

製備石蓴多醣奈米纖維作為創傷敷材之評估

張萍育 (5113)

2022/10/19

大綱

- 一、前言
- 二、萃取來自 *Ulva fasciata* 的生物聚合物石蓴多醣並製造奈米纖維
- 三、石蓴多醣奈米纖維貼片增強冷凍治療蟹足腫導致的皮膚創傷癒合
- 四、綠藻石蓴多醣-纖維素支架增強皮膚組織工程的體外細胞生長和體內血管新生
- 五、結論

摘要

靜電紡絲 (electrospinning) 奈米纖維 (nanofiber) 具有小孔徑、高孔隙率和大表面積，能吸收傷口滲出液，並提供物理屏障，在作為創傷敷材時表現出優異的性能。石蓴多醣 (ulvan) 是從綠藻石蓴 (*Ulva*) 中萃取的水溶性硫酸化多醣，由於其富含豐富的生理活性，已廣泛用於各種生物醫學應用，然而有限的溶解度與較差的流變性質使其不利於電紡；因此，為了增加可紡性，本研究將加入合成聚合物組成複合奈米纖維，並探討物化性質以及促進傷口癒合之效果。加入聚乙烯醇 (polyvinyl alcohol, PVA) 後，成功用體積比為 1:2 的 2.4% ulvan 和 13% PVA，以水為溶劑進行電紡，可形成光滑、均勻的奈米纖維，且使用奈米藻粉萃取的 ulvan 機械性質較佳，平均拉伸強度為 25.3 MPa、斷裂伸長率為 24.8%；加入聚環氧乙烷 (polyethylene oxide, PEO) 製備 ulvan/PEO (重量比為 2:1) 貼片，具有均勻無珠的圓柱形光滑纖維網絡，並在治療 21 天後，冷凍治療蟹足腫產生的傷口明顯癒合、皮膚發炎消除、生理參數恢復到與正常值相似，血紅蛋白濃度、皮膚紋理和疤痕體積顯著降低，效果優於市售噴劑，且未觀察到患者不適或不良反應；加入聚-L-乳酸交酯 (poly-L-lactide, PLLA)、聚-DL-乳酸交酯 (poly-DL-lactide, PDLA) 或聚氧環己酮 (polydioxanone, PDX)，製備出無珠均勻的 ulvan-纖維素 (cellulose) 奈米纖維，不僅能提高機械強度，還能促進 L929 纖維母細胞生長以及 Wistar 大鼠的血管新生。綜上所述，ulvan 與各種合成聚合物共混後，能電紡出均勻、無珠且機械強度較佳的奈米纖維，還顯示出良好的生物相容性，是具有發展潛力的創傷敷材。

參考文獻

- Kikionis, S., Koromvoki, M., Tagka, A., Polichronaki, E., Stratigos, A., Panagiotopoulos, A., Kyritsi, A., Karalis, V., Vitsos, A., & Rallis, M. (2022). Ulvan-based nanofibrous patches enhance wound healing of skin trauma resulting from cryosurgical treatment of keloids. *Marine Drugs*, 20(9), 551.
- Madany, M. A., Abdel-Kareem, M. S., Al-Oufy, A. K., Haroun, M., & Sheweita, S. A. (2021). The biopolymer ulvan from *Ulva fasciata*: extraction towards nanofibers fabrication. *International Journal of Biological Macromolecules*, 177, 401-412.
- Madub, K., Goonoo, N., Gimié, F., Arsa, I. A., Schönherr, H., & Bhaw-Luximon, A. (2021). Green seaweeds ulvan-cellulose scaffolds enhance *in vitro* cell growth and *in vivo* angiogenesis for skin tissue engineering. *Carbohydrate Polymers*, 251, 117025.