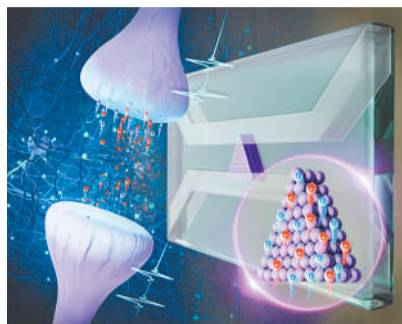


# 以水和盐为介质的人造突触面世

## 有望研制出类脑计算系统



人造突触艺术图。  
图片来源:乌得勒支大学

科技日报北京4月28日电(记者刘霞)荷兰乌得勒支大学和韩国西江大学科学家构建出一种新型人造突触。与传统基于固体材料的人造突触不同,新突触基于人脑内的介质水和盐。这项研究首次证明,与人脑相同的介质系统可处理复杂信息。相关论文发表于最新一期《美国国家科学院院刊》。

为提高传统计算机能效,科学家一直从人脑中寻求灵感,以各种方式模仿人脑非凡的能力。这些尝试促进了类脑计算系统发展。不过,人脑使用

水和溶解盐离子作为介质来工作,而目前大多数受大脑启发的计算机都依赖传统固体材料。

突触是大脑中负责在神经元之间传输信号的通道组成部分。该人造突触尺寸为150微米×200微米,被称为离子电子存储器,包括一个充满水和盐离子的锥形微通道,能模仿突触行为。

研究团队表示,在接收到电脉冲后,溶液内的离子通过通道迁移,导致离子浓度改变。脉冲强度变化会导致通道电导率变化,反映神经元之间连接的加强或减弱。电导率变化的程度

可表示为输入信号,通道长度影响浓度变化所需时间。这表明,或许可通过调整通道长度,在不同时段保留和处理信息,这一点也类似于在人脑中观察到的突触机制。

研究负责人之一、乌得勒支大学蒂姆·卡姆萨玛指出,此前能处理复杂信息的人造突触都是基于固体材料,他们的研究首次表明,也可以用水和盐来实现信息处理。新人造突触不仅能模仿人脑的通信模式,而且能够利用相同介质,为造出能更真实再现人脑非凡能力的计算系统奠定了基础。

科技日报北京4月28日电(记者张梦然)日本信州大学和庆应义塾大学医学院联合研究团队测试了一种再生心脏治疗新策略,将源自人类诱导多能干细胞(iPSC)的心脏球体(心脏细胞的三维簇),注射到患有心肌梗塞的猴子体内,并观察到良好效果。相关研究26日发表在《循环》杂志上。

将心肌细胞移植到心脏受损区域,并使其恢复失去的功能,是一种再生心脏疗法,但目前,术后发生心律失常的风险非常高。

研究人员在培养基中培养了HiPSC,使它们分化为心肌细胞,从中提取和纯化了心脏球体,然后将大约 $6 \times 10^7$ 个细胞注射进猕猴受损的心脏。他们对猴子进行了12周监测,定期测量其心脏功能。在此之后,他们在组织水平上分析了猴子心脏,以评估心脏球体能否再生受损的心肌。

首先,该团队验证了HiPSC在心肌细胞中的正确重编程。他们通过细胞水平的电学测量观察到,培养细胞表现出典型的心室细胞的电位模式。这些细胞对各种已知药物产生了预期反应。这些细胞大量表达黏附蛋白,有助于它们的血管整合到现有心脏中。

之后,这些细胞从庆应义塾大学运送到230公里外的信州大学。在4℃标准容器中保存的心脏球体可毫无问题地承受4小时旅程。这意味着在将细胞运送到医疗机构时无需极端低温措施。

最后,猴子接受心脏球体或安慰剂直接注射到受损心脏中。在观察期间,心律失常非常罕见。在治疗组的前两周内,只有两只猴子经历了短暂的心动过速。通过超声心动图和计算机断层扫描检查,研究团队证实,与对照组相比,治疗组的猴子心脏在4周后左室射血更好,表明其血液泵送能力更强。

