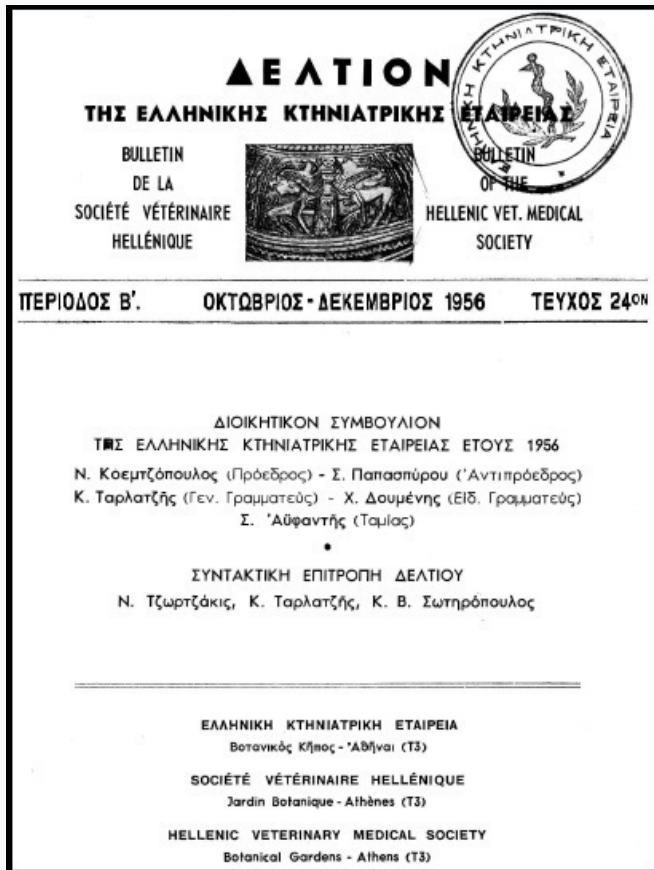


Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 7, No 4 (1956)



ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΥΝΟΣ ΔΙΑ ΝΕΜΒΟΥΤΑΛΗΣ

N. ΑΣΠΙΩΤΗΣ

doi: [10.12681/jhvms.17676](https://doi.org/10.12681/jhvms.17676)

Copyright © 2018, N. ΑΣΠΙΩΤΗΣ



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

To cite this article:

ΑΣΠΙΩΤΗΣ Ν. (1956). ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΥΝΟΣ ΔΙΑ ΝΕΜΒΟΥΤΑΛΗΣ. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 7(4), 141–157. <https://doi.org/10.12681/jhvms.17676>

Δ Ε Λ Τ Ι Ο Ν

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VÉTÉRINAIRE HELLÉNIQUE

ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β΄.

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1956

ΤΕΥΧΟΣ 24^{ΟΝ}

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΥΝΟΣ ΔΙΑ ΝΕΜΒΟΥΤΑΛΗΣ

Ὑ π ό

Ν Ι Κ . Α Σ Π Ι Ω Τ Η

Καθηγητοῦ Φυσιολογίας - Φαρμακολογίας Κτηνιατρικῆς Σχολῆς
Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Κ α ι

Ο. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, Π. ΠΑΠΑΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ, Θ. ΖΕΡΖΕΛΙΔΗ καὶ Β. ΕΛΕΖΟΓΛΟΥ
Ἐκτάκτων Βοηθῶν Ἐργαστηρίου Φυσιολογίας

Ἡ σημασία τοῦ προβλήματος

Ἐν τῇ κτηνιατρικῇ ὡς καὶ ἐν τῇ ἐν γένει πειραματικῇ ἰατρικῇ, ἡ γενικὴ ἀναισθησία τοῦ κυνὸς παρουσιάζει πάντοτε μέγα ἐνδιαφέρον, τόσον ἀπὸ πρακτικῆς ὅσον καὶ ἀπὸ καθαρῶς ἐπιστημονικῆς ἀπόψεως. Ἀπὸ πρακτικῆς πλευρᾶς ἡ σημασία εἶναι μεγάλη διότι εἰς τὸν κύνα διενεργοῦνται συνεχῶς καὶ περισσότερον αἱ πλέον λεπταὶ καὶ σοβαραὶ ἐγχειρήσεις αἱ ἐκτελούμεναι ἐν τῇ κτηνιατρικῇ, ἐξ ὧν ἴσως τῶν εἰδῶν τῶν κατοικιδίων ζώων. Ἀπὸ καθαρῶς ἐπιστημονικῆς ἀπόψεως ἡ σημασία δὲν εἶναι μικρότερα διότι ὁ κύων ἀποτελεῖ σήμερον εἰς τὰ πλείεστα τῶν ἐρευνητικῶν ἐργαστηρίων τοῦ κόσμου τὸ πλέον ἐν χρήσει πειραματόζωον. Τὸ πρόβλημα ὅθεν μιᾶς καλῆς γενικῆς ἀναισθησίας ἐνέχει μεγάλην σημασίαν, τόσον ἀπὸ κτηνιατρικῆς ὅσον καὶ γενικώτερον ἀπὸ ἰατρικῆς ἀπόψεως, διότι ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον πρὸς ἐπίλυσιν θέμα τῶν πλείετων ἐκ τῶν χειρουργικῶν καὶ πειραματικῶν ἐν γένει ἐργασιῶν.

Σπεύδομεν νὰ εἴπωμεν ὅτι τέλειον γενικὸν ἀναισθητικὸν δὲν ὑπάρχει εἰσέτι. Ἡ χρῆσις ἄλλωστε αὐτοῦ ἢ ἐκείνου τοῦ γενικοῦ ἀναισθητικοῦ, ἐξαρτᾶται σὺν τοῖς ἄλλοις καὶ ἐκ τοῦ ἐπιδιωκομένου σκοποῦ (βραχεία ἢ μακρὰ χειρουργικὴ ἐπέμβασις, διαφόρου φύσεως πειραματισμοὶ κλπ.).

Ἱστορικὸν

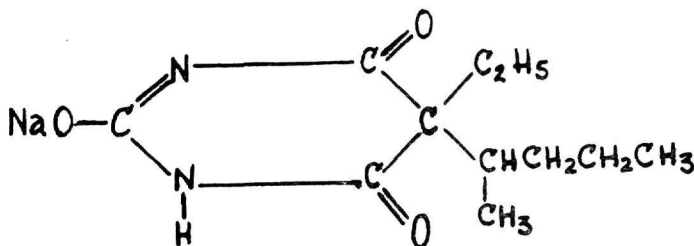
Εἰς τὴν Εὐρώπην ἡ νεμβουτάλη τοῦ οἴκου Abbot ἤρχισε νὰ χρησιμοποιηται εἰς συνεχῶς ἀξαναομένην κλίμακα κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη. Εἰς τὴν Ἀμερικὴν ἀποτελεῖ τὸ κατ' ἐξοχὴν γενικὸν ἀναισθητικὸν τόσον εἰς τὸν ἄνθρωπον, ὅσον καὶ εἰς τὰ ζῶα, ἰδίως δὲ εἰς τὰ μικρὰ τοιαῦτα. Εἰς τὴν Ἑλλάδα δὲν εἰσήχθη εἰσέτι ἐν τῇ καθ' ἡμέραν πράξει. Τοῦτο ἐμφαίνεται καὶ ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι δὲν ὑπάρχει ἐν τῷ ἐμπορίῳ παρ' ἡμῖν κόνις ἢ διάλυμα νεμβουτάλης.

Ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ Φυσιολογίας καὶ Φαρμακολογίας τῆς Κτηνιατρικῆς Σχολῆς κατὰ τὴν τελευταίαν τριετίαν ἐχρησιμοποιήθη ἡ νεμβουτάλη διὰ γενικὴν ἀναισθησίαν ἐπὶ 300 καὶ πλέον κυνῶν μὲ ἄριστα πάντοτε ἀποτελέσματα, δι' ὃ καὶ θεωρεῖται χρήσιμος ἢ μετάδοσις διὰ τῶν ὀλίγων αὐτῶν γραμμῶν τῆς πείρας καὶ τῶν συμπερασμάτων τοῦ ἐργαστηρίου.

Ἡ πρὸς τὸ παρὸν ἔλλειψις κόνεως ἢ διαλύματος νεμβουτάλης παρακάμπτεται διὰ τῆς χρήσεως καψακίων νεμβουτάλης, ἅτινα κυκλοφοροῦν ἐν Ἑλλάδι διὰ καταπραϋντικούς τοῦ νευρικοῦ συστήματος σκοπούς, εἰς τὸν ἄνθρωπον. Τὰ καψάκια ταῦτα ἀποσυσκευαζόμενα καὶ διαλυομένου τοῦ περιεχομένου αὐτῶν ἐντὸς ὕδατος, δίδουν κατόπιν διηθήσεως — πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ ἐκδόχου — καθ' ὅλα ἐνέσιμον διάλυμα.

