



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

**Πρόγραμμα Διαχείρισης Ερευνητικού και Πειραματικού Εργαστηρίου
μονάδας ζωικών προτύπων για τα μεταβολικά νοσήματα των οστών**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: Κωνσταντίνα Καφαντόγια *ΝΟΣΗΛΕΥΤΡΙΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ, Γ.Ν. ΑΤΤΙΚΗΣ "ΚΑΤ"*

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: Δρ. ΙΣΜΗΝΗ ΔΟΝΤΑ, *ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ*

ΑΘΗΝΑ 2020



NATIONAL & KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS

MEDICAL SCHOOL

POSTGRADUATE PROGRAM: METABOLIC BONE DISEASES

MASTER THESIS:

**PROGRAM FOR THE MANAGEMENT OF AN EXPERIMENTAL BONE
METABOLISM RESEARCH LABORATORY WITH LAB ANIMALS**

**STUDENT: Konstantina Kafantogia, *INFECTIONS CONTROL NURSE,
ATTICA GENERAL HOSPITAL, "KAT"***

**SUPERVISOR: Dr ISMENE DONTAS, *PROFESSOR AT THE UNIVERSITY
OF ATHENS MEDICAL SCHOOL***

ATHENS 2020

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

ΕΠΩΝΥΜΟ Καφαντόγια
ΟΝΟΜΑ Κωνσταντίνα
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΠΕ ΝΟΣΗΛΕΥΤΡΙΑ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ,
ΓΝΑ ΚΑΤ
ΠΑΤΡΩΝΥΜΟ ΑΝΤΩΝΙΟΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΛΦΕΙΟΥ 12-14, ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ
ΤΗΛ. ΟΙΚΙΑΣ 210.6448377
ΤΗΛ. ΚΙΝΗΤΟ 6945036805
E-MAIL kkafad@yahoo.gr
ΗΜΕΡ.ΓΕΝΝ: 9/3/1973

ΣΠΟΥΔΕΣ

2016-2018 MSc στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών: «Μεταβολικά Νοσήματα των Οστών», Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
2001-2004 ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΤΜΗΜΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ
1992-1995 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΑΘΗΝΑΣ, Σ.Ε.Υ.Π. Τμήμα Νοσηλευτικής Α΄. Πτυχίο Νοσηλεύτριας Τ.Ε.

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ

18-22/6/2018 3^ο Σεμινάριο Εξειδίκευσης στον Έλεγχο των Λοιμώξεων της Ελληνικής Εταιρείας Ελέγχου Λοιμώξεων // Αριθμός μητρώου εκπαίδευσης 023/2018

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

2007 - Π.Ε. Νοσηλεύτρια Επιτήρησης Νοσοκομειακών Λοιμώξεων
2006 - 2007 Υπεύθυνη Νοσηλεύτρια Π.Ε. Χειρουργείου ΚΑΤ

- 1996 - 2006** Νοσηλεύτρια Τ.Ε. Χειρουργείου στο ΓΝΑ ΚΑΤ
- 1995 - 1996** Νοσηλεύτρια Τ.Ε. Υπεύθυνη Γενικού Τμήματος στο «ΘΕΡΑΠΕΥΤΗΡΙΟ ΥΓΕΙΑ »

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

- 2011-2019** Κλινική εκπαιδύτρια στο προπτυχιακό Μάθημα «Νοσηλευτική Λοιμώξεων» του ΕΚΠΑ, που πραγματοποιήθηκε στο ΓΝΑ ΚΑΤ
- 2010-2011** Κλινική εκπαιδύτρια στο Μεταπτυχιακό «έλεγχος νοσοκομειακών λοιμώξεων» του ΕΚΠΑ, που πραγματοποιήθηκε στο ΓΝΑ ΚΑΤ
- 2009-2010** Κλινική εκπαιδύτρια στο προπτυχιακό Μάθημα «νοσοκομειακές λοιμώξεις» του ΕΚΠΑ, που πραγματοποιήθηκε στο ΓΝΑ ΚΑΤ
- 2009-2010** Κλινική εκπαιδύτρια στο Μεταπτυχιακό «έλεγχος νοσοκομειακών λοιμώξεων» του ΕΚΠΑ, που πραγματοποιήθηκε στο ΓΝΑ ΚΑΤ
- 13/3/2009** Κλινική εκπαιδύτρια στο προπτυχιακό Μάθημα «νοσοκομειακές λοιμώξεις» του ΕΚΠΑ, που πραγματοποιήθηκε στο ΓΝΑ ΚΑΤ
- 2008** Κλινική εκπαιδύτρια στο προπτυχιακό μάθημα των Λοιμώξεων του ΕΚΠΑ, που πραγματοποιήθηκε στο ΓΝΑ ΚΑΤ
- 23-26/01/2006** Κλινική Καθηγήτρια- Εκπαιδύτρια στην Ενέργεια Συνεχιζόμενης Επαγγελματικής Κατάρτισης του ΓΝΑ «ΚΑΤ» στο πρόγραμμα: «Καθορισμός διαδικασιών, προδιαγραφών και τυποποίηση σε ένα πλαίσιο ποιότητας για την ασφάλεια του ασθενούς (Patient Safety) στο χειρουργείο»
- ΑΠΟ 10/2004** Υπεύθυνη για την εκπαίδευση νοσηλευτών στο χειρουργείο του ΚΑΤ
- 2004** Εκπαιδύτρια στο ΙΕΚ Χαλανδρίου, στο τμήμα Νοσηλευτικής Τραυματιολογίας, Κλινική Άσκηση στο νοσοκομείο

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ (6)

- 2017** «Falls among hospitalized patients», mini review article, **K. Kafantogia**, P. Katsafourou, A. Tassiou, N. Vassou, Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls, September 2017, Vol. 2, No. 3, 53-57

- 5/2014** Δημοσιεύσιμη ανακοίνωση στο 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ιατρικής Βιοπαθολογίας με θέμα: «Συχνότητα και έλεγχος ευαισθησίας στελεχών *Proteus mirabilis* απομονωθέντων από λοιμώξεις μαλακών μορίων στην διάρκεια μιας τετραετίας» (Σ. Τσιπλάκου, Α. Στυλιανάκης, Β. Παπαϊωάννου, Ε. Κοίλιαρη, Π. Θωμαΐδης, **Κ. Καφαντόγια**, Κ. Μούτα)
- CMI 2012;18,S763** “Bloodstream infections due to carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* clinical isolates in a tertiary hospital: epidemiology and outcome” 22nd ECCMID, London. (V.Papaioannou, A. Stylianakis, S. Tsiplakou, E. Lamprianidou, **K. Kafantogia**, K. Ntetsika, K. Tsopelas, K. Mouta)
- 11/2010** 13^ο Θεματικό Συνέδριο: Εντατική Θεραπεία & επείγουσα ιατρική: κατευθυντήριες οδηγίες, Αθήνα. 2010 με θέμα: «Κατευθυντήριες οδηγίες διαχείρισης (συλλογή και απόρριψη) οικιακών και μολυσματικών αποβλήτων- Νομικό πλαίσιο»
- 11/2010** 13^ο Θεματικό Συνέδριο: Εντατική Θεραπεία & επείγουσα ιατρική: Κατευθυντήριες οδηγίες, Αθήνα. 2010 με θέμα «Κατευθυντήριες οδηγίες για την απομόνωση ασθενών»
- 2009** 12^ο Θεματικό Συνέδριο: Εντατική Θεραπεία & Επείγουσα Ιατρική: Monitoring, Αθήνα, 2009 με θέμα «Monitoring ποιότητας/ ελέγχου των μέτρων πρόληψης λοιμώξεων»

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ- ΕΡΓΑΣΙΕΣ (32)

- 1995- 2019** Παρουσιάσεις και εργασίες σε Ελλάδα και Κύπρο με θεματολογία στους τομείς των λοιμώξεων, της γρίπης, της δέσμης καθαριότητας, της νομοθεσία και λειτουργίας υγειονομικών μονάδων για τον έλεγχο των λοιμώξεων, των τραυματισμών εργαζομένων από αιχμηρά αντικείμενα και έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες στο εργαστήριο, των αντιβιοτικών, των λοιμώξεων σε ορθοπαιδικούς ασθενείς, της διατήρησης της βατότητας περιφερικών φλεβικών καθετήρων, του βασικού εξοπλισμού χειρουργείου (tourniquet, διαθερμία, υλικά χειρουργείου, ερωταπαντήσεις σε θέματα χειρουργείου) και των νομικών θεμάτων στην Περιεγχειρητική Νοσηλευτική.

ΚΛΙΝΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ (30)

2001-2018 Συμμετοχή σε Κλινικά φροντιστήρια με θεματολογία: λοιμώξεις, AIDS, νοσηλευτική, φλεβικές γραμμές, υγιεινή, καταγραφή καρκίνου, crowdmapping, ινσουλινοθεραπεία, ακτινολογική ανατομική και επείγουσα ιατρική, η επίδραση της μουσικής στην ίαση παθήσεων, επαγγελματική εξουθένωση, επούλωση τραυμάτων

ΠΡΟΕΔΡΕΙΑ

2016 - 2018 Μέλος της Προεδρείας στις Βραχείες Διαλέξεις στο 11^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Ελέγχου λοιμώξεων, σε δύο Ετήσιες ημερίδες κοινοτικής νοσηλευτικής στην Καλαμάτα και στο 1^ο στρογγυλό τραπέζι στην Ετήσια ημερίδα κοινοτικής νοσηλευτικής στην Καλαμάτα

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ

2014 - 2019 Μέλος επιστημονικών επιτροπών σε ημερίδες νοσηλευτικής, στο 2^ο Πολυθεματικό Επιστημονικό Συνέδριο ΚΑΤ, στο 11^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Ελέγχου λοιμώξεων, στο 1^ο Πολυθεματικό Επιστημονικό Συνέδριο ΚΑΤ και στο 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Ελέγχου Λοιμώξεων

ΣΥΜΒΟΥΛΙΑ – ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2018 Μέλος Επιστημονικού Συμβουλίου ΓΝΑ «ΚΑΤ»

2016 Συμμετοχή στην ομάδα εργασίας του ΓΝΑ ΚΑΤ για την 2^η Εθνικής εμβέλειας μελέτη επιπολασμού των Νοσοκομειακών λοιμώξεων και της χρήσης των αντιβιοτικών στα Ελληνικά Νοσοκομεία

ΣΥΝΕΔΡΙΑ- ΗΜΕΡΙΔΕΣ- ΣΥΝΕΧΙΖΟΜΕΝΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ (198)

1993 - 2019 Συμμετοχή σε Συνέδρια, Ημερίδες και εκπαιδευτικά προγράμματα στην Ελλάδα και στην Κύπρο

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ

2007 - 2018 Συμμετοχή ως αντιπρόεδρος ή μέλος σε οργανωτικές επιτροπές ημερίδων κοινοτικής νοσηλευτικής και ημερίδων του ΓΝΑ ΚΑΤ με θεματολογία: Θέματα προαγωγής υγείας στους ασθενείς με χρόνια καρδιομεταβολικά νοσήματα, Έλεγχος λοιμώξεων: διασφάλιση για το μέλλον, Θέματα προαγωγής υγείας στους ασθενείς με χρόνια καρδιομεταβολικά νοσήματα, Λοιμώξεις κοινότητας και νοσοκομειακές στους ασθενείς με χρόνια καρδιομεταβολικά νοσήματα, Οξέα συμβάντα στο νοσηλευτικό τμήμα, Οργάνωση & Λειτουργία Νοσηλευτικού Τμήματος, Ασφάλεια νοσοκομειακού ασθενή, Ο ορθοπαιδικός ασθενής στο εξελισσόμενο περιβάλλον υγείας, Νεότερα δεδομένα στην αντιμετώπιση του πολυτραυματία, Προσεγγίζοντας τον ασθενή...μια συνεχής πρόκληση για τον νοσηλευτή»

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑΝΗΨΗΣ

22/11/2011 Πρόγραμμα εκπαίδευσης ΕΚΑΒ με θέμα: «Επείγουσες Καταστάσεις. Αρχική εκτίμηση- αντιμετώπιση», ΕΚΑΒ

12/4/2009 BLS/AED PROVIDER COURSE, EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL, Γ.Ν.Α.ΚΑΤ

7/7/2004 Σεμινάριο Βασικής Υποστήριξης της ζωής Αυτόματης Εξωτερικής Απινίδωσης, διάρκειας 8 ωρών, Νοσοκομείο « Η Αγία Όλγα»

ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

Οκτ 1997-Ιαν 1998 30 ώρες κύκλος μαθημάτων Αγγλικής Ιατρικής ορολογίας στην Ελληνοαμερικανική ένωση, Αθήνα

Ιούνιος 1992 Certificate Of Proficiency In English. University Of Cambridge.

ΓΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

24/7/2008 Certified Computer User Syllabus 1.0 της ACTA (MS Word, MS Excel, MS Internet Explorer & MS Outlook Express)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία αναλύεται το πρόγραμμα διαχείρισης ερευνητικού και πειραματικού εργαστηρίου που μελετάει τα μεταβολικά νοσήματα των οστών και διαθέτει μονάδα με ζώα εργαστηρίου. Θα αναφερθεί το νομικό και ηθικό πλαίσιο που διέπει τη λειτουργία του εργαστηρίου καθώς και οι βασικές κτιριακές προϋποθέσεις λειτουργίας του. Θα εξεταστούν οι κίνδυνοι επαγγελματικής έκθεσης για τους εργαζόμενους και θα επισημανθούν τα μέτρα πρόληψης της έκθεσης των εργαζομένων σε κινδύνους που εγκλείονται στον χώρο εργασίας τους, οι οποίοι προκύπτουν βάσει εκτίμησης επικινδυνότητας. Θα ακολουθήσει εξέταση του προγράμματος διαχείρισης του εργαστηρίου και της διαχείρισης αποβλήτων. Τέλος, σε ειδικό μέρος και πριν τη συζήτηση των συμπερασμάτων, θα γίνει αναφορά σε εξελιγμένες πειραματικές ερευνητικές μεθόδους μεταβολικών νοσημάτων σε ζωικά πρότυπα στην Ελλάδα.

Λέξεις κλειδιά: ερευνητικό εργαστήριο/ πειραματικό εργαστήριο, ζώα εργαστηρίου, ζωικά πρότυπα, μεταβολικά νοσήματα των οστών, πρόγραμμα διαχείρισης.

ABSTRACT

In the present thesis we will analyse the program for the management of a research and experimental laboratory that studies metabolic bone diseases with the use of laboratory animals. We will look into the legal framework and ethical issues of animal research laboratories, as well as their basic structural requirements. Furthermore, we will discuss the potential occupational risks and hazards for the laboratory staff, pointing out the safety precautions for the avoidance of staff exposure to occupational risks and hazards according to the risk assessment. We will examine the laboratory management and the hospital waste management plans, as well as advanced research methods into metabolic bone diseases with the use of laboratory animals before discussing our results.

Key words: research lab/ experimental lab, laboratory animals, animal models, metabolic bone diseases, management plan.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	8
ABSTRACT.....	9
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	13
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	16
1.1. Πλαίσιο πειραματικών μελετών με χρήση ζώων εργαστηρίου.....	16
1.1.1. Νομικό πλαίσιο πειραματισμού	17
1.1.2. Ηθικό πλαίσιο πειραματισμού	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	22
Βασικές προϋποθέσεις εγκαταστάσεων και εξοπλισμού.....	22
2.1. Εγκαταστάσεις.....	22
2.1.1. Λειτουργικοί χώροι.....	23
2.1.2. Γενικές κατασκευαστικές οδηγίες	24
2.2. Ειδικές προβλέψεις χώρων και εξοπλισμού.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	28
Υγεία και ασφάλεια ερευνητών και προσωπικού ερευνητικού εργαστηρίου	28
3.1. Επαγγελματικός κίνδυνος	28
3.1.1. Κίνδυνοι για την ασφάλεια ή για πρόκληση εργατικού ατυχήματος ...	29

3.1.2.	Κίνδυνοι για την υγεία.....	30
3.1.3.	Κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια	34
3.2.	Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου	36
3.3.	Τεχνικός Ασφαλείας και Ιατρός Εργασίας	39
3.3.1.	Τεχνικός Ασφαλείας (ΤΑ).....	39
3.3.2.	Ιατρός Εργασίας (ΙΕ)	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4		40
Πρόγραμμα Διαχείρισης Ερευνητικού και Πειραματικού Εργαστηρίου μεταβολικών νοσημάτων των οστών με μονάδα ζώων εργαστηρίου.....		41
4.1.	Πρόγραμμα Διαχείρισης	41
4.1.1.	Ευθύνη Προγράμματος Διαχείρισης	41
4.1.2.	Διαχείριση Προσωπικού	41
4.1.3.	Πρόγραμμα Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (ΠΕΥΑ)	42
4.1.4.	Χώροι, εκτροφή και διαχείριση ζώων	48
4.1.5.	Κτηνιατρική Φροντίδα	50
4.2.	Διαχείριση Ιατρικών Αποβλήτων	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5		55
Ειδικό μέρος: Σύγχρονες πειραματικές ερευνητικές μέθοδοι μεταβολικών νοσημάτων των οστών σε ζώα εργαστηρίου στην Ελλάδα- ΕΕΠΜΣ		55
5.1.	Πυκνομετρία.....	56
5.1.1.	Απορροφησιομετρία διπλής ενεργειακής δέσμης ακτίνων-Χ (DEXA)	56

5.1.2. Μέθοδος Περιφερικής Ποσοτικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (pQCT)	59
5.1.3. Μέθοδοι μικροϋπολογιστικής τομογραφίας (μCT) και μαγνητικής τομογραφίας	61
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	63
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	65

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1	Ζώα εργαστηρίου	16
Εικόνα 2.1	Τυπικός χώρος μέτρησης οστικής πυκνότητας με μηχάνημα DEXA. Με κόκκινα βέλη σημαίνονται οι χώροι θωράκισης με φύλλα μολύβδου	26
Εικόνα 3.1	Παγκόσμιο σύστημα ταξινόμησης και επισήμανσης επικίνδυνων τοξικών ουσιών GHS (Globally Harmonizing System of Classification and Labeling of Chemicals)	31
Εικόνα 3.2	Δοχείο απόρριψης βελονών	32
Εικόνα 3.3	Χρήση ΜΑΠ σε εργαστήριο με κανόνες βιοασφάλειας	38
Εικόνα 4.1	Το Τμήμα Οστικής Πυκνομετρίας του ΕΕΠΜΣ του Γ.Ν.Α. ΚΑ	51
Εικόνα 5.1	Αναισθητοποιημένος επίμυς εντός ειδικού πλαισίου στο Lunar Prodigy D.E.X.A. του ΕΕΠΜΣ	57
Εικόνα 5.2	Αποτελέσματα ανάλυσης επίμου με τοποθέτηση ROI στο μηριαίο οστό και στην κνήμη στο Lunar Prodigy D.E.X.A.	58
Εικόνα 5.3	Επιπλέον πληροφορίες εκτός οστικής πυκνότητας που παρέχονται με τη μέθοδο D.E.X.A.	59
Εικόνα 5.4	Αναισθητοποιημένος επίμυς σε ειδική κλίνη του pQCT XCT-2000 στο ΕΕΠΜΣ.	60
Εικόνα 5.5	Τρισδιάστατη ανάλυση της μικροαρχιτεκτονικής του οστού με τη μέθοδο pQCT	61
Εικόνα 5.6	Αναπαραγωγή εικόνας τρισδιάστατου προτύπου σπογγώδους οστού με τη μέθοδο μCT	62

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μεταβολικές νόσοι των οστών αποτελούν την τρίτη συχνότερη ενδοκρινική νόσο μετά τον σακχαρώδη διαβήτη και τις νόσους του θυρεοειδούς. Στις πιο συνηθισμένες μεταβολικές παθήσεις των οστών συγκαταλέγονται η οστεοπόρωση, η οστεοαρθρίτιδα, ο υπερπαραθυρεοειδισμός και η νόσος του Paget. Τα μεταβολικά νοσήματα των οστών επηρεάζουν πληθώρα ανθρώπων ανά τον κόσμο, με την οστεοπόρωση στην πρώτη θέση με 200 εκατομμύρια ασθενείς παγκοσμίως(1),(2).

