



学科漫谈

一问一答

基因测序:亟待加入中国元素

■本报见习记者 郭爽

近几年,随着基因概念在股市上的热浪,国际癌症基因组计划完成的消息,启动又停止、停止又启动的高通量测序的唐氏筛查工作等等。每天不断更新的消息使得基因测序这个产业和概念成为了一个非常热门的话题。

在“创新中国智库专题讲座”上,中国科学院北京基

因所技术研发中心常务副主任任鲁风作了《基因测序技术在中国应用前景》主题讲座。他主要从基因到底是什么?测序是干什么?基因测序到底能解决我们什么问题以及测序技术、应用在中国及全球的发展态势等方面解读了基因测序的相关内容。

什么是基因测序

“首先做一个基本概念的科普。把地球比作生命之树的话,那么人只是大树末端的一个枝节。就动物而言,全球有1000万种动物,其中哺乳类就有5000。人只是其中一种。”任鲁风介绍。

据了解,几乎每个生命体都由细胞组成,这个细胞里有一个细胞核,细胞核包裹着遗传物质,从父母那儿遗传的染色体,把它松散拉直之后,就是平常所说的DNA(脱氧核糖核酸),即通过核苷酸作为基本单位,排列形成生命密码。

任鲁风表示,在细胞DNA转化为RNA(核糖核酸)之后,通过RNA在细胞核外面的翻译,生产出蛋白质。而蛋白质也是通过DNA和RNA的排列顺序,构成生命体的不同结构。在这里所有生命活动都是来源于这个顺序,关注这个顺序就可以解决生命的发生和发展问题。

基因测序能做什么

“成本的进一步降低,让基因组学衍生出更多的组学相关研究,并延伸至极为广泛的基础研究和实践中。”任鲁风说。

“在涉及生命科学的领域目前都用得到这项技术,目前用基因测序逐渐开始解决实践应用的问题,成本也已经达到实际应用的要求。”任鲁风表示,这项技术应用领域包括检验检疫、食品安全、种质鉴定、临床诊断、环境检测、疾病防控、微生物的进化。在农业、林业、畜牧业、渔业等领域,测序技术也已经开始应用其中。

基因测序重在医学

据悉,奥巴马在国情咨文里提到,要启动精准医学计划,要把所有人基因组全都测完,指导后期的健康分析。这被定义为医学上的一个划时代的开端。

那么究竟什么是精准医学呢?任鲁风介绍,根据大量数据积累和分析,得到一个数据库,这样就会得到不同的基因型和疾病与用药之间的关系,之后通过每个人不同的基因或基因表达水平的不同,与这个数据库去对照,会发现每个人每一种疾病的预防、发生、发展、治疗、预后均和基因具有显著的相关性,这样直中靶心,采取有针对性的不同的治疗方法,这就是所谓的精准医学。

在目前这个初级阶段,基因测序可能更多集中在遗传病的诊断,传染病的病原检测,肿瘤的个体化治疗以及药物基因组学方面,也就是根据基因来判断病因

DNA与RNA只有四种基本组成单位,也就是核苷酸,这四种核苷酸仅仅在化学分子结构上具有细微的差异,而这四种不同化学结构的分子在DNA链上的排列顺序,决定了所有生命活动的本质,“测序”就是把这个顺序决定出来。

“人和人之间的差异只有千分之一,就是这个排列的顺序只有千分之一的差别,这种差别引发了无数的遐想,这些遐想促进了生命科学和医学等一系列科研和应用的不断前行。”任鲁风说。

测序技术发展了40年,已经走过了四代技术阶段。第一代测序技术已经趋于稳定,在特定市场里保持着独占性应用。第二代测序技术从2006年推向市场后,10年来产生了诸多激烈的竞争,国内厂家也有参与。而第三代和第四代技术,现在还是处于技术有待成熟和发展阶段。所以近年来主要的竞争还将集中于第二代技术上。

