

中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

中国科学院主管 中国科学报社出版 国内统一连续出版物号 CN 11-0084 代号 1-82



主办:中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 7883 期 2021 年 10 月 26 日 星期二 今日 8 版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 www.sciencenet.cn

世界首例异种移植尚需谨慎乐观

■本报记者 张思玮

“这并不是科学技术的进步，只是伦理学突破，但具有明显的预示性临床意义。”

对于全球首例将猪肾植入人体的器官移植手术，华中科技大学同济医学院附属同济医院器官移植研究所教授、《中华器官移植杂志》总编辑陈忠华作出上述评价。

10月19日，美国纽约大学朗格尼医学中心移植外科教授 Montgomery 团队宣布，他们成功将基因编辑后的猪肾移植给了一名脑死亡者。移植术后，无超急性排斥反应，产生尿液、肌酐水平下降，并正常“工作”了54个小时。

“效果甚至比我们预期的还要好。”试验结束后，Montgomery 兴奋地表示。

诸多业内人士认为，此例手术在器官移植发展史上具有重大里程碑意义，也为将来潜在的异种器官移植带来希望，有望解决目前供体短缺的问题。“围观”新闻的公众也憧憬，或许以后人类借此有望实现器官移植的供体“自由”。

不过，陈忠华告诉《中国科学报》，严格来说，这并不是真正意义上的临床异种移植，只能说是一种介于动物实验与临床研究之间的“亚临床试验”——有相关资质的医护人员在一例已经脑死亡但还有人工呼吸机供氧、有良好循环状态的受试者身上进行的异种器官移植亚临床试验。这一特殊模型的建立和试验研究是非人灵长类试验与临床研究之间必不可少的“桥梁”。

器官供体缺口巨大

当今，器官移植已经被社会普遍接受，它是解决很多终末期器官功能衰竭问题非常有效的手段，使成千上万生命垂危的病人摆脱了死亡阴影，生命得以延续。

“随着有效安全的免疫抑制剂在临床的推广应用，器官移植工作开展得越来越普及，特别是心肝肾的移植数量更是逐年递增。”北京大学第三医院普外科主任医师修典荣在接受《中国科学报》采访时表示，该院最长一例肝移植患者已经正常存活21年，并且免疫抑制剂的使用达到了几乎可以忽略的剂量。

遗憾的是，国内外器官移植的缺口巨大。相关数据统计显示，我国每年超过30万人的器官出现衰竭，有移植手术需求，但受器官来源、经济条件、医疗条件的限制，每年仅有约1万人能够接受移植手术。

据中国器官移植发展基金会理事长黄洁夫介绍，自2015年1月1日起，我国公民自愿器官捐



Montgomery 及其团队进行移植手术。

图片来源:JOE CARROTTA

献成为国内器官移植唯一器官合法来源。“虽然近几年公民自愿器官捐献的数量每年以20%的速度增长，但依然无法满足患者的需求。”

异种移植能否成功逃避超急性排斥反应

“如果能将基因编辑过的通用型无菌动物器官移植给人类，势必会大大改善器官供体短缺的局面。”陈忠华表示，因猪的器官大小、比如心脏、肾脏、肝脏等与人类相似，有可能发挥类似的功能替代作用。而且猪是经济型可量产动物，因此被视作理想的器官供体来源。

但人与猪的不同之处在于，猪比人多一种蛋白酶，这种蛋白酶可以把α-Gal基因置于细胞表面的分支糖链上，使人体免疫系统把α-Gal作为攻击的信号。

“这也是异种器官移植面临的重大问题之一——超急性排斥反应。”陈忠华表示，所谓的超急性排斥反应是指在器官移植后，以分钟和小时为计，随之而来的急性排斥反应。

不过，基因编辑技术的出现，似乎给异种器官移植带来了“曙光”。

早在2003年，美国 Revivicor 公司便创造了世界上第一个敲除α-Gal的克隆转基因猪。而此次手术使用的猪，正是用基因技术敲除了会引起免疫排斥的α-Gal基因的猪。

修典荣表示，此次手术的确显示，敲除α-Gal后能够逃避超急性排斥反应。但引起超急性排斥反应的靶点却不只α-Gal，还有 CMAH

基因、β4GalNT2 基因和 ASGR1 基因等。“将相关基因都敲除，或许才能把异种移植超急性排斥反应降到最低。”

