



我国一流医科与世界一流医科的差距有多大——基于国际通用指标的定量分析^{*}

杨珪[△], 崔亚娟, 戴睿, 张秋秋, 罗雯琪

四川大学发展规划处(成都 610065)

【摘要】目的 分析目前我国一流医学学科与世界一流的差距,为我国一流医学建设提供参考。**方法** 通过全球知名医学相关排名遴选国际国内一流医学机构各24所和11所,并收集国际公开、通用、可比的指标数据分析国际国内一流医学机构在师资队伍、人才培养、科学研究、社会服务及学科建设上的表现及差距。**结果** 国内一流医学机构在医学领域最大的差距体现在高层次人才方面,国内一流医学机构的科睿唯安高被引科学家、诺贝尔奖生理学或医学奖获得者、Cell杂志及“四大顶级医学期刊”顾问委员会或编委会任职人数、医学领域Top 2000科学家人数均值分别为1.00、0.09、0.45、4.00,国际一流医学机构分别为其131.46、118.25、9.72、6.76倍。其次为社会服务和医学创新方面,国内一流医学机构的产业合作论文占比、临床试验数均值为1.51%、1 851,国际一流医学机构分别为其3.62、1.87倍,而国际一流医学机构(未转化)专利持有数仅为国内一流医学机构的15%。再次为科学研究方面,国内一流医学机构的“四大顶级医学期刊”论文数、Web of Science论文热点论文占比、高被引论文占比、国际合作论文占比、篇均被引、CNCI、发表论文数均值分别为78、0.03%、1.39%、22.55%、19.61、1.26、30 706,国际一流医学机构分别约为其6.96、2.66、2.57、2.15、1.83、1.58、1.54倍,而国际一流医学机构零被引论文占比为国内一流医学机构的71%。再次在学科建设方面,国内一流医学机构THE和QS医学相关学科整体得分均值为72.84、69.30,国际一流医学机构分别约为其1.38、1.21倍。而在人才培养方面,国内一流医学机构的学生人数均值为10 724人,国际一流医学机构约为其1/2。**结论** 目前国内一流医学机构还处于重人才培养、医疗服务数量的基础阶段,在多个方面仍有较大的发展空间和追赶潜力,尤其是高层次人才、医学研究与创新方面。建议充分借鉴国外一流医学机构的建设经验,建设好我国的一流医科。

【关键词】 医学水平 国际比较 学科评价 定量分析

Benchmarking China's Top-Tier Medical Institutions Against Global Standards: A Quantitative Analysis of the Gap Using Internationally Recognized Metrics YANG Gui[△], CUI Yajuan, DAI Rui, ZHANG Qiuqiu, LUO Wenqi. Development and Planning Division, Sichuan University, Chengdu 610065, China

[△] Corresponding author, E-mail: guiyang@scu.edu.cn

[Abstract] Objective To evaluate the gap between China's top-tier medical institutions and top-tier international medical institutions, and to provide references for the construction of first-class medical science discipline in China. **Methods** Using globally recognized rankings of medical institutions, we selected 24 top-tier international medical institutions and 11 top-tier Chinese medical institutions. Publicly available, general, and comparable data on indicators were collected to analyze the performance and gaps between top-tier international and Chinese medical institutions in human resources development, talent cultivation, scientific research, social services, and discipline construction. **Results** In the field of medicine, the largest gap between top-tier international and Chinese medical institutions was in high-level talent. Specifically, the average numbers of individuals who are Clarivate Analytics' Highly Cited Researchers, who are Nobel Prize laureates in Physiology or Medicine, and who serve on advisory boards or editorial boards of top medical journals, and who rank among the Top 2 000 Medicine Scientists were 1.00, 0.09, 0.45 and 4.00, respectively, among top-tier Chinese medical institutions, while those of the top-tier international medical institutions were 131.46, 118.25, 9.72, and 6.76 times, respectively, those of the Chinese medical institutions. The second largest gap was in social services and medical innovation. The average proportion of industrial collaboration papers and the number of clinical trials of China's top-tier medical institutions were 1.51% and 1 851, respectively, while those of international top-tier medical institutions were 3.62 and 1.87, times, respectively, those of top-tier Chinese medical institutions. However, the average number of (untranslated) patents held by top-tier international medical institutions was only 15% of that of China's top-tier medical institutions. The third largest gap was in scientific research. The average number of papers published in New England Journal of Medicine, Journal of the American Medical Association, The Lancet, and British

^{*} 2024年四川大学党政服务管理项目(No. 2024DZYJ-46)资助

[△] 通信作者, E-mail: guiyang@scu.edu.cn

出版日期: 2025-01-20

Medical Journal, the percentage of hot papers in papers included in Web of Science, the percentage of highly cited papers, the percentage of international collaboration papers, the total number of citations per paper, category normalized citation impact (CNCI), and the number of publications of top-tier Chinese medical institutions were 78, 0.03%, 1.39%, 22.55%, 19.61, 1.26, 30 706, while those of the top-tier international medical institutions were 6.96, 2.66, 2.57, 2.15, 1.83, 1.58 and 1.54 times those of the Chinese medical institutions, respectively. However the average percentage of zero-citation papers of top-tier international medical institutions was only 71% of that of China's top-tier medical institutions. Furthermore, in discipline development, the average overall scores of the Times Higher Education (THE) and QS rankings for medicine-related disciplines of top-tier Chinese medical institutions were 72.84 and 69.30, respectively, while those of top-tier international medical institutions were 1.38 and 1.21 times those of the Chinese medical institutions. However, in terms of talent cultivation, the average number of students of China's top-tier medical institutions was 10 724, which is roughly double that of international institutions. **Conclusion** Currently, China's top-tier medical institutions are still in a basic stage that emphasizes the quality of talent cultivation and medical services. There is considerable room for development and potential for catching up in multiple aspects, especially in high-level talent, medical research, and innovation. It is recommended that the construction experience of top-tier international medical institutions should be fully utilized to build China's first-class medical science discipline.

