

2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人 公示内容

推荐奖种	青年科技奖（非基础医学类）
项目名称	精准舒适高效正畸隐形矫治技术的基础与临床转化研究
推荐单位/科学家	四川大学
项目简介	<p>错合畸形是口腔三大疾病之一，其患病率高达 60%，已成为全球范围内的重要口腔健康问题。正畸治疗（俗称“箍牙”）是针对错合畸形的治疗手段，传统方法包括固定矫治（“钢牙”矫治）和新兴的隐形矫治（“隐形”牙套）。隐形矫治因其美观透明的优势迅速发展，并成为现代正畸治疗的未来发展方向。然而，由于隐形矫治是近二十年发展的新兴矫治技术，该技术仍然存在以下不足：（1）正畸医生对隐形矫治病例难度评估不足和诊断不精准而导致病例选择和适应症判断不精准、（2）隐形矫治牙移动过程中出现牙移动疼痛和治疗舒适度不理想、（3）隐形矫治牙移动实现率不理想而出现牙齿移动不如预期和导致治疗时间较长等问题。</p> <p>针对隐形矫治技术目前存在的精准度不够、舒适度有待提高和牙移动效率不高的问题，正畸学科亟需深入研究以提高隐形矫治的精准性、舒适性与高效性，促进隐形矫治这项新兴正畸技术的快速发展，满足国民对隐形矫治正畸需求。</p> <p>本项目围绕隐形矫治的核心难点，在十个国家级和省级科研项目的资助下，取得了以下三项创新性突破：（1）研发出国际第一个隐形矫治难度评估系统，结合 CBCT 人工智能分割牙根辅助根骨系统可视化，精准把控适应症和精准安全设计隐形矫治牙移动，实现“精准”化隐形矫治；（2）揭示了正畸牙移动疼痛的机制和解析正畸疼痛神经环路，研究舒适化隐形矫治新靶点，针对舒适化新靶点实现“舒适”化隐形矫治；（3）研发以生物力学为导向的隐形矫治设计体系，针对不同类型牙移动生物力学特点设计隐形矫治牙移动新策略，结合项目组研发的多项隐形矫治创新专利和技术，极大提高隐形牙移动实现率，实现“高效”化隐形矫治。</p> <p>本项目在临床应用、学术研究及技术推广方面均取得了显著成就：（1）学术成果：本项目在国际权威期刊发表代表性论文 10 篇（SCI 10 篇），被引文献累计影响因子 662.5，论文累计被引 217 次，研究成果被 Nature Reviews Neuroscience（IF=37.4）等顶级期刊正面评价；（2）专利与技术创新：已获授权发明专利 7 项和实用新型专利 3 项，显著提高了隐形矫治的精准度和缩短隐形矫治治疗时间；（3）人才培养：已培养硕士 62 人、博士 42 人、留学生 12 人，进修医师 50 人，助力解决我国正畸医生短缺问题；（4）学术推广：本项目成果已在四川大学华西口腔医院、武汉大学口腔医院和西安交通大学口腔医院等全国知名口腔医院广泛应用，组织线上线下培训 100 余场，培训全国正畸医生 5 万人次，助力隐形矫治技术的推广和普及；（5）国际合作：本项目在国际学术传播的推动下，本项目第一完成人主编一本在 Wiley-Blackwell 出版社出版的英文专著，该本英文专著由正畸学国际顶级期刊 Angle Orthodontist 主编 Lindauer 教授作序并高度评价本项目的创新成果。同时本项目完成人与美国正畸委员会（American Board of Orthodontics）主席 Jae Park 教授达成合作，将联合编写隐形矫治英文专著，进一步推动本项目创新理念和先进技术在国际上推广和应用。</p>

