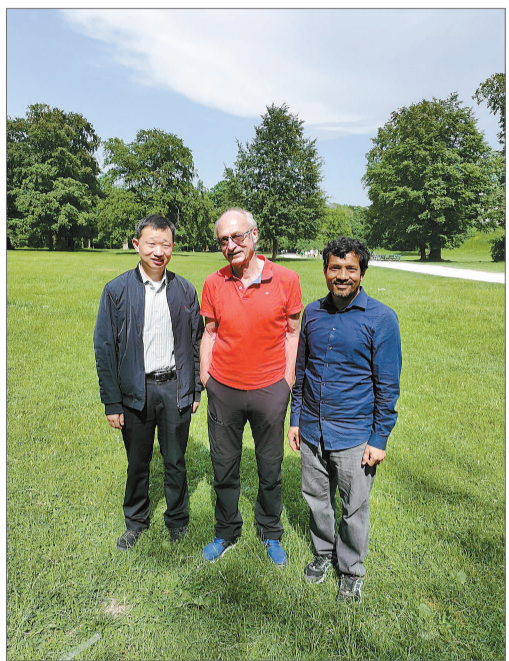




血管 追凶

科学家找到动脉粥样硬化的幕后主使



从左到右：论文共同第一作者彭立、通讯作者哈贝尼希特、第一作者莫汉塔。5月中旬，彭立到慕尼黑大学开始为期半年的访学，三人拍下这张合影。受访者供图

体内的 火山

你可以想象一根久经日晒的塑料水管，里面堆积了不少黄色水垢。水管本已脆弱不堪，而里面的水流依然强劲地冲击管壁。流体力学知识告诉我们，在狭窄处，水流的冲击力会变大。这根老化的水管不知什么时候就会断裂。

在人体的动脉血管中，发生着类似的故事。当细胞外脂质颗粒、泡沫细胞和碎片沉积在动脉血管的内壁上，就会形成斑块。这时人的动脉就像沉积了水垢的水管一样，逐渐变得狭窄。比水管更糟糕的是，在斑块附着的位置，动脉血管会变硬、变脆。真是雪上加霜。

斑块形成后，就成了这一段血管的“火山”。如果斑块愈合或比较稳定，就意味着“火山”进入了休眠期。如果斑块不稳定，这里就像一座活火山，保不齐何时爆发，血管破裂、血栓形成，患者口歪眼斜，半身不遂，甚至威胁生命。

这时在血管里，斑块附近看起来像黄色的、黏糊糊的粥，因此中国人也称之为“粥样硬化”。

动脉粥样硬化，这种贯穿4000年人类历史的古老疾病，在现代社会越发活跃。如果粥样硬化影响到给心脏供血的动脉，冠状动脉疾病就发生了；如果累及的是给脑部供血的动脉，人就中风了。这些血管里的“水垢”，每年在全球夺走上千万人的生命。

在某种意义上，这的确是一款非常现代的疾病：食物充裕带来的普遍肥胖、诱人的高脂高糖饮食、无处不在的竞争压力。

自从1904年，德国莱比锡的病理学家马查特(Marchand)首次提出“动脉粥样硬化”一词以来，200多年来，这种病变折磨着一代又一代科学家。

人们早就注意到，在斑块隔壁，常常会聚集起一堆“吃瓜群众”。斑块出现在动脉血管壁内膜，而在这段血管的外膜上，有大量免疫细胞聚集(术语称为“免疫细胞浸润”)。而免疫细胞聚集之处，意味着存在炎症反应。

1999年，美国科学家吕赛尔·罗斯(Russell Ross)在《新英格兰医学杂志》刊文提出，动脉粥样硬化是一种炎症性疾病。这种观点主导了此后20余年的动脉粥样硬化研究。这些年来，人们一直以为，动脉粥样硬化是免疫系统和心脑血管系统的“二人转”，但没想到，这是神经系统躲在幕后的“三方会谈”。

