



Αγαπητοί φίλοι και μέλη της Ε.Ε.Β.Ε.Ζ.Ε.,

Μέσα σε αυτή την δύσκολη περίοδο που βιώνουμε εξαιτίας της πανδημίας του κοροναϊού, ευχόμαστε να είσατε υγιείς εσείς και οι οικογένειές σας.

Δυστυχώς φέτος δεν μας δίνεται η δυνατότητα να πραγματοποιήσουμε την κοπή της βασιλόπιτας και την ετήσια Γενική Συνέλευση με φυσική παρουσία, όπως κάθε άλλη χρονιά. Παρ' όλα αυτά, η ΕΕΒΕΖΕ σας προσκαλεί στη διαδικτυακή Γενική Συνέλευση που θα πραγματοποιηθεί την Πέμπτη 22 Απριλίου στις 18.00. Ας το δούμε ως μια ευκαιρία να «βρεθούμε», να γνωριστούμε, να ανταλλάξουμε τις απόψεις μας και να συζητήσουμε ιδέες για τις περαιτέρω δραστηριότητες της ΕΕΒΕΖΕ, από μακριά, στην ασφάλεια του σπιτιού μας.

Για εγγραφές μπορείτε να επισκεφτείτε της ιστοσελίδα της ΕΕΒΕΖΕ στη διεύθυνση:

<http://hsblas.gr/intro/>.

Ακολουθείστε την ΕΕΒΕΖΕ στο twitter: <https://twitter.com/HSBLAS1>



Σε αυτό το τεύχος:

Προμετωπίδα

Επιστημονικά θέματα

Επιστημονικές εκδηλώσεις

Περιοδικά για Ζώα
Εργαστηρίου

**ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΧΗΜΙΚΗ
ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΣΕ
ΖΩΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΜΥΩΝ**

Εισαγωγή

Η χρήση ζωικών προτύπων στις βιοεπιστήμες είναι ένα καθιερωμένο μέσο για τη μελέτη της παθοφυσιολογίας διάφορων ασθενειών *in vivo*. Στα ζωικά πρότυπα, μέσα από διαδικασίες που πραγματοποιούνται μετά την ευθανασία, είναι δυνατή η διερεύνηση της παθολογίας σε επίπεδο ιστού. Επιπρόσθετα μη επεμβατικές διαδικασίες, όπως η καταμέτρηση του βάρους του σώματος, της λήψης φαγητού και νερού, η αξιολόγηση της κινητικότητας, της συμπεριφοράς και του πόνου συχνά αξιολογούνται για την παρακολούθηση της γενικής κατάστασης της υγείας των ζώων που χρησιμοποιούνται για ερευνητικούς σκοπούς. Παρόλο το πλεονέκτημα της μη επεμβατικότητας, πολλές από τις διαδικασίες αυτές είναι ποιοτικές και όχι ποσοτικές, εξαρτώμενες από τον παρατηρητή (*observer-dependent*) και δεν εμφανίζουν εξειδίκευση σε συγκεκριμένες ασθένειες. Σε αντίθεση, η αιματολογική και βιοχημική ανάλυση περιφερικού αίματος σε ζωικά πρότυπα μυών μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια μη-τερματική διαγνωστική προσέγγιση παρέχοντας την δυνατότητα ποσοτικής αξιολόγησης και παρακολούθησης ιστοειδικών παθοφυσιολογικών διεργασιών. Συγκεκριμένα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση αιματολογικών αλλαγών, βλαβών σε διάφορα συστήματα

οργάνων, αλλαγών σε μεταβολικές διεργασίες και την ομοιόσταση ηλεκτρολυτών.