Φαρμακολογικοὶ χαρακτῆρες

Ἡ νεμβουτάλη εἶναι βαρβιτουρικὸν (νατριούχος πεντοβαρβιτάλη, Pentobarbital Sodium, Pentobarbitalum Solubile), ὅπερ ἀποτελεῖ λευκὴν



Νεμβουτάλη (νατριούχος πεντοβαρβιτάλη)

κρυσταλλικὴν κόνιν, γεύσεως ὀλίγον πικρᾶς. Εἶναι εὐδιάλυτος ἐν ὕδατι. Τὰ ὕδατικά αὐτῆς διαλύματα δὲν διατηροῦνται ἐπὶ μακρόν.

Παρασκευὴ καὶ διατήρησις διαλυμάτων

Χρησιμοποιοῦμεν διάλυμα 3,5%. Ἐὰν ὑπάρχῃ κόνις νεμβουτάλης ἢ παρασκευὴ τοῦ διαλύματος εἶναι εὐχερής. Ἄλλως δύναται, ὡς ἀνωτέρω

ἐλέχθη, νὰ γίνῃ ἐκ τοῦ ἀσφαλοῦς χρῆσις καψακίων νεμβουτάλης χρησιμοποιοῦμένων διὰ κατευναστικούς τοῦ νευρικοῦ συστήματος σκοπούς, εἰς τὸν ἀνθρῶπον.

Τὸ διάλυμα τῶν 3,5% ἔχει τὸ προσὸν ὅτι περιέχει 35 mg νεμβουτάλης κατὰ cm^3 , ἥτοι ὅση εἶναι ἡ δόσις κατὰ χιλιόγραμμον ζῶντος βάρους. Δι' ἕκαστον ὄφιν χιλιόγραμμον ζῶντος βάρους κυνός ἐνίεται ἔνδοφλεβίως 1 cm^3 τοῦ ὡς ἄνω διαλύματος νεμβουτάλης. Εἰς κύνα π.χ. 7 χιλιογράμμων ἐνίενται ἄνευ ἐτέρων φροντίδων ὑπολογισμοῦ 7 cm^3 ἐκ τοῦ διαλύματος κ.ο.κ.

Γεννᾶται ὅμως τὸ ἐρώτημα, διατηρεῖται τὸ διάλυμα ἐπ' ἀρκετόν; Ἐνῶ τὸ διάλυμα τῆς πεντοθάλης πρέπει νὰ διατηρῆται ἐν ψυγείῳ καὶ διὰ βραχὺ μόνον διάστημα, τὸ διάλυμα τῆς νεμβουτάλης διατηρεῖται ἐπ' ἀρκετὰς ἡμέρας ἐκτὸς ψυγείου. Τελικῶς ὅμως ἀναπτύσσονται ἐν αὐτῷ μύκητες καὶ τὸ διάλυμα καθίσταται ἀκατάλληλον.

Ἐν τῷ ἡμετέρῳ ἐργαστηρίῳ ἐπετεύχθη ἡ διατήρησις τοῦ διαλύματος ἐπὶ μακρὸν ἐὰν ἡ διάλυσις γίνῃ οὐχὶ ἐν ὕδατι, ἀλλ' ἐντὸς ἀραιωμένου οἰνοπνεύματος. Εὗρομεν ὅτι ἐὰν τὸ διαλῦον μέσον ἀποτελεῖται ἐξ ἀλκοόλης 18°C, τότε τὸ διάλυμα διατηρεῖται ἐπ' ἀόριστον. Ἐχρησιμοποιήσαμεν οὕτω διαλύματα ἡλικίας 2 καὶ πλέον ἐτῶν μετὰ πλήρους ἀποτελεσματικότητος.

Εἶναι δυνατὸν ἐπομένως νὰ διατηρῆται ποσότης διαλύματος νεμβουτάλης 3,5% ἐντὸς ἀλκοόλης 18°C, ἐξ οὗ καὶ νὰ χρησιμοποιῆται κατὰ τὰς παρουσιαζομένας ἀνάγκας 1 cm^3/Kg . ζ. βάρους.

Ποσολογία

Ἐπ' ἀριθμοῦ κυνῶν ὑπερβαίνοντος τοὺς 300 εὑρέθη ὅτι εἰς 85% περίπου τῶν περιπτώσεων ἡ καταλληλοτέρα δόσις νεμβουτάλης πρὸς πρόκλησιν βαθείας χειρουργικῆς αναισθησίας εἰς τὸν κύνα εἶναι ἴση πρὸς 35 mg περίπου κατὰ χιλιόγραμμον ζῶντος βάρους. Ἡ δόσις αὕτη εἰς 15% περίπου τῶν περιπτώσεων ἀποδεικνύεται χαμηλή, ἀλλὰ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐπεμβάσεως δύνανται νὰ γίνουν συμπληρωματικαὶ ἔνδοφλεβιοὶ ἢ καὶ ἔνδοπεριτοναϊκαὶ ἐνέσεις, ἀνὰ 1 cm^3 ἐκάστοτε, μέχρις ἐπιτευξεως τοῦ ἐπιθυμητοῦ βάθους αναισθησίας. Ὁ Meyer Jones (1954) ἀναφέρει τὴν δόσιν τῶν 28,7 mg/Kg. ζ. βάρους ἢν θεωροῦμεν ὀπωσδήποτε χαμηλήν.

Δόσεις κατώτεραι τῶν 20 mg/Kg. ζ. βάρους οὐδέποτε ἐπροκάλεσαν κατὰ τοὺς ἡμετέρους πειραματισμοὺς βαθεῖαν χειρουργικὴν αναισθησίαν. Δόσεις 25 mg/Kg. ζ. βάρους, ἄλλοτε μὲν προκαλοῦν βραχείας μόνον διαρκείας βαθεῖαν χειρουργικὴν αναισθησίαν (μέσος ὄρος 14'), ἄλλοτε δὲ οὐδόλως προκαλοῦν τοιαύτην. Δόσεις 30 mg/Kg. ζ. βάρους προκαλοῦν βαθεῖαν χειρουργικὴν αναισθησίαν μέσης διαρκείας 75' καὶ 40 mg/Kg. ζ. βάρους, 225'.

Ἡ προτεινομένη ἀρίστη δόσις τῶν 35 mg/Kg. ζ. βάρους ἀφίσταται αἰσθητῶς τῶν τοξικῶν δόσεων. Ὡς θὰ εἶδωμεν περαιτέρω ἡ ἐλαχίστη θανατηφόρος δόσις ὑπελογίσθη εἰς 62 mg/Kg. ζ. βάρους. Τὸ θεραπευτικὸν πλάτος ὄθεν τῆς νεμβουτάλης εἰς τὸν κύνα, εἶναι εὐρύ, ἀνερχόμενον εἰς $62 : 35 = 1,8$.

Ἀπὸ ἀπόψεως ποσολογίας δέον νὰ σημειωθῇ ἐπίσης, ὅτι ὁσάκις ὁ ἐπεμβαίνων εἶναι ἀρκετὰ πεπειραμένος, δύναται νὰ ρυθμίξῃ τὴν δόσιν διὰ τῆς σύριγγος, ἥτοι νὰ ἐνίη τόσην ποσότητα ἐκ τοῦ διαλύματος νεμβουτάλης 3,5 %, ὅση εἶναι ἐπαρκῆς διὰ τὴν πρόκλησιν βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας. Ἀρκεῖ ἡ παρακολούθησις τοῦ κυνὸς κατὰ τὴν ἐνδοφλέβιον ἔνεσιν. Ἡ ἔνεσις γίνεται βραδέως καὶ ἐξακολουθεῖ μέχρι τῆς ἐπελεύσεως τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας. Αὕτη εἶναι καὶ ἡ καλλιτέρα ποσολογία λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν τῶν παρατηρουμένων εὐρειῶν διαφορῶν ἀπὸ ἀτόμου εἰς ἄτομον.

