

· 指南与共识 ·

上颌窦底提升专家共识：上颌窦间隔

中华口腔医学会口腔种植专业委员会

通信作者：周延民，吉林大学口腔医院种植科 130021, Email: zhouym62@126.com, 电话：0431-88796025；宿玉成，中国医学科学院北京协和医院口腔种植中心 100032, Email: yuchengsu@163.com, 电话：010-66212299

执笔专家：孙晓琳（吉林大学口腔医院）；周延民（吉林大学口腔医院）

专家组名单：刘静明，陈明（首都医科大学附属北京口腔医院）；黄元丁（重庆医科大学附属口腔医院）；谢志刚（昆明医科大学附属口腔医院）；高永波（深圳市龙岗中心医院）；戈怡（中国医学科学院北京协和医院）；王兴，邱立新，陈波（北京大学口腔医院）；陈江（福建医科大学口腔医院）；柳忠豪（滨州医学院附属烟台口腔医院）；满毅（四川大学华西口腔医院）；曲哲（大连市口腔医院）；施斌（武汉大学口腔医院）；王慧明（浙江大学医学院附属口腔医院）；吴轶群（上海交通大学医学院附属第九人民医院）；张健（天津市口腔医院）；邹德荣（上海交通大学医学院附属第六人民医院）

【摘要】 上颌窦间隔是常见于上颌窦内的骨性结构，在设计上颌窦底提升时，了解上颌窦间隔的存在至关重要。因此，本文就上颌窦间隔的分类、解剖生物学特征、对上颌窦成骨的影响、其处理方法及原则等方面进行阐述，以期临床存在上颌窦间隔的上颌窦底提升实施提供参考依据，降低由于上颌窦间隔存在而引起的并发症。

【关键词】 上颌窦间隔；上颌窦底提升；成骨；专家共识

Expert consensus on maxillary sinus floor elevation: maxillary sinus septum

Chinese Society of Oral Implantology

Corresponding authors: Zhou Yanmin, Department of Oral Implantology, School and Hospital of Stomatology, Jilin University, Changchun 130021, China, Email: zhouym62@126.com, Tel: 0086-431-88796025; Su Yucheng, Dental Implant Center, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100032, China, Email: yuchengsu@163.com, Tel: 0086-10-66212299

Writing authors: Sun Xiaolin (School and Hospital of Stomatology, Jilin University); Zhou Yanmin (School and Hospital of Stomatology, Jilin University)

List of expert groups for comments: Liu Jingming, Chen Ming (Beijing Stomatological Hospital, Capital Medical University); Huang Yuanding (Affiliated Stomatological Hospital of Chongqing Medical University); Xie Zhigang (The Affiliated Stomatological Hospital of Kunming Medical University); Gao Yongbo (Shenzhen Longgang Central Hospital); Ge Yi (Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences);

DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2024.04.003

收稿日期 2023-10-23 本文编辑 石淑芹，宋宇

引用本文：中华口腔医学会口腔种植专业委员会. 上颌窦底提升专家共识：上颌窦间隔 [J]. 中国口腔种植学杂志, 2024, 29(2): 103-108. DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2024.04.003.

Wang Xing, Qiu Lixin, Chen Bo(Peking University School and Hospital of Stomatology); Chen Jiang(Hospital of Stomatology, Fujian Medical University); Liu Zhonghao (Yantai Stomatological Hospital Affiliated to Binzhou Medical); Man Yi(West China Hospital of Stomatology Sichuan University); Qu Zhe(Dalian Stomatological Hospital); Shi Bin (Hospital of Stomatology, Wuhan University); Wang Huiming(Stomatology Hospital, Zhejiang University School of Medicine); Wu Yiqun (Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine); Zhang Jian(Tianjin Stomatological Hospital); Zou Derong (Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine)

【Abstract】 The maxillary sinus septum is a common bony structure in the maxillary sinus. It is very important to understand the presence of the maxillary sinus septum when designing the sinus floor elevation. Therefore, this paper summarizes the classification of maxillary sinus septum, its anatomical and biological characteristics, its influence on maxillary sinus osteogenesis, and its treatment methods and principles, in order to provide a reference for the clinical implementation of sinus floor elevation with maxillary sinus septum, and to reduce the complications caused by the presence of maxillary sinus septum.

