

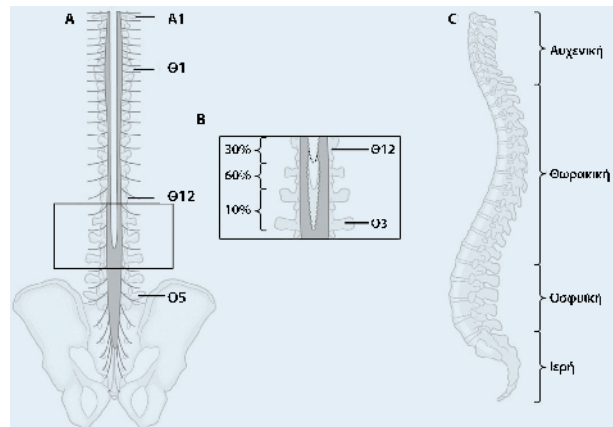
Γεωργία Τσαούση

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

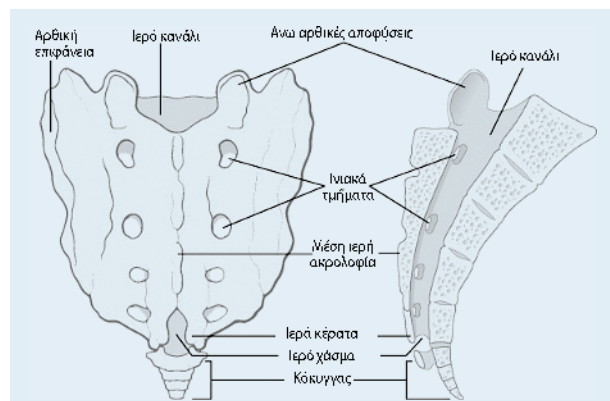
Η ραχιαία και η επισκληρίδιος αναισθησία αντιπροσωπεύουν μία υποκατηγορία της τοποπεριοχικής αναισθησίας, γνωστή ως **κεντρικός αποκλεισμός των νευραξόνων**. Μπορούν να εφαρμοστούν ως μεμονωμένη αναισθητική τεχνική ή σε συνδυασμό με τη γενική αναισθησία. Ο αποκλεισμός των νευραξόνων αμβλύνει την απάντηση στο “stress”, μειώνει τη διεγχειρητική απώλεια αίματος, περιορίζει την εκδήλωση θρομβοεμβολικών επεισοδίων μετεγχειρητικά, πιθανόν συντελεί στη μείωση της θνητότητας σε ασθενείς υψηλού κινδύνου και λειτουργεί ως μία πολύτιμη μέθοδος για την επέκταση της αναλγησίας στη μετεγχειρητική περίοδο.

ANATOMIA

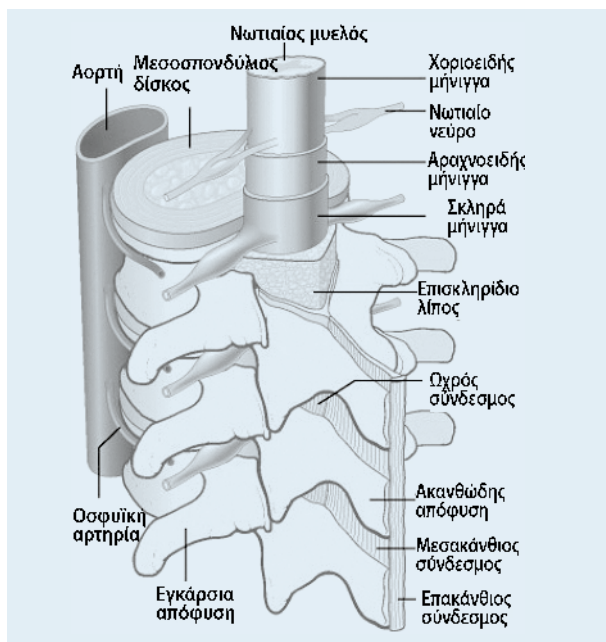
Η ικανότητα της παροχής αποτελεσματικής τοποπεριοχικής αναισθησίας προϋποθέτει μία συνολική κατανόηση της ανατομίας της σπονδυλικής στήλης (ΣΣ) και του νωτιαίου μυελού (ΝΜ). Η ΣΣ στηρίζει το ανθρώπινο σώμα και προστατεύει το ΝΜ και τις ρίζες των νωτιαίων νεύρων. Μέσω του ΝΜ και των νωτιαίων νεύρων μεταφέρονται ερεθίσματα από τον εγκέφαλο προς τον κορμό και τα άκρα για την εκτέλεση κινήσεων. Μέσω των ίδιων σχηματισμών μεταφέρονται και τα αισθητικά μηνύματα από την περιφέρεια, με αντίστροφη κατεύθυνση, για να γίνει η επεξεργασία τους από τον εγκέφαλο.



Σχήμα 17.1. Η σπονδυλική στήλη, τα σπονδυλικά κυρτώματα και οι φυσιολογικές παραλλαγές του κατώτερου ανατομικού ορίου του νωτιαίου μυελού.



Σχήμα 17.2. Πλάγια και οπίσθια άποψη του ιερού οστού.

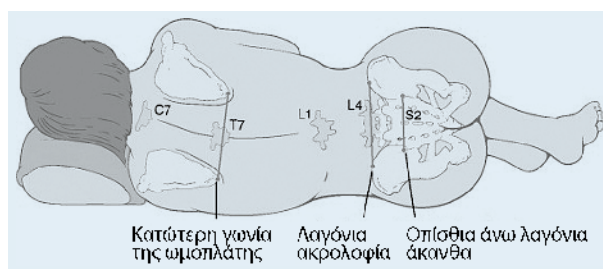


Σχήμα 17.3. Η σπονδυλική στήλη από πλάγια άποψη.

Σπονδυλικό κανάλι

Η σπονδυλική στήλη αποτελείται από 33-34 **σπονδύλους**. Από πάνω προς τα κάτω διακρίνουμε επτά αυχενικούς (συμβολίζονται ως Α1 έως Α7), 12 θωρακικούς (Θ1 έως Θ12), πέντε οσφυϊκούς (Ο1 έως Ο5), πέντε ιερούς (Ι1 έως Ι5) και 4-5 κοκκυγικούς σπονδύλους (σχ. 17.1). Οι ιεροί και οι κοκκυγικοί σπόνδυλοι είναι συνοστεωμένοι μεταξύ τους και σχηματίζουν το ιερό οστό και τον κόκκυγα, αντίστοιχα. (σχ. 17.2) Με εξαίρεση τον 1ο αυχενικό σπόνδυλο (ο οποίος δεν έχει σπονδυλικό σώμα), κάθε σπόνδυλος αποτελείται από το **σώμα** και τα **σπονδυλικά τόξα**. Προς τα πίσω κάθε σπόνδυλος έχει μία **ακανθώδη** και δύο **εγκάρσιες αποφύσεις**, όπου προσφύονται μύες και σύνδεσμοι, οι οποίοι σταθεροποιούν τη σπονδυλική στήλη. Τα σπονδυλικά σώματα δεν εφάπτονται μεταξύ τους, αλλά παρεμβάλλονται οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι. Οι **μεσοσπονδύλιοι δίσκοι** προσφέρουν ελαστικότητα και απορροφούν τους κραδασμούς. Τα σπονδυλικά τόξα έχουν αρθρικές επιφάνειες για την άρθρωση με τον υπερκείμενο και υποκείμενο σπόνδυλο. (σχ. 17.3)

Τα τόξα και οι αποφύσεις συνενώνονται μεταξύ τους προκειμένου να σχηματίσουν το **σπονδυλικό κανάλι**, το οποίο περικλείει το ΝΜ και τις ρίζες των νωτιαίων νεύρων, τις μήνιγγες και τον επισκληρίδιο χώρο. Το σπονδυλικό κανάλι σχηματίζει τέσσερις κυρτώσεις, από τις οποίες η θωρακική



Σχήμα 17.4. Επιφανειακά οδηγιά σημεία του επιπέδου της σπονδυλικής στήλης.

κύφωση και η οσφυϊκή λόρδωση έχουν τη μεγαλύτερη σημασία για την κατανομή του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού στον υπαραχνοειδή χώρο, κάτι που δεν ισχύει για τον επισκληρίδιο χώρο. (σχ. 17.1)

Ο 5^{ος} ιερός σπόνδυλος δε συνενώνεται πλήρως στην οπίσθια επιφάνεια, σχηματίζοντας ένα άνοιγμα γνωστό ως **ιερό χάσμα** (παρέχει πρόσβαση προς το κανάλι του ιερού οστού, το οποίο είναι η ουριαία κατάληξη του επισκληρίδιου χώρου). Τα **ιερά κέρατα** συνιστούν οστικές προεκβολές εκατέρωθεν του ιερού χάσματος και συμβάλλουν στην ανίχνευσή του. (σχ. 17.2)

Οδηγιά σημεία

Διάφορα οδηγιά σημεία χρησιμοποιούνται για την αναγνώριση της θέσης συγκεκριμένων ανατομικών δομών της ΣΣ. (σχ. 17.4) Το πιο σημαντικό οδηγό σημείο για τη διενέργεια της ραχιαίας αναισθησίας είναι η γραμμή που ενώνει τις δύο άνω οπίσθιες λαγόνιες ακρολοφίες. Η γραμμή αυτή διέρχεται από το **σώμα του Ο4 ή το μεσοσπονδύλιο διάστημα Ο4-Ο5**. Η **ακανθώδης απόφυση του Α7** ανιχνεύεται ως μία οστική προεξοχή στο κατώτερο τμήμα του αυχένα. Το **μεσοσπονδύλιο διάστημα Θ7-Θ8** εντοπίζεται από μία γραμμή μεταξύ του κατωτέρου ορίου της ωμοπλάτης και χρησιμοποιείται ως οδηγό σημείο για τη διενέργεια θωρακικής επισκληριδίου αναισθησίας. Το τελικό άκρο της 12^{ης} πλευράς βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το **σώμα του Ο2 σπονδύλου**, ενώ οι **οπίσθιες άνω λαγόνιες άκανθες** είναι ενδεικτικές της θέσης του **σώματος του Ι2 σπονδύλου**, το οποίο είναι το πιο συχνό ουραίο όριο του μνηγικού σάκου στους ενήλικες. Με βάση αυτά τα σημαντικά οδηγιά σημεία, αναγνωρίζεται το επιθυμητό μεσοσπονδύλιο διάστημα, αναγνωρίζονται μετρώντας πάνω ή κάτω κατά μήκος των ακανθωδών αποφύσεων.

