

1

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Συντομογραφίες

Ab: αντισώματα	MG: βαριά μυασθένια
Ach: ακετυλοχολίνη	MLF: έσω επίμηκες δεμάτιο
AchR: υποδοχέας	MMM: μυΐτια των μασητήριων ινών
ARAS: προκαλούμενο ακουστικό δυναμικό	MRI: μαγνητική τομογραφία
BAEP: προκλητά ακουστικά δυναμικού του ακουστικού στελέχους	NCV: ταχύτητα αγωγιμότητας των νευρικών ώσεων
BAER: προκαλώμενη ακουστική αντίδραση	OCD: καταναγκαστική συμπεριφορά
BBB: αιματοεγκεφαλικός φραγμός	PaCO ₂ : μερική πίεση του CO ₂ στο αρτηριακό αίμα
CAT: αξονική τομογραφία	PaO ₂ : μερική πίεση του O ₂ στο αρτηριακό αίμα
CN: εγκεφαλική συζυγία	PNS: περιφερειακό νευρικό σύστημα
CNN: εγκεφαλικές συζυγίες, με ρωμαϊκή αρίθμηση από το I μέχρι το XII και συνεπώς ΕΣV, κτλ.	PRN: οξεία ιδιοπαθής πολυνευρίτις
CNS: κεντρικό νευρικό σύστημα	PU, PD, PP: πολουρία, πολυδιψία, πολυφαγία
CP: συνειδητή ιδιοδεκτική λειτουργία	REM: ταχεία κίνηση οφθαλμικού βολβού
CPP: θήλωμα χοριοεδοός πλέγματος	RMSF: κηλιδωτός πυρετός βραχύδων ορέων
CSF: εγκεφαλονωτιαίο υγρό	RNS: επαναλαμβανόμενη διέγερση νεύρου
CT: αξονική τομογραφία	RTA: τροχάιο ατύχημα
CTZ: χημιοδεκτική ζώνη	SLUD: σιελόρροια, δακρύρροια, ούρηση, διάρροια
dB: ντεσιμπέλ	STIR: short-tau inversion recovery
DIC: διάσπρατη ενδοαγγειακή πήξη	STT: δοκιμή Schirmer για τα δάκρυα
EMG: ηλεκτρομυογραφία	T13: Ανάλογα με την περίπτωση το 13° θωρακικό σπόνδυλο ή το ισριθμικό νευροτόμιο
FCE: ινοχρονδρική θρομβοεμβολή	T1WI: T1-ακολουθία
FLAIR: fluid-attenuated inversion recovery	T2WI: T2-ακολουθία
GME: granulomatous meningoencephalitis	VOR: οφθαλμοιθουσαίο αντανakλαστικό
GRE: gradient echo	
HBC: χτύπημα από αυτοκίνητο	
HL: οπίσθιο άκρο	
ICP: ενδοκρανιακή πίεση	

Εγκεφαλονωτιαίο υγρό και σύστημα κοιλιών του εγκεφάλου

Το ΚΝΣ σχηματίζεται από σωλήνα που διατείνεται αλλά έχει κενό το κέντρο του, καλύπτεται από επενδυματικά κύτταρα και περιέχει ΕΝΥ. Στην MRI ο κεντρικός αυλός του νωτιαίου μυελού δε διακρίνεται, παρά ελάχιστα και περιέχει μικρή ποσότητα ΕΝΥ. Η διάταση του κεντρικού αυλού ονομάζεται υδρομυελία ενώ οι χώροι που είναι γεμάτοι με ΕΝΥ, χωρίς όμως να επαλείφονται με επενδυματικά κύτταρα, συριγγομυελία και ο πλήρης υγρού σχηματισμός σύριγγα. Η υδρομυελία και η συριγγομυελία περιλαμβάνονται στις παθολογικές καταστάσεις (Εικ. 72.6 και 72.7).

Οι κενοί, αλλά γεμάτοι με ΕΝΥ θύλακες του εγκεφάλου ονομάζονται κοιλίες. Μέσα σε κάθε ημισφαίριο του εγκεφάλου εντοπίζεται η κυρτή και σε σχήμα μπανάνας πλάγια κοιλία. Το καθένα από τα ημισφαίρια συνδέεται με την δακτυλίομορφη τρίτη κοιλία μέσω του μεσοκοιλιακού τρήματος. Η 3η κοιλία βρίσκεται στη μέση γραμμή και περικλείει την πρόσφυση με το θάλαμο. Ένας στενός πόρος, που ονομάζεται υδραγωγός του μεσεγκεφάλου, οδεύει προς τα πίσω και συγκεκριμένα από την 3η προς την 4η κοιλία. Η 4η κοιλία συνιστά την τελευταία διάταση του συστήματος των κοιλιών, είναι πεπλατυσμένη, βρίσκεται πάνω και μέσα στον προμήκη μυελό και από πάνω καλύπτεται από λεπτό πέταλο που ονομάζεται προμηκικός πέπλος. Σε φυσιολογικές συνθήκες το ΕΝΥ εξέρχεται από το σύστημα των κοιλιών για να περάσει στον υπαραχνοειδή χώρο μέσω των πλαγίων σχισμών καρέκλα από τις οποίες εντοπίζεται στο πλάγιο τοίχωμα της 4ης κοιλίας. Ο κεντρικός σωλήνας του νωτιαίου μυελού επικοινωνεί με την 4η κοιλία αλλά το ΕΝΥ εισέρχεται μέσα του μόνο όταν αυξηθεί ο όγκος του λόγω διάφορων νευρικών παθήσεων (Εικ. Α2.1).

Το ΕΝΥ εισέρχεται στον υπαραχνοειδή χώρο και διατρέχει την επιφάνεια του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού. Επειδή η ροή του ΕΝΥ φέρεται προς τα πίσω η λήψη δείγματος πρέπει να γίνεται πίσω από το σημείο της βλάβης. Το ΕΝΥ απορροφάται κυρίως μέσω βαλβίδων μονής κατεύθυνσης που ονομάζονται αραχνοειδείς λάχνες και αποτελούνται από οζίδια της αραχνοειδούς μήνιγγας που προβάλλουν μέσα στους φλεβώδεις κόλπους. Η ροή του ΕΝΥ πιστεύεται ότι επιτυγχάνεται μέσω των σφυμικών ώσεων των ενδοκρανι-

ακών αρτηριών και διευκολύνεται από τη συμπίεση των σφαγίτιδων φλεβών στον κατά Queckenstedt χειρισμό.

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ QUECKENSTEDT

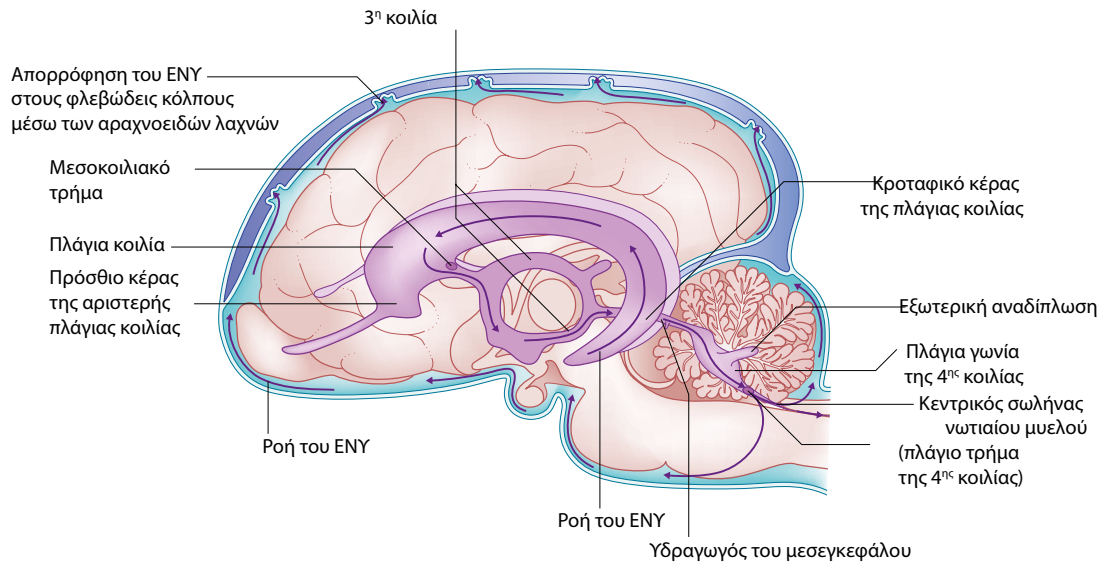
Η συμπίεση και των δυο σφαγίτιδων φλεβών περιορίζει την επιστροφή του φλεβικού αίματος στον εγκεφαλο και αυξάνει τον ενδοκρανιακό όγκο του αίματος. Η αύξηση αυτή αντισταθμίζεται από τη διαφυγή του ΕΝΥ από τις κοιλίες του εγκεφάλου με τελικό αποτέλεσμα την αύξηση της πίεσης στον υπαραχνοειδή χώρο.

Ο Queckenstedt παρατήρησε ότι η πίεση του ΕΝΥ στην οσφυϊκή μοίρα του νωτιαίου μυελού καθυστερούσε να αυξηθεί όταν αυτός συμπιεζόταν, με αποτέλεσμα η αύξηση να μην μπορεί να μεταδοθεί πίσω από το σημείο της υπαραχνοειδούς απόφραξης. Η διαγνωστική χρησιμότητα της δοκιμής Queckenstedt ή της συμπίεσης των σφαγίτιδων θεωρείται πλέον παρωχημένη και έχει αντικατασταθεί από τις σύγχρονες μεθόδους απεικονιστικής διερεύνησης.

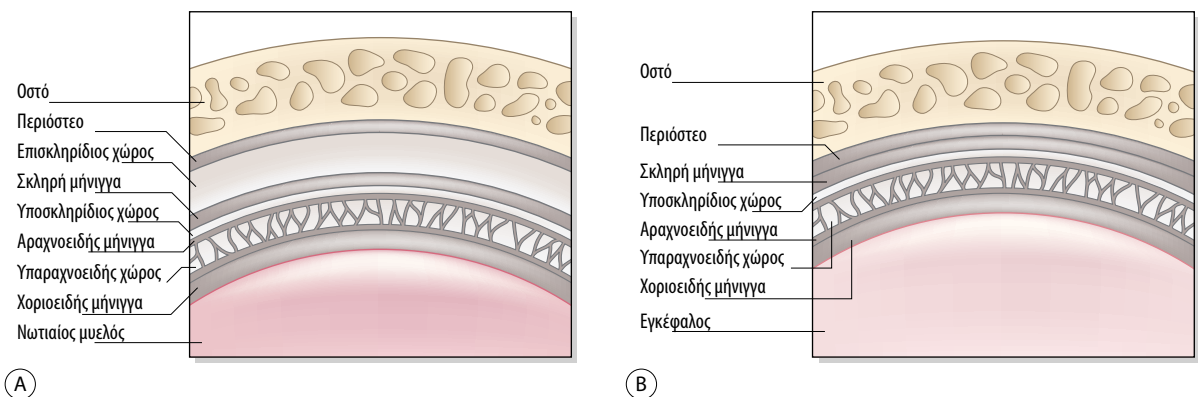
Σε ορισμένα σημεία ο υπαραχνοειδής χώρος σχηματίζει κοιλότητες που ονομάζονται δεξαμενές. Η παρεγκεφαλοπρομηκική δεξαμενή εντοπίζεται στο χώρο πίσω από την παρεγκεφαλίδα και πάνω από τον προμήκη μυελό και αποτελεί το σημείο δειγματοληψίας του ΕΝΥ. Η δεξαμενή του τετράδουμου πετάλου βρίσκεται πάνω από την ομώνυμη περιοχή του μεσεγκεφάλου και ονομάζεται έτσι επειδή στο σημείο αυτό εντοπίζονται τα πρόσθια και τα οπίσθια διδύμια.