Τρόπος ἐνέσεως

Ἡ ἐνδοφλέβιος ἔνεσις γίνεται εἰς τὴν κεφαλικὴν ἢ καὶ εἰς τὴν ἔξω σαφηνῆ φλέβα. Τὸ ἥμισυ τοῦ περιεχομένου τῆς σύριγγος ἐνίεται ταχέως. Τὸ ἕτερον ἥμισυ βραδέως ἐντὸς 1' περίπου. Ἡ νεμβουτάλη ἐγγεομένη ἐκτὸς τοῦ ἀγγείου ἐρεθίζει τὸν ὑποδόριον κυτταρῶδη ιστόν, δέον ὄθεν ὅπως αἱ ἐνέσεις γίνωνται μετὰ προσοχῆς. Ἡ προκαλουμένη πάντως τοπικὴ φλεγμονή, ὡς ἐπανειλημμένως διεπιστώσαμεν πειραματικῶς ἢ εἶναι ἀσήμαντος ἢ παρέρχεται συνήθως ἄνευ ἐτέρων συνεπειῶν.

Διάρκεια ηὔξημένης ἐγερσιμότητος

Ὡς γνωστὸν πρὸ τῆς ἐπελεύσεως τῆς χειρουργικῆς ἀναισθησίας παρατηρεῖται τὸ στάδιον τῆς ηὔξημένης ἐγερσιμότητος, ὅπερ προκειμένου ἰδίως περὶ τῶν ζώων, οὐδόλως εἶναι ἐπιθυμητόν. Κατὰ τὴν διὰ νεμβουτάλης ἀναισθησίαν τὸ στάδιον τοῦτο πρακτικῶς ἀπουσιάζει Μόνον διὰ μεθόδων φυσιολογικῆς ἐρεύνης καταγράφεται βραχεῖα περίοδος καθ' ἣν παρατηρεῖται ποιά τις ηὔξημένη ἐγερσιμότης, ἣτις παρέρχεται σχεδὸν ἀπαρατήρητος ἐν τῇ πράξει. Ἡ διάρκεια αὕτη κατεγράφη κυμογραφικῶς ὡς ἴση πρὸς 25'' περίπου.

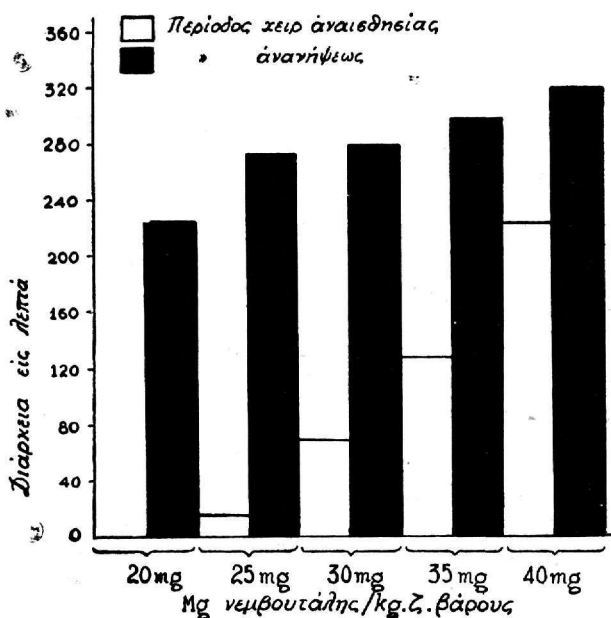
Διάρκεια ἀναισθησίας

Μετὰ τὸ στάδιον τῆς ηὔξημένης ἐγερσιμότητος ἐπέρχεται τὸ στάδιον τῆς χειρουργικῆς ἀναισθησίας, ὅπερ διακρίνεται εἰς τὴν ἐλαφρὰν καὶ τὴν βαθεῖαν χειρουργικὴν ἀναισθησίαν, ἀναλόγως τοῦ βαθμοῦ τῆς βαθύτητος αὐτῆς. Κατὰ τὴν βαθεῖαν χειρουργικὴν ἀναισθησίαν ἐκτελοῦνται συνήθως

αί ἐπεμβάσεις, δι' ὃ καὶ εἰς τοὺς ἡμετέρους πειραματισμοὺς ὁμιλοῦντες περὶ χειρουργικῆς ἀναισθησίας ἐννοοῦμεν τὴν βαθεῖαν καὶ μόνον τοιαύτην.

Θεωροῦμεν ὅτι ἐπέρχεται ἡ βαθεῖα χειρουργικὴ ἀναισθησία εἰς τὸν κύνα ἅμα τῇ ἔξαφανίσει τοῦ δακτυλικοῦ ἀντανακλαστικοῦ. Ἡ διάρκειά της ἰσοῦται ἐν τῇ πράξει μὲ τὸν χρόνον καθ' ὃν εὐρίσκεται ἐν καταλύσει τὸ χρήσιμον τοῦτο ἀντανακλαστικόν. Οὕτως ὅταν πιέζωμεν ἰσχυρῶς τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων ἑνὸς τῶν ὀπισθίων ἄκρων τοῦ κυνός καὶ δὲν παρατηρεῖται ἀντίδρασις τοῦ ζώου, τότε θεωροῦμεν ὅτι εὐρισκόμεθα εἰς τὸ στάδιον τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας.

Μεταξὺ ἐτέρων ληφθέντων ἀντανακλαστικῶν ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσίασεν ἡ κατάλυσις καὶ ἐπανεμφάνισις τοῦ ἀντανακλαστικοῦ τοῦ κερατοειδοῦς, ἐν χρονικῇ συσχετισμῷ πρὸς τὸ δακτυλικὸν ἀντανακλαστικόν. Οὕτω τὸ ἀντανακλαστικὸν τοῦ κερατοειδοῦς ἐνῶ ἔξαφανίζεται σχεδὸν συγχρόνως μὲ τὴν κατάλυσιν τοῦ δακτυλικοῦ ἀντανακλαστικοῦ (προκειμένου

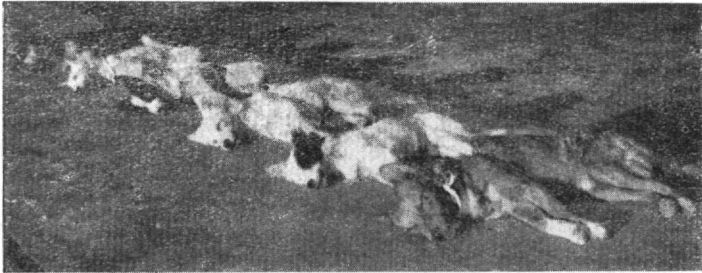


Εἰκ. 1.—Διάγραμμα ἐμφαίνον τὴν διάρκειαν τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας ἀναλόγως τῶν ἐνιεμένων ἐνδοφλεβίως δόσεων νεμβουτάλης.

περὶ ἐνδοπεριτοναϊκῆς ἐγχύσεως νεμβουτάλης εὔρομεν ὅτι ἐπέρχεται καθυστέρησις καταλύσεως τοῦ ἀντανακλαστικοῦ τοῦ κερατοειδοῦς κατὰ 3' περίπου) ἐπανεμφανίζεται 60' περίπου πρὸ τῆς ἐπανεμφανίσεως τοῦ δα-

κτυλικῷ ἀντακλαστικῷ. Ἐκ τούτου ἐμφαίνεται, ὅτι ἐφ' ὅσον εὐρίσκεται ἐν καταλύσει τὸ ἀντανεκλαστικὸν τοῦ κεραιοειδοῦς ὁ κύων διατελεῖ ὑπὸ τὰς βαθυτέρας βαθμίδας τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας. Ἐπανεμφάνις τοῦ ἀντανεκλαστικῷ τοῦ κεραιοειδοῦς σημαίνει προσεχῆ, ἀλλ' οὐχὶ πάντοτε ταχείαν, ἐπανεμφάνισιν τοῦ δακτυλικῷ ἀντανεκλαστικῷ, ἥτοι τοῦ πέρατος τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας.

Ἡ διάρκεια τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἐνιμεμένης δόσεως. Διὰ τὴν ἀρίστην δόσιν τῶν 35 mg κατὰ χιλιόγρ. ζ. βάρους.