Σύνδεσμοι

Οι σύνδεσμοι της ΣΣ στηρίζουν τη δομή της και μαζί με τους μύες διατηρούν το σχήμα της. Τα σώματα, τα τόξα και οι αποφύσεις των σπονδύλων συνδέονται μεταξύ τους με τους **διαμήκεις συνδέσμους**, τον **ωχρό**, το **μεσακάνθιο** και τον **επακάνθιο σύνδεσμο**. Ο ωχρός σύνδεσμος είναι παχύτερος στη μέση γραμμή (3-5 mm στο O2-O3), ενώ στην ίδια θέση παρουσιάζει τη μεγαλύτερη απόσταση από τις μήνιγγες του NM (4-6 mm στο O2-O3). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η εισαγωγή επισκληρίδιας βελόνας στη μέση γραμμή να ενέχει το μικρότερο κίνδυνο ατυχηματικής τρώσης της μήνιγγας. (σχ. 17.3)

Μήνιγγες

Οι μήνιγγες από έξω προς τα μέσα διακρίνονται στη σκληρά, την αραχνοειδή και τη χοριοειδή. Η **σκληρά μήνιγγα** εκτείνεται από το ινιακό τρήμα (κεφαλικά) έως περίπου το επίπεδο του I1-I4 σπονδύλου (ουριαία), ενώ προς τα πλάγια περιβάλλει τις ρίζες των νωτιαίων νεύρων. Στην έσω επιφάνεια της σκληρά μήνιγγας υπάρχει έντονη αγγείωση, στην οποία αποδίδεται η κάθαρση των φαρμάκων που χορηγούνται τόσο στον επισκληρίδιο όσο και στον υπαραχνοειδή χώρο. Η **αραχνοειδής μήνιγγα** είναι μία ανάγγειος μεμβράνη, η οποία λειτουργεί ως φυσιολογικός φραγμός στη μετακίνηση των φαρμάκων από τον επισκληρίδιο

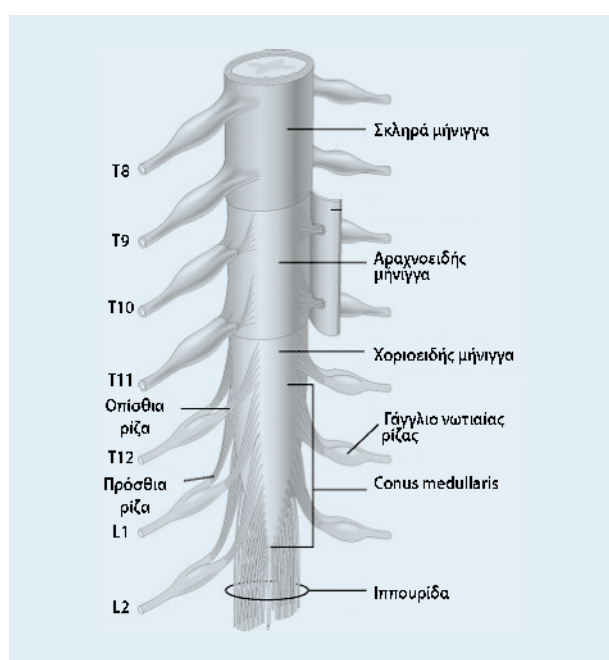
στον υπαραχνοειδή χώρο. Η **χοριοειδής μήνιγγα** βρίσκεται σε άμεση γειτνίαση με το NM, συνιστώντας το έσω όριο του υπαραχνοειδούς χώρου, ενώ διαθέτει πλούσια αγγείωση. (σχ. 17.5)

Υπαραχνοειδής χώρος

Ο υπαραχνοειδής χώρος βρίσκεται μεταξύ της αραχνοειδούς και της χοριοειδούς μήνιγγας και περιέχει το **εγκεφαλονωτιαίο υγρό (ENY)**. Το ENY του σπονδυλικού σωλήνα αποτελεί συνέχεια του ENY που βρίσκεται στο ενδοκράνιο και λειτουργεί ως οδός για τη μετακίνηση των φαρμάκων στον εγκέφαλο. Οι ρίζες των νωτιαίων νεύρων και τα ριζίδια περικλείονται από ENY. Το ENY (100-160 ml στους ενήλικες) παράγεται με ρυθμό 20-25 ml/ώρα και αναπληρώνεται σχεδόν πλήρως κάθε έξι ώρες. Σε αντίθεση με την επικρατούσα άποψη, το ENY δεν κυκλοφορεί στον υπαραχνοειδή χώρο, αλλά μάλλον ταλαντώνεται παράλληλα με τη διαστολή και τη συστολή του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια ενός καρδιακού κύκλου (η καθαρή κίνηση του ENY ανά ταλάντωση είναι 0,04%). Έπειτα από μία έγχυση φαρμάκου στον υπαραχνοειδή χώρο, η κατανομή του επιτυγχάνεται με την κινητική ενέργεια από την έγχυση και τη βαρύτητα του διαλύματος.

Επισκληρίδιος χώρος

Ο επισκληρίδιος χώρος εκτείνεται από τις μήνιγγες έως το τοίχωμα του σπονδυλικού καναλιού. Κεφαλικά οριοθετείται από το ινιακό τρήμα, ουριαία από τον ιεροκοκυγγικό σύνδεσμο (ιερό χάσμα), μπροστά από τον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο, πλάγια από τους αυχένες των σπονδύλων, ενώ προς τα πίσω από τον ωχρό σύνδεσμο και τα σπονδυλικά τόξα. Ο επισκληρίδιος χώρος κατά κύριο λόγο καταλαμβάνεται από λίπος, λεμφικό ιστό και αγγεία. Οι φλέβες εντοπίζονται κυρίως στο πρόσθιο και πλάγιο τμήμα του επισκληρίδιου χώρου, ενώ ελάχιστες φλέβες εντοπίζονται στο οπίσθιο τμήμα. Το λίπος του επισκληρίδιου χώρου επηρεάζει σημαντικά τη φαρμακολογία των οπιοειδών και των τοπικών αναισθητικών που χορηγούνται στον επισκληρίδιο ή στον υπαραχνοειδή χώρο. Το εύρος του επισκληρίδιου χώρου στη μέση θωρακική μοίρα είναι 4-5 mm, ενώ μειοποιείται στο O2 (περίπου 6 mm). Το μικρότερο εύρος (3 mm) εντοπίζεται στο Θ9-Θ12 και στο A3-Θ2. Αν και είναι κλινικά αμφιλεγόμενη, η παρουσία



Σχήμα 17.5. Το τελικό τμήμα και οι μήνιγγες της σπονδυλικής στήλης.

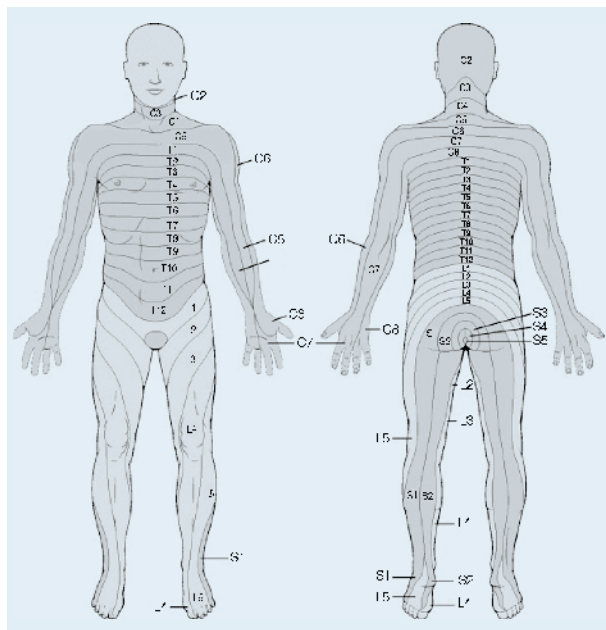
συνδετικού ιστού μεταξύ της σκληρής μήνιγγας και του ωχρού συνδέσμου έχει ενοχοποιηθεί για τη δυσχέρεια προώθησης του επισκληριδίου καθετήρα ή τον ανεξήγητο ετερόπλευρο αισθητικό αποκλεισμό.

Νωτιαίος μυελός

Ο ΝΜ ξεκινάει από το κατώτερο όριο του προμήκη, ενώ το ουραίο άκρο του τυπικά τελειώνει στο κατώτερο όριο του σώματος του Ο1 σπονδύλου (στο 10% των ενηλίκων επεκτείνεται στο Ο3), δηλαδή ο ΝΜ είναι βραχύτερος από τη ΣΣ. Επομένως, οι θωρακικές, οσφυϊκές και ιερές νευρικές ρίζες πορεύονται σε μεγαλύτερη απόσταση στον υπαραχοειδή χώρο προκειμένου να εξέλθουν από το αντίστοιχο τμήμα. Η περιοχή του σπονδυλικού σωλήνα κάτω από τον Ο2 περιέχει μόνο νύρα (που σχηματίζουν την **ιππουρίδα**) και ΕΝΥ. Η θέση αυτή είναι ιδανική για τη διενέργεια του αποκλεισμού των νευραξόνων, χωρίς τον κίνδυνο τραυματισμού του ΝΜ και των νεύρων, καθώς κατά την είσοδο της βελόνας τα νύρα κατά κύριο λόγο απωθούνται. (σχ. 17.1 και 17.5)

Νωτιαία νύρα

Τα νύρα εξέρχονται από το σπονδυλικό σωλήνα μέσω των σπονδυλικών τρημάτων (δεξιά και αριστερά). Έχουμε **31 ζεύγη** νωτιαίων νεύρων



Σχήμα 17.6. Δερμοτόμια κατανομής των αισθητικών κλάδων των νωτιαίων νεύρων. Τα θωρακικά νύρα κατανέμονται στο θώρακα και την κοιλιά, ενώ τα οσφυϊκά και ιερά νύρα κατανέμονται στα κάτω άκρα.

που είναι μεικτά, δηλαδή έχουν τόσο κινητική όσο και αισθητική λειτουργία. Διακρίνουμε **8** αυχενικά, **12** θωρακικά, **5** οσφυϊκά και **5** ιερά νύρα, καθώς και **1** κοκκυγικό νύρο. Εξαιτίας του ότι οι αισθητικές ίνες διασχίζουν την οπίσθια μοίρα του υπαραχοειδούς χώρου, εμφανίζουν μεγαλύτερη ευαισθησία στα υπερβαρικά διαλύματα τοπικών αναισθητικών, όταν ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση. Υπάρχει μία αναντιστοιχία στην τοπογραφική κατανομή των νευροτομιών του ΝΜ και των σπονδυλικών τρημάτων από τα οποία εξέρχονται τα αντίστοιχα νωτιαία νύρα. Ως **δερμοτόμιο** ορίζεται η περιοχή του δέρματος που νευρώνεται από συγκεκριμένο νωτιαίο νύρο. (σχ. 17.6)

Αιμάτωση του νωτιαίου μυελού

Ο ΝΜ αιματώνεται από μία πρόσθια και δύο οπίσθιες αρτηρίες. Οι **οπίσθιες αρτηρίες** αιματώνουν το αισθητικό τμήμα του ΝΜ. Επειδή αποτελούν ζεύγος και δέχονται αίμα από την υποκλείδιο και τις μεσοπλευρίες αρτηρίες, εξασφαλίζουν κάποια σχετική προστασία από ισχαιμική βλάβη. Αντίθετα, η **πρόσθια νωτιαία αρτηρία** που εκφύεται από τη σπονδυλική αρτηρία και αρδεύει την κινητική περιοχή του ΝΜ, δε διαθέτει σημαντικές αναστομώσεις (με εξαίρεση την αρτηρία του Adamkiewicz που εκφύεται από την αορτή) και έτσι είναι επιρρεπής σε ισχαιμική βλάβη. Το αίμα παροχετεύεται με το **έσω σπονδυλικό φλεβικό πλέγμα** (εντονότερο στον πλάγιο επισκληριδίο χώρο) στην άζυγο φλέβα.

