



ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΑΛΓΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΗ/ΠΑΡΗΓΟΡΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ»  
ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ: ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΛΕΝΗ Μ. ΑΡΝΑΟΥΤΟΓΛΟΥ



*Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία*

**"ΟΙ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΙ ΝΕΥΡΙΚΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΙΓΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ"**

υπό

**ΒΑΪΑΣ ΤΣΑΠΑΡΑ**

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Αλγολογία και Ανακουφιστική/Παρηγορική Φροντίδα»

Λάρισα 2023

**Επιβλέπουσα:** Μπαρέκα Μεταξία, Επίκουρος Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

### **Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:**

1. Μπαρέκα Μεταξία, Επίκουρος Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
2. Αρναούτογλου Ελένη, Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Διευθύντρια Αναισθ. Κλινικής ΠΓΝ Λάρισας
3. Νταλούκα Μαρία, Επιμελήτρια Β , Αναισθησιολόγος ΠΓΝΛ και Διδάσκουσα στο Παν. Ιατρικής Θεσσαλίας

**Αναπληρωματικό μέλος:** Πετσίτη Αργυρώ, Διευθύντρια ΕΣΥ, , Αναισθησιολόγος ΠΓΝΛ και Διδάσκουσα στο Παν. Ιατρικής Θεσσαλίας

**Τίτλος εργασίας στα αγγλικά:**

# PERIPHERAL NERVE BLOCKS IN THE EMERGENCY DEPARTMENT

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η εκπόνηση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας αποτελεί αν όχι το μεγαλύτερο, ίσως το πιο απαιτητικό κομμάτι στο υπέροχο ταξίδι για την απόκτηση του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών. Στα πλαίσια υλοποίησης αυτού του εγχειρήματος είχα την τύχη να αλληλεπιδράσω με αξιόλογους συνεργάτες τους οποίους θα ήθελα να ευχαριστήσω.

Θεωρώ χρέος μου να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην κα. Μεταξία Μπαρέκα, Επίκουρος Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας του ΠΓΝ Λάρισας. Η εμπιστοσύνη της, η συνεχής ενθάρρυνση και καθοδήγηση που μου παρείχε ήταν θεμελιώδους σημασίας.

Ιδιαίτερη μνεία επιθυμώ να κάνω στα μέλη της Τριμελούς Επιτροπής για τις άρτιες συμβουλές συγγραφής και ολοκλήρωσης αυτού του εγχειρήματος.

Κλείνοντας, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για την ανιδιοτελή υποστήριξή της όλα αυτά τα χρόνια, ελπίζοντας η προσπάθειά μου να τους κάνει περήφανους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Σκοπός:** Η έγκαιρη και αποτελεσματική αναλγησία στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ) αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της θεραπευτικής προσέγγισης των ασθενών. Οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί (ΠΝΑ) χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο από τους αναισθησιολόγους ως μέρος του αναλγητικού πλάνου στο χειρουργείο. Ωστόσο η δυνατότητα εφαρμογής τους σε πληθώρα κακώσεων και παθολογικών καταστάσεων και το γεγονός πως στερούνται τις ανεπιθύμητες ενέργειες των συστηματικών αναλγητικών (οπιοειδή, παρακεταμόλη, Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη) τους καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμους στο πλαίσιο του ΤΕΠ. Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τους περιφερικούς νευρικούς αποκλεισμούς στο ΤΕΠ.

**Μέθοδος:** Έγινε αναζήτηση της βιβλιογραφίας σε δύο βάσεις δεδομένων, Pubmed και Cochrane, χρησιμοποιώντας τους όρους: (peripheral nerve blocks OR nerve blocks OR regional nerve blocks) AND (emergency department).

**Αποτελέσματα:** Κατά την αναζήτηση ανευρέθηκαν 953 μελέτες από τις οποίες τελικώς στην ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν οι 107. Οι μελέτες αυτές κατηγοριοποιήθηκαν σε 4 ομάδες ανάλογα με το σημείο εκτέλεσης του περιφερικού νευρικού αποκλεισμού: ΠΝΑ άνω άκρου (27), ΠΝΑ κάτω άκρου (51), ΠΝΑ κορμού (20), ΠΝΑ κεφαλής (9). Τα συχνότερα αίτια διενέργειας ΠΝΑ στο ΤΕΠ ήταν: για το άνω άκρο, η παροχή αναλγησίας κατά την κλειστή ανάταξη εξάρθρωσης ώμου ή καταγμάτων του αντιβραχίου, για το κάτω άκρο, η αναλγησία σε κατάγματα ισχίου, για τον κορμό η αναλγησία σε κατάγματα πλευρών και για την κεφαλή, η αναλγησία σε πρωτοπαθείς κεφαλαλγίες. Φάνηκε πως το αναλγητικό αποτέλεσμα των ΠΝΑ είναι συγκρίσιμο με την κλασική συστηματική αναλγησία. Επιπλέον χαρακτηρίζονται από πλεονεκτήματα όπως αιμοδυναμική σταθερότητα, αποφυγή καταστολής, έγκαιρη

κινητοποίηση, πρόληψη του χρόνιου πόνου, μείωση των ημερών νοσηλείας και περιορισμό του υγειονομικού κόστους.

**Συμπέρασμα:** Η χρήση των ΠΝΑ στο ΤΕΠ προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα τόσο στον ασθενή όσο και στο σύστημα υγείας, παρ'όλα αυτά οι μελέτες που υπάρχουν, ειδικά όσον αφορά τους αποκλεισμούς κορμού και κεφαλής, είναι ανεπαρκείς. Κρίνεται επομένως απαραίτητο να διενεργηθούν περισσότερες μελέτες ώστε να τεκμηριωθεί η αποτελεσματικότητα των ΠΝΑ στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

**Λέξεις- Κλειδιά:** τμήμα επειγόντων περιστατικών, περιφερικός νευρικός αποκλεισμός, περιοχική αναισθησία, αναλγησία

## **Abstract**

**Background:** Timely and effective analgesia in the Emergency Department (ED) constitutes an important element of patients' therapeutic approach. Peripheral Nerve Blocks (PNB) are mainly used by anaesthesiologists in surgery, as part of their analgesic plan. However, the potential of implementing them in plenty of injuries and pathological situations and the fact that they spare the adverse effects of systemic analgesia (opioids, paracetamol, NSAIDs) makes them very useful at the ED setting. This study aimed to review the literature regarding the PNBs in ED.

**Methods:** Research of the literature was carried out in two databases, Pubmed and Cochrane, using the following free- text terms: (peripheral nerve blocks OR nerve blocks OR regional nerve blocks) AND (emergency department).

**Results:** 953 studies were identified initially and 107 papers were included in this literature review. The papers were categorized in 4 groups regarding the area in which the PNB was carried out: PNBs of the upper extremity (27), PNBs of the lower extremity (51), PNBs of the trunk (20), PNBs of the head (9). The most common causes of implementing a PNB in ED were: for the upper extremity, analgesia for closed reduction in shoulder dislocation or forearm fractures, for the lower extremity, analgesia in hip fractures, for the trunk, analgesia in rib fractures and for the head, analgesia in primary headaches. It was observed that the analgesic effect of PNBs is comparable to those of systemic analgesia. In addition to that, PNBs are

characterized by advantages such as haemodynamic stability, avoidance of sedation, early ambulation, prevention of chronic pain and reduction in length of stay and healthcare cost.

**Conclusion:** The use of PNBs in ED is advantageous both for the patient and the healthcare system. However, the existing literature, especially this concerning PNBs of the trunk and the head, proves to be insufficient. Conducting further studies in order to substantiate the efficiency of PNBs in the ED, is of great importance.

**Key- words:** emergency department, peripheral nerve block, regional anesthesia, analgesia

Πίνακας Περιεχομένων

## ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή της εφαρμογής περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

1.2 Η χρήση περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (συστηματικές ανασκοπήσεις)

## ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Κεφάλαιο 2 Μεθοδολογία

2.1 Στόχος μελέτης

2.2 Κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού

2.3 Στρατηγική αναζήτησης

2.4 Εξαγωγή δεδομένων και αξιολόγηση ποιότητας

2.5 Ορισμοί

### Κεφάλαιο 3 Αποτελέσματα

3.1 Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί άνω άκρου

3.2 Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί κάτω άκρου

3.3 Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί κορμού

3.4 Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί κεφαλής

## **Κεφάλαιο 4 Συζήτηση**

## **Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα**

## **Κεφάλαιο 6 Βιβλιογραφία**





## **Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή**

### **1.1 Περιγραφή της εφαρμογής περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών**

Ο πόνος αποτελεί συχνά την πρωταρχική αιτία προσέλευσης των ασθενών στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ). Η ανακούφιση από τον πόνο θα πρέπει να αποτελεί ένας από τους κύριους στόχους κατά την παροχή της επείγουσας φροντίδας. Τις περισσότερες φορές ωστόσο ο πόνος υποθεραπεύεται καθώς δεν αναγνωρίζεται επαρκώς και αν αναγνωριστεί δεν εκτιμάται σωστά, ούτε σε ένταση, ούτε σε ποιότητα με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων. Οι ιατροί του ΤΕΠ συνήθως απορροφούνται από τη διαφορετική διάγνωση προκειμένου να αποκλειστεί μία απειλητική για τη ζωή κατάσταση και δεν είναι λίγες φορές που δεν δίνουν την κατάλληλη σημασία στην αντιμετώπιση του πόνου.

Ο ανεπαρκώς αντιμετωπιζόμενος οξύς πόνος στο ΤΕΠ έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο ψυχικό αλλά και πολυπαραγοντικό stress όλων των συστημάτων, καρδιαγγειακό, νεφρικό, ανοσοποιητικό, γαστρεντερικό. Ο οξύς πόνος οδηγεί σε έκκριση κατεχολαμινών και ορμονών stress, γεγονός που έχει επιπτώσεις σε όλα τα συστήματα και εν τέλει στην ανάρρωση. Ο πόνος αυξάνει την καρδιακή συχνότητα, την αρτηριακή πίεση και τη συσταλτικότητα του μυοκαρδίου. Οι επιδράσεις αυτές αυξάνουν τις απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε οξυγόνο και προδιαθέτουν σε ισχαιμία. Ο μη ελεγχόμενος πόνος στο θώρακα και την άνω κοιλία μπορεί να περιορίσει τον αερισμό και να αυξήσει τις ατελεκτασίες με αποτέλεσμα μειωμένη ζωτική χωρητικότητα, αυξημένο shunt και αυξημένο κίνδυνο πνευμονίας. Όσον αφορά το γαστρεντερικό σύστημα, μειώνεται η κινητικότητα του εντέρου και αυξάνεται η επίπτωση της ναυτίας και του εμέτου. Ο πόνος διεγείρει την έκκριση της αντιδιουρητικής ορμόνης με αποτέλεσμα την ολιγουρία και την κατακράτηση ούρων. Επίσης ενισχύει την προθρομβωτική κατάσταση της μετεγχειρητικής περιόδου αυξάνοντας τη συγκόλληση των αιμοπεταλίων και τον κίνδυνο εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης. Επιπρόσθετα ο οξύς πόνος του τραύματος στο ΤΕΠ μπορεί να μεταπέσει σε σύνδρομο χρόνιου πόνου και να έχει μακροπρόθεσμες ψυχολογικές επιπτώσεις πέραν της δυσφορίας. Συνδέεται με την εμφάνιση οξείας και χρόνιας αγχώδους διαταραχής και αυξάνει το φόβο για κάποια μελλοντική επώδυνη κατάσταση. Στους τραυματίες τα υψηλότερα σκορ πόνου, συνδέονται με ανάπτυξη κλινικής κατάθλιψης και διαταραχής μετατραυματικού stress.

Για την αντιμετώπιση του οξέος πόνου στο ΤΕΠ υπάρχουν διαθέσιμοι διάφοροι φαρμακευτικοί παράγοντες: παρακεταμόλη, Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη (ΜΣΑΦ),

οπιοειδή - οι οποίοι χορηγούνται ως επί το πλείστον παρεντερικά. Τα συγκεκριμένα φάρμακα όμως χαρακτηρίζονται από ορισμένες ανεπιθύμητες ενέργειες που ειδικά στο περιβάλλον του ΤΕΠ μπορούν να εκθέσουν τον ασθενή σε επιπρόσθετο κίνδυνο.

Οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί χρησιμοποιούνται εκτεταμένα στο χώρο του χειρουργείου από τους αναισθησιολόγους, αποτελώντας ένα σημαντικό όπλο στη φαρέτρα τους για το σχεδιασμό αποτελεσματικής μετεγχειρητικής αναλγησίας. Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί επέκταση της χρήσης τους και στο ΤΕΠ, όπου αποτελούν μια εναλλακτική ή επικουρική μέθοδο αναλγησίας. Στερούμενοι τις ανεπιθύμητες ενέργειες των ενδοφλέβιων παραγόντων, παρέχουν ασφαλές και ικανοποιητικό αναλγητικό αποτέλεσμα. Οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί μπορούν να εφαρμοστούν σε πληθώρα τραυματισμών, επώδυνων παθολογικών καταστάσεων και επεμβατικών ιατρικών πράξεων στο ΤΕΠ.

## **1.2 Η χρήση περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών**

Παρά την έλλειψη εμπειριστατωμένων δεδομένων, οι ομάδες τραύματος διευρύνουν τη χρήση ΠΝΑ. Συνυπολογίζοντας πως η “ολιγοαναλγησία” αποτελεί αρκετά συχνό φαινόμενο σε ενήλικες και παιδιατρικούς ασθενείς που προσέρχονται στο ΤΕΠ, οι ΠΝΑ ως ασφαλείς τεχνικές με εύκολη καμπύλη εκμάθησης και σύντομο χρόνο διενέργειας, μπορούν να προσφέρουν εξαιρετική αναλγησία χωρίς να επηρεάζουν το αιμοδυναμικό και το αναπνευστικό προφίλ του ασθενούς. Επιπρόσθετα, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός πως η χρήση της υπερηχογραφικής διάγνωσης στο χώρο των επειγόντων είναι αυξανόμενη και πως όλο και πιο συχνά “μη αναισθησιολογικό προσωπικό” χρησιμοποιεί αυτή την τεχνολογία, είναι πιθανό να διευρυνθεί η εφαρμογή ΠΝΑ στο ΤΕΠ. Σημαντικό επίσης πλεονέκτημά τους αποτελεί η χορήγηση μικρότερων δόσεων οπιοειδών και η αποφυγή των ανεπιθυμητών ενεργειών όπως η καταστολή, διασφαλίζοντας την καλύτερη εκτίμηση αλλαγών στο επίπεδο συνείδησης και οξέων χειρουργικών καταστάσεων. Άλλες ανεπιθύμητες δράσεις των οπιοειδών που αποφεύγονται με τη χρήση ΠΝΑ είναι η καταστολή του αερισμού, η υπόταση, η μειωμένη εντερική κινητικότητα, η καθυστερημένη γαστρική κένωση, η ναυτία, ο έμετος, η δυσκοιλιότητα, η κατακράτηση ούρων και ο κνησμός. Μακροπρόθεσμες επιδράσεις των ΠΝΑ είναι η πιθανή μείωση της εμφάνισης και της βαρυντικότητας του χρόνιου μετατραυματικού πόνου, καλύτερα χειρουργικά αποτελέσματα και μεγαλύτερη ανοχή στη φυσικοθεραπεία. Ο συμπαθητικός αποκλεισμός και η μειωμένη απελευθέρωση κατεχολαμινών σε ασθενείς που έχουν λάβει ΠΝΑ βελτιώνουν την αιματική ροή και να περιορίσουν αγγειοσυσπαση. Οι ΠΝΑ

φαίνεται επίσης να μειώνουν τη θνησιμότητα και την θνητότητα σε ασθενείς με αυξημένο κίνδυνο εισρόφησης όταν αυτοί έχουν δύσκολο αεραγωγό ή πολλαπλές συννοσηρότητες καθώς η γενική αναισθησία ή η βαθιά καταστολή τους εκθέτει σε μεγαλύτερο κίνδυνο για επιπλοκές. Ωστόσο όλα τα επιπρόσθετα οφέλη και οι ενδείξεις των ΠΝΑ πρέπει να τεκμηριωθούν με μεγαλύτερες μελέτες, ώστε να διαδοθεί η χρήση τους από τους επειγοντολόγους <sup>1</sup>.

Η χρήση ΠΝΑ σε ασθενείς με ορθοπαιδικές κακώσεις συμβάλλει στη μείωση της διάρκειας παραμονής στο ΤΕΠ και του χρόνου νοσηλείας γενικότερα. Ο ασθενής που έχει λάβει ΠΝΑ δεν χρήζει παρατεταμένης διάρκειας παρακολούθησης μετά την παρέμβαση, συγκριτικά με τον ασθενή που έχει λάβει ενδοφλέβια καταστολή. Η αυξημένη παραμονή σε ένα ΤΕΠ που έχει ήδη να διαχειριστεί πολλούς ασθενείς θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια τους, μειώνει την ικανοποίησή τους και ταυτόχρονα αυξάνει το υγειονομικό κόστος. Η περιοχική αναισθησία συντελεί στη μείωση του κόστους καθώς απαιτεί λιγότερο monitoring καθώς και νοσηλευτικό προσωπικό συγκριτικά με την ενδοφλέβια καταστολή η οποία συν τοις άλλοις μπορεί να οδηγήσει σε επιπλοκές όπως εισρόφηση, αναπνευστική καταστολή και υπόταση οι οποίες με τη σειρά τους θα αυξήσουν τόσο το χρόνο νοσηλείας όσο και το κόστος. Επιπλέον η χρήση ΠΝΑ σε ασθενείς με ορθοπαιδικές κακώσεις, ιδίως ηλικιωμένους έχει φανεί πως μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης οργανικού ψυχοσύνδρομου καθώς παρέχεται ικανοποιητική αναλγησία, βελτιώνεται η κινητικότητα και αποφεύγεται η χρήση οπιοειδών <sup>2</sup>.

## **Κεφάλαιο 2 : Μεθοδολογία**

### **2.1 Στόχος ανασκόπησης**

Στόχο της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης αποτελεί η διερεύνηση της εφαρμογής των περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών.

### **2.2 Κριτήρια ένταξης**

Η μελέτη αφορά αποκλειστικά ασθενείς του ΤΕΠ, ενήλικες και παιδιά, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε κάποιον περιφερικό νευρικό αποκλεισμό με σκοπό την ανακούφιση από τον πόνο ή/και τη διενέργεια κάποιας ιατρικής πράξης.

### **2.3 Στρατηγική αναζήτησης**

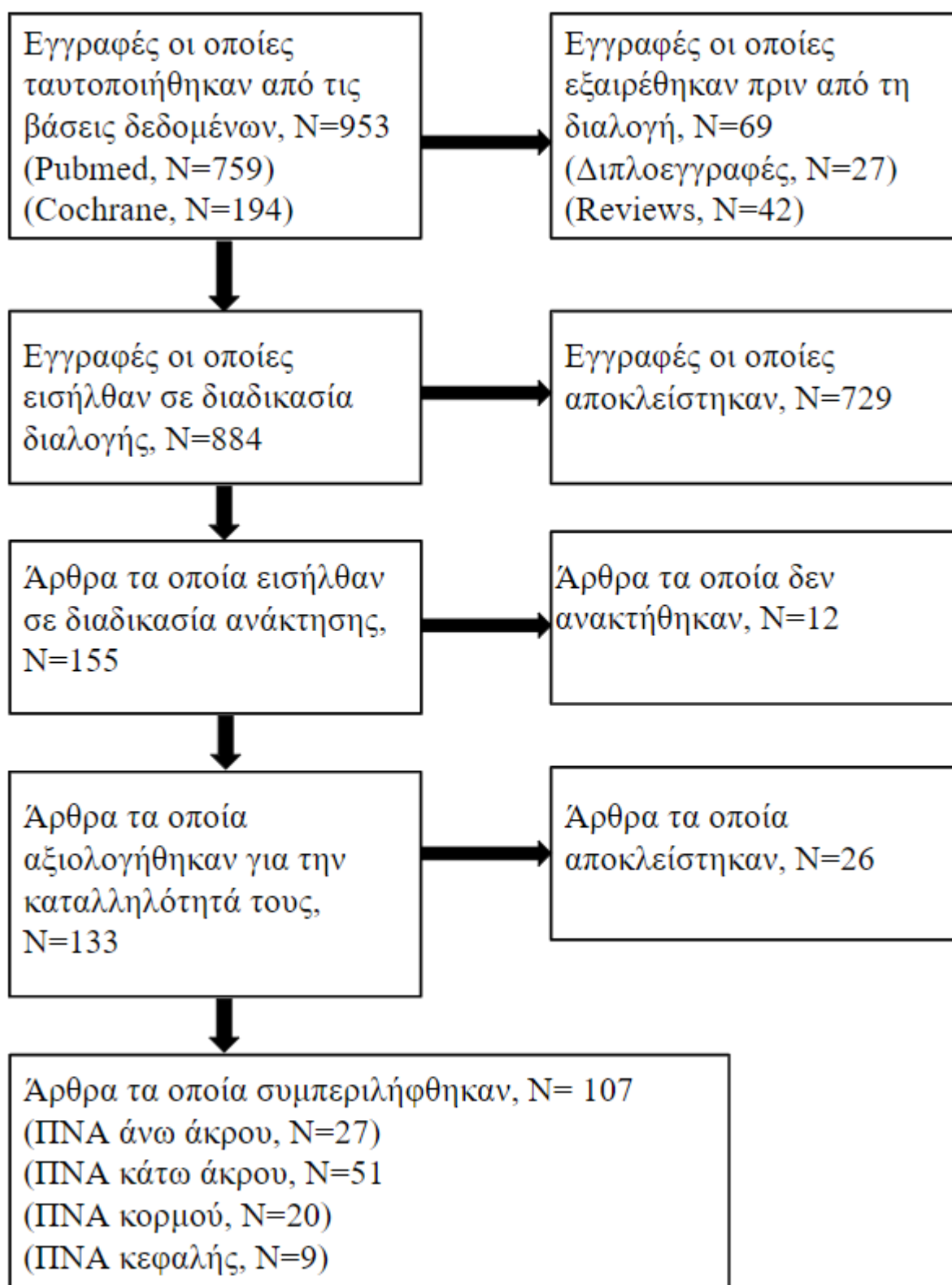
Πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την εφαρμογή των περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στο ΤΕΠ. Η αναζήτηση διεξήχθη τον Μάρτιο του 2023. Χρησιμοποιήθηκαν οι εξής ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων: Pubmed και Cochrane Library. Για την αναζήτηση στη βάση δεδομένων Pubmed χρησιμοποιήθηκαν οι όροι (peripheral nerve blocks OR nerve blocks OR regional nerve blocks) AND (emergency department). Αυτή η στρατηγική αναζήτησης τροποποιήθηκε καταλλήλως ώστε να εξυπηρετεί τους κανόνες της έτερης βάσης δεδομένων. Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν: α) υποκείμενα που ανήκουν σε μη ανθρώπινο είδος και β) γλώσσα γραφής διαφορετική από την αγγλική. Δεν υπήρξε περιορισμός ως προς τη χρονολογία δημοσίευσης. Όσον αφορά το είδος των μελετών, πέραν προηγούμενων συστηματικών ανασκοπήσεων και μετα-αναλύσεων σχετικές με το συγκεκριμένο ερευνητικό ερώτημα, συμπεριλήφθηκαν όλα τα υπόλοιπα είδη: τυχαιοποιημένες μελέτες, μελέτες κούρτης, σειρές περιστατικών και αναφορές περιστατικών.

