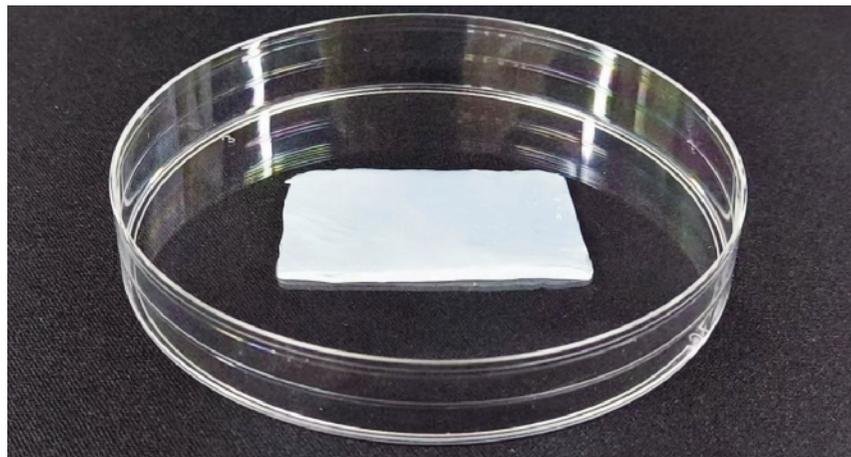


新型敷料实现止血与促愈合功能一体化

本报讯 中国科学院深圳先进技术研究院定量合成生物学全国重点实验室研究员钟超团队与上海交通大学医学院附属瑞金医院团队联合开展攻关,成功研发出一款基于生物纤维素的新型止血敷料,为烧伤及复杂创伤治疗提供了全新的材料解决策略。相关研究成果近日发表于《先进材料》。

临床烧伤清创术的出血控制一直存在挑战:传统电凝止血虽有效,但存在热损伤风险且操作效率低,而常用止血剂则普遍存在换药时易引发再出血、贴附性差和机械强度不足等问题。

针对这些临床痛点,研究团队创造性地采用合成生物学技术,成功构建出兼具止血与促愈合功能的一体化敷料 T-BC。该技术将重组人源凝血酶通过特异纤维素与结构域(CBD)精准结



T-BC 敷料样品。

研究团队供图

合,并将其锚定在生物纤维素(BC)载体上,不仅完整保留了生物纤维素材料天然的纳米网状结构、优异透气性和生物相容性,还通过蛋白质工程技术显著提升了止血性能。

研究团队通过系统实验验证了

T-BC 敷料的优异性能。体外凝血实验表明,该敷料具有显著的止血效果和加速愈合效果。在大鼠肝脏切口模型中,T-BC 敷料能在 1 分钟内快速止血,止血效率明显优于传统材料;在模拟深 II 度烧伤创面的大鼠实验中,

使用 T-BC 敷料治疗创面仅 5 天后,实验组的伤口闭合率便较对照组提高了约 40%。为深入理解 T-BC 敷料促进愈合的原理,研究人员还在基因层面进行了分析。T-BC 敷料通过促进新血管形成、调控炎症反应和重建皮肤组织结构三重协同作用,在分子层面实现了对伤口修复过程的多方位调控,从而显著加速愈合进程。

值得一提的是,该研究采用生物分子自组装技术,仅通过温和的蛋白溶液浸泡即可实现凝血酶高效固定。这一创新方法摆脱了传统化学交联对有机溶剂和剧烈反应条件的依赖,不仅完整保留了凝血酶的生物活性,还具有显著的环保优势。

(刁雯蕙)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1002/adma.202420338>

科学家首次评估先天性耳聋基因治疗与人工耳蜗植入效果差异

本报讯 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院教授舒易来、李华伟、陈兵、王武庆,联合美国哈佛大学医学院教授陈正一,开展了全球首个基因治疗与人工耳蜗植入研究。他们系统比较先天性耳聋儿童在接受基因治疗或人工耳蜗植入后多维度听觉言语感知水平的差异,发现接受基因治疗的患者恢复了自然听力,在噪声言语和音乐感知中比人工耳蜗的表现更优。相关研究成果近日发表于《美国医学会-神经病学》。