Η ανάλυση των δειγμάτων διεξάγεται σε αναλυτές υψηλής απόδοσης με αυτοματοποιημένες διαδικασίες. Έτσι είναι δυνατή η αξιολόγηση μεγάλου αριθμού μυών, σε σύντομο χρονικά διάστημα για ένα ευρύ φάσμα αιματολογικών και κλινικών-χημικών παραμέτρων οι οποίοι συνοψίζονται στους **Πίνακες 1 και 2**. Παρόλο τον περιορισμό στον όγκο του δείγματος και τα χρονικά διαστήματα μεταξύ επαναλαμβανόμενων αιμοληψιών (βλ. Χρήσιμη πληροφορία) με τον σωστό σχεδιασμό μια αιμοληψία μπορεί να καλύψει τις απαραίτητες εξετάσεις για την διερεύνηση της ζητούμενης διάγνωσης.

ΧΡΗΣΙΜΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

Ο συνολικός όγκος αίματος αντιστοιχεί στο 7,5% του σωματικού βάρους του μυός. Δέκα τοις εκατό του συνολικού όγκου αίματος μπορεί να αφαιρεθεί μία φορά χωρίς να προκαλέσει σημαντικές αλλοιώσεις και έως και 15% του όγκου του αίματος μπορεί να συλλεχθεί εάν πραγματοποιηθεί αντικατάσταση υγρού. Για επαναλαμβανόμενη δειγματοληψία, 10%, 7,5% και 1% του συνολικού όγκου αίματος μπορούν να αφαιρεθούν κάθε δύο εβδομάδες, κάθε εβδομάδα και κάθε μέρα, αντίστοιχα.

Μεθοδολογία

Η μη τερματική συλλογή αίματος μπορεί να πραγματοποιηθεί υπό μικρής διάρκειας γενική αναισθησία (π.χ. με ισοφλουράνιο) μέσω είτε του οπισθοβολβικού πλέγματος ή της προσωπικής φλέβας χρησιμοποιώντας τριχοειδές σωληνάριο

για συλλογή σε περιέκτη με το κατάλληλο αντιπηκτικό. Για αιματολογική ανάλυση χρησιμοποιούνται σωληνάρια με EDTA ενώ για βιοχημική ανάλυση με Li-heparin. Στην περίπτωση που και οι δύο αναλύσεις πρέπει να διεξαχθούν με μία αιμοληψία περιορισμένου όγκου προτείνεται η χρήση Li-heparin. Όταν είναι δυνατή η αφαίμαξη από την καρδιά η βιοχημική ανάλυση μπορεί να διεξαχθεί σε ορό.

Για αιματολογική ανάλυση απαιτείται η χρήση αναλυτή κτηνιατρικού τύπου, ο οποίος να διαθέτει εξειδικευμένο λογισμικό ανάλυσης αίματος μύος και να χρησιμοποιεί μικρό όγκο δείγματος.

Για το προσδιορισμό του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων, των λευκών αιμοσφαιρίων και των αιμοπεταλίων χρησιμοποιείται η μέθοδος της ηλεκτρικής αντίστασης ενώ η συγκέντρωση της αιμοσφαιρίνης προσδιορίζεται με χρωματομετρική μέθοδο. Η ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση των κυτταρικών υποπληθυσμών των λευκών αιμοσφαιρίων επιτυγχάνεται με την μέθοδο τις κυτταρομετρίας ροής χρησιμοποιώντας το εξειδικευμένο για μύες λογισμικό ανάλυσης. Ανάλογα με τις δυνατότητες του αναλυτή μπορούν να ταυτοποιηθούν μέχρι και πέντε υποπληθυσμοί. Οι υπόλοιπες αναλύόμενες παράμετροι που αφορούν σε ερυθροκυτταρικούς και αιμοπεταλικούς δείκτες προκύπτουν μέσω υπολογιστικής προσέγγισης.

Οι περιορισμοί στη χρήση των βιοχημικών αναλυτών με δείγματα μύων αφορούν κυρίως στην ποσότητα του υλικού που απαιτείται για τη διεξαγωγή της κάθε εξέτασης. Σε πολλές εξετάσεις και ανάλογα με τη δυνατότητα του αντιδραστηρίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αραιωμένα δείγματα ώστε να μεγιστοποιηθεί ο

αριθμός των εξετάσεων που μπορούν να διεξαχθούν από μια αιμοληψία.