Ο υπαραχνοειδής χώρος επεκτείνεται ώστε να περιβάλλει και τα οπτικά νεύρα, τις νωτιαίες ρίζες και τα αιμοφόρα αγγεία που εισέρχονται στο ΚΝΣ (Εικ. Α2.2). Αυτός είναι ο λόγος που η ανάλυση του ΕΝΥ συμβάλλει στη διάγνωση της οπτικής νευρίτιδας, της οξείας πολυριζιτίτιδας και της αγγειίτιδας.

Ο ρυθμός παραγωγής του ΕΝΥ (Πίνακας Α2.1) είναι σταθερός και εξαρτάται από την οσμωτική πίεση του αίματος, γεγονός που εξηγεί γιατί η ρύθμιση της παίζει σημαντικό ρόλο στη θεραπευτική αντιμετώπιση της αύξησης της ενδοκρανιακής πίεσης και του εγκεφαλικού οιδήματος.



Εικόνα Α2.1



Εικόνα Α2.2 Σχέση μεταξύ μηνίγγων και ΚΝΣ όπως και με τα περιβάλλοντα οστά (Α) της σπονδυλικής στήλης και (Β) του κρανίου

Πίνακας Α2.1 Δυναμική του ΕΝΥ

	Παραγωγή	Ροή	Απορρόφηση
Εντόπιση	Χοριοειδές πλέγμα σε όλες τις κοιλίες (το μεγάλο) Επιφάνεια του επενδύματος Αγγεία της χοριοειδούς και της αραχνοειδούς μηνίγγας	Πλάγια → 3η κοιλία → υδραγωγός 4ης κοιλίας → υπαραχνοειδής χώρος	Αραχνοειδείς λάχνες στους φλεβώδεις κόλπους (μεγάλη) Διαεπενδυματική με αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης (μικρή)
Παράγοντες που το επηρεάζουν	Η οσμωτική και όχι η συστηματική πίεση του αίματος	Παλμός των αγγείων, μέσω της απορρόφησης από την παροχευτική οδό, αυξημένη ενδοκρανιακή πίεση	Ενδοκρανιακή πίεση. Η πίεση του ΕΝΥ ξεπερνά τη φλεβική πίεση (φυσιολογική κατάσταση)
Δυσλειτουργία	Υπερπαραγωγή ΕΝΥ από τα νεοπλάσματα του χοριοειδούς πλέγματος	Η απόφραξη της παροχευτικής οδού προκαλεί υδροκεφαλία	Είναι σπάνια επειδή η απορρόφηση είναι 4 φορές μεγαλύτερη από την παραγωγή του ΕΝΥ

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΛΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ENY

1. Νωτιαίο ή σπονδυλικό άλγος
2. Πυρετός άγνωστης αιτιολογίας
3. Αλλοιώσεις στο ΚΝΣ, ιδιαίτερα όταν η MRI δεν δείχνει κάτι παθολογικό
4. Ριζίτιδα, οπτική νευρίτιδα, μηνιγγίτιδα, εγκεφαλομυελίτιδα ή αγγειίτιδα
5. Περικοιλιακό ή μηνιγγικό νεόπλασμα
6. Υποψία νεοπλασματος του βραχιονίου πλέγματος (λήψη από την οσφυϊκή μοίρα)
7. Στη μυελογραφία και πριν από την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας.

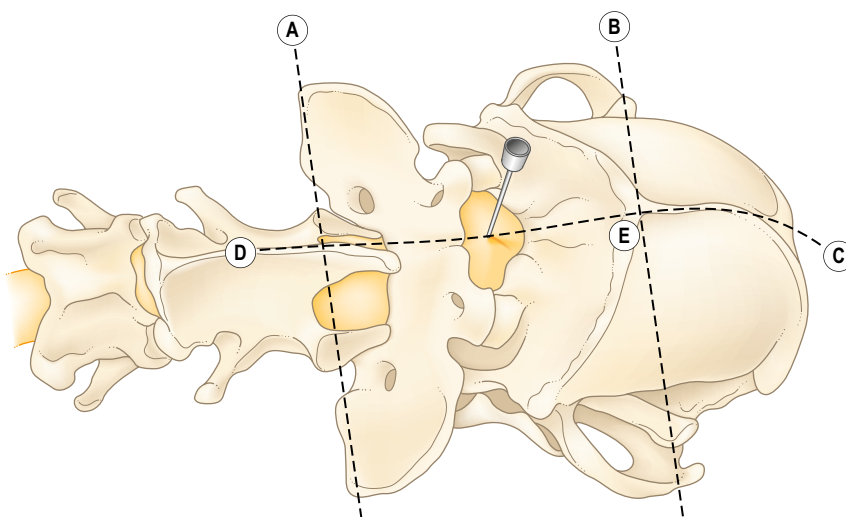
ΑΥΞΗΜΕΝΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΛΗΨΗ ΤΟΥ ENY

1. Αιμορραγικό σύνδρομο
2. Αύξηση της ενδοκρανιακής πίεσης
3. Όταν δεν είναι εφικτή η υποβολή του ζώου σε γενική αναισθησία
4. Αυχενική αστάθεια (πχ. ατλαντοαξονικό υπεξάρθρωμα)
5. Έλλειψη εμπειρίας ως προς την τεχνική παρακέντησης

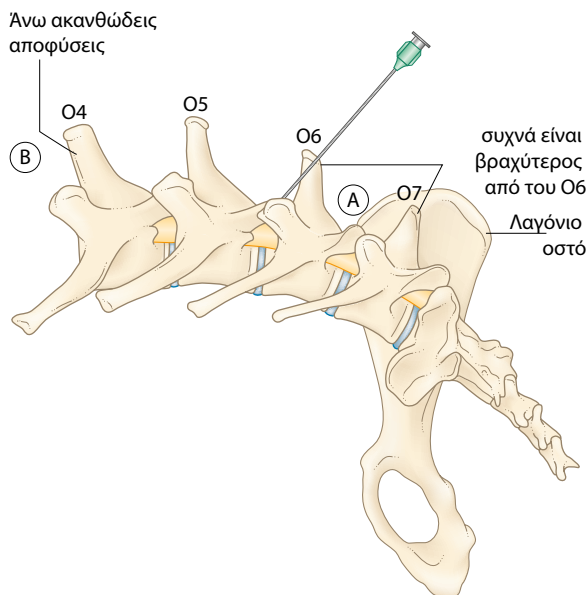
ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗ ΛΗΨΗ ΤΟΥ ENY

1. Επιλογή του σημείου παρακέντησης-λήψης.
 - Το σημείο πρέπει να βρίσκεται πίσω από την βλάβη.
 - Να βρίσκεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς τη βλάβη.
 - Η παρακέντηση τόσο της παρεγκεφαλοπρομηκικής δεξαμενής όσο και της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης χρησιμεύουν για τη διάγνωση των φλεγμονωδών παθήσεων.
 - Η παρεγκεφαλοπρομηκική δεξαμενή βρίσκεται στο ατλαντοϊνιακό διάστημα (Εικ. Α3.1).
 - Ο κάτω οσφυοϊερός υπαρχονοειδής χώρος βρίσκεται στο ύψος των Ο4-Ο5 ή Ο5-Ο6 σπονδύλων (Εικ. Α3.2).
 - Το δέρμα κουρεύεται, καθαρίζεται και απολυμαίνεται όπως γίνεται πριν από κάθε χειρουργική επέμβαση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και χειρουργική οθόνη με σπή για να καλυφθεί το σημείο και μέσω αυτής ψηλαφούνται τα οδηγά σημεία.
2. Για τη λήψη του ENY εισάγεται η ειδική βελόνα

- Για όλες τις φυλές σκύλων, εκτός από τις μεγαλόσωμες, η βελόνα μήκους 40 mm αρκεί για την παρακέντηση της παρεγκεφαλοπρομηκικής δεξαμενής.
 - Η βελόνα των 65-90 mm χρειάζεται για την οσφυϊκή παρακέντηση σε παχύσαρκους και μικρόσωμους αλλά και σε μεγαλόσωμους σκύλους.
 - Η μικρότερη βελόνα των 22 mm χρησιμοποιείται στην παρακέντηση της παρεγκεφαλοπρομηκικής δεξαμενής και της οσφυϊκής μοίρας, στους μικρόσωμους σκύλους, τις γάτες, τα γατάκια και τα κουτάβια. Για την παρακέντηση της δεξαμενής μπορεί να χρησιμοποιηθεί βελόνα των 21 mm στους περισσότερους σκύλους. Με τη μικρή αυτή βελόνα επιβραδύνεται η ροή του ENY. Ο κτηνίατρος πρέπει να περιμένει για να ελέγξει τη ροή του ENY πριν προωθήσει και άλλο τη βελόνα.
3. Προώθηση της βελόνας
 - Επειδή το δέρμα αντιστέκεται περισσότερο στην προώθηση της βελόνας, το κόβουμε με νυστέρι και εισάγουμε τη βελόνα μέσω του ανοίγματος ή το τεντώνουμε και ωθούμε απότομα τη βελόνα μέσω των τεταμένων ιστών. Αφήνουμε το δέρμα να χαλαρώσει και ευθυγραμμίζουμε τη βελόνα με γνώμονα τα οδηγά σημεία πριν από την τελική εισαγωγή.
 - Μερικοί κτηνίατροι προωθούν τη βελόνα με τον οδηγό μέσα ενώ άλλοι τον αφαιρούν.
 - Επειδή η κάμψη του τραχήλου διατείνει τις περιτονίες μπορεί να αισθανθούμε ή όχι ένα «παφ» τη στιγμή που η βελόνα προωθείται μέσω των στοιβάδων των ιστών.
 - Λόγω της τεντωμένης ατλαντοϊνιακής μεμβράνης ορισμένες φορές δίνεται την αίσθηση ότι η βελόνα εισέρχεται σε φλούδα πορτοκαλιού. Άλλες φορές η αντίσταση δε γίνεται αντιληπτή. Δεν πρέπει να βασίζεστε σ' αυτό που λέγεται «αίσθηση εισόδου» του άκρου της βελόνας στην παρεγκεφαλοπρομηκική δεξαμενή. Η απόσταση μεταξύ δέρματος και υπαρχονοειδή χώρου είναι πολύ μικρή.
 - Η είσοδος της βελόνας στην ιππουρίδα συνήθως προκαλεί στιγμιαίο σπασμό των μυών της ουράς και των οπίσθιων άκρων. Ζητήστε από το βοηθό που συγκρατεί τα οπίσθια άκρα να το προσέξει.
 4. Επανατοποθέτηση της βελόνας, αν και εφόσον χρειαστεί.
 - Αν η βελόνα χτυπήσει το οστό, προωθείται λίγο προς τα μπροστά ή λίγο προς τα πίσω.
 - Αν και πάλι δεν εξέλθω ENY, η βελόνα απομακρύνεται, ο



Εικόνα A3.1 Λήψη ENY από την παρεγκεφαλοπρομηκική δεξαμενή. Η βελόνα εισέρχεται ακριβώς μεταξύ των γραμμών A και B και ακριβέστερα πάνω στη μέση γραμμή (C). Για να βρεθεί η μέση γραμμή ψηλαφάται και ευθυγραμμίζεται η νωτιαία άκανθα του A2 (D) με την ινιακή ακρολοφία (E).



