

新检测模型攻克“癌王”早筛难题

记者日前从天津医科大学肿瘤医院获悉，该院院长郝继辉教授团队创新性地开发了一种基于循环游离DNA（cfDNA）的非侵入性检测模型，通过整合多组学特征和机器学习，为实现胰腺癌的早期筛查提供了新方案。

胰腺癌是临床上恶性程度最高的癌症，素有“癌王”之称，患者5年生存率仅为11%。由于缺乏有效的早期筛查手段，大多数患者确诊时已处于晚期，错过了最佳治疗时机。现有的磁共振成像、内镜超声等检查手段因成本高且具有侵入性，难以适用于大规模筛查；

而常用的肿瘤标志物CA19-9在早期诊断中的特异度和敏感度有限，无法满足临床需求。

郝继辉团队通过整合cfDNA的拷贝数变异、片段长度分布和片段链偏向性等多组学特征，结合机器学习技术，成功开发出胰腺癌早筛模型。在包含467例样本的训练队列和352例样本的验证队列中，模型展现出优异的筛查性能，显著优于传统肿瘤标志物CA19-9的筛查能力。

更值得关注的是，团队在1926名糖尿病和肥胖人群组成的前瞻性队列中，

还验证了模型的临床价值。该模型早筛时成功检出6例胰腺癌患者，检出率达75%，所有检出病例均为早期（0期、Ⅰ期或Ⅱ期），而采用肿瘤标志物CA19-9仅检出1例。与影像学检查相比，该模型能提前45—298天（中位227.5天）发现病变，为患者进行早期干预治疗赢得了宝贵时间。

据团队模拟分析，若将该模型应用于临床筛查，胰腺癌患者在Ⅰ期确诊率可从6.22%提升到85.58%，在所有患者都于早期被筛选出来进行有效治疗的理想情况下，5年生存率可从原来的7.59%

提升至33.34%，因早期诊断带来的绝对生存率改善达25.75%。研究进一步对10万假设人群开展蒙特卡洛模拟显示，相较于采用肿瘤标志物CA19-9，该模型在10万假设人群中可额外检出20例胰腺癌患者，敏感性提升8.22%，且阳性预测值和准确率均显著更优。

项目主要成员、天津医科大学肿瘤医院副主任医师王秀超说，这一创新方法有望推动胰腺癌从“晚期确诊”向“早期干预”转变，为胰腺癌诊疗领域带来重要突破。

据《科技日报》

临床评估脊髓性肌萎缩症有新工具

血清肌酐水平越高， 患者的运动功能越好、肌肉力量越强

华中科技大学同济医学院附属同济医院神经内科张旻教授团队研究发现，血清肌酐作为肌肉代谢产物，可能成为评估脊髓性肌萎缩症严重程度的潜在生物标志物。该发现为脊髓性肌萎缩症的临床评估提供了新思路。

据介绍，脊髓性肌萎缩症是一种常染色体隐性遗传的神经肌肉疾病，主要影响脊髓和脑干的运动神经元，临床表现为对称性近端肌无力和肌萎缩等，该疾病是婴儿死亡的主要单基因遗传原因之一。大部分患者运动神经元存活基因1（SMN1）出现缺失或突变，运动神经元存活基因2（SMN2）的拷贝数与疾病严重程度呈负相关。然而，SMN2拷贝数的临床评估缺乏有效的生物标志物，现有方法存在一定主观性和局限性。

为此，张旻研究团队开展了一项前瞻性观察研究，共纳入28名16—51岁的5q型脊髓性肌萎缩症患者。所有患者均接受规律性鞘内注射靶向药物治疗，时间长达两年。研究人员记录了患者的年龄、性别、体重、身高、身体质

量指数（BMI）、临床亚型和SMN2拷贝数，并评估他们的运动功能、呼吸功能和神经电生理情况。结果发现，患者的血清肌酐值显著降低。进一步分析发现，SMN2拷贝数 ≥ 4 的患者，血清肌酐水平几乎是拷贝数 < 4 患者的两倍；能够行走患者的血清肌酐水平是不能行走患者的两倍多。

研究还发现，血清肌酐与患者的运动功能、遗传学数据、肺活量、神经电生理均呈正相关。这表明，血清肌酐水平越高，患者的运动功能越好、肌肉力量越强、呼吸功能越佳，且随着年龄、性别和BMI调整，这种相关性依然显著。更关键的是，血清肌酐作为运动功能的预测因子，显著优于其他传统生物标志物。

