

浙大医学

ZJU MEDICINE

以科技创新推动 口腔学科发展

对话附属口腔医院院长段胜仲

伤口愈合的奥秘
促进再生修复的新机制

三位院士同做这件事
为医学生系好专业“第一颗扣子”





学院简介

浙江大学医学院位于历史悠久、文化荟萃、包容并蓄的浙江省杭州市。学院成立于1912年，秉承“仁心仁术、求是求新”的院训，以“仁爱、求是、创新、卓越”为核心价值观，在百年岁月长河中书写了波澜壮阔的育人传奇，为社会培育了大量优秀医学人才，现已发展成为享有较高国际声誉、师资力量雄厚、优势特色明显、教育模式先进、学术成绩卓著的研究型、创新型医学院。

学院现设有基础医学院、脑科学与脑医学学院、公共卫生学院、第一临床医学院、第二临床医学院、第三临床医学院、第四临床医学院、妇产科学院、儿科学院、

口腔医学院、护理系 11 个院系，拥有 8 家直属附属医院，外加一批非直属附属医院、合作医院。现有基础医学、临床医学国家“双一流”建设学科 2 个，基础医学、临床医学、口腔医学、公共卫生与预防医学、药学、护理学、生物学、公共管理 8 个一级学科博士点，4 个博士后流动站。获国家首批卓越医学人才培养项目和首个临床医学博士后培养项目，建有国家级虚拟仿真实验教学中心，拥有一批国家精品资源共享课和视频公开课、中国医学教育慕课联盟首批规划课程，以及国家规划教材主编、副主编。现有在读医学生 8300 余人，教职、医务人员 35000 余人。

学院响应国家宏观战略，围绕学校总体规划，与哈佛大学、牛津大学、多伦多大学等海外 60 多所高水平医学院校及研究机构合作，形成了全方位、多渠道、宽领域的国际交流格局。组织成立全省各地、北上广、澳洲、北美等校友会，链接全球校友，构筑发展共同体。

励治苦馏香，盛世砥砺更吐芳。学院将不忘初心、牢记使命、精进育人、弦歌不辍，不断探索医学创新发展道路，为建成世界一流医学院奏出时代最强音。



浙江大学 医学院
SCHOOL OF MEDICINE
ZHEJIANG UNIVERSITY

人物专访

02 智筑公共卫生，共赴健康未来

03 以科技创新推动口腔学科发展

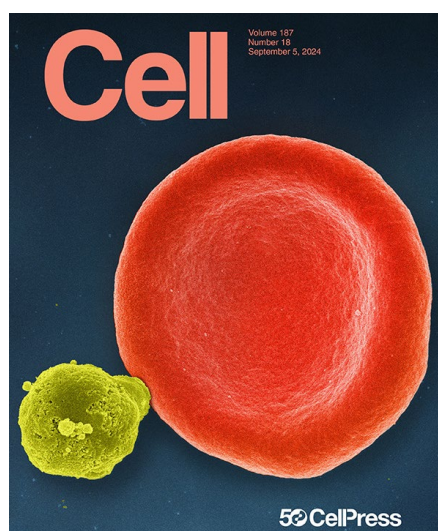
项目介绍

04 打造世界一流医学遗传学研究平台

05 创建国际一流儿科学期刊

科学前沿

06 王迪团队揭示巨噬细胞 - 干细胞间代谢通讯促进再生修复的新机制



08 胡海岚团队发文阐明氯胺酮脑区特异性作用机制

10 史鹏团队发现小胶质细胞介导血流动力学紊乱影响交感神经张力的新机制

12 邵佳伟团队设计用于细胞智能计算的三态门基因表达调控系统

14 李笑雨团队合作开发不依赖于亚硫酸氢盐 RNA m⁵C 单碱基测序检测方法

16 孙毅团队揭示拟素化 / 泛素化修饰调控胱氨酸转运蛋白 SLC7A11 的稳定性和细胞铁死亡

临床医疗

17 附属儿童医院发布全球首个《儿童大环内酯类耐药肺炎支原体肺炎诊治专家共识》

18 全国首例！附属第四医院引领创新：无导线起搏器+脉冲消融，解决复杂心律失常



19 狙击“癌王”！附属第二医院成功开展多例全胰腺切除联合自体胰岛移植术

教育教学

20 三位院士同做这件事，为医学生系好专业“第一颗扣子”



校园内外

22 向世界展现“浙”样的医学青年！

24 打败白血病，他说：“我想接力帮助像我一样的人。”

国际合作

25 浙江大学医学院访问多所世界一流高校

26 浙江大学在欧洲举办第一届中法健康与医学研究论坛及第四届中德可持续发展论坛



27 附属第二医院系统临床研究方法论专项培训全面开启

27 中英卫生人才发展第二届交流大会成功举办

文化印记

28 王曼：“要把病人视为亲人。”

智筑公共卫生，共赴健康未来

吴息凤

浙江大学公共卫生学院院长
医学院附属第二医院副院长
陈廷骅大健康学院执行院长
健康医疗大数据国家研究院院长
医疗保障大数据和政策研究中心主任

您是公共卫生领域杰出的华人学者，那么是哪些因素吸引您全职加盟浙江大学医学院的呢？

我曾在浙江大学攻读硕士学位，这里承载着我青年时代的美好回忆，这里的学术氛围和教学理念深深影响了我。同时，近年来浙江大学取得了许多令人瞩目的成果，我希望能将自己在海外积累的经验与智慧，与浙大的优势资源相结合，共同打造公共卫生领域的新高峰，为“健康中国”战略和人类命运共同体贡献自己的力量。

您正在牵头建设“健康浙江”百万人群队列项目，请问是什么动力促使您推进这一项目的？能否简要介绍下该项目？

健康医疗大数据是国家的宝贵战略资源，而人群队列研究则是我们挖掘这一资源、获取高等级医学证据的金钥匙。推动“健康浙江”百万人群队列项目的动力，源自我内心深处对“健康中国”和“数字中国”宏伟战略的深刻认同与积极响应。

该项目是在浙江省委省政府的鼎力支持下，由浙江大学牵头，联合浙江省疾病预防控制中心、浙江省肿瘤医院共同开展

的大型前瞻性人群队列研究项目。我们的目标是建立起涵盖自然人群、高危人群和专病人群的百万级人群队列，目前已经在浙江省各地市 49 个项目点开展工作，纳入近 30 万参与者。通过深度融合微观的生物分子信息、中观的个人信息以及宏观的社会因素，我们致力于打造一个全球领先的高能级公共卫生与大健康科创平台。

未来，通过海量的跨尺度多模态数据的收集、融合辨析及转化利用，我们不仅能够实现基础研究的重大突破，更能为居民的健康提供精准有力的支持，助力“健康中国”“数字中国”战略的深入实施，为构建人类卫生健康共同体贡献我们的中国智慧和方案。

在您看来，公共卫生教育和科研应该如何适应未来社会的需求，特别是在应对全球性公共卫生危机方面？

我认为当前的首要任务是加强跨学科整合与融合，持续推动“公共卫生+X”教育模式，打破传统学科壁垒，深化国内外合作，以公共卫生胜任力为导向，培养具备多学科背景、具有国际视野、实践能力突出、能够跨界合作的复合型人才。同时，要聚焦全球性公共卫生危机的关键问题，开展深入细致的研究工作。推进实验室与病床边的双向循环式过程，促进前沿创新研究的落地应用及从实践中发现有价值的科研问题，并有效反哺高水平人才培养。

此外，大数据、人工智能、云计算等新兴技术，也为公共卫生事业带来了契机。



我们要通过科技赋能，构建更强大的国际合作网络，共同应对全球健康挑战，全面提升应对公共卫生危机的能力和效率。

对于有志于投身公共卫生事业的年轻一代，您有哪些建议或寄语，以帮助他们更好地规划自己的职业道路？

对于有志于投身公共卫生事业的年轻一代，我有三点衷心的建议：一是要保持对知识的渴望，不断学习、不断积累，让自己的知识库如同活水源头；二是要保持敏锐的社会触觉，学会从现象中洞察本质，不断提升自己解决复杂问题的能力；三是要拥抱国际合作与交流，积极参与国际合作与交流，学习借鉴国际先进经验和先进技术并勇于在国际舞台上发出中国声音，展现中国智慧和方案。愿同学们以梦为马，不负韶华，用专业知识和实际行动，为人类的健康福祉贡献自己的力量。

公共卫生，非一日之功，乃世代之责。愿以此生之志，捍卫每一寸健康防线。

了解更多信息，请联系我们：
xifengw@zju.edu.cn

以科技创新推动口腔学科发展

段胜仲

浙江大学医学院附属口腔医院院长

浙江大学求是特聘教授



围绕临床前沿科学问题，打造医工信融合创新基地，着力提升创新和转化能力，以科技创新推动口腔学科发展。

您目前的主要研究方向是什么？在这些领域，您取得了哪些重要的研究成果？

我目前的主要研究方向是口腔疾病与全身系统性疾病交叉研究。在国家自然科学基金重大项目（课题）、重点项目、重大研究计划以及国家重点研发计划等项目的资助下，我们建立了口腔疾病与全身系统性疾病（心血管疾病、代谢性疾病、神经系统疾病等）联动研究的全新模式，阐释了二者之间的直接关系和关联机制，并为口腔疾病与全身系统性疾病联合防控提供了依据。

当前口腔医学领域面临哪些主要挑战，您认为应该如何应对？

近年来，口腔医学发展迅速，但是我们仍然面临着不少挑战。例如，公众对口腔健康的重视程度不够；口腔医疗服务不均衡；口腔医疗资源短缺，包括专业人才、

医疗设施和科研经费等。

为了应对这些挑战，我们可以通过媒体、学校、社区等多渠道普及口腔健康知识，实施口腔健康促进项目，提高大众的自我保健意识和能力。加大对基层口腔医疗机构的帮扶及支持力度，通过远程医疗、巡回医疗等方式，缩小地区间口腔医疗服务差距。加大口腔医学专业人才的培养力度，实施继续教育和专业培训，打造口腔医学与多学科深度交叉融合的口腔医学人才培养体系。

跨学科合作是当下科研发展的重要趋势，在这方面浙大口腔有哪些举措和成功案例？

浙大口腔在跨学科合作方面做了很多尝试，并取得了一些成果。依托国家口腔疾病临床医学研究中心分中心等 12 个支撑平台，打造医工信融合创新基地，形成多学科联合攻关团队，围绕科研前沿问题，通过基础研究、交叉学科融合和国际合作，实现国际顶级期刊（如 *Cell*）论文发表零突破。在国内协同首创牙釉质仿生修复液，获逾 1000 万元产学研合作支持。协同研发无托槽正畸矫正产品“易美齐”，创造产值累计 2.5 亿元。首创“ZDI”牙种植体系，被评为“国家科技部火炬计划产业化示范项目”和“浙江制造精品”，转化成果已在 3000 多家医疗机构得到应用，受益患者十余万。

对于未来，您有哪些口腔医学领域的目标或愿景？

我们的愿景是“创一流口腔学科，建

卓越口腔医院，攀国际口腔高峰”。为实现这一目标，我们将始终秉持“以人为本、追求卓越”的理念，以提高患者满意度为核心，不断提升疑难危重症规范化诊疗水平；紧跟国际口腔医学发展趋势，加强学科建设，提升科研创新和转化能力；创新口腔医学人才培养的探索与实践，培养一批具有国际视野的口腔青年才俊；加强科研平台建设，深化产学研合作，与国际一流高校、科研院所及企业开展合作，共享资源，推动科技成果转化。相信在全体浙大口腔人的共同努力下，浙大口腔必将成为我国口腔医学领域的标杆，并为国际口腔事业发展贡献更多力量。



了解更多信息，请联系我们：
duansz@zju.edu.cn

打造世界一流医学遗传学研究平台

浙江大学医学遗传与发育研究院于2024年6月正式挂牌成立，其坐落于位于钱塘江畔的浙江大学医学院附属妇产科医院钱江院区。研究院占地面积约5000 m²，配备了先进的科研设施，是一个集研究、教学、应用于于一体的现代化科研平台，隶属于浙江大学的二级实体科研机构。现任院长由中国科学院院士、英国皇家妇产科学院荣誉院士、发展中国家科学院院士黄荷凤教授担任。研究院立足于浙江大学医学院附属妇产科医院的优质资源，紧跟国际科研发展趋势，深度融合基础医学、生命科学、公共卫生学、临床医学等多个学科，致力于医学遗传、生殖与发育领域的基础研究、技术开发及临床应用转化。

目前，在黄荷凤院长的卓越领导下，研究院聚焦三大核心技术体系，展开深入研究和探索：一是针对发育源性疾病的机制研究与监测体系构建，旨在揭示疾病发生的根本原因，为预防提供科学依据；二是研究发育源性疾病的预警与干预治疗策略，以期在疾病发生前进行有效预警与干预，降低疾病发生率；三是打造遗传性出生缺陷的精准防控技术体系，该体系可多学科多角度预测与评估胎儿健康状态，以达到对遗传性出生缺陷的精准防控。

研究院将不懈追求科技创新，掌握关键核心技术，推动机制研究与检测技术的跨越式发展。同时，我们致力于打造国家级一流的医学遗传、生殖与发育

研究平台，培育具有国际视野和创新能力的顶尖科研人才。此外，研究院还将建立临床应用推广平台，确保科研成果能够转化为实际生产力，惠及广大人民群众，助力我国国民健康水平不断提升。

展望未来，我们有信心通过不懈努力，推动发育源性遗传性疾病的机制研究取得重大突破，实现对出生缺陷的有效防控。浙江大学医学遗传与发育研究院必将成为我国医学遗传与发育科学研究的中坚力量，为妇儿健康事业做出贡献。

了解更多信息，请联系我们：
jinglanzhang@foxmail.com



创建国际一流儿科学期刊

《世界儿科杂志（英文）》（*World Journal of Pediatrics*, WJP）（CN33-1390/R, ISSN 1708-8569）创刊于 2005 年，由浙江大学、浙江大学医学院附属儿童医院主办，是中国大陆首本国际性英文儿科期刊，也是中国大陆最早被国际权威检索数据库如 SCIE 和 PubMed/Medline 收录的英文儿科学术期刊。

WJP 致力于报道全球儿科学的前沿动态，推广新技术、新成果和新经验，普及儿科学知识，促进国内外儿科学术交流与发展。经过近 20 年的发展，WJP 已成为全球儿科学领域的重要学术交流平台。

