



前牙形态与脸形之间关系的三维分析

Three-Dimensional Analysis of the Correlation Between Anterior Tooth Form and Face Shape

Philipp G. Wegstein, Sebastian D. Horvath, Johanners Stemmann, Marcel Luthi, Markus B. Blatz

原载 Int J Periodontics Restorative Dent 2014; 34:765-771. (英文)

陈季平 译 李 煌 审

摘 要

研究目的：传统的审美标准和假牙选择流程提示我们患者的面型和前牙形态之间可能存在一定联系。该研究调查了脸形、上颌骨形态和前牙形态之间的关系。**材料与方法：**我们采集了117名患者的脸形和上颌骨的三维数字化资料。我们采用典型相关分析、脊回归和Hausdorff距离等分析方法对数据进行分析。**结果：**脸形和牙齿形态之间存在微弱的联系，但没有统计学意义。通过面部信息并不能很好的预测牙齿的形态。**结论：**本文采用的描述方法揭示脸形和牙齿形态之间存在着微弱的联系，但该结果并不精确，不能用于临床。

1 引言

在现代牙科学中，自然、美观的牙齿外形对患者和医生来说都很重要。从第三者的角度来看，前牙形态美观是一个人善良、受欢迎、聪明以及有较高社会地位的象征。因此，上前牙形态对患者的整体美观有特殊的意义。

上颌前牙必须和脸形、嘴唇及牙龈相协调才能使笑容变得有吸引力、令人赏心悦目。关于缺牙患者的人工牙该如何排列，文献中有不同的标准和方法。这些指南和建议明确阐述了最佳的牙齿的长度、比例位置、对称性、外形和色泽。

1914年，Williams制定了第一个关于上颌中切牙的形状的指南。Williams主观的将牙齿的形状分为锥形、卵圆形和方形。义齿的分类至今仍然使用这种方法。

而且，Williams还描述了一种他称之为“和谐

译者单位 南京市口腔医院

江苏省南京市玄武区中央路30号 210008

法则”的理论,认为面部形状和上颌中切牙的形态之间存在一定联系。这个理论有一定争议,既有研究驳斥该理论,也有研究支持该理论。

Silva 和 Wolfart 等使用标准化肖像和前牙照片来评估倒置脸形和上颌中切牙形态的关系。他们使用 Williams 提出的分类方法将牙齿形态和脸形进行分类。在这两组人的研究中,并未发现牙齿外形和脸形之间存在联系。

然而, Herrmann 却报道牙齿外形和脸形之间存在关联。因此,脸形和牙齿形状之间存在关系这一点就可以得到确认。以照片和石膏模型为基础, Herrmann 共研究了 600 人,他们的年龄介于 20 岁到 35 岁之间。

不同的分析方法可能导致了结果的差异。使用标志点对物体进行分类和评估可以减少数据量并且容易理解。但这些标志点可能并不能真的揭示存在的联系。而且,使用 2D 图像进行 3D 物体的评价会导致分析时丢失大量信息。因此,不能用照片进行精确的长度测量。该分析的数据量相对较大,3D 数据库使更准确的物体再现、长度测量和重复性成为可能。另一个导致出现结果差异的原因是分析过程中使用的方法不同。只有自动的、以计算机为基础的评价结果才是客观的结果。

该研究基于 3D 数据,评估了牙齿外形的所有标志点和脸形的关系。使用全自动计算机程序对结果进行分析。该研究假设脸形和牙齿形状存在联系。分别分析了右上前牙的形状、右上中切牙的形状以及上颌骨整个牙弓这三者与脸形的关系。而且,单个面部器官(眼睛、鼻子和嘴唇)及整体脸形与右上前牙的关系都进行了检测。

2 材料与方法

该研究经伦理审查委员会批准执行,已获取所有参与者的书面同意书。该研究对象共有 117 名成年人(男性 58 人,女性 59 人),年龄在 19 ~ 29 岁(平均:24.5 岁),全部符合纳入标准。纳入标准有:年龄在 18 ~ 30 岁,BMI 在 18.5 ~ 25kg/m² 以及高加索人。排除标准包括:修复体、萎缩和(或)发育不良、龋齿、牙龈退缩或增生 >1mm、酸蚀、磨耗、磨损或上和中和中切牙和左侧第一磨牙之间的区域中断 >1mm、近期进行正畸治疗、无法完整扫描到牙齿表面、外伤或手术导致面型发生改变、唇裂、研究区域有不能去除的特性、胡须和可能影响牙齿形状和(或)脸形的其他问题(图 1 和图 2)。

