

Bioinformatics

1. Ανάπτυξη μοντέλων προσομοίωσης βιολογικών σημάτων μελέτης βιομορίων

Η ραγδαία εξέλιξη των συνεστιακών μικροσκοπιών, της πρωτεομικής και της μοριακής βιολογίας, έχουν αναδείξει νέους ορίζοντες στην μελέτη των πρωτεϊνών και άλλων δομικών βιομοριακών κυτταρικών λίθων. Ο σκοπός της διπλωματικής θα είναι η κατανόηση της τεχνολογίας απεικόνισης βιομορίων και η ανάπτυξη μοντέλων προσομοίωσης για την μελέτη των δυναμικών ιδιοτήτων βιομορίων ή/και πρωτεϊνών σε πειράματα μελέτης ανάκτησης φθορισμού μετά από φωτολευκάνση (Fluorescence Recovery After Photobleaching)

Προσπαιτούμενα:

Κατανόηση των εννοιών επεξεργασίας σημάτων.
Καλή γνώση προγραμματισμού.
(Εισηγητές: Δ. Κάβουρας-Δ. Γκλώτσος)

2. Ανάπτυξη συστήματος επεξεργασίας εικόνας για τον προσδιορισμό και την ταξινόμηση χρωμοσωμάτων σε εικόνες Fluorescence In Situ Hybridization

Τα πειράματα φθορίζοντος in situ υβριδισμού (Fluorescence In Situ Hybridization) αποτελούν σύγχρονα πρωτόκολλα μοριακής βιολογίας με τα οποία καθίσταται δυνατή η χωρική και ποιοτική ανάλυση συγκεκριμένων ακολουθιών DNA σε κύτταρα. Ο σκοπός της διπλωματικής θα είναι η μελέτη ακολουθιών DNA μέσω της επεξεργασίας και ανάλυσης εικόνων Fluorescence In Situ Hybridization, που έχει σαν στόχο την βελτίωση της αντίθεσης για την τμηματοποίηση και την ταξινόμηση των χρήσιμων φθορίζοντων περιοχών της εικόνας

Προσπαιτούμενα:

Κατανόηση των εννοιών και των αλγορίθμων επεξεργασίας εικόνων και αναγνώρισης προτύπων.
Καλή γνώση προγραμματισμού.
(Εισηγητές: Δ. Κάβουρας-Δ. Γκλώτσος)

3. Σχεδιασμός συστήματος αναγνώρισης προτύπων (PR-system) για ταξινόμηση πρωτεωμικών σημάτων φασματοσκοπίας μάζας (MS-spectra) ουροδόχου κύστεως σε καλοήγη-κακοήγη.

Στόχος είναι ο προσδιορισμός του υποσυνόλου των πρωτεϊνών, όπως αυτές αντιπροσωπεύονται στο φάσμα MS, που προσδίδουν στο PR-system μέγιστη διαχωριστική ικανότητα μεταξύ καλοηθών και κακοηθών όγκων της ουροδόχου κύστεως και η ανάδειξη πιθανών αξιόπιστων βιοδεικτών που σχετίζονται με τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως.

Η συγκεκριμένη διπλωματική περιλαμβάνει α) ένα στάδιο προ-επεξεργασίας των MS-φασμάτων (εξομάλυνση, εκτίμηση θορύβου, στοίχιση κορυφών) β) την ανάπτυξη ενός συστήματος αναγνώρισης προτύπων, όπου θα δοκιμαστούν διάφοροι ταξινομητές αλλά και διαφορετικά σχήματα συνδυασμών ταξινομητών για την επίτευξη μέγιστης διαχωριστικής ικανότητας του PR-συστήματος και γ) την ανάλυση και συσχέτισμό των ευρημάτων με ευρήματα άλλων ερευνητών ώστε να εντοπιστούν πιθανοί βιοδείκτες που σχετίζονται με τον καρκίνο της ουροδόχου κύστεως.

Προσπαιτούμενα:

Κατανόηση των εννοιών και των αλγορίθμων επεξεργασίας σήματος και αναγνώρισης προτύπων.
Καλή γνώση προγραμματισμού.