Οι μεταβολικές παθήσεις είναι πολλές φορές ασυμπτωματικές – ιδιαίτερα στις χώρες του δυτικού κόσμου – και ο ασθενής συνειδητοποιεί την απώλεια οστικής μάζας – συνήθως λόγω κατάγματος - όταν αυτή έχει πλέον απωλεσθεί σε μεγάλο βαθμό. Οι παθήσεις αυτές εκδηλώνονται με μεγάλη συχνότητα, δύνανται να οδηγήσουν σε σοβαρή αναπηρία ή και θάνατο, παρουσιάζουν μακροχρόνιες επιπλοκές που μειώνουν σημαντικά την ποιότητα ζωής του ασθενούς, και επιβαρύνουν σημαντικά τα εθνικά συστήματα υγείας ανά τον κόσμο(1),(2),(3).

Ο επιπολασμός των νόσων τις τελευταίες δεκαετίες αποτέλεσε κινητήριο παράγοντα για τον διαγνωστικό έλεγχο, την έρευνα, την κατανόηση και την ανεύρεση θεραπευτικών μεθόδων, προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο. Στις μέρες μας, η έρευνα για τις μεταβολικές νόσους των οστών, αλλά και η διάγνωση, γίνονται σε εργαστήρια κατάλληλα εξοπλισμένα για τη διενέργεια των απαραίτητων εξετάσεων διάγνωσης και των κλινικών μελετών και πρωτοκόλλων έρευνας.

Τα εν λόγω εργαστήρια διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση βιοχημικών εξετάσεων που αφορούν στη διάγνωση και την παρακολούθηση των παθήσεων των οστών του μυοσκελετικού συστήματος, μηχανήματα απεικονιστικού προσδιορισμού οστικής πυκνότητας (D.X.A., D.E.X.A., pQCT), εξοπλισμό ιστομορφομετρίας για την ανάλυση βιοψιών των οστών,

πειραματικά χειρουργεία για τους σκοπούς έρευνας και εκπαίδευσης, αλλά και μονάδα στέγασης των ζώων εργαστηρίου (4),(5).

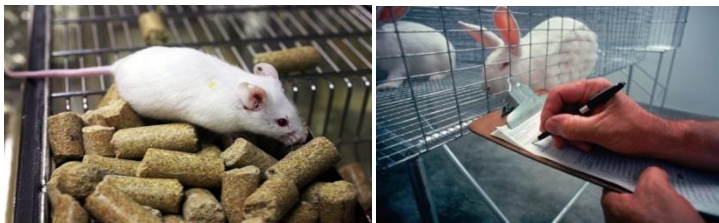
Σε κάθε περιβάλλον ερευνητικού και πειραματικού εργαστηρίου, και ιδιαίτερα σε εργαστήρια που πραγματοποιούν έρευνες με ζώα εργαστηρίου, είναι υψίστης σημασίας η διασφάλιση της υγείας και της ασφάλειας των ερευνητών και του προσωπικού με την προφύλαξή τους από κινδύνους επαγγελματικής έκθεσης, καθώς και η τήρηση διαδικασιών και οδηγιών. Η τήρηση των διαδικασιών ασφαλείας και οι πρακτικές αποφυγής βάσει εκτίμησης κινδύνου σε συνδυασμό με την ύπαρξη ενός προγράμματος διαχείρισης, εξασφαλίζουν την αρμονική λειτουργία και την ποιότητα των επιστημονικών αποτελεσμάτων, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα το δικαίωμα για υγεία και ασφάλεια του εργαζόμενου, όπως αυτό έχει νομοθετηθεί σε Ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο(6).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Πλαίσιο πειραματικών μελετών με χρήση ζώων εργαστηρίου

Οι προκλινικές δοκιμές φαρμάκων για τη θεραπεία των μεταβολικών παθήσεων των οστών γίνονται σε σημαντικό βαθμό *in vitro* με κυτταροκαλλιέργειες οστεοβλαστών, αλλά το μεγαλύτερο κομμάτι των ερευνών στον δυτικό κόσμο γίνεται *in vivo*. Ο λόγος είναι οι ανάγκες μελέτης των αλληλεπιδράσεων διαφόρων συστημάτων ενός οργανισμού, όπως το πεπτικό, το ορμονικό και το μυοσκελετικό (7),(8).

Στις προκλινικές εργαστηριακές έρευνες που διενεργούνται σε ζώα ελέγχεται ο βαθμός ασφάλειας ενός φαρμάκου, η δοσολογία και η πιθανή αποτελεσματικότητά του πριν την έναρξη κλινικών δοκιμών σε ανθρώπους. Συγκεκριμένα, οι έρευνες επικεντρώνονται στη μελέτη βραχυχρόνιας και χρόνιας τοξικότητας του φαρμάκου, την πιθανή καρκινογόνο δράση του, την οργανική συσώρευση λόγω παρατεταμένης χορήγησης, τις δυνητικές επιπτώσεις του στη γονιμότητα, αλλά και κατά την περιγεννητική και μεταγεννητική περίοδο, στην πιθανότητα να οδηγήσει σε τερατογενέσεις και/ή μεταλλάξεις. Τα μικρά ζώα εργαστηρίου, όπως οι μύες/ επίμους και τα κουνέλια ενδείκνυνται ως ζώα επιλογής λόγω της τριετούς και αντίστοιχα διετούς διάρκειας ζωής τους, και του σύντομου παραγωγικού τους κύκλου(9). Σε χώρες όπως οι ΗΠΑ, προβλέπονται προκλινικές μελέτες για την ασφάλεια των φαρμάκων σε δύο είδη ζώων εργαστηρίου, ένα μικρό (μυς, επίμους) και ένα μεγάλο όπως σκύλος ή πίθηκος(10),(11).



Εικόνα 1.1 Ζώα εργαστηρίου

Available from: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lab_mouse_mg_3140.jpg και

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rabbit_Animal_welfare_act.jpg Licence: Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 France

Πυρήνα της προκλινικής έρευνας στον τομέα της φαρμακολογίας αποτελεί η τήρηση των αρχών των τριών R, αρχικά των λέξεων *Replacement* (=αντικατάσταση), *Reduction* (=μείωση) και *Refinement* (=βελτίωση), όπου αυτό είναι δυνατόν. Η έννοια του *Replacement* (αντικατάσταση) αφορά στην αντικατάσταση της χρήσης των ζώων εργαστηρίου με εναλλακτικές τεχνικές και την αποφυγή χρήσης ζώου για πειραματικούς σκοπούς, το *Reduction* (μείωση) αφορά στη μείωση του αριθμού των ζώων που χρησιμοποιούνται στη μελέτη στο ελάχιστο και την εξαγωγή συμπερασμάτων από λιγότερα ζώα εργαστηρίου ή περισσότερες πληροφορίες από τον ίδιο αριθμό ζώων, και τέλος το *Refinement* (βελτίωση), αφορά στη βελτίωση ή εκλέπτυνση του τρόπου διεξαγωγής του πειράματος ώστε να διασφαλιστεί η μικρότερη δυνατή ταλαιπωρία για το ζώο. Η έννοια της βελτίωσης αφορά επίσης και στη σωστή στέγαση των ζώων εργαστηρίου, καθώς και τις βελτιώσεις των διαδικασιών που επιφέρουν πόνο και/ή αφορούν στην ποιότητα ζωής των ζώων (11),(12),(13).

Όλες οι ερευνητικές μελέτες και πρωτόκολλα που διεξάγονται με ζώα εργαστηρίου εμπίπτουν σε θεσμοθετημένο νομικό και ηθικό πλαίσιο, σε εθνικό και Ευρωπαϊκό επίπεδο.

1.1.1. Νομικό πλαίσιο πειραματισμού

Ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Ελλάδα εναρμονίστηκε με την Οδηγία 2010/63/ΕΕ της 22ας Σεπτεμβρίου του 2010 (14) με το Προεδρικό Διάταγμα Π.Δ. 56/2013 που αφορά «στην προστασία των ζώων που χρησιμοποιούνται για επιστημονικούς σκοπούς»(15).

Συγκεκριμένα, βάσει του άρθρου 23 της Οδηγίας 2010/63/ΕΕ, οι εργαζόμενοι που έρχονται σε επαφή με ζώα οφείλουν να πληρούν βασικές απαιτήσεις όσον αφορά στους τομείς της εκπαίδευσης, κατάρτισης και επάρκειας. Μόνο με κατάλληλη επιτήρηση μέχρι να αποκτήσουν την κατάλληλη επάρκεια - και αποδεικτικό επάρκειας το οποίο θα διατηρούν με συνεχιζόμενη εκπαίδευση- επιτρέπεται να έρχονται σε επαφή με ζώα προκειμένου:

- να διεξάγουν διαδικασίες πειραματισμού στα ζώα εργαστηρίου,
- να εκπονούν σχεδιασμό δοκιμών και πρωτοκόλλων,
- να έχουν την ευθύνη φροντίδας των ζώων, και
- να προχωρούν στην ευθανασία τους.

Επιπροσθέτως, βάσει των άρθρων 24 - 39 του Π.Δ. 56/2013, θεσπίζεται θέση Υπεύθυνου Κτηνιάτρου, σύσταση Οργάνου για την ευζωία των ζώων, καθώς και Επιτροπής Αξιολόγησης των Πρωτοκόλλων, που μεριμνούν για την ποιοτική διαβίωση και καλή διαχείριση των ζώων εργαστηρίου. Επιπλέον θεσμοθετείται η επιθεώρηση των χώρων και των εργασιών με ελέγχους, αξιολογήσεις και αναδρομικές αξιολογήσεις σε περιπτώσεις που η μελέτη έχει χαρακτηριστεί ως «βαριά»(14),(15),(16).

Όργανο για την Ευζωία των ζώων – Επιτροπή Παρακολούθησης και Γνωμοδότησης

Βάσει του άρθρου 25 του Π.Δ. 56/2013, σε κάθε εγκατάσταση όπου εκτρέφονται, προμηθεύονται ή χρησιμοποιούνται ζώα εργαστηρίου είναι υποχρεωτική η σύσταση Επιτροπής παρακολούθησης και γνωμοδότησης για την ευζωία των ζώων, την οποία συστήνουν ο υπεύθυνος της εγκατάστασης, ο υπεύθυνος Κτηνίατρος, ένας φροντιστής ζώων, και –στην περίπτωση όπου προβλέπεται χρήση ζώων εργαστηρίου– ένας επιστήμονας συναφούς κλάδου.

Οι αρμοδιότητες της Επιτροπής παρακολούθησης και γνωμοδότησης περιλαμβάνουν:

- συμβουλευτικές υπηρεσίες στα μέλη του προσωπικού που φροντίζουν τα ζώα όσον αφορά στην ευζωία των τελευταίων (στέγαση, φροντίδα και προϋποθέσεις χρήσης τους),
- υπηρεσίες συμβουλευτικής και ενημέρωσης του προσωπικού σχετικά με την εφαρμογή των αρχών των τριών R (αντικατάσταση, μείωση και βελτίωση) και τα νεότερα δεδομένα εφαρμογής τους σε τεχνικό και ερευνητικό επίπεδο,

- δημιουργία και έλεγχο λειτουργικών διαδικασιών της εγκατάστασης που αφορούν στην παρακολούθηση, την κατάρτιση και υποβολή εκθέσεων, καθώς και την αναδρομική αξιολόγηση αυτών, σε όλα τα θέματα που σχετίζονται με την ευζωία των ζώων που βρίσκονται ή χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση,
- έλεγχο εξέλιξης και αποτελεσμάτων των πρωτοκόλλων με γνώμονα τις επιπτώσεις στα ζώα, και συμβουλές για δυνατότητες βελτίωσης βάσει των αρχών των τριών R (αντικατάσταση, μείωση και βελτίωση),
- προσφορά συμβουλών αναφορικά με τα προγράμματα επανένταξης και σωστής κοινωνικοποίησης των ζώων που προβλέπεται να επιστρέψουν στο αρχικό τους περιβάλλον(14),(15),(16).

Επιτροπή Αξιολόγησης των Πρωτοκόλλων (ΕΑΠ)

Σύμφωνα με το άρθρο 37 του Π.Δ. 56/2013, ορίζεται η σύσταση Επιτροπής Αξιολόγησης Πρωτοκόλλου σε κάθε εγκατάσταση όπου χρησιμοποιούνται ζώα. Η θετική εισήγηση της ΕΑΠ είναι απαραίτητη για την αδειοδότηση και την εκτέλεση οποιουδήποτε πρωτοκόλλου.

Η ΕΑΠ αποτελείται (κατ' ελάχιστον) από έναν επιστήμονα βιοϊατρικής έρευνας (Πρόεδρος), τον υπεύθυνο Κτηνίατρο της εγκατάστασης και έναν βιοστατιστικό ή επιστήμονα με επαρκείς γνώσεις βιοστατιστικής. Στις συνεδριάσεις της ΕΑΠ συμμετέχει και εκπρόσωπος της αρμόδιας περιφερειακής αρχής με δικαίωμα ψήφου.

Η ΕΑΠ -μεταξύ άλλων- αξιολογεί το εκάστοτε Πρωτόκολλο βάσει τύπου, επιπέδου λεπτομέρειας, επιστημονικής ή εκπαιδευτικής οπτικής γωνίας και νομικής βάσης, εξετάζει αν οι σκοποί του αιτιολογούν τη χρήση ζώων, ελέγχει τα προβλεπόμενα οφέλη στον τομέα της επιστήμης, εκτιμά τη συμμόρφωση με τις αρχές των τριών R (αντικατάσταση, μείωση, βελτίωση), την ταξινόμηση της δριμύτητας της προβλεπόμενης διαδικασίας, και εξετάζει αν η βλάβη στα ζώα (πόνος, ταλαιπωρία, αγωνία) αντισταθμίζεται και αιτιολογείται από το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Τέλος, στο Π.Δ. 56/2013 αναλύονται οι καινοτομίες που παρουσιάζονται στην Οδηγία 2010/63/ΕΕ με λεπτομερείς περιγραφές ελαχίστων απαιτήσεων των εγκαταστάσεων για στέγαση και φροντίδα των ζώων εργαστηρίου, με περαιτέρω προσδιορισμό των κατατάξεων πειραματικών εργασιών «χωρίς ανάνηψη», «ήπια», «μέτρια», ή «βαριά» και αναλύεται η δυνατότητα επανυποβολής ενός ζωικού προτύπου σε νέα, ήπια ή μέτρια διαδικασία έρευνας εφόσον πληρούνται οι κατάλληλες προϋποθέσεις(15),(16).

Τέλος, βάσει του Π.Δ. 56/2013 ορίζεται η σύσταση Εθνικής Επιτροπής για την Ευζωία των Ζώων. Η εν λόγω επιτροπή συστήθηκε στην Ελλάδα το 2018 και ρόλος της είναι η παροχή συμβουλών στις αρμόδιες αρχές, στα όργανα που έχουν επιφορτιστεί με το έργο της παρακολούθησης και γνωμοδότησης για θέματα που αφορούν την ευζωία των ζώων, καθώς και στις Επιτροπές Αξιολόγησης Πρωτοκόλλων για θέματα που αφορούν στην απόκτηση, εκτροφή, στέγαση, φροντίδα και χρήση των ζώων σε διαδικασίες. Επιπροσθέτως, παρέχει συμβουλές για ζητήματα εκπαίδευσης και επιμόρφωσης των ατόμων που αφορά η ορθή εφαρμογή του Π.Δ. 56/2013. Επίσης, Εθνική Επιτροπή για την Ευζωία των Ζώων έχει ως σκοπό τη διασφάλιση ανταλλαγής και κοινοποίησης των βέλτιστων πρακτικών, την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας των οργάνων παρακολούθησης και γνωμοδότησης της καλής διαβίωσης των ζώων, καθώς και την εκτίμηση των έργων από την σχετική κεντρική αρχή, παρακολουθώντας τις βέλτιστες πρακτικές σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης(16).

1.1.2. Ηθικό πλαίσιο πειραματισμού

Το ηθικό πλαίσιο του πειραματισμού με ζώα εργαστηρίου στηρίζεται στις αρχές των τριών R, της αντικατάστασης, της μείωσης και της βελτίωσης της χρήσης ζώων. Η εφαρμογή των αρχών αυτών είναι απαραίτητη από όλους όσους σχετίζονται με τη διαδικασία του πειραματισμού, από επίπεδο ερευνητού μέχρι και κράτους(17).