[Key words] Medical level International comparison Subject evaluation Quantitative analysis

自2015年国务院发布《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》以来,经过两轮“双一流”建设,目前我国一流学科建设成果如何,与世界一流还有多大差距,亟须回答。

目前关于医学水平国际比较的相关研究有世卫组织机构医疗教育规模的横向对比^[1],中泰^[2]等医学教育体系的国际比较^[3],学习风格^[4]、教学方法^[5]、临床能力的标准^[6]的跨校比较,以及医学专业认证全球趋势^[7]的研究,但我国医科总体表现与世界一流的对比目前还未见相关研究。既往有研究表明工科已与世界一流工科相当、理科还存在明显差距情况^[8-9],而医科还未见相关研究。本研究拟借鉴姜凡等^[8-9]研究方法和指标,对国际一流医学机构与国内一流医学机构进行比较,研究我国与世界一流的差距,为我国一流医学建设提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究通过全球知名医学相关排名,并经过咨询医学领域相关专家,遴选国际一流医学机构和国内一流医学机构。特别的是,一流医学既与医学院的医学教育、科学研究相关,又因为医学专业职业教育的特殊性,尤其又与附属医院的医疗服务水平有紧密联系,在遴选一流医学机构过程中还参考了医院的相关排名,且一流医学意蕴更侧重于的医学学科建设,所以研究对象主要为医学院及其附属医院,只开展医学研究和只开展医疗服务的机构不在研究对象之列。

本研究参考各国际医学机构排行榜QS(Quacquarelli Symonds)排名2023:生命科学与医学、THE(Times Higher Education)排名2024:临床与健康、2023年全球最

表 1 本研究遴选的24所国际一流医学代表机构及上榜情况

序号 ^a	医学机构	上榜次数 ^b	医院排名中的上榜医院
1	哈佛大学	6	麻省总医院 布莱根妇女医院
2	加州大学 洛杉矶分校	5	罗纳德里根医学中心 西达-赛奈医疗中心 洛杉矶分校医学中心
3	旧金山分校	2	旧金山分校医学中心
4	圣迭戈分校	2	圣迭戈分校健康中心-拉霍亚 和希尔克雷斯特医院
5	伯克利分校	1	
6	约翰霍普金斯大学	4	约翰霍普金斯医院
7	斯坦福大学	4	斯坦福医疗保健-斯坦福医院
8	多伦多大学	3	多伦多综合医院
9	卡罗林斯卡学院	3	卡罗林斯卡学院医院
10	宾夕法尼亚大学	3	宾夕法尼亚大学医院
11	华盛顿大学	3	巴恩斯犹太医院
12	哥伦比亚大学	3	纽约长老会医院-哥伦比亚和 康奈尔医院 ^c
13	康奈尔大学	3	休斯顿卫理公会医院 纽约长老会医院-哥伦比亚和 康奈尔医院 ^c
14	帝国理工大学	2	
15	伦敦大学学院	2	
16	伦敦国王学院	2	
17	国立新加坡大学	2	新加坡中央医院
18	剑桥大学	2	
19	墨尔本大学	2	
20	牛津大学	2	
21	耶鲁大学	2	
22	克利夫兰医学中心	2	克利夫兰诊所
23	梅奥医学中心	2	梅奥诊所
24	纽约大学	2	北岸大学医院 纽约大学朗格医院

^a序号不代表水平排名;^b上榜次数根据QS排名2023(生命科学与医学)、THE排名2024(临床与健康)、2023年全球最佳医院排名、US News美国最佳医院荣誉榜2023-2024统计;^c纽约长老会医院-哥伦比亚和康奈尔医院与哥伦比亚大学和康奈尔大学都存在合作关系。

佳医院排名、US News(U.S. News & World Report)美国最佳医院荣誉榜2023–2024统计位列前20名(US News最佳医院荣誉榜最新榜单数为22且没有具体位次,故全选),遴选上榜次数2次及以上的24所机构作为国际一流医学机构代表,详见表1。同时参考国内医学机构排行榜2022中国医学院校科技量值排行榜、2022中国医院及专科声誉排行榜、2023中国医院-竞争力排行榜、2023研究型医院排行榜、2022医院创新转化排行榜,遴选位列前20名的上榜次数4次及以上的11所机构作为国内一流医学机构的代表,详见表2。将这35家机构作为研究对象。

表 2 本研究遴选的11所国内一流医学代表机构及上榜情况

序号 ^a	医学机构	上榜次数 ^b	医院排名中的上榜医院
1	浙江大学	10	浙江大学医学院附属第一医院 浙江大学医学院附属第二医院 浙江大学医学院附属邵逸夫医院
2	北京大学	9	北京大学第一医院 北京大学第三医院 北京大学人民医院
3	华中科技大学	8	华中科技大学同济医学院附属同济医院 华中科技大学同济医学院附属协和医院
4	上海交通大学	8	上海交通大学医学院附属第九人民医院 上海交通大学医学院附属仁济医院 上海交通大学医学院附属瑞金医院 上海市第六人民医院
5	复旦大学	7	复旦大学附属华山医院 复旦大学附属中山医院
6	中南大学	7	中南大学湘雅医院 中南大学湘雅二医院
7	中国医学科学院·北京协和医学院	6	中国医学科学院北京协和医院 中国医学科学院阜外医院
8	中山大学	5	中山大学附属第一医院
9	四川大学	5	四川大学华西医院
10	首都医科大学	4	首都医科大学宣武医院 首都医科大学附属北京天坛医院
11	山东大学	4	山东大学齐鲁医院

^a序号不代表水平排名;^b上榜次数根据2022中国医学院校科技量值、2022中国医院及专科声誉排行榜、2023中国医院-竞争力排行榜、2023研究型医院排行榜、2022医院创新转化排行榜统计。

