

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.001638

上中切牙点至前鼻棘点的矢状距离对侧貌影响的美学评价

龙思岑, 周 璨, 黄 兰, 戴红卫

(重庆医科大学附属口腔医院、口腔疾病与生物医学重庆市重点实验室、
重庆市高校市级口腔生物医学工程重点实验室, 重庆 401147)

【摘要】目的:评估上中切牙点(the upper incisor, UI)与前鼻棘点(the anterior nasal spine, ANS)的矢状距离对成人侧貌审美的影响,为临床定位上前牙提供依据。**方法:**验证 ANS 在治疗过程中的稳定性,比较 53 名患者在治疗前后的前鼻棘点-翼上颌裂点(ptyergomaxillary fissure, Ptm)长度以及其与真性水平面(the true horizontal, HOR)角度。正畸医生选出最美观男女,作为基础模型,在 HOR 上移动 UI,改变 UI-ANS 矢状距离,Dolphin 软件 VTO(visual treatment objective,治疗目标预测法)功能模拟出变化后的侧貌,由专业组与非专业组审美排序。**结果:**ANS-Ptm 长度治疗前为 (50.67 ± 0.96) mm,治疗后为 (50.61 ± 0.45) mm;ANS-Ptm 与 HOR 角度治疗前为 $4.37^\circ \pm 0.53^\circ$,治疗后为 $4.75^\circ \pm 0.53^\circ$ 。ANS-Ptm 长度以及以 HOR 角度在正畸治疗前后无统计学差异($P>0.05$)。男性侧貌中,专业组对 UI-ANS 矢状距离变化(0 mm)评价最高,非专业组对-1 mm 评价最高($P<0.05$);专业组与非专业组均对变化为 0 mm 的女性侧貌评价最高($P<0.05$)。**结论:**在正畸治疗前后,ANS 存在矢状向上的稳定性。UI、ANS 在矢状向上越接近,相对应的侧貌更易接受。

【关键词】上中切牙;前鼻棘点;矢状向;美学评价;成人**【中图分类号】**R783.5**【文献标志码】**A**【收稿时间】**2018-01-07

Aesthetic evaluation of the sagittal distance between the upper incisor and the anterior nasal spine on profile

Long Sicen, Zhou Can, Huang Lan, Dai Hongwei

(Stomatological Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing Key Laboratory of Oral Diseases and Biomedical Sciences, Chong Municipal Key Laboratory of Oral Biomedical Engineering of Higher Education)

【Abstract】Objective: To evaluate the relationship between the esthetic profile and the sagittal distance between the upper incisor(UI) and the anterior nasal spine(ANS) to provide the basis for repositioning UI. **Methods:** The position of the ANS in 53 patients, besides the distance from the ANS to the pterygomaxillary fissure(Ptm) and the angle of the ANS-Ptm line between the true horizontal (HOR) were evaluated before and after orthodontic treatment. Experienced orthodontists evaluated photographs of males and females who had completed orthodontic treatment, and selected the most attractive photographs. With the help of visual treatment objective(VTO) in Dolphin, move UI on the HOR and these photographs were edited to simulate the profiles at different sagittal UI-ANS distances on the HOR, as perceived by orthodontists and laypersons. **Results:** The distance of ANS-Ptm in pretreatment was (50.67 ± 0.96) mm, and in posttreatment was (50.61 ± 0.45) mm. The angle of the ANS-Ptm line between HOR in pretreatment was $4.37^\circ \pm 0.53^\circ$, and in postpretreatment was $4.75^\circ \pm 0.53^\circ$. No significant differences were found for the ANS-Ptm distances and the angle between the ANS-Ptm and HOR during orthodontic treatment($P>0.05$). For male profile, orthodontists gave the highest evaluation to the change of sagittal UI-ANS distance at (0 mm), and laypersons gave the highest evaluation to (-1 mm) ($P<0.05$). For female profile, orthodontists

作者介绍: 龙思岑, Email: certainlong@126.com,

研究方向: 口腔正畸与审美评价。

通信作者: 黄 兰, Email: lanhuang29@126.com。

基金项目: 国家自然科学基金青年基金资助项目(编号:81300914); 2016 年重庆高校创新团队建设计划资助项目(编号:CXTDC201602006); 重庆市高校市级口腔生物医学工程重点实验室资助项目。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20180412.1320.004.html>

(2018-04-12)

and laypersons gave the highest evaluation to the change of sagittal UI-ANS distance at (0 mm) ($P<0.05$). **Conclusion:** No change in the position of ANS occurs during the orthodontic treatment. The attractiveness of profiles is closely related to the sagittal UI-ANS distance for males and females.