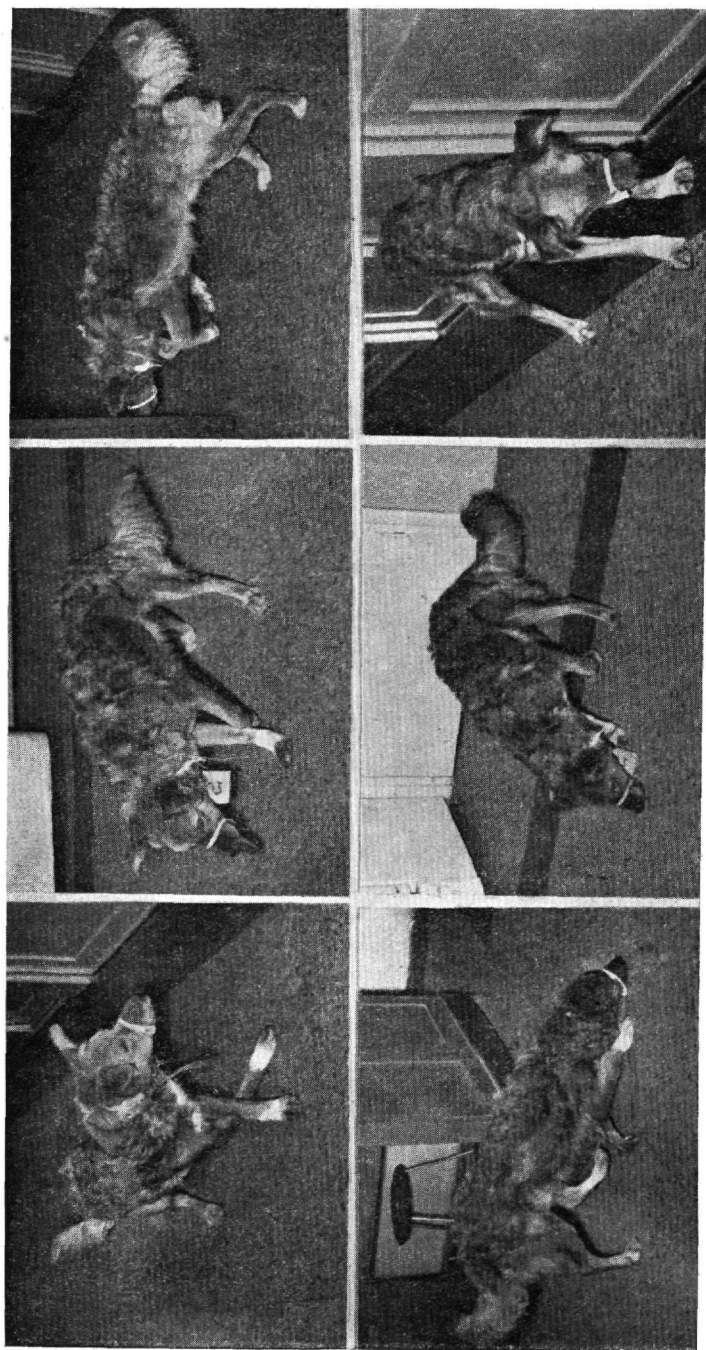
Εἰκ. 2.—Ὅμας κυνῶν διατελούντων ἐν βαθείᾳ χειρουργικῇ ἀναισθησίᾳ συνεπείᾳ ἐνδοφλεβίου ἐνέσεως νεμβουτάλης 35mg/kg ζ. βάρους.

ρους ἢ μέση διάρκεια βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας ἐπὶ πειραματισμοῦ ἀφορῶντος 10 κύνας διαφόρου βάρους (3,4 — 10,8 kg) ἀνῆλθεν εἰς 2 ὥρ. 09' (2 ὥρ. 09' \pm 49,3').

Περίοδος ἀνανήψεως

Διακρίνομεν αὐθαιρέτως 2 στάδια. Τὸ πρῶτον στάδιον ἀφορᾷ εἰς τὴν περίοδον ἀπὸ τῆς ἐπανεμφανίσεως τοῦ δακτυλικῷ ἀντανεκλαστικῷ, ἥτοι τοῦ πέρατος τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας, μέχρι τῆς ἐγέρσεως τοῦ ζώου. Τὸ δεύτερον στάδιον, ὅπερ δυνάμεθα νὰ ἀποκαλέσωμεν καὶ ἀταξικόν, εἶναι ἡ περίοδος καθ' ἣν παρατηροῦνται ἀταξικὰ φαινόμενα, ἅτινα προοδευτικῶς παρέρχονται μέχρι πλήρους ἐπανόδου εἰς τὴν φυσιολογικὴν κατάστασιν. Παρατηρήσαμεν συνήθως, ὅτι ὅσον μεγαλύτερα εἶναι ἡ διάρκεια τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας, τόσο μακροτέρα εἶναι ἡ περίοδος ἀνανήψεως εἰς ἀμφοτέρα τὰ στάδια αὐτῆς, ἰδίως δὲ κατὰ τὸ ἀταξικὸν τοιοῦτον.

Ἡ ὅλική περίοδος ἀνανήψεως, ἥτοι ἀπὸ τῆς ἐπανεμφανίσεως τοῦ δακτυλικῷ ἀντανεκλαστικῷ μέχρις ἐπανόδου εἰς τὴν φυσιολογικὴν κατάστασιν, ἐπὶ πειραματισμοῦ 10 κυνῶν διὰ 35 mg νεμβουτάλης κατὰ χιλιόγραμμα ζῶντος βάρους ἀνῆλθεν εἰς 5 ὥρ. 03' (5 ὥρ. 03' \pm 2 ὥρ. 16').



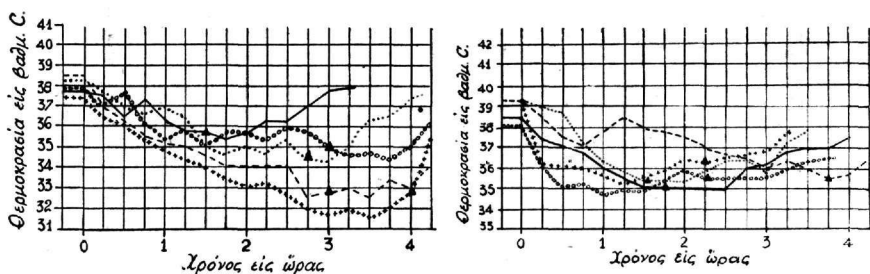
Εί κ. β.— Χαρακτηριστικά κινήσεις παρατηρούμεναι κατά τὸ δεύτερον ἢ ἀταξικόν στάδιον τῆς ἀναήψεως.

Μέση διάρκεια ἀπὸ τῆς ἐπανεμφάνισως τοῦ δακτυλικοῦ ἀντανακλαστικοῦ — τέλος χειρουργικῆς ἀναισθησίας — μέχρι τῆς ἐγέρσεως τοῦ ζώου 2 ὥρ. 35' (2 ὥρ. 35' \pm 1 ὥρ. 42') καὶ μέση διάρκεια ἀπὸ τῆς ἐγέρσεως μέχρι τῆς πλήρους ἀνανήψεως — ἦτοι τῆς παντελοῦς ἐξαφανίσεως τῶν ἀταξικῶν φαινομένων 2 ὥρ. 28' (2 ὥρ. 28' \pm 60').

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι ἡ περίοδος τῆς ἀνανήψεως (5 ὥρ. 03' \pm 2 ὥρ. 16') εἶναι σχετικῶς μακρά, δι' ὃ καὶ διὰ βραχείας ἐπεμβάσεις μετ' ἐπιθυμητῆς βραχείας ἀνανήψεως δέον νὰ προτιμᾶται ἡ πεντοθάλη, ἣτις ὁμῶς ἔχει τὸ μειονέκτημα ὅτι τὰ διαλύματα αὐτῆς διατηροῦνται ἐπ' ὀλίγον μόνον χρονικὸν διάστημα καὶ ἐν ψυγείῳ, ὡς καὶ ὅτι παρατηροῦνται οὐχὶ σπανίως κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἐνέσεως ἢ ὀλίγον μετὰ ταύτην ἐπικίνδυνοι ἄπνοιοι.

