

Κατεύθυνσης της οπής της υπαραχνοειδούς βελόνης Whitacre 26G και επίπεδο του αισθητικού αποκλεισμού της ροπιβακαΐνης 0,75% σε επεμβάσεις Καισαρικής Τομής

Βαλσαμίδης Δ, Παναγοπούλου Α, Λουκέρη Α, Κουτρούμανος Π, Καραθάνος Α

ABSTRACT

Direction of the Whitacre 26G needle aperture and level of subdural blockade achieved by ropivacaine 0.75% in planned caesarean section

Valsamidis D, Panagoulou A, Loukeri A, Koutroumanis P, Karathanos A

The scope of this study was to investigate if changing the direction of the Whitacre 26G needle aperture in regional anaesthesia during planned caesarean section produces a difference in the dose-response curves of the level of subdural blockade achieved by ropivacaine 0.75% and a standard dose of opioid. One hundred and twenty healthy parturients were blindly randomised in two groups, with 5 subgroups of 12 women each. In Group K (n=60) the direction of the needle was cephalad and the injected doses of ropivacaine 0.75% were 7.5, 8.25, 9, 9.75 and 10.5 mg. In group O, the direction of the needle was caudal and the injected doses of ropivacaine 0.75% were 12.75, 13.5, 14.25 and 15 mg. In all subjects we added 0,015 mg fentanyl in the solution. We recorded the level of the blockade achieved and a linear regression analysis was used in respect to the injected dose. In group O, there was a significant statistical correlation ($p=0.047$) between the level of subdural blockade achieved ($R^2=0.064$) and the dose injected. In group K, there was no such correlation ($R^2=0.0009$). The cephalad administration of ropivacaine in doses between 7.5-10.5 mg achieved a mean blockade above T4 level, whereas, when caudal injection was used, the doses needed were above 14.4 mg. In conclusion, the level of blockade produced by subdural injection of ropivacaine 0.75% during caesarean section is correlated with the cephalad or caudal direction of the aperture of the Whitacre 26G needle.

Η επίδραση της κατεύθυνσης της οπής της βελόνης τύπου pencil point στην υπαραχνοειδή αναισθησία, δεν είναι καλά μελετημένη[1], αν και υπάρχουν in vitro ενδείξεις, ότι επηρεάζει την κατανομή του τοπικού αναισθητικού[2]. Πολύ λίγες μελέτες αναφέρουν τη κατεύθυνση της οπής της βελόνης στη μεθοδολογία τους [3,4] και ακόμα λιγότερες έχουν μελετήσει την επίδραση της κατεύθυνσης σε διπλές τυφλές μελέτες. Οι περισσότερες από αυτές χρησιμοποίησαν υπερβαρή διαλύματα[5], λιγνοκαΐνη

2%[6], βελόνη Sprotte[7], και βελόνη Whitacre 22G[8,9], 25G ή 27G.

Στο Τμήμα Αναισθησιολογίας του νοσοκομείου μας οι αναισθησιολόγοι, που κατευθύνουν την οπή της υπαραχνοειδούς βελόνης κεφαλικά σε επεμβάσεις Καισαρικής Τομής, χρησιμοποιούν μικρότερες δόσεις τοπικών αναισθητικών. Σε προηγούμενη μελέτη μας φάνηκε, ότι η μέση δόση της ροπιβακαΐνης 0,75%, που χορηγείται υπαραχνοειδώς για την αναισθησία σε Καισαρική Τομή, είναι μικρότερη όταν η οπή της βελόνης Whitacre 26 G είναι στραμμένη κεφαλικά[10].

Τμήμα Αναισθησιολογίας,
Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Αλεξάνδρα»

Σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν να διαπιστωθεί, αν στην υπαραχνοειδή αναισθησία υπάρχει διαφορά στην καμπύλη δόσης-ύψους του αισθητικού αποκλεισμού, με την αλλαγή της κατεύθυνσης της υπαραχνοειδούς βελόνης Whitacre 26 G, όταν χορηγείται ροπιβακαΐνη 0,75% με σταθερή δόση οπιοειδούς.

