

15. ΕΠΙΜΥΣ (ΑΡΟΥΡΑΙΟΣ, RAT)

15.1. ΦΥΛΕΣ - ΧΡΗΣΕΙΣ

Ο επίμυς (*Rattus norvegicus*) προέρχεται από τον άγριο αρουραίο. Είναι ένα από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα ζώα εργαστηρίου στη βιοϊατρική έρευνα.

Σήμερα, υπάρχουν περίπου 50 φυλές, οι επικρατέστερες από τις οποίες είναι (Weihe, 1987):

1. *Wistar*

Πρόκειται για φυλή μικρού σωματικού μεγέθους. Ο αλφιστικός επίμυς *Wistar* έχει λευκό τρίχωμα και δέρμα, καθώς και κόκκινα μάτια (εικόνα 15.1 Α). Είναι ανθεκτικός στις ασθένειες και δεν εμφανίζει αυτόματα νεοπλάσματα.

2. *Sprague-Dawley*

Πρόκειται για αλφιστικό επίμυ μεσαίου σωματικού μεγέθους ο οποίος είναι ευαίσθητος σε λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος (εικόνα 15.1 Β). Οι χειρισμοί τους είναι εύκολοι.

3. *Long - Evans*

Είναι μικρόσωμη φυλή με μαύρο κεφάλι και μία μαύρη λωρίδα κατά μήκος της ράχης (εικόνα 15.1 Γ).

Οι αμιγείς φυλές επιμύων (400) είναι λιγότερες σε σχέση με εκείνες των μυών. Από αυτές, πιο συχνά χρησιμοποιούνται οι F344, M520, LEW και WAG (Γαλακτίδου, 1993).

Ο επίμυς χρησιμοποιείται κυρίως σε έρευνες που αφορούν τη διατροφή και το μεταβολισμό, την Ενδοκρινολογία, τη Γεροντολογία, τον καρκίνο, τις μεταμοσχεύσεις, τη δημιουργία νέων φαρμάκων, τη Μικροχειρουργική, τη Γναθοχειρουργική, τη Νευροφυσιολογία, την Πειραματική Φυσιολογία, την Τοξικολογία, τη Βιοχημεία και τη Ψυχολογία.



(A)

(B)

(C)

Εικόνα 15.1.

Φυλές επιμύων. (A) *Wistar*, (B) *Sprague-Dawley*, (C) *Long-Evans*.

15.2. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Οι επίμυες είναι φιλικά ζώα όταν δέχονται ήπιους χειρισμούς. Οι τακτικοί χειρισμοί τα κάνουν ακόμη πιο φιλικά προς τον άνθρωπο. Έχουν συνήθως περιέργεια και τάση προς εξερεύνηση του γύρω χώρου. Θεωρούνται νυκτόβια ζώα δεδομένου ότι αναπτύσσουν δραστηριότητα κατά τις νυκτερινές κυρίως ώρες. Ωστόσο, η όρασή τους δεν είναι καλή.

15.3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ

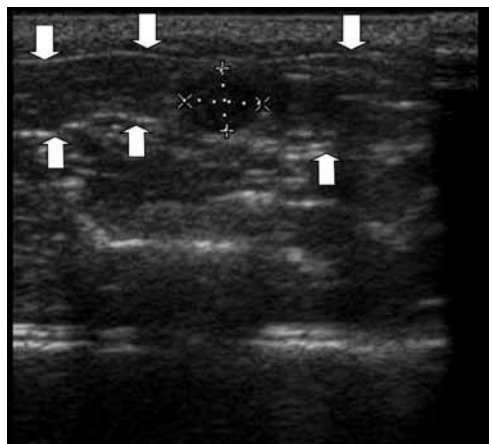
Η ανατομία και η φυσιολογία του επίμου μοιάζουν σε γενικές γραμμές με εκείνες του μυ. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες ιδιαιτερότητες. Οι επίμυες σε αντίθεση με τους μύες δεν έχουν χοληδόχο κύστη. Τα επινεφρίδιά τους βρίσκονται μακριά από τα κεντρικά αιμοφόρα αγγεία, γεγονός που κάνει την επινεφριδεκτομή λιγότερο επικίνδυνη στο είδος αυτό. Στον έσω κανθό του οφθαλμού τους υπάρχει ο αδένας του Harder. Πρόκειται για τροποποιημένο δακρυϊκό αδένα, ο οποίος παράγει εκκρίσεις πλούσιες σε πορφυρίνη που λιπαίνουν τον οφθαλμό. Σε καταστάσεις στρες παρατηρείται αύξηση της παραγωγής του εκκρίματός του με αποτέλεσμα την εμφάνιση χαρακτηριστικής κόκκινης κηλίδας κάτω από τα μάτια.

Το σωματικό βάρος των ενήλικων επιμύων είναι 300-500 gr των αρσενικών και 250-300 gr των θηλυκών. Έχουν διάρκεια ζωής 2-3 χρόνια. Η θερμοκρασία του σώματός τους είναι 37,5-38,5°C και ρυθμίζεται με τη βοήθεια ιδρωτοποιών αδένων που βρίσκονται στην πελματιαία επιφάνεια του άκρου ποδός, καθώς και με διαστολή των αγγείων της ουράς. Ο καρδιακός ρυθμός είναι 300-500 καρδιακοί παλμοί / min και ο αναπνευστικός 70-110 αναπνοές / min (Havenaar et al, 1993).

