

Περιοχική Αναισθησία στα Παιδιά

ΠΟΛΥΞΕΝΗ ΘΕΟΔΟΣΙΑΔΟΥ - ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ

Η πρακτική της περιοχικής αναισθησίας στα παιδιά είναι πάρα πολύ παλιά. Αυτό αποδεικνύει ένα Αιγυπτιακό ανάγλυφο του Saqqarah, που χαρακτήρηκε το 2500 π.Χ. και παρουσιάζει μία σκηνή περιτομής σε παιδί, όπου ένα αντικείμενο, ίσως η φημισμένη "Πέτρα της Μέμφιδος" χρησιμοποιείται για την πρόκληση αναλγησίας πριν την επέμβαση.¹ Οι πολιτισμοί των επόμενων ετών απομακρύνθηκαν από αυτές τις παραδοσιακές αναλγητικές τεχνικές μέχρι το τέλος του 19ου και τις αρχές του 20ου αιώνα, οπότε επικράτησε μία βραχεία περίοδος ενθουσιασμού και αποδοχής της περιοχικής αναισθησίας.² Την περίοδο αυτή η περιοχική αναισθησία προσέφερε μεγαλύτερη ασφάλεια σε σχέση με τη γενική αναισθησία με την ανοικτή μέθοδο του χλωροφορμίου. Από τότε οι τεχνικές αυτές εξαφανίστηκαν και πάλι από το προσκήνιο για να ξαναεμφανισθούν μετά το τέλος του πρώτου ημίσεως του 20ου αιώνα.³ Ήδη από το 1970 η ιεροκοκκυγική προσπέλαση εφαρμόστηκε στα παιδιά για τη χορήγηση τοπικών αναισθητικών και από το 1981 άρχισε η χορήγηση μορφίνης. Εντούτοις μόνο στα τελευταία 15 χρόνια η χρήση της περιοχικής αναισθησίας έχει εξαπλωθεί σε μεγάλο βαθμό στα παιδιά.

Η αμφισβήτηση της αναγκαιότητας της περιοχικής, εφ' όσον αυτή εφαρμόζεται μετά τη χορήγηση γενικής αναισθησίας, διαλύθηκε όταν αναδείχθηκαν τα πλεονεκτήματα από το συνδυασμό των δύο τεχνικών στον ίδιο ασθενή⁴ στον τομέα της μετεγχειρητικής αναλγησίας και στη βελτίωση της έκβασης της χειρουργικής επέμβασης σε νεογνά υψηλού κινδύνου.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ, ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Η ανάπτυξη του Νωτιαίου Μυελού

Στα βρέφη οι μήνιγγες (σκληρά και αραχνοειδής)

φθάνουν μέχρι το 3ο ή 4ο ιερό μεσοσπονδύλιο διάστημα (S3-4), καταλήγουν υψηλότερα όσο το παιδί μεγαλώνει, για να καταλήξουν στο S1-2 κατά την ενηλικίωση. Συγχρόνως στα βρέφη το ιερό σχίσμα είναι τοποθετημένο πιο κεφαλικά σε σχέση με τον ενήλικα. Ως εκ τούτου η απόσταση ανάμεσα στο ιερό σχίσμα και στο τέλος της σκληρής μήνιγγας είναι σχετικά μικρή.⁵ Οι σύνδεσμοι και οι περιτονίες είναι λεπτότεροι και κατά συνέπεια πιο εύκολο να διατηρηθούν. Ο επισκληρίδιος χώρος είναι πολύ πιο επιπολής στα παιδιά και ο λιπώδης ιστός που τον περιβάλλει είναι πιο λεπτός, με αποτέλεσμα την περισσότερη ομοιόμορφη κατανομή των τοπικών αναισθητικών.

Η ανάπτυξη των κεντρικών και περιφερικών νεύρων

Τα κεντρικά και περιφερικά νεύρα των νεογνών επειδή έχουν λιγότερη μυελίνη επιτρέπουν ταχύτερη διάχυση των τοπικών αναισθητικών, ενώ αντίθετα η μετάδοση των νευρικών ερεθισμάτων είναι βραδύτερη.

Ο μεταβολισμός των τοπικών αναισθητικών

Τα τοπικά αναισθητικά είναι εστέρες και αμίδια. Οι εστέρες μεταβολίζονται από τη χολινεστεράση του πλάσματος, που επειδή είναι σε χαμηλότερες πυκνότητες τους πρώτους 6 μήνες της ζωής, παρατηρείται παράταση της δράσης τους. Συγχρόνως τα αμίδια, που μεταβολίζονται στο ήπαρ, έχουν παράταση του χρόνου ημίσειας ζωής λόγω της ανεπάρκειας των ενζυματικών συστημάτων του ήπατος κατά τη διάρκεια της νεογνικής και πρώτης βρεφικής ηλικίας. Παράλληλα, τα επίπεδα της α1-όξινης γλυκοπρωτεΐνης είναι χαμηλότερα, με αποτέλεσμα μεγαλύτερο ποσοστό αδέσμευτου τοπικού αναισθητικού να κυκλοφορεί στο πλάσμα. Επειδή όμως ο όγκος κατανομής είναι μεγαλύτερος στα παιδιά, το τελικό αποτέ-

λεσμα είναι η ελάττωση της συγκέντρωσης του φαρμάκου στο πλάσμα.⁶

Η αιμοδυναμική σταθερότητα

Η συνήθης ελάττωση στην αρτηριακή πίεση, που οφείλεται σε αποκλεισμό του συμπαθητικού νευρικού συστήματος είναι ασυνήθης στα παιδιά τα μικρότερα των 8 ετών.⁷ Έτσι δεν απαιτείται η προληπτική αύξηση του όγκου του ενδοαγγειακού χώρου. Ο ακριβής μηχανισμός δεν είναι γνωστός, αλλά αποδίδεται σε μεγαλύτερη ικανότητα των παιδιών να αντισταθμίζουν τις συστηματικές περιφερικές αντιστάσεις.

