



动物模型实训在口腔医学研究生临床前技能教学的应用初探*

徐若诗¹, 盛睿², 代蕊³, 张德茂³, 苏泽蓉¹, 程磊¹, 袁泉^{2△}

1. 口腔疾病研究国家重点实验室/国家口腔疾病临床研究中心/四川大学华西口腔医院 牙体牙髓病科(成都 610041);

2. 口腔疾病研究国家重点实验室/国家口腔疾病临床研究中心/四川大学华西口腔医院 口腔种植科(成都 610041);

3. 口腔疾病研究国家重点实验室(成都 610041)

【摘要】目的 探讨动物模型实训对提升口腔医学研究生综合临床能力的潜在应用价值,为临床前技能教学新方式提供参考。**方法** 40名口腔医学研究生平均分成两组,对照组进行常规仿头模右下颌第一磨牙根管治疗教学课程,实验组进行动物模型右下颌第一磨牙根管治疗教学课程。课程结束后,带教老师就学生心理素质、医患沟通、诊疗逻辑、操作速度、方案设计5个方面进行综合评分,并采用问卷调查了解学生对动物模型实训的态度和评价。**结果** 实验组学生心理素质(0.430 ± 0.024 vs. 0.115 ± 0.036)、医患沟通(0.878 ± 0.065 vs. 0.115 ± 0.036)、诊疗逻辑(0.630 ± 0.066 vs. 0.372 ± 0.033)、操作速度(0.8975 ± 0.019 vs. 0.055 ± 0.080)以及方案设计(0.539 ± 0.036 vs. 0.396 ± 0.017)得分均明显高于对照组($P<0.0001$);实验组总得分(3.374 ± 0.184)明显高于对照组(1.053 ± 0.082),差异有统计意义($P<0.0001$);95%对照组和100%实验组学生愿意参加动物模型实训来提升自己牙体牙髓病诊疗水平,差异无统计学意义($\chi^2=1.026$, $P=0.3112$);实验组30%的学生认为心理素质得到锻炼,50%的学生认为操作技能得到提升,20%的学生认为动物模型实训拓展了理论知识。**结论** 增设动物模型实训可促进口腔医学研究生心理、沟通、逻辑、速度和设计临床综合能力,并帮助学生提前熟悉基础研究动物实验操作,收获双重专业技能。

【关键词】 口腔医学 临床前技能 动物模型实训 研究生教学

Application of Animal Model Training in Preclinical Skills Teaching for Graduate Students of Dentistry XU Ruoshi¹, SHENG Rui², DAI Rui³, ZHANG De-mao³, SU Ze-rong¹, CHENG Lei¹, YUAN Quan^{2△}. 1. State Key Laboratory of Oral Diseases & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Department of Cariology and Endodontics, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. State Key Laboratory of Oral Diseases & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Department of Oral Implantology, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 3. State Key Laboratory of Oral Diseases, Sichuan University, Chengdu 610041, China

△ Corresponding author, E-mail: Yuanquan@scu.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the potential application value of animal model training in improving the comprehensive clinical ability of postgraduate students of dentistry and to provide reference for new methods of preclinical skills teaching. **Methods** A total of 40 postgraduate students of dentistry were assigned to two groups, an experimental group and a control group. The control group took the routine teaching course on root canal treatment for the right mandibular first molar, using a simulated model of human head. The experimental group also took a teaching course on root canal therapy for the right mandibular first molar, but an animal model was used for the group. After the course was completed, the instructor conducted comprehensive evaluation of the students' psychological quality, patient communication skills, diagnosis and treatment logic, speed of performing procedures, and treatment plan design. A questionnaire survey was conducted to examine the students' attitudes toward and evaluation of animal model training. **Results** The scores for psychological quality (0.430 ± 0.024 vs. 0.115 ± 0.036), patient communication skills (0.878 ± 0.065 vs. 0.115 ± 0.036), diagnosis and treatment logic (0.630 ± 0.066 vs. 0.372 ± 0.033), speed of performing procedures (0.8975 ± 0.019 vs. 0.055 ± 0.080), and treatment plan design (0.539 ± 0.036 vs. 0.396 ± 0.017) of the experimental group were significantly higher than those of the control group ($P<0.0001$). The total score of the experimental group (3.374 ± 0.184) was significantly higher than that of the control group (1.053 ± 0.082) and the difference was statistically significant ($P<0.001$). 95% of the students in the control group and 100% of those in the experimental group were willing to participate in animal model training to improve their level of diagnosis and treatment skills for dental and endodontic diseases, showing no statistically significant difference ($\chi^2=1.026$, $P=0.3112$). In the experimental group, 30% of the students believed that their psychological qualities had been improved, 50% believed that their procedure skills had been improved, and 20% believed that animal model training had expanded the scope of their theoretical knowledge.

