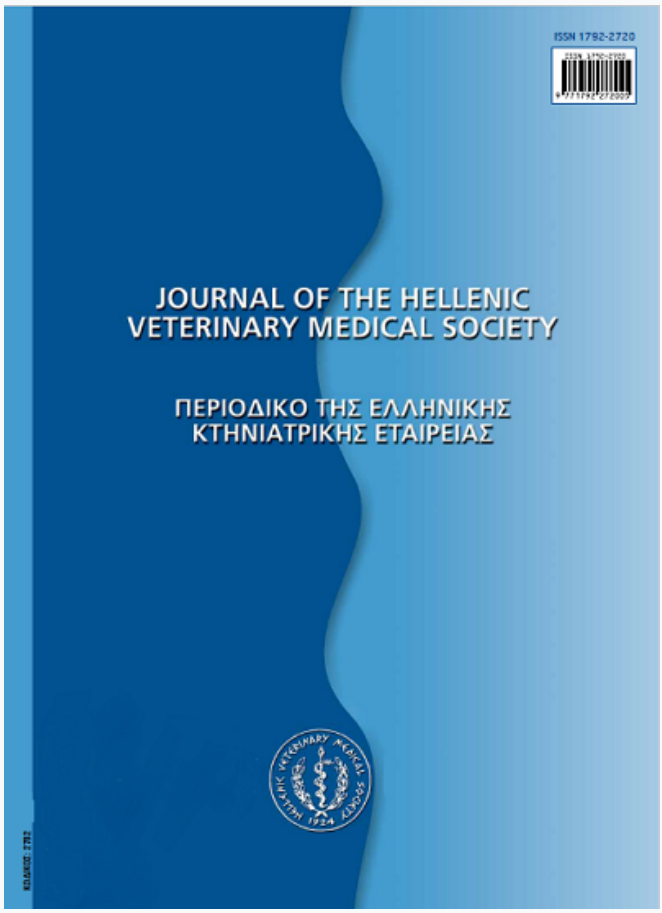
ePublishing

Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society

Vol 57, No 1 (2006)



Neurological examination of small ruminants

N. D. GIADINIS (Ν. Δ. ΓΙΑΔΙΝΗΣ), N. K. PANOUSIS (Ν. Κ. ΠΑΝΟΥΣΗΣ), Z. POLIZOPOULOU (Ζ. ΠΟΛΥΖΟΠΟΥΛΟΥ), H. KARATZIAS (Χ. ΚΑΡΑΤΖΙΑΣ)

doi: 10.12681/jhvms.15005

To cite this article:

GIADINIS (Ν. Δ. ΓΙΑΔΙΝΗΣ) N. D., PANOUSIS (Ν. Κ. ΠΑΝΟΥΣΗΣ) N. K., POLIZOPOULOU (Ζ. ΠΟΛΥΖΟΠΟΥΛΟΥ) Z., & KARATZIAS (Χ. ΚΑΡΑΤΖΙΑΣ) H. (2017). Neurological examination of small ruminants. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *57*(1), 11–18. https://doi.org/10.12681/jhvms.15005

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 04/03/2026 01:38:29

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ 2006, 57(1): 11-18
JOURNAL OF THE HELLENIC VETERINARY MEDICAL SOCIETY 2006, 57(1): 11-18

Ανασκόπηση
Review article

Η νευρολογική εξέταση των μικρών μηρυκαστικών

Ν. Δ. Γιαδίνης[1], Ν. Κ. Πανούσης[1],
Ζ. Πολυζοπούλου[2], Χ. Καρατζιάς[1]

ΠΕΡΙΛΗΨΗ. Η νευρολογική εξέταση των μικρών μηρυκαστικών αποσκοπεί στην επιβεβαίωση της ύπαρξης νευρολογικού προβλήματος και στην ανατομική εντόπισή του, με στόχο τη διάγνωση, την πρόγνωση και τη θεραπεία των νόσων του νευρικού συστήματος. Αρχικά γίνεται η λήψη του ιστορικού και ακολουθεί η γενική κλινική εξέταση του ή των ασθενών ζώων. Με την επισκόπηση εκτιμάται η συμπεριφορά, ο βαθμός συνείδησης, η θέση της κεφαλής, του κορμού και των άκρων. Ακολουθεί ο έλεγχος του ζώου σε κίνηση, η εκτίμηση της ιδιοδεκτικής αισθητικότητας με την εξέταση των αντανακλαστικών θέσης και στη συνέχεια ελέγχονται κατά σειρά οι εγκεφαλικές συζυγίες. Η νευρολογική εξέταση ολοκληρώνεται με τον έλεγχο του μυϊκού τόνου, των νωτιαίων αντανακλαστικών και της αίσθησης του άλγους.

Λέξεις ευρετηρίασης: Νευρολογική εξέταση, μικρά μηρυκαστικά

Neurological examination of small ruminants

Giadinis N. D.[1], Panousis N. K.[1],
Polyzopoulou Z.[2], Karatzias H.[1]

ABSTRACT. The neurological examination in small ruminants is very helpful in confirming the presence of a neurological problem and localizing the site of the lesion. The anatomical localization is useful for the differential diagnosis, prognosis and treatment of neurological diseases. A thorough review of the case history and clinical examination are followed by the inspection from a distance in order to assess behavior, level of consciousness and position of head, trunk and limbs. The locomotion disorders are evaluated upon walking the animals. Proprioception is examined with the postural reactions and cranial nerve function with the testing of the appropriate reflexes. The neurological examination is completed with the evaluation of muscular tone, spinal reflexes and the assessment of superficial and deep pain sensation.

Key words: Neurological examination, small ruminants

Τα νοσήματα του νευρικού συστήματος αποτελούν σημαντικό τμήμα της παθολογίας των μικρών μηρυκαστικών, με το ενδιαφέρον για τη διάγνωση, την αντιμετώπιση και την πρόληψή τους να αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα μετά την εξάπλωση ζωοανθρωπονόσων, όπως οι σπογγώδεις εγκεφαλοπάθειες και ιδιαίτερα η τρομώδης νόσος και άλλα νοσήματα που μεταδίδονται στον άνθρωπο (Hidson and Winter 1996, Schenk et al 2004).

Η διαγνωστική προσέγγιση των νοσημάτων αυτών βασίζεται στη νευρολογική εξέταση, η οποία αποσκοπεί αφενός στην επιβεβαίωση της παρουσίας νευρολογικού προβλήματος και αφετέρου στην εντόπιση των αλλοιώσεων στο νευρικό σύστημα. Με βάση την εντόπιση θα καταρτιστεί ο κατάλογος της διαφορικής διάγνωσης, που θα βοηθήσει τον εξεταστή να οδηγηθεί στην ακριβή διάγνωση, την πρόγνωση και την επιλογή της θεραπευτικής αγωγής (Mayhew 1989, Komnenou et al 2000, Machen et al 2002, Komnenou et al 2004).

