

## Αναπνευστήρες (Ventilators)

Διατίθενται οι **αναπνευστήρες** (ventilators) της εταιρίας **MIDMARK U.S.A.**, κατασκευάστριας των αναισθητικών μηχανών **Matrx™**, των πρώτων σε πωλήσεις στην Κτηνιατρική αγορά σε ολόκληρο τον κόσμο καθώς και δύο οικονομικότερα μοντέλα της Κινεζικής εταιρίας RWD.

**Αρχή λειτουργίας:** Ο αναπνευστήρας παρέχει σταθερά, συγκεκριμένο όγκο αερίων, καθορίζοντας τον αναπνευστικό ρυθμό του ασθενή που βρίσκεται σε αναισθησία.

### Αναπνευστήρας (Ventilator) για Κτηνιατρική χρήση

Η εταιρία **MIDMARK** διαθέτει στην Κτηνιατρική αγορά τον **αναπνευστήρα Matrx™ 3000**. Είναι ειδικά σχεδιασμένος για χρήση τόσο σε μικρά όσο και σε παραγωγικά ζώα.

### Small Animal Anesthesia, MIDMARK Ventilator Model Matrx™ 3000



## Γενικά

Ηλεκτρονικά ελεγχόμενος αναπνευστήρας με μηχανισμό φυσούνας, που προορίζεται αποκλειστικά για κτηνιατρική χρήση (electronically controlled bellows ventilator for veterinary use only).

Οι αναπνευστήρες με μηχανισμό φυσούνας (όπως ο **Matrx™ 3000**), είναι διπλού κυκλώματος, ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι αναπνευστήρες πίεσης/όγκου. Ως ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι, δε μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς ρεύμα. Η φυσούνα (bellows) συνδέεται με το κεντρικό σύστημα του αναπνευστήρα, περιέχει τα εισπνεόμενα κι εκπνεόμενα αέρια του ασθενή κι είναι τοποθετημένη μέσα σε ένα διάφανο κύλινδρο, τον οποίο γεμίζει με το οδηγό αέριο (συνήθως O<sub>2</sub>, σπανιότερα αέρα) που αποτελεί και την κινητήριου δύναμη της φυσούνας. Θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε τη φυσούνα με τον ασκό αναπνοής (τον οποίο αντικαθιστά) και το οδηγό αέριο με το χέρι του αναισθησιολόγου, στην περίπτωση χειροκίνητου αερισμού.

Ο αναπνευστήρας MIDMARK **Matrx™ 3000** είναι ένας σύγχρονος αναπνευστήρας, πλήρως ελεγχόμενος όσον αφορά τους κύκλους λειτουργίας του και την πίεση υπό την οποία λειτουργεί. Διαθέτοντας έναν πιο εξεζητημένο τύπο αερισμού (αερισμό πίεσης με εξασφάλιση όγκου), μπορεί να ικανοποιεί τις ανάγκες της σύγχρονης αναισθησίας.

Το γεγονός ότι ο **Matrx™ 3000** είναι ηλεκτρονικά ελεγχόμενος αναπνευστήρας εξασφαλίζει:

**Σταθερό κύκλο λειτουργίας:** Σταθερός, επαναλαμβανόμενος κι αξιόπιστος αναπνευστικός ρυθμός, ο οποίος ρυθμίζεται από 6 έως 40 αναπνοές ανά λεπτό (brpm).

**Αμετάβλητο αναπνεόμενο όγκο (tidal volume):** Εξασφαλίζει ότι κάθε παρεχόμενη εισπνοή θα έχει ουσιαστικά τον ίδιο όγκο, ανεξάρτητα από πιθανές αλλαγές κατά τη συμμόρφωση του ασθενούς με διάφορα πρωτόκολλα και την αντίσταση των αεραγωγών. Ο παρεχόμενος όγκος εισπνοής (Tidal Volume) κυμαίνεται κατά προσέγγιση από 20cc μέχρι 3,000cc.

**Περιορισμό πίεσης:** Παρέχεται με σκοπό την προστασία του ασθενούς. Έτσι, η μέγιστη πίεση εργασίας (MWPL – Maximum Working Pressure Limited) περιορίζεται σε μια ρυθμιζόμενη πίεση που κυμαίνεται από 10 ως 60 cm H<sub>2</sub>O.

