

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.10.018  
文章编号: 1005-8982 (2018) 10-0099-07

## 锥形束 CT 分析上颌窦与上颌牙的解剖关系

高筱萌<sup>1</sup>, 高清平<sup>2</sup>, 耿坤<sup>1</sup>, 伍艺伟<sup>1</sup>, 扶琮瑶<sup>1</sup>, 吴莉玲<sup>1</sup>

(1. 中南大学口腔医学院, 湖南 长沙 410078; 2. 中南大学湘雅医院  
口腔医学中心, 湖南 长沙 410008)

**摘要:** **目的** 利用锥形束计算机断层扫描 (CBCT) 分析研究正常人群上颌窦与上颌牙列的解剖位置关系。**方法** 分析 2015 年 1 月—2016 年 6 月于中南大学湘雅医院口腔医学中心接受 CBCT 检查的 169 例正常中国人上颌窦下壁覆盖上颌牙根尖、上颌窦下壁窦分隔、上颌窦最低点的情况, 以及双侧上颌窦水平面形状及是否对称。**结果** 57.99% 上颌窦下壁从前向后盖过上颌第 2 前磨牙至第 3 磨牙的根尖, 2.37% 上颌窦下壁从前向后由上颌尖牙盖过至第 3 磨牙的根尖。16.57% 的上颌窦下壁有窦分隔, 其中 50% 窦分隔位于第 2 前磨牙远中至第 2 磨牙远中。56.21% 上颌窦最低点位于上颌第 1 磨牙。73.37% 上颌窦水平面形状为三角形, 且 85.21% 正常人左右上颌窦形状对称。**结论** 中国人上颌窦下壁前界多位于第 2 前磨牙, 变异较多; 上颌窦下壁窦分隔较常见且多位于第 1、2 磨牙区; 上颌窦的最低点多位于第 1 磨牙处, 大部分正常人上颌窦水平面以类三角形为主且左右双侧对称, 建议进行上颌手术前应进行 CBCT 检查仔细观察分析。

**关键词:** 上颌窦; 上颌窦提升术; 上颌窦形态; CBCT

**中图分类号:** R78

**文献标识码:** A

## Analysis of anatomical relationship of maxillary sinuses with maxillary teeth using cone beam CT

Xiao-meng Gao<sup>1</sup>, Qing-ping Gao<sup>2</sup>, Kun Geng<sup>1</sup>, Yi-wei Wu<sup>1</sup>, Qiong-yao Fu<sup>1</sup>, Li-ling Wu<sup>1</sup>

(1. College of Stomatology, Central South University, Changsha, Hunan 410078, China; 2. Department of Stomatology, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha, Hunan 410008, China)

**Abstract:** **Objective** To provide information about the relationships between normal people's maxillary sinuses and maxillary teeth using cone beam computed tomography (CBCT). **Methods** In this study, 169 Chinese people who visited Stomatology Department of Xiangya Hospital from January 2015 to June 2016 were included. They were scanned by CBCT and the information was collected from the images. SPSS 20.0 was used to analyze the data. **Results** Of the 338 maxillary sinuses, 57.99% covered from the second premolars to the third molars, 2.37% covered from the canine teeth to the third molars. The prevalence of maxillary sinus septa in the inferior wall was 16.57%, 50% of these sinus septa were located from the distal parts of the second premolars to the distal parts of the second molars. The lowest points of 56.21% maxillary sinuses could be seen in the first maxillary molars. The shape on the horizontal plane of 73.37% maxillary sinuses was triangle. The left and right maxillary sinuses of 85.21% normal people were symmetrical. **Conclusions** The inferior walls of the maxillary sinuses in Chinese people mostly cover from the second premolars to the third molars. The maxillary sinus septa can often be observed in middle region and the lowest point of the sinuses can be seen mostly in the first molar. The maxillary sinuses of most normal

收稿日期: 2017-03-01

[通信作者] 高清平, E-mail: dentgao@163.com; Tel: 0731-89753293

[作者简介] 高筱萌, 现工作单位为南方医科大学口腔医院

people are triangle on the horizontal plane and symmetrical. CBCT is recommended when it comes to maxillary sinus augmentation and implantation or other surgeries in maxilla.