Η εφαρμογή της σε συνδυασμό με γενική αναισθησία

Είναι αυτονόητο ότι τα παιδιά δεν μπορούν να συνεργαστούν για την εφαρμογή της περιοχικής αναισθησίας. Η χορήγηση όμως κάποιου σχήματος γενικής αναισθησίας πριν την εφαρμογή της εμπεριέχει δύο μειονεκτήματα.

- 1.Την αδυναμία αναγνώρισης παραισθησίας.
- 2.Την επίδραση του τοπικού αναισθητικού στην ανίχνευση της έγχυσης τοπικού αναισθητικού ενδοαγγειακά.

ΠΕΡΙΟΧΙΚΟΙ ΝΕΥΡΙΚΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ

Ιεροκοκκυγική επισκληρίδιος αναισθησία

Είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος περιοχικής αναισθησίας, γιατί είναι εύκολα εφαρμόσιμη, λόγω της ευκολίας με την οποία ψηλαφάται το ιερό σχίσμα στα παιδιά. Αυτό οφείλεται στην απουσία του τοπικού λίπους, που αναπτύσσεται στην περιοχή κατά την εφηβεία. Ακόμη η προς τα πάνω (κεφαλική) επέκταση του φαρμάκου είναι πιο εφικτή και αναμενόμενη στα παιδιά. Αυτό συμβαίνει διότι στα παιδιά τα μικρότερα των 8 ετών, το λίπος του επισκληρίδιου χώρου είναι πιο χαλαρό και ζελατινώδες, ενώ αργότερα καθίσταται πιο ινώδες και πυκνό.⁸

Η ιεροκοκκυγική προσπέλαση χρησιμοποιείται συχνότερα με εφ'άπαξ χορήγηση του φαρμάκου και σε συνδυασμό με ελαφρά γενική αναισθησία, για επεμβάσεις των κάτω άκρων, της περιοχής του πρωκτού και του περινέου, του ουροποιογεννητικού συστήματος και γενικά για επεμβάσεις της κοιλίας κάτω από τον ομφαλό. Απόλυτη ένδειξη εφαρμογής της μεθόδου στις επεμβάσεις αυτές αποτελούν τα

περιστατικά, που συνυπάρχει σοβαρή αναπνευστική ανεπάρκεια ή νευρομυϊκή νόσος.

Εξ αιτίας της ανατομικής ιδιαιτερότητας που εξασφαλίζει μικρή αντίσταση στη διάχυση του χορηγούμενου διαλύματος, είναι δυνατό με την εφ'άπαξ χορήγηση να επιτευχθεί αποκλεισμός μέχρι το 1ο-3ο θωρακικό δερμοτόμιο (Θ1-3) και ως εκ τούτου αναλγησία για επεμβάσεις της άνω κοιλίας με τεράστιες όμως δόσεις και επικίνδυνες για τα παιδιά.

Το πρόβλημα παρακάμπτεται με τη χρήση επισκληρίδιου καθετήρα, που τοποθετείται στον επισκληρίδιο χώρο με ιεροκοκκυγική προσπέλαση και προωθείται προς τα πάνω(κεφαλικά), με μεγαλύτερη ευκολία απ' ότι στον ενήλικα.^{7,9} Στις περιπτώσεις αυτές προβληματίζει η γειτνίαση της ιεροκοκκυγικής περιοχής με το ορθό, γι'αυτό η τοποθέτηση του καθετήρα από την ιεροκοκκυγική περιοχή περιορίζεται μόνο εκεί, όπου ο καθετήρας δε μπορεί να περάσει με οσφυϊκή προσπέλαση. Ο Berde συνιστά οι ιεροκοκκυγικοί επισκληρίδιοι καθετήρες να μη μένουν για περισσότερες από 72 ώρες¹⁰.

Για την εφαρμογή της ιεροκοκκυγικής επισκληρίδιου αναισθησίας, το παιδί τοποθετείται σε πλάγια θέση με τα γόνατα κεκαμμένα κατά 90°. Για να προσδιορισθεί το ιερό σχίσμα, αρχίζει η ψηλάφηση με τον αριστερό δείκτη από τον κόκκυγα (το τελευταίο σημείο της σπονδυλικής στήλης). Στη συνέχεια μετακινείται ο δείκτης κεφαλικά, έως ότου εντοπίσει ένα εντύπωμα με τριγωνικό σχήμα, που αναγνωρίζεται από τα εκατέρωθεν ευρισκόμενα ιερά κέρατα. Η θέση του ιερού σχίσματος δεν είναι πάντοτε σταθερή και χρειάζεται εμπειρία για τον εντοπισμό του. Ακολουθεί λεπτομερής καθαρισμός του δέρματος της περιοχής και τηρούνται οι συνήθεις κανόνες ασηψίας. Χρησιμοποιείται μικρού μήκους βελόνη συνήθως 23G προσαρμοσμένη στη σύριγγα με το προς έγχυση διάλυμα, που προωθείται ακριβώς στη μέση γραμμή και υπό γωνία 60°. Μόλις η βελόνη προωθηθεί γίνεται αντιληπτή η προσπέλαση του ιεροκοκκυγικού συνδέσμου. Στη συνέχεια ελαττώνεται η γωνία που σχηματίζει η βελόνη στις 20°, ενώ συγχρόνως προωθείται 2-3mm κεφαλικά. Αφού προηγηθούν αναρροφήσεις, που θα αποκλείσουν την έξοδο αίματος ή εγκεφαλονωτιαίου υγρού, ακολουθεί η έγχυση του διαλύματος και το παιδί τοποθετείται σε ύπτια θέση¹¹.