【Key words】 Maxillary sinus septum; Sinus floor elevation; Osteogenesis; Expert Consensus

上颌窦间隔 (maxillary sinus septum) 是起源于上颌窦下壁或侧壁的骨性结构, 可将窦腔分成两个或更多小腔, 较常发生于上颌窦底。在设计上颌窦底提升时, 了解上颌窦间隔的存在至关重要, 然而目前关于上颌窦间隔对于上颌窦底提升的影响尚无统一共识。因此, 本文结合多位专家的临床经验及相关研究, 同时在循证医学的基础上, 就上颌窦间隔的分类、解剖生物学特征、对上颌窦成骨的影响、其处理方法及原则等方面进行阐述, 以期为临床存在上颌窦间隔的上颌窦底提升实施提供参考依据, 降低由于上颌窦间隔的存在引起的并发症。

相关术语及定义

1 上颌窦间隔 (maxillary sinus septum): 又称 Underwood 氏间隔 (Underwood septum), 是上颌窦内 (多为窦底) 突起的骨皮质骨壁, 将上颌窦腔分成两个或多个腔室, 通常具有对称性特点。分隔的程度各不相同, 一般位于第二前磨牙和第一磨牙区域之间^[1]。

2 施耐德膜 (Schneiderian membrane): 又称上颌窦黏膜、上颌窦黏骨膜, 是上颌窦窦腔表面的黏膜与骨膜的合称, 厚度仅 1 mm 左右。上颌窦底提升时, 将其视为“一层”从上颌窦窦腔骨壁表面剥离。上颌窦黏骨膜分为三层, 由表

及里为上皮层、固有层和骨膜层。上皮层由纤毛柱状上皮细胞、杯状细胞、基底细胞和基底膜所构成。固有层由疏松结缔组织所构成, 内含小动脉、小静脉、末梢神经、淋巴管和黏液腺等。黏液腺通过上皮层开口于上颌窦腔。骨膜层为菲薄的纤维结缔组织, 也被称为骨膜样层^[1]。

3 上颌窦黏骨膜穿孔 (maxillary sinus mucoperiosteum perforation): 指上颌窦底提升或其他上颌窦相关手术 (例如囊肿摘除或拔牙等) 术中发生的上颌窦黏骨膜破裂^[1]。

4 上颌窦底提升 (sinus floor elevation): 将上颌窦底黏骨膜自窦底及周围骨壁分离, 形成一个隔离的空间, 植入骨增量材料以增加窦底骨高度, 同期或分阶段植入种植体。包括侧壁开窗上颌窦底提升和穿牙槽嵴上颌窦底提升两种外科程序^[1]。

5 侧壁开窗上颌窦底提升 (lateral window technique for sinus floor elevation): 在上颌窦外侧壁开骨窗, 获得进入上颌窦的入路, 剥离并抬起上颌窦底及其周围黏骨膜, 植入骨增量材料, 增加窦底骨高度, 同期或分阶段植入种植体^[1]。

6 穿牙槽嵴上颌窦底提升 (transalveolar technique for sinus floor elevation): 预备种植窝至上颌窦底, 通过此入路抬起窦底黏骨膜并植入骨增量材料, 增加窦底骨高度, 同期植入种植

体^[1]。

上颌窦间隔的发现及检出率

上颌窦间隔, 又称 Underwood 氏间隔 (Underwood septum)。1910 年, Underwood 将其描述为上颌窦内的骨皮质骨壁结构, 形似倒置的哥特式拱门, 起自于上颌窦的下壁或侧壁, 可将窦腔分成两个或更多小腔^[2]。2012 年, Ogle 等将其定义为上颌窦内高度至少为 2.5 mm 的骨性支柱^[3]。