**Keywords:** maxillary sinus; maxillary sinus augmentation; morphology of maxillary sinus; CBCT

上颌窦是位于上颌体内的锥形腔隙,可分为尖、基底部、前、后、上、下壁;窦腔大小不等,左、右侧可不对称。锥形束计算机断层扫描(cone beam computed tomography, CBCT)自 20 世纪末由意大利和日本学者研发以来,我国各口腔医学院校以及专科医院逐步广泛引进。利用 CBCT 对上颌窦的解剖形态研究,对于评估上颌窦炎症来源和上颌牙牙根根尖手术入路、风险,上颌窦提升术,牙种植术等具有重要指导意义<sup>[1-5]</sup>。本实验利用 CBCT 及 INVIVO 5 评估上颌牙与上颌窦的毗邻情况、上颌窦下壁窦分隔情况、上颌窦最低点以及上颌窦形状、是否对称,从而获得正常人上颌窦解剖形态的共性以及个体差异性,以指导口腔外科、修复科、牙体牙髓科相关疾病的诊断和手术治疗。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料及纳入标准

选取 2015 年 1 月-2016 年 6 月于中南大学湘雅医院口腔医学中心摄片 169 例汉族人 CBCT 影像资料。其中,男 84 例,女 85 例;年龄 18 ~ 70 岁,平均 44 岁。参照中国现代年龄分段将实验人群分为 3 组:青年组(18 ~ 40 岁)97 例,中年组(41 ~ 65 岁)56 例,老年组(66 ~ 70 岁)16 例。研究对象均符合以下标准:上颌牙(含上颌第 3 磨牙)无缺失,上颌牙无修复体及金属充填物,上颌牙槽嵴吸收在根长 1/3 以内,上颌窦黏膜无明显增厚及可视病变。

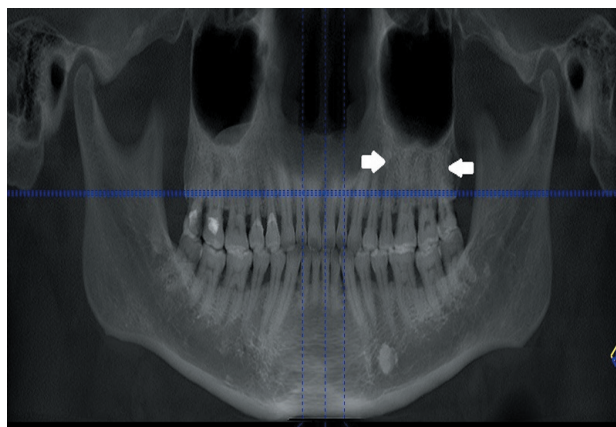
### 1.2 仪器与设备

采用 CBCT 机(德国卡瓦公司)进行扫描。扫描参数:可视范围 20 cm × 19 cm,管电压 120 kV,管电流 37.07 mA,曝光时间 26.9 s。扫描完成后图像进行三维重建,层厚 0.25 mm,最终数据以 DICOM 3.0 格式输出保存。数据处理软件:eXam Vision。患者拍摄体位:患者端坐于扫描架内,眶耳平面平行于地面,后牙轻咬于牙尖交错位,殆平面及正中矢状面与光标重叠。扫描范围:上下颌全牙列。所有拍摄均由湘雅医院口腔放射科同一名专业技师完成。对扫描的影像用系统自带软件及 INVIVO5 进行三维重建和矢状层

面与冠状层面分析。间隔 20 d 后随机选取 20 例进行重测。

### 1.3 方法

**1.3.1 上颌窦下壁覆盖牙位** 在全景平面上观测上颌窦下壁覆盖上颌牙牙根情况,见图 1。



左侧上颌窦下壁覆盖左上第 2 前磨牙至左上第 3 磨牙牙根(箭头示左侧上颌窦前后界)

图 1 上颌窦覆盖上颌牙牙根情况

**1.3.2 上颌窦窦分隔的观测及位置** 观测上颌窦窦分隔取 INVIVO5 ArchSection 界面,根据 SHEN<sup>[6]</sup>的分类,上颌窦窦分隔位置的分类可以分为前部(第 2 前磨牙的远中面至近中)、中部(第 2 磨牙的远中面至第 2 前磨牙的远中面)、后部(第 2 磨牙的远中面至远中),见图 2。

**1.3.3 上颌窦最低点的观测** 当患者按上述体位正坐时,在 Superimposition 界面的水平面上找到上颌窦最低点所在位置,调动不同层面观察最低点所对应牙位,见图 3。

**1.3.4 上颌窦冠状面形状及是否对称** 在 INVIVO5 Section 界面,经过双侧眶下孔下缘做一水平面,观测上颌窦水平面形状。并调动不同层面观测两侧上颌窦是否对称,见图 4。

### 1.4 统计学方法

使用 SPSS20.0 软件进行数据分析,采用秩和检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义,3 组之间比较有统计学意义则进行  $\chi^2$  检验,检验水准  $\alpha = 0.0167$ 。

