

课题编号：Z201100005520055

密级：非密

北京市科技计划 课题任务书

课题名称：弹性仿生人工颞下颌关节突假体的研究

所属项目名称：首都临床诊疗技术研究及转化应用

课题委托单位：北京市科学技术委员会

课题承担单位：北京大学口腔医院

起止年限：2020 年 09 月至 2023 年 09 月

北京市科学技术委员会制

编写说明

1. 本任务书适用于由北京市科学技术委员会（以下简称“市科委”）立项、市科技经费支持的科技计划课题。
2. 本任务书需按照市科委统一提供的用户名和密码，登陆“北京市科委科技计划项目统一管理平台—在线服务系统”（网址：<https://mis.kw.beijing.gov.cn>）填写，字体统一用宋体小四；确认所填信息正确、完整并经课题负责人检查无误后，提交市科委审核并网上提交确认后，在线进行打印（用 A4 纸），用 A4 幅面纸复印，用普通订书钉装订。打印后的课题任务书不得再行修改。
3. 本任务书“课题编号”和“课题所属项目”由市科委确定，“密级”根据国家有关保密工作规定提出，项目主持单位审核，市科委确定。“密级”必须严格按照该级别“密级”文件管理规定执行。
4. 本任务书中第一次出现外文名词时，要写清全称和缩写，再出现同一名词时，只写缩写。
5. 课题经费支出明细中各项开支范围说明见《北京市科技计划项目（课题）经费管理办法》。
6. 本任务书正本一式两份以上（市科委 1 份、承担单位 1 份），由课题承担单位负责人和课题负责人亲笔签署意见并加盖公章，报送市科委签订执行。
7. 编写内容可参考各栏目括号内的说明（本方案正本应删除说明内容）。

课题承担单位基本信息一			
单位名称	北京大学口腔医院		
统一社会信用代码	121000004007770 97N	隶属关系	中央单位
上级主管单位名称 (一级法人)	无		
单位类型	事业单位		
单位地址	北京市海淀区中关村南大街 22 号		
注册地所属区县	海淀区	注册时间	
邮政编码	100081	单位传真	
电子邮箱	kqkeyanban@163.com		
高新证书号		所在高技术开发区	
单位负责人	郭传斌	联系方式	
单位科技管理部门负责人	单艳华	联系方式	
课题负责人	许向亮	联系方式	
财务负责人	汪薇	联系方式	
联系人	许向亮	联系方式	
市科委认定研发机构批准号			

课题基本信息			
课题所属技术领域	医疗卫生	课题所属学科	口腔颌面外科学
课题类型	公益应用类	课题服务行业	卫生、社会保障和社会福利业
课题所处阶段类型	应用研究	课题主要技术的来源类型	自有技术
成果预期表达形式	研究（咨询）报告	技术创新类型	原始创新



课题编号：

密级：

北京市科技计划 课题实施方案

课题名称： 弹性仿生人工颞下颌关节突假体的研发与验证

所属项目名称： 医工结合方向

所属领域： 医疗卫生

所属类别： 公益应用

课题承担单位： 北京大学口腔医院

项目主持单位： 无

市科委主管处室： 医药健康科技处

起止年限： 2020-2023

北京市科学技术委员会制

编写说明

1. 本方案适用于北京市科委立项、市科技经费支持的科技计划课题，由课题承担单位依据《北京市科技计划项目（课题）管理办法》组织编写，通过专家论证后由市科委审定。

2. 本方案需按照市科委统一提供的用户名和密码，登陆“北京市科委在线服务平台”（网址：<https://mis.bjkw.gov.cn:8443/>）填写，字体统一用宋体小四；确认所填信息正确、完整并经课题负责人检查无误后，提交市科委审核并网上提交确认后，在线进行打印（用A4纸），用A4幅面纸复印，用普通订书钉装订。打印后的课题实施方案不得再行修改。

3. “课题编号”和“课题所属项目”由市科委确定。“密级”由课题承担单位根据国家有关保密工作规定提出，项目主持单位审核，市科委确定。“密级”一经确定必须严格按照该级别“密级”文件管理规定执行。

4. 本方案表中所有栏目均需填写，凡无内容填写的栏目，请用“/”或“无”表示。第一次出现外文名词时，要写清全称和缩写，再出现同一词时可以使用缩写。

5. 本方案各项内容填写应当实事求是，尊重他人知识产权，遵守国家有关知识产权法规。对于伪造、篡改科学数据，抄袭他人著作、论文或者剽窃他人科研成果等科研不端行为，一经查实，将记入信用记录。