ΤΕΧΝΙΚΗ

Προετοιμασία

Η προεγχειρητική προετοιμασία των ασθενών που πρόκειται να υποβληθούν σε αποκλεισμό των νευραξόνων δε διαφέρει από την προετοιμασία για γενική αναισθησία. Πριν την εφαρμογή της τεχνικής θα πρέπει να χορηγηθούν **υγρά ενδοφλεβίως** σε επαρκή ποσότητα προκειμένου να αποφευχθεί η εκδήλωση υπότασης λόγω της αγγειοδιαστολής, που επέρχεται μετά τον αποκλεισμό του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Επίσης, η τεχνική θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο μετά την **εγκατάσταση του απαραίτητου συνεχούς ελέγχου των ζωτικών λειτουργιών**, σε χώρους όπου

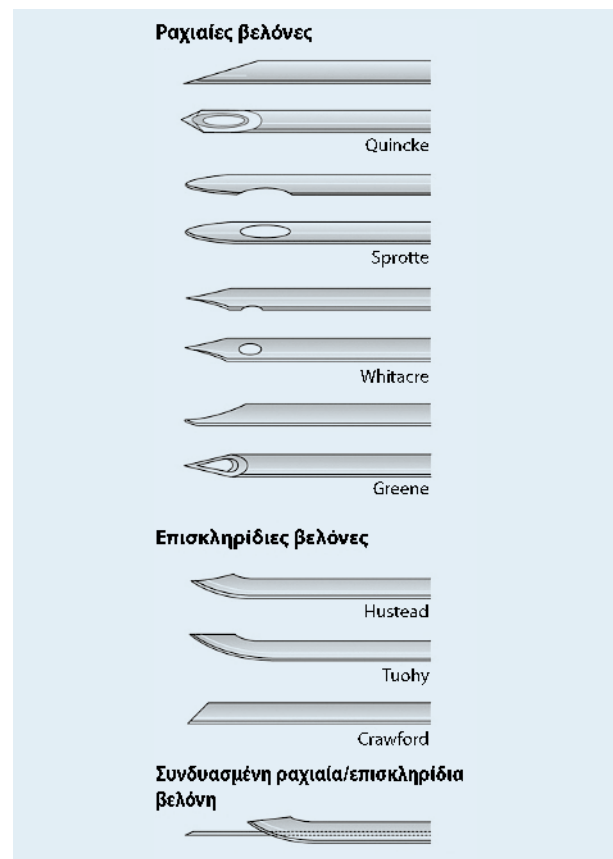
παρέχεται η δυνατότητα άμεσης διαχείρισης του αεραγωγού και καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης του ασθενούς.

Συνήθως **δεν ενδείκνυται η χορήγηση προνάρκωσης ή καταστολής** πριν την εγκατάσταση του περιοχικού αποκλεισμού, καθώς απαιτείται η συνεργασία του ασθενούς (λήψη θέσης, καθορισμός του επιπέδου του αισθητικού αποκλεισμού, εκδήλωση παραισθησιών). Μετά την εγκατάσταση της τοποπεριοχικής αναισθησίας, ο ασθενής μπορεί να λάβει καταστολή σύμφωνα με τις ανάγκες του. Επίσης, η τεχνική θα πρέπει να διενεργείται υπό **άσηπτες συνθήκες** (μάσκα, καπέλο, αποστειρωμένη ποδιά και γάντια) και προετοιμασία του δέρματος με αντισηπτικό διάλυμα. Η περιοχή αποστειρώνεται κατά προτίμηση με χλωροεξιδίνη (εναλλακτικά με ιωδιούχο ποβιδόνη 10%). Λόγω της δυνητικής νευροτοξικότητας των αντισηπτικών διαλυμάτων, θα πρέπει να αποφεύγεται η επαφή τους με τις βελόνες, τα γάντια και τα διαλύματα των τοπικών αναισθητικών. Επίσης, **συγκεντρώνεται και προετοιμάζεται ο απαραίτητος εξοπλισμός**, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος διενέργειας της τεχνικής.

Βελόνες

Οι βελόνες της ραχιαίας και επισκληριδίου αναισθησίας ταξινομούνται σύμφωνα με το σχήμα του άκρου τους. (σχ. 17.7) Οι **βελόνες ραχιαίας αναισθησίας** διακρίνονται στις ατραυματικές (Whitacre, Eldor, Marx, Sprotte) και στις τραυματικές (Greene, Atraucan, Quincke). Οι **βελόνες επισκληριδίου αναισθησίας** έχουν μεγαλύτερη διάμετρο σε σύγκριση με αυτές της ραχιαίας, ώστε να επιτρέπεται τόσο η έγχυση υγρού ή αέρα κατά την τεχνική «απώλειας της αντίστασης» όσο και η διάσχιση των καθετήρων στον επισκληρίδιο χώρο. Η πιο δημοφιλής βελόνα επισκληριδίου αναισθησίας είναι η Tuohy, η οποία διαθέτει κυρτό άκρο προκειμένου να αποφευχθεί η τρώση της σκληράς μήνιγγας και να διευκολυνθεί η προώθηση του καθετήρα στον επισκληρίδιο χώρο.

Η εξωτερική διάμετρος των βελονών για τη ραχιαία ή την επισκληρίδιο αναισθησία χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του μεγέθους της και μετρείται σε gauge. Η διάμετρος της βελόνας ελαττώνεται όσο αυξάνεται η τιμή του gauge. Τυπικά, οι βελόνες επισκληριδίου έχουν μέγεθος 16 to 19 gauge, ενώ οι βελόνες ραχιαίας 22 έως 29 gauge.



Σχήμα 17.7. Μερικές από τις εμπορικά διαθέσιμες βελόνες ραχιαίας ή επισκληριδίου αναισθησίας. Οι βελόνες διακρίνονται από το σχήμα του άκρου τους.

Η εισαγωγή των μικρής διαμέτρου βελονών ραχιαίας αναισθησίας (24 έως 29 gauge) διευκολύνεται, εάν προηγουμένως τοποθετηθεί στο σημείο παρακέντησης ένας εισαγωγέας. Όλες οι βελόνες επισκληριδίου ή ραχιαίας αναισθησίας περιέχουν στελεό, ο οποίος εμποδίζει την παράσυρση επιθηλιακών κυττάρων (κίνδυνος ανάπτυξης δερμοειδών όγκων) ή λιποκυττάρων κατά την προώθησή τους στον επισκληρίδιο ή υπαραχνοειδή χώρο.

Θέση του ασθενή

Η **πλάγια κατακεκλιμένη θέση** θεωρείται ως η πιο άνετη και ενδείκνυται για βαρέως πάσχοντες ασθενείς. Οι ώμοι και οι γοφοί του ασθενούς τοποθετούνται κάθετα προς το χειρουργικό τραπέζι (αποφεύγεται η στροφή της ΣΣ), το κεφάλι και τα γόνατα κάμπτονται προς το στήθος και ζητείται από τον ασθενή να κυρτώσει την πλάτη του προς τα έξω (διάνοιξη του χώρου μεταξύ των αποφύσεων).

Εναλλακτικά, η τεχνική μπορεί να διενεργηθεί

με την τοποθέτηση του ασθενούς σε **καθιστή θέση** στην άκρη του χειρουργικού τραπεζιού με τα κάτω άκρα του να στηρίζονται σε ένα σκαμνί. Ζητείται από τον ασθενή να κυρτώσει την πλάτη του με τους αγκώνες του να ακουμπούν τους μηρούς του ή με τους βραχίονες σταυρωμένους στο θώρακα. Η θέση αυτή είναι προτιμότερη, όταν αναμένονται τεχνικές δυσκολίες κατά τη διενέργεια της ραχιαίας ή επισκληριδίου αναισθησίας. Στη θέση αυτή το ENY της οσφυϊκής μοίρας της ΣΣ ανυψώνεται και έτσι ο μηνιγγικός σάκος διατείνεται, καθιστώντας πιο ευχερή την εντόπιση του υπαραχνοειδούς χώρου.

Επιλογή του μεσοσπονδύλιου διαστήματος

Ο πιο προφανής παράγοντας, που καθορίζει την επιλογή του μεσοσπονδύλιου διαστήματος στο οποίο θα εφαρμοστεί η ραχιαία ή η επισκληριδίου αναισθησία, είναι οι **ανατομικές ιδιαιτερότητες της ΣΣ** και η πιθανότητα επιτυχημένης ολοκλήρωσης της τεχνικής.

Ο δεύτερος παράγοντας που επηρεάζει την πιθανότητα επιτυχημένης ολοκλήρωσης της τεχνικής είναι η **επίδραση του ύψους του επιλεγμένου διαστήματος** (συχνά υποεκτιμάται). Για παράδειγμα, η πιθανότητα «αποτυχημένης» ραχιαίας αναισθησίας αυξάνεται με τη μετακίνηση του επιλεγμένου διαστήματος ουριαία. (Το ποσοστό υπολογίζεται στο 7% κατά την επιλογή του μεσοσπονδύλιου διαστήματος O4-O5). Βέβαια, η διενέργεια της ραχιαίας αναισθησίας σε υψηλότερο επίπεδο (που συνοδεύεται και από μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας), θα πρέπει να συνεκτιμάται με τον κίνδυνο κάκωσης του NM (ο οποίος συνήθως σταματά στο επίπεδο των O1 και O2 σπονδύλων). Σε αντίθεση με τη ραχιαία, η επισκληριδίου αναισθησία μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε μεσοσπονδύλιο διάστημα.

ΡΑΧΙΑΙΑ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Προσπέλαση – ανίχνευση του υπαραχνοειδούς χώρου

Η συνήθης τεχνική ραχιαίας αναισθησίας περιλαμβάνει τη **μέση προσπέλαση**. Μετά τη διήθηση του επιλεγμένου σημείου προσπέλασης με τοπικό αναισθητικό, η βελόνα εισέρχεται στο άνω

όριο της κατώτερης ακανθώδους απόφυσης του μεσοσπονδύλιου διαστήματος που έχει επιλεγεί. Το σημείο αυτό μπορεί να αναγνωρισθεί τόσο με την επισκόπηση όσο και με την ψηλάφηση της περιοχής. Στη συνέχεια η βελόνα της ραχιαίας προωθείται προς τον υπαραχνοειδή χώρο, διαπερνώντας από έξω προς τα μέσα το **δέρμα**, τον **υποδόριο ιστό**, τον **επακάνθιο**, το **μεσακάνθιο** και τον **ωχρό σύνδεσμο**, τον **επισκληριδίο χώρο**, τη **σκληρά** και την **αραχνοειδή μήνιγγα**. Οι μήνιγγες του NM εντοπίζονται σε απόσταση περίπου 4-6 cm από το δέρμα. Μετά την τρώση της αραχνοειδούς μήνιγγας και την ελεύθερη έξοδο του ENY (σε μικρής διαμέτρου βελόνες μπορεί να χρειαστεί ήπια αναρρόφηση), εγχύεται το διάλυμα του τοπικού αναισθητικού. Κατά τη διάρκεια της έγχυσης (3-5 sec) αναρροφάται και πάλι μικρή ποσότητα ENY, προκειμένου να τεκμηριωθεί ότι το άκρο της βελόνας συνεχίζει να βρίσκεται στον υπαραχνοειδή χώρο.

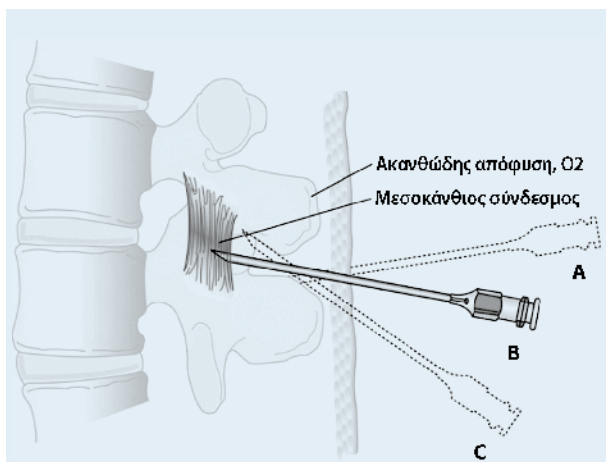
Εφόσον κατά την προώθηση η βελόνα συναντήσει οστό, τότε προσδιορίζεται το βάθος, ενώ στη συνέχεια αποσύρεται μέχρι τον υποδόριο ιστό και επανεισάγεται με περισσότερο κεφαλική κατεύθυνση. (σχ. 17.8) Εάν προκληθεί παραισθησία, θα πρέπει άμεσα να διακοπεί η προώθηση της βελόνας.