【Key words】 the upper incisor; the anterior nasal spine; sagittal; aesthetic evaluation; adult

颜面部美观在我们的日常社会活动中起到重要作用^[1]。面部美学特别是侧貌美学,往往是患者寻求矫正的动机,同时也是衡量正畸效果的重要指标^[2-3]。合理的正畸治疗可以获得明显的侧貌软组织变化,且通过侧貌审美这些变化可以很容易地评估出来^[4]。在临床研究中有众多侧貌美学评估方法,但这些方法各有利弊^[5]。大量的研究重点是在正畸治疗后,上下颌前牙的内收能带来的颜面部软组织突度的变化^[6-8]。软组织覆盖于牙齿和骨骼之上,在治疗过程中其依赖于牙齿与骨骼的变化^[9-11],所以基于软组织标记点的审美评价存在一定的变动性。

在本研究中,硬组织点前鼻棘点(the anterior nasal spine,ANS)被作为评估牙齿移动的参考点,首先对其稳定性进行验证,然后用于研究上中切牙点(the upper incisor,UI)与 ANS 的矢状距离对审美的影响,以期在治疗前定位上切牙提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验对象筛选

纳入标准为 2010 年至 2017 年 8 月在本院完成正畸治疗的患者,且符合以下的标准:①患者年龄为 18~35 岁;②骨性 I 类;③颌面部无唇腭裂病史,无外伤史,无正颌手术史,无整形美容史;④术前术后检查包括椎体束 CT(cone-beam computerized tomography,CBCT),拍摄 CBCT 过程中时,要求受试者处于正中牙合位和自然头位(natural head position,NHP),眼睛平视前方,同时以鼻枕和耳杆固定头部,以此获得自然头位^[12];⑤术后前牙咬合符合 Andrews 六要素,上前牙转矩为正常值,UI-SN 处于 $75.38^{\circ} \pm 6.02^{\circ}$ 。根据以上纳入标准,获取 53 名试验者。

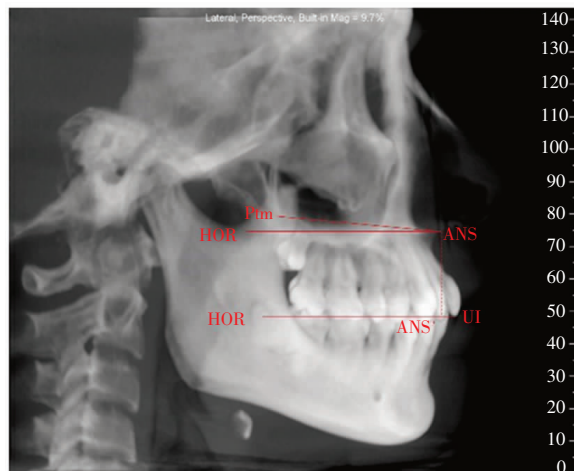
1.2 评估矫治前后 ANS 矢状向位置变化

翼上颌裂点(ptyergomaxillary fissure,Ptm)为翼上颌轮廓的最下点。Ptm 的前界为上颌窦后壁,后界为蝶骨翼突板的前缘,其稳定性已得到验证^[13]。本实验利用 Dolphin Imaging 软件将 CBCT 的 Dicom 文件转化为头颅侧位片(CCB,cephalogram from CBCT),使用 CorelDRAW Graphics Suite X7 软件测量 ANS-Ptm 长度以及 ANS-Ptm 与真性水平面(the true horizontal,HOR,与重力方向垂直,与头颅定位侧位片的水平边缘平行^[14])的角度,以此验证 ANS 的稳定性(图 1)。同一人测量 2 次,并采用其平均值。

1.3 评估 UI-ANS 矢状向上的美学距离

1.3.1 筛选美观模型 使用数码相机(D100;Nikon,Tokyo,Japan)获取试验者自然头位下的正畸治疗后侧貌相。受试者处于自然头位和中心关系时,照相机的镜头垂直于侧面部。Photoshop 软件(版本 11.0;Adobe,San Jose,Calif)用于处理上

