教学研究

浅谈口腔医学本科生临床转化思维和能力的培养

夏　亮[1,2,3]　蔡　鸣[2,3]　邹多宏[1,3,*]　杨　驰[1,3]　张志愿[1,3]

摘　要

我国现阶段的口腔医学本科教学缺乏转化医学思维及理念的培养，这会显著影响将来创新型临床医师的成长。转化医学研究，特别是临床转化医学研究对临床研究型医师的成长意义重大，其强调以临床问题为导向，专注于基础研究和临床应用研究之间的双向转化。将转化医学理念融入口腔医学本科教育教学过程中，从理念、教学、课程、模式及平台等方面着手，多措并举，能够有效联通基础研究和临床诊疗，从而破除基础理论与临床应用之间的壁垒，加速科研、理论研究成果向临床诊疗实践的应用转化与推广应用。本文从转化医学教育理念角度分析其在口腔医学教育中的优势和应用策略，浅谈如何将转化医学融入到口腔医学本科教育教学工作中，推动口腔医学教育发展。

关键词　转化医学；口腔医学；教育；培养

1　引言

转化医学又称为转换医学，是一种将基础医学理论与临床诊疗模式连接的思维方式，是一种从基础理论研究到临床实践、再从临床问题到基础科研的双向体系，内容包括将最新基础研究的理论成果转化应用于临床诊疗实践，再将临床实践的结果和问题反馈并指导基础研究的方向，加速基础医学到

作者单位　[1] 上海交通大学医学院附属第九人民医院・口腔医学院　口腔外科
[2] 上海交通大学医学院附属第九人民医院・口腔医学院　口腔颅颌面科
[3] 国家口腔医学中心，国家口腔疾病临床医学研究中心；上海市口腔医学重点实验室，上海市口腔医学研究所，中国医学科学院口腔颌面再生医学创新单元
[*] 通讯作者　邹多宏
联系方式　021—23271699
电子邮箱　zdhyy@ahmu.edu.cn
通讯地址　上海市黄浦区制造局路 639 号 1 号楼 4 楼口腔外科，200011
基金项目　上海交通大学医学院思政教育研究基金项目（SZ—2021—12）；2021 年度上海九院课程建设教学项目（JYJX01202102）；上海交通大学医学院附属第九人民医院医学研究培育基金（JYZZ114）

临床实践诊疗的过渡，借助双向转化来推动基础医学研究和临床医学学科的良性循环、健康发展，成为医学领域发展的新方向[1]。

现如今，转化医学已经逐步渗透到医学教育与培养模式中，转化医学教育体系已呈现出了一些显著特征[2]：

1. 面对不同群体，提供不同层次，具备灵活性和针对性的教学体制，从理论知识、科研能力、技术传播以及信息回馈等多个方面实施教育培训工作，促进医学教育水平的提高；

2. 教学资源的类型丰富、质量可靠及共享性强，能够从学科教育的现实需求出发，对教学内容进行顶层优化，实现多方参与的教学；

3. 结合转化医学教育的学科特色，在传统医学教育目标评价机制和教学激励机制的基础上构建起相应的教育效果评估方法，推动教学评价方法的优化和改进，激发学习和科研活动的积极性。

现阶段口腔医学本科教学设置，存在着不同亚专业学科之间相对独立、连贯性差及协调性差等问题，在学习的过程中，知识点相对单调而且片面，缺乏贯通性，学生的学习兴趣难以被激发，影响学生分析和解决临床问题能力的提升。从转化医学理念出发[3]，通过整合课程体系、创新教学模式等方面促进转化医学在本科生教学中的应用，有利于培养出具有“临床问题导向——科学研究设计——专利成果转化——临床治疗应用”的前瞻思维的口腔医师。

本文就转化医学的概念及其与口腔医学教育的联系进行分析，重点探讨将转化医学教育理念应用于口腔医学本科教学领域。

2　转化医学与口腔医学发展密切相关

口腔医学的发展与基础医学的研究理论、创新成果有着密切的联系，而转化医学正是完美嫁接二者的桥梁模式。转化医学作为一种双向反馈体系，能够加速推进基础研究成果在临床治疗上的应用，同时临床应用中发现的问题又可以反哺基础研究，进一步改善基础研究方向[3]。

