

# 南大研发晶片 一滴血可测免疫系统是否发炎或受感染

卓彦薇 报道  
tohyw@sph.com.sg

在信用卡大小的晶片上滴一滴血，只要数分钟就能测出人体免疫系统的健康状况，这套技术将来可用来提早侦测糖尿病患者是否发炎或受感染。

由南洋理工大学机械与宇航工程学院助理教授侯翰伟和利景豪携手设计和研发的这款晶片，可根据微流体（Microfluidics）和电生理学（Electrophysiology）原理，隔离出白血球中与发炎相关的成分，并分析免疫系统是否已出现发炎和感染的预警信号，整个步骤只需要一滴血。

南大研究人员希望完成进一步试验和临床评估后，能将晶片制成供家庭诊所或综合诊疗所使用的便携式设备。

身体健康的一般人与糖尿病患者的白血球有不同的电力阻抗（electrical impedance），异常

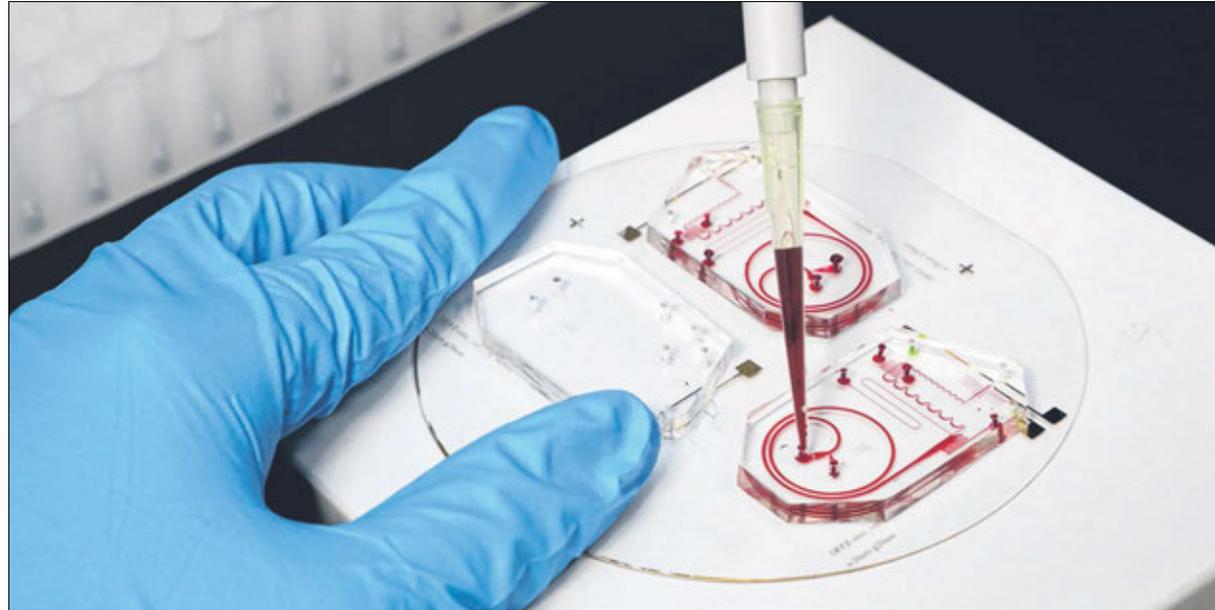
细胞的阻抗通常比健康细胞来得高，因为异常细胞体积较大，细胞膜也不一样。白血球中的中性粒细胞（Neutrophil）是掌管发炎或感染的首要防线，也是这款晶片重点侦测的成分。

## 无需化学生物标记抗体 化验晶片更方便

活化的中性粒细胞会释放脱氧核糖核酸（DNA）链，像蜘蛛网一般包围病原体，形成中性粒细胞胞外陷阱（Neutrophil Extracellular Traps，简称NETs），让白血球杀死病毒。这个过程称为“NETosis”，是目前免疫学关注的新兴领域。

现有研究发现，出现太多“NETosis”现象反而会减缓糖尿病伤口愈合的速度。

目前分析中性粒细胞的程序繁琐，依赖有经验的研究人员从白细胞中分离出中性粒细胞，再



南洋理工大学研发的晶片可隔离和分析白血球，研究人员希望可以在两三年后推出市场。（邝启聪摄）

通过实时成像技术或显微镜分析，整个过程耗费数天至数星期不等。

南大研究人员研发的这款

晶片分离中性粒细胞的速度更快，成功率也更高，相信有助于“NETosis”的研究。

除了糖尿病，心血管疾病患

者若出现发炎或感染症状，日后也有望借助晶片测出异常细胞反应，因此也能提早侦测心血管疾病。

侯翰伟指出，这款晶片无需使用任何化学生物标记或抗体，化验过程更方便，成本也更低廉，晶片测试后的白血球还能用于其他分析用途。

他透露，研究团队早前是与陈笃生医院的医生合作，主要研究对象是本地第二型糖尿病患者，日后希望建立白血球阻抗数据库，收集潜在到不同程度病情的糖尿病患者，以及心血管疾病患者的白血球阻抗资料。

利景豪补充，晶片使用的材料为医药级别的聚合物，生产过程简单也适合量产，团队希望能与业界合作，让这项技术投入市场。

该晶片原型及背后的工程原理，已发表在两份同侪审查期刊，即《微流体芯片》（Lab on a Chip）和《生物传感器与生物电子学》（Biosensors and Bioelectronics）。