近半个世纪以来,人工耳蜗植入是临床中极重度以上感音神经性聋的金标准疗法和唯一选择。近年来,先天性耳聋基因治疗作为一种针对病因的全新治疗手段,有望恢复自然听力,引起了领域内的高度关注。

研究纳入 11 名已接受基因治疗的先天性耳聋儿童,并按照严格标准,匹配了 61 名基线听力言语、年龄、听觉模式均可比的接受人工耳蜗植入的先天性耳聋儿童,进行了长达 1 年的随访评估。这 11 名患者中,有 9 名完成了治疗后 1 年的随访评估。结果显示,他们的听力恢复情况非常稳定,言语能力也越来越好,说明针对 OTOF 基因缺陷的耳聋基因治疗改善了听力,且疗效稳定。

在听觉言语感知方面,基因治疗组在有意义听觉整合量表、听觉行为分级、言语可懂

度分级、噪声相关问卷、声源定位能力等方面的得分明显优于人工耳蜗组。此外,基因治疗组的脑电失匹配负波(MMN)的潜伏期明显短于人工耳蜗组,表明其听觉皮层自动侦测声音变化的能力更好、反应更快,听觉通路的信息处理速度更快。上述优势在术后 6 个月时最明显,表明耳聋基因治疗具有更快的听觉言语感知恢复速度,可以带来更优的听觉言语感知质量。

研究团队同时纳入了双模式的患者进行比较,即对侧曾植入人工耳蜗的基因治疗患者。结果显示,关闭耳蜗时,仅用基因治疗聆听,他们在噪声下言语感知测试表现明显优于单侧人工耳蜗组;打开耳蜗时,他们的歌唱音准率明显高于双侧人工耳蜗组,大脑听觉皮层反应的脑电 MMN 潜伏期也明显短于双侧人工耳蜗组。

这项研究不仅证实了基因治疗在先天性耳聋治疗中的疗效,还为临床治疗方案选择提供了循证医学依据,标志着先天性耳聋治疗迈入精准听觉医学的新阶段,让患者真正融入自然有声世界,为其带来重获新“声”的曙光。

(江庆龄)

相关论文信息:<http://doi.org/10.1001/jama.neurol.2025.2053>

本报讯 中国科学院生物物理研究所研究员刘宁研究组揭示了大脑临界态的遗传机制,建立了总体认知水平与临界态特性的遗传关联。近日,相关论文发表于美国《国家科学院院刊》。

近年来的大量研究证据表明,健康的大脑处于一种独特的临界状态,表现出时空活动的无尺度性特征。处于临界状态的大脑具备多种功能优势,如信息传递能力、信息容量、动态范围可在临界点附近达到峰值。此外,临界态反映了兴奋-抑制平衡等神经生物学机制,且与多种神经或精神疾病的发生密切相关。因此,深入研究临界态对理解大脑的工作原理、解析脑疾病的机制有重要意义。然而,目前尚不明确遗传因素如何影响临界态。阐明该问题不仅将深化人们对临界态生物学机制的理解,还有助于拓展该理论框架在神经科学领域中的应用。

研究发现,人脑静息态功能磁共振数据活动的临界态特性,如神经元雪崩、时间重整化群、长时程相关等,具有显著的遗传度,反映了其受到遗传背景约束。初级感觉皮层的长时程相关性相比联合皮层更容易受到遗传调控。研究进一步结合艾伦人脑图谱中的基因表达数据,通过偏最小二乘回归方法发现,脑区临界态特性与特定的基因表达模式密切相关。这些与临界态相关的基因富集于多个生物过程,并与人类脑疾病有关联。研究还发现,大脑临界态特性与个体的总体认知能力之间存在显著的表现与遗传关联,提示二者可能具有共遗传的基础。

该研究为大脑临界态提供了关键的生物学证据,拓展了临界态在神经科学领域的应用前景,并为理解大脑认知能力和功能失调提供了新视角。

(孟凌霄)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1073/pnas.2417010122>

科学家揭示大脑临界态的遗传机制