述 53 名受试者的侧貌相,均衡统一尺寸和色度。然后由 30 名正畸专科医师进行打分。打分标准为:5 分:最美观;4 分:美观;3 分:一般;2 分:不美观;1 分:最不美观。女性和男性的平均得分最高者,可认为在此次评价中美观程度最高,并作为下一研究的基础模型(图 2、图 3)。



由 CBCT 转化成的头颅侧位片,标记 ANS 点、Ptm 点, HOR 线,测量 ANS-Ptm 之长度以及 ANS-Ptm 与 HOR 的角度;标记 UI 点,ANS' 为 ANS 在通过 UI 的 HOR 上的垂直落点,UI-ANS' 的长度为 UI-ANS 矢状距离

图 1 由 CBCT 转化的头颅侧位片以及测量方法

Fig.1 Cephalogram from CBCT and method of measurement



图 2 男性侧貌相评分最高者

Fig.2 The male profile with the highest score

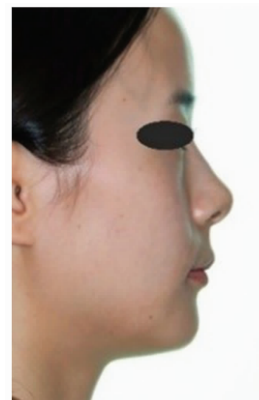
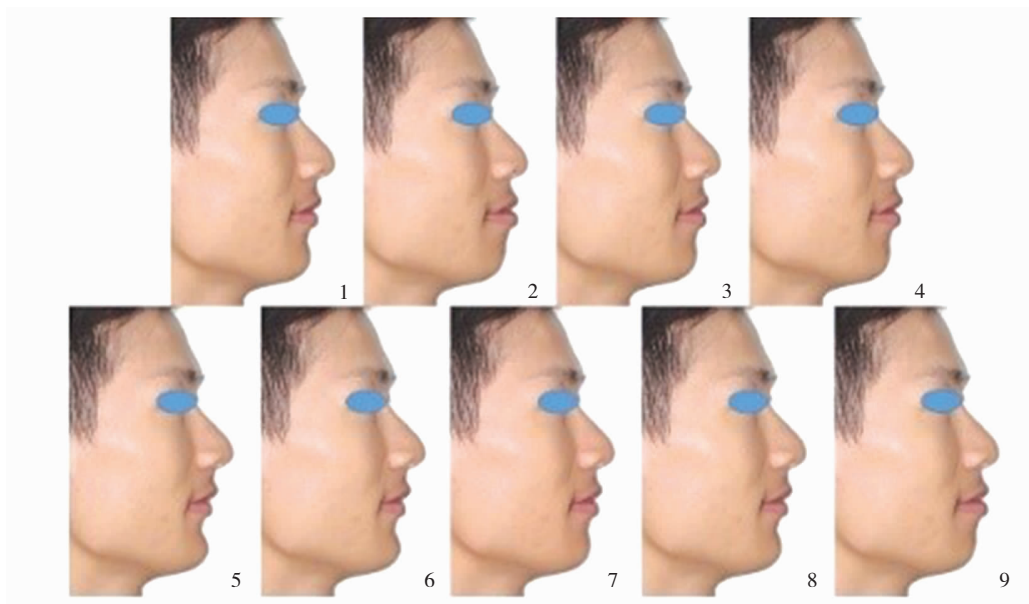


