

关注艾滋病学术大会·前沿热点

# 以AI为钥 启艾防新篇

□首席记者 张磊

艾滋病防治是一场与病毒赛跑的持久战。长期以来，隐匿感染发现、精准干预落地、耐药监测等难点和堵点，制约着艾滋病防治工作纵深推进。当人工智能(AI)技术逐步融入医疗健康领域，这些难点和堵点的破解将迎来曙光。近日，第十一届艾滋病学术大会在重庆市举行，会上，多名艾滋病防治领域专家分享了艾滋病防治的最新科研进展以及AI赋能艾滋病防治的机遇和挑战。

## 早检端：技术与策略双重创新

“这是艾滋病智慧检测试剂盒，又称‘智慧检’。”中国疾控中心(中国预防院)性病艾滋病预防控制中心研究员蒋岩指着手中的试剂盒对记者说。

从外形看，这个试剂盒比传统试剂盒稍大且更厚。“最主要的区别，在于其是由AI对检测结果进行判读，因此没有传统试剂盒的‘观察口’。”蒋岩解释，与传统试剂盒相比，其具备两大优势，一是检测结果由内置光模块+芯片+光学算法AI智能判读，肉眼观察更准确稳定，敏感性更高；二是结果可实时加密传输，为早检测、早发现、早干预提供精准路径。

“智慧检”可助力提升阳性检出率。蒋岩表示，其核心在于技术与策略的双重创新。在技术上，硬件与算法双升级，提升了检测试剂盒的灵敏度，进而可识别肉眼难辨的弱阳性信号，缩短检测窗口期，发现急性期感染者，而且AI统一判读标准，消除了人为误差；结果自动回传，避免阳性失访。在策略上，其改变了传统自检“试剂盒发出、无结果返回”的困境，将试剂盒交给感染者和高危人群，由他们传递给性伴自检，促进主动早检测，进而提升早发现比例、降低晚发现率。

“我国每年新发现大约10万名感染者，绝大多数为被动发现，晚发现(CD4细胞数小于200)比例约40%。”智慧检“通过推动主动检测，有望扭转这一局面。”蒋岩说。

此外，在成本效益、可及性和基层

推广上，“智慧检”也具有一定优势。“单个阳性发现成本低，可减少基层人力投入，且早发现能降低后续治疗、防控成本。”蒋岩表示，“智慧检”使用便捷，尤其适合拒检、高危、不愿到机构检测的人群。

数据的隐私保护是公众关注的焦点问题。“这也是研发需要考虑的重要问题之一。”蒋岩表示，检测者在使用前，需用手机扫码，系统会进行提示说明，须检测者签订电子知情同意书，只有签订后，系统才会启动数据回传程序。目前这一工具主要用于疾控机构的早期筛查项目，所有数据均回传到疾控中心。此外，数据传输过程中使用SSL加密、三级等保，从而保护检测者的数据隐私与安全。

“智慧检”并非万金油，并不能替代现有的检测试剂盒。”蒋岩坦言，“智慧检”的主要价值在于帮助急性期早期发现，促进男性同性性行为人群主动自检、尽早治疗。她表示，未来“智慧检”的大数据将进一步赋能精准防控：整合时间、空间、人群数据，锁定高危区域与群体；动态分析感染趋势，优化防控策略；构建个人健康档案，提供全周期服务；追踪密切接触者，阻断传播链；支撑宏观决策与“互联网+艾防”融合，助力“三早”目标落地。

## 防控端：打通精准防控“最后一公里”

“要实现联合国艾滋病规划署提出的‘3个95%’的防控目标，目前我们还有提升空间。”中国疾控中心(中国预防院)研究员彭志行表示，一是仍有约15%的感染者尚未被发现，主动检测意愿不足；二是存在感染者失访、依从性管理薄弱和耐药问题。

在彭志行看来，AI技术能在一定程度上助力“发现感染者”和“留住患者”两个重要节点；可通过网络行为分析、社交图谱识别高风险个体，借助数字化检测缩短诊断时间；可通过智能随访预测失访风险、提前干预，这正是AI的核心优势之一。

彭志行表示，借助微信、微博等平台的海量用户数据，结合用户画像，AI可向高风险个体精准推送预防信息，让预防服务触达最需要的人。同

时，个性化风险评估模型可融合行为史、健康记录、位置等数据，动态识别高风险群体，指导干预资源定向投放。“目前国家艾滋病综合防治信息系统的结构化数据，加上疾控部门与社区的协同机制，为模型训练提供了条件，且无需改造现有流程，干预效果可通过覆盖人群数、检测转化率等指标快速量化。”彭志行说。

