



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικό και Καποδιστριακό  
Πανεπιστήμιο Αθηνών

## ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τίτλος εργασίας**

**«ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΙ ΝΕΥΡΙΚΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΤΡΑΥΜΑ»**

**Ρίζος Κωνσταντίνος Σουβατζόγλου**

**Επιβλέπων:** Θεοδόσιος Σαραντέας Επίκουρος Καθηγητής Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ  
Τατιανή Σιδηροπούλου Επίκουρη Καθηγήτρια Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ  
**Επιβλέποντες:** Γεωργία Κωστοπαναγιώτου Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ** Γεωργία Κωστοπαναγιώτου: Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας  
**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ:** Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ

ΑΘΗΝΑ

Ιανουάριος-2019

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΙ ΝΕΥΡΙΚΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΤΡΑΥΜΑ»**

**Ρίζος Κωνσταντίνος Σουβατζόγλου**

**A.M.: 20170008**

**ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Θεοδόσιος Σαραντέας Επίκουρος Καθηγητής Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ**

**ΜΕΛΗ  
ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ: Τατιανή Σιδηροπούλου Επίκουρη Καθηγήτρια Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ  
Γεωργία Κωστοπαναγιώτου Καθηγήτρια Ιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ**

**Ιανουάριος 2019**



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ»

**ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ**  
ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
Του Μεταπτυχιακού Φοιτητή κ. Ρίζου Σουβατζόγλου

**Εξεταστική Επιτροπή**

- Θεοδόσιος Σαραντέας, Επικ. Καθηγητής Αναισθησιολογίας, Επιβλέπων
- Τατιανή Σιδηροπούλου, Επικ. Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας,
- Γεωργία Γερολουκά - Κωστοπαναγιώτου, Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή για την αξιολόγηση και εξέταση του υποψηφίου κ. **Ρίζου Σουβατζόγλου**, συνεδρίασε σήμερα **22/1/2019**.

Η Επιτροπή **διαπίστωσε** ότι η Διπλωματική Εργασία του κ. Ρίζου Σουβατζόγλου με τίτλο «**Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί στο τραύμα**», είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

Η εξεταστική επιτροπή αφού έλαβε υπ' όψιν το περιεχόμενο της εργασίας και τη συμβολή της στην επιστήμη, με ψήφους τρεις (3) προτείνει την απονομή στον παραπάνω Μεταπτυχιακό Φοιτητή την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's).

Στην ψηφοφορία για την βαθμολογία ο υποψήφιος έλαβε για τον βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» ψήφους .....<sup>3</sup>....., για τον βαθμό «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ» ψήφους ..... και για τον βαθμό «ΚΑΛΩΣ» ψήφους ..... Κατά συνέπεια, απονέμεται ο βαθμός «.....<sup>10</sup>.....».

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

- Θεοδόσιος Σαραντέας, Επικ. Καθηγητής Αναισθησιολογίας,
- Τατιανή Σιδηροπούλου, Επικ. Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας
- Γεωργία Γερολουκά - Κωστοπαναγιώτου Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας

ΘΕΟΔΟΣΙΟΣ ΣΑΡΑΝΤΕΑΣ  
Αναισθησιολόγος - Εντασιολόγος  
Επίκουρος Καθηγητής ΕΚΠΑ  
Επιβλέπων  
ΤΑΤΙΑΝΗ ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΥ  
ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΑΣ  
Β' ΠΡΟΚΑΤΑΡΤΗΣ  
ΑΜΚΑ: 26097403606 ΤΣΑΥ: 112830

Β' ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΑΣ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ  
Π.Γ.Ν. "ΑΤΤΙΚΟΝ"  
ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ  
ΓΕΩΡΓΙΑ Γ. ΓΕΡΟΛΟΥΚΑ - ΚΩΣΤΟΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ



**Σκοπός:** Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να μελετήσει τα οφέλη που μπορεί να έχει ο πολυτραυματίας από την εφαρμογή των ΠΝΑ στον έλεγχο του πόνου του. Να αναλυθούν οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει η αντιμετώπιση του πόνου στον πολυτραυματία, να αποσαφηνιστούν οι πιθανοί κίνδυνοι από την εφαρμογή της περιοχικής αναισθησίας στα ΤΕΠ. Οι ξεχωριστές συνθήκες του τραύματος χρήζουν διαφορετικής προσέγγισης σχετικά με την επιλογή της κατάλληλης τεχνικής, στον κατάλληλο ασθενή και τον κατάλληλο χρόνο, προκειμένου να πετύχει τον στόχο της και να μην παρεμποδίσει την διαδικασία της έγκαιρης διάγνωσης και αντιμετώπισης των βασικών επιπλοκών στο τραύμα.

**Μεθοδολογία:** Η αντιμετώπιση του πόνου στον πολυτραυματία είναι πρόκληση στο περιβάλλον των ΤΕΠ. Είναι πλέον γνωστό ότι ο πόνος επηρεάζει την ψυχική και σωματική υγεία έχοντας επιπτώσεις και στην έκβαση του πολυτραυματία. Στην εργασία αυτή θα αναφερθούν οι συνέπειες του υποθεραπευόμενου πόνου. Ο αντιμετώπιση του τραύματος επίσης συνδέεται και με επώδυνες παρεμβάσεις στον τραυματία προϋποθέτοντας την χορήγηση αναλγησίας και καταστολής, πρακτική που πολλές φορές αυξάνει τον κίνδυνο επιπλοκών στον τραυματία. Θα γίνει αναφορά στην σύγχρονη αντίληψη της αντιμετώπισης του πόνου, με φαρμακευτικούς παράγοντες. Θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα της περιοχικής αναισθησίας στην αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου, με ιδιαίτερη αναφορά στην ραγδαία εξέλιξη που έχει φέρει η χρήση των υπερήχων στα ποσοστά επιτυχίας και στην ασφάλεια. Ιδιαίτερη ανάλυση γίνεται στην διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί στην λήψη αποφάσεων σχετικά με τους περιφερικούς νευρικούς αποκλεισμούς, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες στον πολυτραυματία σχετικά με την λήψη συγκατάθεσης, τον τύπο του τραύματος, τις ιδιαιτερότητες του χώρου. Η βασική ανάλυση αφορά την λεπτομερή περιγραφή των βασικών ειδών τραύματος και ταυτόχρονα την προσπάθεια για λεπτομερή περιγραφή των βασικών τεχνικών περιφερικών νευρικών

αποκλεισμών με επισήμανση των προσαρμογών στην τεχνική όπου αυτό είναι απαραίτητο για τις συνθήκες του κάθε τύπου τραύματος.

**Συμπεράσματα:** Ο πόνος στο τραύμα περιγράφεται ως σοβαρός και παραμένει υποθεραπευόμενος στο χώρο των ΤΕΠ. Η συστηματική χορήγηση αναλγητικών αποτελεί την πιο συχνή πρακτική καταπολέμησης του, χωρίς να έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Από την άλλη παρουσιάζει πολλές παρενέργειες αποτρέποντας την χορήγησή τους σε ικανοποιητικές ποσότητες. Οι ΠΝΑ παρουσιάζουν ένα πολύ ικανοποιητικό προφίλ στην καταπολέμηση του πόνου στον τραυματία με πολλά πλεονεκτήματα και ελάχιστα μειονεκτήματα. Επιπλέον η εισαγωγή των υπερίχων στην περιοχική αναισθησία έχει συνεισφέρει τα μέγιστα στην ασφάλεια των αποκλεισμών. Παρόλα αυτά η εφαρμογή τους στον πολυτραυματία παραμένει περιστασιακή. Η εκπαίδευση των ομάδων τραύματος στην εφαρμογή περιοχικής αναισθησίας στο ΤΕΠ, η δημιουργία κατάλληλων υποδομών στους χώρους υποδοχής τραυματιών και η θέσπιση πρωτόκολλων για την ασφαλή και αποτελεσματική εφαρμογή των ΠΝΑ και στο τραύμα θα οδηγήσει στην ευρεία χρήση τους και στον πολυτραυματία.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί, τραύμα, πολυτραυματίας, υπέρηχος, περιοχική αναισθησία,

**Background:** Trauma is a global cause of death and disability with impact on mortality, morbidity and socioeconomic aspect. Pain has serious consequences on somatic and emotional health. Pain in trauma is described as moderate to severe and remains undertreated. This review is referred to the applicability of PNBs for trauma patients considering the advantages of regional anesthesia and the special circumstances of trauma.

**Methods:** The maintenance of the patient's vital signs and the handling of life threatening complications are of first priority in trauma, hence the pain is underestimated. As part of the treatment many painful interventions are taking part in the ED requiring strong analgesics or sedatives. This conventional approach puts the patient on threat for complications and direct impact on mortality. The introduction of ultrasound revolutionized the way of thinking in PNBs increasing the success rate and safety. PNBs exert their great advantage of pain relief with minimal side effects for the patient by attenuating the stress response, maintaining alertness, avoidance of systemic side-effects. There is an extended description of the blocking techniques for certain type of trauma. It is mandatory for patient's safety to take under consideration all the special circumstances regarding, type of trauma, alertness of the patient and environment factors.

**Summary:** Regional anesthesia has great advantages in trauma. Trauma teams are still reluctant for the systematic use of PNBs as there are competing priorities for the resuscitation of trauma patients. Many trauma providers have been familiarized to use ultrasound technology for multiple point-of-care purposes and this enables learning of ultrasound-guided nerve blocks as well. Anesthesiologists could educate prehospital and emergency medicine providers the knowledge of regional anesthetic techniques and broaden their use to a greater proportion of trauma population.

