

Αναγνώριση και αξιολόγηση-εκτίμηση του πόνου σε πειραματόζωα (τρωκτικά, κόνικλος)

¹Αναγνώστου Τηλέμαχος, ¹Περράκη Μυρτώ, ²Σάββας Ιωάννης, ³Ραπτόπουλος Δημήτριος

ABSTRACT

Recognition and assessment of pain in laboratory animals (rodents, rabbits)

Anagnostou T, Perraki M, Savvas I, Raptopoulos D

Pain has been defined by the International Association for the Study of Pain as “an unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage or described in terms of such damage”. However, the ability to describe the concept of pain is difficult largely because pain is an individualized and subjective experience. The mechanisms of nociception in animals have been found to resemble closely those present in humans. Although the exact nature of the experience of pain in animals may well differ from that experienced by humans, it is obviously an unpleasant sensation which all animals will try to avoid. Animals in pain show considerable alterations in physiological variables and also deviation from their normal behaviour. The problem of our inability to assess pain accurately in animals is almost certainly the major reason for our failure to control postoperative or other kinds of pain effectively. It has also been proved difficult to quantify pain in humans. Analgesia is not, however, refused to human patients purely because quantification is unreliable and subjective. Similarly, in animals the responsibility to relieve pain should not be avoided because pain cannot be accurately quantified. It is recommended that researchers should attempt to assess pain in experimental animals using an appropriate quantitative pain-scoring system, by selecting the variables used for scoring to suit the specific animal model concerned. The choice of variables should be made after observing a small number of animals in a pilot-study and determining which variables are most affected by the procedure. Relieving the pain inflicted on experimental animals by a research protocol is not just a moral obligation; it is also a scientific requirement, since pain may adversely affect research outcomes.

