

# 探访东大生物材料与器件重点实验室 将来人生了什么病 用纳米试纸一测就知道

在东南大学丁家桥校区,有一栋著名的“小蓝楼”。“小蓝楼”外面是天蓝色的,和周围土黄色的楼房相比,格外显眼。“小蓝楼”也确实很小,是一栋风格别致的三层小楼,跻身在两栋教学大楼中间,显得娇小玲珑。

在这栋“小蓝楼”里,正在进行着很多令人好奇的研究,这些实验都和人体健康有关。那么,小蓝楼里究竟在进行着哪些高科技实验?近日,现代快报《发现》周刊记者走进了这栋神秘的小楼,一探究竟。

现代快报记者 戎丹妍 文/摄  
(署名图片除外)



东南大学“生物材料与器件重点实验室”就在这栋小蓝楼里

## 神奇小蓝楼

### 这里主攻纳米技术 在医学仪器、药物上都有应用

“小蓝楼”即东南大学“生物材料与器件重点实验室”的所在地,想要进入“小蓝楼”,必须要用工作人员的证件刷卡才能进入。小楼里面,每一层都被各种仪器设备和办公桌挤得满满的。

该实验室主任、东大生物科学与医学工程学院院长顾宁教授告诉记者,“生物材料与器件重点实验室得到江苏省科技厅的支持,在2004年就组建了,到今年刚好满10年。2000年初,正是纳米技术火热的时候,我们也抓住机遇,依据我们当时的基础与条件,开始研究生物与医学纳米技术,主要目的是把纳米技术应用到生物医学上,比如基于纳米材料的医学影像增强技术、医学临床检测技术、纳米药物技术等等,希望通过研究,给人类带来更多福音。”

顾宁说,“医学影像是现在医院里面最重要的一个组成部分,几乎

每个医院都有CT、B超、核磁共振等影像技术,如果没有这些技术,现代医学就难以支撑起来,很多疾病也就难以治疗,比如恶性肿瘤等,如果没有医学影像技术,你就很难知道肿瘤的大小、位置、形状等。所以影像技术在现代医学上是非常重要的一个内容。”

在生物材料与器件重点实验室,一项重要的研究就是如何让医学影像技术更加精细和完善。比如在采用磁性纳米材料进行MRI影像增强上,实验室的一个研究就是如何增强MRI的效果,让病灶更容易被发现,而这里面就要用到一种结合特定分子探针的纳米材料。

另外,实验室还在研究一种微型CT,又叫显微CT,这种CT能提高CT的分辨率,分辨率能达到微米级别。此外,实验室也在研究一些纳米药物,这种药物能够自己找到人体病变部位,从而杀死坏细胞。

## 显微CT研究室

### 微米级物体是圆是方? 它一看便知



显微CT系统

在显微CT实验室,李光博士向记者展示了他们的显微CT所拍摄的画面。李光介绍,显微CT能够分辨出3~5微米的物体,而通常的CT只能达到毫米级。而他们下一步的目标是达到亚微米级,当然最终还是希望能达到纳米级。

有人可能会联想到今年的诺贝尔化学奖,奖项中提到获奖者已经发明出纳米级显微镜,为什么CT才达到微米级呢?李光说,纳米显微镜和显微CT都用到了显微镜技术,但是纳米显微镜观测物体都是用的物体的切片,而且他们所用的荧光

蛋白技术是一种功能成像,即“我能知道这里有个什么东西,如蛋白质或脂肪,但这个东西是方是圆,并不十分清楚”。而显微CT是一种结构成像,它不仅能看到三维立体的东西,而且能知道这个东西究竟长什么样。

李光说,显微CT目前主要在研究领域应用更多,特别是在动物实验中,可以方便快捷地观察小鼠等动物实验进展。记者看到,在显微CT的拍摄下,一只小老鼠身上,任何部位的皮肤即便出现一点凹凸,都能一览无余,难逃“法眼”。

## 磁性纳米材料实验室

### 纳米材料带有“GPS”,主动找到肿瘤细胞并攻击



“靶向药物”能主动出击找到“敌人” 俞晓翔制图

在磁性纳米材料实验室,生物材料与器件重点实验室的副主任张宇教授向记者解释了磁性纳米材料的工作原理,张宇说,“磁性纳米材料主要是借助一种含有铁的

分子产生磁性,铁其实就是一种磁性物质。因为带有磁性,这种材料就能吸附一些药物分子进入人体,然后到达相关病灶,并不断累积,从而杀死坏细胞。磁性纳米材料就

像一个运输工具,上面可以装载各种弹药,然后投放到指定地点,炸死坏细胞。这也就是“靶向药物”。

那么磁性纳米材料又是怎样达到指定目标的呢?