Φαρμακολογικαὶ ἐνέργειαι

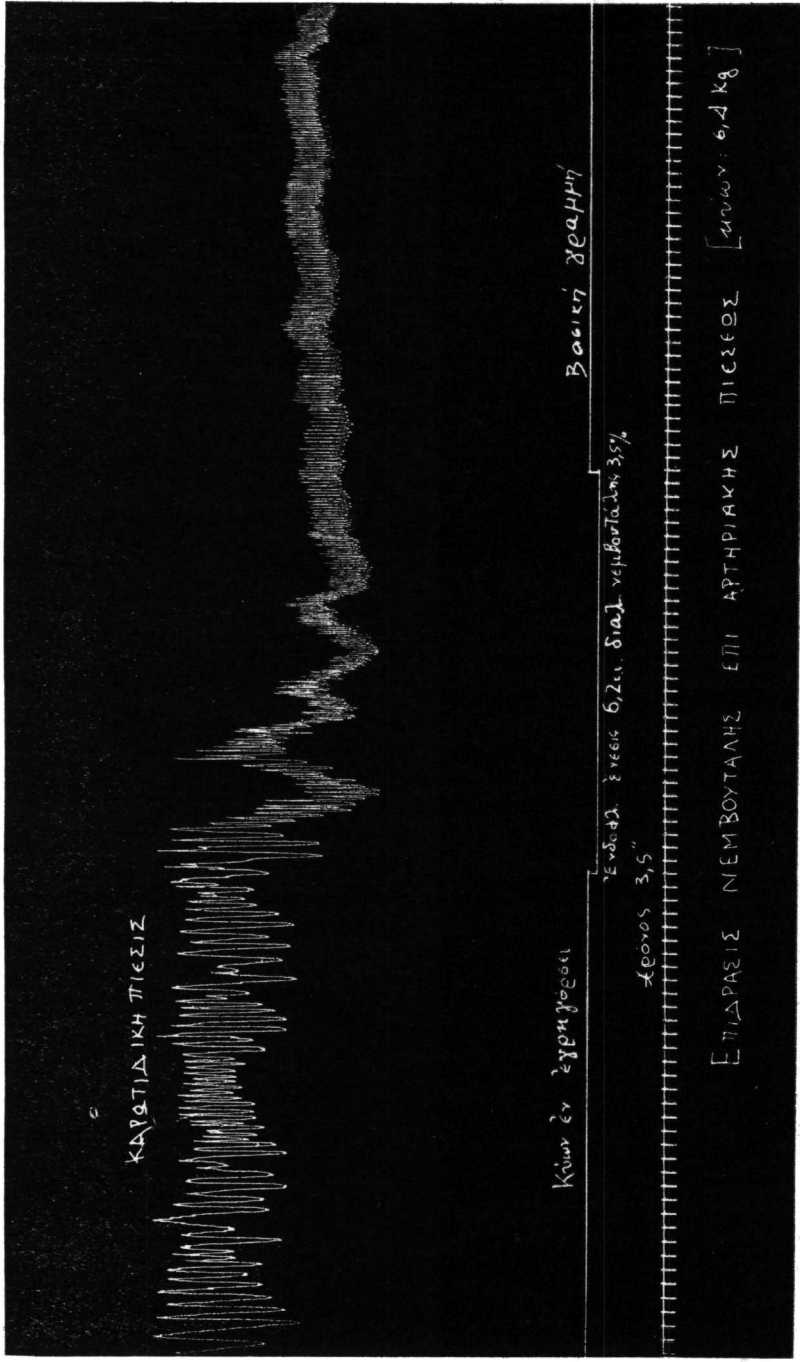
Θερμοκρασία. Ὀλίγον μετὰ τὴν ἐνδοφλέβιον ἔννεσιν παρατηρεῖται γενικῶς πτώσις τῆς θερμοκρασίας, ἣτις φθάνει τὸ ἐλάχιστον αὐτῆς συνήθως ὀλίγον πρὸ τοῦ πέρατος τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθη-



Εἰκ. 4. — Διαγράμματα ἐμφαίνοντα τὴν πτώσιν τῆς θερμοκρασίας κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς διὰ νεμβουτάλης γενικῆς ἀναισθησίας 35 mg/kg ζ. βάρους. Εἰς τὸ δεξιὸν διάγραμμα θερμοκρασία περιβάλλοντος 22° C, εἰς τὸ ἀριστερὸν 18° C. Εἰς τὸ Δ ἐπανεμφάνισις δακτυλικοῦ ἀντανακλαστικοῦ, ἦτοι πέρας βαθείας χειρ. ἀναισθησίας (πειραματισμὸς ἐπὶ 10 κυνῶν).

σίας. Ἡ ἐκ νέου ἄνοδος τῆς θερμοκρασίας παρατηρεῖται χρόνον τινὰ πρὸ ἢ ὀλίγον μετὰ τὴν ἐπανεμφάνισιν τοῦ δακτυλικοῦ ἀντανακλαστικοῦ. Ἡ θερμοκρασία ἀποκαθίσταται εἰς τὰ φυσιολογικά της ὅρια κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἐγέρσεως τοῦ ζώου ἢ ὀλίγον τι μετὰ ταύτην.

Τὸ μέγεθος τῆς πτώσεως τῆς θερμοκρασίας ἐξαρτᾶται οὐχὶ μόνον ἐκ τοῦ ποσοῦ τῆς ἐνιεμένης νεμβουτάλης, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος. Κατὰ τοὺς ἡμετέρους πειραματισμοὺς ἐπὶ σταθερᾶς χορηγήσεως νεμβουτάλης 25 mg κατὰ χιλ. ζ. βάρους, εὔρομεν ὅτι ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας διαφέρει οὐσιωδῶς ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος. Εἰς μίαν πρώτην ὁμάδα 10 κυνῶν μέσης θερμοκρασίας 39° C

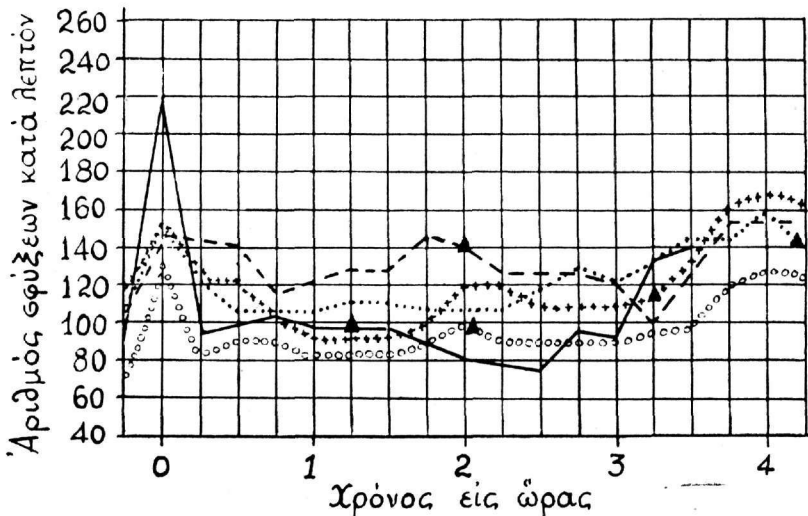


Εικ. 5.

($39 \pm 0,4^\circ \text{C}$) δεχθεῖσαν τὴν ἀνωτέρω δόσιν εἰς θερμοκρασίαν ἐργαστηρίου 22°C ἢ μέση ἐλαχίστη τιμὴ τῆς θερμοκρασίας των κατῆλθεν εἰς $35,4^\circ \text{C}$ ($35,4 \pm 0,3^\circ \text{C}$). Εἰς ἑτέραν οὐμάδα 10 κυνῶν μέσης ἀρχικῆς θερμοκρασίας $38,6^\circ \text{C}$ ($38,6 \pm 0,14^\circ \text{C}$) ἡ αὐτὴ δόσις νεμβουτάλης ἐπροκάλεσεν εἰς θερμοκρασίαν περιβάλλοντος 18°C μεγαλυτέραν ἔτι πτώσιν τῆς μέσης ἐλαχίστης θερμοκρασίας, ἥτις κατῆλθεν εἰς 34°C ($34 \pm 2,2^\circ \text{C}$).

Πίεσις αἵματος. Ἡ πίεσις τοῦ αἵματος πίπτει ἑλαφρῶς εὐθὺς μετὰ τὴν ἐνδοφλέβιον ἔνεσιν νεμβουτάλης καὶ διατηρεῖται εἶτα σταθερὰ ἐπὶ μακρόν. Ἐπὶ 5 περιπτώσεων λήψεως καρωτιδικῆς πίεσεως πρὸ καὶ μετὰ τῆς διὰ νεμβουτάλης ἀναισθησίας 35mg/kg ζ. βάρους, ἡ ἐπερχομένη κατὰ τὴν βαθεῖαν χειρουργικὴν ἀνασθησίαν πτώσις τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος ὑπελογίσθη εἰς 10 — 35χιλ. Hg . Ἡ περαιτέρω σταθερότης τῆς πίεσεως ἐπιτρέπει τὸν ἀνετον καὶ ἀκριβῆ πειραματισμόν.