¹Κτηνίατρος

²Λέκτορας Κτηνιατρικής Αναισθησιολογίας

³Καθηγητής Χειρουργικής Αναισθησιολογίας

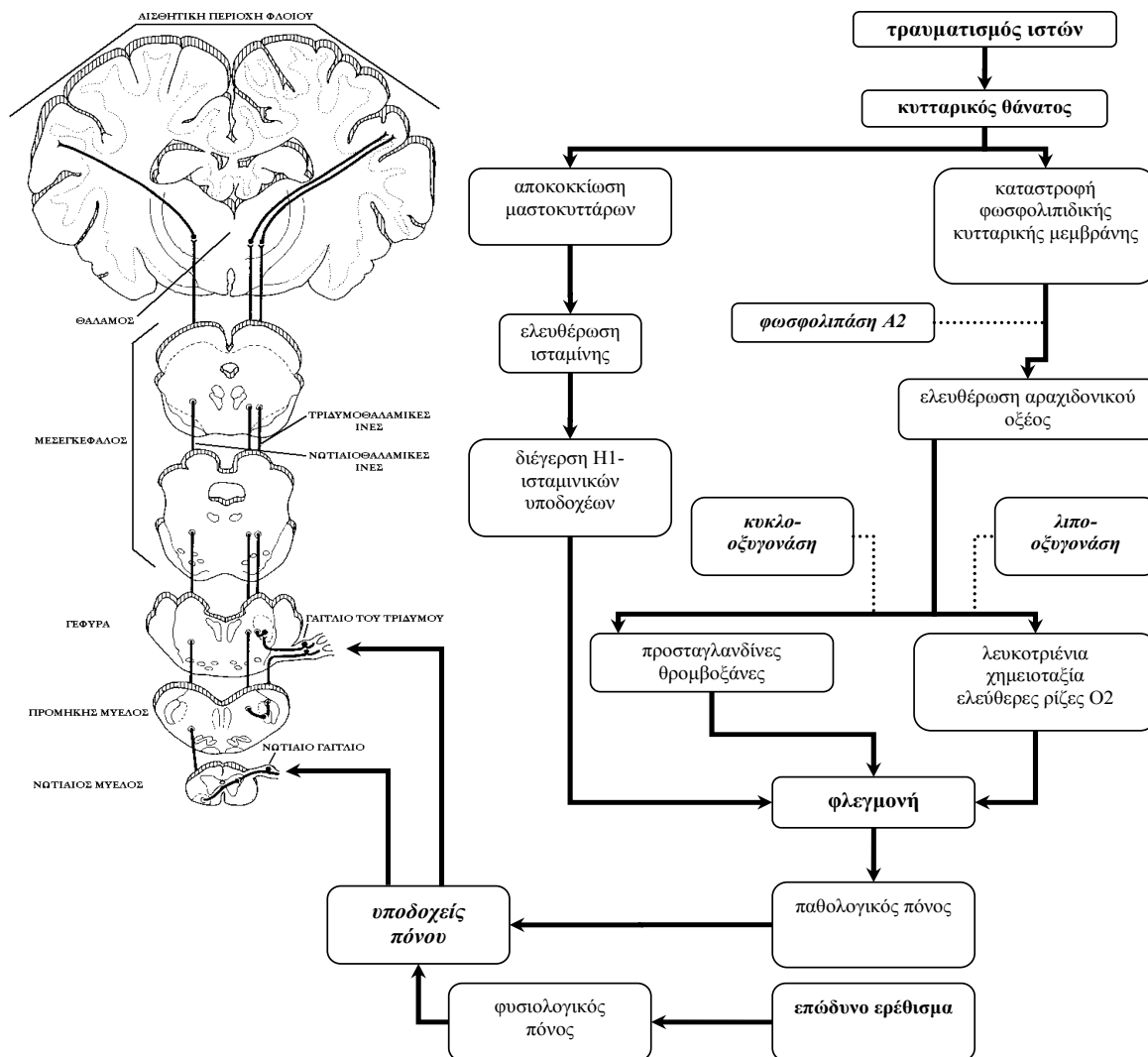
Χειρουργική Κλινική

Τμήμα Κτηνιατρικής ΑΠΘ

Εισαγωγή

Ως πόνος στην ιατρική του ανθρώπου ορίζεται η *δυσάρεστη αισθητική και συναισθηματική εμπειρία που σχετίζεται με πραγματική ή δυνητική βλάβη των ιστών* [1]. Ο πόνος είναι μια εντελώς προσωπική εμπειρία και μοναδική για κάθε άτομο, ενώ η ακριβής φύση της αίσθησης του

Σχήμα 1. Οι εξεργασίες της φλεγμονής και η νευρική οδός του πόνου.



Τροποποιημένο από: Μιχαήλ Σ.Γ. Συγκριτική ανατομική των κατοικίδιων θηλαστικών, 2η έκδ. Υπηρεσία δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη 1985.

πόνου στα ζώα ίσως είναι διαφορετική σε σχέση με τον άνθρωπο. Πάντως, μεταξύ του ανθρώπου και των ζώων υπάρχουν πολλές ομοιότητες όσον αφορά τις ανατομικές και λειτουργικές οδούς αντίληψης του πόνου, και όλα τα ζώα, σε φυσιολογικές συνθήκες, προσπαθούν να αποφύγουν τα επώδυνα ερεθίσματα, όπως ακριβώς και ο άνθρωπος. Επίσης, σε όλα τα ζώα παρατηρούνται μεταβολές στη φυσιολογία και τη συμπεριφορά τους, ως ανταπόκριση στον πόνο, παρόμοιες με αυτές που παρατηρούνται στον άνθρωπο [2,3,4,5].

Όμως, η απλή παραδοχή ότι τα ζώα πονούν δεν είναι αρκετή, αν δεν συνοδεύεται και από την

ικανότητα αναγνώρισης του πόνου, έτσι ώστε να είναι αποτελεσματικότερη η προσπάθεια αντιμετώπισής του. Οποιοσδήποτε ερευνητής ασχολείται με πειράματα σε ζώα έχει υποχρέωση να προσπαθεί να εξαλείψει ή να απαλύνει τον πόνο που ενδεχομένως τους προκαλεί, όχι μόνο για ηθικούς λόγους, αλλά και επειδή ο ίδιος ο πόνος προκαλεί μεταβολές που μπορούν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα του πειραματισμού [2,3,4,5].

Στοιχεία φυσιολογίας του πόνου

Τα επώδυνα ερεθίσματα (χημικά, θερμικά, μηχανικά και πίεσης) διεγείρουν τους υποδοχείς του πόνου και οι νευρικές ώσεις άγονται με τα

σύστοιχα νωτιαία νεύρα στο νωτιαίο μυελό ή με το τρίδυμο νεύρο στη γέφυρα για την περιοχή της κεφαλής. Στη συνέχεια, μέσω ανιουσών οδών φθάνουν στο θάλαμο (σχήμα 1). Από εκεί καταλήγουν στη σωματοαισθητική περιοχή των εγκεφαλικών ημισφαιρίων, όπου γίνεται η τελική επεξεργασία τους και παράγεται η αίσθηση του πόνου [6].

Αναγνώριση του πόνου

Πολύ συχνά, η αποτυχία αντιμετώπισης του πόνου στα πειραματόζωα οφείλεται στην αδυναμία αναγνώρισής του. Η αναγνώριση του πόνου στα ζώα είναι δύσκολη, λόγω της αδυναμίας άμεσης επικοινωνίας τους με τον άνθρωπο, αλλά και λόγω του ότι η συμπεριφορά των ζώων που πονούν, πολλές φορές δεν είναι η ίδια με εκείνη του ανθρώπου. Ο πόνος στα ζώα συνήθως συνοδεύεται από ακινησία και σιωπή σε αντίθεση με την πιο εξωστρεφή συμπεριφορά του ανθρώπου [2,5].

Κατά καιρούς, έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι προσέγγισης αυτού του προβλήματος. Ένας τρόπος είναι να υιοθετηθεί η υπόθεση ότι ο πόνος που προκαλείται από κάποια χειρουργική επέμβαση στον άνθρωπο είναι ανάλογος με τον πόνο που προκαλεί η αντίστοιχη επέμβαση σε ένα ζώο. Συνεπώς, προτείνεται η χορήγηση αναλγητικών μετεγχειρητικά για 24-72h σε όλα τα ζώα [7]. Όμως, ζώα που έχουν υποστεί χειρουργικές επεμβάσεις οι οποίες θα αναμενόταν να είναι επώδυνες σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, συχνά δεν δείχνουν εμφανή σημεία πόνου. Από την άλλη, επεμβάσεις που δεν είναι επώδυνες για τον άνθρωπο, πολλές φορές φαίνεται να προκαλούν πόνο σε άλλα είδη ζώων [2,8]. Εναλλακτικά, λοιπόν, ο ερευνητής για να αναγνωρίσει τον πόνο θα πρέπει να συλλέξει και να συνεκτιμήσει μια σειρά από πληροφορίες σχετικά με τη συμπεριφορά, την κλινική εικόνα και βιοχημική εικόνα του ζώου.