上颌窦间隔是一种较为常见的解剖结构变异, 其发生与患者年龄以及左右侧均无关。Wang 等发现中国人上颌窦间隔的发生率为 46.9% (279/595 名患者), 在上颌第二磨牙处发生率最高^[4]。另外, Abesi 等综述 19 篇关于上颌窦间隔的研究, 涉及 6507 名受试者和 12536 个上颌窦, 发现 34.7% 的上颌窦内存在间隔。22.9% 的患者表现为单侧上颌窦间隔, 17.7% 的患者表现为双侧上颌窦间隔。男性上颌窦间隔的发生率为 51.9%, 高于女性 (47.0%)。左上颌窦和右上颌窦的发生率分别为 34.8% 和 34.3%。冠状位上颌窦间隔最为常见, 并且大多数间隔为不完全间隔^[5]。

此外, 由于评估方法和判别标准的不同, 文献报告上颌窦间隔的发现率有较大的不同。其中, 尸体或头骨标本、临床评估、曲面体层放射线片和 CBCT 的检出率分别为 9.5%~31.7%、30.4%、25.0%~35.9% 和 10.5%~65.5%。多个研究报告均表明, CBCT 比曲面体层放射线片能更准确地检测纵隔, 曲面体层放射线片的假阳性和假阴性率高于 CBCT^[6-8], 因此, 相较于曲面体层放射线片, CBCT 是诊断上颌窦间隔更可靠的方法^[9], 可以确定间隔的类型、大小、位置及其对上颌窦底提升的术中影响。同时, 结合数字化三维重建, CBCT 可更直观地显示上颌窦间隔的位置、走行及形态等。

上颌窦间隔的分类

上颌窦间隔可根据形成机制、发育成熟度、间隔所处的平面、间隔平面与腭中缝的夹角、间隔走行等进行分类。

1 按照形成机制的分类, Krennmair 等将上颌窦间隔分为原发性间隔 (primary septum) 和

继发性间隔 (secondary septum) 两种^[6]。

1.1 原发性间隔: 起源于上颌骨和牙萌出的发育, 是先天发育形成的^[7]。

1.2 继发性间隔: 由于牙缺失后上颌窦底的不规则气化而造成, 可以被认为是两个吸收率不同区域之间的残留物^[3-4]。

Ogle 等认为, 原发性间隔多位于第二前磨牙和第一磨牙的牙根之间、第一和第二磨牙之间或第三磨牙牙根的远端^[3]。Krennmair 等认为, 天然牙上方的间隔是原发性的, 缺牙位点上方的间隔可以是原发或继发的^[6]。Rancitelli 等通过 CBCT 评估了 95 例病例, 其中原发性间隔 60 例 (63.1%), 继发性间隔 35 例 (36.9%), 原发性间隔的分布为前部 36%、中部 31%、后部 33%^[10]。

2 按照发育的成熟度分类, 可分为不完全上颌窦间隔 (incomplete septum) 和完全性间隔 (complete septum) 两种。Park 等通过 CBCT 影像学评估发现, 完全性间隔比例较高 (74.7%), 不完全性间隔比例较低 (25.2%)^[11]。

2.1 不完全上颌窦间隔: 上颌窦间隔未从上颌窦的一壁伸展到另一个壁, 如从外侧壁到内侧壁, 或从底壁到上壁。

2.2 完全上颌窦间隔: 一个完整的或几乎完整的上颌窦间隔从上颌窦的一端垂直或水平地延伸到另一端, 它将窦腔分成两个或多个不同的部分^[11]。需要注意的是, 完全上颌窦间隔并非是指其将上颌窦完全间隔开, Schwarz 等未发现任何间隔将窦腔完全分成两个独立的部分^[12]。

3 按照间隔所处的平面, 可分别将不完全上颌窦间隔和完全上颌窦间隔进行如下分类。

3.1 不完全上颌窦间隔的方向^[13]分为: 基底垂直向间隔 (basal perpendicular septum)、部分垂直向间隔 (partial perpendicular septum) 和部分横向间隔 (partial transverse septum)。