任鲁风介绍,现在突发传染病每时每刻都在发生,但不会再出现像2003年SARS疫情时长时间不能准确判断病原的情况了。基因测序技术能够在突发传染病发生的72小时内获得病原的准确信息。

法医鉴定方面早已将测序技术作为基本物证鉴别手段。在国家安全层面,基因信息的安全性和生物反恐都是值得注意的发展领域。实际上这些都是细分领域,目前已经开始呈现市场容量急剧扩张的趋势。“基因测序在应用市场里的蓬勃发展和爆发式的增长将从2015年开始。”任鲁风说。

是什么、药物能不能用和好不好用等问题。“在这个过程中个人基因组和临床相关性研究,是目前精准医学首先要做的工作。”任鲁风说。

任鲁风把健康相关领域分成两个部分,一个是疾病易感性,一个是药物敏感性,疾病易感性是指每个人都有患某种疾病的风险,这个风险来自本身的遗传物质。如果医生可以看到病人的基因组谱,就可以提前获知和进行干预。

当然,除了预防还要治病。“药物对这个疾病有治疗作用,还没有毒性,这是最好的情况。如果没有治疗作用,药毒还可能对病人有损伤,对于患者而言就是灾难。但通过基因水平来判断,就可以选择既没有毒性又起作用的药物。”任鲁风说。



任鲁风 中国科学院北京基因所技术研发中心常务副主任

基因测序应加快自主研发

“在基因测序方面,中国现在处于机遇与挑战并存的时期。”任鲁风告诉记者。基因组学从概念的出现到现在只不过二三十年的时间。伴随着信息技术的发展,国内外信息互通,让中国的科学家有更多与国外同行直接交流和沟通的机会,加之大量的海外高水平人才回国,使中国在基因组学基础研究,测序技术领域并不比西方国家落后多少。

2011年的统计显示,人类基因组计划完成以后,对美国经济的冲击是巨大的。意味着通过38亿美元的投资,获得了将近8000亿美元经济带动作用,创造了31万个就业岗位,到2013年,对美国经济的带动作用达到了1万亿美元。

据悉,中国第一台测序仪是由深圳华因康公司生产的,而华大基因从美国收购CG公司,也是看中了其测序技术在未来的应用前景。

“虽然中国的测序技术刚起步,但包括LifeTech和Illumina这两家测序技术巨头,在通过贴牌方式进入中国医疗市场,一定程度上阻碍了我国自主研发的进程。”任鲁风表示。

在测序技术这一领域,自主研发,自主原理,自主技术平台的缺失一直造成我国应用领域永远给国外这种“厂商打工”的局面,从机器、软件甚至数据分析方面都要依托外国。

“中国有广泛的医疗资源和人群,最基础的医疗资源是不缺的,缺的是没有一项是自主创新的技术。”任鲁风说。例如,生物技术必要的功能性软件,所有进行基因数据分析的算法基本上均来源于国外原创性的基础算法。中国的高性能

计算硬件资源已经达到了先进水平,但对于数据解读、挖掘和数据库建立等方面还落后很多。另外一个问题在于,我国的基础研究和基础数据积累方面,碎片化严重,无法形成统一有效率的研究计划和数据挖掘,这些有待于国家层面的科学布局规划。

在技术发展层面,据了解,美国对基因测序技术的研发,从2004年到2014年持续进行资助,从第二代测序技术到目前的第四代测序技术,累积已经投入超过2亿美元。而我国的国家级别支持的基因测序技术研发经费一共大概2000万元人民币。

“这项技术是决定中国在国际市场上竞争力的关键,我国的科技体制改革,需要在这方面有所考虑。”任鲁风说。还有就是目前有一些饮鸩止渴的现象,除了华大收购的CG还算国产,其他获得国产医疗器械证书的测序产品,均来自于国外。

“我们已经坚持了六七年的时间来做基因测序技术,目前已经完成了产品样机的生产,即将给国内客户进行免费试用。”任鲁风介绍。另外,其领导的科研团队正在策划针对应用的整体解决方案,包括样品处理、测序、数据分析等流程的全自动化实现,“用户可以在对样品进行测序和数据分析中实现无人操作,通过云计算和自主研发的算法,可以解决数据的有序积累和挖掘过程”。