三方会谈

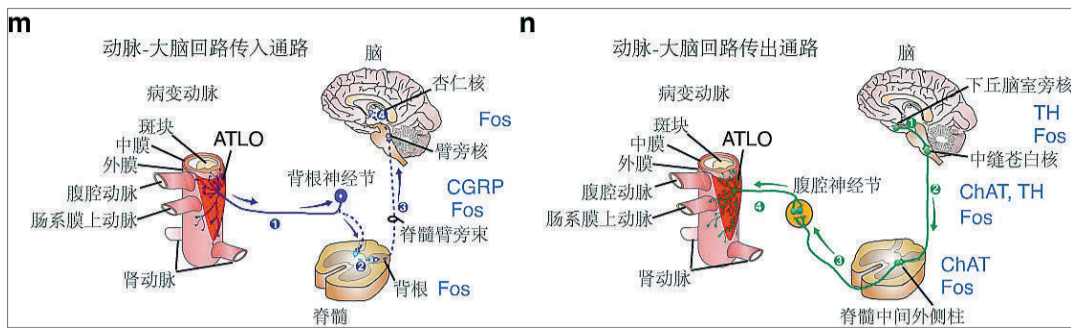
这篇题为《神经-免疫-心血管互作控制动脉粥样硬化》(Neuroimmune cardiovascular interfaces control atherosclerosis)的论文于今年4月底刊发于《自然》杂志。文中提出，有动脉粥样硬化斑块的动脉血管外膜和大脑之间会交换神经信号，切断这一信号，会改善动脉粥样硬化的程度。

过去谁能想到，神经系统居然会跟斑块“对话”？在动脉粥样硬化的研究中，人们对神经系统的忽视显得理所当然：这一疾病的症结在于斑块，而斑块上并无神经分布。

在本文中，德国慕尼黑大学的哈贝尼希特团队提出，免疫系统通过在动脉外膜形成白细胞(免疫细胞的一种)浸润，从而对斑块作出应答。而动脉外膜又是神经系统“操控”外周组织的主要通道。

既然这二者都通过动脉外膜发挥作用，那么它们之间会不会发生联系呢？

大约在2009年，哈贝尼希特团队发现，在动



本论文中呈现的动脉-大脑神经回路的传入、传出通路。

脉外膜上存在淋巴细胞聚集现象(后称为“动脉第三级淋巴器官”，简称ATLO)。淋巴器官又称为免疫器官，一级淋巴器官包括胸腺、骨髓等源源不断制造淋巴细胞的器官，是免疫系统的“大后方”；二级淋巴器官包括淋巴结、咽扁桃腺以及遍布全身的淋巴组织，这是人体免疫系统的前线作战部队。

团队成员莫汉塔博士发现，在第三级淋巴器官里还存在神经轴突增生现象。神经轴突是神经元的突起，负责传导神经冲动。比如冷、热、痛、痒、酸、甜等种种感觉，就通过一个个神经元的轴突传导。至于神经轴突增生意味着什么，莫汉塔还不清楚。

基于莫汉塔博士的发现，哈贝尼希特提出了“动脉粥样硬化-神经系统回路”的假说。

但要验证这个想法，首先需要做大量动物实验。贵州中医药大学副教授彭立是本文的共同第一作者，他2010年到访哈贝尼希特实验室时，还是一名博士生。闷头读了半年文献后，他和导师哈贝尼希特讨论未来的研究方向。彭立认为，动脉粥样硬化形成的第三级淋巴器官可能存在神经环路支配，值得进一步用实验去证实。

摆在彭立面前的任务是，通过给小鼠注射一种嗜神经逆向跨突触示踪病毒，寻找大脑和动脉之间的神经通路。

这种病毒专门在神经系统繁殖，常用于追踪神经环路，但在哈贝尼希特实验室，还从没有人做过这种实验。对彭立来说，这无异于“白手起家”。学习实验方法、借用实验仪器，每一步都要自己摸索。

十二年磨一剑

寻找“动脉粥样硬化-神经系统回路”，是一次在无路之处找路的“奥德赛”。

彭立是中医专业出身，并不擅长用小鼠做实验。但他需要做的事比一般的小鼠实验更为艰难：把小鼠麻醉后解剖，露出腹主动脉，在体视显微镜下用微型注射器把示踪病毒注入小鼠的动脉外膜。

动脉并不难找，这根鲜红色的血管正在显微镜下跳动。而动脉由内中外三层膜组成，彭立得小心翼翼地把病毒注入外膜，又不能刺破动脉。他知道，如果一不小心刺偏了，鲜红的动脉血会立刻飙出来。

注射完成后，他还得分离出完整的大脑、脊髓，寻找病毒感染的部位，再通过感染细胞的类型

来判断通路。

哈贝尼希特仍记得彭立埋头做实验的那3年。这个不擅长英文的中国学生给他留下很深的印象：工作努力，善于思考，而且是个“难题终结者”。彭立每周受邀到导师办公室聊天，因为语言沟通不畅，哈贝尼希特总是通过画图来为他讲解问题。

