

Τοποπεριοχική Αναισθησία

ΒΑΡΒΑΡΑ ΦΥΝΤΑΝΙΔΟΥ, ΑΝΝΑ ΣΥΜΕΩΝΙΔΟΥ, ΕΛΕΝΗ ΠΑΤΣΙΩΡΑ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΛΑΤΑΝΙΩΤΟΥ,
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ ΓΚΑΒΑΛΙΖΟΥΔΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τοποπεριοχική αναισθησία τόσο με τη μορφή των κεντρικών όσο και των περιφερικών νευρικών αποκλεισμών παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα, τα οποία την καθιστούν μία ιδιαίτερα χρήσιμη αναισθησιολογική πρακτική. Η αποτελεσματική και ασφαλής εφαρμογή της προϋποθέτει την αρμονική και ουσιαστική συνεργασία των αναισθησιολόγων με τους νοσηλευτές του αναισθησιολογικού.

Είναι δεδομένο ότι πριν την εφαρμογή οποιασδήποτε τεχνικής τοποπεριοχικής αναισθησίας επιβάλλεται η τήρηση των ελάχιστων προδιαγραφών χορήγησης αναισθησίας, όπως ακριβώς αυτές ισχύουν για τη γενική αναισθησία. Η διεγχειρητική νοσηλευτική φροντίδα των ασθενών στους οποίους πραγματοποιείται οποιαδήποτε τεχνική τοποπεριοχικής αναισθησίας εστιάζεται κυρίως στην ασφαλή εφαρμογή της τεχνικής, στην αξιολόγηση της εγκατάστασης του αποκλεισμού, στην πρόωπη αναγνώριση των πιθανών επιπλοκών και στην ετοιμότητα για την αντιμετώπισή τους.

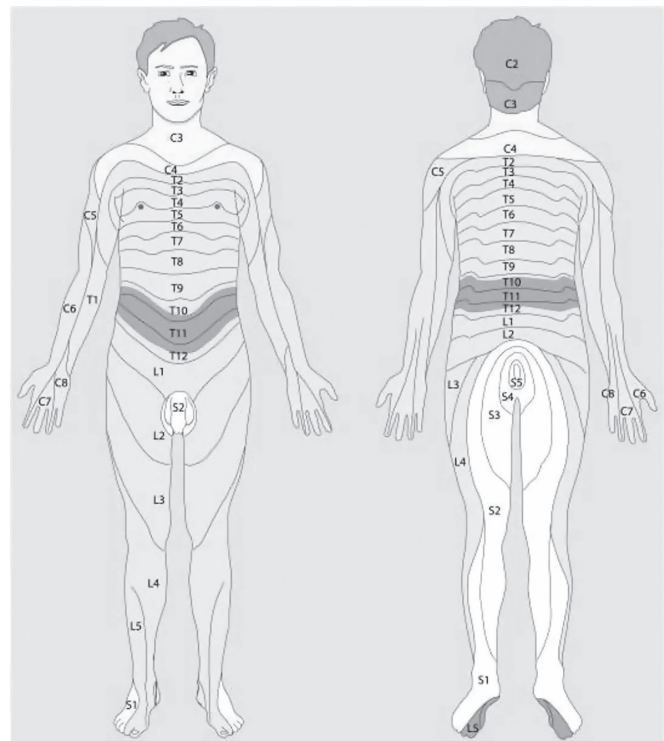
ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΝΕΥΡΙΚΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ

Στους κεντρικούς νευρικούς αποκλεισμούς (ΚΝΑ) περιλαμβάνονται η υπαραχνοειδής και η επισκληρίδιος αναισθησία/αναλγησία (από εδώ και πέρα με τον όρο αναισθησία θα εννοείται και η αναλγησία για λόγους συντομίας). Στην υπαραχνοειδή αναισθησία οι φαρμακευτικοί παράγοντες (κυρίως τοπικά αναισθητικά ± οπιοειδή) χορηγούνται στον υπαραχνοειδή χώρο, ενώ στην επισκληρίδιο αυτοί χορηγούνται στον επισκληρίδιο χώρο.

Ανατομία

Ο νωτιαίος μυελός (ΝΜ) βρίσκεται μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα, ο οποίος σχηματίζεται από τους σπονδύλους. Οι σπόνδυλοι είναι συνολικά 33-34 και διακρίνονται στους

7 αυχενικούς, 12 θωρακικούς, 5 οσφυϊκούς και 4-5 κοκκυγικούς. Ο ΝΜ (περίπου 45cm στους ενήλικες) είναι κοντύτερος από το σπονδυλικό σωλήνα και εκτείνεται από το μείζον κρανιακό τμήμα μέχρι το κάτω χείλος του 1^{ου} οσφυϊκού σπονδύλου (O₁) στο 50% και μέχρι το 2^ο οσφυϊκό σπόνδυλο (O₂) στο 40% των ενηλίκων και μέχρι τον 3^ο οσφυϊκό στα παιδιά. Περιφερικότερα του O₁ πορεύονται τα οσφυϊκά και ισχιακά νωτιαία νεύρα σχηματίζοντας την ιππουρίδα. Επομένως, η παρακέντηση του υπαραχνοειδούς χώρου κάτω από το επίπεδο του O₂ για τους ενήλικες και του O₃ για τα παιδιά είναι ασφαλής και προφυλάσσει από την ατυχηματική τρώση-κάκωση του



Εικόνα 1: Κατανομή των δερματομίων

NM. Ο υπαραχνοειδής χώρος ορίζεται από τη χοριοειδή (επί τα εντός) και αραχνοειδή (επί τα εκτός) μήνιγγα και περιέχει το εγκεφαλονωτιαίο υγρό μέσα στο οποίο βρίσκονται οι νωτιαίες ρίζες. Ο επισκληρίδιος χώρος ορίζεται από τη σκληρά μήνιγγα (επί τα εντός) και τον ωχρό σύνδεσμο (επί τα εκτός) και περιλαμβάνει λίπος, συνδετικό και λεμφικό ιστό καθώς και αγγειακά στελέχη κυρίως φλεβικά. Ο επισκληρίδιος χώρος βρίσκεται στο 50% των Ευρωπαίων στη μέση γραμμή και σε βάθος 4cm, ενώ στο 80% του πληθυσμού η απόσταση μεταξύ δέρματος και ωχρού συνδέσμου είναι 4-6cm. Η κατανομή των νωτιαίων νεύρων στο δέρμα (δερμοτόμια) απεικονίζεται στην **Εικόνα 1** και αποτελεί βασικό εργαλείο κατά την εκτίμηση του αναισθητικού αποτελέσματος ενός KNA. Η ουσιαστική γνώση της ανατομίας της περιοχής είναι απαραίτητη υπόθεση για την αποτελεσματική και ασφαλή εφαρμογή οποιουδήποτε KNA. Ωστόσο, η αναλυτική περιγραφή της ανατομίας ξεφεύγει από τα όρια αυτού του κεφαλαίου και μπορεί να αναζητηθεί στα βασικά εγχειρίδια ανατομίας.

Φυσιολογία KNA

Στους KNA η κύρια θέση δράσης των τοπικών αναισθητικών (TA) είναι οι πρόσθιες και οπίσθιες νωτιαίες ρίζες. Κατά την υπαραχνοειδή χορήγηση των TA μέσα στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό ακόμη και πολύ μικρές ποσότητες προκαλούν αισθητικό, κινητικό και συμπαθητικό αποκλεισμό, ενώ πολύ μεγαλύτερος όγκος τοπικών TA είναι απαραίτητος για την επίτευξη του ίδιου αποτελέσματος κατά την επισκληρίδιο έγχυση. Η προκαλούμενη από τους KNA συμπαθητικόλυση εμφανίζεται πρώτη και υποχωρεί τελευταία. Μάλιστα ξεπερνά σε έκταση τον αισθητικό αποκλεισμό κατά 2-4 επίπεδα. Ο αισθητικός αποκλεισμός αντιστοιχεί στο επιθυμητό αναισθητικό αποτέλεσμα. Εάν η συγκέντρωση του χορηγούμενου TA είναι ικανοποιητική τότε προκαλείται και κινητικός αποκλεισμός, ο οποίος σε κάποιες περιπτώσεις είναι επιθυμητός, ενώ σε άλλες θεωρείται επιπλοκή. Το όριο του κινητικού αποκλεισμού είναι 1-4 επίπεδα χαμηλότερα από του αντίστοιχου αισθητικού.

