

附件3

申报2023年度福建医学科技奖项目公示内容

申报单位（盖章）：莆田学院附属医院

公示单位：

莆田学院附属医院

厦门医学院

莆田涵江医院

1. 项目名称：牙种植体生物活性和抗菌双功能涂层的系列研究

2. 提名奖种：福建医学科技奖

3. 提名单位：莆田市医学会

4. 项目简介：

口腔种植技术已经成为修复牙缺失的常规方法，但是钛的生物惰性使得**种植体软硬组织结合界面**存在一层无血管的纤维层，而且口腔内细菌容易在种植体表面聚集形成多聚糖生物膜。因此在种植体表面制备**兼具高生物活性和抗菌能力的双功能涂层**，从而形成良好的颌骨骨结合和牙龈软组织封闭，对于提高种植体的成功率具有重要意义。

种植体骨内段与颌骨的骨结合是种植体能否行使功能的基础。本项目通过电化学阳极氧化可控地制备出100nm管径的二氧化钛纳米管(TNTs)，其可以支持骨髓间充质干细胞(BMSCs)的细胞增殖和促进BMSCs的成骨分化，并展示出一定的抗菌性能。根据骨组织多级和有序的结构特征，通过电化学刻蚀出直径为20 μm 有序微米凹坑阵列结构，然后继续阳极氧化处理，构筑出双重有序的微纳米结构，其较单一的微米或纳米结构更促进BMSCs的细胞增殖和成骨分化表达。同时可控地制备出了100nm管径的盐酸奥替尼啶/聚乳酸羟基乙酸(PLGA)负载的TNTs，不但保留了具有良好成骨活性的中空管状结构，而且通过PLGA缓释抗菌药物展示出了良好的长效抗菌性能。

种植体穿龈段与牙龈组织的生物学封闭是种植体能否长期稳定的保障。本项目通过激光蚀刻和精细切割制作出60 μm 宽、10 μm 深的微沟槽，其能较好地促进人牙龈成纤维细胞(HGFs)的粘附和胶原分泌，同时细胞由于接触诱导效应呈长梭形长入微沟槽内形成交叉嵌合，从而增加了种植体软组织界面的机械结合强度。通过在微沟槽表面磁控溅射涂层氮化钛，在不破坏微沟槽物理结构和生物学性能的同时增加了良好的抗菌性能。通过机械抛光形成微米划痕，然后阳极氧化制备100nm管径TNTs的微/纳米结构，其可以促进HGFs的细胞增殖和细胞外基质相关基因的表达，从而表现出良好的软组织封闭性能，并展示出一定的抗菌性能。

本项目通过对种植体表面微纳米改性，在骨组织界面提高其骨结合和抗菌性能，在软组织界面提高其机械强度和抗菌性能，提高种植体的远期成功率，从而减少病患因种植体失败而带来的各种痛苦和经济负担。

5. 主要完成单位：莆田学院附属医院、厦门医学院、莆田涵江医院

6. 主要完成人及其贡献：

(1) 许志强

主要贡献：负责本项目的整体设计和思路，提出将种植体分别于骨组织和软组织相互作用的生物反应区域称为种植体硬组织界面和软组织界面，对种植体骨内段和穿龈段分别进行改性以针对性地提高相应部位的生物学效应和抗菌性能。作为文章2、3、4、6、7、10、11和两个专利的第一作者、文章5的第二作者以及本项目相关的福建省自然科学基金项目和福建省卫生计生中青年骨干人才培养项目的负责人，负责本项目中多项技术的研发，将微纳米技术应用到种植体结构改造、微机电加工领域引入口腔种植材料学以及将眼科学研究较多的接触诱导效应运用到种植体，多学科交互共同改进种植体设计和提高种植体的长期稳定性。

(2) 赖颖真

主要贡献：主要对项目中种植体穿龈段微纳改性内容进行整体把控，将微机电加工领域引入口腔种植材料学中，将具有接触诱导效应的微沟槽引入种植体穿龈部分。作为文章1、5、8和9的第一作者，参与了整个种植体穿龈段微沟槽实验部分的实施，进行了多方面的联系，对实验各部分的实施、具体实验的操作负责。从细胞的培养、材料的制备等实验过程以及后期的论文撰写都起到重要作用。

