

# 北方正常殆人群颅颌面三维比例测量及面部对称性分析

何 颖<sup>1</sup> 郭传斌<sup>2</sup> 邓旭亮<sup>1</sup> 王 兴<sup>2</sup> 王晓霞<sup>2△</sup>

(北京大学口腔医学院·口腔医院 1. 特诊科 2. 口腔颌面外科 北京 100081)

[摘 要] 目的: 使用 CT 影像研究中国北方正常殆人群的面部比例及对称性, 为正颌外科手术设计提供参考。方法: 选取 60 名颅颌面骨骼肌咬合关系正常的北方志愿者拍摄头面部 CT, 使用 Proplan 1.2 软件对 CT 影像进行三维重建, 采用三维头影测量分析北方正常殆人群的面部比例以及面面对称性, 使用 *t* 检验比较性别差异。结果: 所有线距测量值男性均大于女性 ( $P < 0.05$ ), 比例测量值则多数无明显性别差异 ( $P > 0.05$ )。男性和女性颅颌面结构的非对称率均小于 10%, 且无性别差异 ( $P > 0.05$ )。结论: 使用 CT 影像数据进行三维头影测量可以较好地分析面部比例及对称性。正常的颅颌面三维结构之间符合特定的数学比例, 建立正常殆人群的颅颌面三维结构数据库可以为颅颌面畸形的诊断及治疗设计提供标准和参考。

[关键词] 测颌法; 成像, 三维; 面面对称性; 正颌外科

[中图分类号] R783.9 [文献标志码] A [文章编号] 1671-467X(2015)04-0708-06

doi: 10.3969/j.issn.1671-467X.2015.04.031

## Three-dimensional measurement and facial symmetry analysis for the craniofacial structure of people in North China with normal occlusion

HE Ying<sup>1</sup>, GUO Chuan-bin<sup>2</sup>, DENG Xu-liang<sup>1</sup>, WANG Xing<sup>2</sup>, WANG Xiao-xia<sup>2△</sup>

(1. VIP Department, 2. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Peking University School and Hospital of Stomatology, Beijing 100081, China)

**ABSTRACT Objective:** To investigate the internal regularities and symmetry of craniofacial structures from adults with normal occlusion in North China. **Methods:** The study consisted of 60 volunteers who were examined with spiral 3D computed tomography (CT). The axial images of craniofacial structure were reconstructed into 3D models and analyzed by using Proplan 1.2 software to measure the internal regularities and symmetry of craniofacial structures. **Results:** All the linear measurement's value of the males were bigger than those of the females ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in the ratio measurements between the males and the females ( $P > 0.05$ ). Facial asymmetry was less than 10% in all the images. **Conclusion:** CT is an effective method for three-dimensional analyses of craniofacial structure and symmetry. There are certain and harmonious regularities in normal 3D craniofacial structures. The 3D craniofacial structure database of people with normal occlusion can provide standards and references for diagnosis and treatment planning of craniofacial deformities.

**KEY WORDS** Cephalometry; Imaging, three-dimensional; Facial symmetry; Orthognathic surgery

使用定位头颅正侧位片进行传统的二维 X 线头影测量历史悠久, 是一种评价颅颌面生长发育以及各种颅颌面畸形的重要手段。然而, 由于其使用定位头颅侧位片进行描记并测量, 因此存在很多缺点, 如解剖结构影像重叠、变形以及存在几何放大率等, 尤其是对于面部不对称畸形的患者, 传统的定位头颅侧位片及后前位片所测量的项目有限, 无法准确、全面地反映出患者三维方向的不对称。使用 CT 图像进行三维头影测量 (three di-

mensional cephalometric analysis) 可以克服传统二维头影测量存在的固有缺点, 并且解剖标志点的定位具备良好的可靠性及重复性<sup>[1-2]</sup>, 因此正逐渐成为正颌外科诊断设计中经常采用的辅助测量手段<sup>[3-7]</sup>。

