

# 基于 CBCT 成人下颌后牙区种植相关解剖结构的检测分析

李 思<sup>1</sup>, 王 刚<sup>1</sup>, 吴雨峰<sup>2</sup>, 吴明月<sup>3</sup>

**摘要** 目的 利用锥形束 CT( CBCT) 对成人下颌后牙区颊孔、颊管、下颌下腺窝等种植相关解剖结构的位置、形态进行测量, 分析种植位点牙槽骨颊舌向生理斜度与各解剖结构之间的关系, 为种植体植入方向的确定提供依据。方法 选取 181 例行 CBCT 检查的患者影像资料, 其中牙列缺损患者 109 例, 男 59 例, 女 50 例; 非牙列缺损患者 72 例, 男 36 例, 女 36 例, 对其下颌后牙区各解剖标志进行测量分析。结果 左右侧牙槽骨倾斜角度颊孔区分别为  $(5.08 \pm 3.86)^\circ$  和  $(3.07 \pm 5.20)^\circ$ , 下颌第一磨牙处为  $(8.57 \pm 5.03)^\circ$  和  $(9.54 \pm 5.19)^\circ$ , 下颌第二磨牙处为  $(15.48 \pm 5.23)^\circ$  和  $(14.21 \pm 6.67)^\circ$ , 左右侧颊管斜度为  $(41.81 \pm 10.07)^\circ$  和  $(44.77 \pm 8.96)^\circ$ 。颊孔上缘至牙槽嵴顶  $(12.35 \pm 2.38)$  mm, 颊孔上缘内侧 1.5 mm 处颊管上缘至牙槽嵴顶  $(14.14 \pm 2.46)$  mm。第一、二磨牙处下颌下腺窝深度为  $(0.80 \pm 0.56)$  mm 和  $(1.00 \pm 0.50)$  mm, 最凹点至牙槽嵴顶距离为  $(14.15 \pm 5.95)$  mm 和  $(14.52 \pm 3.55)$  mm, 冠方最凸点至牙槽嵴顶距离为  $(10.71 \pm 4.72)$  mm 和  $(9.25 \pm 2.81)$  mm, 下颌管上缘至牙槽嵴顶距离为  $(15.52 \pm 3.48)$  mm 和  $(13.83 \pm 2.76)$  mm。结论 下颌牙槽骨自前磨牙区至磨牙区颊舌向倾斜呈现由颊侧逐渐向舌侧倾斜趋势, 且第二磨牙区牙槽骨舌向倾斜最为明显; 下颌颊孔区种植修复时可使种植体尖端止于颊孔上缘水平, 以获取更佳的初期稳定性; 下颌下腺窝的存在一定程度上限制了种植体的植入深度及方向, 术前利用 CBCT 对此部位进行精准测量分析必不可少, 以免出现下颌舌侧穿孔等并发症, 提高种植修复成功率。

**关键词** CBCT; 下颌后牙; 口腔种植; 解剖结构

中图分类号 R 816.98

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2023)02-0302-07

doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2023.02.023

下颌骨是口腔颌面部诸骨中唯一能活动的部分, 构成了颞下颌关节的主要成分, 也是整个颌系统的主要结构之一, 在诸如咀嚼、言语、吞咽等口腔

功能方面发挥重要作用。由于龋病、根尖周炎、牙周病等病理性因素常导致包括下颌后牙的缺失, 影响口腔正常生理功能。目前进行缺失牙修复的方式主要有种植义齿、可摘局部义齿、固定义齿, 而种植义齿是临床效果和患者满意度最高的修复方式。进行下颌牙齿种植术过程中, 由于下颌骨存在颊孔、颊管、下颌神经管、下颌下腺窝等解剖结构, 可能会引起该部位皮质骨穿孔及下颌神经损伤等并发症<sup>[1-2]</sup>。因此, 种植术前通过影像检查详细了解患者的下颌骨形态尤为重要。

## 1 材料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2016 年 1 月-2021 年 12 月在安徽医科大学附属口腔医院放射科行 CBCT 检查的患者影像资料共 181 例, 其中牙列缺损患者 109 例, 男 59 例, 女 50 例; 非牙列缺损患者 72 例, 男 36 例, 女 36 例, 均为汉族。本研究经安徽医科大学附属口腔医院生物医学伦理委员会批准通过(编号: T2022022), 志愿者知情同意。

**纳入标准:** ① 拍摄 CBCT 时患者年龄在 18 岁以上; ② 无严重且未控制的全身性疾病, 如糖尿病、骨质疏松等; ③ 无重度牙周病; ④ CBCT 影像清晰无伪影; ⑤ 下颌骨无骨折、病变或发育异常。

**排除标准:** ① 测量区域有埋伏多生牙者; ② 正在服用可引起骨质改变的药物者, 如双膦酸盐等; ③ 有正畸治疗史或正在接受正畸治疗者; ④ 下颌牙槽骨吸收超过根尖长度 1/2 或以上的牙周炎患者; ⑤ 严重错颌畸形者; ⑥ 下颌骨骨折外伤史、肿瘤史、放疗史、骨质疏松史等; ⑦ 图像不清晰或有伪影存在。