Βάσει της Οδηγίας 2010/63/ΕΕ, του Π.Δ. 56/2013 και με γνώμονα την υιοθέτηση των αρχών των τριών R, κατά τις έρευνες που διενεργούνται με χρήση ζώων εργαστηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράγοντες:

- η ύπαρξη δυνατότητας εκτέλεσης της ερευνητικής εργασίας με εναλλακτικό τρόπο που δεν θα περιλαμβάνει τη χρήση ζώου εργαστηρίου, π.χ. με κυτταροκαλλιέργειες οστεοβλαστών,
- η δυνατότητα και το επίπεδο μείωσης της ταλαιπωρίας των ζώων καθώς και η διασφάλιση της ευζωίας τους με την εφαρμογή των αρχών των τριών R, η πρόνοια για την ύπαρξη του καλύτερου δυνατού περιβάλλοντος διαβίωσης και φροντίδας τους,
- η εμπειριστατωμένη ανάλυση βλάβης/οφέλους από πλευράς ερευνητή ότι η έρευνα θα έχει όφελος τέτοιο για την υγεία του ανθρώπου, των ζώων ή του περιβάλλοντος που αντισταθμίζεται η βλάβη που θα υποστούν τα ζώα εργαστηρίου,
- η ύπαρξη τεκμηριωμένης πρόβλεψης για την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας στην πράξη στο μέλλον με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, και
- η αποδεδειγμένα επαρκής και αποτελεσματική εκπαίδευση και επίβλεψη όλων των μελών του προσωπικού που έρχονται σε επαφή με τα ζώα εργαστηρίου(11),(16),(17),(18).

Συμπερασματικά, η αυστηρή εφαρμογή της νομοθεσίας, η εφαρμογή των αρχών των τριών R που εμπίπτουν στο ηθικό πλαίσιο, και η τήρηση επιστημονικών κανόνων και αξιολογήσεων, βοηθούν στη διασφάλιση της φροντίδας και σωστής μεταχείρισης των ζώων αλλά και της ποιότητας της επιτελούμενης έρευνας(15).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Βασικές προϋποθέσεις εγκαταστάσεων και εξοπλισμού

2.1. Εγκαταστάσεις

Ένα σωστά σχεδιασμένο και κατασκευασμένο εργαστήριο όπου γίνεται τακτική συντήρηση και διαχείριση των εγκαταστάσεων βοηθά σημαντικά στη φροντίδα ζώων εργαστηρίου αλλά και τη σωματική και ψυχολογική υγεία του προσωπικού καθώς προάγει την αποτελεσματικότητα, την εργονομία και την εύρυθμη λειτουργία(6).

Οι συστάσεις του προσωπικού κατά τον αρχικό σχεδιασμό του παίζουν σημαντικό ρόλο. Οι εγκαταστάσεις οφείλουν να συνάδουν με όλους τους ισχύοντες κτηριοδομικούς κανονισμούς και να υπάρχει πρόβλεψη για επέκταση των εγκαταστάσεων στο μέλλον, αν κριθεί αναγκαίο.

Τα υλικά όλων των χώρων θα πρέπει να επιλεγούν με γνώμονα τη διευκόλυνση της αποτελεσματικής λειτουργίας και της υγιεινής. Κρίνεται απαραίτητη η προϋπόθεση να είναι υψηλής αντοχής, να αντέχουν σε καταπονήσεις και να είναι πυράντοχα. Θεωρείται αυτονόητη η μη ύπαρξη τοξικών στα υλικά ελαιοχρωματισμού(19),(20),(21).

Στους χώρους μηχανημάτων μέτρησης οστικής πυκνότητας και απεικόνισης θα πρέπει να έχει προβλεφθεί η χρήση θωράκισης από φύλλα μολύβδου κατάλληλων προδιαγραφών και εφαρμογής στους τοίχους, τα διαχωριστικά και τα ανοίγματα(22).

Σε όλες τις εισόδους – εξόδους θα πρέπει να υπάρχει ράμπα για Α.Μ.Ε.Α. και οι χώροι επισκεπτών και προσωπικού να προβλέπουν την άνετη και απρόσκοπτη διακίνησή τους.

Σε όλους τους χώρους θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη σήμανση, δηλωτική των κινδύνων που υπάρχουν στον χώρο, των απαραίτητων μέσων ατομικής προστασίας

(ΜΑΠ) που θα πρέπει να φορούν οι εργαζόμενοι και των διόδων διαφυγής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

2.1.1. Λειτουργικοί χώροι

Οι εγκαταστάσεις των ζώων εργαστηρίου θα πρέπει να βρίσκονται σε χώρο ενιαίο αλλά σαφώς διαχωρισμένο από τους χώρους του εργαστηρίου ή του εξουσιοδοτημένου προσωπικού. Η πρόσβαση στους χώρους του εργαστηρίου επιτρέπεται μόνο στο εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Το μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό εισέρχεται στις εγκαταστάσεις κατόπιν ελέγχου και μόνο εφόσον είναι εξοπλισμένο με τα απαραίτητα μέσα ατομικής προστασίας. Οι χώροι στέγασης και φροντίδας των ζώων θα πρέπει να βρίσκονται πλησίον των εργαστηρίων αλλά να διαχωρίζονται με φραγμούς.

Γενικά θα πρέπει να προβλέπονται:

- χώροι ζώων: χώροι για τη στέγαση και τη φροντίδα των ζώων, όπως: θάλαμοι εκτροφής, χώροι πλυσίματος, χώροι υποδοχής κλινικών δειγμάτων, χώροι κτηνιατρικού ελέγχου, χώροι καραντίνας, χώροι διαχωρισμού, χώροι υποδοχής και αποθήκευσης τροφής, στρωμών, κλωβών, φαρμακευτικών προϊόντων και προμηθειών κτλ.,
- χώροι χειρουργείων: προθάλαμοι, νιπτήρες, χώρος προνάρκωσης, ευπρεπισμού, άσηπτες αίθουσες χειρουργείου, χώρος φύλαξης αποστειρωμένων υλικών κτλ.,
- υπόλοιποι χώροι: χώροι εργαστηρίων, αίθουσες πυκνομετρίας, χώροι εργαστηρίων και διαγνωστικής ιατρικής κτλ.,
- γενικοί χώροι: χώροι γραφείων προσωπικού, χώροι αποθήκευσης, χώροι αποβλήτων, χώροι εγκαταστάσεων, χώροι συντήρησης, χώροι εκπαίδευσης προσωπικού (αμφιθέατρο) κτλ.(20),(21).

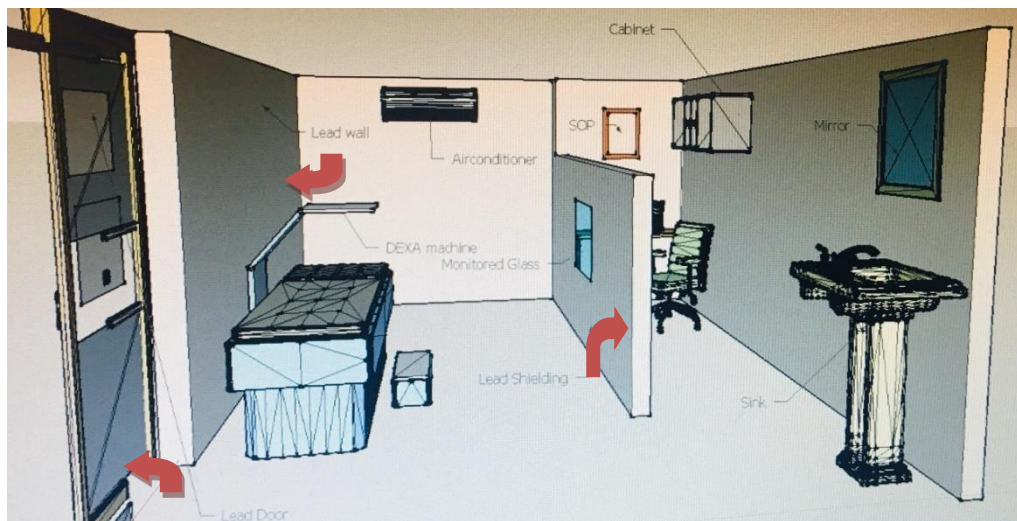
2.1.2. Γενικές κατασκευαστικές οδηγίες

- Οι διάδρομοι θα πρέπει να έχουν πλάτος τέτοιο ώστε να διευκολύνεται η άνετη διακίνηση προσωπικού και εξοπλισμού (προτεινόμενο πλάτος 2,5 μέτρα), και να είναι ενιαίοι για εύκολο καθαρισμό.
- Δεν προτείνεται η χρήση εξωτερικών παραθύρων στη μονάδα στέγασης ζώων γιατί αποτελούν παράγοντα επικινδυνότητας.
- Οι επιφάνειες των δαπέδων συνιστάται να είναι αδιάβροχες, μη απορροφητικές, με αντοχή στις καταπονήσεις, να αντέχουν φορτία, χωρίς ενώσεις, λείες και εύκολες στον καθαρισμό.
- Θα πρέπει να προβλέπεται κατάλληλη αποχέτευση εδάφους, κεκλιμένα δάπεδα για την απορροή υγρών και τον καθαρισμό.
- Οι οροφές και τα δάπεδα θα πρέπει να είναι χωρίς προεξέχουσες επιφάνειες, με αντοχή στην υγρασία, μη απορροφητικά, και υψηλής αντοχής σε καθαριστικά.
- Τα συστήματα θέρμανσης, αερισμού και κλιματισμού θα πρέπει να τηρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές του κάθε χώρου (χώροι ζώων εργαστηρίου, εργαστηρίου, χειρουργείου) προκειμένου να μην αποτελέσουν παράγοντα κινδύνου. Θα πρέπει επίσης να είναι υψηλής αξιοπιστίας και εύκολα προσαρμόσιμοι.
- Οι εγκαταστάσεις ρεύματος και φωτισμού θα πρέπει να επαρκούν για τη λειτουργία και τις ανάγκες του κάθε χώρου, είναι απαραίτητη η ύπαρξη γεννήτριας σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος, καθώς και σταθεροποιητή τάσεως UPS για την ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία των μηχανημάτων.
- Συστήνεται η λήψη μέτρων για τον έλεγχο θορύβου και δονήσεων.
- Θα πρέπει να υπάρχουν προβλεπόμενες διαδικασίες για την απολύμανση υλικών, κλωβών και εξοπλισμού.
- Θα πρέπει να υπάρχουν δύο εισοδοί – έξοδοι για την ασφαλή εκκένωση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης(20),(21).

2.2. Ειδικές προβλέψεις χώρων και εξοπλισμού

- Οι χώροι του εργαστηρίου θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα απομόνωσης παθογόνων μικροοργανισμών και ανίχνευσης λοιμώξεων, η διάταξη των πάγκων να είναι σε σχήμα Π για αποφυγή συνωστισμού και καλύτερη αξιοποίηση των χώρων.
- Θα πρέπει να γίνεται σωστή τοποθέτηση των ογκωδών μηχανημάτων (κλίβανοι, φυγόκεντροι, ψυγεία) στη μία πλευρά του εργαστηρίου για διευκόλυνση της ροής κίνησης. Οι χώροι του εργαστηρίου θα πρέπει να οργανωθούν με τρόπο που να προάγουν την πρακτικότητα και τη συνεργασία υποτημημάτων και την ασφάλεια του προσωπικού και να διαθέτουν αποθηκευτικούς χώρους κατάλληλα ασφαλισμένους (π.χ. επίτοιχα ράφια βιδωμένα).
- Σε άκρο του εργαστηρίου θα πρέπει να προβλέπεται χώρος για τη διαχείριση πειραμάτων υψηλού κινδύνου, που θα είναι κλειστός και με ιδιαίτερο σύστημα αερισμού, διαφορετικό από αυτό του υπόλοιπου εργαστηρίου, με απολυμαντικά αποδυτήρια και ντουζιέρα πλησίον του χώρου.
- Ανάλογα με τον σχεδιασμό, τις δυνατότητες και τα μέσα απομόνωσης και προστασίας, το εργαστήριο κατατάσσεται σε επίπεδα Βιοασφάλειας 1-4 με τον αντίστοιχο εξοπλισμό (π.χ. επίπεδο βιοασφάλειας 3+ προϋποθέτει κατευθυνόμενο αερισμό, θαλάμους βιοασφάλειας, δωμάτια θετικής πίεσης, αυτόκαυστο διπλού άκρου και φιλτραρισμένο αέρα).
- Όλοι οι χώροι του εργαστηρίου θα πρέπει να διαθέτουν πόρτες οπτικής διαπερατότητας, να ανοίγουν προς τα έξω διευκολύνοντας την εκκένωση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης και να είναι εύκολα προσπελάσιμοι για καθαρισμό.
- Στον χώρο του εργαστηρίου θα πρέπει να υπάρχει εξοπλισμός για ατυχήματα, όπως φαρμακείο πρώτων βοηθειών για ραδιενεργά, οξέα, αλκάλια και μολυσματικά. Στο φαρμακείο θα πρέπει να αναγράφονται τα στοιχεία επικοινωνίας με την ΕΝΛ και λοιμωξιολόγο(21),(22).

- Οι χώροι των χειρουργείων είναι απαραίτητο να σχεδιαστούν με τρόπο τέτοιο ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος μόλυνσης λόγω κάποιας άλλης δραστηριότητας στον χώρο. Οι χώροι προετοιμασίας, χειρουργείου και ανάνηψης θα πρέπει να εξασφαλίζουν τη μικρότερη δυνατή διακίνηση από και προς αυτούς, είτε με χωρίσματα, είτε με χώρους απολύμανσης. Θα πρέπει να απέχουν επαρκώς από άλλους χώρους για την ελαχιστοποίηση της κίνησης, και προτείνεται η χρήση ανοιγμάτων οπτικής διαπερατότητας και ενδοεπικοινωνίας χώρων. Στους βοηθητικούς χώρους του χειρουργείου όπου γίνεται η πλύση και η αποστείρωση των υλικών συνήθως βρίσκεται και το αυτόκαυστο. Τέλος, θα πρέπει να είναι εύκολα προσπελάσιμοι στον καθαρισμό(23).
- Στους χώρους μέτρησης οστικής πυκνότητας όπου υπάρχουν μηχανήματα απεικόνισης με χρήση απορροφησιμετρίας ακτίνων-Χ (D.E.X.A.) ή περιφερικός ποσοτικός αξονικός τομογράφος (pQCT) (βλ. Κεφάλαιο 5) θα πρέπει να υπάρχει η προβλεπόμενη θωράκιση μολύβδου(4),(5),(22).



Εικόνα 2.1 Τυπικός χώρος μέτρησης οστικής πυκνότητας με μηχανήμα DEXA. Με κόκκινα βέλη σημαίνονται οι χώροι θωράκισης με φύλλα μολύβδου

Εικόνα τροποποιημένη από: http://elearning.utm.my/17182/pluginfile.php/mod_resource/content/0/DEXA.pdf

- Θα πρέπει να εκπονηθούν μελέτες ειδικής σήμανσης, πυρασφάλειας και αερισμού.

Γνώμονα στον σχεδιασμό του ερευνητικού και πειραματικού εργαστηρίου οφείλει να αποτελεί η ασφάλεια του προσωπικού και των ζώων εργαστηρίου, καθώς και να είναι ευχάριστο ως εργασιακός χώρος. Ένας ευχάριστος εργασιακός χώρος συνεισφέρει θετικά στην ψυχολογία των εργαζομένων σε αυτό με ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγικότητας και μείωση των λαθών(21).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Υγεία και ασφάλεια ερευνητών και προσωπικού εργαστηρίου

Ως εργασιακό περιβάλλον ορίζεται το σύνολο των καταστάσεων και παραγόντων με τους οποίους ένας εργαζόμενος έρχεται σε επαφή, και δυνητικά επιδρούν στην φυσική και ψυχική του ισορροπία ενόσω εργάζεται, ή αποτελούν αποτέλεσμα αυτής(24).

Το εργασιακό περιβάλλον, και πιο συγκεκριμένα τα εργαστήρια μελέτης των μεταβολικών παθήσεων των οστών αποτελούν χώρο διάγνωσης, πειραματισμού, έρευνας, εκπαίδευσης, και τελικά μεταβολής του ερευνητικού πονήματος σε αξιοποιήσιμο προϊόν που συμβάλλει στη θεραπεία και την υγεία του ανθρώπου.

Λόγω του πολύπλευρου ρόλου τους, τα ερευνητικά και πειραματικά εργαστήρια με ζώα εργαστηρίου αποτελούν περιβάλλον όπου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη πλειάδα δυνητικών κινδύνων που σχετίζονται με τον σχεδιασμό των κτηριακών υποδομών, τη διάταξη των χώρων εργασίας, τον απαραίτητο εξοπλισμό για τη διεξαγωγή των εργασιών, τη χρήση ουσιών, τη διαχείριση των ζώων, την εφαρμογή διαδικασιών ασφάλειας αλλά και με επικίνδυνους φυσικούς, χημικούς, βιολογικούς και εργονομικούς παράγοντες(25),(26),(27).

3.1. Επαγγελματικός κίνδυνος

Η έννοια του επαγγελματικού κινδύνου σχετίζεται άμεσα με την έκθεση των εργαζομένων σε παράγοντες οι οποίοι ενέχουν τη δυνατότητα να προξενήσουν βλάβη στην υγεία τους ή να μειώσουν την ασφάλειά τους στο εργασιακό τους περιβάλλον. Η ιδιότητα ή ικανότητα που έχει ένα στοιχείο να προξενήσει βλάβη το καθιστά πηγή κινδύνου(18). Η Ελληνική νομοθεσία (Ν.1568/85, Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 294/88 και Π.Δ. 159/99) ορίζει ως επαγγελματικό κίνδυνο κάθε κίνδυνο που δύναται να απειλήσει τον εργαζόμενο σωματικά, μυϊκά και διανοητικά κατά την εκπόνηση της εργασίας του(26). Οι έννοιες που συνδέονται άμεσα με τον επαγγελματικό κίνδυνο

και αφορούν την αντιμετώπισή του προκειμένου να αποφευχθεί εργατικό ατύχημα ή εργατική ασθένεια, είναι οι: «επαγγελματικός παράγοντας κινδύνου», «επικινδυνότητα» και «εκτίμηση επικινδυνότητας»(27).

Ο επαγγελματικός παράγοντας κινδύνου (occupational risk) είναι άμεσα συνυφασμένος με τη δυνητική επαφή ή την επαναλαμβανόμενη έκθεση ατόμων σε πηγές κινδύνου που εντοπίζονται στον χώρο εργασίας, αλλά και με τη βαρύτητα των επιπτώσεων που θα έχει η επαφή ή η έκθεση αυτή, δηλαδή την προκληθείσα βλάβη της υγείας. Ο βαθμός του επαγγελματικού κινδύνου που προκύπτει από την πιθανότητα έκθεσης, σε συνδυασμό με τη βαρύτητα των προκληθεισών επιπτώσεων εκφράζεται μέσω της έννοιας της επαγγελματικής επικινδυνότητας (occupational hazard)(28).