* 国家自然科学基金项目(No. 82001001)和四川省青年科学基金项目(No. 2022NSFSC1431)资助

△ 通信作者, E-mail: yuanquan@scu.edu.cn

Conclusion Adding animal model training can improve dentistry graduate students' comprehensive abilities, including their psychological quality, patient communication skills, diagnosis and treatment logic, speed of performing procedures, and treatment plan design. In addition, it helps students familiarize themselves in advance with animal experimental operations for basic research, thus helping them acquire dual professional skills.

【Key words】 Stomatology Pre-clinical skills Animal model training Graduate education

口腔临床医学是实践性极强的临床学科,要求学生具有精巧的动手能力,同时对诊疗逻辑性、心理素质、精密仪器操作、人文关怀等综合临床能力要求严格。为了全方位提高口腔医学研究生综合临床能力,不同学系从微课、病例讨论教学、翻转课堂、临床讲座、胜任力导向教学、信息化教学、Seminar研讨式教学等新方式进行了探讨^[1-7],推动了临床前技能教学的发展,在一定程度上提升了口腔医学研究生综合临床能力。

以口腔临床最常见的牙体牙髓病学为例,临床操作涉及精确去除病损、牙色材料充填、现代根管治疗和显微根尖手术等技术,以“无痛、微创、美观”为诊疗原则,最终达到精准治疗的目的^[8]。最新观点表明,牙体牙髓疾病临床诊疗不单靠操作技术,还需通过风险评估制定个性化防治方案^[9-10]。牙体牙髓病患者多以疼痛为主诉就诊,症状可能反复甚至加重,诊疗敏感度和美观期待值高,需充分沟通以建立长期医患信任^[11]。目前临床前技能教学主要以Seminar研讨、仿头模训练、Simodont虚拟仿真牙科训练机等相结合的方式进行,适宜手部技能锻炼和开展短期集训^[12-14]。由于机器互动有限,学员对口腔内软组织、咬合建立、患者实时反馈等体验感不强。面对牙体牙髓病科临床诊疗的复杂性,在操作技术训练基础上,探索有效提升综合临床能力的新教学模式具有重要意义。

近年来,实验动物应用于口腔医学研究得到了快速发展。由于动物模型操作难度大,采用动物模型开展实践训练(简称动物模型实训),能有效提升学生操作能力和综合能力^[15]。在使用离体牙和猪下颌骨教学基础上^[16-17],严格遵守动物伦理和兼顾动物福利的原则下^[18],结合动物体内口腔医学研究理念,本课题开展了动物模型实训教学课程探索其提升口腔医学研究生综合临床能力的潜在应用价值。

1 资料与方法

1.1 教学对象

为了提升口腔医学研究生综合临床能力,教学对象为牙体牙髓病科一年级专业型研究生,共40人,在完成本科阶段动物机能学课程和临床前技能训练的基础上参加了本课题,随机抽样分组为对照组和实验组,每组各