Για τον προσδιορισμό των ηλεκτρολυτών γίνεται χρήση ηλεκτροδίων (ποτενσιομετρική μέθοδος) ενώ για την ανίχνευση των περισσότερων ουσιών χρησιμοποιούνται χρωματομετρικές μέθοδοι. Για τη μέτρηση της συγκέντρωσης μεγάλων πολυπεπτιδίων όπως η φερριτίνη και η τρανσφερίνη χρησιμοποιούνται η θολομετρική μέθοδος.

Τα αποτελέσματα των εξετάσεων μπορεί να επηρεαστούν από διάφορα τεχνικά ζητήματα τόσο της αιμοληψίας όσο και του εξοπλισμού οπότε απαιτείται βελτιστοποίηση διαδικασιών και εφαρμογή αυτοματοποίησης, τυποποίησης και ποιοτικού ελέγχου. Η λήψη έγκυρων και αναπαραγωγικών αποτελεσμάτων καθώς και η συγκρισιμότητα τους μεταξύ διαφορετικών πειραμάτων αυξάνονται με τη χρήση τυποποιημένων πρωτοκόλλων.

Εφαρμογές

Η διαγνωστική αξία των αιματολογικών και βιοχημικών παραμέτρων που μπορούν να προσδιοριστούν στο αίμα των μύων συνοψίζεται στους **Πίνακες 1 και 2** αντίστοιχα. Η ανάλυση ολικού αίματος μπορεί να αναδείξει παθολογίες που σχετίζονται με αναιμίες και αιματολογικές διαταραχές αλλά και λοιμώξεις, φλεγμονές και άλλες ανοσολογικές διαταραχές. Η βιοχημική ανάλυση πλάσματος ή ορού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση ενός ευρύτατου φάσματος προτύπων ασθενειών στους μύες όπως αιματοτολογικά, φλεγμονώδη, καρδιαγγειακά, μεταβολικά και ομοιοστατικά νοσήματα αλλά και καρκίνους. Η αυξομείωση της

Πίνακας 1: Αιματολογικοί δείκτες και η διαγνωστική τους αξία στην ανάλυση ζωικών προτύπων

Δείκτης		Διαγνωστική αξία
<i>Ερυθρά Αιμοσφαίρια</i>		
RBC	Αριθμός Ερυθρών Αιμοσφαιρίων	Αναιμία
Hb	Αιμοσφαιρίνη	Αναιμία, απώλεια αίματος, αφυδάτωση
Hct	Αιματοκρίτης	Αναιμία, απώλεια αίματος, αφυδάτωση
MCV	Μέσος Όγκος Ερυθρών Αιμοσφαιρίων	Ταξινόμηση αναιμιών
MCH	Μέση Περιεκτικότητα Αιμοσφαιρίνης	Ταξινόμηση αναιμιών
MCHC	Μέση Πυκνότητα Αιμοσφαιρίνης	Ταξινόμηση αναιμιών
RDW-CV	Εύρος Κατανομής Μεγέθους Ερυθρών Αιμοσφαιρίων (με συντελεστή μεταβλητότητας)	Αιματολογικές Διαταραχές (ανισοκυττάρωση)
RDW-SD	Εύρος Κατανομής Μεγέθους Ερυθρών Αιμοσφαιρίων (με σταθερή απόκλιση)	Αιματολογικές Διαταραχές (ανισοκυττάρωση)
<i>Αιμοπετάλια</i>		
PLT	Αριθμός Αιμοπεταλίων/θρομβοκυττάρων	Αιμορραγία, απώλεια αίματος
MPV	Μέσος Όγκος Αιμοπεταλίων	Αιματολογικές, Αιμορραγικές Διαταραχές
PDW	Εύρος Κατανομής Μεγέθους Αιμοπεταλίων	Αιμορραγικές Διαταραχές
PCT	Αιμοπεταλιοκρίτης	Αιμορραγικές Διαταραχές
<i>Λευκά Κύτταρα</i>		
WBC	Αριθμός Λευκών Κυττάρων	Φλεγμονή, Λοίμωξη, Ανοσολογικές Διαταραχές
NEU	Ουδετερόφιλα	Φλεγμονή, Οξεία Λοίμωξη, Βακτηριακή Λοίμωξη
LYMP	Λεμφοκύτταρα	Ανοσολογικές Διαταραχές, Λευχαιμία, Ιογενής Λοιμώξη
MON	Μονοκύτταρα	Χρόνια Λοίμωξη, Αυτοάνοσο νόσημα
EOS	Εωσινόφιλα	Αλλεργία, Παρασίτωση, Δερματοπάθεια
BAS	Βασεόφιλα	Αλλεργία, Παρασίτωση

