

上海市重点实验室年度报告

(2022 年度)

一、实验室简介

上海市针灸机制与穴位功能重点实验室是由复旦大学与上海市针灸经络研究中心于2014年10月共同申请创建的综合实验室。实验室立足于中医理论，开展对针灸机制与穴位功能的现代科学研究，探索针灸学的科学理论，研发针灸治疗新型仪器设备，进行针灸临床治疗研究，为系统推进针灸科学研究工作提供了重要的平台。针灸目前已经担负起了向世界宣传推广中医的重要使命。在近50年的针灸全球推广中，越来越多的国际机构和研究者对针灸神奇的功效所打动，选择针灸作为治疗疾病的手段。利用科学手段完整解释针灸与穴位机制是学科发展的大势所趋。对针灸和穴位的机制进行完善的科学解释，有利于促进针灸临床的发展。当前针灸科学研究的主要任务不再是寻找支持针灸效应的科学证据，而是对针灸理论做系统性的科学阐释。上海市针灸机制与穴位功能实验室通过从整体、系统、器官、组织、细胞到功能蛋白的多尺度研究平台，利用基因技术、组织化学、分子生物学、电生理学等技术进行多学科研究。实验室同时针对适合针灸研究的方法和设备开展原始创新性研究。实验室围绕针灸和穴位的科学机制的系列工作显示出了重要的社会和经济价值。目前上海市针灸机制与穴位功能重点实验室已经实现了两年建设期目标，组建了稳固的科研团队，构建了良好的科学研究平台，开展了系统的针灸机制

与穴位功能科学研究。未来实验室也将以服务上海中医研究发展，引领国际针灸领域突破为目标，为上海市针灸机制研究提供软硬件条件，培养人才，促进上海市在中医研究和产业领域占据国际领先地位。

二、实验室主要研究方向

1. 实验动物针刺效应研究：针刺过程中实验动物生理参数测定；大鼠及转基因动物的针刺镇痛效应研究；急性心肌缺血家兔针刺效应的靶器官机制和穴位功能循经特异性研究；针刺穴位功能与外周传入神经有效信号关系的研究。

2. 针刺临床研究和仪器设备开发：针刺临床研究标准化和数据统计挖掘方法研究；针刺治疗痛症和心肌缺血的临床研究；穴位超声治疗仪的开发；穴位信号物质实时在线检测系统的开发。

3. 针刺效应的生物学基础研究：灵长类动物皮肤中肥大细胞穴位特异性研究；穴位肥大细胞、腺苷、组胺等参与穴位启动机制的研究；Delta-阿片受体、Gat1受体、TRPV2蛋白在针刺效应中的作用；物理刺激引起的肥大细胞激活过程。

三、代表性论著（10篇）：

序号	论著名称	作者	期刊/出版社	出版时间	卷/期
1	Advanced Acupuncture Research: From Bench to Bedside	夏萤主编	Springer	2022 05	
2	Mast Cells and Acupuncture Analgesia	Yingchen Li, Yi Yu, Yuhang Liu, Wei Yao	cells	2022 03	11, 860
3	Dynamic analysis of neural signal based on Hodgkin-Huxley model	Wei Yao, Yingchen Li, Zhihao Ou, Mingzhu Sun, Qiongxu Ma, Guanghong Ding	Mathematical Methods in the Applied Sciences	2022 11	1, 12
4	Activation of Subcutaneous Mast Cells in Acupuncture Points Triggers Analgesia	Wang, L. N. ; Wang, X. Z. ; Li, Y. J. ; Li, . R. ; Huang, M. ; Wang, X. Y. ; Grygorczyk , R. ; Ding, G. H. ; Schwarz, W.	Cells	2022 02	11, 809
5	A Critical Role of δ -Opioid Receptor in Anti-microglial Activation Under Stress.	Xu Y, Zhi F, Peng Y, Mao J, Balboni G, Yang Y, Xia Y	Front Aging Neurosci	2022 05	Voll4, Article 847386