- Εύκολος στη χρήση και στον έλεγχο του, κάνουν τη λειτουργία του απλή και βολική.
- Αντικαθιστά τον αναπνευστικό ασκό, απελευθερώνοντας έτσι το βοηθό του αναισθησιολόγου ή του ατόμου που έχει τον έλεγχο της αναισθησίας ώστε να μπορέσει να βοηθήσει και σε άλλες διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια του χειρουργείου
- Ελέγχει συνεχώς και με ακρίβεια την πορεία της αναισθησίας, επιτρέποντας τη χορήγηση αναισθητικού σε χαμηλότερα επίπεδα στους ασθενείς που ανταποκρίνονται καλύτερα, γεγονός που σημαίνει πιο οικονομική λειτουργία, με τα επίπεδα του CO<sub>2</sub> στο αίμα και το pH του ασθενούς να βρίσκονται πιο κοντά στις φυσιολογικές τιμές τους
- Για τον αναπνευστήρα MIDMARK **Matrx™ 3000** διατίθενται τρεις (3) εναλλάξιμες φυσούνες (bellows), με αντίστοιχες χωρητικότητες: 0-300ml, 300-1600ml και 1600-3000ml. Αυτές μπορούν να προσαρμοστούν σε ζώα με σωματικό βάρος από 1 kg έως 300 kg. Η αλλαγή τους πάνω στο κεντρικό σύστημα είναι πανεύκολη – δεν απαιτείται η χρήση εργαλείων
- Το όριο της μέγιστης πίεσης εργασίας (MWPL – Maximum Working Pressure Limited) ρυθμίζεται από 10-60 cm H<sub>2</sub>O
- Έλεγχος του αεραγωγού, με διπλό ηχητικό σήμα, που επισημαίνει κάθε αναπνοή που υπερβαίνει την προκαθορισμένη (από το χρήστη) μέγιστη ή ελάχιστη τιμή
- Προαιρετικά, υπάρχει δυνατότητα ηχητικού σήματος χαμηλής παροχής, για την περίπτωση όπου η πίεση του παρεχόμενου από τον αναπνευστήρα αερίου, πέσει κάτω από τα 35 psi
- Αναπνευστικός ρυθμός από 6 έως 40 αναπνοές ανά λεπτό για ρυθμούς εισπνευστικής ταχύτητας ροής κυμαινόμενους από 0 έως 100 lpm (λίτρα ανά λεπτό)
- Εύρος αναπνεόμενου όγκου: από 20 ως 3000cc. Αναπνεόμενος όγκος (Tidal volume) ονομάζεται ο όγκος αέρα που εισπνέεται (ή εκπνέεται) ή με άλλα λόγια ο όγκος αέρα που διακινείται από το αναπνευστικό σύστημα κατά το φυσιολογικό αναπνευστικό κύκλο (δηλαδή κατά τη διάρκεια κάθε ήρεμης αναπνοής).
- Ενσωματωμένη θύρα απομάκρυνσης (παγίδευσης) των αερίων της εκπνοής (scavenging port)

Αναφορικά με τον αναπνευστήρα διπλού κυκλώματος MIDMARK **Matrx™ 3000** υπάρχουν οι τρεις δυνατότητες, οι οποίες περιγράφονται παρακάτω:

- Ο αναπνευστήρας διπλού κυκλώματος **Matrx™ 3000** με μηχανισμό εναλλάξιμης φυσούνας (**bellows**) με χωρητικότητα **0-300ml**

- Ο αναπνευστήρας διπλού κυκλώματος **Matrx™ 3000** με μηχανισμό εναλλάξιμης φυσούνας (**bellows**) με χωρητικότητα **300-1600ml**

- **Η πληρέστερη λύση** για τον κτηνίατρο που επιθυμεί να καλύψει το σύνολο των ζώων συντροφιάς που θα μπορούσε να δει στο ιατρείο του, από το μικρότερο μέχρι το μεγαλύτερο (όσον αφορά το σωματικό βάρος του) είναι ο αναπνευστήρας διπλού κυκλώματος **Matrx™ 3000** με δύο εναλλάξιμες φυσούνες (**bellows**), **μία με χωρητικότητα 0-300ml** και **μία με χωρητικότητα 300-1600ml**.

----- Εναλλακτική, οικονομικότερη πρόταση -----

## Αναπνευστήρες για Κτηνιατρική χρήση (Veterinary ventilators) από την εταιρία RWD Life Science

Η εταιρία **RWD Life Science** διαθέτει στην Κτηνιατρική αγορά τους **αναπνευστήρες R409** και **R409Plus**. Είναι ειδικά σχεδιασμένοι για χρήση τόσο σε μικρά όσο και σε παραγωγικά ζώα. Ο αναπνευστήρας παρέχει σταθερά, συγκεκριμένο όγκο αερίων, καθορίζοντας τον αναπνευστικό ρυθμό του ασθενή που βρίσκεται σε αναισθησία.