组织学分析最终显示,心脏移植已成熟,且与原来的组织正确连接,巩固了先前观察的结果。

心脏受损了,能再生一个出来吗?长期以来,心脏再生都是一个热门议题。然而,与肝脏、皮肤和骨骼肌等器官相比,依靠心脏自己再生的可能性极小——心肌细胞的任何损失,基本上都是不可逆的。现在,利用实验室培养的干细胞再生猴子心脏,已经取得了不错的成绩。而且这项试验虽然在猴子身上进行的,但研究所用心脏球体的生产方案,其实是针对未来的人类临床应用而设计的。

# 「再生」一颗完好心脏 人类干细胞培育的心肌修复猴子心脏功能

总编辑 视点  
环球科技24小时  
24 Hours of Global Science and Technology

## 韩国家科技咨询会提议发展三大领域

### 人工智能及半导体、尖端生物、量子技术为重点战略

科技日报讯(记者薛严)4月25日,韩国政府在首尔龙山总统府召开国家科学技术咨询会全体会议,审议通过了将人工智能及半导体、尖端生物、量子技术三大领域作为“游戏规则改变者”的重点发展战略。韩国企划财政部、教育部、科学技术信息通信部、产业通商资源部、中小风险企业部等部门官员以及民间11名咨询委员、10名参议院委员参加当天会议。

在人工智能及半导体领域,韩国政府计划积极推进已公布的九大技术革新课题,同时成立总统直属“国家人工智能委员会”,集结该领域产、学、研、管资源,检验相关产业链经济成果。韩国政府还计划于5月举办“人工智能首尔峰会”,以强化与美、日等国在相关领域的国际合作。

在尖端生物领域,韩国政府将在

人才培养、产业链建设、基础设施、全球合作、法律支持方面重点投入。教育部计划通过生物加数字、生物加工等多学科课程培养复合型人才;中小风险企业部计划加强从生物领域创业到民间投资的产业全周期支持;科学技术信息通信部提出将支持扩充自动化研究室等生物尖端基础设施,加强与尖端生物技术领先国家的国际合作。

在量子领域,韩国政府计划将2025年量子科学技术预算扩充至2024年预算的两倍以上,同时组成以国务总理为委员长、技术需求部门和民间专家参与的“量子战略委员会”。韩国政府还准备推出“量子倡议”,到2030年将量子技术供应和应用企业从80多家(以2022年为准)扩展到500家,同时加快核心技术开发。

## 新血检能比X光提早8年发现关节炎

科技日报北京4月28日电(记者张佳欣)关节炎是最常见的关节炎形式。美国杜克大学全球健康中心研究人员报告称,通过验血检测一种新的血清生物标志物,可预测膝关节炎,比用X光检测出这种疾病的时间提早8年。相关论文发表于最新一期《科学进展》杂志。

当前的X射线诊断方法通常只在膝关节有结构性损害后,才能识别出关节炎。

现在,杜克大学研究团队发现,血液有一种生物标志物,可区分患有膝关节炎的女性和没有此病的女性,甚至可以在许多女性被X光诊断为膝关节炎之前8年就捕捉到关节炎的分子信号。

研究调查了200名来自英国的白人女性,其中100人被诊断为膝关节炎,另外100人没有这种疾病,作为对照组。

结果显示,仅需6个血清蛋白(对应于6种蛋白质),就能以74%的概率区分8年后可能患关节炎的人群和8年后不会患关节炎的对照人群。

当前研究进一步证实了血液测试的准确性,确定了骨关节炎的关键生物标志物。实验证明,它可预测疾病的发展进程。

研究人员表示,这一点很重要,因为血液检测比X光片提供了更多证据,表明关节中存在异常。这将为早期骨性关节炎提供一个“机会之窗”,以阻止疾病发展,恢复关节健康。

## 美国奶牛中禽流感疫情持续蔓延

### 今日视点

◎本报记者 刘霞

过去3周,美国奶牛感染禽流感的州从6个增加到9个。4月16日发布于预印本网站的一份报告称,在受感染奶牛挤出的生奶中发现了禽流感病毒。美国联邦当局4月24日也表示,在一头看似健康的奶牛肺组织内也发现了病毒。