**1.2 仪器设备** CBCT 购自合肥美亚光电技术股份有限公司。

## 1.3 测量方法

**1.3.1 影像学资料采集** 受试者取站立位, 支架固定头部, 颊部置于颌托之上, 调整患者体位使其眶耳平面与地平面平行, 嘱患者咬合且利用头带保持其头部稳定后, 使用美亚光电公司的 SS-X9010D Pro-3D 系统对患者的颌面部扫描, 拍摄参数为: 管电压 80 kV、球管输出电流 5 mA、扫描时间 20 s。使用

2022-12-12 接收

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 81170993)

作者单位: <sup>1</sup> 安徽医科大学口腔医学院, 合肥 230032

<sup>2</sup> 杭州市中医院口腔科, 杭州 310005

<sup>3</sup> 安徽医科大学附属口腔医院综合科, 合肥 230032

作者简介: 李 思, 女, 硕士研究生;

吴明月, 男, 副教授, 副主任医师, 硕士生导师, 责任作者,

E-mail: wumingyue321@126.com

DCTViewer 软件对所得图像行三维重建。

**1.3.2 测量平面** 下颌后牙区各解剖标志测量分别在通过种植位点牙槽骨正中或牙体正中的冠状面进行测量分析,测量平面三维图像调整:使用 DCT-Viewer 软件进行水平面轴和矢状面轴的调整,得到测量平面牙槽骨冠状面图像(图 1),测量者在此平面内进行位点标定和数据的测量,重复 3 次,取平均值。

若患者无磨牙缺失,以下颌骨斜矢状位上第一及第二磨牙牙体长轴为测量点。若第一磨牙缺失,以第二前磨牙颈部远中与第二磨牙颈部近中之间连线的中点作为测量点。若下颌多颗磨牙缺失,以距离第一前磨牙 13 mm 处定位第一磨牙测量点,距离 23 mm 处定位第二磨牙测量点<sup>[3]</sup>。

**1.3.3 颏孔区测量项目** 颏孔上缘 A 至牙槽嵴顶 D 的距离  $L_1$ 、颏孔上缘颊侧骨皮质内侧 1.5 mm 处颏管上缘 B 至牙槽嵴顶 C 的距离  $L_2$ 、颏管倾斜度  $\alpha$  角(颏管倾斜方向与垂直线的夹角)为颏孔区测量

项目,见图 2①。

**1.3.4 下颌下腺窝区测量项目** 下颌下腺窝最凹点 E 至牙槽嵴顶 I 的距离  $L_3$ 、下颌下腺窝冠方最凸点 F 至牙槽嵴顶 M 的距离  $L_4$ 、下颌管上缘 H 至牙槽嵴顶 J 的距离  $L_5$ 、下颌下腺窝深度 d(下颌下腺窝最凹点 E 至冠方最凸点 F 和根方最凸点 G 连线的垂直距离)、下颌下腺窝倾斜度  $\beta$  角(下颌下腺窝冠方倾斜方向与垂直线的夹角)为下颌下腺窝区测量项目,见图 2②、③。

**1.3.5 下颌牙槽骨颊舌向生理斜度测量** 下颌骨倾斜度  $\gamma$  角(牙槽骨生理倾斜方向与垂直线的夹角);连接横过下颌神经管上壁水平轴线的牙槽骨中点与下颌牙槽嵴顶点的直线即为下颌牙槽骨颊舌向生理倾斜方向<sup>[4]</sup>。见图 3。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS 26.0 统计软件包进行数据分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,下颌第一磨牙和第二磨牙处牙槽骨颊舌向生理倾斜角度的比较、左右侧颏管区和下颌下腺窝测量数据的比较采用配