Εικόνα A3.2 Λήψη ENY από την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Μετά την κάμψη του οπίσθιου τμήματος της σπονδυλικής στήλης ψηλαφάται το πρόσθιο χείλος των περυγών του λαγόνιου οστού (A) και εντοπίζεται η μέση γραμμή (B). Στη συνέχεια εντοπίζεται η ακανθώδης απόφυση του O6 (στα φυσιολογικά ζώα είναι υψηλότερη του O7). Η βελόνα εισάγεται μεταξύ των O5 και O6 σπονδύλων, ακριβώς στη μέση γραμμή, και προσαρμόζεται της γωνιάς εισόδου, αν και εφόσον χρειαστεί. Ο μυϊκός σπασμός στα οπίσθια άκρα και την ουρά δείχνει τη νύξη της ιππουρίδας.

στειλεός επανατοποθετείται και γίνεται έλεγχος για τυχόν έμφραξη του αυλού της βελόνας. Όταν βρεθεί ιστός, γίνεται επίχρισμα που βάφεται ανάλογα. Χρησιμοποιείται νέα βελόνα ή η ίδια με το στειλεό στη θέση του. Το συχνότερο αίτιο μη εξόδου του ENY είναι η λανθασμένη εισαγωγή της βελόνας. Στο βοηθό πρέπει να δίνονται σαφείς οδηγίες για το πώς να συγκρατεί το ζώο πριν από την εισαγωγή της βελόνας.

5. Συλλογή του ENY

- Το ENY παράγεται συνεχώς αλλά συλλέγεται όσο χρειάζεται προκειμένου να τεθεί η διάγνωση, δηλαδή 1-2 ml που συνήθως είναι αρκετά.
- Το ENY αφήνεται να συλλεχθεί στο σωληνάριο με μεγαλύτερη ροή. Δεν χρησιμοποιείται σύριγγα επειδή είναι βέβαιο ότι θα προκληθεί ιατρογενής αιμορραγία.

6. Αποστολή του ENY για ανάλυση

- Επειδή η συγκέντρωση των πρωτεϊνών στο ENY είναι χαμηλή, δεν χρειάζεται να προστεθεί EDTA για να μην πήξει το δείγμα.
- Αν όμως έχει πήξει λόγω ιατρογενούς αιμορραγίας θα πρέπει να ληφθεί νέο δείγμα.
- Αν ο όγκος του δείγματος είναι αναγκαστικά μικρός, θα πρέπει να αποφασιστεί ποιές εξετάσεις προέχει να γίνουν.
 - Η καταμέτρηση των κυττάρων και η κυτταρολογική εξέταση είναι οι πιο χρήσιμες όταν υπάρχει υποψία μηνιγγίτιδας, λεμψώματος ή μυκητιακής λοίμωξης.
 - Η συγκέντρωση των πρωτεϊνών προέχει όταν η υποψία στρέφεται σε συμπίεστική βλάβη όπως για παράδειγμα είναι η επέκταση νεοπλασματος των νωτιαίων ριζών στο σπονδυλικό σωλήνα. Η καλλιέργεια προέχει όταν υπάρχει υποψία βακτηριδιακής μηνιγγίτιδας.

4

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ανάλυση του (ΕΝΥ)

Ο Πίνακας Α4.1 δείχνει τη δυναμική του ΕΝΥ.

ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Φυσιολογική

- Λευκά αιμοσφαίρια <0-5/μλ
- Ερυθρά αιμοσφαίρια 0/μλ
- Κυτταρολογική: λεμφοκύτταρα και μονοπύρνα κύτταρα.

Παθολογική

- Ερυθρά αιμοσφαίρια: τα φαγοκυτταρωμένα ερυθρά αιμοσφαίρια δείχνουν ότι υπήρξε αιμορραγία στο παρελθόν.
- Λευκά αιμοσφαίρια: ο αυξημένος αριθμός ονομάζεται πλειοκυττάρωση και η ημιποσοτική διαβάθμιση γίνεται με βάση το συνολικό τους αριθμό:
 - Ήπια: 6-25/μλ
 - Μέτρια: 26-100/μλ
 - Έντονη: >100/μλ

Η επιπλέον ταξινόμηση γίνεται με βάση τον τύπο των κυττάρων που κυριαρχεί στην κυτταρολογική εικόνα: ουδετεροφιλική, λεμφοκυτταρική, μονοπυρηνική, εωσινοφιλική,

ιστιοκυτταρική ή μικτή. Αν και δεν υπάρχει συγκεκριμένη αποσαφήνιση των όρων αυτών, κάποιος ερευνητής όρισε ότι η πλειοκυττάρωση ισοδυναμεί με τον κυρίαρχο κυτταρικό πληθυσμό όταν βρίσκεται στο $\geq 60\%$ ή όταν η εκατοστιαία αναλογία ενός κυτταρικού τύπου είναι $\geq 40\%$ ή $\geq 33\%$ στο σύνολο των λευκών αιμοσφαιρίων. Ως μικτή πλειοκυττάρωση έχει οριστεί η μη υπέρβαση του 40% του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων για κανένα κυτταρικό τύπο ή η παρουσία δύο κυτταρικών τύπων σε ποσοστό $>33\%$, για τον καθένα ξεχωριστά και επί του συνόλου. Στην ιατρογενή αιμορραγία τα λευκά αιμοσφαίρια εισέρχονται στο ΕΝΥ αλλά επειδή ο αριθμός τους είναι ασήμαντος, δεν μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια με βάση το λόγο ερυθρά/λευκά αιμοσφαίρια στο περιφερικό αίμα.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΩΝ ΟΛΙΚΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Φυσιολογική: Παρεγκεφαλοπρομνηκική δεξαμενή <25 mg/100 ml. Οσφυϊκή μοίρα <35-45 mg/100 ml.

Ως λευκωματινωκυτταρική διάσπαση ορίζεται η αύξηση της συγκέντρωσης των ολικών πρωτεϊνών, με τον αριθμό των λευκών αιμοσφαιρίων να παραμένει φυσιολογικός.

Πίνακας Α4.1 Δυναμική του εγκεφαλονωτιαίου υγρού (ΕΝΥ)

	Παραγωγή	Ροή	Απορρόφηση
Ανατομικό σημείο	Χοριοειδή πλέγματα όλων των κοιλιών του εγκεφάλου (κύριο σημείο) Επενδυματικά κύτταρα των κοιλιών του εγκεφάλου Αιμοφόρα αγγεία των λεπτομηνίγγων	Από τις πλάγιες κοιλίες στην 3η και την 4η κοιλία του εγκεφάλου στον υπαραχνοειδή χώρο	Αραχνοειδείς λάχνες στους φλεβώδεις κόλπους (κύριο σημείο) Επενδυματικά κύτταρα των κοιλιών του εγκεφάλου όταν αυξάνει η ενδοκρανιακή πίεση (δευτερεύον σημείο)
Παράγοντες που επηρεάζουν τη δυναμική του ΕΝΥ	Οσμωτική πίεση του αίματος Δεν επηρεάζεται από την αρτηριακή πίεση	Σφυγμός αιμοφόρων αγγείων, μηχανικά εμπόδια στο σύστημα των κοιλιών του εγκεφάλου, αύξηση της ενδοκρανιακής πίεσης	Ενδοκρανιακή πίεση Σε φυσιολογικές συνθήκες η πίεση του ΕΝΥ είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη φλεβική
Διαταραχή	Αυξημένη παραγωγή από λειτουργικά νεοπλασμάτα των χοριοειδών πλεγμάτων	Η μηχανική έκφραξη σημείου του συστήματος των κοιλιών του εγκεφάλου προκαλεί δευτερογενή υδροκεφαλία	Είναι σπάνια, επειδή ο ρυθμός απορρόφησης του ΕΝΥ είναι 4πλάσιος του ρυθμού παραγωγής

ΔΕΙΚΤΗΣ IgG

$$\text{Δείκτης IgG} = \frac{\text{IgG στο ENY: IgG στον ορό του αίματος}}{\text{λευκωματίνες στο ENY: λευκωματίνες στον ορό του αίματος}} \cdot$$

- <0,5: δεν υπάρχει ένδειξη για παραγωγή IgG στον υπαρχνοειδή χώρο
- 0,5-0,75: πιθανή αύξηση της παραγωγής IgG στον υπαρχνοειδή χώρο
- >0,75: αυξημένη παραγωγή IgG στον υπαρχνοειδή χώρο

ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ENY

Από διαγνωστική σκοπιά η μέτρηση της πίεσης του ENY δεν είναι ιδιαίτερα χρήσιμη επειδή στα φυσιολογικά ζώα ποικίλλει ευρέως κατά τη διάρκεια του 24ωρου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Η απεικόνιση του νευρικού συστήματος

Επειδή για την ερμηνεία των απεικονίσεων του ΚΝΣ και του οστέινου καλύμματος απαιτείται συμμετρία, είναι απαραίτητη η υποβολή του ζώου σε γενική αναισθησία. Στα τραυματισμένα ζώα, και δεδομένου του επείγοντος της θεραπείας, τα απλά ακτινογραφήματα θεωρούνται ικανοποιητικός συμβιβασμός. Στην αστάθεια της σπονδυλικής στήλης η χάλαση των παραραχιαίων μυών κατά την αναισθησία ή τη χημική ηρέμηση αυξάνει τον κίνδυνο πρόκλησης υπεξαρθήματος και τραυματισμού στη σπονδυλική στήλη. Η απεικόνιση του εγκεφάλου θα μπορούσε να καθυστερήσει μέχρι να σταθεροποιηθεί η λειτουργία του.

ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

Σημεία κλειδιά: υψηλά mA, χαμηλό KvP, αντιδιαχυτικά διαφράγματα, διαφράγματα βάθους και συμμετρία.

ΜΥΕΛΟΓΡΑΦΙΑ

Με τη μυελογραφία ενισχύεται η απεικόνιση του νωτιαίου μυελού με την έγχυση ιωδιούχου σκιαγραφικής ουσίας που εγχέεται στον υπαραχνοειδή χώρο. Η βελόνα εισάγεται με τον ίδιο τρόπο όπως και για τη λήψη του ENY και μάλιστα στο πλησιέστερο προς τη βλάβη σημείο. Στη θωρακοσφυϊκή βλάβη η παρακέντηση στον Ο5-Ο6 μεσοσπονδύλιο υπαραχνοειδή χώρο αρκεί. Όταν όμως πάσχει η ιππουρίδα, με την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας στην παρεγκεφαλοπρομηκική δεξαμενή αποφεύγονται τα τεχνουργήματα εκείνα που θα προκαλούσαν αν γινόταν στο Ο5-Ο6 σημείο. Η βλάβη στην αυχενική μοίρα διαγράφεται καλά με την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας στην παρεγκεφαλοπρομηκική δεξαμενή. Σε περίπτωση όμως μηχανικής αστάθειας του αυχένα η κάμψης παρακάμπτει με την οσφυϊκή παρακέντηση.

Ο όγκος της σκιαγραφικής ουσίας που πρέπει να εγχυθεί εξαρτάται από την απεικονιζόμενη περιοχή, αν και τα 0,3-0,5 ml/kg ΣΒ είναι συνήθως αρκετά. Στα παχύσαρκα ζώα ίσως χρειάζεται να χορηγηθεί λιγότερη ποσότητα. Η επιλογή της δόσης βασίζεται στο ιδανικό, για τη συγκεκριμένη φυλή, σωματικό βάρος.

Η έγχυση πρέπει να γίνεται με ήπιο και αργό τρόπο και με σταθερή την ασκούμενη πίεση στο έμβολο της σύριγγας. Ορισμένοι κτηνίατροι προτιμούν να προσαρμόζουν τη

σύριγγα απευθείας στη νωτιαία βελόνα ενώ άλλοι, που τρέμουν τα χέρια τους, την προσαρμόζουν σε βραχεία προέκταση που είναι γεμάτη με σκιαγραφική ουσία.

Μετά την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας στην παρεγκεφαλοπρομηκική δεξαμενή το ζώο τοποθετείται σε στερνική θέση, με την κεφαλή ανυψωμένη ώστε να διευκολύνεται η ροή προς τα πίσω. Σε περίπτωση υποψίας σπονδυλικής αστάθειας, ο τράχηλος φέρεται σε ουδέτερη θέση και δίνεται κλίση στο άκρο του ακτινολογικού τραπέζιου ώστε να υπάρχει το ίδιο αποτέλεσμα. Το ζώο δεν επανατοποθετείται μετά την οσφυϊκή έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας αλλά παραμένει σε πλάγια κατάκλιση για να βγει το πρώτο ακτινογράφημα.

Για την κοιλιοραχιαία απεικόνιση του τραχήλου ο ενδοτραχειακός σωλήνας απομακρύνεται επειδή δημιουργεί γραμμικά τεχνουργήματα που δυσκολεύουν την ερμηνεία του μυελογραφήματος (Εικ. Α5.1-Α5.4).

Οι λοξές λήψεις διευκολύνουν την περιμετρική εντόπιση των αλλοιώσεων.

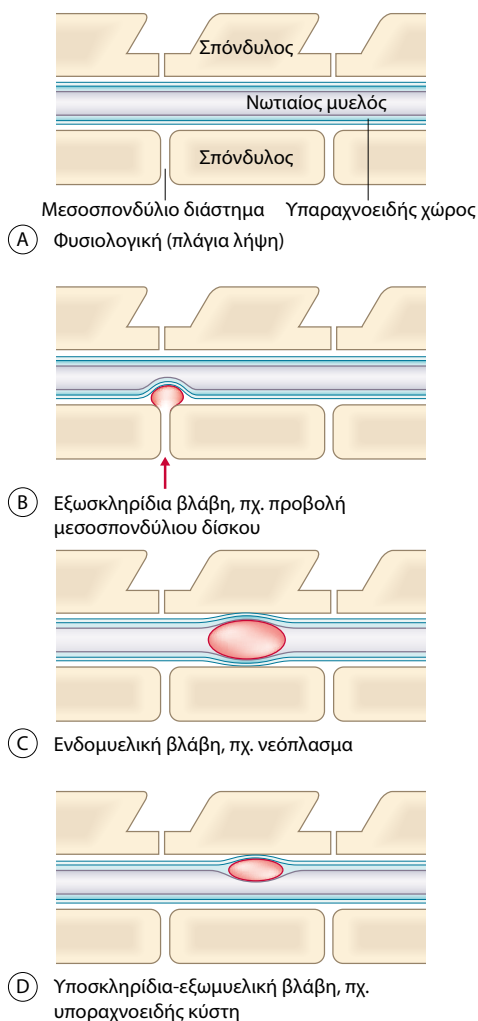
Η εκδήλωση επιληπτικών κρίσεων ύστερα από την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας στην παρεγκεφαλοπρομηκική δεξαμενή είναι αναμενόμενη. Οι κρίσεις διαρκούν μικρό χρονικό διάστημα και εμφανίζονται κατά την ανάνηψη του ζώου από τη γενική αναισθησία. Η χορήγηση διαζεπάμης είναι αρκετή, χωρίς τα ζώα να παρουσιάσουν άλλες τέτοιες κρίσεις στο μέλλον. Η πάρεση και η αταξία ενδέχεται να επιδεινωθούν μετά τη μυελογραφία. Η επιδείνωση όμως αυτή συνήθως είναι παροδική, αν και όχι πάντοτε.

Η μυελογραφία είναι δύσκολη τεχνική και δεν πρέπει να επιχειρείται, εκτός και αν ο κτηνίατρος μπορεί να χειριστεί Το αποτέλεσμα της διάγνωσης και τις παρενέργειες. Πρόκειται για σύντομη και αδρομερή περιγραφή της τεχνικής. Οι άλλες απεικονιστικές τεχνικές είναι περισσότερο κατάλληλες.

ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (MRI)

Στην MRI παράγονται ψηφιακές εικόνες που βασίζονται στη διαφορετική κινητικότητα και ποσότητα των πυρήνων υδρόγνου στους ιστούς. Χωρίς τη χρήση ακτινοβολίας.

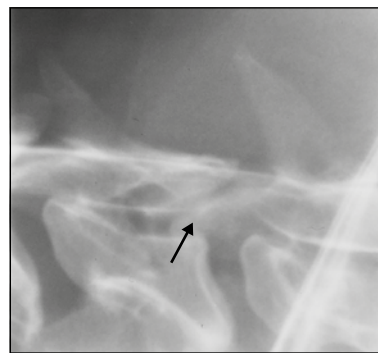
Το ζώο τοποθετείται σε κινούμενη πλατφόρμα, με το υπό εξέταση σημείο να βρίσκεται πάνω ή μέσα στο κατάλληλο πηνίο. Η κινούμενη πλατφόρμα μεταφέρει το ζώο μέσα στο σωληνοειδή ή δακτυλοειδή μαγνήτη. Ο τελευταίος ευθυ-



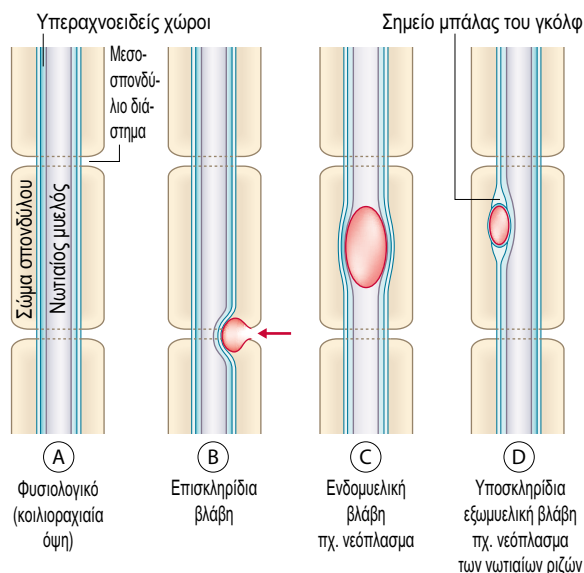
Εικόνα Α5.1 Τύποι μυελογραφικής απεικόνισης σε πλάγια λήψη. (Α) Φυσιολογική, (Β) Εξωσκληρίδια, πχ. εκφυλιστική δισκοπάθεια, (Γ) Ενδομυελική, πχ. νεόπλασμα, (Δ) Υποσκληρίδια-εξωμυελική, πχ. υπαραχνοειδής κύστη

γραμμίζει τα ελεύθερα σωματίδια ως κινούμενα ιόντα υδρογόνου του σώματος. Η ενέργεια στη συγκεκριμένη ραδιοσυχνότητα μεταφέρεται μέσω του πηνίου στο σημείο του σώματος που πρόκειται να απεικονιστεί. Τα ιόντα υδρογόνου μετατοπίζονται σε διαφορετικό βαθμό ανάλογα με τους ιστούς. Όταν διακόπτεται η ραδιοσυχνότητα, τα ιόντα υδρογόνου επαναεθυγραμμίζονται με αποτέλεσμα την έκλυση ενέργειας που συγκεκριμενοποιείται και μετατρέπεται σε εικόνα.

Αν και η δυναμική του μαγνήτη παραμένει αμετάβλητη, με την αλλαγή της διάρκειας και της εφαρμογής της ραδιοσυχνότητας λαμβάνονται διαφορετικές απεικονιστικές ακολουθίες που στοιχειοθετούν τις μεταξύ των ιστών αντιθέσεις. Ως παραμαγνητική ουσία, που χορηγείται ενδοφλέβια, χρη-

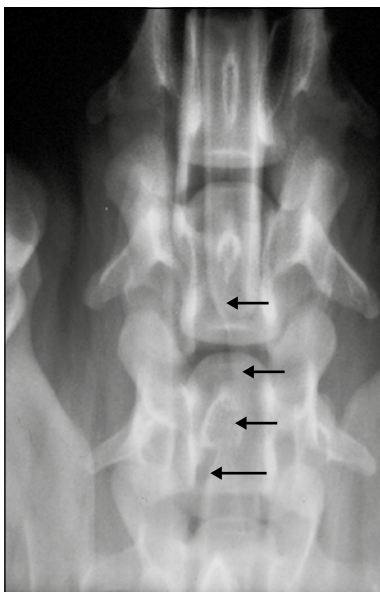


Εικόνα Α5.2 Πλάγια λήψη μυελογραφίας στην οποία φαίνεται εξωσκληρίδια συμπίεση του νωτιαίου μυελού, από κάτω, στο σημείο του Α6-Α7 μεσοσπονδύλιου διαστήματος. Διακρίνεται αποπιτανωμένο υλικό από τον μεσοσπονδύλιο δίσκο (βέλος).



