

Arastırma Makalesi / Research Article

SURFACE TREATMENT OF BIOMEDICAL TEXTILE MADE OF POLYESTER MONOFILAMENT

Foued KHOFFI^{1*} 
Yosri KHALSI²
Abdel TAZIBT²
Slah MSAHLI¹ 
Frédéric HEIM³

¹University of Monastir, Textile Engineering Laboratory, LGTex, ISET Ksar-Hellal, Tunisia
²Centre de Recherche d'innovation et de Transfert de Technologie, TJFU, Bar-Le-Duc, France.
³University of Haute-Alsace, LPMT, Mulhouse, France.

Gönderilme Tarihi / Received: 01.09.2022
Kabul Tarihi / Accepted: 01.12.2022

ABSTRACT: Foreign Body Reaction is a critical issue to be addressed when polyethylene terephthalate textile implants are considered in the medical field to treat pathologies involving hernia repair, or heart valve replacement. The natural porosity of textile materials tends to induce exaggerated tissue ingrowth which may prevent the implants from remaining flexible. One hypothesized way to limit the Foreign Body Reaction process is to increase the material surface roughness. Supercritical jet particle projection is a technique that provides enough velocity to particles in order to generate plastic deformation on the impacted surface. The aim of this study is to investigate the influence of micro particles laden supercritical nitrogen jet projection parameters like jet static pressure, standoff distance and particle size on the roughness of polyethylene terephthalate fabric surfaces. Results bring out that particles projected by supercritical nitrogen jet generate craters on the surface of monofilament as well as monofilament fabric, allowing topographical modifications at the yarn scale. Thus, this treatment increased the roughness of the monofilament fabric from 0.78 μm to 1.22 μm . Regarding the strength of the textile material, it is only slightly modified with the treatment process, as the tenacity of the yarns decreases by only 10%. In this work, it is revealed that the obtained structures tend to limit the adhesion and slow down the proliferation of human fibroblasts. The results obtained in this work show that it is possible to create a roughness on a polyethylene terephthalate fabric using the nitrogen jet technology.

Key words: Biomedical textile, polyester monofilament, surface treatment, supercritical nitrogen jet

POLİESTER MONOFİLAMENTTEN ÜRETİLMİŞ BİYOMEDİKAL TEKSTİL İÇİN YÜZEY İŞLEMİ

ÖZ: Yabancı Cisim Reaksiyonu, polietilen tereftalat tekstil implantlarının tıp alanında fitik onarımı veya kalp kapağı değişimi içeren patolojilerin tedavisi için düşünüldüğünde ele alınması gereken kritik bir konudur. Tekstil malzemelerinin doğal gözenekliliği, implantların esnek kalmasını engelleyebilecek abartılı doku iç büyümesini tetikleme eğilimindedir. Yabancı Cisim Reaksiyonu sürecini sınırlandırmanın varsayılan bir yolu, malzeme yüzey pürüzlülüğünü artırmaktır. Süperkritik jet parçacık projeksiyonu, etkilenen yüzey üzerinde plastik deformasyon oluşturmak için parçacıklara yeterli hız sağlayan bir tekniktir. Bu çalışmanın amacı, jet statik basıncı, uzaklık mesafesi ve parçacık boyutu gibi mikro parçacık yüklü süperkritik nitrojen jet projeksiyon parametrelerinin polietilen tereftalat kumaş yüzeylerinin pürüzlülüğü üzerindeki etkisini araştırmaktır. Sonuçlar, süperkritik nitrojen jeti tarafından yansıtılan parçacıkların, monofilamentin yanı sıra monofilament kumaşın yüzeyinde kraterler oluşturduğunu ve iplik ölçeğinde topografik modifikasyonlara izin verdiğini ortaya koymaktadır. Böylece, bu işlem monofilament kumaşın pürüzlülüğünü 0,78 μm 'den 1,22 μm 'ye yükseltmiştir. Tekstil malzemesinin mukavemeti dikkate alındığında, ipliklerin mukavemeti sadece %10 azaldığından, yüzey işlemi ile sadece biraz değiştirilebildiği görülmüştür. Bu çalışmada, elde edilen yapıların insan fibroblastlarının adezyonunu sınırlama ve çoğalmasını yavaşlatma eğiliminde olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, nitrojen jet teknolojisi kullanılarak bir polietilen tereftalat kumaş üzerinde pürüz oluşturmanın mümkün olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyomedikal tekstil, poliester monofilament, yüzey işlemi, süper kritik nitrojen jet.

***Sorumlu Yazarlar/Corresponding Author:** foued.khoffi@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1222529> www.tekstilvemuhendis.org.tr

This study was presented at "3rd International Congress of Innovative Textiles (ICONTEX2022)", May 18-19, 2022 Çorlu, Turkey. Peer review procedure of the Journal was also carried out for the selected papers before publication.