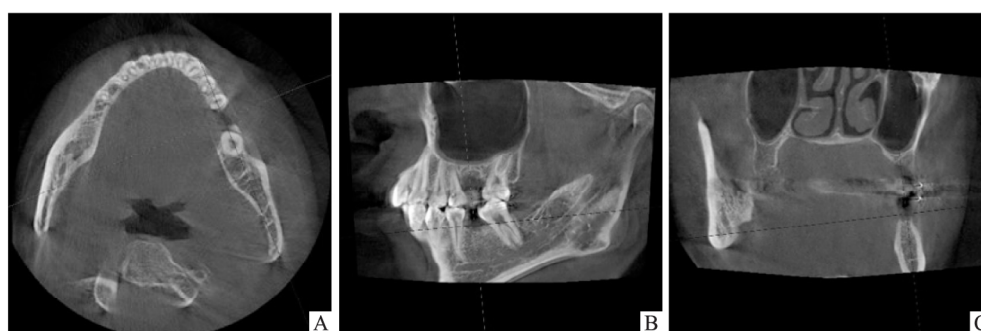


图 1 测量平面的确定  
A: 轴位 B: 斜矢状面 C: 冠状面

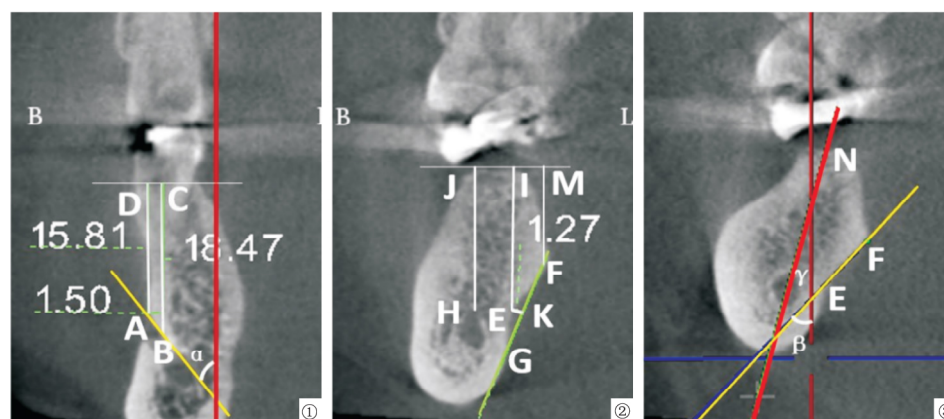


图 2 颏管倾斜方向(①)、下颌下腺窝深度(②)、下颌下腺窝及牙槽骨倾斜方向(③)的确定

AD: 颏孔上缘至牙槽嵴顶的距离; BC: 颏孔上缘颊侧骨皮质内侧 1.5 mm 处颏管上缘至牙槽嵴顶的距离; HJ: 下颌管上缘至牙槽嵴顶的距离; EI: 下颌下腺窝最凹点至牙槽嵴顶的距离; MF: 下颌下腺窝冠方最凸点至牙槽嵴顶的距离; EK: 下颌下腺窝深度;  $\alpha$  角为颏管斜度;  $\beta$  角为下颌下腺窝斜度;  $\gamma$  角为牙槽骨颊舌向生理倾斜角度



图3 牙槽骨颊舌向倾斜方向

对  $t$  检验, 性别差异比较采用独立样本  $t$  检验, 正常人群各区段测量数据和缺牙患者各区段测量数据的比较用独立样本  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。文本中数据以 SPSS 统计数据保留两位小数计, 表格数据直接来自统计结果。

## 2 结果

**2.1 颞孔区测量结果分析** 颞孔上缘颊侧骨皮质内侧 1.5 mm 处颞管上缘至牙槽嵴顶的距离大于颞孔上缘至颊侧牙槽嵴顶距离, 差值为  $(1.99 \pm 0.77)$  mm, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 二者在左右侧、性别方面差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。右侧颞管斜度较左侧大, 左右侧差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 性别差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。颞孔区牙槽骨颊舌向斜度性别和左右侧差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 女性牙槽骨颊舌向斜度大于男性, 左侧牙槽骨颊舌向斜度大于右侧。见表 1、2。

## 2.2 下颌下腺窝形态分类结果

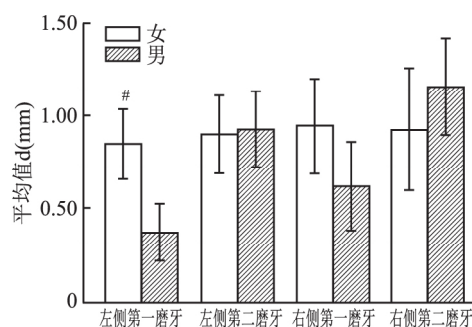
**2.2.1 下颌下腺窝形态分类** 根据下颌下腺窝深度, 将下颌下腺窝形态分为 3 类: I 类,  $d < 1$  mm; II

表1 颞孔区测量结果(mm/°)

测量结果	$L_1$	$L_2$	$\alpha$	$\gamma$
最小值	4.33	5.34	15.43	0.18
最大值	18.36	21.25	81.94	16.3
$\bar{x} \pm s$	$12.35 \pm 2.38$	$14.14 \pm 2.46$	$43.29 \pm 9.62$	$4.98 \pm 3.69$

类,  $d = 1 \sim 2$  mm; III 类,  $d > 2$  mm。缺牙组: I 类 91 侧 (41.74%), II 类 118 侧 (54.13%), III 类 4 侧 (1.83%)。非缺牙组: I 类 71 侧 (49.31%), II 类 51 侧 (35.42%), III 类 10 侧 (6.94%)。缺牙组  $d$  小于非缺牙组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组人群不同牙位下颌下腺窝深度见表 3。