Εικόνα Α5.3 Τύποι μυελογραφικής απεικόνισης σε κοιλιοραχιαία λήψη. (Α) Φυσιολογική, (Β) Εξωσκληρίδια, πχ. εκφυλιστική δισκοπάθεια, (Γ) Ενδομυελική, πχ. νεόπλασμα. Οι εξωσκληρίδιες αλλοιώσεις που εντοπίζονται κατά μήκος της μέσης γραμμής ενδέχεται να έχουν παρόμοια απεικόνιση στην κοιλιοραχιαία λήψη (Δ) Υποσκληρίδια-εξωμυελική, πχ. νεοπλάσματα των νωτιαίων ριζών.

σιμοποιείται χηλική ένωση του γαδολινίου που μεταβάλλει την επιβράδυνση των ιόντων υδρογόνου και συνεπώς την απεικόνισή τους στην MRI. Το γαδολίνιο απεικονίζεται σε περιοχές με κατεστραμμένο (παθολογικό εύρημα), απόντα (υπόφυση, χοριοειδές πλέγμα) ή ασυνεχή (νεοαγγείωση) αιματοεγκεφαλικό φραγμό. Τα αιμοφόρα αγγεία τις περισσότερες φορές είναι ορατά. Ορισμένα φυσιολογικά ανατομικά στοιχεία απεικονίζονται σαφέστερα από ότι ορισμένοι παθολογικοί ιστοί.



Εικόνα Α5.4 Κοιλιοραχιαία λήψη αυχενικής μυελογραφίας στην οποία παρατηρείται εξωσκληρίδια συμπίεση του νωτιαίου μυελού από τη δεξιά πλευρά (βέλη). Εκφυλιστική δισκοπάθεια.

Ορολογία

Η απεικόνιση ενός ιστού περιγράφεται ανάλογα με την ένταση του μαγνητικού σήματος. Οι μαλακοί ιστοί ποικίλουν ως προς την εμφάνιση στις διαφορετικές μαγνητικές ακολουθίες, με τη συγκεκριμένη ακολουθία να υπογραμμίζεται για τη διευκρίνιση της σύγκρισης.

Σήμα υψηλής έντασης: πχ. η μάζα έχει σήμα υψηλής έντασης στην ακολουθία T2 (T2WI).

Σήμα ίσης έντασης: πχ. η μάζα έχει σήμα ίσης έντασης με τη φαιά ουσία στην ακολουθία T1 (T1WI).

Σήμα χαμηλής έντασης: πχ. η βλάβη έχει σήμα χαμηλής έντασης σε σύγκριση με τη φαιά ουσία στην ακολουθία T2 (T2WI).

Σήματος ετερογενούς έντασης: το σήμα της βλάβης ποικίλλει σε ένταση στα διάφορα σημεία της.

Μνημονικός κανόνας για ευρήματα με αυξημένη φωτεινότητα (σήμα υψηλής έντασης) στην ακολουθία T1WI:

- Λ** - λίπος
- Α** - αίμα
- Μ** - μελανίνη
- Ε** - εξίδρωμα
- Σ** - σκιαγραφική ουσία

Λ.Α.Μ.Ε.Σ.

Μνημονικός κανόνας για ευρήματα με αυξημένη φωτεινότητα (σήμα υψηλής έντασης) στην ακολουθία T2WI:

- Ο** - όγκος
- Υ** - ύδωρ
- Λ** - λίπος
- Α** - οίδημα

Ο.Υ.Λ.Ο.

Με τις **ακολουθίες GRE (gradient echo/T2)** μπορεί να διαγνωστεί η διαταραχή της ομοιογένειας της υφής του εγκεφαλικού ιστού και η εγκεφαλική αιμορραγία. Στην τελευταία περίπτωση παρατηρούνται σκοτεινόχρωμες («μαύρες») εστίες στο παρέγχυμα του εγκεφάλου.

Μνημονικός κανόνας για ευρήματα με σήμα χαμηλής έντασης στην ακολουθία GRE:

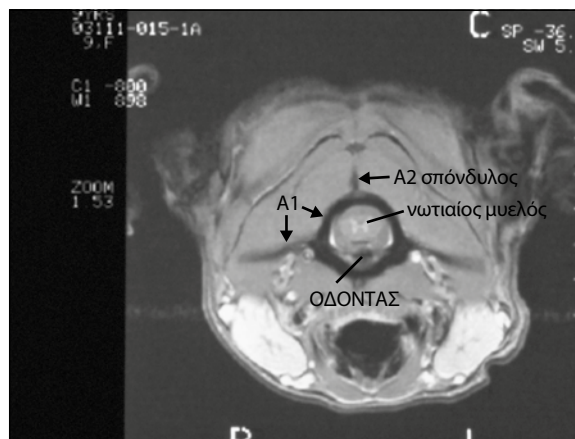
- Τ** - τιτάνωση
- Α** - αέρας
- Σ** - σίδηρος (εναπόθεση)
- Ι** - ινώδης ιστός
- Α** - αιμορραγία

Τ.Α.Σ.Ι.Α.

ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ

Η απεικόνιση της αιμορραγίας διαφέρει ανάλογα με το χρόνο στιγμή που γίνεται η εξέταση.

Η απεικόνιση των ενδοκρανιακών ανατομικών στοιχείων είναι καλύτερη στην MRI επειδή αναδεικνύονται οι μαλακοί ιστοί, βελτιώνεται η ανάλυση στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο, γίνεται πολυεπίπεδη απεικόνιση και δεν υπάρχει ακτινοβολία. Αποτελεί την εξέταση εκλογής για τη διαγνωστική διερεύνηση ζώων με αυχενικό άλγος επειδή μπορούν να γίνουν εγκάρσιες τομές στα σημεία των μεσοσπονδύλιων τρημά-



Εικόνα Α5.5 T1WI ακολουθία, σε εγκάρσια τομή στο ύψος του Α1 σπονδύλου. Απεικονίζονται η ραχιαία και η οδοντοειδής απόφυση του Α2 σπονδύλου. Η διαφοροποίηση της φαιάς από τη λευκή ουσία διακρίνεται σαφέστατα.



Εικόνα A5.6 Τοποθέτηση σκύλου σε αξονικό τομογράφο.

των, επιμήκεις τομές καθ’ όλο το μήκος του νωτιαίου μυελού και παράλληλη, εφόσον κριθεί σκόπιμη, εξέταση του εγκεφάλου. Η χορήγηση γενικής αναισθησίας είναι απαραίτητη για να αποφευχθεί η πρόκληση τεχνουργμάτων από τις κινήσεις του ζώου (Εικ. A5.5).

ΑΞΟΝΙΚΗ (ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ) ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ (CT)

Με τη CT παράγονται εικόνες με τη βοήθεια πολύ λεπτής δέσμης ακτίνων Χ από πηγή που περιστρέφεται γύρω από το ζώο. Στις εγκάρσιες τομές οι εικόνες που λαμβάνονται μοιάζουν τα των συμβατικά ακτινογραφήματα. Η απεικόνιση είναι μονοδιάστατη και, παρότι μπορεί να γίνει ανασύσταση των δεδομένων ώστε να εμφανίζεται πολυεπίπεδη, η ανάλυση είναι μικρή (Εικ. A5.6).

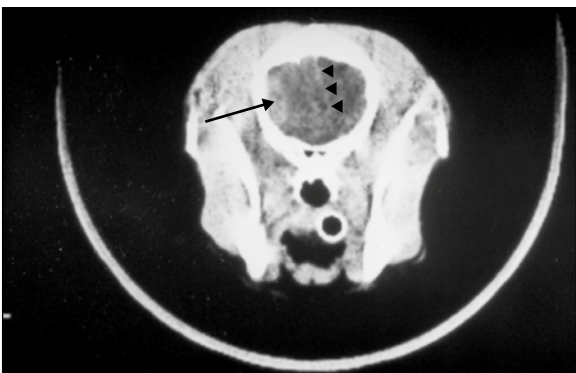
Στην CT απεικονίζονται πάρα πολύ καλά τα οστά. Η πυκνότητα των διαφόρων ιστών αξιολογείται με βάση κλίμακα μέτρησης των αποχρώσεων του γκρι σε μονάδες Hounsfield (HU) (Πίνακας A5.1).

Η ρύθμιση της αντίθεσης μεταξύ των διαφόρων τύπων ιστών μπορεί να γίνει αλλάζοντας τα διάφορα «παράθυρα» και «επίπεδα» εξέτασης και χορηγώντας ενδοφλέβια ιωδιούχο σκιαγραφική ουσία. Με τον τρόπο αυτό, η υπό εξέταση περιοχή μελετάται πριν και μετά τη χορήγηση της σκιαγραφικής ουσίας και το αποτέλεσμα εκφράζεται σε μονάδες HU. Οποιαδήποτε διαφορά πάνω από 10 μονάδες HU στη λήψη μετά τη χορήγηση της σκιαγραφικής ουσίας είναι παθολογική (Εικ. A5.7).

Ορολογία

Υπέρπυκνη: ανοικτότερου αλλά εντονότερου χρώματος, πχ. η τιτάνωση είναι υπέρπυκνη σε σύγκριση με το εγκεφαλικό παρέγχυμα.

Ισόπυκνη: παρόμοιου χρωματισμού, πχ. το νεόπλασμα απεικονίζεται ισόπυκνο τον εγκεφαλικό ιστό στις λήψεις μετά τη χορήγηση σκιαγραφικής ουσίας.



Εικόνα A5.7 Απεικόνιση εγκεφαλικής αιμορραγίας (βέλος) σε αξονικό τομογράφημα. Παρατηρείται μετατόπιση της μέσης γραμμής του εγκεφάλου (κεφαλές βέλους).

Πίνακας A5.1 Κλίμακα αποχρώσεων του γκρι σε μονάδες Hounsfield (HU) στη CT

Υλικό	Βαθμός αραιώσης (HU)
Αέρας	-1000
Λίπος	-80
Νερό	0
ΕΝΥ	0-15
Εγκεφαλικό οίδημα	10-20
Λευκή ουσία εγκεφάλου	25-35
Φαία ουσία εγκεφάλου	35-50
Νεοπλάσματα	15-45
Ενδοαγγειακή ροή αίματος	20-50
Αιμορραγία	0-80
Οστά	>500
Συμπαγές μέταλλο	+1000

Υπόπυκνη: σκουρότερου αλλά μικρότερης έντασης χρώματος, πχ. το οίδημα απεικονίζεται υπόπυκνο σε σύγκριση με τη φαία ουσία του εγκεφάλου-νωτιαίου μυελού.