### **2.4 Εξαγωγή δεδομένων και αξιολόγηση ποιότητας**

Συνολικά, από τις δύο βάσεις δεδομένων, ταυτοποιήθηκαν 953 εγγραφές. Από αυτές εξαιρέθηκαν πριν εισαχθούν σε διαδικασία διαλογής οι 69 καθώς αποτελούσαν διπλοεγγραφές ή παλαιότερες συστηματικές ανασκοπήσεις και μετα-αναλύσεις. Επομένως σε διαδικασία διαλογής εισήλθαν 884 εγγραφές. Κατά τη διαλογή 729 εγγραφές αποκλείστηκαν, καθώς είτε ο τίτλος είτε το περιεχόμενο της περίληψή τους δεν ήταν συμβατά με τους στόχους της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Ως εκ τούτου σε διαδικασία ανάκτησης εισήλθαν 155 άρθρα από τα οποία τα 12 δεν ήταν δυνατό να ανακτηθούν. Έτσι συνολικά 133 άρθρα

αξιολογήθηκαν για την καταλληλότητά τους, ενώ 26 από αυτά κρίθηκαν ακατάλληλα να απαντήσουν το ερευνητικό ερώτημα. Τελικώς στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση συμπεριλήφθηκαν 107 άρθρα. Η στρατηγική αναζήτησης στη βιβλιογραφία φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα (σχήμα 2.1), το οποίο έγινε στη μορφή του PRISMA Flow Diagram.

Σχημα 2.1



## 2.5 Ορισμοί

Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ) : μονάδα ιατρικής περίθαλψης ενός νοσοκομείου ή άλλου κέντρου Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας που ειδικεύεται στην επείγουσα ιατρική και την φροντίδα ασθενών με οξείες καταστάσεις που προσέρχονται σε μη τακτική βάση, χωρίς προγραμματισμένο ραντεβού είτε με ίδια μέσα είτε με το ασθενοφόρο.

Περιφερικός νευρικός αποκλεισμός (ΠΝΑ): είδος περιοχικής αναισθησίας όπου πραγματοποιείται έγχυση τοπικού αναισθητικού σε ένα ή περισσότερα περιφερικά νεύρα ή σε διαμέρισμα που πορεύονται νεύρα με σκοπό την παροχή αναλγησίας ή/και χειρουργικής αναισθησίας.

Αποκλεισμός του αυχενικού πλέγματος<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (10-15mL) γύρω από το επιπολής αυχενικό πλέγμα ή βαθύτερα στο στερνοκλειδομαστοειδή μυ. Ενδείκνυται σε ενδαρτηρεκτομή της καρωτίδας και επιφανειακές επεμβάσεις στην πλάγια τραχηλική χώρα.

Διασκαληνικός νευρικός αποκλεισμός<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (15-25mL) γύρω από τους άνω και μέσους κλάδους του βραχιονίου πλέγματος μεταξύ του πρόσθιου και μέσου σκαληνού μυός. Ενδείκνυται για χειρουργεία ώμου και εγγύς βραχιονίου.

Αποκλεισμός του υπερπλάτιου νεύρου<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (10mL) γύρω από το υπερπλάτιο νεύρο, στο σημείο όπου αναδύεται από την ωμοπλατιαία εντομή. Ενδείκνυται ως επικουρικός νευρικός αποκλεισμός σε αρθροσκοπήσεις ώμου.

Υπερκλειδίου νευρικός αποκλεισμός<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (20-25mL) γύρω από το βραχιόνιο πλέγμα, επι τα εκτός και επιφανειακότερα της υποκλειδίου αρτηρίας. Ενδείκνυται για χειρουργεία βραχιονίου, αγκώνα, αντιβραχίου και άκρας χειρός.

Υποκλειδίου νευρικός αποκλεισμός<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (20-30mL) γύρω από τη μασχαλιαία αρτηρία. Ενδείκνυται για χειρουργεία βραχιονίου, αγκώνα, αντιβραχίου και άκρας χειρός.

Μασχαλιαίος νευρικός αποκλεισμός<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (20-25mL) γύρω από τη μασχαλιαία αρτηρία. Ενδείκνυται για χειρουργεία αντιβραχίου και άκρας χειρός.

Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί του αντιβραχίου<sup>3</sup> : έγχυση τοπικού αναισθητικού (4-5mL ανά νεύρο) εγγύς μεμονωμένων νεύρων (κερκιδικό, μέσο, ωλένιο). Ενδείκνυται σε χειρουργεία άκρας χείρας και καρπού.

Αποκλεισμός της λαγόνιας περιτονίας<sup>3</sup>: Διάχυση αραιού τοπικού αναισθητικού (20-40mL) κάτω από τη λαγόνια περιτονία με σκοπό τον αποκλεισμό του μηριαίου και του έξω μηροδερματικού νεύρου. Ενδείκνυται σε χειρουργεία της πρόσθιας επιφάνειας του μηρού και του γόνατος και για αναλγησία μετά από χειρουργεία ισχίου και γόνατος.

Αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (10-15 mL) εντός της θήκης του μηριαίου νεύρου. Ενδείκνυται για αναλγησία σε χειρουργεία μηριαίου οστού, επιγονατίδας, τένοντα του τετρακεφάλου μυός και γόνατος

Αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου “3 σε 1”: Έγχυση τοπικού αναισθητικού στο ίδιο σημείο με αυτό που πραγματοποιείται ο αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου. Στον αποκλεισμό “3 σε 1” χορηγείται μεγαλύτερος όγκος τοπικού αναισθητικού με στόχο τον ταυτόχρονο αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου, του έξω μηροδερματικού νεύρου και του θυροειδούς νεύρου.

Αποκλεισμός των αρθρικών κλάδων του μηριαίου νεύρου: Έγχυση τοπικού αναισθητικού μεταξύ του τένοντα του ψοϊτή μυός και του ηβικού κλαδου της πυέλου. Ενδείκνυται σε χειρουργεία αποκατάστασης κατάγματος ισχίου.

Αποκλεισμός του οσφυϊκού πλέγματος: Διάχυση τοπικού αναισθητικού εντός του σώματος του ψοϊτή μυός, γύρω από τους κλάδους των O2-O4 νεύρων με κεφαλική διάχυση προς τις οσφυϊκές νευρικές ρίζες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κατάγματα αυχένα ή σώματος μηριαίου οστού, επεμβάσεις γόνατος και επεμβάσεις που περιλαμβάνουν την πρόσθια επιφάνεια του μηρού.

Αποκλεισμός του ισχιακού νεύρου<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (10-20mL) εντός της θήκης του ισχιακού νεύρου. Ενδείκνυται σε χειρουργεία άκρου ποδός και αστραγάλου, ακρωτηριασμό κάτωθεν του γόνατος και για αναλγησία μετά από χειρουργεία γόνατος που περιλαμβάνουν το οπίσθιο τμήμα.



Αποκλεισμός του ισχιακού νεύρου στο ύψος του ιγνυακού βόθρου<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (15-20mL) γύρω από το ισχιακό νεύρο, ακριβώς πριν χωριστεί σε κοινό περονιαίο και κνημιαίο νεύρο. Ενδείκνυται σε χειρουργεία άκρου ποδός, αστραγάλου και αχιλλείου τένοντα.

Αποκλεισμός των αισθητικών κλάδων της άρθρωσης του γόνατος: Διήθηση με τοπικό αναισθητικό γύρω από τις εξής αρτηρίες: άνω έσω και έξω αρτηρία του γόνατος και κάτω έσω και έξω αρτηρία του γόνατος ή στη συμβολή της επίφυσης και της διάφυσης του μηριαίου οστού με την κνήμη. Ενδείκνυται σε χρόνιο πόνο στο γόνατο, ολική αρθροπλαστική γόνατος και επεμβάσεις που σχετίζονται με μέτριο έως σοβαρό μετεγχειρητικό πόνο γόνατος.

Αποκλεισμός του κνημιαίου και του επιπολής και εν τω βάθει περονιαίου νεύρου στην περιοχή του αστραγάλου<sup>3</sup>: Διήθηση με 3-5mL ανά νεύρο. Ενδεικνυται σε επεμβάσεις άκρου ποδός και δακτύλων.

Αποκλεισμός της περιτονίας του πρόσθιου οδοντωτού μυός: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (0.4 mL/kg ) είτε μεταξύ του πλατύ ραχιαίου και του πρόσθιου οδοντωτού μυός είτε κάτω από την περιτονία του πρόσθιου οδοντωτού μυός. Ενδείκνυται ως αναλγησία μετά από χειρουργείο μαστεκτομής ή επεμβάσεων στο πλάγιο θωρακικό τοίχωμα.

Αποκλεισμός στο επίπεδο ρομβοειδούς-μεσοπλεύριων και στο επίπεδο κάτωθεν του οδοντωτού μυός: Έγχυση τοπικού αναισθητικού μεταξύ του μείζονος ρομβοειδούς μυός και των μεσοπλεύριων μυών με κατεύθυνση κεφαλικά προς ουραία. Στη συνέχεια η κεφαλή του υπερήχου μετακινείται ουραία και προς τα έξω και γίνεται δεύτερη έγχυση τοπικού αναισθητικού μεταξύ του πρόσθιου οδοντωτού και των έξω μεσοπλεύριων μυών.

Αποκλεισμός μεσοπλεύριων νεύρων: Αποκλεισμός των ομόπλευρων αισθητικών και κινητικών ινών των μεσοπλεύριων νεύρων μέσω έγχυσης τοπικού αναισθητικού στην πλευρική εντομή το οποίο διαχέεται τόσο κεντρικότερα όσο και περιφερικότερα. Ενδείκνυται για παροχή αναλγησίας σε ασθενείς με κατάγματα πλευρών και για τον μετεγχειρητικό πόνο μετά από χειρουργεία θώρακος ή κοιλίας (θωρακοτομή, μαστεκτομή, γαστροστομία, χολοκυστεκτομή)

Αποκλεισμός της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης: Έγχυση τοπικού αναισθητικού (20-30mL) μεταξύ του ορθωτήρα μυός της ράχης και της εγκάρσιας απόφυσης του εκάστοτε σπονδύλου.

Αποκλεισμός της περιτονίας του εγκάρσιου κοιλιακού μυός<sup>3</sup>: Διάχυση τοπικού αναισθητικού (20-30mL) στο επίπεδο μεταξύ εγκάρσιου κοιλιακού και έσω λοξού μυός. Ενδείκνυται για παροχή μετεγχειρητικής αναλγησίας σε λαπαροτομίες, λαπαροσκοπήσεις, σκωληκοειδεκτομή, κοιλιοπλαστική, καισαρική τομή.

Αποκλεισμός του μείζονος ινιακού νεύρου: Έγχυση τοπικού αναισθητικού (1-3 mL) στα δύο τρίτα της νοητής γραμμής που ενώνει το μείζον ινιακό όγκωμα με τη μαστοειδή απόφυση. Ενδείκνυται για αναλγησία σε οπίσθιες κρανιοτομίες, τοποθέτηση κοιλιοπεριτοναϊκής παροχέτευσης και για τα διάφορα σύνδρομα κεφαλαλγιών.

Αποκλεισμός του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου: Έγχυση τοπικού αναισθητικού στο σφηνοϋπερώιο γαγγλίο μέσω τριών πιθανών προσπελάσεων: διαρρινικά, διαστοματικά ή υποζυγωματικά. Ενδείκνυται για αναλγησία μετά από ενδοσκοπικές επεμβάσεις των κόλπων, σε κεφαλαλγίες και σε νευραλγία τριδύμου.

Οπτική κλίμακα πόνου (Visual Analogue Scale, VAS): Ευθεία γραμμή 10 εκατοστών όπου τα δύο άκρα αντιπροσωπεύουν το 0 (καθόλου πόνος) και το 10 (ο χειρότερος δυνατός πόνος). Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της έντασης του πόνου.

Αριθμητική κλίμακα πόνου ( Numerical Rating Scale, NRS): Με αυτή την κλίμακα οι ασθενείς καλούνται να αξιολογήσουν την ένταση του πόνου που νιώθουν μεταξύ 0 και 10 ή 0 και 20 ή 0 και 100. Το μηδέν αντιστοιχεί σε “καθόλου πόνο” ενώ το ανώτερο όριο της κλίμακας αντιστοιχεί στον “χειρότερο δυνατό πόνο”

## **Κεφάλαιο 3: Αποτελέσματα**

### **3.1 Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί άνω άκρου**

Τα αποτελέσματα της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης ομαδοποιήθηκαν ανάλογα με την τοπογραφία των περιφερικών νευρικών αποκλεισμών σε 4 ομάδες: περιφερικοί αποκλεισμοί του άνω άκρου, του κάτω άκρου, του κορμού και της κεφαλής. Προέκυψαν 27 αποτελέσματα που αφορούσαν αποκλεισμούς άνω άκρου. Από τις μελέτες αυτές οι 7 ήταν σε παιδιατρικό πληθυσμό και οι 20 σε ενήλικες.

Από τις 7 μελέτες σε παιδιατρικό πληθυσμό οι 4 αφορούν ανάταξη καταγμάτων αντιβραχίου. Στην αναδρομική μελέτη των Cramer et al.<sup>4</sup> 111 παιδιά από 15 μηνών έως 16 ετών τα οποία προσήλθαν στο ΤΕΠ με κάταγμα αντιβραχίου το οποίο έχρηζε κλειστής ανάταξης, υποβλήθηκαν σε μασχαλιαίο νευρικό αποκλεισμό με σκοπό την επίτευξη αναλγησίας και την εκτέλεση της ανάταξης. Οι 105 από τους 111 αποκλεισμούς αξιολογήθηκαν ως αποτελεσματικοί ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία επιπλοκή. Επιπροσθέτως υπολογίστηκε πως το κόστος του περιφερικού αποκλεισμού και της ανάταξης του κατάγματος στο ΤΕΠ ήταν λιγότερο από το ένα τρίτο του κόστους εκτέλεσης της ανάταξης σε χειρουργική αίθουσα υπό γενική αναισθησία. Το 2021 οι Karagoz et al.<sup>5</sup> δημοσίευσαν μια προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη με 60 παιδιά με κάταγμα αντιβραχίου που έχρηζε κλειστής ανάταξης. Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν να λάβουν είτε ενδοφλέβια καταστολή και αναλγησία (ομάδα 1), είτε υποκλείδιο νευρικό αποκλεισμό (ομάδα 2). Παρατηρήθηκε πως τα σκορ πόνου κατά την ανάταξη ήταν σημαντικά υψηλότερα στην πρώτη ομάδα ( $p < 0.001$ ), ενώ η ικανοποίηση τόσο του γονέα όσο και του γιατρού που εκτέλεσε την ανάταξη ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στους ασθενείς της δεύτερης ομάδας ( $p < 0.001$ ). Στη σειρά περιστατικών των Tageldin et al.<sup>6</sup> 42 ασθενείς εκ των οποίων τα 16 ήταν παιδιά προσήλθαν στο ΤΕΠ με κάταγμα αντιβραχίου και υποβλήθηκαν σε μασχαλιαίο νευρικό αποκλεισμό προκειμένου να λάβει χώρα η κλειστή ανάταξη. Η διαδικασία αυτή περιγράφηκε ως πλήρως ανώδυνη (VAS score = 0) για το 83% των ασθενών ενώ το 14% τη χαρακτήρισε ελάχιστα επώδυνη (VAS score = 1-3). Για την ανάταξη δεν χρειάστηκε να χρησιμοποιηθεί κάποιο άλλο είδος αναλγησίας επικουρικά. Από την άλλη πλευρά στην προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη των Kriwanek et al.<sup>7</sup> 41 παιδιά με κάταγμα αντιβραχίου υποβλήθηκαν σε μασχαλιαίο αποκλεισμό και μετρήθηκε κατά την ανάταξη το ειδικό σκορ πόνου για τα παιδιά CHEOPS ( Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale). Ωστόσο η διαφορά του συγκεκριμένου σκορ ανάμεσα στην ομάδα που έλαβε τον

μασχαλιαίο νευρικό αποκλεισμό και στην ομάδα που έλαβε βαθιά καταστολή δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

Εκτός από τις περιπτώσεις καταγμάτων αντιβραχίου, οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί σε παιδιατρικό πληθυσμό στο ΤΕΠ έχουν χρησιμοποιηθεί και σε άλλες περιπτώσεις. Στην προοπτική περιγραφική μελέτη των Frenkel et al.<sup>8</sup> έγινε χρήση περιφερικών νευρικών αποκλεισμών του αντιβραχίου υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση για την επίτευξη αναλγησίας σε τραυματισμούς της άκρας χείρας. Το αρχικό μέσο σκορ πόνου ήταν 5.8/10 ενώ μετά τη διενέργεια του αποκλεισμού υπολογίστηκε στο 0.8/10. Επίσης στη σειρά περιστατικών των Mori et al.<sup>9</sup> έγινε χρήση του ωλένιου νευρικού αποκλεισμού σε παιδιά με φαλαγγικά κατάγματα και παρατηρήθηκε πως ο συγκεκριμένος αποκλεισμός μπορεί να αποτελέσει μια χρήσιμη εναλλακτική των συμβατικών μεθόδων αναλγησίας. Τέλος, έγινε από τους Breslin et al.<sup>10</sup> αναφορά περιστατικού ενός δεκαεπτάχρονου αγοριού με πρόσθια εξάρθρωση ώμου και σκορ πόνου 10/10, όπου χρησιμοποιήθηκε ενδοαρθρικός νευρικός αποκλεισμός στη γληνοβραχιόνια άρθρωση, έχοντας ως αποτέλεσμα η ανάταξη του βραχιονίου να γίνει πολύ καλά ανεκτή από τον ασθενή. Συμπληρωματικά χρησιμοποιήθηκαν 4mg μορφίνης ενδοφλεβίως αλλά αποφεύχθηκε η χρήση βενζοδιαζεπινών και καταστολής.

Όσον αφορά τη διενέργεια περιφερικών νευρικών αποκλεισμών του άνω άκρου στο ΤΕΠ σε ενήλικες, αυτή ήδη μελετάται από το 1989 από τους Underhill et al.<sup>11</sup> οι οποίοι δημοσίευσαν μια μελέτη με 30 ασθενείς με πρόσθια εξάρθρωση του ώμου. Στους ασθενείς εφαρμόστηκε διασκαληνικός αποκλεισμός και οι 14 από αυτούς παρουσίασαν πλήρη ύφεση του πόνου. Στους 26 ασθενείς η ανάταξη ήταν επιτυχής χωρίς επικουρική αναλγησία ή καταστολή. Παρόλα αυτά 12 ασθενείς εμφάνισαν ήπιο σύνδρομο Horner και άλλοι δύο, βράγχος φωνής.

Άλλες τέσσερις μελέτες περιέγραψαν τη χρήση περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στο ΤΕΠ για ανάταξη εξάρθρωσης ώμου. Οι Blaiwas et al.<sup>12</sup> συνέκριναν τη χρήση υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενου διασκαληνικού αποκλεισμού με τη χορήγηση καταστολής. Συμπέραναν πως στην ομάδα που έλαβε διασκαληνικό αποκλεισμό ο χρόνος παραμονής στο ΤΕΠ ήταν στατιστικώς σημαντικά μικρότερος συγκριτικά με την ομάδα που έλαβε καταστολή. Ωστόσο, δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων αναφορικά με τον πόνο, την ικανοποίηση του ασθενή και τις επιπλοκές. Παρόμοια ήταν και τα συμπεράσματα των Tezel et al.<sup>13</sup>, οι οποίοι συνέκριναν δύο ομάδες, μία που έλαβε υπερκλείδιο νευρικό αποκλεισμό για την ανάταξη της εξάρθρωσης του ώμου και μία που έλαβε καταστολή. Δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σχετικά με την επιτυχία της ανάταξης, όμως ο χρόνος που χρειάστηκε να παραμείνουν στο ΤΕΠ οι ασθενείς που έλαβαν καταστολή ήταν στατιστικώς σημαντικά περισσότερος. Οι Raeyat Doost et al.<sup>14</sup>, στην

τυχαιοποιημένη μελέτη τους με 60 ασθενείς οι οποίοι έλαβαν είτε υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενο διασκαληνικό μπλοκ, είτε καταστολή, κατέληξαν και πάλι στο συμπέρασμα πως οι ασθενείς που υποβλήθηκαν στον αποκλεισμό παραμένουν πολύ λιγότερο χρόνο στο ΤΕΠ. Παρ' όλα αυτά, τα σκορ του πόνου κατά την ανάταξη καθώς επίσης και το σκορ ικανοποίησης του ασθενή, έδειξαν υπεροχή της καταστολής. Τέλος, οι Yao et al.<sup>15</sup> δημοσίευσαν το 2022 μια προοπτική μελέτη με 66 ασθενείς με πρόσθια εξάρθρωση ώμου. Προκειμένου να επιτευχθεί η ανάταξη, οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ομάδες. Η πρώτη έλαβε υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενο διασκαληνικό αποκλεισμό ενώ η δεύτερη καταστολή και αναλγησία με τιτλοποίηση προποφόλης και μικρής δόσης φεντανύλης. Ο χρόνος για την επίτευξη της αναισθησίας και ο χρόνος για την εκτέλεση της ανάταξης ήταν λιγότερος στη δεύτερη ομάδα ( $p < 0.01$ ), αλλά η συνολική παραμονή στο νοσοκομείο ήταν μεγαλύτερη στη δεύτερη ομάδα ( $p < 0.01$ ). Τα σκορ πόνου κατά τη διάρκεια της ανάταξης ήταν μικρότερα στην πρώτη ομάδα, ωστόσο χρειάστηκαν περισσότερες προσπάθειες συγκριτικά με τη δεύτερη ομάδα έως ότου η ανάταξη να είναι επιτυχής ( $p < 0.01$ ). Επιπλοκές όπως ναυτία, έμετος, κεφαλαλγία και υποξία ήταν συχνότερες στη δεύτερη ομάδα ( $p < 0.01$ ).

