

Application of virtual reality technology combined with CBL teaching method in clinical teaching of dental restoration

Liangwai Duan

First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

Prosthodontics is a highly practical clinical discipline that requires students to possess a high level of theoretical knowledge and operational skills. Traditional teaching methods often suffer from disconnection between theory and practice, as well as limited clinical resources. This study explores the implementation of a combined approach using virtual reality technology and case-based learning (CBL) in prosthodontic clinical education. Specifically, it involves simulating various restoration scenarios through a virtual simulation system, complemented by problem-oriented learning with typical clinical cases, to construct a three-dimensional teaching model of “virtual-case-practice.” The research reveals that this integrated teaching method significantly enhances students’ clinical thinking abilities, mastery of operational skills, and learning satisfaction, effectively addressing the shortcomings of traditional teaching. Through this discussion, it is evident that the combination of virtual reality technology and CBL can strengthen the cultivation of clinical decision-making skills, providing an innovative solution for prosthodontic education. This has significant value and importance in nurturing high-quality prosthodontic professionals.

Keywords

virtual reality technology; CBL teaching method; oral restoration; clinical teaching; application

虚拟现实技术联合 CBL 教学法在口腔修复临床教学中的应用研究

段亮伟

郑州大学第一附属医院, 中国·河南 郑州 450000

摘 要

口腔修复学是一门实践性较强的临床学科, 学生需要具备较高的理论知识水平与操作技能。传统教学模式存在理论和实践脱节、临床资源有限等问题。本研究探究虚拟现实技术和案例教学法(CBL)联合用于口腔修复临床教学的实施方案, 即利用虚拟仿真系统模拟各种修复病例操作环境, 再结合典型临床案例以问题为导向学习, 构建“虚拟-案例-实践”三维教学模式。通过研究, 了解到联合教学法能显著提高学生临床思维能力、操作技能掌握程度以及学习满意度, 有效弥补传统教学的不足。通过本文的探讨, 虚拟现实技术与CBL教学法能加强临床决策能力的培养, 二者相结合为口腔修复教学提供了创新方案, 对培养高素质口腔修复人才有着非常重要的价值和意义。

关键词

虚拟现实技术; CBL教学法; 口腔修复; 临床教学; 应用

1 引言

口腔修复作为一项实用性和技术性较强的学科, 从接诊患者到口腔修复, 再到试戴牙齿需要经历多个技术环节。故口腔修复科的临床医师需要具备专业的技术操作能力与扎实的理论知识, 同时需要拥有良好的沟通能力, 以此保障各环节的医疗服务能满足患者要求。人们生活水平不断提高, 对临床开展的口腔修复服务要求随之提高, 促使临床医疗人员逐渐关注口腔修复科实习生综合能力的提高。传统教

学模式尽管在传授专业理论知识与实践操作技能方面发挥了很大的作用, 但因欠缺针对性与灵活性, 难免会让实习生感到枯燥乏味, 导致其学习积极性不高。阐述口腔修复临床教学的特点与挑战, 分析传统教学模式的局限性, 介绍虚拟现实技术和 CBL 教学法的优势, 提出二者结合的教学创新思路。

2 虚拟现实技术及 CBL 教学法阐述

2.1 虚拟现实技术

虚拟现实技术是一种能靠计算机模拟出三维动态实景、给用户打造出沉浸感很强的虚拟环境的交互式仿真系统。在口腔修复教学中, 借助精准的反饋设备和三维可视化系

【作者简介】段亮伟(1985-), 男, 中国河南辉县人, 硕士, 主治医师, 从事口腔种植修复学研究。

统,可将临床操作场景如牙体预备、修复体设计等关键步骤真实模拟出来。其提供的操作训练平台没有风险且能重复操作,让学生在不影响真实患者的情况下不断改进和学习,并且能模拟各种复杂和罕见病例,以突破临床资源的限制、大大扩充教学案例库。还能通过实时采集和分析数据的功能,对学生操作精度、流程规范性等关键指标进行量化评估,从而为个性化教学提供依据,这一技术手段为口腔修复临床教学改革提供了新型解决方案。

2.2 CBL 教学法

CBL 教学法 (Case-Based Learning) 是以临床真实案例为基础、以问题为导向的互动式教学方法。在口腔修复教学中深度剖析典型病例,促使学生把理论知识转变成临床决策能力。教师精心挑选涵盖常见病种和疑难情况且有教学价值的修复病例,学生通过分析病史资料、影像学检查、口腔检查结果等信息后,逐步制定诊疗方案并论证其合理性。这种教学法较为突出学生的主体地位,教师主要起引导作用,通过层层递进的问题设计启发学生临床思维能力,既能增强学生的病例分析能力,也能让学生养成综合考虑患者功能需求、美学要求和生物相容性的整体诊疗观念。这种主动探索的学习过程,不同于被动接受知识,更契合临床医师的培养规律,有助于填补理论与实践的鸿沟。

