

# 数字化模型分析和头影测量技术在口腔正畸实验教学的应用

王伟财 周晨 于潇楠 邓建清 陈正元 王茜 吴莉萍

**【摘要】** 目的 研究数字化模型分析和头影测量技术对口腔正畸学实验教学的影响。方法 选取中山大学光华口腔医学院2013级口腔临床医学专业本科学生共20人为研究对象,随机数字表法分为两组,一组同时进行传统模型和数字化模型分析教学,另一组同时进行传统头影测量分析和数字化头影测量分析教学。分别比较传统和数字化教学对学生掌握模型分析和头影测量方法的影响,以及对其测量准确度的影响。采用问卷的形式,调查学生对传统和数字化教学方法的评分,以及对数字化方法的评价。结果 与教师的基准值相比,数字化方法中模型分析的拥挤度、Bolton指数、头影测量的SNA和MP-FH测量差值分别为 $(0.4 \pm 0.7)$  mm、 $(0.7 \pm 0.8)\%$ 、 $(3.1 \pm 1.3)^\circ$ 和 $(4.7 \pm 0.4)^\circ$ ,而传统方法中这4项的测量差值分别为 $(1.8 \pm 0.9)$  mm、 $(5.6 \pm 3.0)\%$ 、 $(5.2 \pm 0.8)^\circ$ 和 $(7.5 \pm 1.3)^\circ$ ,且数字化方法测量差值低于传统方法,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );学生对数字化方法的评分均高于传统方法的评分,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );学生评价数字化方法最主要的优点是“教学方法新颖有趣”和“增加师生互动”。结论 数字化模型分析和头影测量技术有助于提高口腔正畸实验教学的效果,完善现有口腔正畸实验教学手段。

**【关键词】** 模型,教育; 放射摄影术,牙科,数字; 正畸学; 实验教学

## Application of digital model analysis and cephalometrics in orthodontic experimental teaching

Wang Weicai, Zhou Chen, Yu Xiaonan, Deng Jianqing, Chen Zhengyuan, Wang Xi, Wu Liping. Guanghua School of Stomatology, Hospital of Stomatology, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Stomatology, Guangzhou 510055, China

Corresponding author: Wu Liping, Email: wulping@mail.sysu.edu.cn

**【Abstract】** **Objective** To study the effect of digital model analysis and cephalometrics on orthodontics experimental teaching. **Methods** A total of 20 students from Stomatology Grade 2013, Guanghua School of Stomatology, Sun Yat-sen University were randomly divided into two groups, one group with traditional and digital model analysis teaching, another group with traditional and digital cephalometrics teaching. The effects of traditional and digital teaching methods on students' learning of model analysis and cephalometrics were compared, as well as their measurement accuracy. In the form of questionnaires, the students were asked to grade traditional and digital teaching methods separately, and then evaluate the advantages of digital methods. **Results** Compared with the teacher's reference value, the measurement difference of dental crowding and the Bolton analysis in model analysis, as well as SNA and MP-FH in cephalometrics using digital methods were  $(0.4 \pm 0.7)$  mm,  $(0.7 \pm 0.8)\%$ ,  $(3.1 \pm 1.3)^\circ$  and  $(4.7 \pm 0.4)^\circ$ . By traditional methods, the measurement difference of these items were  $(1.8 \pm 0.9)$  mm,  $(5.6 \pm 3.0)\%$ ,  $(5.2 \pm 0.8)^\circ$  and  $(7.5 \pm 1.3)^\circ$ , respectively. The measurement differences by digital methods were lower than that of the traditional methods, which were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The score of digital methods was significant higher than that of the traditional methods, respectively ( $P <$

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2017.06.010

基金项目:广东省立项教改工程项目一般类教改项目(52000-18822560);中山大学本科教学改革与教学质量工程“本科教学改革研究项目”(52000-18822609,52000-31911109)

作者单位:510055 广州,中山大学光华口腔学院·附属口腔医院,广东省口腔医学重点实验室

通信作者:吴莉萍,电子邮箱:wulping@mail.sysu.edu.cn

0.05). In the students' point of view, the advantages of digital teaching method were mainly "novel and interesting" and "increases the interaction between teachers and students". **Conclusion** Digital model analysis and cephalometrics is helpful to improve the effect of orthodontic experimental teaching, and to supplement the existing orthodontic experimental teaching methods.

