

科技创新·学者领航

医工融合助力医学“上新”

□ 本报记者 郭蕾

医疗卫生领域如何“上新”？医工融合是重要的途径。医工融合，即医学与现代化工程技术的交叉融合，是推动医学领域创新发展的重要途径，需要大量复合型医学人才作为支撑，被公认为突破医学“卡脖子”技术的“关键之钥”。

近日，北京市医学科技创新院士、北京学者“领航”系列讲座第七讲举办。美国国家医学院外籍院士、清华大学副教务长、清华大学医学院主任黄天荫，国际眼科科学院院士、北京学者、首都医科大学附属北京同仁医院眼科中心主任王宁利，分别以《人工智能在医学领域的基本概念和未来发展》《物理生物医学：探索眼健康的新维度》为题展开精彩讲座，讲述自己通过医工融合守护群众光明“视”界的故事。

临床和科研两手抓

眼睛是心灵的窗户，而眼科疾病却让这明亮的窗户蒙尘。一直以来，无数医者都在为守护患者的眼健康而努力，其中就有黄天荫和王宁利。

黄天荫是一位华裔科学家。他出生在新加坡，从医后，逐步成长为一名颇具国际名望的医学科学家，主要从事黄斑病变和视网膜疾病相关的临床工作，并致力于视网膜疾病和眼部成像（含人工智能）的研究和创新。

多年前，清华大学万科公共卫生与健康学院创始院长、世界卫生组织

荣誉总干事陈冯富珍教授问了黄天荫一个问题：“你是想要作为一个局外人观看中国医疗卫生事业的崛起，还是希望亲自参与到这份事业之中？”

黄天荫选择了后者。2021年，他全职加盟清华大学，希望能培养出一批“既能问诊，又能科研”的复合型医学人才。

王宁利是我国眼科领域首屈一指的专家，他曾任北京同仁医院院长，退休以后，仍坚守在临床和科研的一线。他把自己比作防止青光眼患者滑向失明深渊的“刹车人”。

“青光眼是致盲眼病之一。一旦得了青光眼，视神经就会被一步步蚕食，造成不可逆的视力损伤。它就像一辆没有刹车和倒挡的失控汽车，载着乘客一路走向黑暗的深渊。”王宁利表示，“作为医者，我们要用专业的医学知识和先进技术，修好刹车和倒挡，帮助更多眼疾患者重获视力和光明。”

多年来，王宁利临床和科研两手抓，首创眼内镜压力差学说，发现青光眼视神经损害机制，建立了以平衡眼内镜压力差为目标的新诊疗体系；开创微创青光眼内引流手术设备和技术，打破了传统的眼外滤过手术高并发症的困局，开展的新术式在全国应用的比例已达40%。

医工“双向奔赴”

近年来，黄天荫每个月都会到清华大学附属北京清华长庚医院坐诊。与患者的长期接触，让他对我国的医疗卫生事业发展现状和患者需求有了更深入的了解。“近年来，居民健康素

养水平和疾病谱发生变化。”黄天荫表示，“随着人均预期寿命的延长、老龄化的加剧，疾病防治已从以‘急诊’为主转向糖尿病、心脑血管疾病等慢性病、共病管理时代。”

黄天荫表示，这不仅是中国的新情况，也是世界面对的大趋势。“如今，我们已经经历了从传统医学到循证医学再到精准医学的发展过程，接下来将要进入智慧医学模式。”黄天荫表示，“我们应该正确认识并积极拥抱AI（人工智能）。AI在疾病的早诊早治以及预后管理方面，具有较大优势，将在智慧医学发展中起到重要作用。”

黄天荫提出了AI技术在医疗领域应用的“6P”关键要素，即需要医师科学家、医师工程师等多样化人才（People），消除医患对AI技术的恐惧（Physicians, Patients），技术与医疗系统融合（Process），政策支持（Policy），行业耐心（Patience）。

关于人才培养，他提出了“4I”人才培养理念，即创新、引领、国际、融合（Innovation、Initiation、Internationalization、Inter-discipline）。“我们依托清华大学的传统理科优势，交融不同学科技术，开拓多学科医工、医理交叉，并转化到疾病诊疗这一最终目标中来。”黄天荫说。

医工交叉的关键在于医生和工程师了解彼此的需求，并将这些需求转化为实际应用的产品。

糖尿病视网膜病变（DR）是糖尿病最常见的微血管并发症，该病初期症状隐匿，病情严重时可能导致永久视力损伤甚至失明。由于不同患者病情进展存在较大差异，每名糖尿病患者患DR的风险和时间难以准确预测。“以深度学习为代表的人工智能