Οι επιπλοκές είναι σπάνιες και σχεδόν πάντα οφείλονται σε τεχνικά σφάλματα. Αυτές είναι η υπαρχνοειδής έγχυση του τοπικού αναισθητικού, που

μπορεί να προκαλέσει ολική ραχιαία, η ενδοαγγειακή έγχυση ή η έγχυση κάτω από το περιόστεο με κίνδυνο γενικευμένης τοξικής δράσης και η υποδόρια έγχυση που σημαίνει αποτυχία του αποκλεισμού¹². Σπανιότερα αναφέρεται η είσοδος της βελόνης σε όργανα της ελάσσονος πυέλου. Προκειμένου να αποφευχθούν αυτές οι επιπλοκές, χρησιμοποιούνται βελόνες μικρού μήκους με αμβλεία διατομή ή οι πλαστικοί φλεβοκαθετήρες και στα μεγαλύτερα παιδιά οι βελόνες Tuohy No20 και μήκους 5 cm. Ακόμη επιβάλλεται η επιμελής αναρρόφηση πριν από την έγχυση του φαρμάκου, η εφαρμογή δοκιμαστικού ελέγχου με 1 ml από το διάλυμα και η παρακολούθηση των ζωτικών σημείων εφ' όσον το διάλυμα περιέχει επινεφρίνη.

Οι ανεπιθύμητες ενέργειες, που οφείλονται στο διάλυμα που χρησιμοποιείται, είναι ναυτία και έμετος σε ποσοστό 5-30%, κινητικός αποκλεισμός, που παρατηρείται με τα πυκνότερα διαλύματα, επίσχεση των ούρων, που οφείλεται σε ελαττωμένη αισθητικότητα της κύστης και σπάνια υπόταση, που οφείλεται στον αποκλεισμό του συμπαθητικού και παρατηρείται στα παιδιά τα μεγαλύτερα των 5 ετών εφόσον συνυπάρχει υποβολαιμία. Άπνοια παρατηρείται σπανιότερα και οφείλεται στην αθρόα διάχυση διαλύματος τοπικού αναισθητικού μεγάλου όγκου και υψηλής πυκνότητας⁸. Συχνά αναφέρεται αστοχία, όσον αφορά το επίπεδο του αποκλεισμού, όπως επίσης αποκλεισμός της μιας πλευράς ή παντελής αποτυχία, ιδίως σε παιδιά άνω των επτά ετών (ποσοστό 3-23%).

Από τα τοπικά αναισθητικά έχουν χρησιμοποιηθεί η λιδοκαΐνη 1%, η βουπιβακαΐνη 0,125%, 0,25% και 0,5%, η μεπιβακαΐνη και τελευταία η ροπιβακαΐνη 0,25%¹³. Η λιδοκαΐνη εξασφαλίζει ταχύτερη έναρξη αλλά μικρότερη διάρκεια αποκλεισμού, σε σχέση με τη βουπιβακαΐνη 0,25%¹⁴. Επειδή όμως τον αναισθησιολόγο τον ενδιαφέρει η εξασφάλιση μεγάλης διάρκειας μετεγχειρητικής αναλγησίας, έχει επικρατήσει η χρήση της βουπιβακαΐνης 0,25%. Τελευταία χρησιμοποιείται η βουπιβακαΐνη 0,125% που προσφέρει την ίδια διάρκεια μετεγχειρητικής αναλγησίας με μικρότερο ποσοστό κινητικού αποκλεισμού¹⁵.

Η αναμενόμενη διάρκεια μετεγχειρητικής αναλγησίας με βουπιβακαΐνη είναι 4-10 ώρες, εξαρτώμενη από το είδος της επέμβασης. Αυτή η διάρκεια θεωρείται απολύτως επαρκής για μια τελείως ανώδυνη μετεγχειρητική πορεία σε πολλές μικρές επεμβάσεις της βουβωνικής χώρας ή του γεννητικού συστήματος¹⁶.