Πίνακας 2: Βιοχημικοί δείκτες και η διαγνωστική τους αξία στην ανάλυση ζωικών προτύπων

		<i>Προφίλ δεικτών αξιολόγησης ιστών</i>
Δείκτης	Διαγνωστική Αξία	
		Ήπαρ
Πυροσταφυλική Τρανσαμινάση (ALT) Οξανοξεική Τρανσαμινάση (AST) Αλκαλική Φωσφατάση (ALP) Χολερυθρίνη Ολική/ HDL/LDL Χοληστερόλη	Βλάβη (νέκρωση) ιστού Βλάβη (νέκρωση) ιστού Βλάβη (νέκρωση) ιστού Ηπατική δυσλειτουργία στην κάθαρση χολερυθρίνης Αλλοιώσεις στην διαδικασία μεταβολισμού των λιπιδίων	
		Πάγκρεας
α-αμυλάση (α-AMY) Λιπάση Γλυκόζη (GLU) Ολική/ HDL/LDL Χοληστερόλη Τριγλυκερίδια (TG)	Βλάβη ιστού, φλεγμονή Αλλοιώσεις στην διαδικασία μεταβολισμού των λιπιδίων, φλεγμονή Αλλοιώσεις στην διαδικασία μεταβολισμού των λιπιδίων/διαβήτης Αλλοιώσεις στην διαδικασία μεταβολισμού των λιπιδίων Αλλοιώσεις στην διαδικασία μεταβολισμού των λιπιδίων	
		Νεφρά
Ουρικό Οξύ Ουρία Κρεατινίνη	Νεφρική δυσλειτουργία στην απομάκρυνση ουρικού οξέως, Αλλοιώσεις στον μεταβολισμό του ουρικού οξέως Νεφρική δυσλειτουργία στην απομάκρυνση ουρίας Νεφρική δυσλειτουργία στην απομάκρυνση κρεατινίνης	
		Οστά
Αλκαλική Φωσφατάση (ALP) Ασβέστιο (Ca) Φώσφορος (Ph), Αλβουμίνη	Αυξημένη οστεοβλαστική δραστηριότητα, σκελετικές διαταραχές Αλλοιώσεις στην απελευθέρωση ασβεστίου Συγκεκριμένοι δείκτες επιπέδων ασβεστίου	
		Μύς/Καρδιά
Υδροξυβουτυρική αφυδρογονάση (HBDH) Κρετινική Κινάση (CK) Γαλακτική Αφυδρογονάση (LDH) Νάτριο (Na), Κάλιο (P), Ασβέστιο (Ca)	Βλάβη ιστού Βλάβη μυϊκού ιστού Βλάβη ιστού Καρδιακή δυσλειτουργία, Ηλεκτρολυτική κατάσταση	
		Αίμα
Σίδηρος (Fe) Ακόρεστη σιδηροδεσμευτική ικανότητα (UIBC) Φερριτίνη Τρανσφερίνη Χολερυθρίνη, Γαλακτική Αφυδρογονάση (LDH)	Αιμολυτική αναιμία, απώλεια αίματος Δέσμευση σιδήρου, αναιμίες, φλεγμονές Αποθέματα σιδήρου, αναιμίες, φλεγμονές Απορρόφηση σιδήρου, αναιμίες, φλεγμονές Αιμολυτική αναιμία	
		Γενικοί δείκτες και ηλεκτρολύτες
Δείκτης	Διαγνωστική Αξία	
Ολικές Πρωτεΐνες Αλβουμίνη Νάτριο (Na) Κάλιο (P) Χλώριο (Cl) Μαγνήσιο (Mg)	Αφυδάτωση, αιτία, απώλεια υγρών, αιμορραγία, υπατική και εντερική δυσλειτουργία, χρόνιες φλεγμονές Αφυδάτωση, αιτία, απώλεια υγρών, αιμορραγία, υπατική και εντερική δυσλειτουργία, χρόνιες φλεγμονές Ηλεκτρολυτική κατάσταση, αφυδάτωση, απώλεια υγρών, καρδιακή και νεφρική δυσλειτουργία Ηλεκτρολυτική κατάσταση, αφυδάτωση, απώλεια υγρών, νευρική, καρδιακή, μυϊκή και νεφρική δυσλειτουργία Ηλεκτρολυτική κατάσταση, νεφρική δυσλειτουργία Ηλεκτρολυτική κατάσταση, απώλεια υγρών, νεφρική δυσλειτουργία	