15.4. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Ο επίμυς ενηβώνεται σε ηλικία 6-8 εβδομάδων, αλλά οδηγείται σε σύζευξη σε ηλικία 12-16 εβδομάδων (ή όταν το θηλυκό φτάσει τα 250 gr Σ.Β. και το αρσενικό τα 300 gr). Η διάρκεια της αναπαραγωγικής δραστηριότητας των επιμύων είναι 12-18 μήνες. Οι ωθητικοί κύκλοι εκδηλώνονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (πολυοιστρικό ζώο) και διαρκούν 4-5 ημέρες, ενώ το στάδιο του οίστρου 14 ώρες. Χαρακτηριστικά συμπτώματα του οίστρου είναι η υπερβολική κινητικότητα του ζώου, το τρεμούλιασμα των αυτιών του και η λήψη στάσης ζευγαρώματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι για τη φυσιολογική εκδήλωση της αναπαραγωγικής δραστηριότητας η φωτοπερίοδος θα πρέπει να διαρκεί 12-16 ώρες. Παρατεταμένη έκθεση σε φως, π.χ. για 3 συνεχείς ημέρες, μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή μείωση της γονιμότητας. Στον επίμου εκδηλώνεται το φαινόμενο Whitten, αλλά λιγότερο έντονα συγκριτικά με το μυ. Ωστόσο, συγχρονισμός του οίστρου μπορεί να προκληθεί και φαρμακευτικά με χορήγηση προγεστερόνης επί 4 ημέρες, ακολουθούμενη από έγχυση PMSG την 5η ημέρα.

Τα συστήματα αναπαραγωγής είναι παρόμοια με του μυ. Η επίβαση διαπιστώνεται με τον ίδιο τρόπο με το μυ, με τη διαφορά ότι το ζελατινώδες βύσμα ανευρίσκεται στον κόλπο του ζώου που δέχτηκε επίβαση τις πρώτες 12-24 ώρες p.c.. Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, είναι δυνατή η διάγνωση της εγκυμοσύνης από την 9η ημέρα με τη μέθοδο της υπερηχοτομογραφίας (Ypsilantis et al, 2009) (εικόνα 15.2). Η εγκυμοσύνη διαρκεί 21-23 ημέρες, εκτός εάν κατά τη διάρκεια της η μητέρα γαλουχεί, γεγονός που παρατείνει την εγκυμοσύνη κατά 3-7 ημέρες. Σε κάθε τοκετό γεννιούνται 6-12 νεογέννητα βάρους 5 gr το καθένα. Η γαλουχία διαρκεί 21 ημέρες.

**Εικόνα 15.2.**

Υπερηχογράφημα μήτρας επίμυ την 9η ημέρα της εγκυμοσύνης. Με τις διακεκομμένες γραμμές ορίζονται οι διαστάσεις του εμβρυϊκού σάκου. Με τα βέλη οριοθετείται το τοίχωμα του κέρατος της μήτρας. Συχνότητα ηχοβόλου κεφαλής 5 MHz.

15.5. ΕΚΤΡΟΦΗ

Οι επίμυες διατηρούνται σε κλουβιά ομαδικά, εκτός εάν το πειραματικό πρωτόκολλο απαιτεί την ατομική τους στέγαση. Δεδομένου ότι ο επίμυς είναι λιγότερο επιθετικός από το μυ, τα αρσενικά μπορούν να σταβλιστούν ομαδικά, αρκεί να ανήκουν στην ίδια τοκετοομάδα. Τα κλουβιά των επιμύων είναι κατά κανόνα πλαστικά (πολυανθρακικά). Το δάπεδό τους είναι συμπαγές με στρωμένη ή σχαρωτό. Οι διαστάσεις των κλουβιών αναφέρονται στον πίνακα 5.2.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Η έλεγχος της θερμοκρασίας, ιδιαίτερα στην περίπτωση της ομαδικής στέγασης, είναι σημαντικός, δεδομένου ότι είναι πολύ εύκολο να προκληθεί υπερθερμία. Σε περίπτωση συνωστισμού ή υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος, οι επίμυες αντιδρούν καλύπτοντας το σώμα τους με σιέλο. Η ιδανική θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 20 έως 24°C.

Η σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι 60% και ο αέρας να ανανεώνεται 10-15 φορές την ώρα. Αν η σχετική υγρασία μειωθεί κάτω από 45% για μεγάλο χρονικό διάστημα, αναπτύσσονται δακτυλιοειδείς περισιφίξεις στην ουρά (ringtail), λόγω τοπικών συσπάσεων της.

Η φωτοπερίοδος, όπως αναφέρθηκε ήδη, μπορεί να διαρκεί 6-12 ώρες, ενώ η ένταση του φωτός πρέπει να είναι χαμηλή, παρόμοια με εκείνη στους μύες.

Διατροφή

Χορηγείται συμπυκνωμένη τροφή σε μορφή συμπήκτων, με συγκέντρωση πρωτεϊνών 20-27% για κατά βούληση κατανάλωση. Η ποσότητα τροφής που καταναλώνουν ημερησίως είναι περίπου 5 gr / 100 gr Σ.Β. .

Το νερό χορηγείται για κατά βούληση κατανάλωση από αυτόματες ή ημιαυτόματες ποτίστρες. Η ποσότητα νερού που καταναλώνεται ημερησίως είναι περίπου 10 ml/ 100 gr Σ.Β.. Το νερό πριν τη λήψη του μπορεί να υποστεί οξίνιση, χλωρίωση ή αποστείρωση, ανάλογα με τη μικροβιολογική κατάσταση των ζώων.