代表性论文目录

序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者(国内作者须填写中文姓名)	通讯作者(含共同,国内作者须填写中文姓名)	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位
1	Retrograde	Internati	2021,13(10.8	高美雅, 鄢鑫	赖文莉, 龙虎	Web	7	否

	nerve growth factor signaling modulates tooth mechanical hyperalgesia induced by orthodontic tooth movement via acid-sensing ion channel 3	Journal of Oral Science	1):18		语, 卢妍竹, 任灵焕、张世珍, 张晓奇, 邝芊允, 刘璐, 周静, 王艳, 赖文莉, 龙虎		of Science		
2	Transient receptor potential Vanilloid 1-based gene therapy alleviates orthodontic pain in rats	International Journal of Oral Science	2019,11(1):11	10.8	郭睿, 周杨, 龙虎, 单迪, 文静, 胡慧敏, 杨虹, 吴周强, 赖文莉	龙虎, 赖文莉	Web of Science	18	否
3	CGRP Modulates Orofacial Pain through Mediating Neuron-Glia Crosstalk	Journal of Dental Research	2021,100(1):98-105	5.7	梁恒燕, 胡慧敏, 单迪, 吕佳虹, 鄢鑫语, 王艳, 简繁, 李晓龙, 赖文莉, 龙虎	赖文莉, 龙虎	Web of Science	12	否
4	An objective system for appraising clear aligner treatment difficulty: clear aligner treatment complexity assessment tool (CAT-CAT)	BMC Oral Health	2020,20(1):312	2.6	龙虎, 吴周强, 鄢鑫语, 王晴萱, 刘璐, 王艳, 简繁, 廖丽娜, 李晓龙, 赖文莉	赖文莉	Web of Science	10	否
5	Assessment of available sites for palatal orthodontic mini-implants through cone-beam computed tomography	The Angle Orthodontist	2020,90(4):516-523	3.0	吕欣蔚, 郭玖思, 陈良瑞, 高懿, 刘璐, 蒲玲玲, 赖文莉, 龙虎	龙虎	Web of Science	13	否
6	An interactive	Applied Soft	2022, 129(000)	7.2	邹可, 陶天金, 袁学东, 沈晓	袁学东, 龙虎	Web of	2	否

	dual-branch network for hard palate segmentation of the oral cavity from CBCT images	Computing	:16		静, 赖文莉, 龙虎		Science		
7	Effectiveness of an anterior mini-screw in achieving incisor intrusion and palatal root torque for anterior retraction with clear aligners	The Angle Orthodontist	2021,91(6):794-803	3.0	刘璐, 詹琪, 周静, 邝芊允, 鄢鑫语, 张晓奇, 单越, 李晓龙, 赖文莉, 龙虎	龙虎	Web of Science	40	否
8	The effects of aligner overtreatment on torque control and intrusion of incisors for anterior retraction with clear aligners: A finite-element study	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics	2022,162(1):33-41	2.7	刘璐, 宋沁璇, 周静, 邝芊允, 鄢鑫语, 张晓奇, 单越, 李晓龙, 龙虎, 赖文莉	龙虎, 赖文莉	Web of Science	33	否
9	A comparison of resin infiltration and microabrasion for postorthodontic white spot lesion	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics	2021,160(4):516-522	2.7	单迪, 何育薇, 高美雅, 刘詠, 朱亚芬, 廖丽娜, Farnaz Hadaegh, 龙虎, 赖文莉	龙虎, 赖文莉	Web of Science	20	否
10	The predictability of orthodontic tooth movements through clear aligner among first-premolar extraction patients: a multivariate	Progress in Orthodontics	2022,23(1):52	3.5	任灵焕, 刘璐, 吴周强, 单迪, 蒲玲玲, 高嫣子, 唐子尉, 李晓龙, 简繁, 王艳, 龙虎, 赖文莉	龙虎, 赖文莉	Web of Science	20	否