Επειδή ωστόσο, όπως ήδη αναφέρθηκε, ο πόνος είναι μια εντελώς προσωπική εμπειρία και μοναδική για κάθε άτομο, ο ερευνητής θα πρέπει να έχει πλήρη εικόνα της κατάστασης και της συμπεριφοράς του ζώου πριν από την εφαρμογή οποιουδήποτε χειρισμού ο οποίος ενδεχομένως να προκαλέσει πόνο, δηλαδή πριν από τον πειραματισμό [8].

Χαρακτηριστικά του ζώου

Το είδος, η φυλή, το φύλο, η προέλευση, η ηλικία και το στάδιο του αναπαραγωγικού κύκλου θα πρέπει να είναι γνωστά στον ερευνητή, δεδομένου ότι επιδρούν, σε κάποιο βαθμό, στην εκδήλωση του πόνου. Τα νεαρά ζώα, για παράδειγμα, αντιδρούν πιο έντονα στον πόνο, αλλά λόγω έλλειψης προηγούμενων εμπειριών, το στρες που υφίστανται είναι μικρότερο [9].

Ιστορικό και συνθήκες διαβίωσης

Πληροφορίες, όπως το νοσολογικό παρελθόν και ο τρόπος αντίδρασης του ζώου σε παρόμοιους ή τους ίδιους χειρισμούς, είναι δυνατό να βοηθήσουν τον ερευνητή να εντοπίσει και να ερμηνεύσει αλλαγές των συνηθειών και της συμπεριφοράς του ζώου. Επίσης, θα πρέπει να γνωρίζει αν το ζώο είναι υγιές και αν διαβιεί μόνο ή μαζί με άλλα ζώα του ίδιου ή διαφορετικού είδους. Ακόμα, είναι σημαντικό να ελέγχεται ο τρόπος διατροφής (κατά βούληση, σε μπολ, ρυθμιζόμενες ποτίστρες και ταΐστρες κ.λπ.) και η ημερήσια κατανάλωση τροφής και νερού. Τέλος, ο ερευνητής θα πρέπει να γνωρίζει τις συνθήκες διαβίωσης των πειραματόζωων (εγκαταστάσεις, θερμοκρασία, υγρασία, φωτισμός, αερισμός) [9].

Κλινική εξέταση

Η κλινική εξέταση πριν από τη διενέργεια του πειραματισμού είναι πολύ χρήσιμη για τη μετέπειτα αναγνώριση του πόνου. Γνωρίζοντας την κλινική εικόνα του ζώου υπό φυσιολογικές (χωρίς πόνο) συνθήκες είναι δυνατό, είτε να γίνουν αντιληπτές ενδεχόμενες μεταβολές της και να εκτιμηθούν αναλόγως, είτε να αποφευχθεί η λανθασμένη εκτίμηση μιας φυσιολογικής κατάστασης ως παθολογικής (π.χ. ταχύπνοια λόγω συγκράτησης ή χειρισμών).

Διαδικασία αναγνώρισης του πόνου

Η διαδικασία αναγνώρισης του πόνου ξεκινάει με την παρατήρηση του ζώου από απόσταση και πριν γίνει οποιοσδήποτε χειρισμός. Εκτιμώνται η εμφάνιση και η συμπεριφορά του, καθώς και ορισμένες κλινικές παράμετροι, όπως η αναπνευστική συχνότητα, οι οποίες επηρεάζονται συχνά από τους χειρισμούς. Σε αυτή τη φάση, στην περίπτωση που πρόκειται για ομαδική

διαβίωση ζώων, αν υποπτευθούμε ότι κάποιο από αυτά πονάει, απομονώνεται από τα υπόλοιπα και παρατηρείται συχνότερα και προσεκτικότερα. Μετά την παρατήρηση από απόσταση, το ζώο συγκρατείται κατάλληλα και υποβάλλεται σε πρόσθετες εξετάσεις για την ανεύρεση σημείων που υποδηλώνουν πόνο [3,5].

Εμφάνιση

Η αυτοπεριποίηση, που είναι μια φυσιολογική συμπεριφορά τόσο των τρωκτικών όσο και των κόνικλων, είναι δυνατό να μειωθεί ή να ανασταλεί πλήρως εξαιτίας του πόνου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρατηρείται κακή όψη και ανόρθωση του τριχώματος καθώς και ρύπανση της περινεϊκής χώρας. Λόγω της μειωμένης αυτοπεριποίησης επίσης είναι δυνατό να παρατηρηθεί έκκριμα στην περιοχή των οφθαλμών, των μυκτήρων και του στόματος [2,3,5]. Σημειώνεται ότι στους επίμυς η παρουσία σκουρόχρωμων εφελκίδων γύρω από τους οφθαλμούς ή τους μυκτήρες παρατηρείται συχνά ως μια μη ειδική αντίδραση στο στρες. Το υλικό από το οποίο αποτελούνται οι εφελκίδες αυτές είναι πορφυρίνη, που εκκρίνεται από τον αδένα του τρίτου βλεφάρου και αναγνωρίζεται εύκολα αν καθαριστεί με βρεγμένο βαμβάκι, οπότε αφήνει κόκκινο χρωματισμό. Στην περίπτωση που ανευρίσκονται τέτοιες εφελκίδες, ο ερευνητής θα πρέπει να αναρωτηθεί αν το στρες που υφίστανται τα ζώα είναι πόνος [2,4].