Η εξέταση ξεκινά με τη λεπτομερή λήψη του ιστορικού, που γίνεται ατομικά, αλλά και σε επίπεδο εκτροφής. Η καταγραφή στοιχείων, όπως το είδος (αίγες, πρόβατα), η ηλικία, η φυλή και το φύλο των ζώων που προσβάλλονται είναι απαραίτητη, επειδή υπάρχουν νόσοι που αφορούν κυρίως στο πρόβατο (π.χ. κοινούρωση) και άλλες που αφορούν κυρίως στις αίγες (π.χ. αρθρίτιδα-εγκεφαλίτιδα των αιγών) (Smith and Sherman 1994, Komnenou et al 2000). Ακόμη, οι συγγενείς και κληρονομικές παθήσεις του νευρικού συστήματος εμφανίζονται σχεδόν αποκλειστικά σε νεαρά ζώα, αντίθετα με τα νεοπλάσματα και τις εκφυλιστικές νόσους, που παρατηρούνται συχνότερα στα ενήλικα και υπερήλικα ζώα (Papadopoulos 1987, Martin and Aitken 2002). Το φύλο, η φυλή και το παραγωγικό στά-

[1] Κλινική Παραγωγικών Ζώων,
[2] Διαγνωστικό Εργαστήριο, Κτηνιατρικής Σχολής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Ημερομηνία υποβολής: 28.12.2005
Ημερομηνία εγκρίσεως: 16.05.2006

[1] Clinic of farm animals,
[2] Diagnostic Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotele University Thessaloniki

Submission date: 28.12.2005
Approval date: 16.05.2006

διο του ζώου ενδέχεται να σχετίζονται με συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις (π.χ τοξιναιμία της εγκυμοσύνης, αβιοτροφία της παρεγκεφαλίδας στα πρόβατα της φυλής Charollais) (Tsakalof 1989, Scott et al 1994, Panousis et al 2001).

Κατά τη λήψη του νοσολογικού ιστορικού ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στον τρόπο εμφάνισης (οξεία, υποξεία, χρόνια) και εξέλιξης (βελτίωση, επιδείνωση, στασιμότητα) των συμπτωμάτων, στη νοσηρότητα, θνησιμότητα, εξάπλωση κ.λπ. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στις κακώσεις του Κ.Ν.Σ. τα νευρικά συμπτώματα εμφανίζονται απότομα και στη συνέχεια σταθεροποιούνται ή βελτιώνονται, στα λοιμώδη νοσήματα έχουν οξεία ή χρόνια εμφάνιση, ενώ έχουν βραδεία εξέλιξη στα νεοπλάσματα και στις εκφυλιστικές νόσους (Radostits et al 1994). Η διερεύνηση του σιτηρεσίου και των μεθόδων διαχείρισης της εκτροφής είναι απαραίτητες, διότι πολλά νοσήματα με νευρικά συμπτώματα οφείλονται σε σφάλματα διατροφής (π.χ. εντεροτοξιναιμία) ή ατελή μέτρα υγιεινής προστασίας των ζώων μετά από επεμβάσεις ρουτίνας (π.χ. τέτανος μετά από ευνουχισμό, αποκεράτωση, κοπή ουράς) (Holbrook and White 1992, Matthews 1999, Smith and George 2002). Τέλος, σε περίπτωση χορήγησης θεραπευτικής αγωγής αξιολογούνται τα αποτελέσματα (Koutinas 1990).

Μετά τη λήψη του ιστορικού ακολουθεί πλήρης κλινική εξέταση, προκειμένου να αποκλειστεί η ύπαρξη πολυσυστηματικής νόσου στην οποία προσβάλλεται και το νευρικό σύστημα (π.χ. ζώα με νοσήματα του κυκλοφορικού συστήματος ή μεταβολικές διαταραχές) (Machen et al 2002, Smith and George 2002) και να βοηθηθεί η τελική διάγνωση (π.χ. διαφοροποίηση μέσης-έσω ωτίτιδας από λιστερίωση) (Brewer 1983).

Ακολουθεί η νευρολογική εξέταση, η οποία ξεκινά με την επισκόπηση. Αυτή γίνεται με το ζώο ελεύθερο, κατά προτίμηση στο χώρο ενσταβλισμού του, προκειμένου να είναι ήρεμο, για να εκτιμηθεί ο βαθμός συνείδησης και η συμπεριφορά. Σε αντίθετη περίπτωση, πρέπει να ληφθεί υπόψη η καταπόνηση (stress) που συνεπάγεται η μεταφορά και η αλλαγή περιβάλλοντος και που πιθανόν να μεταβάλλουν τη συμπεριφορά του ζώου. Στην περίπτωση αυτή η γνώμη του ιδιοκτήτη είναι σημαντική, διότι γνωρίζει τη φυσιολογική συμπεριφορά των ζώων του (Mayhew 1989, Smith and George 2002).

Κατά την επισκόπηση είναι δυνατό να παρατηρηθούν αναγκαστικές κινήσεις (κυκλικές, ώθησης) (π.χ. κοινούρωση), μεταβολές της φωνής (π.χ. αλλαντίαση) και της όρεξης, αλλοτριοφαγία και επιθετικότητα (π.χ. υπομαγνησιαιμία) (Mayhew 1989, Machen et al 2002, Smith and George 2002).

Αναφορικά με το βαθμό συνείδησης, ελέγχεται η ικανότητα του ζώου να αντιλαμβάνεται και να αντιδρά στα οπτικά, ακουστικά, οσφρητικά ή άλλου είδους αισθητικά ερεθίσματα, που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον. Η λειτουργία αυτή επιτυγχάνεται με πολύπλοκες συνάψεις μεταξύ του δικτυωτού σχηματισμού του οπίσθιου στελέχους του εγκεφάλου, των υποφλοιϊκών πυρήνων και του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων. Στις διαταραχές της συνείδησης περιλαμβάνονται η υπερδιέγερση, η κατάπτωση, ο λήθαργος και το κώμα. Στην πρώτη περίπτωση διαπιστώνεται υπερβολική αντίδραση του ζώου στα εξωτερικά ερεθίσματα. Η κατάπτωση εκδηλώνεται με αδιαφορία προς το περιβάλλον και υπνηλία, ενώ το ζώο εξακολουθεί να ανταποκρίνεται στα έντονα ηχητικά ή οπτικά ερεθίσματα. Ζώα που βρίσκονται σε λήθαργο αντιδρούν στην πρόκληση επώδυνων ερεθισμάτων (π.χ. συμπίεση των δακτύλων με αιμοστατική λαβίδα), σε αντίθεση με ό,τι συμβαίνει στο κώμα (Koutinas and Polizopoulou 2003).