3.1.1. Κίνδυνοι για την ασφάλεια ή για πρόκληση εργατικού ατυχήματος

Η ομάδα αυτή κινδύνων αφορά στη δυνητική πρόκληση βλάβης ή τραυματισμού ως επίπτωση της έκθεσης του εργαζόμενου στην εργασιακή πηγή κινδύνου, η οποία προσδιορίζει την αιτία καθώς και τον τύπο του τραυματισμού. Συνήθως οφείλονται σε προβλήματα όπως:

- *κτιριολογικός σχεδιασμός των κτηρίων και διαμόρφωση των εργασιακών χώρων* λόγω: μη συμμόρφωσης με τους πολεοδομικούς και υγειονομικούς κανονισμούς, απουσίας ή μη επάρκειας εξόδων κινδύνου σε σχέση με τον αριθμό των εργαζομένων, προβλημάτων που αφορούν στη στατικότητα των εγκαταστάσεων, φθοράς ή ολισθηρότητας δαπέδων, απουσίας συντήρησης κτηρίου, εργονομικά ακατάλληλων ή συνωστισμένων χώρων εργασίας, ακατάλληλου φωτισμού, προβλημάτων υποσύλωσης ψευδοροφών, ακατάλληλου αερισμού, απουσίας σήμανσης, εμποδίων στους διαδρόμους κτλ.,
- *εξοπλισμός εργασίας*: απουσία ή μη τήρηση μέτρων ασφαλείας κατά τη χρήση κυκλωμάτων ή συσκευών υπό πίεση, απουσία συντήρησης, χρήση από μη

εξουσιοδοτημένο προσωπικό, απουσία μέτρων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κτλ.,

- *ηλεκτρικό ρεύμα*: μη τήρηση μέτρων ασφαλείας κατά τη χρήση των εγκαταστάσεων, μη κατάλληλες ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, απουσία συντήρησης εγκαταστάσεων, χρήση μη επιτρεπτών στοιχείων (μπαλαντέζες) κτλ.,
- *εύφλεκτα και/ή εκρηκτικά υλικά και απουσία πυροπροστασίας*: κακή χρήση εύφλεκτων υλικών, ακατάλληλοι χώροι αποθήκευσης, απουσία κατάλληλης σηματοδότησης, απουσία πυρανίχνευσης και πυρασφάλειας, προβληματικός εξαερισμός, απουσία διατάξεων ασφαλείας του εξοπλισμού υπό πίεση κτλ.,
- *ύπαρξη και/ή χρήση επικίνδυνων ουσιών*: έλλειψη μέτρων ασφαλείας, πληροφόρησης και εκπαίδευσης κατά τη χρήση και τη μετακίνηση επικίνδυνων καυστικών, διαβρωτικών, ερεθιστικών, οξειδωτικών, τοξικών ή εκρηκτικών ουσιών,
- *ελλείψεις στην ενημέρωση*: απουσία ενημέρωσης, πληροφόρησης, και εκπαίδευσης σχετικά με δυνητικούς κινδύνους από πλευράς εργοδότη(25),(29),(30).

3.1.2. Κίνδυνοι για την υγεία

Η δεύτερη μεγάλη κατηγορία αφορά σε κινδύνους που αφορούν την πρόκληση ατυχήματος ή ασθένειας το οποίο είναι αποτέλεσμα από την έκθεση σε φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες, και – όσον αφορά στα ερευνητικά και πειραματικά εργαστήρια για μεταβολικά νοσήματα – την έκθεση σε ακτινοβολία(24),(25),(31)

Οι χημικοί παράγοντες στα εργαστήρια είναι:

- η φορμαλδεΐδη, το τολουόλιο και τα ξυλόλια,
- τα αναισθητικά φάρμακα,

- τα ισχυρά οξέα και βάσεις, οι αλκοόλες, οι αιθέρες, οι εστέρες, οι αλογονομένοι υδρογονάνθρακες, οι κετόνες, τα ανόργανα και οργανικά άλατα,
- τα ραδιοϊσότοπα,
- τα απολυμαντικά και αντισηπτικά υγρά,
- η γλουταραλδεΐδη,
- οι σκιαγραφικές ουσίες,
- το οξείδιο του αιθυλενίου.



Εικόνα 3.1 Παγκόσμιο σύστημα ταξινόμησης και επισήμανσης επικίνδυνων τοξικών ουσιών GHS (Globally Harmonizing System of Classification and Labeling of Chemicals)

Available from: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GHS_HAZCOM_Safety_Labels.jpg, Licence: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0

Οι παραπάνω παράγοντες, κατά περίπτωση, αποτελούν κίνδυνο για οξείες αλλά και χρόνιους ερεθισμούς, χημικά εγκαύματα, δηλητηριάσεις και έχουν καρκινογόνο δράση(24),(29),(30).

Οι βιολογικοί παράγοντες στα εργαστήρια με ζώα εργαστηρίου είναι:

- οι ζωοανθρωπονόσοι και οι ανθρωποζωνοόσοι,
- οι αλλεργιογόνοι παράγοντες που επηρεάζουν 20-30% των εργαζόμενων σε εργαστήρια με ζώα εργαστηρίου, (31),(32)
- η υπέρβαση των οριακών τιμών βιολογικής έκθεσης σε παράγοντες που προκύπτουν από τη διεξαγωγή ερευνητικών πειραμάτων (καλλιέργειες μικροβιακών στελεχών, ανασυνδυασμένα παθογόνα, χημικά καρκινογόνα, ραδιενεργά υλικά, μολυσμένα βιολογικά υλικά, ηπατίτιδα, χρησιμοποιημένα αιχμηρά αντικείμενα).



Εικόνα 3.2 Δοχείο απόρριψης βελονών

Available from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sharpswaste>. Licence: Free share file.

Οι προαναφερθέντες βιολογικοί παράγοντες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, συνδέονται άμεσα με το πρόβλημα των ενδονοσοκομειακών λοιμώξεων, και αποτελούν σοβαρότατη απειλή για την υγεία μεγάλων ομάδων ατόμων όπως είναι οι

εργαζόμενοι και οι επισκέπτες, αλλά και ευπαθών ομάδων, όπως οι ασθενείς, λόγω του γεγονότος ότι διαρκώς αυξάνονται(23),(29),(33).

Με αυτά τα δεδομένα, πέραν της αντιμετώπισης βιολογικών κινδύνων μετά την έκθεση (απομάκρυνση εργαζομένου, φαρμακευτική αγωγή, διαδικασίες έκτακτης ανάγκης), βασικό στόχο κάθε εγκατάστασης με ζώα εργαστηρίου θα πρέπει να αποτελεί η πρόληψη. Είναι απαραίτητο να υπάρχει συνεργασία μεταξύ διοίκησης και εργαζομένων για τη σωστή εφαρμογή μέτρων πρόληψης (προληπτικοί εμβολιασμοί, χρήση ΜΑΠ). Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να εκπαιδεύονται συνεχώς για την ανάγκη τήρησης των διαδικασιών που θα ελαχιστοποιούν την έκθεσή τους στους εν λόγω κινδύνους, να γίνονται οι απαραίτητες εξετάσεις για αλλεργίες σε βασικούς παράγοντες πριν την πρόσληψη, και να εφαρμόζονται αυστηρά προγράμματα παρακολούθησης για τον εντοπισμό συμπτωμάτων σε εργαζόμενους υψηλού κινδύνου(31).

Οι φυσικοί παράγοντες στα εργαστήρια με ζώα εργαστηρίου είναι:

- ο θόρυβος,
- το θερμικό περιβάλλον του εργαστηρίου,
- οι δονήσεις,
- τα ατυχήματα από περιβαλλοντικούς παράγοντες,
- ο ακατάλληλος φωτισμός,
- τα δήγματα ζώων εργαστηρίου.

Οι εν λόγω παράγοντες δημιουργούν προβλήματα όπως ακουστική κόπωση, επαγγελματική βαρηκοΐα, διαταραχές θερμορύθμισης, θερμική λιποθυμία, προβλήματα με τους ηλεκτρολύτες, διαταραχές του δέρματος, θάμβωση και οπτική κόπωση καθώς και εργασιακό στρες. Η επαρκής και επαναλαμβανόμενη εκπαίδευση των εργαζομένων για τους φυσικούς παράγοντες κινδύνου και η χρήση ΜΑΠ αποτελούν τον πυρήνα της πρόληψης και την ασπίδα θωράκισης των εργαζομένων(25),(29),(30).

Έκθεση σε ακτινοβολία

Στα ερευνητικά και πειραματικά εργαστήρια οι εργαζόμενοι βρίσκονται σε περιβάλλον ιονίζουσας ακτινοβολίας. Η χρήση των ραδιοϊσότοπων είναι εκτεταμένη καθώς και οι σωματιδιακές ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, οι ακτίνες Χ, και γάμα.

Τα προβλήματα που προκύπτουν από την έκθεση σε ακτινοβολία είναι ακτινοδερματίτιδα, προβλήματα στα αιμοποιητικά όργανα, εκδήλωση παθήσεων των γεννητικών οργάνων, προβλήματα όρασης και κακοήθειες(29),(35).

3.1.3. Κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια

Η συγκεκριμένη ομάδα κινδύνων αφορά στον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρά ο εργαζόμενος με την εργασία που εκτελεί, όπως αυτή έχει οργανωθεί στον χώρο εργασίας του. Είναι ενσωματωμένοι στην επαγγελματική δραστηριότητα αυτή καθεαυτή και απαιτούν τον εγκλιματισμό του εργαζόμενου στις απαιτήσεις της εργασίας και όχι το αντίθετο, την προσαρμογή της εργασίας στον άνθρωπο, που αποτελεί τον πυρήνα της μελέτης των παρεμβάσεων για την πρόληψη και την προστασία των εργαζομένων από κινδύνους(20),(29). Οι συγκεκριμένοι κίνδυνοι είναι δυνατόν να σχετίζονται με:

Ψυχοκοινωνικούς παράγοντες, όπως:

- έντονο πρόγραμμα, επαναληπτικότητα, μονοτονία,
- προβληματικές σχέσεις στο εργασιακό περιβάλλον,
- μη καθορισμένα καθήκοντα,
- ύπαρξη βλαπτικών παραγόντων όπως θόρυβος, κακός φωτισμός, συνωστισμένο περιβάλλον,
- ακατάλληλη διάταξη χώρων,
- ύπαρξη κινδύνων με παράλληλη απουσία προγραμμάτων παρέμβασης.

Οργανωτικούς παράγοντες όπως:

- κουραστικό ωράριο εργασίας, εναλλαγή ωραρίου, νυχτερινή εργασία,
- παρουσία κινδύνων,
- προβλήματα χωροταξίας.

Εργονομικούς παράγοντες όπως:

- προβλήματα ως προς τη διάταξη της εργασίας,
- απουσία κατάλληλου εξοπλισμού εργασίας,
- ελλείψεις που αφορούν στη συμμετοχική διαδικασία λήψης αποφάσεων ως προς την παραγωγική διαδικασία,
- προβλήματα θέσης εργασίας (επανάληψη κινήσεων, παραμονή στη ίδια θέση για ώρες),
- κοπιαστικές απαιτήσεις εργασίας, (π.χ. εργονομία πάγκων κλωβών που δεν πρέπει να είναι ούτε ψηλά ούτε χαμηλά προκειμένου να μην υπάρξει καταπόνηση ή τραυματισμός των ζωοκόμων/ ερευνητών)(19),(25),(36).

Σε αντίξοες συνθήκες εργασίας όπως:

- εργασία σε περιβάλλον που υπάρχουν ζώα,
- ακατάλληλος εξοπλισμός στον εργασιακό χώρο,
- ελλείψεις στα μέσα ατομικής προστασίας,
- ελλιπή ενημέρωση και εκπαίδευση του προσωπικού σχετικά με τους κινδύνους που ελλοχεύουν στο εργασιακό τους περιβάλλον,
- ένταξη σε νέο περιβάλλον χωρίς πρότερη εκπαίδευση(25).

Ανακεφαλαιώνοντας, όλοι οι προαναφερθέντες παράγοντες δύνανται να συντελέσουν σε προβλήματα υγείας του εργαζόμενου σε διαφορετικό βαθμό, ή να οδηγήσουν σε ατύχημα, μεμονωμένα ή και συνδυαστικά. Η πραγματοποίηση οργανωτικών και χωροταξικών αλλαγών, ανάλογα με τις ανάγκες, μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση των συνθηκών εργασίας, και επομένως σε βελτίωση της ποιότητας ζωής για τον εργαζόμενο.

3.2. Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας (risk assessment) αφορά στην παραμετροποιημένη και ποσοτικοποιημένη διαδικασία της εκτίμησης του βαθμού της επικινδυνότητας και των συνεπειών που μπορεί να έχει στην υγεία και την ασφάλεια, και την πρόταση για αποδοχή του κινδύνου ως ανεκτού ή μη(28).

Βάσει νόμου, η σύνταξη γραπτής εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου αποτελεί συμβατική υποχρέωση κάθε εργοδότη (Π.Δ. 17/96)(20). Οι βασικές ενέργειες εκτίμησης επικινδυνότητας περιλαμβάνουν τέσσερις φάσεις που καλύπτουν την καταγραφή των πηγών κινδύνου, την εξακρίβωση αυτών, την αξιολόγηση του βαθμού κινδύνου και των συνεπειών, αλλά και τον προγραμματισμό για τη λήψη προληπτικών μέτρων(25),(30).

Εντοπισμός των πηγών κινδύνου για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων

Γίνεται με τη βοήθεια του προσωπικού και αφορά στην πλήρη καταγραφή των δραστηριοτήτων, του εξοπλισμού, των εγκαταστάσεων, των ουσιών, των διαδικασιών συντήρησης, της διαχείρισης αποβλήτων και του προφίλ του κάθε εργαζομένου και τμήματος(30).

Εξακρίβωση των πιθανών κινδύνων για την υγεία και την ασφάλεια όπως αυτοί προκύπτουν από την επαγγελματική δραστηριότητα του εργαζόμενου

Αφορά στον ποιοτικό προσδιορισμό των επικίνδυνων παραγόντων έκθεσης των εργαζομένων, όπως τη μορφή της εργασιακής δραστηριότητας και τον τρόπο που αυτή είναι οργανωμένη (βάρδιες, χρόνος παραμονής στη δουλειά), την τήρηση και τον βαθμό τήρησης των μέτρων προστασίας και πρόληψης στην εργασία, και την άποψη των εργαζομένων για τις συνθήκες εργασίας τους και τις επιπτώσεις στην υγεία τους(25).

Εκτίμηση του βαθμού του κινδύνου και των συνεπειών για την υγεία και την ασφάλεια του εργαζομένου

Αφορά στον έλεγχο της εφαρμογής των κανόνων ασφάλειας και υγείας στον εργασιακό χώρο (ασφάλεια εξοπλισμού, πυροπροστασίας, Η/Μ εγκαταστάσεων, διαχείριση επικίνδυνων ουσιών, πρόληψη φυσικών, βιολογικών και χημικών κινδύνων) και τον ποσοτικό προσδιορισμό της επικινδυνότητας, δηλαδή την πιθανότητα έκθεσης σε επικίνδυνο παράγοντα και τις συνέπειες στην υγεία και την ασφάλεια. Περιλαμβάνει επίσης την προσαρμοσμένη ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων για την εκτίμηση των συνεπειών στην υγεία λόγω έκθεσης σε βλαπτικούς παράγοντες, με τακτικούς ελέγχους των εργαζόμενων μετά την πρόσληψη και τακτικούς επανελέγχους για παρακολούθηση των δεικτών υγείας(30).

Προγραμματισμός και διαχείριση των απαραίτητων διαδικασιών πρόληψης

Αφορά στην ανάπτυξη σχεδίου παρέμβασης στο εργασιακό περιβάλλον για την αντιμετώπιση των κινδύνων που δεν είναι δυνατόν να ελεγχθούν, καθώς και στην επανεκτίμηση των κινδύνων σε περιπτώσεις αλλαγών (νέος εξοπλισμός, νέα καθήκοντα, αλλαγή στις εγκαταστάσεις). Τα προτεινόμενα μέτρα μπορεί να είναι οργανωτικά (π.χ. προσαρμογή ωραρίων, επάρκεια προσωπικού) ή τεχνικά (π.χ. ΜΑΠ, εργονομικός σχεδιασμός χώρων, πυροπροστασία, έλεγχοι καταλληλότητας και ασφαλούς λειτουργίας μηχανημάτων)(25).



Εικόνα 3.3 Χρήση ΜΑΠ σε εργαστήριο με κανόνες βιοασφάλειας

Available from: <https://www.flickr.com/photos/fdapphotos/4496452883>. Licence: photo free of all copyright restrictions and available for use and redistribution without permission

Απόρροια της εκτίμησης των ανωτέρω τεσσάρων φάσεων είναι οι κάτωθι «υποθέσεις κινδύνου»(27):

- μη ύπαρξη κινδύνων έκθεσης στον χώρο εργασίας, όπου δεν προκύπτουν κίνδυνοι που να σχετίζονται με τη συγκεκριμένη εργασία,
- ύπαρξη κινδύνων «ελεγχόμενης» έκθεσης σε σχέση με τα προσδιοριζόμενα από την εθνική ή διεθνή νομοθεσία, όπου η εφαρμογή των κείμενων διατάξεων θα οδηγήσει σε «έλεγχο»,
- ύπαρξη κινδύνων «μη ελεγχόμενης» φύσης, όπου θα πρέπει να υπάρξει άμεση εφαρμογή επεμβάσεων πρόληψης όπως αυτές ορίζονται από το ισύον νομοθετικό πλαίσιο για την υγεία και την ασφάλεια στον εργασιακό χώρο.

3.3. Τεχνικός Ασφαλείας και Ιατρός Εργασίας

Στις υποχρεώσεις του εργοδότη σε ερευνητικά και πειραματικά εργαστήρια, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνεται και η πρόσληψη Τεχνικού Ασφαλείας (ΤΑ) και Ιατρού Εργασίας (ΙΕ)(37),(38).

3.3.1. Τεχνικός Ασφαλείας (ΤΑ)

Ο ΤΑ έχει ρόλο συμβουλευτικό και επιβλέποντα. Παρέχει υποδείξεις γραπτώς ή προφορικώς σε θέματα που αφορούν στην υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων με στόχο την πρόληψη. Καταγράφει επίσημα τις προτάσεις του σε ειδικό βιβλίο και κοινοποιεί τις προτάσεις του στον εργοδότη. Συμβουλεύει σε θέματα που αφορούν στον σχεδιασμό, τον εξοπλισμό, τη συντήρηση και τη διαμόρφωση των εγκαταστάσεων και την εν γένει παραγωγική διαδικασία. Αποτελεί ευθύνη του ο έλεγχος της ασφάλειας των υποδομών αλλά και των μέσων πριν τη χρήση τους καθώς και η εφαρμογή προληπτικών μέτρων που αφορούν στην υγεία και την ασφάλεια.