Μεταξύ των ερευνητών δεν υπάρχει συμφωνία κατά πόσο η ηλικία ή το βάρος του παιδιού θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη για τον υπολογισμό του όγκου, που θα αποδώσει το επιθυμητό ύψος του αποκλεισμού και πολλά μαθηματικά μοντέλα έχουν προταθεί γι' αυτό. Τα μοντέλα αυτά έχουν μικρή κλινική σημασία επειδή το ύψος του αισθητικού αποκλεισμού ποικίλλει από το ένα παιδί στο άλλο και είναι πιο δύσκολο να προσδιορισθεί σε παιδιά μεγαλύτερα των 7 ετών, οπότε η σύσταση του επισκληρίδιου λίπους καθίσταται πιο πυκνή. Στην κλινική πρακτική το σχήμα που προτείνεται από τον Armitage¹⁷ είναι το πλέον ενδεδειγμένο. Σύμφωνα με αυτό χρησιμοποιούνται τρεις σταθερές δόσεις ανάλογα με το είδος των επεμβάσεων, δηλαδή 0,5 ml/kg προκειμένου για εγχειρήσεις περιοχών που νευρούνται από τα ιερά και κάτω οσφυϊκά νεύρα (γεννητικά όργανα, κάτω άκρα), 0,75 ml/kg για επεμβάσεις μέχρι T12-L1, (βουβωνοκήλες) και 1 ml/kg για επίπεδα T10-T11 (κρυφορχίες). Για επεμβάσεις σε υψηλότερα θωρακικά επίπεδα (T4-T5) συνιστάται όγκος όχι σύμφωνα με την ηλικία ή το βάρος, αλλά σύμφωνα με το ύψος και ειδικά με την απόσταση από το C5 μέχρι το ιερό σχίσμα. Έτσι αποφεύγονται λάθη λόγω διαφοράς βάρους σε παιδιά της ίδιας ηλικίας. Για να αποφεύγονται οι μεγάλες δόσεις προτιμάται η εφαρμογή της επισκληρίδιου οσφυϊκής σε παιδιά που ζυγίζουν πάνω από 20 kg. Εν τούτοις μερικοί ερευνητές πρόσφατα έχουν χρησιμοποιήσει με επιτυχία την ιερά επισκληρίδιο για να επιτύχουν αναλγησία σε εγχειρήσεις θώρακος με καθετήρα αλλά και χωρίς¹⁸.

Ιδιαίτερη πρόνοια πρέπει να λαμβάνεται, ώστε η συνολική δόση του τοπικού αναισθητικού να μην υπερβαίνει τα αποδεκτά ασφαλή όρια. Η προτεινόμενη μέγιστη δόση για τη βουπιβακαΐνη είναι 1,5mg/kg για τα νεογνά και 2-2,5mg/kg για τα παιδιά.¹⁰

Η επινεφρίνη μπορεί να προστίθεται στο διάλυμα της βουπιβακαΐνης προκειμένου να γίνει αντιληπτή εγκαίρως η είσοδος του φαρμάκου στην κυκλοφορία ή για να παραταθεί η μετεγχειρητική αναλγησία. Βρέθηκε ότι σε συγκέντρωση 1/200.000 παρατείνει τη μετεγχειρητική αναλγησία εντονότερα σε παιδιά ηλικίας μικρότερης των 6 ετών¹⁹.

Η διάρκεια της μετεγχειρητικής αναλγησίας με ιεροκοκκυγικό αποκλεισμό μπορεί επίσης να παραταθεί, αν χορηγηθεί επισκληρίδιως μορφίνη, μόνη της ή σε συνδυασμό με τοπικό αναισθητικό. Η συνιστώ-

μενη δόση είναι από 0,033mg/kg έως 0,10mg/kg και η επιτυγχανόμενη διάρκεια αναλγησίας, ανάλογα με τη δόση, 10-13,3 ώρες²⁰. Ο προτεινόμενος όγκος του διαλύματος είναι 3-5ml για παιδιά <5kg, 5ml για παιδιά 5-15kg και 10ml για παιδιά >15kg²¹. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες της επισκληρίδιας χορήγησης των οπιοειδών είναι κνησμός, επίσχεση των ούρων, ναυτία, έμετος και αναπνευστική καταστολή²¹. Αυτές οι ανεπιθύμητες ενέργειες συμβαίνουν συχνότερα, όταν τα οπιοειδή χορηγούνται στον υπαραχνοειδή απ' ότι στον επισκληρίδιο χώρο. Η αναπνευστική καταστολή είναι σπανιότερη επιπλοκή. Ωστόσο είναι ευνόητο ότι αποτελεί τη σοβαρότερη ανεπιθύμητη ενέργεια. Γι' αυτό θεωρείται απαραίτητη η εντατική παρακολούθηση του μικρού ασθενή για 24 τουλάχιστον ώρες μετά την περιοχική χορήγηση. Η αναπνευστική καταστολή, όπως και οι άλλες επιπλοκές, εφ' όσον εκδηλωθούν, αντιμετωπίζονται με ενδοφλέβια εφ' άπαξ χορήγηση ναλοξόνης 1-10μg/kg και στη συνέχεια με συνεχή στάγδην έγχυση σε δόση 10-20μg/kg/h^{22,23}.

Πρόσφατα οι Busoni και Sarti²⁴ περιέγραψαν μια άλλη τεχνική προσπέλασης του επισκληρίδιου χώρου μέσω του S1-S2 ή S3-S4 μεσοσπονδυλίου διαστήματος. Είναι μέθοδος που ενδείκνυται μόνο για παιδιά και χρησιμοποιείται σαν εναλλακτική λύση σε περιπτώσεις, που το ιερό σχίσμα είναι δύσκολο να εντοπισθεί. Το διάστημα αυτό παραμένει ανοικτό στα παιδιά, διότι η οστεοποίηση του ιερού καθυστερεί να συμπληρωθεί. Ο ωχρός σύνδεσμος στην περιοχή αυτή είναι ελαστικός, λεπτός και δίνει χαρακτηριστική αίσθηση κατά τη διάτρηση του.