Στη συνέχεια, με την επισκόπηση ελέγχεται η θέση της κεφαλής, του κορμού και των άκρων, η συμμετρία του προσώπου, και εκτιμώνται ο μυϊκός τόνος και ο όγκος των μυών.

Στις ετερόπλευρες αλλοιώσεις των εγκεφαλικών ημισφαιρίων παρατηρείται στροφή της κεφαλής και του τραχήλου προς την πλευρά της αλλοίωσης, συχνά σε συνδυασμό με αναγκαστική κυκλική κίνηση (π.χ. κοινούρωση, λιστερίωση) (Radostits et al 1994). Η αναγκαστική ετερόπλευρη κλίση της κεφαλής, συνήθως προς την πλευρά που πάσχει, αποτελεί τυπικό σύμπτωμα του αιθουσαίου συνδρόμου (π.χ. λιστερίωση, μέση-έσω ωτίτιδα) (Machen et al 2002). Στο αμφοτερόπλευρο αιθουσαίο και στο παρεγκεφαλιδικό σύνδρομο παρατηρείται συμμετρική ταλάντευση της κεφαλής και του τραχήλου σε οριζόντιο επίπεδο, που στη δεύτερη περίπτωση επιδεινώνεται κατά την κίνηση του ζώου (τρόμος τελικού σκοπού) (Mayhew 1989, Koutinas and Polizopoulou 2003). Η διαταραχή της θέσης της κεφαλής μπορεί να οφείλεται επίσης σε μεταβολή του μυϊκού τόνου του τραχήλου, όπως π.χ. στην αλλαντίαση (πτώση κεφαλής και τραχήλου) και στον τέτανο (έκταση κεφαλής και τραχήλου) (Mayhew 1989).

Στις μεταβολές της θέσης του κορμού (συγγενείς ή επίκτητες) περιλαμβάνονται η σκολίωση, η λόρδωση και η κύφωση. Η εξέταση με ψηλάφηση της σπονδυλικής στήλης είναι απαραίτητη, ώστε να διαφοροποιηθούν τα ορθοπεδικά προβλήματα, από εκείνα που προκαλούν σπονδυλικό άλγος και κατά συνέπεια σπασμό των παρασπονδυλικών μυών (Machen et al 2002, Constable 2004).

Η θέση των άκρων εκτιμάται με το ζώο σε όρθια θέση. Στα ζώα που εμφανίζουν αταξία (αιθουσαία, παρεγκεφαλιδική, μυελική) παρατηρείται απαγωγή των άκρων, προκειμένου να βελτιωθεί η ισορροπία τους. Η αταξία πρέπει να διαφοροποιείται από τις ανάλογες μεταβολές που εμφανίζονται στη χωλότητα νευρογενούς ή ορθοπεδικής αιτιολογίας (Machen et al 2002). Άλλες διαταραχές της θέσης των άκρων είναι η προσαγωγή προς τον επιμήκη άξονα, ο χιασμός και η στήριξη στην πρόσθια επιφάνεια των χηλών (Radostits et al 1994, Smith and George 2002, Constable 2004).

Η εκτίμηση του μυϊκού τόνου και του όγκου των μυών γίνεται με το ζώο σε πλάγια κατάκλιση. Σε περίπτωση διαπίστωσης μυϊκής ατροφίας, αυτή θα πρέπει να διαφοροποιείται σε νευρογενή, που οφείλεται σε διαταραχή των κάτω κινητικών νευρώνων (ΚΚΝ) λόγω βλάβης κάποιου περιφερικού νεύρου (ταχεία εξέλιξη), και σε ατροφία από ανενεργησία λόγω μυοπάθειας ή ορθοπεδικού προβλήματος (βραδεία εξέλιξη) (Smith and George 2002).

Ο μυϊκός τρόμος μπορεί να οφείλεται στην καταπόνηση της εξέτασης, αλλά και σε πλήθος νόσων διάφορης αιτιολογίας, όπως η λύσσα, η αρθρίτιδα-εγκεφαλίτιδα των αιγών, οι νευροτοξικώσεις κ.α. Πολλαπλής αιτιολογίας είναι και οι επιληπτικές κρίσεις των μικρών μηρυκαστικών, όπως λοιμώδους, παρασιτικής και μεταβολικής και νευροτοξικώσεων (Norman and Smith 1983, Smith and Sherman 1994).

Ακολουθεί η εξέταση του ζώου σε απλή και σύνθετη κίνηση (Mayhew 1989, Radostits et al 1994). Τα πρόβατα και οι αίγες προχωρούν κάμπτοντας πρώτα το ένα οπίσθιο άκρο, στη συνέχεια το σύστοιχο πρόσθιο άκρο και η ίδια διαδικασία γίνεται και στην άλλη πλευρά με τη συνεργασία των κινητικών (άνω και κάτω κινητικοί νευρώνες) και των αισθητικών οδών, της παρεγκεφαλίδας (συντονισμός των κινήσεων), του αιθουσαίου συστήματος (διατήρηση της ισορροπίας) και σε πολύ περιορισμένο βαθμό των εγκεφαλικών ημισφαιρίων μέσω της πυραμιδικής οδού (Mayhew 1989, Machen et al 2002).

Στην εξέταση σε κίνηση εκτιμάται η ικανότητα του ζώου να βαδίσει, να τρέξει και να εκτελέσει συγκεκριμένες κινήσεις, όπως μετακίνηση σε ανηφορική ή κατηφορική επιφάνεια και η κίνηση σε κύκλο. Η επανάληψη της παραπάνω εκτίμησης ύστερα από κάλυψη των οφθαλμών συχνά επιδεινώνει τις τυχόν υποκλινικές νευρολογικές διαταραχές, που αντισταθμίζονται από την όραση (π.χ. παρεγκεφαλιδικό σύνδρομο στην κοινούρωση) (Mayhew 1989, Constable 2004).

Οι συχνότερες διαταραχές του βαδίσματος μπορεί να είναι η μείωση ή η απώλεια της κινητικότητας ενός ή περισσότερων άκρων (πάρεση-παράλυση), οι αναγκαστικές κινήσεις και η δυσαρμονία των κινήσεων (αταξία, υπερμετρία, υπομετρία, δυσμετρία) (Mayhew 1989, Machen et al 2002, Koutinas and Polizopoulou 2003).

Η πάρεση ή παράλυση που αφορά σε ένα μόνο άκρο συνήθως υποδηλώνει βλάβη των περιφερικών νεύρων, όπως π.χ. στην τραυματική κάκωση του περονιαίου νεύρου αμνών μετά από ενδομυϊκή ένεση (Papadopoulos 1986, Machen et al 2002). Η εμφάνιση χαλαρής τετραπάρεσης ή τετραπληγίας χαρακτηρίζει τα διάχυτα νευρομυϊκά νοσήματα, όπως η αλλαντίαση (Mayhew 1989, Radostits et al 1994).

