

PŘÍPRAVEK PRO TESTOVÁNÍ TENKÝCH VLÁKEN

A. Bezrouk, P.Voda

Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova

Úvod

Polymerová vlákna jsou v lékařství běžně používaným prvkem, například ve formě chirurgických nítí [1,2] nebo biodegradabilních stentů [3,4,5]. Pro efektivní a bezpečnou léčbu je, kromě jiného, potřeba podrobná znalost viskoelastických vlastností vláken [5,6]. Avšak pro makroskopické testování tenkých viskoelastických vláken, jenž by umožnilo měření modulu pružnosti ve smyku, není komerčně dostupný vhodný měřicí systém.

Materiál a metody

Byl vytvořen přípravek pro měření modulu pružnosti ve smyku tenkých viskoelastických vláken. Konstrukce byla primárně uzpůsobena pro použití měřicího přípravku s testovacím zařízením Instron 3343. Přípravek byl navržen v programu Fusion 360 (Autodesk Inc., San Francisco, CA, USA). Jeho hlavní části, držák a převodní kladka, byly vytištěny na 3D tiskárně s PolyJet technologií Objet30 Pro (Stratasys, Eden Prairie, MN, USA). Byla zvolena ložiska s nízkým třením a protizávažím z důvodu návratu přípravku a vzorku do výchozí pozice na konci měření.

Závěr

Vytvořený přípravek umožňuje testování tenkých (o středním průměru 0,595 mm) viskoelastických vláken a určení jejich modulu pružnosti ve smyku. Přestože byl přípravek zkonstruován pro použití s přístrojem Instron 3343, umožňuje použití i s jinými sloupovými přístroji pro tahové zkoušky, a to bez větších úprav. Měření vykazuje vysokou spolehlivost a dostatečný odstup měřeného signálu (tažné síly) od pozadí (u nedegradovaných vláken SNR lepší než 1:10).

Literatura

- [1] Greenwald, D. et al. Mechanical comparison of 10 suture materials before and after in vivo incubation. J. Surg. Res. [online] 56, 1994, ISSN 1095-8673, 372–377. Dostupné z: <https://doi.org/10.1006/jsre.1994.1058>
- [2] Kreszinger, M. et al. Tensile strength retention of resorptive suture materials applied in the stomach wall—An in vitro study. Vet. Arh. [online] 88, 2018, ISSN 0372-5480, 235–243. Dostupné z: <http://vetarhiv.vef.unizg.hr/papers/2018-88-2-8.pdf>
- [3] Tian, Y. et al. A poly(L-lactic acid) monofilament with high mechanical properties for application in biodegradable biliary stents. J. Appl. Polym. Sci. [online] 138, 2021, ISSN 1097-4628. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/app.49656>
- [4] Battistel, M. et al. Biodegradable Biliary Stents for Percutaneous Treatment of Post-liver Transplantation Refractory Benign Biliary Anastomotic Strictures. Cardiovasc. Interv. Radiol. [online] 43, 2020, ISSN 0174-1551, 749–755. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02442-4>
- [5] Bezrouk, A. et al. Mechanical properties of a biodegradable self-expandable polydioxanone monofilament stent: In vitro force relaxation and its clinical relevance. PLoS ONE [online] 15, 2020, ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235842>
- [6] Gestí, S. et al. Morphology and structure of poly (p-dioxanone). Eur. Polym. J. [online] 43, 2007, ISSN 0014-3057, 4662–4674. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2007.08.007>