成就与影响力

全球排名与荣誉：

- 2023 年影响因子在全球儿科学术期刊中排名第 4，连续 13 年蝉联亚洲榜首。
- 曾获“中国科技期刊国际影响力提升计划”D 类（2014 年）和 C 类（2016 年）项目支持。
- 2019 年入选“中国科技期刊卓越行动计划”梯队期刊，2024 年晋升为该计划二期项目的领军期刊，是浙江大学唯一的领军期刊，也是 2024 年度中国高校科技期刊建设示范案例库的杰出科技期刊。

国际化办刊团队：

主编由浙大儿院赵正言教授与舒强教授共同担任，编委会成员来自 11 个国家，外籍编委占比 58%。14 位副主编均为国际顶级儿科专家，其中 5 位入选“2024 全球前 2% 顶尖科学家”。

国际化稿源及引用：

- 稿源覆盖全球 110 个国家和地区，



国际来稿占比约 60%。

- 2020—2024 年，年均来稿量超过 1300 篇。
- 引用文献来自 100 多个国家，国际占比 62%。

传播与品牌建设

WJP 紧跟国际学术传播趋势，构建多维度传播矩阵以提升影响力和论文显示度。传播平台包括哔哩哔哩、微信公众号、微信视频号、推特 (X)、Bluesky、Medium 等，通过多形式、多平台的宣传，致力于高效传播一流学术成果。

WJP 以全球儿童健康重大需求为导向，聚焦儿童医学领域的关键问题和挑战，凭借高质量的内容和国际化的视野，在全球儿科学术界享有良好声誉。

了解更多信息，请联系我们：
wjpc@zju.edu.cn

王迪团队揭示巨噬细胞—干细胞间代谢通讯促进再生修复的新机制

磕碰造成的外伤、手术留下的伤口、随着年龄增长带来的肌肉退化，这类常见的组织损伤是生活中不可避免的一部分，损伤修复和组织再生的快慢直接影响着人体的身体状态和健康。炎症反应对组织损伤后的修复至关重要，一些研究表明，术后过早使用抗炎药可能会导致伤口愈合不良。因此，深入研究早期炎症如何驱动后期组织重建，其重要性不言而喻。

浙江大学医学院王迪教授课题组发现，当人体组织受到损伤时，会激活巨噬细胞进入一种“超活化”状态，在细胞膜上形成 GSDMD 蛋白孔洞作为通道释放特定脂质分子来促进组织损伤修复。2024 年 9 月 11 日，该团队在 *Nature* 杂志发表该研究成果，论文题为“Gasdermin D-mediated metabolic crosstalk promotes tissue repair”。

“超活化”带来的可能性

巨噬细胞是一种遍布人体，参与炎症

反应的关键免疫细胞。GSDMD 作为巨噬细胞上介导炎症反应的关键因子，在抵御病原体入侵和炎症性疾病中发挥着重要功能。以往的研究认为，机体遇到危险时会促使 GSDMD 活化，在细胞膜上打孔形成孔道并引发细胞焦亡。

然而，课题组在实验中发现，在组织损伤修复过程中，巨噬细胞上形成的孔道并不都会导致细胞死亡。此时的巨噬细胞仍然保留特定功能并处于一种“超活化”状态。

那么“超活化”状态的巨噬细胞是如何影响组织损伤修复的呢？

课题组猜想，这种巨噬细胞是否会通过 GSDMD 孔道主动分泌生物活性代谢物等效应因子，来影响邻近细胞或参与塑造其所处的组织微环境呢？

沿着这条线索，课题组惊奇地发现，巨噬细胞在释放炎症因子的同时，确实也通过 GSDMD 分泌一些特异性的代谢物。

通过对体外“超活化”巨噬细胞上清

液和体内肌肉间质液进行代谢组学分析，多种筛选策略的结果都指向了同一种脂质代谢物——11,12-EET，它在 GSDMD 激活后主动释放到损伤组织的微环境中。

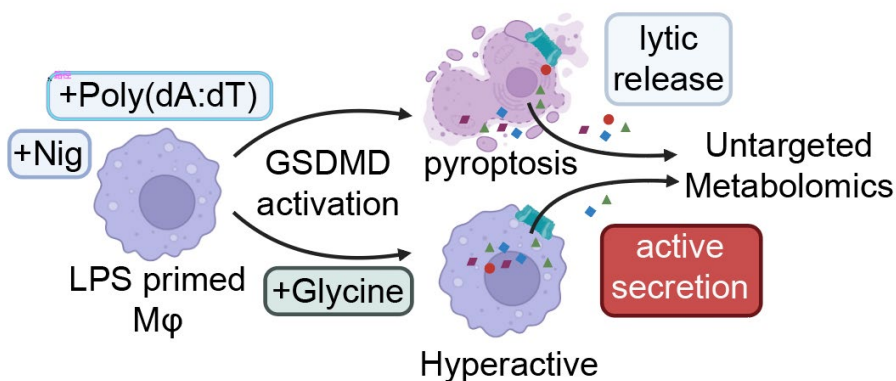
神奇的“修复剂”

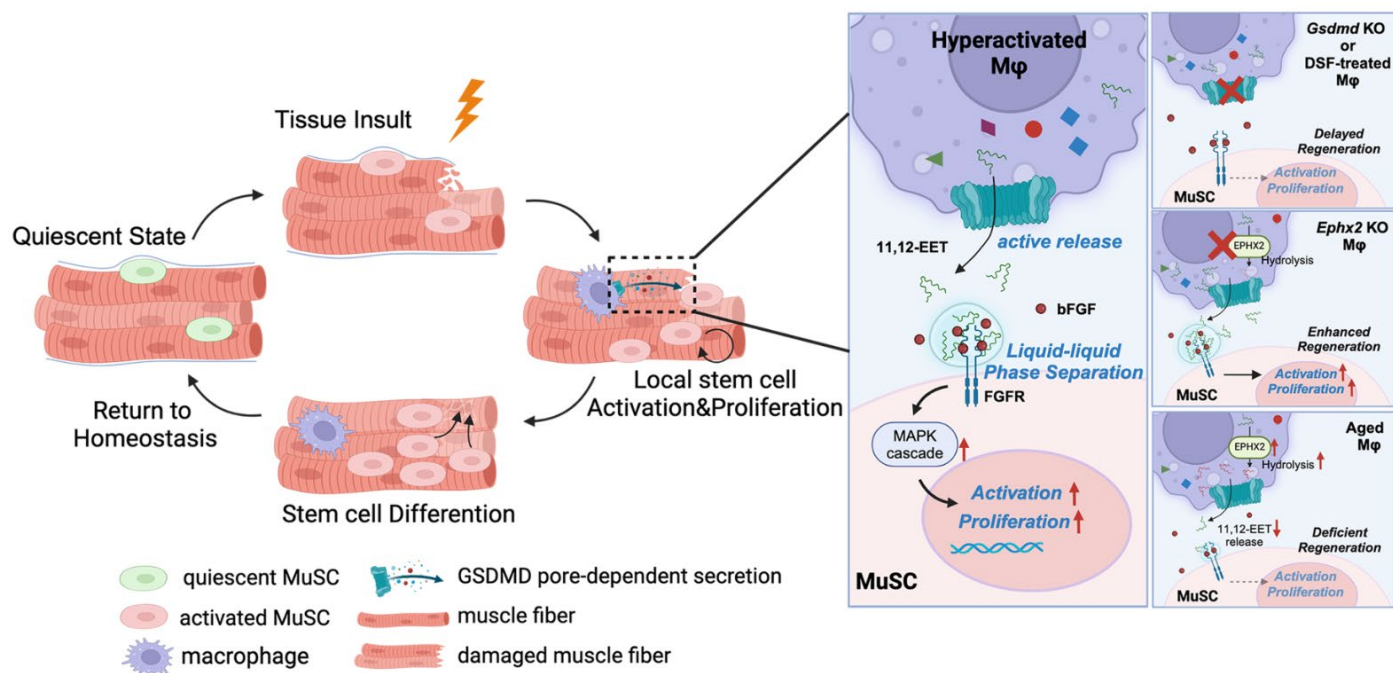
组织修复离不开干细胞的增殖和分化能力。这一过程中，干细胞并非“孤军奋战”，它需要周围其他细胞的协助支持。如果把干细胞比作一颗充满无限希望的种子，那么它的萌芽和成长就离不开土壤给予养分。在这里，干细胞需要的“土壤”就是它所处的损伤微环境。

巨噬细胞作为这个微环境中的重要一员，通过分泌促/抗炎介质、生长因子和其他生物活性分子发挥一系列复杂作用，但巨噬细胞与其他细胞类型之间的代谢通讯，以及这些胞间通讯如何共同协调促进组织修复的探索较少。

因此，团队从“关键点”11,12-EET 入手，采取双管齐下的研究策略，一方面通过外源性直接补充 11,12-EET，另一方面通过在小鼠巨噬细胞中敲除其水解酶，从而在内源层面提升 11,12-EET 的含量。这两种策略的结论都有力地证明，11,12-EET 在促进肌肉干细胞激活和增殖中发挥着积极的作用。

更重要的是，课题组发现 11,12-EET 的促再生潜力依赖于 GSDMD 在巨噬细胞与肌肉干细胞之间形成有效的代谢物传递通道。这一发现阐明了一种巨噬细胞和干细胞之间新型的代谢物通讯方式，拓展了





我们对细胞膜上孔道功能的新认识。

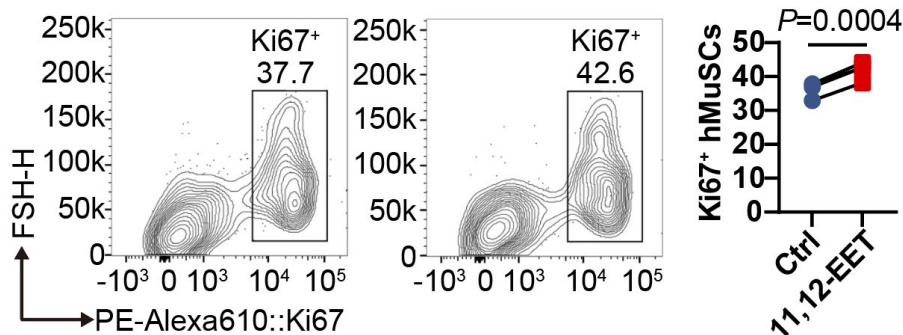
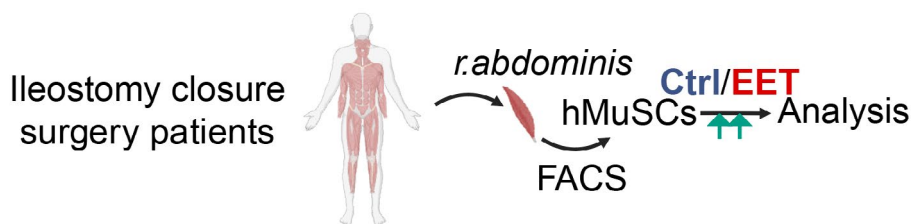
多面手——11,12-EET

在组织修复过程中，由于损伤微环境中促进再生因子的浓度往往处于较低水平，机体需要依赖一系列精准调控的策略来放大这些关键信号的传导，以实现快速高效的组织修复过程。

通过分析对照和 11,12-EET 处理的原代肌肉干细胞的转录组数据，课题组进一步发现，11,12-EET 能够帮助损伤微环境中促修复的生长因子凝聚，有效放大生长因子传导的下游信号，从而加速组织修复和再生进程。

既然 11,12-EET 有促进干细胞活化的能力，那么这种功能是否具有更加广泛的应用场景呢？

课题组成员将 11,12-EET 的治疗潜力扩展到肌肉损伤、角膜损伤和皮肤损伤多种模型中，发现 11,12-EET 表现出广泛的促修复功能。更令团队成员惊奇的是，它



能够通过扩大肌肉干细胞储备帮助衰老小鼠恢复肌肉活力，并可以促进人肌肉组织中原代肌肉干细胞的增殖。

团队成员池哲勳说：“这为 11,12-EET 临床转化应用的前景提供了有力的支

持，为伤口愈合、创面修复和衰老肌肉退化等病症的治疗提供了新的思路”。

了解更多信息，请联系我们：
diwang@zju.edu.cn

胡海岚团队发文阐明氯胺酮脑区特异性作用机制

进入人类视野 50 多年来，氯胺酮的“前半生”是麻醉剂或毒品“K 粉”，后因临床上意外发现其快速抗抑郁效果，让科学家看到了研发高效抗抑郁药物的希望。氯胺酮从“魔鬼”到“天使”的切换，最大的挑战来自人们能否准确地把握氯胺酮抗抑郁的核心机制。

浙江大学医学院胡海岚教授团队研究发现：氯胺酮在进入抑郁大脑后，特异性地靶向了大脑中的“反奖赏中心”——外侧缰核脑区（LHb），该脑区神经元上的 NMDA 受体是氯胺酮起效的初始靶点。研究团队阐述了脑区特异性现象背后的神经学基础，并界定了神经信号从外侧缰核到海马脑区的上下游关系。

此前，胡海岚团队分别于 2018 年、2023 年在 *Nature* 杂志发表论文阐述氯胺酮的快速和长效抗抑郁机制。最新的研究论文“Brain region-specific action of ketamine as a rapid antidepressant”于 2024 年 8 月 9 日发表在 *Science* 杂志，为氯胺酮的抗抑郁“路线”完成了一块重要的“拼图”。它与前两项研究一起，构建起以外侧缰核 NMDA 受体为核心的氯胺酮抗抑郁理论，这将为临床上氯胺酮的用药策略以及新型药物的研发提供理论指导。

“平行”发力还是“定点”突破？

已有研究表明：氯胺酮主要是通过结合神经元上的 NMDA 受体而起效的。也就是说，氯胺酮的主要分子靶点是 NMDA

受体。但是，NMDA 受体在全脑广泛表达、分布，氯胺酮是同步作用于全脑，还是首先作用于个别脑区呢？这在学术界尚无定论，也是理解氯胺酮作用机制的关键问题。

要回答这个问题并不简单。胡海岚团队 2018 年发表的研究指出，氯胺酮的一个去向是外侧缰核，它能遏制外侧缰核神经元的簇状放电从而缓解抑郁。其他科研团队的研究则提示，氯胺酮影响了大脑中的海马区、皮层区等，引起了这些区域神经可塑性方面的向好变化。到底孰先孰后或是“平行”发生，学术界缺乏直接的实验证据。