Οδηγία ανατομικά σημεία

Τρία είναι τα βασικά οδηγία σημεία που μας βοηθούν στην αναγνώριση των μεσοσπονδύλιων διαστημάτων. Το βασικότερο είναι η νοητή γραμμή που ενώνει τις οπίσθιες άνω λαγόνιες ακρολοφίες και αντιστοιχεί στις περισσότερες περιπτώσεις με το διάστημα O₄-O₅. Το σημείο αυτό κυρίως χρησιμοποιείται για τη διενέργεια της υπαραχνοειδούς και της οσφυϊκής επισκληρίδιου αναισθησίας.

Ένα δεύτερο οδηγία σημείο είναι η γραμμή που ενώνει τις κάτω γωνίες της ωμοπλάτης και αντιστοιχεί με το μεσο-

σπονδύλιο διάστημα Θ₇-Θ₈, ενώ η 12^η πλευρά καταλήγει στο σπόνδυλο Θ₁₂. Τέλος, η πολύ εύκολα ψηλαφητή ακανθώδης απόφυση στα όρια αυχένα-ράχης αντιστοιχεί στον A₇ σπόνδυλο, γνωστός και ως προέχων σπόνδυλος. Με βάση τα οδηγία σημεία που αναφέρθηκαν μπορούμε να επιλέξουμε το ύψος στο οποίο θα πραγματοποιήσουμε την επισκληρίδιο αναισθησία ανάλογα κάθε φορά και με το επιθυμητό αποτέλεσμα, ενώ για την υπαραχνοειδή αναισθησία είναι αρκετή η αναγνώριση της γραμμής που ενώνει τις οπίσθιες άνω λαγόνιες ακρολοφίες.

Ενδείξεις- Αντενδείξεις KNA

Γενικά, οι KNA μπορούν να εφαρμοστούν είτε ως μεμονωμένες τεχνικές αναισθησίας είτε συμπληρωματικά της γενικής αναισθησίας. Ως μεμονωμένες αναισθητικές τεχνικές (η υπαραχνοειδής και η οσφυϊκή επισκληρίδιο αναισθησία) αρκούν για την πραγματοποίηση σχεδόν όλων των επεμβάσεων του κάτω ημιμορίου του σώματος, δηλαδή επεμβάσεων των κάτω άκρων, του περινέου, του ουρογεννητικού συστήματος καθώς και συγκεκριμένων επεμβάσεων της κάτω κοιλίας υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι η τοποθέτηση του ασθενούς δεν είναι τέτοια που να προκαλεί δυσφορία στον ίδιο και να επιβάλλει την εφαρμογή γενικής αναισθησίας. Η θωρακική κυρίως (αλλά και η οσφυϊκή σε κάποιες περιπτώσεις) επισκληρίδιο αναισθησία έχουν θέση σε συνδυασμό ή όχι με τη γενική αναισθησία για επεμβάσεις της άνω κοιλίας καθώς και για καρδιο-θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις. Τέλος, ιδιαίτερα σημαντική είναι η συμβολή της επισκληρίδιου αναισθησίας στην αντιμετώπιση του μετεγχειρητικού πόνου. Οι αντενδείξεις των KNA διακρίνονται σε απόλυτες και σχετικές και συνοψίζονται στον **Πίνακα 1**.

Προετοιμασία ασθενούς

Για την εφαρμογή ενός KNA ο ασθενής θα τοποθετηθεί είτε σε καθιστική είτε σε πλάγια θέση ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κλινικής του κατάστασης, αλλά και τις προσωπικές προτιμήσεις του αναισθησιολόγου που θα εκτελέσει τον αποκλεισμό. Ανεξάρτητα από τη θέση που θα επιλεγεί, στόχος είναι η επίτευξη της μέγιστης δυνατής κύφωσης της ΣΣ, ώστε να διευρυνθούν τα μεσοσπονδύλια διαστήματα και να διευκολυνθεί η διαδικασία της παρακέντησης. Ένα άτομο θα πρέπει να είναι υπεύθυνο για τη διατήρηση του ασθενούς στη σωστή θέση κατά τη διάρκεια της παρακέντησης καθώς και για την προφύλαξη του από πιθανή πτώση (ειδικά όταν έχει επιλεγεί η καθιστή θέση). Ο αναισθησιολόγος που θα εκτελέσει τον KNA, ο νοσηλευτής αναισθησιολογικού που θα τον βοηθήσει καθώς και το άτομο που βοηθάει τον ασθενή να διατηρεί την κατάλληλη θέση καθόλη τη διάρκεια εκτέλεσης του

ΑΠΟΛΥΤΕΣ
Άρνηση ασθενούς
Διαταραχές πηκτικού μηχανισμού ή ασθενείς υπό θεραπευτική αντιπηκτική αγωγή
Σοβαρή υποογκαιμία
Φλεγμονή στο σημείο της παρακέντησης
Βακτηραιμία χωρίς αντιβιοτική αγωγή
Αυξημένη ενδοκράνια πίεση
Απομυελυνική νόσος του ΚΝΣ
Πρώτη εκδήλωση λοίμωξης από ιό του έρπητα τύπου II (HSV) (ιαιμία)
ΣΧΕΤΙΚΕΣ
Περιφερικές νευροπάθειες
Προηγηθείσα επέμβαση στη ΣΣ
Παραμορφωτικές νόσοι της ΣΣ
Οσφυαλγία
Βακτηραιμία υπό αντιβιοτική αγωγή
Ανοσοανεπάρκεια
Στένωση αορτικής βαλβίδας
Στένωση μιτροειδούς βαλβίδας
Συγγενείς καρδιοπάθειες με ΔΕ→ ΑΡ shunt και πνευμονική υπέρταση
Μη συνεργάσιμος ασθενής

Πίνακας 1: Αντενδείξεις κεντρικών νευρικών αποκλεισμών

KNA, θα πρέπει να φορούν οπωσδήποτε καπέλο και μάσκα. Επίσης, ο αναισθησιολόγος θα πρέπει να φοράει και αποστειρωμένα γάντια και εάν πρόκειται να τοποθετηθεί και καθετήρας και αποστειρωμένη ποδιά. Ακολουθεί η αποστείρωση της περιοχής όπου θα εκτελεστεί ο KNA με αντισηπτικό διάλυμα και κάλυψη της με ειδικά αποστειρωμένα οθώνεια. Είναι προφανές ότι πριν την έναρξη της διαδικασίας πραγματοποίησης ενός KNA, θα πρέπει να έχει ετοιμαστεί από το νοσηλευτή του αναισθησιολογικού σε συνεργασία με τον αναισθησιολόγο όλο το απαραίτητο υλικό που θα χρειαστεί πάνω σε ένα τροχήλατο με στείρες συνθήκες. Στο υλικό περιλαμβάνονται τα απαραίτητα υλικά για αποστείρωση του δέρματος, αποστειρωμένα οθώνεια, σύριγγες για τοπική διήθηση, βελόνη υπαραχνοειδούς ή σερ επισκληριδίου ή συνδυασμένης, βελόνες για την προετοιμασία των δόσεων των φαρμάκων που θα χορηγηθούν υπαραχνοειδώς ή επισκληριδώς, καθώς και τα απαραίτητα φάρμακα που θα χρειαστούν (κυρίως ΤΑ). Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του KNA, ο νοσηλευτής είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση του ασθενούς, για την καταγραφή των ζωτικών του σημείων και την πρόωπη αναγνώριση οποιασδήποτε μεταβολής από το φυσιολογικό, καθώς και για την ψυχολογική του υποστήριξη, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να παρακολουθεί και τις κινήσεις του αναισθησιολόγου, ώστε να λειτουργούν συγχρονισμένα ως ομάδα για το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα.

Τεχνική KNA

Η αναλυτική περιγραφή της τεχνικής ξεφεύγει από τα όρια αυτού του κεφαλαίου, ωστόσο θα γίνει μία σύντομη περιγραφή των βασικών βημάτων που ακολουθούνται, τα οποία θα πρέπει να γνωστά και στο νοσηλευτή αναισθησιολογικού, ώστε να έχει την ετοιμότητα και δυνατότητα να βοηθήσει τον αναισθησιολόγο στη διαδικασία, εάν αυτό χρειαστεί.

Δύο είναι οι βασικές προσπελάσεις που επιλέγονται, η μέση, που είναι η πιο συνηθισμένη στις ανώτερες και κατώτερες θωρακικές καθώς και στις οσφυϊκές προσπελάσεις, και η παράμεση, η οποία συνήθως επιλέγεται στις επισκληριδίου που αφορούν τη μέση θωρακική περιοχή. Στη μέση προσπέλαση, η τοπική διήθηση πραγματοποιείται ανάμεσα στις ακανθώδεις αποφύσεις των σπονδύλων, ενώ στην παράμεση περίπου 1cm επί τα εκτός. Η κατεύθυνση της βελόνης στην παράμεση προσπέλαση είναι περίπου 15°-25° προς το οβελιαίο επίπεδο και 55° κρανιακά. Στην υπαραχνοειδή αναισθησία η βελόνη διαπερνά το δέρμα, τον υποδόριο ιστό, τους επακάνθιο, μεσακάνθιο και ωχρό συνδέσμους, τον επισκληριδίου χώρο, τις σκληρά και αραχνοειδή μήνιγγες και καταλήγει μέσα στον υπαραχνοειδή χώρο. Η σωστή θέση της βελόνης επιβεβαιώνεται

από την ελεύθερη εκροή εγκεφαλονωτιαίου υγρού (ΕΝΥ) μετά την αφαίρεση του μεταλλικού στυλεού ή (σε περίπτωση που έχει επιλεγεί πολύ λεπτή βελόνη) τη θετική δοκιμασία αναρρόφησης.