6. 课题经费预算要按照《北京市科技项目经费管理办法》编写，对于虚假编制等违规行为，一经查实，将记入信用记录。

7. 本方案正本一式五份（市科委三份，主持单位、承担单位各一份），由课题承担单位负责人和课题负责人亲笔签署意见，经项目主持单位审查后，报送市科委。

8. 编写内容可参考各项栏目括号内的说明（本方案正本应删除说明内容）。

课题承担单位基本信息			
单位名称	北京大学口腔医院		
组织机构代码	12100000400777097N	隶属关系	中央所属
上级主管单位名称 (一级法人)	北京大学		
单位类型	事业单位		
单位地址	北京市海淀区中关村南大街 22 号		
注册地所属区县	海淀区	注册时间	1941
邮政编码	100081	单位传真	010-62173402
电子邮箱	kqkeyanban@163.com		
高新证书号	无	所在高技术开发区	无
单位负责人	郭传宾	联系方式	
单位科技管理部门负责人	单艳华	联系方式	
课题负责人	许向亮	联系方式	
财务负责人	汪薇	联系方式	
联系人	许向亮	联系方式	
市科委认定研发机构批准号		无	
课题基本信息			
课题所属技术领域	医疗卫生	课题所属学科	临床医学
课题类型	公益应用类	课题服务行业	卫生、社会保障和社会福利业
课题所处阶段类型	原理可行性论证阶段	课题主要技术的来源类型	自有技术
成果预期表达形式	论文论著/研究报告	技术创新类型	原始创新
一、课题的目的、意义及必要性 颞下颌关节（temporomandibular joint, TMJ）在人日常生活中发挥重要作用，解剖结构十分复杂。TMJ 缺损重建一直是口腔颌面外科学领域的难题之一。与利用自体组织重建相比，人工 TMJ 修复体能够避免供区损伤，及早发挥功能。据统计，美国每年有约三千人需要进行 TMJ 置换手术，按照人口比例，我国每年需要进行人工 TMJ 置换的人数约			

上万例。目前国内人工 TMJ 置换临床病例数并不多，且主要采用进口人工 TMJ。近年来，国内已有团队研发了 3D 打印人工颞下颌关节，并进行了临床应用。以上人工 TMJ 均采用了刚度大的材料作为关节突与关节窝，关节功能面接触时弹性很小，与生理状态不一致。健康 TMJ 具有生物学弹性的关节软骨，其在关节运动中发挥重要的缓冲作用，保护口颌系统。从设计理念上看，具有一定弹性的人工关节更符合生理需要和发展趋势。随着现代先进制造技术，如 3D 打印技术等不断完善，再加上理论研究方法，如有限元分析等应用越来越成熟，已具备对人工关节构建新理念进行研究与实践的条件。因而，很有必要在目前技术基础上设计更加符合生理功能的人工 TMJ，打破国外长期技术领先地位。本项目在前期研究基础上，以颞下颌关节骨与软骨的解剖特点与生物力学为导向，基于髁突骨小梁解剖结构单元研究结果，采用 3D 打印钛合金构建金属仿生骨小梁，以超高分子聚乙烯材料构建生理弹性人工关节突表层微结构，探究复合表层微结构的人工颞下颌关节突构建机制。通过体内、外实验评价其性能。本项目突破技术瓶颈，实现从基础向应用研究衔接与过渡，有望建立具有自主知识产权的人工颞下颌关节突设计加工方案。钛合金与超高分子聚乙烯均为人工假体领域经临床验证的可靠材料，在 3D 打印钛合金支架结构表面继续利用高分子材料重建生理弹性表层结构，发挥了两种材料的优势，将两者进行可靠的结合，将成为 3D 打印技术在医学应用领域的重要突破。

二、课题相关行业、领域国内外研究发展现状、趋势以及本单位在相关领域的工作基础

相关行业、领域国内外研究发展现状、趋势：

颞下颌关节在人日常生活中发挥重要作用，每天完成多达数千次开闭口运动，且需承担高达数十公斤的咀嚼压力，使得颞下颌关节结构上既要灵活又要稳定[1]。TMJ 缺损可由创伤、肿瘤、关节强直、类风湿性关节炎和/或自发性吸收引起，其重建是口腔颌面外科学领域的难题之一。在手术治疗中，如何恢复下颌生理运动功能，避免自体组织移植部位的创伤与并发症，常成为比较棘手的问题，目前理想的治疗手段较少。由于具有生理弹性的颞下颌关节软骨在关节功能上发挥十分重要的作用，因此，从设计理念上看，具有一定弹性的人工关节更符合生理需要和发展趋势[2]。本项目计划在前期研究基础上，以解剖结构与生物力学为导向，探究仿生骨小梁与关节突表层微结构构建机制，并通过体内、

