

无需接触的精确诊断

红外热成像筛查静脉栓塞与超声符合率超过 95%

▲ 本报记者 陈惠

53 岁的患者老张最近发现他的左小腿肿了起来，还伴有不间断的疼痛。他在广州呼吸疾病研究所（以下简称广州呼研所）经过红外热成像检测，发现右侧小腿深静脉完全栓塞。他又做了超声检测，结果是一样的。为此，他主动找到医生开始抗凝治疗，避免了病情进一步恶化。

无需接触，只需站在一台红外热成像仪器对面，几分钟就能预筛出自己肢体的血流情况，且可进行全身预筛身体状态，就连诺贝尔经济学奖获得者罗伯特·蒙代尔都感到惊奇。2004 年蒙代尔先生在接受红外热成像检查后感慨道：健康的体魄对于美好的生活来讲，是至关重要的，整个生命中再也没有比健康最值得珍惜

的了。

中国工程院院士钟南山正是这项研究的发起人，在 6 月 13 日第一届静脉血栓栓塞病防治与红外热成像检测技术学习班上，他告诉现场参会者，红外热成像技术（IRTI）用于检测静脉血栓栓塞病（VTE），还得“感谢”SARS。

2002 年 SARS 暴发，由于 SARS 最初的症状是发热，而红外线技术具有非接触、快速、准确的绝对优势，因此被广泛用于机场、口岸等诸多公共场所，排查与筛检高疑患者。“而静脉血栓栓塞形成会造成血流减速，局部地区的温度也会有所变化，我们就想，敏感的红外线会不会也有所反应，用这个办法能不能筛查出 VTE 患者？”

静脉血栓栓塞可防可治

静脉血栓栓塞症（VTE）是继缺血性心脏病和卒中之后位列第三的最常见的疾病，而下肢静脉血栓（DVT）占静脉血栓栓塞症的 2/3，肺栓塞（PE）占 1/3，并且是导致死亡的重要原因。

钟南山院士引用解放军总医院老年病科李小鹰教授的一项研究结果显示，60 岁以上老年急症内科住院患者 VTE 发生率达 9.7%。

另据广州呼研所张挪富教授介绍，国内流行病学数据显示，在中国，65 岁以上人群中 DVT 年发生率为 81.1/10 万，DVT 住院死亡率达 7.3%。

同时，VTE 给医疗保健资源造成巨大负担。在中国，VTE 患者住院

期间人均负担沉重。一项 2010-2013 年的调查显示，VTE 相关的住院患者，平均住院时间为 18.3 d，人均花费 2.9 万元，VTE 为主要诊断的患者平均住院时间为 14.8 d，人均花费 2.3 万元。

目前，治疗 VTE 主要依靠抗凝药物，然而，研究显示，中国 VTE 住院患者仍有 18% 未接受抗凝治疗，8.4% 的住院 PE 患者无抗凝记录。由此 VTE 造成的死亡和经济负担居高不下。

“如果 IRTI 这种早期功能性检测技术，可以应用于基层医疗机构对 VTE 实施大范围健康普查，不仅可节约检测成本，也更便于 VTE 的早期发现、预警、监测、管理及治疗。”钟南山院士说。



罗伯特·蒙代尔（右一）：对我来讲，这是件极为令人惊奇的事情，让我看到并受益于这项销魂夺魄的技术：热能微观剖视图。它展示了那么多有意义的特征……
图 / 广州呼吸疾病研究所

红外热成像与超声诊断符合率 96.87%

IRTI 的主要研究者、广州呼研所邓方阁副教授告诉记者，事实上，红外技术应用于医学已有一百多年的历史。

从最初的记录体温，到皮肤病研究，再到乳腺癌检测，发展到现在的肢体深静脉血栓形成筛查，可以说是从物理到医学应用的转化医学

探索。

IRTI 的原理是利用物理技术的一种新型功能成像检测手段，主要通过遥感技术，截取人体表面不同温度场的信息变化，呈现为高温到低温的 7 种不同颜色伪码表达。根据这些颜色，了解血流状态，进而诊断疾病进展情况和评价