不同种族、地区的人群具有其各自特征性的颅颌面结构<sup>[8-9]</sup>。人类学上, 共分为 3 大人种: 欧亚人种、赤道人种、蒙古人种<sup>[5]</sup>。中国人绝大多数属于蒙古人种。根据地理区域及体质特征, 蒙古人种又

基金项目: 北京市科学技术委员会首都临床特色应用研究专项 (Z121107001012023) 资助 Supported by The Capital Featured Clinical Application Research Project of Beijing Municipal Science & Technology Commission (Z121107001012023)

△ Corresponding author's e-mail: doctorwang66@sina.com

网络出版时间: 2015-6-24 13:40:13 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20150624.1340.015.html>

细分为几个亚类: 北亚人种、东亚人种、南亚人种、东北亚人种。中国人口 93.3% 为汉族, 多分布于黄河、长江、珠江三大流域及松辽平原, 大致以北纬 30° 为界分为南北两大区域: 北方汉族人具有典型的东亚人种特征, 表现为色素深、发质硬、高而窄的面部、窄鼻、唇厚中等; 南方汉族人则混有南亚人种的成分, 表现为卷发比例增大、鼻宽、唇较厚、突颌型、面高较小、身材较矮。因此, 颅颌面三维测量的数据需要根据种族和地区分类, 才能更加准确地描述出不同人种的颅颌面三维特征。

目前, 国内外有少数学者进行了关于正常人群颅颌面三维数据库的研究, 但均存在以下问题: 出发角度单一, 测量项目较少, 或仅局限于骨组织<sup>[10]</sup>; 地域性较强, 存在南北地区及种族的差异性<sup>[11]</sup>。到目前为止, 仍没有一个较为完善的针对北方汉族正常人群的颅颌面三维数据库。因此, 建立中国北方正常人群的颅颌面三维数据库, 在此基础上提取中国北方人群容貌及骨骼特征并进行头影测量分析是非常必要的。

本研究收集了中国北方地区 60 例正常殆成年人的颅面部三维数据, 并对软硬组织结构进行三维 CT 重建与测量分析, 旨在运用三维 CT 图像对颅颌面三维面部比例及对称性进行测量分析, 从而初步为颅颌面畸形的诊治提供标准和参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

本研究共招募 60 名志愿者作为研究对象, 其中男性 28 例, 平均年龄 23.85 (20 ~ 35) 岁, 女性 32 例, 平均年龄 22.18 (18 ~ 32) 岁。研究对象的入选标准: (1) 颅颌面骨骼结构发育正常; (2) 咬合关系正常, 上下牙弓呈中性殆关系, 前牙覆殆覆盖正常,

牙齿排列整齐, 牙列完整, 无明显拥挤或间隙, 双侧颞下颌关节无疼痛弹响病史及症状; (3) 无肉眼可见的不对称畸形; (4) 侧貌轮廓协调(主要指鼻、唇、颏关系), 颜面部无皮肤疾患。排除标准: (1) 有骨组织整形及正畸治疗史; (2) 存在明显的肉眼可判断的颜面不对称畸形; (3) 存在颌骨及软组织病变; (4) 孕期女性。本研究通过北京大学口腔医院伦理委员会审查并获批准(伦理审查批件号: PKUSSIRB-2011008), 参与研究的志愿者对本实验充分知情并签署了知情同意书。

### 1.2 研究方法

纳入研究标准的志愿者均于放射科拍摄螺旋 CT( GE ,Bright Speed Series; 准值宽度: 1.25 mm; 球管电压: 120 kV; 球管电流: 120 mA), 志愿者为仰卧位, 正中颌位下采集三维图像数据。CT 数据以 Dicom 格式导入 ProPlan 1.2, 然后进行图像分割及三维重建(图 1)。借鉴人类学测量和 X 线头影测量项目, 本研究的三维测量体系包括: 基准平面、参考平面及测量项目。

基准平面(图 2): 眶耳平面( Frankfort horizontal plane ,FH), 即过双侧耳点( PoL、PoR) 与正中眶点( MOr) 所构成的平面。