Πέραν της εξάρθρωσης του ώμου περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί έχουν χρησιμοποιηθεί στο ΤΕΠ και σε άλλες κακώσεις ή παθολογικές καταστάσεις. Το 1997 ο Mackay et al.<sup>16</sup> μελέτησαν την ποιότητα της αναλγησίας και της αναισθησίας που προσφέρει ο μασχαλιαίος νευρικός αποκλεισμός συγκριτικά με την ενδοφλέβια περιοχική αναισθησία (Bier's Block) σε ασθενείς που προσήλθαν στο ΤΕΠ και στους οποίους απαιτούνταν διάφοροι ορθοπεδικοί χειρισμοί για κατάγματα αντιβραχίου. Η μέση διάρκεια αναισθησίας για το Bier's Block ήταν 15 λεπτά ενώ για τον μασχαλιαίο νευρικό αποκλεισμό 240 λεπτά ( $P < 0.001$ ). Επιπρόσθετα το μέσο σκορ αναλγησίας για το Bier's Block ήταν 8.8/10 ενώ για τον μασχαλιαίο νευρικό αποκλεισμό 9.7/10 ( $P < 0.001$ ), καθώς επίσης και οι ασθενείς ήταν περισσότερο ικανοποιημένοι με τον μασχαλιαίο αποκλεισμό (87% vs 56%) ( $P < 0.001$ ).

Οι Stone et al.<sup>17</sup> σε μια προοπτική μελέτη με μόλις 12 ασθενείς συνέκριναν τον υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενο νευρικό αποκλεισμό με την καταστολή για χειρισμούς επειγόντων του άνω άκρου στο ΤΕΠ. Κατέληξαν πως ο μέσος χρόνος παραμονής στο ΤΕΠ των ασθενών που έλαβαν νευρικό αποκλεισμό ήταν 106 λεπτά ενώ των ασθενών που έλαβαν καταστολή 285 λεπτά ( $P < 0.005$ ).

Οι Alimohammadi et al.<sup>18</sup> διεξήγαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη 60 ασθενών με κατάγματα άνω άκρου που έχρηζαν κλειστής ανάταξης. Η πρώτη ομάδα ασθενών έλαβε καταστολή με μιδαζολάμη και φεντανύλη ενώ η δεύτερη μασχαλιαίο νευρικό αποκλεισμό. Η μέση ένταση του πόνου κατά την έναρξη της διαδικασίας και το ποσοστό μείωσης της έντασης του πόνου

ήταν παρόμοιο και στις δύο ομάδες. Η ένταση όμως του πόνου 30 λεπτά μετά την ολοκλήρωση της ανάταξης ήταν σημαντικά χαμηλότερη στη δεύτερη ομάδα ( $p < 0.001$ ). Ο ρυθμός εγκατάστασης της αναισθησίας ήταν μεγαλύτερος στην πρώτη ομάδα ( $p < 0.001$ ) αλλά ο χρόνος ανάνηψης ήταν λιγότερος στη δεύτερη ομάδα ( $p < 0.001$ ).

Το 2018 οι Ho et al.<sup>19</sup> συμπεριέλαβαν στη μελέτη τους 27 ασθενείς που προσήλθαν στο ΤΕΠ με διάφορες παθολογικές καταστάσεις του άνω άκρου (παρααυχενικός σπασμός, κατάγματα κλείδας, τραυματισμοί της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης και ριζιτικό πόνο) και στους οποίους εκτελέστηκε υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενος επιφανειακός αποκλεισμός του αυχενικού πλέγματος. Παρατήρησαν πως το σκορ πόνου VNPS (verbal numeric pain score) μειώθηκε κατά 62% μετά την εκτέλεση του νευρικού αποκλεισμού.

Το ίδιο έτος οι Siebelt et al.<sup>20</sup> διεξήγουν μια τυχαίοποιημένη μελέτη με 110 ασθενείς στους οποίους απαιτούνταν κλειστή ανάταξη κατάγματος του άνω πέρατος της κερκίδας στο ΤΕΠ. Οι ασθενείς της μελέτης χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: η πρώτη ομάδα έλαβε νευρικό αποκλεισμό στο σημείο το αιματώματος του κατάγματος (hematoma block), η δεύτερη ομάδα έλαβε αποκλεισμό του ωλενίου νεύρου στο σημείο της αύλακας του ωλενίου νεύρου του αγκώνος και η τρίτη ομάδα έλαβε μασχαλιαίο νευρικό αποκλεισμό. Οι ασθενείς της τρίτης ομάδας βίωσαν λιγότερο πόνο κατά τη διάρκεια του νευρικού αποκλεισμού ( $P = 0.04$ ), κατά την ανάταξη του κατάγματος ( $P < 0.0001$ ), κατά την τοποθέτηση του νάρθηκα ( $P < 0.0001$ ) και μετά την ακτινογραφία για τον έλεγχο της επιτυχίας της κλειστής ανάταξης ( $P < 0.0005$ ).

Το 2021 οι Tekin et al.<sup>21</sup> δημοσίευσαν μια προοπτική τυχαίοποιημένη μελέτη με 60 ασθενείς που έφεραν κατάγματα αντιβραχίου. Προκειμένου να εκτελεστεί η κλειστή ανάταξη των καταγμάτων, οι ασθενείς τυχαίοποιήθηκαν να λάβουν είτε υποκλείδιο νευρικό αποκλεισμό (ομάδα 1), είτε καταστολή και αναλγησία με χρήση προποφόλης και φεντανύλης. Τα σκορ κατά την ανάταξη ήταν σημαντικά χαμηλότερα στην ομάδα 1 ( $p < 0.001$ ) ενώ ταυτόχρονα η ικανοποίηση τόσο του ασθενή όσο και του γιατρού που εκτελούσε την ανάταξη, σημαντικά μεγαλύτερη στην ίδια ομάδα ( $p < 0.001$ ). Ο αποκορεσμός του οξυγόνου ήταν στατιστικώς μεγαλύτερος στην ομάδα 2 ( $P = 0.002$ ). Στην ομάδα 2 παρατηρήθηκε αποκορεσμός σε 12/30 ασθενείς ενώ στην ομάδα 1 σε 1/30.

Όσον αφορά το άνω άκρο υπάρχουν ακόμα και μερικές αναφορές περιστατικών ή σειρές περιστατικών με ασθενείς που προσήλθαν στο ΤΕΠ με διάφορες παθολογικές καταστάσεις και στους οποίους διενεργήθηκε κάποιος περιφερικός αποκλεισμός για την επίτευξη αναλγησίας. Το 2011 οι Frenkel et al.<sup>22</sup> εκτέλεσαν υπερκονδύλιο νευρικό αποκλεισμό του κερκιδικού νεύρου σε μια ασθενή με κάταγμα του κάτω πέρατος της κερκίδας το οποίο έχρηζε κλειστής ανάταξης. Ενώ η ασθενής είχε προσέλθει στο ΤΕΠ με αναφερόμενο πόνο της τάξης 9/10,

δεκαπέντε λεπτά μετά τη διενέργεια του νευρικού αποκλεισμού δεν πονούσε καθόλου και η ανάταξη ήταν πλήρως επιτυχής. Το ίδιο έτος οι Herring et al.<sup>23</sup> εκτέλεσαν υπερπλάτιο νευρικό αποκλεισμό σε δύο ασθενείς, έναν με συμφυτική θυλακίτιδα ώμου και έναν με εξάρθρωση ώμου. Στον πρώτο, 15 λεπτά μετά τον αποκλεισμό παρατηρήθηκε πλήρης ύφεση του πόνου και ο ασθενής ανέκτησε την κινητικότητα της άρθρωσης, κάτι που στο τηλεφωνικό follow up διατηρήθηκε τόσο 10 ημέρες μετά όσο και 14 εβδομάδες μετά. Στον δεύτερο ασθενή, επίσης 15 λεπτά μετά τον αποκλεισμό, ο πόνος υφέθηκε πλήρως και η κλειστή ανάταξη του ώμου επιτεύχθηκε με ευκολία. Οι Brant-Zawadzki et al.<sup>24</sup> ανέφεραν ένα περιστατικό με τραυματική προς τα κάτω εξάρθρωση του ώμου (luxatio erecta) όπου πραγματοποιώντας διασκαληνικό νευρικό αποκλεισμό πέτυχαν μετά από 15 λεπτά την πλήρη αναλγησία κατά τους χειρισμούς για την ανάταξη της εξάρθρωσης. Το 2017 οι Lyons et al.<sup>25</sup> ανέφεραν τη διενέργεια μασχάλιου αποκλεισμού στο ΤΕΠ σε ασθενή με απόστημα του δελτοειδή μυός, ο οποίος είχε ως αποτέλεσμα την ανώδυνη διάνοιξη και παροχέτευση του αποστήματος. Το ίδιο έτος οι Luftig et al.<sup>26</sup> παρουσίασαν μια σειρά τριών περιστατικών που απαιτούν στο ΤΕΠ επείγουσες χειρουργικές παρεμβάσεις στο άνω άκρο. Στους ασθενείς αυτούς διενεργήθηκε υποκλείδιος νευρικός αποκλεισμός με οπίσθια προσπέλαση (Retroclavicular Approach to the Infraclavicular Region, RAPTIR block) με πολύ καλά αναλγητικά αποτελέσματα. Οι Canders et al.<sup>27</sup> παρουσίασαν ένα περιστατικό που προσήλθε με οξύ πόνο στο αντιβράχιο σε έδαφος χρόνιας ωλένιας νευροπάθειας. Στον ασθενή διενεργήθηκε υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενος αποκλεισμός του ωλενίου νεύρου και 30 λεπτά μετά ο ασθενής ήταν ελεύθερος πόνου και έλαβε εξιτήριο. Ο ίδιος πόνος επανήλθε μετά από 10 μήνες όπου και πάλι εκτελέστηκε ο ίδιος νευρικός αποκλεισμός, καθώς ο ασθενής ήταν πλήρως ικανοποιημένος με αυτόν. Αναφορά περιστατικού σχετικά με τους νευρικούς αποκλεισμούς του άνω άκρου έχουμε και από τους Gelber et al.<sup>28</sup> οι οποίοι διενήργησαν υποκλείδιο νευρικό αποκλεισμό με οπίσθια προσπέλαση (Retroclavicular Approach to the Infraclavicular Region, RAPTIR block) σε ασθενή με κάταγμα του κάτω πέρατος της κερκίδας. Ο ασθενής 20 λεπτά μετά ανέφερε πόνο 0/10 ενώ κατά την προσέλευσή του τον αξιολογούσε με 8/10.

Η πιο πρόσφατη αναφορά περιστατικού είναι αυτή των Fredericks et al.<sup>29</sup>, όπου σε ασθενή με πρόσθια εξάρθρωση του βραχιονίου διενεργήθηκε σύγχρονος μασχάλιός νευρικός αποκλεισμός και αποκλεισμός του υπερπλάτιου νεύρου. Η ανάταξη του εξαρθήματος ήταν επιτυχής χωρίς να χρειαστεί να λάβει ο ασθενής άλλη αναλγησία ή καταστολή και επιβεβαιώθηκε ακτινογραφικά.

Τέλος, όσον αφορά τους περιφερικούς νευρικούς αποκλεισμούς του αντιβραχίου ( στο κερκιδικό, μέσο και ωλένιο νεύρο) που διενεργούνται στο ΤΕΠ, στην προοπτική πιλοτική

μελέτη των Liebmann et al.<sup>30</sup> βρέθηκε πως τους συγκεκριμένους αποκλεισμούς μπορούν να τους εκτελέσουν τόσο ειδικευμένοι όσο και ειδικευόμενοι γιατροί γρήγορα, χωρίς επιπρόσθετη αναισθησία, με υψηλό επίπεδο ικανοποίησης του ασθενή και έπειτα από ελάχιστη εκπαίδευση. Ωστόσο τα δεδομένα είναι πιλοτικά και απαιτούνται μεγαλύτερες τυχαιοποιημένες μελέτες.



## 3.2 Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί κάτω άκρου

Προχωρώντας στους περιφερικούς νευρικούς αποκλεισμούς του κάτω άκρου που διενεργούνται στο ΤΕΠ από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προέκυψαν 51 αποτελέσματα εκ των οποίων τα 7 αφορούσαν παιδιατρικό και τα 44 ενήλικο πληθυσμό.

Όλες οι μελέτες στα παιδιά αφορούσαν κατάγματα του μηριαίου οστού. Το 2003 οι Chu et al.<sup>31</sup> διεξήγαγαν μια αναδρομική περιγραφική μελέτη στην οποία συμπεριέλαβαν 117 παιδιά με τραυματικό κάταγμα μηριαίου. Στο 82.9% των παιδιών αυτών διενεργήθηκε αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου, ενώ στο 64.9% των περιστατικών όπου έγινε ο αποκλεισμός, αυτός εκτελέστηκε από προσωπικό διαφορετικό από το προσωπικό που εργαζόταν στο ΤΕΠ. Φάνηκε πως ο μέσος χρόνος που χρειάστηκε για την εκτέλεση του αποκλεισμού ήταν σημαντικά περισσότερος στις περιπτώσεις που το block έγινε από προσωπικό διαφορετικό του προσωπικού του ΤΕΠ. Επιπλέον μόνο στο 31.9% των ασθενών ο νευρικός αποκλεισμός διενεργήθηκε μέσα στην πρώτη ώρα από τη στιγμή που ο ασθενής αξιολογήθηκε στη “διαλογή περιστατικών” (triage).

Στην προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη των Wathen et al.<sup>32</sup>, 55 παιδιά από 15 μηνών έως 18 ετών με κάταγμα μηριαίου, έλαβαν για αναλγησία είτε μορφίνη ενδοφλεβίως, είτε αποκλεισμό της λαγόνιας περιτονίας. Τόσο στα 30 λεπτά όσο και στις 6 ώρες μετά, προέκυψε μεγαλύτερη μείωση της κλίμακας πόνου CHEOPS (κατά 18% και 15% αντίστοιχα) έπειτα από τον αποκλεισμό της λαγόνιας περιτονίας σε σύγκριση με την χορήγηση μορφίνης. Επιπρόσθετα η διάρκεια αναλγησίας που προσέφερε ο περιφερικός αποκλεισμός ήταν κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτή της μορφίνης (313 vs 60 λεπτά).

Από τους Stewart et al.<sup>33</sup> μελετήθηκε το 2007 η ποιότητα της αναλγησίας που προσφέρει ο συνεχής αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου συγκριτικά με τον άπαξ αποκλεισμό σε 40 παιδιά με κάταγμα μηριαίου. Τα παιδιά της πρώτης ομάδας είχαν την τάση να χρειάζονται λιγότερη επιπρόσθετη αναλγησία αλλά οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων δεν φάνηκε να ήταν στατιστικά σημαντικές.

Οι Neubrand et al.<sup>34</sup> στην αναδρομική τους μελέτη κατένειμαν τον παιδιατρικό πληθυσμό με κάταγμα μηριαίου (N=259) σε δύο ομάδες. Στην πρώτη διενεργήθηκε στο ΤΕΠ αποκλεισμός της λαγόνιας περιτονίας και στη δεύτερη χορηγήθηκε συστηματικά ενδοφλέβια αναλγησία. Το μέσο σκορ της κλίμακας πόνου βρέθηκε να είναι κατά 1,5 βαθμό μικρότερο στην πρώτη ομάδα συγκριτικά με τη δεύτερη. Ωστόσο όσον αφορά τα ανεπιθύμητα συμβάντα ανάμεσα στις δύο δεν βρέθηκαν να υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές.

Οι Turner et al.<sup>35</sup> διεξήγαν το 2014 μια αναδρομική μελέτη κοόρτης με 81 παιδιά με κάταγμα μηριαίου, στα οποία είτε διενεργήθηκε μηριαίος νευρικός αποκλεισμός είτε δεν έγινε καμία παρέμβαση. Φάνηκε πως τα παιδιά που υποβλήθηκαν σε περιφερικό νευρικό αποκλεισμό είχαν μεγαλύτερη διάρκεια αναλγησίας, χρειάστηκαν λιγότερες δόσεις επιπρόσθετης αναλγησίας και έχρηζαν λιγότερων νοσηλευτικών παρεμβάσεων.

Στην πιο πρόσφατη μελέτη παρατήρησης που δημοσιεύτηκε το 2021 και αφορούσε παιδιά με κατάγματα μηριαίου, οι Curtis et al.<sup>36</sup> συμπεριέλαβαν 144 παιδιά, τα οποία έλαβαν στο ΤΕΠ αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας. Παρατηρήθηκε πως το ποσοστό των παιδιών με σκορ πόνου < 4/10 αυξήθηκε από 25% σε 85% μετά τον αποκλεισμό. Επίσης μόνο το 15% των παιδιών χρειάστηκε επικουρική αναλγησία μετά τη διενέργεια του αποκλεισμού.

Τέλος οι Frenkel et al.<sup>37</sup> ανέφεραν το περιστατικό ενός 3 μηνών βρέφους το οποίο προσκομίστηκε στο ΤΕΠ με κάταγμα μηριαίου μη τραυματικής αιτιολογίας και στο οποίο εκτελέστηκε υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενος αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου. Μετά από 15 λεπτά τοποθετήθηκε ο ειδικός κηδεμόνας σταθεροποίησης του κατάγματος χωρίς να παρατηρηθεί κάποια δυσφορία ενώ απαιτήθηκε μόνο μία επιπλέον δόση αναλγησίας για τις επόμενες 18 ώρες.

Όσον αφορά τους ενήλικες, το κάταγμα ισχίου αποτελεί την πιο συχνή κάκωση για την οποία μπορεί να απαιτηθεί κάποιος περιφερικός νευρικός αποκλεισμός στο ΤΕΠ. Στην προοπτική μελέτη των Monzon et al.<sup>38</sup> το 2007 σε 63 ασθενείς με κάταγμα ισχίου εκτελέστηκε αποκλεισμός της λαγόνιας περιτονίας. Παρατηρήθηκε πως ενώ το μέσο σκορ στην κλίμακα πόνου VAS (Visual Analog Scale) ήταν 8.5/10 πριν από την παρέμβαση, μειώθηκε στα 15 λεπτά, στις 2, και στις 8 ώρες σε 2.9/10, 2.3/10 και 4.4/10 αντίστοιχα μετά από αυτή. Το ίδιο έτος οι Foss et al.<sup>39</sup> πραγματοποίησαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη με 48 ασθενείς που προσκομίστηκαν με κάταγμα ισχίου και οι οποίοι χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Στην πρώτη διενεργήθηκε αποκλεισμός της λαγόνιας περιτονίας και στη δεύτερη χορηγήθηκε μορφίνη ενδομυϊκά σε δόση 0.1 mg/kg. Και στις δύο ομάδες υπήρχε αναλγησία διάσωσης με επιπλέον μορφίνη ενδομυϊκά. Παρατηρήθηκε πως τόσο στην ηρεμία ( $P < 0.01$ ) όσο και στην κίνηση ( $P = 0.02$ ), η ανακούφιση από τον πόνο ήταν μεγαλύτερη στην πρώτη ομάδα. Επιπλέον η μέση κατανάλωση μορφίνης ως αναλγησία διάσωσης βρέθηκε να είναι 0mg στην πρώτη ομάδα και 6mg στη δεύτερη ( $P < 0.01$ ). Τέλος περισσότεροι ασθενείς από τη δεύτερη ομάδα είχαν κάποιου βαθμού καταστολή στα 180 λεπτά μετά την αρχική χορήγηση αναλγησίας.

Το 2008 δημοσιεύθηκαν δύο μελέτες. Η πρώτη των Henderson et al.<sup>40</sup> ήταν μια προκαταρκτική μελέτη 14 ασθενών με κάταγμα ισχίου. Η πρώτη ομάδα ασθενών έλαβε αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου καθοδηγούμενο από νευροδιεγέρτη ενώ η δεύτερη ομάδα

τυπική ενδοφλέβια αναλγησία. Μία ώρα μετά την παρέμβαση η μέση τιμή του σκορ πόνου ήταν 2.7/10 για την ομάδα του νευρικού αποκλεισμού και 6.1/ 10 για της συμβατικής αναλγησίας ( $p < 0.04$ ). Οι διαφορές στα TOTPAR και SPID scores δεν βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντικές μεταξύ των δύο ομάδων. Τα ισοδύναμα μορφίνης που χορηγήθηκαν στους ασθενείς των δύο ομάδων ήταν παρόμοια. Η δεύτερη μελέτη του 2008 των Graham et al.<sup>41</sup> ήταν μια πιλοτική τυχαιοποιημένη μελέτη 40 ασθενών με κάταγμα ισχίου. Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν να λάβουν είτε αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου είτε ενδοφλέβια αναλγησία με μορφίνη. Στατιστικώς σημαντική διαφορά υπέρ της ομάδας ασθενών που έλαβε τον περιφερικό νευρικό αποκλεισμό όσον αφορά το μέσο σκορ πόνου παρατηρήθηκε στα 30 λεπτά μετά την παρέμβαση ( $p = 0.046$ ).

Στην προοπτική μελέτη παρατήρησης των Haines et al.<sup>42</sup> 20 ασθενείς με κάταγμα ισχίου έλαβαν αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας. Στα 120 λεπτά μετά τη χορήγηση του αποκλεισμού παρατηρήθηκε μείωση κατά 76% στο μέσο σκορ πόνου, ενώ το 80% των ασθενών δεν ζήτησε επιπρόσθετη αναλγησία.