Υλικό και μέθοδος.

Μετά από έγκριση της Επιτροπής Ηθικής του Νοσοκομείου μας επιστρατεύτηκαν μετά από έγγραφη συγκατάθεση σε αυτή τη διπλή τυφλή μελέτη, 120 έγκυες γυναίκες, τελειόμηνες (38-42 εβδομάδων κύησης), υγιείς (ASA I-II), που επρόκειτο να υποβληθούν σε προγραμματισμένη καισαρική τομή. Αποκλείστηκαν επίτοκες, που έπασχαν από νευρομυϊκό νόσημα ή νόσημα που σχετιζόταν με την εγκυμοσύνη (υπέρταση κύησης, σακχαρώδη διαβήτη) ή το έμβρυο (IUGR, πολυδράμιο κλπ). Επίσης αποκλείστηκαν γυναίκες, που το ύψος τους ήταν μικρότερο από 155 cm ή μεγαλύτερο από 180 cm και η ηλικία τους ήταν μικρότερη των 25 ετών και μεγαλύτερη των 40.

Οι γυναίκες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες των 60 με τη μέθοδο του κλειστού φακέλου. Κάθε ομάδα είχε 5 υποομάδες των 12 γυναικών η κάθε μία. Στην ομάδα K η δόση που χορηγούταν σε κάθε υποομάδα ήταν 7.5, 8.25, 9, 9.75 και 10.5 mg ροπιβακαΐνης 0,75% και η κατεύθυνση της οπής της υπαραχνοειδούς βελόνης ήταν κεφαλική. Στην ομάδα O η δόση που χορηγούταν σε κάθε υποομάδα ήταν 12, 12.75, 13.5, 14.25 και 15 mg ροπιβακαΐνης 0,75% και η κατεύθυνση της οπής της υπαραχνοειδούς βελόνης ήταν ουραία. Οι δόσεις επιλέχθηκαν, ώστε να είναι γύρω από τη μέση δόση της ροπιβακαΐνης 0,75% που είχε ήδη μετρηθεί στη προηγούμενη μελέτη μας και ήταν 7.9 mg με κεφαλική χορήγηση και 13.8 mg με ουραία χορήγηση[10]. Σε όλες τις ασθενείς το διάλυμα περιείχε και φεντανύλη 0,015 mg.

Σε όλες τις ασθενείς χορηγήθηκε ραντιδίνη 150 mg από το στόμα μια ώρα πριν την επέμβαση. Μετά την εφαρμογή του συνήθους monitoring (ηλεκτροκαρδιοσκόπιο, σφυγμικό οξυγονόμετρο, μη αιματηρή μέτρηση αρτηριακής πίεσης ανά 2,5 min μέχρι τον τοκετό και ακολούθως

ανά 5 min μέχρι το πέρας της επέμβασης) τοποθετούνταν δύο περιφερικές φλεβικές γραμμές 17G και 18 G, και χορηγείτο διάλυμα Ringer's Lactate σε δόση 15 ml kg⁻¹ σε διάστημα 15-20 min. Ο εντοπισμός του επισκληρίδιου χώρου γινόταν σε αριστερή πλάγια θέση, μετά από επιμελή καθαρισμό, στη μέση γραμμή, με τη μέθοδο της αντίστασης στον αέρα, στο διάστημα O₂₋₃ και με βελόνη Tuohy 18G διαμέσου της οποίας προωθούσαμε υπαραχνοειδή βελόνη Whitacre 26G. Ο ίδιος πάντα αναισθησιολόγος, ο οποίος μετά δεν συμμετείχε στην αξιολόγηση, κατηύθυνε την οπή της υπαραχνοειδούς βελόνης κεφαλικά ή ουραία, σύμφωνα με τις οδηγίες που υπήρχαν στον κλειστό φάκελο. Μετά την επιβεβαίωση της ελεύθερης επιστροφής εγκεφαλονωτιαίου υγρού, χορηγείτο το επιλεγμένο διάλυμα με σταθερή ταχύτητα (περίπου 1 ml ανά 10 sec). Ακολουθούσε τοποθέτηση επισκληρίδιου καθετήρα σε βάθος 5 cm και γινόταν ήπια αναρρόφηση για να διαπιστωθεί πιθανή επιστροφή αίματος ή ENY. Στη συνέχεια η ασθενής ελάμβανε ύπτια θέση με αριστερή παρεκτόπιση της μήτρας.