Οι αναγκαστικές κυκλικές κινήσεις χαρακτηρίζουν τις αλλοιώσεις που αφορούν τα εγκεφαλικά ημισφαίρια και σπανιότερα τους αιθουσαίους πυρήνες στο στέλεχος. Στην πρώτη περίπτωση παρατηρείται ομόπλευρη κυκλική κίνηση συχνά με στροφή της κεφαλής προς την πλευρά της βλάβης. Σε σπάνιες περιπτώσεις, όταν π.χ. η παρασιτική κύστη του *Coenurus cerebralis* βρίσκεται στις πλάγιες κοιλίες ή στους υποφλοιώδεις πυρήνες, οι κυκλικές κινήσεις μπορεί να είναι αντίθετες προς την πλευρά της βλάβης (Clarkson and Faull 1991).

Στο αιθουσαίο σύνδρομο, οι κυκλικές κινήσεις οφείλονται στη διαταραχή της ιδιοδεκτικής αισθητικότητας των ομόπλευρων άκρων και στον αυξημένο τόνο των ετερόπλευρων (Constable 2004).

Η αταξία χαρακτηρίζεται από διαταραχή του συντονισμού της κίνησης των άκρων και του κορμού και μπορεί να οφείλεται σε βλάβη της παρεγκεφαλίδας, του αιθουσαίου συστήματος και του νωτιαίου μυελού, ενώ η διαφοροποίησή της στηρίζεται στα υπόλοιπα ευρήματα της νευρολογικής εξέτασης. Η μυελική αταξία (π.χ. τραυματικές κακώσεις σπονδυλικής στήλης) δεν επιδεινώνεται ύστερα από κάλυψη των οφθαλμών του ζώου και συνήθως συνοδεύεται από διάφορης έκτασης πάρεση ή παράλυση λόγω ταυτόχρονης προσβολής των άνω κινητικών νευρώνων. Αντίθετα, τόσο στην αιθουσαία όσο και στην παρεγκεφαλιδική αταξία υπάρχει επιδείνωση των κινητικών διαταραχών, όταν καλύπτονται οι οφθαλμοί του ζώου (Mayhew 1989, Smith and Sherman 1994).

Επιπλέον, η αιθουσαία αταξία είναι ασύμμετρη με ταυτόχρονη εμφάνιση ημιπάρεσης, όταν η βλάβη αφορά στους αιθουσαίους πυρήνες (π.χ. βακτηριδιακή μηνιγγοεγκεφαλίτιδα) (κεντρικό αιθουσαίο σύνδρομο). Η παρεγκεφαλιδική αταξία δε συνοδεύεται από πάρεση, αλλά από άλλες διαταραχές, όπως η υπομετρία, η υπερμετρία (μέγεθος διασκελισμού) και ο τρόμος τελικού σκοπού της κεφαλής (Machen et al 2002).

Στη συνέχεια εξετάζονται τα αντανακλαστικά θέσης, προκειμένου να ελεγχθεί η ιδιοδεκτική αισθητικότητα, δηλαδή η ικανότητα του ζώου να αναγνωρίζει

τη θέση του σώματος και των άκρων στο χώρο. Η εξέταση των αντανακλαστικών θέσης απαιτεί το ζώο να είναι ακίνητο και όρθιο, προκειμένου ο εξεταστής να κάνει τους απαιτούμενους χειρισμούς και την επανάληψή τους τουλάχιστον 4-5 φορές, προκειμένου το αποτέλεσμά τους να θεωρηθεί αξιόπιστο. Τα αντανακλαστικά θέσης είναι: 1) **η δοκιμή της επαναφοράς,** κατά την οποία προκαλείται κάμψη του άκρου ποδός, ώστε να ακουμπά στο έδαφος με τη ραχιαία επιφάνεια των δακτύλων. Φυσιολογικά το ζώο σε ελάχιστο χρόνο φέρει το άκρο στην κανονική θέση (Koutinas and Polizopoulou 2003, Constable 2004). Μια παραλλαγή της μεθόδου είναι **η απαγωγή του άκρου προς τα έξω,** πέρα από τον επιμήκη άξονα του σώματος, που τα φυσιολογικά ζώα το επαναφέρουν στη σωστή θέση άμεσα (αντανακλαστικό του Moscy). Η εξέταση αυτή είναι πιο αξιόπιστη στους αμνούς και τα ερίφια (Hollbrook and White 1992), παρά στα ενήλικα μικρά μηρυκαστικά (Radostits et al 1994), 2) **η δοκιμή της μετακίνησης στα πρόσθια ή τα οπίσθια άκρα (δοκιμή της χειράμαξας),** κατά την οποία ο εξεταστής αναγκάζει το ζώο να μετακινηθεί χρησιμοποιώντας μόνο τα πρόσθια ή τα οπίσθια άκρα (Constable 2004), 3) **η δοκιμή της στήριξης και της μετακίνησης στο ένα ημιμόριο του σώματος,** όπου το ζώο αναγκάζεται να μετακινηθεί προς τα έξω με στήριξη μόνο στα αντίστοιχα άκρα (Mayhew 1989, Constable 2004), 4) **η δοκιμή της στήριξης και μετακίνησης σε ένα άκρο,** κατά την οποία το ζώο υποχρεώνεται να στηρίζεται σε ένα μόνο άκρο και να μετακινείται προς τα έξω (Machen et al 2002).

Τα αντανακλαστικά θέσης είναι χρήσιμα για την έγκαιρη διαπίστωση διαφόρων νευρολογικών διαταραχών (π.χ. Visna ή Scrapie) στα περιστατικά εκείνα που εμφανίζουν ήπια κλινική εικόνα και για τη διαφοροποίησή τους από ορθοπεδικά προβλήματα που συχνά εκδηλώνονται με παρόμοιες κινητικές διαταραχές. Δυστυχώς, από μόνα τους τα αντανακλαστικά αυτά δεν προσανατολίζουν τον κτηνίατρο, τουλάχιστον από νευροανατομικής απόψεως. Η διαταραχή τους υποδηλώνει ότι πάσχει το ετερόπλευρο ημιμόριο του σώματος, εφόσον οι αλλοιώσεις εντοπίζονται στα εγκεφαλικά ημισφαίρια και το πρόσθιο τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου ή το ομόπλευρο, όταν πρόκειται για το οπίσθιο τμήμα του στελέχους του εγκεφάλου (Koutinas and Polizopoulou 2003).

Μια ακόμα δοκιμή ελέγχου της ιδιοδεκτικής αισθητικότητας είναι ο έλεγχος της ανόρθωσης του ζώου. Συγκεκριμένα, το ζώο συγκρατείται σε πλάγια κατάκλιση για λίγα λεπτά και στη συνέχεια αφήνεται απότομα ελεύθερο (Machen et al 2002).