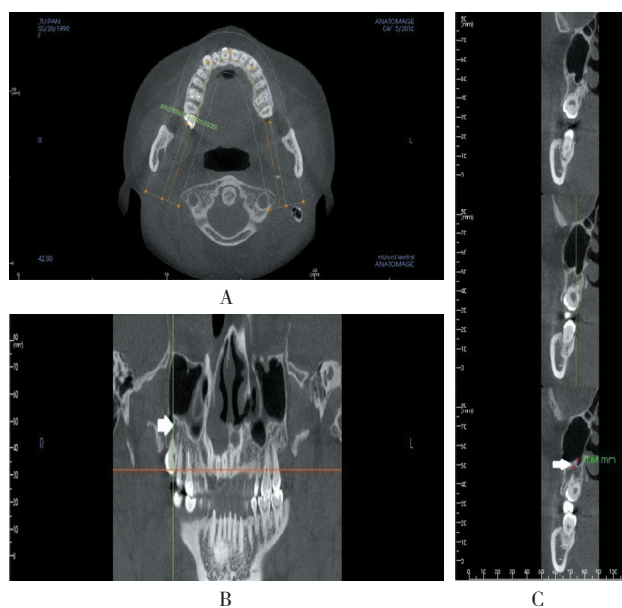


图 2 上颌窦窦分隔及位置  
A: 在水平面上找到窦分隔的定位; B: 冠状面可见右上第 3 磨牙根方上颌窦下壁不完全骨性分隔, 即上颌窦窦分隔, 位于后部; C: 矢状面可见高约 4.64 mm 窦分隔

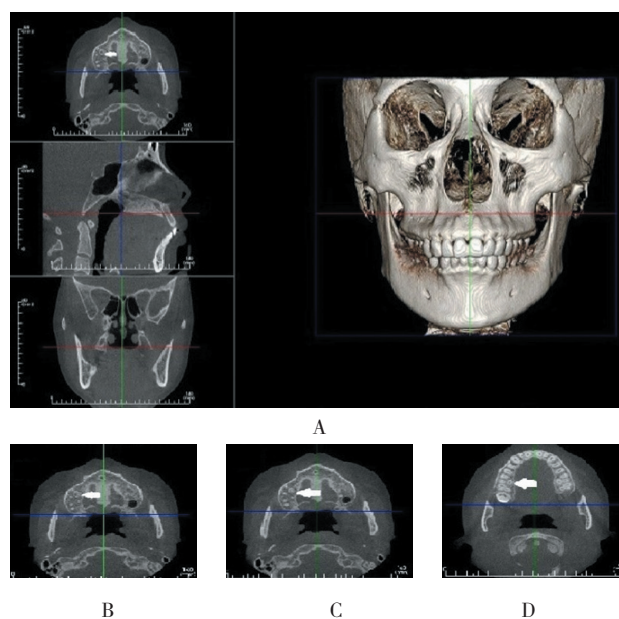


图 3 上颌窦最低点  
A: 在 Superimposition 界面, 在水平面找到右侧上颌窦最低点; B ~ D: 下调层面可见该点所对应的牙位为第 1 磨牙

