

·“光华杯”专栏·

# 数字化口腔虚拟教学评估系统用于前牙全瓷冠牙体预备评分的初步评价



扫码阅读电子版

李雪铃 杨凌 吴淑仪 吴湘楠 洪筠 李宝如 赵克

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

通信作者: 赵克, Email: zhaoke@mail.sysu.edu.cn

**【摘要】** 目的 探讨数字化口腔虚拟教学评估系统在前牙全瓷冠牙体预备评分中的应用及可靠性。方法 2018年参加第二届“华南杯”口腔医学生临床技能邀请赛的21名选手和2019年参加第三届“光华杯”口腔医学生临床技能展示活动的24名选手,使用数字化口腔虚拟教学评估系统的考试模式进行左上中切牙全瓷冠牙体预备。分别采用评委评分和机器评分两种方式对牙体预备结果进行评分,记录评委所用评分时间,采用SPSS 26.0软件对评委评分与机器评分的结果进行相关性分析。结果 2018年和2019年两种评分方式评分结果均相关( $r_{2018}=0.567$ ,  $P_{2018}=0.007$ ;  $r_{2019}=0.546$ ,  $P_{2019}=0.006$ );机器评分在牙体预备结束时即刻获得,评委用于每个学生的平均评分时间分别为2.31和1.88 min。结论 数字化口腔虚拟教学评估系统可应用于固定义齿修复牙体预备教学,可对牙体预备结果进行即刻评分,机器评分与评委评分成正相关性,两者各有优缺点,在牙体预备实验教学中应注意取长补短。

**【关键词】** 牙制备; 牙冠(假体); 全瓷冠; 前牙; 数字化口腔虚拟教学评估系统

**基金项目:** 广东省财政高水平医院建设专项资金之最好本科项目(174-2018-XMZC-0001-03-0125/C-01); 广东省教育厅2018年临床教学基地教学改革研究项目(2018JD011、2018JD012); 中山大学口腔医学专业本科实习教学基地(52000-31911004); 2019年中山大学本科生竞赛项目(52000-18008026)

**引用著录格式:** 李雪铃, 杨凌, 吴淑仪, 等. 数字化口腔虚拟教学评估系统用于前牙全瓷冠牙体预备评分的初步评价[J/CD]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2020, 14(3): 187-190.

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2020.03.010

## Preliminary evaluation of digital virtual teaching system applied in tooth preparation for an all-ceramic crown on a plastic anterior tooth

Li Xueling, Yang Ling, Wu Shuyi, Wu Xiangnan, Hong Yun, Li Baoru, Zhao Ke

Guanghua School of Stomatology, Hospital of Stomatology, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Stomatology, Guangzhou 510055, China

Corresponding author: Zhao Ke, Email: zhaoke@mail.sysu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To make a preliminary evaluation of the application of digital virtual teaching system in tooth preparation for an all-ceramic crown of an anterior tooth. **Methods** Forty-five students, who participated in 2018 and 2019 Clinical Skills Exhibition Activities for Stomatology Students (21 in 2018 exhibition activities named 2nd “South China Cup” and 24 in 2019 named 3rd “Guanghua Cup”), performed tooth preparation for an all-ceramic crown on a plastic tooth of left upper central incisor (#21) by using the test mode of the digital virtual teaching system. The scores of tooth preparation were assessed by two professional judges and the system, respectively, which was then analyzed by the Pearson Correlation (SPSS 26.0). Moreover, the assessment time required by the judges was also recorded. **Results** The correlation coefficients of the scores by the two assessment methods in 2018 and 2019 were 0.567 ( $P=0.007$ ) and 0.544 ( $P=0.006$ ), respectively. The scores assessed by the digital virtual teaching system were obtained at the end of tooth preparation, while the professional judges required a mean of 2.31 minutes in 2018 and 1.88 minutes in 2019 for evaluation. **Conclusions** The digital virtual teaching system can be applied in the tooth - preparation training for undergraduates, and give a real - time

assessment. The scores were positively correlated with the judges'. Both of the two assessment methods have their own advantages and disadvantages, so that a combination of the two might be more effective in teaching.

