计算机动画化比较正畸与非正畸患者对真实侧貌的自我感知力

Computer – animated comparison of self – perception with actual profiles of orthodontic and nonorthodontic subjects

Denise Kitay, Ellen A. BeGole, Carla A. Evans, Donald B. Giddon

原载 Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1999; 14: 125 – 134. (英文)

田岳红 译　傅民魁 校

摘要　为了确定成人正畸治疗的动机是否受自我感知能力的影响，我们建立了一个计算机图形程序，它可以使面部侧貌的数字照片动画化。我们预先假定正畸组比非正畸组更不易接受侧貌的变化。本文选取 16 例正畸患者和 14 例非正畸志愿者做为研究对象，将他们侧貌的下 1/3 部分的 5 个特征加以动画变形。受试者要回答发生变化的侧貌中可接受范围和最满意的侧貌。尽管两组在可接受范围上没有差异，但正畸者对标准侧貌变化的忍受力较低，且正畸组比非正畸组在最满意位置和至少一项真实侧貌特征上存在明显的不一致。两组准确复制自己侧貌的能力相同。此项检测自我感知力的独特方法使临床医生能够向患者提供一个动态范围，而不是单独一个可接受变化点。而且，这种计算机技术可以使患者通过交流对面部侧貌变化的喜好，积极参予到治疗计划的确定过程中来。

正畸治疗的动机是形态因素和社会、心理因素的结合。过去临床医生常常认为病人是因为不良的咬合关系来寻求正畸治疗，而近期研究则认为美观是一个主要的动机决定因素。因此能够以头影测量和人类学测量为基础将对容貌变化的忍受程度进行定量化就显得非常重要。虽然很多研究提到容貌对于择业、择偶等等的重要性，但关于主观美感判断的生理基础的报道还很少。面部包括嘴是美观的决定因素这一点已众所周知。Lucker 发现在面部前后向的距离或侧貌在美观判断中是最重要的。但是具体到哪些面部特征的多大变化能够影响临床专家或病人对于可接受和不可接受的容貌的判断，还未见有系统的报道。精神生理学方法的应用使得在人感知到可接受和不可接受的差别之前，确定面部某些部分大小或形态变化量成为可能。

人们也很少注意到有关容貌的社会规范、可接受范围和忍受力。Haxton 和 Giddon 最早检测了可接受容貌的范围和它在颅面畸形的矫正治疗中的暗示作用，同时也发现患者，患者父母和临床医生间对于经过系统处理的仿颅面异常形态的照片上形态变化的可接受性是有差异的。Hershon 和 Giddon 还调查了患者对自己侧貌的自我感知力，结果显示受试者复制个人侧貌的能力不同。他们还发现受试者对侧貌的关注和不满与患者所感知的侧貌突度高度相关。同样，Maxwell 和 Kiyak 应用的自我分级和自我画图有助于鉴定患者对水平向和垂直向面部缺陷的焦虑。在另一项相关研究中 Arpino 等应用计算机图形技术发现，正颌患者与医

译者：北京医科大学口腔医学院
北京海淀区白石桥路 38 号　100081

师和其他人相比，对于所喜欢的面像的偏差的忍受力最低。另一项应用计算机图形技术实验发现，左右侧的侧貌对于美观的判断几乎没有影响。

本研究的目的在于确定寻求正畸治疗的成年人的真实侧貌与自我感知的侧貌间的差异，是否不同于不要求治疗的成年人。我们假定：①正畸患者与非正畸患者之间对于自己真实的面貌和他们所期望的面貌的感知力之间有差别。②正畸患者对正常侧貌的偏差的忍受力比非正畸患者的低。

材料和方法

选取 16 名成人正畸患者和 14 名非正畸志愿者为样本，平均年龄 31.75 ± 6.05 岁。为了减少种族差异，所有样本均为白种人。

每一位受试者根据 Farkas 方法拍照标准侧貌像，相机为 35mm Pentax，距离为 5 英尺，受试者眼睛盯着远方一点以保持自然头位。照片经过计算机扫描，应用 Truevision 图象处理软件变化侧貌下 1/3 部分的 5 个面部特征（包括上唇 LIP，双颌位置 BIM，颏部 CHI，下颌 MAN，下面高 LFH）。每一个面部特征在后缩/短面和前突/长面两个极端之间变化约 16 次。软件经过改进可以使不断变化的软组织侧貌的数字化图像看起来向动画或连续起来。