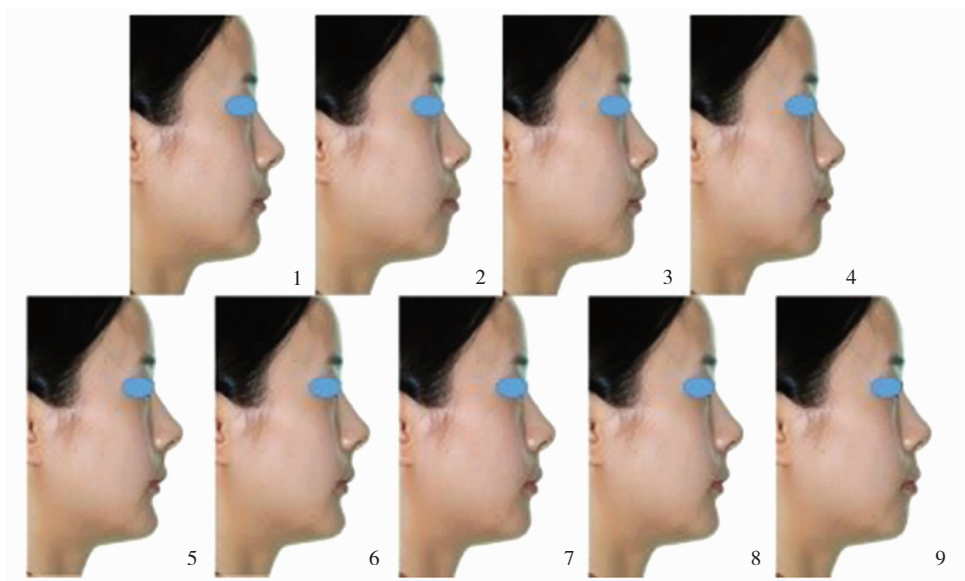
图 3 女性侧貌相评分最高者

Fig.3 The female profile with the highest score

1.3.2 图像处理 测量基础模型中 UI 与 ANS 在 HOR 上的距离,即 UI-ANS 矢状距离,UI 位于 ANS 前定义为正(+),反之记作(-),并将其视为基础参数。在基础模型上做出一系列数值的改变,利用 Dolphin 中的 VTO 功能,在 HOR 上小范围移动 UI,向前定义为正(+),向后定义为负(-)。为了保持原始覆盖覆盖,下前牙(the low incisor,LI)移动相应的距离。同时,覆盖硬组织的软组织参照 HOWELLS D 的研究数据^[15]进行移动,上唇与 UI 之间的移动比例为 1:2,下唇与 LI 的移动比例为 1:1。因此,分别获得了 8 张侧貌图,加上原始图片共有 9 张侧貌图(图 4)。



A. 男性组 (M1~M9)



B. 女性组 (F1~F9)

图像处理后侧貌图,每组照片随机排序,M7和F7是原图

图4 侧貌相图像处理方法

Fig.4 The method of dealing with profile photographs

1.3.3 图像评估 评价者包括2组:专业组(30男,30女)和非专业组(30男,30女)。专业组由从事正畸专业的专科医师组成,非专业组由从未接触口腔医学专业的人员所组成。

同一环境下,将2组侧貌图(9名男性,9名女性)随机排序后,交予评分者,让其按美观程度对图片进行排序,从美观至不美观。参照VAS可视化量表(visual analog scale,VAS)让其进行评分^[16-18],记作1~9分(1~3分:美观侧貌;4~6分:中立侧貌;7~9分:不美观侧貌),因此评分最低者可以认为美观

程度最高。

1.4 统计分析

采用SPSS软件(版本13.0;SPSS,Chicago,III)进行数据分析。配对 t 检验用于评估ANS-Ptm长度和ANS-Ptm与HOR角度在正畸前后差异。运用单因素方差分析分析原始数据,以评估2个独立变量(即专业和性别)对每个图像的评级的影响。然后使用单因素方差分析来确定各组之间的分数差异。Student-Newman-Keuls(SNK)统计学方法用于每个组

别进行事后检测。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 评估矫治前后 ANS 矢状向位置

53 名患者在正畸治疗前后,ANS-Ptm 长度和 ANS-Ptm 与 HOR 之间角度见表 1,采用配对 t 检验比较长度角度治疗前后差异。治疗前后长度角度变化均没有检测到统计学差异 ($P>0.05$) (表 1)。

表 1 53 名患者矫治前后,ANS-Ptm 长度以及 ANS-Ptm 与 HOR 角度的差异性比较

Tab.1 Comparison on the length of ANS-Ptm and the angle between ANS-Ptm and HOR before and after orthodontic treatment in 53 patients

	矫治前	矫治后	t 值	P 值
长度 (mm)	50.67 ± 0.96	50.61 ± 0.45	0.068	0.946
角度	$4.37^\circ \pm 0.53^\circ$	$4.75^\circ \pm 0.53^\circ$	1.125	0.266

2.2 筛选美观模型

筛选出评分最高者,即最美观的男性和女性(图 2、图 3)。

测量其 UI-ANS 矢状距离,男性为 1.24 mm,女性为 -1.87 mm。

2.3 UI-ANS 矢状距离对侧貌审美的影响

评分者对 UI-ANS 矢状距离变化导致侧貌改变的审美评分见表 2 和表 3。根据双因素方差分析,对性别分类和专业分类进行统计学评估,“性别”差异无统计学意义 ($P>0.05$),“专业”分类有统计学差异 ($P<0.05$)。因此,在之后的数据分析中,将合并两性的原始数据。