1.2 研究指标

本研究在既往研究使用的指标基础上^[8-11],结合医学学科特点,选取以下17个研究指标进行定量比较。学生人数:根据各学校官网的介绍或统计数据统计,部分机构数据不完整,只计算数据完整的机构,国际一流医学机构未包含梅奥(梅奥2018年数据为70 477);诺贝尔生理学或医学奖获得者(统计年为1901–2019年);Cell杂志及“四大顶级医学期刊”顾问委员会或编委会任职人数、科睿唯安

高被引科学家(统计年为2014–2023年);顶尖科学家(2023年Research.com网站第二版医学领域Top 2000科学家);WOS(Web of Science)论文发表数、篇均被引、CNCI(category normalized citation impact)、零被引论文占比、高被引论文占比、热点论文占比、“四大顶级医学期刊”论文数、国际合作论文占比及产业合作论文占比等9个指标来源于InCites数据库,检索领域为:临床与健康Clinical, Pre-Clinical & Health,文献类别:article和review,检索日期:2024-03-06,检索的论文数据时段:2013–2022年。临床试验数来源于ClinicalTrials.gov数据库,Study start限定为2013.01.01–2022.12.31,检索Facility Name为各机构的数据,检索时间:2023.12.20。专利持有数来源于Derwent Innovations Index,分类:Derwent Class Code中A61 MEDICAL OR VETERINARY SCIENCE;HYGIEN,检索时间:2023-12-20。年门诊/急诊病人数:根据各机构2023年底官网公布的数据计算,国际机构数据不齐,仅统计国内上榜医院。学科表现:根据各机构2023年底官网公布的数据计算,学科表现根据QS World University Rankings by Subject 2023: Life Sciences & Medicine与THE World University Rankings 2024 by subject: clinical and health学科总体得分计算。定量指标采用均值(标准差)进行描述。

2 结果

表3列出了国际一流医学机构和国内一流医学机构相关指标的均值(标准差),各机构详细数据详见附件。国内一流医学机构与国际一流医学机构的差距与差别主要表现在以下方面:

2.1 机构组织方式有差异

国内一流医学机构普遍是清末西方医学东渐的产物,多数具有医学院独立办学又并入综合大学的经历。现在国内一流医学机构无论是独立办学,还是合并在综合大学中,无论是否有一个统一的医学机构或医学部,普遍设有临床、护理、口腔、公共卫生、药学五个学院,组织方式基本一致。国际一流机构组织方式更多样,除了分学院外还有只区分临床医学和基础医学院系的模式(详见附件,所有附表和附图请见网络资源附件)。

2.2 高层次人才差距较大

国内一流医学机构的教职工、教师规模与国际一流医学机构差别不明显(详见附件)。在医学领域,国内一流医学机构的科睿唯安全球高被引科学家、诺贝尔奖获得者、Cell杂志及“四大顶级医学期刊”顾问委员会或编委会中任职人员、顶尖科学家均值分别为1.00、0.09、

表 3 国际一流医学机构与国内一流医学机构医学领域部分指标均值的对比情况

指标	国际一流医学机构 [均值(标准差)]	国内一流医学机构 [均值(标准差)]
学生人数	4750 (1867.71)	10724 (2933.01)
诺贝尔生理学或医学奖获得者	10.75 (11.98)	0.09 (0.30)
Cell及四大顶级医学期刊 ^a 顾问 委员会或编委会任职人数	4.42 (6.99)	0.45 (1.21)
科睿唯安高被引科学家	131.46 (107.62)	1.00 (1.10)
医学领域Top 2000科学家	27.04 (33.71)	4.00 (4.05)
WOS论文发表数	47429 (28921.96)	30706 (6486.51)
篇均被引	35.85 (2.91)	19.61 (2.04)
CNCI	1.98 (0.17)	1.26 (0.16)
零被引论文/%	5.26 (0.01)	7.38 (0.01)
高被引论文/%	3.56 (0.52)	1.39 (0.35)
热点论文/%	0.09 (0.00)	0.03 (0.00)
四大顶级医学期刊论文数	540 (434.21)	78 (40.05)
国际合作论文/%	48.60 (12.53)	22.55 (2.86)
产业合作论文/%	5.46 (0.92)	1.51 (0.49)
临床试验数	3467 (2804.82)	1851 (575.10)
专利持有数	808 (910.75)	5356 (2408.17)
床位数/个		2858 (1275.55)
年门诊/急诊病人数/万人次		390 (169.51)
QS生命科学与医学学科表现	86.50 (4.32)	69.30 (9.03)
THE临床与健康学科表现	88.17 (6.39)	72.84 (7.46)

WOS: Web of Science; CNCI: category normalized citation impact; QS: Quacquarelli Symonds; THE: Times Higher Education; ^a 四大顶级医学期刊指《新英格兰医学杂志》、《美国医学会杂志》、《柳叶刀》和《英国医学杂志》。

0.45、4.00人,国际一流医学机构为其118.25、131.46、9.72、6.76倍(详见表3)。国内一流医学机构在高层次人才指标上,与国际一流医学机构有非常明显的差距。

2.3 人才培养规模较大,临床执业医师资格考试通过率较低

在人才培养方面,国内一流医学机构的学生人数均值为10724人,国际一流医学机构均值为4750人(详见表3),国际一流医学机构的人才培养规模较小,基本只有国内一流医学机构的一半。近年我国临床执业医师通过率为50%,临床助理医师通过率仅为33%^[12],而美国医学生近年USMLE(United States Medical Licensing Examination)各阶段通过率均在90%以上(详见附件)。

