



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΗΘΙΚΗ ΣΤΙΣ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**" ΒΙΟΗΘΙΚΟΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ
ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΖΩΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ "**

υπό

ΑΡΗ Σ. ΚΟΥΚΟΥΡΑΝΟΥ

Κτηνιάτρου

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των
απαιτήσεων για την απόκτηση του
Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Δεοντολογία και Ηθική στις Βιοϊατρικές Επιστήμες»

Λάρισα, 2022

Επιβλέπουσα:

Ευτυχία Ασπροδίνη, Καθηγήτρια *Φαρμακολογίας, Τμήμα Ιατρικής,*
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:

1: Ευτυχία Ασπροδίνη, Καθηγήτρια *Φαρμακολογίας, Τμήμα Ιατρικής,*
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

2: Αικατερίνη Μούτου, Αν. Καθηγήτρια *Βιολογίας Σπονδυλωτών, Τμήμα Βιοχημείας*
και Βιοτεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

3: Γεώργιος Φθενάκης, Καθηγητής *Κλινικής Μαιευτικής και Αναπαραγωγής, Τμήμα*
Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τίτλος εργασίας στα αγγλικά:

Bioethical concerns in the use of experimental animals in research

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<u>1.Πρόλογος - Ευχαριστίες</u>	4
<u>2.Περίληψη</u>	5
<u>3.Summary</u>	6
<u>4.Εισαγωγή</u>	7
<u>5.Σκοπός</u>	9
<u>6.Μεθοδολογία</u>	10
<u>7.Αποτελέσματα</u>	11
<u>7.1.Βιοηθική</u>	11
<u>7.1.1 Ηθική και βιοηθική</u>	11
<u>7.1.2 Βιοηθική: μια σύντομη ιστορική αναδρομή</u>	11
7.1.2.1 Το φαινόμενο της βιοηθικής.....	11
7.1.2.2 Η θεσμοθέτηση της βιοηθικής	13
<u>7.1.3 Αρχές της βιοηθικής</u>	14
<u>7.1.4 Ηθική υπόσταση στη βιοηθική</u>	15
<u>7.2. Χρήση πειραματόζωων στην έρευνα</u>	16
<u>7.2.1 Τα ζώα και ο άνθρωπος ανά τους αιώνες</u>	16
<u>7.2.2 Η ηθική αντιμετώπιση της χρήσης πειραματόζωων</u>	17
<u>7.2.3 Η σημερινή κατάσταση στην Ευρώπη</u>	18
<u>7.2.4 Τα 3Rs</u>	20
<u>7.2.5 Το νομικό πλαίσιο για τη χρήση πειραματόζωων</u>	22
<u>7.3. Βιοηθικοί προβληματισμοί</u>	24
<u>7.3.1 Υπέρ της χρήσης πειραματόζωων στην βιοϊατρική έρευνα</u>	24
<u>7.3.2 Κατά της χρήσης πειραματόζωων στη βιοϊατρική έρευνα</u>	26
<u>8.Συζήτηση</u>	29
<u>9.Βιβλιογραφία</u>	34
<u>10.Παράρτημα</u>	38

1. ΠΡΟΛΟΓΟΣ - ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Επιθυμώ να εκφράσω τις θερμές και ειλικρινείς ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα Καθηγήτρια κα Ευτυχία Ασπροδίνη για την επιστημονική της καθοδήγηση, τη συμπαράσταση και τις πολύτιμες συμβουλές της καθόλη τη διάρκεια εκπόνησης και ολοκλήρωσης της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας μου.

Θα ήθελα, επίσης, να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής Καθηγητή κ. Γεώργιο Φθενάκη και Αν. Καθηγήτρια κα Αικατερίνη Μούτου που συμμετείχαν στην αξιολόγηση της εργασίας μου και συνέβαλαν στην επιτυχή έκβαση αυτής της προσπάθειας.

2. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μεγάλη επιστημονική και τεχνολογική πρόοδος των τελευταίων δεκαετιών οδήγησε στη γέννηση προβλημάτων και ερωτημάτων τα οποία απαιτούσαν τη δημιουργία ενός ηθικού πλαισίου, μέσα στο οποίο θα μπορούσαν να κινηθούν οι επιστήμονες. Έτσι, προέκυψε ένας νέος τομέας εφαρμοσμένης ηθικής, η βιοηθική, η οποία ασχολείται με ηθικά ζητήματα που αφορούν στα όρια ανάμεσα στις επιστήμες ζωής και στον άνθρωπο, στα ζώα και στη φύση. Η χρήση πειραματόζωων στην έρευνα είναι ένα από τα βασικά ανοιχτά ζητήματα της βιοηθικής. Τα πειραματόζωα χρησιμοποιούνται από αρχαιοτάτων χρόνων για τη μελέτη της ανατομίας και της φυσιολογίας και την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την υγεία και την ευημερία του ανθρώπου. Ενώ αρχικά χρησιμοποιούνταν χωρίς ηθικούς φραγμούς, πολλοί φιλόσοφοι και πλήθος κόσμου άρχισε να ευαισθητοποιείται και να ζητά ηθικότερη μεταχείριση. Κορωνίδα αυτής της προσπάθειας ήταν η δημοσίευση το 1959 της αρχής των 3Rs από τους Russel και Burch ως κατευθυντήριων αρχών που συμβάλλουν στην ποιότητα των πειραμάτων σε ζώα και στην ευζωία αυτών. Οι αρχές αυτές διέπουν ακόμη και σήμερα την έρευνα και διαμορφώνουν την εκάστοτε εθνική νομοθεσία. Παρόλα αυτά, η χρήση πειραματόζωων συνεχίζει να προκαλεί αντιδράσεις στην κοινή γνώμη με το επιχείρημα ότι δεν είναι ηθικά σωστό ο άνθρωπος να προκαλεί πόνο και ταλαιπωρία σε άλλες μορφές ζωής απλά και μόνο για την εκπλήρωση ενός σκοπού. Από την άλλη, οι υποστηρικτές της χρήσης πειραματόζωων θεωρούν ότι η μη χρήση ζώων θα σημάνει το τέλος της επιστημονικής πρόοδου. Συμπερασματικά, αν και το ζήτημα είναι ακόμη ανοιχτό, μπορούμε να πούμε ότι, εφόσον ακόμη δεν υπάρχουν τα μέσα, ώστε να αντικατασταθούν πλήρως τα πειραματόζωα, η χρήση τους πρέπει να συνεχιστεί με τους επιστήμονες να τηρούν αυστηρά πρωτόκολλα και να σέβονται τα ζώα που θυσιάζονται για την πρόοδο της επιστήμης.

Λέξεις κλειδιά: ηθική, βιοηθική, πειραματόζωα, 3Rs, έρευνα

3.SUMMARY

The great scientific and technological progress of the last decades, has led to the birth of problems and questions, which required the creation of an ethical framework within which scientists could work. Thus, a new field of applied ethics emerged, bioethics, which deals with ethical issues concerning the boundaries between the life sciences and man, animals and nature. The use of experimental animals in research is one of the key open issues in bioethics. Experimental animals have been used since ancient times to study anatomy and physiology and to draw useful conclusions about human health and well-being. While experimental animals were initially used without moral barriers, many philosophers and people in general began to raise awareness regarding the well-being of animals and demand a more moral treatment. The culmination of this effort was the publication in 1959 of the principle of 3Rs by Russel and Burch as guiding principles that contribute to the quality of animal experiments and their well-being. These principles, which continue to govern research today, have been adjusted to the national legislation of numerous countries. Nevertheless, the use of laboratory animals continues to provoke reactions in public opinion, arguing that it is not morally right for humans to cause pain and suffering in other life forms simply to fulfill a purpose. Advocates of the use of experimental animals, on the other hand, believe that the lack of use of animals would mean the end of scientific progress. In conclusion, although the question of using animals in research is still open, in light of the lack of appropriate means that would enable the replacement of animals in experiments, their use should continue provided that scientists adhere to strict protocols and respect animals sacrificed for the progress of science.

Keywords: ethics, bioethics, laboratory animals, 3Rs, research

4.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες, η πρόοδος στις βιοϊατρικές επιστήμες έχει οδηγήσει στην κατανόηση πληθώρας ασθενειών και στην ανάπτυξη φαρμάκων και θεραπειών, που έχουν βελτιώσει την υγεία και τη ευημερία των ανθρώπων. Η χρήση πειραματόζων ή αλλιώς ζώων εργαστηρίου στην έρευνα έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα και θεωρείται υψίστης σημασίας στην πορεία αυτή, συνδέεται όμως άμεσα με ένα πολύ σημαντικό ηθικό δίλημμα. Αφενός, τα πειραματόζωα είναι έμβια όντα, η ακεραιότητα των οποίων βλάπτεται σοβαρά κατά τη διάρκεια των ερευνητικών μελετών. Αφετέρου, τα πειράματα με ζώα από πολλούς θεωρούνται αναντικατάστατα για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την υγεία των ανθρώπων και των άλλων έμβιων όντων. Οι συζητήσεις σχετικά με τη χρήση ζώων στην έρευνα διχάζουν αρκετά συχνά την κοινή γνώμη και τους επιστημονικούς κόλπους. Ειδικά τα τελευταία χρόνια η αυξημένη ανησυχία για την ευημερία των χρησιμοποιούμενων ζώων, και η κατανόηση της έννοιας των δικαιωμάτων των ζώων, έχει φέρει μεγαλύτερη ενασχόληση με τα συγκεκριμένα ηθικά ζητήματα.

Η επιστήμη της Βιοηθικής ως διακριτό πεδίο έρευνας αν και φαίνεται να αναπτύχθηκε ύστερα από την γοργή ανάπτυξη της Βιολογίας γύρω στο 1970, στην πραγματικότητα έχει καταβολές από τα αρχαία χρόνια. Μελετά τα φιλοσοφικά, κοινωνικά και νομικά ζητήματα που προέκυψαν ύστερα από την ραγδαία ανάπτυξη των βιολογικών επιστημών και τη δυνατότητα του ανθρώπου να παρεμβαίνει σε διάφορες βιολογικές διαδικασίες. Αποτελείται από τρεις κύριες υποκατηγορίες: την ιατρική ηθική, την ηθική των ζώων και την περιβαλλοντική ηθική, με την ηθική των ζώων να αποτελεί το σημαντικό τμήμα αυτής της εργασίας.

Σε όλη την ιστορία της ανθρωπότητας, η χρήση των ζώων από ερευνητές και επιστήμονες έχει περάσει διάφορα στάδια, με τις πρώτες ανησυχίες σχετικά με τα δικαιώματα των ζώων να εντοπίζονται γύρω στο 1876 με τη θέσπιση του πρώτου νόμου που ρυθμίζει τα πειράματα στα ζώα, του λεγόμενου βρετανικού νόμου για τη σκληρότητα στα ζώα (British Cruelty to Animals Act). Αρκετά αργότερα, το 1970, ο φιλόσοφος Singer θέτει τις βάσεις του σύγχρονου κινήματος για τα δικαιώματα των ζώων, ενώ την ιδέα αυτή έρχεται να συμπληρώσει το 1983 ο Tom Regan με το έργο του “Η υπόθεση για τα δικαιώματα των ζώων”. Μεγάλος σταθμός στην πορεία των δικαιωμάτων των ζώων αποτελεί το 1959 η

δημοσίευση του βιβλίου των Russell και Burch “The principles of humane experimental technique”, παρουσιάζοντας τις αρχές των 3R : **R**eplacement (αντικατάσταση) - **R**eduction (μείωση) - **R**efinement (βελτίωση), οι οποίες αποτελούν από τότε έως και σήμερα τις βάσεις της επιστημονικής έρευνας με χρήση πειραματοζώων.