技术已被用于DR筛查。但是，糖尿病患者通常只会按照相对固定的时间进行疾病筛查和随访，无法知晓并发症确切的发生时间，也无法对疾病的进展时序轨迹精准建模。”黄天荫介绍。

针对这一糖尿病管理的技术难题，上海交通大学医学院附属第六人民医院内分泌代谢科、上海市糖尿病重点实验室贾伟平教授和李华婷教授团队，联合黄天荫团队、上海交通大学电子信息与电气工程学院计算机科学与工程系人工智能教育部重点实验室盛斌教授团队，进行了医工交叉合作。

团队首次基于大规模医学影像纵向队列，利用涵盖多国多种族的超20万名糖尿病患者的眼底图像和临床数据，创新性地提出了深度学习框架（DeepDR Plus），成功实现对DR进展的风险预警和时间预测。

“该研究成果可以推荐个性化的DR筛查间隔和管理策略，并回答临床医生和患者共同面临的两大关键问题：患者应什么时候转诊去眼科，患者的DR会有多严重。”黄天荫介绍。

“医学+X”推动创新

“医学+X”模式是现代医疗领域中一种创新的合作模式，强调医学与其他学科的交叉融合，促进新技术和新方法的产生，以推动科学创新和医疗技术的发展。

王宁利深刻领悟“物理生物医学”的深刻内涵，并利用物理的方法和技术实现对生命过程的调控。

“我们都知道，眼睛是光学器官，光是眼正常生长发育、发挥生理功能

的基础。然而，力学在眼睛的生长发育及功能维持中也扮演着不可缺少的角色，如机械应力参与了晶状体泡、视杯、视网膜的发育等。”王宁利介绍，“在所有与力学关联的眼科疾病中，关联最紧密的疾病便是青光眼。人们最初对于这个疾病的认识便是眼压升高导致的视神经损害，很长一段时间甚至把高血压和青光眼画上等号。”

然而，当王宁利团队用眼压测量法对患者进行疾病筛查时，检出率不到30%。这些正常眼压的青光眼眼患者是如何患病的？这部分患者发病是不是和力学没有关系？带着这样的疑问，他们开启了科研探索之旅。

一天，王宁利的科室转来了一名脑脊液漏的患者。该患者脑脊液漏程度并不严重，出院3年来没有补漏，但在随访中发现了青光眼性的视神经损害。

王宁利发现，患者的眼底影像显示其患有典型的青光眼，青光眼视盘有一个明显的坑，但是眼压却不高。“坑是怎么形成的？可能是高血压造成的。还有一种可能——脑脊液就像眼睛里的地下水，水被抽走了，凹陷下去形成了坑。”王宁利表示，他立刻为患者开展了脑脊液漏修补术。术后，患者的眼压恢复了，青光眼进展也停止了。

于是，王宁利大胆提出假说：低颅压造成的眼内压力与眼球后视神经周围脑脊液压力之间的压力差（跨筛板压力差）的增大，可能是正常眼压青光眼发生视神经损害的原因。

为了验证该假说，他带领团队开展前瞻性临床研究，并第一次在国际上发现了“跨筛板压力差导致青光眼视神经损害”的机制，为青光眼的治疗带来了新的思路和证据。

溶瘤腺病毒可抑制恶性腹水产生

本报讯（特约记者齐璐璐）复旦大学附属中山医院肝肿瘤内科王鹏团队注意到了一种通过基因改造后的新型药物——溶瘤腺病毒，王鹏团队联合复旦大学附属肿瘤医院孟志强教授团队就其作用展开了研究，发现该病毒可有效抑制肿瘤腹膜种植转移与恶性腹水产生。相关研究论文近日发表在美国基因与细胞治疗学会会刊《分子治疗》上。

晚期消化系统肿瘤尤其是胆管和胰腺肿瘤，通常会伴有腹膜种植转移，进而引发严重的恶性腹水，至今尚无特效药物治疗这一疾病。因此，寻找有效的治疗手段是临床中亟待解决的问题。

王鹏团队注意到溶瘤腺病毒能够在肿瘤组织内选择性复制，从而感染并杀伤肿瘤细胞或导致肿瘤细胞裂解，并对正常组织无害。因此，团队立即展开相关研究，评估溶瘤腺病毒治疗胆管/胰腺/卵巢肿瘤并发恶性腹水的疗效和安全性。

