

不缺点子缺什么? 打一场莱姆病歼灭战

在6月底一个气候宜人的日子里,Scott Williams正等着一只白足鼠入睡。作为美国康涅狄格州农业试验站的野生生物学家,Williams只是将这只动物从陷阱中转移到包含麻醉剂棉球的塑料袋里。等老鼠的呼吸开始减慢,Williams就将其取出,采血、称重、放置耳标以便确认身份,并检查它们身上的虱子。他必须快速完成这些工作,因为白足鼠将在2分钟后清醒,然后变得十分暴躁。

Williams在检查接种过疫苗的老鼠能否抵御伯氏疏螺旋体菌——美国莱姆病的罪魁祸首。莱姆病是由扁虱叮咬而出现皮疹、发烧等症状的一种传染性疾病。卫生官员也在饶有兴趣地观察效果。康涅狄格州是美国人感染莱姆病比例最高的州之一,6月正是传播峰值出现时间。

美国疾控中心(CDC)数据显示,伯氏疏螺旋体菌每年约感染32.9万美国居民。尽管大部分患者都立刻接受治疗并迅速康复,但仍有1/5的患者发展出长期并威胁生命的潜在症状,包括心脏、视力或记忆力问题以及关节疼痛。而且,很多人被多次感染,Williams曾三次患过莱姆病。

Williams的方法是若干阻止这种传播疾病的尝试之一。类似老鼠疫苗等策略,通过将传播和扩大这种疾病的野生生物作为靶,阻断病原体的生态路径。还有一些策略,例如复活人类莱姆病疫苗等,旨在保护人们免受直接感染。另一个更激进的方法是破坏蚊虫叮咬人类或其他动物的能力以阻断这种疾病在美国、欧洲、非洲和亚洲的传播。

毫无疑问,该领域需要创造性的解决方法。许多被长期推荐的干预措施,例如使用杀虫剂或控制鹿的数量,在科学研究中取得了喜忧参半的成功。甚至还有由来已久的保护措施——大部分人习惯使用——却没有证据基础。“我们告诉人们穿防水布,进行扁虱检查,一旦在野外就用大量水冲洗。但几乎没有数据显示这些措施能减少人类感染。”CDC 媒介疾病部门负责人 Ben Beard 解释道。

气候变化、人口向农村地区回流等复杂因素,使得传播疾病正成为全世界健康威胁。自1992年以来,美国莱姆病患者数量增至三倍,尽管部分原因是警觉性下降。莱姆病也成为欧洲部分地区和蒙古的公共健康问题。

另外,在非洲、中东和南欧等地,扁虱能够传播克里米亚-刚果出血热病毒,其中40%的病例是致命性的。而且,在塞内加尔部分地区,1/20的居民受到传播回归热的威胁。(回归热是由回归热螺旋体经虫媒传播引起的急性传染病,临床特点为周期性高热伴全身疼痛、肝脾肿大和出血倾向。)Beard表示,在美国,扁虱传播的疾病约有16种,包括边虫病、巴贝西虫病、埃里希体病和落基山斑疹热等。

为了应对威胁,在7月发布的一份立场声明中,美国昆虫协会提出针对传播疾病的国家战略。声明提到:“目前,环境、生态、社会和人口因素等,产生了一个‘完美风暴’,导致更多扁虱遍及北美更多地区。”

“目前,环境、生态、社会和人口因素等产生了一个‘完美风暴’,导致更多扁虱遍及北美。”

Rick Ostfeld认为战胜莱姆病或许可以将部分目标定位于老鼠。
图片来源:Robin Moore



后花园战场

Williams贴上标签后,立刻释放了老鼠。在进一步研究中,他没有发现这只老鼠携带扁虱。康涅狄格州有的家庭自愿设置陷阱,以便为老鼠注射疫苗。人们希望,随着时间的推移,疫苗诱饵投注点附近感染这种细菌的扁虱和老鼠会越来越少。

该策略是非常规的,因为绝大多数莱姆病控制措施集中于白尾鹿。在过去的一个世纪里,由于社会发展导致幼龄林碎片化和大型捕食者数量锐减,这种鹿在美国迅速增加。成年黑脚硬蜱通常在鹿身上觅食和交配,因此,一些科学家认为消除莱姆病的唯一方法是除去这些鹿。