Σφύξεις. Ἡ νεμβουτάλη εὐθὺς μετὰ τὴν ἔνεσιν ἀναστέλλει τὸ καρδιο-ἀνασταλτικὸν κέντρον καὶ ὥς ἐκ τούτου παρατηρεῖται μεγάλη ἐπιτάχυνσις τῆς καρδίας. Ἐπὶ πειραματισμοῦ ἀφορῶντος 10 κύνας μὲ μέσον

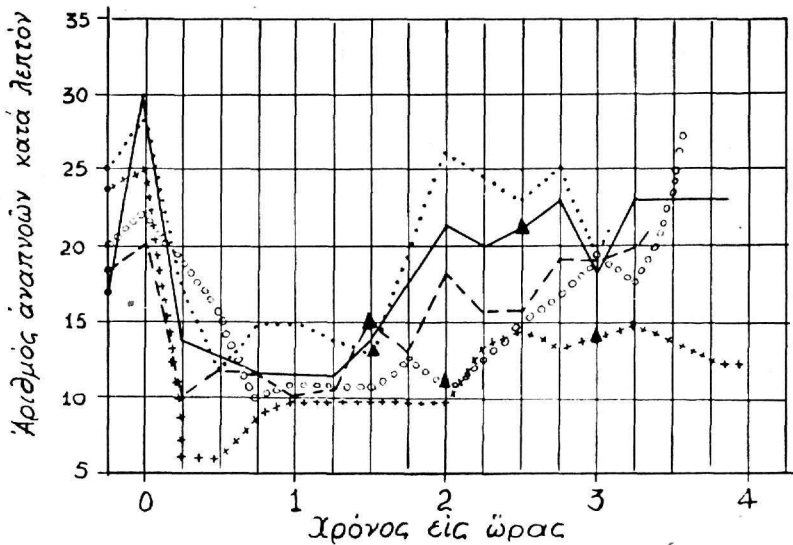


Εἰκ. 6.—Διάγραμμα ἐμφαινόν τὴν ἐπίδρασιν τῆς νεμβουτάλης ἐπιτοῦ ρυθμοῦ τῶν σφύξεων (35mg νεμβουτάλης/ kg ζ. βάρους). Εἰς τὸ Δ ἐπανεμφάνισις δακτυλικοῦ ἀντανακλαστικοῦ, ἤτοι πέρασ τῆς βαθεῖας χειρουργ. ἀναισθησίας.

ἀριθμὸν σφύξεων 107 ($107 \pm 35,6$) ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν καταμετρηθεὶς 1' ἀπὸ τῆς ἑνέσεως ἀνῆλθεν εἰς 163 ($163 \pm 38,4$). Ἐν συνεχείᾳ ἀποκαθίσταται ὠρισμένος τόνος τοῦ καρδιο-ἀνασταλτικοῦ κέντρον καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν σφύξεων μειοῦται μὲν, ἀλλ' ἐξακολουθεῖ νὰ διατηρῆται συνήθως εἰς ση-

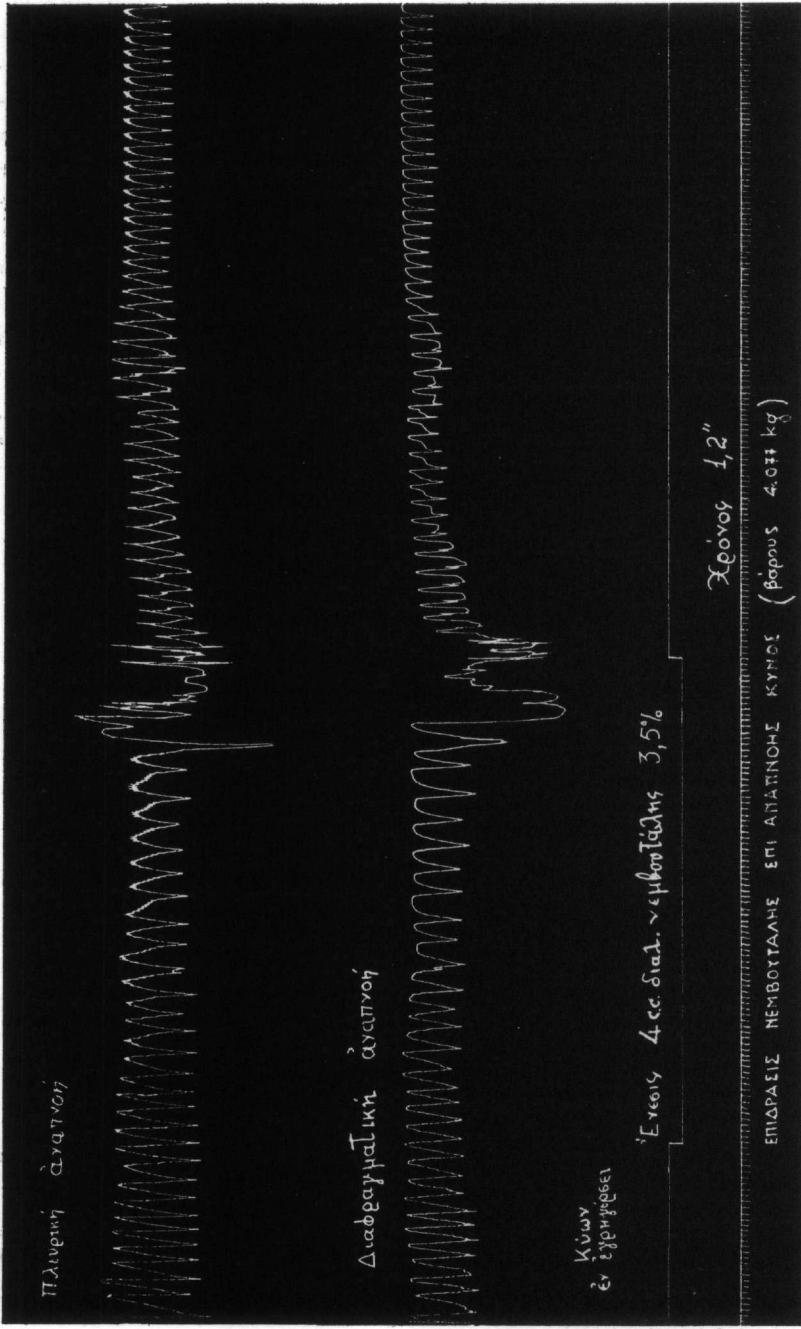
μαντικῶς ὑψηλότερα ἐπίπεδα τοῦ κανονικοῦ καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς βαθείας χειρουργικῆς άναισθησίας. Εἰς τὸν άνωτέρω πειραματισμὸν εὐρέθη εἰς τὸ μέσον τῆς περιόδου τῆς χειρουργικῆς άναισθησίας ἀριθμὸς σφύξεων ἴσος πρὸς $121 \pm 14,9$. Χαρακτηριστικὸν εἶναι ὅτι ὁ ηὔξημένος ἀριθμὸς τῶν σφύξεων δὲν συμβαδίζει πρὸς τὴν παρατηρουμένην κατὰ τὴν αὐτὴν περίοδον πτώσιν τῆς θερμοκρασίας (ὑπομεταβολισμὸς καὶ περιφερικὴ ἀγγειοδιαστολή) καὶ τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος (περιφερικὴ ἀγγειοδιαστολή). Ὑπάρχει ὅθεν θερμο-πυεσο-σφυγμομετρικὸς διαχωρισμὸς.

Ἄναπνοή. Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐνέσεως ἢ ὀλίγον μετὰ ταύτην ἡ άναπνοή γίνεται ἀνώμαλος, τοῦτο ὁμως δὲν ἔχει σημασίαν διότι διαρκεῖ ὀλιγώτερον τοῦ ἐνὸς λεπτοῦ (φάσις ηὔξημένης ἐγερσιμότητος). Ἐν συνεχείᾳ αἱ άναπνοαὶ καθίστανται οὐσιωδῶς ἐπιπολαιότεραι καὶ λίαν ὁμα-



Εἰκ. 7.— Διάγραμμα ἐμφαίνον τὴν ἐπίδρασιν τῆς νεμβουτάλης ἐπὶ τοῦ ρυθμοῦ τῶν άναπνοῶν (35 mg νεμβουτάλης / kg ζ. βάρους). Εἰς τὸ ▲ ἐπανεμφάνισις δακτυλικῶ ἀντανακλαστικοῦ, ἢτοι πέρασ τῆς βαθείας χειρουργικῆς άναισθησίας.

λαί. Ἡ ὁμαλότης τῆς άναπνοῆς καταγραφομένη κυμογραφικῶς εἶναι ὄντως καλλιτεχνική. Ὡς πρὸς τὸν ρυθμὸν τῶν άναπνοῶν κατὰ τὴν ἐπέλευσιν τῆς βαθείας άναισθησίας εὐρίσκεται οὗτος συνήθως ἑλαφρῶς ηὔξημένος, ἐν συνεχείᾳ ὁμως ἐπιβραδύνεται, ὥστε αἱ άναπνοαὶ ἐν σχέσει πρὸς τὰς κανονικὰς τοῦ ἐν ἐργηγόρσει ζώου νὰ εἶναι ἀραιότεραι, ἐπιπολαιότεραι καὶ ἐξαιρετικῶς ὁμαλαί.



