

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

Πρόσκληση σε Δημόσια Παρουσίαση της Διδακτορικής Διατριβής της

**κ. Ελευθερίας Μπαμπαλιάρη**

**με θέμα:**

**«Laser microstructured scaffolds for tissue engineering under dynamic cell culture conditions»**

**«Κατασκευή ικριωμάτων με χρήση λέιζερ για ιστοτεχνολογία υπό συνθήκες δυναμικής κυτταροκαλλιέργειας»**

(Σύμφωνα με το άρθρο 41 του Ν. 4485/2017)

**Παρασκευή 30 Οκτωβρίου 2020 και ώρα 11:00**

<https://teleconf.materials.uoc.gr/b/sta-got-hyc-hle>

ΗΗ παρουσίαση θα διεξαχθεί με τηλεδιάσκεψη στον παραπάνω σύνδεσμο, σύμφωνα με το άρθρο τρίτο, παρ. 1 της με αριθμ. 115744/Ζ1/4.9.2020 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (Β' 3707).

**Abstract**

Although the peripheral nervous system exhibits a higher rate of regeneration than that of the central nervous system through a spontaneous regeneration after injury, the functional recovery is fairly infrequent and misdirected. Thus, the development of successful methods to guide neuronal outgrowth, *in vitro*, is of high significance. It has been well-reported that surface topography affects neuronal growth, orientation, and differentiation. However, the combined effect of flow-induced shear stress and surface topography on neuronal outgrowth has been rarely reported, even though shear stress is widely known to play a pivotal role in the organization, development, and function of tissues. In this study, a precise flow controlled microfluidic system with specific custom-designed chambers, incorporating laser-microstructured substrates, was developed to

investigate the combined effect of shear stress and topography on neuronal cell growth, orientation, length, and differentiation. Polymeric microstructured substrates, with controlled geometry and pattern regularity, were fabricated by ultrafast laser structuring. A comparative study was performed between static and dynamic cell cultures to assess the synergistic or antagonistic effect of shear stress and topography on neuronal cells' behavior. The cell culture results were complemented with computational flow simulations aimed to precisely calculate the respective shear stress values.

## **Περίληψη**

Παρόλο που το περιφερικό νευρικό σύστημα εμφανίζει υψηλότερο ρυθμό αναγέννησης από εκείνο του κεντρικού νευρικού συστήματος μέσω αυθόρμητης αναγέννησης μετά από έναν τραυματισμό, η καθοδηγούμενη αξονική νευρική αναγέννηση και η λειτουργική αποκατάσταση είναι αρκετά σπάνια. Συνεπώς, η ανάπτυξη επιτυχημένων μεθόδων για την καθοδήγηση της νευρικής ανάπτυξης, «*in vitro*», είναι υψίστης σημασίας. Έχει αναφερθεί λεπτομερώς ότι η τοπογραφία του υποστρώματος επηρεάζει την ανάπτυξη, τον προσανατολισμό και τη διαφοροποίηση των νευρικών κυττάρων. Ωστόσο, η συνδυασμένη δράση της διατμητικής τάσης και της τοπογραφίας του υποστρώματος στην νευρική ανάπτυξη έχει ελάχιστα μελετηθεί, παρόλο που οι διατμητικές τάσεις είναι ευρέως γνωστό ότι διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην οργάνωση, ανάπτυξη και λειτουργία των ιστών. Σε αυτή τη μελέτη, ένα σύστημα μικροροών ακριβούς ελεγχόμενης ροής με συγκεκριμένους ειδικά σχεδιασμένους θαλάμους, που ενσωματώνουν μικροδομημένα υποστρώματα λέιζερ, αναπτύχθηκε για να μελετηθεί η συνδυασμένη δράση της διατμητικής τάσης και της τοπογραφίας υποστρώματος στην ανάπτυξη, στον προσανατολισμό, στην επιμήκυνση και στη διαφοροποίηση νευρικών κυττάρων. Πολυμερικά μικροδομημένα υποστρώματα, με ελεγχόμενη γεωμετρία και κανονικότητα μοτίβου, κατασκευάστηκαν με χρήση υπερβραχέων παλμών λέιζερ. Πραγματοποιήθηκε συγκριτική μελέτη μεταξύ στατικών και δυναμικών κυτταρικών καλλιιεργειών για να αξιολογηθεί η συνεργατική ή ανταγωνιστική επίδραση της διατμητικής τάσης και της τοπογραφίας στη συμπεριφορά των νευρικών κυττάρων. Τα αποτελέσματα της κυτταρικής καλλιέργειας συμπληρώθηκαν με υπολογιστικές προσομοιώσεις ροής με σκοπό τον ακριβή υπολογισμό των αντίστοιχων τιμών διατμητικής τάσης.