张旻表示，血清肌酐作为一种简单、易获取的指标，有望成为脊髓性肌萎缩症临床评估和治疗监测的重要工具。这项研究为脊髓性肌萎缩症的临床评估提供了新视角，也为患者带来更多希望和可能。

常宇 田娟

四维超声技术清晰呈现器官细微血流 为研究和诊断血液循环疾病提供新视角

法国科学家开发出一种全新超声成像技术，首次在四个维度（三维空间+时间）对活体心脏、肾脏和肝脏等大器官中，从大血管到最细微血管的微循环和完整血流动态，实现了全面、高精度可视化。这一突破为研究和诊断血液循环相关疾病提供了前所未有的视角，将为循环系统疾病的精准医疗带来深远影响，研究发表于最新一期《自然·通讯》。

血液微循环是维系生命的关键系统，通过遍布全身的微小血管网络，将氧气和营养物质输送至组织细胞，同时清除代谢废物。这一系统的任何结构或功能异常，都可能引发严重健康问题，如心力衰竭、肾衰竭以及多种慢性疾病。然而，长期以来，医学界缺乏一种能够在整个器官尺度上清晰可视化微循环、并同时评估动脉、静脉、血管及淋巴系统整体功能的成像手段。

包括法国国家健康与医学研究院科学家在内的团队此次开发出一种新型超声探头，首次在活体动物模型中对多个重要器官进行了四维血流成像，其空间分辨率达到小于100微米水平，足以清

晰捕捉最细微血管中的血流变化。

研究显示，该探头不仅能显示出器官整体的血管网络，还能准确量化血流动态。例如在肝脏中，由于其独特的血流结构，可明确区分动脉、门静脉和肝静脉三大血流系统，为理解复杂器官的灌注机制提供了全新工具。

团队成员表示，这项技术的独特之处在于，能够在亚百微米尺度上对整个大器官的血管系统进行四维成像。无论是成像范围还是分辨率，都是以往无法实现的。

目前，该技术正进入临床测试阶段，团队正致力于推动该设备在人体中的应用。由于探头可连接至小型便携式装置，未来有望直接融入临床诊疗流程。

这项新技术一旦应用于临床，将成为深入理解全身血管动力学的重要工具，覆盖从主动脉到毛细血管前小动脉的各个层级。尤其是它有望为小血管相关疾病的治疗监测提供客观依据——这类疾病目前只能通过排除其他病因来间接诊断。

据《科技日报》

仿生软镜片可像人眼一样自动调焦 推动光驱动材料及下一代可穿戴技术发展

美国佐治亚理工学院研究人员开发出一种仿生软镜片，能够像人眼一样根据环境光照强度自动调节焦距。这一成果展示了光驱动软体材料在构建自适应视觉系统、自主运行的软体机器人、智能医疗设备及下一代可穿戴技术方面的广阔前景。相关研究结果发表在新一期《科学·机器人》杂志上。

这种名为光响应水凝胶软透镜（PHySL）的装置，由嵌入吸光氧化石墨烯的水凝胶构成，中心设有微型透镜。当光线照射时，氧化石墨烯吸收光能产生热量，导致水凝胶收缩，从而拉伸中央透镜，使其曲率改



变，实现瞳孔扩大和焦距延长；当光照减弱时，凝胶冷却并恢复原状，透镜也随之回缩至初

始形态，整个过程无需外部电源或机械驱动装置。

该设计克服了传统仿生光

学系统依赖电子元件或刚性电机的局限，实现了真正意义上的自主调节。研究人员将PHySL集成到常规明场显微镜中，对多种生物样本进行了高分辨率成像，清晰捕捉到蚂蚁腿部的细毛、花粉颗粒表面的裂片结构、蝉虫腿上的爪状结构以及真菌样本中单根纤维间的微小间隙。所获得的图像质量与使用标准显微镜拍摄的结果相当。

实验还表明，PHySL可在自然光照条件下自动调整焦点，适用于多层样品的动态成像。当被整合进光纤成像系统时，该透镜能在照明变化的情况下持续保持对目标的清晰聚焦。

这一创新正是近年来快速发展的光驱动软体材料领域的最新成果。这类材料能将光能直接转化为机械形变，其中水凝胶、液晶弹性体和碳基复合材料是研究热点，可用于构建微型机器人和人工肌肉。而氧化石墨烯因其宽光谱吸收能力和高效的光热转换性能，常被作为“光热引擎”嵌入聚合物或水凝胶中，实现远程、非接触式的精准驱动。PHySL正是巧妙结合了氧化石墨烯的光热效应与水凝胶的热响应特性，构建出一种能自主感知并响应环境光的智能光学系统。

张梦然