*Η παρούσα πτυχιακή εργασία αφιερώνεται στην κόρη μου Ραφαέλα, πηγή έμπνευσης για εμένα που με στερήθηκε όλες αυτές τις στιγμές, περιμένοντας υπομονετικά να λάβει λίγο από τον χρόνο μου και σε όσους ανθρώπους με στήριξαν με την αγάπη τους και το χρόνο τους προκειμένου να υλοποιηθεί αυτή η εργασία.*

## ***ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ***

Η εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την συμμετοχή και την στήριξη ορισμένων ανθρώπων.

Με την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την καθηγήτρια μου κα Γερολουκά-Κωστοπαναγιώτου Γεωργία για την υποστήριξη της και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού μου.

Επίσης θα ήθελα από καρδιάς να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Επίκουρο Καθηγητή Αναισθησιολογίας κο Σαραντέα Θεοδόσιο για την αμέριστη στήριξη και την υπομονή του, για την εκπαίδευση και την καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια της συγγραφής της πτυχιακής μου αλλά και καθόλη την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Ήταν ο άνθρωπος ο οποίος με συμβούλευσε και μεταλαμπάδευσε τις γνώσεις του, δίνοντας απλόχερα την βοήθειά του όποτε την ζήτησα, πάντα με τον επαγγελματισμό και το επιστημονικό επίπεδο που τον διακρίνει.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Τατιανή Σιδηροπούλου, επίκουρη Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας, την κα Χρυσάνθη Μπατιστάκη Επίκουρη Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας και την κα Παρασκευή Ματσώτα Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας που με τις γνώσεις τους στήριξαν την προσπάθειά μου για την επιτυχή ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών μου σπουδών.



## ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

### Προσωπικά Στοιχεία

Όνομα: Ρίζος

Επώνυμο: Σουβατζόγλου

Ειδικότητα: Αναισθησιολογία

Παρούσα Θέση: Επιμελητής Α΄ Αναισθησιολόγος, ΕΣΥ, Γ.Ν. Πρέβεζας, 6<sup>η</sup> ΥΠΕ.

Εθνικότητα: Ελληνική

Φύλλο: Άρρεν

Ημ. Γέννησης: 8 Μαΐου 1975

Διεύθυνση: Κονοφάγου 18, Πρέβεζα 48100

Τηλέφωνο οικίας: 00302682303734

κιν: 00306947268955

email: [risouva@gmail.com](mailto:risouva@gmail.com)

<b>04/01/2011-έως σήμερα</b>	Ειδικευμένος Αναισθησιολόγος στο Γ.Ν. Πρέβεζας
<b>01/06/2010-31/12/2010</b>	Αναισθησιολόγος στην ΜΕΘ του Ιατρικού Κέντρου Ψυχικού.
<b>05/03/2010</b>	Απόκτηση τίτλου ιατρικής ειδικότητας Αναισθησιολογίας
<b>29/03/2005-28/12/2009</b>	Ειδικευόμενος Αναισθησιολογίας ΓΝ ΚΑΤ

**2018** Είμαι μέλος της Ελληνικής Αναισθησιολογικής Εταιρείας και μέλος της Ευρωπαϊκής και Εταιρείας περιοχικής Αναισθησίας (ESRA). Ταυτόχρονα έλαβα μέρος στις εξετάσεις της

ESRA για την χορήγηση του Ευρωπαϊκού Διπλώματος Περιτοχικής Αναισθησίας (PART I) το οποίο πέρασα με επιτυχία.

Εργάζομαι ως Επιμελητής Α ΕΣΥ στο ΓΝ Πρέβεζας. Χορηγώντας αναισθησία σε περιστατικά γενικής χειρουργικής, ορθοπεδικά, μαιευτικά και γυναικολογικά και ουρολογικά περιστατικά. Το ενδιαφέρον μου για την Περιτοχική Αναισθησία είναι μεγάλο (υπαραχνοειδής, επισκληρίδιος και περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί). Ασχολούμαι με αυτούς τους αποκλεισμούς τόσο στο πεδίο της χειρουργικής αναισθησίας όσο και για την ανακούφιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου.

### **Κλινικό έργο ως ειδικευόμενος στην Αναισθησιολογία**

Προεγχειρητική αξιολόγηση των ασθενών. Χορήγηση γενικής και περιτοχικής αναισθησίας σε περιστατικά γενικής χειρουργικής, αγγειοχειρουργικά, ορθοπαιδικά, ωτορινολαρυγγολογικά, ουρολογικά, σε μαιευτικά και γυναικολογικά καθώς και καρδιοχειρουργικά περιστατικά.. Κατά την διάρκεια της ειδικότητας μου μετά από γνωμοδότηση του ΚΕΣΥ με την απόφαση Υ10δ/οικ. 90130 1/07/2009 με αριθμό πρωτοκόλλου 8557 μετέβηκα 3 μήνες στο εξωτερικό και συγκεκριμένα στο Καρδιοθωρακοχειρουργικό Κέντρο της Δυτικής Σκωτίας το Golden Jubilee Hospital του NHS.με σκοπό να εξειδικευτώ στην αναισθησία σε θωρακοχειρουργικά περιστατικά.

Επίσης, συμμετείχα στην μετεγχειρητική φροντίδα και διαχείριση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου ιδιαίτερα σε ασθενείς μετά από μείζονες επεμβάσεις. Χορήγησα αναισθησία σε επείγοντα περιστατικά και συμμετείχα στην εξασφάλιση αεραγωγού σε περιστατικά στα Τ.Ε.Π.

### **Συμμετοχή σε διεθνή συνέδρια και σεμινάρια**

- 37<sup>th</sup> Annual Congress of the European Society of Regional Anaesthesia & Pain Therapy (ESRA). 13-16 September 2018. Dublin. Ireland.

- Ημερίδα για τον Οξύ μετεγχειρητικό πόνο. 7 Νοεμβρίου 2013 Scottish Society of Acute Pain Services (SSAPS)
- XXVI Annual Congress of the European Society of Regional Anaesthesia & Pain Therapy (ESRA). 12-15 September 2007. Valencia, Spain.
- 11<sup>th</sup> State of the Art. Interdisciplinary Review Course on Pulmonary Diseases, Critical Care, Emergency Medicine & Nursing Care. 20-22 Απριλίου 2007. Αθήνα.

**Συμμετογή σε διεθνή και ελληνικά συνέδρια και σεμινάρια**

- Παρακολούθηση στο 16<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Περιτοχικής Αναισθησίας, Θεραπείας Πόνου & Παρηγορικής Αγωγής. 1-4 Οκτωβρίου 2015. Καβάλα
- Παρακολούθηση στο 21<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Αναισθησιολογίας .23-26 Απριλίου 2015, Ιωάννινα.
- Παρακολούθηση στο 15<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Περιτοχικής Αναισθησίας, Θεραπείας Πόνου & Παρηγορικής Αγωγής. 2-5 Οκτωβρίου 2014, Καλαμπάκα.
- Ημερίδα για τον Οξύ μετεγχειρητικό πόνο. 7 Νοεμβρίου 2013 Scottish Society of Acute Pain Services (SSAPS)
- 19<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Αναισθησιολογίας. 12-15 Μαΐου 2011, Αλεξανδρούπολη.
- 18<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Αναισθησιολογίας . 6-10 Μαΐου 2009, Ρόδος.
- 11<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Εντατικής Θεραπείας. 1-4 Νοεμβρίου 2007, Αθήνα.
- XXVI Annual Congress of the European Society of Regional Anaesthesia & Pain Therapy (ESRA). 12-15 September 2007. Valencia, Spain.
- 17<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Αναισθησιολογίας. 9-13 Μαΐου 2007, Αθήνα.

**Συγγραφικό Έργο- Δημοσιεύσεις, Ανακοινώσεις**

- “Acute pain management in trauma: anatomy, ultrasound-guided peripheral nerve blocks and special considerations.”

Theodosios Saranteas MD\*, Iosifina Koliantzaki MD\*, Rizos Souvatzoglou MD\*, Marina Tsoumpa MD\*, Vasilios Kontogeorgakos MD#, Olga Savvidou MD#.

From the (\*) Second Department of Anesthesiology, National Kapodistrian University of Athens, Medical School, Athens, Greece; and the (#) First Department of Orthopaedics, National Kapodistrian University of Athens, University Medical School, Athens, Greece

Acute pain management in trauma: anatomy, ultrasound-guided peripheral nerve blocks and special considerations. Received by the editorial office of *Minerva Anesthesiologica* and registered under no. *Minerva Anesthesiol*-13145 has been accepted for publication as Review Article.

- “Spinal anesthesia in high-risk patients undergoing colectomy in emergency setting: A real surgical challenge?”