参考平面(图 3、4): (1) 水平面( horizontal plane ,HP), 过蝶鞍点 S 并平行于眶耳平面的平面; (2) 正中矢状面( mid-sagittal plane ,MSP), 过蝶鞍点 S、鼻根点 N 并垂直于眶耳平面的平面; (3) 冠状面( coronal plane ,CP), 过蝶鞍点 S 并同时垂直于水平面及正中矢状面的平面。

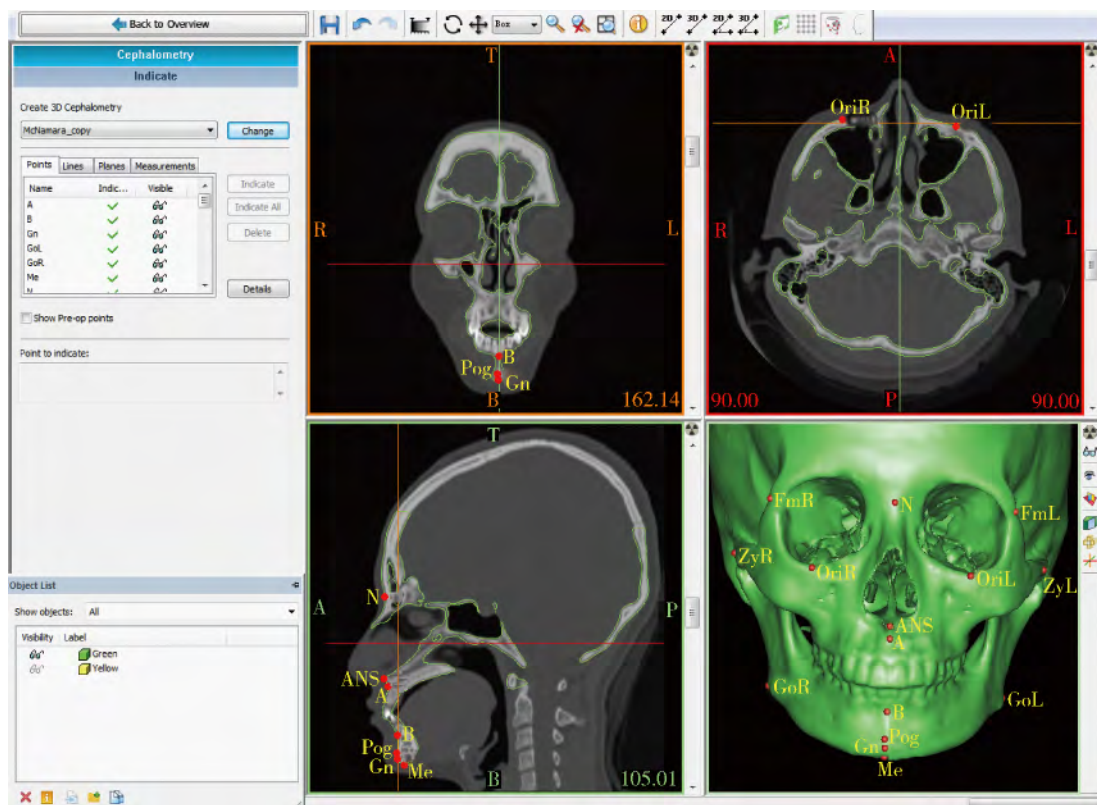
测量项目包括线距 13 个(表 1) 和比值 10 个(表 2), 均为正颌外科常用测量项目。测量工作由两个医师完成, 每个测量项目测量 3 次, 每次间隔 1 周, 测量值取 3 次测量均值, 并计算标准差。