虽然前景广阔，但也存在一定难点。彭志行坦言，数据治理、语料库、数据安全是AI转化的三大瓶颈。数据治理的核心是整合与质量控制，我国现有数据质量参差不齐、系统间有壁垒、科研开放机制不健全等问题。对此，可借鉴其他国家经验，用制度明确数据归属权和共享规则。在语料库建设方面，现有数据库需经标注、清洗等高质量数据集建设加工才能用于AI训练，临床病历等非结构化数据无统一标注规范，HIV(人类免疫缺陷病毒)专病语料库建设几乎空白。对此，可建立HIV专病数据标注规范，推动多中心数据共建共享，集中专家资源标注高价值样本。

数据安全的关键是保护感染者隐私。彭志行认为，信息泄露会带来歧视和社会性惩罚，影响数据共享意愿。他从技术与制度方面给出双重方案：“在技术上，用联邦学习、差分隐私等实现数据不出本地的协同训练；在制度上，借鉴英国NHS经验，让研究者在受控环境内分析，仅输出审核后结果，同时建立HIV数据专项细则和伦理审查机制。”

## 临床端：让治疗从“被动应对”到“主动预警”

HIV耐药突变，是当前艾滋病治疗面临的难点之一。“其本质是艾滋病病毒在抗病毒药物的压力下发生基因变异，进而对药物的敏感性下降，最终导致耐药株成为患者体内的优势毒株，让抗病毒药物彻底失效。”中国医科大学附属医院第一院韩晓旭教授解释，流行病学数据显示，我国不同HIV亚型及地区耐药率差异明显；治疗失败患者的获得性耐药率持续上升。耐药突变发生在药物作用关键点，对患者而言，耐药轻则导致疗效下

降，重则导致治疗失败、病毒持续复制，甚至出现多重耐药。从公共卫生角度而言，耐药毒株传播会加剧防控压力。

在韩晓旭看来，AI可助力破解这一难题。比如，AI在HIV耐药研究中的角色正从“回顾性分析”转向“前瞻性预测”。“过去靠人工总结规则判断基因位点重要性，现在深度学习模型可直接从大量病毒序列中，自主学习突变间的复杂关系，包括位点协同作用。”韩晓旭表示，AI不仅能识别单个耐药突变，更能捕捉突变组合和序列背景的共同影响；在病毒进化预测方面，部分模型将病毒序列当作“语言”解读，尝试预测哪些突变能帮助病毒逃避药物压力，同时又不损害自身生存能力。“当前AI最核心的作用，是帮助我们快速发现高风险突变组合，理解病毒进化方向，为实验验证和临床决策提供支持。这种‘辅助而非替代’的定位，让AI与临床诊疗高效互补。”韩晓旭说。

此外，韩晓旭表示，AI将“静态的耐药检测报告”转化为“动态的抗病毒失败风险预测”。“传统报告只告知医生病毒现有突变及耐药药物，却无法

## 短评

### 让艾滋病防控更有温度与精度

□张磊

艾滋病防控是关乎公共卫生安全与个体生命尊严的漫长战役。AI技术与艾滋病防控深度融合，不仅为破解防控痛点提供了新路径，更让防控从“被动应对”转向“主动精准”，兼具技术精度与人文温度。

AI的价值，在于用技术解决防控“卡脖子”难题。在临床端，它解码耐药突变逻辑，将静态报告转化为动态预警，为感染者争取治疗机会；在防控端，它精准识别高危人群、预测传播趋势，让干预资源得到高效利用；在早检端，“智慧检”与AI结合，破解“测完失

联”痛点，让“三早”理念落地生根。但AI赋能并非一蹴而就，仍需突破数据治理、语料库建设、隐私保护等瓶颈。AI的核心价值是“辅助”，而非替代临床判断与人文关怀。唯有建立完善的可解释性标准与问责机制，筑牢数据安全防线，推动多主体协同发力，才能让AI从“技术可用”走向“机制可信”。

艾滋病防控，既要对抗病毒，更要守护感染者隐私与尊严。AI技术不仅提升了防控效率与精度，更通过隐私保护、便捷检测减少了高危人群的检测顾虑，让防控更有温度。相信，在技术与人文的双重支撑下，我们将构建起科学、精准、有温度的防控体系，守护每一个生命的健康与尊严。

## 重庆实施首例基于脑机接口的可感知脑起搏器植入术

本报讯(特约记者李丹 通讯员连肖)“我现在能翻身、起床，日常走路也没问题了，非常开心!”近日，在重庆医科大学附属第一医院神经外科，患有帕金森病的芝阿姨高兴地告诉记者，接受“脑机接口+脑起搏器”手术后，她已脱离轮椅，能自如行走了。