(3) 邱著文

主要贡献：作为科室行政负责人，本人主要协调项目研究、研制、开发及应用过程中各项工作实施。对所有主要科技创新点做出贡献，协调多方面的资源进行整合，促进实验的顺利进行。

(4) 曾秀霞

主要贡献：负责将微纳米技术运用于种植体钛材料的表面改性，通过电化学刻蚀和阳极氧化处理，构筑出双重有序的微纳米结构，然后评估其生物相容性。

(5) 林建业

主要贡献：本人负责该项目骨组织界面研究的部分实验实施，将理论上设计的不同纳米管直径通过阳极氧化的方法实现，具体对纳米管的制作、纳米管相关细胞分子学的实验的实施。

(6) 贺于奇

主要贡献：本人主要参与项目中的部分抗菌实验部分，对各个实验中的具体步骤和实验细节进行指导，同时指导进行数据分析和论文撰写。

(7) 黄俊徽

主要贡献：本人负责本项目部分纳米管材料的制备和部分成骨实验，部分文章的撰写和实验数据的分析。

7. 主要知识产权目录：

国别	申请号	专利号	专利名称
中国	CN 2019 2 2003647.0	ZL 2019 2 2003647.0	纯钛牙种植体
中国	CN 2019 2 2002262 2	ZL 2019 2 2002262 2	在纯钛牙种植体表面制作二氧化钛纳米管的设备

8. 代表性论文专著目录：

序号	论文专著名称	刊名	年,卷(期)及页码
1	Effect of 3D microgroove surface topography on plasma and cellular fibronectin of human gingival fibroblasts	Journal of dentistry	2013, 41(11): 1109- 1121
2	Antibacterial effects and biocompatibility of titania	biomed research	2015, 2015: 1-11

	nanotubes with octenidine dihydrochloride/poly (lactic-co-glycolic acid)	international	
3	Increased mesenchymal stem cell response and decreased staphylococcus aureus adhesion on titania nanotubes without pharmaceuticals	biomed research international	2015, 2015: 1-9
4	Enhanced Human Gingival Fibroblasts Response and Reduced Porphyromonas Gingivalis Adhesion with Titania Nanotubes	biomed research international	2020, 2020: 1-10
5	Biofunctionalization of Microgroove Surfaces with Antibacterial Nanocoatings	biomed research international	2020, 2020:1-13
6	Fabrication of an ordered micro-/nanotextured titanium surface to improve osseointegration	colloids and surfaces B:biointerfaces	2022, 214:1-10
7	不同管径二氧化钛纳米管对骨髓间充质干细胞生物学行为的影响	口腔医学研究	2017, 33 (7): 737-741
8	TiN/Ag 复合抗菌涂层与微沟槽形貌对 HGFs 的生物相容性和抗菌性能研究	实用口腔医学杂志	2019, 35 (6): 800-806
9	钛及氧化锆表面微沟槽结构对人牙龈成纤维细胞生物学行为的影响	中华口腔医学杂志	2019, 54 (10): 676-682
10	不同管径二氧化钛纳米管对人牙龈成纤维细胞生物学行为的影响	中华口腔医学杂志	2020, 55 (4): 253-258
11	不同管径二氧化钛纳米管的抗菌性能研究影响	口腔医学研究	2020, 36 (3): 230-234

9. 其他支撑材料目录:

序号	证明材料类型	证明材料名称	证明材料提供单位
1	计划任务书或合同书、任务委托书等	(1) 二氧化钛纳米管运用于口腔种植体穿龈部分的基础性研究 (2) 牙种植体颈圈二氧化钛纳米管抗菌缓释系统的构建及评价	福建省科学技术厅 福建省卫生和计划生育委员会
2	检索查新报告	项目查新报告书	福建省医学情报所
3	检索查新报告	收录与引用查证报告	福建省医学情报所
4	其他相关资料	联合申报证明	