Georgios D. Lianos, Petros Tzimas, [Rizos Souvatzoglou](#), Anastasia Karampa, Natasha Hasemaki, Emmanuil Angelakis, Kiriaki Athanailidi, Georgios Vangelis, Grigorios Floras, Epameinontas Lekkas. *Surgical Chronicles* 2018

- Ropivacaine plasma levels following high-dose local infiltration analgesia for total knee arthroplasty.”A. S. Brydone,<sup>1</sup> [R. Souvatzoglou](#),<sup>2</sup> M. Abbas<sup>3</sup>, G. Watson<sup>4</sup>, D. A. McDonald<sup>5</sup> and A. M. Gill<sup>6</sup>. *Anaesthesia*. 2015 Jul;70(7):784-90. doi:10.1111/anae.13017

- Continuous interscalene nerve blockade vs continuous subacromial administration of Ropivacaine for postoperative pain management in shoulder surgery”

[R. Souvatzoglou](#), Z. Gampopoulou, K. Aggelaki, G. Mpaltzis, P. Mavromatti, V. Vrettou, E. Papakalou, M. Konstantinidou

XXVI Annual ESRA Congress, Supplement to *Regional Anesthesia And Pain Medicine*, September- October 2007. Volume 32, Number 5, Supplement 1

- “Continuous Interscalene Brachial Plexus Block For Postoperative Pain Relief In Shoulder Surgery”  
K. Aggelaki., Z. Gampopoulou., **R. Souvatzoglou.**, G. Mpaltzis., P. Mavromatti, V. Vrettou. E. Papakalou, M. Konstantinidou  
4<sup>th</sup> World Congress- World Institute of Pain, Pain Practice, volume 7: Supplement 1, September 2007
- “Administration of Heparine in ICU Patients with Sepsis, Influence on PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, pH, Galactic Acidosis, MODS and Mortality”  
Palaiologou A., **Souvatzoglou R.**, Aggelaki K.,  
11<sup>th</sup> State of the Art Interdisciplinary Review Course On Pulmonary Diseases, Critical Care, Emergency Medicine & Nursing Care, Athens 2007
- Συμμετοχή στην Συγγραφή Συγγράμματος. 13<sup>ο</sup> Τεύχος «Εντατική Θεραπεία & Επείγουσα Ιατρική» Κατευθυντήριες Οδηγίες, 2010. Επιμέλεια: Γ. Μπαλτόπουλος, Καθηγητής Τμήματος Νοσηλευτικής ΕΚΠΑ, Διευθυντής Παν/κης Μ.Ε.Θ. 2<sup>ος</sup> Τόμος. Κεφάλαιο XVI. 09 “Κατευθυντήριες Οδηγίες στη Χειρουργική”. 2183-2198.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. <i>Εισαγωγή</i> .....	15
2. <i>Αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου</i> .....	18
3. <i>Φαρμακοθεραπεία ως αναλγησία στο τραύμα</i> .....	20
4. <i>Περιοχική αναισθησία στο τραύμα</i> .....	26
4.1. <i>Σύγχρονες τάσεις και αντιλήψεις</i> .....	26
4.2. <i>Ιδιαιτερότητες της περιοχικής αναισθησίας στο τραύμα</i> .....	61
4.3. <i>Περιοχική αναισθησία σε τραύμα θώρακα</i> .....	67
4.4. <i>Τραύματα της κοιλιακής χώρας</i> .....	71
4.4.1. <i>Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί στην κοιλιακή χώρα</i> .....	72
4.5. <i>Περιοχική αναισθησία για τραύματα του άνω άκρου</i> .....	75
4.6. <i>Περιοχική αναισθησία σε τραύματα του κάτω άκρου</i> .....	86
4.6.1. <i>Νευραξονικοί αποκλεισμοί για τραύματα του κάτω άκρου</i> .....	86
4.6.2. <i>Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί του κάτω άκρου</i> .....	87
4.7. <i>Συνεχείς περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί</i> .....	95
5. <i>Συμπεράσματα</i> .....	96
<i>Βιβλιογραφία</i> .....	98
<i>Παράρτημα</i> .....	115

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος «τραύμα» έχει ελληνική προέλευση και σημαίνει «πληγή». Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) το τραύμα αποτελεί την πρώτη αιτία θανάτου στις ηλικίες 15–44 ετών ανεξαρτήτως φύλλου, ενώ εικάζεται ότι θα αποτελεί την 1<sup>η</sup> αιτία θανάτου και αναπηρίας ανεξαρτήτως ηλικίας έως το 2020.<sup>1</sup> Τα τροχαία ατυχήματα αποτελούν μια από τις σημαντικότερες αιτίες του τραύματος και ευθύνονται για περισσότερους από 50 εκατομμύρια τραυματισμούς κάθε χρόνο παγκοσμίως.<sup>2</sup>

Ο πόνος από το τραύμα αποτελεί πολυδιάστατο φαινόμενο που εμπεριέχει φυσικά ερεθίσματα, φυσιολογικές και παθολογικές αντιδράσεις σε απόλυτη συσχέτιση με τις εμπειρίες και την ψυχολογική κατάσταση κάθε ατόμου. Η αντιμετώπισή του αποτελεί έναν από τους κομβικούς στόχους στην ιατρική. Η ανεπαρκής θεραπεία του οδηγεί σε καταστάσεις με αρνητικές ψυχοσωματικές συνέπειες ανεξάρτητα από την αιτιολογία που τον προκαλεί και η οποία είναι ποικίλης προελεύσεως.

Ο υποθεραπευόμενος οξύς πόνος είναι γνωστό πως επηρεάζει άμεσα το ψυχολογικό υπόβαθρο του ανθρώπου, παρουσιάζοντας συνάμα και πολυπαραγοντικό stress σε βασικά συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού και κυρίως το καρδιοαναπνευστικό, τους νεφρούς, το ανοσοποιητικό και το γαστρεντερικό σ-μα.<sup>3</sup> Κατά την στιγμή του τραυματισμού ενεργοποιείται μηχανισμός αντίδρασης με ορμονολογική, μεταβολική και φλεγμονώδη απάντηση που διαρκεί καθόλη τη διάρκεια της αποκατάστασης. Ο οξύς πόνος έχει σημαντική επίπτωση στην αύξηση της έκκρισης των κατεχολαμινών και όλων αυτών των ορμονών και ουσιών που εκκρίνονται κατά τη διαδικασία του stress, αφορά κάθε σύστημα του οργανισμού και φαίνεται πως επηρεάζει την ανάρρωση. Η φυσιολογική απάντηση του καρδιαγγειακού συστήματος στον πόνο είναι η αύξηση της καρδιακής συχνότητας, της αρτηριακής πίεσης και

της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου. Κατ'επέκταση, οι αλλαγές αυτές οδηγούν σε αύξηση της κατανάλωσης του οξυγόνου, με εμφάνιση ισχαιμίας σε άτομα με περιορισμένες εφεδρείες (στεφανιαίοι). Είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι από τις σημαντικότερες συνέπειες του υποθεραπευόμενου οξέος πόνου είναι οι αναπνευστικές επιπλοκές. Χαρακτηριστικό είναι ότι ο υποθεραπευόμενος πόνος στο θώρακα και στην άνω κοιλία μειώνει τον αερισμό με συνέπεια ατελεκτασία του πνευμονικού παρεγχύματος, μείωση της ζωτικής χωρητικότητας, υποαερισμό, αύξηση της παράκαμψης στον πνεύμονα και αυξημένη πιθανότητα λοίμωξης του αναπνευστικού με ότι αυτό συνεπάγεται.<sup>3,4</sup> Στο γαστρεντερικό σύστημα ο πόνος μειώνει την περισταλτικότητα του εντέρου συμβάλλοντας στην παρουσία ναυτίας και εμέτου, παρενέργειες που ενισχύονται από τη χρήση οπιοειδών, που αποτελούν την «αιχμή του δόρατος» στην διαχείριση του πόνου.<sup>3,5</sup> Μέρος από τις ορμόνες του stress που εκκρίνονται στον πόνο είναι η αντιδιουρητική ορμόνης (ADH) οδηγώντας σε ολιγουρία και κατακράτηση ούρων. Η ενεργοποίηση των αιμοπεταλίων συμβάλλει στην εμφάνιση προθρομβωτικής κατάστασης μετά το τραύμα με αύξηση του κινδύνου για εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση και έμφραγμα του μυοκαρδίου.<sup>1,4</sup>

Τα τελευταία χρόνια μεγάλη έμφαση έχει δοθεί στην ανάπτυξη του χρόνιου πόνου, καθώς όλο και μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού υποφέρει από χρόνια πόνο. Οι σωματικές, ψυχολογικές και κοινωνιολογικές εκφάνσεις του χρόνιου πόνου έχουν οδηγήσει στην αναζήτηση των μηχανισμών αυτών που των προάγουν. Ο οξύς πόνος του τραύματος (συμπεριλαμβανομένου και του μετεγχειρητικού) συμβάλλει στην εμφάνιση συνδρόμων χρόνιου πόνου με εμφάνιση μακροπρόθεσμων συνεπειών σε ψυχοκοινωνικό επίπεδο πέρα από την συνεχή δυσάρεστη αίσθηση του πόνου.<sup>3,6,7</sup> Ασθενείς με υψηλή βαθμολογία στην κλίμακα του πόνου (που αναφέρουν συνεχή έντονο πόνο μετά από τραύμα ή εγκαυματίες) σχετίζονται με την ανάπτυξη μετατραυματικών αγχωτικών διαταραχών (PTSS) ακόμα και καταθλιπτικής συνδρομής, ενώ ταυτόχρονα η αντιμετώπιση του οξέος πόνου φαίνεται ότι