Στην επισκληριδίου αναισθησία η βελόνη ακολουθεί μέχρι ένα σημείο την ίδια διαδρομή όπως και στην υπαραχνοειδή αναισθησία. Έτσι, η βελόνη διαπερνά το δέρμα, τον υποδόριο ιστό και τους επακάνθιο, μεσακάνθιο και ωχρό συνδέσμους. Στη συνέχεια η αναγνώριση του επισκληριδίου χώρου πραγματοποιείται είτε με την τεχνική απώλειας της αντίστασης είτε με την τεχνική της κρεμάμενης σταγόνας. Κατά την τεχνική απώλειας της αντίστασης, η βελόνη προωθείται αφού εφαρμοστεί στο περιφερικό της άκρο μία σύριγγα με στείρο φυσιολογικό ορό ή με αέρα, στην οποία εφαρμόζεται διαρκής πίεση στο έμβολο της. Η απότομη αίσθηση απώλειας της αντίστασης στο έμβολο σηματοδοτεί την είσοδο της βελόνης στον επισκληριδίου χώρο. Εναλλακτικά, εάν επιλεγεί η τεχνική της κρεμάμενης σταγόνας, η σύριγγα πληρούται με στείρο φυσιολογικό ορό ώστε μία σταγόνα να "κρέμεται". Η βελόνη στη συνέχεια προωθείται σταδιακά όπως έχει περιγραφεί. Η είσοδος της στον επισκληριδίου χώρο σηματοδοτείται από την αναρρόφηση της κρεμάμενης σταγόνας, λόγω της αρνητικής πίεσης που επικρατεί εκεί. Με την εφαρμογή αυτής της τεχνικής η προώθηση της βελόνης είναι σαφώς πιο ελεγχόμενη αφού πραγματοποιείται και με τα δύο χέρια από τον αναισθησιολόγο, ωστόσο, τουλάχιστον στην οσφυϊκή περιοχή η πίεση δεν είναι ιδιαίτερα αρνητική (ή είναι ακόμη και θετική), ενώ ακόμη και στη θωρακική περιοχή δεν είναι πάντα εύκολο να αναγνωριστεί ο επισκληριδίου χώρος με τη μέθοδο της κρεμάμενης σταγόνας (έχει σημασία και ο συγχρονισμός με τον αναπνευστικό κύκλο και η επίδραση που αυτός έχει στην πίεση του επισκληριδίου χώρου). Μετά την ανίχνευση του επισκληριδίου χώρου, επιβάλλεται η χορήγηση μίας δοκιμαστικής δόσης [π.χ. 3ml λιδοκαΐνη 1.5-2% και 10-15μg αδρεναλίνη (5μg/ml)]. Σε περίπτωση ατυχηματικής υπαραχνοειδούς έγχυσης θα έχουμε μέσα στα επόμενα 5min υπαραχνοειδή αποκλεισμό από την έγχυση της λιδοκαΐνης, ενώ σε ατυχηματική ενδαγγειακή έγχυση η αδρεναλίνη τυπικά θα προκαλέσει αύξηση των σφύξεων κατά τουλάχιστον 15/min μέσα σε 30-60sec ή αύξηση της αρτηριακής πίεσης κατά 15mmHg.

Έκταση αποκλεισμού

Η έκταση του αποκλεισμού στην υπαραχνοειδή αναισθησία εξαρτάται από διάφορους παράγοντες.

Βασικότερος παράγοντας που επηρεάζει την έκταση του υπαραχνοειδούς αποκλεισμού είναι η συνολική ποσότητα και το ειδικό βάρος του ΤΑ σε σχέση μάλιστα με το ειδικό βάρος του ΕΝΥ. Πρέπει, βέβαια, να σημειωθεί ότι το ειδικό

βάρος του ΕΝΥ μεταβάλλεται σε διάφορες καταστάσεις (π.χ. εγκυμοσύνη, κλιμακτήριος), ενώ το ειδικό βάρος των ΤΑ εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Έτσι, ένα “ισοβαρές” διάλυμα ΤΑ (π.χ. βουπιβακαΐνη) σε θερμοκρασία δωματίου είναι ελαφρώς υπέρβαρο, ενώ στο σώμα μετατρέπεται σε ελαφρώς υποβαρές διάλυμα.

Εάν χρησιμοποιηθεί υπέρβαρο διάλυμα ΤΑ, τότε άλλος ένας παράγοντας που επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την έκταση του αποκλεισμού είναι η θέση του ασθενούς. Ειδικά, λοιπόν, στην περίπτωση επιλογής ενός υπέρβαρου διαλύματος έχει πολύ μεγάλη σημασία η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς άμεσα μετά την έγχυση του φαρμάκου (και η παραμονή του σε αυτή για μερικά λεπτά) και επομένως η συντονισμένη συνεργασία του αναισθησιολόγου με το νοσηλεύτη και με το άτομο που βοηθάει στη διατήρηση της θέσης του ασθενούς, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Η έκταση του αποκλεισμού επηρεάζεται και από ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ασθενούς όπως η ηλικία, το ύψος και το βάρος, κυρίως όμως από καταστάσεις που αυξάνουν την ενδοθηλιακή πίεση και μειώνουν τον υπαραχνοειδή χώρο, όπως η εγκυμοσύνη, η παχυσαρκία και ο ασκίτης. Αντίθετα, το ύψος της παρακέντησης δεν έχει ιδιαίτερη επίδραση στην έκταση του αποκλεισμού, αφού δεν παρουσιάζει μεγάλο εύρος κυμαινόμενο μεταξύ Ο₃ και Ο₅. Ούτε η ταχύτητα χορήγησης, ούτε ο όγκος του ΤΑ δεν επηρεάζουν την έκταση του αποκλεισμού.

Όσον αφορά την επισκληρίδιο αναισθησία, η έκταση του αποκλεισμού παρουσιάζει πολύ μεγάλες διακυμάνσεις και δεν είναι τόσο προβλέψιμη όσο στην υπαραχνοειδή αναισθησία. Σε γενικές γραμμές επηρεάζεται από το εύρος, την

ευενδοτότητα, τη φλεβική πίεση, τη λεμφική παροχέτευση και την πίεση του επισκληρίδιου χώρου, τη “διαρροή” ΤΑ διά των μεσοσπονδύλιων τρημάτων, την περιοχή έγχυσης και φυσικά το συνολικά χορηγούμενο όγκο. Για τον υπολογισμό της απαραίτητης δοσολογίας αδρά προτείνονται: i) αυχενική επισκληρίδιος: 1-1.5ml ii) θωρακική επισκληρίδιος: 1.5-2.5ml και iii) οσφυϊκή επισκληρίδιος: 2-2.5ml ανά επιθυμητό νευροτόμιο και μείωση της δόσης κατά 30% σε αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση (π.χ. εγκυμοσύνη) και κατά 50% στους γηριατρικούς ασθενείς.

Εκτίμηση ασθενούς και έκτασης αποκλεισμού

Ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο ρόλος του νοσηλεύτη στη συνολική παρακολούθηση του ασθενούς και στην εκτίμηση του αποκλεισμού καθόλη τη διάρκεια του χειρουργείου αλλά και μετεγχειρητικά.

