

早“寻”肿瘤用导航

本报记者 董碧娟

前沿

我们需不需要“谈癌色变”? 专家告诉我们,事实上,癌症并没有人们想象的那么可怕。就拿乳腺癌来说,如果能够早期发现并实施治疗,患者5年期生存率可以达到80%。然而,虽然已经有X射线、CT、核磁共振等检测手段,但早期肿瘤的定位是摆在全世界医生面前的一个难题。尤其在手术过程中,能否精确定位肿瘤更成为决定手术成败的重要因素。

过去,医生往往凭借经验判断肿瘤边界,这往往导致多切或者少切,对治疗带来不利影响。针对这一难题,中国科学院自动化所的科研人员向《经济日报》记者介绍了一种由我国首创的神奇“导航”系统。它能在乳腺癌、胃癌、肝癌的早期检测和肿瘤切除过程中为医生提供误差在1毫米之内的精确定位,缩短手术时间,大幅减少人为失误。

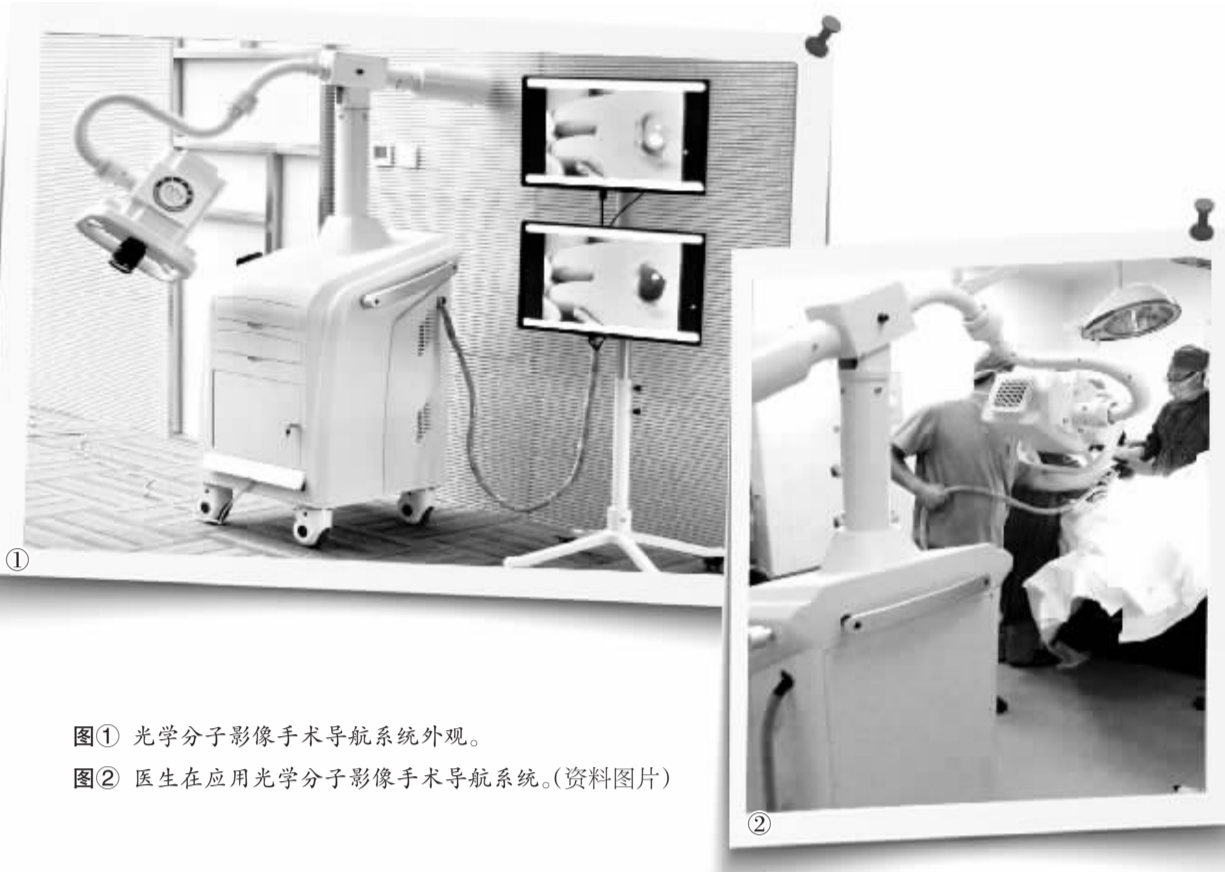
实现“一下子”定位

中科院自动化所副研究员王坤告诉记者,这种“导航”全名叫光学分子影像手术导航系统,实体主要由移动主机、支架、超高灵敏度光学相机、滤光镜头、液晶显示屏构成。“这个系统的研发是由科技部2011年立项的973计划项目资助,目的是将医学影像技术和分子生物学有机结合,发现早期病变,并将其在分子表达失常状态及时扼杀。”王坤介绍说。