analysis

知识产权证明目录

序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国发明专利	中国	ZL201910551368.X	2020-08-21	可用于隐形矫治的推磨牙向远中的矫治方法及矫治装置	龙虎, 蒲玲玲, 刘璐, 周静, 任灵焕, 吕佳虹, 胡琼丽, 王艳, 简繁, 李晓龙, 赖文莉
2	中国发明专利	中国	ZL201910550622.4	2021-03-12	竖直并近中移动下颌磨牙的正畸装置及矫治方法	龙虎, 胡琼丽, 刘璐, 周静, 张世珍, 卢研竹, 蒲玲玲, 王艳, 简繁, 李晓龙, 赖文莉
3	中国发明专利	中国	ZL202010998745.7	2021-04-30	一种牙周膜牵张成骨近中移动磨牙的装置及矫治方法	龙虎, 周静, 刘璐, 邝芊允, 张晓奇, 鄢鑫语, 单越, 单迪, 王艳, 简繁, 李晓龙, 赖文莉
4	中国发明专利	中国	ZL202010999201.2	2021-06-04	一种用于阻生磨牙牵引的悬臂簧及牵引装置与方法	龙虎, 鄢鑫语, 刘璐, 周静, 张晓奇, 单迪, 邝芊允, 李晓龙, 简繁, 王艳, 刘显, 杨征, 赖文莉
5	中国发明专利	中国	ZL202010998317.4	2021-09-07	一种辅助隐形矫治近中移动磨牙的装置及矫治方法	龙虎, 刘璐, 周静, 邝芊允, 张晓奇, 鄢鑫语, 单越, 王晴萱, 王艳, 简繁, 李晓龙, 赖文莉
6	中国发明专利	中国	ZL202210135684.0	2022-06-03	基于注意力机制和集成配准的口腔腭部软硬组织分割方法	袁学东, 邹可, 邹联军, 陶天金, 龙虎, 赖文莉, 李沿宏, 江茜
7	中国发明专利	中国	ZL202110532477.4	2022-06-24	一种用于隐形矫治远程监控和评估的云端设备	刘璐, 龙虎, 蒲玲玲, 周静, 唐子尉, 袁学东, 杨征, 华成舸, 李晓龙, 简繁, 王艳, 赖文莉
8	中国实用新型专利	中国	ZL202320856874.1	2023-07-18	一种用于牙齿牵引的牵引件及隐形矫治器	龙虎, 樊琪, 李佳伦, 袁雪纯, 张皓鑫, 蒲玲玲, 周红, 周静, 王艳, 赖文莉
9	中国实用新型专利	中国	ZL202022082074.8	2021-08-03	一种辅助隐形矫治近中移动磨牙的牵引件及装置	龙虎, 刘璐, 周静, 邝芊允, 张晓奇, 鄢鑫语, 单越, 王晴萱, 王艳, 简繁,

						李晓龙, 赖文莉
10	中国实用新型专利	中国	ZL202021373461.0	2021-05-11	一种改善错合畸形的辅助装置	李晓龙, 杨柳, 廖红卫, 王艳, 简繁, 龙虎, 赖文莉

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
龙虎	1	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	教授,主任医师	无
对本项目的贡献	负责项目的总体设计、实施和评价, 和其他完成人共同完成项目三个创新点的研发, 共同发表学术论文(附件 7.1-1 至 7.1-10 以及未列出的研究论文), 申报科研项目(附件 7.7-8 至 7.7-13), 获得国家发明和实用新型专利(附件 7.2-1 至 7.2-10), 共同编写专著(附件 7.7-1 至 7.7-3), 共同编写隐形矫治专家共识(附件 7.7-4), 共同获奖(附件 7.7-5 至 7.7-7) 和共同积极参加本项目成果的应用和推广(附件 7.7-20)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王艳	2	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	副教授,副主任医师	无
对本项目的贡献	对项目创新点 1 的贡献为共同开发出国际上第一个隐形矫治精准难度评估系统(附件 7.1-4); 对创新点 2 的贡献为共同阐明正畸牙移动的机制(附件 7.1-1 至 7.1-3); 对创新点 3 的贡献为共同研发隐形矫治创新性装置, 从而提升隐形矫治牙移动实现率(附件 7.2-1 至 7.2-5)。同时对本项目的应用和推广做出了重要的贡献(附件 7.7-1、7.7-4、7.7-5、7.7-7 和 7.7-20)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
徐晖	3	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	副教授,副主任医师	毕教办副主任
对本项目的贡献	对项目创新点 2 的贡献为针对伴有口腔副功能的正畸患者治疗的舒适化治疗措施的研究, 对创新点 3 的贡献为研发生物力学为导向的隐形矫治方案设计体系, 显著提高隐形牙移动实现率, 并对本项目 CAT-CAT 隐形矫治难度评估系统和生物力学为导向的隐形矫治体系的开发和在各个医院以及医生中进行推广应用做出重要贡献(附件 7.7-7 和附件 7.7-20)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
简繁	4	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	讲师,主治医师	无
对本项目的贡献	对项目创新点 1 的贡献为的贡献为共同开发出国际上第一个隐形矫治精准难度评估系统(附件 7.1-4); 对创新点 2 的贡献为共同阐明正畸牙移动疼痛的机制调控环路(附件 7.1-1 至 7.1-3); 对创新点 3 的贡献为共同研发隐形矫治创新性装置, 从而提升隐形矫治牙移动实现率(附件 7.2-1 至 7.2-5)。与第一完成人共同编写专著(附件 7.7-1 至 7.7-3) 和参与本项目的推广应用(附件 7.7-20)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
韩向龙	5	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	教授,主任医师	院长
对本项目的贡献	对项目创新点 2 的贡献为针对伴有口腔副功能的正畸患者治疗的舒适化治疗措施的研究, 对创新点 3 的贡献为研发高效隐形矫治创新装置和策略, 并通过与第一完成人共同编写专著、申报研究奖项、编写隐形矫治专家共识和积极参与本项目的推广应用, 对本项目做出重要的贡献(附件 7.7-1、7.7-4、7.7-6、7.7-7、7.7-20)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务