此外，肝脏功能复杂，仅以蛋白合成来说，动物肝脏合成的白蛋白与人白蛋白并非完全相同。因此，在修典荣看来，真正实现异种移植还需要进一步研究。

主要是伦理学的突破

对于相关媒体将其称为“世界首例”，陈忠华持保留意见。

他认为，此次实验结果尚未经过同行评议，也尚未在正式医学期刊上发表。就媒体提供的有限信息而言，只能说是一种比顶级动物实验（非人灵长类动物）更高级的新模型的建立。

《中国科学报》记者在纽约大学朗格尼医学中心官网上也注意到，此次手术并不是将转基因猪的肾直接移植到人体内，而是附着在受试者的大腿上部、腹部外的血管上，并盖有保护罩以便进行观察和肾组织取样。研究者在54小时后撤掉了受试者的呼吸机，标志着试验结束。

“这种模型统称为在体灌注术，已经无限接近于体内移植。”陈忠华说，早在2018—2019年，他就在美国移植大会上与 Montgomery 针对这一亚临床模型及研究进行过深入讨论，并向国内同行进行了详细通报。同时，他也在国内相关移植中心进行了周密部署。“去年底，我们就已经完成了周密策划和相应的准备工作。”（下转第2版）

人工智能科技传播中心成立

本报讯(记者高雅丽)近日,在第10届中国(芜湖)科普产品博览交易会上,由中国科协科学技术传播中心与科大讯飞股份有限公司联合成立的人工智能科技传播中心揭牌。中国科协党组书记、分管日常工作副主席张玉卓,安徽省政协副主席、科协主席韩军等出席揭牌仪式。中国科协专职副主席、书记处书记孟庆海与安徽省人民政府副省长、党组成员张红文共同揭牌。

当天,“创智·创见·创融”——2021人工智能科技传播圆桌峰会举办。会上,中国科协科学技术传播中心副主任陈锐、科大讯飞副总裁方明共同揭牌成立“智能时代百人会”(以下简称百人会),并发布了《人工智能科技传播解决方案》。

中国科协科学技术传播中心与科大讯飞作为首批发起单位,将共建 AI 沉浸式体验馆、AI 数字化主题展、AI 科学探索中心等应用场景,推动 AI 与科技传播的深度融合,让科学文化落地于公众之间。据悉,百人会正在推动“AI+ 创见”为特色的人工智能与社会共见的议题创设、“AI+ 创智”为特色的人工智能与智慧教育的场景应用、“AI+ 创融”为特色的人工智能与跨界融通的品牌传播。

来自科技传播、人工智能领域的专家代表分别围绕人工智能科技传播与智慧城市建设、人工智能科技传播与智慧教育发展、人工智能科技传播与跨界融合应用展开深入对话,进一步探索科技传播和人工智能“共建共享、共生共荣”的新局面。

科学家发现根与叶“对话”新机制

本报讯(记者崔雪芹)日前,浙江大学环境与资源学院教授徐建明团队联合国际课题组,深入剖析了土壤中铁离子调控苯并噁嗪类化合物介导的植物-植食动物互作的内在机理,揭示了土壤类型与植物次生代谢物功能发挥的内在联系,率先阐明了土壤因子调控植物次生代谢物功能的内在机理,为我国重要入侵害虫草地贪夜蛾的消减和阻控提供了新视角。相关成果刊登于美国《国家科学院院刊》。

植物根系会持续不断地往土壤中分泌初生和次生代谢物,这些分泌物是植物与土壤、动物、微生物等进行信息传递和物质交换的重要载体和媒介,是根际和叶际对话的主要驱动因子。苯并噁嗪类化合物是一类广泛存在于玉米、小麦等禾本科作物中的次生代谢物。草地贪夜蛾是玉米生长过程中的重要害虫。为了更好地抵御害虫侵袭,玉米体内会合成苯并噁嗪类化合物次生代谢产物,作为消灭害虫的“天然农药”。但苯并噁嗪类化合物在抗击