那3年，彭立每天至少工作10个小时，有时周末也不休息。小鼠的正常寿命约为两年，彭立需要用1岁半的小鼠模拟老迈的人类，而老年小鼠经常不够用，这也延长了实验周期。

除了老年小鼠之外，彭立还需要做各种对照组实验：把病毒注射入小鼠的眼球、胃壁、脾脏、肾脏、肌肉，一并研究用高脂饲料喂养的小鼠。

日复一日的实验中，哈贝尼希特假说的轮廓逐渐清晰。同事莫汉塔说：“如果没有彭立博士，我们发现不了大脑和动脉间的联系。”

3年过去，彭立结束在哈贝尼希特实验室的工作，回国找了一份教职。而在德国，探索仍在继续。

哈贝尼希特告诉中青报·中青网记者，为了绘制从大脑到动脉的“地图”，他们又继续做了几年实验。彭立留下的小鼠大脑和器官，也为下一步工作提供了帮助。

比如他们又通过手术或化学药物，阻断病变动脉和大脑之间的交感神经。其后，小鼠的动脉粥样硬化斑块的稳定性增加。这意味着，阻断“动脉-大脑神经环路”，就能减轻动脉粥样硬化。

这些发现已经足够令人振奋，但故事还不够完整。哈贝尼希特团队又通过基因组学研究，揪出了可能发挥作用的基因。

大约4年前，哈贝尼希特联系上彭立，告诉他他把这一成果发表出来。哈贝尼希特和莫汉塔商量后一致认为，因为彭立所做的重要工作，理应成为共同第一作者。

彭立记得，他们花两三年写完论文后，投到《自然》杂志，5名评审专家提出了上百个问题。为了回应这些问题，彭立和同事们足足写了100多页回复。

今年4月底论文最终刊发时，距离哈贝尼希特最初提出假说，已经过去了12年。

这项研究刊发后，医学和科技媒体不吝赞美之词，认为这项基础研究将开创动脉粥样硬化治疗的新思路。但对于从实验室研究到实际应用，研究者们依然很谨慎。莫汉塔告诉中青报·中青网记者，现在还有很多问题有待探究：比如，大脑如何知道动脉血管里在发生什么？这可能要耗费另一个10年。

郭志龙巡检完毕，已经是一小时之后了。集装箱上船后，这样的巡检每天夜间至少每隔两小时就要进行一次，船员们用自己的休息时间，换来了运输任务的安全。

火箭运输船自首次任务开始，就创造并保持着运输吊装百分之百安全的纪录，而这纪录的取得，就源自船员们的严谨细致。

深夜2点，21号船轮机师何鹏程来到了机舱，检查发电机的运行情况。

发电机就好比是船舶的心脏，火箭货舱环境保障、全船生活用电全靠两台发电机供电。

发电机发出巨大噪声，常人两三分钟就会出现耳鸣等症状，但像何鹏程一样的轮机师，却时刻守护在远望号的“最底层”。

或许是夜间值班有些疲惫，何鹏程的脸色微微有些蜡黄。在很多年轻船员看来，虽然出航要面对作息时间改变，信号全无等问题，忍受风浪颠簸的考验，但“水手”生来就要面对大海，乐观的心态让大家适应了海上生活。

水手们觉得，能够工作在我国最先进的火箭运输船本就是一种幸福，能够和国之重器的火箭“同船共渡”更是多少人梦寐以求的事情，所以无论吃多少苦都是值得的。

近年来，我国航天发射次数不断创新高，远望号船队也迎来了任务密集期。面对高强度的任务，船员们除了专业技术过硬外，身体素质更要过硬。相应地，为了确保各项任务顺利圆满，运输船队更是将培养青年船员作为重要课题进行研究。

船队负责人王胜英表示：在建设航天强国的征程中，迫切需要我们锻造出一支过硬的火箭吊装和海上运输人才队伍。根据这个总目标，船队不断加大青年船员的培养力度，主动给他们提供平台，压担子。

