



Příprava a charakteristika vláknenného nosiče pro náhradu nervové tkáně

Bc. Ilona Krabicová, Ing. Věra Jenčová, Ph.D.

Abstract

The aim of this work was production and characterization of the material from single oriented fibres, which will be the part of the scaffold for regeneration of spinal cord injury. The fibres were made by the drawing method and modified by a polypyrrole surface layer. In the thesis were described the properties of the polymer solution, properties of the produced fibres and the cytocompatibility of the material.

Úvod a cíl práce

V dnešní době stále ještě existují nemoci a zranění, která medicína zatím nedokáže vyléčit, mj. i poranění míchy. Tato práce má za úkol vyrobit, charakterizovat a otestovat cytocompatibilitu nosiče z jednotlivých orientovaných PCL vláken modifikovaných vrstvou polypyrrolu. Vlákná budou součástí scaffoldu, který pomůže regenerovat míchu a obnovit její funkci.

Výsledky – vlastnosti vláken

Tažením vláken z kapky polymeru vznikala při daných podmínkách mikrovlákná (tabulka 1).

Tabulka 1: Průměry vláken vyrobených metodou drawing

	Průměr vláken [μm]	Minimální průměr [μm]	Maximální průměr [μm]
PCL	6 \pm 3	1,83	13,36
PCL + Ppy	7 \pm 3	1,47	15,63
PLCL	8 \pm 3	2,22	15,8
PLCL + Ppy	7 \pm 3	1,95	17,84

PCL vlákna byla podrobena testování pevnosti v tahu s výsledkem 30 \pm 20 MPa. To odpovídá hodnotám uvedeným v literatuře pro PCL orientovaná mikrovlákná vyrobených metodou elektrospinning.

Závěr

Metodou drawing se podařilo vyrobit vlákna o průměru několika mikrometrů. Buňky na vláknech dobře proliferovaly a kopírovaly orientaci vláken. Nejlepších výsledků při experimentech s myšími fibroblasty dosahovala PLCL vlákna s vrstvou polypyrrolu. Jednotlivá orientovaná vlákna modifikovaná polypyrrolem jsou vhodným materiálem pro regeneraci nervové tkáně.

Kontakt

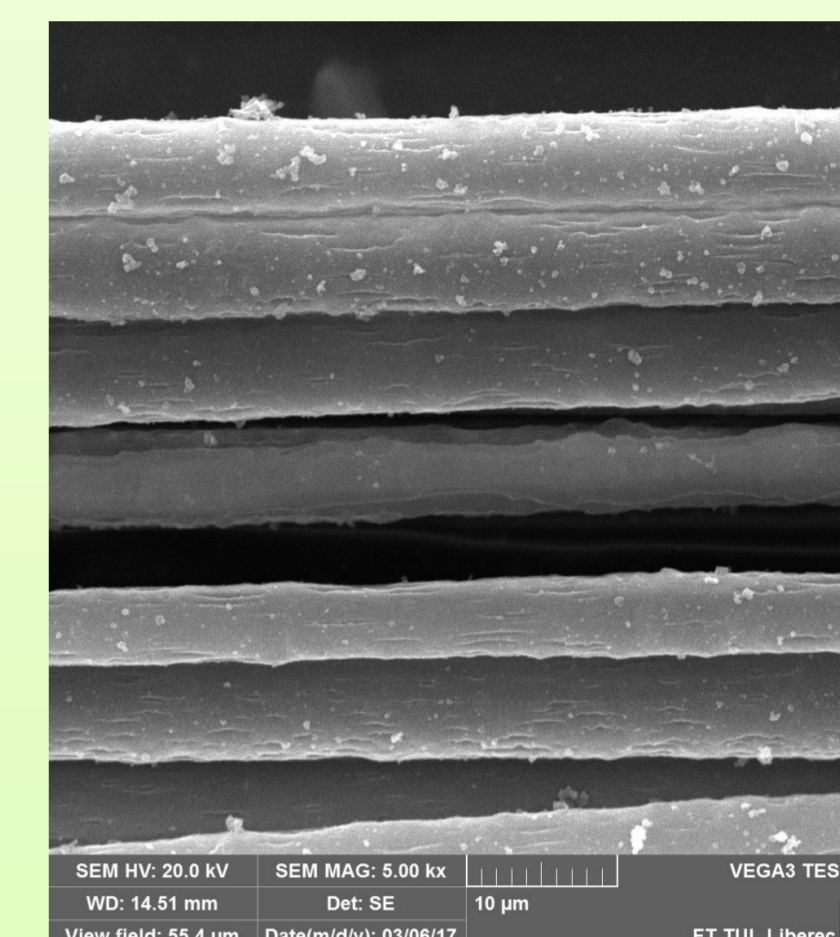
Bc. Ilona Krabicová, i.krabicova@seznam.cz

Výroba vláken a in vitro experimenty

Vlákná byla vyrobena z 12% roztoku PCL v chloroformu, v průběhu práce byla pro in vitro testy vyroben druhý materiál: vlákna z 12% roztoku PLCL v chloroformu. K výrobě byla použita metoda tažení vláken z kapky polymeru (drawing), následně byla vlákna modifikována vrstvou polypyrrolu.