(Εισηγητές: Δ. Κάβουρας-Σπ. Κωστόπουλος)

4. Συγκριτική Ανάλυση συστατικών μητρικού γάλακτος γυναικών με σακχαρώδη διαβήτη και φυσιολογικών γυναικών. Η ανάλυση θα πραγματοποιηθεί με μεθόδους GC-MS (Gas Chromatography–Mass Spectrometry) και NMR (Nuclear Magnetic Resonance) spectroscopy και θα ακολουθήσει επεξεργασία και ανάλυση των σημάτων για εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την περιεκτικότητα και διατροφική αξία του γάλακτος των διαβητικών γυναικών. Η εργασία έχει ερευνητικό ενδιαφέρον και θα πραγματοποιηθεί σε συνεργασία με το εργαστήριο Μοριακής Ανάλυσης του Ινστιτούτου Βιολογίας, Φαρμακευτικής Χημείας και Βιοτεχνολογίας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών και το Εργαστήριο Ενόργανης Ανάλυσης Τροφίμων του Τμήματος Τεχνολογίας Τροφίμων του ΤΕΙ Αθήνας για την λήψη και επεξεργασία των GC-MS και NMR φασματικών δεδομένων καθώς και με το εργαστήριο Επεξεργασίας Ιατρικού Σήματος και Εικόνας, του ΤΕΙ Αθήνας, για την υπολογιστική επεξεργασία των φασμάτων.

Ο φοιτητής θα εκπαιδευτεί στον χειρισμό των αναλυτικών οργάνων για την λήψη των GC-MS και NMR φασμάτων καθώς και στις μεθοδολογίες στατιστικής ανάλυσης. Περαιτέρω, θα χρειαστεί να εφαρμόσει αλγορίθμους αναγνώρισης προτύπων για την ανάδειξη πληροφοριών σχετιζόμενων με την περιεκτικότητα σε συστατικά και τη διατροφική αξία του γάλακτος διαβητικών γυναικών σε σχέση με το γάλα των φυσιολογικών γυναικών.

Προσπαιτούμενα:

Κατανόηση των εννοιών και των αλγορίθμων επεξεργασίας σήματος και αναγνώρισης προτύπων.

Καλή γνώση προγραμματισμού.

Ενδεικτικό άρθρο

Daniela Much et al, “*Beneficial effects of breastfeeding in women with gestational diabetes mellitus*”, *Molecular metabolism* 3(2014) 284-292

(Εισηγητές: Δ. Κάβουρας-Π. Ζουμπολάκης (ΕΙΕ)-Β. Σινάνογλου (ΤΕΙ Αθήνας))

5. Συσχέτιση μεταβολικού προφίλ στο αίμα με την Εμβρυακή Ενδομήτρια Υπολειπόμενη Αύξηση.

Η Ενδομήτρια υπολειπόμενη αύξηση (intra-uterine growth restriction ή **IUGR**) του εμβρύου συμβαίνει στο 5% των γεννήσεων και αποτελεί μία σοβαρή αιτία ενδομήτριας θνησιμότητας. Η διάγνωση γίνεται προγεννητικά με τον περιοδικό έλεγχο της ανάπτυξης του εμβρύου ή μεταγεννητικά από το μέγεθος του νεογνού. Στο 30% των **IUGR** περιπτώσεων δεν είναι δυνατή η έγκαιρη διάγνωση. Σκοπός της διπλωματικής είναι η ανάλυση του πλάσματος ή ορού αίματος με φασματοσκοπία NMR από μητέρες με φυσιολογικά και IUGR νεογνά. Η εργασία έχει ερευνητικό ενδιαφέρον και θα πραγματοποιηθεί σε συνεργασία με το εργαστήριο Μοριακής Ανάλυσης του Ινστιτούτου Βιολογίας, Φαρμακευτικής Χημείας και Βιοτεχνολογίας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών για την λήψη και επεξεργασία των NMR φασματικών δεδομένων και με το εργαστήριο Επεξεργασίας Ιατρικού Σήματος και Εικόνας, του ΤΕΙ Αθήνας, για την υπολογιστική επεξεργασία των φασμάτων.

