Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί στα παιδιά. Πότε και Πως?

Π. ΜΑΤΣΩΤΑ, Επίκ. Καθ. Αναισθησιολογίας, Β΄ Παν/κή Κλινική Αναισθ/γίας, ΠΓΝ «ΑΤΤΙΚΟΝ»

Οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί (ΠΝΑ) στα παιδιά χρησιμοποιούνται για τη διασφάλιση της διεγχειρητικής και μετεγχειρητικής αναλγησίας και στην αντιμετώπιση του χρόνιου πόνου.
Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί στα παιδιά είναι:

- ο νευρικός αποκλεισμός του βραχιονίου πλέγματος
- ο νευρικός αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου
- ο νευρικός αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας
- ο νευρικός αποκλεισμός του ισχιακού νεύρου
- ο νευρικός αποκλεισμός στον ιγνυακό βόθρο
- ο νευρικός αποκλεισμός του λαγονοβουβωνικού & λαγονοϋπογάστριου νεύρου
- ο πεϊκός νευρικός αποκλεισμός.

Σε παιδιά ηλικίας 4-7 ετών οι πιο συχνά εφαρμοζόμενοι ΠΝΑ είναι ο αποκλεισμός του λαγονοβουβωνικού & λαγονοϋπογάστριου νεύρου και ο πεϊκός νευρικός αποκλεισμός, ενώ στα μεγαλύτερα παιδιά ηλικίας >7ετών επικρατούν οι νευρικοί αποκλεισμοί των άκρων.(1,2,3)
Οι ΠΝΑ στα παιδιά εφαρμόζονται συνήθως υπό γενική αναισθησία, διότι τα παιδιά διακατέχονται από το φόβο των ενέσεων (needle phobia), δεν επιθυμούν τη διατήρηση της συνειδητότητας κατά την επιτέλεση παρεμβατικών τεχνικών και δεν συνεργάζονται.(4) Στο ερώτημα που προκύπτει, του κατά πόσον δηλαδή είναι λογική και ασφαλής η εφαρμογή ΠΝΑ σε ένα αναισθητοποιημένο παιδί, η απάντηση είναι πως ναι, διότι αφενός μεν αποτελεί τη μόνη εφικτή λύση, αφετέρου δε διότι επιτυγχάνεται ικανοποιητική διεγχειρητική και μετεγχειρητική αναλγησία και περιορίζεται η χορήγηση οπιοειδών.(5)

Οι προϋποθέσεις ασφάλειας για την εφαρμογή των νευρικών αποκλεισμών στα παιδιά περιλαμβάνουν τη γνώση των ανατομικών, φυσιολογικών και φαρμακολογικών διαφορών τους, τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού, το επαρκές monitoring και την εκπαίδευση και εμπειρία.

Οι κυριότερες **ανατομικές και φυσιολογικές διαφορές** αφορούν κυρίως τα βρέφη και τα μικρά παιδιά και περιλαμβάνουν την ατελή μυελινοποίηση, το μικρότερο μήκος των νευρικών ινών και τη μικρότερη απόσταση μεταξύ των κόμβων του Ranvier, με αποτέλεσμα οι ΠΝΑ να επιτυγχάνονται ταχύτερα και πληρέστερα σε αυτές τις ηλικιακές ομάδες. Επιπλέον, στα βρέφη λόγω της ατελούς ανάπτυξης του ενδονευρίου παρατηρείται αυξημένη διαπερατότητα των τοπικών αναισθητικών και προς τις δύο κατευθύνσεις, με αποτέλεσμα οι ΠΝΑ να εγκαθίστανται πιο γρήγορα αλλά να διαρκούν λιγότερο. Τα βρέφη και τα μικρά παιδιά έχουν λεπτές περιτονίες, συνεπώς η αίσθηση της απώλειας της αντίστασης αυτών κατά την εφαρμογή των ΠΝΑ είναι ελαττωμένη. Για τον περιορισμό των επιπλοκών συνιστάται η ανάσπαση του δέρματος, όταν διαπερνάται με τη βελόνα εφαρμογής του ΠΝΑ, ώστε να μην χάνεται η αίσθηση της αντίστασης της υποκείμενης περιτονίας.
Οι φαρμακολογικές διαφορές στα παιδιά αφορούν περισσότερο τα νεογνά και τα βρέφη, τα οποία έχουν αυξημένο κίνδυνο τοξικότητας των τοπικών αναισθητικών λόγω της παρατηρούμενης ελάττωσης των α-οξυγλυκοπρωτεϊνών και της επακόλουθης αύξησης στο αδέσμευτο κλάσμα τους. Βασικός κανόνας ασφάλειας για την εφαρμογή των ΠΝΑ στα παιδιά είναι ότι **«η δόση των χορηγουμένων τοπικών αναισθητικών πρέπει να συνυπολογίζεται και σε mg/kg βάρους σώματος (ΒΣ) <u>και όχι μόνο</u> σε ml/kg ΒΣ».** Δηλαδή, απαιτείται υπολογισμός του απαιτούμενου

όγκου των τοπικών αναισθητικών και **συνυπολογισμός της μέγιστης επιτρεπόμενης δόσης αυτών.**

Η συνιστώμενη **μέγιστη εφάπαξ δόση** τοπικού αναισθητικού **(βουπιβακαΐνη, λεβοβουπιβακαΐνη, ροπιβακαΐνη)** για την εφαρμογή των ΠΝΑ είναι:

- **στα Νεογνά & Βρέφη: 2 mg/kg**
- **στα Παιδιά: 2.5 mg/kg**

Για τον περιορισμό των επιπλοκών απαιτείται βραδεία έγχυση του τοπικού αναισθητικού με συχνή αναρρόφηση, γνώση των ανατομικών οδηγών σημείων, χρησιμοποίηση των short beveled needles και χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού.