### Small Animal Anesthesia, RWD Ventilators Models R409 & R409Plus



R409



R409 PLUS



Πρόκειται για αναπνευστήρες ηλεκτρονικά ελεγχόμενους, οι οποίοι εξασφαλίζουν σταθερό κύκλο λειτουργίας, ρυθμιζόμενη περιορισμένη μέγιστη πίεση εργασίας για την προστασία του ασθενούς ενώ παράλληλα παρέχουν αμετάβλητο αναπνεόμενο όγκο. Είναι σχεδιασμένοι για κτηνιατρική χρήση, κατάλληλοι για κτηνιατρεία, κτηνιατρικές κλινικές, νοσοκομεία ζώων, ερευνητικά κέντρα κι όπου αλλού παρέχονται υπηρεσίες σε κατοικίδια ζώα, σε παραγωγικά ζώα αλλά και σε ζώα εργαστηρίου. Γενικά, παρέχουν αναπνεόμενο όγκο σε ζώα με σωματικό βάρος μέχρι 100 κιλά.

Υπάρχει η δυνατότητα προεπιλογής των ρυθμίσεων πολλών παραμέτρων, συμπεριλαμβανομένων του ελέγχου του αναπνεόμενου όγκου, της ρύθμισης του αναπνευστικού ρυθμού και του λόγου I:E, δηλαδή του χρόνου εισπνοής προς το χρόνο εκπνοής, με ενεργοποίηση της αύξησης της μέσης πίεσης των αεραγωγών, με σκοπό τη βελτίωση της οξυγόνωσης και να γίνεται ρύθμιση των παραμέτρων ώστε να ενεργοποιούνται τα ηχητικά σήματα συναγερμού (alarms) σύμφωνα με την επιθυμία του χρήστη.

**Οι αναπνευστήρες RWD R409 και RWD R409Plus**, παρέχουν σταθερά, συγκεκριμένο όγκο αερίων, καθορίζοντας τον αναπνευστικό ρυθμό του ασθενούς που βρίσκεται σε αναισθησία. Μπορούν ακόμα να συνδεθούν με διάφορες αναισθητικές μηχανές, όπως είναι για παράδειγμα η **αναισθητική μηχανή R620IP** που κατασκευάζεται επίσης από την εταιρία RWD Life Science, για την παροχή αναισθητικού αερίου σε ζώα. Γενικά είναι συμβατοί με οποιαδήποτε αναισθητική μηχανή.

## **Κτηνιατρικός Αναπνευστήρας R409 από την εταιρία RWD Life Science**

Πρόκειται για ηλεκτρονικά ελεγχόμενο αναπνευστήρα, με μηχανισμό φυσούνας (bellows), ειδικά σχεδιασμένο για χρήση τόσο σε μικρά όσο και σε παραγωγικά ζώα, με σωματικό βάρος μέχρι 100 κιλά. Ως ηλεκτρονικά ελεγχόμενος, λειτουργεί με ρεύμα ή με την ενσωματωμένη μπαταρία που υπάρχει στο εσωτερικό του και που του επιτρέπει να λειτουργεί συνεχώς, για χρονικό διάστημα που υπερβαίνει τις 4 ώρες.

Η φυσούνα (bellows) συνδέεται με το κεντρικό σύστημα του αναπνευστήρα, περιέχει τα εισπνεόμενα κι εκπνεόμενα αέρια του ασθενή κι είναι τοποθετημένη μέσα σε ένα διάφανο κύλινδρο, τον οποίο γεμίζει με το οδηγό αέριο (συνήθως O<sub>2</sub>, σπανιότερα αέρα) που αποτελεί και την κινητήρια δύναμη της φυσούνας. Θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε τη φυσούνα με τον ασκό αναπνοής (τον οποίο αντικαθιστά) και το οδηγό αέριο με το χέρι του αναισθησιολόγου, στην περίπτωση χειροκίνητου αερισμού.

Για τον **Κτηνιατρικό Αναπνευστήρα R409** της εταιρίας **RWD Life Science** διατίθενται δύο εναλλάξιμες φυσούνες (bellows) οι οποίες περιλαμβάνονται στο βασικό εξοπλισμό.