对于男性侧貌评估(图 5),专业组对 M7(0 mm)的侧貌认可度最高 [(2.43 ± 0.17) 分],其 UI-AMS 矢状距离为 1.24 mm,对 M2(+4 mm)的侧貌认可度最低 [(7.90 ± 0.17) 分],其 UI-AMS 矢状距离为 5.24 mm,且 2 组间评分差异具有统计学意义 ($P<0.05$);非专业组对 M1(-1 mm)的侧貌认可度最高 [(2.98 ± 0.25) 分],其 UI-AMS 矢状距离为 0.24 mm 对 M9(+3 mm)的侧貌认可度最低 [(7.35 ± 0.23) 分],其 UI-AMS 矢状距离为 4.24 mm,且 2 组间评分差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。

对于女性侧貌评估(图 6),专业组对 F7(0 mm)的侧貌认可度最高 [(2.37 ± 0.19) 分],其 UI-AMS 矢状距离为 -1.87 mm,对 F5(-4 mm)的侧貌认可度最低 [(8.02 ± 0.19) 分],其

表 2 评分者对男性 UI-ANS 矢状距离改变侧貌的评价结果

Tab.2 The evaluation result of UI-ANS sagittal distance changes on male profile

图片号 (UI 移动距离)	非专业组评分		专业组评分		专业差异		性别差异	
	男	女	男	女	F 值	P 值	F 值	P 值
M1 (-1 mm)	3.53 ± 0.36	2.43 ± 0.32	2.77 ± 0.32	3.40 ± 0.38	0.083	0.773	0.454	0.502
M2 (+4 mm)	7.20 ± 0.33	7.47 ± 0.33	8.00 ± 0.21	7.80 ± 0.26	3.920	0.050 ^a	0.014	0.907
M3 (+1 mm)	5.03 ± 0.38	4.33 ± 0.35	3.77 ± 0.32	3.97 ± 0.28	5.921	0.016 ^a	0.555	0.458
M4 (+2 mm)	5.80 ± 0.39	5.73 ± 0.35	5.53 ± 0.35	4.73 ± 0.44	2.726	0.101	1.276	0.261
M5 (-4 mm)	4.97 ± 0.53	5.90 ± 0.46	6.53 ± 0.36	6.80 ± 0.36	7.997	0.006 ^a	1.893	0.172
M6 (-3 mm)	3.93 ± 0.47	4.20 ± 0.41	4.93 ± 0.41	5.50 ± 0.37	7.594	0.007 ^a	0.997	0.320
M7 (0 mm)	3.67 ± 0.30	3.77 ± 0.42	2.37 ± 0.23	2.50 ± 0.25	17.134	0.000 ^a	0.142	0.707
M8 (-2 mm)	3.60 ± 0.41	3.73 ± 0.40	3.50 ± 0.32	3.07 ± 0.33	1.078	0.301	0.165	0.685
M9 (+3 mm)	7.27 ± 0.39	7.43 ± 0.24	7.60 ± 0.24	7.23 ± 0.35	0.046	0.831	0.102	0.750

注:a,专业组与非专业组对 M2、M3、M5、M6、M7 评分存在差异 ($P<0.05$),男性与女性对 M1-M9 评分均不存在差异 ($P>0.05$)

表 3 评分者对女性 UI-ANS 矢状距离改变侧貌的评价结果

Tab.3 The evaluation result of UI-ANS sagittal distance changes influence on female profile