**【Key words】** Tooth preparation; Crowns; All-ceramic crowns; Anterior tooth; Digital virtual teaching system

**Fund programs:** Guangdong Financial Fund for High-Caliber Hospital Construction (174-2018-XMZC-0001-03-0125/C-01); Research Project on Teaching Reform of Clinical Teaching Base of Guangdong Provincial Education Department in 2018 (2018JD011, 2018JD012); Teaching Reform and Teaching Quality Engineering in 2018 - Construction of Undergraduate Practice Teaching Base - Undergraduate Practice Teaching Base for Stomatology Major of Sun Yat-sen University (52000-31911004); Undergraduate competition project of Sun Yat-sen University in 2019 (52000-18008026)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2020.03.010

固定修复是口腔修复科临床治疗牙体缺损的主要修复方式。在固定修复的过程中,牙体预备是决定其修复成败的关键技术。牙体预备是指口腔医师在一定理论指导下对牙体硬组织的精确切割,具有不可逆性,对修复的顺利完成与长期效果具有重要意义。因此,牙体预备技术是口腔修复学教学中基本技能训练的重点与难点<sup>[1-2]</sup>。据国内外口腔医学临床技能训练的研究和实践证明,要保证口腔临床教学的质量,牙体预备等训练必须在仿真头颅模型教学系统(仿真头模系统)上进行反复的练习<sup>[1,3-4]</sup>,这个过程需要配备足够的教师进行反复指导和纠错。随着招生规模的扩大,师资水平的不一致,教学质量难以得到保证。因此,需要寻找一套标准的教学流程和评价标准,给予学生合理的指导和评价,以减少各种人为因素的影响,保证和提高修复学中牙体预备的教学质量。

数字化口腔虚拟教学评估系统通过三维医学影像的虚拟可视化及精准的红外定位技术实时定位器械及牙模的空间位置,一步一步规范化指导学生进行牙体制备,可以即时评估牙体制备情况,给予学生针对性指导。目前,关于虚拟教学系统评估在口腔医学实验教学中的应用性研究报道较少<sup>[2,4-6]</sup>。本研究旨在研究数字化口腔虚拟教学评估系统在前牙全瓷冠牙体预备评分中的应用,比较该系统对牙体预备的评分(机器评分)与传统教学中专家评委评分的差异性及优缺点。

## 资料与方法

### 一、评分标准和系统准备

根据人卫版《口腔修复学》第7版<sup>[7]</sup>和十一五国家级规划教材北医版《口腔修复学》第2版<sup>[8]</sup>中前牙二硅酸锂玻璃陶瓷全冠牙体预备的相关操作流程和牙体预备量数值,制定前牙全瓷冠牙体预备评分

标准,并将其录入数字化口腔虚拟教学评估系统DHC210(苏州迪凯尔医疗科技有限公司)中。

### 二、实验对象

选择2018年参加第二届“华南杯”口腔医学生临床技能邀请赛的21名选手和2019年参加第三届“光华杯”(原名“华南杯”)口腔医学生临床技能展示活动的24名选手,全部学生均为正在接受临床实习的5年级本科生,均经过规范的仿真头模系统训练和数字化口腔虚拟教学评估系统训练,掌握了全瓷冠牙体预备方法及要求。

### 三、实验方法

选手在仿真头模上使用数字化口腔虚拟教学评估系统DHC210的考试模式进行左上中切牙(#21)全瓷冠牙体预备,限时25 min。所预备的牙齿均为树脂牙(KaVo,德国)。操作前系统均已进行校正;登录后,课程选择为#21全瓷冠牙体预备,并选择考试模式。当屏幕显示手机、车针、基牙预备状态的同步3D影像时,即可开始操作;在操作过程中需要进行车针的选择及更换。系统自动计时,考试时间结束后系统自动锁定,工作人员即时获得机器评分结果。

全程聘请2位有多年教学和临床工作经验的口腔修复学专家担任评委,在硅橡胶导板辅助下对牙体预备结果进行评分(评分标准同机器评分),并记录2位评委给所有选手的预备体进行评分所需的时间。

### 四、统计学处理方法

评委评分为2位评委的平均分,计算评委评分与机器评分的差值,采用SPSS 26.0软件对评委评分与机器评分进行相关性分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

2018年21名选手的评委评分与机器评分的差

值为 1.4 ~ 14.2 分(表 1), 两种评分结果相关( $r = 0.567, P = 0.007$ )。从评委评分与机器评分的折线图(图 1)上可以看出, 两者结果比较吻合。

表 1 2018年#21全瓷冠评委评分与机器评分的比较(分)

选手	评委平均分	机器评分	差值
1	74.0	78.1	4.1
2	70.0	68.6	1.4
3	86.5	84.5	2.0
4	70.0	55.8	14.2
5	83.5	71.1	12.4
6	79.0	71.9	7.1
7	82.0	76.5	5.5
8	89.0	82.1	6.9
9	77.5	59.8	17.7
10	75.0	87.9	12.9
11	88.0	94.5	6.5
12	77.0	73.5	3.5
13	76.0	85.6	9.6
14	83.5	74.3	9.2
15	82.5	74.2	8.3
16	78.5	71.9	6.6
17	69.0	54.8	14.2
18	83.0	76.0	7.0
19	77.5	80.9	3.4
20	80.5	78.7	1.8
21	81.5	67.7	13.8