奶牛感染禽流感,牛奶供应是否安全,会给人类健康带来什么威胁?《自然》网站在近期的报道中指出,经过巴氏灭菌的牛奶可能不会对人类健康构成威胁,但挤奶设备上的新鲜奶滴可能会导致病毒在奶牛群中传播。专家表示,当务之急是加强对奶牛场的检查和监测,以降低疫情传播速度。

### 零售牛奶中检测出病毒

此次奶牛感染禽流感疫情由H5N1毒株导致。4月24日,美国官员证实,在商店出售的牛奶中检测到了H5N1毒株的基因物质。美国康奈尔大学食品科学家迭戈·迭尔认为,这表明奶牛感染禽流感疫情可能“比最初想象的更广泛”。

目前尚不清楚美国食品和药物管理局(FDA)检测了多少牛奶样本,也不清楚这些样本在哪里采集。该机构表示,将在未来几周内发布更多信息。

牛奶在离开农场后,上架前需要经过巴氏杀菌以灭活病原体。为检测H5N1,FDA使用了“定量聚合酶链式反应”(qPCR)方法。该方法可提取病毒RNA,但仅检测病毒基因片段,因此无法区分哪些是活病毒,哪些是死病毒残余。

在即将出售的牛奶中检测出病毒物质的确意义重大。康奈尔大学病毒学家布莱恩·瓦希克指出,这可能存在两种情况:一是禽流感疫情比农民意识到的更普遍,受感染动物产出的牛奶正进入商业供应领域;二是没有检测出来的无症状奶牛正将病毒分泌到牛奶中。

美国联邦法规要求丢弃受感染奶牛产生的牛奶,但目前尚不清楚奶牛是否会在生病或产奶异常前就开始散播病毒。4月16日发表于预印本网站的文章称,受感染奶牛产出的奶比普通牛奶更浓、更黄,受感染奶牛也比平时进食和产奶都要少。不过,该文章尚未经过同行评审。

### 对人类健康威胁尚不明确

检测出H5N1遗传物质的牛奶会威胁人类健康吗?

瓦希克说,没有确切证据表明巴氏杀菌可杀死H5N1,但这种方法可杀死比流感病毒更顽强、在肠道内繁殖的病毒。流感病毒相对来说不稳定,对热很敏感,而且对牛奶进行巴氏灭菌的温度比对鸡蛋更高。巴氏杀菌法或许比较难以杀死牛奶中相对较高浓度的病毒,但情况是否如此还需更多实验数据。在没有明确答案的情况下,将受感染奶牛产出的牛奶排除在商业供应之外非常重要。

FDA公共事务专家扬内尔·古德温表示,该机构正与美国农业部密切合作,收集和评估H5N1的相关数据和信息。

### 病毒或能通过奶滴传播

禽流感病毒会通过牛奶传播吗?



纽约州一个农场工作人员正在给奶牛挤奶。图片来源:《自然》网站

答案可能是肯定的。美国农业部研究人员对受影响奶牛群的鼻拭子、组织和牛奶样本进行了测试,发现牛奶中病毒浓度最高,这表明病毒可能通过奶滴传播。

荷兰鹿特丹伊拉斯谟大学医学中心病毒学家泰斯·奎肯表示,如果情况真是如此,挤奶设备可能是“帮凶”。挤奶机的乳头杯可含有H5N1病毒的牛奶残留物从一头奶牛转移到下一头奶牛。即使对这些设备进行清洗和消毒,受感染奶牛乳汁中病毒浓度也很高,因此不能排除这种设备传播病毒的可能性。