Ακολούθως ο αναισθησιολόγος απομακρυνόταν από την αίθουσα, ενώ ένας άλλος, που δεν γνώριζε το χορηγηθέν διάλυμα και την κατεύθυνση της οπής, αναλάμβανε την παρακολούθηση της εγκύου και την καταγραφή των δεδομένων. Εάν εμφανιζόταν υπόταση (πτώση μεγαλύτερη του 20% των τιμών αναφοράς ή τιμή ΣΑΠ < 95 mmHg) χορηγείτο εφεδρική σε bolus δόσεις των 5 mg. Εάν σε διάστημα 15 min δεν είχε επιτευχθεί αισθητικός αποκλεισμός μέχρι το νευροτόμιο Θ₄ (δοκιμασία νυγμού) ή σε οποιαδήποτε φάση μετά από την έγχυση η γυναίκα εμφάνιζε πόνο έντασης >2 δεκάβαθμης λεκτικής αναλογικής κλίμακας τότε χορηγούνταν 7 ml διαλύματος λιγνοκαΐνης 2% στο οποίο είχε προστεθεί 1 ml διαλύματος NaHCO₃ 4%. Όλες οι επίτοκες, είχαν ενημερωθεί από πριν για τον τρόπο χρήσης της λεκτικής αναλογικής κλίμακας και ότι υπήρχε περίπτωση να αισθανθούν δυσφορία σε κάποια στιγμή της χειρουργικής επέμβασης.

Καταγράφηκαν τα σωματομετρικά δεδομένα, η ηλικία κύησης, το επίπεδο του αισθητικού αποκλεισμού που επιτεύχθηκε και οι τυχόν

Πίνακας 1. Σωματομετρικά, μαιευτικά και δεδομένα της χειρουργικής επέμβασης. Οι τιμές εκφράζονται σε μέσες τιμές ± σταθερή απόκλιση

	Ομάδα Κ (Κεφαλική κατεύθυνση)	Ομάδα Ο (Ουραία κατεύθυνση)
Ηλικία (έτη)	31,5±5,5	32,3±4,7
Ύψος (cm)	162±6	164±6
Βάρος προ εγκυμοσύνης (kg)	62±13	63±11
Βάρος κατά τον τοκετό (kg)	76±13	76±12
Ηλικία κύηση (εβδομάδες)	38,4±0,9	38,2±1,8
Αιτιολογία επέμβασης (η):		
Ισχιακή προβολή	8	10
Προηγηθείσα ΚΤ	62	50
Διάρκεια επέμβασης (min)	79,4±11,4	81,4±11,1
Όλες οι τιμές $p > 0,05$ (ANOVA)		

νευρολογικές επιπλοκές. Η στατιστική ανάλυση περιέλαβε ANOVA και παραμετρική μέθοδο στατιστικής εξάρτησης των δόσεων σε σχέση με το επίπεδο αισθητικού αποκλεισμού που επιτεύχθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS. Στατιστικά σημαντική θεωρήθηκε η διαφορά με $p < 0,05$.

Αποτελέσματα

Δεν υπήρξαν σημαντικές στατιστικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, όσον αφορά τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά, την αιτιολογία της επέμβασης και την ηλικία της κύησης (πίνακας 1).

