摩擦纳米发电机用于自驱动电刺激成骨研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

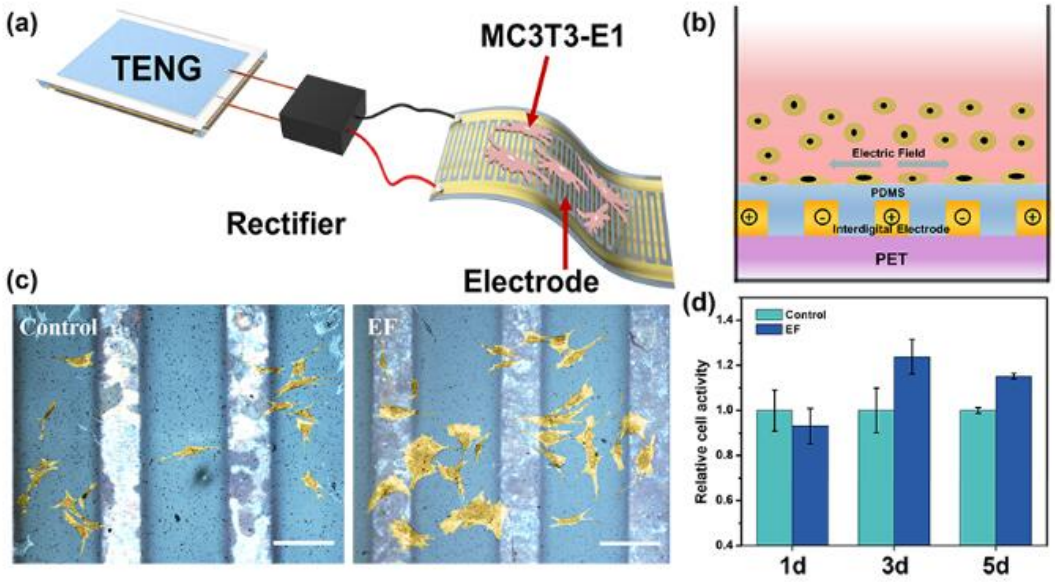
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4226.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

摩擦纳米发电机用于自驱动电刺激成骨研究获进展。骨质疏松与骨质疏松性相关骨折这种世界性疾病严重威胁着人类的健康，据统计，仅美国患有骨质疏松的就有1680万人，每年造成170亿美元的经济损失，且这类患者患上骨质疏松性骨折的概率为45%。因此骨质疏松不仅降低了患者的生活质量，造成严重的经济负担，也使骨折患者的死亡率翻倍。骨质疏松是一种以低骨量和骨组织恶化为特征的代谢性疾病，骨量和骨强度依赖于破骨细胞的骨吸收和成骨细胞的骨形成之间平衡，而一旦超过40岁或经历创伤、肿瘤等疾病后，骨吸收会超过骨形成速率，就会造成局部或系统性骨流失。所以调节骨吸收和骨形成的平衡，促进骨形成的速率是治疗或缓解骨质疏松的有效途径。

虽然在1812年就尝试用电刺激治疗骨不连并取得一定的进展，但是直到1953年报道了骨的压电特性后人们才开始重视骨和电的关系，之后电刺激作为加速新骨形成的有效途径才得以发展。然而由于电刺激需要外加电源的供给，导致其治疗的便携性和实时性受到严重限制。2012年摩擦纳米发电机(TENG)这种微小能源收集器件的问世为电刺激的可穿戴和可移动化带来了新的生机。TENG能够将生物体的微纳能源如心脏跳动、脉搏、走路等机械能转化为电能，那么，如果利用TENG将人体活动的机械能转化为电脉冲，刺激成骨细胞并提高活性，将有可能实现可穿戴、自驱动的电刺激骨形成和骨再生的治疗新模式。

中国科学院北京纳米能源与系统研究所李舟课题组一直聚焦于TENG在生物医学领域的应用，2014年首次利用大鼠呼吸产生的电能驱动心脏起搏器(DOI: 10.1002/adma.201402064)，2016年成功将心跳产生的机械能转化为电能，实现了自驱动的心率远程实时监控(DOI: 10.1021/acsnano.6b02693)。因此，基于上述设想与研究基础，李舟研究团队、中国医学科学院北京协和医院博士田静静与北京积水潭医院石锐研究团队三方合作，基于TENG的基本原理设计了一种自驱动电刺激器件，并采用前成骨细胞MC3T3-E1进行体外电刺激实验，通过体外实验证明所构建的自驱动电刺激器件能够促进成骨细胞的粘附、增殖和分化等过程，经过3小时的电刺激，细胞粘附率比对照组增加了72.76%，电刺激3天后，细胞增殖率提高了23.82%。另外，为了证明所设计的TENG能够成功收集生物体的微纳能源，研究人员将构建的柔性TENG植入老鼠的股骨表面，发现在老鼠腿部运动时能够成功驱动TENG输出电学信号，证明了该自驱动电刺激器件进行原位刺激的潜力，也为临床治疗骨折和骨移植后的骨重塑提供了新的研究方向。



图：自驱动电刺激器件促进成骨细胞的增殖和分化过程。

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发