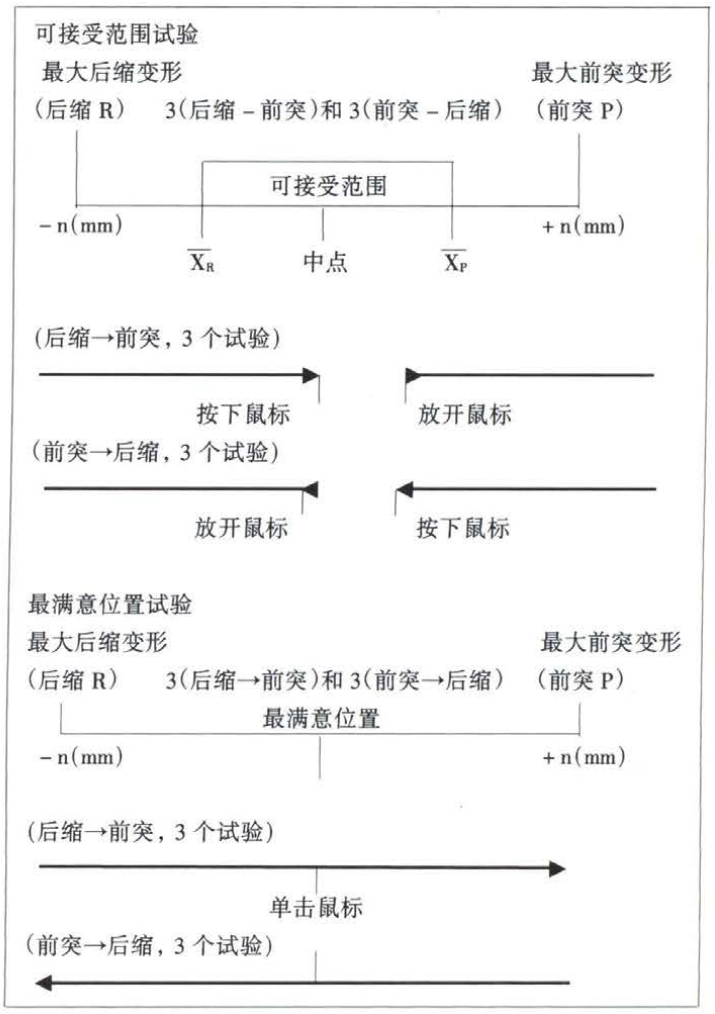

图 1 受试者对所展示的侧貌像做出反应的示例图

下颌、颏部和上唇的变化发生在前后向；上下唇的变化参考双颌位置发生在前后向和唇绕鼻底点和颏上点的旋转；下面高从鼻底到颏下点发生垂直向变化。虽然这些图象只是真实头部大小的 2/3，但完全可以表达真实侧貌的变化。每一个特征的数据根据头部大小进行了校正，其变形量以毫米计。

按照 Giddon 方法完成以下实验，每一面部特征从一个极端到另一个极端组成一系列图象，并以每秒 1.25frams 的速度向受试者展示，并要求其做出反应。图象的播放按照随机抗衡原则排列顺序，以控制受试者的疲劳或习惯。依所要完成的实验，受试者对自己的侧貌和/或一个与本人同性别的、比例协调的标准侧貌要完成以下 5 项实验：(图 1)