6	Neuronal GRK2 regulates microglial activation and contributes to electroacupuncture analgesia on inflammatory pain in mice	Yu Chen, Yang Zhou, Xiao-Chen Li, Xue Ma, Wen-Li Mi, Yu-Xia Chu, Yan-Qing Wang, Qi-Liang Mao-Ying	Biological Research	2022 02	55:5
7	Spinal Neuronal GRK2 Contributes to Preventive Effect by Electroacupuncture on Cisplatin-Induced Peripheral Neuropathy in Mice	Xue Ma, Yu Chen, Xiao-Chen Li, Wen-Li Mi, Yu-Xia Chu, Yan-Qing Wang, Qi-Liang Mao-Ying	Anesthesia-Analgesia	2022 01	Vol134
8	Geraniol enhances inhibitory inputs to the paraventricular thalamic nucleus and induces sedation in mice	Ling Xu, Ming-Zhe Liu, Ya-Yue Yang, Yan Wang, Xiao-Xiao Hua, Li-Xia Du, Jian-Yu Zhu, Yang Shen, Yan-Qing Wang, Ling Zhang, Wen-Li Mi, Di Mu	Phytomedicine	2022 03	Vol198

9	Light-emitting diode phototherapy: pain relief and underlying mechanisms	Wen-Wen Zhang, Xin-Yue Wang, Yu-Xia Chu, Yan-Qing Wang	Lasers Med Sci	2022 03	37, 2343 – 2352
10	Cytokines and Chemokines Modulation of Itch	Li-Xia Du, Jian-Yu Zhu, Wen-Li Mi	Neuorscience	2022 07	Vol495

四、典型案例

1. 科研成果：

2022年7月，大型针灸学英文著作《Advanced Acupuncture Research: From Bench to Bedside》由国际著名的Springer出版社全球出版发行。该书编著者均是国际针灸基础研究领域的著名专家，主编是复旦大学特聘教授夏萤先生、副主编为复旦大学上海市针灸机制与穴位功能重点实验室丁光宏教授、上海中医药大学针灸推拿学院沈雪勇教授和复旦大学上海医学院王彦青教授。该书共25章，达750页。本书由来自中国、美国、德国、加拿大、日本和其他国家的全球70多位科学家和临床医生从现代科学的角度撰写。它涵盖了从基础实验到临床应用中针灸研究的前沿进展。除了探索针灸的组织病理学基础和穴位对刺激反应的数学模拟外，本书还广泛讨论了针灸信号的起始和转导、针灸作用过程中的细胞机制以及穴位艾灸的化学和物理特性。主题还包括使用先进成像技术研究针灸效应的新数据，经络—内

脏相关性的独特理解，经络与稳态调节系统中经络与神经感觉器官之间的特定相互作用，以及针灸诱导对自主神经功能的影响。有几章介绍了干针、银针和不锈钢针刺治疗某些疾病的具体方法，如肌筋膜炎、乳腺癌针灸支持性治疗、化疗诱导的外周性神经性粒病以及手术患者的围手术期护理。此外，本书还介绍了近年来针灸治疗的研究以及一些严重和难治性神经系统疾病的潜在机制，包括下丘脑-垂体-肾上腺轴的高适应性、口面部疼痛、慢性疼痛、瘙痒、多发性硬化症、自闭症谱系障碍、脑瘫、抑郁症、阿尔茨海默病和缺血性脑损伤。本书的作者是各专业的针灸专家。他们从多个角度提出了针灸研究的广泛见解。本书提供了海量信息，包括近450个图表，不仅为针灸师，而且为神经科学家，神经学家和其他临床医生提供了全面的针灸视角。对于生物学、生理学和神经科学专业的医学生以及研究生和本科生，本书提供了一门高级课程，以了解替代和补充医学的机制驱动进展。

2. 人才队伍建设:

本重点实验室研究人员分别由复旦大学航空航天系生物医学工程方向的研究团队9人、生命科学学院6人、复旦大学上海医学院基础医学院14人及上海市针灸经络研究中心研究团队5人组成。

今年基础医学院科研组引进了一名年轻的助理实验师，为实验室带来新鲜血液，争取培养成优秀的青年骨干人才。她目前已参与了几项研究项目并且发表SCI论文2篇。上海市针灸经络研究中心今年也新增了一位经验丰富的研究人员，是来自上海中医药大学针灸推拿学院