**2.2.2 下颌下腺窝至牙槽嵴顶距离和该部位颌骨角度分析** 左侧第一磨牙处非缺牙组  $\beta$ 、 $L_3$  和  $L_5$  大于缺牙组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 其余牙位两组人群  $L_3$ 、 $L_4$  和  $L_5$  差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。第一磨牙处  $d$ 、 $\beta$ 、 $L_3$ 、 $L_4$  女性大于男性, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。第二磨牙处非缺牙组  $\gamma$  大于缺牙组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 其余测量结果在性别及左右侧差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 4~8 及图 4~9。

图4 磨牙区下颌下腺窝深度比较  
与男性组比较: #  $P < 0.05$ 

## 3 讨论

种植体植入牙槽骨理想的三维位置是手术成功的基础, 也是后期修复的重要前提<sup>[5]</sup>, 术前对种植位点解剖结构进行影像学分析必不可少。

表2 颞孔区测量结果比较( $\bar{x} \pm s$ , mm/°)

测量项目	性别				侧别			
	男	女	$t$ 值	$P$ 值	左侧	右侧	$t$ 值	$P$ 值
$L_1$	$12.20 \pm 2.38$	$12.53 \pm 2.37$	1.01	0.314	$12.49 \pm 3.50$	$12.49 \pm 2.27$	-1.30	0.198
$L_2$	$13.93 \pm 2.48$	$14.37 \pm 2.43$	1.32	0.187	$14.21 \pm 2.48$	$14.06 \pm 2.48$	0.78	0.438
$\alpha$	$44.22 \pm 9.96$	$42.19 \pm 9.14$	-1.56	0.121	$41.81 \pm 10.07$	$44.77 \pm 8.96$	-3.37	0.001
$\gamma$	$4.36 \pm 3.18$	$5.72 \pm 4.12$	2.74	0.007	$5.08 \pm 3.86$	$3.07 \pm 5.20$	3.61	<0.001

表3 两组人群不同牙位下颌下腺窝深度d的比较( $\bar{x} \pm s$ , mm)

组别	左侧第一磨牙 d	左侧第二磨牙 d	右侧第一磨牙 d	右侧第二磨牙 d
缺牙	0.58 ± 0.44	0.92 ± 0.40	0.79 ± 0.56	1.07 ± 0.58
非缺牙	0.91 ± 0.52	1.19 ± 0.62	1.07 ± 0.72	1.35 ± 0.27
t 值	-3.50	-2.28	-2.20	-1.24
P 值	0.001*	0.025*	0.030*	0.217

与非缺牙组比较: \*  $P < 0.05$ 表4 两组人群不同牙位下颌下腺窝倾斜角度 $\beta$ ( $\bar{x} \pm s$ , °)

组别	左侧第一磨牙 $\beta$	左侧第二磨牙 $\beta$	右侧第一磨牙 $\beta$	右侧第二磨牙 $\beta$
缺牙	22.04 ± 13.15	32.35 ± 7.71	25.58 ± 14.49	32.27 ± 11.89
非缺牙	30.53 ± 11.61	34.21 ± 11.59	30.47 ± 13.57	34.33 ± 11.67
t 值	-3.63	-0.852	-1.812	-0.821
P 值	<0.001*	0.396	0.073	0.414

与非缺牙组比较: \*  $P < 0.05$ 表5 两组人群不同牙位牙槽骨生理倾斜角度 $\gamma$ ( $\bar{x} \pm s$ , °)

组别	左侧第一磨牙 $\gamma$	左侧第二磨牙 $\gamma$	右侧第一磨牙 $\gamma$	右侧第二磨牙 $\gamma$
缺牙	8.57 ± 5.03	15.48 ± 5.23	9.54 ± 5.19	14.21 ± 6.67
非缺牙	9.17 ± 4.83	20.56 ± 5.01	7.89 ± 4.67	19.77 ± 5.35
t 值	-0.649	-4.807	1.761	-4.564
P 值	0.517	<0.001*	0.081	<0.001*

与非缺牙组比较: \*  $P < 0.05$ 表6 两组人群不同牙位下颌下腺窝最凹点至牙槽嵴顶的距离 $L_3$ ( $\bar{x} \pm s$ , mm)