Η χρήση νευροδιεγέρτη κατά την εφαρμογή ΠΝΑ στα παιδιά προϋποθέτει την αποφυγή χορήγησης μυοχάλασης, ώστε να μπορεί να ελεγχθεί η κινητική απάντηση στο ερέθισμα. Εφαρμόζεται ηλεκτρική διέγερση 1-1.2 mAmps μέχρι να ληφθεί η μυϊκή απάντηση, ακολούθως ελαττώνεται στα 0.2-0.5 mAmps και εφόσον συνεχίζεται η απάντηση γίνεται έγχυση του τοπικού αναισθητικού.

Η υπερηχογραφική απεικόνιση των νεύρων στα παιδιά είναι υψηλής ποιότητας, διότι τα νεύρα βρίσκονται πιο επιφανειακά σε σχέση με τους ενήλικες επιτρέποντας τη χρήση υψηλότερης συχνότητας probes [(συχνότητα: 8-14 MHz) (μέγεθος probes: στα μικρά παιδιά 25 mm, στα μεγάλα παιδιά 38 mm)].(6)

Από τη διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται ότι η χρήση υπερήχων για την επιτέλεση ΠΝΑ στα παιδιά αυξάνει το ποσοστό επιτυχίας, ελαττώνοντας παράλληλα τον όγκο των χορηγουμένων τοπικών αναισθητικών.(7,8,9,10) Εντούτοις, δεν έχει τεκμηριωθεί στα παιδιά ότι κατά την εφαρμογή των περιφερικών αποκλεισμών αυξάνει η ασφάλεια με τη χρήση των υπερήχων σε σχέση με τις παραδοσιακές τεχνικές, εκτός από τον ΠΝΑ του λαγονοβουβωνικού & λαγονοϋπογάστριου νεύρου.(11,12)

Οι απόλυτες αντενδείξεις για την εφαρμογή των νευρικών αποκλεισμών στα παιδιά περιλαμβάνουν την άρνηση του παιδιού ή των γονέων, τη φλεγμονή στην περιοχή εφαρμογής του αποκλεισμού και την αλλεργία στα τοπικά αναισθητικά, ενώ σχετικές αντενδείξεις αποτελούν οι διαταραχές της πηκτικότητας, οι νευρομυϊκές παθήσεις και ο κίνδυνος επικάλυψης της κλινικής εικόνας και της μη έγκαιρης αναγνώρισης του συνδρόμου διαμερίσματος (απαιτείται συνεννόηση με τον εμπλεκόμενο ορθοπαιδικό).

ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ

Ο **μασχαλιαίος αποκλεισμός** του βραχιονίου πλέγματος αποτελεί τη συχνότερη προσπέλασή του στα παιδιά και συνιστάται σε επεμβάσεις των άνω άκρων, όπως είναι οι επεμβάσεις αποκατάστασης σε συνδακτυλία, εξαδακτυλία, εκτεινασσόμενο αντίχειρα, μεταφορά τενόντων. (13)

Συνιστάται η χρήση νευροδιεγέρτη.

Η τεχνική περιλαμβάνει (**Εικόνα 1**):

- Τοποθέτηση χεριού σε θέση «τροχονόμου».
- Ψηλάφηση της βραχιονίου αρτηρίας και προώθηση της βελόνας του νευροδιεγέρτη πάνω από την αρτηρία με γωνία 30 μοιρών προς το μέσο της κλείδας. (Μπορεί να υπάρξει αίσθηση "pop" καθώς διαπερνάται το βραχιόνιο έλυτρο).
- Εφόσον προκληθεί κινητική απάντηση της άκρας χειρός, η οποία συνεχίζει να υπάρχει και σε χαμηλότερη νευροδιέγερση (0.4 mA), εγχύεται το τοπικό αναισθητικό.
- Το μυοδερματικό νεύρο αποκλείεται με άμεση είσοδο της βελόνης στη γαστέρα του κορακοβραχιόνιου μυός και επιβεβαιώνεται με τις προκαλούμενες συσπάσεις του δικεφάλου μυός.