δραστηριότητας ενζύμων στο πλάσμα ή τον ορό, τα οποία συντίθενται κατά κύριο λόγο σε συγκεκριμένα όργανα, μπορεί να υποδηλώνει παθολογικές αλλοιώσεις αυτών των οργάνων. Επιπλέον, μη φυσιολογικές συγκεντρώσεις υποστρωμάτων και ηλεκτρολυτών υποδηλώνουν μεταβολές σε μονοπάτια μεταβολισμού και ομοιόστασης ή παραπέμπουν σε αλλοιώσεις της λειτουργίας συγκεκριμένων οργάνων.

Εκτός από τη βασική αιματολογική και βιοχημική φαινοτυπική εκτίμηση, υπάρχει ένας αριθμός πρόσθετων δοκιμών που μπορούν να πραγματοποιηθούν τόσο στο αίμα των μυών όσο και στα ούρα για περαιτέρω αξιολόγηση ορισμένων ευρημάτων. Σε περιπτώσεις ευρημάτων που παραπέμπουν σε αιματολογικές και ανοσολογικές διαταραχές μπορούν να πραγματοποιηθούν επιπρόσθετα μικροσκοπική αξιολόγηση επιχρίσματος και ανοσοφαινοτύπηση με κυτταρομετρία ροής. Για την αξιολόγηση ζωικών προτύπων διαβήτη είναι απαραίτητη και η από του στόματος (oGTT) ή ενδοπεριτοναϊκή (ipGTT) δοκιμή ανοχής γλυκόζης, ενώ η βιοχημική ανάλυση ούρων είναι απαραίτητη για την σε βάθος διερεύνηση της λειτουργίας των νεφρών. Στα ούρα μυών όπως και στον άνθρωπο, ένα ευρύ φάσμα παραμέτρων όπως ουρία, ουρικό οξύ, κρεατινίνη, ολική πρωτεΐνη, γλυκόζη, ηλεκτρολύτες, αμυλάση και αλβουμίνη μπορεί να αναλυθεί σε βιοχημικό αναλυτή. Για αυτές τις αναλύσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ούρα 24ώρου που συλλέγονται σε μεταβολικούς κλωβούς ή ούρα μεμονωμένης συλλογής.

Τέλος είναι σημαντικό, για την ερμηνεία μια μετρούμενης τιμής να λαμβάνονται υπόψιν τιμές αναφοράς. Παρόλο που στη βιβλιογραφία υπάρχουν τιμές αναφοράς

από υγιή ζώα, κάθε εργαστήριο θα πρέπει να αναπτύξει τις δικές του αφού μπορεί να επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο, το γενετικό υπόβαθρο, την εγκυμοσύνη, την ιατρική αγωγή ή την εκτροφή και τις συνθήκες δειγματοληψίας. Επιπρόσθετα σε πολλές περιπτώσεις πρέπει να συν-αναλύονται δείγματα από υγιή ζώα τα οποία έχουν ενσωματωθεί ως μάρτυρες στο συγκεκριμένο πειραματικό πρωτόκολλο. Είναι εμφανές λοιπόν ότι η αιματολογική και βιοχημική ανάλυση μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο για την ποιοτική και ποσοτική παρακολούθηση φαινοτύπων σε ζωικά πρότυπα.