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ

Η διάγνωση της υδροκεφαλίας μπορεί να γίνει με τον υπερηχογράφο μέσω των ανοικτών πηγών συνοστέωσης του κρανίου. Δεν υπάρχει καλός συσχετισμός μεταξύ των διαστάσεων των κοιλιών και της κλινικής εικόνας και είναι ο λόγος που προτιμάται να γίνεται MRI για καλύτερη και μεγαλύτερη αναλυτική απεικόνιση των ενδοκρανιακών ανατομικών στοιχείων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παθολογική ανατομική του νευρικού συστήματος

Μεταξύ φοιτητών και κτηνιάτρων κυκλοφορεί η φήμη, αν και άδικα, ότι η κλινική νευρολογία δεν είναι τίποτα άλλο παρά μια καθυστέρηση στην αναπόφευκτη κατάληξη του άρρωστου ζώου στο νεκροτομείο.

Η αλήθεια όμως είναι ότι το χρονολογικά τεκμηριωμένο ιστορικό και η νευρολογική εξέταση μπορούν από μόνα τους να μεταβάλλουν την πρόγνωση ενός περιστατικού από δυσμενή σε ευνοϊκή με αποτέλεσμα την αποφυγή της αδικαιολόγητης ευθανασίας, και μάλιστα χωρίς να γίνουν άλλες εξετάσεις ή να ξοδευτούν χρήματα.

Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να χρειαστεί να γίνει ευθανασία σε κάποιο νευρολογικό περιστατικό παρά τις προσπάθειες που καταβάλλονται. Σημαντικό ρόλο παίζει η ιστοπαθολογική εξέταση του νευρικού συστήματος. Η οριστική διάγνωση θα διδάξει τον ιδιώτη κτηνίατρο, θα αυξήσει τη γνώση αναφορικά με τη θεραπεία ζώων με το ίδιο πρόβλημα στο μέλλον και θα πληροφορήσει τους υπεύθυνους των διάφορων κλάμπ καθαρόαιμων σκύλων και γατών, αλλά πάνω απ' όλα θα συλλάβει τη συνείδηση του ιδιοκτήτη του ζώου που τελικά θα πάρει τη η σωστή απάντηση.

Πρέπει να είστε ευγενείς και να έχετε χαμηλό προφίλ όταν ζητάτε από τον ιδιοκτήτη, που πενθεί το ζώο του, να δώσει άδεια για νεκροτομή. Το θέμα πρέπει να συζητείται με τον ιδιοκτήτη ύστερα από την απόφαση για την ευθανασία του ζώου. Έχει αποδειχθεί ότι αρκετές από τις παρακάτω συνομιλίες διευκολύνουν σημαντικά το σκοπό αυτό.

- Τα αποτελέσματα των εξετάσεων απαντούν στο ερώτημα γιατί πέθανε το ζώο ή γιατί δεν πρόκειται να θεραπευτεί. Θα βοηθούσε πολύ να γνωρίζει ο ιδιοκτήτης τι πράγματι συνέβη. Το ίδιο ισχύει και για τη θεραπεία μελλοντικών περιστατικών, με στόχο την πιθανή βελτίωση της πρόγνωσης τους.
- Λίγες εβδομάδες αργότερα, πολλοί ιδιοκτήτες τηλεφωνούν ζητώντας περισσότερες πληροφορίες για το τι προκάλεσε το θάνατο του ζώου τους. Η λήψη δειγμάτων ακριβώς από το νευρικό ιστό αμέσως μετά την ευθανασία του ζώου θα απαντήσει καλύτερα σ' ένα τέτοιο ερώτημα.
- Μόνο μαθαίνοντας περισσότερα από τέτοια περιστατικά μπορεί να βελτιωθεί η διάγνωση και θεραπεία.
- Ένας από τους καλύτερους τρόπους για να μάθουμε περισσότερα για τη συγκεκριμένη πάθηση είναι η εξέταση των ιστολογικών τομών. Στις περισσότερες περιπτώσεις

δεν είναι αδύνατο να ληφθούν δείγματα νευρικού ιστού ενώ το ζώο είναι ακόμη ζωντανό.

- Αν νομίζετε ότι το αίτιο του θανάτου είναι λοιμώδης, τοξικό ή κληρονομικό θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις ή σχέση και με την υγεία των άλλων ζώων που ζουν στο ίδιο σπίτι.

ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΡΑΝΙΟΥ

Θα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν ταχύτερα μετά το θάνατο του ζώου για τη διατήρηση της μορφολογίας και την διευκόλυνση της διαδικασίας της εξαγωγής. Αν υπάρξει καθυστέρηση, το πτώμα πρέπει να τοποθετείται σε ψυγείο και όχι καταψύκτη, επειδή η κατάψυξη και στη συνέχεια η απόψυξη καταστρέφουν τα κύτταρα. Όταν δεν μπορούμε να αποφύγουμε την καθυστέρηση και δεν υπάρχει διαθέσιμο ψυγείο που να χωρά το ζώο ή δεν υπάρχει δυνατότητα αποκεφαλισμού τότε είναι προτιμότερο να βάλουμε το πτώμα στον καταψύκτη παρά να το αφήσουμε να σαπίσει στη θερμοκρασία του δωματίου (Εικ. Α6.1).

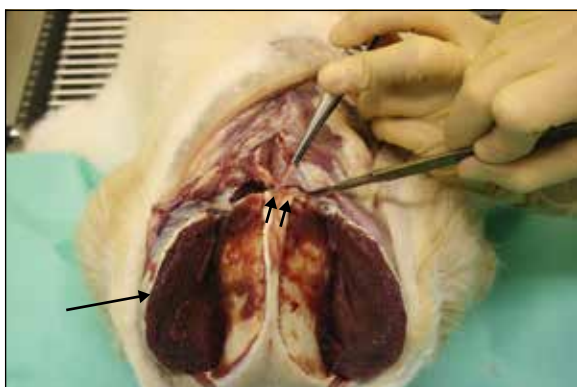
1. Το δέρμα κόβεται από πάνω, και συγκεκριμένα από το ακρορίνιο μέχρι τις πτέρυγες του άτλαντα για να αποκαλυφθούν οι μαστηήριοι μύες και οι μύες του τραχήλου.
2. Οι μύες του κρανίου απομακρύνονται και από τις δυο πλευρές τέμνοντας τους κροταφίτες κατά μήκος της μέσης γραμμής και αποκολλώντας τους προς τα έξω. Ο μυς αυτός είναι τόσο παχύς που για να αποκαλυφθεί πλήρως το κρανίο συχνά χρειάζεται να κοπεί μέχρι κάτω για να μπορέσει να τραβηχτεί προς τα πίσω και πάνω από το ζυγωματικό τόξο.
3. Το ινιακό οστό αποκαλύπτεται τέμνοντας όλες τις προσφύσεις του κροταφίτη μυ έλκοντάς τον προς τα πίσω (Εικ. Α6. 2).
4. Ο τράχηλος κάμπτεται προς τα κάτω και ο νωτιαίος μυελός τέμνεται μεταξύ των κονδύλων του ινιακού οστού και του άτλαντα.
5. Στους μεγαλόσωμους σκύλους για την τομή του κρανίου και την πρόσβαση στο περιεχόμενο πρέπει να χρησιμοποιείται εκκρεμοειδές πριόνι. Στις γάτες και



Εικόνα A6.1 Εργαλεία που είναι απαραίτητα για τη νεκροτομή. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κοινό πριόνι αλλά θα πάρει πολύ χρόνο για να κοπεί το κρανίο.



Εικόνα A6.4 Προσπέλαση στο μετωπιαίο κόλπο.



Εικόνα A6.2 Αποκόλληση του κροταφίτη μυ και στις δυο πλευρές (βέλος) και απομάκρυνσή του από το ινιακό οστό (διπλά βέλη).



Εικόνα A6.5 Τομή στο κρανίο.



Εικόνα A6.3 Το ινιακό οστό (διπλά βέλη) και οι κόνδυλοι του ινιακού οστού (κεφαλές βελών). Τομή του νωτιαίου μυελού.

τους μικρόσωμους σκύλους χρησιμοποιείται οστεοψαλίδα.

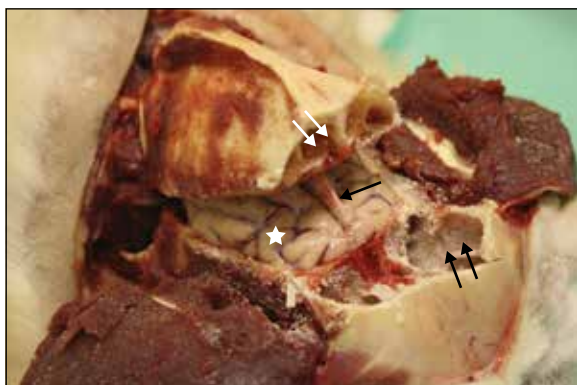
6. Η τομή του μετωπιαίου κόλπου με λαβίδα τύπου rongeur θα αποκαλύψει το εσωτερικό του θόλου του κρανίου ο οποίος διατέμνεται στη συνέχεια (Εικ. Α6. 4).
7. Σε κάθε πλευρά γίνεται προσθιοπίσθια τομή, από το μετωπιαίο κόλπο μέχρι το ινιακό τρήμα. (Εικ. Α6. 5)
8. Όταν πριονίζεται το λεπτό κροταφικό οστό, το έσω πέταλο του μετωπιαίου οστού και το οπίσθιο τμήμα του ινιακού οστού χρειάζεται προσοχή για να αποφευχθεί ο τραυματισμός του εγκεφάλου.
9. Ο θόλος του κρανίου ανασκάνεται με μοχλό ή έλκεται με χειρουργικό οστεοτόμο μεταξύ των μετωπιαίων οστών. Στη συνέχεια, η κορυφή του κρανίου έλκεται προς τα πάνω και πίσω. Στις καλύτερες συνθήκες το εκκρεμοειδές πριόνι θα απομακρύνει οτιδήποτε εμποδίζει την απελευθέρωση του εγκεφάλου. Για την απελευθέρωση του οστείνου τμήματος του σκηνιδίου της



Εικόνα Α6.6 Ανασήκωμα του θόλου του κρανίου.



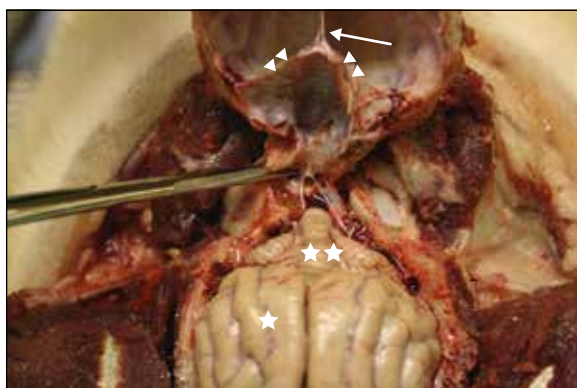
Εικόνα Α6.9 Ανασήκωμα του εγκεφάλου για την αποκάλυψη των εγκεφαλικών συζυγιών (βέλος). Στην κεφαλή βέλους διακρίνεται ένα μηνιγγίωμα.