Σε αυτή την εργασία, θα γίνει μια βιβλιογραφική ανασκόπηση των κυριότερων βιοηθικών προβληματισμών που αφορούν στην χρήση πειραματόζωων για ερευνητικούς σκοπούς.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας θα γίνει μια γενική αναφορά στην επιστήμη της Βιοηθικής. Θα συζητηθεί η ιστορία της Βιοηθικής σαν επιστήμη, οι αρχές που τη διέπουν καθώς και πιο συγκεκριμένα το κομμάτι που αφορά τη χρήση πειραματόζωων στην έρευνα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας θα γίνει αρχικά αναφορά στην χρήση των ζώων από τους ανθρώπους γενικά, θα δοθεί ορισμός της λέξης πειραματόζωο, θα αναφερθεί το πώς χρησιμοποιούνται στην έρευνα σήμερα και πώς στο παρελθόν. Θα γίνει αναφορά στα 3Rs και το πώς αυτά διαμόρφωσαν τη χρήση πειραματόζωων και επίσης θα αναφερθούν συνοπτικά κάποιες νομοθετικές ρυθμίσεις της Ελλάδας και της ΕΕ που σχετίζονται με τα δικαιώματα των ζώων εργαστηρίου.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, θα γίνει αναλυτική αναφορά στα επιχειρήματα όσων τάσσονται υπέρ και όσων τάσσονται κατά της χρήσης ζώων εργαστηρίου.

5.ΣΚΟΠΟΣ

Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί τα ζώα σε όλη τη διάρκεια της παρουσίας του πάνω στη γη με ποικίλους τρόπους. Η χρήση ζώων ζώων και για βιοϊατρικούς σκοπούς έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα και αποτελεί ένα από τα πλέον αμφιλεγόμενα ζητήματα στη σύγχρονη κοινωνία, γιατί συνδέεται άμεσα με ένα κομβικό ηθικό δίλημμα. Από τη μία πλευρά τα ζώα ως έμβια όντα δυνητικά βλάπτονται κατά την εξέλιξη των πειραματικών μελετών. Από την άλλη πλευρά, τα πειράματα με ζώα μπορεί να αποδειχτούν κρίσιμης σημασίας για την προστασία της υγείας των ανθρώπων και των ίδιων των ζώων, αλλά και για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Πλήθος φιλόσοφων και λοιπών επιστημόνων έχουν διατυπώσει κατά καιρούς θεωρίες που άλλες φορές αποδίδουν ηθική υπόσταση και άρα προστασία στα ζώα, και άλλες φορές τα αντιμετωπίζουν απλά ως μέσον εκπλήρωσης ενός ανώτερου σκοπού. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει κάποια βασικά στοιχεία σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση της χρήσης ζώων εργαστηρίου και να συνοψίσει τους κυριότερους βιοηθικούς προβληματισμούς που σχετίζονται με αυτή.

6.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια βιβλιογραφική ανασκόπηση στο ζήτημα της βιοηθικής στην έρευνα με πειραματόζωα. Οι βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις γενικά, αποτελούν δευτερογενή δημοσιεύματα και σκοπός τους είναι να παρουσιάσουν με συγκεντρωτικό τρόπο τα δεδομένα ήδη δημοσιευμένων μελετών, ώστε να φανούν οι διαφορετικές οπτικές του ζητήματος.

Οι μηχανές αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή στοιχείων ήταν η PubMed, το Scopus και το Google Scholar, ενώ κάποια δεδομένα βρέθηκαν στην Συνοπτική έκθεση με τα στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη χρήση των ζώων για επιστημονικούς σκοπούς της Ε.Ε. και στην ιστοσελίδα της Εθνικής Επιτροπής Βιοηθικής (<http://www.bioethics.gr>).

Για την εύρεση μελετών στις μηχανές αναζήτησης, χρησιμοποιήθηκε ο αλγόριθμος της αναζήτησης των λέξεων κλειδιών με τη βοήθεια της λογικής Boolean (AND/ OR/ NOT):

(“Bioethics” OR “Medical, Ethics” OR “Bioethics, Principles” OR “Ethics, Animal, Experimentation”) AND (“Laboratory, animals” OR “Lab, animals) AND (“3Rs”) AND (“Lab, Animals, Welfare”).

Δεν τέθηκε κάποιο φίλτρο αναφορικά με την χρονική περίοδο δημοσίευσης των άρθρων ώστε να φανεί πως έχει αλλάξει το φαινόμενο διαχρονικά, σχετικά με τη γλώσσα επιλέχθηκαν άρθρα δημοσιευμένα μόνο στην ελληνική και αγγλική και το είδος των μελετών που επιλέχθηκαν να συμπεριληφθούν στη μελέτη ήταν ανασκοπήσεις, συστηματικές ανασκοπήσεις και βιβλία. Τέλος, δεν έχουν τεθεί κριτήρια εισαγωγής στην ανασκόπηση και σχετικά με τα κριτήρια αποκλεισμού, δεν επιλέχθηκαν άρθρα τα οποία δεν διέθεταν σε δωρεάν μορφή όλο το κείμενο.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

7.1. ΒΙΟΗΘΙΚΗ

7.1.1 ΗΘΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΗΘΙΚΗ

Η ηθική είναι μια φιλοσοφική στάση που ασχολείται με τις έννοιες του καλού και του κακού, του σωστού και του λάθους. Βιοηθική είναι ο κλάδος της εφαρμοσμένης ηθικής που μελετά τα φιλοσοφικά και κοινωνικά ζητήματα που έφερε η ταχύτατη ανάπτυξη των ιατροβιολογικών επιστημών. Ασχολείται κυρίως με την ανθρώπινη ζωή και την ευημερία, αλλά αντιμετωπίζει, επίσης, ζητήματα που σχετίζονται με το μη ανθρώπινο περιβάλλον, όπως το φυσικό περιβάλλον ή τα μη ανθρώπινα όντα. Έτσι, μπορούμε να διακρίνουμε τρεις κύριες υποκατηγορίες από τις οποίες απαρτίζεται η Βιοηθική: την ιατρική ηθική, την ηθική των ζώων και την περιβαλλοντική ηθική. Τα τρία αυτά πεδία μοιάζουν εξαρχής πολύ διαφορετικά, αφού εστιάζουν σε διαφορετικά υποκείμενα, αντιμετωπίζονται, ωστόσο, με επιχειρήματα που βασίζονται σε κοινές θεωρίες. Η επίλυση βιοηθικών προβλημάτων είναι ένα αρκετά σύνθετο εγχείρημα, το οποίο απαιτεί τη συνεργασία διαφορετικών επιστημονικών πεδίων όπως της Βιολογίας, της Φιλοσοφίας και της Νομικής.

7.1.2 ΒΙΟΗΘΙΚΗ: ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

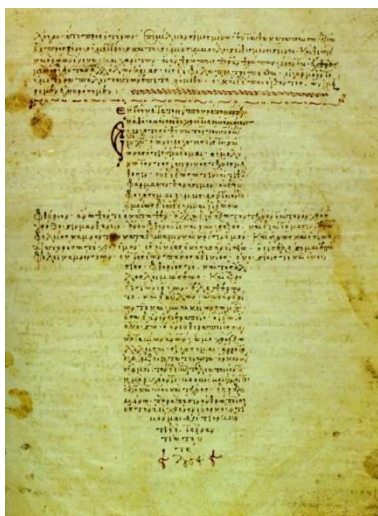
7.1.2.1 ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ

Αν και η βιοηθική ως αυτοτελής επιστήμη είναι δημιούργημα του 20ου αιώνα, η ανησυχία για ηθικά ζητήματα ως φαινόμενο μπορεί να εντοπιστεί σε κείμενα της αρχαιότητας που σχετίζονται με τις ηθικές αρχές της ιατρικής, όπως στον Όρκο του Ιπποκράτη (500 π.Χ.) [1] ή και ακόμη πιο παλιά, εάν σκεφτούμε τον Κώδικα του Χαμουραμί (1750 π.Χ.) (εικόνα 1), ο οποίος περιέχει ορισμένες γραπτές διατάξεις που σχετίζονται με την ιατρική πρακτική και από πολλούς θεωρείται πρόδρομος του Ιπποκρατικού όρκου [2].

Η χρήση των ζώων στην αρχαιότητα ήταν κάτι σύνηθες και δεν υπήρχαν ιδιαίτεροι ηθικοί φραγμοί. Το κίνημα για τα δικαιώματα των ζώων τον 18ο και 19ο αιώνα, καθώς και νεότερες

φιλοσοφικές θεωρίες, όπως ο ωφελμισμός, έθεσαν τις βάσεις για την ηθική των ζώων. Εκτενέστερη αναφορά θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο.

Η περιβαλλοντική ηθική είναι μια ακόμη πιο σύγχρονη ιδέα η οποία αποκτά όλο και περισσότερους υποστηρικτές λόγω της αυξανόμενης ανησυχίας του κόσμου για τα προβλήματα που έχουν προκύψει από τις τεχνολογικές εξελίξεις και τους κινδύνους που αυτές δημιουργούν, όπως, για παράδειγμα, η ατμοσφαιρική ρύπανση και η υπερθέρμανση του πλανήτη.



Εικόνα 1: Ο Όρκος του Ιπποκράτη (αριστερά) και ο Κώδικας του Χαμουραμί (δεξιά), αποτελούν τις πρώτες γραπτές οδηγίες Ιατρικής δεοντολογίας. Πηγή εικόνων: Wikipedia.

Η βιοηθική, ως διακριτό πεδίο έρευνας, αναδύθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Ο όρος βιοηθική θεωρείται ότι επινοήθηκε από δυο διαφορετικούς επιστήμονες στις ΗΠΑ. Ο Van Rensselaer Potter εξέδωσε το 1970 ένα άρθρο με τίτλο “*Bioethics, the Science of Survival*” και ένα χρόνο μετά το βιβλίο του με τίτλο “*Bioethics: A Bridge to the future*” [3]. Και στα δυο έργα του ο συγγραφέας μιλούσε για ένα κίνημα στο οποίο ενώνει την ανησυχία του για το περιβάλλον και την ηθική. Παράλληλα, το 1970 ο Sargent Shiver, σε συζητήσεις του με τον ιατρό André Hellegers και άλλους επιστήμονες, πρότεινε τη δημιουργία ενός κέντρου στο πανεπιστήμιο Georgetown αφιερωμένου στην εφαρμογή της ηθικής φιλοσοφίας σε ιατρικά διλήμματα. Το κέντρο ιδρύθηκε πράγματι, το 1971 με τον τίτλο “Joseph and Rose Kennedy Center for the Study of Human Reproduction”, και ονομάστηκε, αργότερα, “Kennedy Institute of Ethics” [4]. Ωστόσο, φαίνεται ότι ο όρος βιοηθική εμφανίστηκε πολύ

νωρίτερα. Συγκεκριμένα, σε μια μελέτη του, ο Hans-Martin Sass [5] πρώτος έδειξε ότι ο Γερμανός θεολόγος Fritz Jahr σε τρία άρθρα που δημοσίευσε το 1927, το 1928 και το 1934 έκανε χρήση του όρου «Bio-Ethik» (που αποδίδεται στα ελληνικά ως «Βιο-Ηθική»). Σε αυτά τα έργα του ο Jahr αναφέρθηκε στην ανάγκη να μπει σε λειτουργία μια νέα ηθικά ορθή προσέγγιση σε θέματα που αφορούν τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

7.1.2.2 Η ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ

Στην αρχή της ιστορίας, η βιοηθική ασχολούνταν κατά βάση με την ιατρική ηθική και απασχολούσε κυρίως φιλόσοφους, θεολόγους και γιατρούς. Η ηθική των ζώων καθώς και η περιβαλλοντική ηθική έκαναν την εμφάνισή τους αρκετά χρόνια αργότερα. Στον απόηχο του Β' παγκοσμίου πολέμου οι φρικαλεότητες που διαπράχθηκαν από τους Ναζί όπως τα πειράματα σε ανθρώπους και η μελέτη Tuskegee Syphilis (1932-1972) στις ΗΠΑ, άνοιξαν το διάλογο για τη θεμελίωση της ιατρικής ηθικής. Έτσι, ο Κώδικας της Νυρεμβέργης το 1947 [6] και η Διακήρυξη του Ελσίνκι το 1964 [7] δημιουργήθηκαν για να παρέχουν στους ερευνητές και τους γιατρούς οδηγίες ηθικής πρακτικής.

Η ιδέα για την ενημερωμένη συναίνεση του συμμετέχοντος σε ιατρικές πρακτικές, εμφανίστηκε για πρώτη φορά περί το 1900, σε νομικές ρυθμίσεις της Γερμανίας και της Πρωσίας. Φαίνεται πως αυτό υποκινήθηκε κυρίως από την περίπτωση του Dr. Albert Neisser που το 1896 μίλησε δημόσια για την ανησυχία του σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους από πειράματα με εμβόλια [8].