外实验评价，探索适合国人颞下颌关节突修复体的设计实施方案。

1、人工颞下颌关节临床应用现状

过去几十年里，科学家们提出了一些重建 TMJ 的方法，例如肋软骨移植、髂骨瓣移植、牵引成骨、游离腓骨瓣和人工 TMJ 植入等[3, 4]。与自体组织重建相比，人工 TMJ 修复体能够避免供区损伤，早期发挥功能。尽管人工 TMJ 有良好的应用前景，但其在上世纪初出现以来，早期研发的人工关节治疗效果并不十分理想，并没有像人工髋关节和膝关节那样被普遍接受[5]。在 20 世纪 90 年代初，美国 Vitek-Kent 人工关节修复体的失败导致约 2 万 6 千名患者付出惨痛代价，这一度使人们对所有人工颞下颌关节置换术产生质疑[6]。

有研究表明 TMJ 功能运动形式多，受到复杂的生物力，以及关节磨损产生碎屑导致的异物反应是人工 TMJ 失败的重要原因[7]。因此，人工关节的生物力学性能以及修复材料特性等因素越来越受到重视。自 2000 年以来，全关节修复体的不断发展，带来了人工 TMJ 置换数量的逐渐增长[8]。目前美国 FDA 批准的人工 TMJ 植入体只包括以下两种：TMJ Concepts 以及 Zimmer Biomet，均采用了 CAD/CAM 的制造方法，恢复了 TMJ 的形态及功能，也存在一些可改进之处[9]。首先，上述人工关节采用均质金属材料制成，内部结构与生理状态的下颌骨内部骨小梁结构相差甚远，其刚度远大于髁突内部多孔骨小梁结构及外层骨皮质，容易产生应力屏蔽效应，频繁受力不利于长期稳定[10]。其次，所采用钴铬钼金属关节突与超高分子量聚乙烯（ultra-high molecular weight polyethylene, UHMWPE）关节窝，两者均为弹性很小的材料，与关节盘和软骨的弹性特征相差很大[11]。第三，预成 TMJ 在髁突以下的下颌升支范围内与缺损区域形态相差甚远，且需在剩余下颌骨外表面进行 onlay 固位，不完全符合生物力学要求。目前临床上广泛应用的人工髋关节，均采用 inlay 固位，取得了良好的长期效果[12]。国内杨驰教授团队研发了 3D 打印人工颞下颌关节，并已进行了临床应用[13-15]。其采用的也是均质的金属关节突以及弹性很小的关节接触面材料。本项目计划从关节的生理弹性角度，采用临床验证性能可靠的材料，构建具有仿生弹性表层结构的人工 TMJ。

2、基于生物力学与解剖基础的人工颞下颌关节

颞下颌关节受到十分复杂的生物力学，因此，人工关节的研发方向与趋势是恢复关节结构的生物力学特征与功能解剖特点。基于文献报道以及本团队近五年 3D 打印金属支架结构、有限元分析与比格犬动物实验等研究，我们认为构建新型具有生理弹性人工 TMJ，

有必要实现以下三个条件：首先，构建关节突表层具有一定弹性的微结构，并与下方金属结构形成可靠的连接。其次，利用金属材料重建关节突下方骨连接结构时，可采用支架结构来降低整体关节突的结构模量，减少应力屏蔽效应。支架设计需要参考髁突内部骨小梁的解剖特征。第三，需要实现关节突个性化外形的加工。近来的研究证实，由于颌面骨不规则的外形特点，个性化人工 TMJ 所受生物力要优于传统预制规格人工 TMJ[16]。考虑到 3D 打印技术可以同时实现后两个条件，本文按两个方面分别阐述以上条件的研究现状。

（1）利用 UHMWPE 材料构建关节突弹性结构

颞下颌关节的软骨结构在 TMJ 的功能运动中发挥十分重要的作用[2]。目前对于人工 TMJ 的临床应用大多采用全关节，组件包括钴铬钼关节突与 UHMWPE 关节窝，两者均为弹性模量很大的材料。本团队已对保留关节盘的关节突修复体、摘除关节盘的全关节修复体以及健康关节三组颌颌面结构进行了有限元分析，结果发现弹性模量大的全关节修复体会造成对侧健康关节应力随之发生较大改变，这会导致健侧关节结构出现适应性变化，不利于长期临床效果。Gerbino 等已报道对侧健康关节因人工关节植入出现疼痛的情况[17]。