固定图象：为了检验精神运动能力的可能影响，要求受试者复制标准侧貌的下颌位置。

最精确实验：为了确定受试者复制自己侧貌的准确性，要求他们在标准侧貌的下颌和唇慢慢变化到最像他们自己侧貌时按下鼠标。

可接受范围实验：为了确定受试者对于自己或他人侧貌的变化的可接受范围，受试者要求当变化的侧貌可接受时按下鼠标，直至变得不可接受时放开鼠标。

标准侧貌：为了确定受试者对于他人的侧貌是否具有

相同的可接受范围，要求他们对于标准侧貌的下颌和唇发生变化时做出反应。

最满意实验：要求受试者受试者在他们观察到变化的图象最令人满意时按下鼠标。

每一项实验的结果是以每一位受试者每一个特征的 3 次从后缩到前突和 3 次从前突到后缩实验所得出的平均数。独立变量包括：

与固定图象相配比的准确性：测量标准侧貌中颏点与受试者所复制的颏点之间的水平距离，以确定此方法的准确性。

复制自己侧貌的准确性：由两个侧貌之间 5 个特征的水平和垂直向距离来确定。

后缩界：受试者和标准侧貌的可接受范围的后缩界是由 6 次试验的平均数而得。6 次试验是 3 次由后缩短面极端移向原图像和 3 次相反试验。

前突界：受试者和标准侧貌的可接受范围的前突界是由 6 次试验的平均数而得。6 次试验是 3 次由前突长面极端移向远原图像和 3 次相反试验。

可接受范围：受试者和标准侧貌的可接受范围是前突界与后缩界的差。可由公式$(\overline{X}_{P1-6}+\overline{X}_{R1-6})$表示。

可接受范围的中点：由公式$[\overline{X}_{P1-6}+\overline{X}_{R1-6})]/2+X_{R1-6}$表示。

最满意点：由公式 $\overline{X}_{MPD}=\sum[3(R_{1-6}\rightarrow P_{1-6})+3(R_{1-6}\rightarrow P_{1-6})]/6$ 表示

所有结果应用方差分析法进行分析，临床分类（正畸与非正畸）和性别作为设计中的因子。

结果

复制固定图象：尽管在复制固定图象的准确性上临床分类与性别间没有显著差异（$P<0.05$），但非正畸组的变异明显大且准确性低（表 1）。

表 1 与固定后缩下颌图像相配比的准确性比较

临床分类	平均差异值 ± SD(mm)	p
正畸组(n = 16)	2.47 ± 0.83	0.18
非正畸组(n = 14)	3.07 ± 1.49	
性别		
男性(n = 11)	2.81 ± 1.07	0.59
女性(n = 19)	2.68 ± 1.25	

交互影响：$p<0.19$

最准确的复制自己侧貌：尽管男性比女性倾向于大而前突的下颌，正畸与非正畸组在性别和准确复制自己侧貌的能力上没有显著差异（表 2）。

后缩界：正畸与非正畸组或男性与女性组间均没有显著差异。但两者间在下颌上有着明显的交互影响（$P<0.04$），男性正畸患者的后缩界值最大，其次是女性非正畸受试者（表 3）。

前突界：正畸与非正畸组或男性与女性组见均没有显著差异。两者间也没有明显的交互影响（表 4）。

可接受范围：尽管非正畸组似乎比正畸组的忍受力要大（BIM 除外），有着较大的可接受范围，其他特征上并没有显著差异（表 5）。但是性别间存在着差异，男性比女性对 BIM 具有更大的接受范围。男性也比女性对下面高具有小得多的变异。双因子方差分析进一步发现关于下颌的显著交互影响（$P<0.03$），男性正畸患者的可接受范围最大，其次是女性非正畸受试者。

可接受范围中点：正畸与非正畸组或男性与女性组间均没有显著差异。两者间也没有明显的交互影响（表 6）。

最满意位置：在最满意位置与真实侧貌之间，只是在 BIM 上，正畸组比非正畸组有着更明显的不一致（$P<0.002$）（表 7）。所有特征没有性别上的差异，也没有交互影响。