该研究共纳入了胆管癌、胰腺癌、卵巢癌等多个原发肿瘤类型来源的恶性腹水患者25名。研究团队以“重复引流间隔时间”为主要研究指标。在之前的研究中，对照组该指标的中位数是13天。然而，经过溶瘤腺病毒治疗后，该指标中位数延长至45天，这证实了溶瘤腺病毒能有效抑制腹膜种植转移与恶性腹水产生。此外，溶瘤腺病毒局部注射展现出了良好的安全性，所有患者均未发生出血、肠穿孔、肠痿等严重不良反应。

在机制探索方面，研究团队对11名患者在接受溶瘤腺病毒治疗前后的恶性腹水样本进行多组学研究，证明在治疗有效者中，溶瘤腺病毒除了能显著杀伤肿瘤细胞外，还能促进髓系细胞向促炎表型分化，并增强其与CD8⁺T细胞的免疫检查点的相互作用，创造免疫检查点高表达的微环境，从而提供与免疫检查点抑制剂联合治疗的机会。研究团队还发现，溶瘤腺病毒可激活患者腹水中CXCR6⁺CD8⁺和GZMK⁺CD8⁺T细胞，为肿瘤反应性较高的增殖性CD8⁺T细胞提供重要来源，对溶瘤腺病毒治疗有响应的患者未来更有可能从后续免疫治疗中获益。

王鹏团队近年来围绕“溶瘤腺病毒局部注射重塑肿瘤免疫微环境及免疫增效作用”开展了一系列研究。从前期已获得的临床数据看，在多种肝脏、胆管、胰腺肿瘤中，溶瘤腺病毒不仅具有很好的局部控制作用，其远端调控效应更是展现了出色的免疫增效作用。

《高原康养——青海是个好地方》发布

医务人员献热血

为满足医疗用血需求，缓解夏季临床用血压力，7月24日，江苏省连云港市灌云县卫生健康部门组织全系统开展“心相系、血相连”无偿献血活动。共有920名医务人员和行政工作人员参加献血活动。图为灌云县人民医院医务人员在献血。

视觉中国供图

新研究发现骨骼肌干细胞形成肌肉的“开关”

新华社东京7月19日电（记者冯武勇 钱铮）日本筑波大学等机构研究人员日前在英国学术期刊《干细胞》发表论文说，他们发现了骨骼肌干细胞形成肌肉的“开关”，该成果有望用于研发治疗肌肉减少症等疾病的药物。

筑波大学日前发布新闻公报说，成年人肌肉中的骨骼肌干细胞通常处于休眠状态，当肌肉发生损伤等异常时，它们就会迅速从休眠中“苏醒”并增殖，产生肌肉修复所必需的大量细胞。如果因为年龄增长或疾病导致上述过程出现延迟或异常，肌肉的再生和修复机制就不能很好发挥作用，肌肉会加速老化或出现肌肉减少症等疾病。

通过研究基因编辑实验鼠的骨骼肌干细胞，研究人员发现名为Dusp13和Dusp27的两个基因是骨骼肌干细胞从增殖期进入分化期并最终形成肌肉的“开关”。实验显示，如果实验鼠只缺损这两个基因中的一个，它们的肌肉再生能力没有出现异常；而如果两个基因都缺损，则肌肉再生能力出现大幅度下降。

公报说，研究团队今后将进一步研究这两个基因的作用机制，如果能探清骨骼肌干细胞形成肌肉的完整机制，将有助于治疗肌肉减少症、肌营养不良症等疾病。据介绍，这个领域的研究成果还有可能用于培养人造肉。

讣告

中国共产党党员、原卫生部直属机关纪委书记（副局级）、离休干部王秉同志，因病医治无效，于2024年7月23日在北京逝世，享年93岁。

王秉同志于1931年3月出生，1948年8月参加革命工作，1949年10月加入中国共产党。历任东北第四野战军独立八师三团卫生员，中央公安纵队一师卫生员，北京协和医院放射科技术员、专职支部书记，卫生部政治部保卫处科员、副处长，卫生部直属机关党委保卫处处长、保卫部部长，卫生部直属机关纪委副书记、书记等职务。1992年2月离休。

（上接第1版）

在遵义市副市长明岩看来，三明医改已经跳出了医疗本身，成为社会治理的一部分。这也是三明医改经验适用于各地探索完善健康治理体系的原因。三明由党政“一把手”直接承担医改工作决策、部署、协调、督查的责任，确定由一名市政府领导统管卫生健康、医药和医保部门，建立起跨部门协同、权责清晰、高效运转的行政管理体制，探索完善了健康治理体系和治理能力现代化的路径。遵义市参照三明的做法，坚持“一把手”抓改革，强化协同联动机制，卫生健康、医保、药品监管部门建立由市县两级主要领导共同参与的“三医联动”改革会商机制，定期召开部门联席会议，解决改革重点难点问题。