将光扫描仪(faceSCAN III, Breuckmann)放置在距观察对象 1 米的三脚架上进行脸形记录。4 台扫描仪从预定的位置对同一脸进行扫描(1 台在正面扫描,2 台分别在侧面 45° 角方位扫描,1 台在后角 45° 扫描)。背景都被去掉,对数据进行修剪,只保留目标区域(Optocat2007r2 Breuckmann)。4 个扫描结果上相应的标志点使用同一种算法进行标记,最终整合成参与者脸形的 1 个数据(AccuTrans 3D, MicroMouse Productions)。使用聚氯乙烯硅橡胶印模材料(Affinis Precious, Coltene/Whaledent)来获取口内数据并使用 IV 型牙科石膏材料(Implant-rock, Picodent)灌注。随后,对这些石膏模型进行 3D 扫描,依石膏模型大小不同,每次可以获得 15000 到 21000 个数据点。相应的标志点都用全自动的 Thirion demons 算法进行方差标记。每个样本都用泛用型普氏分析进行了标准化。



图 1 男性(左图)和女性(右图)参与者口外照示例



图2 男性(左图)和女性(右图)参与者口内照示例

为了提取描述目标脸形的一组最佳特征,进行了主要成分分析。使用主要成分分析的目标是建立大部分数据方差的调节系统的坐标轴。用 logistic 回归分析已知形状的样本,根据脸形预测牙齿形状。单独分析右上中切牙以及右上前牙(中切牙、侧切牙和尖牙)。使用典型相关分析对前 50 个主要成分进行相关性分析。有卡方检验的值来评价结果是否有统计学差异。如果 $P < 0.05$, 那么该结果有统计学意义。随后,这 50 个主要影响因素的有效性被合并,然后在峭回归的空间相关性分析中,根据脸形预测出牙齿的形状。使用 Hausdorff 距离和平均距离检验预测值的一致性。

3 结果

3D 分析的结果揭示了右上中切牙、右上前牙及上颌整个牙弓的形状和脸形之间存在微弱的联系。但就右上中切牙来说,根据脸形重建牙齿

形状是不可能的(右上中切牙的预测率: 0.18, Hausdorff 距离 1.06mm, 平均距离 0.33mm)。

相似的,预测右上前牙也不可能。牙齿形状预测的准确度属于面部单个器官的范畴。最好的预测是通过获取全面部的信息后完成(全脸预测率: 0.53, Hausdorff 距离 1.44mm, 平均距离 0.43mm)。加上眼睛或鼻子的信息后也不能预测牙齿形状(眼睛: 0.44, Hausdorff 距离 1.44mm, 平均距离 0.43mm; 鼻子: 0.42, Hausdorff 距离 1.55mm, 平均距离 0.46mm)。预测右上前牙最坏的一个结果是加入口唇的信息(口唇: 0.26, Hausdorff 距离 1.44mm, 平均距离 0.44mm)。从统计学角度,用全脸的信息预测上颌整个牙弓也不可能(上颌骨: 0.51, Hausdorff 距离 3.29mm, 平均距离 0.82mm)。

结果总结见表 1。右上中切牙和右上前牙的预测精确度、平均距离和 Hausdorff 距离分别见图 3 和图 4。整个上颌牙弓的信息在图 5 中描述。

区域	P 值	预防值较好的个数	Hausdorff 距离 (mm)	平均距离 (mm)
上颌骨和脸形	0.009	24/47	3.29	0.82
上颌中切牙及全面部数据	—	21/117	1.06	0.33
右上中切牙、侧切牙及尖牙及全面部数据	—	62/117	1.44	0.43
右上前牙及眼睛	0.001	51/117	1.44	0.44
右上前牙及鼻子	0.022	49/117	1.55	0.46
右上前牙及嘴巴	0.002	30/117	1.44	0.44

* 用典型相关分析和卡方检验获取分析牙齿形状和脸形所需的主要成分,使用峭回归分析通过脸形预测牙齿的形状。使用 Hausdorff 距离评价预测的一致性。用 F 值评价该结果是否有统计学意义。