表 1 测量线距及其定义

Table 1 Distance measurements and definitions

Description	Abbreviation	Definition
Frontal-zygomatic sutures width	Fm-Fm	Distance between two frontal-zygomatic sutures, indicates upper face width
Zygomatic width	Zy-Zy	Distance between two zygomatic arches, indicates middle face width
Ramus length	Co-Go L/R	Distance between condylion and gonion, indicates the left (L) and right (R) length of ramus
Mandible width	Go-Go	Distance between left and right gonions, indicates the width of mandible
Mandible body length	Go-Gn L/R	Distance between (L/R) gonions and (L/R) gnathions, indicates the length of mandible body
Upper facial height	N-ANS	Vertical distance between anterior nasal spine and nasion
Lower facial height	ANS-Me	Vertical distance between anterior nasal spine and menton
Facial height	N-Me	Vertical distance between nasion and menton
Inner canthus width	IC-IC	Distance between left and right inner canthuses
Oris width	Oris-Oris	Distance between left and right orises
Nose base width	Alar-Alar	Distance between left and right alars, indicate the width of base nose
Soft tissue zygomatic width	Zy* -Zy*	Distance between two soft tissue zygomatic arches
Soft tissue mandible width	Go-Go*	Distance between left and right gonions of soft tissue (Go*)

\* represents soft tissue landmarks.



T , top; B , bottom; R , right; L , left; A , anterior; P , posterior; FmR , right frontal-zygomatic sutures; ZyR , right zygomatic arches; OriR , right orbitale; GoR , right gonion; N , nasion; ANS , anterior nasal spine; A , subspinale; B , supramentale; Pog , pogonion; Gn , gnathions; Me , menton; FmL , left frontal-zygomatic sutures; ZyL , left zygomatic arches; OriL , left orbitale; GoL , left gonion.

图 1 在 ProPlan 1.2 软件界面上进行颅颌面解剖标志点定点

Figure 1 Identify the craniofacial landmark in Proplan 1.2

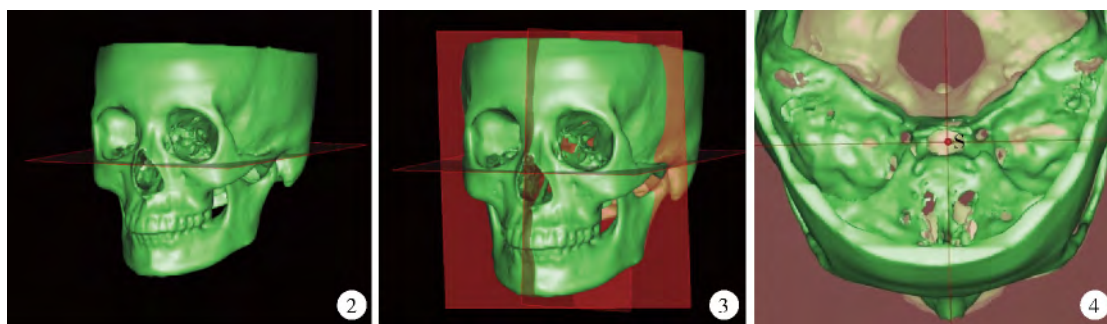


图 2 基准平面: 眶耳平面( Frankfort horizontal plane FH) 过左侧耳点( PoL) 、右侧耳点( PoR) 以及眶下缘中点( Ori) 所构成的平面 图 3 以蝶鞍点 S 为原点的参考平面 图 4 蝶鞍点 S( 图中中心红点)

Figure 2 Basal plan: Frankfort horizontal plane ( FH) , formed by the left ear points ( PoL) , the right ear point ( PoR) and the midpoint of the erior orbital rim( Ori) Figure 3 Reference planes originated with S ( sella) point Figure 4 S ( sella) point ( the red point in the middle of the picture)

### 1.3 统计学分析

使用 SAS 9.2 软件进行统计学分析 ,采用组内相关系数( interclass correlation ,ICC) 分析研究两个测量者之间的组间差异。使用正态分布假设检验分析各项测量数据的正态性  $P > 0.05$  表明数据服从正态分布。计算男、女性面部软硬组织比例测量值的均值和标准差 ,并比较其差异性; 分别就男、女性颅颌面的对称性率进行分析 ,并比较其差异性。

