

提高核磁共振对比度；低密度脂质纳米颗粒可以提高超声成像效果；半导体纳米晶体和量子点被应用于光成像；硅和砷土材料的生物降解速度比聚合物快得多，可以应用于注射用药；基于金属的纳米颗粒——纳米壳（nanoshell），如由金外壳包被砷土内核的纳米结构，可以用作高选择性、外部激活的治疗试剂等。

癌症的早期检测对于癌症的预防和治疗具有重要作用，但由于早期肿瘤的生物标志分子在人群中的表达差异，作为癌症早期诊断标志的灵敏性和可靠性较低，使用传统诊断技术无法保证对早期癌症的有效诊断。目前，已经有一些纳米技术应用于癌症早期检测，如 DNA 微阵列技术，蛋白质组学的 SELDI-TOF 质谱技术等。这些技术从微米尺度到纳米尺度的转变，使我们获取信息的质量、数量和密度都大为提高。

多元化纳米技术在肿瘤检测的应用包括纳米线、纳米悬臂和纳米管阵列等，实时检测多重的分子信号和生物标志物，能够有效检测较低水平的生物标志物，有望实现癌症的早期诊断。在纳米悬臂上修饰特异性抗体，当生物标志蛋白，如肿瘤特异性的蛋白质标志分子，与悬臂上的特异抗体结合时，产生的结合力导致纳米结构的形变和共振频率的改变，采用电子学方法可以检测肿瘤特异性生物标志物的存在（图 3）。数以千计的纳米悬臂排列在一个芯片上构成微阵列，可以同时阅读大量蛋白质的信息。纳米线铺展在一个微型流量系统中，当不同的生物分子流过通道时，可以选择性或亲和吸附到不

同的纳米线感应器上，吸附于纳米线上的生物分子所带的电荷改变纳米线的电导率，可以进行实时检测并实现定量分析。同理，数以千计的纳米线和纳米管也可以排列在一块芯片上，具有处理大量的多元化信息的能力。

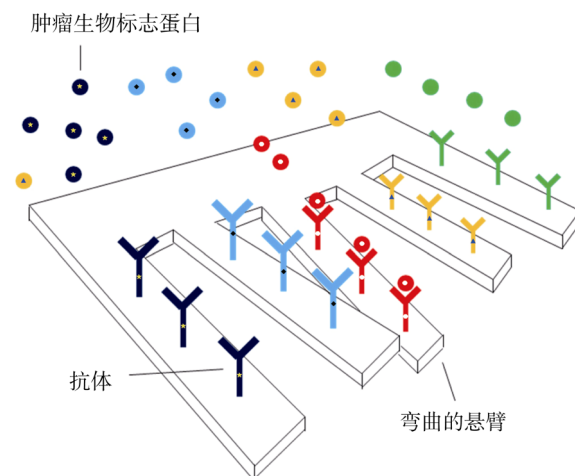


图 3 纳米悬臂技术早期检测肿瘤生物标志

虽然纳米技术在癌症的早期检测、诊断和治疗中表现出一定优势，还存在许多尚未解决的问题。如在体内应用，包括检测和治疗时，纳米材料的安全性还存在许多困惑；将药物导向目标器官、组织或细胞时，靶向效率还非常低；体外实验室检测时，虽然灵敏度有了很大改善，诊断应用时灵敏度和效率尚未如人意等。仍然需要政府、科研人员大量的努力和付出，推进纳米技术在癌症及其他疾病的诊断和治疗中的应用。

（中国科学院高能物理研究所 100049）



科苑快讯

不会发生排异反应的现成血管

在做搭桥手术时，外科医生需要从病人大腿或其他部位移植血管，如果病人没有合适的血管，就要移植他人的，从而引发严重的排异反应，以致需要终生服用抗排异药物。虽然现在可以通过生物工程技术利用病人自身细胞培植血管，但这往往需要等待 9 个月甚至更长的时间，而且价格高昂。

美国北卡罗拉那州莫里斯维尔一家生物技术公司 Humacyte 的组织工程学家达尔（Shannon Dahl）与同事综合各种技术，探索出制造人造血管的新方法。他们提取捐献遗体的平滑肌细胞作为种子，置于一个

由可降解聚合物——聚乙醇酸制成的管状支架上，当细胞生长并覆盖于支架上时，会生成替代降解支架的胶原和其他细胞外基质蛋白。研究者用清洁剂去除这些物质，从而留下没有细胞的血管，这些血管可以保存数月，以备随时取用，而且不会引发任何免疫反应。

种子细胞来自数个捐献者，生成的血管性能远超单一捐献者细胞生成的血管，并且可以同一批次制成大量血管，从而大大降低成本。研究者用狒狒和狗成功进行了实验。尽管动物实验只是初步的，但这为开展临床实验打下了基础。

（高凌云编译自 2011 年 2 月 2 日 www.sciencemag.org 新闻）