

# SIMtoCARE Dente 灵镜式口腔教学培训系统在教学中的应用

宋付祥<sup>1,2</sup> 陕蓉<sup>1,2</sup> 刘斌<sup>1,2\*</sup>

1 兰州大学口腔医学院(口腔医院) 2 甘肃省颅颌面重建与生物智造重点实验室

DOI:10.12238/mef.v7i2.7136

**[摘要]** 目的: 探讨SIMtoCARE Dente灵镜式口腔教学培训系统在教学中的应用效果。方法: 导入36缺失患者CBCT数据,建立种植修复虚拟仿真教学实验模型。分别采用SIMtoCARE Dente灵镜式口腔教学培训系统和传统种植模型进行36种植体植入术实验教学,课后分别对种植体植入精确度和学生对教学整体满意度进行分析和评价。结果: 实验组在种植体植入深度、颊舌向和近远中向的精确度均高于对照组。实验组通过该口腔教学培训系统练习3次后,在钻针选择和操作程序上的评分呈增加趋势,种植体植入在各个方向的精确度也逐渐提高。此外,实验组对口腔教学培训系统教学满意度(96%)高于对照组的62%。结论: SIMtoCARE Dente灵镜式口腔教学培训系统的应用可显著提高本科教学效果及学生的满意度。

**[关键词]** SIMtoCARE Dente灵镜式口腔教学培训系统; 种植体植入; 实验教学; 教育教学

**中图分类号:** G421 **文献标识码:** A

## Application of SIMtoCARE Dente Dental Simulator System in Teaching and Learning

Fuxiang Song<sup>1,2</sup> Rong Shan<sup>1,2</sup> Bin Liu<sup>1,2\*</sup>

1 Lanzhou University School of Stomatology (Stomatological Hospital)

2 Key Laboratory of Craniofacial Reconstruction and Biointelligence in Gansu Province

**[Abstract]** Objective: To explore the application effect of SIMtoCARE Dente Dental Simulator System in teaching. Methods: CBCT data of tooth 36 missed patients were imported to establish a virtual simulation teaching experiment model for implant restoration. The SIMtoCARE Dente Dental Simulator System and the traditional implant model were respectively used for the experimental teaching of implant placement in tooth 36, and the accuracy of implant placement and the students' overall satisfactory evaluation with the teaching course were analyzed and evaluated respectively after the class. Results: The accuracy of the experimental group in implant placement depth, buccal-lingual and mesial-distal directions was higher than that of the control group. The student of experimental group's scores on the drill selection and the operation procedures showed an increasing trend, and the accuracy of implant placement in all directions gradually improved after three practice sessions with the oral training system. In addition, the experimental group Rated higher in satisfaction with the teaching of SIMtoCARE Dente Dental Simulator System (96%) than the control group (62%). Conclusion: The application of SIMtoCARE Dente Dental Simulator System can significantly improve the effectiveness of undergraduate teaching and student satisfaction.

**[Key words]** SIMtoCARE Dente Dental Simulator; Implant placement surgery; Practical teaching; Practical teaching

口腔种植学是一门专业性、技术性和操作性很强的专业,其中实验教学过程是学生将理论知识储备转化为实践能力的主要途径。兰州大学口腔医学院紧跟口腔修复学教学大纲,将口腔种植体植入技术纳入本科实验教学中。但由于目前学生人数较多、教学空间不足、传统种植教学模型和种植材料昂贵,以及不能重复练习等缺陷,为口腔种植实验教学带来了难度,

且不能达到预期教学效果。加之口腔种植技术存在风险大、成本高、学习周期过长等特点,仅借助传统带教观摩学习等方法,学生难以实现从理论知识储备到临床实践操作技能的转化<sup>[1]</sup>。

为适应新时代下教学方式变化的要求,2018年教育部就提出了开展国家虚拟仿真实验教学项目建设<sup>[2]</sup>,明确了中国教育数字化未来发展的方向。虚拟仿真教学系统在实验教学中的应

用,可以弥补教学资源 and 空间不足、重复练习缺陷、降低手术操作风险和成本,将抽象的理论知识形象化,提升学生学习获得感,全面锻炼和提高学生的临床思辨能力和临床技能水平<sup>[3]</sup>。由此,兰州大学口腔医学院2022年引进了SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统6套。在学生人数较多、教学资源不充足的情况下,充分发挥其在实验教学中的积极作用,是解决目前教学中面临难题的方法。SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统可导入真实患者牙裂口扫、CBCT和面扫数据,构建具备力反馈的虚拟手术操作系统,利用混合现实(Mixed Reality, MR)技术实现临床病例在实验室的快速复现,可供虚拟环境下近临床的个性化训练。SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统创新性地开发了种植模块及种植基础模块,实时提供虚拟的CBCT辅助导航影像,可帮助学生体验种植体植入术的临床实践。本文选择36缺失患者的真实数据,通过SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统探讨其在口腔种植体植入术实验教学中的应用效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象与方法