### 2 结果

经统计学分析 ,两个测量者之间的所有测量结果均有很高的一致性(  $0.8 \leq ICC \leq 0.99$ ) ,且各测量项目数据均符合正态分布。多数线距测量值男性大于女性 ,差异有统计学意义(  $t$  检验 , $P < 0.05$  ,表 3); 多数面部比值在男性与女性间差异无统计学意义( 表 4); 男、女性颅颌面部结构对称性差异亦无统计学意义 ,且颅颌面结构的非对称率均小于 10%( 表 5)。

表2 测量比值及其定义

Table 2 Ratios measurements and definition

Description	Abbreviation	Definition
Upper facial index	Fm-Fm/N-Me	The ratio of frontal-zygomatic sutures width and facial height
Middle facial index	ZyL-ZyR/N-Me	The ratio of zygomatic width and facial height
Lower facial index	GoL-GoR/N-Me	The ratio of mandible width and facial height
Upper facial height index	ANS-N/N-Me	The ratio of upper facial height and facial height
Lower facial height index	ANS-Me/N-Me	The ratio of lower facial height and facial height
Lower and upper facial index	GoL-GoR/FmL-FmR	The ratio of mandible width and Frontal-zygomatic sutures width
Lower and middle facial index	GoL-GoR/ZyL-ZyR	The ratio of mandible width and zygomatic width
Middle and upper facial index	ZyL-ZyR/FmL-FmR	The ratio of zygomatic width and frontal-zygomatic sutures width
Inner canthus and nose index	ICL-ACR/AlarL-AlarR	The ratio of inner canthus width and nose width
Nose and oris index	AlarL-AlarR/OrisL-OrisR	The ratio of nose base width and oris width

表3 测量线距值及性别差异( $\bar{x} \pm s$ , mm)Table 3 Distance measurement and differences between males and females ( $\bar{x} \pm s$ , mm)

Description	Male (n = 28)	Female (n = 32)	P value
Fm-Fm	106.61 ± 4.30	102.81 ± 3.43	<0.001
Zy-Zy	138.27 ± 6.36	131.58 ± 4.48	<0.001
Co-Go L	62.19 ± 7.19	57.24 ± 5.01	<0.001
Co-Go R	62.87 ± 6.50	58.93 ± 4.61	<0.001
Go-Go	99.00 ± 5.89	95.82 ± 5.78	0.001
Go-Gn L	89.94 ± 4.63	85.94 ± 4.01	<0.001
Go-Gn R	90.52 ± 4.43	86.04 ± 4.32	<0.001
N-ANS	55.93 ± 3.22	53.12 ± 2.49	<0.001
ANS-Me	67.42 ± 4.77	64.73 ± 5.03	0.001
N-Me	122.13 ± 6.92	116.46 ± 6.34	<0.001
IC-IC	40.07 ± 2.48	38.96 ± 2.69	0.011
Oris-Oris	49.39 ± 3.91	47.16 ± 6.79	<0.001
Alar-Alar	35.32 ± 4.89	31.63 ± 5.19	<0.001
Zy* -Zy*	152.88 ± 5.26	148.13 ± 4.90	<0.001
Go-Go*	128.70 ± 7.24	122.11 ± 7.54	<0.001

Abbreviations and definitions as in Table 1.

表4 测量比值及性别差异( $\bar{x} \pm s$ )Table 4 Ratio measurements and differences between males and females ( $\bar{x} \pm s$ )

Description	Male (n = 28)	Female (n = 32)	P value
Fm-Fm/N-Me	0.87 ± 0.02	0.88 ± 0.03	0.69
ZyL-ZyR/N-Me	1.13 ± 0.04	1.12 ± 0.03	0.25
GoL-GoR/N-Me	0.81 ± 0.06	0.82 ± 0.04	0.19
ANS-N/N-Me	0.46 ± 0.02	0.46 ± 0.02	0.12
ANS-Me/N-Me	0.55 ± 0.03	0.56 ± 0.04	0.57
GoL-GoR/FmL-FmR	0.93 ± 0.05	0.93 ± 0.06	0.71
GoL-GoR/ZyL-ZyR	0.73 ± 0.04	0.72 ± 0.03	0.05
ZyL-ZyR/FmL-FmR	1.30 ± 0.04	1.28 ± 0.04	0.01
ICL-ACR/AlarL-AlarR	1.01 ± 0.05	1.12 ± 0.06	0.01
AlarL-AlarR/OrisL-OrisR	0.72 ± 0.04	0.67 ± 0.03	0.42

Abbreviations and definitions as in Table 2.