任鲁风表示,在中国缺乏核心精密工业条件和高端生命科学仪器开发生产经验的情况下,如何依靠和支持自主创新来抵抗国外技术蚕食中国市场,值得我们反思。

精神病人施暴缘何不能自控

近日,多家媒体报道了一则令人痛心的精神病人对幼童施暴的消息。在网友曝出的一段监控视频(画面显示时间为5月4日)中,一个孩子正在街边扫地,一男子突然冲上来,一脚将孩子踢倒,随后狠踩孩子头部、面部,还用扫帚猛打。事故造成孩子颅骨骨折,现正在医院救治。据陕西省公安厅官微“陕西公安”消息,事发地位于延安市洛川县中心街。目前嫌疑人已被警方控制,疑为精神病患者,正在西安作精神鉴定。

问:近年来的杀人、伤人案件中,犯罪嫌疑人被曝“有精神病史”的不在少数。这些人似乎毫无同情心,其暴力行为异常冷酷,给社会带来极大危害。究竟是什么让这些“暴力”精神病人的行为难以自控呢?

答:这是一个复杂且难以作答的问题。因为首先,精神疾病至今仍是医学界一直研究的难题。而对精神病患者进行科学研究更是出了名的困难。这是由于将仪器部署到戒备森严的看守所并不可行,而将罪犯带到科研机构,则需要保证运输过程足够安全,大多数司法机关并不愿意为此投入资金。

不过,2013年4月出版的《JAMA精神病学》杂志发表的一项研究显示,精神病患者大脑中缺少让人们具有同情心的基础神经递质。在这项研究中,科学家分析了18-50岁的80名经评估具有精神病特征的男性囚犯,核磁共振成像显示病情严重的精神错乱者和正常人在观测人们故意受伤的視頻时,大脑会出现截然不同的反应。这其中包括,对于表达恐惧、生气和快乐具有重要作用的杏仁体-杏仁核神经束具有明显较低的活跃度。

而同年7月神经学期刊《大脑》发表的一篇文章则驳斥了此前关于精神病患者“无法产生同理心”的观点。荷兰科学家在论文中指出,精神病囚犯者并不是没有同理心,只是通常“不用它们”。他们这项利用磁共振成像技术对18名精神病囚犯的研究中,通过与26位无神经精神病史的对照受试者的对比,分析了精神病囚犯脑部与换位思考功能相关的神经活动。他们发现,精神病患者在目睹他人承受疼痛时,唤起的同理心比一般人要弱,但当被明确要求换位思考时,他们也能够激发同理心。

《中国健康心理学》杂志曾刊登一组国内调查,研究者对近10年间住院的65例精神病人的暴力行为特征进行了综合分析。研究结果显示,精神病暴力行为以青壮年(84.61%)、男性(75.38%)、精神分裂症(83.07%)居多。此次调查中发现,由于病态心理和异常行为与社会的不相容性,本组病例中未婚、离婚者达60%。可见缺乏家庭的温暖和关爱,其病态心理和人格缺陷更加突出,更易促成精神病人暴力行为的发生。

“暴力”精神病有没有征兆?可不可以预防?答案是肯定的。首都医科大学附属北京安定医院副院长郑毅在接受媒体采访时指出,治疗和管理最大的障碍是公众在意识上存在误区。精神疾病完全可以早期发现和治理——如及早发现患者比如睡眠障碍、记忆障碍、过分敏感多疑和性格改变等早期表现,应及时就治治疗。

近年来,遗传学与基础神经科学都有进步,也许有一天,研究人员能利用DNA变异与疾病风险之间的关联,从病人基因序列中的微小差异,可以判断罹患精神病的风险。(赵鲁编辑整理)