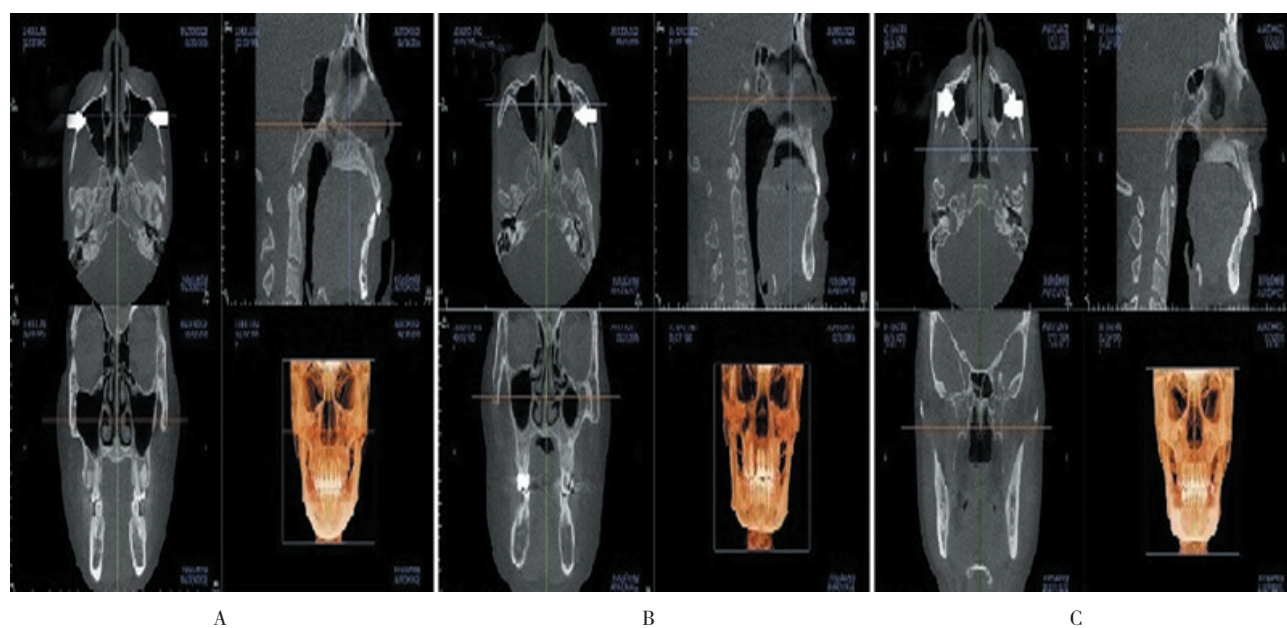


图 4 上颌窦水平面形状及对称情况  
A: 左右两侧上颌窦均为类三角形, 调整不同层面其形态左右对称; B: 左侧上颌窦为半月形, 右侧为类三角形, 且冠状面和水平面左右上颌窦形态不一致; C: 左右上颌窦均为卵圆形且左右大小不一致

图 4 上颌窦水平面形状及对称情况

## 2 结果

### 2.1 测量者内信度检验结果

20 例样本由 2 名观察员在间隔 20 d 分别测量, 各组数据 ICC 值均在 0.9 以上。

### 2.2 上颌窦下壁覆盖上颌牙牙根情况

338 个上颌窦中有 196 个 (57.99%) 上颌窦下壁

从前向后覆盖第 2 前磨牙至第 3 磨牙牙根, 8 个上颌窦 (2.37%) 下壁盖过尖牙至第 3 磨牙牙根 (见表 1)。性别比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。不同性别的左侧上颌窦下壁覆盖上颌牙根尖位置与年龄有关, 3 个年龄组左侧上颌窦下壁覆盖上颌牙根尖位置中位数不全相同, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ) (见表 2)。青年 VS 中年 ( $Z_{男} = -1.844, P = 0.065; Z_{女} = -1.598,$

表 1 338 个上颌窦下壁前界对应上颌牙牙根情况

| 位置      | 例 (%)       | 位置     | 例 (%)      |
|---------|-------------|--------|------------|
| 尖牙      | 8 (2.37)    | 第 1 磨牙 | 60 (17.75) |
| 第 1 前磨牙 | 70 (20.71)  | 第 2 磨牙 | 3 (0.89)   |
| 第 2 前磨牙 | 196 (57.99) | 第 3 磨牙 | 1 (0.30)   |

$P=0.110$ ), 青年 VS 老年 ( $Z_{男}=-2.413$ ,  $P=0.012$ ;  $Z_{女}=-2.806$ ,  $P=0.005$ ), 中年 VS 老年 ( $Z_{男}=-1.252$ ,  $P=0.210$ ;  $Z_{女}=-1.234$ ,  $P=0.217$ ), 青年左侧上颌窦下壁覆盖牙位比老年左侧上颌窦下壁覆盖牙位靠前, 差异有统计学意义。

### 2.3 上颌窦窦分隔的发生率及发生位置

在 169 例患者中, 上颌窦下壁有窦分隔 36 例, 只有左侧上颌窦有且只有 1 个窦分隔的有 8 例 (4.73%), 只有右侧上颌窦有且只有 1 个窦分隔的有 8 例 (4.73%), 左右两侧都各有 1 个窦分隔的有 19 例 (11.24%), 左侧有 2 个窦分隔、右侧有 1 个窦分隔的患者 1 例 (0.49%)。在 338 个上颌窦中, 11 个上颌窦窦分隔位于前部 (3.25%), 28 个上颌窦窦分隔位于中部 (8.28%), 17 个上颌窦窦分隔位于后部 (5.03%), 窦分隔总发生率为 16.57%。由于上颌窦窦分隔在本研究中发生率较低, 未比较其与年龄性别的关系。