**【Key words】** Model education; Radiography, dental digital; Orthodontics; Experimental teaching

近年来,数字化口腔医学技术的迅速发展为口腔医学领域的临床、教学和科研工作带来前所未有的革新<sup>[1]</sup>。目前,计算机三维数字化技术在口腔正畸学的应用涉及资料收集、诊断分析、计算机辅助设计和无托槽隐形矫治器等多个方面,其中数字化模型分析技术和数字化头影测量分析技术已逐步成为口腔正畸医生临床诊疗的有效工具<sup>[2]</sup>。国外的系统研究显示,在口腔医学的教学过程中使用数字化的教学方式不仅能够达到传统教学方式的效果,而且在学生接受程度方面显著优于后者<sup>[3-4]</sup>。然而,口腔正畸学数字化教学在我国的开展仍处于初步探索阶段。数字化技术能否有针对性地提高教学质量,如何整合传统和数字化教学手段、搭建完善的数字化教学辅助系统,是目前口腔正畸学教育工作者致力于研究的课题。

本研究首次将数字化模型分析技术和数字化头影测量分析技术应用于口腔正畸学本科生实验教学中,通过学生实验结果准确度分析和问卷调查对数字化技术的教学效果进行评估,为改进当前口腔正畸学教学现状和今后的教学模式改革提供经验和依据。

## 对象与方法

### 一、研究对象

选择中山大学光华口腔医学院2013级口腔临床医学专业本科学生为研究对象,共20人。按随机数字排序的方法分为2组,即数字化模型分析组和数字化头影测量分析组,每组各10人。

### 二、研究方法

1. 数字化/传统的模型分析和头影分析的测量准确度比较:(1)数字化模型分析组(10人):将10人按随机数字排序的方法分成2组,每组5人。一组先由教师采用传统的石膏模型进行手动测量分析示范教学;另一组先由教师使用3shape<sup>®</sup>牙颌模型三维扫描仪(D810)及分析软件,进行数字化模型分析的示范教学;学生明确操作方法后自行操作练习;然后2组交换示教和实验内容。记录每个学生通过

不同方法对牙列拥挤度、Bolton指数及下颌Spee曲线曲度的测量分析结果。选取3名从事正畸临床及教学工作大于等于10年的中山大学光华口腔医学院口腔正畸教研室教师,分别对同一传统石膏模型和数字化模型测量分析相同项目,1周后重复1次,记录结果。(2)数字化头影测量分析组(10人):将10人按随机数字排序的方法分成2组,每组5人。一组由教师通过观片灯对头侧片胶片进行传统的手绘手测式头影测量分析示范教学;另一组由教师使用电子头侧片及Quick Ceph Studio<sup>®</sup>数字化口腔正畸影像处理及分析系统,进行定点和测量分析的示范教学;学生明确操作方法后自行操作练习;然后交换示教和实验内容。记录每个学生对SNA、SNB和MP-FH的测量结果。选取3名从事正畸临床及教学工作大于等于10年的中山大学光华口腔医学院口腔正畸教研室教师,分别对同一头侧胶片和数字化头侧片测量分析相同项目,1周后重复1次,记录结果。

2. 学生对数字化技术及传统方法的评价:通过问卷调查(图1),让学生分别对各自学习使用的数字化/传统模型分析和数字化/传统头影测量进行评分,0分为最低分,10分为最高分。让学生基于自己的学习体会,对数字化模型分析和数字化头影测量的优点进行多项选择。

### 三、数据处理和统计学分析

本研究实验数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。组内相关分析评价3名教师检测数据的观察者间信度及复测信度,检验测量结果的一致性,结果显示差异无统计学意义( $P < 0.05$ )。使用3名教师的2次测量结果取平均值,作为传统模型分析、传统头影测量分析、数字化模型分析和数字化头影测量分析4组研究的基准值。将学生的测量数据与上述基准值相减并取其绝对值,作为传统方法测量差值和数字化方法测量差值。使用SPSS 22.0统计学软件,检验数据正态分布且方差齐后,进行独立样本 $t$ 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

调查问卷中,研究对象对数字化方法和传统方

## 口腔正畸数字化实验课程教学改革调查问卷

本问卷目的在于调查口腔正畸数字化实验课程的教学效果,请在相应的位置打“√”或填写文字/数字。

年级: \_\_\_\_\_ 性别: 男 女

1. 你参加的是以下哪项课程?