Εικόνα Α6.7 Δρέπανο του εγκεφάλου (ένα βέλος), μετωπιαίος κόλπος (διπλά βέλη) και εγκέφαλος (αστερίσκος).



Εικόνα Α6.10 Διατομή των οσφρητικών βολβών.



Εικόνα Α6.8 Διατομή των προσφύσεων που έχουν απομείνει. Δρέπανο του εγκεφάλου (βέλος), σκηνίδιο της παρεγκεφαλίδας (άκρες βελών), εγκεφαλικά ημισφαίρια (ένας αστερίσκος) και παρεγκεφαλίδα (δύο αστερίσκοι).

παρεγκεφαλίδας από τις γύρω προσφύσεις ο ελκυσμός πρέπει να είναι ιδιαίτερα ήπιος. (Εικ. Α6.6 – Α6.8)

10. Η έσω επιφάνεια του θόλου του κρανίου εξετάζεται προσεκτικά πριν τοποθετηθεί στην άκρη. Κατόπιν ελέγχεται η όψη των μηνίγγων που τέμνονται για να αποκαλυφθεί ο εγκέφαλος.
11. Ο τράχηλος κάμπτεται προς τα κάτω για να μπορέσει ο εγκέφαλος να πέσει έξω από το κύτος του κρανίου. Στο στάδιο αυτό δεν μπορεί να πέσει τελείως επειδή τον συγκρατούν οι εγκεφαλικές συζυγίες. Με λαβίδα τύπου rongeur οι μηνιγγες συλλαμβάνονται γύρω από το νωτιαίο μυελό ώστε ο εγκέφαλος να τραβηχτεί με ήπιο τρόπο προς τα μπροστά για να αποκαλυφθούν οι εγκεφαλικές συζυγίες στην κάτω επιφάνειά του (Εικ. Α6.9).
12. Τα νεύρα τέμνονται κοντά στα τρήματα από τα οποία εξέρχονται από τον εγκέφαλο. Οι οσφρητικοί βολβοί πρέπει να τέμνονται όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς το ηθμοειδές οστό. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται το αμβλύ άκρο της λαβής νυστεριού (Εικ. Α6.10).

13. Ο εγκέφαλος πρέπει να πέφτει μέσα στα χέρια σας με πολύ ήπιο τρόπο. Ύστερα από έναν ολιγόλεπτο θαυμασμό της περιπλοκότητας της ζωής, ελέγχεται η επιφάνεια του εγκεφάλου για τυχόν μεταβολές του χρωματισμού και για συμμετρία. Η υπερβολική επαφή με τον εγκέφαλο θα πρέπει να αποφεύγεται. Συγκεκριμένα, δεν πρέπει να τον δίνετε από τον έναν στον άλλο για να τον εξετάσει. Με ήπια ψηλάφηση ελέγχεται η σύσταση, η αυλάκωση και η υποχωρητικότητα του εγκεφάλου. Δεν πρέπει να τεμαχίζετε τον εγκέφαλο για τυχόν παθολογοανατομικές αλλοιώσεις, παρά μόνο μετά τη μονιμοποίησή του στη φορμόλη.
14. Ο εγκέφαλος βυθίζεται ολόκληρος μέσα σε ευρύχωρο περιέκτη που είναι γεμάτος με ρυθμιστικό διάλυμα φορμόλης 10%, ο όγκος του οποίου πρέπει να είναι τουλάχιστον 10πλάσιος από εκείνο του εγκεφαλικού ιστού. Το μονιμοποιητικό υγρό πρέπει να καλύπτει ολόκληρο τον εγκέφαλο.
15. Ο περιέκτης κλείνεται ερμητικά και σημαίνεται ανάλογα. Για τη μονιμοποίηση του εγκεφάλου χρειάζεται μια τουλάχιστον εβδομάδα. Στη συνέχεια μπορεί να βγει από τη φορμόλη και να μπει μέσα σε περισσότερα πλαστικά σακουλάκια που κλείνουν ερμητικά. Πριν αποσταλεί στον παθολογοανατόμο, τυλίγουμε τον εγκέφαλο με παχύ προστατευτικό κάλυμμα.
16. Όταν πρόκειται να αποσταλεί στον παθολογοανατόμο ολόκληρο το σώμα του νεκρού ζώου καλό είναι να συνοδεύεται από το ιστορικό και τα αποτελέσματα των διαγνωστικών εξετάσεων που έχουν γίνει στο μεταξύ. Καλή ιδέα είναι να τηλεφωνήσετε τον παθολογοανατόμο για να συζητήσετε μαζί του το περιστατικό και

υπολογίζοντας την ώρα που το πτώμα θα φθάσει στον προορισμό του.

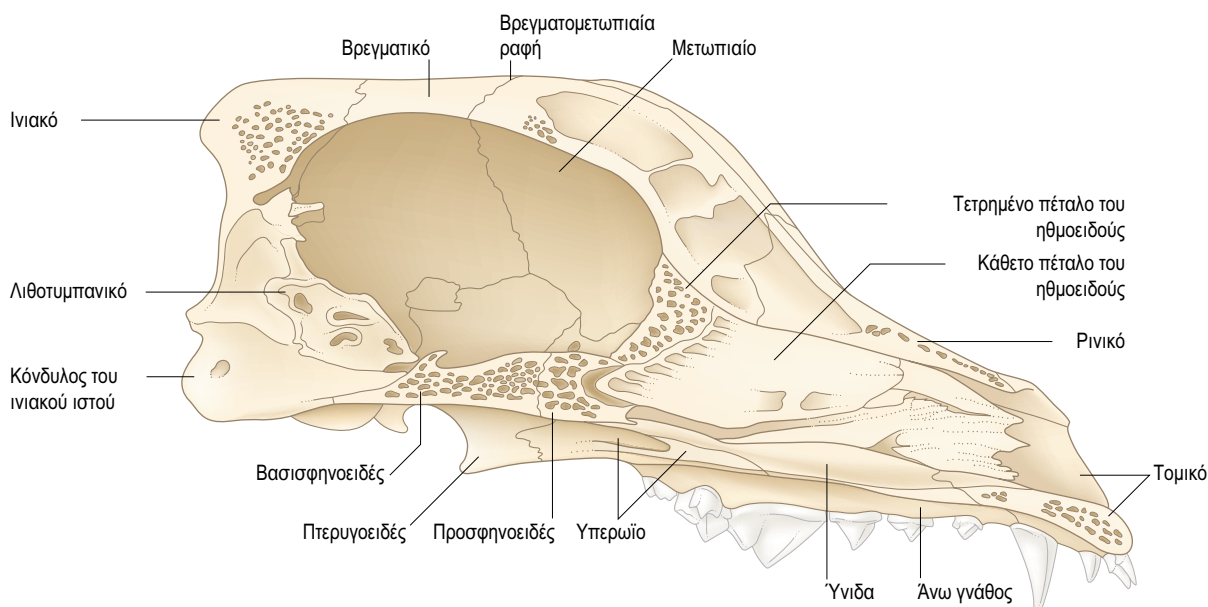
17. Είναι εξίσου σημαντικό η αποκομιδή του πτώματος να γίνεται σύμφωνα με την επιθυμία του ιδιοκτήτη (π.χ. αποτέφρωση με δυνατότητα επιστροφής της στάχτης). Συμπληρώστε όλα τα απαραίτητα έγγραφα ή δώστε τις απαιτούμενες οδηγίες στον παθολογοανατόμο.

Καλλωπιστική εξαγωγή του εγκεφάλου (θόλος του κρανίου)

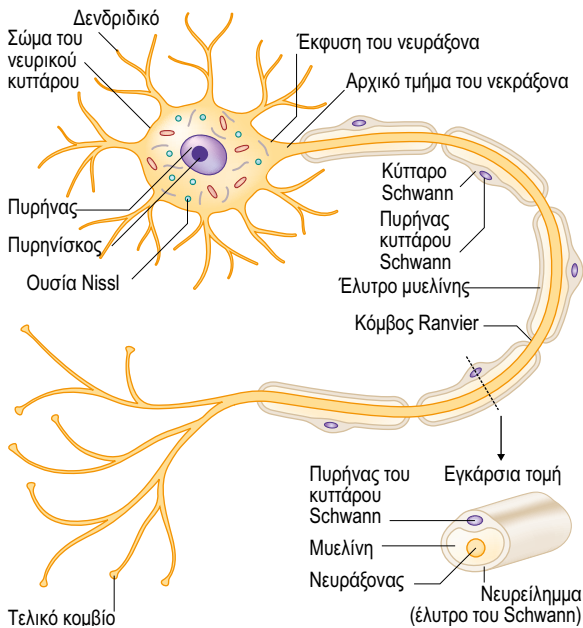
Μπορεί να γίνει χωρίς να κουρευτεί το τρίχωμα της κεφαλής επειδή μετά την απομάκρυνση του εγκεφάλου ο θόλος του κρανίου θα πρέπει να μπει στη θέση του. Φροντίστε να γεμίσετε το με βαμβάκι το άδειο κρανίο σε βαθμό που να προσεγγίζει το φυσιολογικό μέγεθος. Οι μασητήριои μύες ράβονται μαζί και κατά μήκος της μέσης γραμμής. Με τον ίδιο τρόπο ράβεται και ο υποδόριος ιστός. Το τρίχωμα της κεφαλής καθαρίζεται και στεγνώνεται. Επειδή οι οφθαλμοί συρρικνώνονται εφόσον δεν απομακρυνθούν για να εξεταστούν, τα βλέφαρα θα πρέπει να κλείνονται με κόλλα.

ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΝΩΤΙΑΙΟΥ ΜΥΕΛΟΥ

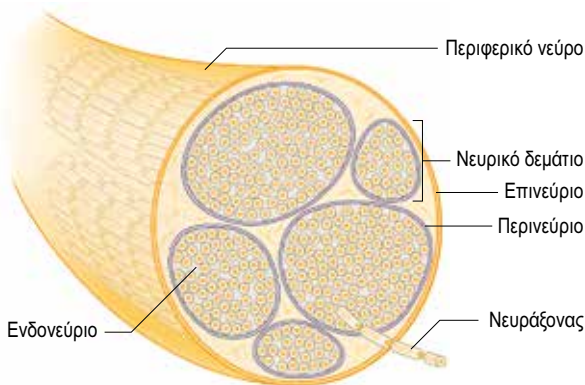
1. Το δέρμα τέμνεται κατά μήκος της ράχης.
2. Όλοι οι μαλακοί ιστοί αποκολλούνται από τις ακανθώδεις αποφύσεις της σπονδυλικής στήλης.
3. Η ραχιαία πεταλεκτομή που ακολουθεί γίνεται με εκκρεμοειδές πριόνι ή ορθοπεδικό οστεοτόμο.
4. Η σκληρή μήνιγγα συλλαμβάνεται και ο νωτιαίος μυελός έλκεται με ήπιο τρόπο έξω από το σπονδυλικό σωλήνα,



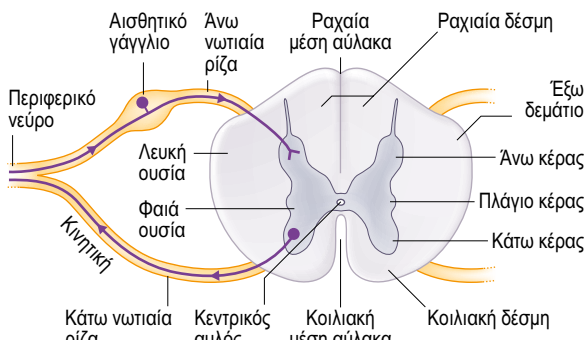
Εικόνα A6.11 Τα οστά του κρανίου.



