

# 关于加强医工交叉促进临床医学发展的研究

张怀曼

DOI:10.12238/irmet.v1i1.5672

**[摘要]** 学科交叉是21世纪科学技术进步的新动力,医工交叉是学科交叉的重要方面。据报道,2006至2010年全球医学和工程学领域发表的文献中约10%为医工交叉相关研究。医工交叉对医用材料学、医学影像学、医疗器械开发、移动医疗和数字医疗等领域的发展具有重要意义。进入21世纪以来,医工交叉已成为推动临床医学进步的新引擎。基于此,本文就加强医工交叉促进临床医学发展进行探究。

**[关键词]** 医工交叉; 临床医学; 发展

**中图分类号:** R4 **文献标识码:** A

## Research on Strengthening the Intersection of Medicine and Engineering to Promote the Development of Clinical Medicine

Huaiman Zhang

**[Abstract]** Interdisciplinary is the new driving force of scientific and technological progress in the 21st century, and intersection of medical and engineering is an important aspect of interdisciplinary. It is reported that about 10% of the literatures published in the field of global medicine and engineering from 2006 to 2010 were related intersection of medical and industrial studies. The intersection of medicine and engineering is of great significance to the development of medical materials, medical imaging, medical device development, mobile medicine and digital medicine. Since entering the 21st century, the intersection of medicine and engineering has become a new engine to promote the progress of clinical medicine. Based on this, this article will explore how to strengthen the intersection between medicine and engineering to promote the development of clinical medicine.

**[Key words]** intersection of medicine and engineering; clinical medicine; development

随着临床医学技术的迅猛发展和新兴学科的涌现,单一的纯粹的临床技术研究已不能适应快速增长的经济形势。在发达的工业国家科技进步贡献率大于60%,而在我国这一比例仅占10%~20%。而医疗行业是高科技智力密集型服务行业,因此打破各个学科之间的壁垒,最大化各学科优势领域,以科技促进医学学科高效、有序的发展势在必行。在综合性大学的医工理结合,医学是主体,是发现问题从而进行研发项目的需求方,而综合性高校具有学科门类齐全、科技人才集聚的优势,是开展多学科交叉研究,承担多学科交叉项目的一支重要力量。

### 1 医工交叉的概念

医工交叉,即医学与工程学交叉融合发展。医工交叉中的“医”可涵盖医疗及生命科学领域的各个分支学科,“工”泛指物理学、化学和工程学等理工学科。医工交叉倡导学科间打破壁垒,以医学实际需求为导向,以理工学科新技术为手段,进行协同创新,促进医学发展。

### 2 医工交叉的必要性

#### 2.1 战略需求

医工交叉是促进健康产业升级,提高医疗服务质量,实现健康中国需要。《“健康中国2030”规划纲要》中指出,推动健康科技创新,重点部署创新药物开发、医疗器械国产化、中医药现代化等任务,显著增强重大疾病防治和健康产业发展的科技支撑能力。据统计,2015年我国医疗器械行业产业规模增长至3080亿元,成为全球第三大医疗器械生产和消费国。然而国内医疗器械市场总份额约40%由外资占领,高端器械市场份额约70%由外资占领。医疗产品依赖进口是医疗费用不断攀升的重要原因之一。推进医工交叉是促进我国医疗器械自主研发,打破国外技术垄断的重要战略举措,有利于实现健康产业升级,提升我国医疗服务质量、控制诊疗费用,更好地保障全民健康,助力“健康中国2030”。

#### 2.2 临床需求

医工交叉为解决医学问题提供技术支撑,推动临床医学革命性跨越。医学发展至今,诸多革命性跨越得益于融合理工科学先进技术。1895年,德国物理学家伦琴发现X射线并拍摄了第一张人体X线片。后续数年内,经物理学家、临床医师合作研究,X

线摄片技术应用于临床,为疾病诊断带来了革命性进步,开创了影像医学新时代。20世纪,医工交叉在影像诊断技术、医用植入物、精准治疗设备等领域迸发出强大发展活力,产生了例如CT、MRI、人工耳蜗、血管支架、射波刀等一系列代表性成果。在消化内镜领域,经过医工专家共同努力,半可曲式内镜、纤维内镜、电子内镜以及无线胶囊内镜等一系列技术革新使内镜诊断能力不断提高,治疗范围极大拓展,并日益实现舒适化诊疗。