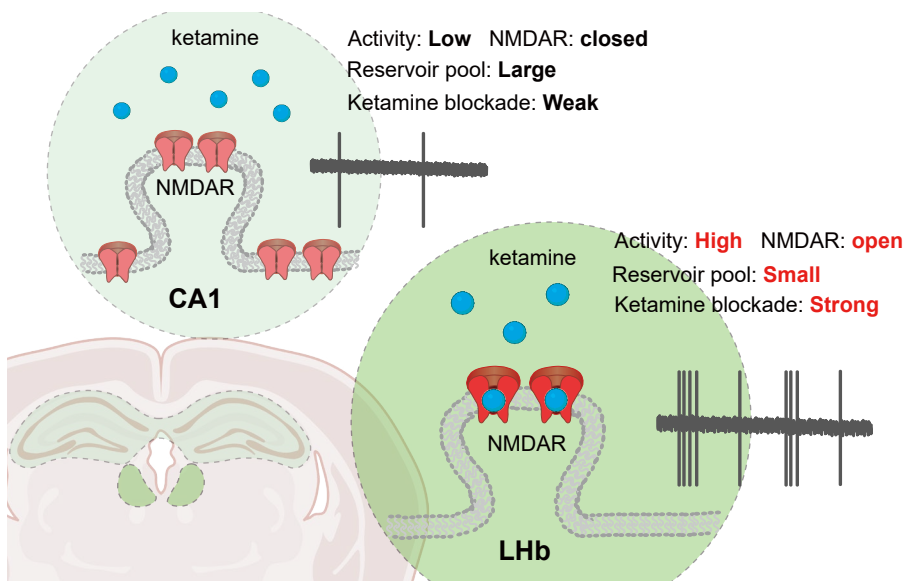
“氯胺酮快速起效的特性，为我们提供了时间上的区分度。”论文第一作者、博士后陈敏介绍了他们设计的一组实验：在抑郁小鼠的腹腔注射氯胺酮，观察小鼠

大脑在短时间内发生的变化。“在几分钟到一两个小时的时间尺度内，外侧缰核的神经元活性出现了显著下降；但让人惊讶的是，海马和皮层等其他脑区的神经元活性几乎没有任何改变。”

无论是体外脑片观察还是在体电生理记录，都显示外侧缰核是最先响应的脑区。“这说明氯胺酮对 NMDA 受体的作用呈现脑区特异性，而不是同步作用于多个脑区。最先响应的脑区标志着它与氯胺酮有更直接的相互作用。”胡海岚说。

一种分子何以“锚定”一个脑区

作为一种有机小分子，氯胺酮怎么做出“选择”从而在特异脑区起效呢？胡海岚认为这不仅取决于氯胺酮本身，更大的因素来自氯胺酮与神经元的相互作用方



式，以及局部神经元的活动特性。为此，研究团队对比观察了抑郁症小鼠的外侧缰核和海马两个脑区。

“NMDA 受体是一种离子通道，它们在神经元活跃时开放。”论文第二作者马爽爽博士介绍道，“而氯胺酮的靶向位点在离子通道的内部，在神经元活跃 NMDA 受体打开时，氯胺酮才能乘机而入。因此它的阻断具有活动性依赖的特点。”实验显示，抑郁大脑外侧缰核神经元的活动性明显高于海马椎体神经元，这导致氯胺酮有更多的机会结合阻断外侧缰核的 NMDA 受体。研究人员还尝试调节两个脑区的神经元的活动性，成功逆转了它们对于氯胺酮的敏感程度。

细察两个脑区神经元的突触，研究人员还发现一处不同：外侧缰核神经元的突触外 NMDA 受体储备明显小于海马神经元。研究团队认为这意味着少量的氯胺酮就能“覆盖”外侧缰核的 NMDA 受体，从而表现出更高的“阻断效率”。

由此，关于氯胺酮的脑区特异性机制，胡海岚团队指出其背后有多重的神经学基础：它是由氯胺酮活动依赖的药物特性、不同脑区神经元的活动性高低以及不同脑区突触外 NMDA 受体的储备等多种因素共同介导的。

谁在上游，谁在下游？

对于分子靶点的追踪，胡海岚团队已从 NMDA 受体这一大类分子，聚焦到特定脑区的 NMDA 受体，指出外侧缰核的 NMDA 受体是氯胺酮作用的关键靶点。然而，对于氯胺酮抗抑郁作用的核心机制，不仅需要分子靶点的描述，更需要在神经环路层面揭示初始靶点，特别是上游和下游的关系。

已有研究提示，除了外侧缰核，还有其他的脑区参与了氯胺酮的抗抑郁作用。比如，氯胺酮经腹腔注射引起了海马区五

羟色胺和神经生长因子 BDNF 的升高，但没有现成的证据表明谁是主因。对此，研究人员设计了一组实验：特异性局部敲除小鼠外侧缰核神经元的 NR1（NMDA 受体的亚基），氯胺酮就不再具有快速抗抑郁的行为学效果。对这只小鼠同样进行氯胺酮腹腔注射，其海马区的五羟色胺和 BDNF 没有出现明显的升高。

“这说明，外侧缰核是氯胺酮作用的起始脑区，其在海马区引起的反应很可能是作为下游反应参与了氯胺酮的抗抑郁作用。”胡海岚说。如果把氯胺酮在脑内的作用路径比作打保龄球，外侧缰核神经元的 NMDA 受体就是其中的“1 号球瓶”，氯胺酮在推倒“1 号球瓶”后触发了其他“球瓶”的系列反应。

从理论到临床

“氯胺酮为人类认识和攻克抑郁症提供了一把钥匙。”自 21 世纪氯胺酮快速抗抑郁效果被发现以来，学术界涌现了大量氯胺酮抗抑郁机制的研究。胡海岚研究团队是其中特色鲜明的一支，他们开创了全新的研究视角，构建了以外侧缰核 NMDA 受体为核心的氯胺酮抗抑郁理论体系。

2018 年，胡海岚研究团队在 *Nature* 发文阐述氯胺酮快速抗抑郁的脑机制，首次将抑郁症与外侧缰核的簇状放电联系起来，指出氯胺酮能通过结合外侧缰核神经元上的 NMDA 受体抑制簇状放电；2023 年研究团队再次在 *Nature* 发文，阐释氯胺酮长效抗抑郁的脑机制，指出氯胺酮独特的“嵌入式”作用机制促成了其药效持续时间远高于其半衰期。此次 *Science* 的论文则致力于回答脑区特异性机制和药物作用的上下游关系，这为完整理解氯胺酮抗抑郁机制添加了一块重要“拼图”，为氯胺酮的临床用药和新型抗抑郁药物的研发改造提供了理论指导。

在理解氯胺酮的抗抑郁机制方面，学术界目前主要有两种主流的学说：一种是“去抑制”假说，认为抗抑郁是由于大脑中的“乌云”被驱散了，氯胺酮是通过抑制脑内过度激活的“刹车”从而缓解抑郁情绪的；而另一种是“神经可塑”假说，认为抗抑郁是由于增加了让大脑快乐的物质或连接，氯胺酮能促发大脑产生更多利于神经生长和建立突触的物质。胡海岚研究团队最新的这项研究，一方面为外侧缰核在“去抑制”过程中的核心作用提供了直接的实验证据，另一方面也不否认神经可塑性的影响，并进一步界定了外侧缰核脑区和其他脑区的神经可塑性变化在抗抑郁路径上的先后联系。“这一工作将以上两种假说自然地联系在一起，也为以往氯胺酮研究中发现的多种机制提供了更为统一的解释。”胡海岚说。

胡海岚研究团队的一系列研究也引发了临床上的关注与跟进。此前，抑郁症临床治疗的常见手段——深部脑刺激（DBS）很少注意到缰核脑区，自 2018 年团队发文指出外侧缰核的重要地位以来，临床上开展了更大样本的缰核 DBS 治疗抑郁的研究。上海瑞金医院和北京 301 医院利用 DBS 抑制缰核放电，尝试对 13 例难治型抑郁患者进行治疗，其中 11 例取得了显著疗效。“临床上的反馈进一步支持了我们以外侧缰核为核心的抑郁症新理论，也更加激励我们继续深入探索核心机制，为人类最终攻克抑郁症而努力。”马爽爽说。

了解更多信息，请联系我们：
huhailan@zju.edu.cn

史鹏团队发现小胶质细胞介导血流动力学紊乱影响交感神经张力的新机制

随着工业革命后人类生活状态的极大改变，部分进化上应对既往威胁的适应性解剖特点和生理反应不再被迫切需要，反而成为现代慢性病（如高血压、肥胖、糖尿病）的危险因素。高血压作为全球范围内成年人发病率最高的“流行病”（我国35—70岁群中的发病率高达30%以上）是致死性心脑血管疾病（如心梗、心衰和脑卒中）的首要独立危险因素，同时也是触发认知功能障碍的重要推手，被冠以“沉默杀手”的称号。绝大多数原发性高

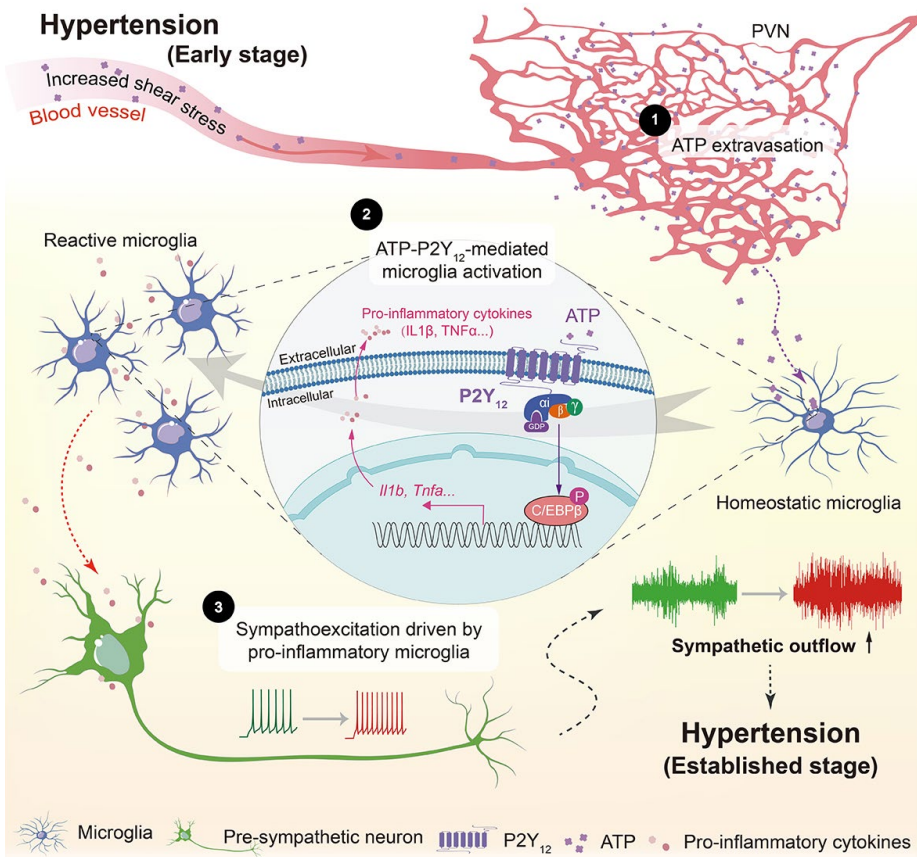
血压患者均伴有继发性交感高张，后者进一步推动血压的升高，造成恶性循环。尽管有着耳熟能详的危害，但导致高血压下交感活性继发性高张的机制一直以来并不明确。

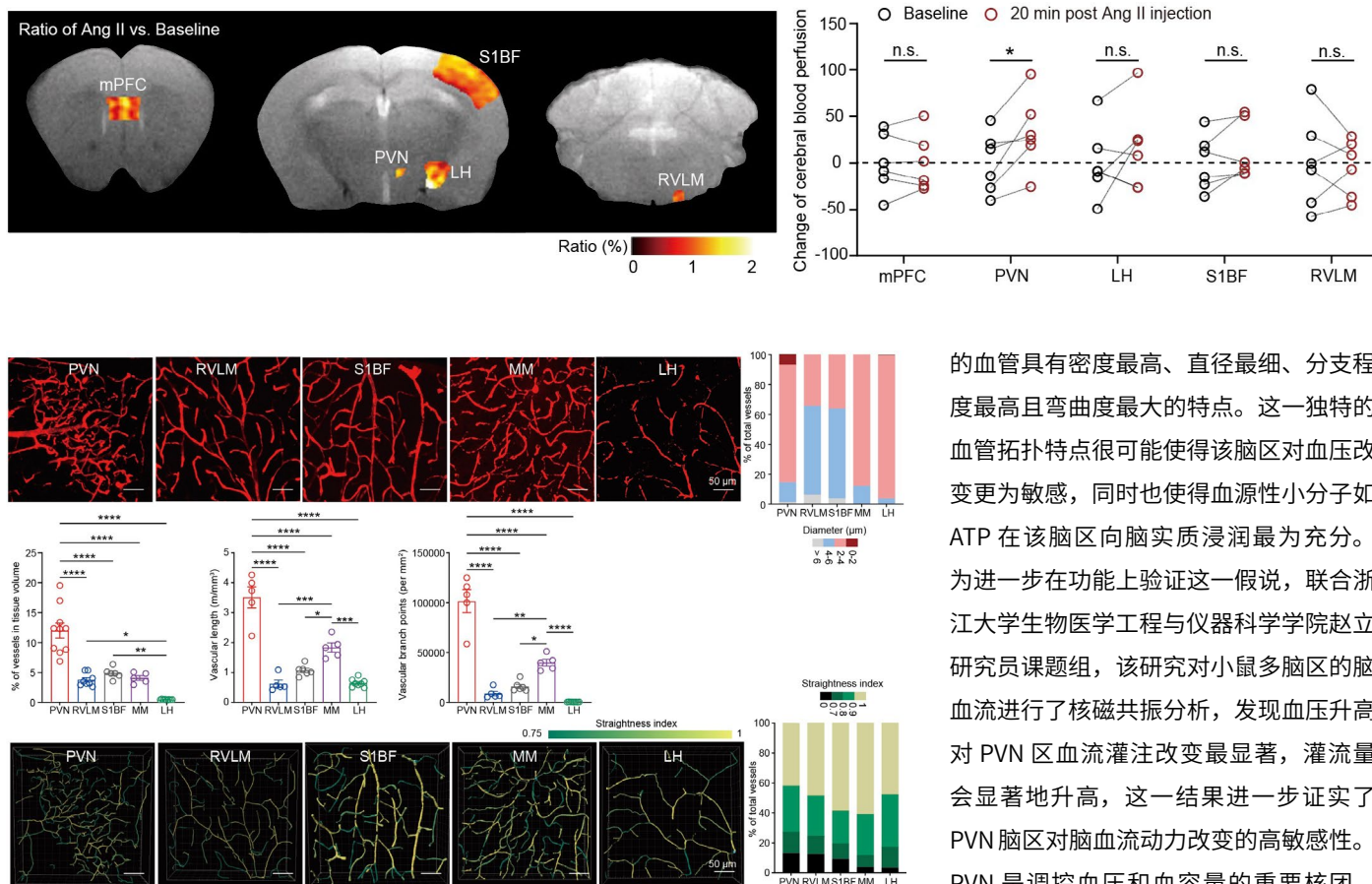
血压作为人体主要生命体征，其通过推动血液循环为维持生理稳态以及应激状态下的机体功能保驾护航；其本质是血液在血管内流动对管壁产生的压力。为高效配置有限血容量（~5升/60公斤体重成年人）在机体内的流动，动脉系统的收缩