Ο φοιτητής θα εκπαιδευτεί στον χειρισμό φασματογράφων NMR όπως και στις μεθοδολογίες στατιστικής ανάλυσης. Περαιτέρω, θα χρειαστεί να εφαρμόσει αλγορίθμους αναγνώρισης προτύπων στα NMR φάσματα για την ανάδειξη πληροφοριών σχετιζόμενων με τυχόν διαφορές στη σύσταση του πλάσματος γυναικών με **IUGR** και των φυσιολογικών γυναικών, ώστε να προσδιοριστούν μεταβολίτες που σχετίζονται με τα IUGR νεογνά και εκτιμηθεί η δυνατότητα έγκαιρης διάγνωσης.

Προσπαιτούμενα:

Κατανόηση των εννοιών και των αλγορίθμων επεξεργασίας σήματος και αναγνώρισης προτύπων.
Καλή γνώση προγραμματισμού.

Σχετικά άρθρα:

Line Leduc et al. “*Oxidized low-density lipoproteins in cord blood from neonates with intra-uterine growth restriction*”, European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 156 (2011) 46–49

PamLoughna, “*Intra-uterine growth restriction: investigation and management*”, Current Obstetrics & Gynaecology (2003) 13, 205--211
(Εισηγητές: Δ. Κάβουρας-Π. Ζουμπουλάκης (ΕΙΕ))

6. Έγκαιρη διάγνωση του μακροσωμίας εμβρύου για την ηλικία κύησης.

Μακροσωμία ή **LGA** (Large for Gestational Age) κατάσταση αφορά το βάρος του εμβρύου όταν είναι μεγαλύτερο την 90^η εκατοστιαία θέση του μέσου όρου του βάρους στην αντίστοιχη ηλικία κύησης. Η έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπισης της μακροσωμίας είναι σημαντική γιατί συνδέεται με επιπλοκές κατά την κύηση, τον τοκετό αλλά και την υγεία του νεογνού (υπογλυκαιμία, αυξημένη πιθανότητα τραυματισμού, αναπνευστικά προβλήματα), επειδή η μακροσωμία σχετίζεται με τον διαβήτη κύησης. Σκοπός της διπλωματικής είναι η ανάλυση του πλάσματος ή ορού αίματος με φασματοσκοπία NMR από μητέρες που γέννησαν LGA νεογνά καθώς και φυσιολογικών γυναικών. Η εργασία έχει ερευνητικό ενδιαφέρον και θα πραγματοποιηθεί σε συνεργασία με το εργαστήριο Μοριακής Ανάλυσης του Ινστιτούτου Βιολογίας, Φαρμακευτικής Χημείας και Βιοτεχνολογίας του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών για την λήψη και επεξεργασία των NMR φασματικών δεδομένων και με το εργαστήριο Επεξεργασίας Ιατρικού Σήματος και Εικόνας, του ΤΕΙ Αθήνας, για την υπολογιστική επεξεργασία των φασμάτων

Ο φοιτητής θα εκπαιδευτεί στον χειρισμό φασματογράφων NMR όπως και στις μεθοδολογίες στατιστικής ανάλυσης. Περαιτέρω, θα χρειαστεί να εφαρμόσει αλγορίθμους αναγνώρισης προτύπων στα NMR φάσματα για την ανάδειξη πληροφοριών σχετιζόμενων με τυχόν διαφορές στη σύσταση του πλάσματος γυναικών με **LGA** και των φυσιολογικών γυναικών, ώστε να εκτιμηθεί η δυνατότητα έγκαιρης διάγνωσης της **LGA**.

Προαπαιτούμενα:

Κατανόηση των εννοιών και των αλγορίθμων επεξεργασίας σήματος και αναγνώρισης προτύπων. Καλή γνώση προγραμματισμού.

Σχετικά άρθρα:

Theodora Boutsikou et al “Cord blood nesfatin-1 in large for gestational age pregnancies” Cytokine 61 (2013) 591–594

Pablo Lapunzina, “Risks of congenital anomalies in large for gestational age infants”, J Pediatr 2002; 140:200-4

(Εισηγητές: Δ. Κάβουρας-Π. Ζουμπουλάκης (ΕΙΕ))