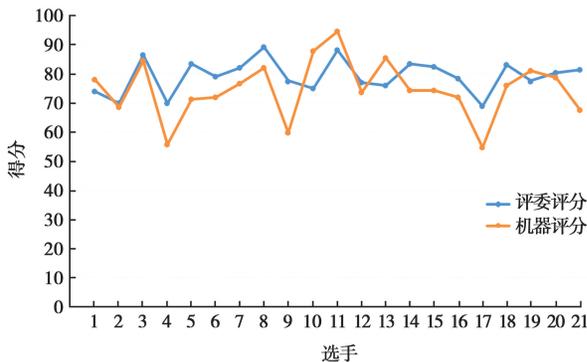


图 1 2018年评委评分和机器评分的折线图

2018年2位评委为21名选手的预备体进行评分的时间分别为45和52 min, 用于每个学生的评分时间平均为2.31 min。

2019年24名选手的评委评分与机器评分的差值为 1.1 ~ 16.2 分(表 2), 两种评分结果相关( $r = 0.546, P = 0.006$ )。从评委评分与机器评分的折线图(图 2)上可以看出, 两者结果比较吻合。

2019年2位评委为24名选手的预备体进行评分的时间分别为42和48 min, 用于每个学生的评分时间平均为1.88 min。

表 2 2019年#21全瓷冠评委评分与机器评分的比较(分)

选手	评委平均分	机器评分	差值
1	75.0	69.8	5.2
2	72.0	69.8	2.2
3	78.0	75.9	2.1
4	78.5	71.9	6.6
5	79.0	88.1	9.1
6	79.0	74.2	4.8
7	68.5	75.6	7.1
8	81.3	86.1	4.8
9	77.0	83.4	6.4
10	76.0	78.4	2.4
11	67.5	68.6	1.1
12	82.5	92.5	10.0
13	72.3	81.0	8.7
14	70.0	86.2	16.2
15	80.3	88.3	8.0
16	78.3	89.9	11.6
17	84.0	82.0	2.0
18	73.8	85.1	11.3
19	77.0	69.9	7.1
20	77.5	79.1	1.6
21	83.0	95.3	12.3
22	76.5	84.1	7.6
23	84.0	89.2	5.2
24	74.3	79.0	4.7

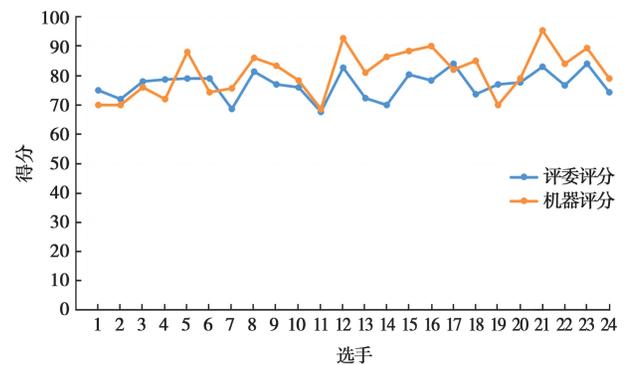


图 2 2019年评委评分和系统评分的折线图

### 讨 论

目前, 口腔修复学全冠牙体预备的教学模式仍然为人工示教式教学, 主要是带教老师向学生讲解和演示牙体预备的基本步骤, 随后学生在仿真头模系统上按照教程和教师的指导进行练习, 最后带教老师依据主观经验对预备完成后的牙体进行定性或定量的评价<sup>[6]</sup>。这种评价方式受教师个人习惯、临床经验和教师对学生的总体印象等因素的影响, 缺乏客观性; 而且教师需要对每一个学生操作后的预备体进行评分和指导, 工作量很大, 容易出现疲

劳效应,难以保证前后评分标准的一致性,从而影响评价结果,也影响学生对牙体预备标准的把握。因此,建立一套能够代替教师的主观评价而又简单可靠、标准统一、切实可行的评价系统是非常必要的<sup>[9]</sup>。这样可以使学生获得一致性教学指导,并且学生能够主动地对照标准,找到自己操作过程中的不足并加以改进,达到自我训练的目的,提高自身临床操作能力<sup>[2]</sup>。