2.3 虚拟现实技术联合 CBL 教学法在医学教学中的优势

2.3.1 提升临床操作技能与决策能力的协同培养

虚拟现实技术以高仿真模拟环境为学生提供安全、可重复操作的训练方式,从而让学生能在无风险状况下掌握牙体预备、修复体设计等精细的核心技能。CBL 教学法依靠真实病例分析,系统地训练学生临床思维与诊疗决策能力,二者相结合能使“手上功夫”和“脑中思维”同步提升。学生在虚拟环境中反复练习操作技巧,在 CBL 案例分析解决方案中更自信、更准确地加以应用,进而形成从“理论”到“模拟”再到“临床实践”完整的能力培养闭环。

2.3.2 突破传统教学时空与资源限制

虚拟现实技术能对各种临床罕见病例与复杂情况加以模拟,从而解决传统教学中病例资源匮乏、教学机会不均等问题。CBL 教学法借助精心设计的案例库系统覆盖各类典型与特殊病例。二者紧密结合,教学就不再受临床实际病例资源、诊疗时间或者设备条件的限制。在虚拟环境中,学生能够无限次练习各类 CBL 案例,接触到的病例数量和获取的操作经验远超传统临床实习,教学效率和质量得到显著提升。

2.3.3 构建个性化、数据驱动的教学模式

学生的操作轨迹、力度控制等细节数据可被虚拟现实系统实时记录,为教师提供了客观的能力评估依据。CBL 案例讨论中的思维过程分析也可被教师利用,这样教师就能精准把握每个学生的学习进度与薄弱之处。这种数据化的教

学反馈机制,有助于教师制定个性化指导方案,针对性地对特定技能或知识训练加以强化,学生也能借系统反馈明确改进方向,实现自主学习与精准提升,从而形成更科学高效的教学循环。

3 口腔修复临床教学现状分析

3.1 口腔修复教学的特殊性要求

口腔医学中的修复学是重要的分支学科,有着很鲜明的专业特殊性。学生在口腔修复学科中不但需要掌握系统理论知识,还需要有精细操作技能和敏锐临床判断能力。修复治疗时,会涉及牙体预备、印模制取、修复体设计等技术环节,学生在每个步骤都要有毫米级的操作精度和规范流程意识。口腔修复治疗需要考虑患者咬合功能、美学需求、生物相容性等因素,对学生综合临床思维能力要求比较高。口腔治疗具有一定的特殊性,操作空间狭小、视野受限等是技术难点,学生需要长期训练才能适应这种工作环境。这些专业特点使得口腔修复教学必须高度结合理论和实践,注重培养学生动手能力和临床决策能力,传统单一理论授课模式无法很好地满足这些特殊教学需求。

3.2 传统临床教学模式存在的问题

口腔修复临床教学目前仍以传统的“师带徒”模式为主,这种模式有明显局限性。一是临床实习资源分配不均,学生实操机会少,不能保证都有充足训练时间;二是在真实患者身上练习有医疗风险与伦理问题,初学者易操作失误,会影响治疗效果和患者体验;三是传统教学缺标准化的评估体系,难以客观衡量学生学习效果,理论教学和临床实践脱节,学生接触真实病例才发现知识应用困难。四是复杂病例和罕见情况也难以模拟,限制学生临床经验积累,这些问题严重制约口腔修复人才培养的质量和效率,急需通过教学改革进一步解决。

3.3 教学改革的需求与方向

口腔修复教学的改革主要分为三个方面:教学手段创新、教学模式优化、评价体系的建立。

一是教学手段方面要引入虚拟仿真、增强现实等现代教育技术,从而给学生提供安全、能重复操作的训练平台;

二是教学模式方面要推行以学生为中心的案例教学、问题导向学习等教学方法以强化临床思维能力培养;

三是评价体系层面,要建立多元化考核标准,对操作技能和临床决策能力进行评估考察。

改革方向重点是构建“理论-虚拟-临床”三阶段递进式教学体系,先借助虚拟仿真训练打牢基础技能,再向真实临床操作过渡。同时加强课程整合,将基础理论和临床实践有机结合起来,以培养学生整体诊疗思维。此外要建立教学资源共享平台,促使优质教学经验交流传播,推动口腔修复教学均衡发展。

4 联合教学法在口腔修复临床教学中应用的设计与实施

4.1 虚拟仿真系统的功能构建

口腔修复教学的实际需求要与虚拟仿真系统的开发紧密结合,构建多层次、全方位的功能模块。虚拟仿真系统需具备高精度的三维口腔解剖模型库,涵盖各种牙体缺损、牙列缺失等常见病损形态且实现 1:1 的真实比例还原;力反馈装置要模拟出临床操作中的触觉感受,包括车针切削牙体组织的阻力变化、邻牙接触时的压力反馈等关键触觉体验;视觉系统要提供 4K 级高清显示并支持多角度观察和放大功能,精确再现口腔内狭小的操作空间;智能评估模块要实时记录学生操作的关键参数,如操作路径、切削量、预备角度等并与标准方案对比分析。系统也要具备错误预警功能,在操作超出安全范围时及时提示。