从口腔医学的发展进行分析，转化医学在其发展过程中发挥了巨大的作用，并且取得了许多重大的研究成果。在口腔医学领域，牙齿再生修复、口腔颌面部肿瘤靶向治疗、先天性或获得性颌面部软硬组织缺损修复、个性化手术方案设计等都是口腔医学专业中亟待解决的问题。实施个体化治疗，选择合适的治疗靶点、定向修复是现代口腔医学诊疗的目标[4,5]。结合再生医学与细胞分子生物学技术，可以实现牙齿硬组织和牙周组织的自身再生性修复[6]；利用干细胞定向分化诱导，可以形成具有生物活性功能的颌面部骨及软骨组织[7]；通过 3D 打印技术结合三维 CT 成像，计算机辅助设计、制作和打印出的个性化手术导板可以优化和精确手术操作[8]。转化医学的转化特性使得加强应用和实践导向在课程的设计中具有重要地位，前沿技术是临床转化的驱动力，结合应用和实践可以有效的体现转化医学的主体思想。

3　转化医学在口腔临床医学教育中的现状调查

转化医学理念是口腔临床教学改革需要融入的重要内容之一，将转化医学整合入口腔医学本科生的教学工作中，有助于加强学科课程的整体性、合理性，有利于增加学生的学习能力和创新思维能力。通过问卷调查对上海交通大学口腔医学院大一到大五本科生就转化医学的现状及认识展开调研。采用自填式匿名问卷进行调查，根据相关资料及研究者相关教学经验编制《口腔临床医学本科生对转化医学的认识现状调查问卷》。调查分别通过线上及线下形式开展，对线下问卷的数据进行电子版录入，并对线上及线下的调查问卷的有效性和真实性进行审核。调查内容包括年龄、年级、性别信息；对转化医学了解现状（根本不了解：1 分；略微了解：2 分；基本了解：3 分；了解：4 分；十分了解：5 分）；转化医学接触情况及具体形式；转化医学对临床实践的作用和影响；对于提升转化医学认识的看法及必要性。

本调查共收回有效问卷 105 份。其中男生 48 人，女生 57 人，男女比例为 1∶1.19，符合医学院校男女比例；年龄跨度为 18 ～ 25 岁，平均年龄为 21.75 岁。各年级分布比例如图 1 所示。目前口腔临床本科学生对于转化医学的了解仅停留在“略微了解”与“基本了解”之间，但随着学习年限的增长，对转化医学的了解也在进一步增加，从“略微了解”逐步过渡到“基本了解”与“了解”之间（图 2）。参与调查的本科生中，33.33%（35/105）的本科生通过不同的接触形式，如科研论坛、大师讲座及实验室参观学习等来接触转化医学教学（表 1），在接触转化医学相关知识领域之后，进一步认识到转化医学理念在推动基础理论向临床实践转

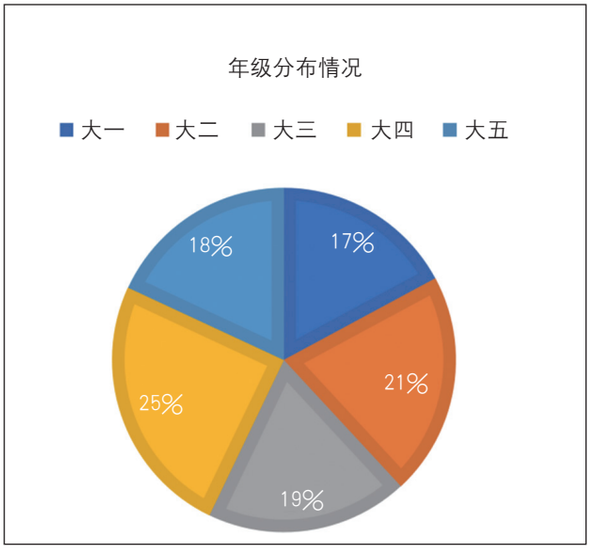

图 1　参与问卷调查的年级分布统计

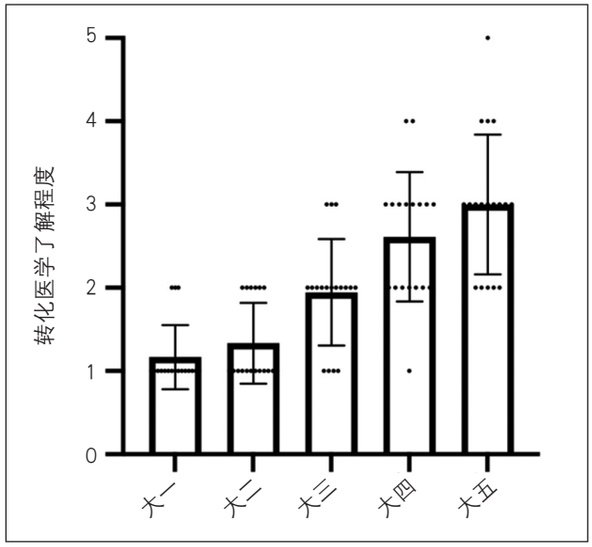

图 2　各年级学生对转化医学了解程度

表 1　各年级学生接触转化医学教育形式

	转化医学接触形式（人次）			
	科研论坛	大师讲座	实验室参观	大学生科创实践
大一	0	1	0	0
大二	2	3	0	0
大三	3	3	2	2
大四	3	4	5	5
大五	9	8	9	10
总计	16	19	16	17