3.2 完全上颌窦间隔的方向: Younes 等按照间隔所处的平面把完全上颌窦间隔 (complete septum) 分为 3 类^[14]。

3.2.1 水平型间隔 (horizontal septum): 上颌窦间隔的平面与上颌窦底保持平行, 一个完整或几乎完整的水平型间隔将一个窦腔分成上腔和下腔。

3.2.2 横向型间隔 (transverse septum), 又称垂直向间隔 (perpendicular septum): 上颌窦间隔起于上颌窦底, 沿颊腭向垂直走行, 一个

完整的横向/垂直间隔将上颌窦分成前后（近中/远中）2个腔。

3.2.3 矢状型间隔（sagittal septum）：上颌窦间隔起于上颌窦底，沿近远中向走行，一个完全的矢状型间隔将上颌窦分成外侧腔和内侧腔。

Schwartz-Arad等对407例上颌窦底提升病例的分析显示：绝大多数观察到的间隔是横向型（93.5%），矢状型占4.9%，水平型占1.6%^[12]。

4 按照间隔平面与腭中缝的夹角分类，Dragan等根据上颌窦间隔的平面与腭中缝的夹角确定方向，将其分为3类^[15]。

4.1 垂直型间隔（vertical septum）：上颌窦间隔平面与腭中线夹角接近90°左右。

4.2 倾斜型间隔（oblique septum）：上颌窦间隔平面与腭中线夹角小于或大于90°。

4.3 矢状型间隔（sagittal septum）：上颌窦间隔平面与腭中线平行。

Dragan等通过CBCT对100例有牙患者和100例无牙颌患者的双侧上颌窦间隔进行了数字化测量和对比，发现在无牙颌患者中垂直型间隔占比为47%，倾斜型间隔为53%；在有牙患者中，垂直型间隔占比为18.8%，倾斜型间隔为81.2%。矢状型间隔在2类患者中检测到的概率为0^[15]。

目前，临床常根据间隔走行进行分类^[16]：I型间隔为颊舌向（内外方向或冠状面）走行的间隔，CBCT水平面断层是诊断I型间隔的关键断层；II型间隔为近远中向（前后方向或矢状面）走行的间隔，矢状面断层是诊断II型间隔的关键断层；III型间隔为横向（水平向或水平面）走行的间隔，矢状面断层也是诊断III型间隔的关键断层；IV型间隔为I型、II型和III型间隔中2类或3类间隔的组合。

上颌窦间隔的解剖生物学特征

1 上颌窦间隔的形态和组成

上颌窦间隔的高度通常大于宽度，当间隔走向为内外侧时（垂直型）通常更大，且表现出经典的倒置哥特式拱门形状。上颌窦间隔通常由骨皮质组成，然而如果间隔较宽，其内部可能有骨松质。

1.1 上颌窦间隔的高度

Rancitelli等通过CBCT评估发现：前部间隔的高度为（7.02 ± 4.01）mm，中部间隔为

（7.13 ± 4.17）mm，后部间隔为（4.38 ± 2.00）mm；原发性间隔的平均高度为5.5 mm（95%CI 3.1~7.8 mm）；继发性隔板的平均高度为3.40 mm（95%CI 0.76~6.06 mm）。二者平均值之间的差异为2.1 mm（95%CI 0.3~3.8 mm），差异具有统计学意义（ $P=0.0177$ ）^[10]。

1.2 上颌窦间隔的宽度（厚度）

上颌窦间隔的宽度通常很薄，但也可以很宽^[2]。Dragan等通过CBCT对100例有牙患者和100例无牙颌患者上颌窦间隔各断面的厚度进行了测量^[15]，发现无牙颌患者间隔的平均厚度为1.24~5.05 mm（最大值11.5 mm），有牙患者间隔的平均厚度为1.12~4.78 mm（最大值9.6 mm）。