UHMWPE 是一种具有优异综合性能的热塑性医用高分子材料。由 UHMWPE 制成的髁臼和金属股骨头组成的人工髋关节，耐磨性和安全性十分优异。但其分子量大、分子链之间缠绕多，在熔融时呈凝胶弹性体、粘度大、流动性能差，又由于临界剪切速率很低，所以早期的产品加工具有较高难度[18]。近年来，UHMWPE 的加工技术得到了迅速发展，通过对普通加工设备的改造，现在 UHMWPE 可以采用挤出成型、注塑成型和凝胶纺丝以及其它特殊方法的成型[11]。结合其耐磨性能以及长期良好的临床应用表现，该材料可以成为弹性关节突表层结构的首选材料。本研究选 UHMWPE 作为研究材料，采用个性化加工与模压等工艺，构建具有一定生理弹性的人工关节突表层微结构。

（2）3D 打印个性化加工关节突金属支架结构

大量文献表明，颌面部个性化的人工关节修复体比预制修复体有更完美的贴合性，能够更好地适应个体解剖差异，发挥生理功能，符合人工颞下颌关节功能需要[16, 19]。目前 3D 打印技术可以有效实现个性化的设计与加工制造。

对于承重区缺损修复来说，植入物良好的初期稳定性与支撑强度是必不可少的因素。金属材料，如钛合金可满足这个需要。但金属材料弹性模量远高于人体骨，容易产生应力屏蔽效应导致骨吸收，不利于长期稳定[10]。为了使金属修复体与下颌骨的机械性能更加匹配，可以通过构建支架结构来实现[20, 21]。3D 打印技术可以精确地控制支架孔隙大

小、孔隙率以及网格连接方式。若基于髁突骨小梁整体解剖形态分布特征来进行设计加工,可以使金属支架结构具备更好的生物力学性能,从而能够获得长期稳定性和功能重建效果。本团队已对比格犬髁突进行了 3D 打印钛合金金属支架植入实验[22]。目前已完成了生物力学研究工作,并进行了两只比格犬的动物实验,结果表明金属支架结构骨结合良好,其内有新骨生成现象。

综上所述,目前国内外尚无具有生理弹性功能的人工颞下颌关节,究其原因是存在构建机制与技术上的难点。随着现代先进制造技术,如 3D 打印技术等不断完善,再加上理论研究方法,如有限元分析等应用越来越成熟,已具备对人工关节构建新理念进行研究与实践的条件。本团队前期进行了 3D 打印金属支架加工、生物力学分析研究以及比格犬动物实验,以此为基础,从生理弹性角度进一步深入研究,有望突破技术瓶颈,建立具有自主知识产权的新型人工颞下颌关节突设计理念与方案。由于颞下颌关节的复杂特性,本项目无法涵盖整个关节部件的构建与设计,主要是聚焦在关节突的构建方面,可以为今后配合具有符合生物力学特性关节窝的全关节应用奠定必要的基础。本项目所提出的仿生弹性表层结构可对其他部位人工关节的改进设计带来积极的影响。

参考文献

- [1]. Koolstra, J.H., Biomechanical analysis of the influence of friction in jaw joint disorders. Osteoarthritis Cartilage, 2012. 20(1): p. 43-8.
- [2]. Donahue, R.P., J.C. Hu and K.A. Athanasiou, Remaining Hurdles for Tissue-Engineering the Temporomandibular Joint Disc. Trends in Molecular Medicine, 2019. 25(3): p. 241-256.
- [3]. Vega, L.G., R. Gonzalez-Garcia and P.J. Louis, Reconstruction of acquired temporomandibular joint defects. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2013. 25(2): p. 251-69.
- [4]. Siegmund, B.J., et al., Reconstruction of the temporomandibular joint: a comparison between prefabricated and customized alloplastic prosthetic total joint systems. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 2019. 48(8): p. 1066-1071.
- [5]. Gakhal, M.K., B. Gupta and A.J. Sidebottom, Analysis of outcomes after revision replacement of failed total temporomandibular joint prostheses. British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 2020. 58(2): p. 220-224.
- [6]. Driemel, O., et al., Historical development of alloplastic temporomandibular joint replacement after 1945 and state of the art. Int J Oral Maxillofac Surg, 2009. 38(9): p. 909-20.
- [7]. Sinno, H., et al., Engineering alloplastic temporomandibular joint replacements. McGill J Med, 2011. 13(1): p. 63.
- [8]. van Loon, J.P., et al., Groningen temporomandibular joint prosthesis. Development and first clinical application. Int J Oral Maxillofac Surg, 2002. 31(1): p. 44-52.
- [9]. Boyo, A., et al., Temporomandibular joint total replacement using the Zimmer Biomet Microfixation patient-matched prosthesis results in reduced pain and improved function. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, 2019. 128(6): p. 572-580.
- [10]. Piao, C., et al., Stress shielding effects of two prosthetic groups after total hip joint simulation replacement. J