变过程中的重要影响。68.57%（72/105）的学生认为转化医学对于基础研究和临床实践具有重要的指导意义，认识到对转化医学理念普及的必要性。其中，男生较女生更加认可转化医学的学习在今后职业生涯中的作用。从调查结果来看，在整体上口腔医学本科生对转化医学教育的接触不够，导致对转化医学理解不足，转化医学理念无法深入在日常的工作学习中，应该进一步推动转化医学理念在实际的本科医学生教学工作中的深化和推进。

4　转化医学融入口腔医学教学的思考

4.1　强化转化医学的理念

转化医学教育的理念和目标是突出强调基础研究成果与临床问题解决方案间的相互融合和相互转化，转化医学理念的灌输对象不仅包含口腔医学本科学生，也包含高校教职人员以及实验室相关人员，并且应当强调实验室研究人员在引领成果转化以及临床问题解决方案等方面的地位和作用。在口腔医学教学中合理融入转化医学课程，首先要从树立良好的“基础研究——临床应用”转化医学理念出发[9]。在临床教学中应当加强有关转化医学概念和实际应用的介绍，帮助口腔医学本科学生在早期建立基础理论知识与临床问题相结合的思想，培养口腔医学本科生基础知识联系临床实践、发现临床问题及提高思维创新的能力，为今后能够真正实践基础研究与临床应用间的转化奠定思想和理念基础。

4.2　创新教学模式和教学体系

现阶段口腔临床医学教育体系中存在的不足可

以通过转化医学理念进行补充，以转化医学理念为支撑，将基础理论教学和临床实践教学结合起来，培养学生将学习到的基础理论知识应用到临床实践中，实现从基础到临床的互动转换，推动教学方式的改革创新，为教学水平和教学质量的提高提供良好保障[9]。

4.2.1　转化思维式教学

模糊和淡化亚学科之间的界限，以临床问题为导向，结合基础课程、临床课程以及医学科研的相关支撑内容，开展相应的讨论式教学，如基于问题学习法（problem-based learning，PBL）[10]、基于病例学习法（case-learning，CBL）[11]，增加具体案例讲解课程，更加生动形象地让学生们了解转化医学的真正含义，而不是空泛地讲述枯燥的理论知识。组织学生自主成立相应研究方向的科研小组，对基础与临床相互结合的领域进行选题，以团队的形式完成相应的课程、临床或科研创新项目，启发转化思维，改变传统的教学模式和教学思想。笔者通过在课堂中增加案例式教学和问题为导向的教学法，培养学生的创新思维，在本科生课程教育中补充转化医学的理念及相关研究进展，增强学生对转化医学的兴趣。例如在讲授口腔颌面部肿瘤的分类和治疗时，引入新的研究进展，传统的“一刀切”式的肿瘤治疗方法，可能造成患者过度治疗或得不到有效的治疗，根据新的研究进展和临床治疗措施，每一种恶性肿瘤被视为具有异质性的疾病而不再是单一疾病，每个肿瘤个体都具有不同的遗传和表观遗传学修饰特征，适配不同的靶向治疗或诱导放化疗的治疗方案。将临床的疑难病例讨论学习搬入课堂，抛出问题，让同学们发散思维，逐步引导，最终得出结论及进一步解决方案，甚至找出可进一步研究的问题方向，实现问题转化。可研究相关小程序，按照开始时的一点临床线索，逐步闯关，解锁更多临床信息，最终闯关完成，得出最终诊断、处理方案及进一步可研究的方向，增加教学趣味性。

4.2.2　导师制转化理念培养式教学

针对导师做好相应的转化医学理念培训，在医学教学中更好地引导和启发学生，做好理论学习与实践操作的交互联动[12]。不仅要让学生积极参与临床实习，更应该参与到不同层次的科研实验中，尤其是在本科教育阶段，更是应该尽早实施转化医学教育理念的培养，培养学生形成基本的科研能力和良好的创新意识，为未来在学业和学术上的深造提供有效支撑。另外，增加本科学生跟从导师参加相关学术会议、学术论坛的机会，听取医学前沿学术讲座，开拓学生的视野，从中发现时下有待解决的临床问题、时下的研究热点问题，实现理论知识与临床问题的相互转化，实现科研反哺教学，为以后的临床理论研究指引方向。