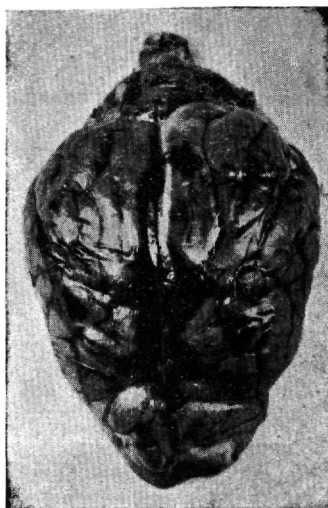
Εικ. 8.

Ἐπὶ 10 κυνῶν ὧν ὁ μέσος ἀριθμὸς ἀναπνοῶν ἀνήρχετο ἐν ἐγρηγόρσει εἰς 22 ($22 \pm 3,7$) ἐμειώθη κατὰ τὸ μέσον τοῦ σταδίου τῆς βαθείας χειρουργικῆς ἀναισθησίας εἰς 12 ($12 \pm 1,9$).

Ὡς ἀπεδείχθη καὶ ἐν τῷ ἀνωτέρῳ πειραματισμῷ ἡ μείωσις τοῦ ρυθμοῦ τῶν ἀναπνοῶν συμβαδίζει μὲ τὴν πτώσιν τῆς θερμοκρασίας (ὑπομεταβολισμός).

Ἔτεραι ἐνέργειαι. Πολλάκις παρατηρεῖται σιελόρροια, οὖρησις, ἀφόδευσις κτλ., ἅτινα δὲν ἔχουν ἰδιαιτέραν τινὰ σημασίαν.

Ἐλαχίστη θανατηφόρος δόσις (Minimal lethal dose M.L.D.). Ὡς ἐλαχίστη θανατηφόρος δόσις νεμβουτάλης ἐλήφθη ἡ δόσις



Εἰκ. 9.— Ἐγκέφαλος κυνός θανόντος δι' ὑπερδοσίας νεμβουτάλης. Συμφορησις ἐγκεφάλου καὶ μηνίγγων. Ἐπὶ τῶν μηνίγγων παρατηρήθησαν πάντοτε εὐρεῖαι χαρακτηριστικαὶ αἱμορραγικαὶ πλάκες.

ἐκείνη ἣτις ἐνιεμένη βραδέως, ἐντὸς 2'—3', προκαλεῖ ἄπνοιαν καὶ ἐν συνεχείᾳ θάνατον.

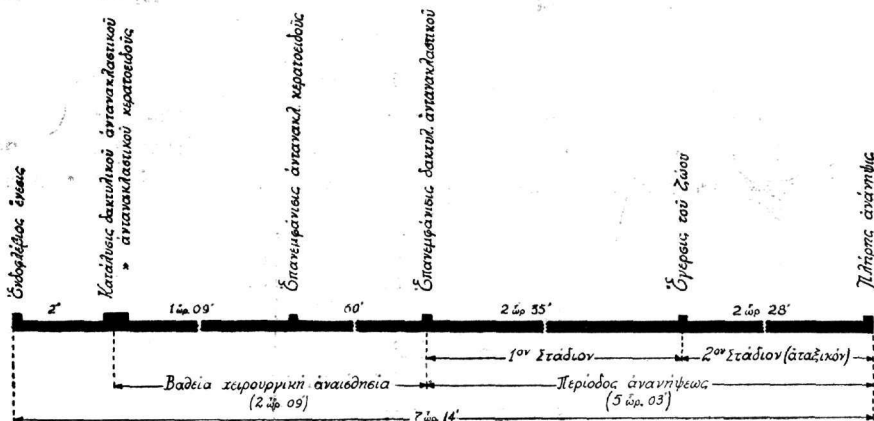
Πειραματισθέντες ἐπὶ 10 ἐν ὄλῳ κυνῶν εὕρομεν ὅτι ἡ ἐλαχίστη θανατηφόρος δόσις τῆς νεμβουτάλης εἰς τὸν κύνα ἀνέρχεται εἰς $62 \pm 14,1$ mg/kg ζ. βάρους.

$$\text{M.L.D.}_{10} = 62 \text{ mg/kg } \zeta. \text{ βάρους}$$

Μετὰ τὴν ἐπέλευσιν τῆς ἀπνοίας ἡ καρδιά ἐξακολουθεῖ παλλομένη

ἐπὶ τινα εἰσέτι χρόνον, ὅστις εὐρέθη ὡς ἴσος πρὸς $2', 50'' \pm 49,2''$ (δυνατότης ἐφαρμογῆς ἐπὶ τινα χρόνον τεχνητῆς ἀναπνοῆς).

Αἱ νεκροψίαι ἀπέδειξαν ὅτι αἱ θανατηφόροι δόσεις νεμβουτάλης προκαλοῦν συμφόρησιν τῶν σπλάγχων, τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῶν μηνίγων.



Σχηματικὴ παράστασις ἐμφαινόμενα χρονικῶς τὰ διάφορα ἐν γένει γεγονότα τὰ λαμβάνοντα χώραν κατὰ τὴν δι' ἐνδοφλεβίου ἐγχύσεως νεμβουτάλης γενικὴν ἀναισθησίαν κυνός (35 mg/kg ζ. βάρους).

γων. Ἐπὶ τῶν μηνίγων παρατηροῦνται πάντοτε εὐρεῖαι χαρακτηριστικαὶ αἱμορραγικαὶ πλάκες.

Ὡς ἐλαχίστην θανατηφόρον δόσιν εἰς τὸν κύνα οἱ Stephenson καὶ Milks ἀναφέρουν τὴν δόσιν τῶν 50 mg/kg ζ. βάρους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Ἡ νεμβουτάλη εἶναι μία τῶν πλέον χρησιμοποιουμένων γενικῶν ἀναισθητικῶν οὐσιῶν καὶ ἐνδείκνυται ἢ περαιτέρω διάδοσις αὐτῆς ἐν Ἑλλάδι καὶ εἰδικώτερον ἐν τῇ κτηνιατρικῇ πράξει καὶ τῇ πειραματικῇ ἐρευνῇ ἐπὶ κυνῶν.

2. Ὡς ἀρίστη ἀναισθητικὴ δόσις θεωρεῖται συνεπείᾳ ἐφαρμογῆς τῆς νεμβουτάλης ἐπὶ 300 περίπου κυνῶν ἢ τῶν 35 mg/kg ζ. βάρους. Αὕτη προκαλεῖ βαθεῖαν χειρουργικὴν ἀναισθησίαν εἰς τὰ 85% περίπου τῶν περιπτώσεων. Ὅσάκις ἢ δόσις αὕτη εἶναι σχετικῶς χαμηλὴ (15%), δύναται νὰ ἐπακολουθήσουν μία ἢ περισσότεραι ἐνδοφλέβιοι ἢ καὶ ἐνδοπεριτοναϊκαὶ ἐνέσεις ἐξ 1cm³ ἐκάστοτε, μέχρις ἐπιτεύξεως ἐπιθυμητοῦ βάθους ἀναισθησίας.

3. Συνιστᾶται ἢ χρῆσις διαλύματος 3,5% οὐχὶ ἐντὸς ὕδατος, ἀλλ'

έντος άλκοόλης 18°C. Το διάλυμα τουτο διατηρείται έπ' άόριστον, δέν χάνει την άποτελεσματικότητά του και δέν άναπτύσσονται έν αυτώ μύκητες.

4. Δι' έκαστον χιλιόγραμμα ζώντος βάρους κυνός ένιεται ένδοφλεβίως 1cm³ διαλύματος. Το διάλυμα δθεν άπαξ παρασκευαζόμενον διατηρείται εύχερωδώς και άπαλλάσσεται φροντίδων ποσολογίας.

5. Δόσεις 20mg/kg ζ. βάρους και κάτω δέν προκαλούν βαθείαν χειρουργικήν άναισθησίαν. Δόσεις άνωτεροι των 40mg/kg ζ. βάρους δέον ν' άποφεύγονται.

6. Το στάδιον ηύξημένης έγερσιμότητος έν τη πράξει έλλείπει. Κυμογραφικώς μόνον ύπελογίσθη εις 25'' περίπου.