的教授，自带项目及研究成果，同时参与培养硕士、博士研究生的工作。她今年积极申报了上海市科委自然科学基金项目，与复旦大学的研究团队及针灸中心团队合作愉快，相信在未来会擦出更多的火花。

今年新进站博士后1名，出站2名，2022年期间共有5名在训博士后。博士后是团队中的重要组成部分，作为研究员们的助手，协助带领指导学生做动物实验，参与项目的研究。他们发表了约10篇的SCI论文。复旦大学的学生在实验方面也经常和中医药大学进校合作交流，分享实验经验。

为了鼓励研究员们的科研积极性和促进实验成果的产出，除了给予评估后的奖励金外，年底工作总结时会按照每位人员研究成果的质量和数量进行核算，便于分配部分实验室的项目经费。

3. 开放交流：

2022年5月8日，“你好心脏”公益科普系列——大咖谈“疫”在线上举行。支持的单位有：中国心血管健康联盟、中国康复医学会慢性病康复专委会、番茄树心脏健康关爱中心（NGO）、CDMS全国专家服务平台、上海市科普志愿者协会、浦东经济总部公共平台。沈雪勇主讲“艾灸与免疫力”。人气高达9.5万，直播收看人数约4000人。9月24-25日，由上海市浦东新区中医医院、上海市针灸经络研究中心、上海市针灸机制与穴位功能重点实验室、上海市针灸学会软组织专委会、浦东新区医学会针灸专委会主办的“浦东中医非药物技术论坛及中医非药物疗法特色技术应用与推广学习班、基层医院针灸特色技术

应用和创新知识培训班”线上线下同时进行。沈雪勇、丁光宏、黄奏琴等作为主办人员及主讲人，做了三场科普讲座，线下30人，线上注册近600人，在线观看7万多次。向网友们科普中医针灸增强自身免疫力，抵御传染疾病侵袭。而王彦青团队9月组织了组织各类线上神经科学科普活动，除此以外，还将此项活动带入了长三角中小学生中，给上海浦东进才实验小学小学生做科普讲座，还指导青少年实践工作站的中学生，培养学生们的科学观和科学热情以及加强自身和家庭的健康管理意识。

今年中医国际合作交流的步伐依然没有停歇，10月底-11月初，沈雪勇、邓海平等研究人员参加了“‘一带一路’沿线国家医学高端人士中医药研习班”，由上海市教育委员会主办，上海中医药大学承办，邀请了包括德国、比利时、法国、英国、荷兰、巴西、日本、韩国、美国等21个国家200余名学员，包括著名大学医学部教授、医疗机构主要科室负责人、相关从业者及海外中医爱好者等参加学习。期间各国专家学者进行了专业、友好的学术交流，收获颇丰。另外，在11月20~29日，沈雪勇受欧洲中医学院（比利时、瑞士）邀请，参加了为期10天的中医针灸学术交流，会议人数100余人。

五、年终总结

1. 研究成果：

2022年完成了应激性溃疡模型大鼠的下肢穴位点痛阈检测，完成敏化穴位筛选。进行了针刺敏化穴位干预应激性溃疡效应观察，对针

刺干预后对穴处痛阈进行检测，对胃黏膜进行损伤指数评分和HE染色观察病理变化、使用ELISA法对血清炎症因子、下丘脑垂体相关神经递质进行测定分析、通过免疫组化染色对大鼠蓝斑DBH神经元进行检测。

本年度发表国内外学术论文共43篇，其中SCI源期刊论文39篇，其中25篇文章已标注，其他国内核心期刊论文4篇（其中1篇有标注）。编写1部大型英文专著和6个长篇英文书章，多位实验室研究人员参与著作章节编写；还参与了一本中文书籍和一个章节的编写。申请3项发明专利，获得2项奖项荣誉，分别为四川省科学技术进步奖一等奖和中国康复医学会科学技术奖二等奖。实验室共承担项目38项，其中国家重点研发计划1项、国家科技重大专项1项、基金委面上项目15项、重点项目1项、其他国家级1项；省部级项目5项，横向课题14项，收到经费总计608.57万元。本年新增课题共13项，其中国家级项目3项，省部级项目2项，其他项目8项，新增合同经费663.93万元。本年度共有12个项目结题，其中国家级项目4项，省部级项目2项，横向课题6项。