/舒张对不同组织脏器的灌注起着关键的调节作用，进而影响血压。神经内分泌因素决定了动脉血管的收缩状态，尤其是持续存在的交感神经张力，对血管平滑肌收缩状态起到了决定性作用，同时也决定了系统血压。

2024年8月7日，浙江大学转化医学研究院/浙江大学医学院附属第二医院心内科史鹏课题组，联合浙江医院神经内科刘小利主任医师团队在 *Immunity* 杂志在线发表题为“Microglia in the hypothalamic paraventricular nucleus sense hemodynamic disturbance and promote sympathetic excitation in hypertension”的论文，阐明了高血压早期触发交感神经继发性高张的亚解剖、细胞和分子机制。该研究是史鹏课题组继2022年发文揭示正常生理情况下小胶质细胞通过旁分泌作用调控交感神经元兴奋性，维持交感张力和血压稳态后对疾病的进一步解析。

通过综合分析两种机制不同药物诱导的高血压动物模型和对多脑区的系统性分析，该项研究发现相较于其他脑区，在交感神经兴奋之前发生了小胶质细胞在下丘脑室旁核（PVN）脑区的聚集和激活现象，提示免疫因素参与了交感神经的继发性升高，这与之前史鹏团队发现的高血压下去除激活态小胶质细胞能够有效减缓血压持续攀升相一致。进化上，PVN是调控交感神经输出以及神经内分泌功能的保守核团，那么又是何种因素造成PVN区小胶





质细胞的特异性激活呢?

浙江大学医学院沈啸课题组 2019 年发表的研究发现：外周血中 ATP 浓度升高是高血压发生后较早的血生化变化之一。基于动脉收缩造成的血压升高，以高剪切力为代表的血流动力学紊乱引起红细胞或血管内皮细胞膜孔道蛋白开放（如 pannexin）释放 ATP，引起血浆浓度升高。此时的 ATP 不再作为能量“货币”分子，而成为“危险信号分子”起到激活免疫系统的作用。表达在免疫细胞上的嘌呤类受体响应细胞外 ATP，引起免疫细胞趋化/激活等一系列效应。嘌呤能受体 P2Y₁₂ 在中枢神经系统中主要高表达在小胶质细胞。本研究发现药理学降解脑实质游离 ATP、阻断 P2Y₁₂ 和特异性敲除小胶质细胞中 P2Y₁₂ 均可以缓解高血压早期小胶质细胞在 PVN 中的聚集，同时解除 PVN 前

交感神经元兴奋性升高，阻断高血压的进程。分子机制层面，通过对高血压前后下丘脑区小胶质细胞转录本差异性比较并结合体内外实验验证，明确了转录因子 C/EBPβ 在介导高血压下小胶质细胞激活和通过炎症介质影响 PVN 区前交感神经元中的作用。至此，该研究明确了高血压早期血源性 ATP 通过 P2Y₁₂-C/EBPβ 通路造成小胶质细胞的激活，进而引起 PVN 交感神经元亢进的过程。

在对高血压早期多脑区的分析中发现：不同脑区中小胶质细胞聚集和激活并不一致，这与不同脑区内游离 ATP 差异水平相呼应；这一现象引起了团队极大的好奇和不解。脑内 85% 以上的血管为毛细血管。为何 PVN 区会有更多游离 ATP 富集？通过对多脑区血管分布以及拓扑结构的细致比较，团队发现 PVN 区

的血管具有密度最高、直径最细、分支程度最高且弯曲度最大的特点。这一独特的血管拓扑特点很可能使得该脑区对血压改变更为敏感，同时也使得血源性小分子如 ATP 在该脑区向脑实质浸润最为充分。为进一步在功能上验证这一假说，联合浙江大学生物医学工程与仪器科学学院赵立研究员课题组，该研究对小鼠多脑区的脑血流进行了核磁共振分析，发现血压升高对 PVN 区血流灌注改变最显著，灌流量会显著地升高，这一结果进一步证实了 PVN 脑区对脑血流动力改变的高敏感性。PVN 是调控血压和血容量的重要核团，而 PVN 对血流动力学改变的高敏感性使得该核团能够对血流动力学紊乱做出快速响应以调节整体循环。既往的研究曾揭示了脑内血管分布的差异，但该项研究首次将局部脑区的血管形态和拓扑特点与核团的具体功能联系在了一起。

了解更多信息，请联系我们：
ship@zju.edu.cn

邵佳伟团队设计用于细胞智能计算的三态门基因表达调控系统

细胞就像我们身体里的“小型计算机”一样，每时每刻都在接收、处理和传递各种信息，并根据这些信号做出快速反应。那么如果我们能够控制这些细胞，让它们像计算机一样进行复杂的运算和逻辑操作，会发生什么呢？

2024年7月31日，浙江大学医学院附属第四医院、浙江大学“一带一路”国际医学院、浙江大学国际健康医学研究院再生与衰老医学中心邵佳伟研究员团队在国际顶级杂志 *Cell* 上发表题为“Multi-layered computational gene networks by engineered tristate logics”的最新研究成果，首次提出利用“三态门”电路/逻辑来设计基因线路的策略 (TriLoS)，为人体细胞编写“代码”，使其能够开展智能生物计算和细胞疗法。

为细胞设计“编程语言”

计算机之所以能实现复杂的运算，关

键在于它们能根据“0”和“1”两种电平状态进行逻辑运算。类似地，细胞内的基因表达系统也有两种状态——基因表达（活跃）或不表达（非活跃）。于是，科学家们尝试将电子工程中的“0/1”逻辑引入生物细胞，让细胞也能进行类似的逻辑运算。

比如，我们可以通过人工设计基因线路，将其作为“生物逻辑门”，使细胞能够处理各种生物信号，最终实现诸如加法、减法等复杂的数字运算。这就好比给细胞“植入”了计算能力，使它们可以像计算机一样执行各种指令。

但是，由于哺乳动物细胞基因调控的高度复杂性，加上现有可用的人工基因线路还不够成熟，以及缺乏完善的理论指导，哺乳动物细胞生物计算的发展极其困难。单细胞多层次复杂逻辑基因线路一直停滞于2012年的半加器和半减器。

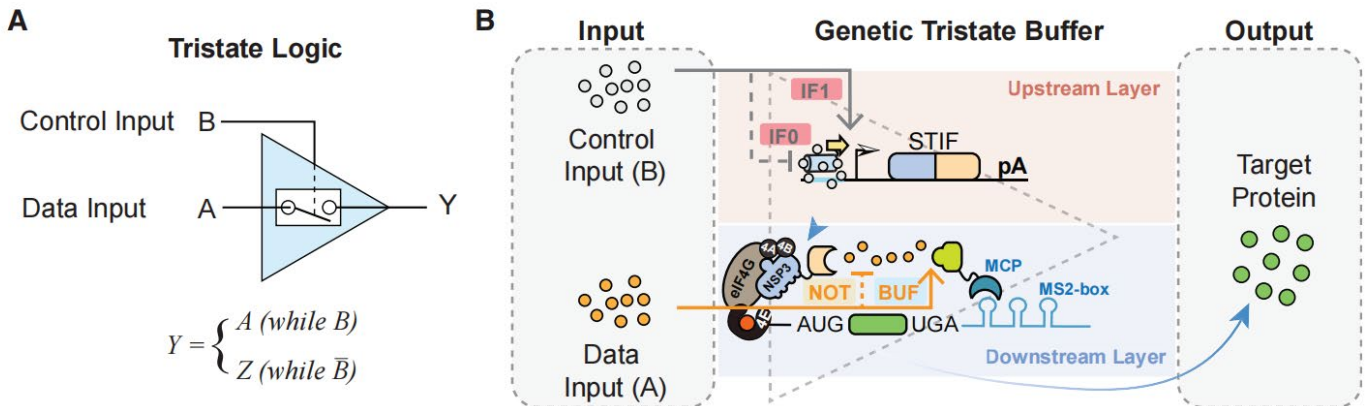
为了突破上述的技术瓶颈并为复杂基

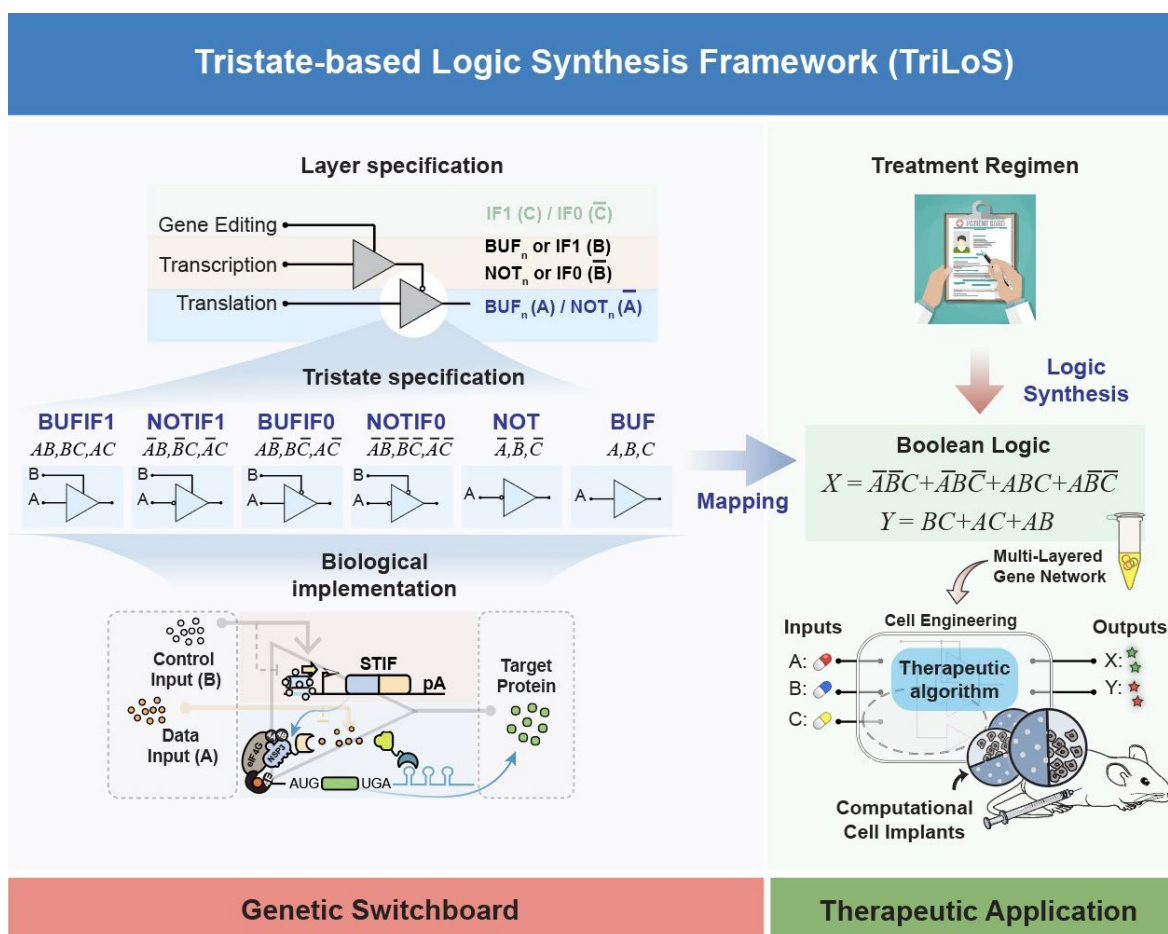
因线路的设计和生物计算推出一套完整的理论体系，团队首次提出了 TriLoS 设计原则，一种基于“三态门”电路的原理设计出来的基因线路编程策略，让细胞编程有了合适的“语言”。

拓展细胞计算潜力

顾名思义，“三态门”电路有三种状态，除了一般逻辑电路具有高(1)、低电平(0)两种状态外，还具有第三种高电阻(Z)状态，该状态由电路的上游输入信号(B)控制。例如，当上游的控制信号打开时，下游就会根据输入信号A产生0或1的输出；当控制信号关闭时，输出就变成了高阻抗状态Z，相当于一个“静默”状态。利用多重“三态门”构建复杂电路时，可以保证多模块的灵活连接，同时确保信号传递的速度和效率。

研究人员发现，细胞基因的表达调控过程，也可以抽象成这种“三态门”的模





式。比如，从 DNA 到最终蛋白质的整个过程，转录调控就相当于上游的控制信号，而翻译调控就相当于下游的输入输出。通过巧妙地设计这些“生物三态门”，研究人员终于成功构建出了复杂的基因调控网络，让细胞具备了强大的计算能力。

有了这种“生物编程语言”，研究人员就可以像编写电脑程序一样，设计出各种定制化的“应用程序”，赋予细胞不同的计算功能，解决现有研究中只能通过经验来盲目设计和反复试错的设计模式。比如，可以让细胞具有加法器或减法器的运算能力，甚至还可以实现更加复杂的逻辑运算。这无疑大大拓展了细胞的计算潜力，为未来精准医疗带来了新的希望。