Το επίπεδο του αισθητικού αποκλεισμού, που καταγράφηκε και στις δύο ομάδες, φαίνεται στην εικόνα 1. Περιγράφεται από τον μαθηματικό τύπο «επίπεδο αισθητικού αποκλεισμού = $-0,9481 * (\text{δόση ροπιβακαΐνης σε mg}) + 17,682$ » στην ομάδα Ο και «επίπεδο αισθητικού αποκλεισμού = $-0,0889 * (\text{δόση ροπιβακαΐνης σε mg}) + 4,4833$ » στην ομάδα Κ, θεωρώντας ως μηδέν το νευροτόμιο Α-8 και 12 το νευροτόμιο Θ-12. Ενώ στην ομάδα Ο υπάρχει σημαντική ($p = 0,047$) εξάρτηση του επιπέδου του αισθητι-

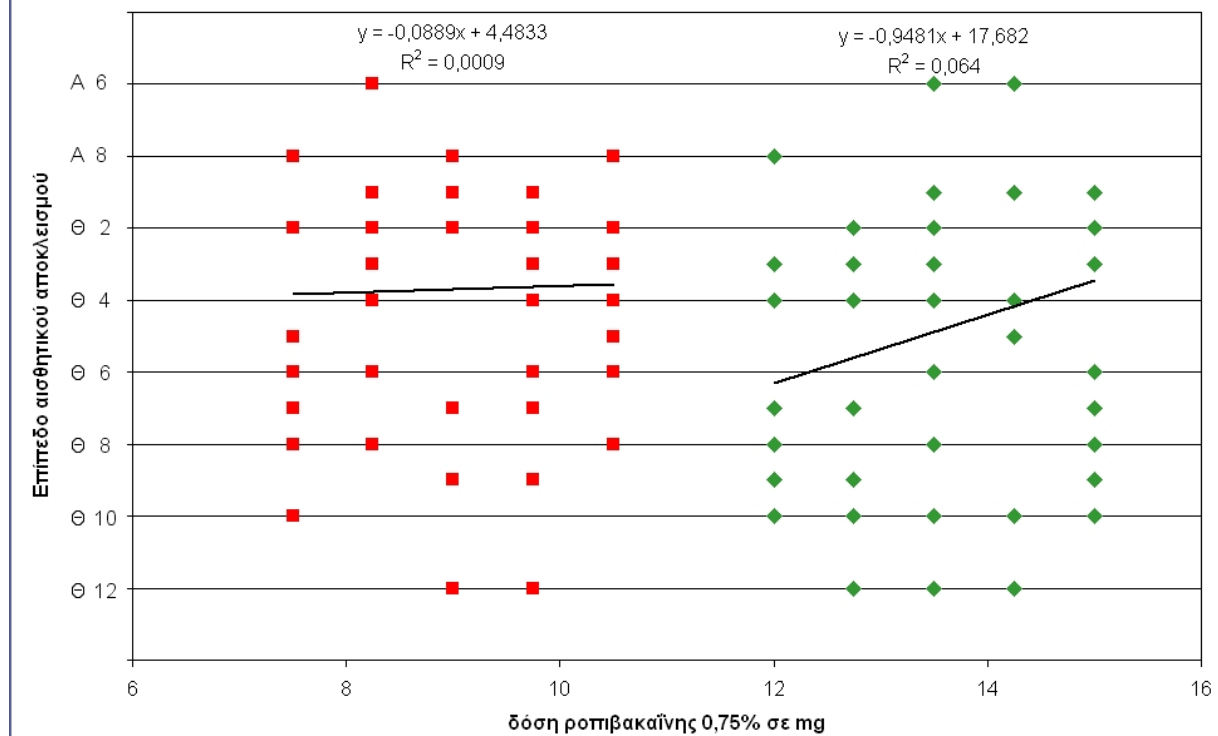
κού αποκλεισμού από τη δόση με τιμή $R^2 = 0,064$, στην ομάδα Κ δεν βρέθηκε εξάρτηση ($p = 0,821$, $R^2 = 0,0009$).