2.4 医学研究交叉融合方向不一,影响力、高水平 and 顶尖成果差距较大

全球医学相关研究主要集中在临床医学和生物化学/

基因与分子生物学两大领域(详见附件),国际一流医学机构的交叉领域主要集中在神经科学、药学、社会科学等领域,国内则更偏重与环境科学、化学化工等理工领域的交叉研究(见图1)。从WOS的论文数据来看,国内一流医学机构的“四大顶级医学期刊”论文数、Web of Science论文热点论文占比、高被引论文占比、国际合作论文占比、篇均被引、CNCI、发表数均值分别为78、0.03%、1.39%、22.55%、19.61、1.26、30706,国际一流医学机构分别约为其6.96、2.66、2.57、2.15、1.83、1.58、1.54倍,而国际一流医学机构零被引论文占比为国内一流医学机构的71%。(详见表3)。国内一流医学机构医学领域的论文产出规模和影响力较小,国际合作与产业研究的比例较小,尤其顶级期刊的论文发表差距明显。

2.5 开展的医学试验、产业合作研究少,专利转化较少

国内一流医学机构的临床试验数、产业合作论文占比均值为1851、1.51%,国际一流医学机构为其1.87、3.62倍。国际一流医学机构的(未转化)专利持有数均值为5356,国际一流医学机构的均值为其15%(详见表3)。国际一流医学机构的创新能力更强,其研究的产业合作也更广泛,合作规模更大、参与比例更高,产生的标志性成果更多,国际影响力更大(详见附件),且产业转化更成功。

2.6 医疗服务上国内床位多、医护少、服务水平低,医疗技术创新少

从医疗服务规模来看,国际一流医学机构的床位和服务病患的数量都较少,但其医护人员更多(详见附件),其医疗服务的患者体验更好。国内一流医学机构庞大而高效的临床服务能力还未转化为医学发展优势,医疗技术创新能力较弱和医护人员数量较少,限制了医疗服务的水平和服务体验的提升。

2.7 学科建设推进中,建设效果有差距

一般意义上学科更侧重于知识体系的构建,而学科建设是非常具有中国特色的提法和做法。在国际一流医学机构中,学科的发展逻辑是学术自由在学科的自然体现,学科的发展是学校发展战略的支撑。国内的学科建设更多是国家社会发展紧迫需求而带来的功利主义导向的体现,其本身没有对错高低之分^[13]。仅从QS和THE学科整体指标来看,国内一流医学机构的均值分别为69.30和72.84,国际一流医学机构均值分别为86.50和88.17,国内一流医学机构处于后发阶段,与国内外一流医学机构学科建设水平具有一定差距。

总体而言,目前国内一流医学机构和国际一流医学机构的差距较大,差距是全方位的,尤其是高层次人才、

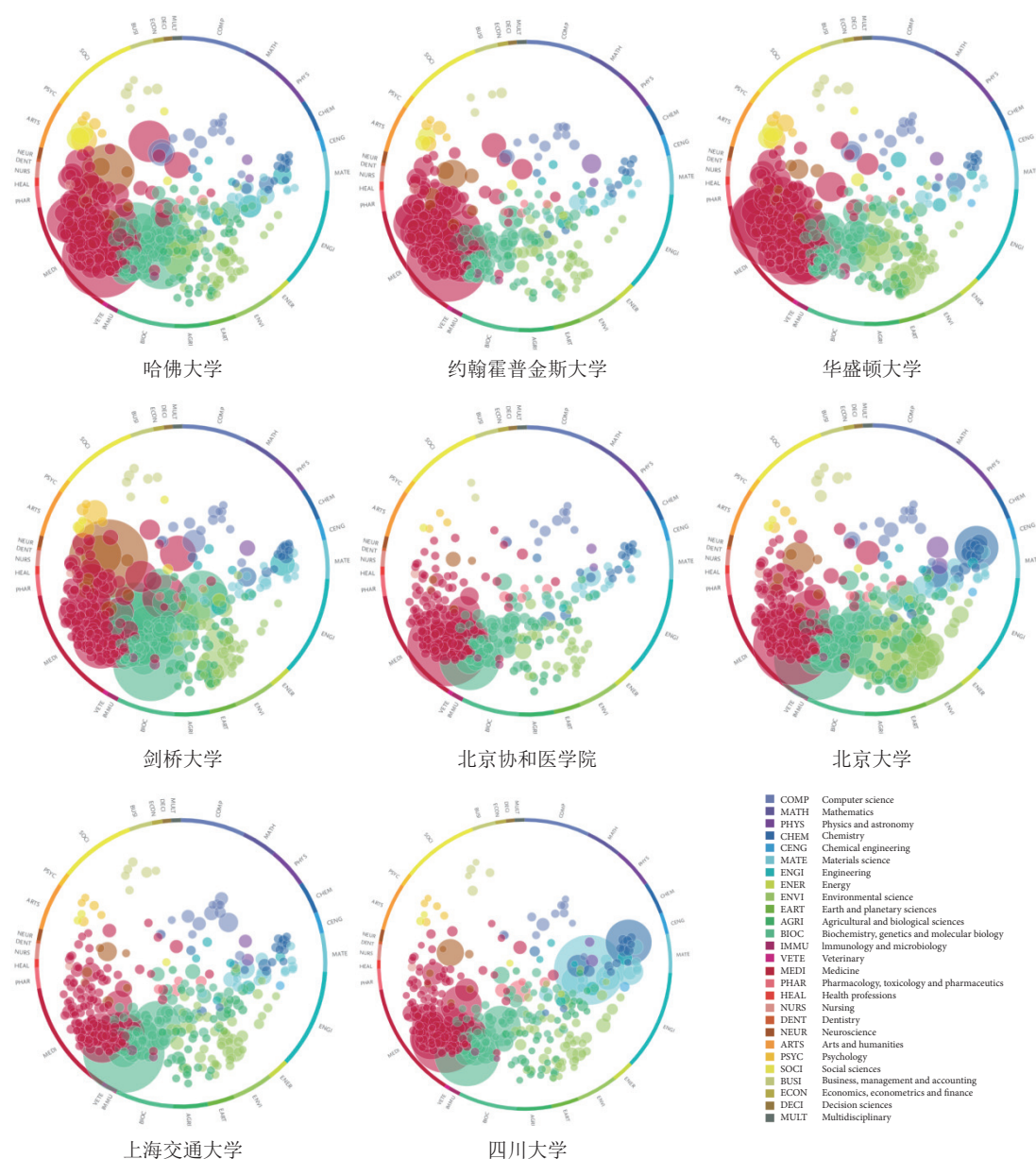


图1 国际国内部分一流医学机构的2013-2022年生命科学与医学领域全球主题显著度前1%的主题分布图

医学研究与创新的差距更大。这种差距可以概括为阶段性问题,目前国内一流医学机构作为后发机构,重人才培养、医疗服务数量,处于医学教育发展的基础阶段,医疗创新才开始重视,但效果还未凸显。在未来更加重视科技创新,医疗创新领域持续发力,并直面国家社会发展人民健康医疗日增需求的情况下,医学领域终将取得迅速发展,差距也将逐渐得到弥合。