让细胞成为“智能医生”

赋予细胞新的计算能力之后，研究人员进一步将其用于疾病的精准化治疗。

我们知道，不同的代谢性疾病都有其特有的病情变化规律。团队在成功突破单细胞计算极限的同时，进一步强化了从生物计算视角出发的疾病治疗思维，即将不同代谢疾病的治疗程序简化成一种数学公式，然后通过 TriLoS 理论体系匹配出对应的细胞指令，开发治疗程序 (App)，从而为多种代谢性疾病定制出智能化的细胞治疗方案。

也就是说，未来我们可以让细胞成为“智能医生”，使其自主判断疾病的发病类型，从而指导产生合适的治疗蛋白，更加精准地实现疾病的分阶段、分层次、定制化治疗。

比如，研究人员将糖尿病根据其严重

程度和发病机制人为区分成了肥胖、2 型糖尿病和 1 型糖尿病三种状态 / 类型，并根据每一类型的特点制定了使用两种治疗药物胰高血糖素样肽 1 (GLP-1) 或胰岛素 (INS) 的治疗方案。相比于之前的方法，一种智能细胞一次只能治疗一种状态，而借助 TriLoS 实现的复杂细胞计算，可以在不更换植入智能细胞的情况下追踪疾病状态，调整生产治疗药物，实现精准治疗。

“我们希望通过这项研究成果，将生物计算的理念应用于智能细胞的精准治疗，利用可编程人体细胞对复杂疾病进行数字逻辑化的治疗，从而让疾病治疗更加智能化、精准化和个性化。”邵佳伟说。

了解更多信息，请联系我们：
jiaweishao@zju.edu.cn

李笑雨团队合作开发不依赖于亚硫酸氢盐 RNA m⁵C 单碱基测序检测方法

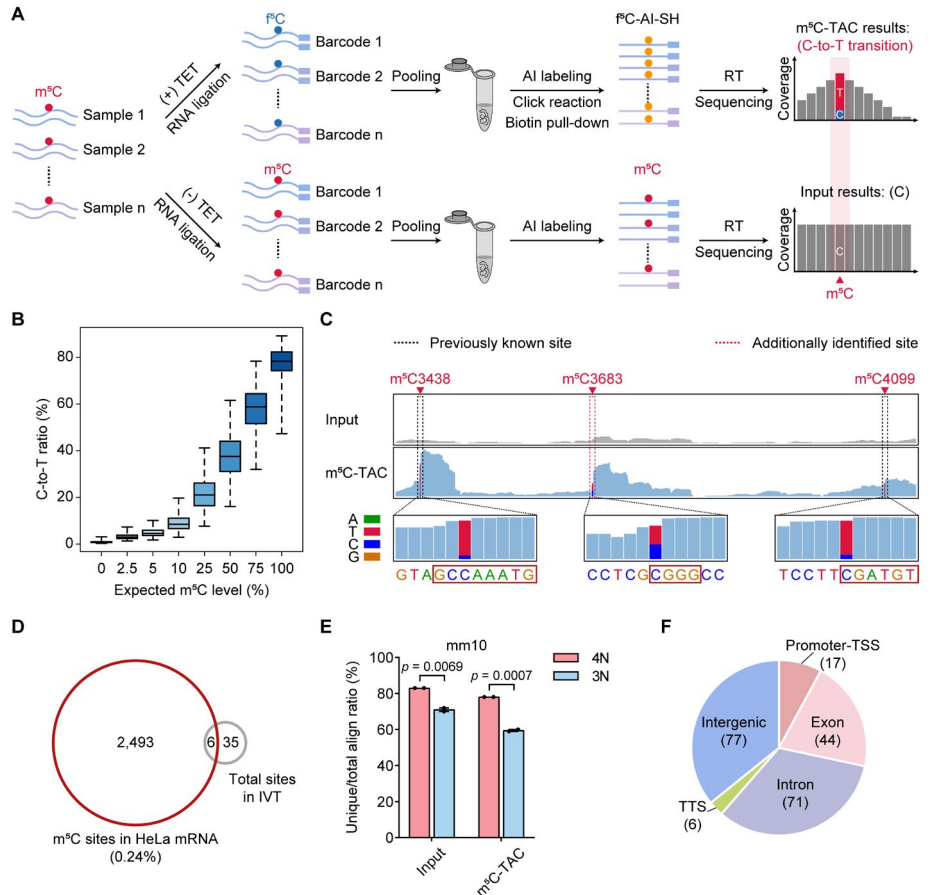
RNA 5-甲基胞嘧啶 (m⁵C) 修饰是一种保守的转录后修饰, 广泛分布在 rRNA、tRNA 和 mRNA 上。mRNA 上的 m⁵C 修饰主要由 NSUN2 和 NSUN6 等甲基转移酶催化产生, 并且可以被 TET 家族蛋白和 ALKBH1 进一步氧化到 hm⁵C, f⁵C 和 ca⁵C。RNA m⁵C 修饰可以被特定的结合蛋白所识别进而参与基因表达调控, 如近年来国家生物信息中心杨运桂团队在 RNA m⁵C 修饰研究中取得了系列突破性成果, 报道了包括 ALYREF, YBX1, YBX2 和 SRSF2 在内的多个结合蛋白及其调控功能, 极大地推动了对于 RNA m⁵C 修饰生物学功能的理解。

对于 RNA m⁵C 修饰功能的探究依赖于灵敏精准的检测技术。目前 RNA m⁵C 修饰检测主要依赖于亚硫酸氢盐测序 (bisulfite sequencing, BS-seq), 在 BS-seq 中未修饰的胞嘧啶 (C) 被转变为尿嘧啶 (U), 而 m⁵C 保持不变, 因此通过检测未转变 C 即可实现对于 m⁵C 修饰的鉴定。虽然 BS-seq 操作简单便捷, 并且可以实现单碱基分辨率 m⁵C 修饰的定量检测, 但是其存在三个主要不足之处: 1) 间接检测 m⁵C, 依赖于未修饰 C 的高效转换, 转换不完全可能会导致假阳性; 2) 反应条件苛刻, 导致 RNA 降解, 限制低起始量样本和低丰度 RNA 的检测; 3) C 转变为 U 后序列复杂度降低, 影响比对准确度, 限制低序列复杂度 RNA 上 m⁵C 的检测。尽管一系列优化措施如使用 ACT 三元碱基随机引物提高检测精度与灵敏

度、优化分析流程、利用无修饰 RNA 文库校正和 Ultrafast BS 反应条件提高转换效率等, 显著提升了 BS-seq 的检测精度, 但由于 mRNA m⁵C 修饰水平较低 (中位数约为 20% 以下), 对于依赖间接检测的 BS-seq, 低复杂度序列以及低修饰比例位点的灵敏检测仍是挑战。虽然目前已有多种不依赖亚硫酸氢盐的 RNA m⁵C 检测方法被报道, 但是这些方法各有局限, 均无法实现全转录组水平 RNA m⁵C 修

单碱基分辨率无偏检测。

2024 年 7 月 12 日, 浙江大学医学院李笑雨研究员联合北京大学生命科学学院伊成器教授在 *Molecular Cell* 发表了题为 “Base-resolution m⁵C profiling across the mammalian transcriptome by bisulfite-free enzyme-assisted chemical labeling approach” 的研究论文, 该研究开发了一种不依赖于亚硫酸氢盐的检测新技术, m⁵C-TAC-seq (m⁵C



detection strategy enabled by TET-assisted chemical labeling), 实现了全转录组水平 m^5C 位点单碱基分辨率的精准、灵敏检测。

这项技术的核心原理是将酶促反应与化学标记相结合, 利用优化后的 TET 酶促反应将 RNA m^5C 氧化至 f^5C , 进一步使用叠氮茚二酮 (AI) 对氧化产生的 f^5C 进行特异性标记, 标记产物不仅可以产生 C-to-T 的转变, 还可以通过点击化学反应进行富集, 从而实现对 m^5C 修饰单碱基分辨率的直接检测。这一直接检测的特性使其能够灵敏检测修饰比例低至 2.5% 的位点。此外, 该方法还具有反应条件温和、不影响转录组碱基组成的特点, 因此可以应用于低丰度和低序列复杂度的转录本。同时, 结合 multiplexing 文库构建策略, 不仅可以减少样品之间的技术误差, 还能

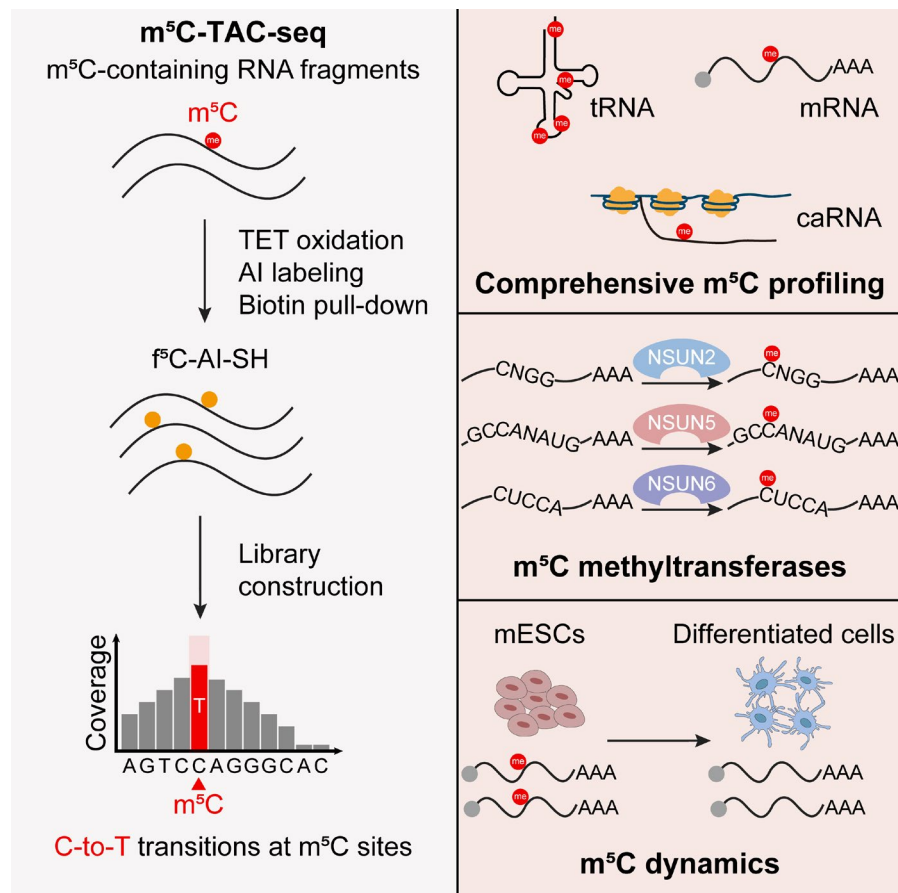
够实现 m^5C 修饰的半定量检测。

为了评估 m^5C -TAC-seq 的灵敏性和准确性, 研究人员首先将其应用于 rRNA 和 tRNA 上。在 rRNA 上, m^5C -TAC-seq 不仅能够精准检测已知的高 m^5C 修饰位点, 还鉴定了一个新的低修饰位点 m^5C3683 及其修饰酶, 验证了 m^5C -TAC-seq 的灵敏度。此外, 对于具有复杂二级结构且序列复杂度较低的 tRNA, m^5C -TAC-seq 能够鉴定所有已报道位点及其修饰酶, 并且由于保留了四元碱基组成使其可以实现对不同 tRNA isodecoder 的精准检测。利用 m^5C -TAC-seq, 研究人员绘制了 HeLa、HEK293T 和 mESC 的单碱基分辨率 m^5C 修饰图谱, 分别鉴定了 2499 个、765 个和 664 个 m^5C 位点, 并利用无修饰转录组文库进行对照分析验证了这些位点的可靠性。更为重要的是,

鉴定了绝大多数 m^5C 位点的甲基转移酶, 进一步确认了这些位点的准确性。此外, 与 BS-seq 相比, m^5C -TAC-seq 在低修饰位点的检测上也表现出高精度和高灵敏度, 提示了其直接检测策略的鲁棒性。

进一步研究发现, 除了已知的 NSUN2 和 NSUN6, rRNA 甲基转移酶 NSUN5 也可以作用于 mRNA, 这一发现与近期中山大学张锐团队开发的高灵敏 motif 分析工具 iMVP 在 mRNA 上鉴定到的 NSUN5 motif 一致。此外, 利用 m^5C -TAC-seq, 研究人员还发现在 mESC 的分化过程中, 大部分 mRNA 上 m^5C 位点呈现甲基化水平下调趋势, 并且富集在细胞周期及细胞分裂相关通路的转录本上, 提示了 m^5C 修饰可能参与到 mESC 分化过程中。得益于温和的反应条件及对碱基组成的保留, m^5C -TAC-seq 实现了对含有大量低复杂度序列的 chromatin-associated RNA (caRNA) 上 m^5C 位点的鉴定, 提示了四元碱基的保留对于低复杂度序列上 m^5C 修饰检测的重要性。

综上所述, 该研究开发了直接检测 m^5C 修饰的新技术 m^5C -TAC-seq, 并展示了 m^5C -TAC-seq 技术高灵敏、高精度的检测特性。 m^5C -TAC-seq 不仅可以应用于包括低丰度、低序列复杂度在内的多种类型 RNA 和低修饰比例 m^5C 位点的检测, 还可以实现在多种生物学过程中 m^5C 修饰的动态检测, 这将有助于理解和推动 RNA m^5C 修饰生物学功能的探究。