63岁的芝阿姨是重庆首例接受“脑机接口+脑起搏器”治疗的帕金森病患者。芝阿姨受帕金森病困扰已有10余年，此前服用药物时，震颤、姿势步态障碍等症状有一定改善。但在近两年，药物副作用逐渐增加，疗效也逐渐减退，其病情一度发展到难以下床的地步，生活备受煎熬。

2月11日，重庆医科大学附属第一医院神经外科为她实施基于脑机接口的可感知脑起搏器植入手术。术中，医生结合磁共振影像结构定位、微电极记录电生理定位信号和临时电刺激验证，在患者脑内精准植入电极，并在其胸口植入脉冲发生器。3天后，芝阿姨顺利出院。

术后1个月，芝阿姨的“脑机接口+脑起搏器”成功开机，她可以自如行走了。

重庆医科大学附属第一医院神经外科詹彦主任医师介绍，与传统的脑起搏器相比，基于脑机接口技术的新型脑起搏器，让医生可以实时采集和分析脑内靶区的电信号，分析患者症状、脑功能与脑电信号的关系，更好地调整脑起搏器的电刺激参数，从而提高患者生活质量。

## 西安交大一附院完成颈腹同步双单孔微创食管癌根治术

本报讯(特约记者王睿 通讯员陈佳琦)近日，西安交通大学第一附属医院胸外科张勇教授团队完成西北地区首例自颈腹同步双单孔微创食管癌根治术。该术式实现了胸部无切口、颈腹小切口、双区域同步操作，标志着该院在食管癌微创诊疗与加速康复领域达到新高度。

食管癌根治术因其解剖位置复杂、涉及颈、胸、腹三大区域，历来是胸外科公认的高难度手术。传统腹腔镜手术虽已逐步取代部分开胸术式，但仍需在胸部开设切口，且存在手术耗时久、术后需置留多根引流管及长期禁食等痛点。为此，张勇团队聚焦微创与舒适化医疗，在确保肿瘤根治效果的前提下，摒弃胸部切口，在颈部和腹部各开设一个3至5厘米的小切口，将手术创伤降至最低。

此次手术的核心亮点在于“同步操作”。团队重构手术流程，优化人员分工，实现颈部与腹部双区域的同步协同操作。在手术团队的默契配合下，整套手术仅耗时2个多小时，较传统腹腔镜手术缩短了约三分之一的操作时间。术后患者无需置留引流管，实现真正意义上的“免管免禁”。患者疼痛感明显减轻，能够更早下床活动并恢复正常进食，就医舒适度与康复速度显著提升。

## 哈医大附一医院为患者植入双分支术中支架

本报讯(特约记者衣晓峰 徐旭)哈尔滨医科大学附属第一医院心脏血管外科主任谢宝栋教授及邱冬云、张国富教授组成的专家团队，近日成功为一名73岁急性Stanford A型主动脉夹层患者植入双分支型主动脉术中支架系统。这不仅为患者解除了生命危机，也意味着高龄、急诊等手术耐受性较低的主动脉夹层患者有了新的治疗选择。

患者因突发急性主动脉夹层紧急入院，病情十分凶险。术前检查结果显示，患者的主动脉夹层范围极其广泛，从升主动脉、主动脉弓、降主动脉一直累及腹主动脉，多重重要分支血管也受到波及，手术难度与风险均处于高位。

术中探查进一步发现，患者心包腔内有约200毫升血性积液，病情较术前影像结果明显加重，意味着主动脉有极高的破裂可能；其升主动脉显著扩张并呈蓝紫色，夹层破口位于主动脉根部，距主动脉瓣右交界上方约1厘米。

手术团队经过充分评估，决定在传统标准升主动脉置换及全弓重建术式的基础上，联合应用双分支型主动脉术中支架系统。该系统是针对复杂主动脉疾病研发的新型外科器械，专为主动脉弓部及分支血管重建设计。

## 玫瑰痤疮持续性红斑治疗有了新策略

本报讯(特约记者严丽 通讯员肖文沁)近日，我国学者开展的一项研究取得突破，首次揭示了靶向代谢通路干预玫瑰痤疮血管功能障碍的分子机制，并以酮戊二酸受体1(OXGR1)为新靶点开发出新型激动剂，为解决玫瑰痤疮持续性红斑这一临床难题提供了全新治疗策略。

该研究由中南大学湘雅医院李吉教授、邓智利教授团队联合山东大学孙金鹏教授、郭璐璐教授团队合作开展。相关研究论文日前发表在学术期刊《细胞》上。

玫瑰痤疮是一种多发于面部的慢性炎症性皮肤病，目前治疗手段有限、疗效不佳且副作用明显，亟须探索安全、高效的新型治疗策略。

血管异常扩张是产生持续性红斑的主要病理机制，研究表明血管稳态易受到循环代谢状态的影响，团队前期的研究也证实玫瑰痤疮患者存在系统性代谢紊乱。因此，团队将研究方向聚焦于玫瑰痤疮的代谢调控机制。