虚拟仿真教学是近年来新兴的一种基于数字化软件技术以及虚拟3D视觉效果和触觉技术平台的教学模式,能够实现可视化的标准教学演示、一对一的即时指导以及客观统一的实时考核评估,这为解决口腔修复学传统教学模式中的固有问题提供了一套可行方案。此外,数字化口腔虚拟教学评估系统还具备预备过程的存储记录及回放功能,可查看任意剖面的切削情况,分析扣分的原因。教师可根据评分结果和过程回放分析牙体预备操作中存在的问题,并进行针对性的个性化指导;学生可根据标准进行自主训练,激发学生的学习兴趣,培养寻找问题、解决问题的能力<sup>[6,10]</sup>。目前这种教学模式正在世界范围内多学科的教学过程中进行积极探索和应用。国内多家口腔医学院也开始纷纷建立自己的虚拟仿真教学平台,进行口腔医学各学科教学模式的优化和改革。

在传统的实验教学模式中,资深专家配合硅橡胶导板的评分(评委评分)是目前牙体预备评分的“金标准”。数字化口腔虚拟教学评估系统对牙体预备结果的评定是否与“金标准”一致,是其在实验教学及评估中能否广泛应用的关键环节。在本研究中,我们对连续两届口腔医学生临床技能展示活动中的评委评分和机器评分进行相关分析,结果显示:机器评分与评委评分呈正相关,但相关性为中度相关( $0.5 < r < 0.8$ )。通过对评委和机器扣分原则的分析,我们发现虽然两种评分方式采用同一套评分标准,但仍存在以下区别:首先,机器能够很好地量化每一步骤牙体预备的量,而评委则更注重预备体的整体形貌;第二,机器对预备过量和不足采用的扣分标准是一致的,而评委则基于对牙体组织保护和可修改的原则,对于预备过量的扣分明多于预备不足;第三,机器评分是将预备体与原牙体数据进行比较评定,而评委评分时往往会参考所有选手预备体情况,存在“基线分数”;第四,机器评分相

对客观,但存在“一刀切”现象,而评委评分则较灵活。此外,本研究统计了评委为每个预备体评分所需要的时间,大约为2 min,而机器则可以在牙体预备结束时即刻给出评分结果,这将大大减轻教师评分的工作量和工作时间。

本研究结果提示,将数字化口腔虚拟教学评估系统应用于牙体预备实验教学将有益于减轻教学压力,提高教学效率。机器评分与评委评分的结果基本一致,但两种评分方法各有侧重点和优缺点,以目前的评分标准和扣分原则,机器评分尚不能完全替代评委评分,两者可以互相取长补短。机器评分的可靠性有待评分标准和扣分原则的进一步细化和完善。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] 刘星纲,刘利霞,魏永杰. 浅析研究生修复实习中牙体预备的学习曲线[J]. 北京口腔医学, 2018,26(4):236-237.
- [2] 刘琦,梁悦娥,项小珍,等. 数字化实时评估系统在前牙牙体预备教学中的初步应用[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2019,20(3):142-146. DOI:10.19748/j.cn.kqxf.1009-3761.2019.03.004.
- [3] Habib SR. Rubric system for evaluation of crown preparation performed by dental students[J]. Eur J Dent Educ, 2018,22(3):e506-e513. DOI:10.1111/eje.12333.
- [4] Liu L, Li J, Yuan S, et al. Evaluating the effectiveness of a preclinical practice of tooth preparation using digital training system: a randomised controlled trial [J]. Eur J Dent Educ, 2018,22(4):e679-e686. DOI:10.1111/eje.12378.
- [5] 曹勇,杨学英,何灏逾,等. 数字化过程评估系统在牙体预备教学中的应用评价[J/CD]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2017,11(1):53-57. DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2017.01.011.
- [6] 李家,史翠平,林开利,等. 数字化虚拟口腔教学系统在口腔修复实验教学中的应用与探索[J]. 科技创新导报, 2017,14(1):175-176. DOI:10.16660/j.cnki.1674-098X.2017.01.175.
- [7] 赵敏民,陈吉华. 口腔修复学[M]. 7版. 北京:人民卫生出版社, 2014.
- [8] 冯海兰,徐军. 口腔修复学[M]. 2版. 北京:北京大学医学出版社, 2013.
- [9] 孙峰. 基于高级头模系统的口腔医学专业实践教学研究[J]. 继续医学教育, 2014,28(5):73-75. DOI:10.3969/J.ISSN.1004-6763.2014.05.035.
- [10] Urbankova A. Impact of computerized dental simulation training on preclinical operative dentistry examination scores [J]. J Dent Educ, 2010,74(4):402-409.

(收稿日期:2020-03-13)

(本文编辑:王曼)