### 2.4 上颌窦最低点位于上颌牙牙位情况

在 338 个上颌窦中, 190 个上颌窦的最低点位于上颌 6 牙根方向 (56.21%) (见表 3)。性别差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。左侧上颌窦不同性别的青年、中年、老年 3 个年龄组的上颌窦下壁最低点位置中位数不全相同, 差异有统计学意义, 男性右侧上颌窦青年、中年、老年 3 个年龄组的上颌窦下壁最低点位置中位数不全相同, 差异有统计学意义 (见表 4), 故做两两比较。男性青年与中年上颌窦下壁最低点差异有统计学意义 ( $P<0.01$ ), 女性青年与中年左侧上颌窦下壁最低点差异有统计学意义 ( $P<0.01$ ), 青年左侧上颌窦最低点覆盖牙位与老年左侧上颌窦之间差异有统计学意义 ( $P_{男}=0.005$ ,  $P_{女}=0.000$ ) (见表 5)。

### 2.5 上颌窦水平横截面形状

上颌窦水平面以类三角形居多, 共 250 例, 占 73.96%, 半月形 61 例, 占 18.05%, 卵圆形 27 例, 占 7.99%。其中性别、年龄无统计学差异 ( $P>0.05$ )。

### 2.6 左右上颌窦对称情况

144 例上颌窦左右双侧对称 (85.21%), 25 例左右上颌窦不对称 (14.79%)。性别、年龄差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

表 2 不同性别上颌窦下壁覆盖上颌牙根尖位置与年龄的关系

| 组别  | 左侧上颌窦 |                                 |       |                                 | 右侧上颌窦 |                                 |       |                                 |
|-----|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|
|     | 男性秩均值 | 男性 M<br>( $P_{25}$ , $P_{75}$ ) | 女性秩均值 | 女性 M<br>( $P_{25}$ , $P_{75}$ ) | 男性秩均值 | 男性 M<br>( $P_{25}$ , $P_{75}$ ) | 女性秩均值 | 女性 M<br>( $P_{25}$ , $P_{75}$ ) |
| 青年  | 37.55 | 5 (4, 5)                        | 38.16 | 5 (4, 5)                        | 37.78 | 5 (4, 5)                        | 39.49 | 5 (4, 6)                        |
| 中年  | 46.91 | 5 (5, 5.75)                     | 46.71 | 5 (4, 6)                        | 47.20 | 5 (5, 5.75)                     | 45.54 | 5 (4, 5)                        |
| 老年  | 56.75 | 5.5 (5, 6)                      | 59.63 | 5 (5, 6)                        | 54.38 | 5 (5, 6)                        | 55.63 | 5 (5, 5.75)                     |
| H 值 | 7.126 |                                 | 7.803 |                                 | 5.998 |                                 | 4.287 |                                 |
| P 值 | 0.028 |                                 | 0.021 |                                 | 0.051 |                                 | 0.117 |                                 |

表 3 上颌窦下壁最低点位置

| 组别    | 上颌 5 | 上颌 56 之间 | 上颌 6  | 上颌 67 之间 | 上颌 7  | 上颌 78 之间 | 上颌 8 |
|-------|------|----------|-------|----------|-------|----------|------|
| 右     | 7    | 2        | 99    | 7        | 38    | 2        | 14   |
| 左     | 3    | 2        | 91    | 7        | 52    | 4        | 9    |
| 总例数   | 10   | 4        | 190   | 14       | 90    | 6        | 23   |
| 比例 /% | 2.96 | 1.18     | 56.21 | 4.14     | 26.63 | 1.78     | 6.80 |

表 4 上颌窦下壁最低点位置与年龄的关系

| 性别 | 左侧上颌窦 |       |       |        |       | 右侧上颌窦 |       |       |        |       |
|----|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
|    | 秩均值   |       |       | H 值    | P 值   | 秩均值   |       |       | H 值    | P 值   |
|    | 青年    | 中年    | 老年    |        |       | 青年    | 中年    | 老年    |        |       |
| 男性 | 33.07 | 55.29 | 54.31 | 20.188 | 0.000 | 35.29 | 54.71 | 43.00 | 14.409 | 0.001 |
| 女性 | 33.76 | 52.96 | 64.75 | 23.101 | 0.000 | 39.29 | 47.38 | 50.44 | 3.51   | 0.173 |