21世纪以来,大数据科学、互联网技术及人工智能技术的发展深刻改变着临床诊疗方式,数字医疗、移动医疗及智慧医疗已成为发展趋势。基于卷积神经网络的计算机辅助诊断系统对皮肤诊断的准确度已达领域专家水平;基于计算机仿真的虚拟药物筛选及评价技术大大降低了新药研发成本,缩短研发周期。现代医学逐步吸收工程学科的定量思维和系统思维,大大提升了精确诊断、个性化治疗、整合处理临床信息的能力,推动了精准医疗时代的到来。早期诊治、精准诊治的临床需求使医工交叉的意义在新时代更为凸显。

### 3 医工交叉合作的问题探究

#### 3.1 理念更新不足

多学科交叉实质性融合不足。首先临床医学是一门独立且专业性强的学科,在临床实际工作中,是以疾病为导向的诊疗工作为主,通过对疾病的表现认知进行归纳总结,从而产生各种临床指南以及临床路径指导。而理工科则是以数学公式等为工具,用演绎的方法将概念从抽象达到效果,是一种客观的理念,同时,长期以来,医学的科学研究是以一种独立学科而存在,因此学科间实际存在差异以及各自的独立学科研究及壁垒使各自的科研人员往往只将焦点聚集自己的优势学科,这些都导致学科合作意识薄弱,仅仅会在政府出台一些需要跨学科联合的课题申报指南时才会进行临时组合,而非真正的学科凝聚及合作。长此以往,概念上的多学科交叉最终将成为一种形而上学,仅仅只是作为一种高校获取一些资助及项目的手段。

#### 3.2 合作目标不明确,成果临床应用性不足

在目前政府大力推行多学科合作项目的申报背景下,医工合作项目的开展在数量上还是有很大突破的,但是在真正对医学临床应用以及科技发展的推动作用与资金及项目投入没有显著成效。科研处对其中原因进行思考,总结认为在临床问题提出后,作为专业医生,能难直接找到合适学科进行合作,即使有了合适的学科一起研发乃至最后成果得以转化后在临床真正实际使用,时间跨度极大,审批程序也十分繁琐,往往项目合作几方的科研人员在项目申请后完成相关课题及专利申请后,不知该如何进行下一步成果转化从而就此项目结束。

#### 3.3 共享机制不健全,工科研究人员积极性不足

首先由于目前大部分的信息沟通与交流平台都是由各个学院独立建成,人员与组织机构也都是被限制在单一的学科与专业中,缺乏一个跨学科的信息沟通和技术交流平台,往往需要合作的双方无法获取到各自所需信息及资料。其次科研成果的最终评价直接与科研人员的工作积极性有关。目前对于一些医工

理交叉学科的成果认定中,由于医学学科是作为主体申报,因此最终成果更多的是在医学领域得到体现,往往不能覆盖整个参与科研项目研发平台的团队及成员,在这部分人群中又是以理工科人员为主,致使部分参与人员的不能在经济利益及学术荣誉中得到必要的体现,也因此会影响部分理工科人员对与医学的交叉合作积极性减退甚至不愿意合作。

### 4 加强医工交叉促进临床医学发展的措施

#### 4.1 强化医工交叉发展理念,学科发展,理念先行

建议政府部门、院校、广大医务及科研工作者、医学及理工专业学生、医疗器械公司提高对医工交叉战略意义的认识,优化医工交叉从顶层设计到最终落实的各个环节,各个部门主动作为,积极寻求跨学科合作,使医学工作者在实践中产生的灵感不驰于空想,使理工科学新技术在医学上有更广阔的用武之地。