3 讨论

3.1 研究结论

通过国际通用的指标分析国际国内一流医学机构在队伍建设、人才培养、科学研究、社会服务及学科建设上的表现,发现目前国内一流医学机构相较于国际一流医

学机构存在全方位的差距,尤其是高层次人才、医学研究与创新,目前国内一流医学机构还处于重人才培养、医疗服务数量的阶段,研究水平和质量还需大幅提升。国内一流医学机构应更加重视医疗创新并持续发力,直面国家社会发展和人民对健康医疗日益增长的需求,充分借鉴国际一流医学机构的经验,建设好我国的一流医学。

3.2 国际一流医学机构的建设经验

在对标分析国内外一流医学机构关键核心指标的过程中,发现国际一流医学机构有如下一些建设经验可资借鉴:

3.2.1 积极参与全球卫生治理和人类医学难题攻关

约翰霍普金斯大学在全球防治疟疾、小儿麻痹症、艾滋病毒/艾滋病、烟草和成瘾等全球公共卫生威胁方面

影响深远。其在2019年新冠疫情暴发初期就第一时间建立起了全球疫情数据库,为后续新冠疫情的观测和研究作出了巨大贡献^[14]。剑桥大学的基础医学研究在生命科学学院,2023年的研究亮点不仅包括“复杂组织再生”“将健康寿命延长10年”“跨尺度、物种和社会的心理健康”“癌症研究的生物学突破”,还包括“生物对气候的反应与健康”“进化生物学的革命:网络”等广泛的主题。在应对全球卫生挑战、解决医学前沿问题、攻克人类疑难杂症等方面做出突出贡献,是跻身国际一流医学行列的重要原因。

3.2.2 充分发挥学科基础支撑作用

中国工程院院士董尔丹说,基础医学是医学创新的源泉动力,再怎么强调也不为过^[14]。卡斯罗林卡学院瞄准流行病、癌症、基因学等领域,对人群展开了长期不懈的跟踪研究,记录了半个世纪900万瑞典人的医疗信息,并于1958年、1965年启动癌症记录、死因记录^[15]。1960年启动的瑞典双胞胎记录是世界上最大双胞胎数据库,为医学研究提供了坚实基础。牛津大学拥有庞大而多元化的基础医学科学家社区,他们与工程、物理和数学等其他领域的研究人员密切合作。这种协作方法在基础医学学科中产生了许多突破性发现,并帮助牛津大学成为该领域的领导者。哈佛大学认为应用技术学科会影响哈佛走向卓越,因此试图将其送给麻省理工学院^[16]。1782年成立的哈佛医学院,是美国建立的第三所医学院,目前汇聚了全世界最顶级的医学专家和最先进的医疗科技,但每年仅录取少量医学生,目前提供的博士学位主要是跨学科的基础研究培训,这种对基础研究的固执成就了世界顶尖的医学学科。

3.2.3 充分发挥学科交叉融合优势

现今科技问题的解决,需要多学科的协调配合,高校也积极顺应这一趋势,促进学科交叉融合。卡罗林斯卡学院班格特教授领导发起的研究脑部疾病的计划汇集了包括来自脑成像到遗传学等各个学科领域的研究人员、卫生保健人员乃至商业人士等73个研究团体,协力攻克神经退行性疾病。斯坦福大学的斯特林教授认为“医学的未来进步不可避免地基础物质科学和生命科学的进步相联系,并且日益与社会科学的进步相联系。”他的这一思想在将设在旧金山的医学院整体搬至大学本部的决策中起了重大作用。医学院融入大学本部之后,催生了许多跨学科的研究项目,如医学教授与工学院、直线加速器中心教授一道研制了超声成像、医用原子破碎器等等仪器^[17]。斯坦福大学Bio-X研究中心以生物科学为核心,聚集了物理学、化学、医学、计算机科学、工程学以及社

会科学等众多学科,被誉为跨学科研究组织的典范^[18]。

3.2.4 重视高端人才的引培

重视高端人才的引培是学科建设较为共同的经验。加州大学旧金山分校在1965年作为一个平淡无奇的地方医学院,在更换校长之后,定位学校的目标是追求卓越,方针是支持学术优秀的教授、吸引全国的优秀研究人才、大力申请国家研究经费。他们为此招聘了一大批人才。在改革后不到十年,引进的人才就做出了两个诺奖成果和重组DNA技术。这些改革使得学校一跃成为全世界顶尖的医学院^[19]。目前,生物医药产业是电子产业外新加坡最“吸金”的产业,但20世纪80年代其在生物医药领域完全是一片空白^[20]。通过引入分子生物学奠基人、诺贝尔生理学或医学奖获得者西德里·布伦纳(Sydney Brenner),并依靠“外援政策”引入了一批生命科学领域的明星学者,最终成为“亚洲生物城市”。作为重要支点的新加坡国立大学和南洋理工大学的生物医学学科在其中得到了巨大的发展。