Παράλληλα, γράφτηκαν σημαντικά βιβλία που αφορούν στην ηθική της ιατρικής, τα οποία υποστήριζαν την ανάγκη να γίνει λόγος σχετικά με σημαντικά ζητήματα της ιατρικής πρακτικής όπως για παράδειγμα η ευθανασία και η αντισύλληψη, κάτι που διευκόλυνε τη σύσταση της νέας ακαδημαϊκής πειθαρχίας της βιοηθικής. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα “*Morals and Medicine: The Moral Problems of the Patient’s Right to Know the Truth, Contraception, Artificial Insemination, Sterilization, and Euthanasia*” (Fletcher 1954) και το “*The Patient as Person: Explorations in Medical Ethics*” (Ramsey 1970).

Σε αυτό το πλαίσιο, το 1969 δημιουργήθηκε το Ινστιτούτο Κοινωνίας, Δεοντολογίας και Επιστημών Ζωής, που αργότερα έγινε γνωστό ως Κέντρο Hastings, και το 1971 το Κέντρο Joseph and Rose Kennedy για τη Μελέτη της Ανθρώπινης Αναπαραγωγής και της Βιοηθικής.

Ήταν τα πρώτα δύο (ακαδημαϊκά) ιδρύματα που διεξήγαγαν έρευνα στην ιατρική ηθική. Επίσης, τις δεκαετίες 1970-1980 εκπονήθηκαν πολλά προγράμματα σπουδών στον τομέα της βιοηθικής σε πανεπιστήμια των ΗΠΑ, τα οποία απευθύνονταν κυρίως σε φοιτητές ιατρικής και νομικής.

Σημαντικές υποθέσεις στην ιατρική όπως το Harvard Definition of Brain Death (νέος ορισμός του θανάτου - εγκεφαλικός θάνατος, 1968), η υπόθεση Roe v. Wade (απόφαση του Ανώτατου Δικαστηρίου των ΗΠΑ σχετικά με την ελευθερία μιας εγκύου γυναίκας να επιλέξει να κάνει άμβλωση, 1973), η υπόθεση Karen Ann Quinlan (επίμονη φυτική κατάσταση και αποσύνδεση από τον αναπνευστήρα, 1975) και το Baby Doe (άρνηση των γονιών να χειρουργηθεί το νεογέννητο παιδί τους που έπασχε από συγγενείς ανωμαλίες, 1982), έκαναν περισσότερο εμφανές το πόσο μεγάλη είναι η ανάγκη για εμπειρογνώμονες ιατρικής δεοντολογίας.

Επιπλέον, οι νέες τεχνολογίες στις βιοεπιστήμες στο δεύτερο μισό του 20ου αιώνα έδωσαν ελπίδες και δυνατότητες σε ασθενείς με χρόνια προβλήματα. Μερικά αξιοσημείωτα παραδείγματα είναι η αιμοκάθαρση νεφρών, οι μονάδες εντατικής θεραπείας και η μεταμόσχευση οργάνων. Οι ελπίδες αυτές όμως έρχονταν σε αντίθεση με την περιορισμένη διαθεσιμότητα αυτών των τεχνολογιών και εξειδικευμένων επιστημόνων.

7.1.3 ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ

Το 1978, η Έκθεση Belmont, που δημιουργήθηκε από μια επιτροπή του Υπουργείου Υγείας, Παιδείας και Πρόνοιας των ΗΠΑ, καθιέρωσε τις βασικές αρχές της έρευνας που αφορούσε σε ανθρώπους. Την ίδια χρονιά, ο φιλόσοφος Tom Beauchamp και ο θεολόγος James Franklin Childress δημοσίευσαν το *Principles of Biomedical Ethics*, ένα έργο στο οποίο περιέγραψαν τις τέσσερις θεμελιώδεις αρχές της βιοηθικής [9]. Οι αρχές λειτουργούν περισσότερο ως κατευθυντήριες γραμμές, και είναι δυνατόν να ερμηνευτούν με πολλούς τρόπους, αλλά και να βρουν πολλές μορφές εφαρμογών. Κάθε ηθική αρχή είναι δεσμευτική, εκτός από τις περιπτώσεις, όπου έρχεται σε αντιδιαστολή με μια άλλη ηθική αρχή, οπότε είναι απαραίτητη η επιλογή μεταξύ αυτών. Οι τέσσερις βασικές αρχές που τίθενται από αυτούς, είναι οι εξής:

Αρχή της αυτονομίας

Αφορά στο σεβασμό στην ανθρώπινη ζωή και στην αυτοδιάθεση του ατόμου καθώς και στο σεβασμό της ικανότητάς του να λαμβάνει αποφάσεις μετά από ενημέρωση σχετικά με προσωπικά θέματα.

Αρχή της ευεργεσίας

Αναφέρεται στην προσπάθεια να διασφαλιστεί η ευημερία των άλλων. Προστατεύει τα δικαιώματα και αποτρέπει την πρόκληση βλάβης στα άτομα. Στην ιατρική πρακτική δείχνει την υποχρέωση να διασφαλίζονται τα συμφέροντα των ασθενών και των οικογενειών τους.

Αρχή της μη βλάβης

Ενσωματώνεται στη φράση "πρώτα, μην βλάπτεις" - από τα λατινικά, *primum non nocere* -. Η μη βλάβη του ασθενούς, η οποία αποτελεί ένα από τα χαρακτηριστικά του Ιπποκράτειου Όρκου, και αναφέρεται τόσο σε ηθική όσο και σε σωματική βλάβη.

Αρχή της δικαιοσύνης

Σχετίζεται με την κατανομή σπάνιων πόρων υγείας και την απόφαση σχετικά με το ποιος λαμβάνει θεραπεία, καθώς και με την κατάλληλη επιλογή συμμετεχόντων στην έρευνα.

7.1.4 ΗΘΙΚΗ ΥΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΗΘΙΚΗ

Η ηθική υπόσταση ως έννοια αποτελεί ένα μέσο καθορισμού της αξίας της εκάστοτε οντότητας, αναγνωρίζοντάς της ηθικά δικαιώματα. Παράλληλα, η αναγνώριση δικαιωμάτων, υποδεικνύει και τον τρόπο με τον οποίο πρέπει αυτή να αντιμετωπίζεται από τα υπόλοιπα μέλη της ηθικής κοινότητας. Στο βαθμό που μια οντότητα έχει ηθική υπόσταση, πρέπει να αντιμετωπίζεται με ένα ειδικό είδος σεβασμού, διότι οι ανάγκες της, τα ενδιαφέροντά της και η ευημερία της έχουν ηθική σημασία και νομική προστασία.

Το κατά πόσο αναγνωρίζεται ηθική υπόσταση στα ζώα και το περιβάλλον είναι ένα σημαντικό θέμα των βιοηθικών συζητήσεων. Έχουν όλα τα ζώα ηθική υπόσταση ή μήπως μόνο τα ανώτερα θηλαστικά όπως οι Μεγάλοι Πίθηκοι και τα δελφίνια; Και τι γίνεται στην περίπτωση του φυσικού περιβάλλοντος (βουνά, τροπικά δάση κ.λπ.); Η απάντηση σε αυτά τα

ερωτήματα είναι σημαντική καθώς η αναγνώριση της ηθικής υπόστασης συνεπάγεται την προστασία του συγκεκριμένου υποκειμένου από οτιδήποτε θα μπορούσε να το βλάψει.

Παραδοσιακά, οι φιλόσοφοι αντιμετώπιζαν αυτό το θέμα με μια ανθρωποκεντρική σκοπιά. Διέκριναν τα όντα σε αισθανόμενα και μη, και υποστήριζαν ότι μόνο τα όντα που έχουν *εγγενή* αξία είναι πολύτιμα και άρα αξίζουν προστασία. Έτσι και με το φυσικό περιβάλλον, η επιλογή βρίσκεται στο να αναγνωρισθεί αν έχει χρηστική ή εγγενή αξία.

Ωστόσο, πολλοί είναι οι επιστήμονες που υποστηρίζουν ότι η ανθρωποκεντρική αντιμετώπιση της ηθικής υπόστασης του μη ανθρώπινου περιβάλλοντος πρέπει να αποφεύγεται καθώς υπονομεύει την αξία των ζώων και του περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό φαίνεται να αμφισβητείται από αρκετούς ανθρώπους, καθώς δεν μπορούν να δεχτούν ότι, μη αισθανόμενα όντα (πχ φυσικό περιβάλλον) ή κατώτερα εξελικτικά ζώα (πχ ασπόνδυλα ζώα), μπορούν να απολαμβάνουν ηθικά δικαιώματα.

Στο μέσον αυτών των θεωριών υπάρχει ο Συνετός ή Μετριοπαθής Ανθρωποκεντρισμός (Weak Anthropocentrism), σύμφωνα με τον οποίο, αν και δεν αναγνωρίζεται εγγενής αξία στα μη ανθρώπινα όντα, καταδικάζεται η κακομεταχείριση των ζώων. Στη θεωρία αυτή τονίζεται η ανάγκη για κριτική αντιμετώπιση των ανθρώπινων αναγκών με βάση επιστημονικές θεωρίες και ορθολογικά δεδομένα που στοχεύουν στη διασφάλιση της ευημερίας όχι μόνο των τωρινών, αλλά και των μελλοντικών γενεών [10].

7.2. ΧΡΗΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΖΩΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ

7.2.1 ΤΑ ΖΩΑ ΚΑΙ Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΑΝΑ ΤΟΥΣ ΑΙΩΝΕΣ

Ο άνθρωπος, χρησιμοποιεί τα ζώα σε όλη του την ιστορία, είτε ως πηγή τροφής είτε ως ζώα εργασίας είτε ως συντροφιά ή αναψυχή. Η χρήση των ζώων και για πειραματικούς σκοπούς, δηλαδή ως “ζώα εργαστηρίου” (laboratory animals) ή πειραματόζωα [11] [12], δεν είναι κάτι καινούριο. Στοιχεία δείχνουν ότι στην αρχαία Ελλάδα, ο Αριστοτέλης και ο Ιπποκράτης εξέτασαν τη δομή και τη λειτουργία του ανθρώπινου σώματος στα έργα τους *Historia Animalium* και *Corpus Hippocraticum*, βασιζόμενοι σε ανατομικές μελέτες σε ζώα. Ο Γαληνός, προσωπικός ιατρός του αυτοκράτορα Μάρκου Αυρήλιου στη Ρώμη,

πραγματοποίησε πλήθος πειραμάτων σε χοίρους, πιθήκους και σκύλους, που αποτέλεσαν τη βάση για σύγχρονες ιατρικές πρακτικές. Στη συνέχεια, την περίοδο της Αναγέννησης, ο ανατόμος Ανδρέας Βεσάλιος (Andries van Wesel), προσέφερε σημαντική γνώση στην σύγχρονη ανατομία του ανθρώπινου σώματος δουλεύοντας με πιθήκους και άλλα ζώα, καθώς την εποχή εκείνη, η χρήση ανθρώπινων πτωμάτων θεωρούνταν θρησκευτικό ταμπού. Στους αιώνες πολύ σημαντικών ανακαλύψεων, 18ου και 19ου, η χρήση ζώων από επιστήμονες κορυφώθηκε και σημαντικά ονόματα όπως ο Jean Baptiste Van Helmont, ο Francesco Redi, ο John Needham, ο Lazzaro Spallanzani, ο Lavoisier και ο Pasteur προσέφεραν σημαντική γνώση θυσιάζοντας όμως μεγάλο αριθμό ζώων [13]. Τέλος, στον 20ο αιώνα, η χρήση πειραματόζωων διευρύνεται και σε άλλους τομείς όπως η ψυχολογία και οι δοκιμές τοξικότητας, και είναι πλέον ξεκάθαρα συνυφασμένη με την πρόοδο της ιατρικής και της επιστήμης γενικότερα.