Ο ΤΑ έχει την ευθύνη της επίβλεψης των συνθηκών εργασίας, καθήκον το οποίο εκπληρώνει με διαρκή επιθεώρηση των θέσεων εργασίας και με αναφορά ελλείψεων μέτρων αντιμετώπισης προβλημάτων, με επιβεβαίωση ορθής χρήσης ΜΑΠ και με εκτέλεση ασκήσεων πυρασφάλειας και συναγερμού. Στα καθήκοντά του εμπίπτει επίσης η διασφάλιση τήρησης κανόνων υγείας και ασφάλειας, εκπαίδευσης και καθοδήγησης, και είναι ηθικά ανεξάρτητος από τον εργοδότη και τους εργαζόμενους(38).

3.3.2. Ιατρός Εργασίας (ΙΕ)

Ο ΙΕ υπάγεται απευθείας στη Διοίκηση και παρέχει συμβουλές στον εργοδότη και το προσωπικό ή σε εκπροσώπους αυτών, γραπτώς ή προφορικώς. Συμμετέχει συμβουλευτικά στον σχεδιασμό, την οργάνωση ή τις αλλαγές στην εργασιακή διαδικασία και τις εγκαταστάσεις με γνώμονα την υγεία και την ασφάλεια του προσωπικού. Συμμετέχει στη λήψη μέτρων προστασίας για χρήση ουσιών και υλικών,

παρακολουθεί και καταθέτει προτάσεις βελτίωσης για την εργονομία, την ψυχολογία και την υγιεινή, προτείνει αλλαγή αντικειμένου -αν κρίνεται απαραίτητο για λόγους υγείας- και δεν μπορεί να επαληθεύει δικαιολογημένη ή μη απουσία εργαζομένου.

Στα καθήκοντά του εμπίπτει ο ιατρικός έλεγχος των εργαζομένων όσον αφορά στη θέση εργασίας τους, και ο τακτικός επανέλεγχος. Επεξηγεί τους λόγους χρήσης ΜΑΠ, επιθεωρεί τη συμμόρφωση των εργαζομένων, επεμβαίνει σε περίπτωση ατυχήματος, εκτελεί εμβολιασμούς, αναγγέλει ασθένειες που σχετίζονται με την εργασία στην Επιθεώρηση Εργασίας, παραπέμπει τους εργαζόμενους για απαραίτητες ιατρικές εξετάσεις και εκτιμά τα αποτελέσματα αυτών, διατηρεί ατομικούς ιατρικούς φακέλους προσωπικού και ατομικά βιβλιάρια επαγγελματικού κινδύνου, και συνεργάζεται με τον ΤΑ(38).

Ο ΤΑ και ο ΙΕ συνεργάζονται και στην εκπόνηση του Προγράμματος Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας που θα περιγραφεί αναλυτικά στο κεφάλαιο 4.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Πρόγραμμα Διαχείρισης Ερευνητικού και Πειραματικού Εργαστηρίου μεταβολικών νοσημάτων των οστών με μονάδα ζώων εργαστηρίου

4.1. Πρόγραμμα Διαχείρισης

Με την έννοια του προγράμματος διαχείρισης νοούνται οι διαδικασίες αυτές που διενεργούνται σε ένα εργαστήριο και έχουν άμεση επίδραση στην ευζωία των ζώων και του προσωπικού, συμπεριλαμβανομένων: της φροντίδας των ζώων και της κτηνιατρικής φροντίδας, των διαδικασιών και κανόνων, της διαχείρισης του προγράμματος και του προσωπικού καθώς και της παρακολούθησής τους, και της επαγγελματικής υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ομοιογένεια των ερευνητικών αποτελεσμάτων, ενώ παράλληλα διασφαλίζεται η ορθή χρήση των ζώων εργαστηρίων βάσει των προβλεπόμενων επιστημονικών, νομικών και ηθικών πλαισίων(20),(39).

4.1.1. Ευθύνη Προγράμματος Διαχείρισης

Υπεύθυνος Μονάδας

Ο Υπεύθυνος Μονάδας φέρει την τελική ευθύνη για το Πρόγραμμα Διαχείρισης, αν και συνεργάζεται με τον Επίσημο Κτηνίατρο, τη Διοίκηση και το εθνικό όργανο (Τμήμα Παραγωγικών Ζώων και Ζώων Εργαστηρίου του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων) που έχει αναλάβει την παρακολούθηση του Προγράμματος.

Επίσημος Κτηνίατρος

Ο Επίσημος Κτηνίατρος έχει την ευθύνη της υγείας και ευζωίας όλων των ζώων εργαστηρίου. Επίσης φροντίζει για τη στέγαση και την αναπαραγωγή των ζώων.

4.1.2. Διαχείριση Προσωπικού

Εκπαίδευση και Κατάρτιση

Όλα τα μέλη του προσωπικού που ασχολούνται με τη φροντίδα και τη χρήση των ζώων εργαστηρίου θα πρέπει να διαθέτουν επαρκή εκπαίδευση και να γνωρίζουν τις βασικές αρχές της Επιστήμης των Ζώων Εργαστηρίου. Οι εργοδότες έχουν την ευθύνη παροχής ικανών πόρων για την κατάρτιση και την εκπαίδευση του προσωπικού.

Κτηνίατροι και Ζωοκόμοι

Όλο το προσωπικό που έρχεται σε επαφή με τα ζώα θα πρέπει να έχει την απαραίτητη εμπειρία, εκπαίδευση και τεχνογνωσία για τη σωστή αξιολόγηση της υγείας και ευζωίας των ζώων του εργαστηρίου, και να συμμετέχει σε προγράμματα δια βίου εκπαίδευσης(40).

Ερευνητικό προσωπικό

Η Διοίκηση οφείλει να παρέχει την κατάλληλη εκπαίδευση και κατάρτιση σε κάθε εργαζόμενο ανεξαιρέτως (ερευνητές, τεχνικούς, φοιτητές), προκειμένου να διασφαλιστεί το επίπεδο γνώσεων και τεχνογνωσίας που απαιτούν συγκεκριμένες διαδικασίες με ζώα, καθώς και είδη ζώων. Τα πεδία θα πρέπει να περιλαμβάνουν φροντίδα ζώων και κείμενη νομοθεσία, ηθική στη χρήση ζώων εργαστηρίου, τις αρχές των τριών R, υγεία και ασφάλεια στον εργασιακό χώρο, τεχνικές χειρουργικής και αναισθησίας, αναλγησία, ευθανασία κ.ά.(20).

4.1.3. Πρόγραμμα Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (ΠΕΥΑ)

Η κατάρτιση του προγράμματος Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (ΠΕΥΑ) αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο του συνολικού Προγράμματος Διαχείρισης Ερευνητικού και Πειραματικού Εργαστηρίου μονάδας ζώων εργαστηρίου. Θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις εθνικές και διεθνείς νομοθεσίες και να έχει ως στόχο τη διασφάλιση ενός ασφαλούς και υγιούς εργασιακού περιβάλλοντος. Ένα ολοκληρωμένο ΠΕΥΑ περιλαμβάνει τη συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών. Το συντάσσουν ο Υπεύθυνος της Μονάδας σε συνεργασία με το προσωπικό που

φροντίζει και χρησιμοποιεί τα ζώα, το ερευνητικό προσωπικό, τον Τεχνικό Ασφαλείας, τον Ιατρό Εργασίας και τη Διοίκηση(41).

4.1.3.1. Διαδικασίες Ελέγχου και Πρόληψης

Ένα ολοκληρωμένο ΠΕΥΑ συμπεριλαμβάνει την ιεράρχηση των στρατηγικών ελέγχου και πρόληψης, που ξεκινά με την καταγραφή των κινδύνων και την εκτίμηση επικινδυνότητας, και τις τρεις φάσεις που την απαρτίζουν. Η διαχείριση του κινδύνου περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- τον κατάλληλο σχεδιασμό και λειτουργία του εργαστηρίου με χρήση του απαραίτητου εξοπλισμού ασφαλείας (κτηριακά μέτρα),
- την ανάπτυξη διαδικασιών και βασικών λειτουργικών διαδικασιών (οργανωτικά και συλλογικά μέτρα), και
- την παροχή κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) στους εργαζόμενους(20).

➤ Αναγνώριση κινδύνου και Εκτίμηση επικινδυνότητας

Ένα αποτελεσματικό ΠΕΥΑ οφείλει να αναγνωρίζει τους δυνητικούς κινδύνους του εργασιακού περιβάλλοντος και να διεξάγει εποικοδομητική εκτίμηση των συνοδευτικών κινδύνων, προκειμένου οι κίνδυνοι που σχετίζονται με τη χρήση ζώων να ελαττώνονται στο ελάχιστο και σε αποδεκτά επίπεδα.

Οι δυνητικοί κίνδυνοι μπορεί να είναι βιολογικοί, χημικοί, φυσικοί ή εργονομικοί, όπως αυτοί έχουν προαναφερθεί στο κεφάλαιο 3(24).

➤ Εγκαταστάσεις, Εξοπλισμός και Παρακολούθηση

Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων θα πρέπει να βοηθά στην ελαχιστοποίηση έκθεσης σε δυνητικούς κινδύνους. Λόγω των υψηλών προδιαγραφών καθαριότητας και προσωπικής υγιεινής που απαιτούνται στα εργαστήρια, θα πρέπει να υπάρχουν εγκαταστάσεις για αλλαγή ρούχων, πλύσιμο και ντους.

Λόγω της ύπαρξης έκθεσης σε βιολογικούς κινδύνους, ο τρόπος σχεδιασμού και τα μέτρα ασφαλείας των εγκαταστάσεων πρέπει να ανταποκρίνονται στο επίπεδο κινδύνου που θέτουν οι παράγοντες που χρησιμοποιούνται. Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ειδικών εγκαταστάσεων και μέσων ασφαλείας για τα ζώα εργαστηρίου, τους φροντιστές τους, το ερευνητικό προσωπικό, τους προμηθευτές και το κοινό. Επίσης, ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων θα πρέπει να μειώνει την έκθεση σε φυσικούς και εργονομικούς κινδύνους που προκύπτουν σε εργαστήρια με μονάδες ζώων εργαστηρίου (42).

Η στέγαση των ζώων θα πρέπει να γίνεται με τρόπο τέτοιο ώστε να είναι εύκολη η απομάκρυνση πιθανόν μολυσμένου φαγητού, στρωμών, κοπράνων και ούρων. Ο εξοπλισμός ασφαλείας θα πρέπει να συντηρείται τακτικά, και θα πρέπει να γίνεται χρήση κατάλληλων μεθόδων για την εκτίμηση και την παρακολούθηση της έκθεσης σε δυνητικά επικίνδυνους βιολογικούς, χημικούς, και φυσικούς παράγοντες (π.χ. ιοντίζουσα ακτινοβολία) καθώς και την υπέρβαση οριακών τιμών έκθεσης(39).

➤ Εκπαίδευση προσωπικού

Η ασφάλεια βασίζεται στο εκπαιδευμένο προσωπικό που ακολουθεί επιμελώς τους κανόνες ασφαλείας. Το προσωπικό θα πρέπει να έχει ξεκάθαρες διαδικασίες για συγκεκριμένες συνθήκες, ΜΑΠ κατά την εκτέλεση των καθηκόντων τους, να έχει κατανοήσει τους κινδύνους που υπάρχουν στο περιβάλλον εργασίας του και να είναι σε θέση να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας. Θα πρέπει επίσης να έχει εκπαιδευτεί στη διαχείριση όλων των κινδύνων που προκύπτουν από τη διεξαγωγή πρωτοκόλλων και τον χειρισμό των αποβλήτων, καθώς και σε μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση ασθένειας, εγκυμοσύνης ή ανοσοκαταστολής ανάλογα με τον κίνδυνο που θα προκύπτει από το αντικείμενο εργασίας(45).

➤ Προσωπική Υγιεινή

Η καλή προσωπική υγιεινή μειώνει τις πιθανότητες εργασιακού ατυχήματος και επιμόλυνσης. Θα πρέπει να υπάρχουν και να εφαρμόζονται οι κατάλληλες διαδικασίες για κατάλληλο ρουχισμό και ΜΑΠ (μάσκες, σκουφάκια, ολόσωμες φόρμες, γάντια και ποδονάρια μιας χρήσης) στο εργαστήριο και στη μονάδα στέγασης των ζώων. Ο χρησιμοποιημένος εξοπλισμός θα πρέπει να τοποθετείται στους χώρους που προβλέπονται και να απομακρύνεται ή να καθαρίζεται και να απολυμαίνεται ανάλογα με την περίπτωση. Τα μέλη του προσωπικού θα πρέπει να πλένουν και/ή να απολυμαίνουν τα χέρια του και να αλλάζουν ρούχα όσο το δυνατόν συχνότερα. Τα ρούχα που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε χώρους εκτός αυτού, εκτός και αν καλύπτονται. Δεν επιτρέπεται η χρήση φαγητού και ποτού και το κάπνισμα, καθώς και η εφαρμογή προϊόντων καλλωπισμού ή φακών όρασης στους χώρους και τα εργαστήρια όπου υπάρχουν ή χρησιμοποιούνται ζώα(39).

➤ Πειράματα με ζώα που εγκλείουν κινδύνους

Στα πειράματα με ζώα εργαστηρίου που γίνονται με χρήση επικίνδυνων παραγόντων, θα πρέπει να τηρούνται οι διαδικασίες φροντίδας και στέγασης των ζώων, καθώς και αυτές που αφορούν την αποθήκευση και διανομή των παραγόντων, της προετοιμασίας δόσεων, της απομάκρυνσης και αποκομιδής εκκρίσεων, ιστών, αποβλήτων και ΜΑΠ που χρησιμοποιήθηκαν.

Βάσει της κείμενης νομοθεσίας, τα νεκρά ζώα εργαστηρίου διαχωρίζονται από τα υπόλοιπα απορρίμματα μολυσματικού τύπου των εργαστηρίων και συλλέγονται σε ειδικά χαρτοκιβώτια μολυσματικών απορριμμάτων. Στην ετικέτα των ειδικών αυτών κυτίων αναγράφεται το είδος και ο ακριβής αριθμός των ζώων που περιέχονται σε αυτά, μεταφέρονται στον χώρο προσωρινής αποθήκευσης (ψυκτικοί θάλαμοι), από όπου και παραδίδονται σε εξουσιοδοτημένη εταιρεία με τα απαραίτητα έντυπα συλλογής/μεταφοράς προκειμένου να αποτεφρωθούν. Η εγκατάσταση οφείλει να τηρεί αρχείο -σφραγισμένων πλέον- εντύπων τα οποία ελέγχονται από αρμόδιους φορείς του ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με τον αρμόδιο Διευθυντή της Κτηνιατρικής (44)(45).

Η Διοίκηση οφείλει να παρέχει γραπτές οδηγίες και διαδικασίες που αφορούν στον πειραματισμό με επικίνδυνους βιολογικούς, χημικούς και φυσικούς παράγοντες, καθώς και ένα όργανο επίβλεψης για παρακολούθηση των διαδικασιών και των εγκαταστάσεων. Θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα προγράμματα ασφαλείας για την εκτίμηση κινδύνων, τον προσδιορισμό μέτρων ασφαλείας και την εκπαίδευση προσωπικού. Το όργανο αυτό συνεργάζεται με την ερευνητική ομάδα, τον Επίσημο Κτηνίατρο, τον Τεχνικό Ασφαλείας και τον εκπρόσωπο εργασιακής υγείας και ασφάλειας για την τήρηση και βελτίωση των διαδικασιών εφαρμογής(20).

Η χρήση ανοσοκατεσταλμένων ή γενετικά τροποποιημένων ζώων (GMAs) που θεωρούνται επικίνδυνα για τη μετάδοση παθογόνων, η χρήση ανθρώπινων ιστών και κυτταροβλαστών και η εν γένει χρήση επικίνδυνων για μετάδοση ασθενειών μοντέλων θα πρέπει να θεωρείται παράγοντας υψηλού κινδύνου για την υγεία και την ασφάλεια του προσωπικού που εργάζεται με ζώα εργαστηρίου(39).

➤ Μέσα Ατομικής Προστασίας

Μετά τα συλλογικά μέτρα προστασίας του προσωπικού και των εγκαταστάσεων, τα ΜΑΠ αποτελούν τον επόμενο σημαντικότερο παράγοντα προστασίας του προσωπικού. Θα πρέπει να είναι κατάλληλα για το εργασιακό περιβάλλον και το αντικείμενο εργασίας, όπως και ο ιματισμός. Δεν θα πρέπει να απομακρύνονται από τους χώρους του εργαστηρίου, και το προσωπικό θα πρέπει να πλένεται όταν φεύγει από τους χώρους της φροντίδας των ζώων, τους χώρους διεξαγωγής διαδικασιών ή αυτούς της προετοιμασίας δόσεων. Το προσωπικό που έρχεται σε επαφή με επικίνδυνους παράγοντες θα πρέπει να έχει τον αντίστοιχο κατάλληλο εξοπλισμό ΜΑΠ, όπως γάντια, προστατευτικά χεριών, μάσκες, γυαλιά. Σε χώρους υψηλού θορύβου θα πρέπει να παρέχονται προστατευτικά ακοής. Στους χώρους έκθεσης σε αερόβιες ουσίες ή ατμούς, το προσωπικό θα πρέπει να έχει τα κατάλληλα μέσα (π.χ. αναπνευστήρες) που θα πρέπει να συντηρούνται τακτικά(46). Στους χώρους ακτινογραφίας και μέτρησης οστικής πυκνότητας θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για ΜΑΠ ακτινοπροστασίας (μολύβδινα κελύφη όρχεων, εμπροσθέλλα κάλυψης ωοθηκών, κ.ά.) (22),(35).

➤ Ιατρικός Έλεγχος, Επανελέγχοι και Εμβολιασμοί

Πριν την πρόσληψη θα πρέπει να διενεργείται ιατρικός έλεγχος για την κατάσταση υγείας του εργαζόμενου και την καταλληλότητά του σε συγκεκριμένη θέση εργασίας στο εργαστήριο. Εργαζόμενοι που ανήκουν σε συγκεκριμένες ομάδες κινδύνου θα πρέπει να επανελέγχονται τακτικά, π.χ. το προσωπικό που κάνει χρήση αναπνευστήρων, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι είναι σε θέση να κάνουν χρήση του συγκεκριμένου εξοπλισμού σωματικά και ψυχολογικά (46). Επιπλέον, το προσωπικό θα πρέπει να εμβολιάζεται (αντιτετανικός και προληπτικός αντιλυσσικός, κατά περίπτωση)(27).