Δεν καταγράφηκαν νευρολογικές επιπλοκές.

Συζήτηση

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσης μελέτης, η κατεύθυνση της οπής της υπαραχνοειδούς βελόνης Whitacre έχει επίδραση στο ύψος του αισθητικού αποκλεισμού που προκαλείται από τη ροπιβακαΐνη, όταν αυτή χορηγείται υπαραχνοειδώς για την επίτευξη αναισθησίας για την εκτέλεση καισαρικής τομής. Φαίνεται ότι η χορήγηση μικρότερων δόσεων με κεφαλική κατεύθυνση της βελόνης επιτυγχάνει υψηλότερο ύψος αισθητικού αποκλεισμού. Επίσης η μορφή της καμπύλης δόσης - απάντησης διαφέρει. Στη μεν κεφαλική κατεύθυνση, στις δόσεις που μελετήθηκαν, σχεδόν δεν υπάρχει εξάρτηση του ύψους του αποκλεισμού από τη δόση, στη δε ουραία εμφανίζεται ασθενής μεν, αλλά στατιστικά σημαντική, εξάρτηση. Η διαφορά αυτή στον αισθητικό αποκλεισμό, δεν έχει καταγραφεί βιβλιογραφικά μέχρι σήμερα.

Εικόνα 1. Επίπεδο αισθητικού αποκλεισμού (δοκιμασία νυγμού) μετά από υπαραχνοειδή χορήγηση ροπιβακαΐνης 0,75% για την εκτέλεση καισαρικής τομής. Τα τετράγωνα αντιστοιχούν στην ομάδα Κ με κεφαλική κατεύθυνση της οπής και οι ρόμβοι στην ομάδα Ο με ουραία κατεύθυνση της οπής της υπαραχνοειδούς βελόνης. Σε κάποια σημεία μπορεί να αντιστοιχούν και περισσότερες από μία κουκίδες (ίδια δόση, ίδιο επίπεδο αποκλεισμού). Οι μαύρες γραμμές αντιστοιχούν στη γραμμή εξάρτησης κάθε ομάδας. Επάνω από κάθε ομάδα, υπάρχει η τιμή R^2 της παραμετρικής στατιστικής εξάρτησης και ο εξαγόμενος μαθηματικός τύπος της γραμμής εξάρτησης. Στην ομάδα Κ δεν υπάρχει στατιστική σημαντικότητα ($p>0,05$) ενώ στην ομάδα Ο υπάρχει ($p=0,047$)



Η αλλαγή φαρμακολογικού αποτελέσματος των τοπικών αναισθητικών εξ αιτίας της αλλαγής κατεύθυνσης των υπαραχνοειδών βελόνων τύπου pencil point έχει περιγραφεί, με πρώτον τον Kirschner το 1932[11]. Φαίνεται μάλιστα ότι συμβαίνει και στους δύο τύπους, Whitacre [5,6,8] και Sprotte[7], σε αντίθεση με τις συμβατικές Quincke βελόνες, που η αλλαγή της κατεύθυνσης δεν φαίνεται να επηρεάζει τον αποκλεισμό[5,9]. Ωστόσο υπάρχουν μελέτες, που δεν βρίσκουν τις διαφορές αυτές όταν χρησιμοποιούνται υπερβαρή διαλύματα[11,12]. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο ότι το αυξημένο ειδικό βάρος του διαλύματος είναι σημαντικότερος παράγοντας στην επέκταση του αποκλεισμού, σε σχέση με την κατεύθυνση της οπής pencil point βελόνης[1]. Στην παρούσα μελέτη το διάλυμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν ελαφρά υποβαρές.