**Εικόνα 15.3**

Σύλληψη του επίμου από την ουρά.

15.6. ΣΥΛΛΗΨΗ - ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ

Παρόλο που η σύλληψη του επίμου δε θα πρέπει να γίνεται από την ουρά του γιατί υπάρχει ο κίνδυνος αποκόλλησης του δέρματός της, η τεχνική αυτή εξακολουθεί να αποτελεί έναν από τους συχνότερους τρόπους σύλληψης. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να συλλαμβάνεται από το μέσο περίπου της ουράς του και όχι από την άκρη της (εικόνα 15.1).

Ο επίμους μπορεί επίσης να συλληφθεί πιάνοντάς τον πίσω από τους ώμους του και αγκαλιάζοντας το σώμα του με τα δάκτυλά μας (εικόνα 15.2 Α). Αμέσως μετά, το ζώο φέρεται σε ύπτια θέση, με τον αντίχειρα του χεριού μας τοποθετημένο κάτω από την κάτω σιαγόνα του (εικόνα 15.2 Β). Σε αυτή τη θέση χαλαρώνει. Θα πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε η πίεση που ασκείται από τα δάκτυλά μας να μην είναι έντονη γιατί δυσχεραίνει την αναπνοή του ζώου και επομένως προκαλεί την αντίδραση του, αλλά ούτε και μικρή γιατί υπάρχει κίνδυνος διαφυγής του. Ο χειρισμός αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εξέταση, για μεταφορά του ζώου από το κλουβί του στον πάγκο εξέτασης κλπ. Ποτέ δεν θα πρέπει να επιχειρείται η μεταφορά του ζώου από χέρι σε χέρι.



(A)



(B)

Εικόνα 15.4. (A) Σύλληψη του επίμου πίσω από τους ώμους και (B) συγκράτησή του τοποθετώντας τον αντίχειρά μας κάτω από την κάτω σιαγόνα του.



Εικόνα 15.5.

Συγκράτηση του επίμου για χορήγηση ουσιών από το στόμα

Σε περίπτωση χειρισμού μητέρων με τα νεογέννητά τους, περιμένουμε πάντα τη μητέρα να βγει από τη φωλιά. Πριν επιχειρήσουμε να μετακινήσουμε τα νεογέννητα, μεταφέρουμε πρώτα τη μητέρα εκτός κλουβιού.

Πριν την διενέργεια οποιασδήποτε επέμβασης στον επίμου είναι σημαντικό να τον συγκρατούμε επαρκώς και με ασφάλεια. Μία τεχνική συγκράτησης είναι η ακόλουθη: συλλαμβάνεται το ζώο με το δεξί μας χέρι επιτρέποντας το κεφάλι και τους ώμους του να προβάλλουν ελαφρώς. Στη συνέχεια, συλλαμβάνεται πτυχή δέρματος του τραχήλου με το δείκτη και τον αντίχειρα του δεξιού μας χεριού, ενώ με τα υπόλοιπα δάκτυλά μας συλλαμβάνουμε το υπόλοιπο δέρμα του τραχήλου και της ράχης μέχρι τη βάση της ουράς. Στη θέση αυτή το ζώο χαλαρώνει. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για εγχύσεις φαρμάκων.

Μία άλλη τεχνική συγκράτησης που χρησιμοποιείται κυρίως για τη χορήγηση ουσιών από το στόμα είναι η ακόλουθη: τα στάδια είναι παρόμοια με την προηγούμενη τεχνική με τη διαφορά ότι στο τέλος συλλαμβάνεται το δέρμα του τραχήλου με τον αντίχειρα και το μεσαίο δάκτυλο, ενώ με το δείκτη μπορεί να ανασηκωθεί η μύτη του ζώου. Με αυτόν τον τρόπο το ζώο λαμβάνει κατακόρυφη στάση και είναι δυνατή η χορήγηση ουσιών από το στόμα.

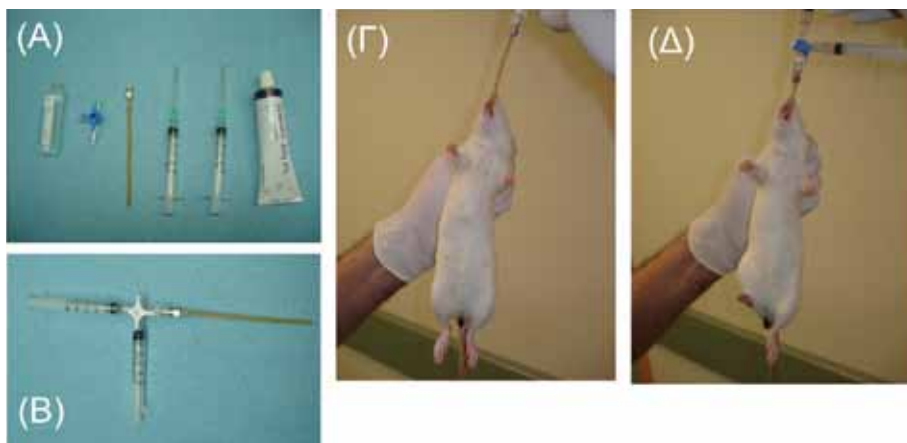
15.7. ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ

Στον πίνακα 15.1 παρουσιάζονται οι μέγιστες συνιστώμενες ποσότητες και οι διάμετροι των βελονών για κάθε τύπο έγχυσης στον επίμου.