Η **παράμεση προσπέλαση** χρησιμοποιείται όταν ο ασθενής δεν μπορεί να κάμψει τη ΣΣ ή οι μεσακάνθιοι σύνδεσμοι παρουσιάζουν έντονη επασβέστωση. Στο επιθυμητό μεσοσπονδύλιο διάστημα, η βελόνα εισέρχεται 1 εκατοστό πλάγια με κατεύθυνση προς τη μέση γραμμή. (Η πρώτη σημαντική αντίσταση αφορά τον ωχρό σύνδεσμο, καθώς παρακάμπτονται τόσο ο επακάνθιος όσο και ο μεσακάνθιος σύνδεσμος).

Η **οσφυοϊερή (Taylor)** είναι μία παράμεση **προσπέλαση** που διενεργείται στο O5-I1 μεσοσπονδύλιο διάστημα, το οποίο αν και είναι ευρύ δεν είναι δυνατό να προσπελαστεί από τη μέση γραμμή, εξαιτίας της προς τα κάτω προβολής της O5 ακανθώδους απόφυσης.

Έλεγχος του επιπέδου του αποκλεισμού

Μετά την εγκατάσταση της ραχιαίας αναισθησίας, η παρακολούθηση της αιμοδυναμικής κατάστασης του ασθενή θα πρέπει να είναι συνεχής. Το **επίπεδο του αισθητικού αποκλεισμού μπορεί**



Σχήμα 17.8. Η μέση προσπέλαση στον υπαραχνοειδή χώρο. Η βελόνα ραχιαίας εισέρχεται με ήπια κεφαλική κατεύθυνση και θα πρέπει να προωθηθεί στη μέση γραμμή χωρίς να προσκρούσει σε οστά. (B) Εφόσον έρθει σε επαφή με οστό, τότε πρόκειται είτε για την υποκείμενη (A) ή την υπερκείμενη ακανθώδη απόφυση (C). Η βελόνα θα πρέπει να λάβει μία πιο κεφαλική κατεύθυνση και να επαναπροωθηθεί. Εφόσον συναντήσει οστό σε πιο επιφανειακό βάθος, τότε το πιθανότερο είναι να έχει έρθει σε επαφή με την υπερκείμενη ακανθώδη απόφυση, ενώ εάν συναντήσει οστό σε μεγαλύτερο βάθος, τότε πιθανότατα έρχεται σε επαφή με την υποκείμενη ακανθώδη απόφυση. Εάν στο ίδιο βάθος, η βελόνα συναντά συνεχώς οστό, τότε πιθανόν η βελόνα είναι εκτός της μέσης γραμμής.

να ελεγχθεί (30-60 sec μετά την έγχυση) με την αίσθηση του τσιμπήματος με την κεφαλή μίας καρφίτσας, ενώ **το επίπεδο του συμπαθητικού αποκλεισμού** με την εκτίμηση της μεταβολής της θερμοκρασίας, που εφαρμόζεται στο δέρμα. Στην περίπτωση όπου ο αισθητικός αποκλεισμός δεν έχει φθάσει σε ικανοποιητικό ύψος, θα πρέπει να δοθεί κλίση στο χειρουργικό τραπέζι, ώστε να διευκολυνθεί η εξάπλωση του υπερβαρικού ή υποβαρικού τοπικού αναισθητικού.

Συνεχής ραχιαία αναισθησία

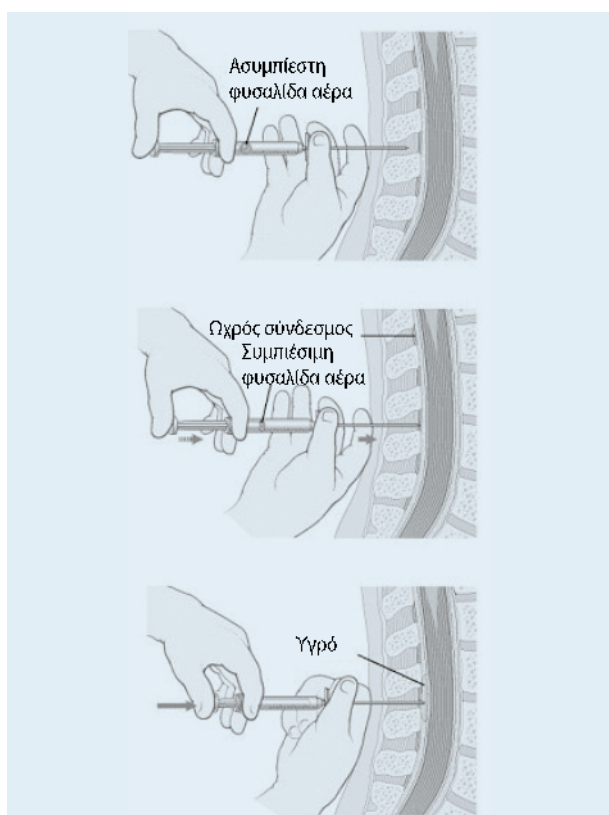
Η τεχνική είναι παρόμοια με αυτή που εφαρμόζεται στη ραχιαία αναισθησία με απλή έγχυση τοπικού αναισθητικού, με μόνη διαφορά ότι η βελόνα έχει επαρκή διάμετρο προκειμένου να εισαχθεί μέσω αυτής καθετήρας στον υπαραχνοειδή χώρο. Αν και οι καθετήρες μικρής διαμέτρου μειώνουν τον κίνδυνο εκδήλωσης κεφαλαλγίας, φαίνεται ότι σχετίζονται με αυξημένο ποσοστό νευρολογικής βλάβης (δε συστήνεται η εισαγωγή καθετήρων διαμέτρου μικρότερης από 24 gauge).

ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΟΣ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Προσπέλαση - εντόπιση του επισκληριδίου χώρου

Σε σύγκριση με τον υπαραχνοειδή χώρο, η εντόπιση του επισκληριδίου χώρου τεχνικά θεωρείται πιο δύσκολη (έχει μικρότερο εύρος). Στο σύνολό της, η τεχνική της οσφυϊκής ή κατώτερης θωρακικής επισκληριδίου αναισθησίας δε διαφέρει από αυτή που ήδη περιγράφηκε για τη ραχιαία αναισθησία. Η θωρακική επισκληριδίου αναισθησία διενεργείται συνήθως με **παράμεση προσπέλαση**, ενώ στις περιπτώσεις που θα εφαρμοστεί μέση προσπέλαση, τότε η προώθηση της βελόνας γίνεται με έντονη κεφαλική κατεύθυνση προκειμένου να διέλθει μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων των θωρακικών σπονδύλων, που έχουν έντονη κλίση προς τα κάτω.

Εφαρμόζοντας τη **μέση προσπέλαση**, η βελόνα επισκληριδίου αναισθησίας διαπερνά τον επακάνθιο και το μεσακάνθιο σύνδεσμο και μετά προωθείται αργά προς τον ωχρο σύνδεσμο, ο οποίος προκαλεί την αίσθηση αυξημένης αντίστασης. Η βελόνα διέρχεται από τον **ωχρο σύνδεσμο** και σταματά στον επισκληριδίο χώρο («αίσθηση απώλειας αντίστασης») πριν να παρεκτοπίσει τη σκληρά μήνιγγα. Η «**αίσθηση της απώλειας της αντίστασης**» επιτυγχάνεται με την προσαρμογή στη βελόνα της επισκληριδίου μίας σύριγγας που περιέχει 2-3 ml φυσιολογικού ορού με μία μικρή φυσαλίδα αέρα (0,1-0,3 ml). Η προώθηση της βελόνας γίνεται με πίεση του εμβόλου της σύριγγας. Εάν το άκρο της βελόνας έχει φθάσει στον ωχρο σύνδεσμο, είναι δυνατό να συμπιεστεί η φυσαλίδα αέρα χωρίς να γίνει έγχυση του ορού. Στην περίπτωση όπου η φυσαλίδα αέρα δεν μπορεί να συμπιεστεί χωρίς να εγχυθεί ο ορός, τότε το άκρο της βελόνας δεν είναι στον ωχρο σύνδεσμο, αλλά στο μεσακάνθιο σύνδεσμο ή στους παρασπονδυλικούς μύες. Μετά τον εντοπισμό της θέσης του ωχρού συνδέσμου, η βελόνα προωθείται αργά εφαρμόζοντας συνεχή πίεση στο έμβολο της σύριγγας. (σχ. 17.9) Καθώς η βελόνα εισέρχεται στον επισκληριδίο χώρο, εκδηλώνεται αιφνίδια και έντονη απώλεια της αντίστασης που προκαλεί την ταχεία έγχυση του φυσιολογικού ορού. Στην περίπτωση που η βελόνα εισάγεται λοξά και όχι κάθετα σε σχέση με τον ωχρο σύνδεσμο, είναι δυνατό να μπει στους παρασπονδυλικούς μύς και όχι στον



Σχήμα 17.9. Εντόπιση του επισκληριδίου χώρου με την τεχνική «απώλειας της αντίστασης».

επισκληρίδιο χώρο (ασθενέστερη αίσθηση «απώλειας της αντίστασης»). Όταν αποσυνδεθεί η σύριγγα από τη βελόνα, είναι δυνατό να εξέρθει μικρή ποσότητα υγρού από το πίσω στόμιο της βελόνας (συνήθως είναι ορός, ο οποίος σε αντίθεση με το ΕΝΥ έχει θερμοκρασία δωματίου).

Εναλλακτικά, για τον εντοπισμό του επισκληριδίου χώρου μπορεί να εφαρμοστεί η τεχνική της «κρεμάμενης σταγόνας» (“hanging-drop” technique). Σύμφωνα με αυτή τοποθετείται μία μικρή σταγόνα ορού στο στόμιο της βελόνας. Καθώς η βελόνα προωθείται μέσω του ωχρού συνδέσμου στον επισκληρίδιο χώρο, η σταγόνα έλκεται στο εσωτερικό της βελόνας, εξαιτίας της αρνητικής πίεσης του επισκληριδίου χώρου.

Δοκιμαστική δόση επισκληριδίου αναισθησίας

Μετά την ανίχνευση του επισκληριδίου χώρου, χορηγείται μία **δοκιμαστική δόση τοπικού αναισθητικού**, η οποία θα συμβάλλει στην αναγνώριση ατυχηματικής εισαγωγής της βελόνας ενδοφλέβια ή στον υπαραχνοειδή χώρο. Η συνήθεστερη δοκιμαστική δόση είναι 3 ml λιδοκαΐνης 1,5%

που περιέχει 5 mg/ml αδρεναλίνης (1:200.000). Η δόση αυτή είναι επαρκής, για να προκαλέσει ραχιαία αναισθησία, εφόσον γίνει ατυχηματική έγχυση στον υπαραχνοειδή χώρο. Η ατυχηματική είσοδος της αδρεναλίνης που περιέχεται στη δοκιμαστική δόση στον ενδοαγγειακό χώρο, τυπικά θα αυξήσει την καρδιακή συχνότητα κατά 30 σφύξεις/λεπτό. Η ενδοαγγειακή ή υπαραχνοειδής θέση μπορεί να ελεγχθεί και με αναρρόφηση από τη βελόνα ή τον καθετήρα, αλλά η δοκιμασία είναι χρήσιμη μόνο στην περίπτωση που είναι θετική, καθώς η συχνότητα των ψευδώς αρνητικών αναρροφήσεων είναι πολύ υψηλή.

Εφόσον το αποτέλεσμα της δοκιμαστικής δόσης είναι αρνητικό, χορηγείται ο επιθυμητός όγκος και η κατάλληλη δόση τοπικού αναισθητικού για την προγραμματισμένη επέμβαση, σε **δόσεις των 5 ml** σε χρονικό διάστημα 1-3 min (πρακτική που μειώνει τον κίνδυνο εκδήλωσης πόνου κατά την έγχυση και επιτρέπει την πρώιμη ανίχνευση ανεπιθύμητων αντιδράσεων). Ο έλεγχος του επιπέδου του συμπαθητικού και του αισθητικού αποκλεισμού πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε στην ενότητα για τη ραχιαία αναισθησία.