Χρησιμοποιούμενα τοπικά αναισθητικά:

βουπιβακαΐνη 0.25-0.5%, λεβοβουπιβακαΐνη 0.25-0.5%, ροπιβακαΐνη 0.2-0.5%

Συνιστώμενη δόση: 0.5 mL/kg
Μέγιστος όγκος: 17.5 mL
Μέγιστη εφάπαξ δόση: Νεογνά & Βρέφη: 2 mg/kg, Παιδιά: 2.5 mg/kg
Στις επιπλοκές της τεχνικής περιλαμβάνεται ο κίνδυνος αιματώματος. Εάν παρατηρηθεί τρώση της βραχιονίου αρτηρίας συνιστάται εφαρμογή σταθερής πίεσης τουλάχιστον για 5 λεπτά, ώστε να αποτραπεί ο σχηματισμός αιματώματος.

ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΗΡΙΑΙΟΥ ΝΕΥΡΟΥ

Ενδείκνυται για τη διασφάλιση αναλγησίας του μεγαλύτερου τμήματος του μηρού σε επεμβάσεις πάνω από το γόνατο και για αναλγησία της έσω επιφάνειας της γαστροκνημίας και του αστραγάλου.
Συνιστάται η χρήση νευροδιεγέρτη.
Η τεχνική περιλαμβάνει (**Εικόνα 2**):

- Τοποθέτηση του παιδιού σε ύπτια θέση
- Είσοδο της βελόνας κάθετα στο οδηγό σημείο: ήτοι, 0.5 –1 cm κάτωθεν του βουβωνικού συνδέσμου & 0.5 –1 cm επί τα εκτός της μηριαίας αρτηρίας.
- Αίσθηση 2 "clicks": το πρώτο όταν διαπερνάται η πλατιά περιτονία, ενώ το δεύτερο όταν διαπερνάται η λαγόνιος περιτονία
- Παρατηρείται ο «Χορός της επιγονατίδας» σαν κινητική απάντηση στη νευροδιέγερση και γίνεται έγχυση του τοπικού αναισθητικού

Χρησιμοποιούμενα τοπικά αναισθητικά:
βουπιβακαΐνη 0.25-0.5%, λεβοβουπιβακαΐνη 0.25-0.5%, ροπιβακαΐνη 0.2-0.5%
Συνιστώμενη δόση: 0.5 mL/kg
Μέγιστος όγκος: 20 mL
Μέγιστη εφάπαξ δόση: Νεογνά & Βρέφη: 2 mg/kg, Παιδιά: 2.5 mg/kg
Στις επιπλοκές της τεχνικής περιλαμβάνεται ο κίνδυνος αιματώματος. Εάν παρατηρηθεί τρώση της μηριαίας αρτηρίας συνιστάται εφαρμογή σταθερής πίεσης τουλάχιστον για 5 λεπτά, ώστε να αποτραπεί ο σχηματισμός αιματώματος.

ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΛΑΓΟΝΙΑΣ ΠΕΡΙΤΟΝΙΑΣ

Εφαρμόζεται για αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου, του έξω μηροδερματικού και του θυροειδούς νεύρου.
Δεν απαιτείται η χρήση νευροδιεγέρτη.
Η τεχνική περιλαμβάνει (**Εικόνα 3**):

- Τοποθέτηση του παιδιού σε ύπτια θέση
- Είσοδο της βελόνας κάθετα 0.5 – 1 cm κάτωθεν του σημείου ένωσης του έξω 1/3 με τα έσω 2/3 της γραμμής του βουβωνικού συνδέσμου
- Αίσθηση 2 "clicks": το πρώτο όταν διαπερνάται η πλατιά περιτονία, ενώ το δεύτερο όταν διαπερνάται η λαγόνιος περιτονία, αντίστοιχα

Χρησιμοποιούμενα τοπικά αναισθητικά:
βουπιβακαΐνη 0.25-0.5%, λεβοβουπιβακαΐνη 0.25-0.5%, ροπιβακαΐνη 0.2-0.5%

Συνιστώμενη δόση: 0.5 -1ml/kg
Μέγιστος όγκος: 25 ml.
Μέγιστη εφάπαξ δόση: Νεογνά & Βρέφη: 2 mg/kg, Παιδιά: 2.5 mg/kg
Το ποσοστό επιτυχίας της τεχνικής ανέρχεται στο 100% για το μηριαίο νεύρο και στο 90% και 80% για το έξω μηροδερματικό και το θυροειδές νεύρο, αντίστοιχα.

ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΑΚΟΥ ΝΕΥΡΟΥ

Ενδείκνυται σε επεμβάσεις του οπισθίου μηρού, της πλάγιας επιφάνειας της κνήμης, του αστραγάλου και του άκρου ποδός.
Στα παιδιά χρησιμοποιούνται διάφορες προσπελάσεις του ισχιακού νεύρου, κυρίως όμως η οπίσθια και η πλάγια προσπέλαση. Η πρόσθια προσπέλαση δεν συνιστάται, διότι συνοδεύεται από αυξημένο κίνδυνο ενδαγγειακής έγχυσης των τοπικών αναισθητικών, ενώ η πλαγία προσπέλαση (**Εικόνα 4)** θεωρείται η πλέον εύκολη και ασφαλής.(14)
Σε όλες τις τεχνικές ανεξαρτήτως συνιστάται η χρήση νευροδιεγέρτη.