Οι άρρωστοι κόνικλοι και τρωκτικά συνήθως μένουν σε μια γωνία του κλουβιού τους, μόνα, ακίνητα, κοιμούνται πολλές ώρες, ενώ συχνά τα πτερύγια των ώτων δεν έχουν φυσιολογική εμφάνιση. Όταν σημειώνεται σημαντική απώλεια βάρους, οι πλευρές και τα οστά της σπονδυλικής στήλης διαγράφονται σαφώς, παρατηρείται ενόφθαλμος και τα κοιλιακά τοιχώματα στην περιοχή του κενεώνα εμφανίζονται κοίλα. Επίσης, μπορεί να παρατηρηθούν μεταβολές του ρυθμού και του χαρακτήρα των αναπνοών (ταχύπνοια, επιφανειακή αναπνοή κ.λπ.) [2,3].

Συμπεριφορά

Η σωστή ερμηνεία των διαφόρων μεταβολών στη συμπεριφορά ενός ζώου προϋποθέτει τη γνώση της φυσιολογικής συμπεριφοράς όχι μόνο των ζώων του ίδιου είδους, ηλικίας και φύλου, αλλά και του συγκεκριμένου ζώου. Για

να επιτευχθεί αυτό είναι απαραίτητη η καλή συνεννόηση και συνεργασία του ερευνητή με τον κτηνίατρο και το προσωπικό που περιποιείται τα πειραματόζωα [2,5,9]. Πρέπει, επίσης, να θεωρείται δεδομένο ότι εκείνοι που ασχολούνται με την περιποίηση των ζώων είναι οι πιο κατάλληλοι να αναγνωρίσουν ενδεχόμενες μεταβολές στη συμπεριφορά τους και μάλιστα νωρίτερα από οποιονδήποτε άλλον, όταν οι μεταβολές είναι ακόμα ήπιες [4,8].

Ζώα ήρεμης ιδιοσυγκρασίας, όταν πονούν είναι δυνατό να εμφανίζονται ανήσυχα, να κινούνται συνεχώς ή να γίνονται επιθετικά. Αντίθετα, ζώα κατά τα άλλα ενεργητικά, μπορεί να κάθονται σε μια γωνιά του κλουβιού τους, όπως συμβαίνει στις περισσότερες περιπτώσεις [2,5]. Οι κόνικλοι, όταν πονούν συνήθως κάθονται τελείως ακίνητοι. Αυτή η συμπεριφορά θα πρέπει να διαφοροποιείται από τη φυσιολογική ακινησία των ζώων αυτών όταν βρίσκονται σε μη οικείο χώρο ή όταν τα συγκρατεί κάποιο άγνωστο άτομο. Οι κόνικλοι, επίσης, είναι δυνατό να παρουσιάσουν αμυντική συμπεριφορά, η οποία εκδηλώνεται είτε με τάσεις φυγής, είτε με μια γενικευμένη μυϊκή σύσπαση που εντοπίζεται κυρίως στον κορμό και τα άκρα [10].

Ο οξύς πόμος συχνά συνοδεύεται από κραυγές και προσπάθεια του ζώου να δαγκώσει το άτομο που το συγκρατεί και να διαφύγει. Πρέπει να σημειωθεί ότι πολλές φορές στα τρωκτικά *οι κραυγές είναι υψηλής συχνότητας και δεν γίνονται αντιληπτές από τον άνθρωπο*. Επίσης, μπορεί να παρατηρηθεί αναρρίχηση στα τοιχώματα του κλουβιού, ανόρθωση και στήριξη στα οπίσθια άκρα, έκταση των άκρων και ξύσιμο των τοίχων ή του δαπέδου [2,5]. Χαρακτηριστικά των τρωκτικών που πονούν είναι η αλλοτριοφαγία (κατανάλωση της στρωμνής) και ο αυτοτραυματισμός στην περιοχή των δακτύλων [11].

Επιπλέον, τα ζώα που πονούν μπορεί να στρέφονται προς το σημείο εντόπισης του πόνου, να το γλύφουν, να το ξύνουν και να το δαγκώνουν. Ακόμα, το βάδισμα μπορεί να μην είναι φυσιολογικό, όπως συχνά συμβαίνει ύστερα από λαπαροτομή. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ο βηματισμός μικραίνει και η ράχη κυρτώνεται, με σκοπό τη μείωση της τάσης στους κοιλιακούς μυς. Λόγω αυτής της επέμβα-

σης είναι δυνατό να επηρεαστεί και η συχνότητα της ούρησης και της αφόδευσης [2,5].

Σημειώνεται ότι η αναγνώριση συγκεκριμένης συμπεριφοράς ενδεικτικής πόνου θεωρείται δυσκολότερη σε είδη ζώων που ανήκουν στα θηράματα, όπως οι κόνικλοι και τα τρωκτικά, σε σχέση με είδη ζώων που ανήκουν στους θηρευτές, όπως οι σκύλοι και οι γάτες. Αυτό συμβαίνει γιατί τα ζώα που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία φαίνεται ότι δείχνουν μια ενστικτώδη τάση να αποκρύπτουν τις ενδείξεις τραυματισμού τους, ώστε να μην κινούν την προσοχή των αρπακτικών ζώων [4,8]. Η αναγνώριση του πόνου γίνεται ακόμα δυσκολότερη σε περιπτώσεις που αυτός είναι χρόνιος, οπότε επέρχονται φυσιολογικές προσαρμογές, με αποτέλεσμα οι μετρήσιμες φυσιολογικές μεταβολές να μην είναι έκδηλες και να πρέπει να εκτιμηθούν περισσότερο οι μεταβολές στη συμπεριφορά [4].