Σοφία Γραμμενούδη

Ειδικός Λειτουργικός Επιστήμονας Β΄

Ε.ΚΕ.Β.Ε. «Αλέξανδρος Φλέμιγκ»

grammenoudi@fleming.gr

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ



Τον Απρίλιο-Ιούλιο 2021 θα πραγματοποιηθεί το FELASA accredited **International Course Care and Use of Laboratory Animals**, από το Πανεπιστήμιο της Κρήτης σε συνεργασία με το Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (Ι.Τ.Ε.). Για περισσότερες πληροφορίες περιηγηθείτε στην ιστοσελίδα:

<https://labanimalcourse-crete.weebly.com/>



Τον Μάιο 2021 (27-28/05/2021) θα πραγματοποιηθεί το Workshop **“Communicating animal research-why and how”**, διαδικτυακά. Το Workshop αποτελεί μία συνεργασία των Fondazione Guido Bernardini, University of Bergen, BRFAA, Understanding Animal Research και RSPCA.

Για περισσότερες πληροφορίες και για εγγραφή περιηγηθείτε στην ιστοσελίδα:

<https://www.fondazioneguidobernardini.org/en/programs/workshop-communicating-animal-research-why-and-how.html>

ALEXANDER FLEMING™
Biomedical Sciences Research Center

2nd LAS CORE MODULES COURSE
July 1-2, 2021

BSRC
“Alexander Fleming”
Vari, Greece

SPEAKERS

- ✓ P. Andriopoulos
- ✓ M. Armaka
- ✓ K. Bavela
- ✓ K. Bozonelos
- ✓ M. Dragolia
- ✓ E. Fragkiadaki
- ✓ E. Georganta
- ✓ O. Graphou
- ✓ M. Katsimpoulas
- ✓ A. Klavdianos
- ✓ V. Kollaraki
- ✓ P. Lelovas
- ✓ K. Marinou
- ✓ A. Neri
- ✓ G. Notaras
- ✓ V. Ntalis
- ✓ A. Papalolis
- ✓ A. Tsingotjidou
- ✓ A. Zacharioudaki

IN LINE WITH THE
“Common Education and Training Framework of EU”
under the
Directive 2010/63/EU

Course Organizer
VASILEIOS NTAFIS
DVM, MSc, PhD
Head - Animal Facilities
BSRC “Alexander Fleming”

ANIMALHOUSE

REGISTRATION FEE: 50€
REGISTRATIONS DEADLINE:
01/06/2021

For more information visit
www.animalfacility.eu
or contact
lascourses@fleming.gr

Co-financed by Greece and the European Union

Τον Ιούλιο 2021 (01-02/07/2021) θα πραγματοποιηθεί το **“2nd LAS Core Modules Course”**, με τη μορφή **webinar**, από το Ε.ΚΕ.Β.Ε. «Αλέξανδρος Φλέμινγκ». Για περισσότερες πληροφορίες περιηγηθείτε στην ιστοσελίδα:

<https://www.animalfacility.eu/las-courses>.

ή επικοινωνήστε με το:

lascourses@fleming.gr.

**ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ**

Lab Animal Europe (Δωρεάν εγγραφή)

<https://www.lab-animal.com/LAE/>

Scandinavian Journal of Laboratory Animal
Science

www.scandlas.org

Comparative Medicine

<https://www.aalas.org/publications/comparative-medicine>

Journal of the American Association of
Laboratory Animal Science

www.aalas.org

Experimental Animals (Journal of the
Japanese Association for Laboratory
Animal Science)

http://wwwsoc.nii.ac.jp/jalas/english/en_journal.html

Laboratory Animals

<http://la.rsmjournals.com>

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ:

Βασίλειος Ντάφης

Αναστασία Τσιγκοτζίδου