- Orthop Surg Res, 2014. 9: p. 71.
- [11]. Hussain, M., et al., Ultra-High-Molecular-Weight-Polyethylene (UHMWPE) as a Promising Polymer Material for Biomedical Applications: A Concise Review. *Polymers*, 2020. 12(2): p. 323.
- [12]. Zhang, K., et al., Metal artifact reduction of orthopedics metal artifact reduction algorithm in total hip and knee arthroplasty. *Medicine*, 2020. 99(11): p. e19268.
- [13]. Zheng, J., et al., An innovative total temporomandibular joint prosthesis with customized design and 3D printing additive fabrication: a prospective clinical study. *Journal of translational medicine*, 2019. 17(1): p. 4-10.
- [14]. 饶坚等, 两种标准型人工颞下颌关节假体的临床应用效果比较研究. *中国实用口腔科杂志*, 2019. 12(6): 第347-350页.
- [15]. 何冬梅与杨驰, 人工颞下颌关节及其在临床中的应用. *中国实用口腔科杂志*, 2017. 10(3): 第129-134页.
- [16]. Mercuri, L.G., Alloplastic temporomandibular joint replacement: rationale for the use of custom devices. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2012. 41(9): p. 1033-40.
- [17]. Gerbino, G., et al., Temporomandibular joint reconstruction with stock and custom-made devices: Indications and results of a 14-year experience. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 2017. 45(10): p. 1710-1715.
- [18]. Khalil, Y., A. Kowalski and N. Hopkinson, Influence of laser power on tensile properties and material characteristics of laser-sintered UHMWPE. *Manufacturing Review*, 2016. 3: p. 15.
- [19]. Ramos, A.M. and M. Mesnard, The stock alloplastic temporomandibular joint implant can influence the behavior of the opposite native joint: A numerical study. *J Craniomaxillofac Surg*, 2015. 43(8): p. 1384-91.
- [20]. Wieding, J., A. Wolf and R. Bader, Numerical optimization of open-porous bone scaffold structures to match the elastic properties of human cortical bone. *J Mech Behav Biomed Mater*, 2014. 37: p. 56-68.
- [21]. Wieding, J., et al., Biomechanical stability of novel mechanically adapted open-porous titanium scaffolds in metatarsal bone defects of sheep. *Biomaterials*, 2015. 46: p. 35-47.
- [22]. Xu, X., et al., A custom-made temporomandibular joint prosthesis for fabrication by selective laser melting: Finite element analysis. *Med Eng Phys*, 2017. 46: p. 1-11.

本单位在相关领域的工作基础:

申请人所在北京大学口腔医院颌面外科与北京大学工学院长期合作,攻读硕士学位期间研究了有限元分析颞下颌关节受力相关内容,在颞下颌关节缺损修复方面,建立了包含颞下颌关节盘在内的下颌骨——颅底三维有限元模型,发表论文《有限元分析下颌骨受力时颅底的保护因素》,模拟下颌骨复杂生物力学环境,构建包含完整颞下颌关节的下颌骨有限元模型,为进一步深入研究利用3D打印技术进行人工颞下颌关节的重建,建立良好的工作基础(图1)。

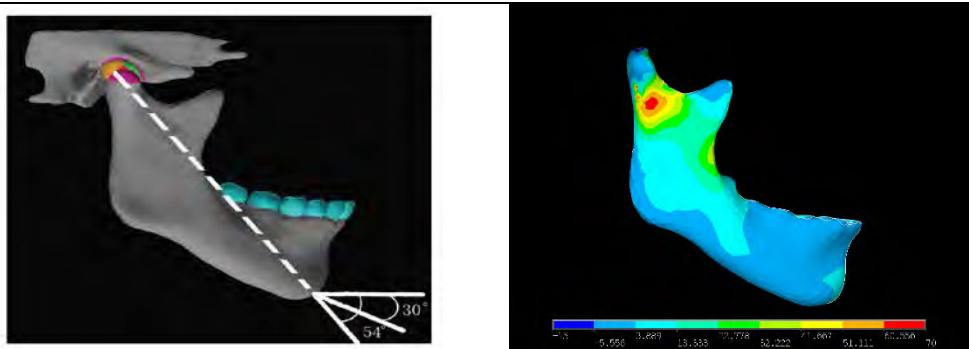


图 1. 右下颌骨颞部受力有限元模型（左）与应力分布情况（右）。

申请人攻读博士期间已利用比格犬对人工颞下颌关节进行了研究，建立了犬的 3D 打印人工颞下颌关节有限元模型（图 2），分析了人工关节窝及关节突的应力（图 3）。该研究证实基于选择性激光熔融 3D 打印技术设计的人工颞下颌全关节应力分布符合生物力学要求。本团队已将人工关节手术植入犬右侧关节中，该研究数据尚未发表（图 4）。