ΟΠΙΣΘΙΑ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ (τροποποιημένη τεχνική Labat)
Η τροποποίηση της τεχνικής του Labat επιτεύχθηκε από τον Dalens και τους συνεργάτες του το 1990.
Η τεχνική περιλαμβάνει (**Εικόνα 5**):

- Τοποθέτηση του παιδιού σε πλάγια θέση
- Πόδι λυγισμένο σε γωνία 90 μοιρών
- Είσοδο βελόνας κάθετα στο μέσον μεταξύ του ουραίου άκρου του κόκκυγα και του μείζονα τροχαντήρα

ΟΠΙΣΘΙΑ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ (Raj block)
Το Raj block ανακαλύφθηκε το 1975.
Η τεχνική περιλαμβάνει (**Εικόνα 6**):

- Τοποθέτηση του παιδιού σε ύπτια θέση
- Πόδι σηκωμένο και λυγισμένο στο ισχίο & στο γόνατο
- Είσοδο βελόνας κάθετα στο μέσον μεταξύ του ισχιακού κυρτώματος και του μείζονα τροχαντήρα
- Ενδείκνυται σε παχύσαρκα παιδιά & σε εφήβους

Χρησιμοποιούμενα τοπικά αναισθητικά στον αποκλεισμό του ισχιακού νεύρου:
βουπιβακαΐνη 0.25-0.5%, λεβοβουπιβακαΐνη 0.25-0.5%, ροπιβακαΐνη 0.2-0.5%
Συνιστώμενη δόση: 0.7 -1 ml/kg
Μέγιστος όγκος: 27.5 ml.
Μέγιστη εφάπαξ δόση: Νεογνά & Βρέφη: 2 mg/kg, Παιδιά: 2.5 mg/kg
Επιπλοκές
Βλάβη νεύρου.
Επικάλυψη των κλινικών σημείων του συνδρόμου διαμερίσματος.

ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΣΤΟΝ ΙΓΝΥΑΚΟ ΒΟΘΡΟ

Εφαρμόζεται για διασφάλιση αναλγησίας σε επεμβάσεις του άκρου ποδός.
Το παιδί μπορεί να τοποθετηθεί σε πλαγία ή πρηνή θέση.
Τα πόδια κάμπτονται σε γωνία 30 μοιρών.
Συνιστάται η χρήση νευροδιεγέρτη.
Είσοδος βελόνας (με κεφαλική κατεύθυνση) υπό γωνία 45^{o} με το δέρμα στο σημείο διχασμού του ισχιακού νεύρου σε κοινό περονιαίο και σε κνημιαίο νεύρο (**Εικόνα 7)**.

- Οδηγά Σημεία:

1. άνω γωνία του ιγνυακού βόθρου
2. επί τα εκτός της ιγνυακής αρτηρίας
3. πλάγια στη μέση γραμμή του ιγνυακού τριγώνου

Τα νεύρα πορεύονται σε βάθος 7-18 mm από το δέρμα. Η διέγερση του κοινού περονιαίου νεύρου προκαλεί ραχιαία κάμψη του ποδός, ενώ η διέγερση του κνημιαίου νεύρου πελματιαία κάμψη του ποδός, αντίστοιχα.
Συνιστώμενη δόση: 0.3 -0.5 ml/kg
Μέγιστος όγκος: 12 ml.
Μέγιστη εφάπαξ δόση: Νεογνά & Βρέφη: 2 mg/kg, Παιδιά: 2.5 mg/kg
Επιπλοκές
Βλάβη νεύρου.
Βλάβη αγγείου.

ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΛΑΓΟΝΟΒΟΥΒΩΝΙΚΟΥ & ΛΑΓΟΝΟΫΠΟΓΑΣΤΡΙΟΥ ΝΕΥΡΟΥ

Ενδείκνυται σε επεμβάσεις βουβωνοκήλης, κρυψορχίας και υδροκήλης.
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1. Σε επεμβάσεις κρυψορχίας, όταν επιτελείται χαμηλή τομή στο όσχεο, θα πρέπει να συμπληρώνεται ο νευρικός αποκλεισμός του λαγονοβουβωνικού & λαγονοϋπογάστριου νεύρου με διήθηση της τομής ή με αιδοιικό νευρικό αποκλεισμό.
2. Όταν γίνονται χειρισμοί του περιτοναίου, του σπερματικού πόρου και του όρχεως, το βάθος αναισθησίας θα πρέπει να αυξάνεται, διότι ο ερεθισμός από τους χειρισμούς δεν καλύπτεται από τον νευρικό αποκλεισμό του λαγονοβουβωνικού & λαγονοϋπογάστριου νεύρου.

Στοιχεία Ανατομίας
- Τα δύο νεύρα προέρχονται από το οσφυϊκό πλέγμα.
- Το λαγονοϋπογάστριο νεύρο πορεύεται πιο πάνω από το λαγωνοβουβωνικό.
- Τα νεύρα κείτονται μεταξύ του έσω πλάγιου και του εγκάρσιου κοιλιακού μυός στο επίπεδο της πρόσθιας άνω λαγόνιας άκανθας (ΠΑΛΑ).