Το 2013 οι Beaudoin et al.<sup>43</sup> διεξήγαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη με 36 ασθενείς με κάταγμα ισχίου, στους οποίους για αναλγησία είτε διενεργήθηκε αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου, είτε χορηγήθηκαν οπιοειδή παρεντερικά. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν πως τα σκορ της αριθμητικής κλίμακας του πόνου (Numerical Rating Scale, NRS) 4 ώρες μετά, ήταν σημαντικά μειωμένα στην ομάδα που έλαβε τον περιφερικό αποκλεισμό ( $p < 0.001$ ). Επιπλέον οι ασθενείς που ανήκαν στην ομάδα που έλαβε παρεντερικά οπιοειδή, έλαβε συνολικά σημαντικά περισσότερη μορφίνη ως αναλγησία διάσωσης ( $p = 0.028$ )

Στην αναδρομική μελέτη των Mangram et al.<sup>44</sup> 108 ασθενείς με κάταγμα ισχίου ομαδοποιήθηκαν σε δύο ομάδες. Στην πρώτη διενεργήθηκε υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενος συνεχής αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας και χορηγήθηκε ταυτόχρονα και η συνήθης αναλγητική αγωγή ενώ στη δεύτερη παρέχονταν μόνο η συνήθης αναλγησία. Οι ασθενείς της πρώτης ομάδας είχαν σημαντικά χαμηλότερα σκορ πόνου και πιο συχνά λάμβαναν εξιτήριο για το σπίτι ( $p < 0.05$ ). Σχετικά με τη θνητότητα και τη θνησιμότητα των νοσηλευόμενων δεν βρέθηκαν διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Η προοπτική μελέτη των Groot et al.<sup>45</sup> που περιελάμβανε 43 ασθενείς με κάταγμα ισχίου στους οποίους εκτελέστηκε αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας μας έδειξε ότι στα 240 λεπτά μετά τον αποκλεισμό το 64% των ασθενών επιτεύχθηκε κλινικά σημαντική μείωση του πόνου χωρίς τη χρήση περαιτέρω οπιοειδών, ενώ στα 480 λεπτά, το ποσοστό αυτό ανήλθε σε 72%.

Το 2015 οι Todd et al.<sup>46</sup> δημοσίευσαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη 164 ασθενών με κάταγμα ισχίου. Οι ασθενείς έλαβαν είτε αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου (ομάδα 1) είτε συμβατική αναλγησία με οπιοειδή (ομάδα 2). Στις 2 ώρες μετά την παρέμβαση το μέσο σκορ πόνου ήταν 3.9/10 στην ομάδα 1 και 5.4/10 στην ομάδα 2 ( $p=0.001$ ) και στις 3 ώρες μετά την παρέμβαση το μέσο σκορ πόνου ήταν 3.6/10 στην ομάδα 1 και 5.3/10 στην ομάδα 2 ( $p=0.0006$ )

Το 2016 οι Chaudet et al.<sup>47</sup> πραγματοποίησαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη με 55 ασθενείς με κάταγμα ισχίου. Σε όλους ασθενείς τοποθετήθηκε στο ΤΕΠ καθετήρας συνεχούς αποκλεισμού του μηριαίου νεύρου και δόθηκε μια αρχική δόση τοπικού αναισθητικού. Στη συνέχεια οι ασθενείς κατηγοριοποιήθηκαν στην πρώτη ομάδα που λάμβανε από τον καθετήρα συνεχή έγχυση τοπικού αναισθητικού και στη δεύτερη ομάδα που λάμβανε συνεχή έγχυση φυσιολογικού ορού. Τόσο η κατανάλωση μορφίνης ως επικουρική αναλγησία όσο και τα σκορ πόνου δεν είχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Παρατηρήθηκε όμως σημαντική διαφορά στις ανεπιθύμητες ενέργειες της μορφίνης και κυρίως στη ναυτία που εκδηλώθηκε σε ποσοστό 31% στην πρώτη ομάδα και 59% στη δεύτερη ( $P = 0.03$ )

Άλλη μία τυχαιοποιημένη μελέτη διεξήχθη το ίδιο έτος από τους Morrison et al.<sup>48</sup> η οποία περιελάμβανε 161 ασθενείς με κάταγμα ισχίου. Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν σε δύο ομάδες, η πρώτη έλαβε αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας και καθετήρα συνεχούς έγχυσης και η δεύτερη τη συμβατική αναλγητική θεραπεία. Παρατηρήθηκε πως η πρώτη ομάδα ανέφερε σημαντικά λιγότερο πόνο, σημαντικά λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες σχετιζόμενες με τα οπιοειδή και είχε καλύτερη ικανότητα βάδισης και ανάβασης κλίμακας στις 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά συγκριτικά με τη δεύτερη ομάδα.

Στην τυχαιοποιημένη μελέτη των Aprato et al.<sup>49</sup>, 120 ασθενείς με ενδοκαψικό κάταγμα ισχίου, ομαδοποιήθηκαν σε 2 ομάδες. Η πρώτη έλαβε αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας και η δεύτερη ενδοαρθρική έγχυση τοπικού αναισθητικού. Φαίνεται πως ο πόνος ήταν σημαντικά μειωμένος στη δεύτερη ομάδα στα 20 λεπτά αλλά και στις 12, 24 και 48 ώρες. Από την πρώτη ομάδα το 72.9% χρειάστηκε να λάβει συμπληρωματικά οξυκωδόνη για αναλγησία, ενώ αυτό συνέβη μόνο στο 28.6% των ασθενών του δεύτερου γκρουπ ( $p < 0.05$ ).

Το 2019 οι Pasquier et al.<sup>50</sup> πραγματοποιήθηκε μια τυχαιοποιημένη μελέτη με 30 ασθενείς με κάταγμα ισχίου οι οποίοι τυχαιοποιήθηκαν είτε να λάβουν αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας, είτε placebo αποκλεισμό με χρήση φυσιολογικού ορού. Κατά την άφιξη των ασθενών στο ΤΕΠ το μέσο σκορ πόνου ήταν μικρότερο στην πρώτη ομάδα και αυτή η διαφορά παρέμεινε σταθερή στα 45 λεπτά μετά την παρέμβαση. Κατά την 24ωρη παρακολούθηση η συνολική κατανάλωση μορφίνης ήταν παρόμοια μεταξύ των δύο ομάδων.

Επιπρόσθετα, ο αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας δεν επηρέασε τις μέρες νοσηλείας.

Άλλη μία τυχαιοποιημένη μελέτη διεξήχθη το ίδιο έτος από τους Wennberg et al.<sup>51</sup> με 127 ασθενείς με κάταγμα ισχίου που όπως και στην προηγούμενη μελέτη τυχαιοποιήθηκαν για να λάβουν είτε αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας, είτε placebo αποκλεισμό με χρήση φυσιολογικού ορού. Η μέση τιμή του σκορ της οπτικής κλίμακας πόνου (Visual Analog Scale score, VAS score) στις 2 ώρες μετά την προσέλευση στο ΤΕΠ και κατά την κίνηση του σκέλους, μειώθηκε κατά 1 μονάδα στους ασθενείς του πρώτου γκρουπ, μεταβολή που βρέθηκε να είναι στατιστικά σημαντική ( $p=0.002$ ). Επιπλέον η κλίμακα συμπεριφορικής αξιολόγησης (behavioural rating scale, BRS) διέφερε σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων, όντας καλύτερη στην πρώτη ομάδα ( $p = 0.01$ )

Το 2019 δημοσιεύθηκε άλλη μια τυχαιοποιημένη μελέτη από τους Hao et al.<sup>52</sup> με 90 ασθενείς με κάταγμα ισχίου οι οποίοι και πάλι έλαβαν είτε αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας, είτε placebo αποκλεισμό με χρήση φυσιολογικού ορού. Οι ασθενείς της ομάδας μελέτης βίωσαν λιγότερο πόνο μέχρι την ώρα του χειρουργείου τους ( $p<0.05$ ) και εμφάνισαν επίσης χαμηλότερα ποσοστά μετεγχειρητικού οργανικού ψυχοσύνδρομου (13.9% έναντι 35.7%,  $p=0.018$ ).

Στη σειρά περιστατικών των Ridderikhof et al.<sup>53</sup> σε 22 ασθενείς με κάταγμα ισχίου εκτελέστηκε αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας και παρατηρήθηκε πως στα 60 λεπτά μετά την παρέμβαση η μέση τιμή της κλίμακας NRS μειώθηκε από 6/10 σε 3/10.

Το 2021 οι Chen et al.<sup>54</sup> δημοσίευσαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη 38 ασθενών με κάταγμα ισχίου οι οποίοι κατανεμήθηκαν σε 2 ομάδες. Η πρώτη έλαβε αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας με υπερηβική προσπέλαση ενώ η δεύτερη τον ίδιο αποκλεισμό αλλά με την κλασική προσπέλαση. Όσον αφορά το VAS σκορ εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές υπέρ της πρώτης ομάδας κατά την κίνηση του κάτω άκρου την 6<sup>η</sup> και 12<sup>η</sup> ώρα μετά την παρέμβαση. Στις 24 ώρες οι ασθενείς της πρώτης ομάδας είχαν στατιστικά σημαντική μεγαλύτερη διάρκεια ύπνου, ενώ μεταξύ των δύο ομάδων δεν παρατηρήθηκαν διαφορές αναφορικά με την κατανάλωση παρακεταμόλης και οξυκωδόνης.

Τέλος όσον αφορά το κάταγμα ισχίου οι πιο πρόσφατες μελέτες δημοσιεύτηκαν το 2022. Η προοπτική μελέτη παρατήρησης των Fahey et al.<sup>55</sup> συμπεριελάμβανε 52 ασθενείς. Οι δύο ομάδες ασθενών έλαβαν είτε αποκλεισμό των αρθρικών κλάδων του μηριαίου νεύρου (Pericapsular nerve group block, PENG block) είτε αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων τόσο στη μείωση του πόνου όσο και στην κατανάλωση των οπιοειδών. Η προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη των

Güllürcinar et al.<sup>56</sup> περιελάμβανε 39 ασθενείς με κάταγμα ισχίου στους οποίους εφαρμόστηκε είτε αποκλεισμός των αρθρικών κλάδων του μηριαίου νεύρου (ομάδα 1), είτε χορηγήθηκε συστηματική αναλγησία (παρακεταμόλη και τραμαδόλη). Αναφορικά με την κλίμακα πόνου NRS παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές υπέρ της ομάδας 1 ( $p=0.001$ ). Στη μελέτη των Kolodychuk et al.<sup>57</sup>, 72 ασθενείς με κάταγμα ισχίου έλαβαν είτε υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενο αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας είτε συμβατική αναλγησία. Σχετικά με την κατανάλωση ισοδύναμων μορφίνης (morphine milliequivalents, MMEs) βρέθηκε να υπάρχουν στατικά σημαντικές διαφορές υπέρ της ομάδας που είχε λάβει τον περιφερικό νευρικό αποκλεισμό, τόσο προεγχειρητικά (17.4 vs 32.0) όσο και μετεγχειρητικά (37.1 vs 85.5) αλλά και κατά τη συνολική νοσηλεία (54.5 vs 117.5). Επιπρόσθετα οι ασθενείς που είχαν λάβει νευρικό αποκλεισμό είχαν μικρότερη διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο (4.3 vs 5.2 ημέρες).

Εκτός από τα κατάγματα ισχίου, υπάρχουν και άλλες κακώσεις σε ενήλικες για τις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί νευρικοί αποκλεισμοί στο κάτω άκρο. Μία από αυτές είναι τα κατάγματα μηριαίου, είτε της διάφυσης είτε του αυχένα. Ήδη από το 1988 οι Finlayson et al.<sup>58</sup> δημοσίευσαν μια μελέτη με 36 ασθενείς που προσκομίστηκαν με κάταγμα αυχένα μηριαίου οστού και στους οποίους διενεργήθηκε αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου. Ο αποκλεισμός ήταν επιτυχής στους 29 από αυτούς, οι οποίοι ανέφεραν και υποκειμενική μείωση του πόνου. Δεν περιγράφηκαν επιπλοκές.

Το 2000 διεξήχθη από τους Van Leeuwen et al.<sup>59</sup> μια διπλή τυφλή προοπτική μελέτη όπου 61 ασθενείς με κάταγμα μηριαίου έλαβαν νευρικό αποκλεισμό “3 σε 1” του οσφυϊκού πλέγματος. Παρατηρήθηκε πως το μέσο σκορ της οπτικής κλίμακας του πόνου (VAS score) από 8-9/10 μειώθηκε μέσα στα πρώτα πέντε λεπτά από την εφαρμογή του αποκλεισμού σε 2-4/10, με αποτέλεσμα να καταστεί ανώδυνη η έλξη του κατάγματος.

Σημαντικά χαμηλότερα VAS scores σε όλες τις χρονικές στιγμές ελέγχου, παρατήρησαν και οι Mutty et al.<sup>60</sup> έπειτα από τον αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου που διενήργησαν σε 54 ασθενείς που προσήλθαν στο ΤΕΠ με κάταγμα διάφυσης ή κάτω πέρατος του μηριαίου.

Στην προοπτική μελέτη κοόρτης των Elkhodair et al.<sup>61</sup>, αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας πραγματοποιήθηκε σε 137 ασθενείς που προσκομίστηκαν με κάταγμα του αυχένα του μηριαίου. Ο αποκλεισμός είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση τουλάχιστον 3 βαθμών στην κλίμακα πόνου NRS στο 77.4% των ασθενών, ενώ δεν καταγράφηκαν ανεπιθύμητα συμβάντα.

Δύο τυχαιοποιημένες μελέτες δημοσιεύθηκαν το 2013 και το 2014. Στην πρώτη των Fletcher et al.<sup>62</sup> 50 ασθενείς με κάταγμα μηριαίου τυχαιοποιήθηκαν να λάβουν είτε αποκλεισμό του

μηριαίου νεύρου “3 σε 1” και ενδοφλέβια μορφίνη, είτε μόνο ενδοφλέβια μορφίνη. Οι ασθενείς της πρώτης ομάδας χρειάστηκαν λιγότερο χρόνο για την επίτευξη του ελάχιστου σκορ πόνου (2.88 vs 5.81 ώρες) και ταυτόχρονα έλαβαν σημαντικά λιγότερη μορφίνη (0.49mg/h vs 1.17mg/h). Στη δεύτερη μελέτη των Reavley et al.<sup>63</sup> συγκρίθηκε ο αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου “3 σε 1” με τον αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας σε 162 ασθενείς με κάταγμα αυχένα μηριαίου. Η μελέτη κατέληξε στο αποτέλεσμα πως οι δύο αποκλεισμοί είχαν παρόμοια αποτελεσματικότητα όσον αφορά την αναλγησία. Άλλη μια τυχαioποιημένη μελέτη δημοσιεύτηκε το 2020 από τους Uysal et al.<sup>64</sup> με 91 ασθενείς με κάταγμα μηριαίου. Οι ασθενείς τυχαioποιήθηκαν σε δύο ομάδες και λάμβαναν είτε παρακεταμόλη 15 mg/kg ανά 8 ώρες (ομάδα 1), είτε αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου με τοποθέτηση καθετήρα συνεχούς έγχυσης από τον οποίο χορηγούταν τοπικό αναισθητικό κάθε 8 ώρες (ομάδα 2). Εκτός από τα σκορ πόνου η μελέτη συνέκρινε εάν ο προεγχειρητικός νευρικός αποκλεισμός στο ΤΕΠ μπορεί να επηρεάσει την εμφάνιση μετεγχειρητικού delirium. Το μέσο VAS σκορ 4 ώρες μετά την παρέμβαση και κατά την τοποθέτηση του ασθενή για να λάβει ραχιαία αναισθησία στο χειρουργείο ήταν σημαντικά μειωμένο στην ομάδα 2 ( $p < 0.01$ ). Κατά τη μετεγχειρητική περίοδο τα VAS σκορ μεταξύ των δύο ομάδων δεν φάνηκε να έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Λιγότεροι ασθενείς από την ομάδα 2 εμφάνισαν οργανικό ψυχοσύνδρομο όπως αυτό αξιολογήθηκε από το ερωτηματολόγιο DRS-R-98, αλλά η διαφορά αυτή δεν παρουσίασε στατιστική σημαντικότητα.

Οι Tripathi et al.<sup>65</sup> δημοσίευσαν το 2021 μια μελέτη παρατήρησης όπου σε 84 ασθενείς με κάταγμα μηριαίου διενήργησαν αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου. Το μέσο VAS σκορ μειώθηκε από 7.29/10 πριν την παρέμβαση σε 1.86/10 στα 30 λεπτά μετά την παρέμβαση ( $p = 0.004$ ) και σε 1.38/10 στις 4 ώρες μετά ( $p = 0.015$ ). Συγκρίνοντας την κλίμακα άγχους Hamilton Anxiety score πριν την παρέμβαση και 4 ώρες μετά βρέθηκε πως το μέσο σκορ ήταν 27.05/56 και 8.07/56 αντίστοιχα ( $p = 0.013$ ).

Άλλες κακώσεις ή παθολογικές καταστάσεις για τις οποίες βάσει της βιβλιογραφικής ανασκόπησης έχουν χρησιμοποιηθεί περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί του κάτω άκρου στο ΤΕΠ, αναφέρονται παρακάτω. Οι White et al.<sup>66</sup> πραγματοποίησαν μια τυχαioποιημένη προοπτική μελέτη όπου 42 ασθενείς με κάταγμα/ εξάρθρημα αστραγάλου έλαβαν είτε ενδαρθρικό νευρικό αποκλεισμό στην περιοχή του αστραγάλου (ankle block) είτε ενσυνείδητη καταστολή. Δεν παρατηρήθηκε διαφορά στην αναλγησία μεταξύ των δύο ομάδων. Η ανάταξη επιτεύχθηκε ταχύτερα στην ομάδα που έλαβε περιφερικό νευρικό αποκλεισμό, ωστόσο η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

Οι Phillips et al.<sup>67</sup> ανέλυσαν αναδρομικά 16 ασθενείς στους οποίους παρήχαν στο ΤΕΠ αναλγησία μέσω του αποκλεισμού του ισχιακού νεύρου στο ύψος του ιγνυακού βόθρου για χειρουργικές παρεμβάσεις κάτωθεν του γόνατος, στον αστράγαλο και τον άκρο πόδα. Παρατήρησαν πως όλοι οι ασθενείς ήταν ικανοποιημένοι, οι χειρουργικές παρεμβάσεις ολοκληρώθηκαν επιτυχώς και η αναλγησία διήρκησε από 90 έως 120 λεπτά.

Οι Herring et al.<sup>68</sup> ανέφεραν ένα περιστατικό με απόστημα γλουτού στο οποίο πραγματοποίησαν αποκλεισμό των άνω δερματικών νεύρων του γλουτού και είχαν ως αποτέλεσμα την ανώδυνη παροχέτευση του αποστήματος.

Οι Sheth et al.<sup>69</sup> ανέφεραν 2 περιστατικά με εξάρθρωση προηγθείσας ολικής αρθροπλαστικής ισχίου, στα οποία εκτέλεσαν αποκλεισμό του οσφυϊκού πλέγματος. Στον πρώτο ασθενή μετά τη διενέργεια του αποκλεισμού ο πόνος μειώθηκε από 8/10 σε 2/10 και η ανάταξη της εξάρθρωσης επιτεύχθηκε με την πρώτη προσπάθεια, ενώ ο ασθενής δε χρειάστηκε να λάβει περαιτέρω αναλγησία. Στη δεύτερη περίπτωση επικουρικά χρησιμοποιήθηκαν 4mg ετομιδάτης και η ανάταξη επιτεύχθηκε με την πρώτη προσπάθεια.

Οι Eksert et al.<sup>70</sup> ανέφεραν ένα περιστατικό με εξάρθρωμα επιγονατίδας στο οποίο διενήργησαν μηριαίο αποκλεισμό. Ενώ ο αρχικός πόνος του ασθενή ήταν 8/10 στην κλίμακα VAS, 5 λεπτά μετά τον αποκλεισμό μειώθηκε σε στο 0/10. Η ανάταξη εκτελέστηκε επιτυχώς χωρίς να χρειαστεί να λάβει ο ασθενής περαιτέρω αναλγησία.

Οι Cisewski et al.<sup>71</sup> δημοσίευσαν μια σειρά 2 περιστατικών με παθολογία στην έξω επιφάνεια της γαστροκνημίας ( επιφανειακό έγκαυμα, κυτταρίτιδα). Στους ασθενείς αυτούς διενήργησαν αποκλεισμό του έξω δερματικού νεύρου της γαστροκνημίας το οποίο αποτελεί κλάδο του κοινού περονιαίου. Και στις δύο περιπτώσεις ο αισθητικός αποκλεισμός εγκαταστάθηκε σε 10 λεπτά, το μέγιστο αναλγητικό αποτέλεσμα προέκυψε στα 25-29 λεπτά μετά τον αποκλεισμό και η συνολική διάρκειά του ήταν 120-150 λεπτά. Οι ασθενείς δεν ανέφεραν κινητικό έλλειμμα ή δυσκολία στη βάδιση.

Το 2020 οι Sobel et al.<sup>72</sup> ανέφεραν ένα περιστατικό με κάταγμα κνημιαίου πλατώ. Στην ασθενή διενεργήθηκε αποκλεισμός των αισθητικών κλάδων της άρθρωσης του γόνατος. Ο πόνος από 8/10 μετέπεσε σε 0-1/10 και η ασθενής ήταν σε θέση να υποβληθεί σε εκτενή κλινική εξέταση. Το ίδιο έτος οι Goldsmith et al.<sup>73</sup>, δημοσίευσαν μια σειρά τριών περιστατικών με εμμένοντα οξύ πόνο σε έδαφος χρόνιας ισχιαλγίας. Οι ασθενείς έλαβαν υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενο αποκλεισμό του ισχιακού νεύρου με διαγλουτιαία προσπέλαση. Και οι τρεις ασθενείς είχαν άμεση μείωση του πόνου από 10/10 σε 1-3/10 η οποία διήρκησε απο 16-24 ώρες. Άλλη μια σειρά τριών περιστατικών δημοσιεύτηκε το 2020 από τους Luftig et al.<sup>74</sup> όπου οι ασθενείς προσκομίστηκαν στο ΤΕΠ με πυελικά κατάγματα. Οι ασθενείς έλαβαν αποκλεισμό



των αρθρικών κλάδων του μηριαίου νεύρου και μέσα σε 30 λεπτά ο πόνος τους μετέπεσε από σοβαρό σε ελάχιστο έως και καθόλου. Δεν καταγράφηκαν επιπλοκές.

Το 2021 οι Selame et al.<sup>75</sup> ανέφεραν το περιστατικό ασθενή με απόστημα γλουτού. Ο ασθενής έλαβε στο ΤΕΠ υπηχογραφικώς καθοδηγούμενο αποκλεισμό του ισχιακού νεύρου με διαγλουτιαία προσπέλαση. Ενώ αρχικά ο ασθενής δεν ήταν σε θέση να ανεχθεί ούτε ελαφρά ψηλάφηση της περιοχής, μετά τον αποκλεισμό ο πόνος υφέθηκε και κατέστη δυνατή η διάνοιξη και η παροχέτευση του αποστήματος.