μειώνει τον κίνδυνο από παρόμοιες αγχώδεις διαταραχές<sup>9,10</sup> Η εμφάνιση του άγχους έχει και τις επιπτώσεις της στον οργανισμό του ασθενούς, δημιουργώντας ένα φαύλο κύκλο, με συνέπεια την επιδείνωση της υγείας του (αρτηριακή υπέρταση, υπερχολεστερολαιμία, στεφανιαία νόσος, κατάχρηση ουσιών, αλκοόλ, αυτοχειρία) και γενικότερα της θνητότητας με αντίκτυπο στη μείωση της παραγωγικότητας και αύξηση των προϋπολογισμών για την υγεία.<sup>11,13</sup>

Η επιθετική αντιμετώπιση του πόνου φαίνεται ότι προλαμβάνει κάποιες φυσιολογικές και ψυχολογικές συνέπειες και αυτό φαίνεται πιο ξεκάθαρα στις επεμβάσεις άνω κοιλίας και θωρακοχειρουργικές αντίστοιχα.<sup>4,14,15</sup> Η αντιμετώπιση του οξέος μετατραυματικού πόνου στους στρατιώτες σε περιόδους πολεμικών αντιπαραθέσεων αποτέλεσε πεδίο ευρείας εφαρμογής των πλεονεκτημάτων που παρέχει η περιοχική αναισθησία και επιθετικής αντιμετώπισης του οξέος πόνου από τραύμα.<sup>16-19</sup>

Η πλειονότητα των τραυματιών υποφέρουν από μέτριο προς σοβαρό πόνο και αυτό είναι το κυρίαρχο πρόβλημα των ασθενών στο τμήμα των επειγόντων. Είναι χαρακτηριστικό ότι τραυματίες έχουν τον μικρότερο βαθμό ικανοποίησης από την αντιμετώπιση του πόνου τους.<sup>20</sup> Οι τραυματίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ασθενών με διαφορές στην φυσιολογία τους, περιλαμβάνοντας υγιείς, νέους, αθλητές, ευάλωτα παιδιά και ηλικιωμένους ασθενείς. Επιπροσθέτως πολλοί τραυματίες παρουσιάζονται με ιστορικό κατάχρησης ουσιών, ψυχολογικές και συναισθηματικές διαταραχές, συνθήκες που επιπλέκουν ακόμα περισσότερο την διαδικασία αντιμετώπισής τους. Η παροχή ιατρικής μέριμνας σε όλους αυτούς τους ασθενείς προϋποθέτει επαγγελματίες υγείας εξοικειωμένους με τις μοντέρνες πρακτικές αντιμετώπισης και τεκμηριωμένη επιστημονική κατάρτιση.<sup>21,22</sup>

Η επαρκής ανακούφιση του τραυματία από τον πόνο δεν αποτελεί μόνο αναφαίρετο δικαίωμα του αλλά προάγει την γρήγορη επούλωση, μειώνει τις συνέπειες του stress στον οργανισμό, αμβλύνει τον κίνδυνο για μετάπτωση του οξέος πόνου σε χρόνια και ότι αυτό

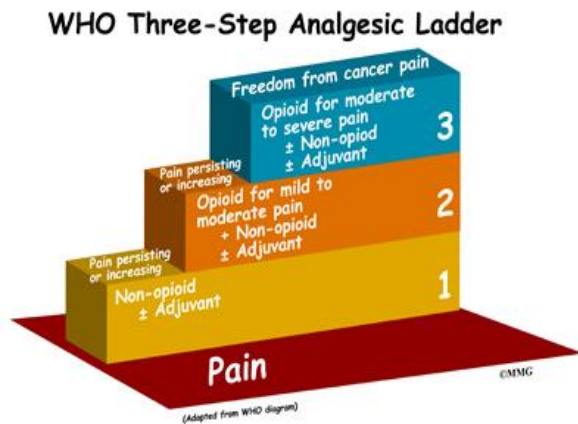
συνεπάγεται σε οργανικό, ψυχολογικό και κοινωνιολογικό επίπεδο. Από την άλλη η παραμονή στο νοσοκομείο μειώνεται με ταυτόχρονη επίδραση στην μείωση της θνητότητας και της θνησιμότητας.<sup>23-26</sup>

## **2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΟΞΕΟΣ ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΥ ΠΟΝΟΥ**

Η σύγχρονη αντίληψη για την αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου βασίστηκε στις συστάσεις που δημοσίευσε ο ΠΟΥ για την αντιμετώπιση του καρκινικού πόνου.<sup>27</sup> Το πλάνο διαχείρισης του ΠΟΥ για τον καρκινικό πόνο έχει την μορφή «σκάλας 3 επιπέδων». Η δομή της σκάλας αυτής ενθαρρύνει αρχικά την χρήση μη-οπιοειδών αναλγητικών και επικουρικών φαρμάκων για την αντιμετώπιση του πόνου με την προσθήκη ήπιων και ισχυρών οπιοειδών όπου αυτό κρίνεται αναγκαίο. Η επιλογή των κατάλληλων αναλγητικών βασίζεται στην εκτίμηση της βαρύτητας του πόνου, ενώ διέπεται από βασικές αρχές που αφορούν τον τρόπο χορήγησης τους και είναι οι εξής:

- Έμφαση στην χορήγηση των αναλγητικών από του στόματος όπου αυτό είναι εφικτό και το συντομότερο δυνατό
- Συστηματική χορήγηση τους ανά τακτά χρονικά διαστήματα, «με το ρολόι», για την αποφυγή μεγάλων διαστημάτων με ελλιπή ή καθόλου αναλγησία
- Με έμφαση στην «λεπτομέρεια», λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του πόνου σε κάθε ασθενή
- Προσαρμογή του πρωτοκόλλου στον ασθενή, «εξατομίκευση», λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες και τις συνήθειες του για την όσο το δυνατόν πληρέστερη κάλυψη με επαρκή, καλής ποιότητας αναλγησία.

Η τήρηση των αρχών αυτών είναι εξίσου σημαντική με την διαδικασία επιλογής των φαρμάκων.<sup>27</sup>



Εικόνα 1. Οδηγός αναλγησίας καρκινικού πόνου. 2<sup>nd</sup> end. Geneva: WHO; 1996

Αναλύοντας την δομή της «σκάλας 3 επιπέδων» του ΠΟΥ (Εικόνα 1) για την αντιμετώπιση του πόνου, παρατηρούμε ότι στο «1<sup>ο</sup> σκαλοπάτι» συγκαταλέγονται αναλγητικά όπως η Ακεταμινοφαίνη και τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη σε συνδυασμό ή όχι με επικουρικά φάρμακα όπως τα αντικαταθλιπτικά και αντιεπιληπτικά σκευάσματα. Τα υψηλότερα σκαλοπάτια βασίζονται στην χρήση οπιοειδών με συνοδό χρήση μη-οπιοειδών αναλγητικών και επικουρικών φαρμάκων.

Τα σύγχρονα πρωτόκολλα διαχείρισης του πόνου πρέπει να εσωκλείουν τόσο τις αρχές της διαβάθμισης στην επιλογή των κατάλληλων αναλγητικών αλλά και την έννοια της «πολυπαραγοντικής αναλγησίας». Με αυτό το σκεπτικό φαρμακευτικοί παράγοντες με διαφορετικό μηχανισμό δράσης θα πρέπει να συνδυάζονται με σκοπό την μεγιστοποίηση του οφέλους και ελαχιστοποίηση των παρενεργειών.<sup>28</sup>

Στα πλαίσια της πολυπαραγοντικής αναλγησίας η περιοχική αναισθησία κατέχει ρόλο «κλειδί», σε συνδυασμό με οπιοειδή αναλγητικά ή μη.<sup>29</sup>

Από την άλλη επικρατεί η αντίληψη ότι τα μη-οπιοειδή αναλγητικά δεν προσφέρουν ικανοποιητική ανακούφιση στον οξύ σοβαρό πόνο με αποτέλεσμα η θέση τους να υποβαθμίζεται και να θεωρούνται ως μη επαρκή για τον πόνο στον τραυματία. Δυστυχώς η αντίληψη αυτή οδηγεί σε ανεπαρκή αναλγησία και οι ασθενείς να μην ωφελούνται από την δράση των μη-οπιοειδών αναλγητικών στο να μειώνουν την κατανάλωση οπιοειδών,

οδηγώντας σε χαμηλότερης ποιότητας αναλγησία και παρενέργειες οφειλόμενες στα τελευταία (αναπνευστική καταστολή, επίσχεση ούρων ,ναυτία/έμετος, δυσκοιλιότητα).<sup>30</sup>

### **3. ΦΑΡΜΑΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΩΣ ΑΝΑΛΓΗΣΙΑ ΣΤΟ ΤΡΑΥΜΑ**

#### *Ακεταμινοφαίνη/Παρακεταμόλη*

Η Ακεταμινοφαίνη συγκαταλέγεται στα μη οπιοειδή αναλγητικά με ήπια προς μέτρια αναλγητική ισχύ, ενώ παράλληλα στερείται περιφερικής αντιφλεγμονώδους δράσης, έχοντας κυρίως κεντρική αναλγητική δράση και αντιπυρετικές ιδιότητες. Ασκει την αναλγητική της δράση μέσω της αναστολής της δράσης του συστήματος της κυκλοοξυγενάσης-II (COX-II) σε νευραξονικό επίπεδο.<sup>31,32</sup> Ο σοβαρότερος κίνδυνος από την χρήση της ακεταμινοφαίνης είναι η ηπατοτοξικότητα μετά από υπερδοσολογία που μπορεί να οδηγήσει σε κεραυνοβόλο ηπατική ανεπάρκεια, αποτελώντας την πρώτη αιτία οξείας ηπατικής ανεπάρκειας στις ΗΠΑ. Συστήνεται η ημερήσια δόση ακεταμινοφαίνης να μην ξεπερνάει τα 3 gr ημερησίως ενώ η χορήγησή της σε προϋπάρχουσα ηπατική ανεπάρκεια πρέπει να γίνεται με προσοχή. Η χορήγηση της ακεταμινοφαίνης δίνεται στο τραύμα με ήπιο και μέτριο πόνο, ενώ τονίζεται ο συνδυασμός της με οπιοειδή καθώς φαίνεται έχει συνεργικά αποτελέσματα, ενώ ταυτόχρονα μειώνει ικανοποιητικά την χρήση οπιοειδών. Σε μια μετανάλυση σχετικά με την αποτίμηση της δράσης της οξυκωδόνης ως ιονοθεραπεία σε σχέση με την χορήγησή της σε συνδυασμό με ακεταμινοφαίνη φάνηκε ότι ο συνδυασμός ακεταμινοφαίνης 650 mg σε συνδυασμό με οξυκωδόνη 10 mg είναι περίπου δυο φορές πιο δραστήριος εν συγκρίσει με 15 mg οξυκωδόνης ως μονοθεραπεία.<sup>33</sup> Παράλληλα η χορήγηση ακεταμινοφαίνης 4 φορές ημερησίως για το πρώτο 24ωρο μετά από μείζονα ορθοπεδική επέμβαση μείωσε τον πόνο αλλά παράλληλα μείωσε και την κατανάλωση μορφίνης κατά 33%, ενώ παρόμοια αποτελέσματα έχουν ανακοινωθεί σε επεμβάσεις κοιλίας και σε ορθοπεδικό τραύμα.<sup>34-37</sup> Για

το λόγο αυτό η ακεταμινοφαίνη/παρακεταμόλη θα πρέπει να χορηγείται στο τραύμα στα πλαίσια της πολυπαραγοντικής αναλγησίας.

### ***Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη***

Τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη(ΜΗΣΑΦ) παρουσιάζουν σημαντική αναλγητική, αντιφλεγμονώδη, και αντιπυρετική δράση μέσω της COX-II αναστολής, στον αντίποδα σοβαρές παρενέργειες περιορίζουν την χρήση τους στους τραυματίες. Τα ΜΗΣΑΦ ενοχοποιούνται για νεφροτοξικότητα και αυξημένο κίνδυνο γαστρίτιδας και έλκους. Η μη εκλεκτική αναστολή της κυκλοοξυγενάσης αναστέλλει την διαδικασία συσσώρευσης και δέσμευσης των αιμοπεταλίων με αποτέλεσμα να αυξάνει τον κίνδυνο αιμορραγίας σε χειρουργικούς ασθενείς και σε ασθενείς με τραύμα του ΚΝΣ. Η χρήση τους επίσης σε ασθενείς με άσθμα μπορεί να προκαλέσει βρογχόσπασμο ακόμα πιο ισχυρές ενδείξεις υπάρχουν σχετικά με την χρήση των ΜΗΣΑΦ και του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών θρομβοεμβολικών επεισοδίων συμπεριλαμβανομένου οξέος εμφράγματος του μυοκαρδίου και ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου σε ασθενείς που λάμβαναν επί μακρόν ΜΗΣΑΦ.<sup>38</sup> Η νεότερη γενιά των COX-II αναστολέων(celecoxib, rofecoxib) παρουσιάζει καλύτερο αναλγητικό προφίλ με σαφώς λιγότερες παρενέργειες από το γαστρεντερικό και μειωμένο κίνδυνο αιμορραγίας αλλά με παρόμοιο κίνδυνο για καρδιαγγειακά θρομβοεμβολικά συμβάματα. Η σελεκοξίμη φαίνεται ότι έχει καλό αναλγητικό προφίλ μειώνοντας την ανάγκη για οπιοειδή και χωρίς να επηρεάζει την λειτουργία των αιμοπεταλίων και του γαστρεντερικού, αλλά σε άτομα με σοβαρό καρδιαγγειακό κίνδυνο είναι φρόνιμο να αποφεύγεται. Επιπλέον υπάρχει αρκετός σκεπτικισμός σχετικά με την χρήση της σελεκοξίμης σε κατάγματα και μεγάλες ορθοπεδικές επεμβάσεις (σπονδυλικής στήλης) καθώς η χρήση της μπορεί να επηρεάσει την επούλωση του κατάγματος.<sup>39</sup>

## ***Κεταμίνη***

Η κεταμίνη είναι ανταγωνιστής των N-methyl-D-aspartate (NMDA) γλουταμινικών υποδοχέων και αποτελεί ένα ιδιαίτερο φαρμακευτικό παράγοντα με μοναδικές ιδιότητες που δεν συναντώνται αλλού. Κύρια χρήση της είναι ως αναισθητικός παράγοντας που παρουσιάζει και αναλγητικές ιδιότητες ανάλογα με την δοσολογία. Σε υψηλές αναισθητικές δόσεις παράγει διαχωριστική αναισθησία ενώ σε υποαναισθητικές δόσεις χρησιμοποιείται κυρίως για τις αναλγητικές της ιδιότητες. Παρά τις μοναδικές της αυτές ιδιότητες η κεταμίνη παραμένει «παρεξηγημένο» φάρμακο καθώς παράλληλα παρουσιάζει και αρκετές παρενέργειες με ψυχωσική συμπτωματολογία, έμμεση διέγερση του συμπαθητικού με αύξηση της αρτηριακής πίεσης και της καρδιακής συχνότητας, βρογχοδιαστολή, σιελόρροια. Βασικά πλεονεκτήματά της είναι η απουσία αναπνευστικής καταστολής και η ισχυρή αναλγητική της ιδιότητα. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία οι αναλγητικές της ιδιότητες και η μείωση της ανάγκης για χορήγηση οπιοειδών παρουσιάζονται ανεξάρτητα του τρόπου χορήγησης, από μια μεμονωμένη διεγχειρητική δόση σε μετεγχειρητικές επαναλαμβανόμενες δόσεις ή σε συνεχή έγχυση, ως παράγοντας των κατ'επίκληση αναλγητικών σχημάτων (PCA). Το εύρος της δόσης που παρουσιάζονται οι αναλγητικές της ιδιότητες είναι αρκετά μεγάλο με μεγαλύτερες δόσεις να παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα με κίνδυνο όμως την συχνή εμφάνιση ανεπιθύμητων ενεργειών. Η συνήθης bolus δόση για μετεγχειρητική αναλγησία 5-20 mg. Στα πλαίσια της πολυπαραγοντικής αναλγησίας στο τραύμα η κεταμίνη έχει χρησιμοποιηθεί σε στάγδην έγχυση 0,1-0,4 mg/kg/h και ακόμα έχει προστεθεί σε αναλγητικά σχήματα PCA με κατ'επίκληση δόση 0.01-0.02 mg/kg με lock out τα 5-10 min. Σε αυτές τις υποαναισθητικές δόσεις φαινόμενα όπως δυσφορία, παραισθήσεις και ψυχωσικά φαινόμενα σπάνια παρουσιάζονται. Παρόλα αυτά ασθενείς που λαμβάνουν κεταμίνη για μετεγχειρητική αναλγησία θα πρέπει να χρήζουν στενότερης παρακολούθησης για τυχόν εμφάνιση παρενεργειών και αλλαγές της διάθεσης.

Λόγω της ψυχωσικής συμπτωματολογίας, πολύ κλινικοί ιατροί αποφεύγουν να συνταγογραφούν την κεταμίνη σε τραυματίες με ψυχιατρικό ιστορικό φοβούμενοι τυχόν επιδείνωση. Παρόλα αυτά η βιβλιογραφία υποστηρίζει την χρήση της σε ασθενείς με κατάθλιψη ή ασθενείς σε κίνδυνο για μετατραυματική νοητική δυσλειτουργία (PTSD) όπου μπορεί να αποβεί ακόμα και ωφέλιμη.<sup>40-42</sup>