Χορήγηση από το στόμα

Μπορεί να γίνει με ανάμιξη της προς χορήγηση ουσίας στην τροφή ή διαλύοντάς τη στο πόσιμο νερό.

Πιο ακριβής μέθοδος είναι η εισαγωγή οισοφαγικού καθετήρα είτε μεταλλικού (βελόνα 15-16 G, μήκους 10-12 cm) είτε ελαστικού από πολυαιθυλένιο (3-4 French Gauge). Το ζώο συγκρατείται όπως περιγράφηκε παραπάνω, από την πτυχή του τραχήλου σε κατακόρυφη στάση. Λιπαίνεται το ελεύθερο άκρο του καθετήρα με επάλειψη gel ξυλοκαΐνης. Το οπίσθιο άκρο του μπορεί να προσαρμοστεί διαλογέας τριπλής διόδου ο οποίος συνδέεται με σύριγγ-



Εικόνα 15.6.

Από του στόματος χορήγηση ουσιών στον επίμυ. **(Α)** Υλικά: φυσιολογικός ορός, διαλογέας τριπλής διόδου (3 way stopcock), βελόνα 21 G μήκους 10 cm με επένδυση καθετήρα σιλκόνης, σύριγγες, gel ξυλοκαΐνης, **(Β)** ο καθετήρας χορήγησης συναρμολογημένος, **(Γ)** εισαγωγή του άκρου του καθετήρα στη στοματική κοιλότητα, **(Δ)** προώθηση του καθετήρα στον οισοφάγο.

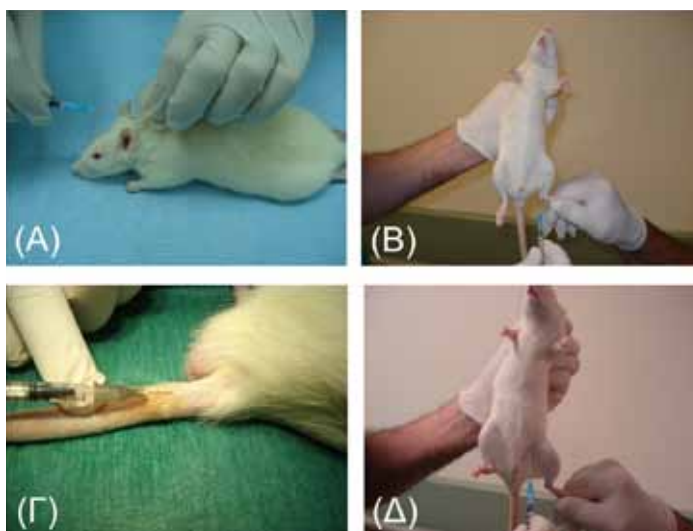
γα που περιέχει το υγρό προς χορήγηση και σύριγγα με φυσιολογικό ορό για προώθηση και έκπλυση της ουσίας κατά μήκος του καθετήρα (εικόνα 15.4). Μπορεί να εφαρμοστεί ελαφριά εισπνευστική αναισθησία με σκοπό τη μείωση της ταλαιπωρίας του ζώου.

Υποδόρια έγχυση

Η έγχυση μπορεί να γίνει στην περιοχή του τραχήλου (εικόνα 15.5 Α), της ράχης ή στα πλάγια κοιλιακά τοιχώματα μετά από κατάλληλη συγκράτηση του ζώου.

Ενδοδερμική έγχυση

Η έγχυση γίνεται στο δέρμα της ράχης αφού του ξυριστεί και καθαριστεί η περιοχή. Το ζώο συγκρατείται συλλαμβάνοντάς το κάτω από τους ώμους του.



Εικόνα 15.7.

(Α) Υποδόρια έγχυση, **(Β)** ενδομυϊκή έγχυση, **(Γ)** ενδοφλέβια έγχυση και **(Δ)** ενδοπεριτοναϊκή έγχυση στο μυ.

Ενδομυϊκή έγχυση

Η έγχυση γίνεται όπως περιγράφηκε στο μυ (εικόνα 15.5 Β).

Ενδοφλέβια έγχυση

Η έγχυση γίνεται όπως περιγράφηκε στο μυ (εικόνα 15.5 Γ). Επιπλέον, η ενδοφλέβια έγχυση μπορεί να γίνει στη σφαγίτιδα φλέβα.

Ενδοπεριτοναϊκή έγχυση

Η έγχυση γίνεται όπως περιγράφηκε στο μυ (εικόνα 15.5 Δ).

15.8. ΑΙΜΟΛΗΨΙΑ**Από την ουρά**

Μπορεί να γίνει συλλογή αίματος με παρακέντηση της ραχιαίας ουραίας ή των πλάγιων ουραίων φλεβών αφού προηγουμένως βυθιστεί η ουρά του ζώου σε νερό θερμοκρασίας 45°C. Κεντρικά της φλέβας ασκείται πίεση ή τοποθετείται ισχαιμη περίδεση η οποία απελευθερώνεται για να ολοκληρωθεί η αιμοληψία. Εναλλακτικά, μπορεί να συλλεγεί αίμα μετά από επιμήκη διατομή της φλέβας ή διατομή του άκρου της ουράς (Weiss et al, 2000).