Για την εκτίμηση του τόνου των εκτεινόντων μυών χρησιμοποιούνται η **δοκιμή της ακρωμίας** και η **δοκιμή της οσφύος.** Κατά την εκτέλεσή τους η σύλληψη του δέρματος της αντίστοιχης περιοχής και η πίεση από τον εξεταστή ελέγχει το μυϊκό τόνο στα πρόσθια και οπίσθια άκρα, αντίστοιχα (Spais 1975, Mayhew 1989).

Ακολουθεί η εξέταση των εγκεφαλικών συζυγιών (ΕΣ) (Πίνακας 1). Η εκτίμηση της ακεραιότητας **του οσφρητικού νεύρου (ΕΣ Ι)** γίνεται με υποκειμενικό τρόπο, ύστερα από παράθεση τροφής, εφόσον θεωρείται ότι η διέγερση της όρεξης στα μικρά μηρυκαστικά εξαρτάται από οσφρητικά ερεθίσματα (Holbrook and White 1992, Machen et al 2002, Smith and George 2002, Constable 2004). Οι διαταραχές της όσφρησης παρατηρούνται συνήθως σε νεοπλάσματα των ρινικών κοιλοτήτων και σε φατνιακά αποστήματα της άνω γνάθου (Machen et al 2002), ενώ οι τραυματικές κακώσεις του οσφρητικού νεύρου (π.χ. κάταγμα της βάσης του κρανίου) είναι σπάνιες (Papadopoulos 1986).

Στη συνέχεια εξετάζεται το **οπτικό νεύρο (ΕΣ ΙΙ)** και κατά συνέπεια η λειτουργία της όρασης. Πριν εξαχθεί οποιοδήποτε συμπέρασμα από την εξέταση της όρασης, είναι απαραίτητη η προηγούμενη βασική οφθαλμολογική εξέταση (Radostits et al 1994). Η όραση είναι δυνατό να ελεγχθεί με την εκτίμηση της ικανότητας κίνησης του ζώου σε άγνωστο χώρο ανάμεσα σε εμπόδια ή με το αντανακλαστικό της απειλής και με το αντανακλαστικό της κόρης του οφθαλμού (Machen et al 2002). Για την εκτίμηση του αντανακλαστικού της απειλής ο εξεταστής κινεί απότομα το χέρι του προς τον οφθαλμό που εξετάζεται, με αποτέλεσμα τη σύγκλιση των βλεφάρων ή την απομάκρυνση της κεφαλής. Όμως, σε περίπτωση βλάβης του προσωπικού νεύρου (κινητικό σκέλος του αντανακλαστικού), παρατηρείται μόνο απομάκρυνση της κεφαλής ή σύσπαση του επισπαστήρα του βολβού (απαγωγό νεύρο), με αποτέλεσμα την οπισθοχώρησή του στην οφθαλμική κόγχη. Ο εξεταστής κατά την εκτέλεση του αντανακλαστικού πρέπει να προσέξει, ώστε να μην αγγίξει το πρόσωπο του ζώου και να μην προκαλέσει ρεύματα αέρα ή και θόρυβο (Holbrook and White 1992, Smith and George 2002, Constable 2004). Να σημειωθεί ότι το αντανακλαστικό της απειλής είναι ένα εξαρτημένο αντανακλαστικό και δεν απαντάται στα νεογέννητα ζώα, έως την ηλικία των 2-3 εβδομάδων (Hollbrook and White 1992, Constable 2004).

Σε ζώα με παρεγκεφαλιδικό σύνδρομο παρατηρείται αμφοτερόπλευρη απώλεια του αντανακλαστικού της απειλής, χωρίς να υφίσταται τύφλωση (Mayhew 1989).

Το οπτικό νεύρο ελέγχεται επίσης, όπως αναφέρεται και παρακάτω, με το αντανακλαστικό της κόρης των οφθαλμών, ταυτόχρονα με το κοινό κινητικό νεύρο (Machen et al 2002).

Πίνακας 1. Συμπτωματολογία από τις διαταραχές των εγκεφαλικών συζυγιών (Ε.Σ.)
Table 1. Signs from disturbance of cranial nerves (C.N.) function

Εγκεφαλική συζυγία (Ε.Σ.)	Ανατομική-φυσιολογική υπόμνηση	Συμπτώματα δυσλειτουργίας
Οσφρητικό νεύρο (ΕΣ Ι)	Όσφρηση	Μείωση της όρεξης
Οπτικό νεύρο (ΕΣ ΙΙ)	Όραση	Μείωση της όρασης ή τύφλωση
Κοινό κινητικό νεύρο (ΕΣ ΙΙΙ)	Κινητικές ίνες για τους άνω, έσω, κάτω ορθούς μυς και κάτω λοξό μυ του οφθαλμικού βολβού. Παρασυμπαθητικές ίνες για το σφιγκτήρα της κόρης.	Αποκλίνων στραβισμός. Μυδρίαση. Απουσία αντανακλαστικού της κόρης.
Τροχιλιακό νεύρο (ΕΣ ΙV)	Κινητικές ίνες για τον άνω λοξό μυ του οφθαλμικού βολβού	Περιστροφικός στραβισμός
Τρίδυμο νεύρο (ΕΣ V)	Αισθητικές ίνες για το δέρμα του προσώπου, τον κερατοειδή και τα βλέφαρα. Κινητικές ίνες για τους μασητήριους μυς.	Υποαισθησία ή αναισθησία του προσώπου. Απουσία αντανακλαστικών βλεφαριδικού και κερατοειδούς. Παράλυση της κάτω γνάθου και ατροφία των μασητήρων μυών.
Απαγωγό νεύρο (ΕΣ VI)	Κινητικές ίνες για τον έξω ορθό και τον επισπαστήρα του οφθαλμικού βολβού μυ	Συγκλίνων στραβισμός. Απουσία του βλεφαριδικού αντανακλαστικού. Παράλυση του οφθαλμικού βολβού.
Προσωπικό νεύρο (ΕΣ VII)	Αισθητικές ίνες για το πρόσθιο τμήμα της γλώσσας. Κινητικές ίνες για τους δερματικούς μυς της κεφαλής (πτερύγια αυτιών, βλέφαρα, χείλη). Παρασυμπαθητικές ίνες στους δακρυϊκούς και τους σιελογόνους αδένες.	Υποαισθησία του πρόσθιου τμήματος της γλώσσας. Παράλυση των χειλέων και των πτερυγίων των αυτιών, πτώση του άνω βλεφάρου. Μείωση παραγωγής δακρύων.
Αιθουσαίο νεύρο (ΕΣ VIII)	Ακοή, έλεγχος ισορροπίας.	Μείωση ή απώλεια της ακοής. Πλάγια κλίση της κεφαλής, πλαγιοκίνηση ή κινήσεις βυτίου προς την πλευρά της αλλοίωσης. Ασύμμετρη αταξία. Νυσταγμός.
Γλωσσοφαρυγγικό νεύρο (ΕΣ ΙΧ)	Αισθητικές ίνες για το φάρυγγα και το λάρυγγα.	Φαρυγγική δυσφαγία
Πνευμονογαστρικό νεύρο (ΕΣ Χ)	Κινητικές ίνες για το φάρυγγα και το λάρυγγα. όργανα της θωρακικής και της κοιλιακής κοιλότητας.	Δυσφαγία, αναγωγές, αλλαγή της χροιάς Παρασυμπαθητικές ίνες στα της φωνής, ρεγχασμός. Βραδυκαρδία, ατονία στομάχου, παραλυτικός ειλεός, σιελόρροια, ξηροστομία.
Παραπληρωματικό νεύρο (ΕΣ ΧΙ)	Κινητικές ίνες στον τραπεζοειδή μυ.	Εντοπισμένη μυϊκή ατροφία στον τράχηλο.
Υπογλώσσιο νεύρο (ΕΣ ΧΙΙ)	Κινητικές ίνες στους μυς της γλώσσας.	Παράλυση και ατροφία της γλώσσας.