选取兰州大学口腔医学院2020级本科班学生90名作为研究对象,1班45人为实验组,使用SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统进行种植体植入术实验教学;2班45人为对照组,采用传统种植模型进行种植体植入术实验教学。

### 1.2 研究方法

对兰州大学口腔医学院2020级90名本科生开设传统实验项目+虚拟仿真实验教学混合培训。在大四上学期开设口腔修复学实验课程,参考《口腔修复学》(第8版,人卫出版社),实验组与对照组实验课时相同,其中最后4学时为36缺失牙的种植体植入术实验。实验组和对照组分别采用SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统和传统种植模型模拟种植体植入术,教师对比手术设计对不同组学生在钻针选择、程序操作、植入深度、近远中/颊舌向偏斜等方面的熟练度和操作精确度进行打分。通过问卷调查得出学生对采用SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统和传统种植模型实验教学的满意度。数据采用SPSS 26.0进行差异分析。

### 1.3 种植体植入模型创建

选择36缺失患者CBCT数据导入SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统,规划种植体植入外科流程,建立牙列缺损种植修复虚拟仿真教学实验模型。该模型涉及病例分析、检查诊断、治疗设计、种植手术的设计原则及种植体的选择、种植修复的治疗程序、种植手术术前准备、种植手术操作流程和种植修复上部设计等知识点。利用SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统工具栏中供操作者选择应用的虚拟口镜、镊子、种植手机、种植钻针套装等来模拟种植体植入的临床诊疗过程。

### 1.4 36缺失的种植体植入术实验课设置

1.4.1 病例分析:给予学生临床真实种植修复患者的整体资料,包括病史、口内检查、影像学检查等资料,让学生进行诊断。

1.4.2 确定治疗方案并说出治疗原则:通过师生互动和小组

讨论确定治疗方案,并穿插讲解种植手术的设计原则等知识点。

1.4.3 种植体的选择与手术流程:实验组为在SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统中选择器械、在3D动态导航下进行36种植体植入术;一次完整的操作后学生可再次登录系统,重复3次,并记录成绩。对照组在种植模型上进行种植体植入,植入流程与实验组保持一致。

### 1.5 效果评价

本次课堂教学结束后,教师对比术前种植体植入设计,对实验组和对照组的手术过程和种植体植入精度,包括钻针选择、操作程序、种植体植入深度偏差、种植体颊/舌向位点偏差、种植体近/远中向位点偏差等进行打分和统计。其中前两项满分为5分,根据临床操作的难易程度设计不同的权重给分,操作完全正确、无误记满分;后几项每个操作与设定的理想位点及种植角度存在偏差,根据误差大小来记录。

### 1.6 满意度调查

课堂结束后通过手机端向实验组和对照组的学生发放调查问卷,采用不记名方式对SIMtoCARE Dente灵境式口腔教学培训系统和传统种植模型进行种植体植入的教学效果进行反馈。问卷内容涉及教学体验、操作精度、操作灵活性等方面,分为非常满意、比较满意、一般、不太满意及非常不满意。

## 2 结果

### 2.1 种植体植入过程和精确度结果

36缺失牙种植体植入过程和精确度结果汇总于表1。实验组在钻针选择和操作程序上最高得分分别为 $4.5 \pm 1.32$ 分和 $4.54 \pm 0.41$ 分,高于对照组的 $3.0 \pm 0.98$ 分和 $3.89 \pm 2.43$  ( $P < 0.05$ )。此外,实验组随着练习次数从1次增加至3次,钻针选择得分则从 $2.8 \pm 1.51$ 分增加至 $4.5 \pm 1.32$ 分,操作程序从 $3.27 \pm 2.65$ 分增加至 $4.54 \pm 0.41$ 分。种植体植入精确度结果中,实验组随着练习次数的增加,种植体在植入深度、颊舌向、近远中向的偏差越来越小,分别为 $1.03 \pm 1.65$  mm、 $2.03 \pm 1.23$  mm和 $2.22 \pm 0.78$  mm,分别高于对照组的 $2.67 \pm 1.33$  mm、 $2.78 \pm 0.17$  mm和 $3.73 \pm 0.10$  mm ( $P < 0.05$ )。