但研究传播疾病数十年的纽约卡里生态系统研究所疾病生态学家 Richard Ostfeld 表示,这些努力“质量不一”。

当马萨诸塞州塔夫斯大学流行病学家 Sam Telford 和同事在上世纪80年代将科德角伟大岛的鹿数量减少一半后,他们发现扁虱数量并未下降,实际上扁虱卵的数量在增加。Ostfeld表示,维持扁虱种群数量并不需要许多鹿。当鹿减少时,扁虱会在剩下的鹿身上生活,或寻找其他宿主。只有当伟大岛上所有的鹿都消失,扁虱才可能锐减。但 Telford 表示:“试着让鹿群减少简直是噩梦。”而且,在岛屿以外的其他地方,保持鹿数量减少几乎不可能。

危险的老鼠

Ostfeld 等人则认为,老鼠是扁虱和疾病的主要驱动力。跟鹿一样,老鼠也在碎片化的林地中繁荣发展,部分原因是狐狸和负鼠等捕食者的消失。那时,扁虱也会选择这些啮齿类动物作

为宿主。研究显示,当在老鼠身上栖息时,扁虱卵有一半的机会存活,而在负鼠身上存活的几率为3.5%。

研究人员发现,莱姆病疫区的老鼠会在幼龄阶段感染伯氏疏螺旋体菌,虽然原因尚不清楚,但它们十分善于将这种细菌传染给其他扁虱。几乎所有寄生在白足鼠身上的幼龄扁虱都会被感染,而鹿身上的扁虱的感染率仅为1%。Ostfeld 表示,破坏扁虱—老鼠感染循环将降低扁虱的危险性。

田纳西大学健康科学中心医学微生物学家 Maria Gomes-Solecki 也同意上述观点,这也是她发明老鼠疫苗的原因之一。这种疫苗会让老鼠产生抗体。当扁虱在这些老鼠身上觅食时,抗体攻击扁虱肠道里的伯氏疏螺旋体菌。

2014年,Ostfeld 及同事报告了 Gomes-Solecki 疫苗的首个实地测试结果,他们发现,在5年中,尽管出现抗体的老鼠仅有28%,但被感染的黑脚硬蜱减少了75%。这种诱饵疫苗极具吸引力,原因是与其他策略相比,其生态破坏性较低。

也有科学家支持保护人类免受莱姆病侵害的更直接方法,例如人体疫苗。疫苗专家 Stanley Plotkin 的儿子在35岁时罹患莱姆病。但由于医生误诊,这个年轻人在数月里未接受治疗,细菌破坏了他的心脏,最终导致其死亡。现为宾夕法尼亚大学退休教授的 Plotkin 表示,这场不幸让他深感“缺少莱姆病疫苗是一个公共卫生灾难”。

疫苗研发波澜不断

Plotkin 在上世纪90年代起就开始研发疫苗。最终,由英国制药公司葛兰素史克研发的

LYMERix 在1998年通过了美国食品药品监督管理局审核并被批准上市。在临床试验中,该疫苗能把美国的伯氏疏螺旋体菌菌株引发莱姆病的风险降低76%。但它一开始就面临问题。

首先,它在美国部分地区受到冷遇,仅被推荐给莱姆病流行地区的15~70岁居民使用。然后,许多接种者声称出现免疫相关副作用,例如关节炎,并对制药公司提起诉讼。2002年,该公司自愿搁置了LYMERix。但 Plotkin 认为这是个错误。“这种疫苗是安全的。”他说。

目前,一种新疫苗已经完成安全性试验。由石溪大学和布鲁克海文国家实验室研究人员研发、巴克斯特公司生产的该疫苗与LYMERix 针对的目标类似,但它不包含研究人员和消费者担心引发自身免疫反应的蛋白质片段。而且,它能针对更多的伯氏疏螺旋体菌菌株,其中也包括影响欧洲的菌株。

尽管如此,该疫苗的未来仍不确定:2014年,辉瑞公司买下了巴克斯特的许多疫苗产品,但不包括这个莱姆病疫苗候选者。巴克斯特正与大平原生物技术公司洽谈,后者表现出收购和研发莱姆病疫苗的兴趣。