20人,均以编号(1~40)命名以尽量同等对待两组对象减少评价偏倚。对照组为仿头模教学组,实验组为动物模型实训教学组。两组总课时相同,训练强度相近,严格实验操作规程减少实验偏倚。每组配备相同的教学团队,以保障除教学内容外其他辅助工作无明显差异。

1.2 教学设计

为了了解口腔医学研究生临床诊疗困惑情况,首先对牙体牙髓病科研究生进行了调查,发现早期接触临床诊疗时可能出现如下问题:①存在畏难情绪,难以快速从仿头模练习过渡到真实患者接诊;②操作娴熟度欠佳,难以快速适应高强度、高难度和高精度的临床诊疗工作;③临床操作前、操作中、操作后的准备安排欠佳,难以快速提高诊疗效率;④人文关怀待提高,医患沟通不完整,医患信任不稳固;⑤分析个性化临床问题棘手,临床方案设计待提高。针对上述问题,本课题将动物模型^[19-20]引入临床前技能教学开展实训课程,系统讲授动物实验技术,开展小鼠右下颌第一磨牙根管治疗操作训练,共4学时,具体教学方法见本文1.3。

1.3 教学方法

1.3.1 对照组仿头模教学 方案设计:学生首先观看牙体牙髓病科下颌第一磨牙开髓、根管预备和根管充填的临床教学视频,巩固理论知识和回顾技术要点。以2人为小组,通过小组内讨论,模拟临床慢性牙髓炎情景,对仿头模进行问诊沟通以建立医患信任,完成风险评估和牙体牙髓疾病方案的设计。

课程准备:树脂根管、仿头模、石膏模型、右下颌第一磨牙离体牙、高速涡轮牙科手机、裂钻、球钻、金刚砂车针、K锉、根长测定仪、ProTaper Next镍钛机用器械、热牙胶、垂直加压器等主要教学物品。

操作内容:在仿头模口内离体牙操作前须在口外树脂根管进行操作,熟悉技术要点。根据风险评估和方案设计,首先进行右下颌第一磨牙开髓,开髓完成后请带教老师点评开髓情况;然后准备根管,依次完成根管探查、拔髓疏通、根长测量和ProTaper Next镍钛机用器械预备根管,拍主尖片,请带教老师点评根管准备情况。最后进行根管充填,依次完成就位主尖、判断是否需侧压置入副尖、热牙胶充填、垂直加压、冠方暂封、拍根充片,请带教老师点评根管充填情况。课程结束时,教师对学生操

作的共性现象进行点评分析和总结,对共性问题进行解答,鼓励学生各抒己见分享操作心得和小技巧。

1.3.2 实验组动物模型实训 方案设计:根据《实验动物福利伦理审查指南(GB/T 35892-2018)》要求,规范落实实验动物福利伦理(伦理审批号: WCHSIRB-D-2021-499)。学生首先对动物伦理和动物福利相关内容和小鼠操作基本操作技能进行了学习和了解,并针对不可控的出血等突发情况进行讲解和心理疏导^[21]。随后采用实验教学视频方式学习了C57BL/6小鼠口内右下颌第一磨牙开髓、根管预备和根管充填操等内容,再次巩固理论知识和回顾技术要点。以2人为小组,通过小组内讨论,模拟临床慢性牙髓炎情景,对动物模型进行沟通问诊以模拟医患信任建立的情景,完成风险评估和牙体牙髓疾病诊治方案设计。

课程准备:树脂根管、8周龄C57BL/6小鼠、氯胺酮/甲苯噻嗪混合液麻醉、注射器、小鼠固定夹板、电热毯、软食、钝头镊、无菌小棉球、高速涡轮牙科手机、显微裂钻、显微球钻、显微金刚砂车针、小号K锉、根长测定仪、ProTaper Next镍钛机用器械、热牙胶、垂直加压器等。