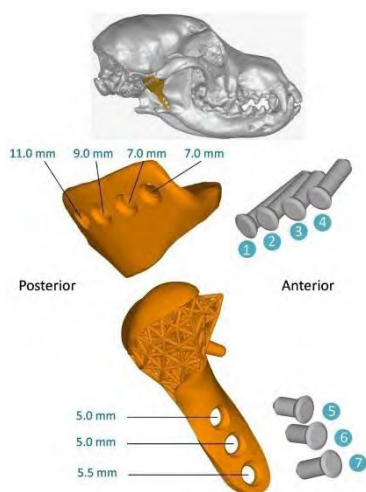


图 2. 人工颞下颌关节数字化模型。上图为位于犬颅骨的人工颞下颌关节；中图为人
工关节窝及固定用螺钉；下图为人工关节突及固定用螺钉。

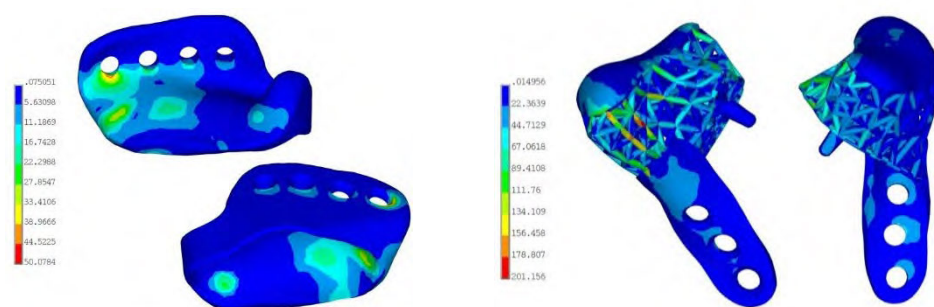


图 3. 人工关节窝（左）及关节突（右）的应力分布情况。

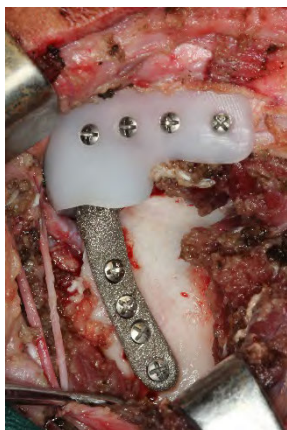


图 4. 在比格犬关节手术中，人工关节突与关节窝利用钛钉完成固定。

本团队成员已完成了 3D 打印 UHMWPE 材料的预实验。利用 BioPlatform 生物打印实验平台直接加工，对打印的参数与 UHMWPE 材料特性，积累了一定的经验（图 5）。



图 5. 3D 打印 UHMWPE 材料。

申请人于 2015-2016 年在美国南加州大学 Herman Ostrow 牙学院 Center for Craniofacial Molecular Biology 中心做访问学者，对 3D 打印聚己内酯材料以及颅面发育分子机制进行了一定的研究学习。

申请人自 2004 年工作以来，一直进行口腔颌面部解剖教学研究，对于口腔颌面部解剖结构有较为深入的理解，熟悉颞下颌关节解剖方面的研究进展，为本项目的顺利开展提供了有利条件。

申请人在学习工作过程中，进行了多项科研课题研究，积累了一定的科研经验，以第一作者身份发表论文 9 篇：

1. Xiangliang Xu, Danmei Luo, Chuanbin Guo*, Qiguo Rong*. A custom-made

- temporomandibular joint prosthesis for fabrication by selective laser melting: Finite element analysis. Medical Engineering and Physics, 2017, 46: 1 - 11.
2. **Xiangliang Xu**, Shijie Zhao, Hui Liu, Zhipeng Sun, Jianwei Wang and Weiguang Zhang*. An Anatomical Study of Maxillary-Zygomatic Complex Using Three-Dimensional Computerized Tomography-Based Zygomatic Implantation. BioMed Research International, Volume 2017, Article ID 8027307, 8 pages.
3. **Xiangliang Xu**, Nianhui Cui and Enbo Wang*. Application of an acellular dermal matrix to a rabbit model of oral mucosal defects. Experimental and Therapeutic Medicine, 2018, 15: 2450-2456.
4. **许向亮**, 荣起国, 郭传斌*. 下颌骨受力时颅底的保护因素分析. 中国口腔颌面外科杂志, 2011, 09(2): 112-118.
5. **许向亮**, 孙志鹏, 王佃灿, 王建伟, 张卫光*. 肿瘤发生相关的腮腺体表分区的临床解剖. 解剖学报, 2018, 01: 75-80.
6. **许向亮**, 王恩博, 崔念晖*. 脱细胞真皮基质对年轻恒牙牙乳头干细胞分化的作用. 北京大学学报(医学版), 2014 ;46(1):12-18.
7. **许向亮**, 王建伟, 郭传斌, 王珂, 田珑, 张卫光*. 修复膜在大鼠腮腺切除术中对神经再生的屏蔽作用. 中国口腔颌面外科杂志, 2012, 10(6):466-472.
8. **许向亮**, 张益*, 高岩. 下颌骨弥漫性硬化性骨髓炎:病例报告与文献复习. 实用口腔医学杂志, 2008, 24(2):219-222.
9. **许向亮**, 赵士杰*, 高岩. 牙骨质相关细胞的研究进展. 国际口腔医学杂志, 2007, 34(1): 16-18.