Οσφυϊκή επισκληρίδιος αναισθησία

Έχει ένδειξη σε επεμβάσεις, που απαιτείται αποκλεισμός κάτω από το Θ5 νευροτόμιο (πλαστική ομφαλοκήλης, σκωληκοειδεκτομή, εμφύτευση ουρητήρων). Είναι η 2η, σε σειρά συχνότητας εφαρμογής στα παιδιά.

Ο απαιτούμενος όγκος, για το επιθυμητό ύψος του αποκλεισμού, είναι δύσκολο να υπολογισθεί, σε αντίθεση με την ιεροκοκκυγική προσπέλαση, διότι το χορηγούμενο διάλυμα διαχέεται μέσα στον επισκληρίδιο χώρο προς τα πάνω (κεφαλικά), αλλά και προς τα κάτω (ουραία)²⁵.

Αντενδείξεις της μεθόδου είναι οι σοβαρές ανωμαλίες του σπονδυλικού σωλήνα, όπως η δισχιδής ράχη, η μηνιγγομυελοκήλη και οι ασθενείς με ιστορικό

υδροκεφάλου και σπασμών.

Για την προσπέλαση του επισκληρίδιου χώρου προτιμάται το 2ο-3ο οσφυϊκό μεσοσπονδύλιο διάστημα. Στο σημείο αυτό η απόσταση του επισκληρίδιου χώρου από το δέρμα είναι ανάλογη της ηλικίας και προτείνεται ένας κανόνας, που το προσδιορίζει σε mm. Αυτή η απόσταση είναι 10 + (ηλικία σε χρόνια x 2). Χρησιμοποιείται η γνωστή από τους ενήλικες βελόνη Tuohy μικρότερου όμως μήκους και σε μέγεθος 20G για παιδιά μεταξύ 1-4 ετών και 18G για μεγαλύτερα παιδιά. Ο έλεγχος για την απώλεια της αντίστασης κατά την είσοδο στον επισκληρίδιο χώρο, είναι προτιμότερο να γίνεται με φυσιολογικό ορό και όχι με αέρα, διότι ανακοινώθηκαν αρκετές περιπτώσεις εμβολής δι' αέρος στα παιδιά⁶. Ο καθετήρας προωθείται το πολύ 2-3cm μέσα στον επισκληρίδιο χώρο.

Συνήθως σε επεμβάσεις της άνω κοιλίας χρησιμοποιείται βουπιβακαΐνη 0,5-0,75% για κινητικό και αισθητικό αποκλεισμό. Όσον αφορά στον όγκο του διαλύματος, ένας πρακτικός τρόπος υπολογισμού είναι ο προτεινόμενος από τους Schulte και Steinberg²⁶. $V=1/10(\text{ηλικία σε χρόνια})$ όπου V είναι ο όγκος σε ml, που απαιτείται για να αποκλεισθεί ένα νευροτόμιο.

Η διάρκεια της αναλγησίας προσδιορίζεται από τους ίδιους παράγοντες²⁷ που αναφέρθηκαν στην ιεροκοκκυγική επισκληρίδιο. Στην οσφυϊκή προσπέλαση η τοποθέτηση επισκληρίδιου καθετήρα είναι συχνότερη και η παράταση της αναλγησίας επιτυγχάνεται με συνεχή στάγδην έγχυση ή με επαναλαμβανόμενες χορηγήσεις μόνο τοπικού αναισθητικού ή σε συνδυασμό με μορφίνη.

Κατά τη συνεχή ή τις επαναλαμβανόμενες χορηγήσεις θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για τη μη συσσώρευση του φαρμάκου, το οποίο μπορεί να φθάσει σε τοξικά επίπεδα.²⁸

Θωρακική επισκληρίδιος αναισθησία

Χρησιμοποιείται σπάνια στα παιδιά, εξ' αιτίας του γεγονότος ότι απαιτεί μεγάλη εμπειρία, ενώ συγχρόνως πρέπει να εφαρμόζεται με το παιδί χωρίς αναισθησία ή καταστολή για να αντιδράσει σε περίπτωση τρώσης καποιου νεύρου ή του νωτιαίου μυελού.

Ωστόσο έχει ένδειξη σε μεγάλες επεμβάσεις της άνω κοιλίας και του θώρακα, όπως διαφραγματοκήλη, νεφρεκτομή, νόσο του Wilms, ατρησία χοληφόρων, επεμβάσεις της καρδιάς, όπου εκτός από τη διεγχειρητική αναλγησία εξασφαλίζει πολύ καλή

μετεγχειρητική αναλγησία, ώστε να μη περιορίζεται η αναπνευστική ικανότητα του παιδιού και να είναι ανώδυνη η φυσιοθεραπεία.

Η προσπέλαση γίνεται στο 6ο-7ο θωρακικό μεσοσπονδύλιο διάστημα και ο αποκλεισμός αφορά τοΘ6-Θ12 νευροτόμιο. Οι δόσεις των φαρμάκων που απαιτούνται είναι ελάχιστες. Η απόσταση του επισκληρίδιου χώρου από το δέρμα έχει σχέση με την ηλικία. Κυμαίνεται από 12mm (στα νεογνά) μέχρι 40mm (στα παιδιά των 12 ετών). Η χορηγούμενη δόση είναι 0,5-0.75ml/kg βουπιβακαίνης 0,25%. Οι επαναληπτικές χορηγήσεις είναι το ήμισυ της αρχικής δόσης⁹.