图片号 (UI 移动距离)	非专业组评分		专业组评分		专业差异		性别差异	
	男	女	男	女	F 值	P 值	F 值	P 值
F1 (-1 mm)	3.37 ± 0.46	3.50 ± 0.42	4.20 ± 0.30	3.97 ± 0.26	3.074	0.082	0.018	0.893
F2 (+4 mm)	7.10 ± 0.31	7.10 ± 0.35	7.17 ± 0.28	7.57 ± 0.28	0.752	0.388	0.423	0.517
F3 (+1 mm)	4.07 ± 0.40	3.90 ± 0.39	2.37 ± 0.33	2.40 ± 0.33	19.253	0.000 ^a	0.033	0.855
F4 (+2 mm)	4.10 ± 0.39	4.20 ± 0.36	3.20 ± 0.32	3.53 ± 0.29	5.237	0.024 ^a	0.401	0.528
F5 (-4 mm)	6.57 ± 0.52	6.50 ± 0.52	8.00 ± 0.25	8.03 ± 0.29	12.982	0.000 ^a	0.002	0.968
F6 (-3 mm)	5.53 ± 0.48	5.43 ± 0.43	6.67 ± 0.33	6.60 ± 0.32	8.449	0.004 ^a	0.044	0.834
F7 (0 mm)	3.27 ± 0.31	3.03 ± 0.42	2.27 ± 0.24	2.47 ± 0.30	5.769	0.018 ^a	0.003	0.959
F8 (-2 mm)	4.63 ± 0.34	4.43 ± 0.31	5.30 ± 0.32	4.50 ± 0.35	1.224	0.271	2.277	0.134
F9 (+3 mm)	6.37 ± 0.42	6.90 ± 0.33	5.83 ± 0.36	5.93 ± 0.30	4.493	0.036 ^a	0.801	0.373

注:a,专业组与非专业组对 F3、F4、F5、F6、F7、F9 评分存在差异 ($P<0.05$),男性与女性对 F1-F9 评分均不存在差异 ($P>0.05$)

UI-AMS 矢状距离为 -5.87 mm , 且 2 组间评分差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 非专业组对 F7 (0 mm) 的侧貌认可度最高 [(3.15 ± 0.26) 分], 其 UI-AMS 矢状距离为 -2.87 mm , 而对 F2 ($+4\text{ mm}$) 的侧貌认可度最低 [(7.10 ± 0.23) 分], 其 UI-AMS 矢状距离为 2.13 mm , 且 2 组间评分差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

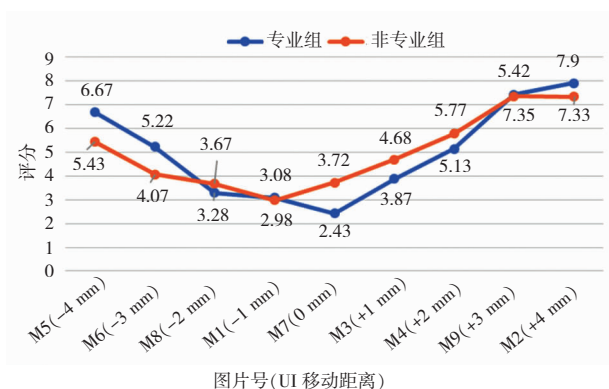


图 5 男性侧貌评分对比图

Fig.5 Score comparison in male group

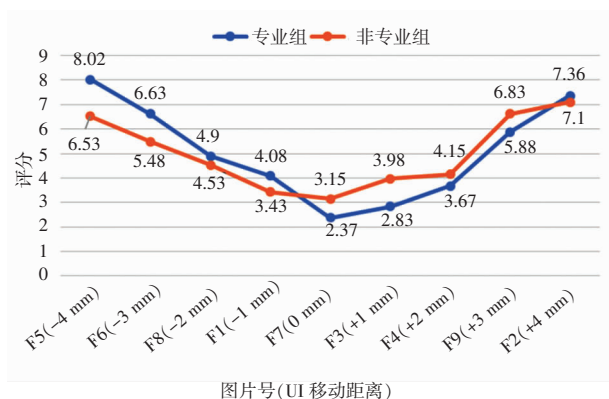


图 6 女性侧貌评分对比图

Fig.6 Score comparison in female group

3 讨论

正畸治疗后颜面部侧貌的变化一直受到正畸医师和患者的重视。常用的软组织测量法有 Burstone 软组织分析法、Holdaway 软组织分析法^[19], 通常是软组织间角度或者距离的测量, 指导临床获得良好的侧貌形态。另外, 符合头颅侧位投影测量标准的正畸治疗不一定符合美学原则^[20]。临床上硬组织的变化往往会引起软组织的变化, 所以在正畸治疗中, 正畸医师通过移动牙齿, 以此改善患者的侧貌^[6-7, 21]。上颌前牙矢状向上的移动对患者面貌产生极大影响^[22]。本研究通过测量 UI 与 ANS 间的矢状

距离, 探讨与侧貌审美间的关系。本研究首先进行了 ANS 稳定性的验证, 进一步研究在 UI-ANS 矢状距离变化的情况下, 所对应侧貌是否能够得到大众的接受? 对应到正畸临床治疗中, 基于 ANS 如何定位 UI, 才能获得美观的侧貌?