Η παρακολούθηση του ασθενούς περιλαμβάνει την κλινική εκτίμηση, την καταγραφή των ζωτικών σημείων (αρτηριακή πίεση, καρδιακή συχνότητα, σφυγμική οξυγονομετρία, αναπνευστική συχνότητα) και της έντασης του πόνου (π.χ. με τη βοήθεια μίας οπτικής αναλογική κλίμακας πόνου). Η στενή παρακολούθηση του ασθενούς μπορεί να συμβάλει στην πρόωπη αναγνώριση και αντιμετώπιση επιπλοκών που σχετίζονται με τους ΚΝΑ και θα αναφερθούν στη συνέχεια. Η παρακολούθηση του ασθενούς είναι απαραίτητο να είναι συνεχής για τα πρώτα 20min (ή μέχρι να σταθεροποιηθεί ο αποκλεισμός) μετά την εφαρμογή των ΚΝΑ, ακολουθούμενη από παρακολούθηση τουλάχιστον ανά 1h για τις πρώτες 12h και ανά 2h για τις επόμενες 24h μετεγχειρητικά και στη συνέχεια ανά 4h και μέχρι τη διακοπή χορήγησης φαρμάκων από

Διαβάθμιση	Κριτήρια	Βαθμός αποκλεισμού
0	Φυσιολογική κάμψη στην κατά γόνυ και στην ποδοκνημική άρθρωση	0%
1	Μειωμένη κάμψη στην κατά γόνυ άρθρωση Φυσιολογική στην ποδοκνημική άρθρωση	33%
2	Αδυναμία κάμψης στην κατά γόνυ άρθρωση Φυσιολογική στην ποδοκνημική άρθρωση	66%
3	Αδυναμία κάμψης και στην κατά γόνυ άρθρωση και στην ποδοκνημική άρθρωση	100%

Πίνακας 2: Κλίμακα Bromage

τον καθετήρα (στην επισκληρίδιο) ή μέχρι την πλήρη επαναφορά του ασθενούς (κινητικά και αισθητικά) στην υπαραχνοειδή αναισθησία. Ειδικά στους ασθενείς που χορηγούνται οπιοειδή επισκληριδίως επιβάλλεται μεγάλη εγρήγορση για την άμεση αναγνώριση τυχόν αναπνευστικής καταστολής, ενώ σε αυτούς που λαμβάνουν μεγάλες ποσότητες ΤΑ, ενδείκνυται η αναζήτηση σημείων τοξικότητας από το ΚΝΣ.

Η αξιολόγηση της έκτασης του αποκλεισμού πραγματοποιείται με την εκτίμηση του αισθητικού και κινητικού αποτελέσματος. Το αισθητικό αποτέλεσμα συνήθως εκτιμάται με τη βοήθεια του διαγράμματος κατανομής των δερμοτοτομιών (Εικόνα 1) και ενός κρύου αντικειμένου (π.χ. γάζα εμποτισμένη σε οινόπνευμα) που τοποθετείται αμφοτερόπλευρα στον ασθενή, ο οποίος καλείται να αναφέρει τότε αισθάνεται τη γάζα “φυσιολογικά”. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το άκρο ενός συνδετήρα. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται αιχμηρά αντικείμενα ή βελόνες για την εκτίμηση της αισθητικότητας, γιατί μπορεί να τραυματίσουν το δέρμα του ασθενούς. Όσον αφορά στην κινητικότητα, αυτή εκτιμάται με τη βοήθεια της κλίμακας Bromage (Πίνακας 2).

Ιδιαίτερη σημασία έχει η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς στο χειρουργικό τραπέζι, ώστε να μην προκληθεί τραυματισμός ή κάκωση λόγω της απώλειας αισθητικότητας. Επομένως, θα πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε να μην ασκείται πίεση σε συγκεκριμένες περιοχές όπως π.χ. η πρόσθια έξω άνω επιφάνεια της κνήμης, που θα καταλήξει σε τραυματισμό του κοινού περονιαίου νεύρου.

Επίσης, επιβάλλεται αναισθησιολογική επίσκεψη των ασθενών (από τον αναισθησιολόγο ή συνήθεστερα από το νοσηλευτή αναισθησιολογικού) κατά την οποία εκτός από την εκτίμηση του ασθενούς, της έκτασης και ποιότητας του αποκλεισμού (που αναφέρθηκαν πιο πάνω) θα πρέπει να πραγματοποιείται και έλεγχος του σημείου παρακέντησης. Το σημείο παρακέντησης προτείνεται να καλύπτεται με διαφανή μεμβράνη, ώστε να είναι δυνατή η επισκόπηση του δέρματος και του σημείου εισόδου του καθετήρα (στην επισκληρίδιο τεχνική). Το σημείο εισόδου του καθετήρα είναι απαραίτητο να ελέγχεται ψηλαφητικά σε καθημερινή βάση και επισκοπικά κάθε δεύτερη ημέρα κατά την αλλαγή του επιθέματος, για την πρώιμη διαπίστωση τυχόν φλεγμονωδών επιπλοκών (ερυθρότητα, ευαισθησία, οίδημα, αύξηση της θερμοότητας στην περιοχή) ή την εκροή ΕΝΥ. Ο καθετήρας πρέπει να αφαιρείται, όταν το σημείο παρακέντησης εμφανίσει οποιαδήποτε σημείο φλεγμονής ή ο ασθενής παραμένει ελεύθερος πόνου χωρίς αναλγητική αγωγή. Σε περίπτωση που αναγνωριστεί κάποιο κλινικό σημείο που υποδεικνύει επιπλοκή θα πρέπει να ενημερώνεται άμεσα ο υπεύθυνος αναισθησιολόγος.

Ιδιαίτερη σημασία έχει και η σωστή επισήμανση του περιφερικού άκρου του καθετήρα της επισκληριδίου με ευανάγνωστη ετικέτα, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε λανθασμένη χορήγηση παράγοντα διά του επισκληριδίου καθετήρα. Ακόμη, δε θα πρέπει να χρησιμοποιούνται άλλα συνδετικά εκτός από αυτά που περιλαμβάνονται μέσα στο σετ της επισκληριδίου. Η ίδια προσοχή επιβάλλεται και κατά την προετοιμασία των διαλυμάτων που θα χορηγηθούν επισκληριδίως, πάνω στα οποία θα πρέπει να αναγράφεται ευκρινώς ότι προορίζονται για επισκληρίδιο χορήγηση.

Επιπλοκές

Η στενή παρακολούθηση του ασθενούς μετά την εφαρμογή ενός ΚΝΑ, συμβάλλει στην αναγνώριση κλινικών σημείων που σχετίζονται με πιθανές επιπλοκές των ΚΝΑ. Η πρώιμη αναγνώριση αυτών των σημείων συμβάλλει στην άμεση αντιμετώπιση και κάποιες φορές και στην αποφυγή των επιπλοκών.

Μία από τις πλέον συχνές επιπλοκές είναι η αρτηριακή υπόταση λόγω συμπαθητικότητας, η οποία εφόσον αναγνωριστεί άμεσα μπορεί να αντιμετωπιστεί ικανοποιητικά με τη χορήγηση υγρών ή/και αγγειοσυσπαστικών.

Η κεφαλαλγία αποτελεί ένα βασανιστικό σύμπτωμα για ένα ευτυχώς μικρό ποσοστό ασθενών (0.8-15%) και αποδίδεται στην ενδοεγκεφαλική υπόταση λόγω απώλειας ΕΝΥ και στο μηνιγγιτιδικό ερεθισμό. Τυπικά, η κεφαλαλγία ακολουθεί μετά την υπαραχνοειδή αναισθησία ή την ατυχηματική τρώση της σκληράς μήνιγγας κατά την επισκληρίδιο αναισθησία και συχνά συνοδεύεται από διαταραχές όρασης και ακοής. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα συμπτώματα υποστρέφονται αυτόματα εντός μίας εβδομάδας. Ζωτικής σημασίας είναι η διαφορική διάγνωση της κεφαλαλγίας και ο αποκλεισμός άλλων πιο επικίνδυνων καταστάσεων που θα μπορούσαν να ευθύνονται για την κεφαλαλγία, όπως η βακτηριακή/ιογενής μηνιγγίτιδα, η άσηπτη μηνιγγίτιδα, η ενδοκράνιος αιμορραγία, οποιαδήποτε χωροκατακτητική ενδοεγκεφαλική επεξεργασία και η εγκεφαλική φλεβοθρόμβωση. Εάν αποκλειστούν αυτές οι καταστάσεις που απαιτούν άμεση ειδική αντιμετώπιση, τότε η θεραπεία της κεφαλαλγίας περιλαμβάνει την καλή ενυδάτωση, τη χορήγηση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών και συμπληρωματικά αντιεμετικών και παραγώγων της μεθυλξανθίνης (θεοφυλλίνη και καφεΐνη). Σε εμμένοσα κεφαλαλγία ενδείκνυται και η εφαρμογή της τεχνικής “blood patch”, η οποία συνίσταται στην επισκληρίδιο χορήγηση αυτόλογου αίματος πλησίον του μεσοσπονδύλιου διαστήματος όπου είχε πραγματοποιηθεί η αρχική παρακέντηση.