Υπερηχογραφικές μελέτες στα παιδιά δείχνουν ότι:
- Τα νεύρα βρίσκονται πλησιέστερα στην ΠΑΛΑ, από ότι οι παραδοσιακές τεχνικές υπέθεταν.
- Η μέση απόσταση **νεύρων- περιτοναίου είναι 3.3 mm.**(15)

Περιγραφή τεχνικής
- Το παιδί τοποθετείται σε ύπτια θέση
- Χρησιμοποιείται ατραυματική βελόνα 22 ή 25 gauge
- Αίσθηση ενός "pop" καθώς η βελόνα διαπερνά τους πλάγιους μυς.
- Συνήθως, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες 2 τεχνικές.

Α Τεχνική
Είσοδος της βελόνας κάθετα στο δέρμα, 5-10 mm επί τα εντός της ΠΑΛΑ και ελάχιστα λίγο πιο κάτω από την ΠΑΛΑ.
Β Τεχνική
Είσοδος της βελόνας 2.5 mm επί τα εντός της ΠΑΛΑ κατά μήκος της γραμμής που ενώνει την ΠΑΛΑ με τον ομφαλό.

Συνιστάται η χορήγηση ροπιβακαΐνης 0.2% ή λεβοβουπιβακαΐνης 0.25% σε δόση 0.3-0.5 mL/kg, εγχυόμενη βραδέως.
Μέγιστη εφάπαξ δόση: Νεογνά & Βρέφη: 2 mg/kg, Παιδιά: 2.5 mg/kg
Επιπλοκές
Αποκλεισμός μηριαίου νεύρου σε ποσοστό 11%.

Τρώση εντέρου (16,17)
Για τον περιορισμό των επιπλοκών συνιστάται η χρήση υπερήχων.(11, 12)

ΠΕΪΚΟΣ ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ

Ενδείκνυται σε επεμβάσεις φίμωσης & διόρθωσης υποσπαδία.

- **Απαγορεύεται η έγχυση αδρεναλίνης.**
- **Συνιστάται η χρήση λεβοβουπιβακαΐνης.**

Στοιχεία Ανατομίας

- Η βάση του πέους νευρούται από το λαγονοβουβωνικό και το μηρογεννητικό νεύρο.
- Τα ραχιαία νεύρα του πέους (I2-4) νευρώνουν το υπόλοιπο πέος.
- Τα ραχιαία νεύρα του πέους περνούν κάτω από τον ηβικό κλάδο μέσα στο υποηβικό διάστημα.
- Το υποηβικό διάστημα διαχωρίζεται με τον κρεμαστήρα σύνδεσμο σε αριστερό και δεξιό διαμέρισμα.
- Το πρόσθιο όριο του υποηβικού διαστήματος σχηματίζεται από την περιτονία του Scarpa.
- Οι ραχιαίες αρτηρίες του πέους και οι επιπολής & εν τω βάθει φλέβες βρίσκονται στη μέση γραμμή.
- Τα ραχιαία νεύρα του πέους πορεύονται στο πλάι των αγγείων.

Δύο είναι οι επικρατέστερες τεχνικές εφαρμογής του πεϊκού νευρικού αποκλεισμού.

Α ΤΕΧΝΙΚΗ - Υποηβική προσπέλαση (Εικόνα 9)
Ουσιαστικά περιλαμβάνει την έγχυση του τοπικού αναισθητικού στην υποηβική χώρα και έχει σαν πλεονέκτημα ότι συνοδεύεται από μειωμένη πιθανότητα βλάβης των νεύρων, των αγγείων και του σηραγγώδους σώματος.

- Τοποθέτηση του παιδιού σε ύπτια θέση
- Εντοπισμός μέσης γραμμής ηβικής σύμφυσης
- Είσοδος βελόνας δια μέσου του δέρματος της μέσης γραμμής και προώθηση προς τα πίσω (10 μοίρες ουραία & 20 μοίρες πλάγια).
- Έντονο **"pop"** μόλις η βελόνα διαπεράσει την **περιτονία του Scarpa** σε **βάθος 8-30 mm.**
- Το βάθος εισόδου είναι **ανεξάρτητο** της ηλικίας ή του βάρους.
- Αναρροφούμε και εγχέομαι βραδέως το τοπικό αναισθητικό.
- Κατόπιν αποσύρουμε τη βελόνα έως κάτω από το δέρμα και την επανακατευθύνουμε στην άλλη πλευρά.

Δοσολογία
Συνιστάται η 0.25% λεβοβουπιβακαΐνη σε δόση 0.1 ml/kg σε κάθε πλευρά, max 5 ml σε κάθε πλευρά.