2 上颌窦间隔的施耐德膜厚度

施耐德膜的厚度通常约为1 mm，在上颌窦的不同区域有所不同，上颌窦间隔上附着的施耐德膜较薄。目前关于间隔对膜厚度影响的确切研究数据还较少，且存在一定矛盾。Çakur等发现，施耐德膜的厚度与间隔的存在呈负相关，即有间隔的病例其窦膜的厚度相对较薄^[17]。然而，Rancitelli等却认为，上颌窦间隔的大小与施耐德膜的厚度之间没有显著的比例关系（ $P=0.53$ ），但后者可能会因为上颌窦间隔的存在而变得更厚^[10]。

上颌窦间隔对成骨的影响

上颌窦的宽度和角度直接影响成骨过程中血液供应和成骨细胞迁移，进而影响成骨。在窄的上颌窦内，由于颊腭侧骨壁之间角度小、水平距离短，骨增量材料可以更容易获得来自内外侧骨壁的充足血供，成骨细胞迁移所需时间更短，因此成骨速度加快，骨吸收量相对少。其次，上颌窦的宽度和角度影响上颌窦黏骨膜张力。当提升相同高度时，宽的上颌窦内膜张力更大，压迫骨材料发生吸收。最后，不同体积的窦腔所形成的骨壁支撑效果不同。在窄的上颌窦腔内，两侧骨壁可以牢固地支撑骨增量材料，使得骨增量材料不易发生塌陷，更好地维持原有骨量^[18]。当上颌窦间隔存在时，可增强对骨增量材料的支撑和稳定，增加细胞来源，有利于新骨形成，稳定骨增量轮廓^[16]。

此外，上颌窦炎症也是影响上颌窦成骨的主要因素之一。上颌窦间隔主要存在于上颌窦中部，

尽管上颌窦间隔本身对炎症形成无明显影响,但上颌窦间隔的存在将增加上颌窦底提升的难度,操作不当时容易引起上颌窦黏骨膜的破损或穿通,从而引起上颌窦炎的发生,影响成骨效果。如存在上颌窦间隔,术前需要制定相应的手术计划,避免在骨嵴处进行穿牙槽嵴上颌窦底提升,使锐利的骨嵴刺破上颌窦底黏骨膜导致上颌窦底穿通,引起上颌窦炎的发生,影响上颌窦底提升的成骨效果。

对于存在上颌窦间隔的上颌窦进行穿牙槽嵴上颌窦底提升过程中的成骨效果,不同学者有不同看法。较多学者认为穿牙槽嵴上颌窦底提升为盲视下操作,上颌窦底间隔对穿牙槽嵴上颌窦底提升影响较大^[19];也有学者认为上颌窦底间隔对穿牙槽嵴上颌窦底提升后成骨效果无明显影响,因此,可放宽穿牙槽嵴上颌窦底提升的适应证^[18]。同时也有研究尝试以上颌窦间隔作为可用骨高度的替代来源治疗缺牙患者,试验平均增加的骨高度为 (2.18 ± 1.47) mm,从而可以实现更长的种植体植入,直径4 mm、高度7 mm种植体与上颌窦间隔最贴合^[21];也可以更好地调整种植体的轴向角度 $(45^\circ \sim 135^\circ)$ ^[22]。Dragan等也提出矢状面间隔平面与上颌骨水平面形成的夹角有利于种植体植入^[23],但该操作的种植成功率以及适宜种植的间隔标准如宽度及高度需要进一步观察。

上颌窦间隔的处理原则及方法

1 侧壁开窗上颌窦底提升中的间隔处理原则与方法

1.1 骨窗设计

上颌窦间隔的存在主要影响侧壁开窗上颌窦底提升的骨窗设计。当有间隔存在时,应考虑骨窗的位置、数量和类型等。

1.1.1 骨窗的位置

依据间隔是否偏上颌窦底提升空间的近中或远中,来调整骨窗前缘或后缘的位置,便于安全剥离上颌窦底黏骨膜和间隔表面的黏骨膜,降低上颌窦膜穿孔风险,形成充分的上颌窦底提升空间。