在 X 线头影侧位片中, ANS 会因曝光量的一致而出现失真的情况, 所以本实验采取的是将 CBCT 导入 Dolphin 软件再转化为头颅侧位片, 通过将三维图像转化为二维图像, ANS 的投影更加准确^[23-24], 有利于 ANS 的定位和分析。ANS 是上颌骨最突出的一点, 因此其矢状位能反映上颌骨的突度。其稳定性通过 ANS-Ptm 长度和 ANS-Ptm 与真性水平面的角度这两个方面进行了验证, 而 Ptm 具有稳定性^[19]。本研究结果显示, 在正畸治疗前后 ANS-Ptm 长度和 ANS-Ptm 与真性水平面的角度均没有发生, 说明相对于 Ptm 点, 在治疗前后 ANS 矢状上的位置并没有发生改变, 具有良好的稳定性。

本实验研究对象为矫正结束后的成年患者, 已排除上前牙在三维方向的异常, 从而避免多因素的影响, 因此本课题对 UI-ANS 矢状距离与侧貌间关系进行了单向研究, 以期更好地获得可信的结果。本研究结果显示, 男女在审美评价中未表现差异, 与之前的美学评价^[25]具有一致性, 说明评价者性别对侧貌审美影响不大。正畸结束后, 上切牙的转矩均在正常范围内, 整体趋势显示 (图 5、图 6), UI 与 ANS 在矢状向上越接近, 其对应的侧貌更易被接受。在矢状向上, UI 位于 ANS 之前时, 距离越大, 其面型越凸, 更不易接受, 而 UI 位于 ANS 之后时, 距离越大, 其面型越凹, 更不易接受。

实验结果显示, 专业组对男性 M7 (0 mm) 侧貌认可度最高, 对女性 F7 (0 mm) 侧貌认可度最高, 其 UI-ANS 矢状距离分别为 1.24 mm 和 -1.87 mm ; 非专业组对男性 M1 (-1 mm) 侧貌认可度最高, 对女性 F7 (0 mm) 侧貌认可度最高, 其 UI-ANS 矢状距离分别为 0.24 mm 和 -1.87 mm 。上述结果表明, 无论专业组还是非专业组, 相比于男性侧貌, 均倾向于女性侧貌相对饱满, UI 定位相对于 ANS 更靠前方。在临床治疗中, UI 的定位应当根据患者性别综合考虑。

专业组和非专业组在女性侧貌中达成一致, 均倾向于将 UI 定位于 ANS 偏后方。在男性侧貌中, 专业组和非专业组均倾向于将 UI 定位于 ANS 偏前

方,但是非专业组更倾向于平直面型,UI 的定位更接近 ANS。在临床治疗中,正畸医师应当和患者进行良好的沟通,了解患者的美学需求,有助于治疗目标的制定。

综上所述,通过本研究结果可看出,UI-ANS 矢状向距离影响软组织侧貌的审美,本课题也旨在将审美主观性在一定程度上转化成客观指标,为快速简便地定位上颌中切牙的位置提供依据。本文是以骨性 I 类美貌人群作为研究对象,应用 UI-ANS 的距离来定位上前牙的位置,除去由于上颌骨发育异常差异所引起的侧貌审美差异。因此,实验结果适用于骨性 I 类患者,尤其对临界拔牙病例内收范围提供参考。由于颌骨发育异常严重的错合畸形,通过正颌手术,恢复骨性正常后,同样适用。实验中运用 Dolphin 中的 VTO 功能模拟出治疗后侧貌形态,有利于医生和患者间的良好沟通,让患者了解通过正畸治疗所能带来的侧貌改变。

