



三阶递进教学在口腔固定修复教学中的应用

李雪铃 李湘霞 肖 雪 洪 篁 黎艳珊 杨 凌*

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

*通讯作者: 杨凌, 联系方式: 020-83806607, 电子邮箱: yangl65@mail.sysu.edu.cn, 通讯地址: 广东省广州市越秀区陵园西路56号, 510055

【摘要】 目的: 探讨三阶递进教学模式在口腔固定修复教学中的应用实践效果, 为教学创新改革提供参考。方法: 采用“理论授课-案例教学-虚拟仿真实验教学”三阶递进教学模式, 对《口腔修复学》固定修复课程进行教学创新, 并通过问卷调查和学生成绩评价该教学模式的实施效果。结果: 三阶递进教学模式学生认可度高、学生成绩高于传统教学模式, 逐步实现了理论与实践相结合、培养学生临床思维、提高操作技能和临床胜任力的教学目标。结论: 三阶递进教学模式有助于提高口腔固定修复课程的教学效率和教学效果。

【关键词】 固定修复; 理论授课; 案例教学; 虚拟仿真实验教学; 三阶递进教学

Application of Three-level Progressive Teaching in Fixed Prosthodontics Teaching

Xueling Li, Xiangxia Li, Xue Xiao, Yun Hong, Yanshan Li, Ling Yang*. (Hospital of Stomatology, Sun Yat-Sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Stomatology, Guanghua School of Stomatology, Sun Yat-Sen University, Guangzhou, Guangdong Province, P.R. China.)

Correspondence: Ling Yang. Tel: 020-83806607. Email: yangl65@mail.sysu.edu.cn. Address: No.56 Lingyuan West Road, Yuexiu District, Guangzhou 510055, Guangdong Province, P.R. China.

【Abstracts】 **Objective:** To explore the practical effect of the three-stage progressive teaching mode in fixed prosthesis teaching, and to provide reference for teaching innovation. **Methods:** The three-stage progressive teaching mode, lecture based learning-case based learning-virtual simulation based learning, had carried out as teaching innovation on fixed prosthesis course for undergraduates. The effect of the teaching mode was evaluated by questionnaire survey and students' achievements. **Results:** The three-stage progressive teaching mode was highly recognized by students and the students' achievements under the new teaching mode were higher than those under the traditional teaching. Preliminary results were obtained to show that the new teaching mode had enabled students to connect theory with practice, which not only cultivated their clinical thinking but also improved their operation skills and clinical competence. **Conclusions:** The three-stage progressive teaching mode is helpful to improve the teaching efficiency and teaching effect of fixed prosthesis course.

【Key words】 fixed prosthodontics; lecture-based learning(LBL); case-based learning(CBL); virtual simulation-based learning(VBL); three-level progressive teaching

1 引言

口腔修复学是研究在符合口腔生理和生物力学原则的前提下, 用人工材料制作各种假体, 对口腔及颌面部各种缺损进行形态和功能重建的学科; 是

一门实践性、交叉性、综合性很强的临床学科, 是口腔医学的主干学科^[1,2]。中山大学光华口腔医学院口腔修复学教研室将《口腔修复学》课程设置为两学年三阶段的学习, 从理论教学到临床前技能培养, 最后到临床实习, 层层深入。

DOI: 10.12337/zgkqjxjyzz.2024.01.015

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(项目编号: 174-2018-XMZC-0001-03-0125/C-01); 中山大学2022年度校级本科教学质量工程类项目(项目编号: 87000-12220011); 2020年度教学改革与教学质量工程-本科实习教学基地建设项目-中山大学光华口腔医学本科实习教学基地(项目编号: 52000-31911004)

Supported by: Guangdong Financial Fund for High-Caliber Hospital Construction(No.174-2018-XMZC-0001-03-0125/C-01); Undergraduate teaching quality engineering project of Sun Yat-sen University in 2022(No.87000-12220011); Teaching Reform and Teaching Quality Engineering in 2020 Construction of Undergraduate Practice Teaching Base-Undergraduate Practice Teaching Base for Stomatology Major of Sun Yat-sen University(No.52000-31911004)