表 5 上颌窦下壁最低点位置与年龄的关系

| 两两比较     | 左侧上颌窦  |       |        |       | 右侧上颌窦  |       |
|----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|          | 男性     |       | 女性     |       | 男性     |       |
|          | Z 值    | P 值   | Z 值    | P 值   | Z 值    | P 值   |
| 青年 VS 中年 | -4.200 | 0.000 | -3.905 | 0.000 | -3.769 | 0.000 |
| 青年 VS 老年 | -2.804 | 0.005 | -3.978 | 0.000 | -1.075 | 0.282 |
| 中年 VS 老年 | -0.259 | 0.796 | -1.311 | 0.190 | -1.307 | 0.191 |

3 讨论

上颌窦作为上颌骨重要的解剖结构, 其形状、大小及变异对上颌牙的各种手术具有重要的警示意义, 人解剖头颅骨为研究上颌窦解剖的最好标本, 但是难以获取完整的大样本, CBCT 相比于全景片以及 micro-CT 已被证实对于硬组织具有准确显影效果, 并对上颌窦与上颌牙的关系有重要指示作用<sup>[1, 7-8]</sup>。上颌窦气化一般在 18 岁停止<sup>[9]</sup>, 故本实验纳入 18 岁后气化完成后上颌窦, 测量其在 CBCT 上的解剖形态变异, 具有实际指导意义。

3.1 上颌窦覆盖牙位

上颌窦呈椎体形, 其底为鼻腔外侧壁, 尖伸向上颌骨颧突, 上壁为上颌骨眶面, 前外壁为上颌骨的前外面, 后壁为上颌骨的后面, 下壁为上颌骨牙槽突。大致认为上颌窦下壁由前向后盖过上颌第 2 前磨牙到上颌第 3 磨牙的根尖<sup>[10]</sup>。KAY<sup>[11]</sup>认为上中、侧切牙与上颌窦关系较小, 而前磨牙及磨牙则恒定位于上颌窦下方。SHARMA<sup>[12]</sup>曾报道过 1 例上颌窦内侧壁异位尖牙萌出案例, 表明上尖牙与上颌窦可能存在紧密关系。SHAHBAZIAN 等<sup>[13]</sup>根据 101 例欧洲人 202 个上颌窦螺旋 CT 报道得出上颌窦前界 6.6% 位于上尖牙, 48.7% 位于上颌第 1 前磨牙, 36.9% 位于第 2 前磨牙, 7.8% 位于第 1 磨牙, 与本实验结果相近。在本实验测量中, 上颌窦下壁从近中向远中最前覆盖至尖牙牙根, 且老年组左侧上颌窦前壁的位置靠后, 可能与不同地区种族、上颌窦的增龄性变化、上颌窦过度气化有关, 也有可能为符合纳入标准的老年组数量有限所致, 需

进行进一步实验。

3.2 上颌窦分隔

上颌窦分嵴在上颌窦形态以及解剖结构的研究中需引起注意, ROSANO<sup>[14]</sup>通过 medline 中收录近 30 年 22 篇有关上颌窦窦分隔文章分析得出, 上颌窦窦分隔发生率位于 14.3% ~ 33.3%, 与本实验结果 16.57% 一致。至今发现上颌窦窦分隔发生率最高可见 TADINADA<sup>[15]</sup>的研究: 59.7% 上颌窦窦分隔发生率, 与本实验相比发生率高, 可能与该研究的样本含量少有关 (36 例)。SHEN<sup>[6]</sup>采用 CT 研究台湾人窦分隔发生率, 结果为 29.31%, LI<sup>[16]</sup>采用 CBCT 研究发现江苏人群上颌窦窦分隔发生率为 44.81%, 上述实验结果与本实验结果有所出入, 可能与测量的仪器、方法、标准、样本含量、人种有关。上颌窦下壁的分隔 50% 位于上颌窦中部区域, 与 SHEN 和 LI 研究结果一致。ORHAN<sup>[17]</sup>等研究表明部分缺牙患者上颌窦窦分隔发生率大于完全牙列人群和牙列缺失患者, 故推测本研究发现窦分隔发生率较低可能与纳入标准中未包括上颌缺失牙者有关。

随着种植牙技术和上颌窦提升术的开展, 该解剖形态在术前设计以及术中实施均有重要意义, 也是上颌骨增量最常涉及区域。由于该解剖形态的存在, 使上颌窦侧壁开窗的位置以及施耐德膜提升均变得复杂<sup>[18]</sup>, 易造成膜穿孔和置入材料的失败以及引起其他上颌窦相应并发症, 因此术前以及术中手术方案应充分考虑这一解剖结构的影响。对该解剖结构的处理, BOYNE 等<sup>[19]</sup>主张在术中用骨凿凿断后取出, 以利于