像郭志龙、何鹏程这样的青年船员，已经成为火箭运输船队的中坚力量。目前运输船队工作人员的平均年龄为28岁。这样一支年轻的队伍，累计圆满完成十余次重大任务。

晚风徐徐，火箭安然静卧在船舱内，船队鸣笛起航，乘风破浪，护航中国航天驶向远方。

负极材料，通过与商用锂离子电池正极材料匹配，针对不同应用场景，成功研发出了新型锰酸锂、磷酸铁锂和三元电池等技术成果。

我们开发的电池除了耐热抗冻的特性以外，还具有高安全、长续航、快充和低成本的优势。该团队队员张帆表示。

团队介绍，研发成果还可以应用于光伏储能、家庭储能、轨道交通、航天航空、极地科考等领域，尤其适用于高寒地区及亚热带地区。

据悉，相关研究成果已发表高水平SCI论文90余篇，一位国际储能材料及电化学专家在其综述论文中表示，该成果首次提出了双功能铝基负极的概念，匹配商业化正极如钴酸锂、磷酸铁锂、三元材料等，电池表现出优异的长循环稳定性，使得铝基电池具有巨大的应用潜力。

科学咖啡馆

院士专家勾勒人类与疾病抗争的未来

中青报·中青网记者 张 渺

人类从诞生开始，就在进行一场又一场与疾病的抗争；科学家们努力解决水源净化问题，抑制霍乱的流行；消毒与隔离措施的推广，阻止鼠疫的大规模暴发；接种疫苗，消灭了折磨人类3000多年的天花。

在与疾病的漫长对抗中，知识与技术，都在不断进步。新的药物、新的器械、新的检查手段，不断改写着生命与疾病抗争的结果。5月19日，腾讯医学ME大会在线举办，5位在不同医学领域的院士专家，虽然各自面对的是不同的健康问题和疾病，但有着同样的理想和坚持，这天他们在同一个“云端”会场，讨论医学和人类健康的未来。

首先我们定义一下医学。它是为了恢复、维护和增强人的健康而发展出的一门知识、技术、艺术的学术体系。中国工程院院士、中国医学科学院院长、北京协和医学院院长王辰说，他认为“健康和生命是人类的终极福祉”。

当天，他和全国胸痛中心体系建设者霍勇、中国基因“剪刀手”魏文胜、风湿免疫病知名学者栗占国、宫颈癌防控“中国名片”乔友林一起，各自分享了所在领域“最想告诉公众的知识”。

在镜头前，乔友林从200年前意大利的妇产科医生的发现开始讲起，一直讲到中国消除宫颈癌的创新试点城市鄂尔多斯。他特意提到了山西襄垣一位妇女，这一家四代人的遭遇，正好各自代表了宫颈癌从当初缺医少药，到如今推广HPV疫苗的变化。

对于国产HPV疫苗的研发进度和产能，这一老百姓非常关心的问题，乔友林同样深有感触。

我国2012年做的疫苗临床试验，到2019年12月31日批准，共花费7年时间，我们现在九价苗快一点，至少也得三五年。乔友林也希望，国产HPV疫苗的曙光，能尽快照到更需要的人身上。

我国消除宫颈癌任重道远，让我们携起手来打赢这场消除宫颈癌的战役，共同创造一个没有宫颈癌的美好世界。他说。

相较于已经打了多年持久战的HPV疫苗，正在艰苦攻坚的新冠疫苗领域，似乎更显得步履急促。

北京大学生命科学学院院长魏文胜当天向公众介绍了如何从基因编辑入手，创造预防新冠的环状RNA疫苗。

魏文胜在基因编辑领域深耕10余年，常年研究癌症、感染等重大疾病的分子机制。他带领团队研发出的环状RNA疫苗，从现阶段的数据来看，比目前mRNA疫苗稳定性更高。他独创的新型RNA基因编辑技术LEAPER，摆脱了该领域传统技术的依赖，让底层基因编辑技术有了“中国方案”。

魏文胜的团队一直在思考，有没有一些其他可能性，来发展新的基因编辑工具，突破现有的一些局限，应对不断出现的新冠病毒变异株。

提到新冠肺炎疫情，魏文胜用神话故事里的哪吒举了个例子。哪吒最引人注目的法宝是混天绫和乾坤圈。从魏文胜及其团队独创的LEAPER技术来讲，第一代技术混天绫，是线性的，第二代变成了乾坤圈。新的乾坤圈版本，效率和安全性都得到了很大的提升。

在疫苗的应用上，魏文胜团队做了“乾坤圈”版本，体现出一些很重要的优势。

但更多时候，两种技术其实各有所长，不同的技术路线给我们不同的机会。他希望，能够找到更多不同的技术路线来应对疫情。

互联网让普通人获取医疗信息和医疗知识更加容易，也更加多元，但混杂于其中的变相广告、虚假信息，也让人无从分辨，基于互联网的自我诊断，甚至已经网友互聊的“梗”。我们一边说着不能“互联网看病”，一边又忍不住在日常生活中，有个头疼脑热，就点开了社交平台 and 搜索引擎。