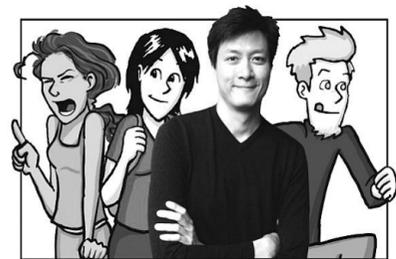
另一方面,弗吉尼亚联邦大学微生物学家和疫苗学家 Richard Marconi 表示,他们正在研发一款更好的疫苗。该疫苗将针对表面蛋白 OspC 的免疫相关部分。当伯氏疏螺旋体菌在哺乳动物体内时表达该蛋白。当被感染的蚊虫叮咬后,接种疫苗者将能产生 OspC 抗体。研究人员已经申请许可,准备在狗身上进行试验。

但这些疫苗面临与LYMERix 同样的问题:卫生官员和消费者是否相信疫苗。“我认为,情形或许是乐观的,在过去10~15年里,情况发生了变化。更多人认识到了莱姆病的危害。”Plotkin 说。(唐凤)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

科学毕业生将拍电影续集



Jorge Cham 和他的 PHD 角色
图片来源:JORGE CHAM

4年前,前工程师 Jorge Cham 将画了10年的流行在线漫画《堆啊堆啊堆》(PHD)搬上荧屏,并招募美国加州理工学院的研究人员录制和主演其卡通片的电影版。这部喜剧讲述了成为一名科学专业毕业生要经历的磨难。现在,电影续集将于9月开拍。为此,《科学》杂志采访了 Cham,了解到了相关细节。

“虽然十分困难和具有风险,但与许多人合作,并将一些东西创造在一起,这部电影是非常令人满意的艺术作品。”Cham 说,“我认为拍摄续集的主要‘催化剂’是越来越多的 PHD 连环画粉丝。而且,演员之一的 Alex Lockwood 告诉我,她将要毕业,而且会离开美国,我就知道这是最后的机会拍摄续集。”

虽然在好莱坞,续集通常会规模更大、声势更强,但 Cham 表示自己的续集不会规模过大,但会塑造更多角色。“我会将每个角色置于新的有趣情境中。对于主角而言,他们将走出校园,接触更大的学术世界。目前我们的电影计划塑造50个角色。”他说。

对于该电影是否涉及目前新浮现的职业问题,Cham 表示,他正试着包含人们目前讨论的议题:获得经费如何困难、女性在学术界缺乏领军人物、学术职位十分有限和研究的道德边界等。“我试图反映自己作为一名毕业生的个人感受。”他说。

对于第一部电影,Cham 认为它是了解学者及其神秘感情的一个实验,并且已经完成。“第一部电影可以说影响了很多毕业生和学术工作者。”

目前,Cham 已经成了一名父亲,对于科学家、漫画家、导演和父亲这些角色,哪个最困难,Cham 也有自己的看法。“孩子当然占据优先地位。抚养孩子和拍电影实际非常困难,但我认为,第一位的是孩子,第二位是电影。”(张章)

瑞典下一代 X 射线源点火



瑞典 MAX-IV 实验室 图片来源:Perry Nordeng

电子开始在瑞典隆德的一个加速器中运行,研究人员希望,这标志着 X 射线科学的新纪元。

粒子加速器能产生被广泛用于从结构生物学到材料科学等领域的 X 射线。下一代技术有望降低全世界 X 射线源的成本,同时提高其性能,并进行之前无法实现的实验。

项目总监 Christoph Quitmman 在接受《自然》杂志采访时表示,当地时间8月25日下午10点,首个电子束开始在隆德 MAX IV 设备的一个528米长、3吉电子伏特(GeV)的机器中运行。据悉,MAX IV 是全世界首个第四代同步加速器。

“这意味着有些东西是命中注定不会提前发生的。”美国加州斯坦福直线加速器中心(SLAC)加速器物理学家 Robert Hettel 说,“过去许多环都很难达到这种早期的里程碑。”

伊利诺伊州阿贡国家实验室 X 射线物理学家 Chris Jacobsen 表示,在演示第四代技术时,“获得第一束 X 射线是绝对重要的第一步”。他认为,MAX IV 正“引领世界踏上同步加速光源的新道路”。