A: 传统和数字化模型分析 B: 传统和数字化头影测量

2. 请你对你所参加的课程进行评分,并将分数写在课程名称后的横线上(0分为最低分,10分为最高分):

传统模型分析 \_\_\_\_\_

数字化模型分析 \_\_\_\_\_

传统头影测量 \_\_\_\_\_

数字化头影测量 \_\_\_\_\_

3. 与传统方法相比,你认为数字化方法有什么优点?请在下方项目中选择你认为合适的描述(可多选),或者填写你自己的评价。

增加师生互动 有利于提高操作能力 软件操作简便快捷

教学方法新颖、有趣 有利于理论知识的掌握

其他 \_\_\_\_\_

4. 你对口腔正畸数字化实验课程的总体评价是:

A: 很好,应多开展 B: 一般,无所谓 C: 差评,不愿再继续参与

4. 请写下你对口腔正畸数字化实验课程的建议:

\_\_\_\_\_



谢谢配合与支持!

中山大学光华口腔医学院口腔正畸学教研室

图1 口腔正畸数字化实验课程教学改革调查问卷

法分别进行评分,评分结果进行独立样本的秩和检验,检验水准 $\alpha=0.05$ ;研究对象对数字化技术优点的选择结果则进行描述性分析。

## 结 果

### 一、数字化/传统的模型分析和头影分析的测量准确度比较

将研究对象的传统方法测量数据,包括模型分析的拥挤度、Bolton指数和Spee曲线曲度和头影测量的SNA、SNB、MP-FH共6个测量项目,分别与正

畸教师的基准值相减并取绝对值,并对数字化方法的测量数据采取同样的处理方法,获得的测量差值如表1所示。

表1 数字化模型分析和传统头影测量方法的测量差值( $\bar{x}\pm s$ )

| 测量项目         | 人数 | 传统方法<br>测量差值 | 数字化方法<br>测量差值 | t值   | P值    |
|--------------|----|--------------|---------------|------|-------|
| 模型分析         |    |              |               |      |       |
| 拥挤度(mm)      | 10 | 1.8±0.9      | 0.4±0.7       | 2.21 | 0.04* |
| Bolton指数(%)  | 10 | 5.6±3.0      | 0.7±0.8       | 6.33 | 0.00* |
| Spee曲线曲度(mm) | 10 | 0.7±0.4      | 0.5±0.3       | 1.10 | 0.23  |
| 头影测量         |    |              |               |      |       |
| SNA(°)       | 10 | 5.2±0.8      | 3.1±1.3       | 2.07 | 0.04* |
| SNB(°)       | 10 | 2.3±2.0      | 1.9±1.1       | 0.98 | 0.12  |
| MP-FH(°)     | 10 | 7.5±1.3      | 4.7±0.4       | 3.54 | 0.01* |

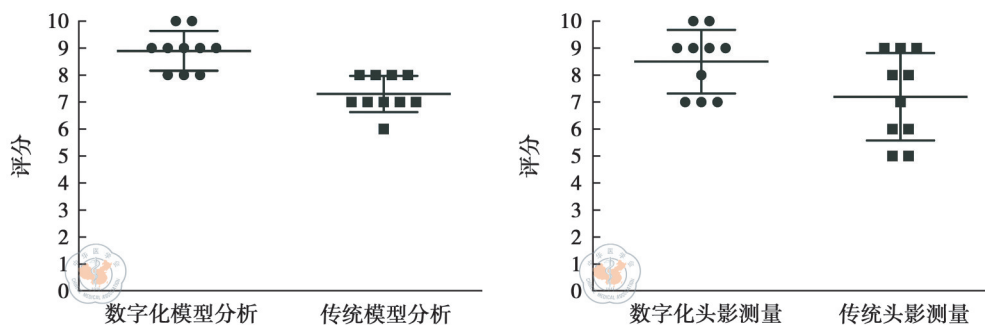
注:\* $P<0.05$

数字化方法的测量差值的均值均低于传统方法测量差值的均值,其中对于模型分析的拥挤度和Bolton指数、头影测量的SNA和MP-FH,传统方法与数字化方法测量差值之间差异存在统计学意义( $P<0.05$ ),即数字化技术在正畸实验中的应用,能够提高学生对模型分析和头影测量方法的掌握,且大部分测量项目的准确度高于传统方法。