Τέλος, το 2023 οι Moorthy et al.<sup>76</sup> πραγματοποίησαν σε ασθενή με τραυματικό κάταγμα του άνω και κάτω ηβικού κλάδου της πυέλου, συνεχή αποκλεισμό των περικαψικών νεύρων της άρθρωσης του ισχίου. Ενώ ο ασθενής πονούσε αρχικά τόσο έντονα που δεν μπορούσε να κινητοποιηθεί ή να συμμετέχει στη φυσιοθεραπεία, με τις διαλείπουσες bolus δόσεις μέσω του συνεχούς αποκλεισμού επιτεύχθηκε αναλγησία για 48 ώρες και ο ασθενής ξεκίνησε να κινητοποιείται ανεξάρτητα.

Από την παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση προέκυψαν και αποτελέσματα που δεν αφορούσαν αποκλειστικά την αναλγητική ιδιότητα των περιφερικών νευρικών αποκλεισμών του κάτω άκρου που λαμβάνουν χώρα στο ΤΕΠ. Οι Polischuk et al.<sup>77</sup> μελέτησαν τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα σε δύο ομάδες 665 ασθενών συνολικά που είτε έλαβαν στο ΤΕΠ αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου είτε όχι αντίστοιχα, και στη συνέχεια υποβλήθηκαν σε χειρουργική αποκατάσταση κατάγματος ισχίου. Παρατήρησαν πως ενώ η θνησιμότητα των δύο ομάδων δεν διέφερε στο 1 έτος, οι ασθενείς που δεν είχαν λάβει αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου, ήταν πιο πιθανό να είναι κατακεκλιμένοι στον ένα χρόνο μετεγχειρητικά ( $p=0.005$ ).

Άλλοι ερευνητές έχουν μελετήσει από ποιους θα μπορούσαν ενδεχομένως να εκτελούνται οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί στο ΤΕΠ. Οι Gawthorne et al.<sup>78</sup> μελέτησαν τη διενέργεια αποκλεισμού του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας σε 322 ασθενείς με κάταγμα ισχίου από νοσηλευτές του ΤΕΠ, συγκριτικά με τη διενέργεια του ίδιου αποκλεισμού από γιατρούς του ΤΕΠ. Τόσο το νοσηλευτικό όσο και το ιατρικό προσωπικό είχε προηγουμένως λάβει την ίδια εκπαίδευση για το συγκεκριμένο αποκλεισμό, μέσω ενός σεμιναρίου με θεωρητικό και πρακτικό μέρος. Από τη μελέτη δε φάνηκε να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων σχετικά με τη μείωση του πόνου στη μία και στις τέσσερις ώρες μετά, την εμφάνιση οργανικού ψυχοσύνδρομου, τη χρήση οπιοειδών ή το χρόνο που απαιτήθηκε για την εκτέλεση του αποκλεισμού. Σε παρόμοιο προσανατολισμό κινείται και η μελέτη των Williams et al.<sup>79</sup>, η οποία κατέληξε στο συμπέρασμα πως ο αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας σε ασθενείς με κάταγμα ισχίου μπορεί εύκολα και με ασφάλεια να πραγματοποιηθεί από ειδικευόμενους γιατρούς ή νοσηλευτές του ΤΕΠ έπειτα από σύντομη εκπαίδευση, γεγονός

που μπορεί να βελτιώσει και το ποσοστό των ασθενών που λαμβάνουν το συγκεκριμένο νευρικό αποκλεισμό.

Το 2013 οι Rashid et al.<sup>80</sup> δημοσίευσαν μια έρευνα στην οποία 147 γιατροί των ΤΕΠ του Ηνωμένου Βασιλείου ερωτήθηκαν μέσω ενός ταχυδρομικού ερωτηματολογίου, σχετικά με τη διενέργεια ή μη περιφερικών νευρικών αποκλεισμών σε κατάγματα ισχίου. Οι 65 (44%) αναφέρουν πως χρησιμοποιούν περιφερικούς νευρικούς αποκλεισμούς στη συγκεκριμένη κάκωση. Οι αποκλεισμοί που χρησιμοποιούν είναι του μηριαίου νεύρου (60%), του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας (22%), και τους δύο ανωτέρω νευρικούς αποκλεισμούς (12%) ή τον αποκλεισμό “3 σε 1” (6%). Συχνότερες αιτίες για μη χρήση νευρικών αποκλεισμών αποτελούν η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού (36%) ή κατάλληλου εξοπλισμού (22%).

Τέλος οι Reid et al.<sup>81</sup> ομαδοποίησαν 67 ασθενείς που επρόκειτο να λάβουν αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ο αποκλεισμός καθοδηγήθηκε υπερηχογραφικά ενώ στο δεύτερο εκτελέστηκε με οδηγία σημεία και με βασιζόμενος στην τεχνική του “pop” της περιτονίας. Πλήρης αποκλεισμός στα 15 λεπτά επιτεύχθηκε στο 29% του πρώτου γκρουπ και στο μόνο στο 6% του δεύτερου ( $p=0.029$ ).

### 3.3 Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί κορμού

Συνεχίζοντας με τους νευρικούς αποκλεισμούς του κορμού που λαμβάνουν χώρα στο ΤΕΠ, η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας κατέληξε σε 20 αποτελέσματα, η πλειοψηφία των οποίων αποτελεί αναφορές ή σειρές μεμονωμένων περιστατικών. Ωστόσο το 2011 δημοσιεύτηκε από τους Truitt et al.<sup>82</sup> μια προοπτική μελέτη με 102 ασθενείς με κατάγματα πλευρών οι οποίοι έλαβαν στο ΤΕΠ συνεχή αποκλεισμό των μεσοπλεύριων νεύρων. Παρατηρήθηκε πως η μέση τιμή της κλίμακας πόνου NRS βελτιώθηκε σημαντικά. Στην ηρεμία από 7.5/10 μετέπεσε σε 2.6/10 μετά τον αποκλεισμό ( $p < 0.05$ ) και κατά το βήχα από 9.4/10 σε 3.6/10 ( $p < 0.05$ ). Η αναπνευστική συχνότητα βελτιώθηκε επίσης σημαντικά και μόνο δύο ασθενείς χρειάστηκαν μηχανική υποστήριξη της αναπνοής. Η μέση διάρκεια νοσηλείας των ασθενών της ομάδας παρέμβασης ήταν 2.9 ημέρες συγκριτικά με 5.9 της ομάδας ελέγχου (αποτελούμενη από 75 ασθενείς). Οι Martel et al.<sup>83</sup> διεξήγαν μια αναδρομική μελέτη παρατήρησης που συμπεριελάμβανε 27 ασθενείς κατάγματα πλευρών στους οποίους διενεργήθηκε αποκλεισμός της περιτονίας του πρόσθιου οδοντωτού μυός και τοποθέτηση καθετήρα συνεχούς έγχυσης. Υπολογίστηκε πως ο μέσος χρόνος παραμονής των ασθενών στο ΤΕΠ πριν λάβουν το νευρικό αποκλεισμό ήταν 6 ώρες και 31 λεπτά. Παρατηρήθηκε πως μετά την περιοχική αναισθησία, η ωριαία κατανάλωση οπιοειδών μειώθηκε κατά 58%. Στην πιλοτική μελέτη των Schekenburger et al.<sup>84</sup> 20 ασθενείς με κατάγματα πλευρών, έλαβαν αποκλεισμό της περιτονίας του πρόσθιου οδοντωτού μυός. Το 80% των αποκλεισμών εκτελέστηκε με την πρώτη προσπάθεια ενώ δεν παρατηρήθηκαν επιπλοκές. Το μέσο σκορ της NRS μειώθηκε από 6.5/10 πριν την παρέμβαση σε 3/10 έως και 4 ώρες μετά τον αποκλεισμό. Το 2022 δημοσιεύθηκε από τους Armin et al.<sup>85</sup> μια τυχαίοποιημένη μελέτη 27 ασθενών και αμβλύ ή διατριταίνον θωρακικό τραύμα για το οποίο έλαβαν είτε αποκλεισμό της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης (ομάδα 1) είτε μεσοπλεύριο νευρικό αποκλεισμό (ομάδα 2). Όσον αφορά τις μέσες τιμές της κλίμακας πόνου NRS, στατιστικά σημαντική διαφορά υπήρχε στην 1<sup>η</sup> ώρα μετά την παρέμβαση και κατά τη λήψη εξιτηρίου του ασθενή από το νοσοκομείο και αυτή είναι υπέρ του αποκλεισμού της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης ( $p = 0.001$  και  $p < 0.001$  αντίστοιχα). Από την ομάδα 1, τέσσερις ασθενείς χρειάστηκε να λάβουν επικουρική αναλγησία με φεντανύλη, ενώ από την ομάδα 2, οκτώ ασθενείς ( $p=0.09$ ).

Περνώντας στις σειρές και στις αναφορές περιστατικών, το 2017 οι Luftig et al.<sup>86</sup> δημοσίευσαν μια σειρά 3 περιστατικών με κατάγματα πλευρών, όπου ο πόνος

αντιμετωπίστηκε με αποκλεισμό της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης. Ενώ όλοι οι ασθενείς είχαν σοβαρό θωρακικό άλγος, 30 λεπτά μετά τον αποκλεισμό ήταν σε θέση για βαθιά εισπνοή και βήχα και ικανοί να γελάσουν και να εκτελέσουν κινήσεις του κορμού με ελάχιστο πόνο. Στη σειρά περιστατικών των Martinez et al.<sup>87</sup>, 10 ασθενείς με κατάγματα πλευρών έλαβαν αποκλεισμό της περιτονίας του πρόσθιου οδοντωτού μυός. Το αποτέλεσμα ήταν τα ημερήσια ανάλογα της από του στόματος μορφίνης να μειωθούν από 108mg σε 19mg ( $p=0.015$ ) και η μέση τιμή της κλίμακας πόνου NRS κατά το βήχα να μειωθεί από 7.3/10 σε 4/10 ( $p=0.03$ ). Το 2019 οι Yayik et al.<sup>88</sup> ανέφεραν δύο περιστατικά με κατάγματα πλευρών στα οποία πραγματοποίησαν αποκλεισμό στο επίπεδο ρομβοειδούς-μεσοπλεύριων και στο επίπεδο κάτωθεν του οδοντωτού μυός. Ο πρώτος ασθενής πριν τον αποκλεισμό ανέφερε πόνο βάσει της κλίμακας VAS 9/10. Ο πόνος μειώθηκε σε 2/10 τριάντα λεπτά μετά τον αποκλεισμό και στις 24 ώρες μετά ανέφερε VAS σκορ 0-2/10 στην ηρεμία και 0-4/10 στη βαθιά εισπνοή. Αντίστοιχα ο δεύτερος ασθενής είχε αρχικό πόνο σύμφωνα με την κλίμακα VAS 8/10, ο οποίος μειώθηκε σε 0-4/10 δώδεκα ώρες μετά τον αποκλεισμό και παρέμεινε στο ίδιο επίπεδο 48 ώρες μετά. Συμπληρωματικά του αποκλεισμού οι ασθενείς λάμβαναν ΜΣΑΦ ή συνδυασμό ΜΣΑΦ και παρακεταμόλης. Το 2022 οι Surdhar et al.<sup>89</sup> δημοσίευσαν μια σειρά 9 περιστατικών με κατάγματα πλευρών που εφαρμόζαν αποκλεισμό της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης. Το μέσο σκορ πόνου μειώθηκε από 9.89/10 που ήταν αρχικά σε 3.56/10 μετά τον αποκλεισμό ( $p < 0.0001$ ). Δεν περιγράφηκαν επιπλοκές κατά τη διενέργεια των αποκλεισμών στο ΤΕΠ (π.χ πνευμοθώρακας, αιμοδυναμική αστάθεια)

Εκτός από τα κατάγματα πλευρών, περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί στο ΤΕΠ έχουν χρησιμοποιηθεί και σε άλλες παθολογικές καταστάσεις. Οι Aidyn et al.<sup>90</sup> δημοσίευσαν μια σειρά 3 περιστατικών με κολικοειδές άλγος νεφρού στα οποία διενεργήθηκε ετερόπλευρος, αποκλεισμός της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης με χρήση υπερήχου. Και στα τρία περιστατικά, το VAS σκορ μειώθηκε από 8-10/10 σε 0-2/10 μετά την παρέμβαση και παρέμεινε μικρότερο του 4 για τουλάχιστον 8-11 ώρες. Αναφορικά με τον ίδιο τύπο άλγους, δημοσίευσαν και οι Kadioglu et al.<sup>91</sup> μια σειρά 3 περιστατικών στα οποία όμως εκτέλεσαν αποκλεισμό της περιτονίας του εγκάρσιου κοιλιακού μυός. Στους τρεις ασθενείς που αρχικά ανέφεραν VAS σκορ 9-10/10, αυτό μετέπεσε σε 0-2/10.

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προέκυψαν επίσης 4 αναφορές περιστατικών με οξεία νευραλγία στην περιοχή του κορμού από λοίμωξη με έρπητα ζωστήρα, τα οποία έλαβαν κάποιο είδος περιφερικού νευρικού αποκλεισμού στο ΤΕΠ. Συγκεκριμένα οι Tekin et al.<sup>92</sup> παρείχαν στον ασθενή υπερηχογραφικά καθοδηγούμενο αποκλεισμό της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης. Το αρχικό VAS σκορ του ασθενή ήταν 10/10 το οποίο μειώθηκε

σε 0/10 αμέσως μετά τον αποκλεισμό και παρέμεινε έτσι έως και 24 ώρες μετά. Τις επόμενες τρεις ημέρες, το VAS σκορ δεν ξεπέρασε τα 3/10. Για την ίδια παθολογική κατάσταση εκτέλεσαν τον ίδιο αποκλεισμό σε δύο περιστατικά και οι Dilip et al.<sup>93</sup>. Στον πρώτο ασθενή ο πόνος μειώθηκε από 9/10 σε 0/10 και στον δεύτερο από 6/10 σε 0/10. Και οι δύο ασθενείς έλαβαν εξιτήριο από το ΤΕΠ χωρίς να πονούν, μία με δύο ώρες μετά την παρέμβαση. Τέλος σε ασθενή με νευραλγία από έρπητα ζωστήρα, οι Goldsmith et al.<sup>94</sup> εφάρμοσαν αποκλεισμό της περιτονίας του πρόσθιου οδοντωτού μυός. Μέσα σε 20 λεπτά από την παρέμβαση ο πόνος του ασθενή μειώθηκε από 10/10 σε 2/10 και μία ώρα μετά έλαβε εξιτήριο. Σε follow up μια εβδομάδα αργότερα, περιέγραψε τον πόνο του ως 'καλά ανεκτό'.

Το 2012 οι Herring et al.<sup>95</sup>, δημοσίευσαν μια σειρά τεσσάρων περιστατικών για τα οποία χρειάστηκε να εκτελέσουν αποκλεισμούς του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος. Δύο ασθενείς προσήλθαν με αποστήματα στην πρόσθια κοιλιακή χώρα και αποφασίστηκε η διενέργεια αποκλεισμού της περιτονίας του εγκάρσιου κοιλιακού μυός. Ο τρίτος ασθενής προσήλθε επίσης με απόστημα πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος αλλά αυτή τη φορά εκτελέστηκε αποκλεισμός του λαγονοϋπογάστριου και λαγονοβουβονικού νεύρου. Τον ίδιο αποκλεισμό έλαβε και ασθενής που προσήλθε με σοβαρό πόνο στην τομή προσφάτως χειρουργηθείσας βουβωνοκλήλης. Σε όλους τους ασθενείς ο πόνος μειώθηκε στο ελάχιστο και η παρεχόμενη αναισθησία ήταν επαρκής ώστε να εκτελεστούν οι παροχετεύσεις των αποστημάτων και η αναρρόφηση υγρού που ανευρίσκεται υπερηχογραφικά στον τελευταίο ασθενή.

Οι Mahmoud et al.<sup>96</sup> δημοσίευσαν μια σειρά 3 περιστατικών που προσήλθαν στο ΤΕΠ με κοιλιακό άλγος λόγω οξείας σκωληκοειδίτιδας. Στους ασθενείς διενεργήθηκε αποκλεισμός της περιτονίας του εγκάρσιου κοιλιακού μυός. Σε όλους η NRS μειώθηκε από 8-9/10 σε 2/10, γεγονός που καθιστά τον αποκλεισμό μια πιθανή εναλλακτική στην κλασική προσέγγιση με οπιοειδή.

Σε ασθενή με οξεία παγκρεατίτιδα οι Mantuani et al.<sup>97</sup> διενήργησαν αμφοτερόπλευρο αποκλεισμό της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης. Ο ασθενής βρισκόταν ήδη στο ΤΕΠ 15 ώρες και είχε λάβει παρακεταμόλη και ενδοφλέβια οπιοειδή (200 μg φεντανύλης και 8mg μορφίνης) αλλά ο πόνος παρέμενε 8-10/10. Τριάντα λεπτά μετά τον αποκλεισμό, ο ασθενής δεν ανέφερε καθόλου πόνο και ήταν μάλιστα σε θέση να κοιμηθεί. Μετά από πέντε ώρες ανέφερε πόνο 2/10, ενώ μετά από 8 ώρες ο πόνος ήταν και πάλι 8/10 και αντιμετωπίστηκε επιτυχώς με 0,5 mg υδρομορφόνης ενδοφλεβίως.

Οι Gorinath et al.<sup>98</sup> ανέφεραν το 2022 το περιστατικό ασθενή με εμμένων κοιλιακό πόνο λόγω χολαγγειοκαρκινώματος στον οποίο αποφάσισαν να διενεργήσουν αποκλεισμό της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης. Η ένταση του πόνου του ασθενή ενώ αρχικά

αξιολογούταν 8/10, μετέπεσε μέσα σε 15 λεπτά από την παρέμβαση σε 3/10 και σε 2/10 μία ώρα μετά. Ο ασθενής ανέφερε πως κατάφερε να κοιμηθεί συνεχόμενα και χωρίς να πονάει για πρώτη φορά εδώ και 4 ημέρες.

Το περιστατικό ενός ασθενή με παραφίμωση δημοσίευσαν οι Flores et al.<sup>99</sup> Στον ασθενή διενεργήθηκε υπερηχογραφικός καθοδηγούμενος αποκλεισμός των ραχιαίων νεύρων του πέους. Περίπου 15 λεπτά μετά τον αποκλεισμό ο ασθενής ανέφερε πλήρη ύφεση του πόνου και η ανάταξη της παραφίμωσης εκτελέστηκε χωρίς επιπλοκές.

Οι Ahiskalioglu et al.<sup>100</sup> ανέφεραν ένα περιστατικό με αμφοτερόπλευρο κάταγμα των εγκάρσιων αποφύσεων του Ο2 σπονδύλου για το οποίο αποφάσισαν να παρέχουν αναλγησία διενεργώντας αποκλεισμό της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης. Το αρχικό VAS σκορ του ασθενή από 9/10 μειώθηκε σε 0/10 μερικά λεπτά μετά την παρέμβαση. Μετά από 20 λεπτά το σκορ παρέμενε 0/10 κατά την ηρεμία και ο ασθενής δε χρειάστηκε να λάβει περαιτέρω αναλγησία για τις επόμενες 24 ώρες.

Τέλος, το 2021 οι Anshus et al.<sup>101</sup> δημοσιεύουν μια σειρά 6 περιστατικών με οσφυαλγία. Οι ασθενείς έλαβαν αποκλεισμό της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης. Το VAS σκορ των ασθενών μετά τον αποκλεισμό μειώθηκε από 71% έως 100% με μια μέση μείωση της τάξης του 81.8%. Κανένας ασθενής δε χρειάστηκε να λάβει επικουρικά οπιοειδή και μόνο ένας από τους έξι επέστρεψε στο νοσοκομείο με τον ίδιο τύπο άλγους.

### 3.4 Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί κεφαλής

Τα τελευταία αποτελέσματα της παρούσας ανασκόπησης αφορούν μελέτες με νευρικούς αποκλεισμούς της κεφαλής που διενεργούνται στο ΤΕΠ. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων οι αποκλεισμοί αυτοί διενεργούνται σε ασθενείς με επεισόδια οξείας κεφαλαλγίας και πιο συγκεκριμένα ημικρανίας. Το 2015 οι Schaffer et al.<sup>102</sup> δημοσίευσαν μια τυχαιοποιημένη μελέτη με δύο ομάδες ασθενών (N=93) οι οποίοι προσήλθαν στο ΤΕΠ με οξεία πρωτοπαθή κεφαλαλγία. Η πρώτη ομάδα έλαβε αποκλεισμό του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου με τοπικό αναισθητικό ενώ η δεύτερη (ομάδα ελέγχου) με φυσιολογικό ορό. Το αρχικό μέσο σκορ πόνου ήταν 8/10 για την ομάδα παρέμβασης και 7.85/10 για τη δεύτερη ομάδα. Μείωση του πόνου κατά 50% μετά την παρέμβαση επιτεύχθηκε στο 48.8% της πρώτης ομάδας και στο 41.3% της δεύτερης. Στις 24 ώρες μετά την παρέμβαση περισσότεροι ασθενείς της πρώτης ομάδας ανέφεραν ότι ήταν ελεύθεροι πόνου και δεν είχαν συμπτώματα ναυτίας.

Το 2020 οι Friedman et al.<sup>103</sup> δημοσίευσαν επίσης μια τυχαιοποιημένη μελέτη όπου 99 ασθενείς με ημικρανία μέτριας ή σοβαρής έντασης, ομαδοποιήθηκαν σε δύο ομάδες. Η πρώτη έλαβε αποκλεισμό του μείζονος ινιακού ογκώματος και η δεύτερη 10mg μετοκλοπραμίδης ενδοφλεβίως. Ικανοποιητικής διάρκειας ανακούφιση από την ημικρανία ανέφερε το 22% της πρώτης ομάδας και το 38% της δεύτερης. Αναλγησία διάσωσης στο ΤΕΠ χρειάστηκε να λάβει το 33% της πρώτης ομάδας και το 17% της δεύτερης.

Το 2021 οι Hokenek et al.<sup>104</sup> δημοσίευσαν αλλη μια τυχαιοποιημένη, διπλή τυφλή μελέτη στην οποία 128 ασθενείς με οξεία ημικρανία τυχαιοποιήθηκαν να λάβουν ένα από τα παρακάτω: η 1η ομάδα αποκλεισμό του μείζονος ινιακού, η 2η ομάδα αποκλεισμό του υπερκόγχιου νεύρου, η 3η ομάδα συνδυασμό των δύο ανωτέρω αποκλεισμών και η 4η ομάδα placebo αποκλεισμό με χρήση φυσιολογικού ορού. Στα 120 λεπτά μετά τη διενέργεια των αποκλεισμών η αλλαγή στο VAS σκορ και στο LT σκορ της 4ης ομάδας (ομάδα ελέγχου) ήταν μικρότερη συγκριτικά με τις άλλες τρεις ομάδες ( $p < 0.001$ ).