Β ΤΕΧΝΙΚΗ - Υποδόριο "ring block" (Εικόνα 10)
Επιτελείται με κυκλοτερή διήθηση με ατραυματική βελόνα στη βάση του πέους**.**
Συνιστάται η 0.25% λεβοβουπιβακαΐνη σε δόση 0.2 ml/kg.(18)

ΟΙ ΣΥΝΕΧΕΙΣ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΙ ΝΕΥΡΙΚΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ

Χρησιμοποιούνται κυρίως για τη διασφάλιση μετεγχειρητικής αναλγησίας και αφορούν συνήθως τον βραχιόνιο, τον μηριαίο και τον ισχιακό ΠΝΑ ή τον νευρικό αποκλεισμό στον ιγνυακό βόθρο (19,20,21,22).
Συνιστάται η χρήση υπερήχων κατά την εφαρμογή των.
Ο καθετήρας προωθείται 3-4 cm πιο μέσα από την άκρη βελόνας.
Χορηγούνται: βουπιβακαΐνη0.125-0.25% ή λεβοβουπιβακαΐνη 0.125-0.25% ή ροπιβακαΐνη 0.1-0.2% → **Δοσολογία: 0.1 - 0.2 mL/kg/hour**

<u>Συνιστώμενη μέγιστη δόση* για Συνεχείς ΠΝΑ στα παιδιά:</u>

- Νεογνά & Βρέφη < 6 μηνών: 0.2 mg/kg/h
- Παιδιά: 0.4 mg/kg/h

***Αφορά τη βουπιβακαΐνη, τη λεβοβουπιβακαΐνη και τη ροπιβακαΐνη**
(η ίδια δόση συνιστάται για κάθε ένα από τα ανωτέρω τοπικά αναισθητικά).

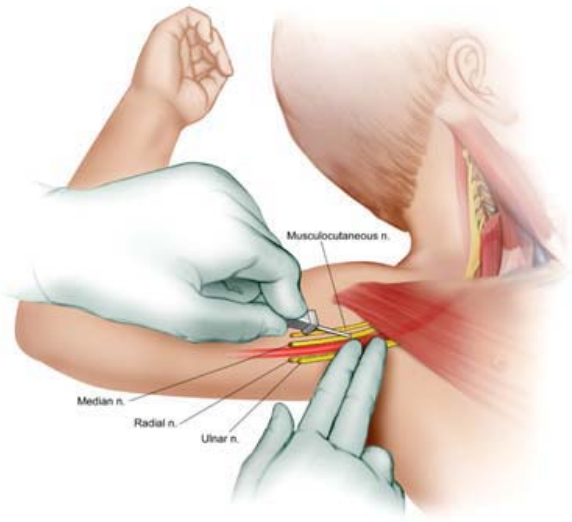
Βιβλιογραφία

1. Novaković D, Budić I, Simić D, Djordjević N, Slavković A, Zivanović D. Peripheral nerve blocks in paediatric anaesthesia. Srp Arh Celok Lek 2009; 137:497-501.
2. Ecoffey C.Pediatric regional anesthesia – update. Curr Opin Anaesthesiol. 2007;20:232-5.
3. Ivani G, Mosseti V.Pediatric regional anesthesia. Miner Anestesiol 2009;75:577-83.
4. DeVera HV, Furukawa KT, Matson MD, Scavone JA, James MA. Regional techniques as an adjunct to general anesthesia for pediatric extremity and spine surgery. J Pediatr Orthop. 2006 ;26:801-4.
5. De Windt AC, Asehnoune K, Roquilly A, et al. An opioid-free anaesthetic using nerve blocks enhances rapid recovery after minor hand surgery in children. Eur J Anaesthesiol 2010;27:521-5.
6. Dadure C, Raux O, Rochette A, Capdevila X. Interest of ultrasonographic guidance in paediatric regional anaesthesia. Ann Fr Anesth Reanim. 2009;28:878-84.
7. Koscielniak-Nielsen ZJ. Ultrasound-guided peripheral nerve blocks: what are the benefits? Acta Anaesthesiol Scand 2008;52:727-37.
8. Ganesh A, Gurnaney HG.Ultrasound guidance for pediatric peripheral nerve blockade. Anesth Clin. 2009;27:197-212.
9. de Josemaría B, Gálvez I, Reinoso-Barbero F. Ultrasound guidance in pediatric regional anesthesia. Rev Esp Anestesiol Reanim 2009;56:170-9.
10. Tsui B, Suresh S. Ultrasound imaging for regional anesthesia in infants, children and adolescents: a review of current literature and its application in the practice of extremity and trunk blocks. Anesthesiology 2010; 112:473-92.
11. Rubin K, Sullivan D, Sadhasivam S. Are peripheral and neuraxial blocks with ultrasound guidance more effective and safe in children? Paediatr Anaesth 2009; 19:92-6.
12. Tsui BC, Pillay JJ. Evidence-based medicine: Assessment of ultrasound imaging for regional anesthesia in infants, children, and adolescents. Reg Anesth Pain Med. 2010; 35(2 Suppl):S47-54.
13. Felfernig M, Marhofer P, Weintraud M, Huber G, Duma A, Nosa A, Kapral S. Use of ropivacaine and lidocaine for axillary plexus blockade. Afr J Paediatr Surg. 2010; 7:101-4.
14. B. Dalens, A. Tanguy, G. Vanneuville. Sciatic nerve blocks in children: comparison of the posterior, anterior and lateral approaches in 180 pediatric patients". Anesth Analg 1990; 70:131-7.