目前，全国31个省份和新疆生产建设兵团均由党委政府主要负责同志亲自抓医改，一抓到底，绝大部分省份、地市和县是由一名政府负责同志统一分管医疗、医保、医药“三医”工作。

三明医改经验中很重要的一点是统筹医疗、医保、医药改革，实现“三医”的整体联动。比如在取消药品加成政策、控制药品价格方面，针对医院收入出现的缺口，一方面加大了政府投入，另一方面又把降药价腾出的空间，及时用于医疗服务价格动态调

整。截至目前，三明市已经11次调整了1万多项次医疗服务价格。

在学习借鉴三明经验中，宜昌市每年开展至少1次医疗服务价格调整，2023年调整医疗服务项目90项，其中新定价45项，调增33项，平均增幅达25.46%；调减12项，平均降幅达20.73%。与2021年相比，医疗服务收入占比为35.77%，提升3.12个百分点；公立医院门诊和住院次均费用增幅分别为9.36%、-6.91%，幅度控制合理。

医疗服务价格调整正在各地热火朝天地进行。在湖南省湘潭市，截至今年4月，开展医疗服务价格调整21次，涉及项目1412项，占总项目数的31.6%。其中，2023年，调整项目682项，调价指标总增量达2719万元，实际每年提高公立医院机构医疗服务收入5956.2万元。口腔种植类项目价格调整后，单颗种植牙花费降幅近50%。通过历次调价，湘潭市公立医院医疗服务收入占比由2021年改革

前的29.55%提升至目前的35.27%。

一定要放下包袱

不过，目前还有部分地方过分强调三明与自己所在城市的地区差异和客观条件不同，存在不想改、不愿意改的畏难情绪。在三明和一些先行改革者看来，三明医改经验的路径、方法并不复杂，那些强调三明医改经验不可深度推广的地方其实是还没有下决心改革。

党委政府主要领导带头干、敢担当、一抓到底，坚定不移支持和保护三明探索创新，这是三明医改让改革者放下包袱的重要因素。

分析发现，个别城市不想改的领域主要是需要联动改革的方面。比如，动态调整医疗服务价格，实施公立医院薪酬制度改革，对紧密型县域医共体实行医保基金打包支付，开展疾

病诊断相关分组收费改革等。这些改革措施一方面需要前期缜密的测算评估，另一方面需要卫生健康、医保、医院等部门、机构多方联动配合，如果政策出台执行后没有达到预期效果，可能影响医院运行甚至增加患者的就医负担。碍于可能造成的社会影响，在推进此类改革工作中，部分地方不敢放开手脚大胆创新。

采访中，不少改革者羡慕三明市副市长张元明的一点是“三明市医改领导小组有不少实质性的决策权”，对一些关系发展的人员任命等，医改领导小组有决策权和参与权。如对总医院院长、书记的任命有一票否决权。同时，院长们实行年薪制，年薪也不是随便就能拿到的，而要由医改领导小组制定考核办法并组织考核来确定。

三明市委市政府对医改方向、原则进行把关确认，对医改领导小组和医改团队充分信任、充分支持、充分授权，起到总枢纽和总指挥的作用。可以看出，三明市委市政府和市委书记、

市长是分管医改工作的张元明最坚强的后盾，保证各方齐心协力将三明医改不断推向前进。

“允许改革有失误，但不允许不改革”，这是三明医改的一个鲜明导向。三明市卫生健康委副主任周显葆介绍，三明坚持容错与激励并重。把医改列入干部考核的重要内容，以正向激励为主，制定出台改革创新容错纠错9条措施和提拔干部精气神16条措施，树立干事创业的良好氛围。各级主要负责同志对重大改革方案，亲自组织调研，详细了解情况大胆拍板决策；对需要突破现有有条约束的改革举措，支持大胆实践，对行之有效的举措及时深化推广，对“水土不服”的举措及时容错纠错。改革以来，各级从事医改工作的干部多人得到提拔，仪市级医改团队成员先后有19人次得到职级职务晋升。同时，三明强化反向约束，对医改部署“不冷不热、不急不忙、不疼不痒”的干部给予坚决问责，对医改工作研究不深、推动不力的分管领导及时调整分工。

多位改革者表示，看准了的就要坚持，不能被不当的言论所干扰。当然，对确实存在问题的要及时纠偏，及时调整完善政策，引导社会各界为改革建言，形成系统改革、整体改革的格局。