Obrázek 1: Vlákná vyrobená metodou drawing upevněná na kónickém držáku.



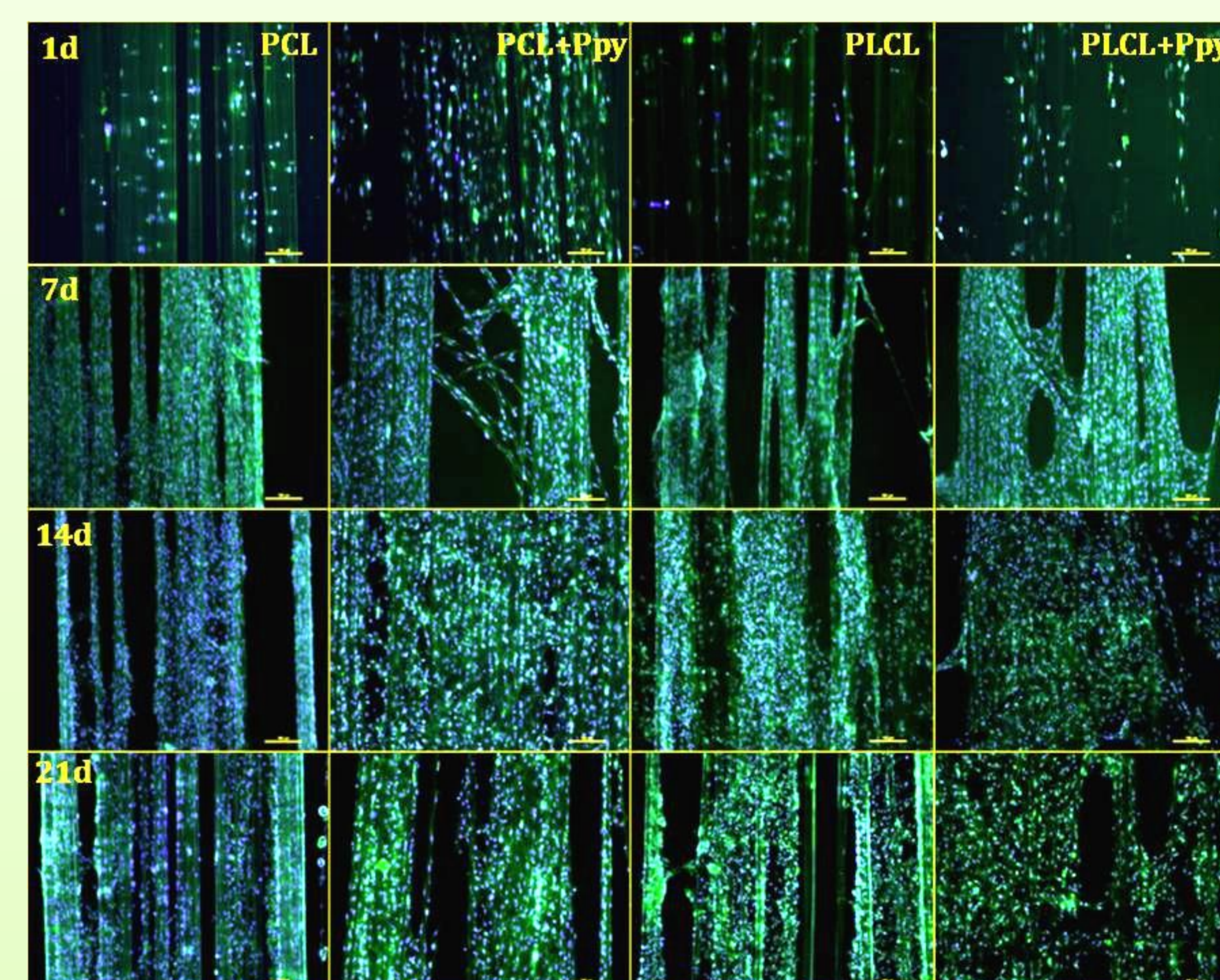
Obrázek 2: Snímek SEM vláken PCL + Ppy

Cytokompatibilita byla testována na buněčných liniích 3T3 (myší fibroblasty) a NHDF (lidské dermální fibroblasty). Viabilita buněk byla hodnocena kolorimetrickým MTT testem a fluorescenční mikroskopií.