Οι Kogucu et al.<sup>105</sup> διεξήγαν μια προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη στην οποία 60 ασθενείς με οξεία ημικρανία, κατανεμήθηκαν σε 3 ομάδες. Η πρώτη έλαβε αποκλεισμό του μείζονος ινιακού νεύρου, η δεύτερη αποτελούσε το γκρουπ ελέγχου και έλαβε έγχυση με φυσιολογικό ορό στο σημείο εκτέλεσης τους αποκλεισμού του μείζονος ινιακού νεύρου και η τρίτη λαμβάνει κλασική ενδοφλέβια αγωγή με ΜΣΑΦ και μετοκλοπραμίδα. Η ένταση του πόνου αξιολογήθηκε με το PSS (Pain Scale Score), μια κλίμακα πόνου 10 σημείων. Παρατηρήθηκε πως η μείωση του μέσου PSS στα 5, 15, 30 και 45 λεπτά μετά την παρέμβαση ήταν μεγαλύτερη

στην πρώτη ομάδα (ομάδα νευρικού αποκλεισμού) συγκριτικά με τις άλλες δύο. Συγκρίνοντας τις μεταβολές του PSS στα 30 και 45 λεπτά εντοπίστηκαν μάλιστα και στατιστικά σημαντικές διαφορές ( $p=0.03$  και  $p=0.03$  αντιστοίχως).

Οι Cuadrado et al.<sup>106</sup> πραγματοποίησαν μια πιλοτική μελέτη με 22 ασθενείς με αύρα ημικρανίας που προσήλθαν στο ΤΕΠ και οι οποίοι έλαβαν αποκλεισμό του μείζονος ινιακού νεύρου. Η απάντηση ήταν πλήρης, χωρίς πρώιμη υποτροπή σε 11 περιπτώσεις, πλήρης με υποτροπή σε λιγότερο από 24 ώρες σε 2 ασθενείς και μερική αλλά με βελτίωση  $>50\%$  σε 6 ασθενείς. Η πλήρης απάντηση στο νευρικό αποκλεισμό, χωρίς υποτροπή, ήταν πιο συχνή σε ασθενής με αύρα διάρκειας μικρότερης από μία εβδομάδα παρά σε ασθενείς με εμμένουσα αύρα ( $> 1$  εβδομάδα σε διάρκεια),  $p=0.033$ .

Τέλος, όσον αφορά τους νευρικούς αποκλεισμούς της κεφαλής που διενεργούνται στο ΤΕΠ από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προέκυψαν και ορισμένες σειρές και αναφορές περιστατικών. Οι Scattoni et al.<sup>107</sup> πραγματοποίησαν αποκλεισμό του μείζονος ινιακού νεύρου σε ασθενή με επεισόδια αθροιστικής κεφαλαλγίας. Η απάντηση ήταν καλή, με τον ασθενή να μην αναφέρει καθόλου πόνο μέσα σε λίγα λεπτά από την παρέμβαση. Στο follow-up ένα μήνα μετά ο ασθενής ανέφερε σημαντική βελτίωση στη συχνότητα και τη σοβαρότητα του πόνου, μείωση από 10/10 στην κλίμακα NRS σε 1-2/10, με αποτέλεσμα σταδιακά να διακόψει την προληπτική θεραπεία που λάμβανε. Σε follow-up ένα χρόνο μετά, ο ασθενής ήταν ακόμη ελεύθερος συμπτωμάτων. Το 2018 οι Yanuck et al.<sup>108</sup> δημοσίευσαν ένα περιστατικό ασθενούς με ημικρανία στην οποία εκτέλεσαν αποκλεισμό του μείζονος ινιακού νεύρου. Ενώ ο αρχικός πόνος της ήταν έντασης 9/10, δύο λεπτά μετά την παρέμβαση μειώθηκε σε 3/10, ενώ 20 λεπτά μετά σε 0/10. Σε follow-up 30 μέρες μετά, ανέφερε πως μετά αυτή την επίσκεψή της στο ΤΕΠ δεν είχε κάποιο άλλο επεισόδιο ημικρανίας. Οι Herbst et al.<sup>109</sup> δημοσίευσαν το 2021 μια σειρά 3 περιστατικών που προσήλθαν στο ΤΕΠ με μυϊκό πόνο του τραπεζοειδή μυός. Έλαβαν υπερηχογραφικώς καθοδηγούμενο αποκλεισμό του εξωτερικού κλάδου του παραπληρωματικού νεύρου (ο οποίος νευρώνει τον στερνοκλειδομαστοειδή και τον τραπεζοειδή μυ). Όλοι οι ασθενείς, οι οποίοι προηγουμένως είχαν εξαντλήσει τις συμβατικές φαρμακευτικές μεθόδους αναλγησίας, ανέφεραν ανακούφιση μετά τη διενέργεια του αποκλεισμού και κανένας από αυτούς δεν επέστρεψε στο ΤΕΠ για τον ίδιο λόγο.

Τέλος σχετικά με τους νευρικούς αποκλεισμούς που αφορούν την κεφαλή, το 2022 δημοσιεύθηκε από τους Patel et al.<sup>110</sup> μια εθνική μελέτη στον Καναδά, στην οποία 144 επειγοντολόγοι απάντησαν μέσω ερωτηματολογίων αναφορικά με τον τρόπο που αντιμετωπίζουν τις πρωτοπαθείς κεφαλαλγίες στο ΤΕΠ. Μόνο το 55.6% των γιατρών ανέφερε προηγούμενη εμπειρία με περιφερικούς νευρικούς αποκλεισμούς. Το 85% συμφώνησε πως οι



περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί είναι ασφαλείς και το 55.1% ότι είναι αποτελεσματικοί. Η πλειοψηφία (84.3%) θα επέλεγε τους περιφερικούς νευρικούς αποκλεισμούς ως πρώτη γραμμής θεραπεία για τις πρωτοπαθείς κεφαλαλγίες, εάν αυτό τεκμηριωνόταν με επαρκή δεδομένα σε μελλοντικές μελέτες.

## **Κεφάλαιο 4 Συζήτηση**

Η παροχή μη επαρκούς αναλγησίας αποτελεί αρκετά συχνό φαινόμενο σε ενήλικες και παιδιατρικούς ασθενείς που προσέρχονται στο ΤΕΠ. Οι ΠΝΑ ως ασφαλείς και εύκολες ως επι το πλείστον τεχνικές με σύντομο χρόνο διενέργειας, μπορούν να προσφέρουν εξαιρετική αναλγησία χωρίς να επηρεάζουν το αιμοδυναμικό και το αναπνευστικό προφίλ του ασθενούς. Συνυπολογίζοντας επίσης το γεγονός πως η χρήση της υπερηχογραφικής διάγνωσης στο χώρο των επειγόντων είναι αυξανόμενη και πως όλο και συχνότερα γιατροί και άλλων ειδικοτήτων πέραν της αναισθησιολογίας χρησιμοποιούν αυτή την τεχνολογία, είναι πιθανό να διευρυνθεί η διενέργεια ΠΝΑ στο ΤΕΠ.

Όσον αφορά το άνω άκρο, οι εξαρθρώσεις της κεφαλής του βραχιονίου και τα κατάγματα αντιβραχίου είναι συχνές καταστάσεις του ΤΕΠ σε όλες τις ηλικιακές ομάδες και αποτελούν κακώσεις οι οποίες συνήθως αντιμετωπίζονται συντηρητικά, με κλειστή ανάταξη και ακινητοποίηση με νάρθηκα ή γύψο. Οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί μπορούν να αντικαταστήσουν την καταστολή η οποία χορηγείται συνήθως για τη διενέργεια της κλειστής ανάταξης συμβάλλοντας στην ταχύτερη διακίνηση των ασθενών σε ένα πολυσύχναστο ΤΕΠ<sup>7,14,20</sup>. Εκτός των εξαρθρώσεων του βραχιονίου και των καταγμάτων του αντιβραχίου τα οποία μελετούν η συντριπτική πλειονότητα των ερευνών που σχετίζονται με την εφαρμογή ΠΝΑ του άνω άκρου στο ΤΕΠ, άλλες καταστάσεις στις οποίες έχουν διενεργηθεί ΠΝΑ με καλά αποτελέσματα είναι η θυλακίτιδα ώμου, η παρόξυνση του χρόνιου πόνου της ωλένιας νευροπάθειας καθώς και τα φαλαγγικά κατάγματα.

Στο κάτω άκρο, μια από τις συχνότερες κακώσεις στους ενήλικες είναι το κάταγμα ισχίου το οποίο αποτελεί την αιτία στις 8,9 ανα 1000 επισκέψεις στο ΤΕΠ σε ενήλικες άνω των 50 ετών. Ο πόνος στους ασθενείς αυτούς οι οποίοι είναι συνήθως ηλικιωμένοι, συνιστά σημαντικό εμπόδιο στην ανάρρωση. Τα κατάγματα ισχίου είναι πολύ επώδυνες κακώσεις και εάν ο πόνος δεν αντιμετωπιστεί ικανοποιητικά οδηγεί σε παρατεταμένη απάντηση stress και αυξημένη θνητότητα και θνησιμότητα. Μελέτες παρατήρησης έχουν δείξει ότι ο πόνος του κατάγματος ισχίου σχετίζεται με μεγαλύτερο κίνδυνο μετεγχειρητικών επιπλοκών και οδηγεί σε παρατεταμένη κατάκλιση, καθυστερημένη κινητοποίηση, ακύρωση συνεδριών φυσιοθεραπείας και μειωμένη λειτουργικότητα έως 6 μήνες μετά το χειρουργείο. Τα ΜΣΑΦ συχνά δεν συστήνονται στους ασθενείς αυτούς εξαιτίας των ανεπιθύμητων ενεργειών τους: αυξημένος κίνδυνος για αιμορραγία πεπτικού συστήματος, επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας και αναστολή της συγκόλλησης των αιμοπεταλίων. Η παρακεταμόλη ως μονοθεραπεία είναι συνήθως ανεπαρκής. Παρόλο που τα οπιοειδή μπορούν να αντιμετωπίσουν

αποτελεσματικά το συγκεκριμένο είδος πόνου, είναι προβληματική επιλογή στους ηλικιωμένους εξαιτίας των ανεπιθύμητων ενεργειών τους. Υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα που υποστηρίζουν ότι ειδικά στους ηλικιωμένους, η χορήγηση οπιοειδών μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης οργανικού ψυχοσύνδρομου. Γι αυτό το λόγο οι τεχνικές περιοχικής αναλγησίας αποτελούν μια ελκυστική εναλλακτική σε αυτή την κατηγορία ασθενών<sup>48,50,111</sup>.

Στη συστηματική ανασκόπηση των Hao-yang Wan et al.<sup>112</sup> αναφέρεται ότι οι γηριατρικοί ασθενείς με κατάγματα ισχίου χωρίς επαρκή αναλγησία είναι διστακτικοί όσον αφορά την κινητοποίηση, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος για επιπλοκές και να επιβραδύνεται η ανάρρωση. Είναι γνωστό επίσης πως αυτοί οι ασθενείς είναι πιθανό να εμφανίσουν γνωστικές διαταραχές. Μια παλαιότερη μελέτη έδειξε πως ασθενείς χωρίς επηρεασμένη γνωστική λειτουργία αλλά χωρίς επαρκή αναλγησία ήταν 9 φορές πιθανότερο να αναπτύξουν οργανικό ψυχοσύνδρομο συγκριτικά με τους ασθενείς στους οποίους ο πόνος ελέγχεται αποτελεσματικά. Επιπρόσθετα, ασθενείς με κατάγματα ισχίου διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο για επιπλοκές όπως πνευμονία, έλκη πίεσης, ουρολοιμώξεις και εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση. Η έγκαιρη χειρουργική αποκατάσταση του κατάγματος παραμένει η κορωνίδα της θεραπείας. Οι υπάρχουσες στρατηγικές για τη διαχείριση του πόνου περιλαμβάνουν από του στόματος ή παρεντερική αναλγησία όπως παρακεταμόλη, ΜΣΑΦ, οπιοειδή, επισκληρίδιο ή υπαραχοειδή αναλγησία και ΠΝΑ. Τα οπιοειδή παρ όλο που χρησιμοποιούνται ευρέως, μπορεί να έχουν ανεπιθύμητες ενέργειες ειδικά στις μεγαλύτερες ηλικίες, όπως οργανικό ψυχοσύνδρομο, υπνηλία, δυσκοιλιότητα, ναυτία, υπόταση, ακόμα και αναπνευστική καταστολή, οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν την πρόγνωση του ασθενή. Ταυτόχρονα τα ΜΣΑΦ αυξάνουν τον κίνδυνο για αιμορραγία και μπορεί να εξάρουν υποκείμενα γαστρεντερολογικά προβλήματα των ασθενών. Η ισορροπία μεταξύ αποτελεσματικής αναλγησίας και όσο το δυνατό λιγότερων ανεπιθύμητων ενεργειών αποτελεί πρόκληση. Η ευκολία στη διενέργεια μιας τεχνικής ειδικά στο χώρο του ΤΕΠ είναι μεγάλης σημασίας. Συγκεκριμένα ο αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας δεν απαιτεί περίπλοκο ή κοστοβόρο εξοπλισμό και μπορεί να εκτελεστεί και από ειδικευμένους ιατρούς ή ακόμα και από νοσηλεύτες με την κατάλληλη εκπαίδευση. Όσον αφορά το κάταγμα ισχίου, οι μελέτες δείχνουν υπεροχή του συγκεκριμένου αποκλεισμού συγκριτικά με τα οπιοειδή ή τα ΜΣΑΦ. Ωστόσο υπάρχει διχογνωμία σχετικά με τη σύγκριση του αποκλεισμού του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας με άλλους περιφερικούς αποκλεισμούς. Ο αποκλεισμός του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας είναι μια εφικτή και ασφαλής τεχνική που προσφέρει ικανοποιητική αναλγησία προεγχειρητικά. Ταυτόχρονα με την εφαρμογή του αποφεύγονται οι ανεπιθύμητες ενέργειες των οπιοειδών, μειώνονται οι μέρες νοσηλείας και επιταχύνεται η λειτουργική αποκατάσταση των ασθενών.

Οι Nagel et al.<sup>113</sup> αναφέρουν πως οι ΠΝΑ είναι μια ασφαλής και αξιόπιστη εναλλακτική της συστηματικής αναλγησίας και της καταστολής. Τα πλεονεκτήματα διενέργειας ΠΝΑ σε ασθενείς με κατάγματα του μηριαίου περιλαμβάνουν χαμηλότερα σκορ πόνου, μειωμένες απαιτήσεις σε οπιοειδή, ευχέρεια στην ανάταξη του κατάγματος και διευκόλυνση της μεταφοράς και της τοποθέτησης του ασθενή καθώς και της διενέργειας απεικονιστικών εξετάσεων. Συμβάλλουν επίσης στη μείωση του κινδύνου για ανάπτυξη λοιμώξεων του αναπνευστικού, στην πιο άμεση κινητοποίηση και στο ελαττωμένο κόστος από τη χορήγηση συστηματικών αναλγητικών.

Οι ΠΝΑ έχουν ένδειξη ως επικουρική ή εναλλακτική αναλγησία των οπιοειδών σε ασθενείς που έχουν αυξημένο κίνδυνο καταστολής του αναπνευστικού, σε όσους έχουν πιθανό δύσκολο αεραγωγό, σε όσους προτιμούν να είναι σε πλήρη εγρήγορση, σε εξωτερικούς ασθενείς, ασθενείς με σοβαρό οξύ πόνο και σε όσους ο πόνος δεν μπορεί να ελεγχθεί με συστηματική αναλγησία. Συγκεκριμένες ενδείξεις για αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου και αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας αποτελούν τα κατάγματα του αυχένα του μηριαίου, κατάγματα διάφυσης μηριαίου, τραυματισμοί επιγονατίδας και παροχέτευση αποστημάτων μηρού.

Υπάρχουν λίγες απόλυτες αντενδείξεις για τη διενέργεια ΠΝΑ και αυτές περιλαμβάνουν άρνηση του ασθενή, αδυναμία συνεργασίας και αλλεργία στα τοπικά αναισθητικά. Σχετικές αντενδείξεις αποτελούν η λοίμωξη στο σημείο της έγχυσης, διαταραχές πήξης και προϋπάρχοντα νευρολογικά ελλείμματα στην περιοχή κατανομής του αποκλεισμού. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται σε ασθενείς που είναι πιθανό να αναπτύξουν σύνδρομο διαμερίσματος καθώς οι ΠΝΑ μπορεί να αποκρύψουν τη συμπτωματολογία και να καθυστερήσουν τη διάγνωση. Αντενδείξεις συγκεκριμένα για τον αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου και αποκλεισμό του διαμερίσματος της λαγόνιας περιτονίας είναι οι συντριπτικοί τραυματισμοί στο ανατομικό σημείο του αποκλεισμού και το ιστορικό μηριαίας παράκαμψης.

Όσον αφορά τους παιδιατρικούς ασθενείς οι οποίοι προσέρχονται με κατάγματα μηριαίου οστού, η χρήση περιφερικών νευρικών αποκλεισμών ως αναλγησία στο ΤΕΠ, απομακρύνει από τη χορήγηση οπιοειδών και άλλων κατασταλτικών φαρμάκων και επιτρέπει έτσι την ακριβέστερη αξιολόγηση όλων των συστημάτων με σκοπό τη διάγνωση περαιτέρω τραυματισμών<sup>32</sup>.

Σε αναφορές περιστατικών έχει παρουσιαστεί η εφαρμογή ΠΝΑ του κάτω άκρου στο ΤΕΠ με καλή αποτελεσματικότητα και σε διάφορες άλλες κατηγορίες κακώσεων και παθολογικών καταστάσεων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η διάνοιξη και παροχέτευση αποστημάτων γλουτού, οξύς πόνος της χρόνιας οσφυαλγίας, πόνος σε κάταγμα του ηβικού κλάδου της

πυέλου, ανάταξη εξαρθρώσεων επιγονατίδας και ανάταξη καταγμάτων ή εξάρθρωμάτων της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Σχετικά με τις κακώσεις του κορμού, η πλειονότητα των βιβλιογραφικών δεδομένων προέρχεται από σειρές ή αναφορές περιστατικών. Τα κατάγματα πλευρών είναι συχνά έπειτα από αμβλύ τραύμα στο θώρακα και συνυπάρχουν στο 10% όλων των εισαγωγών για αμβλύ τραύμα. Η θνητότητα και η θνησιμότητα παρουσιάζουν εκθετική αύξηση, όσο μεγαλώνει το πλήθος των καταγματικών σημείων στις πλευρές. Στις περιπτώσεις αυτές, ο πόνος είναι το βασικό σύμπτωμα που οδηγεί σε μειωμένη εισπνευστική προσπάθεια και μειωμένη ενδοτικότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ατελεκτασιών από τη σύμπτωση των κυψελίδων και κατ' επέκταση την ανάπτυξη πνευμονίας. Ταυτόχρονα τα κατάγματα πλευρών διαταράσσουν τη μηχανική του πνεύμονα και οι υποκείμενες πνευμονικές θλάσεις συμβάλλουν στη δημιουργία διαταραχών αερισμού αιμάτωσης και στον περιορισμό της οξυγόνωσης. Έτσι κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή θεραπειών που μετριάζοντας τον πόνο και βελτιώνοντας τη μηχανική του πνεύμονα, έχουν ως στόχο τη μείωση της θνητότητας και της θνησιμότητας.<sup>82</sup>

Σύμφωνα με τους Thiruvengkatarajan et al.<sup>114</sup>, πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την έκβαση και τη θνητότητα μετά από κατάγματα πλευρών. Αυτοί περιλαμβάνουν τον αριθμό των καταγματικών πλευρών, τις προϋπάρχουσες συννοσηρότητες, την αυξημένη ηλικία και την ένταση του πόνου. Από αυτούς ο πόνος είναι ένας σημαντικός τροποποιήσιμος παράγοντας. Η επαρκής αναλγησία προάγει την υγιεινή των πνευμόνων και αποτρέπει τις ατελεκτασίες και την πνευμονία. Η συστηματική αναλγησία συνήθως επιλέγεται σε νεότερους ασθενείς με μικρό αριθμό καταγμάτων. Η περιοχική αναλγησία αποδεικνύεται πολύ χρήσιμη σε ηλικιωμένους ασθενείς με περισσότερα κατάγματα, ασθενείς με σοβαρό πόνο και ασθενείς με υποκείμενα αναπνευστικά νοσήματα. Οι συμβατικές τεχνικές περιοχικής αναλγησίας σε κατάγματα πλευρών περιλαμβάνουν τη θωρακική επισκληρίδιο, τους παρασπονδυλικούς αποκλεισμούς και τους μεσοπλεύριους αποκλεισμούς. Κάποιες από αυτές τις τεχνικές μπορεί να μην είναι εφικτές σε ασθενείς που λαμβάνουν αντιπηκτική αγωγή, σε πολυτραυματίες και σε ασθενείς που δεν δύναται να τοποθετηθούν στην απαιτούμενη θέση για τη διενέργεια του αποκλεισμού. Τα τελευταία έτη έχουν εισαχθεί στην κλινική πρακτική οι αποκλεισμοί περιτονιών όπως ο αποκλεισμός της περιτονίας του πρόσθιου οδοντωτού μυός και ο αποκλεισμός της περιτονίας του ορθωτήρα μυός της ράχης οι οποίοι είναι λιγότερο επεμβατικοί αλλά με εξίσου καλά αναλγητικά αποτελέσματα. Ως εκ τούτου στο πλαίσιο του ΤΕΠ, η απλότητα και η ασφάλειά τους, τους καθιστά ελκυστικές εναλλακτικές στην αντιμετώπιση του πόνου ασθενών με κατάγματα πλευρών.