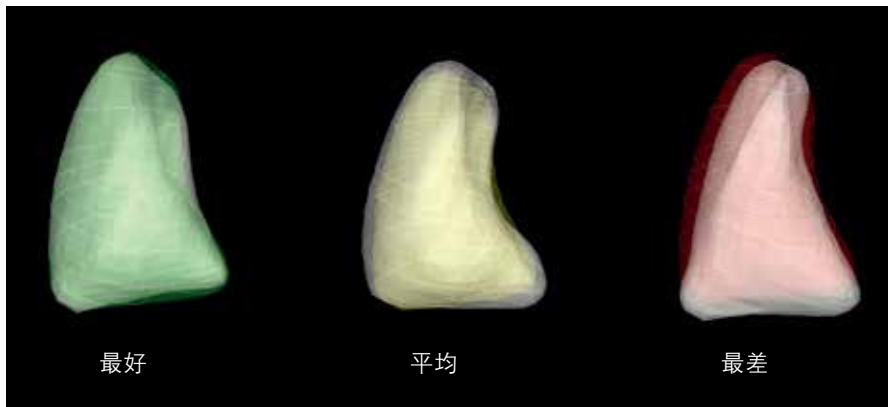


图3 根据脸型预测的右上中切牙形状（真实形状—灰色，预测形状—彩色），三者的平均距离已经在前文说明。

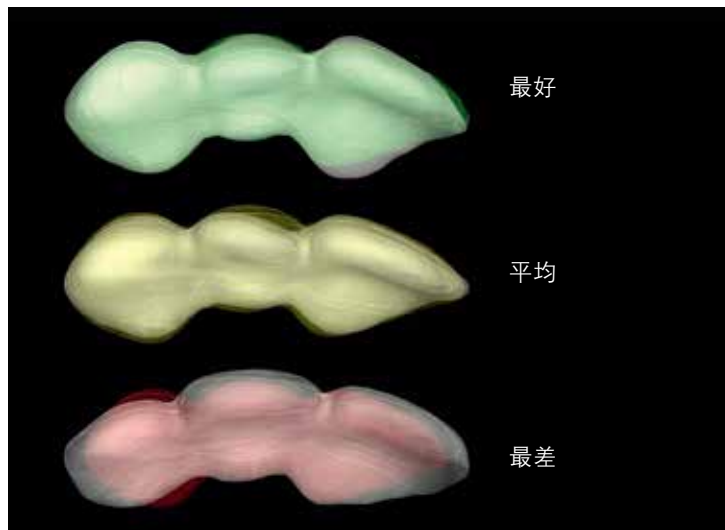


图4 根据脸型预测的右上前牙形状（真实形状—灰色，预测形状—彩色）。三者的平均距离已经在前文说明。

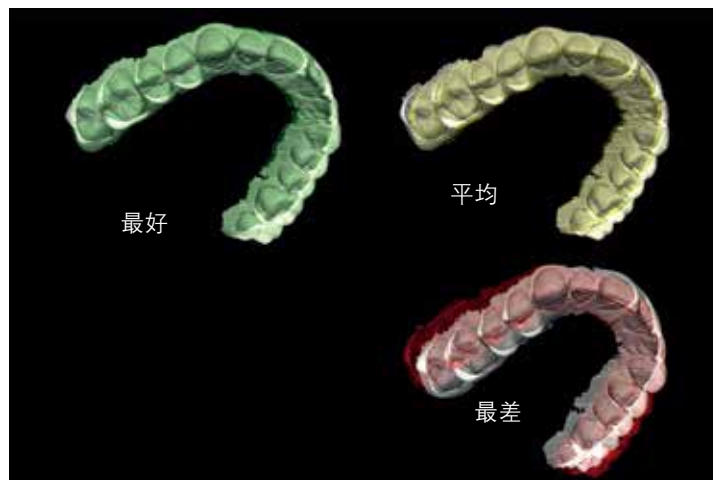


图5 根据脸型预测的上颌整个牙弓的形状（真实形状—灰色，预测形状—彩色）。三者的平均距离已经在前文说明。

4 讨论

尽管该研究证实了脸形和牙齿形状之间确实有微弱的联系，但也否认了牙齿形状的脸形特异性假说。

即使以最好的关联度分析，也只有大约一半的牙齿形状预测好于平均水平。

实验的所有牙齿中，关联度最高但仍然没有统计学意义的是右前牙和全脸的关联度（53%），这是因为有更多的信息被纳入分析过程中。以包括脸上单个器官的信息也不能预测右上前牙形状（眼睛：44%，鼻子42%）。而且，既不能通过全脸信息预测右上中切牙（18%）也不能包括口唇的信息来预测右上前牙形状。

