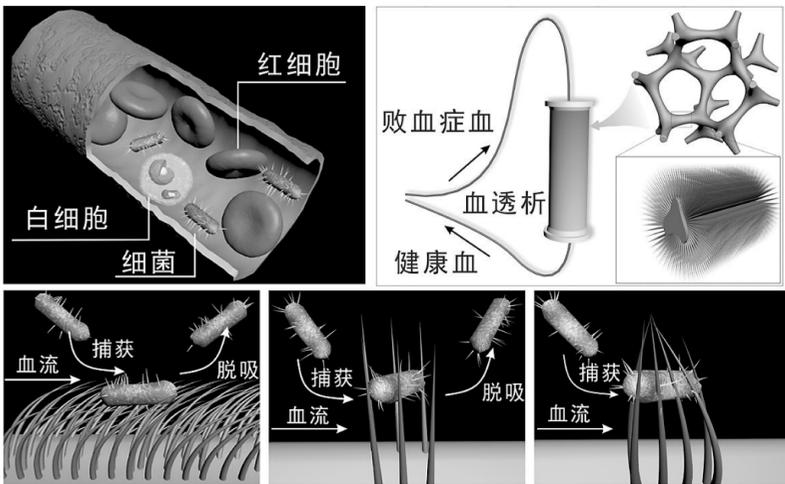


纳米线:血液中的“捕蝇草”

■本报记者 袁一雪



纳米线抓取血液细菌的过程

过的一株捕蝇草,捕蝇草捕捉昆虫会封闭出口,让昆虫等无法逃出,提高捕捉效率,就像人类的手指,要弯曲才能握紧物体,这一原理是否可以应用到透析仪?

于是,他在自己擅长的纳米领域中尝试着做了一个“捕蝇草”放入透析液中。实验证明,加入纳米线的透析液可以清除血液中90%以上的细菌,而在之前,透析液的细菌滤过率只有不到10%。同时,纳米线会避开红细胞、白血球、血小板等血液中正常的成分,不会“误伤”友军。

“这项新功能在未来人类面对超级细菌时将发挥更大的威力。”王铁说,即便面对超级细菌,也可以在体外培养抗体,然后输入纳米线中,再通过透析,就可将细菌清除出体外。

纳米与医学结合

王铁的学术背景并非医学,而是纳米材料和

分析化学。归国前,他曾在美国从事过裸眼3D的研究,并在国际期刊上发表过相关文章。2013年,他入选中国科学院化学所“百人计划”、中组部“青年千人计划”,回到国内,进入中科院化学所。

本想继续之前的研究,但是中科院要求研究员要具备创新能力。那么,如何在纳米材料领域里进行创新呢?思来想去,王铁决定涉足医学,将纳米材料与医疗设备相结合。

为寻找结合点,王铁尝试了不少方法。他曾经翻阅过大部头的医学专业书籍。但是书中描写的内容是医学已经成熟的理论,“我无法从中找到现代医学的短板或者临床医学中急需解决的问题是什么”。

于是,他通过中科院的平台与多名临床医生取得联系。“通过与医生的交流了解病人对于诊疗过程更多的诉求,寻求结合点。”王铁回忆说。

就这样,纳米线诞生了。除此之外,王铁团队另一项已经拿到专利的研究是关于骨再生材料

的。“我们将人体内的胶原细胞‘改’为骨头,再移植进入体内后就不存在排异反应了。而且,这种骨再生材料完全仿生,甚至还能在其中长出骨髓。”

不仅如此,“我们的团队正在研发一种通过呼吸器检测肺病的检测仪。”王铁介绍说。目前,呼吸器主要应用于酒精的检测。与人体相关的绝大多数检测还是在血液、尿液。“其实,人体呼出的气体可以用来检测上呼吸道、口腔、肺和胃等器官是否存在炎症或病变。”

这一灵感来自王铁看到的一则新闻:一条来自德国的狗可以通过嗅觉判断一个人是否罹患癌症;“这说明人体散发的的气味含有肿瘤的信息,狗的嗅觉灵敏,可以捕捉到这一气体分子,那么仪器是不是也可以?”