Οι Khaw et al[4] σε μελέτη αναζήτησης της ED της ροπιβακαΐνης έχοντας σαν στόχο τον αποκλεισμό του Θ7 νευροτομίου βρήκαν ότι η ED50 ήταν 16.7 mg (CI 95%: 14.1–18.7). Σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιήθηκε βελόνη Whitacre 25G, με κεφαλική φορά της βελόνης, αλλά υπάρχουν και αρκετές μεθοδολογικές διαφορές στη τεχνική, που εξηγούν τη διαφορά από το δικό μας πληθυσμό. Δεν χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος needle through needle, δεν χορηγήθηκε οπιοειδές, το διάλυμα είχε διαφορετική πυκνότητα σε κάθε ομάδα (από 0,33% έως 0,83%), η παρακέντηση έγινε στο διάστημα O₃₋₄ και ο στόχος ήταν ο επαρκής αισθητικός και κινητικός αποκλεισμός για την εκτέλεση της καισαρικής τομής. Ειδικά οι τρεις τελευταίες παράμετροι μαζί με το μεγαλύτερο μέγεθος της βελόνης μπορούν να δικαιολογήσουν τη

διαφορετική τιμή που διαπίστωσαν οι ερευνητές σε σχέση με τη δική μας.

Μέχρι τώρα έχει φανεί ότι η ουραία κατεύθυνση της οπής Whitacre βελόνης 22G προκαλεί μικρότερης κεφαλικής επέκτασης αποκλεισμό, τόσο σε γενικό[9] όσο και σε μαιευτικό πληθυσμό[8] ενώ βελόνης 27G προκαλεί μικρότερης διάρκειας αισθητικό και κινητικό αποκλεισμό[6]. Επίσης, οι Teoh et al στην τεχνική της πολύ χαμηλής δόσης βουπιβακαΐνης (3,75 mg ή 0,75 ml διαλύματος 0,5%, με συγχορήγηση φεντανύλης 25 µg και μορφίνης 100 µg) για την εκτέλεση Καισαρικής Τομής χρησιμοποίησαν κεφαλική φορά Whitacre 27G βελόνης, αν και οι ίδιοι δεν σχολιάζουν την επιλογή τους αυτή[3].

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιώντας βελόνη 26G φάνηκε, ότι η κεφαλική χορήγηση της ροπιβακαΐνης εξασφαλίζει κατά μέσον όρο αποκλεισμό που ξεπερνάει το Θ4 νευροτόμιο, ανεξάρτητα από τη δόση, μέσα στο όριο των 7,5-10,5 mg. Ο ίδιος αποκλεισμός στην ουραία χορήγηση επιτυγχάνεται κατά μέσον όρο με δόσεις πάνω από 14,4 mg. Αυτό υποστηρίζεται και από τα in vitro πειράματα[2], που δείχνουν ότι η αλλαγή της φοράς της οπής της υπαραχνοειδούς βελόνης, αλλάζει την κατανομή της εγγεόμενης ουσίας.

Ένα ενδιαφέρον εύρημα της παρούσας μελέτης, είναι η διαφορετική καμπύλη δόσης-απάντησης μεταξύ των δύο ομάδων. Μια πιθανή εξήγηση είναι, ότι στη μεν ομάδα Ο η ουραία στροφή της οπής της βελόνης έχει σαν αποτέλεσμα την ουραία διασπορά της ουσίας και εφόσον η δόση είναι ικανή, τότε αρχίζει να διαχέεται και κεφαλικά, με δεδομένο ότι ο χώρος ουραία είναι περιορισμένος. Η ουραία χορήγηση έχει ενοχοποιηθεί για συχνότερες νευρολογικές επιπλοκές, επειδή θεωρείται ότι κατευθύνει το τοπικό αναισθητικό στο «κλειστό» τμήμα του νωτιαίου σωλήνα[6,11]. Επίσης, όπως αναφέρθηκε, η ουραία χορήγηση προκαλεί μικρότερη επέκταση του αποκλεισμού[5,7]. Αντίθετα, σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας μελέτης φαίνεται, ότι η κεφαλική διάχυση δεν εξαρτάται από τη δόση. Έχει επίσης διαπιστωθεί, ότι η ταχύτητα έγχυσης επηρεάζει το επίπεδο αποκλεισμού στην υπαραχνοειδή χορήγηση τοπικών αναισθητικών με βελόνη Whitacre 22G[9]. Στη