### ***Επικουρικά αναλγητικά***

Πολλά επικουρικά αναλγητικά έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί για την συνεισφορά τους στην ανακούφιση από τον πόνο και αποτελούν μέρος των αναλγητικών σχημάτων σε τραυματίες. Στους παράγοντες αυτούς συγκαταλέγονται φάρμακα από την ομάδα των αντιεπιληπτικών, όπως η γκαμπαπεντίνη, η πρεγκαμπαλίνη, αντικαταθλιπτικά της ομάδας των τρικυκλικών και νεότερης γενιάς από την ομάδα των επιλεκτικών αναστολέων της επαναπρόσληψης της σεροτονίνης ή αναστολέων της επαναπρόσληψης της νορεπινεφρίνης, οι  $\alpha_2$ -αγωνιστές, όπως η κλονιδίνη και η δεξμεδετομιδίνη. Σύμφωνα με την μέχρι τώρα έρευνα, τα φάρμακα αυτά έχουν ευεργετική δράση στην ανακούφιση από τον πόνο, όμως δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία προκειμένου να συμπεριληφθούν στην κατηγορία των μόνιμων αναλγητικών παραγόντων. Η πρεγκαμπαλίνη και η γκαμπαπεντίνη ως οι πιο γνωστοί παράγοντες στην κλινική πράξη από την ομάδα των αντιεπιληπτικών ενώνονται με τους  $\alpha_2\delta$  υποδοχείς, υποομάδα των τασεοεξαρτώμενων καναλιών  $Ca^{2+}$ .<sup>43</sup> Παρόλο που ο ΠΟΥ έχει συμπεριλάβει τα επικουρικά αναλγητικά σε πρώτο πλάνο για την αντιμετώπιση του πόνου, δεν έχουν αποκτήσει την απήχηση που θα τους επέτρεπε να περιέχονται στα μόνιμα αναλγητικά πρωτόκολλα για τον πόνο στο τραύμα, καθώς πολλές φορές οι παρενέργειές τους εμποδίζουν την ευρεία χρήση τους και τα κάνει παράγοντες για επίλεκτες περιπτώσεις. Για τα μεν αντιεπιληπτικά αυτές είναι η καταστολή και για τους  $\alpha_2$  αγωνιστές η βραδυκαρδία και η υπόταση. Τα αναλγητικά αυτά προς το παρόν βρίσκουν εφαρμογή σε ασθενείς με δύσκολα

ελεγχόμενο πόνο παρόλη τη χρήση οπιοειδών 1<sup>ης</sup> γραμμής, μη-οπιοειδών αναλγητικών ή τεχνικών περιοχικής αναισθησίας.

### ***Οπιοειδή***

Τα οπιοειδή αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο στην αντιμετώπιση του μέτρου προς σοβαρού πόνου. Αποτελούν ετερογενή ομάδα ενδογενών φυσικών και συνθετικών παραγόντων που ασκούν την δράση τους στους οπιοειδείς υποδοχείς, αυτοί χωρίζονται στους μ-, κ-, δ- και σ- και βρίσκονται σε πολλά σημεία του ΚΝΣ (οπίσθια κέρατα, εγκεφαλικό στέλεχος, στον φλοιό) όσο και σε κάποια σημεία του περιφερικού νευρικού συστήματος. Η δράση που ασκούν ποικίλει στην κλινική πράξη εξαρτάται από την συγγένεια του οπιοειδούς με κάθε ένα από τους υποδοχείς καθώς διαφορετικοί υποδοχείς ασκούν ξεχωριστές δράσεις. Από τις δράσεις που έχουν θετικό αντίκτυπο στον ασθενή είναι η αναλγησία, η αναστολή του ρίγους και οι αντιβηχικές ιδιότητες. Οι δράσεις αυτές αυξάνονται με την αύξηση της δόσης, η οποία θα πρέπει να περιορίζεται στο μέγιστο δυνατό όφελος για τον ασθενή προκειμένου να υπάρχει ισορροπία οφέλους και παρενεργειών οι οποίες είναι πολλές και αφορούν την καταστολή της αναπνοής, ναυτία, επίσχεση ούρων, μειωμένη κινητικότητα του εντέρου με δυσκοιλιότητα. Η ενεργοποίηση των εκάστοτε υποδοχέων εμφανίζει ξεχωριστές ιδιότητες, έτσι η αναλγητική δράση, η ευφορία και η καταστολή εμφανίζονται μετά από ενεργοποίηση των μ- υποδοχέων, ενώ η ενεργοποίηση των κ- και δ- υποδοχέων έχει ως αποτέλεσμα καταστολή και ήπιες αναλγητικές ιδιότητες. Ο τρόπος που ασκούν την δράση τους είναι μέσω της αύξησης του ουδού του πόνου και δρώντας τροποποιητικά στην αντίληψη του, ενώ δεν έχουν αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Η αναλγητική δράση που ασκούν δεν έχει τα ίδια αποτελέσματα σε όλα τα είδη του πόνου. Ο αμβλύς συνεχόμενος πόνος αντιμετωπίζεται καλύτερα από τον παροξυσμικό διαλείποντα πόνο, ενώ η αναλγητική τους δράση αποδίδει τα μέγιστα όταν αυτά χορηγηθούν πριν το αλγεινό ερέθισμα.



Τα πιο συχνά χορηγούμενα οπιοειδή στην αντιμετώπιση του πόνου στο τραύμα είναι η μορφίνη, η υδρομορφίνη και η φαιντανύλη σε ενδοφλέβια μορφή ή μορφίνη, οξυκωδόνη και υδροκωδόνη σε από του στόματος χορήγηση. Εναλλακτικοί τρόποι χορήγησης αποτελούν η ενδομυϊκή, διαδερμική, και από τον βλεννογόνο χορήγηση. Ο συνηθισμένος τρόπος αντιμετώπισης του μετρίου προς σοβαρού πόνου στο οξύ τραύμα είναι η αρχική ενδοφλέβια χορήγηση οπιοειδών λόγω της γρήγορης και άμεσης επίτευξης αναλγητικών επιπέδων στο αίμα κυρίως στους ασθενείς με θωρακοκοιλιακό τραύμα που δεν μπορούν να λάβουν άμεσα από του στόματος φαρμακευτική αγωγή.

Η κατ'επίκληση ενδοφλέβια χορήγηση (PCA) από τον ασθενή είναι αρκετά διαδεδομένη πρακτική στην χορήγηση οπιοειδών αναλγητικών καθώς είναι αποτελεσματική και εξοικονομεί εργατοώρες για το νοσηλευτικό προσωπικό έχοντας ως απαραίτητη προϋπόθεση την συνεργασία του ασθενούς. Παρόλο που η χρήση της αυξάνει την συνολική χορηγούμενη δόση είναι ασφαλής για τον ασθενή καθώς δεν συνδέεται με την αύξηση επικίνδυνων παρενεργειών όπως η αναπνευστική καταστολή.<sup>44</sup>

Η PCA στη λειτουργία της προϋποθέτει ηλεκτρονική αντλία φορτισμένη με κατάλληλο λογισμικό ώστε να χορηγεί αναλγησία σύμφωνα με την βούληση του ασθενούς, η οποία έχει προηγουμένως καθοριστεί από τον ιατρό με προκαθορισμένο χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών bolus δόσεων, καθορισμό της συνολικής δόσης που θα λάβει ο ασθενής σε μία ή 4 ώρες, με επιλογή προαιρετικά βασικού ωριαίου ρυθμού χορήγησης. Τα οπιοειδή που συνήθως χορηγούνται με αυτόν τον τρόπο είναι η μορφίνη, η φαιντανύλη και πιο σπάνια η υδρομορφίνη.

Η ασφάλεια στην χρήση της PCA πηγάζει από το γεγονός ότι ο ασθενής που δεν πονάει και βρίσκεται σε καταστολή, δεν θα επιδιώξει να πατήσει το κουμπί ώστε να του χορηγηθεί επιπλέον αναλγησία με κίνδυνο την αναπνευστική καταστολή, βασική

προϋπόθεση είναι να έχει γίνει ξεκάθαρο στους συγγενείς ότι η χρήση της PCA γίνεται αποκλειστικά από τον ασθενή και ότι δεν χορηγούνται άλλα οπιοειδή ταυτόχρονα.

Ο προγραμματισμός βασικού ωριαίου ρυθμού χορήγησης είναι προτιμότερο να περιορίζεται μόνο σε ασθενείς που λαμβάνουν οπιοειδή σε χρόνια βάση. Ο υπολογισμός του γίνεται με βάση την ημερήσια λήψη του ασθενούς μειωμένη κατά 30-50%.

Νεότερα συστήματα PCA έχουν μπει στην κλινική πράξη για χορήγηση οπιοειδών από εναλλακτικές οδούς, με αρκετά ελπιδοφόρα αποτελέσματα, όπως η διαδερμική χορήγηση φαιντανύλης με ιονοφόρηση και η χορήγηση σουφεντανίλης από το στόμα για απορρόφηση του φαρμάκου από την παρειά.<sup>45,46</sup>

#### **4. ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΣΤΟ ΤΡΑΥΜΑ**

##### **4.1. Σύγχρονες τάσεις και απόψεις**

Τις τελευταίες 2 δεκαετίες τεχνικές περιοχικής αναισθησίας εισήχθησαν σταδιακά στην αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου. Η εφαρμογή της οφείλεται στα μοναδικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει και συγκεκριμένα οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί(PINA) όπως η υψηλής ποιότητας αναλγησία, και η αποφυγή συστηματικών παρενεργειών.