Υπαραχνοειδής αναισθησία

Η υπαραχνοειδής αναισθησία στα παιδιά εφαρμόζεται σχεδόν αποκλειστικά σε πρόωρα νεογνά υψηλού κινδύνου³⁰. Είναι γνωστό ότι τα πρόωρα και ιδίως εκείνα με βρογχοπνευμονική δυσπλασία παρουσιάζουν μεγάλο ποσοστό μετεγχειρητικής άπνοιας και άλλων μετεγχειρητικών επιπλοκών, όταν χορηγείται γενική αναισθησία. Επίσης τα ίδια παιδιά παρουσιάζουν υψηλό ποσοστό περιεσφιγμένης κήλης στη βουβωνική χώρα. Στα παιδιά αυτά πολλοί παιδοαναισθησιολόγοι προτιμούν την εφαρμογή υπαραχνοειδούς αναισθησίας, η οποία όταν χρησιμοποιείται σαν αποκλειστική μέθοδος αναισθησίας συνοδεύεται από μικρότερο ποσοστό μετεγχειρητικής άπνοιας.

Η προσπέλαση γίνεται χαμηλά (L4-L5 ή L5-S1), λόγω της χαμηλής θέσης του νωπιαίου μυελού. Η θέση του παιδιού είναι πλάγια με τα κάτω άκρα σε κάμψη και τον αυχένα σε έκταση. Χρησιμοποιούνται βελόνες 25G και μήκους 2,5cm, με στυλεό. Από τα τοπικά αναισθητικά συνηθέστερα χρησιμοποιείται η βουπιβακαίνη 0,5% ή 0,75% σε δόση 0,5mg/kg και λιγότερο η λιδοκαΐνη 5%³¹.

Η συστηματική μετεγχειρητική παρακολούθηση θεωρείται απαραίτητη.

Περιφερικοί αποκλεισμοί νεύρων

Τα μεγαλύτερης διάρκειας τοπικά αναισθητικά επιτρέπουν αποκλεισμούς περιφερικών νεύρων στα παιδιά, που εξασφαλίζουν διεγχειρητική και μετεγχειρητική αναλγησία. Η μέθοδος είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για επεμβάσεις μιας ημέρας νοσηλείας και εφαρμόζεται με το παιδί σε ελαφρά γενική αναισθησία. Αυτό εμποδίζει την εκτίμηση της παραισθησίας και για το σκοπό αυτό καθίσταται αναγκαία η χρήση νευροδιεγέρτη³².

Αποκλεισμός του λαγονοβουβωνικού και του λαγονο-ϋπογαστρίου νεύρων

Χρησιμοποιείται για μετεγχειρητική αναλγησία σε επεμβάσεις πλαστικής βουβωνοκήλης, υδροκήλης και ορχεοπηξιάς³³. Γίνεται διήθηση, με βελόνη 25G, της περιοχής που είναι προς τα μέσα και κάτω της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας, με διάλυμα βουπιβακαίνης 0,25-0,5% με επινεφρίνη 1/200.000, σε δόση μέχρι 2mg/kg. Συνήθως χορηγούμε 3-5ml του διαλύματος σε κάθε πλευρά⁷.

Αποκλεισμός των ραχιαίων νεύρων του πέους

Χρησιμοποιείται για μετεγχειρητική αναλγησία σε επεμβάσεις του πέους, όπως η περιτομή και η πλαστική υποσπαδία. Ο αποκλεισμός εφαρμόζεται με δύο τρόπους. Γίνεται με υποδόρια έγχυση τοπικού αναισθητικού δακτυλιοειδώς στη βάση του πέους³⁴ ή με χορήγηση του διαλύματος κάτω από την περιτονία του Buck δεξιά κι αριστερά από τη μέση γραμμή⁶. Χορηγούνται συνήθως 1-2ml διαλύματος βουπιβακαίνης 0,25%⁶, πάντοτε χωρίς επινεφρίνη, διότι η αρτηρία του πέους είναι τελικός κλάδος και η πρόκληση αγγειοσύσπασης μπορεί να έχει δυσάρεστες συνέπειες.

Αποκλεισμός του βραχιονίου πλέγματος

Ο αποκλεισμός του βραχιονίου πλέγματος εφαρμόζεται επιτυχέστερα και ασφαλέστερα στα παιδιά με μασχαλιαία προσπέλαση³⁵. Χρησιμοποιείται για αναλγησία στον πήχυ και στο χέρι. Ψηλαφάται ο σφυγμός της μασχαλιαίας αρτηρίας και γίνεται η έγχυση του τοπικού αναισθητικού δεξιά κι αριστερά από την αρτηρία. Χρησιμοποιείται το διάλυμα βουπιβακαίνης 0,25%, σε δόση 0,5mg/kg⁷.

Αποκλεισμός μεσοπλευρίων νεύρων

Εφαρμόζεται για αναλγησία σε παιδιά με θωρακοτομή ή κατάγματα πλευρών. Η βελόνη εισάγεται στο κάτω χείλος της πλευράς 3-5cm από την οπίσθια μέση γραμμή και σε βάθος 3-4mm. Ακολουθεί πάντοτε αναρρόφηση για να αποκλεισθεί ο αέρας ή το αίμα. Εκτεταμένοι μεσοπλευριοί αποκλεισμοί μπορεί να οδηγήσουν σε υπερδοσολογία. Συνήθως χρησιμοποιείται η βουπιβακαΐνη 0,25% και μέχρι 2 mg/kg. Οι Rothstein και συν. χρησιμοποίησαν μέχρι και 4mg/ml διαλύματος βουπιβακαΐνης 0,5% με επινεφρίνη 1/200.000 χωρίς τοξικά φαινόμενα³⁶.