植入材料的植入。也有学者主张调整上颌窦开窗的位置并应避免折断该分嵴,建议若分嵴较高,则在该分嵴的两侧分别开窗;若分嵴较低,则建议用“W”形状的开窗方法<sup>[20]</sup>。WEN<sup>[21]</sup>根据上颌窦窦分隔的位置、高度、方向、数量给出容易、中等、难 3 种分类方式,并提供对应 1、2、多个开窗手术方式及外侧壁或牙槽嵴手术入路选择。其他更好的处理方法有待于该分嵴的进一步研究和新技术的开展。

### 3.3 上颌窦最低点

近年来,关于上颌后牙牙根距上颌窦下壁距离研究较多,研究表明上颌第 2 磨牙与上颌窦底壁距离最近<sup>[22, 4]</sup>,其对根管治疗有指导意义。本实验中,着重探究上颌窦的最低点所对应的牙位,对上颌牙种植术、上颌窦内外提升术有重要意义。实验结果表明,大部分上颌窦最低点位于上颌第 1 磨牙,表明此区域为上颌种植手术窦穿孔好发区域。研究也指出在上颌第 1 磨牙种植术前常需要进行上颌窦外提升术增加骨量<sup>[23]</sup>。临床工作者术前应摄 CBCT 观测分析。在种植术前,患者若上颌后牙多牙缺失,则建议重点考虑第 1 磨牙牙位与上颌窦底的距离。

### 3.4 上颌窦的形状与对称性

在牙槽嵴顶上方约 25 mm 处平行于咬合平面做一水平平面,观察上颌窦由前外侧面、后外侧面、内壁和上颌窦底围成的平面,此平面即上颌窦提升术中操作区域,故其对相关手术操作存在影响。文献<sup>[24]</sup>根据 CBCT 上颌窦的形态对上颌窦提升术确定难易程度及分类,并根据分类决定上颌窦提升术类型,是否需要引导性骨再生术,植体一期植入还是二期植入等。卿玲<sup>[25]</sup>实验结果表明上颌窦水平面形状中类三角形占 89.36%,类椭圆形占 7.54%,半月形占 3.10%,与本实验结果基本一致。本实验只在水平平面观测上颌窦的形状,以期后期对不同形态上颌窦术式的选择提供分类依据。

熟悉上颌窦的 CBCT 影像表现是临床工作者诊断上颌窦病变的基础,虽上颌窦大体上为倒锥形,但不同个体上颌窦形态存在变异,故双侧上颌窦对比观察更有利于其病变的判别及诊断。SHAHBAZIAN 等<sup>[13]</sup>利用螺旋 CT 观测发现 101 例患者有 17% 上颌窦不对称,与本实验结果相近。马著彬等<sup>[26]</sup>应用头部 CT 扫描对 142 个正常上颌窦以眼内眦外耳道连线为基准,扫描层厚 5 mm,对上颌窦进行轴位与冠状位扫描观察窦腔形态,发现 27% 上颌窦不完全对称,该结果误

差可能由观测仪器不同及观测主观误差引起。

综上所述,中国人上颌窦下壁从上颌尖牙或前磨牙覆盖至第 3 磨牙,其前界主要位于第 2 前磨牙,变异较多,随年龄的增大,上颌窦宽度有减小趋势;上颌窦下壁上壁分隔较常见且多位于第 1、2 磨牙区;上颌窦的最低点多位于第 1 磨牙处,大部分正常人上颌窦水平面以类三角形为主且左右侧对称,建议进行上颌牙种植术、根尖手术以及上颌窦提升术前应进行 CBCT 检查仔细观察分析。