3.2.5 引领医学发展历程上具里程碑意义的开创性事件

国际一流医学机构在医技、医药、医疗设备等领域进行创新,引领了医学发展历程上具有重要意义的“首次”“首例”“首台”。约翰霍普金斯大学完成了第一例心脏搭桥^[21],剑桥大学完成首例心肺肝联合移植^[22],多伦多综合医院完成世界首例磁共振引导聚焦超声(MRgFUS)为儿童脑肿瘤提供化疗^[23],梅奥诊所完成了首个使用体外循环的心脏直视手术^[24]、首个髋关节置换术^[25],克利夫兰诊所进行了人类历史上首次冠状动脉造影、展开了首例微创主动脉心脏瓣膜手术^[25]等等。这些开创性事件不仅拓展了医学边界,为医学领域带来新的突破和发展,同时也大大提升了医学机构在国际医学界的知名度和影响力。

3.2.6 持续打造卓越医疗服务体系和优势特色专科

多伦多大学一直以心脏诊疗、器官移植和疑难杂症治疗著称。约翰霍普金斯大学是现代公共卫生的发源地并为美国 and 全球输送了无数顶尖的科学家和公共卫生管理人才。新加坡国立大学的新加坡中央医院拥有高质量护理团队,不论医疗水平、还是服务态度在亚洲甚至是全世界都是数一数二,在2010年被评为亚洲第一磁性医院,享誉全球。和斯坦福大学曾经撤销建筑学学科^[26],哈佛大学淘汰地理和地质学系^[27]一样,耶鲁坚持把一切学科办成美国乃至国际一流。1958年格里斯沃尔德校长提出大学的存在是为了探索而非应用,因此关闭了护理学院的护士培养计划,将护理学院提升为护理研究院,培养护理科学的研究人员,开展护理科学研究,从而使护理学院

稳定居于美国一流^[28]。优势专科、特色专科是国际一流医学机构的重要标志,同时医学机构的重要竞争力也体现在医疗水平、医疗服务,这是建设国际一流医学机构的扎实基础。

3.2.7 不断促进临床医疗技术创新和科研成果转化应用

梅奥诊所建立了加速临床转化、促进创新交流的“创新交换平台(Innovation Exchange)”,还建立了等同于技术转移中心的业务发展部和风险投资公司(Mayo Clinic Ventures),发掘和孵化新技术新项目。斯坦福大学的技术许可办公室,形成披露、评估、对接、营销、收益分配的完整转化过程。克利夫兰诊所创立了创新部,部门拥有医疗信息技术、医疗设备、诊断治疗学以及交付解决方案四大孵化器,每年吸引超过13亿美元的投资,为投资者带来了近9000万美元的收益。剑桥大学沃夫森产业联络办公室,协调和服务各院系,提供从技术咨询、市场分析、牵线搭桥到代拟具体的合同条款等全方位服务,促进了相当数量的高科技企业的衍生^[29]。牛津大学科技创新公司截至2020年7月形成了200多家初创公司和衍生公司,实现了超过1600万英镑的转化营收^[30]。通过研究来解决现实问题,形成从问题到研究到产业的闭环是国际一流医学机构发展的有效路径。

3.3 本研究的不足

本研究尝试从数据维度初步探讨了国内顶尖医学机构与国际领先医学机构之间的差距,然而,受限于国际可比指标的选取、数据获取的难度,以及对于医学发展评价这一复杂议题研究深度的局限,我们未能构建出一套全面系统的医学评价指标体系。因此,众多关乎医学机构核心竞争力的关键维度,未能获得深入详尽的探讨与分析,这些遗憾之处,我们诚挚期待更专业的学者来填补。

同时,审视当前选取的国际通用指标不难发现,论文占据了重要的地位。而在现行的国际学术框架内,论文不仅承载着学术成果的传播功能,更与学术评价权及标准的设定息息相关。这一现状对于我国这样的后发型国家而言,无疑是不利的。一方面,我们恳请读者审慎审视学术评价权引发的国际通用指标本身可能存在的偏颇,另一方面,我们也强烈呼吁国家层面与学术界共同发力,加大对期刊、数据库等学术基础设施建设的重视与投入,以更有效地展示并传播我国的学术成就,从而在国际学术体系中赢得更为广泛的话语权与影响力,为我国一流医学事业的蓬勃发展注入强劲动力。

* * *

致谢: 本研究的开展得到四川大学高分子学院李忠明教授、华西口腔医学院胡涛教授的悉心指导与大力支持,在此特别致谢。

作者贡献声明 杨珪负责论文构思、数据审编、经费获取、初稿写作和审读与编辑写作,崔亚娟负责数据审编和审读与编辑写作,戴睿负责论文构思和审读与编辑写作,张秋秋和罗雯琪负责数据审编和可视化。所有作者已经同意将文章提交给本刊,且对将要发表版本进行最终定稿,并同意对工作的所有方面负责。

Author Contribution YANG Gui is responsible for conceptualization, data curation, funding acquisition, original draft writing, and writing--review and editing. CUI Yajuan is responsible for data curation, original draft writing, and writing--review and editing. DAI Rui is responsible for conceptualization, and writing--review and editing. ZHANG Qiuqiu and LUO Wenqi are responsible for data curation and visualization. All authors consented to the submission of the article to the Journal. All authors approved the final version to be published and agreed to take responsibility for all aspects of the work.

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

Declaration of Conflicting Interests All authors declare no competing interests.