7.2.2 Η ΗΘΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΖΩΩΝ

Αν ρίξουμε μια σύντομη ματιά στα ιερά κείμενα των δημοφιλέστερων θρησκειών θα δούμε ότι στην Βίβλο (*Γένεσις* 1:26) ο άνθρωπος παρουσιάζεται να έχει κυρίαρχη θέση επί των υπόλοιπων πλασμάτων, ενώ στον Ινδουισμό και στο Βουδισμό δεν υπάρχει μια τόσο έντονη ιεραρχική απόκλιση του ανθρώπου από τα ζώα. Οι θρησκείες γενικότερα φαίνεται ότι δεν επηρέασαν ιδιαίτερα τα κινήματα υπέρ των δικαιωμάτων των ζώων. Τον 17ο αιώνα σύμφωνα με την ισχύουσα Καρτεσιανή φιλοσοφία, τα πειράματα στα ζώα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν χωρίς ηθικούς προβληματισμούς. Συγκεκριμένα, για τον Γάλλο φιλόσοφο Rene Descartes (1596–1650), τα ζώα -σε αντίθεση με τον άνθρωπο- δεν μπορούν να σκέφτονται ούτε να αισθάνονται πόνο, συνεπώς είναι περισσότερο σαν μηχανήματα και η χρήση τους για την εξέλιξη της ιατρικής αποτελεί μια καλή πρακτική αφού ευνοεί την ανθρωπότητα. Στον αντίλογο, ο Jeremy Bentham το 1789 διατύπωσε το εξής επιχειρήμα: “*Το ερώτημα δεν είναι αν έχουν καταλογισμό ή αν μιλάνε, αλλά αν υποφέρουν*” [14]. Παρόλα αυτά, στα χρόνια που ακολούθησαν, ο αριθμός των πειραματόζωων σημείωσε εκθετική αύξηση, κυρίως, εξαιτίας της ανακάλυψης των αναισθητικών και της δημοσίευσης του έργου του Δαρβίνου που αποκάλυπτε τις εξελικτικές ομοιότητες του ανθρώπου με τα ζώα. Ακολούθως, το 1865, ο Claude Bernard εισήγαγε τις βασικές αρχές για την πραγματοποίηση πειραμάτων φυσιολογίας με το βιβλίο του “*Introduction à l’étude de la médecine expérimentale*”, ενώ στα

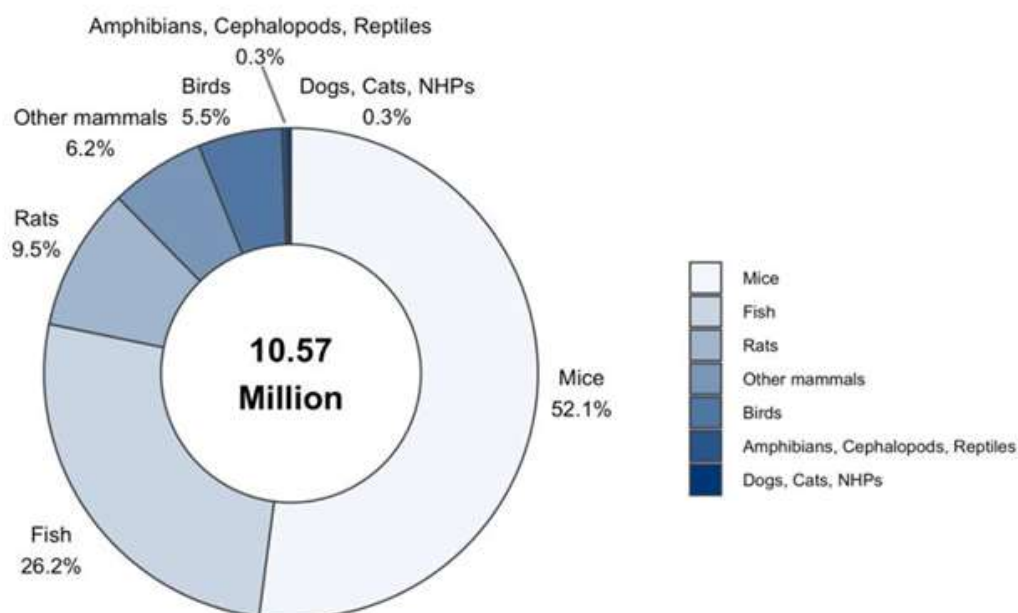
περίφημα αξιώματά του ο Koch έδειξε ότι μπορείς να αποδείξεις την παθογένεια ενός μικροοργανισμού, μολύνοντας υγιή ζώα. Η διχογνωμία που επικρατούσε εκείνη την εποχή, οδήγησε το 1875 την Frances Power Cobbe στη σύσταση της πρώτης οργάνωσης για την ανατροπή του πειραματισμού σε ζώα και το 1876 στη θέσπιση του πρώτου νόμου που ρυθμίζει τα πειράματα στα ζώα, του λεγόμενου βρετανικού νόμου για τη σκληρότητα στα ζώα (British Cruelty to Animals Act) [15]. Παρά την επιτυχία που γνώρισε αρχικά, η πρόοδος που σημείωσε η ιατρική και η έρευνα τον επόμενο αιώνα, οδήγησαν το εν λόγω κίνημα στην αφάνεια. Αρκετά αργότερα, το 1970, ο φιλόσοφος Peter Singer θέτει τις βάσεις του σύγχρονου κινήματος για τα δικαιώματα των ζώων, δηλώνοντας ότι ο ειδισμός (speciesism), το να αγνοούνται δηλαδή οι ανάγκες των ζώων επειδή θεωρούνται κατώτερα, είναι μια μορφή ρατσισμού [16]. Την ιδέα αυτή έρχεται να συμπληρώσει το 1983 ο Tom Regan με το έργο του “Η υπόθεση για τα δικαιώματα των ζώων”, στο οποίο υποστηρίζει ότι εκτός από τον άνθρωπο και τα ζώα έχουν ηθικά δικαιώματα, τα οποία προκύπτουν από την εγγενή τους αξία (και όχι την χρηστική). Οποιοδήποτε πλάσμα έχει εγγενή αξία πρέπει να δέχεται σεβασμό και όχι να χρησιμοποιείται μόνο ως μέσο για την εκπλήρωση ενός σκοπού [17]. Τέλος, έχουμε τη συγκρότηση πολλών οργανώσεων που μάχονται για τα δικαιώματα των ζώων, με πιο χαρακτηριστικές την ALF (Animal Liberation Front-1976) και την PETA (People for the Ethical Treatment of Animals-1980).

7.2.3 Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ως πειραματόζωο ή ζώο εργαστηρίου νοείται κάθε ζώο πάνω στο οποίο διεξάγονται επιστημονικά πειράματα. Είναι αλήθεια, ότι η ανάπτυξη των βιοϊατρικών επιστημών είναι συνυφασμένη με την χρήση πειραματόζωων και μπορεί να αποδώσει πολλές χρήσιμες ανακαλύψεις σε αυτά. Οι κύριοι τομείς στους οποίους γίνεται χρήση ζώων είναι η ανακάλυψη νέων φαρμάκων, η μελέτη εμβολίων, οι έρευνες γύρω από τον καρκίνο καθώς επίσης και άλλοι τομείς βασικής έρευνας [18]. Όπως φαίνεται και στην εικόνα 2 από την ετήσια έκθεση της ευρωπαϊκής Κομισιόν για τη χρήση πειραματόζωων το 2018, πολλά είδη χρησιμοποιούνται στη βιοϊατρική έρευνα, όπως έντομα (*Drosophila*), νηματώδη (*Caenorhabditis elegans*), ψάρια (*Danirerio* ή *zebrafish*), βάτραχοι (*Xenopus*) και πολλά θηλαστικά με κυριότερα τα ποντίκια και τους αρουραίους λόγω της στενής φυλογενετικής σχέσης τους με τον άνθρωπο [19].

Πέρα από την βιολογική εγγύτητα με τον άνθρωπο, άλλοι λόγοι για τους οποίους χρησιμοποιούνται πειραματόζωα είναι τα κοινά προβλήματα υγείας στα οποία είναι επιρρεπή (π.χ. καρκίνος, καρδιολογικά προβλήματα) καθώς και ο σύντομος κύκλος ζωής τους που δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές να δουν πώς μια ασθένεια επηρεάζει ένα βιολογικό σύστημα από την αρχή ως το τέλος.

Σύμφωνα με την οδηγία 2010/63/EE, τα Κράτη μέλη της Ευρώπης και η Νορβηγία εκδίδουν μια συνοπτική έκθεση με τα στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη χρήση των ζώων για επιστημονικούς σκοπούς. Τα δεδομένα της πιο πρόσφατης μελέτης, η οποία αφορά στο έτος 2018 δείχνουν ότι ο συνολικός αριθμός ζώων που χρησιμοποιήθηκαν για ερευνητικούς σκοπούς και στις 29 χώρες είναι 10,6 εκατομμύρια (πίνακας 1). Εάν εξαιρεθούν τα νέα δεδομένα από τη Νορβηγία (διότι δεν είχαν συμπεριληφθεί και στην αντίστοιχη έκθεση 2015-2017 [20]), ο αριθμός των ζώων μειώνεται για πρώτη φορά κάτω από τα 9 εκατομμύρια (μείωση 5% σε σχέση με το 2017). Παρακάτω παρουσιάζονται τα στοιχεία σε πίνακα όπως αυτός υπάρχει και στην έκθεση [19]:



Εικόνα 2: Αριθμός ζώων ανά είδος που χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στην έρευνα. Πηγή εικόνας: https://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/pdf/SWD_%20part_A_and_B.pdf

Πίνακας 1: Συνολικός αριθμός ζώων που χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά για σκοπούς έρευνας, δοκιμών και εκπαίδευσης στην Ένωση μεταξύ 2015 και 2018. Πηγή πίνακα: https://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/pdf/SWD_%20part_A_and_B.pdf

	2015	2016	2017	2018 (E.E 28)	2018 (E.E και Νορβηγία)
Συνολικός αριθμός ζώων	9,590,379	9,817,946	9,388,162	8,921,758	10,572,305

Το 74% φαίνεται ότι χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα, εκ των οποίων το 46% όλων των χρήσεων πραγματοποιήθηκε για βασική έρευνα και το 28% για μεταφραστική και εφαρμοσμένη έρευνα.

7.2.4 TA 3RS

Το 1959, η επιστημονική κοινότητα έδειξε πρώτη φορά επίσημα το ενδιαφέρον της για τα δικαιώματα των ζώων, όταν οι Russell και Burch δημοσίευσαν το βιβλίο τους “*The principles of humane experimental technique*”, παρουσιάζοντας τις αρχές των 3R: **R**eplacement (αντικατάσταση) - **R**eduction (μείωση) - **R**efinement (βελτίωση), οι οποίες αποτελούν από τότε έως και σήμερα τις βάσεις της χρήσης πειραματόζωων στην επιστημονική έρευνα [21] (εικόνα 3).

Η αρχή της αντικατάστασης (**R**eplacement) αφορά στη χρησιμοποίηση μεθόδων οι οποίες είναι δυνατό να δώσουν τα ίδια αξιόπιστα αποτελέσματα χωρίς να απαιτείται η χρήση ζώων εργαστηρίου. Η αντικατάσταση μπορεί να γίνει με χρήση κυττάρων και ιστών, ασπόνδυλων ζώων, μαθηματικών και ρομποτικών μοντέλων ή ακόμη και με συμμετοχή ανθρώπων σε κλινικές μελέτες [22] [23].