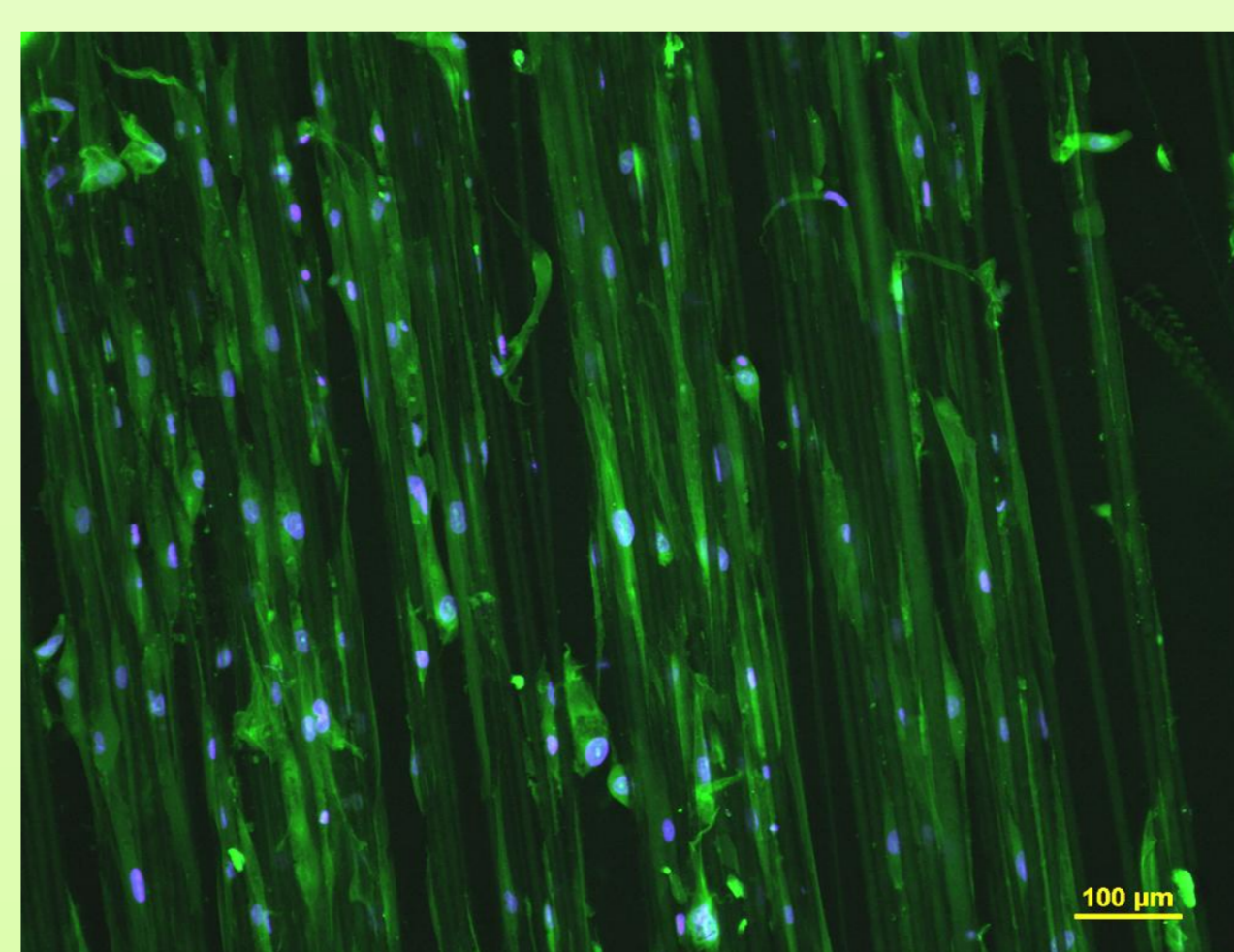
Výsledky – in vitro experimenty

Nejlépe proliferovaly podle MTT testu buňky 3T3 na vláknech PLCL s vrstvou polypyrrolu. Po 14 dnech byly materiály již porostlé, proto došlo k útlumu aktivity buněk.