Ενδοϋπεζωκοτικός αποκλεισμός

Η συνεχής ενδοϋπεζωκοτική στάγδην χορήγηση διαλύματος βουπιβακαΐνης 1,25-2,5mg/kg/h διά μέσου ενός επισκληριδίου καθετήρα, που τοποθετείται υπό άμεση όραση στο τέλος της θωρακοτομής, εξασφαλίζει επιτυχή αναλγησία σε παιδιά, που υποβλήθηκαν σε σπονδυλοδεσία με πρόσθια προσπέλαση. Η εφαρμογή της μεθόδου απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, αφού ύστερα από 16ωρη χορήγηση η συγκέντρωση του τοπικού αναισθητικού στο πλάσμα φθάνει σε τοξικά επίπεδα³⁷.

Ενδοφλέβια περιοχική αναισθησία

Εφαρμόζεται συχνότερα για επεμβάσεις των άνω άκρων στα παιδιά. Απαιτείται προσοχή, ώστε ο αεροθάλαμος να μη ξεφουσκώσει στη διάρκεια της επέμβασης και η πίεση, που ασκεί, να μην υπερβαίνει κατά 50 mm Hg την πίεση του παιδιού. Φάρμακο εκλογής είναι η λιδοκαΐνη 0,5%, σε δόση 4mg/kg. Η βουπιβακαΐνη πρέπει να αποφεύγεται, λόγω των καρδιαγγειακών επιπλοκών που προκαλεί³².

ΝΕΩΤΕΡΑ ΤΟΠΙΚΑ ΑΝΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ

Στη βιβλιογραφία ανευρίσκονται οι πρώτες δημοσιεύσεις από τη χρήση της ροπιβακαΐνης στα παιδιά. Η ροπιβακαΐνη 0,2% συγκρίθηκε με την βουπιβακαΐνη 0,25% σε 245 παιδιά ηλικίας από 1-10 έτη. Η ροπιβακαΐνη αποδείχθηκε εξ' ίσου δραστική με την βου-

πιβακαΐνη. Επίσης, η δραστηριότητα και ο κινητικός αποκλεισμός της ροπιβακαΐνης 0,375% συγκρίθηκαν με τις αντίστοιχες δράσεις της βουπιβακαΐνης 0,375% σε 60 παιδιά ηλικίας 3-6 ετών. Η κλινική ανοχή και η διάρκεια της αναλγησίας ήταν όμοιες στις δύο ομάδες, αλλά ο κινητικός αποκλεισμός ήταν λιγότερο συχνός και λιγότερο παρατεταμένος στα παιδιά, που χορηγήθηκε η ροπιβακαΐνη. Επομένως, η ροπιβακαΐνη μπορεί άνετα να αντικαταστήσει την βουπιβακαΐνη με μοναδικό μειονέκτημα το μεγαλύτερο κόστος.

Υπάρχουν λίγες πληροφορίες για τη χρησιμοποίηση της ροπιβακαΐνης σε περιφερικούς αποκλεισμούς. Είναι πιθανό να είναι καταλληλότερη από τη βουπιβακαΐνη, αφού είναι λιγότερο τοξική μετά από ανεπιτυχή ενδοαγγειακή έγχυση, προκαλεί σπανιότερα κινητικό αποκλεισμό και έχει μικρότερο χρόνο έναρξης δράσης. Αποτελεί όμως μειονέκτημα της ροπιβακαΐνης, το γεγονός ότι δεν κυκλοφορεί στο εμπόριο σκεύασμα με αδρεναλίνη. Πρέπει να προετοιμάζεται διάλυμα με ισοπροτερενόλη για να χρησιμοποιηθεί σαν δόση test προκειμένου να ελεγχθεί η ανεπιτυχής ενδοαγγειακή έγχυση, με τα μειονέκτημα που αυτό συνεπάγεται.

Από τα φάρμακα που χορηγούνται συγχρόνως με το τοπικό αναισθητικό, στην προσπάθεια, είτε να αποφευχθούν τα οπιοειδή, είτε να επιτευχθεί καλύτερη ποιότητα περιοχικής αναισθησίας, έχουν δοκιμασθεί η κλονιδίνη σε δόση 1-2μg/ml για κεντρικούς ή περιφερικούς αποκλεισμούς και η κεταμίνη με άμεση αναλγητική δράση.³⁸

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Dalens B: Regional Anesthesia in Children. *Anesth. Analg.* 68: 654-72, 1989.
- Bainbridge W S: A report of twelve operations on infants and young children during spinal anaesthesia. *Arch. Pediatr.* 18: 510, 1901.
- Leigh MD: Spinal anaesthesia in infants and children. *Int. Anaesthesiol. Clin.* 1: 825, 1963.
- Meman E, Pennelas J, Marrufo J: Regional anesthesia in children. *Anesth. Analg.* 54: 387, 1975.
- Lloyd-Thomas AP: Pain management in paediatric patients. *Br. J. Anaesth.* 64: 85-104, 1990.
- Lindahl SGE: Μετάφραση Γ. Κυρβασιλης. *Αναισθησία στην Παιδοχειρουργική, από την Κλινική αναισθησιολογία, AR Aitkenhead-RM Jones: εκδ. Λίτσας, 786-794, 1999.*
- Krane EJ: Regional Anaesthesia for the pediatric outpatient. *Annual Refresher Course Lectures. ASA.* 233, 1995.
- Goresky GV, Klassen K, Wafers JH: Postoperative pain management for children. In *New Development in Pediatric Anesthesia. Anesthesiology Clinics of North America*, 9: No4, 80-119, 1991.
- Bosenberg AT, Bland BAR, Schulte Steinberg O, Downing JW: Thoracic epidural anaesthesia via the