对于刚刚进入口腔医学专业课程学习的四年级本科生而言,他们已具备基础医学、临床医学的基本知识,对《口腔修复学》这门以形态重建为特征的课程充满好奇,求知欲强。然而,由于学科理论知识复杂抽象,实践技能要求较高,学生普遍反映课程难度大,理论与临床联系困难,临床技能不熟练,临床实习接诊患者信心不足等问题^[3,4]。

为了更好地培养口腔医学生临床实习前的临床诊疗思维和实践技能,探索适合本学科的教学方法,本教研室采用“理论授课(lecture-based learning, LBL) - 案例教学(case-based learning, CBL) - 虚拟仿真实验教学(virtual simulation-based learning, VBL)”三阶递进教学模式,对《口腔修复学》固定修复课程进行教学创新。

2 口腔修复学专业课程教学中存在的“痛点”问题

2.1 理论知识复杂,理论与临床结合困难

口腔修复学是一门交叉性很强的临床学科,它揉合了胎学、材料学、技工工艺学、美学、机械力学、生物力学和计算机技术等学科知识,基础理论知识繁多且复杂抽象^[5]。目前,该课程的理论教学仍主要采用传统的基于讲授的教学模式,即通过图片、视频、模型等手段进行知识讲授。该模式虽可使学生较为牢固地掌握理论知识,但在学习过程中学生被动接受知识,缺乏学习积极性和主动性,自主学习能力不足,很难系统整合所学知识点^[6]。学生在没有接触临床真实病例的情况下,难以精准定位学习靶点,无法通过自学或小组讨论来完成对临床实际病例的理解与分析,学习费时且盲目,不能有效建立正确的临床综合分析思维,教学效果受影响。因此,单一化讲授教学模式不能完全适应当下现代化医学教育的需要^[6-8]。

2.2 传统仿头模教学不能满足临床诊疗对专业操作技能的要求

口腔修复学是一门实践性和操作性极强的学科,它的每一项治疗都必须通过医师的操作才能得以实现^[2]。例如:牙体预备是牙体缺损修复中的一项基本操作,是有创、不可逆的,对医师的动手能力要求较高。因此,临床前在仿头模上对学生进行牙体预备基本技能操作培训有着重要意义^[9,10]。

目前,教师在仿头模上进行人工示教式教学仍是多数院校固定修复牙体预备实验室教学的主要模

式。教师向学生讲解和演示牙体预备的基本步骤,随后学生在仿头模上进行树脂牙操作训练,教师予以指导,最后进行牙体预备结果评估^[11,12]。

该教学模式存在的主要问题包括^[12]: ①教学示教质量与教师个人因素密切相关,很难做到示教同质性; ②师生配比失调,学生获得教师指导时间不足; ③缺乏操作过程的及时反馈,操作结束后较难进行错误原因分析,不能形成良好的教学反馈闭环; ④结果评估通常是教师的主观评判,缺乏客观可重复性,且评估任务繁重,教学效率较低。

3 教学创新理念

3.1 三阶递进教学的内涵

基于以上两个教学“痛点”,本教研室提出“LBL-CBL-VBL”三阶递进创新教学模式。LBL即理论授课,寓学于讲,教师通过“讲”使学生初步掌握理论知识。CBL即案例教学^[13],寓学于辨,课前由教师提供真实的典型临床病例资料,学生运用已掌握的理论知识或文献资料对病例进行分析、讨论并形成小组意见,课上学生通过“辨”来强化知识的理解,锻炼临床思维能力。VBL即虚拟仿真实验教学,寓学于练,是近年来新兴的一种基于数字化软件技术以及虚拟三维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^[12]。学生在教师的指导下,通过在虚拟仿真实验教学系统上的“练”来强化理论知识,提高临床操作能力。

3.2 三阶递进教学模式的实施案例

瓷贴面是牙体缺损和前牙美容修复的一种主要修复方式,其基础理论涉及美学、材料学、化学、机械力学及生物力学等方面的知识,临床操作中对牙体预备的精确度要求较高。本文将以“瓷贴面”教学为例来阐述三阶递进教学模式的具体实施过程。