中科院自动化所助理研究员迟崇巍告诉记者:“虽然已有的医学影像设备在术前诊断和术后评估方面发挥了重要的作用,然而随着医学影像学技术的发展,精准医学的临床需求对疾病的治疗提出了更高的标准。如何早期发现病变,如何快速定位肿瘤边界,如何在术中评估肿瘤分子分型成为了临床医学领域亟需解决的挑战性问题。而基于解剖结构及组织形态的影像学方式难以应对这种新挑战。”

迟崇巍进一步介绍说,在临床手术中,现有医学影像手段无法检测到毫米级及以下微小肿瘤病灶,而不清除又会引起肿瘤的复发及转移,危及患者生命。因此,他们团队提出融合成像新技术方法,并自主研发出光学分子影像手术导航系统,辅助临床医生术中精准细胞分子水平手术切除,突破传统手术治疗精度极限。

那么,这个“导航”又是如何工作的呢?王坤向记者简要介绍了这一过程:先在患者体内注射分子荧光染料——吖啶菁绿(ICG),然后用700纳米的近红外镜头照射检测区域,ICG在近红外光的激发下发射出约800纳米的近红外光,“导航”



图① 光学分子影像手术导航系统外观。

图② 医生在应用光学分子影像手术导航系统。(资料图片)

系统将根据这种近红外光和白外光的叠加,计算获得实时影像,从而让医生通过显示屏“一下子”就能精确定位肿瘤,整个过程仅用短短的5分钟。

“这种近红外光其实就是人们常见的电视机遥控器上发出的光,所以对人体没有危害。而采用的荧光染料ICG也不会产生传统染料可能带来的副作用。”王坤说。

探索10多年的算法

如此灵敏高效的定位依靠的是一套探索多年的精密算法。王坤说,这个项目虽然立项时间并不长,可实际上研发人员早在10多年前就在项目首席科学家田捷研究员的率领下开始了相关算法的研究。

王坤告诉记者:“一根筷子放在杯子的水中会出现弯曲,这就是光的折射。同理,示踪染料发出的近红外光在人体内也会发生折射。而由于近红外光不走直线,它会在人体复杂的软组织中不停折射,这就给逆向推导近红外光路径、定位病灶边界带来了极大挑战。”

在50余人科研团队攻关下,一套精密的数学成像模型顺利出炉。效果到底如何呢?王坤给了一个实例:刚过去的几个月时间里,“导航”样机应用在中国人民解放军总医院(301医院)的28位癌症患者身上,有1/5的病人通过CT等传统成像方式只发现了一个病灶,而用“导航”系统时则能发现额外的微小转移病灶,这也有力证明了这套算法的灵敏和精确。

迟崇巍总结了这一项目的创新性:“在技术创新方面,项目在成像理论上提出了创新技术,如荧光图像强度校正技术、自体荧光去除技术,解决了二维荧光光照不均及自体荧光干扰这两个关键

技术难点。整合了医学影像处理技术、分析技术与创新技术,搭建了灵活可用的整体计算框架。在系统创新方面,研制了光学分子影像肿瘤靶向手术导航系统平台,基于光学分子成像技术对肿瘤及其他病灶组织进行实时动态成像,完全是自主研发。”

此外,项目还实现了结构和功能影像数据的多角度、高通量和动态连续获取;在实现多源数据补偿校正、快速分割、精确配准、实时可视化等关键技术的基础上,构建出光学分子影像肿瘤靶向手术导航系统设备信息融合与计算平台,完成多角度信息融合,实现定性、定位和定量分析功能。

据了解,目前这种光学分子影像手术导航系统样机已经获得国家药监局中国食品药品检定研究院的合格检测报告,并已在301医院等国内多家医院开展临床验证和试用,成功诊治百余例的乳腺癌患者。而用于“定位”胃癌、肝癌的检测系统也已在北、京、上、海、广、州、西、安等地的多家三甲医院开展临床试用,也取得了很好的效果。