操作内容:在进行动物模型口内操作前须在口外树脂根管进行练习,熟悉技术操作要点。按照风险评估和方案,首先采用氯胺酮/甲苯噻嗪混合液(16 mg/kg小鼠体重)腹腔注射麻醉小鼠,固定和调整小鼠体位以达到最佳操作舒适度;观察口内软组织以及右下第一磨牙咬合情况,用塑料胶管套住钝头镊进行开口,高速牙科手机运转平稳后,进行口内磨牙开髓;随后进行根管预备和根管充填操作,操作方法同对照组。操纵完成后将小鼠置电热毯上保温苏醒,术后给予软食饲养。课程结束时,教师对学生的共性问题进行点评分析、总结和答疑,有针对性地对心理调适、沟通要点、逻辑思考、操作技巧、方案设计5个方面进行问卷调查和分享心得。

1.4 教学评价

4学时课程完成后即刻进行1次打分,带教老师结合心理素质、沟通技能、诊疗逻辑、操作速度、方案设计5方面内容进行综合评价,见表1。本教学课程结束后,学生进入牙体牙髓病科进行临床实践操作,进科1个月后采用线上封闭式问卷,了解学生是否愿意参加动物模型实

表1 教学综合评价内容

评价指标	评价内容	分值
心理素质	是否调适畏难情绪表现出理性和冷静	1
医患沟通	是否充分沟通尝试建立信任	1
诊疗逻辑	诊疗前、诊疗中、诊疗后是否有序推进	1
操作速度	根管治疗技术掌握娴熟程度	1
方案设计	是否根据风险评估开展诊疗	1
总分值		5

训来提升自己牙体牙髓病诊疗水平以及参与课程后的心得体会。

1.5 统计学方法

采用SPSS 20.0进行统计学分析,定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

两组在性别($\chi^2 = 0.1003$, $P = 0.7515$)、年龄($\chi^2 = 0.9023$, $P = 0.3422$)差异均无统计学意义。对照组和实验组均完成相应的教学课程,带教老师完成评分,所有学生完成问卷调查。

2.1 带教老师综合评价

与对照组相比较,实验组学生心理素质(0.430 ± 0.024 vs. 0.115 ± 0.036 , $t = 31.71$, $P < 0.0001$)、医患沟通(0.878 ± 0.065 vs. 0.115 ± 0.036 , $t = 44.88$, $P < 0.0001$)、诊疗逻辑(0.630 ± 0.066 vs. 0.372 ± 0.033 , $t = 15.16$, $P < 0.0001$)、操作速度(0.8975 ± 0.019 vs. 0.055 ± 0.080 , $t = 44.39$, $P < 0.0001$)以及方案设计(0.539 ± 0.036 vs. 0.396 ± 0.017 , $t = 15.69$, $P < 0.0001$)得分均明显提升;实验组总得分(3.374 ± 0.184)明显高于对照组(1.053 ± 0.082),差异有统计意义($t = 70.46$, $P < 0.0001$)。

2.2 学生自评

完成课程学生数40人,完成自评问卷调查学生数40人。针对是否愿意参加动物模型实训来提升自己牙体牙髓病诊疗水平的自评问卷调查分析发现,对照组95%的和实验组100%的学生均表示愿意参加动物模型实训,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.026$, $P = 0.3112$)。

课程结束后,实验组20名学生完成参与课程后心得体表的封闭式问卷。30%学生认为锻炼了心理素质,50%学生认为提升了技术能力,20%学生认为扩展了理论经验,见表2。

表2 学生参与动物模型实训课程后的心得体会(n=20)

项目	心得体会内容	人数	合计人数
心理素质锻炼	探索精神	2	6
	克服恐惧感	2	
	克服畏难情绪	2	
技术能力提升	视觉辨析能力	2	10
	手部稳定能力	2	
	支点稳定能力	2	
	操作精细度	2	
	熟悉和优化流程	1	
理论经验扩展	提升团队协作能力	1	4
	了解人与小鼠根管的区别	2	
	深刻认识牙体牙髓疾病的发生发展	1	
	熟悉口内和牙体解剖知识	1	
总人数		20	20