Στον πίνακα 1 αναφέρονται ορισμένες χαρακτηριστικές αλλαγές της συμπεριφοράς σε πειραματόζωα που πονούν.

λωση τροφής μπορεί να περάσουν απαρατήρητες, όταν πολλά ζώα διαβιούν μαζί. Επίσης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, ότι τα τρωκτικά και οι κόνικλοι συνηθίζουν, σε φυσιολογικές συνθήκες, να σκορπούν το φαγητό τους γύρω από την ταίστρα. Για αυτό, είναι σκόπιμο να ζυγίζονται τα ζώα πριν από τον πειραματισμό και το βάρος τους να παρακολουθείται κατόπιν, συχνά. Μειωμένη λήψη τροφής οδηγεί σε μειωμένη παραγωγή κοπράνων και κακή θρεπτική κατάσταση, ενώ ο ρυθμός ανάπτυξης στα νεαρά ζώα μπορεί να μειωθεί [2,3,5].

Για να υπολογιστεί η κατανάλωση νερού, καλό είναι να αποφεύγεται η χρήση αυτόματων ποτιστρών και να προτιμούνται δοχεία με διαβάθμιση του όγκου. Η μειωμένη κατανάλωση νερού αντανακλάται στη μειωμένη συχνότητα ούρησης καθώς και στην αφυδάτωση, η οποία εκδηλώνεται με ανελαστικότητα του δέρματος και ενόφθαλμο [2,3,5].

Η κατανάλωση τροφής και νερού, και το σωματικό βάρος φαίνεται ότι είναι από τις

Πίνακας 1. Συμπεριφορά ενδεικτική πόνου κατά είδος ζώου [3].

Είδος	Στάση	Φωνητικές εκδηλώσεις	Ιδιοσυγκρασία	Διάφορα
μυς, επίμυς	<ul style="list-style-type: none"> στάση τυφλοπόντικα (dormouse posture) 	<ul style="list-style-type: none"> κραυγές κατά τη συγκράτηση ή την πίεση στην επώδυνη περιοχή 	<ul style="list-style-type: none"> μπορεί να γίνει πιο επιθετικό ή πιο ευάγωγο 	<ul style="list-style-type: none"> μυϊκές συσπάσεις των κοιλιακών τοιχωμάτων (μυς) αλλοτριοφαγία (κατανάλωση στρωμνής) κανιβαλισμός
Ινδικό χοιρίδιο		<ul style="list-style-type: none"> ξαφνικές επαναλαμβανόμενες κραυγές 	<ul style="list-style-type: none"> σπάνια επιθετικότητα, απουσία αντιδράσεων, φοβισμένη όψη 	<ul style="list-style-type: none"> δε σκορπά την τροφή ή το νερό
κόνικλος	<ul style="list-style-type: none"> ανησυχία η κεφαλή στραμμένη σε μια γωνιά του κλουβιού (τάση να κρυφτεί) 	<ul style="list-style-type: none"> διαπεραστικές κραυγές 	<ul style="list-style-type: none"> αμυντική συμπεριφορά (λακτίσματα, γρατζουνιές) 	<ul style="list-style-type: none"> δε σκορπά την τροφή ή το νερό κανιβαλισμός

Κατανάλωση τροφής και νερού

Η κατανάλωση τροφής και νερού μπορεί να μειωθεί σημαντικά εξαιτίας του πόνου. Πολύ έντονος πόνος μπορεί να οδηγήσει ακόμη και σε πλήρη ανορεξία. Οι μεταβολές στην κατανά-

μετρήσιμες παραμέτρους που επηρεάζονται σταθερά από τον πόνο σε όλα τα είδη ζώων και έτσι η αξιολόγησή τους κρίνεται ιδιαίτερα χρήσιμη [4,8].

Πίνακας 2. Κλινικά συμπτώματα που μπορεί να υποδηλώνουν πόνο [3].

Σύστημα	Συμπτώματα
κυκλοφορικό	<ul style="list-style-type: none">• μεταβολές της καρδιακής συχνότητας• μεταβολές της ποιότητας του σφυγμού• μειωμένη περιφερική κυκλοφορία (κυανά ή/και ψυχρά άκρα)
αναπνευστικό	<ul style="list-style-type: none">• μεταβολές του ρυθμού και του χαρακτήρα των αναπνοών• ρινικό έκκριμα
πεπτικό	<ul style="list-style-type: none">• ελάττωση σωματικού βάρους ή μειωμένος ρυθμός ανάπτυξης• μειωμένος όγκος κοπράνων και μεταβολές της μορφής και του χρώματός τους (π.χ. μέλαινα, άπεπτη τροφή, αχολικά κόπρανα, διάρροια, δυσκοιλιότητα)• έμετοι• ίκτερος• σιαλόρροια
νευρικό και μυοσκελετικό	<ul style="list-style-type: none">• μυϊκός τρόμος• μυϊκές συσπάσεις• επιληπτικές κρίσεις• παράλυση• μυδρίαση• υπεραισθησία• μειωμένα, αυξημένα ή απόντα αντανακλαστικά• χωλότητα, ασταθές βάδισμα• προστασία της επώδυνης περιοχής (κύρτωση της ράχης, απροθυμία μετακίνησης κάποιου επώδυνου άκρου)
γενική κατάσταση	<ul style="list-style-type: none">• οποιοδήποτε μη φυσιολογικό έκκριμα• διόγκωση (π.χ. κήλη)• υπερθερμία