这些结果与之前那些证实牙齿和鼻子或者牙齿和眼睛之间存在关联的研究结果并不矛盾。不同的数据分析方式导致了不同结果的出现。Kern分析了509例颅骨并通过直接在颅骨上测量发现鼻子的宽度和上颌中切牙及侧切牙合起来的宽度之间存在这一定关联。Abdullah分析了229例研究对象，通过在研究对象身上直接测量得到的数据证实内眦和上颌中切牙之间的关系。因此，结果不同可能是因为Abdullah和Kern都是直接测量了牙齿的宽度而不是整个牙齿的形状。而且，这些结果都是人工进行评价，而不是像现在用全自动数学模型进行客观的评价。本次研究的结果与Silva和Wolfart等人的结果是相似的。脸形和右上颌中切牙之间没有建立明确的关系。Silva等研究了79例研究对象的口内照和肖像，Wolfart等研究了204例研究对象的肖像和前牙照片。按照标准流程，使用Williams提出的分类方法将牙齿形态和脸型进行分

类。脸形和性别之间确实存在关联，但脸形和牙齿形状之间没有。出现这个结果也是因为数据分析的方式。Silva和Wolfart等使用的都是2D照片。现在的研究使用的是3D数码数据。而且，由于数学模型的出现，使得对结果的评价更加精确。

有选择的使用一些特征性标记来代表牙齿形状的特点也是问题的来源，因为很难找到一组可以很好描述牙齿形状的标志点。只有有限的标志点可以在所有外形中都很精确。如果用2D图像去描述3D形状时就会恶化。

而且，在很多样本中一致给标志点做标签是容易犯错的一项工作，这样会增加分析的误差。因此，本研究使用3D扫描的数据进行分析。该研究通过全自动的数学算法获取标志点。牙齿和脸型的所有点都能纳入作者的分析中。

运用主要成分分析，我们可以用少数几个成分描述大部分方差。因此，需要进行检验的数据就减少了。本研究使用前50个主要成分进行分析。分析整个上颌骨时，只使用了10个主要成分。方差较小的组分对外形的影响较小。这被现在的目视检查所证实。此外，对于研究样本来说，50和10个组分的方差和自由度的平衡较好。

只能用文字大概描述与某一个主要成分相关的牙齿形状的改变。因为主要成分都是通过数学计算出来的，而不是基于语言的描述或测量。与以前的研究相比，主要成分分析是一个最客观的调查方式。

每一个主要成分都组成了一个特点库，这些可能用或不用形容词进行描述。结果使用平均距离和Hausdorff距离进行评价。Hausdorff距离是指两个形状之间相对应的点之间最长的距离。平均距离是指两个形状的Euclidean距离（图6）。该研究

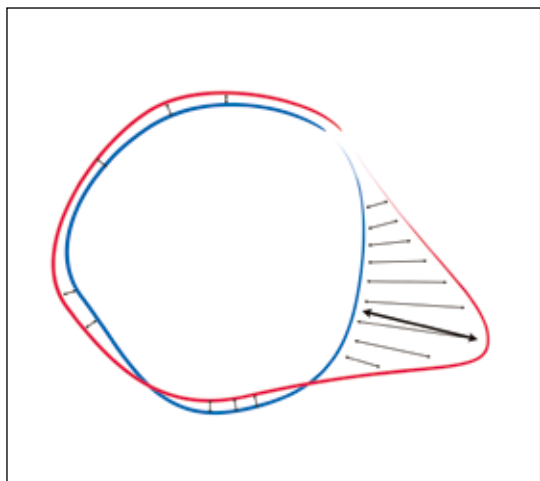


图6 质量标准的示意图。细箭头—平均距离，粗箭头—Hausdorff距离

寻求较高的预测百分比，因此计算出来的形状和原始形状之间的 Hausdorff 距离和平均距离都要小于平均形状和原始形状之间的距离。

5 结论

该研究否定了脸形和牙齿形状之间存在联系的

假说。我们发现二者之间虽然存在微弱的联系但没有统计学意义。因此不能进行外形重建。

6 声明

没有与此研究相关的利益冲突。



《临床技术规范·口腔医学分册》新书已经发布，欢迎订购