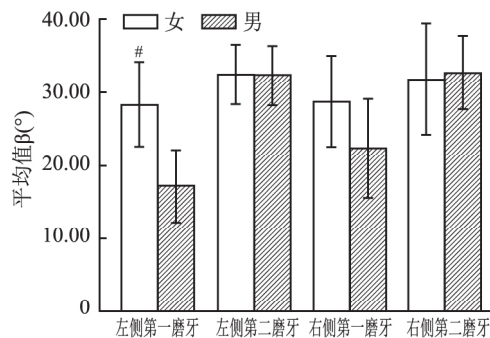
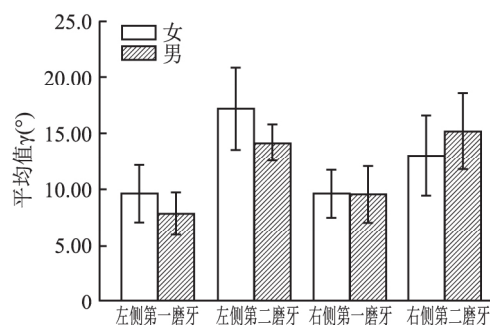
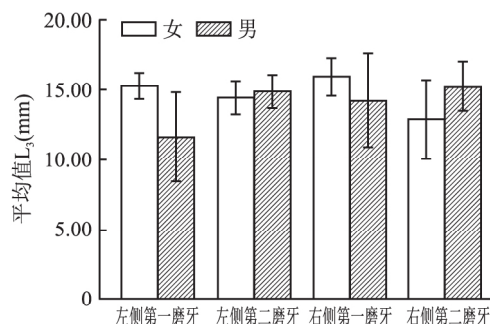
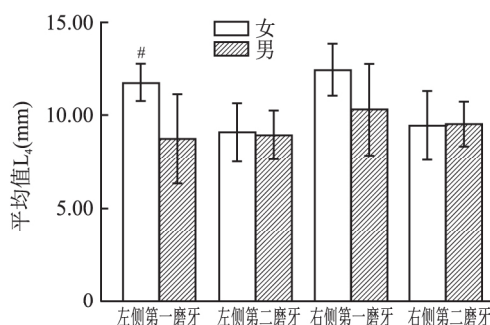
组别	左侧第一磨牙 $L_3$	左侧第二磨牙 $L_3$	右侧第一磨牙 $L_3$	右侧第二磨牙 $L_3$
缺牙	13.23 ± 6.19	14.70 ± 2.31	15.11 ± 5.61	14.34 ± 4.43
非缺牙	15.81 ± 4.91	13.38 ± 4.30	14.82 ± 5.64	13.54 ± 4.48
t 值	-2.486	1.676	0.259	0.880
P 值	0.014*	0.097	0.796	0.381

与非缺牙组比较: \*  $P < 0.05$ 表7 两组人群不同牙位下颌下腺窝冠方最凸点至牙槽嵴顶的距离 $L_4$ ( $\bar{x} \pm s$ , mm)

组别	左侧第一磨牙 $L_4$	左侧第二磨牙 $L_4$	右侧第一磨牙 $L_4$	右侧第二磨牙 $L_4$
缺牙	10.05 ± 4.85	8.99 ± 2.72	11.39 ± 4.54	9.50 ± 2.91
非缺牙	11.64 ± 3.95	8.04 ± 2.80	11.11 ± 4.55	8.71 ± 3.46
t 值	-1.929	1.635	0.319	1.170
P 值	0.056	0.105	0.750	0.245

表8 两组人群不同牙位下颌管上缘至牙槽嵴顶的距离 $L_5$ ( $\bar{x} \pm s$ , mm)

组别	左侧第一磨牙 $L_5$	左侧第二磨牙 $L_5$	右侧第一磨牙 $L_5$	右侧第二磨牙 $L_5$
缺牙	14.74 ± 3.77	13.68 ± 2.63	16.35 ± 2.97	13.97 ± 2.90
非缺牙	16.62 ± 2.38	14.25 ± 2.76	16.78 ± 2.45	14.94 ± 2.89
t 值	-3.306	-1.003	-0.827	-1.637
P 值	0.001*	0.318	0.410	0.105

与非缺牙组比较: \*  $P < 0.05$ 图5 磨牙区下颌下腺窝斜度比较  
与男性组比较: \*  $P < 0.05$ 图6 磨牙区牙槽骨颊舌向生理斜度比较  
与男性组比较: \*  $P < 0.05$ 图7 磨牙区下颌下腺窝最凹点至牙槽嵴顶的距离比较  
与男性组比较: \*  $P < 0.05$ 图8 磨牙区下颌下腺窝冠方最凸点至牙槽嵴顶的距离比较  
与男性组比较: \*  $P < 0.05$

