

低成本 MXene@PDA 修饰的壳聚糖无纺布创面敷料

Generation of Cost-effective MXene@polydopamine-decorated Chitosan Nanofibrous Wound Dressing for Promoting Wound Healing

栗洪彬

Hongbin Li

齐齐哈尔大学 轻工与纺织学院, 黑龙江 齐齐哈尔 161000

College of Light Industry and Textile, Qiqihar University, Qiqihar, Heilongjiang 161000, PR China

聯繫作者: lhb987258@163.com

摘要

为了促进创面的快速修复,我们设计了一种超亲水性 MXene@PDA 修饰的壳聚糖无纺布(M-CNF), M-CNF 具有优异的润湿性,可以快速吸收血液中的水分。此外,添加 15 mg/mL MXene@PDA (M-CNF-15) 的 M-CNF 比 CNF 具有更好的抗菌性能、优异的凝血性能、更好的血细胞和血小板粘附能力,在小鼠肝损伤模型中表现出主动和被动的促凝血机制。此外,在全层皮肤缺损模型中, M-CNF-15 也表现出比 TegadermTM 膜更好的创面愈合性能,进一步证明了该多功能 M-CNF 创面敷料在主动局部止血和创面修复再生方面具有很大的潜力。

关键字: 壳聚糖纳米纤维、MXene、止血材料、创面愈合

内容精要:

皮肤损伤引起的伤口在外科手术、烧伤和其他慢性疾病中很常见。伤口愈合的关键是迅速止血,防止伤口加重和感染,是医学伤口护理领域的重点。然而,不加控制的出血不仅不利于伤口在较短时间内愈合,还可能进一步增加感染风险,甚至导致患者经济负担进一步显著增加。因此,一种理想的用于创面出血的创面敷料不仅要能够快速控制人体各种创面的出血,而且其成分应具有生物相容性、易于制造、性能稳定高效、成本低等特点,而这是大多数创面止血敷料无法同时达到的。

基于上述原因,我们采用浸渍涂层和原位聚合技术设计了一种超亲水性 MXene@PDA 纳米材料修饰的壳聚糖无纺布(M-CNF),该材料具有优异的抗菌性能、止血能力和良好的伤口愈合生物相容性(图 1)。我们进一步展示了 M-CNF 在体内止血和伤口愈合应用方面的巨大潜力。在本研究中,壳聚糖无纺布(CNF)作为一种优异的生物医用材料,主要保留了纺织基质对损伤创面的快速凝血和湿粘附行为, MXene@PDA 纳米材料优异的抗菌性能和导电特性促进了纤维蛋白原的形成。体外和体内的生物学评价结构进一步证实了 M-CNF 的多功能特性和促愈功能,证明了该策略在开发和制造用于伤口修复和再生的优秀止血伤口敷料方面的有效性。

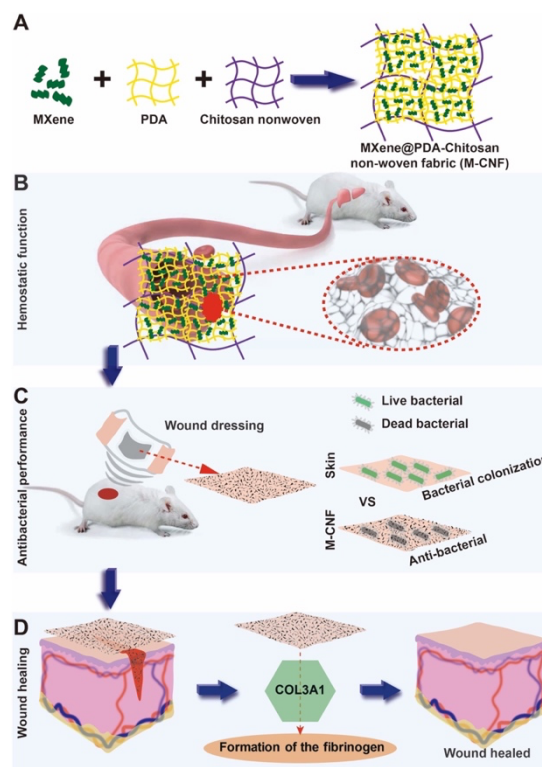


图 1. M-CNF 的设计、制备及其在伤口愈合中的应用。(A) M-CNF 的制作示意图。(B) M-CNF 的止血功能。(C) M-CNF 的抗菌性能。(D) M-CNF 的创面愈合机制。

致谢: 感谢黑龙江省自然科学基金(LH2021B032)和黑龙江省省属高等学校基本科研业务费科研项目-青年创新人才(145109210)对本课题的支持。