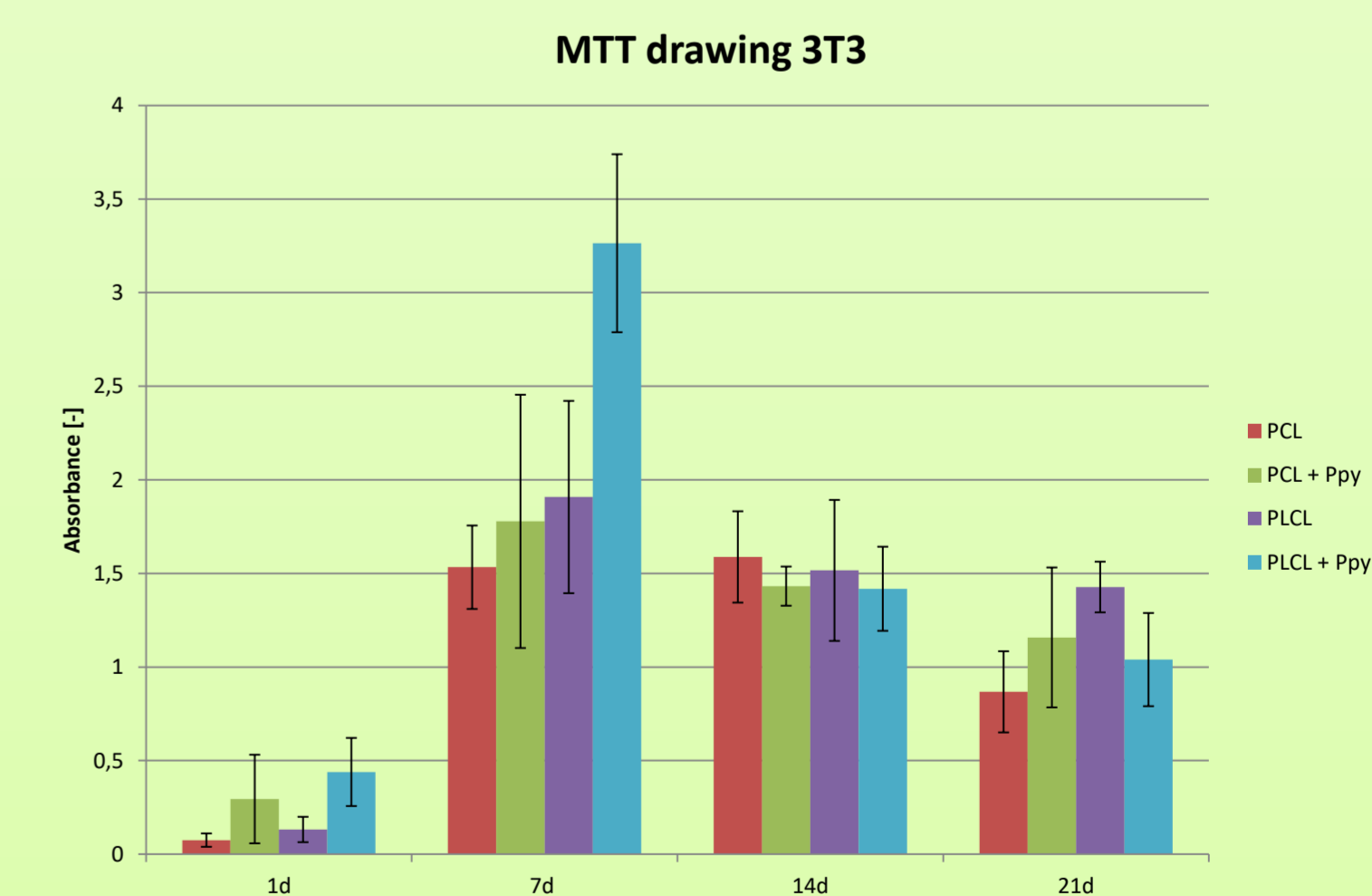
Při svém růstu kopírují buňky orientaci vláken.



Obrázek 3: Snímky fluorescenční mikroskopie buněk 3T3 na orientovaných vláknech



Obrázek 4: Snímky fluorescenční mikroskopie, buňky NHDF kopírují orientaci vláken



Obrázek 5: Výsledky MTT testu 3T3 buněk na orientovaných vláknech

Reference

- [1] YANG, F., R. MURUGAN, S. WANG a S. RAMAKRISHNA. Electrospinning of nano/micro scale poly(l-lactic acid) aligned fibers and their potential in neural tissue engineering. *Biomaterials*. 2005, 26(15), 2603–2610
- [2] LEE, Jae Y., Chris A. BASHUR, Aaron S. GOLDSTEIN a Christine E. SCHMIDT. Polypyrrole-coated electrospun PLGA nanofibers for neural tissue applications. *Biomaterials*. 2009, 30(26), 4325–4335
- [3] BAJÁKOVÁ, Jana, Jiří CHALOUPEK, David LUKÁŠ a Maxime LACARIN. „DRAWING“ - THE PRODUCTION OF INDIVIDUAL NANOFIBERS BY EXPERIMENTAL METHOD. In: *Nanocon*. 2011