4.2.3　参观或建设临床转化基地

在口腔临床转化医学教育中，理论实践发挥着非常重要的作用，是对转化医学理念实践的重要手段，目前我国很多医学院校已经形成了高校、医院及企业三方合作建立转化医学实践基地的相关模式[13]。通过实地参观转化医学实践基地，医学生可以将学校中学习到的理论知识结合到实践应用中，实现理论与实践的融合，在检验转化医学教育成果的同时实现基础和临床之间的双向循环。新的发展环境下，为了能够更好地适应转化医学教育发展的需求，有条件的医学院校应当建立起自己的转化医学科研中心，医学生能够从自身的喜好出发，参与相应的医学科学研究和转化活动。

4.2.4　转化网络学习平台的构建

实施转化医学理念在口腔医学教育教学普及过程中，应该借助先进的信息技术手段，构建起医疗、教学及科研的一体化网络学习平台，这也是转化医学理念在口腔医学教育中应用的一个关键途径。借助互联网技术进行教学是一个行之有效的补充手段[14,15]，在当前新型冠状病毒疫情的影响下更具有独特的优势。

通过建设转化医学网络学习平台的方式，能够破除基础理论教学和临床实践教学之间的壁垒，对医学专业学生的转化医学理念进行培养，激发其学习兴趣的同时，也能够对学生的创新实践能力进行提升。不仅如此，借助完善的转化医学网络学习平台，医学院校的学生、教师可以更好地进行自主学习，不会受到时间与空间的限制，也可以在日常学习和工作中，潜移默化地推动转化医学教育体系的发展。通过网络平台，增加临床疑难病例、典型病例、相关会议的实时转播，使同学们能够参与其中，跟随临床医生的思维方向进行问题分析，转播或学习结束后设置相应内容的考核，利用网络程序可以对考核结果进行分析，并引导学生对相关临床问题进行理论论述，进行文章撰写，甚至进一步课题研

究方案的制订，增强临床与理论知识转化的实践。

4.2.5 多学科交叉体系的建立

口腔医学生的教学内容大部分侧重于口腔相关学科的教育，增加内科、外科及其他相关临床学科的教学内容可以使学生们看问题的视角更加广阔，实现多学科联动[16]，能更好地发现临床存在的问题。除此之外，医学与工程技术领域的结合和涉猎也尤其重要，医工交叉领域的发展正在逐渐改变现代医疗方式与医生角色。通过医工结合，可以研发具有自主知识产权的医疗器械或医药产品。笔者所在医院邹多宏教授团队研发的新型帐篷钉系列产品[17]，不仅申请了一系列专利，而且在牙种植临界骨缺损病例的骨增量修复中显示出稳定、良好的治疗效果，临床应用前景巨大。除了医工交叉领域的涉猎之外，医疗与人工智能相结合可以研发出一系列 AI 技术用于影像学分析、药物筛选、疾病预后评估等[18]，医学与 5G 通信结合可以应用于远程医疗、远程手术等[19]。这些学科的交叉，可以为本科生教学注入新鲜养分和活力，充分激发学生们的学习兴趣、创造能力、交叉思维及转化意识。现代医学面临诸多机遇和挑战，单纯的医学课程教育不足以解决棘手的医学问题，通过多学科交叉、融合、转化，可以为解决临床问题提供新的思路，加快转化医学在医学教育和实践中的普及。

4.2.6 大数据分析及人工智能领域的涉猎

所有与医疗相关的数据均可称为医疗大数据。通过医疗大数据分析，可以实现病因分析、药物分析、基因组学分析、疾病预防和预后分析等，有助于提升医疗质量，降低医疗成本，改善患者预后。美国的 SEER 数据库涵盖了 30% 美国癌症患者的医疗数据，我国医疗数据库也逐步开始建立[20]，这些数据库的建立和后期大数据分析，对于中国人疾病的病因学分析、临床诊疗模式完善、药物使用分析等均有重大意义。通过此类基础课程的设置，在本科生培养阶段，对人工智能及大数据分析的涉猎有助于早期激发创造灵感，为学生后期发展提供意识火花和思维启迪。