研究团队发现，玫瑰痤疮患者血清中关键代谢物 $\alpha$ -酮戊二酸( $\alpha$ -KG)升高，且与红斑严重程度呈正相关。机制研究表明， $\alpha$ -KG通过特异性结合并激活血管平滑肌细胞膜上的G蛋白偶联受体(GPCR)OXGR1，进而激活Gq信号通路，增强肌球蛋白轻链激酶(MLCK)依赖的肌球蛋白轻链9(MYL9)磷酸化。该信号级联反应可促进血管平滑肌收缩，有效抑制病理性血管扩张，从而缓解小鼠的玫瑰痤疮样红斑表型。这提示 $\alpha$ -KG的升高可能是一种代偿性保护反应，而外源补充 $\alpha$ -KG可进一步增强该保护效应。

为进一步阐明OXGR1的活化机制，研究团队探究了OXGR1识别 $\alpha$ -KG/衣康酸(ITA)以及受体激活的分子机制，揭示了OXGR1区别于经典GPCR的独特双酸识别口袋及配体识别模式。基于该结构基础，研究团队应用人工智能辅助方法设计并合成了一种兼具高活性与高选择性的新型OXGR1特异性激动剂A-1。体内实验证实，低剂量A-1即可显著改善小鼠红斑表型，疗效与临床一线药物莫索尼定相当，且安全性更高。



医学精彩时光

## 大学生医学技术技能大赛

4月18日，安徽省蚌埠医科大学第二届大学生医学技术技能大赛(临床医学专业赛道)在淮北市人民医院举办，来自省内外25家临床实践教学单位的28支代表队共112名选手参赛。图为竞赛现场。特约记者李春辉摄

□本报记者 赵星月 通讯员 巩阳 蔡英杰

近日，1岁7个月大的暖暖从首都医科大学附属北京儿童医院顺利出院。数日前，这个“熊猫血”宝宝，因颅内直径8.7厘米的巨大肿瘤而命悬一线。该院神经外科姜涛主任医师带领团队，以精准的显微手术，成功为她摘除了肿瘤。

今年1月，暖暖开始反复呕吐，虽然接受了治疗，但病情却日益加重。3月下旬，暖暖走路无力，继而陷入昏迷。头颅CT与MRI(磁共振成像)检

查结果显示，暖暖颅内有一颗巨大肿瘤，严重挤压脑组织，导致颅内压飙升，引发呕吐、意识障碍。更为棘手的是，暖暖的血型是罕见的A型Rh阴性，俗称“熊猫血”。

3月21日，家长带着暖暖来到北京儿童医院。“孩子精神极差，嗜睡、呕吐不止。颅内肿瘤占位非常明显，必须尽快手术。”姜涛说。

“如果换成成人，这颗肿瘤的切除或许不算顶级难度。但当它长在一个1岁多的‘熊猫血’孩子身上，就是生死考验。”姜涛结合病史与影像，总结出三大挑战：一是患儿年龄小、体重轻，麻醉与生命维持难度极高；二是肿

瘤从额叶长到侧脑室和基底节区，全切难度大，术后可能出现偏瘫、脑积水；三是肿瘤血供极其丰富，稍有不慎就会引发大出血。

该院神经外科、输血科、麻醉科、重症医学科、影像中心专家迅速开启多学科会诊，明确治疗策略：从安全出发，先切除额叶病灶，缓解颅内高压，明确病理后再进行后续治疗。

为将手术风险降至最低，各科室做了充分准备：影像中心吴荣昌主治医师提前为暖暖实施肿瘤栓塞，从源头大幅减少术中出血；输血科主任马曙轩紧急联系北京市红十字会血库，备下6个单位的“熊猫血”；麻醉科与

重症医学科团队同步制定周密的生命监护方案。

3月25日9时，手术开始。“术中最怕大出血，所以手法必须轻柔。”姜涛说。找准肿瘤位置后，姜涛小心翼翼分离肿瘤与正常脑组织、神经、血管，避开重要功能区。切除肿瘤的过程中，姜涛始终保持高度专注，严格控制每一处出血。17时许，手术顺利结束，颅内肿瘤被完整切除，术中实际输血仅4个单位。

术后，暖暖的呕吐消失了，嗜睡与烦躁的症状缓解。复查头颅MRI结果显示，额叶肿瘤已完全切除，颅内压迫得到有效解除。

# 为“熊猫血”幼童除去颅内巨大肿瘤