### 二、学生对数字化技术及传统方法的评价

结果显示学生对数字化模型分析和传统模型分析的评分分别为( $8.9\pm 0.74$ )和( $7.3\pm 0.67$ )分,组间差异有统计学意义( $t=10.60, P<0.001$ ,图2A);对数字化头影测量分析和传统头影测量分析的评分分别为( $8.5\pm 1.2$ )和( $7.3\pm 1.5$ )分,组间差异有统计学意义( $t=2.23, P=0.04$ ,图2B)。

学生对数字化模型分析和数字化头影测量的评价进行多项选择的结果显示(图3):与传统模型分析相比,学生认为数字化模型分析“教学方法新



注:图2A为对传统和数字化模型分析的评分;图2B为对传统和数字化头影测量的评分

图2 数字化模型分析和传统头影测量方法的学生评分



颖有趣”(87.5%)、“增加师生互动”(87.5%)、“软件操作简便快捷”(75%)、“有利于理论知识的掌握”(25%)、“结果真实准确”(50%)和“有利于提高操作能力”(25%);而与传统头影测量分析相比,学生认为数字化头影测量“教学方法新颖有趣”(88.9%)、“增加师生互动”(88.9%)、“软件操作简便快捷”(77.8%)、“有利于理论知识的掌握”(66.7%)、“结果真实准确”(55.6%)和“有利于提高操作能力”(33.3%)。在“有利于理论知识的掌握”这一点上,学生对数字化头影测量的认同比例大于数字化模型分析。

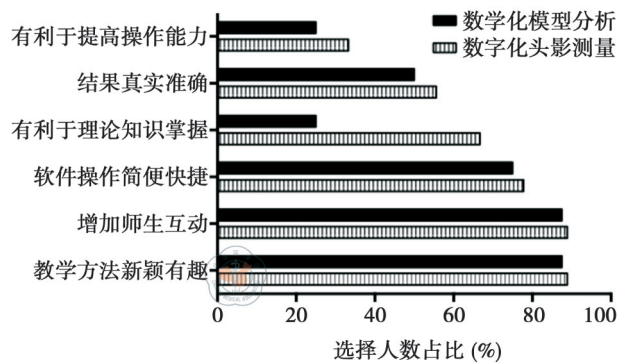


图3 数字化模型分析和数字化头影测量的优点评价

## 讨论

一、在口腔正畸学实验教学中应用数字化模型分析和数字化头影测量,有助于提高教学效果

随着信息和工业技术的迅猛发展,数字化技术已逐渐应用于口腔正畸学领域,在协助诊疗方面发挥着重要作用。数字化模型扫描分析克服了传统模型难保存、易损耗的缺点,并通过配合计算机软件的使用,辅助诊断分析、确定治疗方案和对比矫治效果,目前也成为无托槽隐形矫治和个性化矫治器制作、医患/医技沟通的重要环节。数字化头影测量通过分析软件,实现电子侧位片的导入、定点和自动测算分析,极大提高了分析结果的准确度和分析效率,已成为口腔正畸临床工作的常用手段和工具<sup>[5]</sup>。

然而,数字化技术在口腔正畸学实验教学中的探索才刚刚起步。模型分析和头影测量分析是口腔正畸学实验教学的重要内容,也是学生掌握口腔正畸学诊断分析和治疗方案设计的关键。本研究通过比较传统模型分析/头影测量和数字化模型分析/头影测量在实验教学中的应用,发现学生使用数

字化方法,在模型分析拥挤度、Bolton 指数测量和头影分析的SNA 和MP-FH角度测量的准确度有显著的提高。而模型分析Spee 曲线分析及头影测量SNB角,传统和数字化方法差异不显著。

基于本团队在口腔正畸学教学中的经验,在使用传统石膏模型进行拥挤度和Bolton 指数测量时,需要多次测量多个牙的牙冠宽度,学生在初学时容易产生测量误差,数字化模型分析可以降低总体测量误差。由于无论在传统还是数字化头影测量中,下颌骨前缘形态结构均容易辨认,学生对下牙槽座点(B)的定位都较准确,传统和数字化头影测量间无差异。而使用传统的头影测量分析时,由于头侧片在上牙槽基骨和下颌角边缘显影重叠不清,计算MP-FH要进行延长线交角测量等,学生确定上牙槽座点(A)、下颌平面(MP)和计算MP-FH时不准确的概率较大;数字化头影测量分析可以通过软件的灰度对比值调整,使原本不清晰的形态易于辨别,尤其是上牙槽座点和下颌角边缘等,同时也避免了人为在手绘纸上进行角度测量所产生的误差。因此,数字化技术在口腔正畸学实验教学中的运用,能够显著改善学生对检测项目的测量准确度,有助于学生正确认识和分析病例,提高教学效果。