3 讨论

随着临床技术不断更新,对提高口腔医学研究生综合临床能力、探索临床前技能教学新模式都具有重要意义。以牙体牙髓病学为例,随着该学科基础研究水平日益提高,医学生早期接触动物模型必要性日渐突显。本课题发现,将动物模型应用于牙体牙髓病科临床前技能教学对学生心理素质、医患沟通、诊疗逻辑、操作速度和方案设计5个方面具有明显的提高作用。相比临床,动物口内的操作难度更大,学生带着探索精神和迎难而上的挑战精神,主动在课前做足了准备工作,有效缩短了口内操作的空档期,口内操作更精准高效,提升了操作速度。在动物模型实训课程中,授课老师鼓励学生带着建立医患信任的目标,将实验动物模拟为患者,实实在在地进行医患沟通模拟训练,在培养人文关怀和爱伤意识方面获得了良好的效果。

参与本课程的学生均在本科阶段完成了人体解剖学实验课程和动物机能实验课程教学内容,有一定操作技能基础。但在本课题进行过程中仍发现部分学生对动物模型存在心理困境,如不敢接触小鼠、害怕被咬伤或者突发情况等。为了改变这一现象,在本课程开始前针对可能引发学生心理困境的情景进行了疏导,大部分学生能克服心理困境完成教学内容。课后问卷调查显示,动物模型实训有助于学生临床诊疗综合能力提升。40名学生中仅有1名来自对照组的学生表示因前期没有接触小鼠模型,不了解其可能的益处而选择不愿意尝试该教学模式。为了进一步完善课程,可提前安排学生使用动物样本为动物模型教学内容热身,对学生进行的动物模型课程渗透,从而引导学生对动物模型课程教学建立信心^[21]。本研究因选课人数受限而样本量较少,评分教师已知实验对照分组情况可能带来偏倚。限于动物模型实训需在完成本科动物技能学实验课后开展、要求带教老师具备动物实验操作资格、实验动物的购买成本等因素,目前该课程的大面积快速推广仍存在局限性,需进一步改良和完善。

面对口腔临床医学技能的高要求,随着临床新技术的不断更新,口腔医学研究生临床前技能教学内容和模式也需要与时俱进。为了提升口腔医学研究生综合临床能力,本课题针对牙体牙髓病科研究生初期接触临床诊疗的主要困惑,尝试了动物模型实训临床前技能教学模式,初步发现动物模型实训课程在提高临床操作技能和医患沟通的同时,也有助于学习动物实验基本知识和技能,为后续临床技能和基础研究技能提供帮助,促进“医、