Η πρακτική χορήγησης επαναληπτικών δόσεων καθορίζεται είτε από την μεσολάβηση συγκεκριμένου χρόνου (με βάση την εμπειρία του κλινικού ιατρού) είτε από την υποχώρηση του αποκλεισμού. Ο «**χρόνος υποστροφής κατά δύο δερματοτόμια**» είναι ένα χαρακτηριστικό των τοπικών αναισθητικών που καθορίζει και την ανάγκη χορήγησης επαναληπτικής δόσης, η οποία συνήθως είναι το $1/2$ ή $1/3$ της αρχικής δόσης.

Συνεχής επισκληρίδιος αναισθησία

Η τεχνική μπορεί να μετατραπεί σε συνεχή με την εισαγωγή ενός καθετήρα στον επισκληρίδιο χώρο, διαμέσου της βελόνας επισκληριδίου αναισθησίας. Κατά την εισαγωγή του καθετήρα τυπικά εκδηλώνεται αυξημένη αντίσταση κατά την έξοδο του καθετήρα από το άκρο της βελόνας, αλλά εξασκώντας ήπια πίεση συνήθως επιτυγχάνεται η διάδοση του καθετήρα στον επισκληρίδιο χώρο. Ο καθετήρας θα πρέπει να εισαχθεί **μόνο 3-5 cm** μέσα στον επισκληρίδιο χώρο. Μετά την τοποθέτηση του καθετήρα, η βελόνα αποσύρεται αργά με το ένα χέρι, ενώ ο καθετήρας σταθεροποιείται με το άλλο. Είναι σημαντικό να ελέγχεται η σωστή θέση του καθετήρα με αναρρόφηση πριν από οποιαδή-

ποτε επακόλουθη χορήγηση τοπικού αναισθητικού. Ένα πρόβλημα της συγκεκριμένης τεχνικής είναι η **μετακίνηση του καθετήρα** και η αυξημένη πιθανότητα **ετερόπλευρου επισκληρίδιου αποκλεισμού**.

Συνδυασμένη ραχιαία - επισκληρίδιος αναισθησία

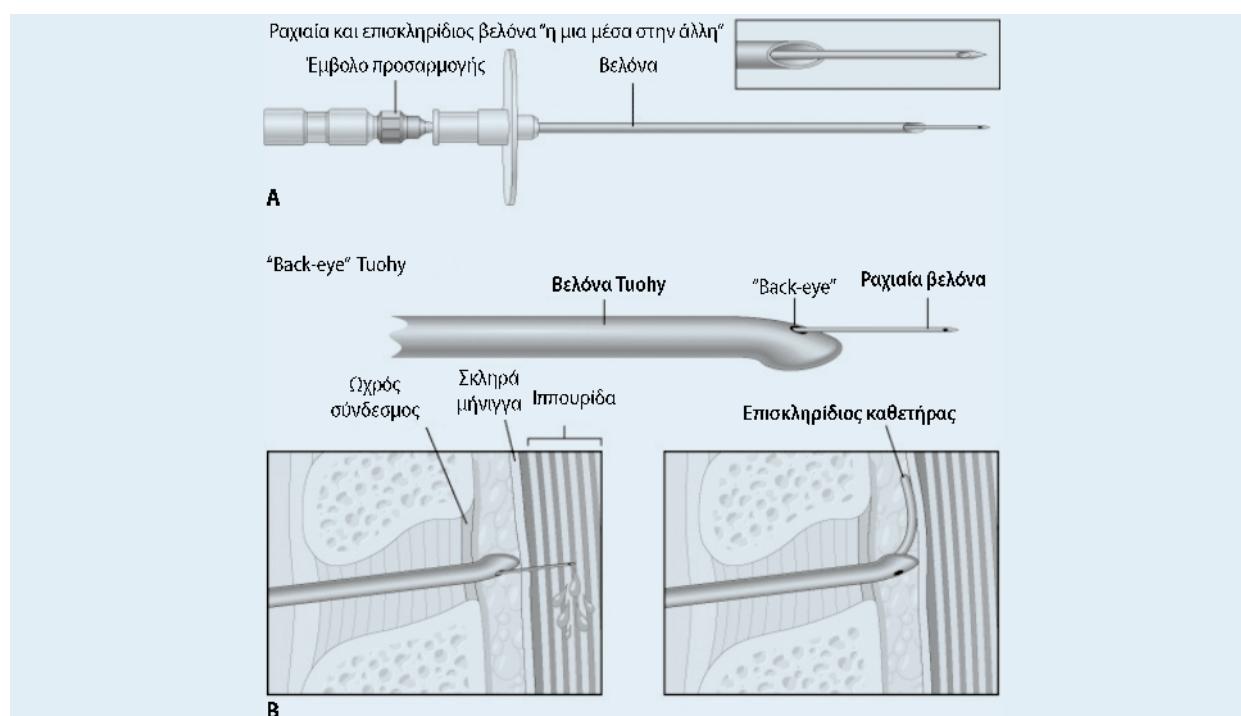
Η τεχνική αυτή συνδυάζει την ταχεία εγκατάσταση και τον έντονο αποκλεισμό της ραχιαίας αναισθησίας με την ευελιξία του καθετήρα της επισκληριδίου αναισθησίας. Ένας πιθανός κίνδυνος από την τεχνική αυτή είναι ότι η οπή στη μήνιγγα ενδέχεται να επιτρέψει τη διαρροή των υψηλής συγκέντρωσης φαρμάκων, που χορηγούνται επισκληριδίως προς τον υπαραχνοειδή χώρο. (σχ. 17.10)

ΙΕΡΟΚΟΚΚΥΓΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

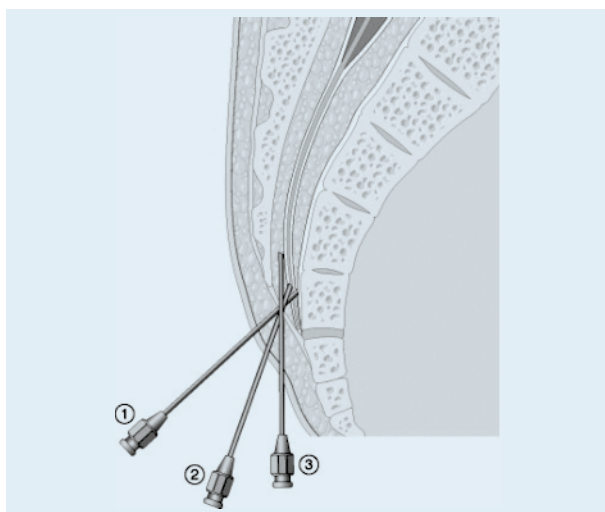
Για τη διενέργεια της ιεροκοκκυγικής αναισθησίας ο ασθενής τοποθετείται σε **πλάγια κατακεκλιμένη ή πρηνή θέση**. Ανιχνεύεται η θέση της **ιερής ακρολοφίας** (τυπικά 3-5 cm πάνω από τον κόκκυγα) και του **ιερού χάσματος** (η εσοχή ανά-

μεσα στις δύο ακρολοφίες). Η βελόνα εισέρχεται κάθετα στο δέρμα που βρίσκεται πάνω από το ιερό χάσμα, διαπερνά τον ιεροκοκκυγικό σύνδεσμο και προωθείται μέχρι να ακουμπήσει στο ιερό οστό. Στη συνέχεια η βελόνα αποσύρεται ελαφρά και με μικρότερη γωνία κατευθύνεται στην ουραία κατάληξη του επισκληριδίου χώρου στο ιερό κανάλι. (σχ. 17.11) Η επιβεβαίωση της σωστής θέσης της βελόνας επιτυγχάνεται με την ταχεία έγχυση 5 ml αέρα ή ορού διαμέσου της βελόνας, ενώ ψηλαφάται συνεχώς η περιοχή γύρω από το σημείο έγχυσης. Η εμφάνιση κριγμού στο υποδόριο ή οιδήματος στη μέση γραμμή είναι ενδεικτικά ότι η βελόνα έχει τοποθετηθεί πίσω από το ιερό οστό και χρειάζεται επανατοποθέτηση.

Σε περίπτωση προώθησης της βελόνας σε μεγάλη απόσταση ενδέχεται η έγχυση του τοπικού αναισθητικού να γίνει υπαραχνοειδώς, ενώ ανατομικές παραλλαγές μπορεί να οδηγήσουν σε αποτυχία της τεχνικής (το ιερό χάσμα απουσιάζει στο 10% των ασθενών). Σε αντίθεση με τους ενήλικες, η τεχνική εφαρμόζεται εύκολα στα παιδιά, όπου συνδυάζεται με γενική αναισθησία σε επεμβάσεις που αφορούν το περίνεο και τα κατώτερα σφυϊκά δερματοτόμια.



Σχήμα 17.10 Α. Στη συνδυασμένη τεχνική χρησιμοποιείται μία ραχιαία και μία επισκληρίδιος βελόνα Εντόπιση του επισκληριδίου χώρου με την τεχνική «απώλειας της αντίστασης». Β. Η βελόνα Tuohy επιτρέπει την εισαγωγή της ραχιαίας βελόνας απευθείας στον υπαραχνοειδή χώρο. Χορηγείται τοπικό αναισθητικό στον υπαραχνοειδή χώρο και επακόλουθα εισάγεται ο καθετήρας στον επισκληρίδιο χώρο μετά την αφαίρεση της βελόνας ραχιαίας αναισθησίας.



Σχήμα 17.11. Κοκκυγική αναισθησία: (1) διείσδυση της βελόνας από το δέρμα με γωνία 60° έως 90°, (2) αλλαγή της κατεύθυνσης της βελόνας και (3) ήπια διείσδυση (1 - 2 mm) στο ιερό κανάλι.

ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ

Η επιτυχής ραχιαία ή επισκληρίδιος αναισθησία προϋποθέτει (1) ικανοποιητικό ύψος αισθητικού αποκλεισμού που να περιλαμβάνει το χειρουργικό πεδίο (πιν. 17.1) και (17.2) επαρκή διάρκεια για να καλύψει την προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση. Η σημαντική, όμως, κλινική διαφοροποίηση μεταξύ των ασθενών, καθιστά δυσχερή την αξιόπιστη πρόβλεψη του ύψους και της διάρκειας του κεντρικού αποκλεισμού των νευραξόνων, που προκαλείται από μία συγκεκριμένη δόση τοπικού αναισθητικού.

Επίπεδο αισθητικού αποκλεισμού	Είδος επέμβασης
I2-I5	Αιμορροϊδεκτομή
O2-O3 (γόνατο)	Επέμβαση στον άκρο πόδα
O1-O3 (βουβωνικός σύνδεσμος)	Επέμβαση στα κάτω άκρα
Θ10 (ομφαλός)	Επέμβαση στο ισχίο Διουρηθρική προστατεκτομή Ανώδυνος τοκετός
Θ6-Θ7 (ξιφοειδής απόφυση)	Επέμβαση στο υπογάστριο Σκωληκοειδεκτομή
Θ4 (θηλή μαστού)	Επέμβαση στο επιγάστριο Καισαρική τομή

Πίνακας 17.1. Επίπεδο αισθητικού αποκλεισμού ανάλογα με το είδος της χειρουργικής επέμβασης.

Ραχιαία αναισθησία

Κατανομή και ύψος αποκλεισμού

Η κατανομή του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού και το ύψος του αισθητικού αποκλεισμού καθορίζονται κατά κύριο λόγο από (1) τη βαρύτητα του διαλύματος, (2) τη θέση του ασθενή τα πρώτα λεπτά μετά την έγχυση του τοπικού αναισθητικού στον υπαραχνοειδή χώρο και (3) τα χαρακτηριστικά του ασθενή (κυρίως το μέγεθος του σπονδυλικού καναλιού). Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την κατανομή των αναισθητικών στον υπαραχνοειδή χώρο δίνονται στον πιν. 17.2.