二、口腔正畸学实验教学中的数字化方法和传统方法可实现优势互补

学生对传统和数字化手段的学习之后进行评分,结果显示数字化模型分析和数字化头影测量的评分,分别高于传统模型分析和传统头影测量。多数学生认为数字化模型分析和头影测量的优点是“新颖有趣”“增加师生互动”。而在“有利于提高操作能力”这一点上,仅有少部分同学认同。

数字化技术本身的可视化、动态化特征和操作感友好,使其在形式上对青年学生有极大吸引力,显著增加学生参与其中的兴趣和投入感<sup>[6-7]</sup>。但是,在对比数字化方法和传统方法对操作能力的提高方面,学生均认为,传统方法动手操作的比率较多,例如传统头影测量时的手动定点、描线、测量角度和模型分析的临床牙冠宽度测量。这些操作的熟悉和练习过程都是数字化方法无法替代的,而这也正是一直以来口腔正畸实验课设立传统模型分析和传统头影测量的初衷,口腔正畸教师也普遍认为,学生在初学阶段学会亲自操作和测量分析,不仅锻炼学生的动手能力,同时有利于增加病例分析的直观感受。

由此可见,数字化方法和传统方法在应用于口腔正畸学实验教学时,均有各自显著的优势。数字化方法有助于激发学生兴趣和参与度、加强师生互动;而传统方法有助于提高学生实操能力,加强基本功。因此,在未来教学模式的改革中,应将两者有机整合、优势互补,全面提升口腔正畸学实验教学效果。

### 三、数字化技术在口腔正畸教学中的应用展望

口腔正畸教学改革应包括教学方法、教学资源 and 教学评价的数字化。在教学方法方面,不仅使用类似于本研究中用于模型分析和头影测量的计算机和三维软件技术,即发掘现有软件的教学功能,还应该开发新型的专门针对口腔实验教学的软件,满足学生学习需求<sup>[8]</sup>。除此以外,教学改革还应致力于解决如何有效实现临床资料的教学整合,如模型分析和头影测量分析以及二维和三维照片整合进行诊断和设计矫治计划;锥形束CT影像资料与数字化教学方法的互通应用;如何建立口腔正畸多元数字化教学资源库和辅助软件平台,从而实现口腔正畸教学质量和效果的全面提升。

王伟财,周晨,于潇楠,等. 数字化模型分析和头影测量技术在口腔正畸实验教学的应用[J/CD]. 中华口腔医学研究杂志(电子版),2017,11(6):376-380.

### 参 考 文 献

- [1] 王兴. 迎接数字化口腔医学时代的到来[J]. 中华口腔医学杂志, 2016,51(4):193.
- [2] 刘尚愚,冯云霞. 三维数字化技术在口腔正畸学中的应用[J]. 国际口腔医学杂志, 2017,44(3): 350-353.
- [3] Al-Jewair TS, Azarpazhooh A, Suri S, et al. Computer-assisted learning in orthodontic education: a systematic review and meta-analysis[J]. J Dent Educ, 2009,73(6):730-739.
- [4] Al-Jewair TS, Qutub AF, Malkhassian G, et al. A systematic review of computer-assisted learning in endodontics education [J]. J Dent Educ, 2010,74(6):601-611.
- [5] 周彦恒. 数字化技术在我国口腔正畸学领域的应用现状及展望[J]. 中华口腔医学杂志, 2016,51(6):321-325.
- [6] Amer RS, Denehy GE, Cobb DS, et al. Development and evaluation of an interactive dental video game to teach dentin bonding[J]. J Dent Educ, 2011,75(6):823-831.
- [7] 贾德蛟,吴秋瑾,刘海霞. 以问题为基础学习教学方法结合数字化排牙实验教学方法在口腔正畸学教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2016,36(1):85-88.
- [8] 薛超然,胡杉杉,罗维佳,等. 口腔医学数字化教学辅助系统搭建的几点思考[J]. 高等教育发展研究, 2015,32(1):47-49.

(收稿日期:2017-05-29)

(本文编辑:王嫚)