课前准备:教师在理论课授课前发布预修要求、病例资料和相关思考题:①预习瓷贴面的内容,并将不懂的内容反馈给授课教师;②学生预习并查阅资料,以小组为单位,讨论预修思考题并形成小组意见;③每组制作3~5min幻灯片,并自选小组代表在课堂上进行汇报讲解。

第一阶:理论授课(LBL)。这一阶段主要采用传统的基于讲授的教学方法,以教师为主体,根据教学大纲,结合大量的示意图和病例照片,深

入浅出地讲授瓷贴面修复的理论知识。由于学生经过预修,对瓷贴面的教学内容已经有了初步的了解,因此,授课时重点突出,主次分明,不必拘泥于教材的编排顺序,而是按了解疾病的逻辑顺序进行讲解,使学生能够迅速地构建完整的瓷贴面修复理论知识框架;同时,通过对美学修复标准、瓷贴面发展史、瓷贴面的微创特点和操作中的爱伤意识的讲解,力求给学生正面的激励和熏陶,培养学生的审美观、人文关怀、职业荣誉感和职业素养等。

第二阶:案例教学(CBL)。这一阶段以学生为学习主体,以临床问题为导向组织讨论^[13]。教师在授课前已选择合适的前牙牙体缺损常见病例,将病史资料、临床检查结果(口内外照片、影像学资料)、患者意愿等情况提前发给学生,并根据教学大纲及学生的知识储备情况,提出数个难度适中的相关思考题,引发学生主动思考。

课堂上由各小组代表进行汇报,其余小组补充或反驳;教师或启发式提问、或增加临床情景、或给予现实条件限制等,重点引导学生对治疗方案选择和修复设计等内容进行讨论。在这个充满“问与辩”的过程中,学生热情高涨,各抒己见,既复习巩固了所学口腔各专业理论知识,又提高了学生主动思考、自主学习能力,培养了学生临床思辨及决

策能力。最后,教师总结,展示病例的实际临床修复方案、修复流程和最终修复效果,加深学生对知识的掌握以及对医患沟通和医学人文观念的理解。

新教学模式下,原本45min的课堂讲授转变为课前预习、25min的理论授课和20min的病例讨论,按照对疾病认识的逻辑顺序进行学习,课堂上CBL和LBL有机结合,取长补短,相得益彰,在夯实理论基础的前提下紧密联系临床实际,让学生提前体验临床接诊、医疗决策和医患沟通,为临床实习阶段迅速进入医师角色打下坚实的基础^[14,15]。

第三阶:牙体预备虚拟仿真教学(VBL)。在完成LBL及CBL教学后,紧接着安排学生在口腔技能训练及实时评估系统(DHC210-S,苏州迪凯尔医疗科技有限公司)(图1)上进行瓷贴面牙体预备虚拟仿真训练。该系统通过红外定位技术实时定位手机和牙模的三维空间位置,是仿头模与数字化虚拟技术的结合^[12,16]。

在VBL教学实施前,本教研室根据赵铱民主编的《口腔修复学》(第8版)^[17]和冯海兰等主编的《口腔修复学》(第2版)^[18]教材,制定前牙全瓷贴面牙体预备流程和评分标准,并将其录入口腔技能训练及实时评估系统中,实现可视化的标准教学演示,创建数字化虚拟仿真课程。其次,录



图1 口腔技能训练及实时评估系统

制全瓷贴面牙体预备操作标准、流程规范的高质量操作视频，从而保证实验教学示教的同质性及示教效果。最后，教研室组织授课教师集体备课，对教学流程、质量控制和教学反馈等进行讨论和准备。

教学过程中，学生在系统可视化的标准操作指引下，一步一步规范地进行操作，期间可根据系统实时反馈的图像及时发现操作中存在的问题，自我改进；系统还可及时给出操作成绩，学生根据扣分情况及回放功能自主纠错，形成了教与学的反馈闭环^[12]。教师全程监控各位学生牙体预备的质量，发现问题，及时干预和个别指导，做到有的放矢。课程结束前，教师分析学生备牙数据，总结操作中存在的共性问题，再次加深学生对瓷贴面牙体预备的理解。最后，组织学生进行瓷贴面牙体预备操作技能考试。