Η **βαρύτητα του τοπικού αναισθητικού** σε σχέση με τη **θέση του ασθενή** συνιστά ίσως το σημαντικότερο παράγοντα. Τα **υπερβαρή διαλύματα** (πιο πυκνά σε σύγκριση με το ENY) τυπικά προετοιμάζονται με την ανάμειξη του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού με δεξτρόζη 5% - 8%. Η χρήση υπερβαρούς διαλύματος τοπικού αναισθητικού σε καθιστή θέση ευνοεί την ουριαία κατανομή του στα ιερά ή κατώτερα οσφυϊκά δερμοτόμια, προκαλώντας ένα είδος τοπικής αναισθησίας γνωστό ως **αποκλεισμός "δίκην σέλας"** ("saddle block"). Τα υπερβαρή διαλύματα πλεονεκτούν κατά την εφαρμογή τους σε **ετερόπλευρες χειρουργικές επεμβάσεις**, με την προϋπόθεση ότι μετά την έγχυση του τοπικού αναισθητικού ο ασθενής παραμένει σε πλάγια θέση σύστοιχα με το χειρουργικό πεδίο για έξι λεπτά τουλάχιστον. Η

Χαρακτηριστικά του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού

Βαρύτητα σε σχέση με τη θέση του ασθενή
Δόση τοπικού αναισθητικού
Συγκέντρωση φαρμάκου
Όγκος που εγχύεται

Χαρακτηριστικά του ασθενή

Ηλικία, ύψος, βάρος
Εγκυμοσύνη
Φύλο

Τεχνική

Περιοχή έγχυσης
Ταχύτητα έγχυσης
Κατεύθυνση βελόνας
Προσθήκη αγγειοσπαστικών παραγόντων

Διάχυση

Πίνακας 17.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανομή των τοπικών αναισθητικών στον υπαραχνοειδή χώρο.

βαρύτητα επηρεάζει την κατανομή υπερβαρούς διαλύματος στις πιο κατωφερείς περιοχές, μέχρις ότου επέλθει ικανοποιητική διάλυσή του στο ΕΝΥ (δηλαδή να γίνει ισοβαρές), οπότε η κατανομή του δε θα επηρεάζεται πλέον από μεταβολές της θέσης του σώματος. Η δόση, ο όγκος, η συγκέντρωση και η περιοχή της έγχυσης δεν επηρεάζουν τόσο σημαντικά την κατανομή του υπερβαρούς διαλύματος τοπικού αναισθητικού. Τα **ισοβαρή διαλύματα** έχουν περιορισμένη κατανομή στον υπαραχνοειδή χώρο, γεγονός το οποίο ανάλογα με την κλινική κατάσταση μπορεί να θεωρηθεί είτε πλεονέκτημα είτε μειονέκτημα. Ένα πιθανό πλεονέκτημα των ισοβαρών διαλυμάτων είναι ο πιο έντονος κινητικός αποκλεισμός και η πιο παρατεταμένη διάρκεια δράσης σε σύγκριση με ισοδύναμο διάλυμα τοπικού αναισθητικού. Επειδή η κατανομή του τοπικού αναισθητικού δεν επηρεάζεται από τη βαρύτητα, η κατανομή του φαρμάκου δε μεταβάλλεται από τη θέση του σώματος.

Από τα **χαρακτηριστικά του ασθενή**, ο πιο σημαντικός παράγοντας που καθορίζει το ύψος του αποκλεισμού είναι ο όγκος του ΕΝΥ στην οσφυοϊερή περιοχή, ενώ η ηλικία, το βάρος και το ύψος του ασθενή δε φαίνεται να καθορίζουν σημαντικά το ύψος του αποκλεισμού.

Έναρξη

Οι περισσότεροι ασθενείς αισθάνονται την έναρξη του αποκλεισμού μέσα σε λίγα λεπτά από την έγχυση του τοπικού αναισθητικού, ανεξάρτητα από το είδος του φαρμάκου που χορηγήθηκε. Όμως, υπάρχει **σημαντική διακύμανση** μεταξύ των φαρμάκων ως προς την επίτευξη του μέγιστου κλινικού αποτελέσματος. Για παράδειγμα, ο χρόνος αυτός για τη λιδοκαΐνη είναι 10 - 15 min, ενώ για τη βουπιβακαΐνη είναι περίπου 20 min.

Ένας σημαντικός παράγοντας που μπορεί να μεταβάλλει το χρόνο έναρξης δράσης των τοπικών αναισθητικών είναι το **pH του διαλύματος**. Το pH των διαλυμάτων των τοπικών αναισθητικών

Τοπικό αναισθητικό (κύριος παράγοντας της διάρκειας)

Δόση

Ύψος αποκλεισμού (υψηλότεροι αποκλεισμοί υποχωρούν ταχύτερα, καθώς, η εξάπλωση κεφαλικά οδηγεί σε χαμηλότερη συγκέντρωση του φαρμάκου στο ΕΝΥ)

Αδρενεργικοί αγωνιστές (η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από το τοπικό αναισθητικό με το οποίο συνδυάζονται)

Αδρεναλίνη 0,1-0,2 mg

Φαινυλεφρίνη 2-5 mg

Κλονιδίνη 75-150 μg

Πίνακας 17.3. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διάρκεια του αισθητικού αποκλεισμού που προκαλεί η ραχιαία αναισθησία

κυμαίνεται μεταξύ 3,5-5,5 εξασφαλίζοντας τη χημική σταθερότητα και τις βακτηριοστατικές ιδιότητες του διαλύματος. Η αλκαλοποίηση του pH των διαλυμάτων αυξάνει τη συγκέντρωση της μη-ιοντικής μορφής του φαρμάκου, με συνέπεια να διαπερνούν ταχύτερα τις κυτταρικές μεμβράνες. Η προσθήκη διττανθρακικού νατρίου (1 mEq/10 ml τοπικού αναισθητικού) στα διαλύματα ορισμένων τοπικών αναισθητικών (λιδοκαΐνη, χλωροπροκαΐνη) επιταχύνει την εγκατάσταση του νευρικού αποκλεισμού

Διάρκεια

Η διάρκεια της ραχιαίας αναισθησίας χαρακτηρίζεται από σταδιακό περιορισμό του αποκλεισμού, ξεκινώντας από το δερμοτόμιο που βρίσκεται περισσότερο κεφαλικά. Όταν μιλούμε για διάρκεια αποκλεισμού, είναι σκόπιμο να αποσαφηνιστεί η διαφορά μεταξύ της διεγχειρητικής διάρκειας και του χρόνου που απαιτείται για την πλήρη απομάκρυνση του αποκλεισμού. Η συνολική κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη διάρκεια της αναισθησίας θεωρείται αναγκαία για την επιλογή των τεχνικών που θα συμβάλλουν στη σωστή διάρκεια. (πιν. 17.3)

Θεωρώντας ότι έχει επιλεγεί η κατάλληλη

Φάρμακο	Συγκέντρωση (%)	Δόση (mg)		Έναρξη δράσης (min)	Διάρκεια δράσης (min)	
		Θ10	Θ4		Τοπικό αναισθητικό	Επινεφρίνη (0,2mg)
Ξυλοκαΐνη	5	40-50	60-75	2-4	45-75	Δεν συστήνεται
Βουπιβακαΐνη	0,5-0,75	8-10	12-15	4-6	60-120	Δεν συστήνεται
Ροπιβακαΐνη	0,5-0,75	10-14	15-20	4-6	60-90	Δεν συστήνεται
Χλωροπροκαΐνη	2-3	40-50	60	2-4	30-60	Δεν συστήνεται

Πίνακας 17.4. Τοπικά αναισθητικά που χρησιμοποιούνται για την ραχιαία αναισθησία

δόση, η διάρκεια της ραχιαίας αναισθησίας εξαρτάται από το είδος του τοπικού αναισθητικού και από τη χρήση ή όχι αγγειοσυσπαστικών παραγόντων (πιν. 17.4).

Για τη διενέργεια του κεντρικού αποκλεισμού των νευραξόνων χρησιμοποιούνται μόνο παράγοντες που δεν περιέχουν συντηρητικά. Τα συνηθέστερα χορηγούμενα τοπικά αναισθητικά είναι η λιδοκαΐνη, η ροπιβακαΐνη και η βουπιβακαΐνη.

Η χορήγηση αγγειοσυσπαστικών παραγόντων σε ραχιαία αναισθησία είναι προτιμότερο να αποφεύγεται, καθώς έχει ενοχοποιηθεί για την πρόκληση νευροτοξικότητας και παροδικών νευρολογικών επιπλοκών.

Η προσθήκη οπιοειδών (φαιτανύλη 0,25 μg και μορφίνη 0,1-0,5 mg) στα διαλύματα των τοπικών αναισθητικών, που χορηγούνται στον υπαρχνοειδή χώρο, αποσκοπεί στην ενίσχυση της χειρουργικής αναισθησίας και στην εξασφάλιση μετεγχειρητικής αναλγησίας.

Επισκληρίδιος αναισθησία

Όπως και με τη ραχιαία αναισθησία, παρουσιάζεται σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των

ασθενών ως προς την κατανομή και τη διάρκεια της επισκληριδίου αναισθησίας (πιν. 17.5)

Κατανομή και ύψος αποκλεισμού

Η εξοικείωση με τις παραμέτρους που επηρεάζουν την κατανομή και τη διάρκεια της αναισθησίας κρίνεται αναγκαία, προκειμένου να επιλεγεί το κατάλληλο τοπικό αναισθητικό. (πιν. 17.6) Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την κατανομή της επισκληριδίου αναισθησίας είναι η **δόση** (το γινόμενο του όγκου με τη συγκέντρωση) και η **περιοχή της έγχυσης**.

Έναρξη

Η έναρξη της επισκληριδίου αναισθησίας συνήθως μπορεί να ανιχνευθεί σε **5 min** στα δερμoτόμια γύρω από την περιοχή χορήγησης του τοπικού αναισθητικού. Ο χρόνος μέχρι τη μέγιστη δράση είναι 15-20 min με τα βραχείας διάρκειας δράσης τοπικά αναισθητικά και 20-25 min με τα πιο παρατεταμένης διάρκειας δράσης φάρμακα. Η **αύξηση της δόσης** του τοπικού αναισθητικού επιταχύνει την έναρξη τόσο του κινητικού όσο και του αισθητικού αποκλεισμού. (πιν. 17.6)

Φάρμακο	Συγκέντρωση (%)	Έναρξη δράσης (min)	Διάρκεια δράσης (min)	
			Τοπικό αναισθητικό	Επινεφρίνη (1:200.000)
Ξυλοκαΐνη	1-2	10-15	60-120	90-180
Βουπιβακαΐνη	0,25-0,5	15-20	120-200	150-240
Ροπιβακαΐνη	0,25-1,0	10-20	120-180	150-200
Χλωροπροκαΐνη	2-3	5-10	45-60	60-90

Πίνακας 17.5. Τοπικά αναισθητικά που χρησιμοποιούνται για την επισκληρίδιο αναισθησία.