Νευρολογικές επιπλοκές εμφανίζονται σε ποσοστό 0,01-

0,7%. Οι νευρολογικές βλάβες μπορεί να κυμαίνονται από απλές παροδικές νευροπάθειες μέχρι επισκληρίδια αιματώματα ή αποστήματα. Σε περίπτωση αναγνώρισης ύποπτης νευρολογικής σημειολογίας επιβάλλεται η περαιτέρω διερεύνηση με μαγνητική τομογραφία, καθώς το χρονικό διάστημα μέχρι την οριστική (συνήθως χειρουργική) θεραπεία σε μεγάλο βαθμό καθορίζει και την τελική έκβαση, δηλαδή την παραμονή ή όχι μόνιμης νευρολογικής βλάβης. Στις νευρολογικές επιπλοκές περιλαμβάνονται επίσης η βακτηριακή και η άσηπτη μηνιγγίτιδα, το σύνδρομο της ιππουρίδας, το παροδικό νευρολογικό σύνδρομο ('transient neurologic syndrom-TNS') και η οσφυαλγία.

Βέβαια, στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί, ότι η μετεγχειρητική νευροπάθεια πολύ σπάνια είναι αποτέλεσμα μίας τοποπεριοχικής αναισθησιολογικής τεχνικής. Συνήθως, αποδίδεται στην ίδια την επέμβαση ή στη θέση του ασθενούς στο χειρουργικό τραπέζι.

Αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία και θα πρέπει να είναι ξεκάθαρο σε όσους εμπλέκονται με τη φροντίδα ασθενών, στους οποίους έχουν εφαρμοστεί ΚΝΑ, είναι ότι η στενή παρακολούθηση και νευρολογική εκτίμηση των ασθενών μπορεί να οδηγήσει σε πρώιμη αναγνώριση οποιασδήποτε σχετιζόμενης με τους ΚΝΑ επιπλοκής. Η πρώιμη αναγνώριση αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτών των επιπλοκών. Τέλος, ειδικά στις περιπτώσεις όπου προϋπάρχει κάποια νευρολογική πάθηση, έχει τεράστια σημασία η λεπτομερής νευρολογική εκτίμηση του ασθενούς και η καταγραφή των επιμέρους δεδομένων πριν την εφαρμογή οποιασδήποτε τεχνικής τοποπεριοχικής αναισθησίας.

Η ολική υπαραχνοειδής αναισθησία αποτελεί άλλη μία επιπλοκή που χαρακτηρίζεται από κώμα, αρτηριακή υπόταση και τελικά καρδιακή ανακοπή. Η κλινική εικόνα αποδίδεται στην υψηλή κατανομή του διαλύματος των ΤΑ μέσα στο νωτιαίο μυελό στην υπαραχνοειδή αναισθησία είτε σε ατυχηματική χορήγηση του διαλύματος των ΤΑ στον υπαραχνοειδή χώρο μετά από τρώση της σκληράς στην επισκληρίδιο αναισθησία. Και εδώ είναι υψίστης σημασίας η άμεση αντιμετώπιση, η οποία διασφαλίζεται από τη στενή παρακολούθηση του ασθενούς από τον αναισθησιολόγο και το νοσηλευτή του αναισθησιολογικού.

Στη νοσηλευτική φροντίδα των ασθενών, στους οποίους έχει εφαρμοστεί ΚΝΑ, περιλαμβάνεται και η τοποθέτηση ενός ουροκαθετήρα πριν την έναρξη του χειρουργείου λόγω της ελάττωσης του τόνου της ουροδόχου κύστης και της αναστολής του αντανακλαστικού κένωσης. Ακόμη και στις περιπτώσεις που αποφασίζεται να μην τοποθετηθεί ουροκαθετήρας, επιβάλλεται ο έλεγχος πληρότητας της ουροδόχου κύστης άμεσα μετεγχειρητικά και ενδεχο-

μένως η πραγματοποίηση μίας τουλάχιστον μεμονωμένης κένωσης της ουροδόχου κύστης πριν την έξοδο του ασθενούς από το χώρο του χειρουργείου.

Συνδυασμένη υπαραχνοειδής και επισκληρίδιος αναισθησία

Η συνδυασμένη υπαραχνοειδής-επισκληρίδιος αναισθησία (CSE - Combined Spinal Epidural) αποτελεί έναν τύπο ΚΝΑ που στην ουσία συνδυάζει την υπαραχνοειδή με την επισκληρίδιο, ώστε να μεγιστοποιήσει τα πλεονεκτήματα και να ελαχιστοποιήσει τα μειονεκτήματα και των δυο τεχνικών. Έτσι, λοιπόν, με την εφαρμογή της CSE επιτυγχάνονται τα οφέλη της υπαραχνοειδούς, όπως ταχεία έναρξη δράσης, υψηλό ποσοστό επιτυχίας, εξαιρετικής ποιότητας μυϊκός αποκλεισμός και μειωμένος κίνδυνος συστηματική τοξικότητας σε συνδυασμό με τα οφέλη της επισκληρίδιου, όπως ευελιξία του αποτελέσματος, σταθερότητα, παράταση της διάρκειας δράσης και επέκταση του αποτελέσματος και μετεγχειρητικά στα πλαίσια της μετεγχειρητικής αναλγησίας.

Όσον αφορά στις ενδείξεις, αντενδείξεις, προετοιμασία, εκτίμηση-παρακολούθηση του ασθενούς, αξιολόγηση του αποτελέσματος του αποκλεισμού και στις επιπλοκές ισχύουν όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω.

Κατά την εκτέλεση της CSE ακολουθούνται τα ίδια βασικά βήματα όπως στους ΚΝΑ. Προτείνεται η χρήση των ειδικών σετ CSE, τα οποία εμπεριέχουν όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό για τη διεξαγωγή της CSE. Αρχικά αναγνωρίζεται ο επισκληρίδιος χώρος με τη βελόνη της επισκληρίδιου (βλέπε παραπάνω) και χορηγείται μία δοκιμαστική δόση. Στη συνέχεια προωθείται μέσω αυτής η βελόνη της υπαραχνοειδούς και αναγνωρίζεται ο υπαραχνοειδής χώρος από την ελεύθερη εκροή ΕΝΥ ή τη θετική δοκιμασία αναρρόφησης. Στο σημείο αυτό και αφού χορηγηθεί το διάλυμα του ΤΑ (±οπιουειδούς) αφαιρείται η βελόνη της υπαραχνοειδούς και μέσω της επισκληρίδιου βελόνης προωθείται ο καθετήρας στον επισκληρίδιο χώρο.

Ένας προβληματισμός που προκύπτει από την εφαρμογή της CSE είναι η μη δυνατότητα ελέγχου της σωστής θέσης του επισκληρίδιου καθετήρα, αφού έχει προηγηθεί ο υπαραχνοειδής αποκλεισμός. Έτσι, λοιπόν, κατά την έναρξη της έγχυσης ΤΑ διά του καθετήρα προτείνεται η σταδιακή-τμηματική χορήγηση του διαλύματος των ΤΑ και ο λεπτομερής έλεγχος του αποτελέσματος, ώστε να αποκλειστεί η υπαραχνοειδής θέση του καθετήρα.

ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΙ ΝΕΥΡΙΚΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ

Οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί (ΠΝΑ) πραγματοποιούνται με έγχυση ΤΑ κοντά σε μεμονωμένα νεύρα ή

νευρικά πλέγματα, η οποία προκαλεί αναισθησία ή αναλγησία μίας συγκεκριμένης ανατομικής περιοχής.

Πλεονεκτήματα, αντενδείξεις και επιπλοκές ΠΝΑ

Οι ΠΝΑ παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα, τα οποία τους καθιστούν μία ιδιαίτερα χρήσιμη αναισθησιολογική πρακτική.

Καταρχήν, εφόσον εφαρμοστούν σωστά επηρεάζουν ελάχιστα ή και καθόλου την αναπνευστική λειτουργία και την κυκλοφορία. Σε ασθενείς υψηλού κινδύνου αποτελούν μία ασφαλή εναλλακτική της γενικής αναισθησίας ή των ΚΝΑ λόγω των ελάχιστων συστηματικών τους επιδράσεων.

Οι συνεχείς ΠΝΑ με τη χρήση καθετήρων επιτρέπουν την παροχή υψηλού επιπέδου διεγχειρητικής αλλά και μετεγχειρητικής αναλγησίας. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία μετά από εξαιρετικά επώδυνες επεμβάσεις με μεγάλες απαιτήσεις αναλγησίας (π.χ. ολική αρθροπλαστική γόνατος) αλλά και σε ασθενείς, οι οποίοι παρουσιάζουν οποιαδήποτε ευαισθησία σε συστηματικά χορηγούμενα αναλγητικά. Εξάλλου, οι ΠΝΑ επιτρέπουν την καλύτερη και αποτελεσματικότερη εφαρμογή φυσιο/κινησιοθεραπείας στους ασθενείς μετεγχειρητικά και επομένως συμβάλλουν στην ταχύτερη αποκατάσταση και επάνοδο στο φυσιολογικό τρόπο ζωής και εργασίας.