标准面像：尽管单独分析下颌和唇没有发现临床分类或性别上的显著差异，但极其接近（表 8）。应用三因子方差分析（临床分类 × 特征 × 性别）发现正畸组与非正畸组在

所有特征上均有显著差异（P <0.019）。

表 2 受试者准确辩认自己面部特征能力的比较

面部特征	临床分类 正畸组 $\bar{X} \pm SD$(mm)	P	临床分类 非正畸组 $\bar{X} \pm SD$(mm)	性别 男性 $\bar{X} \pm SD$(mm)	P	性别 女性 $\bar{X} \pm D$(mm)
双颌位置 BIM	-0.20 ± 0.76	0.58	-0.01 ± 1.05	-0.17 ± 0.94	0.34	-0.08 ± 0.89
颏部 CHI	0.08 ± 1.28	0.94	-0.33 ± 1.35	-0.04 ± 1.70	0.08	-0.15 ± 1.07
下面高 LFH	-1.21 ± 1.59	0.91	-0.43 ± 1.42	-0.92 ± 1.45	0.21	-0.80 ± 1.62
唇 LIP	-0.09 ± 0.58	0.90	-0.14 ± 0.77	-0.15 ± 0.59	0.90	-0.10 ± 0.72
下颌 MAN	-0.06 ± 1.06	0.22	0.10 ± 0.89	0.23 + 1.13	0.14	-0.11 ± 0.88

总方差分析，P> 0.05
交互影响：MAN, P < 0.40；BIM, P < 0.30；CHI, P < 0.90；LIP, P < 0.70；LFH, P < 0.10

表 3 后缩界的比较

面部特征	临床分类 正畸组 $\bar{X} \pm SD$(mm)	P	临床分类 非正畸组 $\bar{X} \pm SD$(mm)	性别 男性 $\bar{X} \pm SD$(mm)	P	性别 女性 $\bar{X} \pm SD$(mm)
双颌位置 BIM	-1.59 ± 1.16	0.54	-1.30 ± 1.38	-1.72 ± 1.31	0.44	-1.30 ± 1.24
颏部 CHI	-1.10 ± 1.57	0.18	-1.89 ± 1.58	-1.64 ± 1.00	0.51	-1.37 ± 1.88
下面高 LFH	-2.08 ± 1.83	0.72	-2.28 ± 1.00	-2.28 ± 1.58	0.74	-2.12 ± 1.46
唇 LIP	-1.22 ± 0.76	0.95	-1.24 ± 1.11	-1.46 ± 0.89	0.31	-1.09 ± 0.94
下颌 MAN	-1.13 ± 1.89	0.81	-1.26 ± 1.20	-1.63 + 1.46	0.21	-0.93 ± 1.63

总方差分析，P > 0.05 交互影响：MAN, P < 0.04；BIM, P < 0.20；CHI, P < 0.25；LIP, P < 0.34.

表 4 前突界的比较

面部特征	临床分类 正畸组 $\bar{X} \pm SD$(mm)	P	临床分类 非正畸组 $\bar{X} \pm SD$(mm)	性别 男性 $\bar{X} \pm SD$(mm)	P	性别 女性 $\bar{X} \pm SD$(mm)
双颌位置 BIM	1.17 ± 1.28	0.73	1.32 ± 0.98	1.66 ± 1.14	0.12	1.00 ± 1.08
颏部 CHI	2.42 ± 1.23	0.23	1.64 ± 2.08	2.40 ± 1.48	0.53	1.86 ± 1.83
下面高	1.14 ± 1.51	0.36	1.73 ± 1.90	1.50 ± 1.66	0.73	1.37 ± 1.80
LFH 唇 LIP	1.16 ± 0.86	0.48	1.43 ± 1.19	1.27 ± 1.01	0.97	1.30 ± 1.06
下颌 MAN	1.62 ± 1.46	0.43	2.05 ± 1.35	1.74 ± 1.25	0.91	1.87 ± 1.52

总方差分析，P> 0.05 交互影响：MAN, P <0.76; BIM, P <0.65; CHI, P <0.75; LIP, P <0.89

讨论

整体上说，尽管有较大的变异仍发现了显著差异。这些变异可以通过提供更多的实验次数来控制。

与固定图象相配比的准确性：复制一个固定图象的结果表明，除了非正畸组具有较大的变异性以外，两组应用此技术的能力相似。两组都不是高度的准确，他们的复制错误都大于两组间的差异。尽管本研究与其他知觉试验的要求不相同，我们未发现性别间差异。这与以往研究结果不一致，以往认为男性的视空知觉力比女性高。