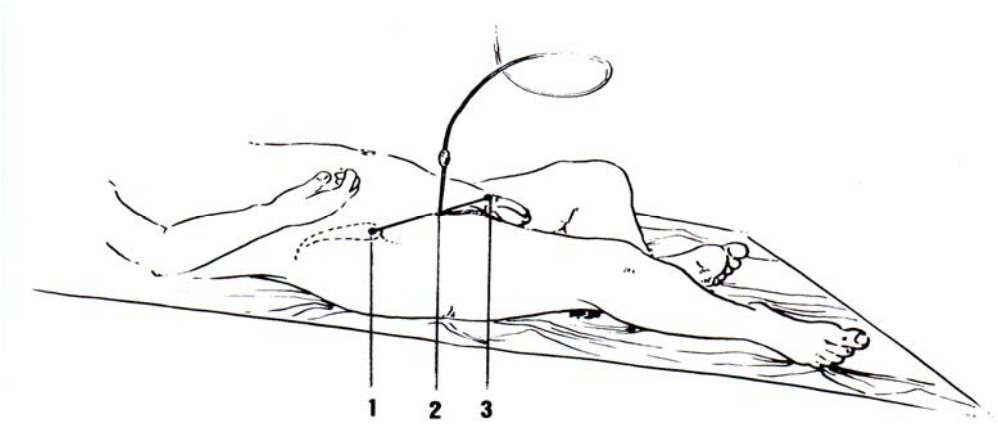
15. Hong JY, Kim WO, Koo BN, Kim YA, Jo YY, Kil HK. The relative position of ilioinguinal and iliohypogastric nerves in different age groups of pediatric patients. Acta Anaesthesiol Scand 2010; 54:566-70.
16. Jöhr M, Sossai R. Colonic puncture during ilioinguinal nerve block in a child. Anesth Analg 1999; 88:1051-2.
17. Amory C, Mariscal A, Guyot E, Chauvet P, Leon A, Poli-Merol ML. Is ilioinguinal/iliohypogastric nerve block always totally safe in children? Paediatr Anaesth 2003; 13:164-6.
18. Matsota P, Papageorgiou-Brousta M. Intraoperative and postoperative analgesia with subcutaneous ring block of the penis with levobupivacaine for circumcision in children. Eur J Paediatric Surg 2004; 14:198-202.
19. Dadure C, Pirat P, Raux O, Troncin R, Rochette A, Ricard C, Capdevila X. Perioperative Continuous Peripheral Nerve Blocks with disposable infusion pumps in children: a prospective descriptive study. Anesth Analg. 2003;97:687-90.
20. Lacroix F. Continuous peripheral regional analgesia in children. Ann Fr Anesth Reanim 2007; 26:554-9.
21. Ivani G, Mossetti V. Regional anesthesia for postoperative pain control in children: focus on continuous central and perineural infusions. Paediatr Drugs 2008;10:107-14.
22. Dadure C, Bringuier S, Raux O, Rochette A, Troncin R, Canaud N, Lubrano-Lavadera JF, Capdevila X. Continuous peripheral nerve blocks for postoperative analgesia in children: feasibility and side effects in a cohort study of 339 catheters. Can J Anaesth 2009; 56:843-50.

Εικόνες (ΝΑ: Νευρικός αποκλεισμός)