Το προσωπικό που έρχεται σε επαφή με τα ζώα θα πρέπει να εξετάζεται για αλλεργίες, το πρόγραμμα ιατρικής παρακολούθησης θα πρέπει να προάγει την έγκαιρη διάγνωση των αλλεργιών, αλλά και να περιλαμβάνει εκτίμηση προϋπαρχουσών αλλεργιών(47). Η εκπαίδευση του προσωπικού θα πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες για τις αλλεργίες του χώρου του εργαστηρίου, μέτρα πρόληψης, εντοπισμό και αναφορά συμπτωμάτων και τεχνικές για την επαφή με ζώα εργαστηρίου(48).

Αναπόσπαστο μέρος του ΠΕΥΑ θα πρέπει να είναι η επαγρύπνηση για ζωνοσόους. Σε περίπτωση υποψίας συμπτωμάτων, θα πρέπει να ενημερώνεται άμεσα ο/η Προϊστάμενος/Προϊσταμένη και να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα σύμφωνα με τις διαδικασίες. Απαραίτητη είναι η ύπαρξη σαφών διαδικασιών για την αναφορά όλων των ατυχημάτων, δηγμάτων, επιφανειακών τραυμάτων και αλλεργικών αντιδράσεων. Σε εύκολα προσβάσιμη θέση στο εργαστήριο θα πρέπει να υπάρχει φαρμακείο με όλα τα απαραίτητα υλικά και φάρμακα για την παροχή πρώτων βοηθειών και ιατρικής φροντίδας(20),(48).

➤ Έρευνα και Αναφορά Προβλημάτων

Η διασφάλιση της ευζωίας των ζώων εργαστηρίου είναι ευθύνη όλων όσοι σχετίζονται με το ΠΕΥΑ. Η διοίκηση οφείλει να αναπτύξει μεθόδους για την αναφορά

και τη διερεύνηση ανησυχιών που σχετίζονται με την ευζωία των ζώων εργαστηρίου και οι εργαζόμενοι θα πρέπει να γνωρίζουν τη σημασία και τους μηχανισμούς αναφοράς τους. Η διοίκηση οφείλει να απαντήσει (εκτός και αν η καταγγελία γίνεται ανώνυμα) και να αναλάβει μέτρα, αν κρίνεται απαραίτητο. Επίσης, γίνεται καταγραφή όλων των καταγγελιών και των μέσων διόρθωσης.

Θα πρέπει να υπάρχουν έντυπα καταγγελιών σε περίοπτες θέσεις στο εργαστήριο αλλά και στον ιστότοπο του εργαστηρίου με οδηγίες συμπλήρωσης και τον αποδέκτη της καταγγελίας, με λεπτομερή στοιχεία επικοινωνίας. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ανώνυμης καταγγελίας, χωρίς διάκριση.

Η εκπαίδευση και η τακτική επικοινωνία με τους εργαζόμενους (συμπεριλαμβανομένου προσωπικού στη συντήρηση, την ασφάλεια και τη διοίκηση) που είναι πιο απομακρυσμένοι από τις καθημερινές δραστηριότητες του εργαστηρίου, μειώνουν την πιθανότητα καταγγελίας(20).

➤ *Σχέδιο Διαφυγής*

Είναι απαραίτητη η ύπαρξη σχεδίου διαφυγής σε όλους τους χώρους του εργαστηρίου με σαφή σήμανση των οδών διαφυγής ανάλογα με την εγγύτητα σε έξοδο κινδύνου. Οι ασκήσεις εκκένωσης με όλες τις απαραίτητες διαδικασίες για εκκένωση και των ζώων εργαστηρίου θα πρέπει να αποτελούν τμήμα της εκπαίδευσης του προσωπικού(21).

4.1.4. Χώροι, εκτροφή και διαχείριση ζώων

Μικρο- και μακρο-περιβάλλον ζώων εργαστηρίου

Η διαμόρφωση, διατήρηση και συντήρηση του μικρο- και μακρο-περιβάλλοντος των ζώων, με ενέργειες εμπλουτισμού (environmental enrichment) ανάλογα με το είδος τους, σε συνδυασμό με την παρακολούθηση της συμπεριφοράς τους βοηθά στη διατήρηση πληθυσμών που δεν έχουν υψηλά επίπεδα άγχους και εξασφαλίζει ομοιογένεια ερευνητικών αποτελεσμάτων(49).

Νερό, τροφή, στρωμνή

Οι διαδικασίες προμήθειας, μεταφοράς, τρόπου και χώρου συντήρησης της τροφής πρέπει να περιγράφονται με διαδικασίες. Θα πρέπει επίσης να ελέγχονται για χημικούς και μικροβιολογικούς παράγοντες (50).

Καθαρισμός θαλάμων και κλωβών

Η αλλαγή στρωμνής και ο καθαρισμός και η εξυγίανση των κλωβών θα πρέπει να γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, με κατάλληλα αντισηπτικά και απολυμαντικά.

Απεντόμωση, απολύμανση και μυοκτονία

Είναι απαραίτητη η πρόληψη αλλά και η αντιμετώπιση των εντόμων βάσει προγράμματος και από κατάλληλα εξουσιοδοτημένο προσωπικό, προκειμένου να διασφαλιστεί η μικροβιακή σταθερότητα του περιβάλλοντος του εργαστηρίου(20).

Πρόγραμμα διαχείρισης εγκατάστασης κατά τη διάρκεια Σαββατοκύριακου, αργιών ή σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Σημαντικό ρόλο στο πρόγραμμα διαχείρισης παίζει η μέριμνα για τον τρόπο λειτουργίας της εγκατάστασης κάθε μέρα του χρόνου ανεξάρτητα από σαββατοκύριακα, αργίες ή εορτές. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (π.χ. σεισμός) θα πρέπει να υπάρχει σχέδιο έκτακτης ανάγκης και προσωπικό που θα το εφαρμόσει(41).

Διαχείριση των ζώων εργαστηρίου

Η καταγραφή, η τήρηση γραπτών αρχείων και πιστοποιητικών και ενεργειών είναι ζωτικής σημασίας για την παρακολούθηση του προγράμματος, αλλά και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της έρευνας(41).

4.1.5. Κτηνιατρική Φροντίδα

Η κτηνιατρική φροντίδα αποτελεί πυλώνα του προγράμματος διαχείρισης. Περιλαμβάνει τη μεταφορά, την υποδοχή, την εγκατάσταση και τον έλεγχο των πιστοποιητικών.

Προληπτικές εξετάσεις και επαγρύπνηση

Με την άφιξη των ζώων στην εγκατάσταση γίνεται η αναγνώρισή τους από τα πιστοποιητικά τους, καταγράφονται και σημαίνονται – αν κρίνεται απαραίτητο – και μπαίνουν σε καραντίνα πριν γίνει ο εγκλιματισμός τους. Η παρακολούθησή τους είναι διαρκής και μπορεί να συνοδεύεται από εργαστηριακές εξετάσεις. Σε περίπτωση εκδήλωσης συμπτωμάτων νόσου, απαιτείται άμεση διάγνωση και θεραπεία, αν είναι εφικτό. Γίνονται περιοδικές μικροβιολογικές και ορολογικές εξετάσεις προκειμένου να εντοπιστούν ζώα που αποτελούν κίνδυνο για τον υπόλοιπο πληθυσμό ή για το προσωπικό(39).

Υποστήριξη ερευνητικών πρωτοκόλλων από Επίσημο Κτηνίατρο

Ο Επίσημος Κτηνίατρος συμμετέχει στον σχεδιασμό των ερευνητικών πρωτοκόλλων. Σε πρωτόκολλα που προβλέπεται να νοσήσουν ζώα, λαμβάνονται μέτρα ανακούφισης, και σε περίπτωση χειρουργικής επέμβασης γίνεται γραπτή καταγραφή όλων των διαδικασιών.

Αναισθησία/Αναλγησία, Διεγχειρητική και Μετεγχειρητική Παρακολούθηση

Σε περίπτωση επέμβασης σε ζώο εργαστηρίου, απαιτείται η χρήση αναλγητικών και αναισθητικών ουσιών ώστε να μην ταλαιπωρείται το ζώο και να διασφαλίζεται η ποιότητα των αποτελεσμάτων. Τα ζώα παρακολουθούνται κατά τη διάρκεια της επέμβασης και μετά το πέρας της για τυχόν επιπλοκές, σε θάλαμο ανάνηψης που διαθέτει θερμαινόμενο περιβάλλον, ενόσω παρακολουθούνται οι ζωτικές του λειτουργίες(20).

Τμήμα Οστικής Πυκνομετρίας για ζώα εργαστηρίου

Στις εγκαταστάσεις ερευνητικών και πειραματικών εργαστηρίων για τα μεταβολικά νοσήματα των οστών όπου γίνεται χρήση ζώων εργαστηρίου προβλέπεται ειδικό τμήμα οστικής πυκνομετρίας που γίνεται στα ζώα, που θα αναλυθεί διεξοδικά στο ακόλουθο κεφάλαιο (κεφάλαιο 5) . Για τους χώρους αυτούς, όπως προαναφέρθηκε, προβλέπεται ειδική θωράκιση, θωρακισμένη παρακολούθηση, ειδικά μέτρα προστασίας, διαδικασίες παρακολούθησης και καθαρισμού/απολύμανσης (Εικόνα 4.1)(4),(5),(22),(35).



Εικόνα 4.1 Το Τμήμα Οστικής Πυκνομετρίας του ΕΕΠΜΣ του Γ.Ν.Α. ΚΑΤ
Η εικόνα παρουσιάζεται με την ευγενική παραχώρηση της καθηγήτριας κας Ισμήνης Δοντά, Καθηγήτριας Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας & Διευθύντριας του ΕΕΠΜΣ.

Παρακολούθηση του Προγράμματος Διαχείρισης

Προκειμένου το Πρόγραμμα Διαχείρισης να έχει αποτελεσματικότητα, προβλέπεται η παρακολούθησή του από το αρμόδιο όργανο/ φορέα. Στην Ελλάδα, τον ρόλο αυτό επιτελεί το Τμήμα Παραγωγικών Ζώων και Ζώων Εργαστηρίου, της Διεύθυνσης Κτηνιατρικής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Ανακεφαλαιώνοντας, ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα διαχείρισης ερευνητικού και πειραματικού εργαστηρίου μεταβολικών παθήσεων των οστών καλύπτει μέσω του ΠΕΥΑ τους τομείς της φροντίδας και χρήσης ζώων, της μονάδας ζώων εργαστηρίου, της κτηνιατρικής φροντίδας αλλά και των εγκαταστάσεων όπως αυτές περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 2, πάντα με γνώμονα τη διαφύλαξη της εργασιακής υγείας και ασφάλειας και την ευζωία των ζώων εργαστηρίου, προκειμένου να επιτευχθούν τα καλύτερα δυνατά ερευνητικά αποτελέσματα.

4.2. Διαχείριση Ιατρικών Αποβλήτων

Στη διαχείριση των Ιατρικών αποβλήτων ενυπάρχει η έννοια του επαγγελματικού κινδύνου. Η σωστή διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων αποτελεί ένα μεγάλο τμήμα των μέτρων εργασιακής υγείας και ασφάλειας εφόσον αυτή περιλαμβάνει το ίδιο το εργαστήριο, τους ευρύτερους χώρους της Υγειονομικής Μονάδας που ανήκει, αλλά και το περιβάλλον εν γένει.

Η διαχείριση των Ιατρικών αποβλήτων έχει ως προϋπόθεση την εφαρμογή προγραμμάτων κατάλληλης και συστηματικής εκπαίδευσης του προσωπικού, την προμήθεια των μέσων για την προστασία τους και την εφαρμογή προγράμματος ασφάλειας της εργασίας που συμπεριλαμβάνει περιλαμβάνει τον εμβολιασμό, την προστασία από την έκθεση σε επικίνδυνους παράγοντες και την ιατρική παρακολούθηση.

Ο τομέας της ορθής διαχείρισης αποβλήτων εργαστηρίου καλύπτει τα απορρίμματα οικιακού τύπου, τα μολυσματικά και τα ειδικά. Το ισχύον θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων εναρμονίζεται με τις διατάξεις της ειδικής κοινοτικής νομοθεσίας στο εθνικό Δίκαιο(52).

Σύμφωνα με την υφιστάμενη νομοθεσία, τα επικίνδυνα ιατρικά απόβλητα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: τα αμιγώς μολυσματικά, τα μεικτά (τοξικά και μολυσματικά) και τα «άλλα επικίνδυνα», που στο παρελθόν χαρακτηρίζονταν «αμιγώς τοξικού χαρακτήρα» (53).

Οι πρακτικές διαχείρισης που αφορούν όλα τα απορρίματα είναι:

- ο κατάλληλος διαχωρισμός τους και η τοποθέτησή τους σε συγκεκριμένους περιέκτες και σάκους με σήμανση,
- η προσεκτική συσκευασία, η οποία προστατεύει τους εργαζόμενους από την επαφή τους με τα απορρίματα και τις διαρροές,
- η σωστή σήμανση, η οποία επιτρέπει την άμεση αναγνώριση του είδους του απορρίμματος και την πηγή προέλευσης,
- η σωστή μεταφορά που ελαττώνει την πιθανότητα να εκτεθεί το εμπλεκόμενο προσωπικό σε κίνδυνο,
- η προσεκτική αποθήκευση, η οποία επιτρέπει την πρόσβαση μόνο στο εξουσιοδοτημένο προσωπικό και αποτρέπει την είσοδο εντόμων και τρωκτικών,
- η τελική τους διάθεση ανά κατηγορία.

Οικιακά Απόβλητα

Η διαχείριση και συλλογή των Ιατρικών Απόβλητων Αστικού Χαρακτήρα (απορρίματα κουζίνας, εστιατορίων, υλικά συσκευασίας, Επικίνδυνα Ιατρικά Απόβλητα (ΕΙΑ) που έχουν αποστειρωθεί επιτυχώς) πραγματοποιείται από την τοπική αυτοδιοίκηση. Οι υποδοχείς συλλογής των αποβλήτων αυτών έχουν μαύρο χρώμα και η προσωρινή τους αποθήκευση γίνεται σε ξεχωριστούς και σαφώς οριοθετημένους χώρους από τους χώρους προσωρινής αποθήκευσης των Επικίνδυνων Ιατρικών Αποβλήτων. Η διάθεσή τους γίνεται με υγειονομική ταφή (54).

Επικίνδυνα Ιατρικά απόβλητα αμιγώς μολυσματικού χαρακτήρα και μεικτά

Αφορά σε απόβλητα όπως ιστοί και όργανα ανθρώπινου σώματος, απόβλητα από χώρους κινδύνου βιολογικής μετάδοσης ασθένειας, βιολογικά υγρά, δοχεία που περιέχουν αιχμηρά αντικείμενα όπως βελόνες, σύριγγες, νυστέρια, σώματα νεκρών ζώων ή μέρη σώματος ζώων, ιστούς ή όργανα ζώων, απόβλητα από ερευνητικά πρωτόκολλα, ανατομικά όργανα και πειραματόζωα. Τοποθετούνται σε χάρτινα κυτία

μολυσματικών, κόκκινου χρώματος, και η διάθεσή τους γίνεται με αποτέφρωση(43),(44),(54).

Επικίνδυνα Ιατρικά απόβλητα αμιγώς τοξικού χαρακτήρα

Αφορά σε απόβλητα από την υγειονομική περίθαλψη ανθρώπων/ ζώων ή/ και από σχετικές έρευνες, απόβλητα από έρευνα, διάγνωση, θεραπεία ή πρόληψη ασθενειών ζώων, χημικές ουσίες οι οποίες είτε αποτελούνται από είτε περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, κυτταροτοξικές και κυτταροστατικές φαρμακευτικές ουσίες, απόβλητα που περιέχουν άργυρο, βαρέα μέταλλα, ληγμένα ή ακατάλληλα φάρμακα κ.ά. Η σήμανσή τους γίνεται σε χάρτινα κυτία μολυσματικών, κόκκινου χρώματος, και διατίθενται με αποτέφρωση(55).

Υγρά Ιατρικά Απόβλητα

Αφορά στα υγρά απόβλητα που παράγονται κατά τις διαδικασίες εμφάνισης, στερέωσης και έκπλυσης των ακτινολογικών φιλμ και γενικά του φωτογραφικού υλικού (διαλύματα εμφανιστηρίου και ενεργοποίηση με υδατική βάση, διαλύματα σταθεροποιητή, διαλύματα ξεπλύματος, διαλύματα που περιέχουν άργυρο) και εντάσσονται στην κατηγορία των εν δυνάμει επικίνδυνων απόβλητων. Διατίθενται είτε απευθείας στο αποχετευτικό δίκτυο, είτε επεξεργάζονται κατάλληλα και διατίθενται σε αυτό.

Βασικές αρχές μεταφοράς και προσωρινής αποθήκευσης εντός της Υγειονομικής Μονάδας (ΥΜ)

Οι βασικές αρχές μεταφοράς και προσωρινής αποθήκευσης εντός της ΥΜ περιλαμβάνουν τα εξής(52):

- την κατάρτιση Εσωτερικού Κανονισμού Διαχείρισης ΕΙΑ και την έγκρισή του, όπου αναφέρονται αναλυτικά όλες οι ενέργειες, τα μέτρα, οι περιορισμοί και το σχέδιο έκτακτης ανάγκης, όπως και οι υπεύθυνοι εποπτείας των διαδικασιών.

- τον διαχωρισμό στον τόπο παραγωγής των αποβλήτων και τοποθέτηση σε υποδοχείς κατάλληλου χρώματος ανάλογα με την επεξεργασία που θα υποστούν (αποστείρωση με ατμό, αποστείρωση με μικροκύματα, αδρανοποίηση, ηλεκτροθερμική απενεργοποίηση, υπέρυθρη ακτινοβολία),
- την τήρηση προδιαγραφών υποδοχέων,
- τη λήψη μέτρων αποφυγής δημιουργίας σκόνης, αερίων εκπομπών, σταγονιδίων, καθώς και μετάδοσης των παθογόνων μικροοργανισμών από την άμεση επαφή των χεριών και του ιματισμού,
- τη χρήση ειδικών μέσων μεταφοράς με ΜΑΠ και τήρηση των κανόνων υγιεινής και ασφάλειας,
- την προσωρινή αποθήκευση σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους,
- την τήρηση των προβλεπόμενων χρόνων παραμονής των μολυσματικών ΕΙΑ στους χώρους προσωρινής παραμονής,
- τη χρήση ειδικών μέσων μεταφοράς από τους χώρους προσωρινής αποθήκευσης στην εγκατάσταση επεξεργασίας(53),(54).