通过分子分析,王铁确实找到了肺癌患者呼出气体中与普通人不同的分子成分。但随着研究的深入,肺癌还包括非小细胞肺癌和小细胞肺癌等几类,每一类肺癌呼出的分子有何异同,这是王铁未来研究的内容之一。

随着对医学不断深入的了解,王铁深刻地意识到,面对疾病,人类需要做的还有很多,“我们研发的只是其中很小的一部分”。

创新是不重复

“我也渴望拥有可以打上自己名字烙印的成果。”王铁说。为了这一目标,王铁带领团队不断创新,渴望将纳米技术应用到更多领域。“如今,我们对恶性肿瘤、艾滋病和白血病等疾病时依然束手无策。”王铁感叹,“虽然我们的团队有一些研究已经成功,但是这些成功率只占到全部实验的20%~30%。”

不断地尝试,不断地失败,让王铁越挫越勇:“我们不能只做重复的科研。美国为什么会产生那么多诺贝尔奖,是因为他们每一位学生都在导师的基础上进行着创新。不断开拓新的领域,就像自然界生物体的多样性增加了,才能保持这一领域的活力。”

“未来,我们还将不断摸索。期望将来我老去时,可以跟我的儿女说,这些都是爸爸开创的。”王铁说。

克隆动物那些事儿

■本报记者 黄辛



克隆猴“中中”和“华华”在中科院神经科学研究所非人灵长类平台育婴室的恒温箱里嬉戏

3月3日,上海自然博物馆(上海科技馆分馆)“绿螺讲堂”,4位来自克隆技术研究领域的演讲者,围绕克隆技术与伦理的主题向听众畅谈克隆话题。

这次是第100期特别策划活动,演讲者每人演讲30分钟。这也是上海科技馆推进“馆研合作”、促进科技成果科普化的一种活动形式。

4位演讲者包括克隆猴“中中”的研究团队负责人孙强、克隆鼠“大拿”李劲松、克隆猪研发骨干李娟、动物伦理研究者孙璘,演讲主题是克隆技术与伦理,有观众戏称“这几位老师可以克隆出一个动物园”。

距离世界上第一只体细胞克隆猴出生已经3个多月,克隆猴“中中”的研究团队负责人、中科院神经科学研究所非人灵长类研究平台主任孙强,带来“非人灵长类体细胞克隆”的主题演讲,“中中”“华华”姐妹俩的背后,是他们5年的艰辛攻关。同时,他还介绍了克隆猴出生后对非人灵长类实验动物伦理的促进作用。南京农业大学动物科技学院副教授李娟是国际首例手工克隆猪研发团队的骨干,她介绍了“体细胞克隆技术在猪身上的应用”。

复旦大学生命科学学院发育生物学研究所教授孙璘,则以“动物克隆与生命伦理”为题,讲述了科技进步的伦理边界。孙强告诉听众,在体细胞克隆猴构建过程中,要把卵细胞里的细胞核去除,以容纳体细胞的细胞核。克隆猴的一大难点是猴卵细胞的细胞核不易识别,“去核”的操作难度很高。孙强团队的博士后刘真是去核工作的主要操作者,经过不断实践,他

已成为这项技术的“世界冠军”,可以在10秒内做完一次卵母细胞去核操作,15秒内做完一次体细胞注入。孙强表示,克隆猴(雌性)的成功问世,将为人类多种疾病的研究提供更接近人的模式动物。

克隆猴有哪些用途?孙强说,猴子与人类都属于灵长类,彼此接近,所以是非常重要的实验动物。例如,狂犬病、霍乱等许多疾病的疫苗曾用猴子进行安全性测试。阿尔茨海默氏症(老年痴呆症)、帕金森氏症等老年疾病的研究,以及人类心理、认知等方面的研究,都需要猴子作为模式动物。