表 5 颌面部软、硬组织非对称率及性别差异 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

Table 5 Facial asymmetry of craniofacial soft/hard tissue and differences between males and females ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

Description	Male( n =28)	Female( n =32)	P value
Fm-MSP	1.72 ± 1.11	1.84 ± 1.22	0.78
Zy-MSP	1.74 ± 1.43	1.92 ± 1.41	0.23
Co-MSP	2.84 ± 2.12	3.01 ± 2.53	0.45
Go-MSP	6.53 ± 4.41	6.77 ± 3.47	0.69
Co-Go	3.18 ± 2.72	3.52 ± 2.22	0.12
Go-Gn	3.19 ± 2.73	3.44 ± 2.42	0.19
Zy* -MSP	1.74 ± 1.24	1.72 ± 1.58	0.57
Go* -MSP	4.87 ± 3.91	4.54 ± 3.28	0.28

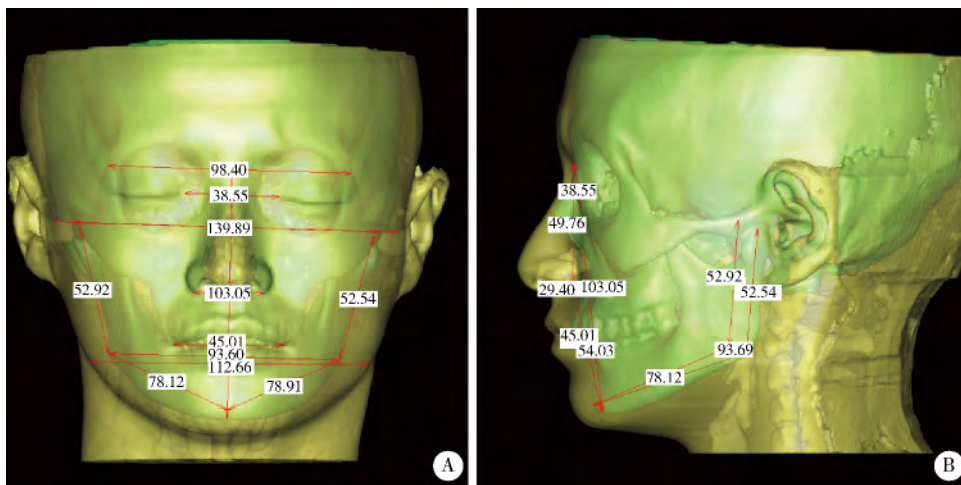
Abbreviations and definitions as in Table 1. MSP , mid-sagittal plane.

### 3 讨论

#### 3.1 测量线距值及比值的男、女性别差异

本研究结果显示, 颌面部软组织及硬组织测量值均存在男女性别差异(图5,表3), 所有线距测量项目男性测量值均大于女性, 如面高( N-Me)、面宽( Fm-Fm、Zy-Zy、Go-Go)等, 其中, 面下部高度( ANS-Me) 男女差异最大, 测量值分别为( 67.42 ± 4.77) mm 和( 64.73 ± 5.03) mm( 表 3), 提示男性比女性面高长, 尤其体现在面下 1/3。同时, 绝大多数面部比例测量值男女之间差异并无统计学意义, 表明不论男女, 人类正常颌面部三维结构的生长发育不仅遵循生物学规律, 也符合特定的数学比例。在一定的变异范围内, 只要面部