Μία τεχνική με δυνατότητα επαναλαμβανόμενης αιμοληψίας είναι η παρακέντηση της ουραίας αρτηρίας. Μετά από αναισθητοποίηση του ζώου, τοποθετείται σε ύπτια κατάκλιση σε θερμαινόμενη τράπεζα. Η κοιλιακή επιφάνεια της ουράς τρίβεται με διάλυμα αλκοόλης (π.χ. ξυλόλη) ώστε να προκληθεί τοπική αγγειοδιαστολή. Στη συνέχεια παρακεντάται η μέση ουραία αρτηρία υπό γωνία 45ο με βελόνα 23 G συνδεδεμένη με σύριγγα 2,5 ml της οποίας το έμβολο έχει προηγουμένως αφαιρεθεί (εικόνα 15.6 Α,Β). Μετά την αιμοληψία, ασκείται πίεση στο σημείο παρακέντησης προκειμένου να σταματήσει η αιμορραγία. Η τριβή ουράς πριν την αιμοληψία έχει παρατηρηθεί ότι οδηγεί σε αύξηση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων (Waynforth and Flecknell, 1992).

Για συχνές αιμοληψίες μπορεί να τοποθετηθεί καθετήρας στα αγγεία της ουράς.

Πίνακας 15.1. Τρόποι έγχυσης ουσιών στον επίμυ.

Οδός χορήγησης	Σημείο έγχυσης	Μέγιστη χορηγούμενη ποσότητα	Διάμετρος βελόνας
Υποδόρια	τράχηλος, ράχη, πλάγια κοιλιακά τοιχώματα	1-2 ml (max 2-4 εγχύσεις)	25 G
Ενδοδερμική	ράχη	100 μl / έγχυση	26 G
Ενδομυϊκή	πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα μηρού	0,1 ml	25 G
Ενδοφλέβια	πλάγια ουραία φλέβα, σφαγίτιδα	1 ml (αργά)	25 - 27 G
Ενδοπεριτοναϊκή	οπίσθιο δεξιό ή αριστερό τεταρτημόριο της κοιλιάς	5-10 ml	23-25 G

Παρακέντηση της σφαγίτιδας

Εκτελείται με το ζώο υπό γενική αναισθησία. Ξυρίζεται και καθαρίζεται η περιοχή με αντισηπτικό. Μετά από μικρή τομή του δέρματος παρακεντάται η σφαγίτιδα με βελόνα 25 G.

Καρδιακή παρακέντηση

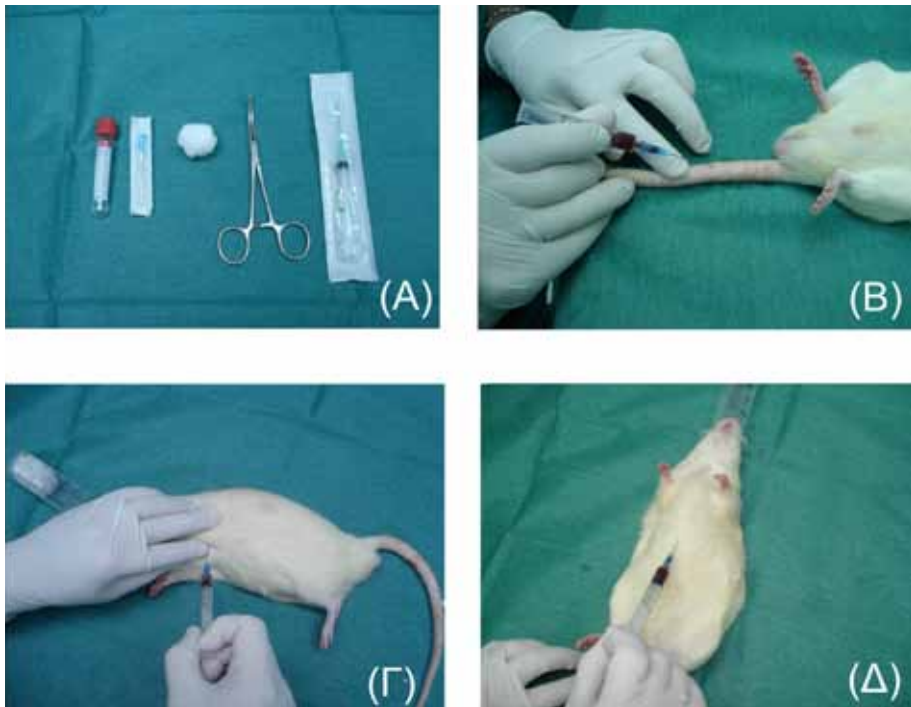
Εκτελείται με το ζώο υπό γενική αναισθησία. Μπορούν να εφαρμοστούν τρεις τρόποι προσέγγισης. α) Το ζώο τοποθετείται σε δεξιά πλάγια κατάκλιση. Μετά από ψηλάφηση της παλλόμενης καρδιάς, εισάγεται βελόνα 25 G από το 6ο μεσοπλεύριο διάστημα του αριστερού θωρακικού τοιχώματος, διαμέσου των πνευμόνων, στην καρδιά. Έτσι, λαμβάνεται αρτηριακό αίμα (εικόνα 15.6 Γ). β) Τοποθετείται το ζώο σε αριστερή πλάγια κατάκλιση και εισάγεται η βελόνα από το 6ο μεσοπλεύριο διάστημα, διαμέσου των πνευμόνων, στην καρδιά. Έτσι, λαμβάνεται φλεβικό αίμα. γ) Το ζώο τοποθετείται σε ύπτια κατάκλιση. Από το ύψος της ξιφοειδούς απόφυσης του στέρνου εισάγεται η βελόνα υπό γωνία 25-30ο με κατεύθυνση την καρδιά την οποία και παρακεντά (εικόνα 15.6 Δ).