2013 年度口腔医学院教学改革资助项目批准通知

许向亮老师:

经院教学质量管理委员会评审, 决定批准资助您的项目。

项目批准号: 2013-ZD-03, 项目名称: 口腔颌面部局解教学实习指导系列照片的制作及改进, 资助金额: 1 万元 (研究经费分两次下拨)。项目起止日期: 2013 年 4 月至 2015 年 4 月。

请严格执行院教学改革管理及经费管理等各项规定, 按计划、高质量完成课题。



北京大学口腔医学院教育教学改革课题

项 目 申 请 书

项目名称：口腔颌面部局解教学实习指导系列照片的制作及改进

项目主持人：许向亮

主持人工作单位：口腔颌面解剖教研室

联系电话：82195398

电子信箱：kqxxl@126.com

申请日期：2013 年 3 月 22 日

北京大学口腔医学院教学办公室

2002 年 2 月制

说 明

1. 用蓝色或黑色钢笔填写，字迹要端正、整齐。
2. 填写内容应言简意明，思路清晰，论证充分。表内空格不够时，可另附纸填写，但页码要标清楚。
3. 表中不明事宜，请与教育处教学科联系。联系电话：5571

项目	名 称	口腔颌面部局解教学实习指导系列照片的制作及改进						
	起止年月	2013 年 3 月至 2015 年 3 月						
项目主持人	姓 名	许向亮	性 别	男	出生年月	1981 年 5 月		
	技术职称	助理研究员		现任职务				
	主要教学 简历	时间	课程名称	授课对象	学时	所在单位		
		2005 ~ 2013	口腔颌面部解剖学(实习)	口腔 02 级、03 级、04 级、05 级、06 级、07 级、08 级、09 级、10 级、11 级八年制， 口腔 03 级、04 级、05 级、06 级、07 级、08 级、09 级、10 级、11 级海外班	360 学时	北京大学口腔医学院		
		2011 ~ 2013	口腔颌面部解剖学(大课)	口腔 08 级、09 级、10 级、11 级八年制， 口腔 08 级、09 级、10 级、11 级海外班	50 学时	北京大学口腔医学院		
	主要教学研究 和教学研究工 作简历	时间	项目名称	项目来源	主要鉴定意见		获奖情况	

项目 组 主 要 成 员	姓名	年 龄	专业技 术职称	职务	工作 单位	主要教 学领域	项目中的 分工	签章
	许向亮	32	助理研究员		口腔颌面外科	口腔颌面外科	项目负责及实施	
	彭歆	41	主任医师，教授		口腔颌面外科	口腔颌面外科	项目指导	
	刘筱菁	33	主治医师		口腔颌面外科	口腔颌面外科	方案实施	

研究目的和意义（200字以内）	口腔颌面部解剖实习具有较强的操作性，以往的实习操作指导手册描述较为笼统，常无法直观形象地表现出实习操作的步骤及要求完成的内容。本课题在以往教学经验的基础上，进一步规范解剖实习操作步骤，并采集制作实习系列照片，对“解剖实习指导”加以改进，更好指导学生完成实习操作，辨清解剖结构，不断提高口腔颌面部解剖教学水平。
-----------------	--

项目立项依据和目标

1. 本项目及国内外同类工作的现状、预计有那些突破

口腔颌面部解剖学作为一门重要的医学基础课程，是口腔医学生学习的重要内容。国内外所有的口腔医学院校都开设有一门课程，然而随着实习标本的来源逐步匮乏，国内很多院校无法开展尸体解剖实习课程，有实习条件的院校很多也是教师操作学生观摩。在各级领导的大力支持下，我院口腔颌面部解剖实习课程长期以来一直保证学生能够亲自解剖操作，但教学形式仍主要采用学生参考实习手册，带教老师监督指导的方式，对于实习手册中的某些操作步骤，学生没有感性认识，导致操作中可能出现无法顺利观察到有关解剖结构或不慎损伤重要解剖结构的情况。本项目可进一步改进“解剖实习指导”的作用，充分利用宝贵的标本资源，发挥学生的主观能动性，达到让学生充分理解认识解剖结构的目的。