Σε περιπτώσεις όπου αναμένεται οποιαδήποτε δυσκολία στη διαχείριση του αεραγωγού ή όταν υπάρχει αυξημένος κίνδυνος εισρόφησης (π.χ. επείγουσα επέμβαση σε ασθε-

νή με γεμάτο στόμαχο), οι ΠΝΑ αποτελούν μία ασφαλή αναισθητική τεχνική.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι και η συμπαθητικολυτική τους δράση, η οποία είναι απαραίτητη σε κάποιες καταστάσεις (π.χ. περιφερικές αγγειοπάθειες). Μάλιστα, η συμπαθητικολυτική δράση των ΠΝΑ δεν είναι εκτεταμένη όπως στους ΚΝΑ, αλλά περιορίζεται στην επιθυμητή ανατομική περιοχή.

Επίσης, σε αντίθεση με τους ΚΝΑ, οι ΠΝΑ δε συσχετίζονται με διαταραχές ούρησης (κατακράτηση ούρων) ούτε με σοβαρές επιπλοκές, όπως επισκληρίδιο αιμάτωμα ή απόστημα και μηνιγγίτιδα.

Τέλος, οι περισσότεροι ΠΝΑ μπορούν να εφαρμοστούν ακόμη και σε ασθενείς με διαταραχές του πηκτικού μηχανισμού.

Ωστόσο, δε θα πρέπει να αγνοούμε ότι όπως και κάθε άλλη αναισθητική τεχνική έτσι και οι ΠΝΑ συσχετίζονται με ορισμένα μειονεκτήματα και κάποιες επιπλοκές.

Έτσι, λοιπόν, η διεξαγωγή των ΠΝΑ απαιτεί συνήθως περισσότερο χρόνο από τη γενική αναισθησία ή τους ΚΝΑ, ενώ είναι δεδομένο ότι οι ΠΝΑ ακόμη και όταν εκτελούνται από τα πλέον επιδέξια και έμπειρα χέρια παρουσιάζουν συγκεκριμένο ποσοστό επιτυχίας και επομένως και αποτυχίας, το οποίο συνεπάγεται ανεπαρκές αναισθητικό ή αναλγητικό αποτέλεσμα. Έτσι, κάθε φορά που εκτελούμε έναν ΠΝΑ είναι απαραίτητο να έχουμε σχεδιάσει και ένα εναλλακτικό πλάνο αναισθησίας.

Κάκωση νευρικού στελέχους (μηχανική ή τοξική)
Τρώση αγγειακού στελέχους
Λοίμωξη τοπικά
Αιμάτωμα
Συστηματική τοξικότητα (μετά από ατυχηματική ενδαγγειακή έγχυση ή υπερδοσολογία)
Μεθαιμοσφαιριναιμία (σε χορήγηση πριλοκαΐνης)
Αλλεργία (σπάνια)

Πίνακας 3: Οι κυριότερες γενικές επιπλοκές των ΠΝΑ

ΑΠΟΛΥΤΕΣ
Άρνηση ασθενούς
Προϋπάρχουσα λοίμωξη ή αιμάτωμα στο σημείο παρακέντησης
Βλάβη νεύρου περιφερικότερα του σημείου παρακέντησης
Γνωστή αλλεργία στα ΤΑ
ΣΧΕΤΙΚΕΣ
Νευρολογικό έλλειμμα του προς αναισθητοποίηση άκρου
Διαταραχές του πηκτικού μηχανισμού (εξαρτάται από την προσπέλαση)

Πίνακας 4: Αντενδείξεις ΠΝΑ

Οι κυριότερες γενικές επιπλοκές των ΠΝΑ συνοψίζονται στον Πίνακα 3. Βέβαια, η κάθε προσπέλαση συσχετίζεται και με κάποιες πιο ειδικές επιπλοκές, οι οποίες έχουν σχέση με την ιδιαίτερη ανατομία της κάθε περιοχής.

Όσον αφορά στις γενικές αντενδείξεις διεξαγωγής ΠΝΑ, αυτές διακρίνονται σε απόλυτες και σχετικές και παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.

Η επιτυχής και κυρίως ασφαλής εφαρμογή των ΠΝΑ προϋποθέτει καταρχήν την αρμονική και συντονισμένη συνεργασία του αναισθησιολόγου με το νοσηλευτή αναισθησιολογικού, του οποίου η συμβολή στην εκτέλεση των ΠΝΑ είναι καθοριστικής σημασίας. Σαφώς, απαραίτητη θεωρείται η ουσιαστική γνώση της ανατομίας της περιοχής, των ενδείξεων και αντενδείξεων της μεθόδου που θα εφαρμοστεί καθώς και των πιθανών επιπλοκών της, ώστε να είναι δυνατή η πρόωπη αναγνώριση και αντιμετώπισή τους, ενώ τέλος επιβάλλεται η εξοικείωση με τον εξοπλισμό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

Ηλεκτρική νευροδιέγερση και Υπερηχογραφία

Η ηλεκτρική νευροδιέγερση και η υπερηχογραφία αποτελούν τα σημαντικότερα εργαλεία στα χέρια του αναισθησιολόγου για την ανίχνευση των νευρικών δομών. Μάλιστα, ο νοσηλευτής αναισθησιολογικού είναι ο σημαντικότερος συνεργάτης του αναισθησιολόγου κατά τη χρήση του νευροδιεγέρτη, καθώς αυτός είναι που στην ουσία χειρίζεται τη συσκευή. Επομένως, είναι απαραίτητο να παρατεθούν μερικά βασικά στοιχεία που πρέπει να γνωρίζει οποιοσδήποτε πρόκειται να εκτελέσει έναν ΠΝΑ με τη βοήθεια του νευροδιεγέρτη.

Η συσκευή θα πρέπει να χαρακτηρίζεται μεταξύ άλλων από τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Δυνατότητα επιλογής έντασης ηλεκτρικού ρεύματος με ακρίβεια και εύρους μεταξύ 0 και 1mA (ή 5mA)
 - Δυνατότητα επιλογής διάρκειας παλμού μεταξύ 0,1-1ms
 - Δυνατότητα επιλογής συχνότητας παλμού μεταξύ 1-2Hz
- Στην καθημερινή κλινική πράξη, για την πρόκληση απάντησης στη διέγερση επιλέγεται αρχική ένταση ηλεκτρικού ρεύματος 1mA. Αφού εντοπισθεί με τη βελόνη νευροδιέγερσης το νευρικό στέλεχος που πρόκειται να αποκλεισθεί, μειώνεται από το νοσηλευτή σταδιακά η ένταση του ρεύματος στο νευροδιεγέρτη. Η βελόνη νευροδιέγερσης βρίσκεται στην επιθυμητή απόσταση από το νεύρο όταν οι εκτελεστές μύες συνεχίζουν να συσπώνονται σε ουδό έντασης 0,2 - 0,3mA (διάρκεια παλμού 0,1ms). Μικρότερες τιμές έντασης υποδεικνύουν ότι η βελόνη βρίσκεται πολύ κοντά στο νεύρο και μπορεί να προκληθεί τραυματισμός του. Γι' αυτό, σαν γενικός κανόνας, θα πρέπει να καθορίζεται η ελάχιστη ένταση διέγερσης. Αυτό θα επιτρέψει στο χρήστη να διορθώσει τη θέση της βελόνης αποσύροντάς την όταν βρεθεί πολύ κοντά στο νεύρο. Σε αυτό τον ουδό έντασης, μπορεί επιλεκτικά να διεγερθούν οι κινητικές ίνες επιλέγοντας διάρκεια παλμού <150μs στο νευροδιεγέρτη. Σε αυτές τις τιμές, οι ίνες του πόνου δεν επηρεάζονται, επιτρέποντας έτσι στον ασθενή να βιώσει πιο ευχάριστα την ηλεκτρική νευροδιέγερση. Διάρκεια παλμού >150μs επιλέγεται όταν στοχεύεται κάποιο αμιγώς αισθητικό νεύρο, όπως το έξω μηροδερματικό. Στην περίπτωση αυτή, ο ασθενής θα αντιληφθεί παραισθησίες στην περιοχή κατανομής του αντίστοιχου αισθητικού νεύρου.
- Η συχνότητα παλμού επιλέγεται συνήθως στα 2Hz. Αυτή η συχνότητα παλμού διευκολύνει τη διέγερση γιατί μια ταχεία αλληλουχία διεγέρσεων επιτρέπει τον πιο ακριβή

εντοπισμό του νεύρου. Μια πιο αργή συχνότητα παλμού (1Hz) μπορεί να είναι προτιμότερη σε τραυματισμένους ασθενείς, με στόχο την ελαχιστοποίηση του πόνου που προκαλείται από τις συσπάσεις των μυών.