最准确的复制自己侧貌：正畸与非正畸组在性别和准确复制自己侧貌的能力上没有显著差异。关于准确复制自己侧貌的能力曾有不同的结果报道。Hershon 和 Giddon 应用一个可移动木制侧貌板让受试者复制自己侧貌，发现能各不相同。本研究应用计算机动画技术则发现受试者能够准确的复制自己侧貌的具体特征。

可接受范围的前突界和后缩界：如表 3 和表 4 所示，正畸与非正畸组的可接受范围的前突界或后缩界均没有显著差异。进一步的研究应该比较具体的临床分类组中的受试者是否存在关于他们真实的不良侧貌的可接受范围边界的差别 。

对自己侧貌的可接受范围：本研究除了下面高接近显著差异外，未发现关于此点的出乎意料的显著差异。但是面部的垂直距离并没有得到全面的考察。关于下面高的研究结果不同：DeSmit Dermaut，Poulton，Sassouni 和 Nanda 发现，对人工制作的侧貌照片发表意见的受试者不喜欢加长的软组织侧貌。而 Cox 和 van der

Linden 则发现，受试者在垂直向上没有偏好。Zernik 等发现正畸医师对侧貌小量水平向变化比较敏感，而对较大量垂直向变化不敏感。尽管结果表明正畸组在对面形的小量变化的敏感性上没有差别，但应强调正畸组实际上包括了各种各样的错𬌗。基于安氏分类的临床评价和 Giddon 等人的结果，发现 II 类 1 分类患者和 III 类患者的可接受范围中点彼此抵消。在 Arpino 等人的一项相关研究中发现不同人对与患者软组织侧貌的可接受范围不同，正颌患者 < 口外医师 <其他人者 <正畸医师。

女性对偏差的忍受力低于男性，与以往结果一致。本研究中至少一项面部特征女性的忍受力比男性低。

可接受范围中点：如表 6 所示，未发现正畸组与非正畸组关于此点的差别。这主要是由于 II 类 1 分类患者和 III 类患者彼此抵消。

最满意位置：对于 BIM 两组间存在显著差异。也就是说对于所喜欢的唇突度与真实的唇位置正畸组比非正畸组存在明显的不一致。结果表明，前者比后者更加不满于自己的唇丰满度。但如逐个考察正畸者所喜欢的 BIM 位置不一定都是前突或都是后缩。在相关研究中，最满意位置和可接受范围中点与正常安氏 1 类面形一致。

标准面像：要求受试者对下颌和唇不断变化的标准侧貌像做出反应，发现正畸组对于下颌的可接受范围小于非正畸组，但未发现性别差异。这与我们预先的假定一致。

表 5 可接受范围的比较

面部特征	临床分类 正畸组 $\overline{X}$ ± SD(mm)	P	临床分类 非正畸组 $\overline{X}$ ± SD(mm)	性别 男性 $\overline{X}$ ± SD(mm)	P	性别 女性 $\overline{X}$ ± SD(mm)
双颌位置 BIM	2.76 ± 1.42	0.75	2.62 ± 1.31	3.38 ± 1.10	0.03	2.30 ± 1.35
颏部 CHI	3.52 ± 1.70	0.99	3.54 ± 1.76	4.04 ± 1.46	0.21	3.23 ± 1.79
下面高 LFH	3.22 ± 1.21	0.16	4.02 ± 1.81	3.77 ± 0.73	0.47	3.49 ± 1.88
唇 LIP	2.37 ± 0.73	0.41	2.67 ± 1.14	2.72 ± 0.81	0.29	2.39 ± 1.00
下颌 MAN	2.75 ± 1.35	0.19	3.31 ± 1.19	3.37 ± 1.36	0.14	2.80 ± 1.24