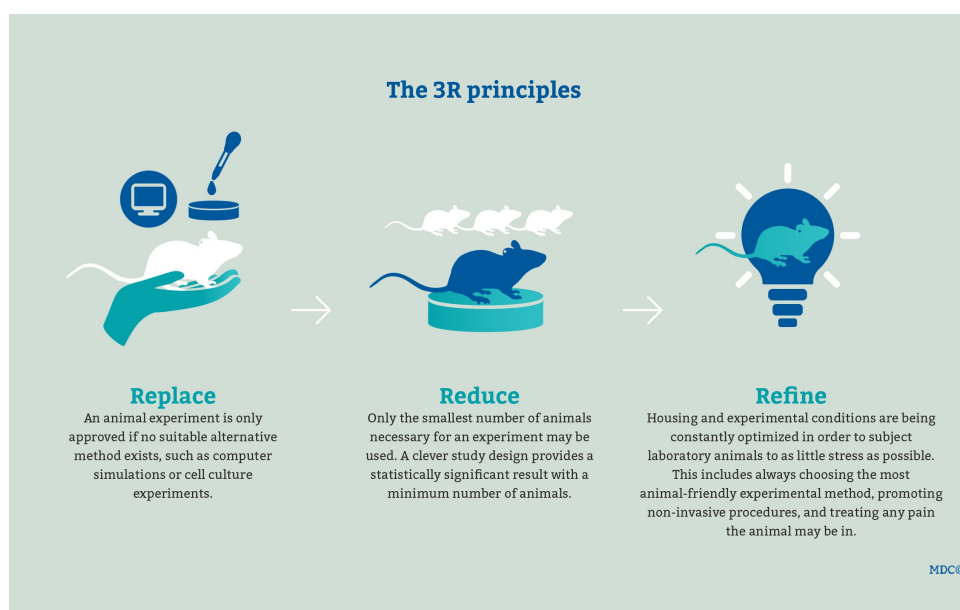
Μπορούμε να χωρίσουμε την αντικατάσταση σε δύο κατηγορίες, την πλήρη και τη μερική αντικατάσταση. Η πλήρης αντικατάσταση αναφέρεται σε καθολική απαγόρευση χρήσης ζώων εργαστηρίου. Περιλαμβάνει τη χρήση ανθρώπινων εθελοντών, ιστών και κυττάρων,

μαθηματικών και υπολογιστικών μοντέλων και κυτταρικών σειρών. Η μερική αντικατάσταση περιλαμβάνει τη χρήση ορισμένων ζώων που, με βάση την τρέχουσα επιστημονική σκέψη, δεν θεωρούνται ικανά να βιώσουν πόνο. Αυτό περιλαμβάνει ασπόνδυλα όπως η *Drosophila*, τα νηματώδη και οι αμοιβάδες. Η μερική αντικατάσταση περιλαμβάνει επίσης τη χρήση πρωτογενών κυττάρων (και ιστών) που λαμβάνονται από ζώα που θανατώνονται αποκλειστικά για αυτόν τον σκοπό (δηλαδή δεν έχουν χρησιμοποιηθεί σε επιστημονική διαδικασία που προκαλεί ταλαιπωρία).

Η αρχή της μείωσης (**Reduction**) προτείνει την ελαχιστοποίηση του αριθμού των ζώων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην πειραματική μελέτη, χωρίς ωστόσο να χάνεται η στατιστική σημαντικότητα του αποτελέσματος. Η μείωση του χρησιμοποιούμενου αριθμού ζώων μπορεί να επιτευχθεί με κατάλληλη οργάνωση του ερευνητικού πρωτοκόλλου και την επιλογή των κατάλληλων στατιστικών προγραμμάτων για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων, αφού μελετηθεί εκτενώς και σε βάθος η υπάρχουσα βιβλιογραφία και καθοριστούν οι παράμετροι μελέτης [22] [23]. Η μείωση περιλαμβάνει επίσης μεθόδους που επιτρέπουν τη μεγιστοποίηση των πληροφοριών που συλλέγονται ανά ζώο σε ένα πείραμα, προκειμένου να μειωθεί η χρήση επιπλέον ζώων (ένα παράδειγμα είναι η μικρο-δειγματοληψία αίματος, όπου μικρές ποσότητες επιτρέπουν επαναλαμβανόμενη δειγματοληψία από το ίδιο ζώο). Σε αυτά τα σενάρια, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι η μείωση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων ζώων ισορροπεί έναντι τυχόν πρόσθετης ταλαιπωρίας που μπορεί να προκληθεί από την επαναλαμβανόμενη χρήση τους. Φυσικά, και η κοινή χρήση δεδομένων και πόρων (π.χ. ζώα, ιστοί και εξοπλισμός) μεταξύ ερευνητικών ομάδων και οργανισμών μπορεί επίσης να συμβάλει στη μείωση [24].

Η αρχή της βελτίωσης (**Refinement**) αναφέρεται σε τρόπους χειρισμού που εγγυώνται καλές συνθήκες διαβίωσης των ζώων, αλλά και την ελαχιστοποίηση του πόνου, της ταλαιπωρίας, της αγωνίας και της μόνιμης βλάβης που βιώνουν κατά τη διάρκεια του πειράματος. Τα στοιχεία δείχνουν ότι ο πόνος και η ταλαιπωρία μπορούν να αλλάξουν τη συμπεριφορά, τη φυσιολογία και την ανοσολογία ενός ζώου. Τέτοιες αλλαγές μπορεί να οδηγήσουν σε διαφοροποίηση των πειραματικών αποτελεσμάτων που επηρεάζουν τόσο την αξιοπιστία όσο και την επαναληψιμότητα των μελετών. Ως βελτίωση μπορεί να θεωρηθεί και η χρησιμοποίηση μέσων ή υλικών που εμπλουτίζουν το περιβάλλον στέγασης των ζώων

εργαστηρίου και τους δίνουν τη δυνατότητα να εκφράσουν συμπεριφορά ανάλογη με αυτή των ζώων του ίδιου είδους που βρίσκονται στο φυσικό τους περιβάλλον. Αν ο σκοπός της μελέτης απαιτεί την απομόνωση των πειραματόζωων, αυτό πρέπει να αιτιολογείται επαρκώς, ενώ για τις περιπτώσεις που τα ζώα αναμένεται να υποστούν έντονο πόνο ή ταλαιπωρία, η ερευνητική ομάδα πρέπει να παρέχει αιτιολογημένη επιστημονική τεκμηρίωση, αλλά και να διερευνά μεθόδους που θα μειώσουν τον πόνο όπως για παράδειγμα τη χρήση αναλγητικών ή αναισθητικών σκευασμάτων.



Εικόνα 3: Διαγραμματική απεικόνιση της αρχής των 3R. Πηγή εικόνας: <https://www.mdc-berlin.de/research-animal-experiments-3r/3r-principles>

7.2.5 ΤΟ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΖΩΩΝ

Το 1986, τέθηκε σε ισχύ στην Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα η οδηγία 86/609/ΕΟΚ σχετικά με την προστασία των ζώων που χρησιμοποιούνται για πειραματικούς και άλλους επιστημονικούς σκοπούς [25], η οποία αναθεωρήθηκε στις 22 Σεπτεμβρίου 2010 (2010/63/ΕΕ). Η νέα οδηγία συνεχίζει να βασίζεται στην αρχή των 3Rs, αλλά επεκτείνει το πεδίο εφαρμογής της ώστε να περιλαμβάνει έμβρυα θηλαστικών στο τελευταίο τρίμηνο

ανάπτυξης και κεφαλόποδα, καθώς και ζώα που χρησιμοποιούνται για σκοπούς βασικής έρευνας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Καθορίζει τα ελάχιστα πρότυπα για τη στέγαση και τη φροντίδα, ρυθμίζει την χρήση των ζώων μέσω μιας συστηματικής αξιολόγησης του έργου που απαιτεί, μεταξύ άλλων, αξιολόγηση του πόνου, της ταλαιπωρίας και της διαρκούς βλάβης που προκαλείται στα ζώα. Απαιτεί τακτικές επιθεωρήσεις βάσει κινδύνου και βελτιώνει τη διαφάνεια μέσω μέτρων, όπως δημοσίευση περιλήψεων μη τεχνικών έργων και αναδρομικής αξιολόγησης. Η ανάπτυξη, επικύρωση και εφαρμογή εναλλακτικών μεθόδων προωθείται μέσω μέτρων όπως η ίδρυση εργαστηρίου αναφοράς για την επικύρωση εναλλακτικών μεθόδων που υποστηρίζονται από εργαστήρια εντός των κρατών μελών και η υποχρέωση των κρατών μελών να προωθούν εναλλακτικές μεθόδους σε εθνικό επίπεδο [26].

Ο κανονισμός (ΕΕ) 2019/1010 σχετικά με την ευθυγράμμιση των υποχρεώσεων υποβολής εκθέσεων στον τομέα της νομοθεσίας που σχετίζεται με το περιβάλλον, που εγκρίθηκε στις 5 Ιουνίου 2019, τροποποιεί, μέσω του άρθρου 6, την οδηγία 2010/63/ΕΕ για τη βελτίωση της διαφάνειας και των υποχρεώσεων υποβολής εκθέσεων. Συγκεκριμένα, τροποποιεί τα άρθρα 43 και 54 της οδηγίας και καταργεί το άρθρο 57 προβλέποντας μια κεντρική βάση δεδομένων ανοικτής πρόσβασης με δυνατότητα αναζήτησης για τη δημοσίευση περιλήψεων μη τεχνικών έργων και για ορισμένα κράτη μέλη τη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της αναδρομικής αξιολόγησης έργων. Επιπλέον, παρέχει μια δυναμική κεντρική βάση δεδομένων για τη δημοσίευση των ετήσιων στατιστικών [27].

Τον Νοέμβριο του 2001 στις Βρυξέλλες η 2389 Σύνοδος του Συμβουλίου της Ευρώπης κατάληξε σε πολιτική συμφωνία για την τροποποίηση της οδηγίας 76/768/ΕΟΚ προκειμένου να εισαχθεί οριστική απαγόρευση των πειραμάτων σε ζώα για τα καλλυντικά προϊόντα [28].

Σύμφωνα με την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής, στην Ελλάδα “τα πειραματόζωα προστατεύονται από το Προεδρικό Διάταγμα 56/2013 που εναρμονίζει την εθνική μας νομοθεσία με την κοινοτική οδηγία 2010/63 [29] και τον νόμο 2015/1992, ο οποίος ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την Σύμβαση του Συμβουλίου της Ευρώπης για τα σπονδυλωτά ζώα που χρησιμοποιούνται για ερευνητικούς και άλλους επιστημονικούς σκοπούς.”

7.3. ΒΙΟΗΘΙΚΟΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Αφού στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε μια αναφορά στις έννοιες της ηθικής και δόθηκαν κάποια βασικά στοιχεία σχετικά με τα πειραματόζωα και τον τρόπο που χρησιμοποιούνται, εδώ θα εξετασθούν πιο αναλυτικά οι βιοηθικοί προβληματισμοί που εγείρει η χρήση τους. Πρώτα όμως, ας δούμε τι έχουν προσφέρει στην έρευνα και με ποια επιχειρήματα υποστηρίζεται ο πειραματισμός σε αυτά.

7.3.1 ΥΠΕΡ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΖΩΩΝ ΣΤΗΝ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Για περισσότερα από 100 χρόνια κάθε μεγάλη ανακάλυψη για την ανθρώπινη υγεία έχει συνδεθεί με έρευνα βασισμένη στη χρήση πειραματόζωων. Μερικά μόνο από αυτά τα επιτεύγματα είναι η μελέτη του ιού HIV (AIDS) η οποία αρχικά έγινε σε πιθήκους, η έρευνα για πολλές μορφές καρκίνου, το άσθμα, η κυστική ίνωση, η ανάπτυξη εμβολίων (πχ εμβόλιο πολιομυελίτιδας) και αντιβιοτικών, η ανακάλυψη φαρμάκων για την υψηλή αρτηριακή πίεση καθώς και η μεταμόσχευση οργάνων η οποία αρχικά δοκιμάστηκε σε σκύλους. Επίσης, πολλές ιατρικές πρακτικές δοκιμάστηκαν πρώτα σε ζώα προτού χρησιμοποιηθούν με ανθρώπους όπως η αξονική τομογραφία (CAT), η μαγνητική τομογραφία (MRI) και η καρδιοπνευμονική μηχανή που κατέστησε δυνατή την επέμβαση ανοιχτής καρδιάς, ενώ πλήθος θεραπειών έχουν βρεθεί και για ασθένειες που ταλαιπωρούν τα ίδια τα ζώα [30].

Η αναγκαιότητα της χρήσης πειραματόζωων δικαιολογείται βάσει των υφισταμένων ομοιοτήτων του ανθρώπου με άλλα ζωικά είδη στο επίπεδο των νευροφυσιολογικών ή/και εγκεφαλικών λειτουργιών και στους ηθικούς φραγμούς που απαγορεύουν τον πειραματισμό κατευθείαν στον άνθρωπο. Το να δέχεται κάποιος την χρήση πειραματόζωων για την διενέργεια πειραμάτων, φυσικά δεν σημαίνει ότι μπορεί να τα μεταχειρίζεται όπως θέλει. Πριν από κάθε πείραμα, οφείλει να γίνεται λεπτομερής προγραμματισμός ώστε να εφαρμοστούν οι αρχές των 3Rs και τα ζώα που τελικά θα χρησιμοποιηθούν εκτρέφονται σε ειδικά σχεδιασμένα ζωοστάσια τα οποία υπόκεινται σε πολύ αυστηρούς ελέγχους. Οι ερευνητές που εργάζονται με ζώα πραγματοποιούν τα πειράματά τους με μεγάλη προσοχή για να εξαλείψουν ή να ελαχιστοποιήσουν τον πόνο. Όποτε είναι δυνατόν, παυσίπονα και αναισθητικά χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση του πόνου, όπως και όταν ένα ζώο

επισκέπτεται τον κτηνίατρο. Είναι επίσης γενικά αποδεκτό, ότι τα οφέλη μιας έρευνας με πειραματόζωα πρέπει να είναι μεγαλύτερα από τον πόνο/ταλαιπωρία που θα υποστούν τα ζώα.