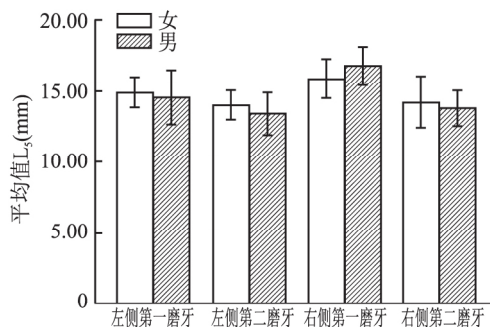


图9 磨牙区下颌管上缘至牙槽嵴顶的距离比较  
与男性组比较:  $^{\#}P < 0.05$

下颌后牙区与种植相关的解剖结构有: 颞孔、颞管、下颌神经管、下颌下腺窝等<sup>[6]</sup>。既往研究多集中于颞神经管和颞管的位置与轴向种植之间的关系, 而牙槽骨颊舌向生理性倾斜和颌骨解剖形态的相关研究较少。本研究旨在使用 CBCT 对下颌后牙区解剖结构及牙槽骨颊舌向生理斜度进行测量分析, 为植体的选择及其植入方向的确定提供依据。

**3.1 下颌后牙区牙槽骨的颊舌向倾斜规律** 本研究显示, 缺牙组下颌颞孔区的牙槽骨大多 (71.19%) 偏向颊侧, 部分 (18.81%) 偏向舌侧, 少数 (<10%) 直立, 下颌磨牙区的牙槽骨大多偏向舌侧, 极少为直立; 下颌后牙区牙槽骨颊舌向倾斜具有一定的规律, 颞孔至第二磨牙区由颊侧逐渐向舌侧倾斜, 第二磨牙区舌侧偏向最显著, 非缺牙组亦存在类似规律。Akça et al<sup>[3]</sup> 报道磨牙区牙槽骨明显偏向舌侧, 与本研究一致, 宿玉成<sup>[7]</sup> 认为磨牙区牙槽骨基本直立, 原因尚不清楚。因此, 颞孔区植体长轴可略偏舌侧, 磨牙区则略偏颊侧, 偏移角度可根据牙长轴-牙槽突长轴夹角确定<sup>[8]</sup>。传统观点认为, 种植体的植入方向需与牙槽嵴骨面垂直, 而相关研究<sup>[9-10]</sup> 指出倾斜植体的中长期 (>5 年) 存活率达 97%~99.6%, 二者无显著差异。倾斜种植可获得更大的植入深度, 增加骨结合面积, 还可因此减少骨增量手术, 避免一些重要解剖结构的损伤, 提高手术成功率<sup>[10]</sup>。种植体植入方向与牙槽骨颊舌向倾斜角度和颌骨形态相关, 因此术前需对牙槽骨进行综合评估。

**3.2 颞孔区种植可用骨量的评估** 本研究发现, 下牙槽神经并非垂直向上继而水平穿出颞孔, 而是呈一定角度向颊侧沿颞管斜行穿出, 本实验颞管检出率为 100%, 颞管倾斜角度左侧为 ( $41.81 \pm 10.07$ )°, 右侧为 ( $44.77 \pm 8.96$ )°, 右侧大于左侧。

颞孔上缘至牙槽嵴顶的距离  $L_1$  为 ( $12.35 \pm 2.38$ ) mm, 张军歧等<sup>[11]</sup> 测得颞孔上缘至牙槽嵴顶距离为 ( $11.87 \pm 0.9$ ) mm, 与本研究相近。宿玉成<sup>[7]</sup> 认为下颌后牙区缺牙后牙槽骨的吸收量可达 65%, 牙槽骨的水平吸收导致颞孔和下颌管的位置变浅, 可用骨高度降低。颞孔区种植需遵循 2 mm 安全距离原则, 如此该区域植体选择长度受到一定限制。但由于颞管为自下而上斜向颊侧走行, 在保证颊侧骨板厚度至少 1.5 mm 前提下, 颞孔上缘内侧 1.5 mm 至颞管之间仍有部分牙槽骨可用, 本实验测得该处  $L_1$  与  $L_2$  差值为 ( $1.99 \pm 0.77$ ) mm, 缺牙组和非缺牙组差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。因此, 若颞孔区牙槽骨高度不足, 种植体尖端并非必须止于颞孔上缘 2 mm, 可向根方继续植入直至止于颞孔上缘, 同时, 可通过调整植体长轴倾斜角度来增加种植体长度。

**3.3 下颌下腺窝形态分析** 下颌磨牙区舌侧存在下颌下腺窝, 该部位若植入过深或长轴倾斜不当会导致舌侧骨板穿孔, 造成血肿、间隙感染、涎漏及感觉麻木等并发症。Chan et al<sup>[12]</sup> 在下颌第一磨牙区模拟植入直径为 4 mm 或 5 mm、长度 10 mm 或 12 mm 的柱状种植体, 发现舌侧穿孔率为 1.1%~1.2%, 因此, 下颌磨牙区种植术前对下颌下腺窝的测量分析必不可少。