草地贪夜蛾上并非屡战屡胜。

苯并噁嗪类化合物不仅会在叶片和根系中合成,还会以根系分泌物的方式释放到土壤中。为此,徐建明团队在江苏宜兴8个不同地点采集了两种类型的土壤,进一步研究土壤类型是否会影响到苯并噁嗪类化合物对草地贪夜蛾的抗性。结果发现,根系中的苯并噁嗪类化合物会与土壤反应,增加植物叶片内铁的含量。

“我们发现,在根部释放的苯并噁嗪类化合物会将游离的铁离子运输到叶片中。”徐建明介绍,通过铁的定量关系实验,他们发现铁离子是土壤差异的根本原因。铁离子能够增强光合作用,有利于玉米产量提升。由于铁离子这一营养剂的影响,原本的天敌杀虫剂“失效”了。

这一研究为农作物生长和作物改良提供了新的育种视角,为抗虫型优良植物育种提供了新靶标。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2109602118>

几毫升尿液无创精准诊断膀胱癌

本报讯 近日,上海交通大学医学院附属仁济医院泌尿外科教授陈海戈团队首次揭示了膀胱尿路上皮癌患者的尿液标本中,尿液肿瘤 DNA (utDNA) 展现出与肿瘤 DNA (ctDNA) 多维度的相似性,同时基于 TP53、KDM6A、FGFR3、PIK3CA 和 ARID1A 等5个基因研制出精准检测试剂盒,有望作为膀胱癌患者早期危险度分级、动态肿瘤监控、微小残留病灶检测及个体化精准治疗的有效手段。研究成果以封面论文形式发表于《美国泌尿外科杂志》。

膀胱癌是泌尿系统最常见的恶性肿瘤,目前尿路上皮癌是膀胱癌最常见的病理类型。目前膀胱癌的临床筛查和精准诊断存在一定困难。近年来,基于尿液细胞游离 DNA (ctDNA) 的二代测序技术正逐步推广,其中多项研究证明了 utDNA 与循环肿瘤 DNA (ctDNA) 检测在膀胱尿路上皮癌患者中具有发展潜力,但在临床实践中仍缺乏对其诊断效果的研究。因此,对其进行完整的验证,尤其是解析其与肿瘤细胞中循环突变的一致性是影响其分析质量的因素,是研究团队力争解决的科研问题。

为此,研究人员前瞻性地收集了59例病

理确诊膀胱尿路上皮癌患者的组织及其对应的尿液及血液标本,同时使用180基因的检测盒对这些组织、血液、尿液样本进行分子检测。研究发现,在传统5个反映体细胞突变情况的指标方面,相比 ctDNA, utDNA 具有与 ctDNA 高度一致性。而以 ctDNA 的检测盒作为金标准, utDNA 检测的特异性、灵敏度、阳性预测值、阴性预测值及诊断准确率为 99.3%、86.7%、67.2%、99.8% 及 99.1%, 均高于 ctDNA, 体现出其对膀胱尿路上皮癌的诊断具有高灵敏度和精确度,具有临床应用的价值和潜力。

研究人员进一步对 utDNA 检测在临床实践中的作用进行了探索,通过对所有突变 >10% 的基因进行排列组合,挑选出了 TP53、KDM6A、FGFR3、PIK3CA 和 ARID1A 等5个基因,研发了检测试剂盒。经测试,该试剂盒可诊断及监测 92% 的恶性病变,同时因其无创、便捷的特点,可作为膀胱癌的早期检测筛查工具,未来将通过进一步实验证实其诊断效果,并进入临床成果转化。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001878>