Η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας αποτελεί καταστατική μέριμνα της πολιτείας και βασικό στόχο της περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Κατά συνέπεια, κάθε νομικά κρίσιμη περιβαλλοντική συμπεριφορά με επιδημιολογικό αντίκτυπο θεμελιώνει μία μέγιστη περιβαλλοντική προτεραιότητα που κάθε υγειονομική μονάδα οφείλει να τηρεί προκειμένου να εξασφαλίσει και να προάγει την εργασιακή υγεία και την προστασία του περιβάλλοντος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Ειδικό μέρος: Σύγχρονες πειραματικές ερευνητικές μέθοδοι μεταβολικών νοσημάτων των οστών σε ζώα εργαστηρίου στην Ελλάδα - ΕΕΠΜΣ

Στο παρελθόν, μοναδικό μέσο διάγνωσης οστεοπενίας αποτελούσε η απλή ακτινογραφία. Προκειμένου να εντοπίζεται ακτινολογικά η οστική πυκνότητα, το οστό θα έπρεπε να είχε απωλέσει σχεδόν το 1/3 της μάζας του. Οι αλματώδεις εξελίξεις στον τομέα της ιατρικής επιστήμης επέτρεψαν την ποσοτικοποίηση της

οστικής μάζας, τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα εργαστηρίου, με σύγχρονες μεθόδους ανάλυσης που επιτρέπουν τον έγκαιρο εντοπισμό προβλημάτων μείωσης οστικής πυκνότητας και αλλαγών στη μικροαρχιτεκτονική τους.

Στο παρόν κεφάλαιο, θα αναλύσουμε καινοτόμες μεθόδους πειραματικής έρευνας στα μεταβολικά νοσήματα των οστών σε ζώα εργαστηρίου στην Ελλάδα, και συγκεκριμένα τη μέθοδο οστικής πυκνομετρίας. Τα βασικά στοιχεία και πληροφορίες συνελέγησαν από το Εργαστήριο Έρευνας Παθήσεων του Μυοσκελετικού Συστήματος (ΕΕΠΜΣ) του Γ.Ν.Αττικής ΚΑΤ, το οποίο λειτουργεί στον Ελλαδικό χώρο από το 1978. Από το 1992 το ΕΕΠΜΣ αποτελεί αυτόνομο Εργαστήριο του Χειρουργικού Τομέα της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών με σημαντικό ιατρικό, ερευνητικό και εκπαιδευτικό έργο. Αποτελεί επίσης πηγή ενημέρωσης του ελληνικού κοινού και κέντρο αναφοράς του Υπουργείου Υγείας για θέματα που αφορούν στα νοσήματα του μυοσκελετικού συστήματος(55).

5.1. Πυκνομετρία

5.1.1. Απορροφησιομετρία διπλής ενεργειακής δέσμης ακτίνων-Χ (DEXA)

Η μέθοδος απορροφησιομετρίας διπλής ενεργειακής δέσμης ακτίνων-Χ (Dual Energy X-ray Absorptiometry/DEXA) είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη για τον προσδιορισμό της οστικής πυκνότητας (Bone Mineral Density/BMD) και της οστικής μάζας (Bone Mineral Content/ BMC) σε πολλαπλά πρωτόκολλα οστεοπόρωσης που εκτελούνται με ζώα εργαστηρίου(56).

Το ΕΕΠΜΣ διαθέτει στις εγκαταστάσεις του το σύστημα D.E.X.A. Lunar Prodigy Advance το οποίο είναι εξοπλισμένο με το εξειδικευμένο πρόγραμμα Small Animal Software που επιτρέπει την εκτέλεση πρωτοκόλλων μέτρησης πειραματόζων. Τα ζώα (επίμυες) τοποθετούνται εντός ειδικά διαμορφωμένου πλαισίου σε συγκεκριμένη θέση που προσδιορίζεται από τον άξονα κεφαλής-ουράς για τη σάρωση που πραγματοποιείται προς την ίδια κατεύθυνση (Εικόνα 5.1).



Εικόνα 5.1 Αναισθητοποιημένος επίμυς εντός ειδικού πλαισίου στο Lunar Prodigy D.E.X.A. του ΕΕΠΜΣ

Η εικόνα παρουσιάζεται με την ευγενική παραχώρηση της καθηγήτριας κας Ισμήνης Δοντά, Καθηγήτριας Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας & Διευθύντριας του ΕΕΠΜΣ.

Με το συγκεκριμένο σύστημα, μεταξύ άλλων, παρέχονται δυνατότητες όπως:

- ο προσδιορισμός οστικής πυκνότητας (BMD) και επιμεταλλωμένης οστικής μάζας (BMC) σε συγκεκριμένες περιοχές (ROI) του σώματος π.χ. κνήμη, μηριαίο οστό, με χρήση του ειδικού λογισμικού για ζώα εργαστηρίου (Εικόνα 5.2).

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΤΤΙΚΗΣ Κ. Α. Τ.
ΤΜΗΜΑ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΩΝ ΝΟΣΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΟΣΤΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΤΗΛ: 210-6280659

Patient:	LELOBAS, RAT 10	Patient ID:	2006/10/20
Birth Date:	1/7/2005 1,3 years	Measured:	20/10/2006 12:47:33 μμ (7,51)
Height / Weight:	25,0 cm 0,3 kg	Analyzed:	26/2/2008 12:35:43 μμ (7,51)
Sex / Ethnic:	Female White		

Small Animal Body Custom Results



Region	δ	BMD (g/cm ³)	BMC (g)	Area (cm ²)
1		0,224	0,3	2
2		0,199	0,3	2
3		0,442	0,0	0

Region	δ	Tissue (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)
1		67,1	2	1	1
2		-4,1	4	0	5
3		0,0	0	0	0

Εικόνα 5.2 Αποτελέσματα ανάλυσης επίμου με τοποθέτηση ROI στο μηριαίο οστόν και στην κνήμη στο Lunar Prodigy D.E.X.A.

Η εικόνα παρουσιάζεται με την ευγενική παραχώρηση της καθηγήτριας κας Ισμήνης Δοντά, Καθηγήτριας Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας & Διευθύντριας του ΕΕΠΜΣ.

- η ολόσωμη εκτίμηση της ποσότητας του οστού (g) και της οστικής πυκνότητας (BMD), καθώς και των ποσοστών των μαλακών μορίων (λίπος, μυϊκή μάζα) στις υπό εξέταση περιοχές (Εικόνα 5.3).

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΤΤΙΚΗΣ Κ. Α. Τ.
ΤΜΗΜΑ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΩΝ ΝΟΣΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΟΣΤΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΟΣΤΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΤΗΛ: 210-6280659

Patient:	LELOBAS, RAT 17	Patient ID:	2006/10/13
Birth Date:	1/8/2005 1,2 years	Measured:	13/10/2006 10:04:22 ημ (7,51)
Height / Weight:	25,0 cm 0,3 kg	Analyzed:	8/9/2007 7:01:11 ημ (7,51)
Sex / Ethnic:	Female White		

ANCILLARY RESULTS [Small Animal Body]

Region	BMD ¹² (g/cm ²)	Young-Adult		Age-Matched		BMC ¹² (g)	Area ⁴ (cm ²)
		(%)	T-Score	(%)	Z-Score		
Head	0,311	-	-	-	-	3,0	10
Arms	0,000	-	-	-	-	0,0	0
Legs	0,174	-	-	-	-	2,2	13
Trunk	0,185	-	-	-	-	7,0	38
Ribs	0,140	-	-	-	-	2,3	16
Pelvis	0,211	-	-	-	-	2,7	13
Spine	0,226	-	-	-	-	2,1	9
Total	0,203	-	-	-	-	12,3	61

BODY COMPOSITION

Region	Tissue (%Fat)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)	Total Mass (kg)
Left Arm	37,4	37,4	1	0	1	0,0	-
Left Leg	26,4	25,1	14	4	10	0,8	-
Left Trunk	31,0	30,1	115	36	79	3,3	-
Left Total	30,6	29,4	144	44	100	5,9	-
Right Arm	37,3	37,3	1	0	0	0,0	-
Right Leg	26,2	24,4	20	5	15	1,4	-
Right Trunk	31,0	30,1	126	39	87	3,8	-
Right Total	30,4	29,2	158	48	110	6,4	-
Arms	37,4	37,4	2	1	1	0,0	-
Legs	26,3	24,7	34	9	25	2,2	-
Trunk	31,0	30,1	241	75	166	7,0	-
Total	30,5	29,3	303	92	210	12,3	0,315

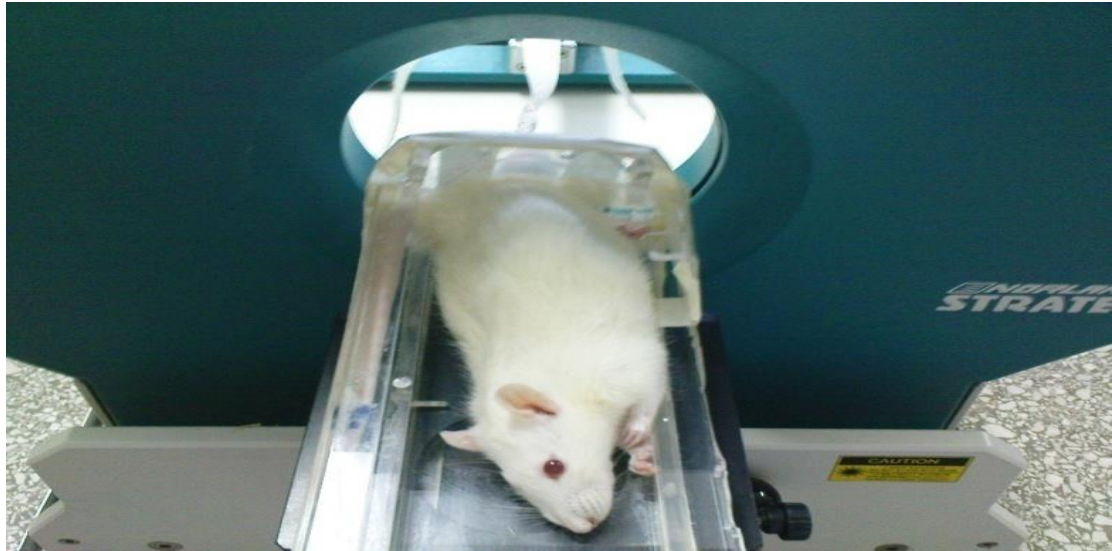
Εικόνα 5.3 Επιπλέον πληροφορίες εκτός οστικής πυκνότητας που παρέχονται με τη μέθοδο D.E.X.A.

Η εικόνα παρουσιάζεται με την ευγενική παραχώρηση της καθηγήτριας και Ισμήνης Δοντά, Καθηγήτριας Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας & Διευθύντριας του ΕΕΠΜΣ.

Με δεδομένο ότι η μέτρηση της οστικής πυκνότητας (BMD) αφορά το 60-70% της οστικής αντοχής, και παράμετροι όπως οι διαστάσεις, η ποιότητα και η αρχιτεκτονική του οστού συντελούν στη μηχανική αντοχή του, εξελίχθηκαν νέες τεχνικές διάγνωσης οι οποίες συμπληρώνουν τα δεδομένα αυτά και βοηθούν στη διαμόρφωση της εικόνας που αφορά στην αντοχή του(57).

5.1.2. Μέθοδος Περιφερικής Ποσοτικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (pQCT)

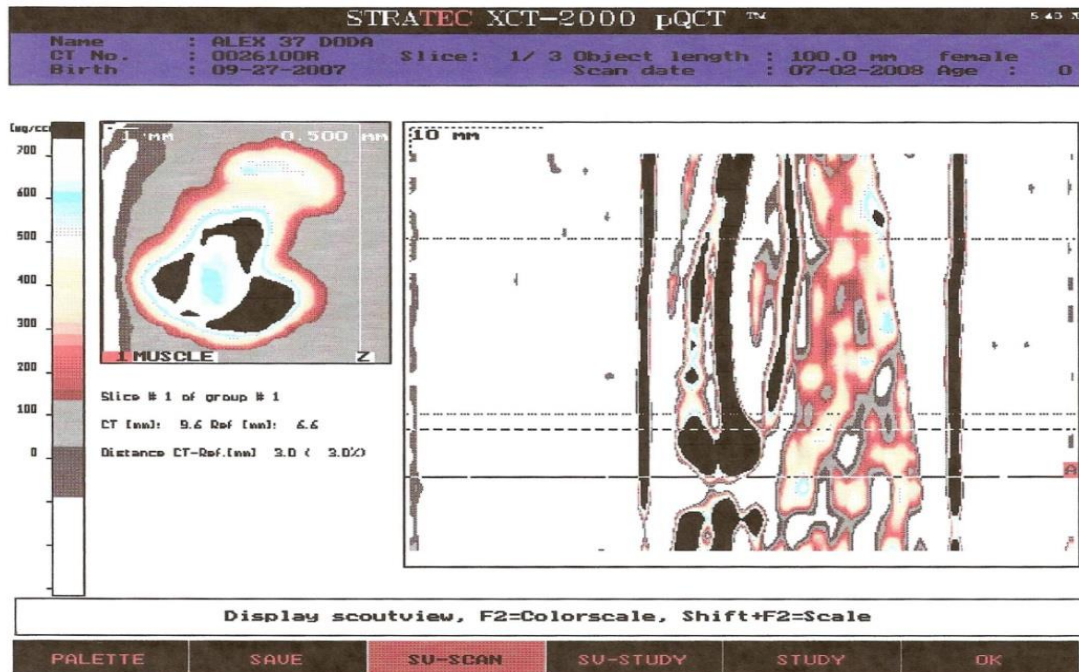
Με τη μέθοδο της περιφερικής ποσοτικής υπολογιστικής τομογραφίας (peripheral Quantitative Computerized Tomography/pQCT) επιτυγχάνεται η επιπρόσθετη δυνατότητα εκτίμησης της εμβιομηχανικής του οστού, με τη μέτρηση δεικτών ιδιοτήτων που αφορούν στην αντοχή του (Εικόνα 5.4).



Εικόνα 5.4 Αναισθητοποιημένος επίμυς σε ειδική κλίνη του pQCT XCT-2000 στο ΕΕΠΜΣ.

Η εικόνα παρουσιάζεται με την ευγενική παραχώρηση της καθηγήτριας κας Ισμήνης Δοντά, Καθηγήτριας Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας & Διευθύντριας του ΕΕΠΜΣ.

Το ΕΕΠΜΣ διαθέτει δύο τομογραφικά συστήματα, τα pQCT XCT-2000 και XCT-3000, τα οποία παρέχουν ουσιαστικά τη δυνατότητα ανάλυσης της μικροαρχιτεκτονικής του οστού (γεωμετρία, ποιότητα) μέσω τρισδιάστατων εικόνων συγκεκριμένου πάχους. Για τις μελέτες με ζώα εργαστηρίου χρησιμοποιείται το pQCT XCT-2000 (Εικόνα 5.5)(58).



Εικόνα 5.5 Τρισδιάστατη ανάλυση της μικροαρχιτεκτονικής του οστού με τη μέθοδο μ QCT

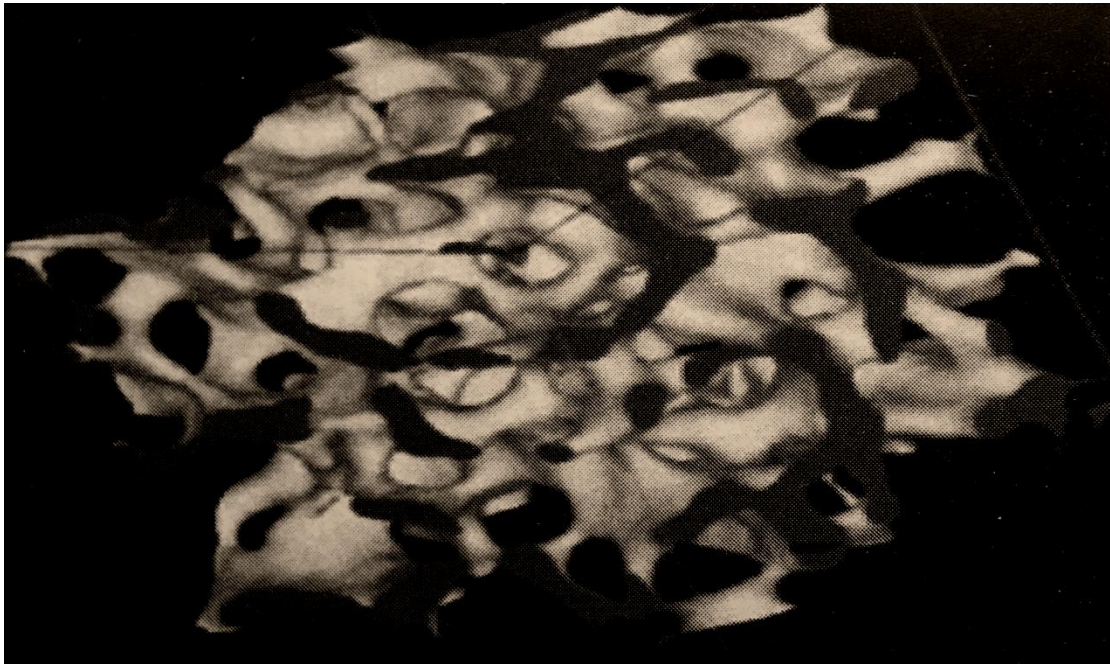
Η εικόνα παρουσιάζεται με την ευγενική παραχώρηση της καθηγήτριας κας Ισμήνης Δοντά, Καθηγήτριας Πειραματικής Χειρουργικής Έρευνας & Διευθύντριας του ΕΕΠΜΣ.

Σε σχέση με τη με τη μέθοδο DEXA, η μέθοδος μ QCT πλεονεκτεί λόγω της διάκρισης που δύναται να κάνει μεταξύ του σπογγώδους και του φλοιώδους ιστού, της δυνατότητας εφαρμογής σε αναπτυσσόμενα ζώα, και της δυνατότητας εντοπισμού αλλαγών στην οστική μάζα σε πιο πρώιμο στάδιο(11).

5.1.3. Μέθοδοι μικροϋπολογιστικής τομογραφίας (μ CT) και μαγνητικής τομογραφίας

Με τη μέθοδο της μικροϋπολογιστικής τομογραφίας (μ CT) αποκτώνται εικόνες υψηλής τρισδιάστατης ανάλυσης σε περιοχές τόσο μικρές όσο μια οστεοδοκίδα, και παρέχεται η δυνατότητα ανάλυσης παραμέτρων οστικής συνδετικότητας και ελαστικότητας(11).

Με τη μέθοδο μ CT είναι δυνατόν να δημιουργηθεί τρισδιάστατο πρότυπο σπογγώδους ιστού (Εικόνα 5.6) το οποίο μπορεί να αποτελέσει βάση για τη μέτρηση παραμέτρων (πάχος, διαχωρισμός οστεοδοκίδων), οι οποίες θα μπορούσαν να προκύψουν μόνο με την επεμβατική μέθοδο της ιστομορφομετρίας(59).