Οι Abdelhamid et al.<sup>115</sup> αναφέρουν πως στο πλαίσιο της επείγουσας ιατρικής, η υπερβολική χορήγηση οπιοειδών στο ΤΕΠ έχει συμβάλει στην ανάπτυξη εθισμού και εξάρτησης. Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει πως τα αναλγητικά αποτελέσματα άλλων κατηγοριών φαρμάκων όπως τα ΜΣΑΦ και η παρακεταμόλη είναι συγκρίσιμα με αυτά των οπιοειδών. Έτσι υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον στη χορήγηση αναλγησίας ελεύθερης οπιοειδών. Τον σκοπό αυτό μπορεί να εξυπηρετήσει και η περιοχική αναισθησία η οποία έχει ένδειξη στην αντιμετώπιση του οξέος πόνου στο ΤΕΠ. Συγκεκριμένα ο αποκλεισμός της περιτονίας του ορθωτή μυός της ράχης είναι ένας περιφερικός αποκλεισμός όπου τα οδηγία σημεία μπορούν να αναγνωριστούν εύκολα υπερηχογραφικά και δεν υπάρχουν δομές ζωτικής σημασίας στο σημείο της έγχυσης με αποτέλεσμα να αποτελεί έναν σχετικά απλό νευρικό αποκλεισμό ο οποίος μπορεί να εκτελεστεί με ασφάλεια από τους επειγοντολόγους. Παράλληλα με την αναλγητική του ιδιότητα ο συγκεκριμένος αποκλεισμός έχει το πλεονέκτημα να διατηρεί την αναπνευστική λειτουργία. Σε αντίθεση με τα οπιοειδή τα οποία μπορεί να προκαλέσουν καταστολή του αναπνευστικού σε ασθενείς με κατάγματα πλευρών ο αποκλεισμός της περιτονίας του ορθωτή μυός της ράχης μπορεί να βελτιώσει την εισπνευστική τους χωρητικότητα. Παρ' όλο που αποτελεί έναν σχετικά νέο αποκλεισμό έχει πιθανά πλεονεκτήματα συγκριτικά με άλλες μεθόδους περιοχικής αναλγησίας. Για παράδειγμα μπορεί να χορηγηθεί σε ασθενείς που λαμβάνουν αντιπηκτική αγωγή σε αντίθεση με τη θωρακική επισκληρίδιο. Επιπλέον καλύπτει καλύτερα την οπίσθια θωρακική χώρα συγκριτικά με τον αποκλεισμό της περιτονία του πρόσθιου οδοντωτού μυός και μπορεί να εκτελεστεί με τον ασθενή τόσο σε καθιστή όσο και σε πρηνή ή πλάγια θέση.

Είναι σημαντικό να αναφερθούν και άλλες παθολογικές καταστάσεις όπου ΠΝΑ του κορμού έχουν χρησιμοποιηθεί στο ΤΕΠ με επιτυχία. Τέτοιες επώδυνες καταστάσεις αποτελούν η νευραλγία από έρπητα ζωστήρα, το κολικοειδές άλγος νεφρού, η οξεία παγκρεατίτιδα, η οξεία σκωληκοειδίτιδα, η διάνοιξη και η παροχέτευση αποστημάτων της κοιλιακής χώρας, κατάγματα εγκάρσιων αποφύσεων των σπονδύλων και η οσφυαλγία.

Τέλος σημαντικό πεδίο εφαρμογής περιοχικής αναλγησίας αποτελεί η κεφαλαλγία, η πέμπτη συχνότερη αιτία προσέλευσης στο ΤΕΠ. Η βιβλιογραφία ωστόσο είναι περιορισμένη και περιλαμβάνει λίγες τυχαιοποιημένες μελέτες. Η πιο συνήθης διάγνωση όσον αφορά τις πρωτοπαθείς κεφαλαλγίες είναι η ημικρανία. Στη μελέτη Eurolight που διεξήχθη σε δέκα ευρωπαϊκές χώρες, βρέθηκε ότι κατω του 11% των ασθενών έλαβαν ικανοποιητική θεραπεία για την κρίση ημικρανίας. Είναι γεγονός πως δεν υπάρχει συγκεκριμένο πρωτόκολλο στην αντιμετώπιση της οξείας κρίσης ημικρανίας στο ΤΕΠ. Το κύριο πρόβλημα είναι η σχετικά αργή έναρξη δράσης των διαθέσιμων θεραπευτικών επιλογών. Η πρώτη γραμμής θεραπεία

περιλαμβάνει μεταξύ άλλων ΜΣΑΦ, ανταγωνιστές ντοπαμίνης και τριπτάνες. Οι φαρμακευτικοί αυτοί παράγοντες ενδέχεται να έχουν καθυστερημένη αποτελεσματικότητα ή να εμφανίσουν ανεπιθύμητες ενέργειες. Εξωπυραμидικά συμπτώματα όπως η οξεία δυστονία, η ακαθισία και οι αντιχολινεργικές δράσεις αποτελούν δυνητικά ανεπιθύμητες ενέργειες των ανταγωνιστών της ντοπαμίνης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η χρήση περιφερικών νευρικών αποκλεισμών όπως ο αποκλεισμός του μείζονος ινιακού νεύρου και του σφηνουπέριου γαγγλίου αναφορικά με την πιθανή ταχύτερη και αποτελεσματικότερη διαχείριση των πρωτοπαθών κεφαλαλγιών <sup>104,116</sup>.

Οι κεφαλαλγίες είναι από τις πιο συνήθεις διαταραχές του νευρικού συστήματος και επηρεάζουν το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού κάποια στιγμή στη διάρκεια της ζωής του. Μπορούν να προκαλέσουν σημαντικό βαθμού αναπηρία και να επηρεάσουν την ποιότητα ζωής και την παραγωγικότητα της κοινωνίας. Διαιρούνται σε πρωτοπαθείς, δηλαδή μη τραυματικές και καλοήθους φύσεως και σε δευτεροπαθείς οι οποίες αποδίδονται σε υποκείμενες καταστάσεις πολλές φορές απειλητικές για τη ζωή. Οι πιο συχνοί τύποι πρωτοπαθούς κεφαλαλγίας είναι η ημικρανία, η κεφαλαλγία τάσης και η αθροιστική κεφαλαλγία. Στη μετα-ανάλυση των Patel et al.<sup>116</sup>, βρέθηκε πως οι ΠΝΑ βελτίωσαν σημαντικά την ένταση του πόνου συγκριτικά με το placebo στο 1ο, 5ο, 15ο και 30ο λεπτό. Οι ΠΝΑ φαίνεται επίσης να υπερέχουν ως προς το χρόνο έναρξης δράσης όταν συγκρίνονται με άλλου είδους αναλγησία, ωστόσο δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για να τεκμηριώσουν την παρατήρηση αυτή. Επιπλέον φαίνεται πως οι ΠΝΑ για την αντιμετώπιση της κεφαλαλγίας σχετίζονται με ελάχιστον επιπλοκές, όμως δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την ανάγκη χρήσης αναλγησίας διάσωσης ή για τη διάρκεια του αναλγητικού τους αποτελέσματος. Επιπρόσθετο πλεονέκτημα των ΠΝΑ είναι πως παρακάμπτουν τη γαστρεντερική οδό και απευθείας αποκλείουν το νευρικό δεμάτιο που ευθύνεται για τον πόνο. Έτσι αποφεύγεται η χορήγηση αγωγής από του στόματος, η οποία δεν αποτελεί ιδανική επιλογή σε ασθενείς με ημικρανία και γενικότερα κεφαλαλγία καθώς είναι συχνά τα συμπτώματα ναυτίας και εμέτου.

Ωστόσο είναι σημαντικό να αναφερθεί πως οι ΠΝΑ δεν στερούνται επιπλοκών. Επιπλοκές όπως λοίμωξη, αιμορραγία και αγγειακή κάκωση ή κάκωση νεύρου είναι πιθανές σε όλους τους ΠΝΑ. Οι κακώσεις νεύρων είναι από τις βασικές ανησυχίες των γιατρών που εκτελούν ΠΝΑ και η επίπτωσή τους είναι περίπου 0.5-1% με την πλειοψηφία να υφίονται μέσα στο πρώτο τρίμηνο. Παραδόξως παρ' ότι ο υπέρηχος επιτρέπει την άμεση απεικόνιση των νεύρων-στόχων και μειώνει την επίπτωση ελάσσονων επιπλοκών, δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα πως η χρήση του αποτρέπει τη μακροπρόθεσμη νευρολογική βλάβη<sup>117</sup>. Η χορήγηση τοπικού αναισθητικού χαμηλής συγκέντρωσης χωρίς αγγειοσυσπαστικά και η χρήση ατραυματικών

βελόνων περιοχικής αναισθησίας μπορούν να ελαττώσουν τον κίνδυνο για νευρολογικές επιπλοκές. Είναι απαραίτητο πάντα να διενεργείται λεπτομερής νευρολογική εκτίμηση και να καταγράφονται τυχόν νευρολογικά ελλείμματα πριν τη χορήγηση περιοχικής αναισθησίας<sup>118</sup>.

Η τοξικότητα που οφείλεται στα τοπικά αναισθητικά μπορεί να προκληθεί μόνο εάν δεν έχει δοθεί η απαραίτητη προσοχή στη δοσολογία και στην επιβεβαίωση της εξωαγγειακής έγχυσης. Παρ' όλα αυτά πάντα πρέπει η δοσολογία να εξατομικεύεται καθώς ορισμένοι ασθενείς με συννοσηρότητες ίσως να μην μπορούν να ανεχθούν δόσεις που κατα τα άλλα θα ήταν αποδεκτές.

Πολλά από τα ανεπιθύμητα συμβάντα είναι πιο ειδικά και σχετίζονται με συγκεκριμένες περιοχές. Οι επιπλοκές του διασκαληνικού αποκλεισμού περιλαμβάνουν αποκλεισμό του φρενικού νεύρου, αποκλεισμό της συμπαθητικής αλύσου και αποκλεισμό του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου. Ο υπερκλείδιος αποκλεισμός έχει μικρότερες πιθανότητες εμπλοκής του φρενικού νεύρου αλλά μεγαλύτερο κίνδυνο για πνευμοθώρακα. Το προφίλ των επιπλοκών των ΠΝΑ του κάτω άκρου είναι λίγο διαφορετικό. Επιπλοκές του αποκλεισμού του μηριαίου νεύρου αποτελούν η ενδαγγειακή χορήγηση του τοπικού αναισθητικού και οι πτώσεις μετά την παρέμβαση λόγω παρατεταμένου κινητικού αποκλεισμού. Ομοίως η ατυχηματική ενδαγγειακή έγχυση αποτελεί επιπλοκή και του αποκλεισμού του ισχιακού νεύρου. Οι επιπλοκές του αποκλεισμού του οσφυϊκού πλέγματος είναι μοναδικές δεδομένης της έγχυσης στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο και περιλαμβάνουν διάχυση του τοπικού αναισθητικού στον επισκληρίδιο χώρο, ενδορραχιαία διάχυση και οπισθοπεριτοναϊκό αιμάτωμα<sup>2</sup>.

Όσον αφορά το σύνδρομο διαμερίσματος, συστηματικές ανασκοπήσεις αναφέρουν πως δεν υπάρχουν αδιάσειστα δεδομένα πως οι τεχνικές περιοχικής αναισθησίας καθυστερούν τη διάγνωση του. Αντιθέτως μπορούν ίσως να επιβεβαιώσουν τη διάγνωση καθώς ένας νέος οξύς πόνος σε ασθενή που λαμβάνει ικανοποιητικό συνεχόμενο περιφερικό νευρικό αποκλεισμό μπορεί να λειτουργήσει ως προειδοποιητικό σημείο. Επομένως στην κλινική πράξη μπορεί να επιτευχθεί αναλγησία σε ασθενείς με καταγματικές κακώσεις των άκρων με τη χρήση περιφερικών νευρικών αποκλεισμών συνεχούς έγχυσης με τοπικό αναισθητικό σε χαμηλή συγκέντρωση (πχ ροπιβακαΐνη 0.2%)

Σχετικά με τους συνεχείς περιφερικούς νευρικούς αποκλεισμούς, αυτοί περιλαμβάνουν την διαδερμική τοποθέτηση καθετήρα εγγύς ενός περιφερικού νεύρου ο οποίος συνεχόμενα χορηγεί τοπικό αναισθητικό στο νεύρο-στόχο. Σε ασθενείς με κακώσεις που προσέρχονται στο ΤΕΠ, οι συνεχείς ΠΝΑ συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του οξέος πόνου, τη χειρουργική αναισθησία, στη μετεγχειρητική αναλγησία, τη μεταφορά των ασθενών και στην πρόληψη της εμφάνισης χρόνιου πόνου. Ελάχιστονες επιπλοκές αποτελούν η ατυχηματική αφαίρεση ή η



απόφραξη του καθετήρα και η δυσλειτουργία της αντλίας. Πιο σοβαρές επιπλοκές αλλά σπάνιες αποτελούν η τοξικότητα από τοπικά αναισθητικά, το σχίσσιμο του καθετήρα και η λοίμωξη ειδικά όταν ο καθετήρας τοποθετείται σε συνθήκες πλημμελούς αποστείρωσης (πχ ΤΕΠ).

Τέλος, σε σχέση με την ασφάλεια δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα που να υποστηρίζουν τη μείωση των πιθανών επιπλοκών από τη χρήση του υπερήχου έναντι του νευροδιεγέρτη κατά τη διενέργεια ΠΝΑ στο ΤΕΠ. Παρ όλα αυτά είναι λογικό πως η υπερηχογραφική απεικόνιση παρέχει ίσως υψηλότερη ασφάλεια κατά την εκτέλεση ΠΝΑ οι οποίοι στην εγγύτητά τους περιλαμβάνουν ζωτικές δομές όπως ο πνεύμονας ή μεγάλα αγγεία<sup>118</sup>.

## **Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα**

Συμπερασματικά, κατά την παροχή ιατρικής φροντίδας σε έναν ασθενή του ΤΕΠ, η αναλγησία είναι μια παράμετρος που δε θα πρέπει να αμελείται. Οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί έχουν θέση στη διαχείριση του πόνου στο ΤΕΠ σε ενήλικο και παιδιατρικό πληθυσμό και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πληθώρα κακώσεων και άλλων επώδυνων παθολογικών καταστάσεων. Το αναλγητικό τους αποτέλεσμα είναι συγκρίσιμο με την κλασική συστηματική αναλγησία (παρακεταμόλη, ΜΣΑΦ, οπιοειδή). Επιπλέον χαρακτηρίζονται από πλεονεκτήματα όπως αιμοδυναμική σταθερότητα, αποφυγή καταστολής, έγκαιρη κινητοποίηση, πρόληψη του χρόνιου πόνου, μείωση των ημερών νοσηλείας και περιορισμό του υγειονομικού κόστους. Ταυτόχρονα η αυξανόμενη διαθεσιμότητα του υπερήχου στο ΤΕΠ και η εξοικείωση των γιατρών με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και το γεγονός πως οι περισσότεροι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί αποτελούν απλές και ασφαλείς τεχνικές, καθιστούν τη χρήση τους ακόμα πιο ελκυστική. Είναι σημαντικό να διενεργηθούν περισσότερες μελέτες που να αφορούν τη διενέργεια περιφερικών νευρικών αποκλεισμών στο ΤΕΠ, ειδικά όσον αφορά τους ΠΝΑ κορμού και κεφαλής, όπου η υπάρχουσα βιβλιογραφία περιορίζεται κυρίως σε σειρές ή αναφορές περιστατικών. Αυτό θα συμβάλει σημαντικά στη διεύρυνση της χρήσης των ΠΝΑ στο ΤΕΠ τα επόμενα χρόνια.

## **Κεφαலைο 6 Βιβλιογραφία**

1. Slade IR, Samet RE. Regional Anesthesia and Analgesia for Acute Trauma Patients. *Anesthesiol Clin*. 2018 Sep;36(3):431-454.
2. Cogan CJ, Kandemir U. Role of peripheral nerve block in pain control for the management of acute traumatic orthopaedic injuries in the emergency department: Diagnosis-based treatment guidelines. *Injury*. 2020 Jul;51(7):1422-1425.
3. Hadzic A, Carrera A, Thomas B.C, Gadsden J, Karmakar MK, Sala-Blanch X, Vandepitte C, Xu D. Hadzic's Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia, second edition. McGraw Hill. 2011
4. Cramer KE, Glasson S, Mencio G, Green NE. Reduction of forearm fractures in children using axillary block anesthesia. *J Orthop Trauma*. 1995;9(5):407-10.
5. Karagoz S, Tekin E, Aydin ME, Turgut MC, Yayik AM. Sedoanalgesia Versus Infraclavicular Block for Closed Reduction of Pediatric Forearm Fracture in Emergency Department: Prospective Randomized Study. *Pediatr Emerg Care*. 2021 Jun 1;37(6):e324-e328.
6. Tageldin ME, Alrashid M, Khorati AA, Gadikoppula S, Atkinson HD. Periosteal nerve blocks for distal radius and ulna fracture manipulation--the technique and early results. *J Orthop Surg Res*. 2015 Sep 2;10:134.
7. Kriwanek KL, Wan J, Beaty JH, Pershad J. Axillary block for analgesia during manipulation of forearm fractures in the pediatric emergency department a prospective randomized comparative trial. *J Pediatr Orthop*. 2006 Nov-Dec;26(6):737-40.
8. Frenkel O, Liebmann O, Fischer JW. Ultrasound-guided forearm nerve blocks in kids: a novel method for pain control in the treatment of hand-injured pediatric patients in the emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2015 Apr;31(4):255-9.
9. Mori T, Nomura O, Ihara T. Ultrasound-guided peripheral forearm nerve block for digit fractures in a pediatric emergency department. *Am J Emerg Med*. 2019 Mar;37(3):489-493.
10. Breslin K, Boniface K, Cohen J. Ultrasound-guided intra-articular lidocaine block for reduction of anterior shoulder dislocation in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2014 Mar;30(3):217-20.
11. Underhill TJ, Wan A, Morrice M. Interscalene brachial plexus blocks in the management of shoulder dislocations. *Arch Emerg Med*. 1989 Sep;6(3):199-204.
12. Blaivas M, Adhikari S, Lander L. A prospective comparison of procedural sedation and ultrasound-guided interscalene nerve block for shoulder reduction in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2011 Sep;18(9):922-7.
13. Tezel O, Kaldirim U, Bilgic S, Deniz S, Eyi YE, Ozyurek S, Durusu M, Tezel N. A comparison of suprascapular nerve block and procedural sedation analgesia in shoulder dislocation reduction. *Am J Emerg Med*. 2014 Jun;32(6):549-52.
14. Raeyat Doost E, Heiran MM, Movahedi M, Mirafzal A. Ultrasound-guided interscalene nerve block vs procedural sedation by propofol and fentanyl for anterior shoulder dislocations. *Am J Emerg Med*. 2017 Oct;35(10):1435-1439.

15. Yao L, Dong W, Wu Z, Zhao Q, Mao H. Ultrasound-guided interscalene block versus intravenous analgesia and sedation for reduction of first anterior shoulder dislocation. *Am J Emerg Med.* 2022 Jun;56:232-235.
16. Mackay CA, Bowden DF. Axillary brachial plexus block--an underused technique in the accident and emergency department. *J Accid Emerg Med.* 1997 Jul;14(4):226-9.
17. Stone MB, Wang R, Price DD. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus nerve block vs procedural sedation for the treatment of upper extremity emergencies. *Am J Emerg Med.* 2008 Jul;26(6):706-10.
18. Alimohammadi H, Azizi MR, Safari S, Amini A, Kariman H, Hatamabadi HR. Axillary nerve block in comparison with intravenous midazolam/fentanyl for painless reduction of upper extremity fractures. *Acta Med Iran.* 2014;52(2):122-4.
19. Ho B, De Paoli M. Use of Ultrasound-Guided Superficial Cervical Plexus Block for Pain Management in the Emergency Department. *J Emerg Med.* 2018 Jul;55(1):87-95.
20. Siebelt M, Hartholt KA, van Winden DFM, Boot F, Papathanasiou D, Verdouw BC, de Vries MR, Mathijssen NM, Kraan GA. Ultrasound-Guided Nerve Blocks as Analgesia for Nonoperative Management of Distal Radius Fractures-Two Consecutive Randomized Controlled Trials. *J Orthop Trauma.* 2019 Apr;33(4):e124-e130.
21. Tekin E, Aydin ME, Turgut MC, Karagoz S, Ates I, Ahiskalioglu EO. Can ultrasound-guided infraclavicular block be an alternative option for forearm reduction in the emergency department? A prospective randomized study. *Clin Exp Emerg Med.* 2021 Dec;8(4):307-313.
22. Frenkel O, Herring AA, Fischer J, Carnell J, Nagdev A. Supracondylar radial nerve block for treatment of distal radius fractures in the emergency department. *J Emerg Med.* 2011 Oct;41(4):386-8.
23. Herring AA, Stone MB, Nagdev A. Ultrasound-guided suprascapular nerve block for shoulder reduction and adhesive capsulitis in the ED. *Am J Emerg Med.* 2011 Oct;29(8):963.e1-3.
24. Brant-Zawadzki G, Herring A. Urgent interscalene brachial plexus block for management of traumatic luxatio erecta in the ED. *Am J Emerg Med.* 2015 Jul;33(7):986.e3-5.
25. Lyons C, Herring AA. Ultrasound-guided axillary nerve block for ED incision and drainage of deltoid abscess. *Am J Emerg Med.* 2017 Jul;35(7):1032.e3-1032.e7.
26. Luftig J, Mantuani D, Herring AA, Nagdev A. Ultrasound-guided retroclavicular approach infraclavicular brachial plexus block for upper extremity emergency procedures. *Am J Emerg Med.* 2017 May;35(5):773-777.
27. Canders CP, Krishna PK, Moheimani RS, Weaver CM. Management of an Acute Exacerbation of Chronic Neuropathic Pain in the Emergency Department: A Case to Support Ultrasound-Guided Forearm Nerve Blocks. *J Emerg Med.* 2018 Dec;55(6):e147-e151.
28. Gelber J, Luftig J, Mantuani D. Ultrasound-Guided Retroclavicular Approach to the Infraclavicular Region (RAPTIR) Anesthesia for Challenging Upper Extremity Reductions. *J Emerg Med.* 2021 Jun;60(6):772-776.

