus Floor Augmentations in the Presence of Antral Pseudocysts: A Clinical Approach. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **103**, 180-184. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2006.03.008>
- [24] Tang, Z.H., Wu, M.J., Xu, W.H., et al. (2011) Implants Placed Simultaneously with Maxillary Sinus Floor Augmentations in the Presence of Antral Pseudocysts: A Case Report. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **40**, 998-1001. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2011.02.038>