Εικόνα 5.6 Αναπαραγωγή εικόνας τρισδιάστατου προτύπου σπογγώδους οστού με τη μέθοδο μ CT (τροποποιημένη από τους Gennant και Jiang, 2006)

Πλεονεκτήματα της μεθόδου μ CT είναι η δυνατότητα εντοπισμού πρώιμων αλλαγών στη μικροαρχιτεκτονική των οστών, η δυνατότητα εντοπισμού οστικών αλλαγών σε συγκεκριμένες περιοχές μετά τη χορήγηση βαρέων μετάλλων, καθώς και η δυνατότητα παρακολούθησης των αλλαγών σε κάθε ζώο χωριστά(11),(60).

Τέλος, με τη μέθοδο της απλής μαγνητικής τομογραφίας δίνεται η δυνατότητα απεικόνισης του λιπώδους ιστού και της υγρής φάσης του μυελού των οστών, και ως εκ τούτου παρουσιάζει το σπογγώδες οστόν ως αρνητική εικόνα, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες για τη μικροαρχιτεκτονική του(11),(59).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο επιπολασμός των μεταβολικών παθήσεων των οστών, σε συνδυασμό με τις επιστημονικές απαιτήσεις της πειραματικής έρευνας στον τομέα της Βιοϊατρικής και την ανάγκη προσαρμογής σε ένα πολυδιάστατο νομικό πλαίσιο που περιλαμβάνει την προστασία των ζώων εργαστηρίου, των εργαζομένων και του περιβάλλοντος, επέφεραν σημαντικές αλλά και απαραίτητες αλλαγές στη διαχείριση των πειραματικών και ερευνητικών εργαστηρίων.

Στην Ελλάδα, λόγω των αλλαγών αυτών, και σε συνδυασμό με τη βελτίωση των μεθόδων ανάλυσης πυκνομετρίας λόγω εξέλιξης της ιατρικής επιστήμης, παρατηρείται αύξηση των μελετών πυκνομετρίας με χρήση ζώων εργαστηρίου, αλλά και ερευνητικών καινοτομιών που επιτεύχθηκαν μέσω αυτών, όπως αυτές που έχει να παρουσιάσει το ΕΕΠΜΣ. Οι μελέτες αυτές, καθώς και οι καινοτομίες, χαίρουν διεθνούς αναγνώρισης και προάγουν τον τομέα της έρευνας των μεταβολικών νοσημάτων(55).

Με τα παραπάνω δεδομένα, καθίσταται σαφές ότι η σωστή εφαρμογή του προγράμματος διαχείρισης με βασικό παράγοντα το ΠΕΥΑ βοηθά στην αποτελεσματική λειτουργία της εγκατάστασης και των ερευνών που διεξάγονται σε αυτή, εξασφαλίζοντας ομοιομορφία ερευνητικών αποτελεσμάτων, ομοιογένεια παρεχόμενων υπηρεσιών και, κατ' επέκταση, κύρος στο ερευνητικό εργαστήριο(41).

Οι εργαζόμενοι, οι οποίοι γνωρίζουν τα καθήκοντά τους και είναι εκπαιδευμένοι σε σχέση με τους κινδύνους που υπάρχουν στο περιβάλλον εργασίας τους, μπορούν να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα προστασίας και κατ' αυτόν τον τρόπο να μεριμνήσουν για την υγεία και την ασφάλεια των υπολοίπων.

Η καταγραφή όλων των ενεργειών και διαδικασιών που τελούνται αποτελεί σημαντικότατο εργαλείο ποιότητας της επιστημονικής έρευνας και βοηθά την παρακολούθηση και επίβλεψη από τα αρμόδια όργανα και φορείς.

Τα ερευνητικά και πειραματικά εργαστήρια αποτελούν ζωντανούς οργανισμούς που διαρκώς εξελίσσονται παράλληλα με την επιστήμη της Βιοϊατρικής και των νέων τεχνολογιών στις μεθόδους ανάλυσης. Τόσο στην Ελλάδα, όσο και στο εξωτερικό, παρατηρείται μεγάλη αύξηση των ερευνητικών μελετών που εστιάζουν στην έρευνα της παθογένειας και της αντιμετώπισης των μεταβολικών νοσημάτων με χρήση ζώων εργαστηρίου. Οι εργαζόμενοι στα εργαστήρια που εκπονούνται οι μελέτες αυτές έρχονται σε επαφή με πλειάδα επικίνδυνων παραγόντων με τους οποίους, λόγω καθημερινής επαφής, εξοικειώνονται.

Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα διαχείρισης ενημερώνει, εκπαιδεύει, υπενθυμίζει στο προσωπικό τους κινδύνους, και παρέχει τα όπλα να θωρακιστεί απέναντί τους.

Στην Ελλάδα που μαστίζεται από προβλήματα πόρων στα νοσοκομειακά ιδρύματα θα πρέπει να καταστεί σαφές ότι η υγιεινή και η ασφάλεια δεν αποτελούν πολυτέλεια, αλλά προϋπόθεση έκφρασης ορθής επιστημονικής και εργαστηριακής πρακτικής που πρέπει να βελτιώνεται μέσω διαρκούς επιμόρφωσης και εκπαίδευσης μέχρι να γίνει δεύτερη φύση ως κοινώς αποδεκτή εργασιακή φιλοσοφία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bhansali A. Metabolic bone disease: Newer perspectives. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism [Internet]. 2016 [cited 7 April 2019];16(2):140-141. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3603010/>
2. Lane N. Chapter 101 - Metabolic Bone Disease. In: Firestein G, Gabriel S, O'Dell J, Budd R, McInnes I, ed. Kelley and Firestein's Textbook of Rheumatology. 10th ed. Elsevier; 2017 [cited 15 April 2019]. p. 1730-1750. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-31696-5.00101-7>
3. Wool N, Wilson S, Chong A, Dart B. Bone Health Improvement Protocol. Kansas Journal of Medicine. 2017;10(3):62-66.
4. Bone Density Test, Osteoporosis Screening & T-score Interpretation. National Osteoporosis Foundation. 2019 [cited 18 April 2019]. Available from: <https://www.nof.org/patients/diagnosis-information/bone-density-examtesting/>
5. LRMS - Τμήματα [Internet]. Lrms.med.uoa.gr. 2019 [cited 18 April 2019]. Available from: <http://lrms.med.uoa.gr/index.php/el/2016-02-15-13-31-24>
6. Υγεία και ασφάλεια στην εργασία | Θεματολογικά δελτία για την Ευρωπαϊκή Ένωση | Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο [Internet]. Europarl.europa.eu. 2019 [cited 19 April 2019]. Available from: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/56/health-and-safety-at-work>
7. National Research Council (US) Committee to Update Science, Medicine, and Animals. Science, Medicine, and Animals. Washington (DC): National Academies Press (US); 2004. Safety Testing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK24645/>
8. Why are animals used for testing medical products? [Internet]. U.S. Food and Drug Administration. 2019 [cited 22 April 2019]. Available from: <https://www.fda.gov/about-fda/fda-basics/why-are-animals-used-testing-medical-products>

9. Δοντά Ι. Εισαγωγή στην πειραματική βιοϊατρική έρευνα: επιτεύγματα και μελλοντικοί στόχοι. Περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας. 2009;(60):206-210.
10. Guidance for Industry M3(R2) Nonclinical Safety Studies for the Conduct of Human Clinical Trials and Marketing Authorization for Pharmaceuticals. U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Drug Evaluation and Research (CDER) Center for Biologics Evaluation and Research (CBER); 2010.
11. Δοντά Ι, Λελόβας Π. Πειραματικά Πρότυπα Οστεοπόρωσης [Internet]. Αθήνα: ΕΛΙΟΣ; 2011 [cited 28 April 2019]. Available from: https://www.heliost.gr/images/ESWTERIKOTEXT/MONOGRAFIA_10.pdf
12. Russell, WM. The development of the three Rs concept. Altern Lab Anim. 1995;23: 298-304
13. The 3Rs and Animal Welfare. 2019 [cited 7 May 2019]. Available from: <http://www.understandinganimalresearch.org.uk/animals/three-rs/>
14. Οδηγία 2010/63/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Σεπτεμβρίου 2010: Περί Προστασίας Των Ζώων Που Χρησιμοποιούνται Για Επιστημονικούς Σκοπούς. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0063&from=EN#d1e2471-33-1>
15. Π.Δ. 56/2013 – ΦΕΚ 106/Α/10-05-2013. Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2010/63/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Σεπτεμβρίου 2010 (L 76/33/20.10.2010) σχετικά με την προστασία των ζώων που χρησιμοποιούνται για επιστημονικούς σκοπούς. Available from: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-zoa-suntrophias-prostasia-zoon/pd-56-2013.html>
16. ΦΕΚ Υ.Ο.Δ.Δ. 535/2018. Συγκρότηση και ορισμός μελών της Εθνικής Επιτροπής για την ευζωία των ζώων που χρησιμοποιούνται για επιστημονικούς σκοπούς. Ημερομηνία Δημοσίευσης 20-09-2018
17. PRINCIPLES AND PRACTICE IN ETHICAL REVIEW OF ANIMAL EXPERIMENTS ACROSS EUROPE [Internet]. FELASA; 2005 [cited 10 May 2019]. Available from: <http://www.felasa.org/recommendations.htm>

18. MARINOY K, DONTA I. Ethics of experimentation. Ethical review of experimental research protocols. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. 2017;60(3):217.
19. Musculoskeletal disorders - Safety and health at work - EU-OSHA [Internet]. Osha.europa.eu. 2019 [cited 21 May 2019]. Available from: <https://osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders>
20. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. 8th ed. Washington D.C.: The National Academies Press; 2011. Available from: <https://grants.nih.gov/grants/olaw/guide-for-the-care-and-use-of-laboratory-animals.pdf>
21. Μαργαρίτη Γ. Κτηριακή υποδομή και εξοπλισμός μικροβιολογικού εργαστηρίου. Αθήνα: 2016 [cited 28 May 2019]. Available from: <http://www.routsias-lab.gr/files/Download/%CE%91%CF%83%CF%86%.pdf>
22. Σπυρόπουλος Β. Κεφάλαιο 19: Ακτινοπροστασία. Αθήνα; 2015 [cited 11 June 2019]. Available from: <https://repository.kallipos.gr/>
23. Humphreys H. Infection control and the design of a new operating theatre suite. J Hosp Infect. 1993; 23:61-70
24. Δρακόπουλος Β. Εργασιακή Υγεία. Γενικές αρχές εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ; 2016 [cited 25 May 2019]. Available from: http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/DRAKOPOULOS.1477381707948.pdf
25. ΕΛΙΝΥΑΕ. Κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων στο πλαίσιο της αναδιάρθρωσης «Καλλικράτης» και κατευθύνσεις για την πρόληψή τους. 2012. Available from: http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/ODHGOS.1342700867_828.pdf
26. ΠΔ 17/1996 "Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ"(ΦΕΚ 11/Α/18-1-96)
27. ΠΔ 159/1999 (157/Α/3.8.99) Τροποποίηση του Π.Δ 17/96 «μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ

28. Μαλλιαρού Μ, Σαράφης Π. Επιδημιολογία και δημόσια υγεία, Chapter: Επαγγελματικός Κίνδυνος και Εργατικά Ατυχήματα στην Ελλάδα, Publisher: BrokenHillPublisher, Π.Χ. Πασχαλίδης, Editors: FriisRobertH., SellersThomasA., 2013. pp.717-732
29. Δρίβας Σ, Ζορμπά Κ, Κουκουλάκη Θ. Μεθοδολογικός οδηγός για την εκτίμηση και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου. 2nd ed. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ; 2000 [cited 19 May 2019]. Available from: http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/METHODOLOGIKOS_Bedition.1185525283850.pdf
30. Αδαμάκης Ε. Κίνδυνοι για την ασφάλεια στα ερευνητικά εργαστήρια. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ; 2016 [cited 30 May 2019]. Available from: http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/ADAMAKIS.1477381414040.pdf
31. Bush R. Assessment and Treatment of Laboratory Animal Allergy. ILAR Journal. 2001;42(1):55-64.
32. Laboratory animal allergies [Internet]. Ors.od.nih.gov. 2014. Available from: <https://www.ors.od.nih.gov/sr/dohs/Documents/III-12%20Laboratory%20Animal%20Allergies.pdf>
33. Δοντάς Σ. ΧΗΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΣΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ; 2016 [cited 22 May 2019]. Available from: http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/DONTAS.1477381510260.pdf
34. Κακκανάς Α. Βιολογικοί κίνδυνοι και χρήση ανασυνδιασμένων παθογόνων [Internet]. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ; 2019 [cited 2 May 2019]. Available from: http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/KAKKANAS.1477381451650.pdf
35. Τριαντοπούλου Χ, Τσαπάκη Β. Κίνδυνοι από την έκθεση σε ακτινοβολία κατά την άσκηση του επαγγέλματος. Το Βήμα του Ασκληπιού. 2008;7:2 [cited 18 May 2019]. Available from: http://www.vima-asklipiou.gr/volumes/2008/VOLUME%2002_08/VA_REV_2_07_02_08.pdf
36. Λώμη Κ, ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ:ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ [Internet]. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ; 2005 [cited 21 May 2019]. Available from: http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/Myoskeletika.1113218959850.pdf

37. ΠΔ 294/1988 "Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας, επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα τεχνικού ασφαλείας για τις επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 παράγραφος 1 του ν. 1568/1985 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων»"(Φ.Ε.Κ. 138/A/21-6-1988
38. Νόμος 3850/2010 – ΦΕΚ Α-84/2-6-2010. Κώδικας Νόμων για την Υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων. Available from: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ergasia-koinonike-asphalise/n-3850-2010.html>
39. Faith R, Corey M, Nelan R. Animal Care and Administration Space. Planning and Designing Research Animal Facilities. 2009;:185-202.
40. Foshay WR, Tinkey PT. Evaluating the effectiveness of training strategies: Performance goals and testing. ILAR J. 2007;48:156-162.
41. Κωστομητσόπουλος, Ν. Βασικές αρχές ασφαλείας για εργασία με ζώα εργαστηρίου. Αθήνα: ΕΛΙΝΥΑΕ; 2019 [cited 2 May 2019]. Available from: http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/KWSTOMITSOPOULOS.1477381792262.pdf
42. Huerkamp MJ, Gladle MA, Mottet MP, Forde K. Ergonomic considerations and allergen management. In: Hessler JR, Lerner NMD, eds. Planning and Designing Research Animal Facilities. San Diego.2009; Elsevier. p 115-128.
43. Conarello SL, Shepard MJ. Training strategies for research investigators and technicians. ILAR J. 2007;48:120-130
44. Υ.Α. Η.Π. 37591/2031/2003 – Μέτρα και όροι για τη διαχείριση ιατρικών αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες [Internet]. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ & ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ. 2003. Available from: <https://eoptes.wordpress.com/2012/01/31/%CF%85-%CE%B1-%CE%B7-%CF%80-3759120312003-%CE%BC%CE%AD%CF%84%CF%81%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%8C%CF%81%CE%BF%CE%B9-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81/>
45. Υ.Α. Η.Π. 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β` 30.6.2006) | ΕΛΙΝΥΑΕ [Internet]. Elinyae.gr. 2006. Available from: <http://www.elinyae.gr/ethniki-nomothesia/ya-ip-2494411592006-fek-791b-3062006>
46. Lassnig C, Kolb A, Strobl B, Enjuanes L, Müller M. Studying human pathogens in human models: Fine tuning the humanized mouse. Transgenic Res. 2005;14:803-806.

47. Sargent EV, Gallo F. Use of personal protective equipment for respiratory protection. *ILAR J.* 2013;44:52-56
48. Seward JP. Medical surveillance of allergy in laboratory animal handlers. *ILAR J.* 2001 42:47-54
49. Smith E, Stockwell JD, Schweitzer I, Langley SH, Smith AL. Evaluation of cage micro-environment of mice housed on various types of bedding materials. *Contemp Top Lab Anim Sci.* 2014;43:12-17
50. Cohen JI, Davenport DS, Stewart JA, Deitchmann S, Hilliard JK, Chapman LE, B Virus Working Group.. Recommendations for prevention of and therapy for exposure to B virus (*Cercopithecine herpes irus 1*). *Clin Infect Dis.* 2012; 35:1191-1203
51. AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition [Internet]. Schaumburg: American Veterinary Medical Association; 2013 [cited 31 May 2019]. Available from:
<https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf>
52. ΛΕΥΤΑΚΗΣ, Α. Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ. Διδακτικές σημειώσεις ΚΕΚ «Η ΣΩΤΗΡΙΑ» για το πρόγραμμα ΥΟ2-Υ.Ο5-ΥΕ/Ε707, με θέμα «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ».
53. ΠΑΝΤΑΖΟΠΟΥΛΟΥ- ΦΩΤΕΙΝΕΑ, Α. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ. Διδακτικές σημειώσεις ΚΕΚ «Η ΣΩΤΗΡΙΑ» για το πρόγραμμα ΥΟ2-Υ.Ο5-ΥΕ/Ε70, με θέμα «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ».
54. ΚΑΡΑΟΥΛΗ Β. ΣΥΛΛΟΓΗ ΕΙΑ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ. Διδακτικές σημειώσεις ΚΕΚ «Η ΣΩΤΗΡΙΑ» για το πρόγραμμα ΥΟ2-Υ.Ο5-ΥΕ/Ε707, με θέμα «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ».
55. Lrms – Εργαστήριο έρευνας μυοσκελετικών παθήσεων [Internet]. Lrms.gr. [cited 4 February 2020]. Available from: <https://lrms.gr/>
56. Li X, Jee W, Chow S, Woodbury D. Adaptation of cancellous bone to aging and immobilization in the rat: A single photon absorptiometry and histomorphometry study. *The Anatomical Record.* 1990;227(1):12-24.

57. 7. Pavlos P, Lelovas I. The Laboratory Rat as an Animal Model for Osteoporosis Research [Internet]. PubMed Central (PMC). 2008 Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2707131/>
58. Nishiyama K, Shane E. Clinical Imaging of Bone Microarchitecture with HR-pQCT. *Current Osteoporosis Reports*. 2013;11(2):147-155.
59. 9. Genant H, Jiang J. Imaging Assessment of Bone Quality in Osteoporosis. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism*. 2006;4(3):213-224.
60. 10. Boyd S, Moser S, Kuhn M, Klinck R, Krauze P, Müller R et al. Evaluation of Three-dimensional Image Registration Methodologies for In Vivo Micro-computed Tomography. *Annals of Biomedical Engineering*. 2006;34(10):1587-1599.