29. Fredericks AC, Jackson M, Oswald J. Successful Glenohumeral Shoulder Reduction With Combined Suprascapular and Axillary Nerve Block. *J Emerg Med.* 2023 Mar;64(3):405-408.
30. Liebmann O, Price D, Mills C, Gardner R, Wang R, Wilson S, Gray A. Feasibility of forearm ultrasonography-guided nerve blocks of the radial, ulnar, and median nerves for hand procedures in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2006 Nov;48(5):558-62.
31. Chu RS, Browne GJ, Cheng NG, Lam LT. Femoral nerve block for femoral shaft fractures in a paediatric Emergency Department: can it be done better? *Eur J Emerg Med.* 2003 Dec;10(4):258-63.
32. Wathen JE, Gao D, Merritt G, Georgopoulos G, Battan FK. A randomized controlled trial comparing a fascia iliaca compartment nerve block to a traditional systemic analgesic for femur fractures in a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med.* 2007 Aug;50(2):162-71, 171.e1.
33. Stewart B, Tudur Smith C, Teebay L, Cunliffe M, Low B. Emergency department use of a continuous femoral nerve block for pain relief for fractured femur in children. *Emerg Med J.* 2007 Feb;24(2):113-4.
34. Neubrand TL, Roswell K, Deakyne S, Kocher K, Wathen J. Fascia iliaca compartment nerve block versus systemic pain control for acute femur fractures in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2014 Jul;30(7):469-73.
35. Turner AL, Stevenson MD, Cross KP. Impact of ultrasound-guided femoral nerve blocks in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2014 Apr;30(4):227-9.
36. Curtis W, Pannier S, Gall O, Zentar MS, Angoulvant F, Cheron G. Efficacy of fascia iliaca nerve block in daily routine for children with femoral fractures in a pediatric emergency department. *Arch Pediatr.* 2021 Oct;28(7):544-547
37. Frenkel O, Mansour K, Fischer JW. Ultrasound-guided femoral nerve block for pain control in an infant with a femur fracture due to nonaccidental trauma. *Pediatr Emerg Care.* 2012 Feb;28(2):183-4.
38. Godoy Monzon D, Iseron KV, Vazquez JA. Single fascia iliaca compartment block for post-hip fracture pain relief. *J Emerg Med.* 2007 Apr;32(3):257-62.
39. Foss NB, Kristensen BB, Bundgaard M, Bak M, Heiring C, Virkelyst C, Hougaard S, Kehlet H. Fascia iliaca compartment blockade for acute pain control in hip fracture patients: a randomized, placebo-controlled trial. *Anesthesiology.* 2007 Apr;106(4):773-8.
40. Henderson K, Akhtar S, Sandoval M, Siddiqui S, Todd K, Wirtner A. Femoral nerve block for pain management of hip fractures in the emergency department: preliminary results of a randomized, controlled trial. *Ann Emerg Med* 2008; 52: S164 (abstract)
41. Graham C, Baird K, McGuffie A. A Pilot Randomised Clinical Trial of 3-In-1 Femoral Nerve Block and Intravenous Morphine as Primary Analgesia for Patients Presenting to the Emergency Department with Fractured Hip. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine.* 2008;15(4):205-211.

42. Haines L, Dickman E, Ayvazyan S, Pearl M, Wu S, Rosenblum D, Likourezos A. Ultrasound-guided fascia iliaca compartment block for hip fractures in the emergency department. *J Emerg Med.* 2012 Oct;43(4):692-7.
43. Beaudoin FL, Haran JP, Liebmann O. A comparison of ultrasound-guided three-in-one femoral nerve block versus parenteral opioids alone for analgesia in emergency department patients with hip fractures: a randomized controlled trial. *Acad Emerg Med.* 2013 Jun;20(6):584-91.
44. Mangram AJ, Oguntodu OF, Hollingworth AK, Prokuski L, Steinstra A, Collins M, Sucher JF, Ali-Osman F, Dzandu JK. Geriatric trauma G-60 falls with hip fractures: A pilot study of acute pain management using femoral nerve fascia iliac blocks. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015 Dec;79(6):1067-72
45. Groot L, Dijksman LM, Simons MP, Zwartsenburg MM, Rebel JR. Single Fascia Iliaca Compartment Block is Safe and Effective for Emergency Pain Relief in Hip-fracture Patients. *West J Emerg Med.* 2015 Dec;16(7):1188-93.
46. Todd K, Dickman E, Hwang U, Akhtar S, Morrison R, Emergency department femoral nerve blocks for acute hip fracture pain: a randomized controlled trial, *Journal of pain,* 2015, 16(4), S68
47. Chaudet A, Bouhours G, Rineau E, Hamel JF, Leblanc D, Steiger V, Lasocki S. Impact of preoperative continuous femoral blockades on morphine consumption and morphine side effects in hip-fracture patients: A randomized, placebo-controlled study. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2016 Feb;35(1):37-43.
48. Morrison RS, Dickman E, Hwang U, Akhtar S, Ferguson T, Huang J, Jeng CL, Nelson BP, Rosenblatt MA, Silverstein JH, Strayer RJ, Torrillo TM, Todd KH. Regional Nerve Blocks Improve Pain and Functional Outcomes in Hip Fracture: A Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc.* 2016 Dec;64(12):2433-2439.
49. Aprato A, Audisio A, Santoro A, Grosso E, Devivo S, Berardino M, Massè A. Fascia-iliaca compartment block vs intra-articular hip injection for preoperative pain management in intracapsular hip fractures: A blind, randomized, controlled trial. *Injury.* 2018 Dec;49(12):2203-2208.
50. Pasquier M, Taffé P, Hugli O, Borens O, Kirkham KR, Albrecht E. Fascia iliaca block in the emergency department for hip fracture: a randomized, controlled, double-blind trial. *BMC Geriatr.* 2019 Jul 1;19(1):180.
51. Wennberg P, Norlin R, Herlitz J, Sarenmalm EK, Möller M. Pre-operative pain management with nerve block in patients with hip fractures: a randomized, controlled trial. *Int J Orthop Trauma Nurs.* 2019 May;33:35-43.
52. Hao J, Dong B, Zhang J, Luo Z. Pre-emptive analgesia with continuous fascia iliaca compartment block reduces postoperative delirium in elderly patients with hip fracture. A randomized controlled trial. *Saudi Med J.* 2019 Sep;40(9):901-906.
53. Ridderikhof ML, De Kruif E, Stevens MF, Baumann HM, Lirk PB, Goslings JC, Hollmann MW. Ultrasound guided supra-inguinal Fascia Iliaca Compartment Blocks in hip fracture patients: An alternative technique. *Am J Emerg Med.* 2020 Feb;38(2):231-236.
54. Chen L, Shen Y, Liu S, Cao Y, Zhu Z. Ultrasound-guided supra-inguinal fascia Iliaca compartment block for older adults admitted to the emergency department with hip

- fracture: a randomized controlled, double-blind clinical trial. *BMC Geriatr.* 2021 Dec 1;21(1):669.
55. Fahey A, Cripps E, Ng A, Sweeny A, Snelling PJ. Pericapsular nerve group block for hip fracture is feasible, safe and effective in the emergency department: A prospective observational comparative cohort study. *Emerg Med Australas.* 2022 Dec;34(6):884-891.
  56. Güllüpinar B, Sağlam C, Ünlüer EE, Ayvat P, Öztürk K, Gül M, Tandon S. Effectiveness of pericapsular nerve group block with ultrasonography in patients diagnosed with hip fracture in the emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2022 Jun;28(6):832-838. English.
  57. Kolodychuk N, Krebs JC, Stenberg R, Talmage L, Meehan A, DiNicola N. Fascia Iliaca Blocks Performed in the Emergency Department Decrease Opioid Consumption and Length of Stay in Patients with Hip Fracture. *J Orthop Trauma.* 2022 Mar 1;36(3):142-146
  58. Finlayson BJ, Underhill TJ. Femoral nerve block for analgesia in fractures of the femoral neck. *Arch Emerg Med.* 1988 Sep;5(3):173-6.
  59. Van Leeuwen FL, Bronselaer K, Gilles M, Sabbe MB, Deloos HH. The 'three in one' block as locoregional analgesia in an emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2000 Mar;7(1):35-8.
  60. Mutty CE, Jensen EJ, Manka MA Jr, Anders MJ, Bone LB. Femoral nerve block for diaphyseal and distal femoral fractures in the emergency department. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Dec;89(12):2599-603.
  61. Elkhodair S, Mortazavi J, Chester A, Pereira M. Single fascia iliaca compartment block for pain relief in patients with fractured neck of femur in the emergency department: a pilot study. *Eur J Emerg Med.* 2011 Dec;18(6):340-3.
  62. Fletcher AK, Rigby AS, Heyes FL. Three-in-one femoral nerve block as analgesia for fractured neck of femur in the emergency department: a randomized, controlled trial. *Ann Emerg Med.* 2003 Feb;41(2):227-33.
  63. Reavley P, Montgomery AA, Smith JE, Binks S, Edwards J, Elder G, Bengier J. Randomised trial of the fascia iliaca block versus the '3-in-1' block for femoral neck fractures in the emergency department. *Emerg Med J.* 2015 Sep;32(9):685-9.
  64. Uysal Aİ, Altıparmak B, Yaşar E, Turan M, Canbek U, Yılmaz N, Gümüş Demirbilek S. The effects of early femoral nerve block intervention on preoperative pain management and incidence of postoperative delirium geriatric patients undergoing trochanteric femur fracture surgery: A randomized controlled trial. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2020 Jan;26(1):109-114.
  65. Tripathi SS, Ambasta S, Mahapatra S, Agarwal A, Rastogi S. Evaluation of Efficacy of Femoral Nerve Block on Pain and Anxiety in Acute Fractures of the Femur in the Emergency Department. *J Clin of Diagn Res.* 2021; 15(3):RC06-RC10.
  66. White BJ, Walsh M, Egol KA, Tejwani NC. Intra-articular block compared with conscious sedation for closed reduction of ankle fracture-dislocations. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Apr;90(4):731-4.
  67. Phillips WJ, Troutman G, Lerant A. Nerve stimulator-assisted sciatic nerve block for painful procedures in the ED. *Am J Emerg Med.* 2011 Nov;29(9):1130-5.

68. Herring AA, Stone MB, Nagdev AD. Ultrasound-guided abdominal wall nerve blocks in the ED. *Am J Emerg Med.* 2012 Jun;30(5):759-64.
69. Sheth M, Liles CH, Phillips WJ, Lerant A. Lumbar plexus block via a femoral approach for total hip arthroplasty dislocation reduction: a report of 2 cases. *Eur J Emerg Med.* 2008 Aug;15(4):226-30.
70. Eksert S, Akay S, Kaya M, Kantemir A, Keklikci K. Ultrasound-Guided Femoral Nerve Blockage in A Patellar Dislocation: An Effective Technique for Emergency Physicians. *J Emerg Med.* 2017 May;52(5):699-701.
71. Cisewski DH, Alerhand S. 'SCALD-ED' Block: Superficial Cutaneous Anesthesia in a Lateral Leg Distribution within the Emergency Department - A Case Series. *J Emerg Med.* 2019 Mar;56(3):282-287.
72. Sobel J, Oswald J. Novel Use of 3-Point Genicular Nerve Block for Acute Knee Pain in the Emergency Department. *J Emerg Med.* 2021 Oct;61(4):416-419.
73. Goldsmith AJ, Liteplo A, Hayes BD, Duggan N, Huang C, Shokoohi H. Ultrasound-guided transgluteal sciatic nerve analgesia for refractory back pain in the ED. *Am J Emerg Med.* 2020 Sep;38(9):1792-1795.
74. Luftig J, Dreyfuss A, Mantuani D, Howell K, White A, Nagdev A. A new frontier in pelvic fracture pain control in the ED: Successful use of the pericapsular nerve group (PENG) block. *Am J Emerg Med.* 2020 Dec;38(12):2761.e5-2761.e9.
75. Selame LA, McFadden K, Duggan NM, Goldsmith AJ, Shokoohi H. Ultrasound-Guided Transgluteal Sciatic Nerve Block for Gluteal Procedural Analgesia. *J Emerg Med.* 2021 Apr;60(4):512-516.
76. Moorthy A, Choi S, Safa B, McHardy PG, Niazi AU. Novel use of continuous pericapsular nerve group (PENG) block technique for traumatic superior and inferior pubic rami fractures: a case report. *Reg Anesth Pain Med.* 2023 May;48(5):230-233.
77. Polischuk MD, Kattar N, Rajesh A, Gergis T, King K, Sriselvakumar S, Shelfoon C, Lynch G, Campbell K, Cooke C. Emergency Department Femoral Nerve Blocks and 1-Year Mortality in Fragility Hip Fractures. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2019 Dec 26;10:2151459319893894.
78. Gawthorne J, Stevens J, Faux SG, Leung J, McInnes E, Fasugba O, Mcelduff B, Middleton S. Can emergency nurses safely and effectively insert fascia iliaca blocks in patients with a fractured neck of femur? A prospective cohort study in an Australian emergency department. *J Clin Nurs.* 2021 Dec;30(23-24):3611-3622.
79. Williams MG, Jeffery Z, Corner HW, Charity J, Quantick M, Sartin N. A Robust Approach to Implementing Fascia Iliaca Compartment Nerve Blocks in Hip Fracture Patients. *Orthop Nurs.* 2018 May/Jun;37(3):185-189.
80. Rashid A, Beswick E, Galitzine S, Fitton L. Regional analgesia in the emergency department for hip fractures: survey of current UK practice and its impact on services in a teaching hospital. *Emerg Med J.* 2014 Nov;31(11):909-13.
81. Reid N, Stella J, Ryan M, Ragg M. Use of ultrasound to facilitate accurate femoral nerve block in the emergency department. *Emerg Med Australas.* 2009 Apr;21(2):124-30.



82. Truitt MS, Murry J, Amos J, Lorenzo M, Mangram A, Dunn E, Moore EE. Continuous intercostal nerve blockade for rib fractures: ready for primetime? *J Trauma*. 2011 Dec;71(6):1548-52; discussion 1552.
83. Martel ML, Robidoux MR, Morris JL, Reardon RF. Feasibility and initial experience with continuous nerve blocks by emergency physicians. *Am J Emerg Med*. 2020 Jun;38(6):1203-1208.
84. Schnekenburger M, Mathew J, Fitzgerald M, Hendel S, Sekandarzad MW, Mitra B. Regional anaesthesia for rib fractures: A pilot study of serratus anterior plane block. *Emerg Med Australas*. 2021 Oct;33(5):788-793.
85. Armin E, Movahedi M, Najafzadeh MJ, Honarmand A, Rukerd MRZ, Mirafzal A. COMPARISON OF ULTRASOUND-GUIDED ERECTOR SPINAE PLANE BLOCK WITH INTERCOSTAL NERVE BLOCK FOR TRAUMA-ASSOCIATED CHEST WALL PAIN. *J Emerg Med*. 2022 Oct;63(4):520-527.
86. Luftig J, Mantuani D, Herring AA, Dixon B, Clattenburg E, Nagdev A. Successful emergency pain control for posterior rib fractures with ultrasound-guided erector spinae plane block. *Am J Emerg Med*. 2018 Aug;36(8):1391-1396.
87. Martinez T, Belveyre T, Lopez A, Dunyach C, Bouzit Z, Dubreuil G, Zetlaoui P, Duranteau J. Serratus Plane Block Is Effective for Pain Control in Patients With Blunt Chest Trauma: A Case Series. *Pain Pract*. 2020 Feb;20(2):197-203.
88. Yayik AM, Aydin ME, Tekin E, Ulas AB, Ahiskalioglu A. An alternative plane block for multiple rib fractures: Rhomboid Intercostal and Sub-Serratus block (RISS). *Am J Emerg Med*. 2019 Dec;37(12):2263.e5-2263.e7.
89. Surdhar I, Jelic T. The erector spinae plane block for acute pain management in emergency department patients with rib fractures. *CJEM*. 2022 Jan;24(1):50-54.
90. Aydin ME, Ahiskalioglu A, Tekin E, Ozkaya F, Ahiskalioglu EO, Bayramoglu A. Relief of refractory renal colic in emergency department: A novel indication for ultrasound guided erector spinae plane block. *Am J Emerg Med*. 2019 Apr;37(4):794.e1-794.e3.
91. Kadioglu E, Kaya M, Yildirim H. Transversus abdominis plane block: A new method in renal colic pain management. *Am J Emerg Med*. 2020 Oct;38(10):2116-2118.
92. Tekin E, Ahiskalioglu A, Aydin ME, Sengun E, Bayramoglu A, Alici HA. High-thoracic ultrasound-guided erector spinae plane block for acute herpes zoster pain management in emergency department. *Am J Emerg Med*. 2019 Feb;37(2):375.e1-375.e3.
93. Dilip M, Paz-Soldan G, Carvajal Mock ME, Brevil A. Successful Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block for Herpes Zoster in the Emergency Department: A Case Report. *J Emerg Med*. 2021 Apr;60(4):e73-e76.
94. Goldsmith AJ, Liteplo A, Hayes BD, Duggan N, Huang C, Shokoohi H. Ultrasound-guided transgluteal sciatic nerve analgesia for refractory back pain in the ED. *Am J Emerg Med*. 2020 Sep;38(9):1792-1795.
95. Herring AA, Stone MB, Nagdev AD. Ultrasound-guided abdominal wall nerve blocks in the ED. *Am J Emerg Med*. 2012 Jun;30(5):759-64.

96. Mahmoud S, Miraflor E, Martin D, Mantuani D, Luftig J, Nagdev AD. Ultrasound-guided transverse abdominis plane block for ED appendicitis pain control. *Am J Emerg Med.* 2019 Apr;37(4):740-743.
97. Mantuani D, Josh Luftig PA, Herring A, Mian M, Nagdev A. Successful emergency pain control for acute pancreatitis with ultrasound guided erector spinae plane blocks. *Am J Emerg Med.* 2020 Jun;38(6):1298.e5-1298.e7.
98. Gopinath B, Nayaka R, Kuruvila R, Bhoi S. Alleviating Refractory Abdominal Pain in Cholangiocarcinoma Using Erector Spinae Plane Block in the Emergency Department. *J Emerg Med.* 2022 Mar;62(3):393-396.
99. Flores S, Herring AA. Ultrasound-guided dorsal penile nerve block for ED paraphimosis reduction. *Am J Emerg Med.* 2015 Jun;33(6):863.e3-5.
100. Ahiskalioglu A, Kocak AO, Doymus O, Sengun E, Celik M, Alici HA. Erector spinae plane block for bilateral lumbar transverse process fracture in emergency department: A new indication. *Am J Emerg Med.* 2018 Oct;36(10):1927.e3-1927.e4. doi: 10.1016/j.ajem.2018.06.072. Epub 2018 Jun 30. PMID: 29980485.
101. Anshus AJ, Oswald J. Erector spinae plane block: a new option for managing acute axial low back pain in the emergency department. *Pain Manag.* 2021 Nov;11(6):631-637
102. Schaffer JT, Hunter BR, Ball KM, Weaver CS. Noninvasive sphenopalatine ganglion block for acute headache in the emergency department: a randomized placebo-controlled trial. *Ann Emerg Med.* 2015 May;65(5):503-10.
103. Friedman BW, Irizarry E, Williams A, Solorzano C, Zias E, Robbins MS, Harrilal MA, Del Valle M, Bijur PE, Gallagher EJ. A Randomized, Double-Dummy, Emergency Department-Based Study of Greater Occipital Nerve Block With Bupivacaine vs Intravenous Metoclopramide for Treatment of Migraine. *Headache.* 2020 Nov;60(10):2380-2388.
104. Hokenek NM, Ozer D, Yılmaz E, Baskaya N, Hokenek UD, Ak R, Guven R, Erdogan MO, Mephram LA. Comparison of greater occipital nerve and supra orbital nerve blocks methods in the treatment of acute migraine attack: A randomized double-blind controlled trial. *Clin Neurol Neurosurg.* 2021 Aug;207:106821.
105. Korucu O, Dagar S, Çorbacıoğlu ŞK, Emektar E, Cevik Y. The effectiveness of greater occipital nerve blockade in treating acute migraine-related headaches in emergency departments. *Acta Neurol Scand.* 2018 Sep;138(3):212-218.
106. Cuadrado ML, Aledo-Serrano Á, López-Ruiz P, Gutiérrez-Viedma Á, Fernández C, Orviz A, Arias JA. Greater occipital nerve block for the acute treatment of prolonged or persistent migraine aura. *Cephalalgia.* 2017 Jul;37(8):812-818.
107. Scattoni L, Di Stani F, Villani V, Dugoni D, Mostardini C, Reale C, Cerbo R. Great occipital nerve blockade for cluster headache in the emergency department: case report. *J Headache Pain.* 2006 Apr;7(2):98-100.
108. Yanuck J, Nelson A, Jen M. Use of occipital nerve block in emergency department treatment of status migrainosus. *Am J Emerg Med.* 2018 Jul;36(7):1321.e1-1321.e3.
109. Herbst MK, Sorkin R. Ultrasound-guided spinal accessory nerve block for intractable trapezius pain. *Am J Emerg Med.* 2022 Feb;52:268.e3-268.e7.

- 110.** Patel D, Taljaard M, Yadav K, James D, Perry JJ. Current practice for primary headache disorders and perspectives on peripheral nerve blocks among emergency physicians in Canada: A national survey. *Headache*. 2022 Apr;62(4):512-521.
- 111.** Simić A, Neseck Adam V, Rošić D, Kočet N, Svetec M, Herceg A, Keranović A, Rašić Ž. PERIPHERAL NERVE BLOCKS FOR HIP FRACTURES [SEP] IN EMERGENCY MEDICINE. *Acta Clin Croat*. 2022 Jun;61(Suppl 1):78-83.
- 112.** Wan HY, Li SY, Ji W, Yu B, Jiang N. Fascia Iliaca Compartment Block for Perioperative Pain Management of Geriatric Patients with Hip Fractures: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Pain Res Manag*. 2020 Nov 25;2020:8503963.
- 113.** Nagel EM, Gantioque R, Taira T. Utilizing Ultrasound-Guided Femoral Nerve Blocks and Fascia Iliaca Compartment Blocks for Proximal Femur Fractures in the Emergency Department. *Adv Emerg Nurs J*. 2019 Apr/Jun;41(2):135-144.
- 114.** Thiruvengkatarajan V, Cruz Eng H, Adhikary SD. An update on regional analgesia for rib fractures. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018 Oct;31(5):601-607.
- 115.** Abdelhamid K, ElHawary H, Turner JP. The Use of the Erector Spinae Plane Block to Decrease Pain and Opioid Consumption in the Emergency Department: A Literature Review. *J Emerg Med*. 2020 Apr;58(4):603-609.
- 116.** Patel D, Yadav K, Taljaard M, Shorr R, Perry JJ. Effectiveness of Peripheral Nerve Blocks for the Treatment of Primary Headache Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Emerg Med*. 2022 Mar;79(3):251-261.
- 117.** McCombe K, Bogod D. Regional anaesthesia: risk, consent and complications. *Anaesthesia*. 2021 Jan;76 Suppl 1:18-26.
- 118.** Saranteas T, Koliantzaki I, Savvidou O, Tsoumpa M, Eustathiou G, Kontogeorgakos V, Souvatzoglou R. Acute pain management in trauma: anatomy, ultrasound-guided peripheral nerve blocks and special considerations. *Minerva Anesthesiol*. 2019 Jul;85(7):763-773.