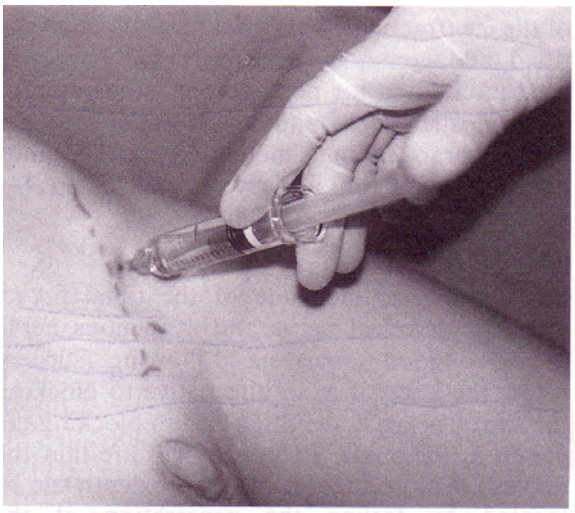
Εικόνα 1. ΝΑ του βραχιόνιου πλέγματος



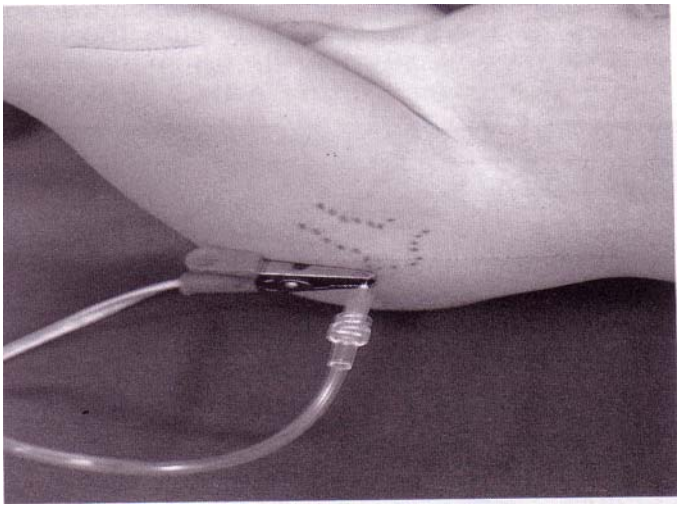
Εικόνα 2. ΝΑ του Μηριαίου Νεύρου



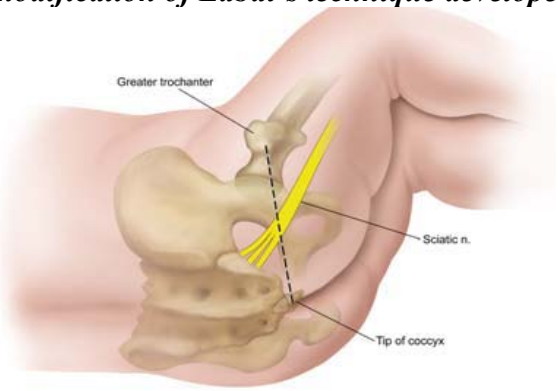
Εικόνα 3. ΝΑ του Διαμερίσματος της Λαγόνιας Περιτονίας



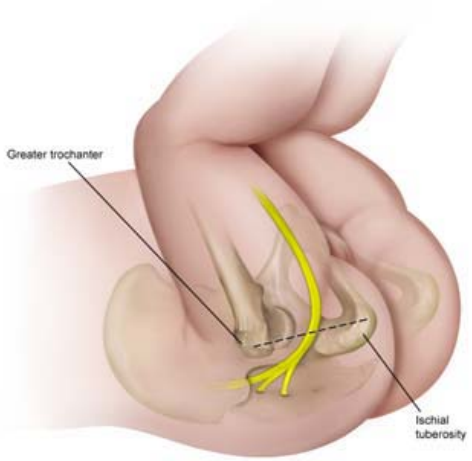
Εικόνα 4. ΝΑ του ισχιακού νεύρου - ΠΛΑΓΙΑ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ



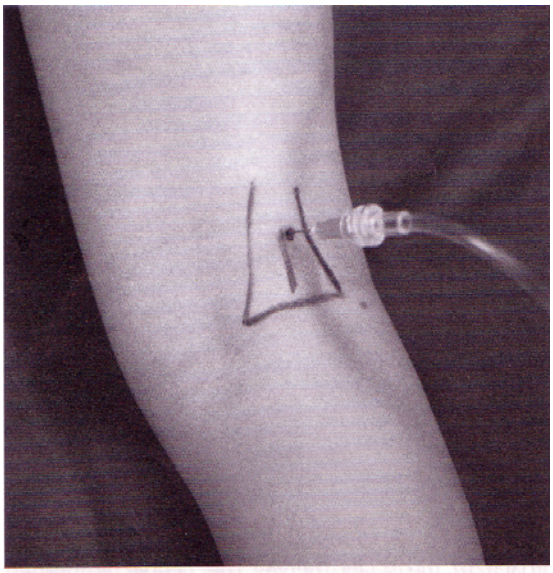
Εικόνα 5. ΝΑ του ισχιακού νεύρου - ΟΠΙΣΘΙΑ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ
(*modification of Labat's technique developed by Dalens et al)*



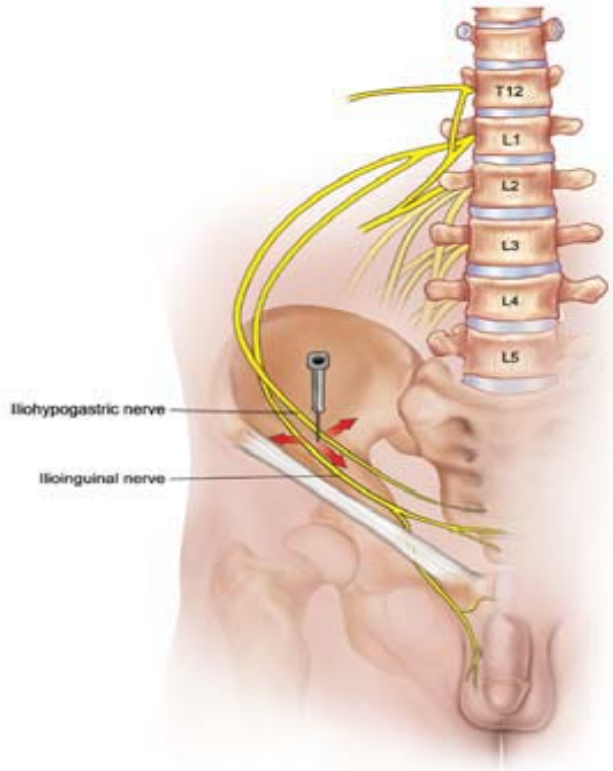
Εικόνα 6. ΝΑ του ισχιακού νεύρου - ΟΠΙΣΘΙΑ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ
(*The Raj block)*



Εικόνα 7. ΝΑ στον Ιγνυακό Βόθρο



Εικόνα 8. ΝΑ του λαγονοβουβωνικού & του λαγονοϋπογάστριου νεύρου



Εικόνα 9. Πεϊκός νευρικός αποκλεισμός - ΥΠΟΗΒΙΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ

Εικόνα 10. Πεϊκός νευρικός αποκλεισμός - Subcutanous ring block