Εικόνα Α6.12 ΠΝΣ: ανατομικά στοιχεία της εμύελλης νευρικής ίνας.



Εικόνα Α6.13 ΠΝΣ: ανατομικά στοιχεία περιφερικού νεύρου



Εικόνα Α6.14 Εγκάρσια τομή νωτιαίου μυελού

αφού προηγουμένως κοπούν οι ρίζες των νευρών στο ύψος των μεσοσπονδύλιων τρημάτων. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η διατήρηση του άνω νωτιαίου γαγγλίου.

5. Η σκληρή μήνιγγα τέμνεται καθόλο το μήκος του νωτιαίου μυελού για να μπορέσει να μονιμοποιηθεί καλύτερα από το ρυθμιστικό διάλυμα (10%) φορμόλης.
6. Ολόκληρος ο νωτιαίος μυελός πρέπει να καλύπτεται από τη φορμόλη.
7. Η σπονδυλική στήλη πρέπει να εξετάζεται για τυχόν κατάγματα, μάζες και για στοιχεία εκφυλιστικής δισκοπάθειας.

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΠΑΘΟΛΟΓΟΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΓΝΩΜΑΤΕΥΣΗΣ

Βασική νευροανατομική (βλέπε Εικ. Α6.11-Α6.14)

Βασική ορολογία

ΚΝΣ

Νευρώνας

- Χρωμάτωση είναι η αντίδραση του νευρώνα στην οποιαδήποτε βλάβη, που χαρακτηρίζει η εξοίηση του κυττάρου και η λύση της ουσίας Nissl, με επακόλουθο την απώλεια της βασιφιλίας.
- Η αντίδραση του νευράξονα συνιστά εκφυλιστική εξεργασία μέσα στο νευρώνα που καταλήγει με την απώλεια ή τη βλάβη του ίδιου του νευράξονα.
- Ο όρος νευρωνοφαγία αναφέρεται στη φαγοκυττάρωση του ήδη νεκρού νευρώνα.
- Σωμάτια/κοκκία/αθροίσματα/ουσία Nissl. Πρόκειται για το βασίφιλο ενδοκυτταροπλασματικό αδρό δικτυωτό και τα πολυριβωσωμάτια μέσα στο κυτταρόπλασμα.
- Ο όρος παλίνδρομος θάνατος αναφέρεται στην εκφύλιση του περιφερικού τμήματος του νευράξονα λόγω αδυναμίας μετάδοσης της νευρικής ώσης.
- Σφαιροειδή είναι εστιακοί κόμβοι της περιφέρειας των νευραξόνων που βρίσκονται μέσα στο ΚΝΣ.
- Ο όρος σιδηρίαση αναφέρεται στους νεκρωμένους νευρώνες που καλύπτονται από άλατα του ασβεστίου και του σιδήρου.
- Μεσοκομβικό διάστημα είναι το τμήμα του νευράξονα που καλύπτεται από μυελίνη.
- Κόμβος του Ranvier είναι η εγκοπή που διαχωρίζει τα μεσοκομβικά διαστήματα.
- Απομυελίνωση είναι η απώλεια της φυσιολογικής μυελίνης.
- Τα λυσοσωμάτια είναι κυτταροπλασματικά οργανίδια που περιβάλλονται από δική τους μεμβράνη και είναι επιφορτισμένα με την αποκομιδή των προϊόντων του μεταβολισμού.

Νευρογλοία

- Δορυφοριοποίηση ονομάζεται η υπερπλασία των δορυφορικών κυττάρων γύρω από το σώμα του νευρώνα που έχει υποστεί από βλάβη.
- Γλοίωση είναι η υπερπλασία, η υπερτροφία ή και τα δυο των αστροκυττάρων και των μικρογλοιακών κυττάρων που συνιστούν μη ειδική αντίδραση σε προηγούμενη βλάβη.
 - Τα αστροκύτταρα περιλαμβάνουν:
 - Τα αστεροειδή κύτταρα
 - Τους αστροβλάστες που είναι άωρα αστροκύτταρα
 - Ο όρος αστρογλοίωση σημαίνει αύξηση του αριθμού των ινωδών αποφυάδων
 - Το νευρογλοιακό πέταλο συνιστά δίκτυο αστροκυττάρων που καλύπτει το ΚΝΣ, και βρίσκεται κοντά στο επένδυμα, την χοριοειδή μήνιγγα και τον περιαγγειακό χώρο.
 - Ολιγοδενδροκύτταρα
 - Τα κύτταρα αυτά φέρουν λίγες αποφυάδες
 - Βρίσκονται στη λευκή και τη φαιά ουσία και αποτελούν πηγή μυελίνης για το ΚΝΣ
 - Μικρογλοιακά κύτταρα
 - Μικρογλοίωση είναι η υπερπλασία των μικρογλοιακών κυττάρων
 - Βρίσκονται τόσο στη λευκή όσο και τη φαιά ουσία.

Γενικές επισημάνσεις

- Το συνθετικό –λεύκο σημαίνει ότι πάσχει η λευκή ουσία του ΚΝΣ.
- Το συνθετικό –πόλιο σημαίνει ότι πάσχει η φαιά ουσία του ΚΝΣ.
- Το συνθετικό –ίτιδα σημαίνει την παρουσία φλεγμονής π.χ. μηνιγγίτιδα, δηλαδή φλεγμονή των μηνίγγων.
- Ο όρος ισχαιμία αναφέρεται στη μείωση της αιμάτωσης σε κάποιο σημείο του σώματος λόγω παρεμπόδισης της κυκλοφορίας του αίματος από θρόμβο, έμβολο ή αγγειοσύσπαση.
- Έμφρακτο είναι η νέκρωση ιστού ύστερα από ισχαιμικό επεισόδιο.
- Μαλάκυνση είναι η παθολογική εξεργασία στην οποία ο νευρικός ιστός γίνεται πολύ μαλακός.
- Έμβολο είναι τεμάχιο ξένου προς τον οργανισμό υλικού που κυκλοφορεί στο σύστημα των αγγείων από ένα σε άλλο σημείο.
- Εμβολή είναι η αιφνίδια έμφραξη αρτηρίας από έμβολο.
- Η έννοια του θρόμβου αναφέρεται στη συσσώρευση συστατικών του αίματος μέσα στο καρδιαγγειακό σύστημα με αποτέλεσμα το σχηματισμό πύλματος αίματος.
- Τα μακροφάγα του ΚΝΣ είναι μετασχηματισμένη μικρογλοία και μονοκύτταρα ή ουδετερόφιλα που προέρχονται από το αίμα.
- Σπογγίωση ονομάζεται η σπογγιοειδής κενοτοπία του νευρικού ιστού.

- Ψευδοροζέττα είναι η κυκλική διάταξη των κυττάρων γύρω από αιμοφόρα αγγεία.
- Βασικό στοιχείο στη φλεγμονή του ΚΝΣ είναι η περιαγγειακή διήθηση από φλεγμονικά κύτταρα, η γλοίωση, η δορυφοριοποίηση των νευρώνων και η νευρονοφαγία.
- Στην περιαγγειακή διήθηση τα λευκά αιμοσφαίρια συσσωρεύονται γύρω από τα αιμοφόρα αγγεία.
- Ο όρος συγκύτιο αναφέρεται στη σύμπτυξη κυττάρων για το σχηματισμό πολυπύρηνων γιγαντοκυττάρων.
- Ο χώρος Virchow-Robin (αγγειακός χώρος) είναι το διάστημα μεταξύ νευρογλοιακού πετάλου και αιμοφόρου αγγείου.
- Ο όρος αναπλασία αναφέρεται στην απώλεια της διαφοροποίησης των κυττάρων και έχει συνάφεια με τη νεοπλασία.
- Κακοήθεια είναι η τάση για επιδείνωση που καταλήγει στον θάνατο του κυττάρου.
- Καλοήθεια σημαίνει μη υποτροπή, με μεγάλη την πιθανότητα ίασης του ζώου.
- Ο όρος διάμεσος αναφέρεται στην κατάληψη του ενδιάμεσου χώρου ή των ρηγμάτων ενός ιστού.

ΠΝΣ

Νευρώνας

- Με τον όρο «βαγκνερικός εκφυλισμός» περιγράφεται η συμπεριφορά των νευρολόγων στο φεστιβάλ μύρας του Οκτωβρίου (Μόναχο).
- Βαλλεριανή όμως εκφύλιση είναι η κατάτμηση και φαγοκυττάρωση τμήματος νεύρου και της μυελίνης του που βρίσκεται περιφερικά από το σημείο διατομής.
- Νευραπραξία είναι η λειτουργική, και όχι η ανατομική διαταραχή, της νευρικής αγωγιμότητας λόγω προηγούμενης βλάβης.
- Αξονότμηση είναι η βλάβη του νευράξονα που δεν αφορά στο ενδονεύριο και τα υποστηρικτικά κύτταρα Schwann, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα για μελλοντική αναγέννηση. Στη συνέχεια εγκαθίσταται η εκφύλιση κατά Waller.
- Νευρικό δεμάτιο είναι ομάδα νευρικών ινών που είναι ενωμένες μαζί.
- Επινεύριο είναι ο συνδετικός ιστός που περιβάλλει πολλά μαζί νευρικά δεμάτια.
- Περινεύριο είναι ο συνδετικός ιστός που περιβάλλει ξεχωριστά την κάθε νευρική ίνα.
- Ενδονεύριο είναι ο μεταξύ των νευρικών ινών συνδετικός ιστός.

Μυελίνη

- Ο όρος κενοτοπία και φυσσαλιδοποίηση αναφέρονται στον εστιακό διαχωρισμό και διάταξη της περιφερικής μυελίνης.
- Τα κύτταρα Schwann περιβάλλουν τους νευράξονες των περιφερικών νευρώνων, σχηματίζοντας με τον τρόπο αυτό το έλυτρο μυελίνης.