Κλινική εικόνα

Αρχικά, κατά τη μεταφορά του ζώου έξω από το κλουβί του, ελέγχεται ο μυϊκός τόνος και εκτιμάται πρόχειρα αν έχει χάσει βάρος. Ακολουθεί η προσεκτική ζύγιση και η κλινική εξέταση. Ζώα που πονούν συνήθως παρουσιάζουν συμπαθητικοτονία, με τις ανάλογες επιπτώσεις στο κυκλοφορικό σύστημα. Πιο συγκεκριμένα, είναι δυνατό να σημειωθούν αύξηση της καρδιακής συχνότητας, ψυχρά ή/και κυανά άκρα (μειωμένη περιφερική κυκλοφορία) και αδύναμος σφυγμός. Ορισμένα ζώα εμφανίζουν μυϊκό τρόμο, πιθανώς για να αυξηθεί η θερμοκρασία του σώματος. Ο έντονος και παρατεταμένος πόνος μπορεί να οδηγήσει σε κυκλοφορική καταπληξία και κόμα [2,3,5].

Όσον αφορά το αναπνευστικό σύστημα, ο πόνος προκαλεί αλλαγές στη συχνότητα και το χαρακτήρα των αναπνοών. Στα τροφτικά και τους κονίκλους η αναπνοή συχνά γίνεται επιπόλαιη και γρήγορη, και η εκπνοή συνοδεύεται από χαρακτηριστικό γρύλισμα. Ιδιαί-

τερα συχνές και έντονες είναι οι μεταβολές ύστερα από επεμβάσεις στο θώρακα. Ωστόσο, πρέπει να αντιδιαστέλλονται από την ταχύπνοια που συχνά εμφανίζουν τα ζώα αυτά ως αντίδραση στη συγκράτηση ή την παρατήρησή τους από κοντά [2,5].

Άλλα χαρακτηριστικά κλινικά ευρήματα, που παρατηρούνται σε ζώα που πονούν είναι η μυδρίαση, η ευρεία διάνοιξη των βλεφάρων, η εφίδρωση και η σιαλόρροια [5].

Ακόμη, σε περιπτώσεις που παρατηρείται αφυδάτωση, εργαστηριακά μπορεί να αποδειχτεί αυξημένο ειδικό βάρος του ούρου και αυξημένος αιματοκρίτης [3].

Στον πίνακα 2 παρατίθενται χαρακτηριστικά κλινικά συμπτώματα ζώων που πονούν.

Μεταβολές αιματολογικών και βιοχημικών παραμέτρων

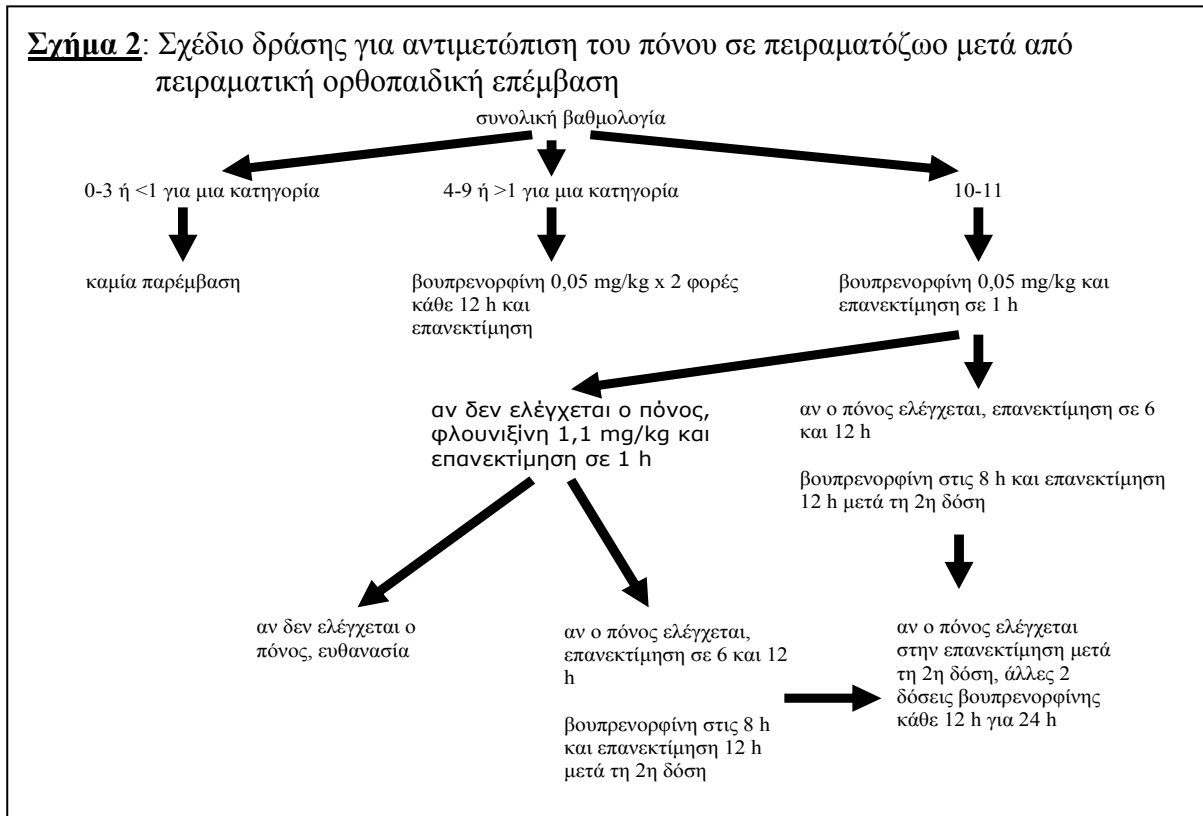
Κατά καιρούς έχουν γίνει μελέτες για να διερευνηθεί αν σχετίζεται ο πόνος με μεταβολές σε αιματολογικές (αριθμός λευκών αιμοσφαι-