王辰说，互联网作为信息时代的重要交流手段，运用在医学、卫生、健康上，能够帮助人们更便捷获取信息，主动基于医学原理维护和增进健康。

当天，腾讯集团高级执行副总裁汤道生表示，人类健康的三大趋势，已出现在眼前。一是以生物医学工程为代表的创新研究，将成为推动医学发展、提升健康水平的核心力量；二是群体健康推动公共卫生的创新，医学、卫生、健康三者融合将成为最有效的“处方”；三是数字技术助力提升医疗质量和效率，成为医学发展中的“除了人才、药物器械之外，不可或缺的生产力”。

面对新冠疫情，防控速度决定成败，越来越多的数字技术被广泛应用于疫情防控中。汤道生说，在深圳，他们利用互联网智能电话、自然语言处理等技术，助力疾控中心的流调员们，将访谈内容自动生成核心信息，填写流调表单，并协同现场消毒、紧密接触者管理等，让信息的速度“跑赢”病毒的速度。

医学的未来在每个人的演讲中被描述着，一个令人期许的轮廓被勾勒出来。更健全的公共健康体系、更完善的疫苗技术和特效药、可能会第一个消除的癌症。在前沿医学与大众认知之间，一道沟通的桥梁得以搭建。

共和国勋章获得者屠呦呦在写给首届腾讯医学ME大会的信中表示，医学工作者不仅需要潜心研究自己领域的课题，也应该承担向大众普及准确权威的医学知识的责任。这也是该活动的举办初衷。

28岁正青春 他们为祖国运火箭



远望号火箭运输船队乘风破浪。元创/摄

中青报·中青网记者 张 茜
通讯员 元创 信方飞 安卫平

缆绳系紧，航行了近一周的“远望号”火箭运输船队于5月25日上午安全停靠海南清澜港。某型火箭安然躺在大船怀中，宛如被精心呵护的婴儿。

作为我国首型专用火箭运输船，这艘船上

路，就意味着一项重大航天发射任务拉开了序幕。火箭运输船的船员们第一项任务是安安全全地将火箭集装箱吊装上船，并细致做好各项保障工作。

约一周前，在天津母港准备出发那晚，大副郭志龙深夜仍不能休息。火箭集装箱已经装上船，他需要带领船员们对重点要害部位进行巡查。

为了保障火箭绝对安全，船员们绷紧了每一根弦。

郭志龙需要巡视船舱货舱以及甲板缆绳安全。一路巡检，爬高下低，30岁刚出头的郭志龙沉稳老练。

年纪轻轻就不苟言笑？郭志龙尴尬地笑着说：其实不是我们不苟言笑，而是运输任务事关重大。每一个细节，每一次巡检，看似无关紧要，但却十分关键，容不得我们有半点马虎。我们要为船舶安全、火箭安全、人员安全守牢底线。

手机自动关机、夏季电动车自然等情况频发。

唐永炳研究员团队历时近10年，研发既抗冻又耐热的新型锂离子电池技术。据介绍，该电池技术最低工作温度可以达到-70℃，最高工作温度高达80℃，耐低温与耐高温性能可以同时兼顾。

新型电池“新”在何处？团队介绍，主要是从负极材料和电解液上下功夫。

们生活当中，为衣食住行提供“动力”。据工信部赛迪研究院近日发布的《2021中国锂电产业发展指数白皮书》显示，我国已连续5年成为全球最大的锂电池消费市场。

然而，受电池关键材料的限制，目前锂离子电池的一大局限是，在0℃以下的低温条件下难以充电，而在50℃以上的高温条件下，安全性又难以保障。我国幅员辽阔，气温随地域和季节变化大，北方地区冬季温度可以低至-40℃以下，而南方地区夏季地表温度高达50℃以上，冬季电动车无法启动、智能

耐热又抗冻 新型锂电池实现量产

中青报·中青网记者 张 茜 通讯员 丁宁宁

耐热抗冻、充电快速、成本还低，这样的锂电池存在吗？记者从中国科学院深圳先进技术研究院获悉，该院碳中和(筹)研究所唐永炳研究员团队的一项新型锂离子电池技术，于2022年5月24日完成了规模化量产。该团队表示，这是我国首款具有宽温域、低成本、长寿命的电芯产品。

从汽车到电子产品，锂离子电池早已渗透到人