Αναλυτικά, τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η περιοχική αναισθησία έναντι των παραδοσιακών πρωτόκολλων συστηματικής θεραπείας καθορίζονται στα εξής.<sup>47-50</sup>

- Ελάχιστες ανεπιθύμητες ενέργειες της περιοχικής συγκριτικά με τεχνικές καταστολής ( υποξία, ευερεθιστότητα, ναυτία/έμετος)
- Μειωμένη ανάγκη από οπιοειδή, καλύτερες συνθήκες νευρολογικής εκτίμησης και λιγότερες παρενέργειες σχετιζόμενες με την χρήση οπιοειδών
- Μείωση της παραμονής στο ΤΕΠ ή στην ΜΕΘ
- Βελτίωση της ασφάλειας και άνεσης κατά την μεταφορά

- Λιγότερη ανάγκη για συνεχή παρακολούθηση από το νοσηλευτικό προσωπικό
- Μείωση της απάντησης στο stress μετά από τραυματισμό
- Μείωση του κόστους συγκριτικά με τις τεχνικές καταστολής

Η εμφάνιση χρόνιου πόνου μετά από τραύμα αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για μεγάλο χρονικό διάστημα (3 μηνών) μετά την έλευση του τραύματος. Ασθενείς που έχουν υποστεί σοβαρό μυοσκελετικό τραυματισμό εμφανίζουν χρόνια πόνο σε ένα ποσοστό που αγγίζει το 77% των περιπτώσεων.<sup>51</sup> Η ένταση του πόνου την στιγμή του τραυματισμού φαίνεται ότι αποτελεί σημαντικό προγνωστικό δείκτη για εμφάνιση χρόνιου πόνου.<sup>52</sup>

Μεγάλο ενδιαφέρον υπάρχει για την ερμηνεία της φύσης του οξέος πόνου και την αναζήτηση των συνεπειών αυτού στον ασθενή σε φυσιολογικό, ψυχολογικό, κοινωνιολογικό και οικονομικό επίπεδο. Ως λογική συνέπεια το ενδιαφέρον αυτό έδωσε νέα ώθηση στην αναζήτηση θεραπειών και τρόπων για την αντιμετώπιση του. Παρόλη την αλματώδη πρόοδο που έχει γίνει τα τελευταία χρόνια στην αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου η αντιμετώπιση του πόνου στον πολυτραυματία δεν έχει την ανάλογη εξέλιξη με αποτέλεσμα ο πόνος στον τραυματία να υποεκτιμάται και να υποθεραπεύεται στο ΤΕΠ αλλά και από όλα τα στάδια που περνάει ο τραυματίας.

Ως συνήθης πρακτική στα ΤΕΠ, η αντιμετώπιση του πόνου στον τραυματία περιορίζεται στην χορήγηση οπιοειδών. Παρόλο που έως και σήμερα αποτελεί την πιο προσφιλή μέθοδο τα αποτελέσματά της δεν κρίνονται ικανοποιητικά, ενώ ταυτόχρονα οι παρενέργειες όπως το παραλήρημα, συμπτώματα από το γαστρεντερικό σωλήνα (ναυτία/έμετος, παραλυτικός ειλεός), καταστολή του αναπνευστικού οδηγούν πολλούς ιατρούς των ΤΕΠ να τα αποφεύγουν ή να υποθεραπεύουν τον πόνο. Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον έχει στραφεί σε εναλλακτικές μεθόδους αντιμετώπισης του πόνου με την εισαγωγή της έννοιας της «πολυπαραγοντικής αναλγησίας» να έχει αποτελέσει τον ακρογωνιαίο λίθο στην διαχείριση του πόνου. Η σύγχρονη αντίληψη αντιμετώπισης του

πόνου έχει την μορφή πυραμίδας με βάση της τις τεχνικές περιοχικής αναισθησίας πάνω στις οποίες βασίζονται οι υπόλοιπες αναλγητικές τεχνικές(φαρμακοθεραπεία). Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται έχουν τελείως διαφορετική φαρμακοδυναμική προσέγγιση στην αντιμετώπιση του πόνου (παρακεταμόλη, ΜΗΣΑΦ, οπιοειδή, κεταμίνη και τοπικά αναισθητικά).

Οι τεχνικές περιοχικής αναισθησίας έχουν κερδίσει βασική θέση στην αντιμετώπιση του οξέος μετεγχειρητικού πόνου στα πλαίσια της πολυπαραγοντικής αναλγησίας, γεγονός που δεν φαίνεται να έχει την ίδια ανταπόκριση στην αντιμετώπιση του πόνου σε τραυματίες ιδίως στο ιδιαίτερο περιβάλλον των ΤΕΠ. Εκεί ο φόβος των επιπτώσεων από ασυνήθιστες επιπλοκές παρακάμπτει τα οφέλη που θα μπορούσε να έχει ο τραυματίας τόσο άμεσα αλλά και σε βάθος χρόνου, από την χρήση τεχνικών περιοχικής αναισθησίας, έτσι πρωτόκολλα βασισμένα στα οπιοειδή φαίνεται ότι επικρατούν σε αυτές τις συνθήκες.

Οι εξής παράγοντες φαίνεται ότι δρουν ανασταλτικά στην χρήση τεχνικών περιοχικής αναισθησίας στο ιδιαίτερο περιβάλλον των ΤΕΠ:

- Η συχνότερη πιθανότητα για απόλυτες ή σχετικές αντενδείξεις στην χρήση της περιοχικής αναισθησίας στους ασθενείς αυτούς (αλλοιωμένη ανατομία, διαταραχές πήκτικότητας, σύνδρομο διαμερίσματος)
- Ο αγώνας δρόμου για την αναζωογόνηση του ασθενούς στην οξεία φάση αυτονομία βάζει την διαχείριση του πόνου σε δεύτερη μοίρα στα ΤΕΠ
- Η απουσία απαραίτητου εξοπλισμού και κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού σε προνοσοκομειακό επίπεδο αλλά και στα ΤΕΠ
- Η βελτίωση των συνθηκών ασφαλείας κατά την χορήγηση γενικής αναισθησίας
- Σκεπτικισμός των χειρουργών βασισμένος λανθασμένα σε μεμονωμένα περιστατικά που είχαν κακή έκβαση.

Οι ΠΝΑ βρήκαν μεγάλη απήχηση σε τραυματίες στα πεδία μαχών, καθώς οι υγειονομικές υπηρεσίες του στρατού τους χρησιμοποιούσαν για να προσφέρουν αναλγησία σε στρατιώτες με τραύματα του άνω ή κάτω μέλους αλλά και αναισθησία για χειρουργικές επεμβάσεις σε συνθήκες με ελάχιστο εξοπλισμό και πλημμελείς συνθήκες ασφάλειας. Οι τεχνικές αυτές εξασφάλιζαν την βατότητα του αεραγωγού, αιμοδυναμική σταθερότητα και διασφάλιση του επιπέδου συνείδησης. Αυτό είχε μεγάλο όφελος και στην γρηγορότερη απομάκρυνση των τραυματιών από το πεδίο μάχης και την συντομότερή τους μεταφορά σε κέντρα εξειδικευμένης φροντίδας.<sup>53</sup> Παράλληλα με την αύξηση της χρήσης των περιφερικών νευρικών αποκλεισμών έκανε την εμφάνισή του, αν και σπάνια ο κίνδυνος τοξικότητας από τοπικά αναισθητικά (LAST) καθώς και οι τραυματισμοί των νεύρων. Τα νέα δεδομένα οδήγησαν σε πιο σκεπτικιστική στάση απέναντι στους περιφερικούς αποκλεισμούς αλλά παράλληλα και στην ανάγκη για ανάπτυξη νέων ασφαλέστερων φαρμάκων και τεχνικών χορήγησης.<sup>54</sup>

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 οι νέες τεχνικές και η εισαγωγή των υπερήχων αναβάθμισαν τον ρόλο των ΠΝΑ στην περιεγχειρητική περίοδο. Η νέα τεχνογνωσία επεκτάθηκε σταδιακά και σε συνθήκες εκτός χειρουργείου και νοσοκομείου σε εμπόλεμες συνθήκες και σε μαζικές καταστροφές. Αυτό είχε ως αναπόφευκτη συνέπεια την εξοικείωση των επαγγελματιών υγείας σε προνοσοκομειακό επίπεδο (διασώστες, εξειδικευμένοι νοσηλευτές, κλινικοί ιατροί στα ΤΕΠ) με τους περιφερικούς αποκλεισμούς κατά περίπτωση.<sup>55-58</sup>

Η εφαρμογή των ΠΝΑ στο τραύμα φαίνεται ότι έχει πλεονεκτήματα και ενδείξεις που ξεπερνούν τα στενά όρια μιας απλής επιπλέον αναλγητικής τεχνικής. Παρόλα αυτά η εφαρμογή τους σε πολυτραυματίες διαφέρει πολύ από ότι σε προγραμματισμένες επεμβάσεις και αυτό γιατί οι ιδιαίτερες συνθήκες και ενδοιασμοί που επικρατούν, προϋποθέτουν διαφορετική προσέγγιση στο χειρισμό τέτοιων αποκλεισμών στο τραύμα. Η παρατήρηση

αυτή αποτελεί τροχοπέδη για περαιτέρω έρευνα και θέσπιση κανόνων για μαζικότερη χρήση σε πολυτραυματίες. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη δυναμική για κλινική έρευνα με στόχο την αποσαφήνιση γύρω από το ποιες είναι οι ενδείξεις, ποιος ο κατάλληλος αποκλεισμός σε συγκεκριμένο τύπο τραύματος και ποια η κατάλληλη τεχνική με στόχο την μεγιστοποίηση της ασφάλειας και της έκβασης στο τραύμα.