Οπίσθια κοίλη φλέβα

Εκτελείται με το ζώο υπό γενική αναισθησία μετά από μέση λαπαροτομή.

Παρακέντηση αγγείων οφθαλμικού κόγχου

Εκτελείται με το ζώο υπό γενική αναισθησία όπως περιγράφηκε στο μυ,



Εικόνα 15.8.

Αιμοληψία στον επίμυ. (Α) Υλικά για αιμοληψία από την ουραία αρτηρία: σωληνάριο αιμοληψίας, βελόνα 23 G, βαμβάκι εμποτισμένο με ξυλόλη, λαβίδα, σύριγγα, (Β) αιμοληψία από την ουραία αρτηρία, (Γ) καρδιακή παρακέντηση σε δεξιά πλάγια κατάκλιση, (Δ) καρδιακή παρακέντηση σε ύπτια κατάκλιση

Καθετηριασμός πρόσθιας κοίλης φλέβας

Εκτελείται όπως περιγράφηκε στο μυ.

Αφαίμαξη

Μπορεί να γίνει με καρδιακή παρακέντηση, διατομή της αορτής ή αποκεφαλισμό.

Ο συνολικός όγκος αίματος του επίμου είναι 29-33 ml για τον αρσενικό και 16-19 ml για το θηλυκό, ενώ η μέγιστη ποσότητα αίματος που μπορεί να συλλεχθεί χωρίς αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του είναι 2 ml.

15.9. ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν για την προνάρκωση και την αναισθησία του μυ, στις δόσεις που αναφέρονται στους πίνακες 14.2 και 14.3.

15.10. ΕΥΘΑΝΑΣΙΑ

Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στο μυ. Σε αναισθητοποιημένα ζώα μπορεί να γίνει ενδοκαρδιακή έγχυση χλωριούχου καλίου ή πεντοθάλης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Γαλακτίδου Γ. Φυλές πειραματόζων - χρήση. Εκπαιδευτικό Σεμινάριο "Προστασία των πειραματόζων (τροκτικών - κονίκλων) - Χρήση στην κλινική έρευνα και διαγνωστική - Εναλλακτικές μέθοδοι". Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 1993

Havenaar R, Meijer JC, Morton DB, Ritskes-Hoiting J, Zwart P. Biology and husbandry of laboratory animals. In: van Zutphen LFM, Baumans V, Beyen AC (eds). Principles of Laboratory Animal Science. A contribution to the humane use and care of animals and to the quality of experimental results. Elsevier, Amsterdam, 1993, p. 17-75

Waynforth HB, Fecknell PA. Experimental and Surgical Techniques in the Rat, 2nd edition. Academic Press, London, 1992

Weihe WJ. The laboratory rat. In: Pool T (ed). The UFAW handbook on the care and management of laboratory animals. 6th edition. Longman Churchill Livingstone, London, 1987: 309-330

Weiss J, Taylor G, Zimmermann F, Nebendahl. Collection of body fluids. In: Krinke GJ (ed). The laboratory rat. Academic Press, London, 2000, pp.485-510.

Ypsilantis P, Deftereos S, Prassopoulos P, Simopoulos C. Ultrasonographic diagnosis of pregnancy in the rat. J Am Assoc Lab Anim Sci. 2009;48:734-9.

16. ΓΕΡΒΙΛΟΣ (GERBIL)



16.1. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ - ΧΡΗΣΕΙΣ

Ο γέρβιλος (*Meriones unguiculatus*) κατάγεται από τη Μογγολία και τη βόρεια Κίνα. Χρησιμοποιείται σε έρευνες που αφορούν την ιδιοπαθή επιληψία, το μεταβολισμό της χοληστερόλης, την αρτηριοσκλήρυνση, την παχυσαρκία, τα εγκεφαλικά έμφρακτα κλπ.

16.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ

Ο γέρβιλος είναι νυκτόβιο τρωκτικό με μεγάλα μάτια και αυτιά. Το τρίχωμά του είναι χρώματος καφέ ή γκριζου. Έχει μακριά και φουντωτή ουρά. Το μήκος του σώματός του είναι 10-15 cm και το σωματικό του βάρος 80-110 gr των αρσενικών και 70-100 gr των θηλυκών. Η διάρκεια ζωής του είναι 2-4 χρόνια. Η θερμοκρασία του είναι 38,1-38,4οC, ο καρδιακός ρυθμός 360 καρδιακοί παλμοί / min και ο αναπνευστικός ρυθμός 90 αναπνοές / min.

16.3. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Ο γέρβιλος ενηβώνεται σε ηλικία 9-12 εβδομάδων, οπότε και χρησιμοποιείται για αναπαραγωγή. Είναι ζώο πολυοιστρικό. Ο ωθητικός κύκλος του διαρκεί 4-6 ημέρες, ενώ ο οίστρος 12 ώρες. Μετά από εγκυμοσύνη 25-26 ημερών, γεννά 4-6 νεογέννητα βάρους 2,5-3,0 gr. Η γαλουχία διαρκεί 20-30 ημέρες.