Καθοριστικής σημασίας για τον επιτυχή αλλά και ασφαλή εντοπισμό ενός περιφερικού νεύρου ή ενός νευρικού πλέγματος έχει ο απόλυτος συντονισμός μεταξύ του αναισθησιολόγου και του νοσηλευτή αναισθησιολογικού. Ο νοσηλευτής θα πρέπει να είναι εξοικειωμένος με όλες τις λειτουργίες του νευροδιεγέρτη και να μπορεί να τροποποιήσει αναλόγως οποιαδήποτε από αυτές όπως π.χ. να αυξομειώσει την ένταση του ρεύματος ή ανάλογα με τις ειδικές ανάγκες κάθε ΠΝΑ να μεταβάλλει τη συχνότητα ή τη διάρκεια παλμού. Ο συγχρονισμός των κινήσεων του αναισθησιολόγου με το νοσηλευτή αναισθησιολογικού είναι υψίστης σημασίας. Σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να γίνονται διορθωτικές κινήσεις ταυτόχρονα και από τους δύο (στη συσκευή ή στη βελόνη αντίστοιχα). Επίσης,

ο νοσηλευτής θα πρέπει να ασκεί καθόλη τη διάρκεια εκτέλεσης του ΠΝΑ ήπια αναρρόφηση στο περιφερικό άκρο του καθετήρα που είναι συνδεδεμένος με τη βελόνη νευροδιέγερσης, ώστε να αναγνωριστεί άμεσα αγγειακή τρώση. Τέλος, ιδιαίτερη σημασία έχει η σταδιακή, τμηματική χορήγηση του ΤΑ από το νοσηλευτή, όταν εντοπισθεί το νευρικό στέλεχος, με εφαρμογή αναρρόφησης μετά από τη χορήγηση κάθε 5ml περίπου του διαλύματος των ΤΑ, ώστε να αποφευχθεί η ατυχηματική ενδοαγγειακή χορήγηση μεγάλου όγκου ΤΑ.

Όσον αφορά στην υπερηχογραφία, πρόκειται για μία μέθοδο που επιτρέπει την απεικόνιση των προς αποκλεισμό νεύρων και της βελόνης, καθώς και την παρακολούθηση της διάχυσης του ΤΑ. Απαιτεί, βέβαια, μία σχετική υπερηχογραφική εμπειρία του χρήστη, αλλά και κατανόηση της ανατομίας από μια διαφορετική οπτική γωνία (ηχοανατομία-sonoanatomy).

Το βασικό στοιχείο που θα πρέπει να διαθέτει μία συσκευή

ΕΠΕΜΒΑΣΗ		ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ
Άνω Άκρο	Στην κατά ώμον άρθρωση / εγγύς βραχίονα / περιφερική κλείδα	Πρόσθιος / Οπίσθιος Διασκαληνικός
	Περιφερικότερα μεσότητας βραχίονα	Κάθετος υποκλείδιος
	Περιφερικότερα αγκώνα	Μασχαλιαίος αποκλεισμός
Κάτω Άκρο	Σύνθετες επεμβάσεις όλου του κάτω άκρου περιφερικά του ισχίου	Αποκλεισμός ψοίτη + Εγγύς αποκλεισμός ισχιακού νεύρου
	Αρθροσκόπηση γόνατος / κάταγμα κεφαλής κνήμης / ακρωτηριασμός κνήμης	Αποκλεισμός μηριαίου νεύρου + Εγγύς αποκλεισμός ισχιακού νεύρου
	Επεμβάσεις περιφερικότερα του γόνατος / επεμβάσεις ποδοκνημικής άρθρωσης και άκρου ποδός	Άπω αποκλεισμός ισχιακού νεύρου ± Αποκλεισμός σαφηνούς νεύρου*

Πίνακας 5: Προτεινόμενοι αποκλεισμοί ανάλογα με το είδος της επέμβασης

υπερηχογραφίας, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια και ακρίβεια κατά τη διεξαγωγή ΠΝΑ, είναι ένας κατάλληλος ηχοβολέας υψηλής συχνότητας (7-12MHz), με τη βοήθεια του οποίου είναι δυνατή η απεικόνιση των περισσότερων νευρικών δομών λόγω της επιφανειακής τους θέσης και πορείας. Σε κάποιες περιπτώσεις βαθύτερα κείμενων δομών (π.χ. οσφυϊκό πλέγμα) είναι απαραίτητος ηχοβολέας χαμηλότερης συχνότητας (4-9MHz).

Ο ρόλος του νοσηλευτή είναι και σε αυτήν την περίπτωση πολύ σημαντικός, καθώς μπορεί να χρειαστεί να τροποποιήσει παραμέτρους της συσκευής, ώστε να διευκολύνει ή να βελτιστοποιήσει την απεικόνιση του νευρικού στελέχους, όπως π.χ. το βάθος απεικόνισης, την αντίθεση της εικόνας κ.τ.λ. Επίσης, ο νοσηλευτής θα πρέπει να έχει συνδεδεμένη μία σύριγγα με γλυκόζη (εφόσον πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και νευροδιέγερση επιλέγεται η γλυκόζη, η οποία δεν έχει καμία επίδραση στο ηλεκτρικό πεδίο σε αντίθεση με το φυσιολογικό ορό) στο περιφερικό άκρο του καθετήρα που είναι συνδεδεμένος με τη βελόνη εκτέλεσης του ΠΝΑ, και να εφαρμόζει ήπια αναρρόφηση ενώ όταν του ζητηθεί από τον αναισθησιολόγο, θα χορηγήσει μία πολύ μικρή ποσότητα (1-2ml) ώστε να αναγνωριστεί το άκρο της βελόνης στην οθόνη της συσκευής. Πολύ μεγάλη σημασία έχει να μην υπάρχει καθόλου αέρας στη βελόνη με τη γλυκόζη, καθώς ο αέρας αποτελεί κακό αγωγό των υπερήχων και αλλοιώνει την ποιότητα της εικόνας στη συσκευή των υπερήχων.

Αυτό που προτείνεται γενικά και φαίνεται να υπερέχει τόσο από άποψη αποτελεσματικότητας όσο και από άποψη ασφάλειας είναι η συνδυασμένη χρήση και των δύο μεθόδων ανίχνευσης των νεύρων, εφόσον αυτό είναι δυνατόν.

Ενδείξεις ΠΝΑ

Συνοπτικά, οι ενδεδειγμένοι ΠΝΑ ανάλογα με το είδος της επέμβασης παρουσιάζονται στον Πίνακα 5. Επίσης, στον Πίνακα 6 αναγράφονται οι μυϊκές ομάδες στις οποίες στοχεύουμε κατά την εκτέλεση του αποκλεισμού με τη χρήση της νευροδιέγερσης καθώς και οι προτεινόμενες δόσεις των ΤΑ, τα οποία θα πρέπει να έχει προετοιμάσει ο νοσηλευτής πριν την έναρξη εκτέλεσης του ΠΝΑ. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι προτείνεται τα διαλύματα των ΤΑ να προετοιμάζονται σε σύριγγες των 10ml και να μην αναμειγνύονται διαφορετικά ΤΑ στην ίδια σύριγγα.

Παρακολούθηση ασθενούς και εκτίμηση αποκλεισμού

Εννοείται ότι όπως και στους ΚΝΑ ο νοσηλευτής αναισθησιολογικού είναι συνυπεύθυνος μαζί με τον αναισθησιολόγο τόσο για τη συνολική παρακολούθηση του ασθε-

νούς και την καταγραφή των ζωτικών του σημείων, όσο και για την εκτίμηση της έκτασης και της ποιότητας του αποκλεισμού. Η εκτίμηση του αισθητικού και κινητικού αποκλεισμού πραγματοποιείται όπως έχει περιγραφεί παραπάνω για τους ΚΝΑ. Για τη διευκόλυνση της εκτίμησης του κινητικού και αισθητικού αποτελέσματος των ΠΝΑ από τους νοσηλευτές, αδρά ισχύει ότι: **i)** στον αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου επηρεάζεται η πρόσθια επιφάνεια του μηρού, **ii)** στον αποκλεισμό του ισχιακού νεύρου επηρεάζεται η οπίσθια επιφάνεια του γόνατος και η κνήμη και **iii)** στους αποκλεισμούς του βραχιονίου πλέγματος ο ώμος και το άνω άκρο (ανάλογα με την προσπέλαση). Ιδιαίτερη προσοχή επιβάλλεται και στους ΠΝΑ, όπως περιγράφηκε και για τους ΚΝΑ, στη σωστή τοποθέτηση του ασθενούς στο χειρουργικό τραπέζι, ώστε να αποφευχθούν βλάβες λόγω πίεσης εξαιτίας της απώλειας αισθητικότητας.