Περιοχή έγχυσης (αντίθετα με την ραχιαία αναισθησία, η επισκληρίδιος προκαλεί τμηματικό αποκλεισμό, ο οποίος μεταδίδεται προς τα πάνω και προς τα κάτω από την περιοχή έγχυσης)
Όγκος φαρμάκου (η αύξηση του όγκου οδηγεί σε αυξημένη κατανομή και ένταση του αποκλεισμού, ενώ αυξάνει την κατανομή κεφαλικά)
Δόση φαρμάκου (εξίσου σημαντικός παράγοντας, όπως και ο όγκος για τον καθορισμό της κατανομής και της έντασης του αποκλεισμού)
Συγκέντρωση φαρμάκου (σχετικά μη σημαντικός στον καθορισμό της κατανομής του αποκλεισμού)
Θέση (μη κλινικά σημαντικός παράγοντας)
Χαρακτηριστικά του ασθενή Ηλικία (μεγαλύτερη κατανομή σε ηλικιωμένους ασθενείς λόγω της περιορισμένης ευενδοτότητας του επισκληριδίου χώρου και τη μειωμένη πιθανότητα διαφυγής του τοπικού αναισθητικού διαμέσου των μεσοσπονδύλιων τρημάτων) Ύψος και βάρος (ασθενής συσχέτιση με εξαίρεση ακραίες τιμές) Εγκυμοσύνη (αντικρουόμενα δεδομένα) Αθηροσκληρυνση (μη επιβεβαιωμένη συσχέτιση)

Πίνακας 17.6. Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανομή των τοπικών αναισθητικών στον επισκληρίδιο χώρο.

Τοπικό αναισθητικό (κύριος παράγοντας της διάρκειας)
Δόση (αύξηση δόσης οδηγεί στην αύξηση της διάρκειας και της έντασης)
Ηλικία (αντικρουόμενα δεδομένα)
Αδρενεργικοί αγωνιστές (αδρεναλίνη 1:200.000, 5 µg/ml) Παρατείνει τη διάρκεια δράσης Προκαλείται από τη μειωμένη απορρόφηση από τον επισκληρίδιο χώρο ή από άμεση ανασταλτική επίδραση της αδρεναλίνης στους αισθητικούς και κινητικούς νευρώνες)

Πίνακας 17.7. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διάρκεια του αισθητικού αποκλεισμού που προκαλεί η επισκληρίδιος αναισθησία.

Διάρκεια

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διάρκεια του αισθητικού αποκλεισμού από την εφαρμογή της επισκληρίδιος αναισθησίας δίνονται στον πίν. 17.7. Η επισκληρίδια έγχυση **αδρεναλίνης** μειώνει την αιματική ροή στο αγγειακό δίκτυο της σκληράς μήνιγγας (μείωση της κάθαρσης των φαρμάκων), χωρίς να μεταβάλλει την αιμάτωση του ΝΜ.

Τα **οπιοειδή** μπορούν να προστεθούν στα διαλύματα των τοπικών αναισθητικών που χορηγούνται στον επισκληρίδιο χώρο, με τις ίδιες ενδείξεις που ισχύουν και για τη ραχιαία αναισθησία. Η αυξημένη, όμως, λιποδιαλυτότητα των οπιοειδών (π.χ. φαιντανύλη) οδηγεί στη δέσμευσή τους από το επισκληρίδιο λίπος, περιορίζοντας έτσι τη βιοδιαθεσιμότητά τους κατά την επισκληρίδιο χορήγηση (σε αντίθεση με την υπαραχνοειδή έγχυση). Επιπλέον, η μετακίνηση των οπιοειδών από τον επισκληρίδιο στον υπαραχνοειδή χώρο είναι σημαντικότερη για τη λιγότερο λιποδιαλυτή μορφίνη και ελάχιστη για τα υψηλής λιποδιαλυτότητας οπιοειδή, όπως η φαιντανύλη και η σουλφαιντανύλη.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Νευροφυσιολογία

Περιοχή δράσης

Η περιοχή δράσης της ραχιαίας και της επισκληρίδιος αναισθησίας δεν είναι πλήρως αποσαφηνισμένη.

Η σημαντικότερη εντόπιση της δράσης των τοπικών αναισθητικών μετά από τη χορήγησή τους στον **επισκληρίδιο χώρο**, φαίνεται πως είναι οι **ρίζες των νωτιαίων νεύρων**, όπου η σκληρά μήνιγγα είναι σχετικά λεπτή. Σε μικρότερη έκταση η αναισθησία προκαλείται από τη **διάχυση** του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού από τον επισκληρίδιο στον υπαραχνοειδή χώρο.

Με παρόμοιο τρόπο, τα τοπικά αναισθητικά, όταν χορηγούνται **υπαραχνοειδώς**, κατανομούνται σε **όλες τις περιοχές μεταξύ των ριζών των νωτιαίων νεύρων και του εσωτερικού του ΝΜ**. Ο νευρικός αποκλεισμός στις οπίσθιες νωτιαίες ρίζες προκαλεί αποκλεισμό της μετάδοσης των αισθητικών σωματικών και σπλαγγικών ερεθισμάτων, ενώ αποκλεισμός των ινών των πρόσθιων νωτιαίων ριζών επηρεάζει την κινητική και συμπαθητική νευρική μετάδοση. Κλινικές μελέτες δείχνουν ότι τα σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά διατηρούνται κατά την επισκληρίδια αναισθησία, ενώ κατά τη ραχιαία καταργούνται, ενισχύοντας την κλινική εντύπωση ότι η ισχύς του αποκλεισμού με την επισκληρίδια αναισθησία είναι πιο ασθενής σε σύγκριση με τη ραχιαία.

Διαφορικός αποκλεισμός

Αποτελεί το κλινικό φαινόμενο κατά το οποίο οι νευρικές ίνες που εξυπηρετούν διαφορετικές λειτουργίες παρουσιάζουν διαφορετική ευαισθησία στον αποκλεισμό που προκαλείται από τα τοπικά αναισθητικά. Πιο συγκεκριμένα, ο αποκλεισμός των συμπαθητικών ινών φαίνεται ότι επέρχεται με τις χαμηλότερες συγκεντρώσεις των τοπικών αναισθητικών, ενώ ακολουθούν αυτές που ευθύνονται για την αίσθηση του πόνου και της αφής. Ο αποκλεισμός των κινητικών ινών επέρχεται σε υψηλότερες συγκεντρώσεις των τοπικών αναισθητικών. Αν και ο μηχανισμός που προκαλεί το φαινόμενο του διαφορικού αποκλεισμού στη ραχιαία και την επισκληρίδια αναισθησία παραμένει άγνωστος, είναι σαφές ότι η διάμετρος των νευρικών ινών δε συνιστά τον πιο καθοριστικό παράγοντα.

Κατά τη διάρκεια του κεντρικού αποκλεισμού των νευραξόνων, ο διαφορικός αποκλεισμός εκδηλώνεται ως **τμηματικός διαχωρισμός** στις λειτουργίες που αποκλείονται. (Ο συμπαθητικός αποκλεισμός μπορεί να εκτείνεται 2 έως 6 δερμοτόμια υψηλότερα από τον αισθητικό αποκλεισμό,

ο οποίος είναι 2-3 δερμοτόμια υψηλότερα από τον κινητικό αποκλεισμό). Ο τμηματικός διαχωρισμός πιθανόν να προκαλείται από την επερχόμενη σταδιακή μείωση της συγκέντρωσης του τοπικού αναισθητικού μέσα στο ΕΝΥ ανάλογα με την αύξηση της απόστασης από το σημείο έγχυσης του τοπικού αναισθητικού.

Περιστασιακά, οι ασθενείς μπορεί να διατηρούν άθικτη την αίσθηση της αφής και της ιδιοδεκτικότητας στην περιοχή της επέμβασης, παρά τον επαρκή αποκλεισμό της αίσθησης του πόνου.

Φυσιολογία του καρδιαγγειακού συστήματος

Ο **αποκλεισμός των ινών του συμπαθητικού νευρικού συστήματος (ΣΝΣ)** είναι ο κύριος μηχανισμός με τον οποίο η ραχιαία ή η επισκληρίδιος αναισθησία προκαλεί μεταβολές του καρδιαγγειακού συστήματος. Η συχνότητα εκδήλωσης σημαντικής υπότασης ή βραδυκαρδίας σχετίζεται άμεσα με την έκταση του αποκλεισμού του αποκλεισμού του ΣΝΣ, το οποίο βέβαια είναι ανάλογο με το ύψος του αποκλεισμού.

Η **υπόταση** εξαιτίας της ραχιαίας αναισθησίας είναι το αποτέλεσμα της αρτηριακής (μειωμένες συστηματικές αντιστάσεις) και φλεβικής (μείωση προφορτίου το οποίο ευθύνεται για την έκπτωση του προφορτίου) αγγειοδιαστολής. Η αντιρρόπιση των υποτασικών επεισοδίων εξαιτίας του συμπαθητικού αποκλεισμού επιτυγχάνεται με την ενεργοποίηση του συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης.

Ο **καρδιακός ρυθμός ελαττώνεται** σημαντικά στο 10% έως 15% των ασθενών, εξαιτίας του αποκλεισμού των καρδιοεπιταχυντικών ινών του ΣΝΣ ή της μειωμένης φλεβικής επαναφοράς σε συνδυασμό με τη μειωμένη διάταση των ενδοκαρδιακών τασεοϋποδοχέων. Στους ασθενείς που εκδηλώνεται ανεξήγητη βραδυκαρδία έως και ασυστολία κατά την εφαρμογή ραχιαίας ή επισκληρίδιου αναισθησίας μπορεί να χρειαστεί η επιθετική αντιμετώπιση με τη χορήγηση αδρεναλίνης. Η ραχιαία αναισθησία μπορεί να προκαλέσει 2^{ου} ή 3^{ου} βαθμού κολποκοιλιακό αποκλεισμό (ΚΚΑ). Ο ήδη εγκατεστημένος 1^{ου} βαθμού ΚΚΑ ενδεχομένως να είναι παράγοντας κινδύνου για την εξέλιξη σε ένα υψηλότερου βαθμού ΚΚΑ.

Οι αιμοδυναμικές μεταβολές που προκαλεί η επισκληρίδιος αναισθησία εξαρτώνται σημαντικά από το εάν **έχει προστεθεί ή όχι αδρεναλίνη** στο

διάλυμα του χορηγούμενου τοπικού αναισθητικού. Οι αιμοδυναμικές μεταβολές εξαιτίας της υψηλής επισκληρίδιου αναισθησίας χωρίς την προσθήκη αδρεναλίνης στο διάλυμα του τοπικού αναισθητικού είναι παρόμοιες με τις μεταβολές της ραχιαίας αναισθησίας, αν και η βαρύτητά τους είναι πιο περιορισμένη από αυτές που προκαλούνται από συγκρίσιμα επίπεδα ραχιαίας αναισθησίας.

Φυσιολογία του αναπνευστικού συστήματος

Οι κεντρικοί αποκλεισμοί των νευραξόνων, μέχρι το ύψος των μεσαίων θωρακικών νευροτομιών, εξασκούν γενικά **αμελητέα επίδραση** στην αναπνευστική λειτουργία ασθενών χωρίς προϋπάρχουσα νόσο.

Η ανεπιθύμητη επίδραση των υψηλού επιπέδου αποκλεισμών στην ενεργό εκπνοή σημαίνει ότι χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή της ραχιαίας ή επισκληρίδιου αναισθησίας σε ασθενείς με χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και σε εκείνους που βασίζονται στην δράση των επικουρικών αναπνευστικών μυών για τη διατήρηση επαρκούς κατά λεπτό αερισμού.

Οι ασθενείς με υψηλή ραχιαία ή επισκληρίδιο αναισθησία ενδεχομένως να παραπονεθούν για δύσπνοια (απώλεια της ικανότητας να αισθάνονται την κίνηση του θωρακικού τοιχώματος κατά την αναπνοή, το οποίο συνήθως αντιμετωπίζεται με εφησυχασμό του ασθενή). Όταν ο ασθενής διατηρεί καθαρή χροιά στην ομιλία του, σημαίνει ότι ο αερισμός είναι επαρκής (σε ένα εξαιρετικά υψηλό αποκλεισμό ο ασθενής εκδηλώνει ένα εξασθενημένο και λαχανιασμένο ψιθύρισμα).