在伦理问题上,克隆猴不但不违背伦理,还会优化动物伦理。孙强解释说,猴子的繁殖周期是5年,通过有性繁殖培育出遗传背景相同的近交系试验用猴子,需要长达100年时间,显然是无法操作的。而利用转基因及基因编辑技术,虽然能培育出患有自闭症等疾病的猴子,但由于猴子的个体差异性很大,在科学实验中就缺乏说服力。克隆猴的诞生,则解决了这些问题。它们能“批量生产”,其遗传背景完全一致,而且科研人员可以在体外对体细胞进行基因编辑操作,利用基因编辑过的体细胞做核移植,再通过一代就能培育出研究某种疾病的模式动物。“这样一来,科研团队使用的猴子数量就会大幅减少,优化了动物伦理。”

克隆猪的诞生,对人类也有很大利好。李娟告诉听众,猪的许多器官和人的相似,很适合异种器官移植,但猪体内有内源性逆转录病毒,对人体有害。值得一提的是,在2017年,美国cGenesis公司利用基因编辑技术克隆出了“无毒”小猪,其体内不含有内源性逆转录病毒。“预计未来几年,猪的心、肝、肾等器官就能用于临床,移植到人体内。”

中国期刊:你能否扔掉“洋拐杖”

(上接第1版)

在侯一筠看来,中国其实也有自己很好的期刊,比如《中国科学》和《科学通报》,“这就是中国的《自然》和《科学》”。他希望能够提高本土学术期刊在中国科学家心目中的地位。

“借船出海”隐忧重重

近年来,我国的确也培育扶植了一批学术期刊。是不是只要论文投给了这些本土刊物,就能“肥水不流外人田”了呢?

中国科技期刊发展蓝皮书的统计数据表明,截至2016年底,我国科技期刊数量为5020种,其中中文刊4672种,英文刊302种,双语刊46种,分散在4381个出版单位,缺乏统一的出版数据平台。

“国内大部分英文期刊是与国际出版商合作,使用他们提供的出版数据平台。通过这种‘借船出海’,国内期刊已经对国外出版平台产

生了依赖。”薛勇彪坦言。

截至2016年底,我国大陆179种SCI期刊中,仅有13种期刊未与国际出版商合作,而是使用自己或国内出版单位开发的平台。

这意味着,即使科技人员将论文投给国内英文期刊,大量原创成果和数据也无形中流向了海外。

“国内期刊对这些数据平台没有自主使用权,受制于人,数据流失严重。”薛勇彪告诉《中国科学报》记者,“如果这些成果和数据被用作二次开发,将会严重影响我国的信息安全,使我们沦为‘外强中干’的论文大国。”

统一平台亟待建设

科学家最好的成果都发在外文期刊上了,而一些真正想了解学科动态的基层科技工作者却碍于语言水平,难以获取最新的科研进展。

“像我们搞地质的很多一线工作人员,语言成了掌握学科前沿的最大障碍。这不利于传统学科的发展。”全国政协委员、中国地质大学(武汉)教授童金南告诉记者,现在很多时候,科学家发了英文文章后再用中文写个报道,这也不利于大家对科研成果的真理理解。

实际上,在2016年,科学出版社自主研发了我国首个集全流程数字出版与国际化传播于一体的科技期刊服务平台SciEngine,但至今尚未正式推广使用。同年,中科院推出了一个科技论文预发布平台(ChinaXiv),致力于构建一种新型的学界自治的科研成果交流和共享平台,以期保障优秀科研成果首发权的认定,并实现与中国科技期刊的合作关联。但目前为止,仅有为数不多的国内期刊与该平台达成了合作。