μελέτη μας εφαρμόστηκε σχεδόν σταθερή ταχύτητα έγχυσης, οπότε πιθανόν αυτή να ήταν η κύρια κινητήρια δύναμη διάχυσης της ροπιβακαΐνης προς το «ελεύθερο» κεφαλικό τμήμα του νωτιαίου σωλήνα, στις δόσεις (και τον όγκο) που χορηγήθηκε και γι αυτό το επίπεδο του αποκλεισμού δεν σχετιζόταν τελικά με τη δόση. Μελέτες με διαφορετικές ταχύτητες έγχυσης και ταυτόχρονης μελέτης της καμπύλης δόσης-απάντησης, θα μπορούσαν να επιβεβαιώσουν την υπόθεση αυτή.

Δεν είναι δυνατόν να εξαχθεί από την παρούσα μελέτη, αν υπάρχουν πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα από την ουραία ή την κεφαλική χορήγηση. Αν και δεν καταγράφηκαν νευρολογικές επιπλοκές σε καμία ομάδα, εντούτοις προαναφέρθηκε ότι έχει ενοχοποιηθεί η ουραία χορήγηση[14]. Αυτός ήταν και ένας λόγος, για τον οποίο προτιμήθηκε στην παρούσα μελέτη για την υπαραχνοειδή προσπέλαση το O₂₋₃ διάστημα. Η ποιότητα του αποκλεισμού, η διάρκειά του καθώς και οι αιμοδυναμικές επιπτώσεις του, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν κριτήρια επιλογής, δεν αποτελούσαν αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

Μεθοδολογικό μειονέκτημα της μελέτης, μπορεί να θεωρηθεί η προσθήκη φεντανύλης στο διάλυμα. Αφ' ενός όμως η δόση της ήταν η ίδια και στις δύο ομάδες και επομένως δεν είναι λογικό να έχει επίδραση στα αποτελέσματα. Αφ' ετέρου επιλέχθηκε να χορηγηθεί, προκειμένου τα αποτελέσματα να έχουν άμεση συσχέτιση με την καθημερινή κλινική πρακτική, αλλά και για να εξασφαλιστεί καλύτερη ποιότητα αναλγησίας τόσο διεγχειρητικά όσο και μετεγχειρητικά[15]. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ο διαφορετικός όγκος, που είχε κάθε φορά το διάλυμα που χορηγήθηκε. Αυτό όμως είναι εγγενές πρόβλημα σε κάθε μελέτη που ερευνά τη δόση των τοπικών αναισθητικών, αφού δεν μπορούν να διατηρηθούν σταθερές και οι τρεις παράμετροι, δηλαδή δόση, όγκος και πυκνότητα. Φαίνεται όμως ότι, τουλάχιστον στα ισοβαρή ή ελαφρά υποβαρή διαλύματα, όπως είναι αυτό που χρησιμοποιήθηκε, μεγαλύτερη σημασία έχει η δόση (σε mg) και όχι η πυκνότητα ή ο όγκος του διαλύματος[16]. Ένα τελευταίο μειονέκτημα είναι η μικρή διασπορά των δόσεων που χρησιμοποιήσαμε ($\pm 20\%$ της μέσης

δόσης). Έτσι δεν αποκλείεται με μεγαλύτερη διασπορά να εμφανιστεί διαφορετικής μορφής εξάρτηση δόσης - απάντησης. Στόχος όμως της μελέτης, ήταν να διαπιστώσουμε κυρίως διαφορές μεταξύ κεφαλικής και ουραίας κατεύθυνσης της οπής της υπαραχνοειδούς βελόνης και όχι της συνολικής καμπύλης δόσης απάντησης της ροπιβακαΐνης.