参 考 文 献

- [1] HOU J, LIAO K, LIAO P. *et al.* Should China expand its medical education scale? Evidence from comparative research. *ECNU Rev Educ*, 2023, 6(2): 280-293. doi: [10.1177/20965311221141450](https://doi.org/10.1177/20965311221141450).
- [2] MEI A, GAO D, JIANG J, *et al.* The medical education systems in China and Thailand: a comparative study. *Health Sci Rep*, 2022, 5(6): e826. doi: [10.1002/hsr2.826](https://doi.org/10.1002/hsr2.826).
- [3] WEGGEMANS M M, DIJK B V, DOOIJEWERT B V, *et al.* The postgraduate medical education pathway: an international comparison. *GMS J Med Educ*, 2017, 34(5): Doc63. doi: [10.3205/zma001140](https://doi.org/10.3205/zma001140).
- [4] SHUKR I, ZAINAB R, RANA M H. Learning styles of postgraduate and undergraduate medical students. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2013, 23(1): 25-30.
- [5] MEO S A. Undergraduate medical student's perceptions on traditional and problem based curricula: pilot study. *J Pak Med Assoc*, 2014, 64(7): 775-779.
- [6] MCCRORIE P, BOURSICOT K A M. Variations in medical school graduating examinations in the United Kingdom: Are clinical competence standards comparable? *Med Teach*, 2009, 31(3): 223-229. doi: [10.1080/01421590802574581](https://doi.org/10.1080/01421590802574581).
- [7] BEDOLL D, Van ZANTEN M, MCKINLEY D. Global trends in medical education accreditation. *Hum Resour Health*, 2021, 19(1): 70. doi: [10.1186/s12960-021-00588-x](https://doi.org/10.1186/s12960-021-00588-x).
- [8] 姜凡, 刘念才. 我国一流工科与世界一流工科还有差距吗——基于高精尖评价指标体系的分析. *高等教育研究*, 2022, 43(6): 34-41.
JIANG F, LIU N C. Are there gaps between first-class engineering disciplines of China and world-class engineering disciplines—based on the analysis of top-grade indicator system. *J High Educ*, 2022, 43(6): 34-41.
- [9] 姜凡, 刘念才. 我国一流理科距离世界一流理科还有多远? ——基于高精尖评价指标体系的分析. *清华大学教育研究*, 2022, 43(6): 21-28. doi: [10.14138/j.1001-4519.2022.06.002108](https://doi.org/10.14138/j.1001-4519.2022.06.002108).

- JIANG F, LIU N C. How far are the first-class science disciplines of China left behind the world-class science disciplines?--based on the analysis of top-grade indicators. *Tsinghua J Educ*, 2022, 43(6): 21-28. doi: [10.14138/j.1001-4519.2022.06.002108](https://doi.org/10.14138/j.1001-4519.2022.06.002108).
- [10] CHARLTON B G, ANDRAS P. Down-shifting among top UK scientists? - the decline of 'revolutionary science' and the rise of 'normal science' in the UK compared with the USA. *Med Hypotheses*, 2008, 70(3): 465-472 doi: [10.1016/j.mehy.2007.12.004](https://doi.org/10.1016/j.mehy.2007.12.004).
- [11] BORNMAN L, LEYDESORFF L. Macro-indicators of citation impacts of six prolific countries: incites data and the statistical significance of trends. *PLoS One*, 2013, 8(2): e56768. doi: [10.1371/journal.pone.0056768](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056768).
- [12] 丁香医管. 仅3成医学生通过执业医师资格证考试! 背后原因让人深思. (2021-03-30)[2024-02-19]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1695621693181904521&wfr=spider&for=pc>.
- DINGXIANG HEALTHCARE MANAGEMENT. Only 30% of medical students pass the National qualification examination for medical practitioners! The reasons behind this deserve deep reflection. (2021-03-30)[2024-02-19]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1695621693181904521&wfr=spider&for=pc>.
- [13] 詹姆斯·H·米特尔曼. 遥不可及的梦想:世界一流大学与高等教育的新定位. 马春梅,王琪译. 上海:上海交通大学出版社,2021.
- MITTELMAN, J H. Implausible dream: the world-class university and repurposing higher education. Translated by MA C, WANG Q. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Press, 2021.
- [14] 张佳星. “从0到1”的医学原始创新迎来历史机遇. 科技日报, 2022-11-15(001). doi: [10.28502/n.cnki.nkjr.2022.006450](https://doi.org/10.28502/n.cnki.nkjr.2022.006450).
- ZHANG J X. The medical original innovation that represents a "leap from 0 to 1" is ushering in a period of historical opportunity. *Sci Tech Daily*, 2022-11-15(1). doi: [10.28502/n.cnki.nkjr.2022.006450](https://doi.org/10.28502/n.cnki.nkjr.2022.006450).
- [15] 百度百科. 卡罗林斯卡学院. (2021-03-15)[2024-02-19]. https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%A1%E7%BD%97%E6%9E%97%E6%96%AF%E5%8D%A1%E5%AD%A6%E9%99%A2/5383327?fr=ge_al.
- BAIDU BAIKE. Karolinska Institutet. (2021-03-15)[2024-02-19]. https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%A1%E7%BD%97%E6%9E%97%E6%96%AF%E5%8D%A1%E5%AD%A6%E9%99%A2/5383327?fr=ge_al.
- [16] 南京大学教育研究院汪霞团队. 从学科构建到卓越学术共同体的形成: 哈佛大学学科发展的内涵与经验. 南京大学教育研究院. (2013-04-11)[2024-04-01]. <https://eduwx.nju.edu.cn/46/82/c22766a345730/page.htm>.
- WANG XIA TEAM OF INSTITUTE OF EDUCATION OF NANJING UNIVERSITY. From discipline construction to the formation of excellent academic community: the connotation and experience of discipline development in Harvard University. (2013-04-11)[2024-04-01]. <https://eduwx.nju.edu.cn/46/82/c22766a345730/page.htm>.
- [17] 艾利森·F·理查德. 著名大学是如何产生和可持续发展的. 中国大学教学, 2004(10): 4-6.
- RICHARD A F. How did the famous universities come into being and develop sustainably. *China Univ Teach*, 2004(10): 4-6.
- [18] 熊耕. 大学教师科研文化在跨学科研究组织形成和发展中的作用——基于斯坦福大学Bio-X中心的案例研究. 北京教育(高教), 2020(6): 75-80.
- XIONG G. The role of university teachers' scientific research culture in the formation and development of interdisciplinary research organizations: a case study based on bio-x center of Stanford University. *Beijing Educ(High Educ)*, 2020(6): 75-80.
- [19] 饶毅. 我的母校怎么从平庸的医学院变成全球顶尖? 知识分子. (2024-02-19)[2024-04-01]. <https://mp.weixin.qq.com/s/yDcJQ7ybZ3t-CfxkwZebMQ>.
- RAO Y. How did my alma mater change from a mediocre medical school to the top in the world? *The Intellectual*. (2024-02-19)[2024-04-01]. <https://mp.weixin.qq.com/s/yDcJQ7ybZ3t-CfxkwZebMQ>.
- [20] 新浪财经. 从0到363亿美元,“亚洲生物之城”的进阶之路. (2021-03-15)[2024-02-19]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1694265546968266061&wfr=spider&for=pc>.
- SINA FINANCE. From \$0 to \$36.3 billion, the advanced road of "Asia's biological city". (2021-03-15)[2024-02-19]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1694265546968266061&wfr=spider&for=pc>.
- [21] 动脉橙果局. 连续23年全美第一,约翰·霍普金斯医院如何把“复杂事”做简单? (2022-03-076)[2024-02-19]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1726611673356021717&wfr=spider&for=pc>.
- VB-CREATE. Ranked first in the United States for 23 consecutive years, how does Johns Hopkins Hospital make "complex things" simple? (2022-03-07)[2024-02-19]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1726611673356021717&wfr=spider&for=pc>.
- [22] 科普中国. 1986年心肺肝同时移植手术完成.(2015-12-31)[2024-02-19]. <https://news.yesky.com/kepu/milestone/422/99652922.shtml>.
- CHINA SCIENCE COMMUNICATION. Simultaneous heart, lung, and liver transplant surgery was completed in 1986. (2015-12-31)[2024-02-19]. <https://news.yesky.com/kepu/milestone/422/99652922.shtml>.
- [23] 国际神经外科医生集团. [国际首例]INC国际儿童神外Rutka教授联合为DIPG儿童成功“磁波刀MRgFUS”微创治疗. (2024-01-15)[2024-02-19]. <https://www.incsg.com/jiaozhiliu/3695.html>.
- International Neurosurgeons' Circle. [The first case in the world] Professor Rutka, an international child prodigy from INC, jointly succeeded in minimally invasive treatment of DIPG children with "magnetic wave knife MRgFUS". (2024-01-15)[2024-02-19]. <https://www.incsg.com/jiaozhiliu/3695.html>.
- [24] DALY R C. Fifty years of open heart surgery at the mayo clinic. *Mayo Clin Proc*, 2005, 80(5): 636-640. doi: [10.4065/80.5.636](https://doi.org/10.4065/80.5.636).
- [25] 健康日报. 美国这些顶级医院、知名科室到底好在哪? (2018-02-13)[2024-02-19]. http://www.rrrry.com/art_32131.htm.
- HEALTH DAILY. What are the advantages of these top hospitals and famous departments in the United States? (2018-02-13)[2024-02-19]. http://www.rrrry.com/art_32131.htm.
- [26] 洪成文, 王佳明, 刘偲菲, 等. 高等教育发展的国际经验与启示——在“双一流”建设中探寻教育强国崛起之路. 神州学人, 2023(7): 5-9.