Από Koutinas and Polizopoulou (2003), τροποποιημένος.

Το κοινό κινητικό νεύρο (ΕΣ ΙΙΙ) νευρώνει την κόρη του οφθαλμού. Ο εξεταστής ελέγχει αρχικά το μέγεθος και τη συμμετρία των κορών των δύο οφθαλμών (Mayhew 1989). Να σημειωθεί, ότι μικρού βαθμού ανισοκορία θεωρείται φυσιολογική στα μικρά μηρυκαστικά (Machen et al 2002).

Το αντανακλαστικό της κόρης ελέγχεται σε χώρο με μέτριο φωτισμό και ο εξεταστής κατευθύνει εστιακή δέσμη φωτός (φακός) στον αντίστοιχο οφθαλμό, που φυσιολογικά εμφανίζει το άμεσο αντανακλαστικό της μύσης (Holbrook and White 1992). Σε περίπτωση ύπαρξης προχιασματικής βλάβης, που αφορά στον αμφιβληστροειδή χιτώνα ή στο οπτικό νεύρο (π.χ. αβιταμίνωση Α), παρατηρείται ταυτόχρονη απώλεια των αντανακλαστικών της κόρης και της απειλής, ενώ σε περίπτωση οπισθοχιασματικών αλλοιώσεων, που αφορούν στο πρόσθιο στέλεχος του εγκεφάλου (κοινό κινητικό νεύρο), διαπιστώνεται ομόπλευρη απώλεια του

αντανακλαστικού της κόρης, ενώ το αντανακλαστικό της απειλής διατηρείται (Mayhew 1989, Radostits et al 1994).

Ακόμη, κατά τη βλάβη του κοινού κινητικού νεύρου των μικρών μηρυκαστικών παρατηρείται αποκλίνων στραβισμός ανεξάρτητα από τη θέση της κεφαλής, που δεν συνοδεύεται από πτώση του άνω βλεφάρου, όπως συμβαίνει σε άλλα είδη ζώων (Machen et al 2002).

Στραβισμός παρατηρείται, επίσης, σε βλάβη του **τροχιλιακού (ΕΣ IV)** και **του απαγωγού νεύρου (ΕΣ VI).** Στην 1η περίπτωση προκαλείται περιστροφικός στραβισμός, ενώ στη 2η συγκλίνων στραβισμός με ταυτόχρονη απουσία του αντανακλαστικού του κερατοειδή. Αμφοτερόπλευρος στραβισμός παρατηρείται σε διάχυτες εγκεφαλοπάθειες, όπως η πολιοεγκεφαλομαλάκυνση και η λιστερίωση, αλλά δεν έχει αποδειχθεί ότι οφείλεται σε αμφοτερόπλευρη προσβολή του τροχιλιακού νεύρου (Papadopoulos 1986, Machen et al 2002, Smith and George 2002).

Το τρίδυμο νεύρο (ΕΣ V) έχει δυο αισθητικούς κλάδους (οφθαλμικό, άνω γναθικό) και ένα μικτό κλάδο (κάτω γναθικό) (Papadopoulos 1986) και ελέγχεται με τα αντανακλαστικά του κερατοειδή και του έσω κανθού (Smith and George 2002).

Η ακεραιότητα των αισθητικών κλάδων του τρίδυμου νεύρου εξετάζεται με τα αντανακλαστικά του έσω κανθού, του έξω ακουστικού πόρου και του μυκτήρα, παρατηρώντας την αντίδραση του ζώου ύστερα από διέγερση των αισθητικών απολήξεων των αντίστοιχων περιοχών (σύγκλιση βλεφάρων, κίνηση των πτερυγίων των αυτιών, απομάκρυνση κεφαλής). Ακολουθεί η προσπάθεια διάνοιξης του στόματος, που αποσκοπεί στην εκτίμηση του τόνου των μασητήρων μυών και κατά συνέπεια της λειτουργίας του κινητικού κλάδου του τρίδυμου νεύρου (π.χ. λιστερίωση) (Machen et al 2002, Smith and George 2002).

Το προσωπικό νεύρο (ΕΣ VII) είναι μικτό, κυρίως όμως κινητικό. Η εξέτασή του γίνεται με τα αντανακλαστικά της απειλής, το βλεφαρικό και του κερατοειδή, όπως αναφέρθηκε παραπάνω (Papadopoulos 1986, Mayhew 1989).

Η προσβολή του προσωπικού νεύρου προκαλεί ασυμμετρία στο πρόσωπο, που χαρακτηρίζεται από πτώση των πτερυγίων των αυτιών, των άνω βλεφάρων, του άνω χείλους και απόκλιση του ρινικού διαφράγματος προς την υγιή πλευρά (π.χ. λιστερίωση). Επίσης, είναι δυνατό να παρατηρηθεί σιαλόρροια και κατακράτηση τροφής στη στοματική κοιλότητα (Radostits et al 1994). Επισημαίνεται ότι στις αίγες φυλής Νουβίας, που το μέγεθος των αυτιών είναι μεγάλο, υπάρχει φυσιολογική πτώση των πτερυγίων και δεν εκτιμάται ως παθολογικό εύρημα (Constable 2004).

Το ακουστικό νεύρο (ΕΣ VIII) απαρτίζεται από το κοχλιακό νεύρο, που εξυπηρετεί την αίσθηση της ακοής, και από το αιθουσαίο νεύρο, που ως μέρος του αιθουσαίου συστήματος συμβάλλει στη διατήρηση της αίσθησης του χώρου (Michail 1985). Η ετερόπλευρη κώφωση δεν είναι εύκολο να εκτιμηθεί κλινικά στα αιγοπρόβατα, αλλά και στα άλλα είδη των κατοικίδιων ζώων, καθώς απαιτεί την εφαρμογή ειδικών εξετάσεων (ακουομετρία, ακουστικά προκλητά δυναμικά). Η αμφοτερόπλευρη κώφωση είναι ευκολότερο να εκτιμηθεί, καθώς το ζώο δεν αντιδρά σε ακουστικά ερεθίσματα που προκαλεί ο εξεταστής από θέση εκτός του οπτικού πεδίου του ζώου (Marshall et al 1981, Radostits et al 1994, Machen et al 2002).