Η χρήση εναλλακτικών μεθόδων πειραματισμού δεν είναι επίσης πάντα εύκολη, καθώς αν και πολύτιμη για τη μελέτη ορισμένων πτυχών μιας βιολογικής διαδικασίας, δεν μπορεί να απαντήσει σε όλα τα ερωτήματα. Οι δοκιμές φαρμάκων και εμβολίων λόγου χάρη, απαιτούν έναν ολόκληρο ζωντανό οργανισμό καθώς τα όργανα δεν λειτουργούν μεμονωμένα, αλλά αλληλοεπιδρούν με άλλα συστήματα και το περιβάλλον (για παράδειγμα, άγχος, κοινωνικό περιβάλλον, διαίτα, άσκηση κλπ.), που δεν μπορούν να αποδοθούν *in vitro*. Επιπλέον, ένα φάρμακο που είναι αποτελεσματικό σε οργανοειδή που προέρχονται από ένα συγκεκριμένο όργανο μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις σε άλλα όργανα. Η πρόσφατη παγκόσμια περιπέτεια με την πανδημία του COVID-19, μπορεί να δώσει ένα καλό παράδειγμα της ανάγκης πειραματισμού με ζώα. Η έρευνα για τον COVID-19 διενεργείται σε κουνάβια, μη ανθρώπινα πρωτεύοντα, χοίρους και τρωκτικά ώστε να γίνει κατανοητός ο τρόπος μετάδοσης και το δυναμικό της ασθένειας [31]. Η αλληλεπίδραση της νόσου με άλλα υποκείμενα νοσήματα όπως για παράδειγμα ο διαβήτης και καρδιολογικά προβλήματα είναι κάτι το οποίο δεν μπορεί να διερευνηθεί επαρκώς σε οργανοειδή [32].

Αντίστοιχα, αν και η ανοσία έναντι της ασθένειας έχει προβλεφθεί από *in vitro* μεθόδους, απαιτεί ένα ζωικό πρότυπο ώστε να επικυρωθεί. Το ίδιο σημαντική είναι η συμβολή των πειραματόζωων στην ανάπτυξη του εμβολίου όπως επίσης και στην μελέτη διάφορων αντιικών φαρμάκων κατά της λοίμωξης SARS-CoV-2 (χρήση ρεμδεσιβίρης σε μακάκους) [33]. Μάλιστα, η Genzel Lisa κλείνει την εργασία της τονίζοντας ότι η πρόσφατη πανδημία δείχνει ότι η έρευνα με χρήση ζώων παραμένει ουσιαστική για να βρεθούν λύσεις για την υγεία τόσο των ανθρώπων όσο και των ζώων και ζητά από τις κυβερνήσεις και τα φιλοζωικά σωματεία να μην παρακωλύουν τις έρευνες που γίνονται καθώς θέτουν σε κίνδυνο ολόκληρη την κοινωνία.

Αξίζει λοιπόν να αφιερώσουμε λίγο χρόνο για να σκεφτούμε το εξής: Το να σταματήσει η έρευνα σε ζώα δεν θα ήταν επίσης ανήθικο, αφού θα επηρέαζε δραματικά την ανάπτυξη νέων γνώσεων και θεραπειών σε εκείνους με προβλήματα υγείας που τις έχουν ανάγκη;

Τέλος, ας γίνει μια αναφορά στη χρήση των ζώων πέρα από την έρευνα στο πλαίσιο της διατροφής και της ψυχαγωγίας. Και εκεί τα νούμερα είναι σοκαριστικά, ωστόσο ο κόσμος δεν φαίνεται τόσο ενήμερος. Όπως αναφέρει ο Dominic Wells στο άρθρο του Current ethical issues in animal research στο περιοδικό Physiology News [34], εκτιμάται ότι σε παγκόσμια κλίμακα 140 δισεκατομμύρια ζώα σκοτώνονται για τροφή κάθε χρόνο (3000 φορές τον αριθμό που χρησιμοποιείται για έρευνα). Τόσο τα ωφελιμιστικά όσο και τα εγγενή ηθικά επιχειρήματα υποδηλώνουν ότι αυτή η χρήση ζώων για κρέας είναι το πιο σημαντικό πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί πριν από τη χρήση των ζώων στην έρευνα.

Οι ψυχαγωγικές χρήσεις των ζώων θα πρέπει επίσης να εξεταστούν σε σύγκριση με τη χρήση ζώων στην έρευνα. Το ψάρεμα για παράδειγμα είναι ένα πολύ δημοφιλές χόμπι, αλλά, αν σκεφτούμε ότι τα ψάρια αισθάνονται πόνο, η ψυχαγωγική αλιεία δικαιολογείται λιγότερο ηθικά από τη χρήση ψαριών στην έρευνα. Οι υποδρομίες επίσης προκαλούν μεγάλη φθορά στα άλογα. Αν και αυτά τυγχάνουν ειδικής προστασίας, μεγάλος αριθμός υποφέρει από τραυματισμούς, όπως ρήξεις τενόντων και κατάγματα, που επηρεάζουν την ικανότητα τους να αποδίδουν. Και πάλι, το χρηστικό επιχείρημα θα έδειχνε ότι οι υποδρομίες είναι ηθικά λιγότερο αποδεκτές από τη χρήση αλόγων στην πειραματική έρευνα.

7.3.2 ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΖΩΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Σήμερα, η κοινωνία αναγνωρίζει, ολοένα και περισσότερο, την ηθική υποχρέωσή της να σέβεται τα ζώα και το φυσικό περιβάλλον, και, έτσι, η χρησιμοποίηση ζώων εργαστηρίου αποκτά εντονότερη ηθική διάσταση, καθώς θεωρείται ότι και τα ζώα έχουν δικαιώματα, από τα οποία πηγάζουν και τα καθήκοντα μας για την προστασία τους. Ένα σημαντικό μέρος της συζήτησης για τα δικαιώματα των ζώων επικεντρώνεται στο ζήτημα της ηθικής υπόστασης ενός ζώου. Οι περισσότεροι άνθρωποι συμφωνούν ότι τα ζώα έχουν τουλάχιστον κάποια ηθική υπόσταση και, συνεπώς είναι λάθος να τα βλάπτουμε.

Ορισμένα ερωτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των πειραματόζωων στην έρευνα μπορούν να αποτυπωθούν ως εξής:

- α) μπορεί να δικαιολογηθεί, με ηθικά κριτήρια, ο πειραματισμός στα ζώα γενικά ή σε ορισμένα μόνο ζωικά είδη (πχ ασπόνδυλα);

β) εφόσον δεχτούμε καταρχήν την αναγκαιότητα χρήσης ζώων στη βιοϊατρική έρευνα, ποιες είναι οι προϋποθέσεις για να μην γίνεται κατάχρηση και παραβίαση των βασικών αρχών ευζωίας τους;

γ) είναι ηθικά ορθό το να δεχτούμε την πραγματοποίηση έρευνας σε ζώα από τη στιγμή που είναι μη συναινετική, μη θεραπευτική και επιβλαβής για αυτά;

Αυτά είναι τα βασικά θέματα που απασχολούν επιστήμονες και κοινωνία και ζητούν απαντήσεις.

Αν δεχτούμε ότι τα ζώα έχουν δικαιώματα τότε εάν ένα πείραμα παραβιάζει τα δικαιώματα ενός ζώου, είναι ηθικά λάθος ασχέτως εάν υπάρχουν πιθανά οφέλη για την ανθρωπότητα. Εξάλλου, κανένα ζωικό μοντέλο δεν είναι τέλειο καθώς υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ ζώων και ανθρώπων. Για παράδειγμα, ο τρόπος αντίδρασης σε ένα φάρμακο δεν είναι πάντα ο ίδιος. Ο λόγος που ορισμένα φάρμακα δεν κυκλοφορούν στην αγορά είναι ότι παρά τις επιτυχημένες δοκιμές σε ζώα, στη συνέχεια αποτυγχάνουν στους ανθρώπους. Επιπροσθέτως, το στρες που δημιουργείται στα ζώα κατά τη διάρκεια των πειραμάτων μπορεί να επηρεάσει την έκβαση της διαδικασίας και έτσι να δώσει διαστρεβλωμένο αποτέλεσμα. Το χρόνιο μάλιστα στρες μπορεί να οδηγήσει ακόμη και σε ανοσοκαταστολή και άρα, να προκαλέσει αυξημένη ευαισθησία σε ασθένειες.

Εάν πάλι αρνηθούμε τα δικαιώματα των ζώων καθώς αυτά δεν διαθέτουν αυτοσκοπό, και δεχτούμε ότι έχουμε ηθική υποχρέωση να σεβόμαστε τα δικαιώματα μόνο εκείνων οι οποίοι μπορούν να ανταποδώσουν το σεβασμό προκύπτει ο εξής προβληματισμός: πώς μπορούμε να διαχωρίσουμε τα μη ανθρώπινα όντα από τα πολύ νεαρά παιδιά ή τα άτομα με σοβαρή νοητική υστέρηση;

Η ικανότητα αίσθησης του πόνου συνιστά τη βασική συνθήκη μέσω της οποίας μια ύπαρξη καθίσταται στην ανθρώπινη συνείδηση ως ηθικά σημαντική. Όπως είναι λογικό σχεδόν όλα τα ζωικά είδη που χρησιμοποιούνται σε πειράματα αισθάνονται πόνο, άγχος και φόβο, τόσο τα ανώτερα σπονδυλωτά, καθώς διαθέτουν τις ανάλογες φυσιολογικές δυνατότητες, μα επίσης και κάποια ασπόνδυλα αν και σε μικρότερο βαθμό. Σε αυτό το πλαίσιο, συνήθως προτείνεται η χρήση κατώτερων εξελικτικά ζώων όπως η *Drosophila*, τα νηματώδη και οι αμοιβάδες τα οποία δεν θεωρούνται ικανά να νιώσουν πόνο.

Επίσης, τις περισσότερες φορές η βασική έρευνα διενεργείται με σκοπό την πρόκληση ενός προβλήματος και όχι την ίαση του. Συνεπώς τα ζώα υφίστανται απλά την ταλαιπωρία, χωρίς να είναι εγγυημένο το ότι θα γιατρευτούν. Έτσι βλέπουμε ότι ενώ η βλάβη που προκαλείται στον άνθρωπο από το να μην πειραματίζεται σε ζώα είναι άγνωστη, η βλάβη που προκαλείται στα ζώα εάν υποβληθούν σε δοκιμές είναι εγγυημένη.

Κλείνοντας, όσον αφορά την έννοια της συναίνεσης εκ μέρους του πειραματόζωου, ασφαλώς δεν υπάρχει, κάνοντάς μας να αναρωτηθούμε: τι θα γινόταν εάν η έρευνα αυτή γινόταν σε ανθρώπους που δεν είχαν συναινέσει; Ή ακόμα, εάν αυτές οι πειραματικές τεχνικές εφαρμόζονταν σε ζώα έξω από το επιστημονικό πλαίσιο;

8.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες, η πρόοδος στις βιοϊατρικές επιστήμες έχει οδηγήσει στην κατανόηση πληθώρας ασθενειών και την ανάπτυξη φαρμάκων και θεραπειών, που έχουν βελτιώσει την υγεία και τη ευημερία των ανθρώπων. Η χρήση πειραματόζωων ή αλλιώς ζώων εργαστηρίου για ερευνητικούς σκοπούς έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα και θεωρείται υψίστης σημασίας στην πορεία αυτή, συνδέεται, όμως, άμεσα με ένα πολύ σημαντικό ηθικό δίλημμα. Αφενός, τα πειραματόζωα είναι έμβια όντα, η ακεραιότητα των οποίων βλάπτεται σοβαρά κατά τη διάρκεια των ερευνητικών μελετών. Αφετέρου, τα πειράματα με ζώα από πολλούς θεωρούνται αναντικατάστατα για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την υγεία των ανθρώπων και των άλλων έμβιων όντων. Οι συζητήσεις σχετικά με τη χρήση ζώων στην έρευνα διχάζουν αρκετά συχνά την κοινή γνώμη και τους επιστημονικούς κόλπους και επικεντρώνονται κατά κύριο λόγο σε δύο μεγάλα ερωτήματα: πρώτον, εάν η χρήση πειραματόζωων στην έρευνα είναι απαραίτητη, και δεύτερον ποια είναι η ηθική υπόσταση των ζώων και κατά πόσο διαφέρει από αυτή των ανθρώπων. Ειδικά τα τελευταία χρόνια η αυξημένη ανησυχία για την ευημερία των χρησιμοποιούμενων ζώων, και η κατανόηση της έννοιας των δικαιωμάτων των ζώων, έχει φέρει μεγαλύτερη ενασχόληση με τα συγκεκριμένα ηθικά ζητήματα.