ρίων) και βιοχημικές (ελεύθερα λιπαρά οξέα, γλυκογόνο, επινεφριδιοφλοιοτρόπος ορμόνη, κατεχολαμίνες, κορτικοστεροειδή) παραμέτρους του αίματος [3,5,12]. Υπάρχουν όμως πολλές ενδείξεις, (από μελέτες κυρίως στον άνθρωπο), ότι οι μεταβολές των βιοχημικών παραμέτρων μπορεί να μην αποτελούν αντικειμενική μέθοδο αξιολόγησης του πόνου [5]. Πιθανώς να πρόκειται απλώς για μια μη ειδική αντίδραση στο στρες [9]. Εξάλλου, η χορήγηση αναισθησίας και η πραγματοποίηση μιας χειρουργικής επέμβασης, μπορούν από μόνες τους να μεταβάλουν πολλές από αυτές τις παραμέτρους, ακόμη και σε ασθενείς χωρίς πόνο [5].

Ποσοτικός προσδιορισμός του πόνου

μεταβολές στην εμφάνιση, τη συμπεριφορά και την κλινική του εικόνα λόγω άλλων μη επώδυνων καταστάσεων. Παρόλα αυτά, ένα ζώο με υψηλή βαθμολογία αναμφίβολα χρειάζεται προσεκτικότερη και συχνότερη παρατήρηση. Σε οποιαδήποτε περίπτωση αμφιβολίας πρέπει να θεωρείται ότι το ζώο πονάει. Τέλος, αν το συνολικό σκορ ενός ζώου ελαττωθεί μετά τη χορήγηση αναλγησίας, θεωρούμε ότι υπήρχε πόνος ο οποίος αντιμετωπίστηκε [5,7,9].

Δυσκολία στην ποσοτική εκτίμηση του πόνου υπάρχει και στην ιατρική του ανθρώπου. Παρόλα αυτά, κανείς δεν αρνείται τη χορήγηση αναλγητικών στους ασθενείς, απλώς και μόνο επειδή η ποσοτική αξιολόγηση του πόνου είναι αναξιόπιστη και υποκειμενική [3,4]. Στους



Για τον ποσοτικό προσδιορισμό του πόνου έχουν αναπτυχθεί διάφορες κλίμακες, όπως τα συστήματα αριθμητικής αξιολόγησης (numerical rating scale, NRS) και τα συστήματα αναλογικής οπτικής βαθμολόγησης (visual analogue scale, VAS) [13]. Αυτά τα συστήματα παρουσιάζουν κάποιες εγγενείς αδυναμίες, καθώς αφενός στηρίζονται σε υποκειμενικά κριτήρια και αφετέρου, ένα ζώο μπορεί να παρουσιάζει

πειραματισμούς με ζώα, πρέπει να επιχειρείται αναγνώριση και ποσοτική εκτίμηση του πόνου που μπορεί να προκαλείται σε αυτά, χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο σύστημα βαθμολόγησης και επιλέγοντας εκείνες τις παραμέτρους που θα αποδειχθούν πιο χρήσιμες για το δεδομένο πειραματικό μοντέλο. Η επιλογή αυτή μπορεί να γίνει ευκολότερα, αν αρχικά χρησιμοποιηθεί ένας μικρός αριθμός πειραματόζωων