- HONG C W, WANG J M, LIU R F, *et al.* International experience and enlightenment of higher education development: exploring the way to rise as an educational power in the construction of "double first-class". *Chin Scholars Abroad*, 2023(7): 5-9.
- [27] 湖南农业大学改革发展处. 国外大学学科建设经验概述. (2012-12-03)[2024-04-01]. <https://fzfg.tit.edu.cn/info/1008/1152.htm>.
Reform and Development Division of Hu' nan Agricultural University. A summary of the experience of discipline construction in foreign universities. (2012-12-03)[2024-04-01]. <https://fzfg.tit.edu.cn/info/1008/1152.htm>.
- [28] 教师博雅. “探秘世界一流大学”之保守主义的成功代表耶鲁大学. (2015-03-26)[2024-04-01]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzAwMDAzMTI1Nw==&mid=204058994&idx=3&sn=ab4e91f328bdb581fd01aab3306e4fc&chksm=13323e042445b71220123b4ecf9ca611b40b64d8cad92cc4438d042a3d8a2956023a0b25de08&scene=27.
JIAOSHI BOYA. Archives: A successful representative of conservatism in "Exploring world-class universities" at Yale University. (2015-03-26)[2024-04-01]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzAwMDAzMTI1Nw==&mid=204058994&idx=3&sn=ab4e91f328bdb581fd01aab3306e4fc&chksm=13323e042445b71220123b4ecf9ca611b40b64d8cad92cc4438d042a3d8a2956023a0b25de08&scene=27.
- [29] 马兰, 郭胜伟. 英国硅沼——剑桥科技园的发展与启示. *科技进步与对策*, 2004(4): 46-48. doi: 10.3969/j.issn.1001-7348.2004.04.016.
- MA L, GUO S W. Silicon Marsh in England: development and enlightenment of Cambridge Science Park. *Sci Tech Progress Policy*, 2004(4): 46-48. doi: 10.3969/j.issn.1001-7348.2004.04.016.
- [30] 王乾, 文秋林. 哈佛大学与牛津大学医学人文教育的比较及启示. *黑龙江教育*, 2011(2): 70-71. doi: 10.3969/j.issn.1002-4107.2011.02.029.
- WANG Q, WEN Q L. Comparison and enlightenment of medical humanities education between Harvard University and Oxford University. *Heilongjiang Educ*, 2011(2): 70-71. doi: 10.3969/j.issn.1002-4107.2011.02.029.

(2024-07-11收稿, 2024-12-05修回)

编辑 姜 恬



开放获取 本文使用遵循知识共享署名—非商业性使用 4.0国际许可协议(CC BY-NC 4.0), 详细信息请访问

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>。

OPEN ACCESS This article is licensed for use under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (CC BY-NC 4.0). For more information, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

© 2025 《四川大学学报(医学版)》编辑部

Editorial Office of *Journal of Sichuan University (Medical Sciences)*