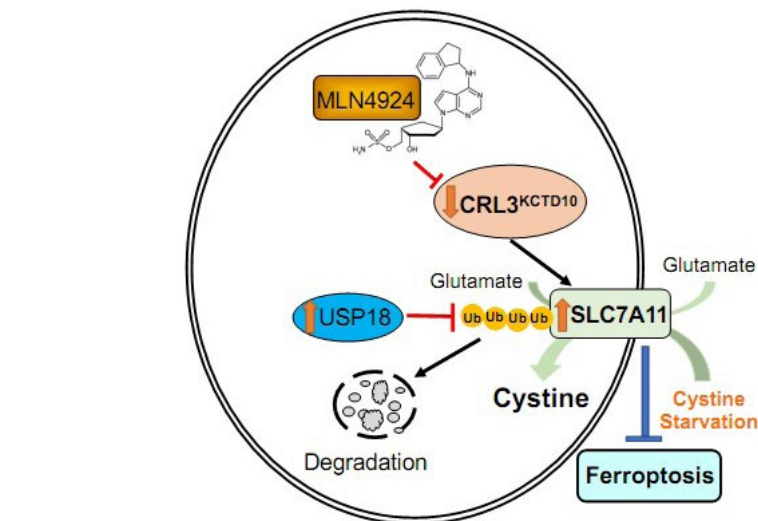
了解更多信息, 请联系我们:
xiaoyu_li@zju.edu.cn

孙毅团队揭示拟素化 / 泛素化修饰调控胱氨酸转运蛋白 SLC7A11 的稳定性和细胞铁死亡

细胞死亡是生命体生长发育及组织清除多余或受损细胞的一个基本生理过程，作为新陈代谢的环节之一，其对维持机体正常稳态有着重要意义。肿瘤的特征性细胞死亡抵抗主要体现在肿瘤细胞进化出各种策略限制或避免死亡，进而赋予肿瘤细胞优于正常细胞的特异性增殖能力。铁死亡是新近发现的一种新型程序性死亡形式，通过特定化合物或调控相关基因的表达诱导铁死亡，可以抑制肿瘤细胞的增殖、侵袭、转移；同时，通过诱导铁死亡，可以增加如抗肿瘤化疗及免疫治疗的功效，因此，铁死亡是近年来肿瘤治疗方法的热点研究方向。揭示铁死亡的调控机制，将为肿瘤发病机理的认识提供全新的突破口，并为其临床靶向治疗提供新的策略与手段。

2024年7月3日，浙江大学医学院附属第二医院 / 浙江大学转化医学研究院肿瘤研究所孙毅教授团队在 *PNAS* 发表题为“The CRL3KCTD10 ubiquitin ligase-USP18 axis coordinately regulates cystine uptake and ferroptosis by modulating SLC7A11”的研究论文，报道了 E3 泛素连接酶 CRL3KCTD10 和去泛素化酶 USP18 协同调控胱氨酸转运蛋白 SLC7A11 的稳定性，从而调控肿瘤细胞的胱氨酸吸收和铁死亡。

为探索 SLC7A11 累积的机制，课题组通过一系列遗传学筛选和生物化学实验发现：CRL3KCTD10E3 连接酶促进 SLC7A11 的 K48 连接的多聚泛素化降



解，进而降低其稳定性。而去泛素化酶 USP18 去除 SLC7A11 泛素化修饰，从而增加 SLC7A11 蛋白的稳定性。在胱氨酸胁迫环境中，SLC7A11 和 KCTD10 相互作用减弱并抑制 KCTD10 对其泛素化作用，而 SLC7A11 和 USP18 相互作用增加并增强 USP18 对其去泛素化作用，进而促进 SLC7A11 的累积。鉴于 SLC7A11 在胱氨酸吸收和细胞铁死亡中的重要作用，作者验证了 KCTD10 和 USP18 通过靶向 SLC7A11，分别负向和正向调控胱氨酸的摄取和细胞铁死亡。

由于抑制拟素化导致的细胞胱氨酸吸收对肿瘤细胞存活有保护作用，研究者使用拟素化抑制剂小分子 MLN4924 联合 SLC7A11 抑制剂 Erastin（或 IKE），体外细胞实验及体内肿瘤模型实验结果均显示同时靶向拟素化通路和胱氨酸吸收可显著抑制肿瘤细胞增殖。研究结果为

MLN4924 联合用药提出了可行的方案。

为探究此发现的临床意义，课题组分析了人体乳腺癌肿瘤组织样本，发现 KCTD10 呈低表达，而 USP18 和 SLC7A11 呈高表达状态，KCTD10 和 SLC7A11 呈负相关性，而 USP18 与 SLC7A11 呈正相关性。从癌旁到癌组织，KCTD10 表达逐渐降低，而 USP18 和 SLC7A11 表达逐渐增高。最后，课题组发现乳腺癌组织中胱氨酸含量低于癌旁组织，说明乳腺癌对胱氨酸有高吸收和代谢，而肿瘤微环境中胱氨酸含量的降低，会重塑肿瘤细胞中 KCTD10 和 USP18 的水平来调控 SLC7A11 的稳定性，从而进一步调控肿瘤细胞对胱氨酸的吸收和代谢。

了解更多信息，请联系我们：
yisun@zju.edu.cn

专家共识发布会

Expert consensus on the diagnosis and treatment

of macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae*treatment
pneumoniae

识》



附属儿童医院发布全球首个《儿童大环内酯类耐药肺炎支原体肺炎诊治专家共识》

2024年8月14日，由国家儿童健康与疾病临床医学研究中心浙江大学医学院附属儿童医院陈志敏教授等牵头组织的《儿童大环内酯类耐药肺炎支原体肺炎诊治专家共识》在 *World Journal of Pediatrics* 在线发表，这是全球第一个关于儿科大环内酯类耐药肺炎支原体（macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae pneumoniae*, MRMP）肺炎诊断和治疗的共识。

儿童 MRMP，自 2001 年日本学者首次报道在日本出现以来，在全球范围内变得更加普遍，尤其是在东亚，MRMP 的

分离率已高达 70%~90%，这对儿童肺炎支原体感染的治疗提出了严峻的挑战。特别是近几年来，MRMP 在中国大陆地区出现流行，临床菌株中 MRMP 分离率多数在 90% 以上，对我国患者家庭、社会和儿科医生造成重大挑战。然而，囿于种种原因，全球对儿童 MRMP 的诊断和治疗却一直缺乏共识，特别是针对 MRMP 的抗菌治疗存在很大分歧。

以此为背景，附属儿童医院组织 29 名中国儿科肺病和流行病学专家，使用 PubMed、Embase、科学网络数据库、CNKI、Medline 和科克伦图书馆等在

的电子数据库，进行证据搜集，对不同国家、地区的 MRMP 进行总结和研究，尤其对中国相关情况进行深入分析，最终制定共识。《儿童大环内酯类耐药肺炎支原体肺炎诊治专家共识》的推出，旨在指导和规范儿科医师对 MRMP 的诊断与治疗，减少抗微生物药物的不合理使用，减少患儿后遗症、降低病死率，减轻医疗负担。

了解更多信息，请联系我们：
chxczx@zju.edu.cn

全国首例！附属第四医院引领创新：无导线起搏器+脉冲消融，解决复杂心律失常

近日，全国首台带有无导线起搏器的三维介入下房颤脉冲消融治疗手术，在浙江大学医学院附属第四医院成功开展，标志着脉冲电场消融在房颤导管治疗应用方面的进一步拓展，同时也是心律失常导管治疗领域中的又一重大突破。

接受本次手术的是一位72岁的患者，其在平日生活中饱受突发黑朦晕眩的困扰。“那天放椅子的时候，我妈突然就倒下去了。太吓人了！还好她马上醒了过来。”据家属反映，陈奶奶晕厥前并无其他异常，这次摔倒让老人家出现了胸痛症状，休息一晚仍不见好转后，家人赶紧带着她来到浙江大学附属第四医院就诊。

经心内电生理检查，心血管内科主任医师冯超发现陈奶奶有严重的病态窦房结综合征，窦性停搏伴阵发快房颤，属于病态窦房结里面的“慢快综合征”这一特殊类型。这种类型心律失常的棘手之处在于心跳时快时慢，慢的时候会停搏，快的时候会引发房颤，非常极端。而单一的治疗

难以完全解决问题，这也是她平日里黑朦晕眩症状的根源所在。

考虑到老人家年事已高，基础性疾病较多，附属第四医院心血管内科主任夏淑东决定先为陈奶奶植入无导线心脏起搏器，解决心脏停搏的问题，后续再根据情况处理快房颤的问题。

6月5日，夏淑东主任先为陈奶奶进行了无导线起搏器植入术。无导线起搏是目前最先进的起搏技术，因其体积小、创伤小，尤其适用于高龄伴基础性疾病，常规起搏器植入风险较高的患者。术后，在起搏器的保护下，陈奶奶的心脏停搏问题得到了有效解决。只是偶有心悸发作，心电图可见快房速及房颤发作。

考虑到患者房颤房速的问题仍未得到有效解决，夏淑东与冯超决定再为陈奶奶行房颤导管消融手术，用最新的脉冲式消融（PFA）术解决患者心跳快的问题。

“但这个患者比较特殊的地方在于她带有无导线起搏器，与传统起搏器相比，

无导线起搏器的机身置于心腔内部，与介入治疗的导管距离较近，导管消融能量对其潜在影响可能更大；而即使在术中，‘人工发动机’依旧不能停，以便维持正常心跳。因此，对我们做脉冲消融手术的要求更高，一方面要完成消融，另一方面要减少对起搏器的影响，医生操作越精细，越准确，耗费时间越短，对患者的预后更好。”冯超说。

6月28日，在心内科、心脏介入中心等医护团队的保驾护航下，冯超为陈奶奶进行了脉冲消融术。手术在局麻下进行，冯超先是迅速完成了双侧肺静脉完全隔离，随后又进行了上腔静脉隔离，终止房颤以及房性心动过速。

通过术后反复刺激心房，监测发现未再诱发心动过速，同时起搏器工作良好，患者心率正常，手术圆满成功！

“病态窦房结综合征目前尚无令人满意的药物治疗。如果患者早期没有明显的症状，则无须接受特殊治疗，但必须定期随访，因为本病可随时进展，危及生命。”夏淑东介绍，“随着病情不断进展，多数患者最终都需要安装心脏起搏器以保持平稳的心率，确保心脏正常工作。脉冲消融作为一种新兴的微创手术方案，通过瞬时的高电压脉冲电场直接作用于心肌细胞，有效地阻断异常激动的传导路径，从而恢复心脏正常心律。”



了解更多信息，请联系我们：
shystone@126.com

狙击“癌王”！附属第二医院成功开展多例全胰腺切除联合自体胰岛移植术



胰腺癌起病较为隐匿，早期诊断困难，且通常病情进展迅速，生存时间短，预后较差，被称为“癌中之王”。

近日，浙江大学附属第二医院肝胆胰外科来了一位特殊的随访患者。74岁的陈阿婆（化名）步履轻松，在儿媳的陪伴下来到肝胆胰外科，脸上的笑容掩饰不住其内心的喜悦，嘴里不停地说着感谢。

2023年上半年，陈阿婆被查出来是胰腺癌局部进展期，一家人心情都很沉重。肝胆胰外科严盛教授团队仔细评估了陈阿婆的情况，结合她的检查检验资料，给陈阿婆制定了治疗方案——先进行转化治疗，然后进行手术。半年后陈阿婆终于获得了手术根治性切除的机会。

2023年9月12日，严盛教授手术团队对陈阿婆进行了全胰腺切除手术，清扫了胰腺周围淋巴结，并对切缘阴性的胰体

尾组织进行了自体胰岛分离和回输。术后陈阿婆恢复良好，并在出院时空腹C肽恢复到了0.18 U/L，预示着体内胰岛已经开始存活和起效。

出院后，这一年的随访过程中，陈阿婆术后仍有常规化疗，但几乎没有发生过低血糖情况，日常饮食、轻体力活动都不受太大影响，营养和体质都得到了保证。在历次的门诊随访中，给医生们的印象总是声音洪亮、行动自如、爽朗健谈的陈阿婆，完全看不出是一位全胰腺切除术后的患者。

53岁的茅阿姨（化名），2023年4月份因上腹不适在省外当地医院就诊，核磁共振（MRI）显示胰头-钩突占位性病变，经EUS穿刺活检病理明确胰腺癌。但肿瘤侵犯包绕肠系膜上动静脉，手术难度大。经6个月当地医院转化治疗后，于

2023年10月在家属陪同下来到严盛教授门诊进行手术评估。

经过缜密的术前评估，2023年11月1日，由严盛教授主刀，给茅阿姨开展了全胰腺切除联合门静脉切除重建、自体胰岛移植手术。手术进展顺利，术后两周茅阿姨就达到出院标准。

难能可贵的是，茅阿姨在自体胰岛移植术后的住院期间和出院后，都一直未使用胰岛素和任何降糖药物控制血糖，但血糖的波动不是很大，始终在一个较正常的范围。在术后第321日的随访中，茅阿姨的空腹血糖是4.74 mmol/L，空腹C肽是0.19 nmol/L，餐后2小时C肽是1.6 nmol/L，糖化血红蛋白5.8%，肿瘤指标Ca 199也正常，此时无瘤生存已快一年，且获得了很好的生活质量。

附属第二医院院长、肝胆胰外科学科带头人王伟林介绍，此次严盛教授团队对部分胰腺癌患者实施的全胰腺切除联合自体胰岛移植术，患者术后的生活质量、营养和体质得到了显著改善，甚至可实现脱离胰岛素和延长无瘤生存期，减少了手术并发症，提高了患者术后的生存率，为延长患者术后生存时间打下了很好的基础，明显提高了胰腺癌手术的治疗效果。

了解更多信息，请联系我们：
hx_fu79@zju.edu.cn

三位院士同做这件事， 为医学生系好专业“第一颗扣子”



黄荷凤院士
上《组织学与胚胎学》第一课

“同学们，临床上的治疗方法源自对基础知识的应用，基础知识研究的突破可以带来全新的临床治疗思路和方法，如今在临床上还有很多空白与未知，等着你们来发现、来研究、来填补！”9月9日上午8点，浙江大学紫金港校区医学教学楼B405教室座无虚席，中国科学院院士、浙江大学医学院院长、著名生殖医学专家黄荷凤走上讲台，为正式进入医学专业课程学习的大二医学生讲授了《组织学与胚胎学》第一课。

在授课中，黄荷凤院士将基础经典理论与临床实际操作案例相结合，不仅为医学“新人”们生动讲述了人体从生殖细胞授精到胚胎早期发生发育过程的形态学变化与规律、胎膜与胎盘的结构特点、从生命初期解析疾病发生发展机制、时空组学解析生命发育和再生过程等，同时也强调