本研究发现, 下颌下腺窝检出率缺牙组 91.03%, 非缺牙组 93.40%, 与 Bodart et al<sup>[13]</sup> 研究相近。下颌下腺窝平均深度在第一磨牙区为 ( $0.80 \pm 0.56$ ) mm, 第二磨牙区为 ( $1.00 \pm 0.50$ ) mm, 与唐璟等<sup>[14]</sup> 研究结果相近, 较 Rajput et al<sup>[15]</sup> 的数据小, 后者可能与种族差异有关。本研究中, 第二磨牙区下颌下腺窝的深度大于第一磨牙区, 表明下颌后牙区拟种植位点越靠近远中, 下颌下腺窝对种植体规格选择和植入方向的影响越大, 应予关注。

本研究测得两组人群第一磨牙处  $L_3$  小于  $L_5$ , 表明下颌下腺窝最凹点位于下颌管上缘冠方, 易穿孔部位为下颌下腺窝最凹点; 缺牙组第二磨牙处  $L_3$  大于  $L_5$ , 下颌管上缘位于下颌下腺窝最凹点和冠方最凸点之间, 在保证下颌管上缘至少 2 mm 安全距离前提下, 第二磨牙区舌侧易穿孔部位并非下颌下腺窝最凹点, 而是最凹点与冠方最凸点之间。因此, 为避免下颌舌侧穿孔, 在下颌磨牙区行种植术前应准确测量下颌下腺窝形态、位置, 术中严格把握种植体植入深度以及方向, 必要时可使用锥状种植体替代柱状种植体。

综上所述, 下颌牙槽骨自前磨牙至磨牙区呈现

由颊侧向舌侧逐渐倾斜趋势,第二磨牙区舌侧倾斜最为明显,提示在此位点可适当调整种植体植入方向。前磨牙区可延长种植体植入深度至颊孔上缘以获取最佳的初期稳定性。磨牙区种植术前应利用CBCT对下颌下腺窝进行测量分析以免出现下颌舌侧穿孔等并发症,提高种植修复的成功率。

### 参考文献

- [1] 吕静,刘红红,张志宏,等. 锥形束CT对下颌下腺窝解剖形态的分析研究[J]. 安徽医科大学学报, 2018, 53(1): 155-8.
- [2] Rajput B S, Merita S, Parihar A S, et al. Assessment of lingual concavities in submandibular fossa region in patients requiring dental implants—a cone beam computed tomography study [J]. J Contemp Dent Pract, 2018, 19(11): 1329-33.
- [3] Akça K, Iplikçioğlu H. Evaluation of the effect of the residual bone angulation on implant-supported fixed prosthesis in mandibular posterior edentulism. Part II: 3-D finite element stress analysis [J]. Implant Dent, 2001, 10(4): 238-45.
- [4] Chan H L, Garaicoa-Pazmino C, Suarez F, et al. Incidence of implant buccal plate fenestration in the esthetic zone: a cone beam computed tomography study [J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2014, 29(1): 171-7.
- [5] 韩祥永,徐晓明,鞠雅琼,等. 非引导种植术种植体三维位置精确度分析[J]. 上海口腔医学, 2020, 29(4): 440-4.
- [6] Wang T Y, Kuo P J, Fu E, et al. Risks of angled implant placement on posterior mandible buccal/lingual plated perforation: a virtual immediate implant placement study using CBCT [J]. J Dent Sci, 2019, 14(3): 234-40.
- [7] 宿玉成. 口腔种植学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 82.
- [8] Zhang S, Shi X, Liu H. Angulations of anterior teeth with reference to the alveolar bone measured by CBCT in a Chinese population [J]. Implant Dent, 2015, 24(4): 397-401.
- [9] Jorge C B, Ignacio G, Patricia P, et al. Long-term clinical behavior and complications of intentionally tilted dental implants compared with straight implants supporting fixed restorations: a systematic review and meta-analysis [J]. Biology, 2021, 10(6): 509.
- [10] Alccayhuaman K A, Soto-Pealoza D, Nakajima Y, et al. Biological and technical complications of tilted implants in comparison with straight implants supporting fixed dental prostheses. A systematic review and meta-analysis [J]. Clin Oral Implants Res, 2018, 29(Suppl 18): 295-308.
- [11] 张军岐,王青,陈凤山. 下颌骨颊孔区CBCT分析[J]. 口腔颌面外科杂志, 2014, 24(2): 123-6.
- [12] Chan H L, Benavides E, Yeh C Y, et al. Risk assessment of lingual plate perforation in posterior mandibular region: a virtual implant placement study using cone-beam computed tomography [J]. J Periodontol, 2011, 82(1): 129-35.
- [13] Bodard L, Hanken H, Smeets R, et al. Assessing the frequency of deep lingual concavities in 826 posterior mandible sockets [J]. J Craniomaxillofac Surg, 2020, 48(11): 1045-51.
- [14] 唐璟,刘朝阳,唐祎. 基于锥形束CT的下颌下腺窝解剖形态的分析研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2019, 35(11): 690-2.
- [15] Rajput B S, Merita S, Parihar A S, et al. Assessment of lingual concavities in submandibular fossa region in patients requiring dental implants—A cone beam computed tomography study [J]. J Contemp Dent Pract, 2018, 19(11): 1329-33.