比例之间存在协调的组合与补偿关系, 就会呈现出正常的颌面部形态。因此, 对于个体而言, 各结构之间的比例关系协调平衡比单个测量值的正常更加重要。在面宽指数中, 面下宽/面中宽( Go-Go/Zy-Zy)、面中宽/面上宽( Zy-Zy/Fm-Fm) 男性和女性的测量值差异有统计学意义, 且男性较女性的比值大( 如男性面中宽/面上宽的测量值为 1.30 ± 0.04, 女性测量值为 1.28 ± 0.04), 而面下宽/面上宽( Go-Go/Fm-Fm) 男性和女性的测量值差异无统计学意义( 表 4), 提示颧骨是男性和女性在面部比例上差异性较大的区域, 北方正常人群男性较女性的颧骨更加宽阔, 因此在正颌外科手术设计时, 对男性和女性的颧骨以及下颌角宽度的比例设计需要差异性对待。



A , frontal view; B , lateral view.

图 5 对颌面部软、硬组织进行三维头影测量

Figure 5 Three dimension cephalometric analysis of craniofacial soft/hard tissue

#### 3.2 颌面部特征比例分析

下颌角肥大由 Beak 等<sup>[12]</sup>于 1989 年提出, 主要表现为下颌较宽致颜面部呈方形外观, 以骨性肥大为主, 可以伴有一定程度的咬肌肥大和颊部凹陷, 过

去也曾经被称作咬肌增生或良性咬肌肥大。Kim 等<sup>[13]</sup>曾将下颌角肥大分为 4 级: I 级, 仅有下颌角角度变小; II 级, 下颌角明显隆起外扩; III 级, 下颌角严重外扩并伴有咬肌肥大; IV 级, 下颌角隆起, 同时

伴有颞部畸形。以下颌角肥大就诊的患者通常以美观为第一诉求,然而由于各个种族的容貌特征以及各地区的审美观点不同,目前尚无公认的诊断标准。比如,这种诉求在西方就非常少见,而东方人的审美观点强调柔和协调,以“鹅蛋脸”或“瓜子脸”为美,因此这成为了东方女性常见的美容问题<sup>[14-15]</sup>。

下颌角肥大是一个综合性因素考虑的结果,本研究对下颌角本身及其与面部整体轮廓的比例进行了研究。有学者曾注意到颞骨和下颌角密切相关,张海钟等<sup>[10]</sup>研究得出北方美貌女性下颌角宽/颞骨宽的均值为0.677,本研究中男性和女性结果分别为 $0.73 \pm 0.04$ 和 $0.72 \pm 0.03$ (表4),大于该数据库结果,可能与两个研究中研究对象的筛查标准不同有关,本文的研究对象为正常人群,要求咬合容貌达到协调一致,而张海钟等<sup>[10]</sup>的研究对象为美貌人群,由此可见国人对“美貌”的要求是下颌角更为内收和倾斜。

### 3.3 面部对称性分析

人类学研究表明,正常人群的颅颌面结构经常存在左、右不对称现象,Melnik<sup>[16]</sup>认为是由于左右侧在生长发育期间功能的加强或弱化所致。不对称性通常用非对称率表示,计算公式为 $Q = (G - K) / G \times 100\%$ ,其中 $Q$ 代表非对称率, $G$ 为两对应标志点至面中轴线线距较大的值, $K$ 为较小的值。非对称率越趋近于0,对称性越好;非对称率越大,对称性越差。

王兴等<sup>[17]</sup>曾使用云纹影像法对面部对称率进行了相关研究,结果显示美貌人群颅颌面结构生理性非对称率在10%以内,提示容貌协调者相应的颅颌面结构对称性好。本研究以正中矢状面为参考,研究结果与上述研究相似。本研究发现,面下部的非对称率及标准差大于面中部及面上部,下颌角部的非对称率最大,提示此解剖部位的测量数值的变化性和个体差异均很大,这与郭宏铭等<sup>[18]</sup>对面部不对称性的三维测量研究结论一致。面部不对称率对于容貌的影响很大,尤其是下颌角部更是富于变化,因此,临床上对单纯由面下部畸形造成面部不对称的患者,要重视下颌角修整术对于容貌改观所起的作用。