Στο γέρβιλο εφαρμόζεται μόνο το μονογαμικό σύστημα αναπαραγωγής. Το ζευγάρι θα πρέπει να στεγάζεται στο ίδιο κλουβί πριν την ενήβωσή του. Σε περίπτωση θανάτου του ενός, το άλλο δε δέχεται δεύτερο σύντροφο.

16.4. ΕΚΤΡΟΦΗ

Ο γέρβιλος στεγάζεται κατά ομάδες που σχηματίζονται πριν τον απογαλακτισμό σε πλα-

στικά κλουβιά με συμπαγές δάπεδο και στρωμένη. Οι διαστάσεις των κλουβιών αναφέρονται στον πίνακα 5.2. Δείχνει εξαιρετική προσαρμοστικότητα στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (0-35°C) η οποία προτείνεται να είναι 20-24°C. Η σχετική υγρασία θα πρέπει να είναι 35-45%, ο αέρας να ανανεώνεται 15-20 φορές την ώρα και η φωτοπερίοδος να διαρκεί 12 ώρες.

16.5. ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Ισχύουν σε γενικές γραμμές όσα αναφέρθηκαν για το μυ και τον επίμυ. Οι προναρκωτικές ουσίες και τα αναισθητικά που χρησιμοποιούνται στο γέρβιλο παρουσιάζονται στους πίνακες 14.2 και 14.3.



17. ΧΑΜΣΤΕΡ (ΚΡΙΚΗΤΟΣ, HAMSTER)

17.1. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ - ΦΥΛΕΣ - ΧΡΗΣΕΙΣ

Το συριακό χάμστερ (*Mesocricetus auratus*) και το κινέζικο χάμστερ (*Crisetulus griseus*) (εικόνα 17.1) είναι οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες φυλές χάμστερ. Η καταγωγή του συριακού χάμστερ είναι η νοτιοανατολική Ευρώπη και η Μέση Ανατολή. Το κινέζικο χάμστερ ζει σε μια περιοχή μεταξύ της Κασπίας θάλασσας και της ανατολικής ακτής της Κίνας.

Η συχνότητα χρησιμοποίησης του χάμστερ στη βιοϊατρική έρευνα είναι μικρή (λιγότερο από 1%). Το συριακό χάμστερ χρησιμοποιείται κυρίως σε έρευνες που αφορούν την αναπαραγωγή, την τερατογένεση, τις νεοπλασίες και την αιματική κυκλοφορία. Λόγω της ιδιότητάς του να πέφτει σε χειμερία νάρκη, χρησιμοποιείται στη μελέτη της υποθερμίας. Το κινέζικο χάμστερ χρησιμοποιείται σε μελέτες του καρύοτυπου και του σακχαρώδη διαβήτη.



(A)



(B)

Εικόνα 17.1.

Φυλές χάμστερ. (A) Συριακό, (B) κινέζικο.

17.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ

Το συριακό χάμστερ είναι νυκτόβιο τρωκτικό με σωματικό βάρος 120-140 gr τα αρσενικά και 140-160 gr τα θηλυκά. Η διάρκεια ζωής του είναι 2-3 έτη. Η θερμοκρασία του σώματός του είναι 37-38 °C, ο καρδιακός ρυθμός του 250-500 καρδιακοί παλμοί / min και ο αναπνευστικός ρυθμός 40-120 αναπνοές / min.

Όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος μειώνεται κάτω από 5-6 °C και η φωτοπερίοδος κάτω από 8 ώρες, το χάμστερ πέφτει σε χειμερία νάρκη. Κατά τη διάρκειά της κοιμάται για περίοδο 2-3 ημερών και ξυπνά για 12 περίπου ώρες. Η θερμοκρασία, ο καρδιακός ρυθμός και ο αναπνευστικός ρυθμός μειώνονται αισθητά, όμως επανέρχονται σε φυσιολογικά επίπεδα μόλις ξυπνήσει.

17.3. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ

Τα χάμστερ ενηβώνονται σε ηλικία 4-6 εβδομάδων τα θηλυκά και 7-9 εβδομάδων τα αρσενικά. Στην αναπαραγωγή χρησιμοποιούνται σε ηλικία 6-8 εβδομάδων τα θηλυκά και 10-12 εβδομάδων τα αρσενικά.

Το χάμστερ είναι πολυοιστρικό ζώο. Ο ωθητικός κύκλος του διαρκεί 4 ημέρες και ο οίστρος 2-24 ώρες. Η ωοθυλακιορρηξία συμβαίνει στην αρχή του σταδίου του οίστρου. Το πρωί μετά την ωοθυλακιορρηξία παρατηρείται έξοδος ιξώδους, κολλώδους και χαρακτηριστικής οσμής εκκρίματος από τον κόλπο. Όταν ένα θηλυκό σε οίστρο οδηγηθεί στο κλουβί του αρσενικού, λαμβάνει στάση λόρδωσης. Μέσα σε διάστημα 20-60 min λαμβάνουν χώρα πολλές επιβάσεις. Μετά από το ζευγάρωμα, το θηλυκό θα πρέπει να απομακρύνεται από το κλουβί, αλλιώς επιτίθεται στο αρσενικό. Η ύπαρξη κολλικού εκκρίματος, 5-9 ημέρες μετά την επίβαση, είναι ένδειξη μη επίτευξης γονιμοποίησης.