教、研”协同发展,为临床前技能教学新方式提供参考。

* * *

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 周学东. 牙体牙髓病学. 第5版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [2] 朱玲新, 杨静文, 张洁, 等. PBL与Seminar相结合教学模式在牙体牙髓病学临床实习教学中的应用. *继续医学教育*, 2018, 32(5): 32-33. doi: [CNKI:SUN:JYJY.0.2018-05-021](#).
- [3] 刘晓璐, 赵利芬. 浅谈微课教学法在口内实验教学中的应用. *全科口腔医学电子杂志*, 2019, 6(24): 25-27. doi: [CNKI:SUN:QKKQ.0.2019-24-016](#).
- [4] 周榕杰, 李佩, 唐璇, 等. 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. *重庆医学*, 2021, 50(24): 4301-4303. doi: [10.3969/j.issn.1671-8348.2021.24.034](#).
- [5] 尹星, 李精韬. 翻转课堂在口腔正畸头影测量实验教学中的应用. *中华医学教育探索杂志*, 2021, 20(8): 897-901. doi: [10.3760/cma.j.cn116021-20200325-00574](#).
- [6] 郭青玉, 王敏, 宋健玲, 等. 临床系列讲座促进口腔内科临床实习效果的体会. *西北医学教育*, 2003, 11(4): 315-316. doi: [CNKI:SUN:XBYX.0.2003-04-037](#).
- [7] 王玉良, 王芳, 许昌, 等. 以胜任力为导向的口腔医学研究生临床能力多元化教学及考核体系. *继续医学教育*, 2017, 31(1): 60-62. doi: [10.3969/j.issn.1004-6763.2017.01.031](#).
- [8] 周学东, 凌均荣, 梁景平, 等. 龋病临床治疗难度因素及处理. *华西口腔医学杂志*, 2017, 35(1): 1-7. doi: [10.7518/hxkq.2017.01.001](#).
- [9] 程磊, 周学东. 龋病防治的临床难度评估. *中华口腔医学杂志*, 2021, 56(1): 39-44. doi: [10.3760/cma.j.cn112144-20201104-00551](#).
- [10] 黄定明. 根管治疗难度系数临床评估标准. *华西口腔医学杂志*, 2004, 22(5): 381-381. doi: [CNKI:SUN:HXXQ.0.2004-05-010](#).
- [11] 章小媛, 凌均荣. 牙体牙髓病科临床实习中医疗纠纷原因分析及应对措施. *医学教育探索*, 2010(3): 4. doi: [CNKI:SUN:YXJT.0.2010-03-045](#).
- [12] 张岚, 柳茜, 邓涵丹, 等. 虚拟仿真实验训练模式影响中国口腔医学本科生手部技能获得的研究. *中国医学教育技术*, 2020, 34(5): 642-650. doi: [10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202005024](#).
- [13] 张文, 王冠博, 凌均荣, 等. Simodont虚拟仿真系统和KaVo仿真头模在龋病学实验课教学中的联合应用. *中华口腔医学研究杂志(电子版)*, 2015, 9(3): 226-231. doi: [10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2015.03.009](#).
- [14] 陈一峰, 彭彬, 陈智, 等. 临床前期仿真教学与传统教学的比较研究. *中国高等医学教育*, 2003(6): 47-50. doi: [10.3969/j.issn.1002-1701.2003.06.025](#).
- [15] 黄晶. 临床诊疗路径在致病动物模型外科手术教学中的应用初探. *中国医学教育技术*, 2018, 32(4): 448-450. doi: [10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201804026](#).
- [16] 樊逾越, 郑文舟, 于佳莉, 等. 离体牙三维重建模型在牙体牙髓病学《根管治疗》教学中的应用. *创新教育研究*, 2021, 9(1): 6. doi: [10.12677/CES.2021.91014](#).

- [17] 屈卓. 装有离体牙口内模型的仿真头颅模型用于口腔实验教学的应用策略. *全科口腔医学电子杂志*, 2019, 6(5): 42-43. doi: [CNKI:SUN:QKKQ.0.2019-05-028](#).
- [18] 何理平, 余毅, 练高建. 动物福利理念在实验动物学教学中的应用. *基础医学教育*, 2021, 23(5): 321-323. doi: [10.13754/j.issn2095-1450.2021.05.08](#).
- [19] 陈乐, 杜正华, 高瑞梓, 等. 医学实验动物学中融入伦理学的思考. *临床医药文献电子杂志*, 2020, 7(80): 2.
- [20] 余琛琳, 汤球, 江鹏亮, 等. 基于3R理论的实验动物福利设计性实验教学初探. *医学教育探索*, 2010, 9(10): 1349-1351. doi: [10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2010.10.019](#).
- [21] 范晓旭, 姜文博. 高校学生对动物实验的心理困境与解决对策. *实验科学与技术*, 2017, 15(5): 139-141. doi: [10.3969/j.issn.1672-4550.2017.05.034](#).

(2022 - 03 - 20收稿, 2023 - 05 - 08修回)

编辑 姜 恬