磁性纳米材料有两种途径到达目标,一种是主动式的,就是在材料上安装一个“向导”,这个“向导”其实就是一种抗体。人体含有多种抗体,不同的抗体针对不同的疾病,一旦身体某个部位发生病变,这种抗体就会自动去抵抗,利用这一现象,磁性纳米材料就可以在身上安装上这种抗体做“向导”,由这种抗体主动去找相关病灶。

因此这个抗体就是磁性纳米材料所装的“GPS”,装好“GPS”后,然后还要装上一定剂量的弹药,在“GPS”引导的指定目标后,释放弹药,就能炸死坏细胞。

### 能找到“敌人”漏洞,偷偷潜入肿瘤细胞内部

除了这种主动出击的方式,还有一种是被动式的,因为不是每种疾病都有相关抗体,或者有些疾病目前还没找到相关抗体,在这种情况下,就只能利用“敌人”的一些漏洞来出击。

研究发现,肿瘤细胞因为自身特点,它所构建的血管壁的间隙比正常血管壁要大出许多,这是因为肿瘤细胞为了迅速“扩张领土”,没有太多时间去细化一些组织,为了

大量供血,它所形成的血管壁就比较粗糙,这就给磁性纳米材料有了可乘之机。因为只要能药物做到比肿瘤细胞的血管壁间隙小,药物就能进入肿瘤细胞从而杀死它们。

不过,药物想要进入肿瘤细胞也不是那么容易的,因为如果发现异物进入人体,免疫系统就会开启“清除模式”,将这些异物清除出人体。因此,肿瘤药物既要能躲过肿瘤细胞的察觉,还要先躲过人体自

身免疫系统的察觉。

怎样躲过免疫系统的察觉呢?经研究发现,当药物被制成一定纳米大小时,就能顺利地躲过人体免疫系统的扫描,主要是能躲过肝脏吸收,这样,药物就能顺利地到达肿瘤细胞了。一般来说,200纳米以上的异物进入人体,都会被肝脏当作敌人而“扫地出门”,因此,纳米药物必须做到在这个等级以下,磁性纳米材料只有10纳米左右大小。

### 能产生热效应,通过高温杀死癌细胞

不过,光能到达目的地还不行,到了目的地应该采取怎样的战术,使用多少的兵力?这也是要通过不断研究才能得出的,药学博士熊非就是这方面的研究人员,她的任务就是在磁性纳米材料上安装炸药,“炸药控制在多少,又能合理地排布,并且不超载”,这都是她要研究的。

目前,利用磁性纳米材料研究

的药物还没有上市应用,还处于基础研究阶段。药物不是普通的商品,必须经过层层严格把关,反复地试验。因此,目前磁性纳米技术主要还是应用在体外检测上,用于体内的主要还集中在医学影像学上。

张宇说,因为磁性纳米材料具有一些物理特性,比如磁性氧化铁纳米粒子在交变磁场的作用下会产生升温特性,并且其升温具有最佳

尺寸效应,不会对正常细胞造成多少伤害,又能刚好杀死肿瘤细胞,因此他们又找到了一个治疗肿瘤的新方法——“热疗”。在通常情况下,人体正常细胞比肿瘤细胞更耐高温,因此热疗对治疗肿瘤也有帮助。

除了热疗,磁性纳米材料在造影剂上也能发挥作用,磁性纳米材料能够到达指定部位,并做上标记,让病灶部分拍摄得更明显。

### 将来用纳米试纸来检测疾病

张宇说,和体内应用相比,纳米技术在体外的应用就非常广了。目前,他们就在研究用纳米技术检测疾病的方法。

很多疾病通过血液、唾液都能检测出来,因为人在生病时,病灶会释放出一些特别的分子信号,通过检测这些分子信号,就能知道生了什么病。比如感冒,通过验血就能知道是细菌引起的还是病毒引起的。

但是,目前要检测一个项目,

使用的仪器设备相当复杂,很多疾病要好几天才能分析出来,这主要和仪器的灵敏度和分辨率有关。因此,怎样做到用尽量小的设备更早地测出疾病,就是实验室目前正在研究的。

张宇说,他希望将来用一张试纸就能测出人得了哪些疾病,这在目前其实已经有这样的例子,比如检测怀孕的试纸,就是利用了纳米技术。有一款试纸里就利用纳米金

技术来告诉测试者是否怀孕的,因为黄金在纳米等级是呈现的是红色的,因此,如果纳米金检测到怀孕因子,就会呈现出红色。

有这个例子在,张宇就希望将来也能用这种方式检测其他一些疾病,只要试纸灵敏度高,并且知道不同疾病会产生哪些疾病分子信号,那这一梦想很快就会实现。目前,张宇他们已经在类风湿疾病上有所进展。