1.1.2 骨窗的数量

单个骨窗^[4, 8-11]当间隔位于底壁与上颌窦外侧骨板无接触,开窗后的骨板内外活动并不会受到影响时,可在上颌窦外侧壁开窗后正常剥离上

颌窦膜。若间隔虽不接触上颌窦外侧骨板,但位于上颌窦黏骨膜剥离范围内,也可在上颌窦外侧壁开一个骨窗,但上颌窦膜的剥离要慎重处理,具体方法见窦膜的剥离。

多个骨窗 当间隔与上颌窦外侧骨板有完全或不完全的接触时,可避开上颌窦间隔并在其两侧(近远中侧或上下方)进行开窗,分别剥离2个骨窗内附于上颌窦底及间隔两侧的窦膜,将其提升后同期植入骨增量材料^[4, 8-10, 14]。如果上颌窦底提升的术区内同时存在一个以上的间隔,并将上颌窦分隔为若干个,则可以考虑在间隔之间和间隔外侧均予开窗。

1.1.3 骨窗的类型

通常选择揭盖式骨窗或薄片式岛状骨窗,便于间隔周围黏骨膜的剥离和掌控提升空间。

1.2 窦膜的剥离

上颌窦膜的剥离方法有2种:①剥离上颌窦底及附着于间隔骨面上的窦膜,完全暴露后不处理间隔直接植入骨增量材料;②剥离上颌窦底和间隔在窦底基部的窦膜,然后将间隔的基部切断,注意不要形成多余的骨折和黏骨膜损伤,完全离断后将间隔连同窦膜一并剥离并提起,或将隔断取出后放置骨增量材料^[24]。

2 穿牙槽嵴上颌窦底提升中的间隔处理原则及方法

若上颌窦底提升位点未波及间隔,可进行常规穿牙槽嵴上颌窦底提升;若上颌窦底提升位点波及间隔,包括间隔位于上颌窦底提升位点上方,或在上颌窦底提升范围内,则不建议进行常规穿牙槽嵴上颌窦底提升,应改为侧壁开窗上颌窦底提升。

共识观点

上颌窦间隔为上颌窦内高度至少为2.5 mm的锐性骨性突起。临床可通过CBCT对其进行诊断,并根据间隔的走行可分为4类。侧壁开窗上颌窦底提升中应根据间隔位置和间隔数量选择适当的处理方式,确保上颌窦底提升的成功。若常规穿牙槽嵴上颌窦底提升的抬高范围波及间隔,则建议改为侧壁开窗上颌窦底提升。

利益冲突 本文作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 孙晓琳:直接参与文章撰写;陈波、陈江、陈明、高永波、戈怡、黄元丁、刘静明、柳忠豪、满毅、邱立新、曲哲、

施斌、宿玉成、王慧明、王兴、吴轶群、谢志刚、张健、周延民、邹德荣：文章审阅、对文章提出指导性意见；周延民：直接参与文章设计和指导文章修改；宿玉成：“上颌窦底提升专家共识”项目总负责人