课程结束后，教师将牙体预备操作考试视频以及得扣分情况发给学生，有利于学生复盘操作过程，发现问题，分析原因，总结经验，从而提升技能。

在上述三阶教学活动完成之后，通过问卷调查学生对案例教学和虚拟仿真教学的认可度。

4 教学创新的优势与不足

“LBL-CBL-VBL”三个阶段的教学循序渐进，逐级加深学生对理论知识的掌握和运用，提高学生的临床操作技能，逐步实现理论指导实践、实践巩固理论的教学目的。该教学模式在本科生口腔固定修复教学中逐年开展，学生认可度高，教学效果开始显现。

4.1 案例教学在培养学生临床思维中的作用

CBL 是设置具体的临床场景、以病例为基础的教学模式，能够有效提高学生的学习兴趣和自学能力，从而提高课堂的教学质量^[14]。从案例讨论课堂情况看，学生对病例分析的全面性、思考问题的深度和广度、修复方案选择的合理性、幻灯片制作水平和表达能力等方面均表现良好，而传统理论授课在这些能力的培养方面是不足的，只能在后续的临床实习过程中缓慢渗透。

课后采用问卷调查学生对 CBL 教学的满意度（满分 10 分），结果均大于 9.40 分，其中对教学内容、提高理论知识掌握和锻炼临床思维的满意度分别为 9.72 分、9.76 分和 9.74 分。学生一致认为新的教学模式更具吸引力，能够提升学习兴趣，对理论知识的掌握也更为高效，不易遗忘。

经过 CBL 教学的班级的病例分析考试成绩为 15.68 ± 2.61 分（满分 20 分），显著高于传统教学的班级 (13.79 ± 2.54 分)，差异具有统计学意义（采用独立样本 t 检验， $P < 0.001$ ）。

教师反馈在混合教学模式下，课堂更加活跃，学生的积极参与也提高了教师的教学积极性，同时 CBL 教学对教师提出了更高的要求，促使教师不断地自我提升。

4.2 虚拟仿真实验教学在提升学生固定修复牙体预备技能中的作用

VBL 不仅在教学过程中有独特的优势，而且操作录像还可以储存回放并上传云端，方便教学研究及总结^[19]。在瓷贴面牙体预备操作考试中，VBL 教学的班级平均分为 92.20 ± 2.40 分，略高于传统仿头模教学的班级 (91.40 ± 2.90 分)，虽然没有统计学差异 ($P > 0.05$)，但 VBL 教学问卷调查结果显示学生对 VBL 教学法的认可度较高。98.41% 学生认为 VBL 能快速理解牙体预备的技术步骤和要点，93.65% 学生认为 VBL 更直观的再现牙体预备过程中的不足，92.07% 学生认为 VBL 增加牙体预备训练的时间、提高学习效率，88.89% 学生认为 VBL 更好的提高牙体预备技术。

更为可喜的是，近 5 年我院本科生经过 VBL 技能培训，2017~2020 年获“华南杯”、“光华杯”口腔医学生临床技能展示活动特等奖 2 次，修复站点一等奖 1 次，二等奖 1 次；2020 年获“丝路杯”口腔医学生临床技能展示活动精湛团队奖；2021 年获“南方杯”口腔医学本科生数字化临床技能邀请赛未来之星团队二等奖；2022 年全国口腔院（系）本科生临床操作技能展示活动中，获临床操作组一等奖（全能学生奖）1 人。

4.3 三阶递进教学模式的优势

“LBL-CBL-VBL”三阶递进教学属于混合式教学，该模式的优势主要体现在以下几方面：

1. 三阶递进教学将“讲、辨、练”有机结合，以提高学生理论联系实际能力、自主学习能力和实践操作能力，最终实现掌握基础理论和操作技术、培养临床胜任力的目标，全面提升教学质量；
2. 三阶递进教学模式采用多样化的教学方式，激发学生的学习兴趣，使学生以主动学习为主，不断强化被动学习中接受的知识，并将其转化为自身的知识技能，提高了知识保持率和学习效率；

