

科学家发现传统草药关键成分可对抗银环蛇毒

本报讯 中南大学湘雅二医院精神科副研究员黄兢团队与湘雅医院神经外科副研究员刘方琨团队合作,发现从传统草药异叶茴芹中提取的化合物“腺苷”,在动物实验中展现出对银环蛇毒中毒的显著治疗作用。研究成果近日发表于《前沿研究杂志》。

银环蛇是我国及东南亚地区常见的剧毒蛇类之一,其毒液中的神经毒素可在短时间内引发呼吸麻痹,致死率高达 26.9%至 33.3%。目前临床上主要依赖抗蛇毒血清进行治疗,但该疗法存在价格昂贵、需冷链保存和静脉输注、部分患者可能出现过敏反应等局限性。

为寻找蛇咬伤急救的新选择,研究团队将目光投向传统草药。异叶茴芹



异叶茴芹,
又名苦参菜、蛇
倒退、鹅脚板。
研究团队供图

在亚洲广泛分布,在中国传统医学中被称为“蛇倒退”,也被称作苦参菜、鹅脚板,长期用于化痰、解毒、消肿和治疗蛇毒中毒。初步实验表明,该草药的水提取物对银环蛇、金环蛇、眼镜蛇等多种蛇毒具有一定疗效。

团队通过进一步分析,鉴定出异叶

茴芹的 10 种主要化合物,其中腺苷在对抗银环蛇毒方面表现尤为突出。小鼠模型实验中,注射银环蛇毒后立即腹腔给予腺苷(剂量为 25 mg/kg),可实现 100%的存活率且未观察到明显毒性反应,而对照组小鼠全部在 5 小时内死亡。机制研究表明,腺苷能有效减轻

银环蛇毒对神经肌肉传导的阻断作用,保护乙酰胆碱受体功能,维持呼吸肌正常活动。

腺苷是人体内天然存在的物质,已被批准用于临床治疗心律失常等适应证,安全性较为明确。据介绍,尽管在动物实验中腹腔注射腺苷显示出良好疗效,但在实际应用中,尤其是在野外急救场景下,仍需探索更为便捷的给药方式。团队将在大型动物模型中进一步验证腺苷的解毒效果,并探索更适用于临床急救的给药方案,为银环蛇咬伤的早期干预提供新的治疗思路和潜在药物选择。

(王昊昊)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.jare.2025.06.012>

科学家开创超大大片段基因精准无痕编辑新方法

本报讯 近日,《细胞》报道了中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员高彩霞团队开发的一项具有里程碑意义的基因组编辑新技术——可编程染色体水平大片段 DNA 精准操纵技术(PCE)。该技术在动植物中实现了从千碱基(kb)到兆碱基(Mb)级别 DNA 的多类型精准无痕操纵,显著提升了真核生物基因组的操纵尺度和能力。

基因组编辑技术作为生命科学领域的一项革命性突破,为基础研究和应用开发提供了强大的技术支撑。然而,大片段 DNA 编辑一直面临重大挑战,对数千乃至数百万碱基的精准操纵更是核心难题,现有工具在编辑效率、尺度、精准性及类型多样性等方面仍存在明显不足。位点特异性重组酶 Cre-Lox 系统具有染色体水平 DNA 操纵潜力,但由于存在位点的可逆性、酶活性难以提升及编辑后残留位点等问题,其应用受到极大制约。

针对这些问题,高彩霞团队构建了系统性技术路径。首先,团队开发了高通量重组位点快速改造平台,提出不对称 Lox 位点设计原则,成功创制出新型 Lox 变体,显著提升目标编辑产物的稳定性;其次,自主开发了基于人工智能方法的

蛋白定向进化平台 AiCE,对 Cre 蛋白的多聚化界面进行精准优化,获得了重组效率提升 3.5 倍的工程化 Cre 蛋白变体;最后,创建并优化了重组酶的无痕编辑策略 Re-pegRNA,利用引导编辑器的高效特性对重组后残留的 Lox 位点进行精准替换,实现了基因组序列的无痕编辑。

基于这 3 项核心技术的集成,研究团队构建了 PCE 与 RePCE 两个可编程染色体编辑系统,可在动植物细胞中灵活编程 Lox 位点的位置与方向,实现超大大片段整合、定向替换、染色体倒位、大范围删除乃至整条染色体易位等多种复杂的基因组精准操作。研究团队利用 PCE 技术成功创制了含 315kb 精准倒位的抗除草剂水稻种质,展示了其广阔应用前景。

新技术不仅为多基因叠加提供了可能,还通过操控基因组结构变异,为作物性状改良和遗传疾病治疗开辟新路径。研究人员表示,该技术有望推动新型育种策略的发展,并将加速人工染色体构建,在合成生物学等新兴领域也具有重要应用价值。

(冯丽妃)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.07.011>

本报讯 近日,哈尔滨工业大学教授贺强、吴英杰团队从自然界旋转分子马达驱动的细菌中汲取灵感,研发出光合磷酸化纳米机器人。该纳米机器人通过旋转生物分子马达 ATP 合酶的能量转化过程,实现光驱动的可编程运动,在动物活体模型中主动迁移至心肌损伤区域,显著提高胞内 ATP 水平,有效重建了局部代谢功能。相关成果发表于《美国化学会志》。

心肌损伤是由心肌梗死、心肌炎、心肌病等心血管疾病导致的心肌细胞受损甚至坏死的症状。恢复和维持细胞的能量代谢是修复受损心肌细胞功能的关键,也是治疗心血管疾病的重要策略。当前临床采用静脉注射 ATP 的给药途径,但 ATP 在体内易分解、易诱发炎症反应、难以进入细胞内部。因此,如何实现 ATP 的靶向递送或在病灶部位的原位合成,成为心血管疾病精准治疗的技术难题。

针对这一挑战,研究团队运用自然界最小的旋转生物分子马达——ATP 合酶作为驱动引擎,构建了一种兼具定向迁移和能量分子 ATP 供给功能的磷酸化纳米机器人。该纳米机器人基于可控分子自组装原理,运用天然类囊体与卵

磷脂囊泡共挤出过程中发生的相分离,促使 ATP 合酶非对称嵌入纳米机器人膜表面。这种设计保留了天然类囊体膜的光吸收系统,使纳米机器人能够吸收光能并将其转化为腔内质子势能,从而驱动 ATP 合酶旋转,触发光合磷酸化反应合成 ATP 能量分子。同时,磷酸化纳米机器人在光照下平动扩散效率显著增强,最高增幅达 89%。在梯度光场的作用下,磷酸化纳米机器人展现出类细菌的自适应性趋光行为,具备高度可编程性与靶向性。

该自供能、自导航的磷酸化纳米机器人系统,为心血管疾病及其他能量代谢紊乱引起的相关病症精准治疗提供了新策略。

(孙丹宁)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1021/jacs.5c05904>

新型纳米机器人助力心肌损伤精准治疗