参 考 文 献

- [1] 宿玉成. 口腔种植学词典 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [2] Underwood AS. An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus[J]. *J Anat Physiol*, 1910,44(4):354-369.
- [3] Ogle OE, Weinstock RJ, Friedman E. Surgical anatomy of the nasal cavity and paranasal sinuses[J]. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2012,24(2):155-166. DOI: 10.1016/j.coms.2012.01.011.
- [4] Wang W, Jin L, Ge H, et al. Analysis of the prevalence, location, and morphology of maxillary sinus septa in a northern chinese population by cone beam computed tomography[J]. *Comput Math Methods Med*, 2022,2022:1644734. DOI: 10.1155/2022/1644734.
- [5] Abesi F, Yousefi MJ, Zamani M. Prevalence and anatomical characteristics of maxillary sinus septa: a systematic review and meta-analysis of cone-beam computed tomography studies[J]. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*, 2023,35:501-507. DOI: 10.1016/j.ajoms.2023.03.015.
- [6] Krennmair G, Ulm CW, Lugmayr H, et al. The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 1999,57(6):667-671; discussion 671-672. DOI: 10.1016/s0278-2391(99)90427-5.
- [7] Kasabah S, Slezák R, Simůnek A, et al. Evaluation of the accuracy of panoramic radiograph in the definition of maxillary sinus septa[J]. *Acta Medica (Hradec Kralove)*, 2002,45(4):173-175.
- [8] González-Santana H, Peñarrocha-Diago M, Guarinos-Carbó J, et al. A study of the septa in the maxillary sinuses and the subantral alveolar processes in 30 patients[J]. *J Oral Implantol*, 2007,33(6):340-343. DOI: 10.1563/1548-1336(2007)33[340:ASOTSI]2.0.CO;2.
- [9] Maestre-Ferrín L, Galán-Gil S, Rubio-Serrano M, et al. Maxillary sinus septa: a systematic review[J]. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2010,15(2):e383-e386. DOI: 10.4317/medoral.15.e383.
- [10] Rancitelli D, Borgonovo AE, Cicciù M, et al. Maxillary sinus septa and anatomic correlation with the schneiderian membrane[J]. *J Craniofac Surg*. 2015, 26(4):1394-1398. DOI: 10.1097/SCS.0000000000001725.
- [11] Park YB, Jeon HS, Shim JS, et al. Analysis of the anatomy of the maxillary sinus septum using 3-dimensional computed tomography[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011,69(4):1070-1078. DOI: 10.1016/j.joms.2010.07.020.
- [12] Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival[J]. *Journal of Periodontology*.2004,75(4):511-516. DOI: 10.1902/jop.2004.75.4.511.
- [13] Sigaroudi AK, Kajan ZD, Rastgar S, et al. Frequency of different maxillary sinus septal patterns found on cone-beam computed tomography and predicting the associated risk of sinus membrane perforation during sinus lifting[J]. *Imaging Science in Dentistry*, 2017, 47(4): 261-267. DOI: 10.5624/isd.2017.47.4.261.
- [14] Younes R, Nader R, Khoury G. Sinus grafting techniques: a step-by-step guide[M]. Berlin: Springer, 2015.
- [15] Dragan E, Odri GA, Melian G, et al. Three-dimensional evaluation of maxillary sinus septa for implant placement[J]. *Med Sci Monit*, 2017,23:1394-1400. DOI: 10.12659/msm.900327.
- [16] 宿玉成. 上颌窦底提升 [M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2022.
- [17] Çakur B, Sümbüllü MA, Durna D. Relationship among schneiderian membrane, underwood's septa, and the maxillary sinus inferior border[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2013,15(1):83-87. DOI: 10.1111/j.1708-8208.2011.00336.x.
- [18] Jang HY, Kim HC, Lee SC, et al. Choice of graft material in relation to maxillary sinus width in internal sinus floor augmentation[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010,68(8):1859-1868. DOI: 10.1016/j.joms.2009.09.093.
- [19] 陈希楠, 林毅, 何添荣. 上颌窦外提升不植骨术的临床以及影像学评估 [J]. 口腔医学研究, 2016,32(2):161-164. DOI: 10.13701/j.cnki.kqxyj.2016.02.014.
- [20] 王秋子, 徐普, 陈灼庚, 等. 上颌窦底骨分隔对内提升术后成骨效果的影响 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2018,36(3): 343-345. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x. 2018.03.022.
- [21] Dragan E, Guillaume OA, Haba D, et al. Three-dimensional evaluation of implant positioning in the maxillary sinus septum: a retrospective study[J]. *Med Sci Monit*, 2015,21:2666-2671. DOI: 10.12659/MSM.894403.
- [22] Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with bränemark system implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2005,7(Suppl 1):S88-S94. DOI: 10.1111/j.1708-8208.2005.tb00080.x.
- [23] Dragan E, Odri GA, Melian G, et al. Three-dimensional evaluation of maxillary sinus septa for implant placement[J]. *Med Sci Monit*, 2017,23:1394-1400. DOI: 10.12659/msm.900327.
- [24] Okada T, Kawana H. Two-step procedure for the treatment of a maxillary sinus with complex sinus septa: a highly predictive method for sinus floor augmentation after perforation of the maxillary sinus membrane[J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2019,39(5):e175-e180. DOI: 10.11607/prd.3888.