3. 口腔技能训练及实时评估系统可以一步一步规范化指导学生进行牙体预备，即时评估牙体预备情况，提高了牙体预备的精准性，并能给出客观的量化评价；同时，系统具备回放功能，能够追溯操作过程，有利于学生纠错和改进^[12,19,20]。解决了以往师资水平不统一、师生比例失调、教师工作量大、评分标准主观性等问题。

4.4 三阶递进教学模式的不足

回顾三阶递进教学模式的实施过程，笔者认为该教学模式目前尚存在以下不足之处。首先，该模式对教师团队要求较高，授课教师需具有丰富的临床和教学经验，能够启发式引导学生进行深入的病例讨论，能够根据课堂情况及时调整教学策略，能够应用现代化的教学设备，而且教师将付出更多的时间和精力用于备课^[13]；其次，教学内容应有所选择，用于CBL教学的案例最好是常见病、多发病，具有典型性，且讨论问题具有开放性；再次，VBL

教学设备较昂贵，且目前设备在稳定性和精确度上尚有不足，需要专业技术人员维护，训练项目还待进一步开发。因此，笔者认为VBL完全替代传统的仿头模教学还有一定的距离。

5 结论

综上所述，本教研室在口腔医学本科生中进行的“LBL-CBL-VBL”三阶递进教学模式贯彻了“以学生为中心”的教育理念，充分利用现代化信息技术的先进性和便利性，将其与日常教学深度融合，较好地提高了教学效率和教学效果。同时提高了学生自主学习、分析和解决问题等方面的综合能力，在临床前期就树立起良好的人文关怀和爱伤观念，为将来进入临床医师角色打下坚实基础。但是，三阶递进教学模式目前仅在口腔固定修复教学中使用，且实施时间尚短，其教学成效还需要更长时间进行验证。

参考文献

- [1] 刘琦,项小珍,梁悦娥,等.数字化结果评估系统在中切牙全瓷冠牙体预备教学中的应用研究[J].中华老年口腔医学杂志,2019,17(3):169-173.
- [2] 刘星纲,孟丹,田彬.三维教学评估软件的结果反馈作用对口腔医学专业学生牙体预备学习效果的影响[J].中华医学教育杂志,2015,35(1):112-114.
- [3] Hattar S, AlHadidi A, Altarawneh S, et al. Dental students' experience and perceived confidence level in different restorative procedures[J]. Eur J Dent Educ. 2021; 25(1):207-214.
- [4] Puryer J, Woods K, Terry J, et al. The confidence of undergraduate dental students when carrying out prosthodontic treatment and their perception of the quality of prosthodontic education[J]. Eur J Dent Educ. 2018; 22(1):e142-e148.
- [5] 欧阳骞,陈建中,黄燕飞,等.数字化实时评估系统结合CBL评估系统在口腔修复学教学中的应用研究[J].云南医药,2021,42(5):470-471.
- [6] Godderidge JG, Wall BE, Franklin SA. Creating an Efficient Learning Model: Students' Perceptions and Outcomes of an Active Learning Fixed Prosthodontics Course[J]. J Dent Educ. 2019; 83(9): 1076-1080.
- [7] Lu X, Ding Y. Teaching now, facing the future[J]. Biochem Mol Biol Educ. 2020; 48(6):568-571.
- [8] Montero J, Dib A, Guadilla Y, et al. Dental Students' Perceived Clinical Competence in Prosthodontics: Comparison of Traditional and Problem-Based Learning Methodologies[J]. J Dent Educ. 2018; 82(2):152-162.
- [9] Yang Y, Cheng G, Xing X, et al. Application of a multimedia-supported manikin system for preclinical dental training[J]. BMC Med Educ. 2022; 22(1): 693.
- [10] 王苏豫,邓天政,刘冰,等.递进式教学模式在口腔固定义齿修复标准化牙体预备中的应用[J].中华老年口腔医学杂志,2023,21(3):168-172.
- [11] 任丽萍,张爽,刘博,等.递进式案例教学在口腔修复学授课中的应用[J].中华医学教育探索杂志,2020,19(7):828-830.
- [12] 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].中华口腔医学研究杂志(电子版),2020,14(3):187-190.
- [13] Li X, Li Y, Li X, et al. Comparison of case-based learning combined with Rain Classroom teaching and traditional method in complete denture course for undergraduate interns[J]. BMC Med Educ. 2022; 22(1):610.
- [14] Alhazmi A, Quadri MFA. Comparing case-based and

lecture-based learning strategies for orthodontic case diagnosis: A randomized controlled trial[J]. *J Dent Educ.* 2020; 84(8):857-863.