#### 4.2 明确目标,健全机制

从本世纪开始美国麻省理工医学院建立了科赫综合癌症研究所就宣告了医工理跨学科交叉合作的黄金时代的来临,因此作为科研管理人员必须对此有清醒认识,能准确抓住这一契机,全力支持医工结合与学科合作,主动为临床科室提供平台,成为临床科室与理工学科的“纽带”予以平台化支撑作用,当临床学科提出问题后,能及时给与指导并依托大学选择合适的理工科学院进行有效的合作,同时对项目的合作必须有深层次分析及战略性的思考,必须使合作的项目具有一个完善的中长期规划及目标,并对合作后项目的产学研开发设立相应的保障及成果共享机制。科研管理部门借鉴消化科成功合作的模式,以此为契机,整合同济大学校内医工相关性强、学科互补度高的学术资源,如同济大学物理、数学及计算机系建立合作平台,完善合作机制,建立合理的资助、评价及奖励体系,推荐高质量合作成果申报国家及国际专利,并积极做到成果转化及成果奖励申报,早日实现资源成果的资源库建设及共享机制。

同时,科研部门必须明确目标任务,实施合理绩效管理,开展并加强适时、动态过程管理,能及时发现并解决问题,以对科研项目研究过程与效果的统一。制定出医工理科合作双方均能接受的工作奖励操作细则,具有完善的竞争机制,对在过程中有重要贡献但可能无法再最终成果得到体现的个人与学科予以应有的表彰奖励,充分发挥制度的激励作用。

#### 4.3 队伍建设,做好综合人才梯队培养

任何新兴事物的发展需要得到质的提高最终都需要复合型拔尖人才以及优秀的学科团队合作才能得以实现。而所谓复合型人必须具备多学科知识,并能将之融合,而我国的医学教育体制模式与欧美差异在与从大学本科教育即由医学专科教学组成,而不同于欧美医学教育中学生必须经过4年的理工科本科学习再选择进入医学学习。因此,在我国的现有的教育体制下,可考虑从学科内部的相关性及科学研究的整体性出发,建立一个跨学科的方式组织教学,鼓励学生从本科教学阶段就能参与医工理科交叉项目的研究。

作为医院科研管理部门则需在医院范围内组织多层次、多领域的学术交流互动,通过不同学科的互相展示成果及提出问题来激发创造性思维能力,以合作为纽带培育新的学科生长点,在此基础上,完善相关科研管理办法,建立专项资金对新理念及新思路予以积极支持,从实质上予以支持,从做好一个课题开始,建立一个优秀的复合型团队。

#### 4.4 成果转化,以成果反哺团队建设

从对近年来医院申报项目及专利申请的总结,其中数量呈现逐年几何级数增长态势,其中也不乏跨学科合作项目,但是完成项目及专利后的成果转化明显滞后,成果的临床应用及社会化推广严重不足,在医院大部分从事科研的人员认为科研项目就是申报一个课题,然后发表论文,再申请再发表这样一个循环,对成果取得后的再开发运作认知不足,而对医工理科结合所研究的课题与项目更重要的是建立新技术、新产品乃至对临床的诊疗工作作出新指南,因此对此类跨学科项目更重要的是对该成果所能产生的社会效益和经济效益进行推广和考量。

### 5 结语

加强医工交叉对于我国临床医学乃至整个健康产业的发展具有重要带动作用。在目前的新形势下,科研管理部门必须有清

晰目标及理念,配合临床需求,组织对应专家开展顶层设计,对接国家战略,鼓励医院科研人员在已有的取得的成果条件下,与高校及企业积极合作,早日将成果进行开发与转化,将转化中所获得的利益再反哺团队建设,从而进入一个优秀团队的良性循环,促进医学科技成果从实验室真正走向临床,使医工交叉为我国临床医学创新发展贡献更多力量。

#### [参考文献]

- [1]李严兵,孙秋敏,王爱平等.医工交叉培养体系的构建与创新型研究生教育[J].教育现代化,2015,(15):35-38.
- [2]张炼,王智彪,白晋,等.科研引领,产学研用融合,培养医工交叉的微无创医学人才[J].中华医学科研管理杂志,2016,29(04):284-287.
- [3]戴智华.提升高校科技创新能力的学科交叉实证研究——以医工学科交叉为例[J].科技进步与对策,2011,28(21):147-150.
- [4]宋应诺,刘佳.基于供给侧改革下医工交叉学科平台建设[J].医学教育研究与实践,2018,26(02):211-213.
- [5]王菲,周永新,龚朱,等.促进医工理学科交叉在临床医学科研研究中的实践与思考[J].科技创新导报,2018,15(16):212-214.