第十二届华语科幻星云奖揭晓

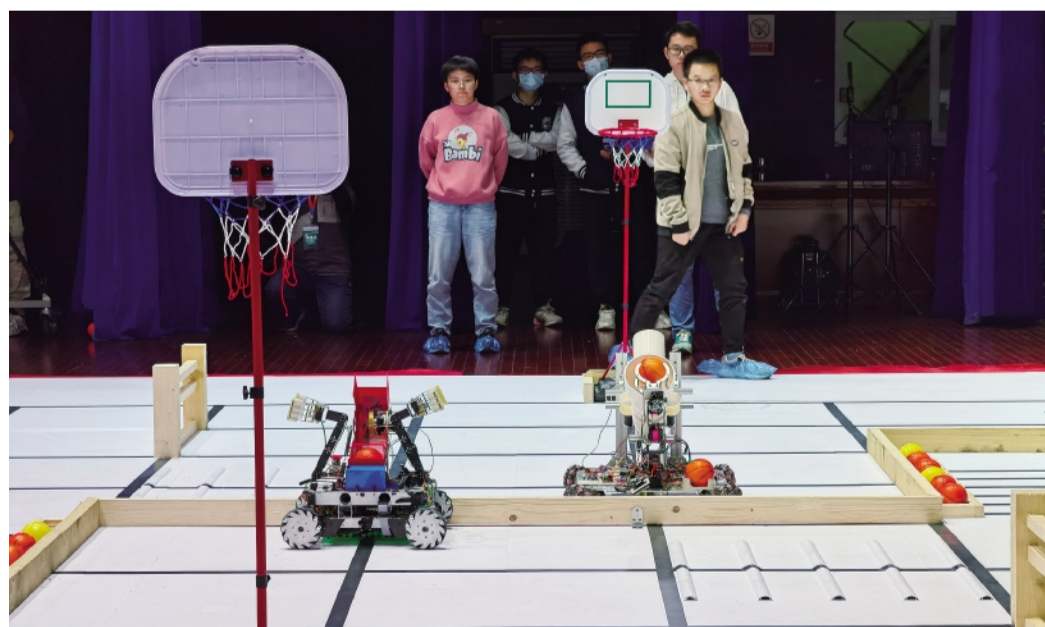
据新华社电 第十二届华语科幻星云奖10月23日在重庆揭晓,谢宇宁的《穿越土星环》、程婧波的《去他的时间尽头》、顾适的《〈2181 序曲〉再版导言》分获 2020 年度长篇小说、中篇小说、短篇小说金奖。

本届星云奖共设9个奖项,其中,姜倩翻译的美国作家詹姆斯·冈恩的《交错的世界:世界科幻图史》获翻译作品金奖,姜振宇的《谁都可以想象飞机,但只有科幻作家的想象》飞行里程积分卡——评《世界杂货店》获评论金奖,金凯歌的《满足》获青少年作品金奖,青年科幻女作家段子期获 2018—2020 年度新星金奖。

著名科幻作家刘慈欣在现场宣读颁奖词时说,《穿越土星环》融合了多种科技,探索了新技术支持下太空题材的可能性。想象有趣,但又不过于超前,令故事充满张力。对自然及技术场景的呈现充满细节,气势磅礴,有大家风范。

本届华语科幻星云奖还同期举办了科幻高峰论坛。多位科幻作家、科幻研究者、考古历史学家、出版人聚焦中国科幻事业和产业发展,围绕“青年学者论科幻中国风”“科幻游戏中的东方美学与思辨”“巴蜀史前文明与历史科幻”等话题展开交流。

(温竞华 吴燕霞)



抓取、越障、投篮……只需不到1分钟,篮球就由机器人精准识别并投掷进篮筐。10月24日,中国科学技术大学第21届RoboGame机器人大赛决赛在合肥举行,一个个投篮竞技机器人围绕精准投篮展开激烈角逐。RoboGame 机器人大赛今年的主题是投篮竞技机器人。比赛要求参赛队伍设计的机器人能够在模拟球场上准确识别、抓取篮球,并越过障碍区,再进行投篮。(刘爱华) 图片来源:中国科学技术大学

古冰芯气泡蕴藏百万年前气候秘密



寰球眼

本报在南极洲东部,年复一年堆积起来的冰层厚度超3千米,蕴藏着许多“秘密宝藏”,比如来自外太空的陨石,古代火山爆发产生的尘埃,以及神秘的冰下湖泊。其中最珍贵的是被封存在冰中的微小气泡,它们记录着地球气候的变化。

通过钻取深层冰芯,科学家已经从中读取了80万年前的气候变化记录。据《科学》报道,现在,6支国际钻探队试图通过气泡读取150万年前的气候历史记录。

丹麦哥本哈根大学冰川学家 Dorthe Dahl-Jensen 指出,这样的探索方式成为了一种趋势,每支队伍都试图钻取最古老的冰芯,目标是探索到比如今更暖、冰期更短的时期,从中寻找随着温室气体排放导致气候再次变暖的今天,地球将如何反应的线索。