5 结语

随着社会的发展和教育的要求，转化医学理念在促进口腔医学教育发展方面发挥着不容忽视的作用[21]，将转化医学理念合理地应用到口腔医学本科教育中，不仅能够促进教学质量和教学水平的提高，而且可以提高学生将基础知识融入到临床实践、将科学研究结合到实践问题的能力，确保转化医学理念能够被真正的应用到理论教育和实践创新中。把握转化医学的发展潮流，促进科研与临床的双向循环，是未来我国医学发展的重心。以现有的口腔医学教育基础为参照，在发展口腔医学本科教育的过程中，应该积极借鉴转化医学理念，提升医学教育的有效性，促进医学生基础科研水平和临床实践能力的提高，促进医学生基础理论与临床实践的结合转化能力，进而促进口腔医学本科生教学和学科的发展。

参考文献

[1] Curry SH. Translational science:past, present, and future[J]. Biotechniques. 2008; 44(2):ii-viii.

[2] 章琦 , 胡满溢 , 傅琦涵 , 等 . 转化医学培训在外科临床教学中的现状分析及改革对策 [J]. 中国高等医学教育 , 2021, (05):72-73.

[3] 吉栩 , 张春燕 , 赵晓静 , 等 . 以应用实践为指导的转化医学创新教学探索 [J]. 中国继续医学教育 , 2020, 12(17):9-12.

[4] Bedard PL, Hyman DM, Davids MS,et al. Small molecules, big impact:20 years of targeted therapy in oncology[J]. Lancet. 2020; 395(10229): 1078-1088.

[5] Edgar L, Pu T, Porter B, et al. Regenerative medicine, organ bioengineering and transplantation[J]. Br J Surg. 2020; 107(7):793-800.

[6] Zhai Q, Dong Z, Wang W, et al. Dental stem cell and dental tissue regeneration[J]. Front Med. 2019; 13(2):152-159.

[7] Aurrekoetxea M, Garcia-Gallastegui P, Irastorza I, et al. Dental pulp stem cells as a multifaceted tool for bioengineering and the regeneration of craniomaxillofacial tissues[J]. Front Physiol. 2015; 6:289.

[8] Lin HH, Lonic D, Lo LJ. 3D printing in orthognathic surgery-A literature review[J]. J Formos Med Assoc. 2018; 117(7):547-558.

[9] 邢影 , 鲁海玲 , 蔡莉 . 基于转化医学理念的临床医学科学学位博士培养模式探讨 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践), 2021, (03):38-40.

[10] Stentoft D. Problem-based projects in medical education: extending PBL practices and broadening learning perspectives[J]. Adv Health Sci Educ Theory Pract. 2019; (5):959-969.

[11] 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.

[12] 高颖 , 孟彩霞 , 李燕 , 等 . 临床医学导师制在卓越医生培养过程中的作用 [J]. 临床医药实践 , 2022, 31(01):53-54, 80.

[13] 李嘉文 , 崔馨方 , 居占杰 . 创新视野下研究生创新能力培养机制改革研究 [J]. 教育教学论坛 , 2021, (18):92-95.

[14] 康媛媛 , 张英 , 孙妍 . “互联网 +”数字化教学方法在口腔黏膜病教学中的应用 [J]. 中国高等医学教育 , 2019, (08):99-100.

[15] 张晓莉 , 党向红 . 本科生口腔医学教学中微信公众平台的应用研究 [J]. 全科口腔医学电子杂志 , 2019, 6(17): 36-43.

[16] 马振秋 , 徐凌霄 , 韩魏 , 等 . 多学科交叉融合培养新医科人才的探索 [J]. 中华医学教育杂志 , 2022, 42, (04):292-295.

[17] 邹多宏 , 刘昌奎 , 薛洋 , 等 . 帐篷钉技术在牙槽骨修复与再生中的临床应用及操作规范 [J]. 中国口腔颌面外科杂志 , 2021, 19(01):1-5.

[18] Ramkumar PN, Kunze KN, Haeberle HS, et al. Clinical and re-search medical applications of artificial intelligence[J]. Arthroscopy. 2021; 37(5):1694-1697.

[19] Lacy AM, Bravo R, Otero-Piñeiro AM, et al. 5G-assisted tele-mentored surgery[J]. Br J Surg. 2019; 106(12):1576-1579.

[20] 吴舟桥 , 李子禹 , 季加孚 . 中国胃肠肿瘤外科联盟数据库建设及对胃肠外科诊疗的推动作用 [J]. 中华胃肠外科杂志 , 2020, 23(1):26-32.

[21] 吴江 , 张国梁 , 何欣 , 等 . 转化医学理念结合 CBL 教学法在口腔基础学科教学中的应用 [J]. 科技视界 , 2022, (06):83-86.