据悉,MAX IV 是在现有的 MAX I、II、III 基础上进行升级改造的,装置将提供宽能区范围内的最佳性能的同时辐射,以最大程度地满足各类研究和应用需求。在加速器中,电子束以接近光速的速度在环形真空中环流。强有力的“弯曲磁铁”能控制电子环流,并“聚集”磁力推动电子联合起来抗拒相互斥力。然后,电子穿过将它们向一边晃动的特殊磁铁,产生 X 射线脉冲,即同步加速辐射。

第四代技术最重要的创新在于采用了更狭窄的电子环流真空管。MAX IV 的真空管直径只有22毫米,只相当于现有加速器的一半。这将有助于它获得更强的磁力。科学家表示,第四代光源有望将电子挤压成更紧密的光束,以便产生能将更多光子挤压到一个更紧密更明亮的光束中的 X 射线脉冲。

Jacobsen 指出,这将有助于研究人员在几分钟内进行第三代设备需要几天才能进行的实验。最终,MAX IV 产生的光束将有助于材料学家研究电池内部的化学反应,或帮助结构生物学家观察更小的蛋白质晶体的结构。(唐凤)

比利时南极站之争

该国政府与私人基金会就归属权争论不休

近日,比利时政府和一个私人基金会就该国南极研究站控制权问题争论不休,同时也让这里的科学研究陷入尴尬境地。比利时政府表示已经结束了与国际极地基金会(IPF)的协议。IPF 建造了该站,并自2009年竣工后一直负责管理工作,但有部门控诉其滥用公共经费。比利时政府则许诺在军方的帮助下继续运行该南极站。

但由探险家 Alain Hubert 领导的 IPF 反对该计划。该基金会要求继续负责伊丽莎白公主南极科考站的基础设施管理。

布鲁塞尔自由大学南极沿海冰盖质量变化研究专家 Reinhard Drews 表示,这场纷争也给为2015~2016 南极研究季准备的科学家带来了不确定性。“我们计划11月离开,已经没有多少时间争论所有细节了。”Drews 说。

伊丽莎白公主站由比利时政府于2004年委托 IPF 设计并建造,是目前世界上第一个完全依靠可再生能源运行的极地科学考察站。该站综合使用了环境友好型建筑材料、清洁高效的能源利用技术、最优化的能源消耗方案以及最好的废物处理技术,以尽量减少科考站在南极环境中留下的生态足迹。

这座距离沿海220公里、海拔1382米的科考站耗资2100万欧元,最多能容纳40人。建造时,比利时出资900万欧元,其他经费则来源于私人资助者。完工后,IPF 将99.9%的所有权转移给比利时政府,该基金会仅象征性地占有0.1%。IPF 还负责管理该站的后勤和日常运营,同时,比利时科技政策办公室(BELSP0)则通过其南极秘书处管理和实施科研项目。

但两年前,这种关系被打破。那时,BELSP0 主任 Philippe Meffens 向比利时检察官递交了一纸讼状,控告 Hubert 将公共经费引入 IPF 和若干他或妻子 Nighat Amin(IPF 副主席)名下的私人公司。目前,检察官的调



耗资2100万欧元的伊丽莎白公主站主持了诸多南极研究。
图片来源:IPF

查仍在进行中。

Amin 表示,IPF 在2013年就取消了其捐款协议,原因是政府未能履行其应尽的职责。“该站现在100%属于基金会,并将继续支持国际科研合作。”Amin 说,“自从我们在2010年3月将该站交给比利时后,我们的生活就陷入了悲惨境地。”

IPF 曾计划于8月20日召开新闻发布会,但在7月17日发布了一份声明表示,IPF 的“附属公司”是“历史合作伙伴”,并以“公平市场价

值支付其服务报酬”。

在一份8月10日签署的皇家法令中,比利时政府宣布将改变南极站的相关条例,从12位成员组成的战略委员会中除去5位来自私营部门的成员,其中包括 Hubert。政府相关部门表示,IPF 代表的存在会产生利益冲突,原因是该基金会是由秘书处托管的经费的主要受益人。

IPF 则表示,它将自己进行科学探险。“伊丽莎白公主站目前已经成为一座国际科考站,将不再属于一个国家。”该基金会在一封邀请研