2. 队伍建设与人才培养：

“以多学科交叉和国际合作为特色，阐明针刺效应和穴位功能的科学机制，建立在国际针刺机制研究方面具有影响力的研究基地”是实验室成立时确定的目标。围绕这样的目标，我们建立了国内第一支涵盖针灸学、分子生物学、生物医学工程、细胞电生理学、模式动物

学等不同领域的专家，围绕针灸机制这一个目标开展协同攻关的团队。他们有来自上海中医药大学、复旦大学、上海医学院的国内专家，也有来自美国耶鲁大学和德国马普生物物理研究所的全职专家。

今年实验室领导班子及学术委员会正式换届结束。丁光宏教授（国家科技进步二等奖获得者，上海市领军人才，上海市优秀学科带头人）连任实验室主任，执行主任仍由夏萤教授担任（原耶鲁大学教授，Sheikh Zayed国际传统医学奖金质奖获得者），学术带头人唐惠儒教授（“新世纪百千万人才工程”国家级人选）、沈雪勇教授、Wolfgang Schwarz教授（德国马普生物物理研究所教授）、吴根诚教授等在相关研究领域学术思想活跃成果显著的专家。实验室固定人员（含学术带头人）共34人，其中学术带头人5人，高级职称30人，其中复旦大学力学系教授和研究员有9人，复旦大学基础医学院中西医结合团队14人，复旦大学生命科学院7人，上海市针灸经络研究中心团队4人。学术委员会主任由金力校长连任，变更委员3人，本届学委会成员共11人。引进新的固定研究员2人，进站博士后1人，出站博士后2人，2022年期间在站博士后共5人，在培养博士生共34人，硕士生33人，其中7人顺利毕业。

3. 开放交流与运行管理：

今年实验室参与了6次线上线下讲学，16次国内外学术会议，主办了关于艾灸与免疫力推广的学习班和创新知识培训班，线下参与人数30人，线上注册近600人，观看人数7万多次，交流推广了各种中

医针灸等非药物特色技术与临床经验；同时今年也协办了2021年上海市针灸学会学术年会，参与人数约100人，弘扬了传统针灸医学，加强了各医院之间的沟通了解，提高了针灸学术水平，扩大了针灸治疗领域的应用。

5月进行了线上“你好心脏”公益医学科普微课堂，向民众普及艾灸提高免疫力的作用；10月开办了中医综合疗法治疗神经根型颈椎病学习班，面向全市初中级医护人员，进行集中授课，传播新理念新经验；11月20日至29日开展线上讲座，完成了对比利时中医学院的针灸理论培训；12月推出了针刺麻醉的临床与基础研究进展学习班，采用线上授课方式加强了对于临床针刺麻醉的学习与研究。今年也与沪东医院建立了长期、紧密的合作关系，充分发挥中医科研机构培养医疗人才、医疗科学研究和服务社会的功能，加强了中医科研成果向医疗临床方向转化。

实验室配备有1名专业的实验技术人员和2名专职的实验室管理人员。由于实验室安全被提到了非常重要的地位，为了学生、研究人员安全，为了保障实验室安全，制定了越来越完善的制度，加强实验人员的安全教育，提高人员的安全意识，安全从我做起。依托单位不定时组织安全员进行检查。特殊设备的操作人员已参加培训并取得操作证书，还有专业人员定时对设备进行安全检测。

4. 依托单位支撑和保障情况：

学校持续在建设运行经费、实验室场地、人才引进及团队建设等多方面给予大力支持，保障实验室的顺利运行。实验室运行经费12.5万元、双一流学科经费10万元以及20万元的人才引进经费合计42.5万元；还有上海市科学委员会下拨的40万元（5年共200万元）。所有经费主要用于日常运行、会议差旅费以及全职科研、行政人员的工资薪金和学生、校外专家的劳务费等。经费使用严格按照《上海市科研计划项目（课题）专项经费管理办法》及复旦大学财务制度和各项目预算管理执行。依托单位时常组织安全员进行检查，保证实验气体和危化品的存放及实验室安全，同时对特殊设备的使用培训也定期进行，让上机操作的研究员及学生们培养安全意识、规范实验操作，保障自身与实验室安全。