赖文莉	6	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	教授,主任医师	正畸学系主任
对本项目的贡献	对创新点1的贡献为研发出国际第一个隐形矫治难度评估系统 CAT-CAT (附件 7.1-4), 对创新点2的贡献为共同申请科研项目(附件 7.7-8 至 7.7-12)和阐明正畸牙移动疼痛的调控机制(附件 7.1-1 至 7.1-10), 对创新点3的贡献为研发以生物力学为导向的隐形矫治体系(附件 7.2-1 至 7.2-5)。并通过与第一完成人共同编写专著、申报研究奖项、编写专家共识和积极参与本项目的应用推广, 对本项目做出重要的贡献(附件 7.7-1、7.7-4、7.7-6、7.7-7、7.7-20)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
白丁	7	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	教授,主任医师	无
对本项目的贡献	对项目创新点2的贡献为针对伴有口腔副功能的正畸患者治疗的舒适化治疗措施的研究, 对创新点3的贡献为研发高效隐形矫治策略, 并通过与第一完成人共同申报研究奖项、编写隐形矫治专家共识和积极参与本项目的应用推广对本项目做出重要的贡献(附件 7.7-4、7.7-7、7.7-20)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
赵志河	8	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	教授,主任医师	无
对本项目的贡献	对创新点2的贡献为阐明了正畸牙移动过程中三叉神经节孤啡肽受体调控牙移动疼痛的神经元机制, 对创新点3的贡献为研发生物力学为导向的隐形矫治新策略, 并通过与第一完成人共同申报研究奖项和编写隐形矫治专家共识, 对本项目的应用推广做出了重要的贡献(附件 7.7-4、7.7-5、7.7-7、7.7-20)。				
完成单位情况表					
单位名称	四川大学华西口腔医院			排名	1
对本项目的贡献	<p>本单位长期致力于推动正畸学及口腔数字化技术研究和临床优势。2024年一篇隐形矫治技术的文献计量学研究中指出, 本单位(四川大学华西口腔医院)在发表隐形矫治相关的论文全球高校中排名第一。依托多学科交叉研究平台, 本单位在隐形矫治难度评估、精准诊断、矫治方案优化及治疗效果评价等关键环节取得了一系列突破性成果, 为隐形矫治技术的发展和临床转化作出了重要贡献。</p> <p>首先, 本单位在隐形矫治的个性化诊断与治疗规划方面取得了创新进展。依托大数据和人工智能技术, 构建了隐形矫治难度评估体系, 提高了复杂病例的精准诊断能力。其次, 在隐形矫治的精准力学控制方面, 本单位深入研究了TADs(种植支抗)联合隐形矫治的生物力学机制, 提升了复杂错颌畸形患者的治疗可行性。此外, 本单位积极推动科研成果向临床转化, 已成功将研究成果应用于临床矫治方案设计、智能矫治系统开发及正畸治疗规范化建设, 提升了我国在该领域的学术竞争力和临床应用水平。</p> <p>综上, 本单位在隐形矫治的基础研究、技术创新、临床应用及产业转化方面均取得了重要进展, 为本项目的顺利实施提供了坚实的学术支持和技术保障, 在推动我国隐形矫治领域发展方面作出了突出贡献。</p>				