### 减少奶牛转移频次至关重要

如何遏制禽流感疫情在奶牛中传

播?FDA宣布,奶牛必须在禽流感检测结果呈阴性后才能被转移到其他州。业内专家表示,这可能有助于遏制疫情暴发。

瓦希克解释说,美国乳制品行业的动物经常迁徙;小牛被转移到奶牛饲养场,不再出奶后会离开奶牛场被农民出售。这种转移可能是疫情暴发的“主要驱动力”。

研究人员希望能在农场的散装牛奶样本中进行监测。瓦希克指出,废水检测和环境采样也可能有用,尤其是对疫情暴发附近农场或奶牛被转移农场周围的环境进行采样。此外,当奶牛被转移到新农场时,需要至少24小时的隔离或观察期。这种监测措施可争取时间,减缓疫情,使研究人员和相关机构更好地处理疫情。

## 可变形束环助力治疗神经系统疾病

科技日报北京4月28日电(记者张佳欣)英国剑桥大学研究人员将柔性电子学和软机器人技术相结合,开发出一种微小而灵活的神经“束环”,可用于诊断和治疗一系列疾病,包括癫痫和慢性疼痛,还能用于控制假肢。相关论文

发表在26日的《自然·材料》杂志上。

目前用于连接周围神经(连接大脑和脊髓的43对运动和感觉神经)的工具相当笨重,造成神经损伤的风险很高。研究团队开发的神经束环非常灵敏,可以连接或包裹脆弱的神经纤维,且不会造成任何损害。

具体而言,研究人员设计了一种由导电聚合物制成的超薄神经束环。该束环有两个不同的层,对其施加少量电压(只有几百毫伏)时,会导致设备膨胀或收缩。束环非常薄,可卷成针状注射到目标神经附近。被电激活时,束环会改变形状包裹神经,使研究人员能监测或改变神经活动。

研究人员表示,为确保这种设备在体内安全使用,他们设法将启动所需电

压降至极低水平。更重要的是,这些束环可在两个方向上改变形状,还可重新编程。这意味着医生可调整设备在神经周围的贴合程度,直到获得最佳结果。

在大鼠身上的测试表明,束环可在不做手术的情况下成功放置到位,只需很小电压就能以受控的方式改变形状,且无需手术缝合或胶水。研究人员计划在动物模型上进一步测试这些设备,并希望在未来几年内进行人体试验。

这种方法让研究人员无需在颅内植入电极,就可接触到开放性手术难以触及的神经,如控制疼痛、视觉或听力的神经。通过电激活改变植入物形状的能力,为高度靶向治疗开辟了一系列可能性。



研究人员将柔性电子学和软机器人技术相结合,开发出一种微小而灵活的神经“束环”,可用于诊断和治疗一系列疾病。  
图片来源:物理学家组织网

## 机器人实现全自动显微注射

### 将提高大规模遗传学实验能力

科技日报北京4月28日电(记者张梦然)美国明尼苏达大学双城分校研究人员构建出一种机器人,通过机器学习培训,该机器人能自动完成基因研究中复杂的显微注射。相关论文发表于最新一期《遗传学》杂志。

自动化机器人来操纵多细胞生物的遗传物质,包括果蝇和斑马鱼胚胎。该技术有助实验室节约大量时间和金钱,使进行大规模基因实验更加轻松,而这些实验以前无法通过全自动技术完成。

显微注射是使用非常精细的移液管,将细胞、遗传物质或其他试剂

直接引入胚胎、细胞或组织。研究人员训练机器人能检测出大小仅为米粒1/100的胚胎,然后机器人可计算路径并自动执行注射过程。

这种全自动过程比手动注射更稳健、更可重复。近年来,书写和阅读DNA有了很大的改善,但拥有这项技术将提高人们在各种生物体中

进行大规模遗传实验的能力。

这项技术不仅可用于基因实验,还可通过冷冻保存技术来帮助保护濒危物种。用机器人将纳米颗粒注射到细胞和组织中,有助于冷冻保存和之后的复温过程。研究人员还希望将这项技术最终用于体外受精,以在微观水平检测卵子。