Φυσιολογία του γαστρεντερικού συστήματος

Η υπερίσχυση της δραστηριότητας του παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος εξαιτίας της κατάργησης της δράσης του ΣΝΣ, οδηγεί σε **αύξηση των εκκρίσεων, χάλαση των σφιγκτήρων και μείωση του εντερικού περισταλτισμού**, ενώ η **ηπατική αιματική ροή ελαττώνεται** εξαιτίας της συστηματικής υπότασης.

Η **ναυτία** είναι συνήθης επιπλοκή της ραχιαίας και της επισκληρίδιου αναισθησίας. (Η αιτία παραμένει άγνωστη, αλλά συχνά σχετίζεται με αποκλεισμούς υψηλότερους από το Θ5, υπόταση και χορήγηση οπιοειδών).

Φυσιολογία του ενδοκρινικού συστήματος και του μεταβολισμού

Η χειρουργική επέμβαση προκαλεί πολλές ενδοκρινικές και μεταβολικές μεταβολές, οι οποίες περιλαμβάνουν (1) την αύξηση του καταβολισμού των πρωτεϊνών, (2) της κατανάλωσης οξυγόνου και (3) την αύξηση των κυκλοφορούντων κατεχολαμινών, της αυξητικής ορμόνης, της ρενίνης-αγγειοτενσίνης, της θυρεοειδοτρόπου ορμόνης, των ενδορφινών, της γλυκόζης και των ελεύθερων λιπαρών οξέων. Όλες αυτές οι ενδοκρινικές-μεταβολικές μεταβολές προσδιορίζονται με τον όρο **απάντηση στο χειρουργικό stress**. Οι κεντρικοί αποκλεισμοί των νευραξόνων **αναστέλλουν** σε σημαντικό βαθμό πολλές από τις μεταβολές που σχετίζονται με τις αντιδράσεις στο χειρουργικό stress (αποκλείοντας πιθανόν τα προσαγωγά αισθητικά σήματα).

Φυσιολογία της νεφρικής λειτουργίας

Η νεφρική αιματική ροή συνήθως παραμένει ανεπηρέαστη κατά τους κεντρικούς αποκλεισμούς των νευραξόνων. Ο αποκλεισμός των οσφυϊκών και ιερών νευροτομιών προκαλεί, όμως, απώλεια του αυτόνομου ελέγχου της ουροδόχου κύστης η οποία οδηγεί σε επίσχεση ούρων. Στις περιπτώσεις όπου αναμένεται παρατεταμένη διάρκεια αποκλεισμού κρίνεται απαραίτητη η τοποθέτηση ουροκαθετήρα.

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

Οι διάφορες καταστάσεις που θέτουν υψηλή υποψία εκδήλωσης επιπλοκών από τη ραχιαία ή την επισκληρίδιο αναισθησία συνοψίζονται στον πιν. 17.8.

Οι ασθενείς θα πρέπει να ενημερωθούν για τις σημαντικές επιπλοκές της τεχνικής, οι οποίες διακρίνονται σε: (1) σπάνιες αλλά σοβαρές, όπως κάκωση νεύρων, αιμορραγία ή λοίμωξη και (2) συνήθεις αλλά με ήπιες συνέπειες, όπως κεφαλαλγία μετά από τρώση της μήνιγγας.

Οσφουαλγία

Η μετεγχειρητική οσφουαλγία εκδηλώνεται και μετά τη γενική αναισθησία, αλλά είναι συχνότερη μετά τη ραχιαία (11%) ή την επισκληρίδιο αναισθησία (30%). Πιθανόν προκαλείται από τον τραυματισμό από τη βελόνα, τον τοπικό ερεθισμό από το

διάλυμα του τοπικού αναισθητικού και την τάση των συνδέσμων εξαιτίας της χάλασης των μυών.

Κεφαλαλγία λόγω τρώσης της σκληράς μήνιγγας

Αποδίδεται στην απώλεια του ENY από την οπή που δημιουργεί η βελόνα στη σκληρά μήνιγγα, διαταρράσσοντας έτσι τη φυσική στήριξη του εγκεφάλου. Στην όρθια θέση, ο εγκέφαλος μετακινείται προς τα κάτω λόγω της βαρύτητας με συνέπεια να απομακρύνεται από το θόλο του κρανίου, έλκοντας ευαίσθητες στον πόνο δομές και πιθανόν κρανιακά νεύρα.

Η **συχνότητα εκδήλωσης** της κεφαλαλγίας μετά την τρώση της μήνιγγας μειώνεται με την αύξηση της ηλικίας των ασθενών και με τη χρήση μικρής διαμέτρου ατραυματικών βελονών. Η εισαγωγή της βελόνας με την λοξότμηση του άκρου της παράλληλα προς τον επιμήκη άξονα της σκληράς μήνιγγας προκαλεί μία οπή στην μήνιγγα, η οποία πιθανόν κλείνει από την διαμήκη τάση που εξασκείται στην μήνιγγα. Στο 50% περίπου των νεαρών ασθενών η κεφαλαλγία προκαλείται μετά από ατυχηματική τρώση της μήνιγγας με τη βελόνα της επισκληρίδιου αναισθησίας. Η παραμονή σε ύπτια θέση δεν μειώνει τη συχνότητα εκδήλωσης της κεφαλαλγίας. Η χρήση υγρού και όχι αέρα για την ανίχνευση του επισκληριδίου χώρου περιορίζει τον κίνδυνο πρόκλησης κεφαλαλγίας στην περίπτωση της ατυχηματικής τρώσης της μήνιγγας.

Χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης κεφαλαλγίας είναι ότι είναι ήπια ή απύσχα όταν ο ασθενής βρίσκεται στην ύπτια θέση, ενώ η ανύψωση του

Υποογκαιμία

Ενδοκράνια υπέρταση

Διαταραχές πήξης ή μείωση του αριθμού των αιμοπεταλίων (επισκληρίδιο αιμάτωμα)

Σήψη (αυξημένος κίνδυνος μηνιγγίτιδας)

Λοίμωξη στην περιοχή έγχυσης

Προϋπάρχουσα νευρολογική διαταραχή (δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι ο κεντρικός αποκλεισμός των νευραξόνων μεταβάλλει την εξέλιξή τους)

Άρνηση του ασθενή (απόλυτη αντένδειξη)

Πίνακας 17.8 Καταστάσεις που μπορεί να αυξήσουν τους κινδύνους από την εφαρμογή της ραχιαίας ή της επισκληριδίου αναισθησίας.

κεφαλιού από το οριζόντιο επίπεδο προκαλεί μετωπο-ινιακή κεφαλαλγία. Περιστασιακά, συνοδεύεται από ναυτία και έμετο, καθώς και από εκδηλώσεις από τα κρανιακά νεύρα (διπλωπία, εμβοές). Συνήθως ξεκινάει 12-72 ώρες μετά την τρώση και εάν δεν αντιμετωπιστεί μπορεί να διαρκέσει εβδομάδες. Η κεφαλαλγία συνήθως υποχωρεί αυτόματα σε λίγες μέρες με συντηρητική θεραπεία, όπως κλινοστατισμό, επαρκή ενυδάτωση και χορήγηση αναλγητικών και καφεΐνης. Η επισκληρίδιος χορήγηση 15-20 ml αυτόλογου αίματος με άσηπτη τεχνική κοντά στο μεσοσπονδύλιο διάστημα όπου έγινε η τρώση της μήνιγγας, προκαλεί ανακούφιση των συμπτωμάτων μέσα σε 1-24 ώρες στο 85-95% των ασθενών. Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοστεί η επισκληρίδια χορήγηση ινικής σε μορφή κόλλας.

Συστηματική τοξικότητα

Υπερβολικά υψηλά επίπεδα τοπικών αναισθητικών στο πλάσμα προκαλούν εκδηλώσεις από το **καρδιαγγειακό** (υπόταση, αρρυθμίες, αιμοδυναμική κατάρριψη) και το **κεντρικό νευρικό σύστημα** (σπασμοί, απώλεια συνείδησης). Η συστηματική τοξικότητα συνήθως αποτελεί επιπλοκή της επισκληριδίου αναισθησίας, καθώς οι δόσεις των φαρμάκων στη ραχιαία αναισθησία είναι πολύ χαμηλές για να οδηγήσουν σε τοξικότητα.

Η τοξικότητα από το κεντρικό νευρικό σύστημα μπορεί να προκληθεί από την ατυχηματική ενδοφλέβια έγχυση του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού ή λιγότερο συχνά από την απορρόφηση σημαντικής ποσότητας τοπικού αναισθητικού από τον επισκληρίδιο χώρο, ενώ η τοξικότητα από το καρδιαγγειακό σύστημα αποδίδεται μόνο στην ατυχηματική ενδοφλέβια έγχυση του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού. Η χορήγηση επαρκούς δοκιμαστικής δόσης και η τιτλοποιημένη χορήγηση σε δόσεις του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού, συνιστούν τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους πρόληψης της συστηματικής τοξικότητας κατά την εφαρμογή της επισκληριδίου αναισθησίας.

Υψηλή ή ολική ραχιαία αναισθησία

Ολική ραχιαία αναισθησία επέρχεται όταν η κατανόμη του διαλύματος του τοπικού αναισθητικού φθάσει σε υψηλό επίπεδο, αποκλείοντας όλο το

NM και σε ορισμένες περιπτώσεις και το εγκεφαλικό στέλεχος. Συνήθως εκδηλώνεται με **σοβαρή υπόταση** και **βραδυκαρδία**, εξαιτίας του αποκλεισμού του ΣΝΣ. Η **άπνοια** επέρχεται ως αποτέλεσμα της δυσλειτουργίας των αναπνευστικών μυών ή της καταστολής των ρυθμιστικών κέντρων της αναπνοής που εντοπίζονται στο εγκεφαλικό στέλεχος.

Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει (1) την υποστήριξη της κυκλοφορίας με αγγειοδραστικούς παράγοντες, ατροπίνη και υγρά και (2) τη χορήγηση οξυγόνου με συνοδό μηχανική υποστήριξη της αναπνοής.

Νευρολογική βλάβη

Νευρολογική βλάβη προκαλείται περίπου στο 0,03% έως 0,1% του συνόλου των κεντρικών νευρικών αποκλεισμών. Αν και οι περισσότερες περιφερικές νευροπάθειες υποχωρούν αυτόματα, μερικές παραμένουν και προκαλούν μόνιμες βλάβες.

Σοβαρές

Μελέτες υποδεικνύουν τις πολλαπλές προσπάθειες κατά τη διάρκεια ενός τεχνικά δύσκολου αποκλεισμού ως σημαντικό παράγοντα κινδύνου για την πρόκληση σοβαρής νευρολογικής βλάβης. Η **επίμονη παραισθησία** από τη βελόνα ή τον καθετήρα και η **έκπτωση των κινητικών λειτουργιών** συνιστούν τις συνηθέστερες σοβαρές νευρολογικές επιπλοκές. Η βλάβη του NM προκαλεί παραπληγία, ενώ η βλάβη των νεύρων της ιππουρίδας μετά από υπαραχνοειδή έγχυση τοπικού αναισθητικού διαμέσου των μικρής διαμέτρου (υψηλής αντίστασης) καθετήρων μπορεί να προκαλέσει το **σύνδρομο της ιππουρίδας**. Το σύνδρομο αυτό χαρακτηρίζεται από παράλυση των δικέφαλων μηριαίων μυών, αισθητικές διαταραχές στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού και στο περίνεο, καθώς και απώλεια των λειτουργιών του εντέρου και της ουροδόχου κύστης.

Ήπιες

Συνιστανται σε **παροδικές νευρολογικές εκδηλώσεις** ή σε **παροδικό ερεθισμό των ριζών των νωτιαίων νεύρων** και χαρακτηρίζονται από πόνο ή δυσαισθησία στους γλουτούς ή στα κάτω άκρα μετά από ραχιαία αναισθησία. Η χρήση ατραυματικής βελόνας με διπλό στόμιο μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο πρόκλησης παροδικών νευ-