大步迈向产业化

分子影像是将分子生物学与现代医学影像学相结合,应用影像学方法,对活体状态下的生物过程进行细胞核分子水平的定性和定量研究,具有实时、无创、动态、在体成像的突出特点。这个21世纪发展起来的新兴交叉学科,涉及数学、电子信息、计算机科学、软件工程、信号处理、生物学等众多学科。其研究成果已被广泛应用于基因表达、肿瘤生长监测、新药开发等诸多领域。

王坤表示,我国在分子影像领域的研

究几乎跟国外同步,而从目前的发展情况来看,我们甚至在一些技术上走在了前边。“因为当我们已经开始光学分子影像手术导航系统临床试验时,国外在这方面的论文和专利都还寥寥无几,更别说进入临床试验了。”王坤说。

目前,围绕这项成果,研究人员已经发表了一系列高影响因子期刊文章19篇,取得发明专利授权1项,申请PCT专利4项,获授权国家发明专利22项。这样一个拥有自主知识产权的医学影像设备,将首先打破我国长期以来高端医疗设备依赖进口的局面。

统计结果表明,分子影像方法的准确率为96%,而传统方法仅为69%,并有18%的患者仅由分子影像方法检出,为原先“盲切”的手术提供了一种精准定位方法。欧洲肿瘤外科学会主席在2014年《自然综述 肿瘤外科》的文章中评价该工作“对于外科医生而言,是个体精准手术的巨大进步”。

“利用分子影像手术导航设备,一方面可协助医生早期发现微小肿瘤病灶,提高肿瘤术中检出率,提高病人术后愈合后效果;另一方面,可以在术中精确定位肿瘤边界,减少对病人创伤,降低术后复发的风险,因此在手术治疗中具有广阔的应用前景。”迟崇巍说。

王坤透露,当前课题组的主要攻关任务是如何将系统灵敏度提升得更高,帮助患者检测定位到更早期的肿瘤。同时,也力争将设备成本压缩到最低,努力实现让这个神奇“导航”更快地应用到大众体检中。“我们现在已经和一些大企业及地方政府开展了有关产业化的交流和合作。我们有信心让它在5年内真正走出实验室,成为惠及大众的成熟产品。”王坤说。

科海观察

我国自主创新研制的大型巡天望远镜——

公布首批“星空普查”数据

本报记者 杜芳

在中国科学院国家天文台河北兴隆观测基地,由我国自主创新研制的郭守敬望远镜(LAMOST)引人注目。该望远镜拥有总面积20平方米的巨大反射镜,配合50米长的钢筋混凝土巨型“镜筒”以及另一端同样拼接而成的30平方米主镜。这个建在高山上的超级望远镜正在对浩瀚星空进行“人口普查”,并于日前向全世界公开发布了首批数据成果。

这批数据成果包含有220万条光谱,其中信噪比大于10的恒星光谱172万条,超过目前世界上所有已知恒星巡天项目的光谱总数。此外,在发布数据中,还包括一个108万颗恒星光谱参数星表,这也是目前世界上最大的恒星光谱参数星表。

LAMOST首批数据的公布,表明中国大型巡天望远镜所获得的大规模海量数据将被更多的国际天文学家所使用。正是依靠这些高质量的光谱数据,科学家可以确定天体的温度、密度、年龄、化学成分等,进而研究银河系的结构、运动、形成和演化过程,探索宇宙的未知领域。

国家天文台台长严俊研究员介绍,这批数据只是LAMOST第一期光谱巡天计划里的第一批数据,第一期光谱巡天计划将在5年时间里获得超过500万条高质量的光谱,海量的光谱数据将成为“数字银河系”的重要基石。严俊介绍,LAMOST焦面上可容纳4000根光纤,每次观测可获得多达4000个天体的光谱,是迄今为止世界上光谱获取率最高的望远镜。此外,它还创造性地应用主动光学技术,实现在观测中镜面曲面连续变化,不同瞬间是不同的施密特光学系统,巧妙地解决了望远镜“看得多”和“看得清”之间的矛盾,是世界上口径最大的光谱巡天望远镜。

天文学家已经利用LAMOST数据取得了一些重要的科研成果,包括在仙女星系和三角星系区域内新发现近2000颗类星体,从157颗天琴RR变星中探测到3颗天琴RR变星存在超高速激波现象,发现银河系盘星的运动模式并非简单的圆周运动等。