Η επιστήμη της Βιοηθικής ως διακριτό πεδίο έρευνας αν και φαίνεται να αναπτύχθηκε ύστερα από την γοργή ανάπτυξη της Βιολογίας γύρω στο 1970, στην πραγματικότητα έχει καταβολές από τα αρχαία χρόνια. Μελετά τα φιλοσοφικά, κοινωνικά και νομικά ζητήματα που προέκυψαν ύστερα από την ραγδαία ανάπτυξη των βιολογικών επιστημών και τη δυνατότητα του ανθρώπου να παρεμβαίνει σε διάφορες βιολογικές διαδικασίες. Αποτελείται από τρεις κύριες υποκατηγορίες: την ιατρική ηθική, την ηθική των ζώων και την περιβαλλοντική ηθική, με την ηθική των ζώων να αποτελεί το σημαντικό τμήμα αυτής της εργασίας.

Σε όλη την ιστορία της ανθρωπότητας, η χρήση των ζώων από ερευνητές και επιστήμονες έχει περάσει διάφορα στάδια. Για πολλά χρόνια, τα ζώα χρησιμοποιούνταν χωρίς κανέναν ηθικό περιορισμό καθώς θεωρούνταν απλά μέσα για την εκπλήρωση ενός ανώτερου σκοπού. Οι πρώτες ανησυχίες σχετικά με τα δικαιώματα των ζώων εντοπίζονται γύρω στο 1876 με τη

θέσπιση του πρώτου νόμου που ρυθμίζει τα πειράματα στα ζώα, του λεγόμενου βρετανικού νόμου για τη σκληρότητα στα ζώα (British Cruelty to Animals Act). Αρκετά αργότερα, το 1970, ο φιλόσοφος Singer θέτει τις βάσεις του σύγχρονου κινήματος για τα δικαιώματα των ζώων, ενώ την ιδέα αυτή έρχεται να συμπληρώσει το 1983 ο Tom Regan με το έργο του “Η υπόθεση για τα δικαιώματα των ζώων”. Μεγάλος σταθμός στην πορεία των δικαιωμάτων των ζώων αποτελεί το 1959 η δημοσίευση του βιβλίου των Russell και Burch “*The principles of humane experimental technique*”, παρουσιάζοντας τις αρχές των 3R : **R**eplacement (αντικατάσταση) - **R**eduction (μείωση) - **R**efinement (βελτίωση), οι οποίες αποτελούν από τότε έως και σήμερα τις βάσεις της επιστημονικής έρευνας με χρήση πειραματόζωων. Οι συγκεκριμένες αρχές έχουν στόχο τον σωστό πειραματικό σχεδιασμό, ώστε τελικά να χρησιμοποιηθεί ο μικρότερος δυνατός αριθμός ζώων, να προτιμηθούν εναλλακτικά μοντέλα/εργαλεία όπου αυτό είναι δυνατό και να γίνεται καλή μεταχείριση των ζώων αξιοποιώντας τις τελευταίες *in vivo* τεχνολογίες και βελτιώνοντας την κατανόηση του αντίκτυπου της ευημερίας στα επιστημονικά αποτελέσματα.

Βάσει δεδομένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το 2018 ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων ζώων ήταν κάτω από 9.000.000, ενώ σε γενικές γραμμές παρουσιάζει μια τάση μείωσης ανά τα χρόνια. Το πιο κοινό πειραματόζωο σε ποσοστό 52% επί του συνόλου, είναι το ποντίκι.

Μελετώντας τα επιχειρήματα των δυο αντιμαχόμενων πλευρών όπως αυτά παρουσιάστηκαν στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας, μπορεί να γίνει σαφές ότι το συγκεκριμένο ζήτημα είναι ακόμη ανοικτό για διάλογο καθώς δεν έχει βρεθεί κάποια λύση που να ικανοποιεί όλους. Όσοι τάσσονται κατά της χρήσης πειραματόζωων δίνουν μεγάλη ηθική αξία στα ζώα και, επομένως θεωρούν ότι αυτά πρέπει να προστατεύονται από καθετί τα βλάπτει. Τα ζώα - ειδικά τα ανώτερα σπονδυλωτά - μπορούν να νιώσουν πόνο και άρα είναι ηθικά απαράδεκτο να υποβάλλονται σε επίπονες διαδικασίες οι οποίες δεν τους προσφέρουν κανένα όφελος. Υποστηρίζουν ότι υπάρχουν πολλές εναλλακτικές μέθοδοι πειραματισμού και θα μπορούσαν να βρεθούν και άλλες εάν γινόταν ανάλογη έρευνα, ενώ προτείνεται και η μερική αντικατάσταση που περιλαμβάνει τη χρήση ορισμένων ζώων που, με βάση την τρέχουσα επιστημονική σκέψη, δεν θεωρούνται ικανά να βιώσουν ταλαιπωρία όπως για παράδειγμα ασπόνδυλα όπως η *Drosophila*, τα νηματώδη και οι αμοιβάδες. Επίσης, υποστηρίζουν ότι αν και υπάρχουν πολλές φυσιολογικές ομοιότητες ανάμεσα σε κάποια ζωικά είδη με τον

άνθρωπο, πολύ συχνά δεν αρκούν, ώστε να προκύψει ένα έγκυρο επιστημονικό αποτέλεσμα, επομένως ποιο το νόημα εξαρχής του πειραματισμού;

Από την άλλη πλευρά, όσοι δέχονται ως απαραίτητη συνθήκη για την επιστημονική πρόοδο τον πειραματισμό με χρήση ζώων, θεωρούν ότι χωρίς αυτά θα υπάρξει ένα τέλος στην έρευνα και την επιστημονική γνώση. Καμία εναλλακτική μέθοδος δεν μπορεί να αντικαταστήσει έναν ολόκληρο ζωντανό οργανισμό καθώς τα όργανα δεν λειτουργούν μεμονωμένα, αλλά αλληλεπιδρούν με άλλα συστήματα και το περιβάλλον, και δεν μπορούν να αποδοθούν *in vitro*. Μάλιστα, η πανδημία του SARS-CoV-2 επιβεβαίωσε τα λεγόμενα αυτά, αφού η μελέτη του δυναμικού της ασθένειας καθώς και η έρευνα για τρόπους θεραπείας και η ανάπτυξη εμβολίων θα ήταν αδύνατη χωρίς την ύπαρξη ζωικών προτύπων.

Συμπερασματικά, το ζήτημα της χρήσης πειραματόζωων συνεχίζει να διχάζει την κοινωνία και τους επιστήμονες και δεν είναι βέβαιο ότι κάποια στιγμή θα υπάρξει μία λύση που θα τους ικανοποιεί όλους. Η συμβολή των φιλοσόφων, των φιλοζωικών οργανώσεων και των κινημάτων που έχουν στόχο να προστατεύσουν τα ζώα από καταχρηστικές συμπεριφορές έχουν κάνει ένα θαυμάσιο έργο ώστε να γίνει κατανοητό ότι τα ζώα είναι ηθικά σημαντικά και δεν επιτρέπεται σε κανέναν να τα χρησιμοποιεί με όποιο τρόπο θέλει, απλά ως μέσα για την επίτευξη ενός ανώτερου σκοπού (συνήθως ανθρωποκεντρικού σκοπού) [35]. Σήμερα, ο αριθμός των πειραματόζωων ολοένα και μειώνεται, ενώ γίνονται συχνά τροποποιήσεις στις κρατικές νομοθεσίες ώστε να εφαρμόζονται όλο και πιο αυστηρά τα 3Rs και να διασφαλίζεται τουλάχιστον η ευζωία τους και η μείωση του πόνου [36]. Η επιστημονική κοινότητα δεν είναι ακόμα σε θέση να συνεχίσει το έργο της χωρίς ζώα εργαστηρίου, καθώς δεν υπάρχουν ακόμα οι απαραίτητες εναλλακτικές σε βαθμό που να διασφαλίζεται η υγεία και η πρόοδος της επιστήμης. Επιπροσθέτως, οι πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις των έμβιων συστημάτων είναι κάτι που κάνει αυτή τη δουλειά ακόμα πιο δύσκολη. Αυτό, ωστόσο, δεν σημαίνει ότι δεν πρέπει να συνεχιστούν οι μελέτες για εναλλακτικούς τρόπους πειραματισμού. Είναι υποχρέωση κάθε επιστήμονα να σέβεται τις υπόλοιπες μορφές ζωής και να συμπεριφέρεται σε αυτές λαμβάνοντας υπόψη την ηθική τους υπόσταση. Αλλά, για να επιτευχθεί αυτό, είναι απαραίτητη η διδασκαλία της βιοηθικής σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, κάτι το οποίο δυστυχώς μέχρι σήμερα δεν ισχύει. Επιπλέον, πριν ξεκινήσει οποιοδήποτε πείραμα, ο ερευνητής πρέπει να εξοικειωθεί με τις ιδιαιτερότητες του είδους,

καθώς και να σχεδιάσει διεξοδικά το πείραμα του προκειμένου να αποφευχθεί άσκοπη χρήση ζώων. Είναι ακόμη ευθύνη του να παρέχεται στα ζώα επαρκής στέγαση και να διασφαλίζεται η ευημερία τους και η αποφυγή οποιουδήποτε είδους πόνου, ταλαιπωρίας και άγχους. Το άγχος, επιπλέον επηρεάζει τη συμπεριφορά και τη φυσιολογία του είδους και καταλήγει να παρεμβαίνει στην αξιοπιστία της έρευνας. Ακόμη, θα ήταν πολύ χρήσιμη μια πιο αυστηρή εφαρμογή της νομοθεσίας από τις εφαρμογές βιοηθικής των ερευνητικών δομών με συχνούς και προσεκτικούς ελέγχους, τόσο στα ερευνητικά εργαστήρια όσο και στα ζωοστάσιά τους. Εν κατακλείδι, μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει επιστημονική και κοινωνική συναίνεση σχετικά με τον τρόπο βιοηθικής θεώρησης του προαναφερόμενου διλήμματος. Στις δυτικές, κυρίως, κοινωνίες φαίνεται να είναι αποδεκτή μια ωφελμιστική θεώρηση, βάσει της οποίας η πρόκληση βλάβης στα ζώα εργαστηρίου επιτρέπεται μόνο, εφόσον δικαιολογείται από υψηλότερο πιθανό όφελος για τον επιδιωκόμενο σκοπό του ανθρώπου. Στην πράξη, μάλιστα, εφαρμόζεται μια βελτιωμένη εκδοχή της, σύμφωνα με την οποία η πρόκληση βλάβης στα ζώα είναι αποδεκτή, όταν δικαιολογείται από μεγαλύτερο όφελος, αλλά μόνο με εξασφάλιση ενός αποδεκτού επιπέδου ευζωίας και εφόσον δεν υπάρχει εναλλακτική μέθοδος πειραματισμού.

Κλείνοντας λοιπόν αυτή την εργασία, προτείνεται να μην ξεχνάμε ότι πάντα η αλήθεια βρίσκεται κάπου στη μέση. Καλό θα ήταν ούτε να παρασυρόμαστε από τις σκληρές εικόνες πειραματισμού σε ζώα που κυκλοφορούν από όλες τις φιλοζωικές οργανώσεις και να απαιτούμε την καθολική απαγόρευση τους ούτε όμως να ξεχνάμε ότι τα ζώα ως ηθικές οντότητες χρειάζονται την προσοχή και το σεβασμό μας. Πέρα από το ζήτημα των πειραματόζωων, γενικά η συμπεριφορά του ανθρώπου απέναντι στα ζώα επιδέχεται ακόμα πολλές βελτιώσεις.