为了保证数据的代表性和可靠性,本研究对入组的志愿者制定了严格的筛选条件,因此样本例数较少,可能无法全面反映中国北方地区正常成年人颅面部软、硬组织结构特点,但可以为颅颌面畸形的诊断和治疗设计提供很好的参考标准。同时,

数据库的建立应该是一个动态的、逐渐发展和完善的过程,后期还需要大量的工作继续增加样本量。只有建立足够大的样本量,才能使测量结果更接近客观规律,更具区域和时代的代表性,从而能够更好地服务于颅颌面外科的临床应用。

### 参考文献

- [1] de Oliveira AE, Cevidanes LH, Phillips C, et al. Observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on cone-beam computerized tomography [J]. *Oral Surg Oral Med O*, 2009, 107(2): 256-265.
- [2] Olszewski R, Taney O, Cosnard G, et al. Reproducibility of osseous landmarks used for computed tomography based three-dimensional cephalometric analyses [J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2010, 38(3): 214-221.
- [3] Ohkawa M, Tanabe M, Toyama Y, et al. The role of three-dimensional computed tomography in the management of maxillofacial bone fractures [J]. *Acta Med Okayama*, 1997, 51(4): 219-225.
- [4] Solar P, Gahleitner A. Dental CT in the planning of surgical procedures. Its significance in the oro-maxillofacial region from the viewpoint of the dentist [J]. *Radiologe*, 1999, 39(12): 1051-1063.
- [5] Park S, Yu H, Kim K, et al. A proposal for a new analysis of craniofacial morphology by 3-dimensional computed tomography [J]. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2006, 129(5): 600-623.
- [6] Gateno J, Xia JJ, Teichgraber JF. New 3-dimensional cephalometric analysis for orthognathic surgery [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 69(3): 606-622.
- [7] Lin X, Liu Y, Edwards SP. Effect of mandibular advancement on the natural position of the head: a preliminary study of 3-dimensional cephalometric analysis [J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 51(7): 178-182.
- [8] Gill GW, Hughes SS, Bennett SM, et al. Racial identification from the midfacial skeleton with special reference to American Indians and whites [J]. *J Forensic Sci*, 1988, 33(1): 92-99.
- [9] 陈晓娟, 谢以岳. 颅面形态的种族差异 [J]. *口腔正畸学*, 2000, 7(3): 139-141.
- [10] 张海钟, 步荣发, 柳春明, 等. 中国北方美貌女性颅颌面三维测量数据库的建立 [J]. *中华整形外科杂志*, 2007, 23(2): 130-134.
- [11] 闫晋, 沈国芳, 房兵, 等. 江浙沪地区正常成人颅颌面的三维CT测量 [J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2010, 1(1): 2-9.
- [12] Baek SM, Kim SS, Bindiger A. The prominent mandibular angle: preoperative management, operative technique, and results in 42 patients [J]. *Plast Reconstr Surg*, 1989, 83(2): 272-280.
- [13] Kim SK, Han JJ, Kim JT. Classification and treatment of prominent mandibular angle [J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2001, 25(5): 382-387.
- [14] Baek SM, Baek RM, Shin MS. Refinement in aesthetic contouring of the prominent mandibular angle [J]. *Aesthetic Plast Surg*, 1994, 18(3): 283-289.
- [15] 王兴, 张震康, 高克南, 等. 中国人美貌人群的正位X线头影测量研究 [J]. *口腔医学纵横*, 1988, 4(4): 195-200.
- [16] Melnik AK. A cephalometric study of mandibular asymmetry in a longitudinally followed sample of growing children [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1992, 101(4): 355-366.
- [17] 王兴, 张震康. 中国美貌人群颌面水平平面对称性的研究 [J]. *现代口腔医学杂志*, 1989, 3(4): 203-206.
- [18] 郭宏铭, 白玉兴, 周立新, 等. 北京地区正常牙合面部软组织不对称性的三维测量研究 [J]. *北京口腔医学*, 2006, 14(1): 50-52.

(2015-03-31 收稿)  
(本文编辑: 赵波)