交互影响：MAN, P<0.03； BIM, P<0.09； CHI, P<0.16； LIP, P<0.68； LFH, P<0.28

表 6 可接受范围的比较

面部特征	临床分类 正畸组 $\overline{X}$ ± SD(mm)	P	临床分类 非正畸组 $\overline{X}$ ± SD(mm)	性别 男性 $\overline{X}$ ± SD(mm)	P	性别 女性 $\overline{X}$ ± SD(mm)
双颌位置 BIM	-0.21 ± 0.99	0.57	0.01 ± 1.00	-0.03 ± 1.10	0.68	-0.15 ± 0.94
颏部 CHI	0.66 ± 1.13	0.15	-0.13 ± 1.63	0.38 ± 1.03	0.98	0.24 ± 1.63
下面高 LFH	-0.46 ± 1.56	0.72	-0.28 ± 1.22	-0.39 ± 1.58	0.98	-0.37 ± 1.32
唇 LIP	-0.03 ± 0.73	0.70	0.10 ± 1.00	-0.10 ± 0.86	0.60	0.10 ± 0.86
下颌 MAN	0.25 ± 1.55	0.77	0.39 ± 1.13	0.05 ± 1.18	0.45	0.47 ± 1.44

交互影响：MAN, P<0.19； BIM, P<0.58； CHI, P<0.66； LIP, P<0.51； LFH, P<0.69

表 7 最满意位置的比较

面部特征	临床分类 正畸组 $\overline{X}$ ± SD(mm)	P	临床分类 非正畸组 $\overline{X}$ ± SD(mm)	性别 男性 $\overline{X}$ ± SD(mm)	P	性别 女性 $\overline{X}$ ± SD(mm)
双颌位置 BIM	-0.66 ± 0.69	0.002	0.10 ± 0.57	-0.66 ± 0.91	0.16	-0.14 ± 0.57
颏部 CHI	1.03 ± 1.26	0.10	0.09 ± 1.80	1.16 ± 1.32	0.20	0.26 ± 1.65
下面高 LFH	-0.73 ± 1.69	0.60	-0.37 ± 2.04	-0.94 ± 1.96	0.46	-0.34 ± 1.78
唇 LIP	0.05 ± 0.75	0.68	-0.06 ± 0.72	0.02 ± 0.74	0.96	-0.01 ± 0.74
下颌 MAN	0.39 ± 1.36	0.24	-0.17 ± 1.13	0.29 ± 1.19	0.72	0.03 ± 1.34

交互影响：MAN, P<0.14； BIM, P<0.47； CHI, P<0.41； LIP, P<0.12； LFH, P<0.97

结论

1. 计算机图像计术可以使侧貌具体特征动画化，从而可以确定患者或医生要求的理想位置。这种新技术可

表 8　标准侧貌的唇和下颌的可接受范围的比较

	临床分类			性别		
	正畸组		非正畸组	男性		女性
面部特征	$\overline{X} \pm SD$(mm)	P	$\overline{X} \pm SD$(mm)	$\overline{X} \pm SD$(mm)	P	$\overline{X} \pm SD$(mm)
唇 LIP	2.47 ± 0.83	0.18	30.7 ± 1.49	2.81 ± 1.00	0.59	2.68 ± 1.25
下颌 MAN	2.82 ± 0.92	0.07	3.63 ± 1.42	3.20 ± 0.85	0.61	3.14 ± 1.39

交互影响: MAN, P<0.53 ; LIP, P<0.18
三因子方差分析(分类 × 特征 × 性别) F = 5.87; P<0.019
交互影响:(分类 × 性别)F = 5.69; P<0.21

以用于面部异常或不协调的临床诊断以及与病人协商且教育病人的过程中。

2. 除了女性组对于 BIM 的可接受范围小于男性外,正畸组与非正畸组对于侧貌变化包括下面高具有相同的可接受范围。

3. 正畸与非正畸组都能准确复制自己侧貌。

4. 与其他图像技术相比,本研究所用技术可以提供一个可接受范围和一个最满意侧貌像。因而此方法可做为患者与医生就诊断和治疗计划进行交流的一个辅助手段。