Για την αναπαραγωγή μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο το μονογαμικό όσο και το πολυγαμικό σύστημα. Στο πολυγαμικό σύστημα συστεγάζονται 1-4 αρσενικά με 5-15 θηλυκά. Μετά τη γαλουχία, μπορούν να συστεγαστούν αρσενικό και θηλυκό, ωστόσο αυτό αποφεύγεται προκειμένου να αποτραπεί πιθανή επιθετική συμπεριφορά.

Η εγκυμοσύνη διαρκεί 15-17 ημέρες στο συριακό χάμστερ και 21 ημέρες στο κινέζικο. Γεννιούνται 6-8 νεογέννητα που ζυγίζουν 2-3 gr το καθένα. Η γαλουχία διαρκεί 20-22 ημέρες (Hoosier Van and Ladiges, 1984). Στις πρωτοτόκες μητέρες συχνά εκδηλώνεται το φαινόμενο του κανιβαλισμού προς τα νεογέννητά τους, κατά τη διάρκεια της πρώτης εβδομάδας μετά τον τοκετό. Πιθανές αιτίες είναι η έλλειψη εμπειρίας, η υπερδιέγερση, η ενόχληση και οι διαταραχές της γαλακτοπαραγωγής. Για αυτό δεν πρέπει να ενοχλούνται η μητέρα και τα νεογέννητα κατά την πρώτη εβδομάδα της ζωής τους.

17.4. ΕΚΤΡΟΦΗ

Τα χάμστερ είναι μοναχικά νυκτόβια τρωκτικά. Στεγάζονται κατά κανόνα ατομικά. Τα κλουβιά τους είναι παρόμοια με εκείνα που χρησιμοποιούνται για τους μύες και τους επίμυες. Οι διαστάσεις τους αναφέρονται στον πίνακα 5.2. Το δάπεδο προτιμάται να είναι συμπαγές με στρωμένη. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να είναι 20-24 °C, η σχετική υγρασία 50-60 % και ο αέρας να ανανεώνεται 10-15 φορές την ώρα. Η φωτοπερίοδος ρυθμίζεται στις 12-14 ώρες. Αν τα χάμστερ ενοχληθούν κατά την περίοδο της ημέρας, π.χ. όταν ξεκουράζο-

νται, μπορεί να εκδηλώσουν επιθετική διάθεση και να προσπαθήσουν να δαγκώσουν.

Η τροφή χορηγείται σε μορφή συμπύκτων. Συχνά, επειδή δεν μπορούν να τη φτάσουν, συστήνεται να τοποθετείται στο δάπεδο του κλουβιού, ιδιαίτερα στην περίπτωση των νεαρών χάμστερ, τα οποία από ηλικία 7-10 ημερών καταναλώνουν στερεά τροφή. Η ίδια μέριμνα θα πρέπει να λαμβάνεται και για το νερό τοποθετώντας μία πιο μακριά ποτίστρα.

Τα χάμστερ εκδηλώνουν, όπως όλα τα τρωκτικά, το φαινόμενο της κοπροφαγίας. Ειδικότερα, τα νεαρά χάμστερ καταναλώνουν κόπρανα απευθείας από τον πρωκτό της μητέρας τους.

17.5. ΣΥΛΛΗΨΗ - ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ

Πριν επιχειρήσουμε να συλλάβουμε ένα χάμστερ θα πρέπει οπωσδήποτε να το ξυπνήσουμε, αν κοιμάται. Αυτό μπορεί να γίνει κουνώντας ελαφρά το κλουβί. Τοποθετούμε στη συνέχεια το ένα χέρι μας κάτω από το ζώο και το άλλο από πάνω του ή στο πλάι και συμπλησιάζουμε τα χέρια μας χωρίς να το πιέζουμε (εικόνα 17β). Έτσι μπορούμε να το μεταφέρουμε σε μικρή απόσταση.

Για τη συγκράτηση του χάμστερ, συλλαμβάνουμε από το δέρμα της πτυχής του τραχήλου μεταξύ του δείκτη και του αντίχειρά μας. Με τα υπόλοιπα δάκτυλα στη συνέχεια συλλαμβάνουμε το δέρμα της ράχης (εικόνα 17γ).

17.6. ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ

Ισχύει ό, τι αναφέρθηκε για το μυ και τον επίμυ.

17.7. ΑΙΜΟΛΗΨΙΑ

Για την αιμοληψία μπορεί να εφαρμοστεί η αφαιμάξη, η καρδιακή παρακέντηση με το ζώο υπό γενική αναισθησία και τέλος η παρακέντηση των αγγείων του οφθαλμικού κόγχου.



Εικόνα 17.2.
Σύλληψη του χάμστερ.



Εικόνα 17.3.
Συγκράτηση του χάμστερ από το δέρμα του τραχήλου και της ράχης.

17.8. ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Ισχύουν σε γενικές γραμμές όσα αναφέρθηκαν για το μυ. Οι προναρκωτικές ουσίες και τα αναισθητικά που χρησιμοποιούνται στο χάμστερ παρουσιάζονται στους πίνακες 14.2 και 14.3.

17.9. ΕΥΘΑΝΑΣΙΑ

Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στο μυ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Hoosier van GL, Ladiges Jr WC. Biology and diseases of hamsters. Syrian and Chinese Hamsters. In : Fox JG, Cohen GJ, Loew FM (eds). Laboratory Animal Medicine. Academic Press, New York, 1984: 124-143