趣味科学

在拐弯处“悄悄”瞄准你

■本报见习记者 袁一雷

如何才能用枪击中目标?答案几乎千篇一律,手握枪支,用瞄准镜瞄准,然后扣动扳机。因为瞄准镜在枪管上,所以可以保证射出的子弹与目标成一条直线。这个过程中,持枪人与目标之间自然需要“坦诚相见”。如果在战场或者反恐过程中,这样无疑增加了射击者的危险。

在去年四川省公安武警举行的红蓝对抗比武中,一种拐弯枪成为了其中的一大亮点。它可以让射手隐藏在建筑物后面观察敌人,远离敌人枪口威胁却出其不意地攻击敌人,比较适合反恐和解救人质等行动。

其实,这种设计巧妙的枪支并非第一次露面。在好莱坞电影《刺客联盟》中,安吉丽娜·朱莉扮演的杀手就曾在一场超市枪战中使用过这种武器,成功杀退敌人,救出男主角。

在现实生活中,拐弯枪诞生于一位以色列的退休中校艾墨斯·高隆手中。他拥有多年的反恐斗争经验,曾看到很多士兵在反恐作战中阵亡,都是因为查看墙壁拐角处的敌军而头部中弹。退休后,高隆便发明了这种特殊的武器,用于墙角射击的拐弯枪(Corner Gun)。

拐弯枪听起来很神奇,难道子弹真的可以改变直线或曲线的运行轨迹,呈角度弹出枪膛?中北大学机电学院教授、从事高速发射理论与技术的王惠源告诉《中国科学报》记者,中文的拐弯枪很容易使人产生歧义,实际上其英文名称“Corner Gun”更名副其实,即在有拐角的墙体或物体使用的一种武器,亦如其的学名叫作“拐角观察操作平台武器系统”。“拐弯枪”由两个部分组成,前半部分是用于夹持手枪和摄像头的瞄准射



图片来源:百度图片

击平台,可进行折叠,后半部分可稳定枪托。”王惠源说,“即其操作平台具有‘拐弯’功能,从而达到在自身相对安全的前提下,能够实施对敌方暴露人员的杀伤。”

北京警方也早已开始小范围试用拐弯枪。2006年春节,北京市公安局昌平分局巡警支队开始为北京警方试用包括拐弯枪在内的顶级装备。那时进口的拐弯枪单价高达12万元。

2009年5月,中国第一款自行研制、具有自主知识产权的国产HD66型非线性“拐弯枪”在第三届中国国际警用装备及反恐技术装备展览会上亮相。随着中国自主设计的拐弯枪市场需求的增加和生产规模的扩大,我国自主研发设计的拐弯枪,一支售价约在5.8万~6.5万元之间。有业内人士对媒体透露这仅是拐弯枪系统的单价,用来配置拐弯枪系统的手枪还须另外购买。

目前,以色列生产的拐弯枪系统,能够与世界上大多数自动手枪装配使用。而市

场上主流的国产拐弯枪系统,主要配置92式9mm手枪,或92式5.8mm手枪,但也有能够配置79式轻型冲锋枪的。当然,能配置的枪支类型越多,拐弯枪系统就越贵。

“拐弯枪”之所以昂贵,是因为其中涉及了一些最新的科技成果。其中一些技术在民品中的应用可以做到较低的成本。一旦应用到军品中,对其性能要求大幅度提高,如适应各种环境温度、各种光背景和抗冲击振动,这样将会使电子光学器件的制造成本大幅度提高。”王惠源解释道,“因此可以说拐弯枪的成本主要取决于电子光学系统。至于国外‘拐弯枪’价格比国内的高一倍,亦由于此原因。另外国外的枪械价格普遍高于国内价格。当然国外产品的总体质量可能还是比国内的要高一些。”

由于拐弯枪的操作及火力特点,它现在一般只是射程较近的手枪,故其只适用于特种作战或反恐防暴,一般装备军队中的特种部队和武装警察。在反恐执勤检查时,拐弯枪还可作为搜爆检查工具使用,可对汽车底盘、床下进行拐弯观察,使之成为观瞄合一的多用途武器。其电视系统还能将图像无线传送到几百米远的一个屏幕或是一台灵巧的监视器,从而允许处在使用拐弯枪的队员后面的其他成员也能观察拐弯另一面的情况。