薛勇彪呼吁,应加快建设拥有自主知识产权的科技期刊出版数据平台,保障国家数据安全,保护自主知识产权,避免数据流失。

科学看待登革疫苗风波

■李敬 金侠

近日,登革疫苗Dengvaxia在菲律宾相继出现了5例接种儿童死亡案例,非政府紧急叫停疫苗接种,并对赛诺菲Dengvaxia安全事件付诸法律,菲卫生部还建议对赛诺菲公司启动“黑名单程序”,这让原本就饱受争议的Dengvaxia登革疫苗又掀起了新一轮风波。

如何从科学角度正确看待这一争议,对拟接种疫苗的百姓和公共卫生政策的决策人都有紧迫的现实意义。Dengvaxia是世界上首个批准上市唯一的登革疫苗。该疫苗由赛诺菲巴斯德公司经过近20年时间、耗资1亿欧元研发成功。它是一种有登革病毒组分和灭活病毒17D疫苗嵌合而成的四价减毒活疫苗。自2015年底在巴西、菲律宾等登革流行区域批准上市后,目前已在全球19个国家投入接种。

尽管在临床前动物试验阶段表现出良好的免疫原性和安全性,该疫苗在亚洲和拉丁美洲开展的临床11b及临床11c期试验中对四种血清型登革病毒表现出均衡的保护反应,其中对广泛流行的登革2型病毒几乎没有保护性。究其原因,可能是由于同时注入的四种混合减毒株在机体内产生相互干扰,最终导致不平衡的免疫反应。

此外,由于疫苗设计中缺失登革病毒衣壳蛋白和非结构蛋白成分,可能导致该疫苗无法有效诱导强的抗病毒T细胞反应,但确凿的科学机制尚待阐明。除了不均衡的免疫反应,Dengvaxia存在的潜在安全问题使其应用停滞不前。该疫苗对已经感染过登革病毒的接种者可以提供抗病毒保护能力,然而对未感染过病毒的接种者在随后的病毒感染中在引发重症的风险,导致其应用前景越来越暗淡。

登革病毒经蚊媒传播在全球热带和亚热带地区广泛流行,据估计,每年全世界有3.9亿人感染登革病毒,其中9600万感染者呈现出明显的临床症状,轻则表现为发热、头痛、关节疼痛、皮疹等,重则发展为危及生命的登革出血热及登革休克综合征。

在我国广东、云南等地也曾多次暴发登革疫情,在2014年广东省遭遇严重的登革疫情,导致4万多感染病例,死亡病例6例,造成严重的公共卫生问题,也使该病在我国科学界受到前所未有的重视。加之登革病毒和近两年大流行的寨卡病毒有千丝万缕的联系,同时深入开展对这两种病毒疫苗的研究就显得更为重要,特别是在Dengvaxia存在的问题彻底研究清楚之前,对大规模人群接种该疫苗的方案更需谨慎审核。

面对愈发严峻的登革流行形势,除了通过防蚊灭蚊阻断病毒传播媒介,开发安全有效的疫苗仍旧是对抗病毒感染的最理想策略。有效的登革疫苗需同时对四种血清型登革病毒具备均衡且持久的抗病毒保护,更重要的是须避免疫苗接种导致严重登革疾病等安全问题,同时也需满足生产成本低、价格低廉,以便广大群众接种。

纵观登革疫苗领域的发展现状,多种形式的新型疫苗如缺失突变减毒疫苗、亚单位疫苗、核算疫苗、病毒样颗粒疫苗等均取得了新的进展,但仍面临许多科学挑战和临床问题。只有在登革病毒致病机理和宿主抗病毒免疫调节的进一步深入探究的基础上,对疫苗评价体系的逐步完善,辅以新型生物技术和疫苗佐剂的突破,未来的登革疫苗才可能不断取得新的成果。

(作者单位:中国科学院上海巴斯德研究所)

2016年,巴西帕拉那州,一名卫生工作人员准备注射一种登革疫苗。

图片来源:Sanofi Pasteur

从“高端靠进口”看制造强国如何崛起

(上接第1版)