Οι διαταραχές του αιθουσαίου νεύρου χαρακτηρίζονται από ομόπλευρη πτώση, κινήσεις βυτίου, ασύμμετρη αταξία, απαγωγή των άκρων, ομόπλευρη διαταραχή των αντανακλαστικών θέσης, κυκλικές κινήσεις προς την πλευρά της βλάβης και νυσταγμό. Επίσης, παρατηρείται κλίση της κεφαλής προς την πλευρά της βλάβης και αποκλίνων στραβισμός. Είναι σημαντικό να γίνει διάκριση μεταξύ κεντρικού (ΚΑΙΣ) (π.χ. λιστερίωση) και περιφερικού (ΠΑΙΣ) αιθουσαίου συνδρόμου (π.χ. μέση-έσω ωτίτιδα) (Hollbrook and White 1992, Smith and George 2002).

Οι αλλοιώσεις του **γλωσσοφαρυγγικού (ΕΣ IX)** και του **πνευμονογαστρικού νεύρου (ΕΣ X)** χαρακτηρίζονται από δυσφαγία ή αδυναμία κατάποσης, αναγωγή της τροφής και έξοδο από τους ρώθωνες, δυσφωνία και εισπνευστικό συριγμό λόγω της πάρεσης του λάρυγγα (π.χ. αλλαντίαση). Επιπλέον, σε βλάβη του πνευμονογαστρικού νεύρου παρατηρείται ατονία της μεγάλης κοιλίας και καρδιακή αρρυθμία (Radostits et al 1994, Hidson and Winter 1996). Ο έλεγχος των δύο αυτών νεύρων γίνεται με το αντανακλαστικό της κατάποσης και τη χρήση οισοφαγικού καθετήρα για να ελεγχθεί η παρουσία κινήσεων κατάποσης (Machen et al 2002).

Η παράλυση του **παραπληρωματικού νεύρου (ΕΣ XI)** χαρακτηρίζεται από μείωση της αντίστασης στη στροφή της κεφαλής αντίθετα προς τη μεριά της βλάβης, ατροφία του τραπεζοειδή, του στερνοκεφαλικού και του βραχιονοκεφαλικού μυός (Mayhew 1989, Machen et al 2002).

Το υπογλώσσιο νεύρο (ΕΣ XII), που νευρώνει τους μυς της γλώσσας, ελέγχεται έμμεσα, εκτιμώντας τη συμμετρία της γλώσσας (μυϊκή ατροφία) και την κινητικότητά της, και άμεσα, εκτιμώντας τον τόνο της με προσπάθεια έλξης της έξω από τη στοματική κοιλότητα. Σε ετερόπλευρη παράλυση του νεύρου παρατηρείται απόκλιση της γλώσσας προς την υγιή πλευρά. Σε αμφοτερόπλευρη παράλυση η γλώσσα προβάλλει έξω από τη

Πίνακας 2. Νωτιαία αντανακλαστικά
Table 2. Spinal reflexes

Αντανακλαστικό	Τεχνική πρόκλησης	Φυσιολογική ανταπόκριση	Υπεύθυνα νευροτόμια	Υπεύθυνα νεύρα
Επιγονατίδας	Επίκρουση του μέσου επιγονατιδικού συνδέσμου	Έκταση της άρθρωσης του γόνατος	O_4, O_5	Μηριαίο
Περινεϊκό	Νύξη ή ψαύση του δέρματος του πρωκτού με αιμοστατική λαβίδα	Σύσπαση του έξω σφιγκτήρα του πρωκτού και των χειλέων του αιδοίου και κάμψη της ουράς	Ιππουρίδα	Αιδοιϊκό, πρωκτικό
Κάμψης	Ήπια πίεση δακτύλου στα πρόσθια ή οπίσθια άκρα	Κάμψη όλων των αρθρώσεων του άκρου	A_6-Θ_2 και O_5-I_1	Κερκιδικό, ισχυακό
Δερματομυϊκό	Νύξη ή ψαύση του δέρματος εκατέρωθεν των ακανθωδών αποφύσεωντης σπονδυλικής στήλης στην περιοχή Θ_3-O_3	Σύσπαση του δερματικού θωρακοκοιλιακού μυός	A_8-O_2	Αισθητικά και κινητικά θωρακικά νεύρα

Από Koutinas and Polizopoulou (2003), τροποποιημένος.

στοματική κοιλότητα και παρατηρείται στοματική δυσφαγία (Mayhew 1989).

Στη συνέχεια εξετάζονται τα νωτιαία αντανακλαστικά. Με τα νωτιαία αντανακλαστικά ελέγχεται η ακεραιότητα των ανάλογων νευροτομιών του νωτιαίου μυελού, των νωτιαίων νεύρων που εκφύονται από αυτά και έμμεσα η λειτουργία των άνω κινητικών νευρώνων (εξωπυραμιδική οδός) (Koutinas and Polizopoulou 2003).

Οι άνω κινητικοί νευρώνες είναι υπεύθυνοι για την έναρξη της κίνησης, για τη διατήρηση του τόνου των εκτεινόντων μυών και τη ρύθμιση της λειτουργίας των ΚΚΝ. Οι τελευταίοι αποτελούν το εκτελεστικό όργανο των ενεργειών των άνω κινητικών νευρώνων (ΑΚΝ) και είναι υπεύθυνοι για τη διατήρηση των νωτιαίων αντανακλαστικών. Η βλάβη των ΑΚΝ χαρακτηρίζεται από διατήρηση ή αύξηση του μυϊκού τόνου και της έντασης των νωτιαίων αντανακλαστικών, ενώ στην αντίστοιχη των ΚΚΝ παρατηρείται μείωση ή εξάλειψη του μυϊκού τόνου και των νωτιαίων αντανακλαστικών (Machen et al 2002, Koutinas and Polizopoulou 2003).

Τα νωτιαία αντανακλαστικά (πίνακας 2) ελέγχονται με το ζώο σε πλάγια κατάκλιση, οπότε ελέγχονται τα δύο άνω άκρα, ενώ στη συνέχεια ο εξεταστής αλλάζει την πλευρά κατάκλισης του ζώου για να ελέγξει και τα ετερόπλευρα. Τα νωτιαία αντανακλαστικά έχουν μεγαλύτερη ένταση στα νεογέννητα μικρά μηρυκαστικά απ' ότι στα ενήλικα (Hollbrook and White 1992, Constable 2004).