当然,拐弯枪并非万能,应用时需要与队友合作,而不适合单打独斗。特别是其近距离正面遭遇时不如普通手枪灵活,远距离时又不如突击步枪火力充足。

北京科普

(本栏目由北京市科委协办)

首届众创杯 中国·北京创新创业大赛启动

5月13日上午,北京众创空间联盟成立暨首届众创杯中国·北京创新创业大赛启动仪式在北京市科委举行。

为促进众创空间资源的互联互通,并通过行业自律发展提升北京市众创空间整体发展水平,在科委的倡议和支持下,由联想之星、极地国际创新中心、3W咖啡等54家众创空间、投融资机构、高科技企业等联合发起成立北京众创空间联盟,旨在通过搭建资源共享平台,推动创新创业服务资源开放共享与衔接,横向打通众创空间的优质服务资源,纵向打通创新创业的全链条,调动全社会创新创业要素的力量,降低创业者的创业成本和门槛,帮助有思想、有激情、有梦想的普通人在这个大舞台上实现梦想。

在区域合作方面,由北京众创空间联盟牵头组织,在首都科技志愿服务联合会的框架下,推出“首都创业导师志愿服务团”,组织北京市优秀创业服务机构代表、投资机构的代表等,与相关需求的省市进行对接,在京外开展关于促进“大众创业、万众创新”的交流合作,促进首都创新创业资源向全国的辐射。

会上,科技部火炬中心书记翟立新、北京市科委主任闫傲霜,以及北京众创空间联盟理事长秦君、秘书长刘志广共同为北京众创空间联盟揭牌。闫傲霜还为首都创业导师志愿服务团团团长毛大庆授旗,同时与会领导共同启动众创杯中国·北京首届创新创业大赛。

作为北京市首届创新创业大赛,同时也是第四届中国创新创业大赛北京地区赛,本届大赛主题是“创新·创业·梦想·未来”,主办单位为北京创业孵化协会,承办单位为北京科创新业创业服务有限公司、北京北大科技园建设开发有限公司、汇龙森国际企业

孵化(北京)有限公司、启迪之星(北京)科技企业孵化器有限公司、融动力(北京)科技孵化器有限公司5家。大赛将分为互联网与移动互联网、生物医药与健康、电子信息与智能硬件、节能环保、新能源与新材料、科技文化融合与设计创意5个领域,分别由5家承办机构承办。

闫傲霜在发言中指出,创新创业大赛要打响品牌,成为首都创新创业的新名片。创新创业大赛是一个渠道,一头连着创业者,另一头连着各类的创业资源;也是一个平台,是促进创业者与服务资源对接的平台。同时,对于创业者来说,大赛是一个限定时间、限定目标的攻关项目,考验毅力,考验能力,增加经验,增加阅历,增加财富!帮助你认识技术,认识商业模式,认识朋友,更是认识自己!

针对北京众创空间联盟发展问题,闫傲霜强调,要积极发挥联盟作用,促进众创空间自主探索、自我管理、自律发展。希望众创空间围绕创业者需求,依托联盟平台,能够交流心得,共享发展经验,共同研究发展中面临的问题,围绕创新创业的实际需求,在符合国家法律法规的框架内,自主探索,形成各具特色的服务模式。同时,希望联盟提升自我管理,有效促进创新创业服务资源的互联互通。

据悉,此次大赛将聚集北京市50余家众创空间、20余家大学科技园、100余家科技企业孵化器,以及活跃的投资机构、金融机构等资源,利用市场化运作机制,整合创新创业要素,搭建创新创业服务平台,引导更广泛的社会资源支持创新创业,同时借助大赛承办机构丰富的国际化发展经验,吸引和集聚全球优秀创业者和创业服务资源,树立国际化品牌,提升大赛的国际化水平,将大赛举办成为具有国际影响力的赛事。(郑金武)