## Measurement and analysis of implant-related anatomical structure in the adult mandibular posterior tooth area based on CBCT

Li Si<sup>1</sup>, Wang Gang<sup>1</sup>, Wu Yufeng<sup>2</sup>, Wu Mingyue<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Stomatological College of Anhui Medical University, Hefei 230032;

<sup>2</sup>Dept of Stomatology Hangzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hangzhou 310005;

<sup>3</sup>Dept of General Section, The Affiliated Stomatological Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230032)

**Abstract Objective** To measure and analyze the position and shape of implant-related anatomical structure such as mental foramen, mental canal and the submandibular fossa in the adult mandibular posterior tooth area based on Cone Beam Computed Tomography (CBCT) images, and to detect the relationship between anatomical structures and the anatomical buccolingual angulation at implant site in order to help determine the implant angulation at the implant treatment-planning phase. **Methods** Random samples of 181 CBCT images were selected and analyzed, including 109 patients with dentition defect: 59 males and 50 females, and 72 patients with non dentition defect: 36 males and 36 females. The anatomic marks and alveolar bone inclination of mandibular posterior tooth area were measured respectively, and the results were statistically analyzed. **Results** The inclination angles of alveolar bone (下转第314页)

(AD) and to predict the diagnosis of AD patients of different sex. **Methods** Seventy-seven AD patients (34 males and 42 females), 74 amnesic mild cognitive impairment (aMCI) patients (35 males and 39 females) and 75 healthy controls (HC) (35 males and 40 females) were recruited and high-resolution 3-dimensional T1 structural images were collected. Brain regions closely related to AD brain damage were selected as regions of interest (ROIs), texture feature extraction and feature screening were performed. Analyses were performed by sex, and the support vector machine (SVM) was used for classification and prediction. **Results** In the AD vs HC, AD vs aMCI and aMCI VS HC groups by different sex, we obtained some brain regions with relatively high recognition index in different subgroups, and found that there were significant differences between female patients and male patients with high recognition index, and the recognition index of female patients (area under the curve, accuracy, sensitivity and specificity) were generally higher than that of male. **Conclusion** There are significant sex differences in texture features in AD process, and the classification and prediction ability of texture features in female patients is better, suggesting the importance of sex differences in AD research. This study provides some reliable biomarkers for early sex-specific identification of AD, which may be helpful for the early diagnosis and treatment of AD in the future.

**Key words** Alzheimer's disease; amnesic mild cognitive impairment; sex difference; textural features; support vector machine

---

(上接第307页)

were ( $5.08 \pm 3.86$ ) on the left and ( $3.07 \pm 5.20$ ) on the right of the mental foramen area, ( $8.57 \pm 5.03$ ) and ( $9.54 \pm 5.19$ ) on the first mandibular molar, ( $15.48 \pm 5.23$ ) and ( $14.21 \pm 6.67$ ) on the second mandibular molar, and the inclination angles of the left and right mental canal were ( $41.81 \pm 10.07$ ) and ( $44.77 \pm 8.96$ ) respectively. The distance from the upper edge of the mental foramen to the top of the alveolar ridge was ( $12.35 \pm 2.38$ ) mm, and the distance between the mental canal at 1.5 mm inside the mental foramen and the top of the alveolar ridge was ( $14.14 \pm 2.46$ ) mm. The depth of the submandibular gland fossa in the first and second molars were ( $0.80 \pm 0.56$ ) mm and ( $1.00 \pm 0.50$ ) mm, the distance from the most concave point to the alveolar crest top were ( $14.15 \pm 5.95$ ) mm and ( $14.52 \pm 3.55$ ) mm, the distance from the most convex point of the crown to the alveolar crest top were ( $10.71 \pm 4.72$ ) mm and ( $9.25 \pm 2.81$ ) mm, and the distance from the upper edge of the mandibular canal to the alveolar crest top were ( $15.52 \pm 3.48$ ) mm and ( $13.83 \pm 2.76$ ) mm. **Conclusion** The buccolingual inclination of mandibular alveolar bone is gradually inclined from buccal side to lingual side from premolar area to molar area, and the lingual inclination in the second molar area is the most obvious; The implant tip can stop at the upper edge of the mental foramen to obtain better initial stability; The existence of submandibular fossa limits the depth and direction of implant implantation to a certain extent. It is necessary to accurately measure and analyze this part with CBCT before operation to avoid complications such as mandibular lingual perforation and improve the success rate of implant repair.

**Key words** CBCT; mandibular posterior tooth; dental implant; anatomical structure