



Derleme Makalesi / Review Article

ADVANCES IN ELECTROSPUN NANOFIBERS FOR SCAR REMOVAL AND TISSUE REGENERATION

Elçin TÖREN^{1,2*}

¹Technical University of Liberec, Faculty of Textile Engineering, 1402/2, 461 17, Liberec, Czech Republic

²NANOVACZECH s. r. o. Příkop, 843/4, 602 00, Brno, Czech Republic

Gönderilme Tarihi / Received: 04. 03. 2025

Kabul Tarihi / Accepted: 24. 04. 2025

ABSTRACT: Nanotechnology has emerged as a promising approach for wound healing and scar removal, offering unique solutions to promote tissue regeneration and reduce scarring. Electrospun nanofibers have gained significant attention owing to their ability to mimic the extracellular matrix and provide an ideal environment for cell adhesion, proliferation, and differentiation. This comprehensive review explores recent advances in electrospinning-related nanotechnology for scar management, focusing on fabrication techniques, therapeutic applications, and safety considerations. Various electrospinning methods, including needle-based, needleless, melt, emulsion, and solution electrospinning, have been discussed, highlighting their advantages and limitations. The incorporation of therapeutic agents such as drugs, growth factors, and stem cells into electrospun nanofibers has been shown to promote wound healing and reduce scar formation. However, the biocompatibility and safety of these nanomaterials remain concerns, necessitating rigorous research to ensure their long-term safety and efficacy. The potential toxicity, biodistribution, immune response, and regulatory aspects of nanotechnology-based scar treatment have been critically examined. Despite these challenges, the future prospects of electrospun nanotechnology in scar management are promising, with the potential to revolutionize wound care and improve patient outcomes. Further research and development in this field are essential for transforming these innovative approaches into clinical practice.

Keywords: Electrospun nanofibers, Wound healing, Scar management, Nanotechnology, Tissue regeneration

YARA İZİ GİDERME VE DOKU REJENERASYONU İÇİN ELEKTROSPUN NANOFİBERLERDEKİ GELİŞMELER

ÖZ: Nanoteknoloji, doku rejenerasyonunu teşvik etmek ve yara izlerini azaltmak için benzersiz çözümler sunarak yara iyileşmesi ve yara izlerinin giderilmesi için umut verici bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Elektrospun nanofiberler, hücre dışı matrisi taklit etmek ve hücre yapışması, çoğalması ve farklılaşması için ideal bir ortam sağlama yetenekleri nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Bu kapsamlı inceleme, yara izi yönetimi için elektroegirme ile ilgili nanoteknolojideki son gelişmeleri araştırmakta, üretim tekniklerine, terapötik uygulamalara ve güvenlik hususlarına odaklanmaktadır. İğne tabanlı, iğnesiz, eriyik, emülsiyon ve çözelti elektrospinning dahil olmak üzere çeşitli elektrospinning yöntemleri, avantajları ve sınırlamaları vurgulanarak tartışılmıştır. İlaçlar, büyüme faktörleri ve kök hücreler gibi terapötik ajanların elektroegirilmiş nanofiberlere dahil edilmesinin yara iyileşmesini desteklediği ve yara izi oluşumunu azalttığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, bu nanomalzemelerin biyouyumluluğu ve güvenliği, uzun vadeli güvenlik ve etkinliklerini sağlamak için titiz araştırmalar gerektiren endişeler olmaya devam etmektedir. Nanoteknoloji temelli yara izi tedavisinin potansiyel toksisitesi, biyo-dağılımı, bağışıklık tepkisi ve düzenleyici yönleri eleştirel bir şekilde incelenmiştir. Bu zorluklara rağmen, yara yönetiminde elektrospun nanoteknolojinin gelecekteki beklentileri, yara bakımında devrim yaratma ve hasta sonuçlarını iyileştirme potansiyeli ile umut vericidir. Bu alanda daha fazla araştırma ve geliştirme yapılması, yara izi tedavisi için elzemdir.

Anahtar Kelimeler: Elektrospun nanofiberler, Yara iyileşmesi, Yara izi yönetimi, Nanoteknoloji, Doku rejenerasyonu

***Sorumlu Yazarlar/Corresponding Authors:** elcin.toren@tul.cz

DOI: <https://doi.org/10.7216/tekstilmuh.1651482>

www.tekstilmuhendis.org.tr