研究人员花费大量成本和精力完成一套工业设计软件开发,往往刚投入使用,就被盗版。“一盗版,这个软件就毁了,研究人员也没有任何回报。”王浦天表示。工业设计软件是我国走向制造强国的关键环节,只有加强知识产权版权,才能鼓励“中国造”软件助力“中国造”设备研发。

春节前后,纪录片《大国重器2》陆续播出,中国柔性屏超级工厂——京东方成都B7厂首次亮相。这是世界上第二条实现柔性屏批量生产的生产线。纪录片中提到,这里将生产低功耗、高分辨率,仅有0.03毫米厚度的柔性屏,正在给终端显示领域带来全球性的革命,我国显示屏制造产业走向世界最先进行列。

这两天,王浦天也收看了这一集。据他了解,在显示屏生产行业,过去中国企业也是靠引进国外生产线开展生产。如今,“中国制造”也不是“低端山寨”的代名词,我们也可以生产高质量、高科技含量的产品。”在接受《中国科学报》记者采访时,王浦天心潮澎湃。

读心有术

微博暴露家暴对心理的影响

正值《反家庭暴力法》颁布实施两周年,全国妇联向全国两会提交了建议和提案,希望进一步规范妥善处置家暴案件。

“家庭暴力”是指行为人以殴打、捆绑、残害、强行限制人身自由或者其他手段,给其家庭成员的身体、精神等方面造成一定伤害后果的行为。调查显示,我国约有30%的家庭存在不同程度的家庭暴力。

家庭暴力之所以受到关注,是因为它不仅是一个突出的社会问题,而且极大地危害社会治安、家庭稳定以及妇女儿童的身心健康。为了使受害者能及时得到帮助,科学家希望能深入了解家庭暴力的影响,尤其是在短期内对心理方面产生的影响。

就心理学家而言,他们最常用的方法是心理测量。但常规的心理测量一般采用前后测方法,而家庭暴力往往是一种突发事件,很难测量家庭暴力受害者在首次受到家庭暴力前的心理状态。目前对于家庭暴力影响的研究多局限于组间的比较,很少有在短期内测量家庭暴力发生前后受害者心理状态的研究。因此,想要测量家庭暴力的短期影响,需要能够在短期内测量到家庭暴力发生前后心理状态的新方法。

随着互联网的普及,越来越多的用户开始在以微博为代表的社交网络上记录生活、表达自我。这些有时间标记的网络数据可以预测他们心理健康的特征,反映用户当前的心理健康状态。于是,中科院心理所朱廷劭研究组的研究人员在保障用户隐私的前提下,利用微博大数据测量家庭暴力受害者在事前事后的心理健康指标。

在研究中,研究人员首先通过关键词和人工筛选,在100多万微博用户中筛选出232名家庭暴力受害者。之后,他们使用训练得到的心理健康预测模型,根据受害者微博中的88个语言特征和11个行为特征,预测受害者在家庭暴力发生前以及发生4周的心理状态。预测的心理状态包括抑郁程度、自杀意念以及生活满意度。

此后,研究人员对家庭暴力受害者进行分类,探索不同种类的家庭暴力在短期内对于受害者的不同影响。探索的种类包括亲密关系虐待的受害者、儿童虐待的受害者以及目睹家庭暴力的受害者。

这项研究结果发现,家庭暴力发生后的4周内,家庭暴力受害者已经表现出更高的抑郁程度、更高的自杀意念以及更低的生活满意度。对于不同类型的暴力受害者,研究人员发现,受到虐待的儿童在短期内受到的心理影响更严重,亲密关系暴力的受害者在4周内表现出更高的抑郁程度,目睹家庭暴力的受害者也会表现出更高的自杀意念以及更多的敌对情绪。

该研究采用在线生态识别的测量方法,无干扰地在线上筛选参与者并预测其短期内的心理健康程度。研究人员认为,这种方法对于研究突发创伤性事件的心理影响以及监控用户心理健康状况具有应用价值。

(朱香整理)