[15] Bi M, Zhao Z, Yang J, et al. Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology[J]. *Med Teach.* 2019; 41(10):1124-1128.

[16] 刘思佳. CDS-100 型系统结合仿头模在口腔实验教学效果的评价 [J]. 全科口腔医学杂志, 2017, 4(13):16-17.

[17] 赵铱民. 口腔修复学 [M]. 第 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.

[18] 冯海兰, 徐军. 口腔修复学 [M]. 第 2 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2013.

[19] 邹岩, 唐子圣, 陶丹英, 等. 虚拟仿真教学系统应用于口腔医学住院医师规范化培训的实践与探索 [J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20(3):319-322.

[20] 周学东, 张凌琳, 叶玲, 等. 虚拟仿真技术在口腔医学教育领域的应用 [J]. 实验技术与管理, 2014, 31(5):4-6.

(上接 93 页)

[9] Gratton DG, Kwon SR, Blanchette D, et al. Impact of Digital Tooth Preparation Evaluation Technology on Preclinical Dental Students' Technical and Self-Evaluation Skills[J]. *J Dent Educ.* 2016; 80(1):91-99.

[10] 赵铱民. 口腔修复学 [M]. 第 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 41-50.

[11] Yamakami SA, Nagai M, Chutinan S, et al. 3D Digital technology as an alternative educational tool in preclinical dentistry[J]. *Eur J Dent Educ.* 2022; 26(4): 733-740.

[12] Kraemer-Fernandez P, Spintzyk S, Wahl E, et al. Implementation of a Full Digital Workflow by 3D Printing Intraoral Splints Used in Dental Education: An Exploratory Observational Study with Respect to Students' Experiences[J]. *Dent J (Basel).* 2022; 11(1):5.

[13] Vagg T, Toulouse A, O'Mahony C, et al. Visualizing Anatomy in Dental Morphology Education[J]. *Adv Exp Med Biol.* 2023; 1406: 187-207.

[14] 陈佳敏, 钟梅, 罗有成, 等. 三维数字化设计软件在牙体解剖形态教学中的应用效果评价 [J]. 中华口腔医学研究杂志 (电子版), 2021, 15(3):178-184.

[15] 罗有成, 吴哲, 黄江勇, 等. 数字化虚拟仿真技术在口腔修复学临床教学中的探索 [J]. 口腔材料器械杂志, 2022, 31(1):63-66.

[16] 钱蕴珠, 王梦, 吴伟华, 等. 口腔修复学数字化 3D 虚拟教学的实践与探索 [J]. 南京医科大学学报 (社会科学版), 2016, 16(1):82-84.

[17] 余培, 罗有成, 陈佳敏, 等. 基于数字化技术的整合课程教学模式探索——以口腔修复临床实习前培训为例 [J]. 口腔颌面修复学杂志, 2022, 23(3):218-222.

[18] 刘琦, 项小珍, 梁悦娥, 等. 数字化结果评估系统在中切牙全瓷冠牙体预备教学中的应用研究 [J]. 中华老年口腔医学杂志, 2019, 17(3):169-173.

[19] Matthisson L, Zitzmann NU, Zaugg LK, et al. Potential of intraoral optical scanning to evaluate motor skills' improvement for tooth preparation: A prospective cohort study[J]. *Eur J Dent Educ.* 2022; 26(4):669-675.

[20] Schepke U, van Wulfften Palthe ME, Meisberger EW, et al. Digital assessment of a retentive full crown preparation-An evaluation of prepCheck in an undergraduate pre-clinical teaching environment[J]. *Eur J Dent Educ.* 2020; 24(3):407-424.

引文格式: 李雪铃, 李湘霞, 肖雪, 等. 三阶递进教学在口腔固定修复教学中的应用 [J]. 中国口腔医学继续教育杂志, 2024, 27(1):111-116.