了医学是一门充满奥秘与未知的学科，希望同学们通过基础理论知识的学习，探索人类生理病理发生的机制，为保障人民生命健康学会最基本的本领。

当天，中国科学院院士、浙江大学医学院附属第二医院党委书记、心血管病学专家王建安也为大二医学生讲授病理与药理学基础第一课；后续，中国科学院院士、浙江大学医药学部主任、神经生物学家段树民也将为大二医学生上人体生理学课程。

这是浙江大学医学院第一次开展由三位院士同时为临床医学专业本科生讲授基础医学核心课程第一课，是医学院持续深化医学拔尖创新人才培养模式改革的又一举措。

高质量的医学人才是建设健康中国的重要基础和保障。近年来，浙江大学医学

院始终主动服务国家战略急需，加快推进医学教育创新发展，坚持“以本为本”，以学生成长为中心，打造以临床胜任力为导向的人才培养体系，不断探索高质量医学课程和高水平师资队伍建设新路径。

自2005年起，学院一直坚持着院士给医学新生上“第一课”的传统，在此基础上，今年更是创新性地开展由院士担任临床医学专业基础医学核心课程的首席讲师，为本科生开讲专业第一课，为他们在迈入医学学习的初始阶段树立榜样、引领前行。

“本学期，我们引入了很多临床‘大家’投入教学一线，为本科生讲授基础医学第一课，将临床与基础经典理论相结合，用鲜活的治病救人的案例帮助同学们变被动学习为主动学习，为将来的临床、科研打下坚实基础。”黄荷凤院士表示道。



王建安院士
上《病理与药理学基础》第一课

王建安院士“从如何做个好医生反思学好基础医学整合课程的重要性”，他说：“接触的病人越多，越了解病人的疾苦，就越能感受到医学的有限。青年学生要培养勇于实践、敢于创新的精神，围绕医学领域的重点问题开展研究，通过创新研究找到破解之道。”

段树民院士则为大家讲授生理学基础知识。他认为脑机接口、大数据等发展正在为医学进步带来更广阔前景，希望各位同学在学习中打破传统的学科界限，实现多学科知识的深度融合与创新，成为促进祖国健康事业发展的高素质、复合型、创新型人才。

目前，浙江大学医学院已为7门课程构建了基础临床教学团队，包括系统解剖学，组织学与胚胎学，人体生理学，病理与药理学基础，神经、精神与运动系统I，心血管、呼吸、血液与泌尿系统I，消化与内分泌系统I。



段树民院士
上《人体生理学》第一课

课后感想

2023级临床医学(5+3)学生茆炫：“作为一名刚接触专业学习的医学生，我觉得非常幸运能由黄荷凤院士带我们走入这门神奇的学科。以往并未细想过的知识——人体胚胎的早期发生，在黄老师列出的一个个临床案例、一篇篇深入浅出的前端成果介绍中，变得具象而生动。‘像

是被赋予了神奇的能力，能够孕育新的生命’这是黄老师在描述试管婴儿时的用语，一下子击中了我的心。作为一名医学生，对于生命的好奇和敬畏始终是我们认真学习、踔厉创新的基石。”

2023级临床医学五年制学生张袂：“医学的教材都非常厚，以前我以为很多课只需要弄懂课本知识就够了，今天在王

建安院士的课堂上，听到他介绍的几个具体临床实践案例，我才知道成为一个合格的医生，不仅需要扎实的理论知识，更需要理论联系实际，做到融会贯通。病理与药理学基础是我们将来治病救人的基础理论知识之一，在学习病理学和药理学基础之后，我们可以根据病因推测出临床表现，反之亦然，以此使诊断和治疗都更加精准。”

向世界展现“浙”样的医学青年！

2024年暑期，浙江大学医学院共开设6个线下对外交流项目，140余名本科生赴中国香港、英国伦敦、英国曼彻斯特、澳大利亚珀斯、加拿大温哥华、加拿大阿尔伯塔等地开展对外交流实践。浙大医学学子怀揣着对知识的渴望和悬壶济世的理想，在这个夏天，迈向了一扇通往国际医学前沿的智慧之门。不同的医学理念相互碰撞，恰似繁星璀璨于浩瀚苍穹，交织出一幅绚烂多彩的美丽画卷。

香港大学，中国香港

香港大学推出“公共卫生领导力”暑期课程，同学们接触了解世界人口健康情况变化、未来发展方向及原因、如何影响这些变化等。让他们具备评估和批判性评估相关证据的技能和知识，以使他们能够成为有效的决策者和问题解决者。

香港大学暑期项目是一次宝贵的学习机会。它不仅让我获得了知识和技能，更让我对公共卫生领域有了更深的理解和热爱。

——阎欣宇



伦敦国王学院，英国伦敦

英国伦敦国王学院在2024年暑假开展交流活动，为来自世界各地的同学提供互动的学习环境和真正的国际化体验，让同学们探索各学科领域，结交来自世界各地的朋友。

在为期两周的学习中，我不仅学到了前沿的医疗技术知识，还通过实践活动进一步巩固了理论知识。此外，与来自不同文化背景的小伙伴们交流，也使我更加了解和尊重文化差异。

——颜家萱

曼彻斯特大学，英国曼彻斯特

曼彻斯特大学暑期交流项目设置了基础医学、临床医学和公共卫生课程，既包括讲座、授课等，又有墙报学习、社会实践等，为不同班的同学量身打造个性化学习主题，学生们接触了遗传学、生化和生化分析、细胞成像、神经科学等前沿知识，也能感受到英伦海岸的人文风情。

曼大为我提供了一个宝贵的平台，让我在专业知识、实践经历与人际交往等方面得到了全面提升。这段经历将会成为我今后医学道路上的重要基石，也将激励我不断前行，追求卓越。

——邱俊鸣



加拿大英属哥伦比亚大学，加拿大温哥华

加拿大英属哥伦比亚大学暑期项目丰富多彩：有的以小组为单位，就创新的、科学合理的研究想法开展合作；有的撰写新颖的研究计划，通过口头展示和同行评价，对生物老龄化的研究证据进行批判性评估；有的研究并展示肌肉骨骼损伤 / 病症和相应的治疗方法等等。

这段经历不仅让我对医学领域有了更深的认识，还让我认识到作为一名未来的医学工作者，应该如何通过合作和沟通，为全球健康问题贡献自己的力量。我相信，这次宝贵的学习经历将成为我未来职业生涯中的重要基石，推动我在医学领域继续前行。

——苏蓓



加拿大阿尔伯塔大学医学与口腔学院，加拿大阿尔伯塔

阿尔伯塔大学开展国际医学生培训项目，多场讲座涵盖医学教育、研究方法和临床实践等领域，让大家对加拿大医学院的教育方式有了初步了解。同时参观学校的机械中心、天文台、眼科中心、癌症治疗中心、儿童医院等，从细微之处体会到有关医学和这所大学的一切。

这次对外交流活动是一次宝贵的学习经历，它不仅让我增长了知识，也让我结识了来自世界各地的朋友。我将这次交流的经验 and 感悟带回国内，希望能够为我国的医学教育贡献自己的力量。

——李林函

西澳大学，澳大利亚珀斯

西澳大学暑期课程项目旨在为医学留学生提供一个体验澳大利亚医疗保健系统的机会，并开设了医学研究方法、研究伦理和科学写作技巧课程。这些课程和实践不仅拓宽了学生视野，也让他们对中澳两国的医疗系统有了更深的理解。

通过此次交流项目，不仅提升了我的专业知识和科研能力，也让我深刻体会到医学生在全球化背景下所需具备的跨文化沟通能力和多元化的思维方式。这段宝贵的经历将激励我在今后的学习和职业生涯中，始终保持对知识的渴求和对医学的热爱。

——曾慧璇



随着暑期的结束，2024 年的海外交流项目圆满落下帷幕。这些项目不仅为学生们提供了宝贵的国际交流机会，更是在他们的医学之路上打开了国际视野。这些种子必将在未来茁壮成长，为全球医学领域的发展贡献来自浙大医学院的智慧与力量。浙医学子必将砥砺前行，在国际医学舞台上绽放更璀璨的光芒，续写国际医学交流合作的崭新篇章。

打败白血病， 他说：“我想接力帮助像我一样的人。”

熟练地戴上口罩、手套，坐到实验台前，仔细地用滴管吸入适量液体，再滴入试管内，重复着进行，等待实验结果……看起来如此单调枯燥的实验工作，在陈格（化名）心中，却是莫大的幸福：“做完实验，再去吃碗牛肉面，那就太开心了！”

12年前，陈格因罹患急性淋巴细胞白血病，生活一下子变成了灰色，在浙江大学医学院附属第一医院接受治疗的他，经历休学、化疗、复发，最终接受造血干细胞移植，重回生活正轨。如今，打败白血病的他，正在浙江大学医学院攻读血液病学硕士，想要帮助更多“曾经的自己”。

“这场病让我更坚定自己要做什么”

“其实生病前，我就想当一名医生，觉得能治病救人很有成就感。”陈格笑着说，“生病后，这个梦想变得就更加具体了，我想成为治疗血液疾病的医生。”时针拨回到2012年。那年16岁在上数学课时发现，黑板上的一条直线的中间部分居然是模糊的，他好奇地问同桌，黑板上的直线的中间部分能看清吗？同桌对他的疑问很诧异并表示能看清。

陈格周六回家时跟母亲提了眼睛问题，母亲便立即带他去当地医院眼科进行检查，经过检查发现他的右眼底存在出血症状，结合其他检查结果，当地医院建议他做骨穿。骨穿检查结果出来——急性淋巴细胞白血病，陈格的视物模糊就是因为血小板重度减少以及白血病细胞髓外浸润导致。“一开始父母没敢告诉我是什么

病，只是说再去大医院检查一下放心点。”在父母陪同下，陈格来到浙江大学医学院附属第一医院，在血液病学专家黄河教授团队里接受治疗。化疗后虽有明显好转，但随后再次复发，最终陈格接受骨髓移植治疗。

陈格的移植手术很成功，并于2年后回归到久违的校园。他参加了高考，填报高校和志愿的时候，他的目光一直聚焦在医学类高校和相关专业。最终，他被浙江某医学院临床医学专业录取。治疗白血病以及在此过程中遇见专业团队的经历，让他无比坚定地选择了医学这一条道路，并且想要一直走下去。“每次站在阳光下，想到自己现在健健康康，脑子里就会回想起移植仓里的一幕幕，每每想到以前病房里的病友们，我就很想成为鼓励、治疗他人的人。”

在这里看到了更多的可能

“黄医生，我能成为一名血液科医生吗？”在一次定期复查中，陈格很真诚地问黄河教授，那时临近本科毕业，他需要对未来做一个抉择。

“我觉得你比其他同学更有资格学血液，因为你战胜过血液疾病！”黄河教授作为一路看着陈格“成长”的医生，他很坚定地告诉陈格他可以。

于是在考研时，陈格毅然选择了血液病学方向，并报考了浙江大学医学院。“我不仅可以从医疗角度帮助血液病患者，更可以用亲身经历鼓励他们，而且能去给我

一次新生命的地方学习深造，就是我的梦想！”陈格说。

“各位老师好，我是一个特殊考生。”2022年，陈格出现在了浙江大学医学院血液学硕士研究生面试中。

在硕士面试场上见到陈格，黄河教授感觉很“恍惚”，但也是意料之中，他很欣慰看到经他救治的白血病患者重新回归社会，并有一颗帮助他人的心。“我们不能被白血病打败。”这是黄河教授对陈格说的，也是黄河教授经常对其他患者讲的。

“这条路虽然很辛苦，但是只要一起携手并进就有希望找回最初的人生，而且是依旧很精彩的人生。”

“吃过的苦，踏在脚下就变成了追梦的路。”陈格因附属第一医院重获新生，如今他想要接过医学前辈们手里的接力棒，将这份从医的意义继续传承下去。

凭借过硬的成绩与出色的表现，陈格圆梦了！结合自己的亲身经历和兴趣点，陈格目前正在主攻有关骨髓移植预后方面的研究。“在浙江大学医学院读研，我也看到了更多的可能：成为一名优秀的临床医生，可以帮助很多患者；成为一名医学科研工作者，取得基础研究方面的突破，也能在治疗、药物方面帮助更多人。”

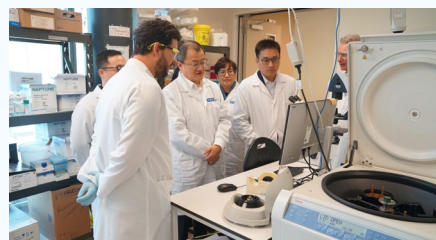
浙江大学医学院访问多所世界一流高校



7月10日至17日，浙江大学医学院代表团访问英国，分别与剑桥大学、牛津大学、伦敦大学学院、帝国理工学院和爱丁堡大学就学生培养、人才培养、科研合作、临床研究和有组织的科研等议题进行深入探讨，深化与英国世界顶尖高校的合作关系。访问期间，代表团与英国当地的浙江大学校友和浙江省归国华侨联合会驻伦敦代表会面交流，共叙情谊。

8月30日至9月4日，浙江大学医学院代表团访问新西兰、日本顶尖高校和机构，拜访了中国驻日本大使馆，分别与奥克兰大学、东京大学、京都大学和神户大学医学院、医学研究生院，理化学研究所和神户医疗产业机构交流，进一步探讨和推进与新西兰、日本产学研机构在学生培养、科学研究和临床转化等领域的合作，深化与两国顶尖高校的伙伴关系。

访日期间，中国驻日本国特命全权大使吴江浩接见了浙江大学代表团全体成员。医学院代表团参与了浙江大学校长杜江峰与东京大学校长藤井辉夫（Teruo Fujii）和京都大学校长凑长博（Nagahiro Minato）的两场合作洽谈会，建议共同推进中日顶尖大学在医学健康领域的学术交流，定期举办中日可持续发展论坛。



10月10日至20日，浙江大学副校长李晓明率代表团访问瑞士苏黎世大学医院、德国慕尼黑大学医学院、欧洲分子生物实验室、法国国家健康与医学研究院科德利耶研究中心。医学院、附属第一医院、附属第二医院、转化医学研究院随团访问。

其间，与德国慕尼黑大学医学院续签新一轮院级学生交流协议，围绕学生培养、人才培养、科研合作、临床研究、成果转化等议题进行深入探讨，推进我校与欧洲顶尖医学院校在医学教育、临床研究和医疗卫生领域的深度交流与合作，为浙江大学医学院综合实力提升探索新路径。