Ταυτόχρονα με τα νωτιαία αντανακλαστικά ελέγχεται και ο μυϊκός τόνος. Σε βλάβη που αφορά στα νευροτόμια A_1-A_5 (αυχενικό σύνδρομο) υπάρχει αυξημένος μυϊκός τόνος σε όλα τα άκρα και η ένταση των νωτιαίων αντανακλαστικών είναι φυσιολογική ή αυξημένη. Σε αλλοιώσεις που αφορούν στα A_6-Θ_2 νευροτόμια ο μυϊκός τόνος και τα νωτιαία αντανακλαστικά είναι φυσιολογικά ή αυξημένα στα οπίσθια άκρα, ενώ παρατηρείται μείωσή τους στα πρόσθια άκρα. Στο θωρακοοσφυϊκό σύνδρομο (Θ_3-O_3 νευροτόμια) διαπιστώνεται σπαστική παραπάρεση ή παραπληγία, ενώ τα πρόσθια άκρα είναι φυσιολογικά. Τέλος, σε βλάβη που αφορά στα O_4-I_3 νευροτόμια και στην ιππουρίδα διαπιστώνεται χαλαρή παραπάρεση ή παραπληγία, μείωση ή εξαφάνιση του μυϊκού τόνου και των νωτιαίων αντανακλαστικών στα οπίσθια άκρα, ενώ ταυτόχρονα συνυπάρχει υποτονία της ουράς και ακράτεια ούρων και κοπράνων (Mayhew 1989).

Η νευρολογική εξέταση ολοκληρώνεται με τον έλεγχο της αίσθησης του άλγους. Η επιφανειακή αίσθηση του άλγους, που ελέγχεται με τη νύξη διαφόρων περιοχών του δέρματος (δερμοτόμια), συνήθως δεν είναι αξιόπιστη. Η βαθειά αίσθηση του άλγους είναι πιο αξιόπιστη και πρέπει να ελέγχεται σε όλα τα ζώα που εμφανίζουν παραπληγία ή τετραπληγία. Συγκεκριμένα, ο εξεταστής πιέζει με αιμοστατική λαβίδα τα δάκτυλα του ζώου, που σε περίπτωση διατήρησης της αισθητικότητας προκαλείται έντονη αντίδραση. Η απώλεια της βαθειάς αίσθησης του άλγους, η οποία μεταδίδεται με το νωτιαιοθαλαμικό δεμάτιο του νωτιαίου μυελού, υποδηλώνει ανατομική ή λειτουργική διατομή του νωτιαίου μυελού και δυσμενέστατη πρόγνωση για την αποκατάστασή της (Machen et al 2002, Koutinas and Polizopoulou 2003). ❑

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

Brewer B.D. (1983) Neurologic disease of sheep and goats. Vet. Clin. North Am.- Large Animal Practice, 5(3): 677-700.

Clarkson M.J., Faull W.B. (1991) A handbook for the sheep clinician, 4th ed., Liverpool University Press.

Constable P.D. (2004) Clinical examination of the ruminant nervous system. Vet. Clin. North Am.-Food An. Pract., 20: 185-214.

Hidson J.C., Winter A.C. (1996) Outline of clinical diagnosis in sheep, 2nd ed, Blackwell Science.

Holbrook T.C., White S.L. (1992) Assessment of the nervous system. Vet. Clin. North Am.-Food An. Pract., 8(2): 285-304.

Komnenou A., Argyroudis S., Giadinis N., Dessiris A. (2000) Surgical treatment of coenurosis (gid) in sheep. Vet. Rec., 147: 242-244.

Komnenou A. Th., Argyroudis S., Polizopoulou Z.S., Giadinis N., Dessiris A. (2004) Surgical treatment of coenurosis in sheep: A retrospective study and follow up of 1.130 cases (1996-2004). In Proceedings of the 17th Annual Congress, Large and Exotic Animal Neurology, Glasgow, Scotland.

Koutinas A.F. (1990) Clinical Neurology (from lectures to students of A.U.Th.), Thessaloniki.

Koutinas A.F., Polizopoulou Z.S. (2003) Clinical Neurology, Arthropathology and Osteopathology of dog and cat. Synchroni Pedia, Thessaloniki.

Machen M.R., Waldridge B.M., Cebra C., Cebra M., Belknap E.B., Williamson L.H., Pugh D.G. (2002) Diseases of the Neurologic system. In Sheep and Goat Medicine, 1st ed., D.G. Pugh (ed.), W.B. Saunders.

Marshall A.E., Byars T.D., Whitlock R.H., George L.W. (1981) Brainstem auditory evoked response in the diagnosis of inner ear injury in the horse. J.A.V.M.A. (178)3: 282-286.

Martin W.B., Aitken I.D. (2002) Diseases of sheep, 3rd ed. Blackwell Science.

Matthews J. (1999) Diseases of the goat, 2nd ed., Blackwell Science Ltd.

Mayhew I.G. (1989) Large Animal Neurology: A Handbook For Veterinary Clinicians. Philadelphia: Lea & Febiger.

Michail S.G. (1985) Comparative anatomy of domestic mammals, Publication Service A.U.Th., Thessaloniki.

Norman S., Smith M.C. (1983) Caprine arthritis-encephalitis: Review of the neurologic form in 30 cases. J.A.V.M.A., 182(12): 1342-1345.

Panousis N., Brozos H., Fthenakis G., Karatzias H. (2001) Pregnancy toxaemia in sheep. J.Hel.Vet.Med.Soc., 52(2): 89-96.

Papadopoulos O. (1987) Infectious diseases of domestic animals, Publication Service, A.U.Th., Thessaloniki.

Papadopoulos F. (1986) Surgery of domestic mammals, 3rd ed., Kyriakidis (ed.), Thessaloniki

Radostits O.M., Blood D.C., Gay C.C. (1994) Veterinary Medicine, 8th ed., Baillière Tindall.

Schenk H.C., Gerdwilker A., Ganter M., Baumgärtner W. Tipold A. (2004) Clinical survey of neurological diseases in small ruminants. In Proceedings of the 17th Annual Congress, Large and Exotic Animal Neurology, Glasgow, Scotland.

Scott P.R., Henshaw C.J., Watt N.J. (1994) Cerebellar abiotrophy in a pedigree Charollais ram lamb. Vet. Rec., 135: 42-43.

Smith M.C., Sherman D.M. (1994) Goat Medicine, Lea & Febiger.

Smith M.O., George L.W. (2002) Diagnosis of Neurologic diseases. In Large Animal Internal Medicine, 2nd ed., B.P. Smith (ed.), Saunders.

Spais A.G. (1975) Veterinary General Medicine, vol. II, Publication Service A.U.Th., Thessaloniki.

Tsakalof P. (1989) Obstetrics of domestic mammals, Publication Service A.U.Th., Thessaloniki.