### 参 考 文 献:

- [1] LU Y, LIU Z, ZHANG L, et al. Associations between maxillary sinus mucosal thickening and apical periodontitis using cone-beam computed tomography scanning: a retrospective study[J]. J Endod, 2012, 38(8): 1069-1074.
- [2] OK E, GÜNGÖR E, COLAK M, et al. Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography[J]. Surg Radiol Anat, 2014, 36(9): 907-914.
- [3] GARCÍA B, PEÑARROCHA M, PEÑARROCHA M A, et al. Apical surgery of a maxillary molar creating a maxillary sinus window using ultrasonics: a clinical case[J]. Int Endod J, 2010, 43(11): 1054-1061.
- [4] 肖慧娟, 杨云东, 许胜, 等. 上颌窦底提升不植骨同期植入种植体的临床疗效观察 [J]. 中华口腔医学杂志, 2011, 46(5): 272-275.
- [5] 赖红昌, 史俊宇. 上颌窦提升术 [J]. 口腔疾病防治, 2011, 25(1): 8-12.
- [6] SHEN E C, FU E, CHIU T J, et al. Prevalence and location of maxillary sinus septa in the Taiwanese population and relationship to the absence of molars[J]. Clin Oral Implants Res, 2012, 23(6): 741-745.
- [7] VAN DESSEL J, HUANG Y, DEYPERE M, et al. A comparative evaluation of cone beam CT and micro-CT on trabecular bone structures in the human mandible[J]. Dento maxillo Facial Radiology, 2013, 42(8): 20130145.
- [8] LOPES L J, GAMBA T O, BERTINATO J V, et al. Comparison of panoramic radiography and CBCT to identify maxillary posterior roots invading the maxillary sinus[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2016, 45(6): 20160043.
- [9] LORKIEWICZ-MUSZYŃSKA D, KOCIEMBA W, REWEKANT A, et al. Development of the maxillary sinus from birth to age 18. Postnatal growth pattern[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2015, 79(9): 1393-1400.
- [10] 皮昕, 李春芳. 口腔解剖生理学 [M]. 第七版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 97.
- [11] KAY L W. The dental implications of the maxillary antrum[J]. J Ir Dent Assoc, 1970, 16(3): 76-83 concl.
- [12] SHARMA V, LAVANIA A, MALLICK S A, et al. Ectopic canine

- tooth: a rare cause for maxillary antral mucocoele[J]. Kathmandu Univ Med J, 2006, 4(2): 251-252.
- [13] SHAHBAZIAN M, XUE D, HU Y, et al. Spiral computed tomography based maxillary sinus imaging in relation to tooth loss, implant placement and potential grafting procedure[J]. J Oral Maxillofac Res, 2010, 1(1): e7.
- [14] ROSANO G, GAUDY J F, CHAUMANET G, et al. Maxillary sinus septa Prevalence and anatomy[J]. Rev Stomatol Chir Maxillofac, 2012, 113(1): 32-35.
- [15] TADINADA A, JALALI E, AL-SALMAN W, et al. Prevalence of bony septa, antral pathology, and dimensions of the maxillary sinus from a sinus augmentation perspective: A retrospective cone-beam computed tomography study[J]. Imaging Sci Dent, 2016, 46(2): 109-115.
- [16] LI J, ZHOU Z X, YUAN Z Y, et al. An anatomical study of maxillary sinus septum of Han population in Jiangsu region using cone-beam CT[J]. Shanghai Kou Qiang Yi Xue, 2013, 22(1): 52-57.
- [17] ORHAN K, KUSAKCI SEKER B, AKSOY S, et al. Cone beam CT evaluation of maxillary sinus septa prevalence, height, location and morphology in children and an adult population[J]. Med Princ Pract, 2013, 22(1): 47-53.
- [18] SCHWARZ L, SCHIEBEL V, HOF M, et al. Risk Factors of Membrane Perforation and Postoperative Complications in Sinus Floor Elevation Surgery: Review of 407 Augmentation Procedures[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2015, 73(7): 1275-1282.
- [19] BOYNE P J, JAMES R A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone[J]. J Oral Surg, 1980, 38(8): 613-616.
- [20] BETTS N J, MILORO M. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum[J]. J Oral Maxillofac Surg, 1994, 52(3): 332-333.
- [21] WEN S C, CHAN H L, WANGHL. Classification and management of antral septa for maxillary sinus augmentation[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2013, 33(4): 509-517.
- [22] 朱红华, 公柏娟, 李志民, 等. CBCT 测量上颌后牙根尖与上颌窦底距离的应用价值 [J]. 医学影像学杂志, 2014, 24(11): 1875-1881.
- [23] 董正杰, 徐侃. 上颌窦底至牙槽嵴高度的增龄性变化 [J]. 上海口腔医学, 2015, 24(6): 726-728.
- [24] UTHMAN A T, AL-RAWI N H, AL-NAAIMI A S, et al. Evaluation of maxillary sinus dimensions in gender determination using helical CT scanning[J]. J Forensic Sci, 2011, 56(2): 403-408.
- [25] 卿玲. 上颌窦解剖结构及形态的锥形束 CT 影像学分析 [D]. 广州: 南方医科大学, 2014: 24-25.
- [26] 马著彬. 上颌窦形态的 CT 分析 [J]. 中国临床解剖杂志, 1993, 11(3): 198-199.

(张蕾 编辑)