Πίνακας 3:					
κριτήριο	0	1	2	3	βαθμός
σε στάση	<ul style="list-style-type: none"> μόνιμη υποστήριξη του βάρους του σώματος 	<ul style="list-style-type: none"> διαλείπουσα υποστήριξη του βάρους του σώματος 	<ul style="list-style-type: none"> πλήρης ανικανότητα υποστήριξης του βάρους του σώματος 		
βάδιση	<ul style="list-style-type: none"> μόνιμη υποστήριξη του βάρους του άκρου 	<ul style="list-style-type: none"> διαλείπουσα υποστήριξη του βάρους του άκρου 	<ul style="list-style-type: none"> τα δάχτυλα ακουμπούν στο έδαφος ανικανότητα υποστήριξης του βάρους του άκρου 	<ul style="list-style-type: none"> ανικανότητα υποστήριξης του βάρους του άκρου 	
εξοίδηση	<ul style="list-style-type: none"> όχι 	<ul style="list-style-type: none"> ήπια 	<ul style="list-style-type: none"> εμφανής 		
πόνος κατά την ψηλάφηση του χειρουργημένου άκρου	<ul style="list-style-type: none"> όχι 	<ul style="list-style-type: none"> ήπιος (παροδικές φωνητικές εκδηλώσεις) 	<ul style="list-style-type: none"> μέτριας έντασης (συχνές φωνητικές εκδηλώσεις) 	<ul style="list-style-type: none"> έντονος (κραυγές, τραβάει το άκρο, δαγκώνει, προσπαθεί να διαφύγει) 	
συμπεριφορά	<ul style="list-style-type: none"> φυσιολογική εξερεύνηση κλουβιού και κατανάλωση φαγητού και νερού ήρεμο ζώο 	<ul style="list-style-type: none"> περιορισμένη εξερεύνηση και κατανάλωση φαγητού και νερού 	<ul style="list-style-type: none"> όχι εξερεύνηση κύρτωση ράχης κινείται ύστερα από διέγερση ανορεξία για 24 h 	<ul style="list-style-type: none"> όχι εξερεύνηση κύρτωση ράχης ανόρθωση τριχώματος ακινήσια ανορεξία αυξημένη αναπνευστική συχνότητα ή κοπιώδης αναπνοή 	
θερμοκρασία	<ul style="list-style-type: none"> φυσιολογική 	<ul style="list-style-type: none"> >39,4°C και βαθμολογία χωλότητας >5 ή >40°C και βαθμολογία χωλότητας <5 	<ul style="list-style-type: none"> >40°C για 24 h ύστερα από θεραπεία (αναλγησία) και ανορεξία 	<ul style="list-style-type: none"> >40°C για 48 h ύστερα από θεραπεία (αναλγησία) και ανορεξία 	
Εμφάνιση χειρουργικού τραύματος	<ul style="list-style-type: none"> καθαρό όχι ερύθημα δεν ασχολείται με το τραύμα 	<ul style="list-style-type: none"> ασχολείται με το τραύμα ερύθημα ράμματα άθικτα 	<ul style="list-style-type: none"> δαγκώνει το τραύμα διάσπαση του τραύματος 	<ul style="list-style-type: none"> τραύμα μολυσμένο (ερύθημα, εξοίδηση, εκροή πύου) 	
σύνολο					

δοκιμαστικά, έτσι ώστε να αναγνωριστούν οι παράμετροι που περισσότερο επηρεάζονται από τον συγκεκριμένο πειραματισμό [2].

Στον πίνακα 3 παρατίθεται ένα παράδειγμα συστήματος αξιολόγησης του πόνου και σχέδιο δράσης με βάση τα αποτελέσματα (σχήμα 2), που χρησιμοποιήθηκε σε κονίκλους ύστερα από πειραματική ορθοπαιδική επέμβαση στο μηριαίο οστό [4].

Βιβλιογραφία

1. IASP: Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy. Pain 1979; 6:249.
2. Flecknell PA: Post-operative care. In Flecknell PA (Ed): Laboratory Animal anaesthesia, 2nd edn., Academic Press, London, 1996, pp 127-157.

3. Morton DB, Griffiths, PHM: Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and a hypothesis for assessment. *Vet Rec* 1985; 116:431-436.
4. Stasiak KL, Maul, D, French, E et al.: Species-specific assessment of pain in laboratory animals. *Contemp Top Lab Anim Sci* 2003; 42:13-20.
5. Ραπτόπουλος Δ, Πράσινος Ν, Γαλάτος Α: Αναγνώριση και αντιμετώπιση του πόνου στα πειραματόζωα. Πρακτικά Εκπαιδευτικού Σεμιναρίου «Προστασία των Πειραματόζωων. Χρήση στην Κλινική Έρευνα και Διαγνωστική», Θεσσαλονίκη, 9-20 Ιανουαρίου, σελ. 473-480.
6. Σάββας Ι, Αντωνίου ΣΕ, Δαμιανάκη Π και συν.: Περιεγχειρητική Αναλγησία στο Σκύλο και στη Γάτα. Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Κτηνιατρικής Μικρών Ζώων, Θεσσαλονίκη, Μάρτιος, σελ. 291-306.
7. Flecknell PA: Post-operative care. In Flecknell PA (Ed): *Laboratory Animal anaesthesia*, Academic Press, London, 1987, pp 75-88.
8. Hawkins P: Recognizing and assessing pain, suffering and distress in laboratory animals: a survey of current practice in the UK with recommendations. *Lab Anim* 2002; 36:378-395.
9. Sanford J, Ewbank, R, Molony, V et al.: Guidelines for the recognition and assessment of pain in animals. *Vet Rec* 1986; 118:334-338.
10. Lipman NS, Marini RP, Flecknell PA: Anaesthesia and analgesia in rabbits. In Kohn DF, Wixson SK, White WJ, Benson GJ (Eds): *Anaesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*, Academic Press, New York, 1997, pp 205-232.
11. Wixson SK, Miller KL: Anaesthesia and analgesia in rodents. In Kohn DF, Wixson SK, White WJ, Benson GJ (Eds): *Anaesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*, Academic Press, New York, 1997, pp 165-203.
12. Holton LL, Scott, EM, Nolan, AM et al.: Relationship between physiological factors and clinical pain in dogs scored using a numerical rating scale. *J Small Anim Pract* 1998; 39:469-474.
13. Dobromylskyj P, Flecknell PA, Lascelles BD et al: Pain Assessment. In Flecknell PA, Waterman-Pearson A (Eds): *Pain Management in Animals*, W.B.Saunders, London, 2000, pp 53-79.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ:

Αναγνώστου Τηλέμαχος: Κτηνίατρος, Υποψήφιος διδάκτορας Κτηνιατρικού Τμήματος ΑΠΘ

Διεύθυνση: Στ Βουτυρά 11, 546 27 Θεσσαλονίκη

τηλ. +302310994429

e-mail: tanagnos@vet.auth.gr

Λέξεις κλειδιά: τροφικά, κόνικλος, πόνος