参 考 文 献

- [1] Faure JC, Rieffe C, Maltha JC. The influence of different facial components on facial aesthetics[J]. *Eur J Orthod*, 2002, 24(1): 1-7.
- [2] Asad S, Awaisi ZH, Bokhari F. Patient's dento-facial motivations for orthodontic treatment; a questionnaire study[J]. *Pak Ortho J*, 2011, 3(2): 53-56.
- [3] Jung MH. Evaluation of the effects of malocclusion and orthodontic treatment on self-esteem in an adolescent population[J]. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*, 2010, 138(2): 160-166.
- [4] O'Neill K, Harkness M, Knight R. Ratings of profile attractiveness after functional appliance treatment[J]. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*, 2000, 118(4): 371-376.
- [5] Hsu BS. Comparisons of the five analytic reference lines of the horizontal lip position; their consistency and sensitivity[J]. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*, 1993, 104(4): 355-360.
- [6] Bills DA, Handelman CS, BeGole EA. Bimaxillary dentoalveolar protrusion; traits and orthodontic correction[J]. *Angle Orthodont*, 2005, 75(3): 333-339.
- [7] Leonardi R, Annunziata A, Licciardello V, et al. Soft tissue changes following the extraction of premolars in nongrowing patients with bimaxillary protrusion. A systematic review[J]. *Angle Orthodont*, 2010, 80(1): 211-216.
- [8] Solem RC, Marasco R, Guitierrez-Pulido L, et al. Three-dimensional soft-tissue and hard-tissue changes in the treatment of bimaxillary protrusion[J]. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*, 2013, 144(2): 218-228.
- [9] Burstone CJ. The integumental profile[J]. *Am J Orthodont*, 1958, 44(1): 1-25.
- [10] Rustemeyer J, Martin A. Soft tissue response in orthognathic surgery patients treated by bimaxillary osteotomy: cephalometry compared with 2-D photogrammetry[J]. *Oral Maxillofac Surg*, 2013, 17(1): 33-41.
- [11] Konstantonis D. The impact of extraction vs nonextraction treatment on soft tissue changes in Class I borderline malocclusions[J]. *Angle Orthodont*, 2012, 82(2): 209-217.
- [12] Leung MY, Lo J, Leung YY. Accuracy of different modalities to record natural head position in 3 dimensions; a systematic review[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 74(11): 2261-2284.
- [13] 孟 耀, 康云龙, 刘 曼, 等. 安氏 II 类 1 分类错牙合拔牙矫治牙移动规律的研究[J]. *四川大学学报 (医学版)*, 2011, 42(6): 838-841.
- [14] Barbera AL, Sampson WJ, Townsend GC. An evaluation of head position and craniofacial reference line variation[J]. *Homo*, 2009, 60(1): 1-28.
- [15] Howells DJ, Shaw WC. The validity and reliability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use[J]. *Am J Orthodont*, 1985, 88(5): 402-408.
- [16] Kiekens RMA, Maltha JC, van't Hof MA, et al. A measuring system for facial aesthetics in Caucasian adolescents; reproducibility and validity[J]. *Eur J Orthodont*, 2005, 27(6): 579-584.
- [17] Kiekens RM, Kuijpersjagtman AM, Ma V'H, et al. Facial esthetics in adolescents and its relationship to "ideal" ratios and angles[J]. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*, 2008, 133(2): 188.e1-8.
- [18] Larsson P, John MT, Nilner K, et al. Development of an Orofacial Esthetic Scale in prosthodontic patients[J]. *Int J Prosthodont*, 2010, 23(3): 249-256.
- [19] Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I[J]. *Am J Orthodont*, 1983, 84(1): 1-28.
- [20] Yasutomi H, Ioi H, Nakata S, et al. Effects of retraction of anterior teeth on horizontal and vertical lip positions in Japanese adults with the bimaxillary dentoalveolar protrusion [J]. *Orthodont Waves*, 2006, 65(4): 141-147.
- [21] Bills DA, Handelman CS, BeGole EA. Bimaxillary dentoalveolar protrusion; traits and orthodontic correction[J]. *Angle Orthodont*, 2005, 75(3): 333-339.
- [22] Naumova J, Kjellberg H, Palm R. Cone-beam computed tomography for assessment of palatal displaced canine position; a methodological study[J]. *Angle Orthodont*, 2014, 84(3): 459-466.
- [23] Gamba TO, Oliveira ML, Flores IL, et al. Influence of cone-beam computed tomography image artifacts on the determination of dental arch measurements[J]. *Angle Orthodont*, 2014, 84(2): 274-278.
- [24] Xu H, Han X, Wang Y, et al. Effect of buccolingual inclinations of maxillary canines and premolars on perceived smile attractiveness[J]. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop*, 2015, 147(2): 182-189.

(责任编辑: 张辉洁)