图为郭守敬望远镜外观全貌。 杜芳摄

新发现

科学家发现冷血动物比恒温动物进化速度慢——

首个现代蛙类基因组被破译

本报记者 余惠敏

中科院昆明动物研究所张亚平院士以及车静研究员课题组与华大基因国家基因库等单位合作,近期成功破译了首个“现代蛙类”——高山倭蛙的基因组。

高山倭蛙属于两栖动物。目前已知两栖动物包括7000多个物种,在研究脊椎动物的进化模式及其背后的分子机制中处于关键位置。但在两栖动物生物类群中,目前仅有热带爪蟾的基因组被测定。爪蟾属于“古老蛙类”的一种,而目前95%以上的蛙类属于“现代蛙类”。测定“现代蛙类”基因组因此具有重要意义。

高山倭蛙系青藏高原的土著物种,同时也是青藏高原上的绝对优势种,因此,该基因组的破译同时也为研究两栖类物种的高原适应奠定了坚实基础。研究人员通过比较高山倭蛙和热带爪蟾二者的基因组,发现前者拥有更大的基因组,且这种基因组大小上的差异主要归因于两者基因组中转座元件的含量不同。进一步的研究发现,高山倭蛙的转座元件主要以长末端(LTR)重复序列为主,而爪蟾则是以DNA转座子为主。相对于爪蟾,高山倭蛙中的LTR具有更高的保守性。然而,LTR在高山倭蛙中出现的时间要显著早于爪蟾,说明LTR在高山倭蛙中可能经历了更强的选择压力,提示其可能具有某种潜在的生物学功能。

研究人员还估算出高山倭蛙和热带爪蟾的分歧时间大概在266百万年前。尽管两者分歧时间很久,但是两物种染色体间的重排特别少,说明蛙类基因组可能具有相对较慢的进化速率。这一猜想在染色体内部重排速率、基因区及全基因组的替换速率等多个层面都得到证实,即两栖动物,甚至整个冷血动物,具有比恒温动物更低的进化速率。

此外,高山倭蛙基因组的破译,使我们进一步确认了更多的人类、鸟类、甚至蛙类基因组中的染色体断裂和融合区域。

这一研究工作得到了中国科学院先导专项、国家自然科学基金等支持。研究结果近期发表在著名刊物《美国科学院院报》上。



来,刷个脸保护你的设备

本报记者 陈頔

安全问题将通过一种生物特征授权方式——“Windows Hello”得到解决,让大家放心实时访问自己的电脑和手机。有了“Windows Hello”,你只需要露一下脸,动动手指,就能立刻被运行Windows 10的新设备所识别。“Windows Hello”不仅比输入密码更加方便,也更加安全!该系统能够让用户无需存储在本地或网络服务器的密码即可进行认证应用,甚至包括某些在线体验。

那么,“Windows Hello”的工作原理是什么呢?还是让微软的专家讲解一下吧。“Windows Hello”为生物特征授权带来系统支持——通过使用你的脸部、虹膜

或指纹等生物特征来解锁你的设备。这种技术比传统密码更加安全。你——就是你,加上你的设备就是可以解锁Windows、应用、数据甚至网站和服务的密钥,而不是使用容易被忘记、被破解或随手写下的一串随机排列的字母或数字。现代传感器将通过识别个人体征使用户登录运行Windows 10设备。

也许人们会问:使用哪种设备?当然,将会有许多支持这种授权方式的Windows 10设备供用户选择。如果用户的设备已经有指纹阅读器,就可以使用“Windows Hello”解锁该设备。针对脸部或虹膜检测,它能够通过特殊的硬件和

软件组合精确地验证出这是你——而不是你的照片或试图模仿你的人。同时,通过使用红外技术,相机可以在各种光照条件下识别你的脸或虹膜。微软的专家特别强调,便捷性与安全性跟用户隐私同样重要。“Windows Hello”提供了企业级安全防护以满足最严格的要求和规定。政府、国防、金融、医疗等机构可以利用这个简单的解决方案加强其整体安全性。

微软亚太研发集团主席、微软亚太研究院院长洪小文在接受记者采访时提出,2015年微软研究院的任务,首先就是保证Windows 10的成功,做到滴水不漏,希望该成果能给用户带来优良体验。

热点

目前,密码是保护用户个人信息的主要方法,但也有其劣势。它们能被轻松地破解,即使密码很复杂也用处不大。大多数人希望密码容易被记住,因此会选择简单的密码或者随手将其写在某个地方,这反而更不安全。为了真正确保安全,人需要记住多台设备及服务上的诸多密码。最近,一个黑客集团从被黑的网站中窃取了海量的用户名和密码,这让我们所有人都觉得很不安。

一个全新的名词——生物特征授权方式,将出现在今夏上市的Windows 10设备中,这是Window过去从未有的一项新技术。人们使用电脑和手机所关心的