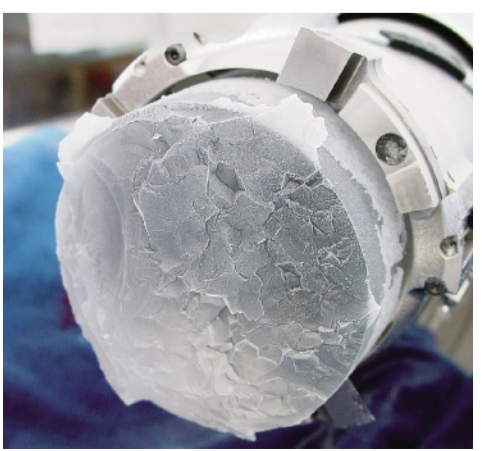
欧洲一项获得1100万欧元资助的项目今年将开始钻探,科学家已于本月飞往新西兰进行隔离,以避免将新冠病毒携带至位于南极洲高原的目标钻探地——小冰穹C。在距离其约6公里的地方,澳大利亚的科学家也将开始行动。中国于2012年在位于南极冰穹A的昆仑站开始了钻探,日本和俄罗斯则计划在本世纪晚些时候分别于富士冰穹和冰穹B钻取类似的冰芯。

上个月,美国出资2500万美元建立了一个由俄勒冈州立大学领导的冰层勘探中心,以寻找自己的钻探地点。研究小组瞄准的冰穹位于南极东部冰层高耸的稳定地区,希望能钻取到记录了150万年前气候变化的冰芯。但要想成功并不容易,因为冰层移动可能会使年轻的冰层折叠到较老的冰层之下。此外,地热可能会使冰层外融化并产生裂隙。

“钻探最古老的冰层这一工程本身就极具风险。”日本国立极地研究所冰川学家、日本冰层钻探研究带头人 Kenji Kawamura 说,但重复的钻探工作提高了成功概率,足以使冰芯的发现得到相互印证。

地球化学家计划对采集到的冰芯气泡内

的古老空气进行分析,直接测量古代空气中的二氧化碳水平,并利用碳同位素比率推断出其中有多少是生物来源。同时,从融化的冰中提取的氧同位素比率可以指示温度和风暴频率。这些数据将揭示二氧化碳在过去地球气候变化中有多大的影响。(徐锐)



图片来源:法国冰川和环境地球物理实验室

第11届亚洲岩石力学大会在京举办

本报讯(记者高雅丽)近日,第11届亚洲岩石力学大会在北京举办。本次大会由国际岩石力学与岩石工程学会主办、中国岩石力学与工程学会、国际岩石力学与岩石工程学会中国国家小组承办,主题为“岩石力学与工程中的机遇与挑战”。

中国岩石力学与工程学会党委书记、理事长何满潮在会上表示,在实现碳中和这一关键目标上,岩石力学和岩石工程领域需要进行实质性变革,更好地服务于社会需求。

中国科协党组成员、书记处书记吕昭平在致辞中指出,当今世界正经历百年未有之大变局,中国乃至亚洲各国发展面临的国内外环境正发生深刻复杂变化,各国经济社会发展和民生改善比过去任何时候都更加需要科学技术解决方案,更加需要增强科技创新这个第一动力。

希望嘉宾代表藉此机会相互学习、共同提高,以创新驱动引领高质量发展,着力攻克关键技术瓶颈,促进产学研深度融合,深化实质性创新合作,共同为科技支撑人类命运共同体建设作出切实贡献。

围绕会议主题,大会邀请了20位国际岩石力学领域的知名专家作大会特邀报告。31个分会场报告同期举行,报告内容涵盖实验、本构建模、现场监测、案例研究和重要应用等岩石力学和岩石工程基础理论研究等领域。同时,科技创新工业展览会在线上和线下持续开展。

此外,闭幕式举办了2021年度中国岩石力学与工程学会2021年度科学技术奖颁奖仪式,分别颁发第12届中国岩石力学与工程学会科学技术奖、2021年度优秀博士学位论文奖、第6届全国青年岩石力学与岩土工程创新创业大赛奖。