Συνεχείς περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί (ΣΠΝΑ)

Η τεχνική της τοποθέτησης καθετήρα για ΣΠΝΑ μπορεί να εφαρμοστεί σε συνδυασμό με τους περισσότερους ΠΝΑ. Βέβαια, σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητο ο καθετήρας να είναι εφοδιασμένος με συνδετικό και ειδικό αντιμικροβιακό φίλτρο. Πριν από την προσαρμογή του φίλτρου, απαιτείται δοκιμασία αναρρόφησης για να αποκλεισθεί τυχόν ενδαγγειακή τοποθέτηση του καθετήρα. Στη περίπτωση των ΣΠΝΑ (όπως αναφέρθηκε και για τους ΚΝΑ), αποτελεί ευθύνη της αναισθησιολογικής ομάδας η μετεγχειρητική επίσκεψη του ασθενούς δύο ή τρεις φορές ημερησίως, όπου ελέγχονται και καταγράφονται η αποτελεσματικότητα της μετεγχειρητικής αναλγησίας με οπτική αναλογική κλίμακα, το επίπεδο ικανοποίησης του ασθενούς, η κινητικότητα και η αισθητικότητα στην περιοχή κατανομής του νεύρου, τυχόν επιπλοκές, ενώ τέλος εκτιμώνται και οι ενδείξεις παραμονής του καθετήρα.

Για κάθε ασθενή με καθετήρα (ΚΝΑ ή ΣΠΝΑ) πρέπει υποχρεωτικά να συμπληρώνεται ένα συνοδευτικό πρωτόκολλο, όπου καταγράφονται τα δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς, ο τύπος του καθετήρα, τα στοιχεία της νευροδιέγερσης ή όποιας άλλης μεθόδου εφαρμόστηκε για την ανίχνευση των νεύρων (εφόσον πρόκειται για ΣΠΝΑ), το βάθος προώθησης της βελόνης, το βάθος προώθησης του καθετήρα, η ημερομηνία τοποθέτησής και αφαίρεσής του, καθώς και όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που ελέγχονται κατά την αναισθησιολογική επίσκεψη.

ΕΝΔΟΦΛΕΒΙΑ ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ (BIER BLOCK)

Η ενδοφλέβια περιοχική αναισθησία ενδείκνυται για

	ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ	ΜΥΣ ΣΤΟΧΟΣ	ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΤΑ
Ανω Άκρο	Πρόσθιος διασκαληνικός	Δικέφαλος βραχιόνιος	30-50ml
	Οπίσθιος διασκαληνικός		
	Κάθετος υποκλείδιος	Καμπτήρες ή εκτεινόντες καρπού / δακτύλων	lido 1%+ropi 0,5%*
	Υπερκλείδιος		
	Μασχαλιαίος	Καμπτήρες δακτύλων	
	Υπερπλάτιου	Έξω στροφή κατά ώμου άρθρωσης	10-15ml lido 1%+ropi 0,5%*
Κάτω Άκρο	Ψοίτου	Τετρακέφαλος μηριαίος	30-40ml lido 1%+ropi 0,5%*
	Μηριαίου	Ορθός μηριαίος	20-30ml lido 1%+ropi 0,5%*
	Σαφηνούς	Κανέννας ή έσω πλατύς μηριαίος	10-15ml lido 1%+ropi 0,5%*
	Θυροειδούς	Ομάδα προσαγωγών	10-15ml lido 1%+ropi 0,5%*
	Έξω μηροδερματικού	Κανέννας	10-15ml lido 1%+ropi 0,5%*
	Εγγύς ισχιακού	Εκτεινόντες ή καμπτήρες τον άκρο πόδα	20-30ml lido 1%+ropi 0,5%*
	Άπω ισχιακού		30-40ml lido 1%+ropi 0,5%*

*: lido: λιδοκαΐνη, ropi: ροπιβακαΐνη

Πίνακας 6: Επιθυμητές μυϊκές συσπάσεις και προτεινόμενες δόσεις ΤΑ

επεμβάσεις μικρής διάρκειας (≤ 60 min) που αφορούν στο άνω άκρο περιφερικότερα του αγκώνα και στο κάτω άκρο περιφερικότερα του γόνατος. Τοποθετείται ένας περιφερικός φλεβικός καθετήρας κατά προτίμηση στη ραχιαία επιφάνεια της άκρας χειρός (άκρου ποδός) του άκρου που πρόκειται να γίνει η επέμβαση και στη συνέχεια ο αναισθησιολόγος μαζί με το νοσηλευτή αναισθησιολογικού ανυψώνουν το άκρο και με τη βοήθεια του επιδέσμου τύπου Esmarch αφαιρούν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα αίματος και “φουσκώνουν” τον ισχαιμο (κατά προτίμηση διπλού αεροθαλάμιου, ώστε να καθυστερεί η εμφάνιση του πόνου ισχαιμίας) κατά 100mmHg υψηλότερα από τη συστολική πίεση του ασθενούς. Ακολουθεί η χορήγηση 40-50ml διαλύματος ΤΑ διά του περιφερικού φλεβικού καθετήρα. Σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να λύνεται ο ισχαιμος σε λιγότερο από 20min λόγω κινδύνου πρόκλησης συστηματικής τοξικότητας από τα ΤΑ που έχουν χορηγηθεί ενδοφλεβίως. Ευθύνη της αναισθησιολογικής ομάδας είναι η στενή κλινική παρακολούθηση του ασθε-

νούς και η καταγραφή των ζωτικών του σημείων διεγχειρητικά για την άμεση αναγνώριση σημείων συστηματικής τοξικότητας, καθώς αυτός είναι ο μεγαλύτερος κίνδυνος κατά την εφαρμογή του Bier Block. Επίσης, προτείνεται η σταδιακή απελευθέρωση της πίεσης της ισχαιμης περιόδου μετά το τέλος της επέμβασης. Τέλος, συστήνεται η τοποθέτηση ενός δεύτερου περιφερικού φλεβικού καθετήρα στο άλλο άνω άκρο για λόγους ασφάλειας αλλά και για τη συμπληρωματική χορήγηση κατασταλτικών ή/και αναλγητικών.

Συνολικά, η αρμονική και συντονισμένη συνεργασία του αναισθησιολόγου με το νοσηλευτή αναισθησιολογικού είναι απαραίτητες για την αποτελεσματική αλλά και ασφαλή εφαρμογή οποιασδήποτε τεχνικής τοποπεριοχικής αναισθησίας και θα πρέπει ο νοσηλευτής αναισθησιολογικού να εκπαιδεύεται ξεχωριστά και σε αυτές τις τεχνικές αναισθησίας και να εξοικειώνεται με τον αντίστοιχο εξοπλισμό.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Mehrkens HH, Geiger PM, Winckelmann J. Periphere Regionalanästhesie. Tutorium Kompakt. 2 erweiterte Auflage, 2009.
2. Mehrkens HH, Geiger PM. Periphere Regionalanästhesie. Tutorium im Rehabilitationskrankenhaus Ulm. 3.erweiterte Auflage, 2005.
3. Gerheuser F, Grass D. Spinalanästhesie. Anaesthesist 2005; 54: 1245-1270.
4. Gerheuser F, Roth A. Periduralanästhesie. Anaesthesist 2007; 56: 499-526.
5. Meier G. Periphere Nervenblockaden der unteren Extremität. Anaesthesist 2001; 50: 536-559.
6. Voelckel W. Die richtige Handhabung des Nervenstimulators. Abstraktband 27. Workshop “Regionalanaesthesie in Theorie und Praxis” 2007: 23-25.
7. Sawhney M. Epidural analgesia: What nurses need to know. Nursing 2012; 42: 36-41.
8. Olson RL, Pellegrini JE, Movinsky BA: Regional Anesthesia: Spinal and Epidural Anesthesia. In Nagelhout JJ, Plaus KL (Eds): Nurse Anesthesia, 5th edition, Elsevier Saunders, 2014, pp 1070-1101.
9. Φυντανίδου Β, Βασιλάκος Δ: Περιφερικοί Νευρικοί Αποκλεισμοί Άνω και Κάτω Άκρου. Εκδότης: Βασιλάκος Δ: Αναισθησιολογία και Εντατική Θεραπεία, 1η έκδοση, Ροτόντα, Θεσσαλονίκη 2012, 235-251.
10. Vacchiano CA, Biegner A: Regional Anesthesia: Upper and Lower Extremity Blocks. In Nagelhout JJ, Plaus KL (Eds): Nurse Anesthesia, 5th edition, Elsevier Saunders, 2014, pp 1102-1126.