- caudal route in infants and children. *Anesthesiology*, 69: 265, 1988.
10. Berde CB: A pediatric pain service. *ASA Refresher Course Lectures*. 265, 1990.
11. Hannallah RS: Regional Anesthesia. In *New Developments in Pediatric Anesthesia*. *Anesthesiology Clinics of North America*, 9: No4, 837-47, 1991.
12. Dawkins CJM: An Analysis of the complications of extradural and caudal block. *Anesthesia*, 24: 554, 1969.
13. Linda Jo Rice: Practical Pediatric Regional Anesthesia. *ASA Refresher Course Lectures*, 262, 1999.
14. Dalens B, Hasnaoui A: Caudal anaesthesia in paediatric surgery. Success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. *Anesth. Analg.* 68: 83-89, 1989.
15. Wolf AR, Valley RD, Fear DW et al: Bupivacaine for caudal anaesthesia in infants and children. The optimal effective concentration. *Anesthesiology*, 69: 102-6, 1988.
16. Bramwell RGB, Bullen C, Radford P: Caudal block for postoperative analgesia in children. *Anaesthesia*, 37: 1024-28, 1982.
17. Armitage EN: Regional anesthesia in paediatrics. *Clin. Anaesthesiol.* 3: 553-68, 1985.
18. Rasch DK, Webster DE, Polland TE, Gurkowski MA: Lumbar and thoracic epidural analgesia via the caudal approach for postoperative pain relief in infants and children. *Can. J. Anesth.* 37: 3, 359, 1990.
19. Warner MA, Kunkel SE, Offord KO et al: The effect of age, epinephrine and operative site on duration of caudal analgesia in pediatric patients. *Anesth. Analg.* 66: 995-8, 1987.
20. Krane EJ, Tyler DC, Jacobson LE: The dose response of caudal morphine in children. *Anesthesiology*, 71: 48-52, 1989.
21. Valley RD, Bailey AG: Caudal Morphine for Postoperative Analgesia in Infants and Children: A report of 138 cases. *Anesth. Analg.* 72: 120-4, 1991.
22. Krane EJ: Delayed Respiratory Depression in a Child after Caudal Epidural Morphine. *Anaesth. Analg.* 67: 79-82, 1988.
23. Finholt DA, Stirt JA, Difazio CA: Epidural Morphine for Postoperative Analgesia in Pediatric Patients. *Anesth. Analg.* 64: 185-304, 1985.
24. Busoni P, Sarti A: Sacral Intervertebral epidural block. *Anesthesiology*, 67: 993, 1987
25. Busoni P: Lumbar extradural anaesthesia in newborn infants and children. *ESRA meeting*, Edinburg, 1982.
26. Schulte-Steinber O, Rahlfa VW: Spread of extradural analgesia following caudal injection in children. A statistical study. *Br. J. Anaesth.* 1027, 1977.
27. Giaufre E. Single shot lumbar epidural block. In Saint-Maurice C and Steinberg OHS: *Regional anaesthesia in children*. ed. Mediglobe. Switzerland, 1990.
28. Delleur MM: Continuous lumbar epidural block. In Sain-Maurice C and Steinberg OHS. *Regional anaesthesia in children*. ed. Mediglobe. Switzerland, 1990.
29. Busoni P: Single shot thoracic epidural block. In Saint-Maurice C and Steinberg OHS. *Regional anaesthesia in children*. Ed. Mediglobe. Switzerland, 1990.
30. Abajian JC, Mellish PWP, Browne AE et al: Spinal anesthesia for surgery in the high- risk infant. *Anesth. Analg.* 63: 359, 1984.
31. Welborn LG, Rice LJ, Hannallah RS et al: Postoperative apnea in former preterm infants-prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesthesiology*, 72: 838, 1990.
32. Yaster M, Maxwell LG. Pediatric regional anesthesia. *Anesthesiology*, 70: 324-338, 1989.
33. Shandling B, Steward DJ. Regional analgesia for postoperative pain in paediatric outpatient surgery. *Journal of Paediatric Surgery*, 15: 477-81, 1980.
34. Broadman LM, Hannallah RS, Belman AB et al: Post-circumcision Analgesia. A prospective evaluation of subcutaneous ring block of the penis. *Anesthesiology*, 67: 399, 1987.
35. Arthur DS, Mc Nicol LR: Local anaesthetic techniques in paediatric surgery. *Br. J. Anaesth.* 58: 760-78, 1986.
36. Rothstein P, Arthur GR, Feldman H et al: Pharmacokinetics of bupivacaine in children following intercostal block. *Anesthesiology*, 57: A426, 1981.
37. Mc Ilvaine WB, Knox RF, Fennessey PV et al: Continuous infusion of bupivacaine via intrapleural catheter for analgesia after thoracotomy in children. *Anesthesiology*, 69: 261-4, 1988.
38. Dalens B: Regional anesthesia in pediatric surgery and pain relief: An update. *ESA Refresher Course Lectures*, 263-7, 2000.