浙江大学在欧洲举办第一届中法健康与医学研究论坛及第四届中德可持续发展论坛

为深化与欧洲国家在可持续发展领域与医学研究的紧密合作和交流，10月中旬，浙江大学在法国和德国分别成功组织并召开第一届中法健康与医学研究论坛及第四届中德可持续发展论坛，围绕医学前沿进展开展深度讨论。



在法国巴黎举办第一届中法健康与医学研究论坛，以癌症研究领域的最新研究与动态为主题，由浙江大学医学院和法国国家健康与医学研究院科德利耶研究中心联合举办，吸引了来自中法两国研究学者共同探讨癌症研究的创新路径与发展蓝图。

多位中法两国的专家学者聚焦癌症代谢与免疫、免疫细胞及补体系统、新型细胞疗法等多个癌症前沿议题进行了深入讨论。这些议题不仅涵盖了癌症研究的多个关键领域，也展现了中法两国在癌症研究方面的最新成果和未来方向。

在中法建交 60 周年的背景下，中法健康与医学研究论坛秉持人类卫生健康共同体理念，旨在通过分享最新的研究成果、探讨前沿的医疗技术以及交流成功的实践经验，来推动两国乃至全球医学研究的深入发展。

在德国柏林举办的第四届中德可持续发展论坛是第十六届世界卫生峰会（WHS 2024）的边会，以探索医学研究临床新前沿为主题，由浙江大学、世界卫生峰会和夏里特医学中心联合举办。来自中德两国的 20 余位专家学会聚一堂，围绕神经科学与心理健康、癌症与免疫学治疗新进展、妇女儿童疾病与研究以及人工智能在医学中的变革性作用等主题分享了各自领域的最新研究成果和前沿趋势。

浙江大学中德可持续发展论坛作为实施《浙江大学可持续发展行动计划》（Z4G）的重要活动之一，积极响应联合国《2030 年可持续发展议程》，自 2021 年起已通过线上线下相结合的形式成功举办 4 届，先后会聚中德两国政产学研代表近 200 人，围绕气候变化、全球健康与福祉、新能源材料、数字科技、绿色发展政策、低碳建筑、产学研合作等议题开展深度交流，致力于



打造双边学术对话机制和人文交流平台，为中德科研合作发展注入新动力。

附属第二医院系统临床研究方法论 专项培训全面开启

怀着“以临床问题为导向，把临床问题转化为科学问题，最终通过创新研究找到破解之道”的初衷，2024年6月至9月，附属第二医院联合美国哈佛大学陈曾熙公共卫生学院和澳大利亚乔治全球健康研究院精心定制多期系统临床研究方法论专项培训，培养医院各层级临床医生的科学思维与研究能力，从而在全院营造崇尚科学的浓厚氛围。

2024年6月至10月，附属第二医院与哈佛大学陈曾熙公共卫生学院成功联合举办两期科主任临床研究培训班，附属第二医院共有30位临床科室主任积极参

与。培训以临床研究方法为核心主题，内容囊括临床研究设计的精细考量、对医学研究有效性的深度剖析，还涉及临床研究流行病学和统计学方法的前沿趋势，以及统计分析和质量评估的关键要素阐释。

2024年6月至9月，附属第二医院科研骨干临床研究培训班在澳大利亚乔治全球健康研究院成功举办。参训总人数为120人，来自50个临床科室，几乎覆盖全院所有临床科室，由院领导、临床科室主任、病区主任及临床优秀科研骨干组成。培训共分四期，每期时长一个月。

培训围绕临床研究基础、随机对照研



究等主题，通过理论授课、案例分析、小组讨论的形式，将临床科研方法、临床试验的应用及设计等进行剖析与展示，课程既巩固了学员临床研究理论知识，又激发了学员临床研究主观能动性和创新性。

中英卫生人才发展第二届交流大会成功举办

2024年10月21日，中英卫生人才发展第二届交流会在杭州顺利举行。本次大会由国家卫健委人才交流服务中心与英国商业贸易部主办、浙江大学医学院附属邵逸夫医院承办，会聚了中英医疗卫生领域的专家学者、医疗机构代表及行业精英，以“加快创新医学人才培养，赋能新质生产力发展”为主题，共同探讨中英两国卫生人才培养体系建设、国际合作以及科研创新等方面的最新动态和发展趋势。

浙大邵逸夫医院副院长虞洪在开场致辞中表示，作为中英卫生人才发展平台的首批创始成员单位以及此次大会的承办单位，浙大邵逸夫医院致力于搭建一个开放

共享、互利共赢的交流合作平台，通过创新合作模式开展更为广泛的学术交流、高层次人才培养以及联合研究项目，共同应对全球性的健康挑战。

英国驻华大使馆商业贸易部生命科学与医疗健康参赞安睿辉表示，人口老龄化、非遗传性或慢性疾病影响着全球患者，需要全世界的医务人员采取措施并不断调整，打造新的医学模式，促进卫生健康事业高质量发展，其中人才是关键，希望不断加速中英两国医疗卫生领域的各项合作。

国家卫生健康委人才交流服务中心方建宁副主任提出，全球医务工作者需



要深刻理解新一轮科技革命和产业变革的趋势，共同加强复合型医学人才的培养。2023年，国家卫生健康委人才交流服务中心与英国商业贸易部共同发起成立了“中英卫生人才发展平台”，开展中英卫生人才发展政策对话，加强中英卫生健康技术交流，推动双方机构间开展务实合作，为全球健康卫生事业的繁荣与进步贡献力量。

王曼：“要把病人视为亲人。”



1951年，抗美援朝志愿医疗大队第二手术队队员合影（前排左一为王曼）

王曼，1927年10月生，教授、主任医师，曾任浙江医科大学附属妇产科医院（以下简称“附属妇产科医院”）副院长。1950年，王曼从国立贵阳医学院医学系六年制本科毕业后，进入浙江大学医学院工作。曾加入抗美援朝志愿医疗手术队，获抗美援朝三等功；曾被派往中国援非洲马里医疗队；曾赴美国、墨西哥及北欧多国交流访问。1956年，被评为杭州市先进工作者，参加第四届国际妇女大会并获表彰。1989—1998年，担任卫生部妇幼卫生专家咨询委员会副主任委员，参与全国妇幼医疗保健工作。1990年获国家教委颁发的从事高校科技工作四十年表彰荣誉证书。1992年开始享受国务院政府特殊津贴，2013年被浙江省医学会授予终身成就奖，2016年获中国医师协会第三届“妇产科好医生·林巧稚杯”奖，2021年获“浙江省医师终身成就奖”。

投身抗美援朝，临行拍“遗照”

1950年10月，抗美援朝战争开始了，中国人民志愿军紧急赴朝助战。

当时战争前线经常低于零下40度，缺少御寒衣物，不少志愿军年轻战士的手脚被严重冻伤；随着战事的推进，前线的伤病员越来越多，医务人员严重缺乏，伤员救助成了大问题。

王曼因此毅然报名加入了中国人民志愿军医疗队，投身于抗美援朝中。

当时王曼做好了牺牲的准备，所以临出发前几天，特意找到当时也在杭州的哥哥，与他留下了一张合影，想着要给家里人留下一张“遗照”。

后来，手术队分三小队。火车开到嘉兴时，停车叫第三小队下车；到达山东兖州时，王曼所在的第二小队全员被留了下来。作为妇科医生，王曼参加了外科手术队，被安排在兖州的第15野战医院，为从前线

回国的第一批伤员进行急救处理。

当时在医疗队里，由于王曼是妇产科医生，多做麻醉及管理病区等工作。在救死扶伤的同时，还要千方百计争取时间，利用每天晚上的时间为当时部队的医务人员讲授全部妇产科课程，提高医务人员的妇产科专业水平，掌握处理产科常规情况的知识。

与附属妇产科医院结缘，治病救人与教书育人并重

1950年夏，王曼大学毕业。当时，王曼曾经的老师王季午、燕淑昭在杭州的浙江大学办起了医学院，于是她就写信给燕淑昭老师，请老师推荐进入浙大医学院妇产科。

就这样，思乡情重的王曼回到了杭州，进入了当时的浙江大学医学院附属浙大医院（附属第一医院前身）任助教兼助理住院医师。

从那时候开始，王曼便踏上了医教研结合的道路。后来，因全国院系调整，浙大医学院妇产科并入浙江省妇幼保健院（即现在的浙江大学医学院附属妇产科医院），王曼也来到浙江省妇幼保健院工作，不仅要在医院治病救人，还要在医学院教书育人。

1956年，王曼第一次进行妇产科大班授课，在前辈燕淑昭、刘天香、路文博老师的培育下，她长期担任着妇产科学教研室副主任职务，先后主持制定和完善了妇产科学教育教学的各种规则、制度和各级医师培养计划，培养各级医师按部就班晋升。

“我对学生要求很高，都称我是‘认真的王主任’，好像学生都很怕我。”王

曼说道。

王曼记得有一次术前，几个医生一边进行洗手消毒一边聊天，一看到她走进来立马鸦雀无声了，因为王曼曾经要求他们，术前的准备时间，即使是洗手消毒时，也是用来思考患者病情和手术流程的，思考如何做好手术，多想想手术的成功对病人是多么重要。

在接受了母校的严格培训后，王曼以身作则之外也将这些精神传授给下级医生。

在担任医院行政管理职务期间，每年的医院新员工入院后的岗前培训，王曼都会去上德育教育课。在1982年和1983年全国医学院校毕业生统考中，王曼作为教研室副主任，负责组织妇产科学的复习教学与辅导工作。通过大家的努力，本校考生取得了国家考试平均成绩的第一、第二名好成绩。在卫生部妇幼卫生专家咨询委员会工作中，王曼承担了《农村妇幼卫生岗位培训教材》的编写和其他教材的编写工作。

在做好临床医疗工作的同时，王曼也十分重视教学工作 and 人才培养工作，坚持临床与教学工作相结合，为国家培养了大批妇产科的专门人才。在20世纪80年代，王曼培养了6名研究生，其中黄荷凤现已是中国科学院院士。这批研究生又培养了至少100名的博士研究生。

1980年，王曼致力于妇产科中西医结合工作后，在浙江省内培养出了一支妇产科中西医结合队伍。

此外，在抗美援朝和援外工作时，也能够克服各种困难，努力做到传、帮、带、教，积极培养妇产科医务人才。

援非医疗，为马里妇产科搭建基础数据支撑

1974年，王曼被派往马里进行医疗援助。

当时对马里人民的常见病、多发病了解很少，也没有系统总结材料可以参考。于是王曼就对当地疾病做一些调查研究，写的第一篇文章是《马里女性盆骨测量及妇女生育概况的调查报告》。

在马里妇产科工作中，经常遇到各种难产病例，由于对马里骨盆的基本情况不太了解，因此在诊断与处理上也往往存在一定的盲目性。

王曼对500例在锡加索大区医院门诊及产科病房妇女进行测量，调查得出的髂棘间径、髂嵴间径、大转子间径、骶耻外径、坐骨结节间径的平均值和范围，成为马里历史上第一组这方面的数据。

此外，王曼还归纳出了马里妇女生育及新生儿存活概况。这些研究和数据为后来妇女病诊断提供了基础数据。

后来，王曼还陆续写了《对马里妇女滞产的初步认识（滞产100例归纳）》《马里的难产严重并发症子宫破裂30例讨论》《马里妇女子宫脱垂的发病及治疗情况》《尿瘘手术治疗初步小结（附病历23例）》《23例尿瘘手术治疗小结》等文章。

另外，王曼还把妇产科日常药名、病名、化验名用英、法、中三种语言列出来，方便之后的医疗队医生诊断、查房和与病人的交流。

“那个时候正是年轻的时候，在国内没办法做这些东西，到了外面以后，晚上没有家庭的负担，全身心地扑在工作上，就陆续把这些东西整理出来，没有感到什么压力，因为自己喜欢研究，唯一一点就是马里蚊子太多，晚上写东西时候不得不开足电风扇对着脚吹，我的大腿关节病也就是在那个时候落下的。”王曼这样描述那段在艰苦中全身心投入的援非经历。

临床工作70年坚持钻研业务，不断取得新突破

1960年王曼去上海学习后，在医院

开展宫颈癌广泛性根治手术及淋巴清扫术并建立随访制度。1979年至1980年，为发扬祖国医学，解决妇产科临床的一些疑难杂症和不治之症，王曼带领全省和本院的妇产科工作者，开始研究和探讨中西医结合应用于妇产科临床领域。1980年，美国腹腔镜代表团赠送了腹腔镜并进行手术示教后，王曼和同道们首先在省内开展腹腔镜和宫腔镜等新诊治术，提高了浙江省妇产科临床医疗诊治水平。

作为我国妇产科常见病、多发病“子宫内异位症”临床研究的带头人，王曼从1982年开始担任全国研究本课题协作组牵头单位的负责人，汇总全国8个地区1553例子宫内异位症患者病例，通过深入分析和研究写成的《盆腔子宫内异位症研究和诊治》一文发表于1986年《中国现代医学》。此外，还带领项目组成员和研究生，针对临床问题，开展了电脑辅助诊断子宫内异位症，异位子宫内异的超微结构、雌孕激素受体、组织化学、超微细胞化学，药物对内膜细胞DNA合成影响等的研究。同时，结合临床开展了中西医结合妇科子宫内异位症的研究，醋酸棉酚等中药治疗实验研究，异位、在位内膜分泌乳素及患者的泌乳素分泌功能关系研究，异位症不孕患者免疫学研究，盆腔内环境对不孕影响的研究等。相关研究成果均以论文形式发表在国家权威级专业期刊上。其主持完成的《子宫内异位症的异位内膜特征与临床》系列研究获浙江省科学技术进步二等奖。

“我从医的时候总是会想，因为是劳动人民养育了我，让我能够读到大学，能够有医生这份职业，所以我也应该回报他们。病人是弱者，求助于我们医生，我们应该尽量照顾他们，还要照顾好他们的家人。要对技术精益求精，把病人视为亲人。”这也是老教授王曼对年轻一代医务工作者的寄语。



浙江大学 医学院
SCHOOL OF MEDICINE
ZHEJIANG UNIVERSITY

浙大医学
ZJU MEDICINE

地址：浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号
电话：0571-88208020
传真：0571-88208022
邮箱：global_zusm@zju.edu.cn
网站：www.cmm.zju.edu.cn/cmmenglish