人体功能状态。

一项针对 64 例 DVT 患者的检测情况来看，有 62 例的 IRTI 红外表达呈显著阳性，诊断符合率为 96.87%（图 1）。其中，53 例表达阳性部位与超声诊断部位吻合（82.81%），9 例阳性表达患侧肢体与超声检测患侧肢体吻合（14.52%）。

超声诊断下肢静脉血栓	红外表达 阳性		红外表达 阴性
	部位吻合	肢体吻合	
肌间静脉 (n = 10)	5 (50%)	4 (40%)	1 (10%)
胫腓静脉 (n = 18)	14 (77.78%)	3 (16.67%)	1 (5.56%)
腓静脉 (n = 3)	3 (100%)	—	—
股静脉 (n = 22)	20 (90.91%)	2 (9.09%)	—
髂静脉 (n = 11)	11 (100%)	—	—
总数 (n = 64)	53 (82.81%)	9 (14.06%)	2 (3.13%)

图 1 下肢静脉血栓红外与超声检测吻合度 (n=64, %) (Medical Physics, 2015.5)

另一项针对 140 例 DVT 高危因素患者的 IRTI 和超声双盲对照研究统计学分析显示，IRTI 对 DVT 的敏感度和特异度分别为 88.33% 和 65%。

经过五六年努力，从动物试验开始一直对人的观察。所有前期

研究结果提示，与血管造影及超声检查相比，IRTI 甚至可提早 10 个月发现血管问题。IRTI 对 DVT 检测方便、快捷、无创，可以用于 DVT 的筛查与诊断。目前 IRTI 已经进入转化医学即红外热成像技术的“产学研”研究阶段，所开发

的《呼研所红外血管疾病检查软件 V1.0》专门针对肢体外周血管疾病，已获国家版权局颁发的计算机软件著作权及软件产品登记证书，并申请了相关的发明及实用新型专利，同时所研发的产品于 2014 年 12 月获得高新技术产品证书。

转化医学研究实现应用创新

据广州呼研所副所长黄庆晖介绍，广州呼吸疾病研究所一直在探索一条既满足临床需求，又有科研价值，并且最终能转化成对医患双方都有用的成果的产学研道路。基于红外热成像技术的实验研究和医学红外热像仪就是该所产学研成果之一。目前该仪器获得 II 类医疗器械产品注册证，自主研发的医用远红外应用软件也得到了国家“十一五”课题评审专家的肯定：技术先进，检测安全可靠，使用方便，获得国家专利，实现了应用创新。

“目前我国基础研究与临床转化存在的问题，一方面我们发现临床实际问题，却没有较好的科研思维或者良好的研究条件；另一方面大量基础研究偏离临床实际难以在临床上应用。我们希望，红外热成像技术产学研成果能够成为中国转化医学的突破性进展，实现医学科学研究的价值，造福更多患者。”黄庆晖说。

社址:北京市西城区西直门外大街 1 号西环广场 A 座 17~18 层 邮编:100044 广告经营许可证号:2200004000115

社长 王雁鹏	新闻人文中心助理 张雨	转 6869	外联与发行副总监 于永	转 6674	编委会名誉主任委员:殷大奎 编委会主任委员:张雁灵 名誉总编:杨民 执行总编:庄辉 蔡忠军 梁万年 胡大一 郎景和 王辰 马军 赵玉沛 张澍田 顾问:齐学进
常务副社长兼执行总编辑 张艳萍	学术中心主编 许奉彦	转 6866	美术副总监 林丽芬	转 6889	
总编辑 邢远翔	学术中心助理 李玉梅	转 6883	新媒体副主管 宋攀	转 6884	
副社长 黄向东	学术中心助理 裘佳	转 6858	总编办副主任 王蕾	转 6831	
副总编 杨进刚	市场部总监 张新福	转 6692	法律顾问 邓利强		
新闻人文中心主编 陈惠	市场部常务副总监 李顺华	转 6614	首席医学顾问 张力建		
	市场部副总监 张杨杨	转 6629			

卓信医学传媒集团《医师报》社出品
每周四出版 每期 24 版 每份 4 元 各地邮局均可订阅 北京国彩印刷有限公司 发行部电话:(010)58302970 总机:010-58302828

东北亚出版传媒主管、主办 网址:www.mdweekly.com.cn 邮箱:ysb@mdweekly.com 微信号:DAYI2006