Συμπερασματικά, ο αισθητικός αποκλεισμός που προκαλείται από τη ροπιβακαΐνη 0,75% είναι διαφορετικός, αν η χορήγηση του τοπικού αναισθητικού γίνεται με διαφορετική κατεύθυνση της οπής της βελόνης Whitacre 26G.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Hocking G, Wildsmith J A W. Intrathecal drug spread. *Br J Anaesth* 2004; 93: 568-578.
2. Holman SJ, Robinson RA, Beardsley D, Stewart SFC, Klein L, Stevens RA. Hyperbaric dye solution distribution characteristics after pencil-point needle injection in a spinal cord model. *Anesthesiology* 1997; 86:966-73.
3. Teoh WHL, Thomas E, Tan HM. Ultra-low dose combined spinal-epidural anesthesia with intrathecal bupivacaine 3.75 mg for cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Int J Obstet Anesth* 2006; 15:273-8
4. Khaw KS, Ngan Kee WD, Wong ELY, Liu JYW, Chung R. Spinal ropivacaine for cesarean section. *Anesthesiology* 2001; 95:346-50
5. Casati A, Fanelli G, Cappelleri G, Aldegheri G, Leoni A, Casaletti E, Torri G. Effects of spinal needle type on lateral distribution of 0.5% hyperbaric bupivacaine. *Anesth Analg* 1998; 87:355-9.
6. Urmey WF, Stanton J, Bassin P, Sharrock NE. The direction of the Whitacre needle aperture affects the extent and duration of isobaric spin anesthesia. *Anesth Analg* 1997; 84:337-41.
7. James K S, Stott S M, McGrady E M, Pearsall FJ, Frame WT, Russell D. Spinal anaesthesia for Caesarean section: effect of Sprotte needle orientation. *Br J Anaesth* 1996; 77:150-2.
8. Graham CW, Sutton L, Cozen HJ. Directional spinals in obstetric analgesia. *Anaesthesia* 1978; 33:192-5.
9. Neigh JL, Kane PB, Smith CT. Effects of speed and direction of injection on the level and duration of spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1970; 49:912-8
10. Valsamidis D, Leontopoulou S, Klimi P, Petropoulou O, Karathanos A. Relation between the direction of Whitacre needle hole and mean local anaesthetic dose [mlad] of subarachnoid ropivacaine 0,75% for caesarean section. *Eur J Anaesthesiol* 2007; 29S:142
11. Kirschner M. Spinal anesthesia placed at will and dosage individually graded. *Surgery, Gynecology and Obstetrics* 1932; 5. 55:317.
12. Masse E, Drolet P, Girard M. Direction of injection does not affect the spread of spinal bupivacaine in parturients. *Can J Anaesth* 1997; 44:816-9
13. McShane F J, Burgos N, Kapp M, Wiczorek C. Influence of Whitacre spinal needle orifice direction on the level of sensory blockade. *AANA J* 2000; 68:67-72
14. Beardsley D, Holman S, Gantt R, Robinson RA, Lindsey J, Bazaraal M, Stewart SFC, Stevens RA. Transient neurologic deficit after spinal anesthesia: local anesthetic maldistribution with pencil point needles. *Anesth Analg* 1995; 81:314-20.
15. Siddik-Sayyid SM, Aouad MT, Jalbout MI, Zalaket MI, Berzina CE, Baraka AS. Intrathecal Versus Intravenous Fentanyl for Supplementation of Subarachnoid Block During Cesarean Delivery. *Anesth Analg* 2002; 95:209-13
16. Greene NM. Distribution of local anesthetic solutions within the subarachnoid space. *Anesth Analg* 1985; 64:715-30

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ:

Δημήτρης Βαλσαμίδης: Αναισθησιολόγος, ΓΝ Αθηνών «Αλεξάνδρα»

Tel +302108067400

Fax +302108067401

e-mail: dimivals@otenet.gr

Keywords: Equipment: Whitacre needle, Local anaesthetics: ropivacaine, Regional anaesthesia: sensory block, Obstetrics: caesarean section