9.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Jonsen A, Siegler M, Winslade W. *Clinical Ethics: A practical Approach to Ethical Decisions in Clinical Medicine*, 7th Edition, New York: McGraw-Hill Medical, 2010.
- [2] Kuhse H, Singer P. *A companion to Bioethics*, Wiley-Blackwell, 1998.
- [3] Have HAMJt. «Potter's notion of bioethics», *Kennedy Inst Ethics J*, τόμ. 22, αρ. 1, pp. 59-82, 2012.
- [4] Τσινόρεμα Σ, Λούης Κ. *Θέματα Βιοηθικής: η ζωή, η κοινωνία και η φύση μπροστά στις προκλήσεις των Βιοεπιστημών*, Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2013.
- [5] Sass H-M. «Fritz Jahr's 1927 concept of bioethics», *Kennedy Institute Journal*, pp. 279-95, 2007.
- [6] «The Nuremberg Code (1947)», *BMJ*, τόμ. 313, αρ. 1448, 1996.
- [7] General Assembly of the World Medical Association. «World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects.», *J Am Coll Dent.* , τόμ. 81, αρ. 3, pp. 14-18, 2014.
- [8] Bieliaieva O, et al. «GERHARD HANSEN VS. ALBERT NEISSER: PRIORITY FOR THE INVENTION OF MYCOBACTERIUM LEPRAE AND PROBLEMS OF BIOETHICS», *Georgian Med News*, τόμ. 309, pp. 156-1161, 2020.
- [9] Beauchamp TL, Childress JF. *Principles of biomedical ethics: Fifth edition*, New York: Oxford University Press, 2001.
- [10] Γεωργόπουλος Α. *Περιβαλλοντική ηθική*, GUTENBERG, 2006.
- [11] Baumans V. «Science-based assessment of animal welfare: laboratory animals», *Rev Sci Tech* , τόμ. 24, αρ. 2, pp. 503-513, 2005.

- [12] Conn PM. Sourcebook of Models for Biomedical Research, Springer Science & Business Media, 2008.
- [13] Andersen ML, Winter LMF. «Animal models in biological and biomedical research - experimental and ethical concerns», *An Acad Bras Cienc.*, τόμ. 91, αρ. 1, 2019.
- [14] Plant R. «Analysis:An introduction to ethical concepts», *Journal of Medical Ethics*, τόμ. 1, pp. 104-106, 1975.
- [15] Finn MA, Stark JF. «Medical science and the Cruelty to Animals Act 1876: A re-examination of anti-vivisectionism in provincial Britain», *Stud Hist Philos Biol Biomed Sci.*, τόμ. 49, pp. 12-23, 2015.
- [16] Singer P. The Animal Liberation Movement, Nottingham: Old Hammond Press, 1985.
- [17] Regan T, Singer P. Animal Rights and Human Obligations, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1989.
- [18] Baumans V. «Use of animals in experimental research:an ethical dilemma?», *Gene Ther.*, τόμ. 11, αρ. 64-6, 2004.
- [19] European Commission, «Summary Report on the statistics on the use of animals for scientific purposes in the Member States of the European Union and Norway in 2018,» Brussels, 2021.
- [20] European Commission, «Report on the statistics on the use of animals for scientific purposes in the Member States of the European Union in 2015-2017,» Brussels, 2019.
- [21] Russell WMS, Burch RL. The Principles of Humane Experimental Technique, Methuen, London, 1959.
- [22] Allen MJ, et al. «Ethical use of animal models in musculoskeletal research», *J. Orthop. Res.*, τόμ. 35, pp. 740-751, 2017.

- [23] Baumans V. «Environmental Enrichment for Laboratory Rodents and Rabbits: Requirements of Rodents, Rabbits, and Research», *Ilar Journal*, τόμ. 46, pp. 162-170, 2005.
- [24] NC3Rs, «National Center for the Replacement, Refinement & Reduction of Animals in research», NC3Rs, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://nc3rs.org.uk/the-3rs>. [Πρόσβαση 17. 9. 2021].
- [25] Louhimies S. «Directive 86/609/EEC on the protection of animals used for experimental and other scientific purposes», *Altern Lab Anim*, τόμ. 30, αρ. 2, pp. 217-9, 2002.
- [26] Οδηγία 2010/63/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. «Περί προστασίας των ζώων που χρησιμοποιούνται για επιστημονικούς σκοπούς», *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης* L 276, pp. 1-61, 2010
- [27] ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2019/1010 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. «Σχετικά με την ευθυγράμμιση των υποχρεώσεων υποβολής εκθέσεων στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 166/2006 και (ΕΕ) αριθ. 995/2010 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των οδηγιών 2002/49/ΕΚ, 2004/35/ΕΚ, 2007/2/ΕΚ, 2009/147/ΕΚ και 2010/63/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 338/97 και (ΕΚ) αριθ. 2173/2005 του Συμβουλίου και της οδηγίας 86/278/ΕΟΚ του Συμβουλίου», *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης* L 170, pp. 9-10, 2019.
- [28] Προεδρικό Διάταγμα 56/2013. Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2010/63/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Σεπτεμβρίου 2010 (L 276/33/20.10.2010) «σχετικά με την προστασία των ζώων που χρησιμοποιούνται για επιστημονικούς σκοπούς», *Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας* ΦΕΚ 106/Α/30-4-2013, pp 1-36, 2013.
- [29] 2389th Council meeting INTERNAL MARKET, CONSUMER AFFAIRS AND TOURISM Brussels, 26 November 2001. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/PRES_01_440. [Πρόσβαση 20. 9. 2021]
- [30] National Research Council (US) and Institute of Medicine (US) Committee on the Use of Laboratory Animals in Biomedical and Behavioral Research. Washington (DC), National Academies Press (US), 1988.

- [31] Cohen J. «From mice to monkeys, animals studied for coronavirus answers», *Science*, τόμ. 368, αρ. 6488, pp. 221-222, 2020.
- [32] Genzel L, et al. «How the COVID-19 pandemic highlights the necessity of animal research», *Curr Biol*, τόμ. 30, αρ. 18, pp. 1014-1018, 2020.
- [33] Williamson BN, et al. «Clinical benefit of remdesivir in rhesus macaques infected with SARS-CoV-2», *Nature*, τόμ. 585, pp. 273-276, 2020.
- [34] Wells D. «Current ethical issues in animal research», *Physiology News Magazine*, τόμ. 88, αρ. 18, 2012.
- [35] Singh VP, et al. «Critical evaluation of challenges and future use of animals in experimentation for biomedical research», *Int J Immunopathol Pharmacol*, τόμ. 29, αρ. 4, pp. 551-61, 2016.
- [36] Tanner R, McShane H. «Replacing, reducing and refining the use of animals in tuberculosis vaccine research», *ALTEX*, τόμ. 34, αρ. 1, pp. 157-66, 2017.

10.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 2: Διοικητικά πρόστιμα στους παραβάτες των διατάξεων του Π.Δ. 56/2013(Άρθρο 50)

ΠΑΡΑΒΑΣΗ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΤΙΜΟ	ΔΙΑΤΑΞΗ
Παρακώλυση πραγματοποίησης ελέγχων και πρόσβαση στις εγκαταστάσεις των εκτροφέων, των προμηθευτών και των χρηστών	1000-5000 ευρώ	Άρθρο 33
Μη έγκαιρη ενημέρωση της αρμόδιας αρχής σε κάθε περίπτωση μεταβολής των εκτροφέων, των προμηθευτών και των χρηστών και των εγκαταστάσεών τους	500-1000 ευρώ	Άρθρο 19 παρ. 4 και 5
Μη τήρηση των όρων στέγασης και παρεχόμενης φροντίδας στα ζώα στις εγκαταστάσεις εκτροφής, προμήθειας και χρήσης	3000-5000 ευρώ	Άρθρο 21
Λειτουργία εγκαταστάσεων εκτροφής και προμήθειας ζώων εργαστηρίου χωρίς άδεια λειτουργίας ή χωρίς τον απαιτούμενο κωδικό έγκρισης	3000-5000 ευρώ	Άρθρο 19
Μη λήψη των κατάλληλων μέτρων για την εξασφάλιση της ευζωίας των ζώων εργαστηρίου, στην περίπτωση αναστολής ή ανάκλησης της άδειας λειτουργίας των εγκαταστάσεων εκτροφής, προμήθειας και χρήσης	3000-5000 ευρώ	Άρθρο 20 παρ. 2
Χρησιμοποίηση με επιτρεπόμενων μεθόδων θανάτωσης των ζώων εργαστηρίου ή άλλων ειδών ζώων που χρησιμοποιούνται σε διαδικασίες πρωτοκόλλων ή μεθόδων θανάτωσης που δεν έχουν εγκριθεί από την αρμόδια αρχή	3000-5000 ευρώ	Άρθρο 5
Μη απασχόληση επαρκώς εκπαιδευμένου ή καταρτισμένου προσωπικού στις εγκαταστάσεις και στις διαδικασίες του πρωτοκόλλου	3000-5000 ευρώ	Άρθρο 23
Χρησιμοποίηση ειδών και κατηγοριών ζώων τα οποία δεν έχουν εγκριθεί από την αρμόδια αρχή	3000-5000 ευρώ	Άρθρο 6,7,8,9,10
Μη τήρηση των απαραίτητων πληροφοριών για σκύλους, γάτες και πρωτεύοντα πλην του ανθρώπου	3000-5000 ευρώ	Άρθρο 30
Μη αποστολή από τον υπεύθυνο του πρωτοκόλλου των απαιτούμενων στατιστικών πληροφοριών μόλις αυτές ζητηθούν, για τη σύνταξη της απαιτούμενης έκθεσης προς την Επιτροπή	3000-5000 ευρώ	Άρθρο 48 παρ. 1
Πραγματοποίηση πρωτοκόλλων χωρίς προηγούμενη αδειοδότησή τους ή χωρίς την υποβολή της χωρίς άλλη απόφαση της αρμόδιας περιφερειακής αρχής.	5000-10000 ευρώ	Άρθρο 35

Πίνακας 3: Αριθμός χρησιμοποιούμενων πειραματόζωων ανά τομέα βασικής έρευνας. Πηγή πίνακα:

https://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/pdf/SWD_%20part_A_and_B.pdf

	2018 (EU-28)	2018 (EU-28 incl. NO)
Ethology/Animal Behaviour/ Animal Biology	465,380	1,061,647
Nervous System	869,605	901,510
Immune System	742,296	773,265
Oncology	539,612	556,952
Multisystemic	265,065	378,560
Cardiovascular Blood and Lymphatic System	312,042	323,605
Endocrine System/Metabolism	216,397	222,907
Other basic research	180,287	217,833
Gastrointestinal System including Liver	164,925	169,928
Urogenital/Reproductive System	120,965	122,136
Musculoskeletal System	107,091	107,272
Sensory Organs (skin, eyes and ears)	77,336	77,806
Respiratory System	64,949	65,456
Total	4,125,950	4,978,577

Πίνακας 4: Αριθμός πειραματόζωων που χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά ανά είδος Πηγή πίνακα:

https://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/pdf/SWD_%20part_A_and_B.pdf

	2018
Mice	5,505,169
Rats	999,246
Guinea-Pigs	129,931
Hamsters (Syrian)	10,813
Hamsters (Chinese)	20
Mongolian gerbil	4,761
Other Rodents	20,373
Rabbits	342,788
Cats	1,554
Dogs	17,711
Ferrets	1,507
Other carnivores	4,575
Horses, donkeys and cross-breeds	1,712
Pigs	83,997
Goats	1,501
Sheep	22,371
Cattle	27,653
Prosimians	170
Marmoset and tamarins	381
Squirrel monkey	25
Cynomolgus monkey	7,619
Rhesus monkey	320
Vervets (Chlorocebus spp.)	16
Baboons	30
Other species of Old World Monkeys (Cercopithecoidea)	22
Other mammals	5,944
Domestic fowl	481,812
Other birds	101,034
Reptiles	1,648
Rana	4,238
Xenopus	15,816
Other amphibians	7,543
Zebra fish	461,521
Other fish	2,304,216
Cephalopods	4,268
Total	10,572,305