表1 36缺失牙种植体植入评价结果

组别	钻针选择(分)	操作程序(分)	种植体植入深度偏差(mm)	种植体颊/舌向位点偏差(mm)	种植体近/远中向位点偏差(mm)
实验组 (第一次)	$2.8 \pm 1.51$	$3.27 \pm 2.65$	$3.74 \pm 1.32$	$3.37 \pm 1.14$	$3.54 \pm 0.11$
实验组 (第二次)	$3.0 \pm 0.73$	$3.73 \pm 1.38$	$2.88 \pm 1.11$	$2.56 \pm 0.67$	$3.03 \pm 0.67$
实验组 (第三次)	$4.5 \pm 1.32$	$4.54 \pm 0.41$	$1.03 \pm 1.65$	$2.03 \pm 1.23$	$2.22 \pm 0.78$
对照组	$3.0 \pm 0.98$	$3.89 \pm 2.43$	$2.67 \pm 1.33$	$2.78 \pm 0.17$	$3.73 \pm 0.10$

### 2.2 问卷调查满意度

口腔种植体植入术实验教学满意度调查结果如表2所示, 实验组满意度高达96%, 对照组满意度则为62%。

表2 口腔种植体植入术实验教学满意度结果

组别	非常满意	比较满意	一般	不满意	非常不满意
实验组(n=45)	33	10	2	0	0
对照组(n=45)	10	18	14	3	0

### 3 讨论

口腔医学本身就是一门实践性很强的学科, 学生在进入临床操作之前的规范化技能操作训练至关重要, SIMtoCARE Dente 灵镜式口腔教学培训系统通过内置的软件处理, 能够将真实的数据资料进行教学处理, 相较于传统的实验训练, 学生能更直观更清晰的感受到操作的反馈与实验的结果<sup>[4]</sup>。

实验组学生经过SIMtoCARE Dente 灵镜式口腔教学培训系统练习种植体植入术, 随着练习次数的增加, 学生对钻针选择和操作程序越来越熟练, 且种植体植入的精度也越来越高, 这种可以重复使用的虚拟仿真系统, 相较于传统种植模型优势明显, 且可以弥补教学资源 and 空间不足、重复练习缺陷等局限。此外, 通过SIMtoCARE Dente 灵镜式口腔教学培训系统, 学生通过屏幕可看到操作的动作路径和三维虚拟影像, 能够实时判断种植体植入的方向及深度的能力, 可更直观地了解操作技能的不足之处。

实验组对SIMtoCARE Dente 灵镜式口腔教学培训系统教学的满意度也显著高于对照组。该培训系统的应用, 可以帮助学生全面了解临床种植体植入术的流程, 提供真实的种植操作手感

反馈, 可以得到一些课本上无法提供的信息, 更感官地接触和操作种植手术的过程, 特别是提供给学生反复操作和训练的机会, 有助于帮助学生熟练临床操作技巧和提高学习热情<sup>[5]</sup>。

### 4 结论

SIMtoCARE Dente 灵镜式口腔教学培训系统的应用可显著提高种植体植入术的本科教学效果及学生的满意度。

#### [参考文献]

- [1]张岳. 口腔虚拟仿真MOEC的“五段”式线上实践教学探索与实践[J]. 医学理论与实践, 2023, 36(15): 2689-2691+2694.
- [2]中华人民共和国教育部. 教育部关于开展国家虚拟仿真实验教学项目建设工作的通知: 教高函〔2018〕5号[EB/OL]. (2018-06-05).
- [3]蒋瑞芳, 张艳芳, 李雪. 动态导航技术在口腔种植教学中的应用研究[J]. 中国口腔种植学杂志, 2022, 27(04): 254-258.
- [4]李晓静, 王艳辉, 徐昊. Virteasy Dental 虚拟仿真牙科教学系统在种植体植入术本科教学中的应用效果评价[J]. 临床口腔医学杂志, 2022, 38(03): 170-172.
- [5]王振慧, 杨宏业. 虚拟仿真技术在口腔医学教育中的应用[J]. 口腔医学研究, 2022, 38(09): 811-814.

#### 作者简介:

宋付祥(1990--), 男, 汉族, 重庆市奉节县人, 博士, 讲师, 研究方向: 口腔医学, 智能生物医用材料, 组织工程等。

#### \*通讯作者:

刘斌(1967--), 男, 汉族, 甘肃省嘉峪关市人, 博士, 博士生导师, 主任医师, 研究方向: 腔医学, 智能生物医用材料, 组织工程等。