Η πρώτη εναλλάξιμη φυσούνα (bellows) έχει χωρητικότητα 0-300 ml και προορίζεται για χρήση σε ασθενείς με σωματικό βάρος μέχρι τα 30 κιλά περίπου.

Η δεύτερη εναλλάξιμη φυσούνα (bellows) έχει χωρητικότητα 300-1500 ml και προορίζεται για χρήση σε ασθενείς με σωματικό βάρος που κυμαίνεται κατά προσέγγιση από 14 έως 100 κιλά.



**Αναπνευστήρας R409**  
της **RWD Life Science**  
με εναλλάξιμη φυσούνα (bellows)  
χωρητικότητας 0-300 ml



**Αναπνευστήρας R409**  
της **RWD Life Science**  
με εναλλάξιμη φυσούνα (bellows)  
χωρητικότητας 300-1500 ml

### **Επιπλέον τεχνικά χαρακτηριστικά:**

- Λειτουργία παροχής αερίου (Ventilation Mode): IPPV (διαλλείπουσα θετική αναπνευστική πίεση)
- Πίεση παροχής αερίου: 35 – 65 PSI (2.4 – 4.4 Bar)
- Παροχή όγκου αερίων: μέσω χοντρής δοσιμετρικής βαλβίδας 5-στροφών (5-turn coarse metering valve)  
ή  
μέσω λεπτής δοσιμετρικής βαλβίδας 9-στροφών (9-turn fine metering valve)
- Όριο της μέγιστης πίεσης εργασίας (MWPL – Maximum Working Pressure Limited): Ρυθμίζεται από 10-60 cm H<sub>2</sub>O με σκοπό την προστασία του ασθενούς
- Air Overflowing Pressure: ≤5 cm H<sub>2</sub>O
- Συναγερμός (alarm): Διαθέτει και ηχητικό (sound alarm) και οπτικό συναγερμό (LED alarm)
- Διαθέτει πλήκτρο που θέτει το συναγερμό σε αναμονή (One-key «Hold» alarm)
- Ρύθμιση του αναπνευστικού ρυθμού του ασθενούς (Respiratory rate): 6 - 40 αναπνοές / λεπτό
- I:E ratio: 1:1.5-1:4, real time adjustable
- Ρύθμιση του I:E (χρόνου εισπνοής προς χρόνο εκπνοής): Από 1:1,5 ως 1:4, σε πραγματικό χρόνο

Αρχικά, ο αναπνευστήρας είναι προρυθμισμένος να λειτουργεί με λόγο I:E=1:2, το οποίο σημαίνει: το 1/3 της διάρκειας κάθε αναπνοής είναι εισπνοή και τα 2/3 είναι εκπνοή. Ανεξάρτητα από τον αναπνευστικό ρυθμό, ο ασθενής θα έχει 2/3 του κύκλου αναπνοής του ως εκπνοή.

Αυτός ο προκαθορισμένος (ως εργοστασιακή ρύθμιση) λόγος I:E=1:2 μπορεί να επανακαθοριστεί από το χρήστη σε μια διαφορετική τιμή από 1:1,5 μέχρι και 1:4.

Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να έχει μεγαλύτερη ευελιξία σε περίπτωση χειρισμού ζώων με προβληματική αναπνευστική λειτουργία λόγω δυσλειτουργίας των πνευμόνων τους.

Όμως, κατά τη διάρκεια της αναισθησίας όπου όλοι οι ασθενείς δεν παρουσιάζουν πρόβλημα στην πνευμονική λειτουργία και λαμβάνοντας υπόψη τον εν λόγω έλεγχο, οδηγούμαστε σε μια κατάσταση περισσότερο περίπλοκη σχετικά με τη σωστή τοποθέτηση και ρύθμιση του αναπνευστήρα. Για παράδειγμα, ας δούμε την περίπτωση που έχουμε ασθενή που παρουσιάζει υποκαπνία. Για να φέρουμε το επίπεδο του CO<sub>2</sub> σε κανονικές τιμές σ' αυτούς τους ασθενείς πρέπει να ελαττωθεί το συνολικό ισοζύγιο αερίων, δηλαδή ο όγκος αερίων ανά λεπτό (Minute Volume) ή (MV). Έχοντας τη δυνατότητα ρύθμισης του I:E, μπορούμε εύκολα να τον αυξήσουμε.

Στην περίπτωση αυτή, θα προκαλούταν ταυτόχρονη μείωση του MV.

- Διαστάσεις: Π x Β x Υ = 22,5 x 28 x 32 εκατοστά
- Βάρος: περίπου 5.8 κιλά