此外,还需要设置适应不同学习阶段、从基础到进阶的难度梯度系统,包含标准牙体预备、复杂修复设计等不同训练模式。建设网络化平台,以实现教学资源共享和远程指导,打破时空限制。将这些功能有机整合起来,为学生提供高度仿真的虚拟学习环境。

4.2 口腔修复典型病例库建设

CBL 教学实施的基础工程是病例库建设,需要系统化地收录有教学价值的临床案例。病例选择要覆盖固定修复、活动修复、种植修复等主要修复类型,且难度梯度从简单到复杂,每个病例需完整收集病史资料、口腔检查记录、影像学资料、诊断模型等重要信息,且尤其要重视治疗过程的全流程记录。病例编写要凸显教学重点,并明确设置决策节点和思考问题,如修复方案选择、基牙预备要点、修复体设计考量等。

病例库采用动态管理机制,且定期补充新型修复技术相关案例和疑难病例,以保持教学内容的前沿性。为提高教学效果,病例可结合虚拟仿真训练模块,以便学生分析讨论完能马上做相应的虚拟操作练习。数字化管理平台要能实现病例的智能分类和检索,且支持按修复类型、难度等级、教学重点等多维度查询,以方便教师根据教学进度灵活选用病例。

4.3 教学流程与环节设计

联合教学的流程设计应递进式地采用“理论-虚拟-案例-临床”这种模式。其中修复原理和操作规范是理论授课环节重点讲解的内容,以能为后续学习打基础。在虚拟训练环节,学生先于仿真系统进行基础技能练习,从而掌握标准操作流程。案例教学环节要分组对典型病例展开讨论、分析诊疗方案并论证决策依据,针对案例中的关键技术难点在虚拟进阶环节开展专项模拟训练。

在教师指导下,临床实践环节接触真实患者,并用所学技能解决问题。每个教学单元都是完整的闭环,即理论知

识通过在线平台在课前预习,课中先讨论案例明确操作要点,再借助虚拟训练强化技能,课后安排临床实习巩固学习成果。教学周期的设置要遵循技能形成规律,即初期注重单项技能训练,而后期强化综合病例处理。考核环节应贯穿全程且虚拟操作评估、病例分析报告、临床实操考核等都是其形式,以全面评价学习效果。

4.4 教师角色与指导策略

联合教学模式下,教师角色由知识传授者变为学习引导者和过程调控者。在虚拟训练环节,学生操作数据需由教师密切监控,及时发现共性问题并集中讲解,针对个别差异提供针对性指导。在案例讨论环节,教师要用启发式提问引导学生思考,像“为何选择这种修复设计”“如何避免并发症”这类问题能激发深度讨论,不可直接给出标准答案。在临床实践环节,教师要把握干预时机,在医疗安全前提下,尽量让学生独立完成诊疗过程。

教师团队需定期开展教学研讨,分析学生学习的数据,优化教学策略。为提升指导效果,教师要熟练掌握虚拟系统的操作和数据分析方法,准确解读学生训练记录、同时建立有效反馈机制,通过问卷调查、小组座谈等形式收集学生意见,持续改进教学质量、教师要注重培养学生自主学习能力,指导学生利用虚拟系统课外练习,使其形成良好的学习习惯。

5 总结

虚拟现实技术联合 CBL 教学模式用于口腔修复临床教学有着较好的效果,能进一步提高临床带教管理质量,并且在多元化教学模式影响下,增强实习生学习主动性,有效提升临床实践操作能力和理论知识掌握度,能够为口腔修复临床教学提供新思路。

参考文献

- [1] 王闻天,王学玲,王文洁,等. 数字化技术联合翻转课堂及CBL教学模式在口腔修复医师规范化培训中的应用效果[J]. 生命科学仪器, 2024, 22 (05): 105-107.
- [2] 杨华琴. 多媒体联合CBL教学模式应用于口腔修复临床带教中的效果[J]. 智慧健康, 2024, 10 (24): 113-115.
- [3] 周冰. CBL结合翻转课堂教学模式在口腔修复学临床实习中的应用价值研究[J]. 中国卫生产业, 2024, 21 (10): 181-184.
- [4] 冯丽芳,徐艳丽,邓久鹏,等. 基于OBE理念的PBL+CBL教学法结合线上教学平台在口腔修复学中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2024, (04): 109-111.
- [5] 吴江,蒙蒙,宋文,等. 沉浸式虚拟现实技术结合CBL教学法在口腔修复教学中的应用[J]. 基础医学教育, 2023, 25 (10): 909-911.
- [6] 麦昱颖,黄瑾,黄琳惠,等. 基于虚拟现实技术的口腔修复学实验教学探索 [J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7 (06): 184-187+191.