预计突破：本项目拟在以往教学经验的基础上，结合教学实践情况，确立更加合理规范的解剖实习操作步骤，并采集制作相应的照片，建立实用性强的“解剖实习操作指导”，让学生能够做到课前预习——心中有数，课后复习——一目了然，从而提高解剖教学水平。

参考文献：

1. 李文春, 王军, 唐杰. 局部解剖学教学体会及改革探讨. 解剖学研究. 2003; 25(3): 237—238.
2. 苏略, 程丕显, 董国军. 优化解剖学教学的与时俱进. 解剖学杂志. 2007; 30(1): 122-123.
3. 李艳伟, 刘冬强, 易志勇. 解剖学教学中学生创新思维和创新能力的培养. 医学教育. 2012 ; 16(34): 4609-4610.

2. 本项目的改革研究目标、内容、主要特色和要解决的关键问题

研究目标：通过确立合理规范的解剖实习操作步骤，并采集制作实习相关的照片，对“口腔颌面部解剖实习指导”加以改进，为今后解剖实习操作提供有益的指导。

研究内容：

1. 规范解剖实习操作步骤，并采集制作实习相关系列照片，包括：

- (1) 解剖操作步骤及示范性操作手法，
- (2) 示范解剖颌面部浅层肌、血管层次结构，
- (3) 示范解剖腮腺及面神经，
- (4) 示范解剖面侧深区内相关结构，包括上颌动、静脉、翼静脉丛、下颌神经各分支等，
- (5) 示范解剖下颌下三角区及颞下颌关节区，
- (6) 示范解剖颈部诸结构，包括颈前区、气管颈段、胸锁乳突肌、颈鞘及内容物、颈动脉三角及其内容物等。

2. 教学效果的评价

评价指标包括：

①实习标本测验：对学生进行实习标本考试，其成绩与未利用标本照片进行解剖实习指导的往届学生成绩进行统计学分析，评价教学效果。

②问卷调查：教学完成后，分析教学方法实施的反馈意见。

主要特色：本项目是在多年教学实践的基础上进行的探索改革，较为准确地找到了提高教学水平的切入点。该研究符合教学规律，充分合理地利用了宝贵的教学资源，很好解决了学生在实习过程中的困难，能在很大程度上提高教学水平。

要解决的关键问题：通过确立规范的解剖实习操作步骤，并采集制作适宜的照片，完善改进“实习手册”，将操作步骤清晰呈现，让学生一目了然，达到良好的教学效果。

3. 研 究 计 划	课题组分工情况	
	许向亮助理研究员负责项目工作及实施 彭歆教授负责指导项目实施 刘筱菁主治医师负责项目实施	
	主要研究阶段	阶段成果形式
	2013.3 ~ 2014.2	探索确立规范的解剖实习操作步骤，并完成 2011 级学生局解实习标本操作步骤照片的收集制作工作
	2014.2 ~ 2015.1	利用上一年改进完成的“解剖实习指导”在 2012 级学生局解实习中进行应用，通过多种途径获得反馈”
	2015.1~2015.3	收集资料，撰写论文
	最终成果形式	
	通过建立合理规范的解剖实习操作步骤，结合适宜的照片，总结建立更加贴近实践的，实用性强的“解剖实习指导”。 研究结果以教学论文形式发表	

4. 已有的工作基础及条件，包括人员结构、资料准备和科研手段

本项目组成员均具有多年的教学工作经验，前期已进行了一定的探索。各位成员均有良好的科研素质，将保证本项目的设计和执行的科学性和严谨性；本项目的评价指标客观实际，可操作性强。

项目负责人许向亮参加了 9 年的口腔颌面部解剖教学工作，独立承担完成 2 年教学工作，积累了较为丰富的教学实践经验，对解剖教学有一定的认识与体会。

5、经费：

(1) 主要项目及经费概算（如调查费、资料费、计算机费、小型会议费等）

经费总预算	1.5 万元
标本费	0.3 万元
照相器材	0.8 万元
整理文字及图片，后加工	0.2 万元
论文发表	0.2 万元

(2) 年度预算

2013.3～2014. 12

采集图片，整理文字及图片	1.3 万元
--------------	--------

2015.1～2015.3

资料收集，数据分析，撰写论文	0.2 万元
----------------	--------

科室意见

签 章
年 月 日

主管部门意见

签 章
年 月 日

教学质量委员会评审意见

签 章
年 月 日