7. Η μέση διάρκεια βαθείας χειρουργικής άναισθησίας εις τόν κύνα έπι της άρίστης δόσεως των 35 mg/kg ζώντος βάρους άνέρχεται εις 2 ώρ. 09' ± 49,3' (πειραματισμός έπι 10 κυνών).

8. Η μέση διάρκεια άνανήψεως κατόπιν γενικής άναισθησίας διά 35 mg/kg ζώντος βάρους άνέρχεται εις 5 ώρ. 03' ± 2 ώρ. 16', ήτοι 2 ώρ. 35' ± 1 ώρ. 42' άπό της επανεμφάνισεως του δακτυλικου άντανεκλαστικού — τέλος βαθείας χειρουργικής άναισθησίας — μέχρι της έγέρσεως του ζώου και 2 ώρ. 28' ± 60' άπό της έγέρσεως μέχρι της εξαφανίσεως των άταξικών φαινομένων (πειραματισμός έπι 10 κυνών).

9. Λόγω της μακράς διαρκείας της βαθείας χειρουργικής άναισθησίας ήν προκαλεί ή νεμβουτάλη και του παρατεινομένου χρόνου άνανήψεως έξ αυτης, ένδεικνυται ή χρῆσις της διά τας σχετικώς μακράς (άνω των 30') κτηνιατρικās ή πειραματικās έγργασίας.

10. Αι σπουδαιότεροι φαρμακολογικαι ένέργειαι της νεμβουτάλης είναι αι εξής: Πτώσις της θερμοκρασίας (π.χ. έξ άρχικῆς θερμοκρασίας 38,6 ± 0,14°C παρατηρήθη μείωσις εις 34 ± 2,2° C εις θερμοκρασίαν περιβάλλοντος 18°C, έπι πειραματισμού 10 κυνών), πτώσις της πίεσεως του αίματος (10 — 35 χιλ. Hg έπι πειραματισμού 5 κυνών), αύξησις των σφύξεων εις άναλογίαν 107 ± 25,6 : 163 ± 38,4 έν λεπτόν μετά την ένεσιν και 107 ± 35,6 : 121 ± 14,9 κατά τὸ μέσον της περιόδου της βαθείας χειρουργικής άναισθησίας (πειραματισμός έπι 10 κυνών), μείωσις του ρυθμου των άναπνοών εις άναλογίαν 22 ± 3,7 : 12 ± 1,9 κατά τὸ μέσον της βαθείας χειρουργικής άναισθησίας (πειραματισμός έπι 10 κυνών).

11. Η έλαχίστη θανατηφόρος δόσις M.L.D.₁₀ της νεμβουτάλης εις τόν κύνα εύρέθη ίση προς 64 ± 14,1mg/kg ζ. βάρους (πειραματισμός έπι 10 κυνών).

12. Το θεραπευτικόν πλάτος της νεμβουτάλης εις τόν κύνα εύρέθη ως ίσον προς 1,8 ήτοι είναι άρκετά εύρύ.

13. Ἡ διάρκεια τῆς λειτουργίας τῆς καρδίας μετὰ τὴν ἐπέλευσιν ἀπνοίας, συνεπεία ὑπερδοσίας νεμβουτάλης, εὐρέθη ἐπὶ πειραματισμοῦ 10 κυνῶν ἴση πρὸς 2' 50'' + 49,2'' (δυνατότης ἐφαρμογῆς τεχνητῆς ἀναπνοῆς).

B I B L I O G R A P H I E

- Dukes H.:** The physiology of domestic animals (1953). Comstock Publishing Associates.
- Meyer Jones L.:** Veterinary pharmacology and therapeutics (1954). Iowa State College Press.
- Golden C. B.:** Contribution à l'étude de l'anesthésie générale par le nembutal aux petits animax. Paris 1952 (Thèse).
- Leonard E. P.:** Improved intravenous anesthesia in small animals J. Am. Vet. Med. Assn. 1947.
- Singh G. B.:** A comparative study of canine intravenous anesthesia in a tropical country. Brit. Vet. J. 1953.
- Ἀσπιώτη Ν.:** Συγκριτικὴ Φυσιολογία (1957).
- Ἀσπιώτη Ν.:** Κτηνιατρικὴ Φαρμακολογία (1957).

S O M M A I R É

L'Anesthésie générale du chien par le nembutal

par

Nicolas Aspiotis

Professeur de physiologie et de pharmacologie à la Faculté Vétérinaire de l'Université de Thessalonique (Grèce)

et

O. Papadopoulos, P. Papapanayotou, T. Zerzelidis et V. Elezoglou
Assistants au laboratoire de physiologie

1. Le nembutal (pentobarbital de sodium) est l'un des barbituriques à injection intraveineuse les plus utilisés pour l'anesthésie générale du chien, aussi bien en médecine opératoire qu'en médecine expérimentale.

2. Comme dose anesthésique optimale, on peut considérer d'après des expériences pratiquées sur 300 chiens celle de 35 mg/kg poids vif. Cette dose provoque une anesthésie chirurgicale profonde dans 85 % des cas environ. Quand la dose se révèle trop faible (15 % des cas), il est possible de la faire suivre d'une ou de plusieurs injections intraveineuses ou intrapéritonéales de 1cm³ de la solution ci-après, jusqu'à obtention du degré d'anesthésie désiré.

3. Les auteurs préconisent l'usage d'une solution de 3,5 % non dans l'eau, mais dans l'alcool à 18°C. Cette solution se conserve à l'infini, ne perd pas son efficacité et ne se laisse pas souiller par des champignons.

4. Pour chaque kilogramme de poids vif du chien, les auteurs injectent 1cm³, de solution. Cette solution une fois préparée se conserve aisément et dispense d'autres soucis de posologie.

5. Les doses de 20mg/kg poids vif et inférieures, ne provoquent pas une anesthésie chirurgicale profonde. Les doses supérieures à 40 mg/kg poids vif sont à éviter.

6. La phase d'excitation est pratiquement absente; kymographiquement seulement, elle a été évaluée à 25'' environ.

7. La durée moyenne de l'anesthésie chirurgicale profonde chez le chien par 35 mg nembutal/kg poids vif est de 2 h. 09' \pm 49,3' (expérimentation sur 10 chiens).

8. La durée moyenne de la période de réanimation après anesthésie générale par 35 mg nembutal/kg poids vif est de 5 h 03' \pm 2 h 16', c'est-à-dire 2 h 35' \pm 1 h 42' de la réapparition du réflexe podal — fin de l'anesthésie chirurgicale profonde — jusqu'à l'élévation de l'animal et 2 h 28' \pm 60' de l'élévation de l'animal jusqu'à la disparition des phénomènes ataxiques (expérimentation sur 10 chiens).

9. A cause de la longue durée de l'anesthésie chirurgicale profonde que le nembutal provoque et du temps prolongé de réanimation, l'usage de cet anesthésique est indiqué pour les interventions chirurgicales ou expérimentales qui sont relativement longues, c'est-à-dire qui durent au delà de 30'.

16. Les actions pharmacologiques les plus importantes du nembutal sont les suivantes: chute de la température (par exemple, étant donné une température initiale de 38,6 \pm 0,14° C on a constaté une chute de la température à 34 \pm 2,2° C, la température ambiante étant 18° C, l'expérimentation ayant porté sur 10 chiens); chute de pression artérielle (10 — 35 mm Hg sur expérimentation de 5 chiens); augmentation de pulsations de 107 \pm 25,6 à 163 \pm 38,4 une minute après l'injection et de 107 \pm 35,6 à 121 \pm 14,9 vers le milieu de période d'anesthésie chirurgicale profonde (expérimentation sur 10 chiens); diminution du rythme respiratoire dans une proportion de 22 \pm 3,7 : 12 \pm 1,9 vers le milieu de l'anesthésie chirurgicale profonde (expérimentation sur 10 chiens).

11. La dose létale minima (D.L.M.₁₀) de nembutal chez le chien a été trouvée égale à 62 \pm 14,1 mg/kg poids vif (expérimentation sur 10 chiens).

12. L'index thérapeutique du nembutal chez le chien a été trouvé égal à 1,8; il est donc assez large.

13. La durée du fonctionnement du coeur après apnée par suite de surdosage de nembutal, a été trouvée à la suite d'une expérimentation portant sur 10 chiens égale à 2'50'' \pm 49,2'' (possibilité d'application de respiration artificielle).

14. L'uniformité de l'anesthésie chirurgicale profonde provoquée par le nembutal intraveineux (35 mg/kg poids vif), démontrée kymographiquement donne toutes les garanties d'un bon accomplissement de toute intervention chirurgicale ou expérimentale.