Οι τεχνικές περιοχικής αναισθησίας έχουν ως βασικό τους πλεονέκτημα την τάχιστα και πολλές φορές πλήρη ύφεση του πόνου σε συγκεκριμένη περιοχή του σώματος, ανώτερη ποιοτικά από τις λοιπές παραδοσιακές τεχνικές της συστηματικής χορήγησης αναλγητικών και υπνωτικών. Διαρκώς νεότερα δεδομένα ενισχύουν το ρόλο της περιοχικής αναισθησίας με οφέλη στο τραύμα πέραν αυτών μιας απλής αναλγητικής τεχνικής και με ενδείξεις που διαρκώς διευρύνονται.

Παρόλη την έλλειψη αρκετών επιστημονικών δεδομένων η χρήση ΠΝΑ στο τραύμα φαίνεται ότι διαρκώς αυξάνει. Δεν είναι λίγες οι ομάδες υποδοχής τραύματος που όλο και περισσότερο εντάσσουν την περιοχική αναισθησία στην κλινική τους πράξη. Οι περιφερικοί αποκλεισμοί είναι τεχνικές ασφαλείς, με μικρή καμπύλη εκπαίδευσης, εύκολοι στην εφαρμογή ακόμα και για πιο μαζική εφαρμογή. Παρέχουν άριστη αναλγησία χωρίς επίδραση στην αιμοδυναμική και αναπνευστική λειτουργία του ασθενούς. Ταυτόχρονα μειώνουν την ανάγκη για οπιοειδή και κατ'επέκταση τις παρενέργειες από αυτά, δίνοντας την δυνατότητα για καλύτερη παρακολούθηση του επιπέδου συνείδησης και εκτίμηση της κατάστασης από τον χειρουργό, ενώ μακροπρόθεσμα μειώνουν την εμφάνιση και βαρύτητα συνδρόμων χρόνιου πόνου που εμφανίζονται μετά το τραύμα (chronic posttraumatic pain syndromes). Εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα στην κινητοποίηση μετά από σύνθετες επεμβάσεις σε νευραγγειακούς σχηματισμούς λόγω καλύτερης ανοχής του ασθενούς σε πιο έντονη φυσιοθεραπεία και εν τέλει καλύτερη έκβαση του χειρουργείου.<sup>59-61</sup> Η αναστολή του τόνου του συμπαθητικού που προκαλούν οι περιφερικοί αποκλεισμοί έχει ως αποτέλεσμα την

μείωση της απελευθέρωσης των κατεχολαμινών με μείωση του αγγειόσπασμου και αύξηση της αιματικής ροής κυρίως στην μικροκυκλοφορία σε μικροχειρουργικές επεμβάσεις επανασύνδεσης μελών.<sup>62</sup>

Σε ιδιαίτερες συνθήκες διαχείρισης τραύματος (προνοσοκομειακά, εμπόλεμες συνθήκες, ΤΕΠ) όπου ο χρόνος, το εξειδικευμένο προσωπικό και ο απαραίτητος εξοπλισμός πολλές φορές δεν επαρκούν οι ΠΝΑ κάνουν την διαφορά, δίνοντας λύσεις με ταχύτερη διακίνηση ασθενών (triage), αμεσότερη ετοιμότητα για μεταφορά του ασθενούς, ενώ ταυτόχρονα αυτό αντικατοπτρίζεται και στην μείωση του κόστους συγκριτικά με την γενική αναισθησία και την συστηματική χορήγηση κατασταλτικών φαρμάκων και αναλγητικών. Οι ΠΝΑ αποτελούν πολλά υποσχόμενη τεχνική ακόμα και για την μείωση της θνητότητας και θνησιμότητας κυρίως σε ασθενείς με αυξημένο κίνδυνο εισρόφησης, με αναμενόμενο δύσκολο αεραγωγό (παρουσία αυχενικού κολάρου) ή άλλες συνυπάρχουσες παθολογίες που θα μπορούσαν να τους κατατάξουν σε υψηλό κίνδυνο για επιπλοκές από την χορήγηση γενικής αναισθησίας ή βαθιάς καταστολής.

Πριν την ευρεία διάδοση των ΠΝΑ η επισκληρίδιος αποτελούσε την πιο διαδεδομένη τεχνική περιοχικής αναλγησίας για το τραύμα του θώρακα της κοιλιάς και του κάτω άκρου. Η τεχνική αυτή συνδέεται με σοβαρές επιπλοκές οι οποίες στο τραύμα μπορούν να αποβούν καταστροφικές, οφειλόμενες σε ιδιαιτερότητες που επικρατούν στον τραυματία όπως υποογκαιμία, αιμοδυναμική αστάθεια, διαταραχές πήξης, βλάβες νεύρων και αυξημένη ενδοκράνια πίεση. Οι επιπλοκές αυτές έχουν αποτρέψει την ευρεία εφαρμογή της επισκληριδίου στο τραύμα.

Από την άλλη η επιτυχής τοποθέτηση επισκληριδίου καθετήρα αποτελεί περίπλοκη τεχνική που απαιτεί ιδιαίτερες δεξιότητες περιορίζοντας την τέλεσή της αποκλειστικά από αναισθησιολόγους και σε συνθήκες χειρουργείου προκειμένου να διαφυλάσσονται οι κανόνες ασφάλειας και αντισηψίας. Η έναρξη και διακοπή της επισκληριδίου αναλγησίας

αποτελεί πονοκέφαλο για τις ομάδες διαχείρισης τραύματος καθώς απαιτεί αυστηρή τήρηση συγκεκριμένων πρωτοκόλλων για την θρομβοπροφύλαξη. Λόγω των παραπάνω προβληματισμών πριν την εφαρμογή της επισκληριδίου αναλγησίας θα πρέπει να σταθμίζονται τα οφέλη σε σχέση με τους κινδύνους, έχοντας ως εναλλακτικές λύσεις τους ΠΝΑ και τους αποκλεισμούς σε επίπεδο περιτονιών.(plane blocks).

Η Eastern Association for the Surgery of Trauma στις κατευθυντήριες οδηγίες που εξέδωσε το 2005 προτείνει την θωρακική επισκληρίδιο τεχνική ως την αποτελεσματικότερη για αναλγησία σε ασθενείς με πολλαπλά κατάγματα πλευρών (grade I recommendation).<sup>63</sup> Από νεότερες μελέτες ωστόσο προκύπτουν δεδομένα που δημιουργούν προβληματισμό σχετικά με το όφελος από την θωρακική επισκληρίδιο στο τραύμα. Τα δεδομένα αυτά εκφράζουν ενδιαφέρον σχετικά με την χρήση της επισκληριδίου καθώς η ευρεία εφαρμογή της θα μπορούσε να θέσει ακόμα και σε κίνδυνο την έκβαση σε ορισμένους ασθενείς. Αναφορά γίνεται σε αυξημένη συχνότητα αναπνευστικών επιπλοκών σε ασθενείς με κλειστά τραύματα με > 1 κατάγματα πλευρών οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν με θωρακική αναλγησία, καθώς και αυξημένα ποσοστά εν τω βάθει θρομβοφλεβίτιδας με αποτέλεσμα την παράταση της διαμονής στο νοσοκομείο.<sup>64,65</sup>

Η εισαγωγή των υπερήχων στην κλινική εφαρμογή της περιοχικής αναισθησίας βοήθησε ώστε η αναλγησία του κορμού να διευρυνθεί σε τεχνικές πιο περιφερικά από τον νευράξονα φέρνοντας στο προσκήνιο καινούργιες αντιλήψεις όπως την έκχυση τοπικού αναισθητικού στο επίπεδο των περιτονιών όπου διέρχονται οι νευρικές δομές και περιβάλλονται από τις εν τω βάθει περιτονίες (interfascial plane blocks). Τέτοιες τεχνικές είναι ο παρασπονδυλικός αποκλεισμός, ο αποκλεισμός στο επίπεδο της περιτονίας του εγκάρσιου κοιλιακού μυός (TAP), οι μεσοπλεύριοι αποκλεισμοί, ο αποκλεισμός στο επίπεδο του πρόσθιου οδοντωτού μυός(SA), του μείζονος θωρακικού μυός (PECS I, II) και στο επίπεδο του ορθωτήρα της ράχης (Erector Spinae).<sup>66-69</sup> Όλο και περισσότερες μελέτες έχουν



ως σκοπό της έρευνάς τους την αποτελεσματικότητα αυτών των πολλά υποσχόμενων αποκλεισμών, την έκβαση και την διερεύνηση της ασφάλειάς τους στον τραυματία ασθενή. Είναι σαφές ότι ο δρόμος είναι ακόμα μακρύς και μένει ακόμα πολύ δουλειά σε ερευνητικό και κλινικό επίπεδο προκειμένου να φανεί το όφελος από τα πλεονεκτήματά τους και να χαίρουν ευρείας αποδοχής ως πρώτης γραμμής τεχνικές στην αντιμετώπιση του πόνου στο τραύμα.

Για το λόγο αυτό το η EAST (Eastern Association for the Surgery of Trauma) μαζί με την Αναισθησιολογική Εταιρεία για το Τραύμα τροποποίησαν την σύστασή τους σχετικά με την επισκληρίδιο αναλγησία ως «σχετική ένδειξη» στον τραυματισμό του θώρακα, καθώς τα αποτελέσματα δεν ήταν τα αναμενόμενα σχετικά με την μείωση της ανάγκης για μηχανικό αερισμό, τον χρόνο παραμονής στη ΜΕΘ, στο νοσοκομείο και εν τέλει στην έκβαση αυτών των ασθενών.<sup>70,71</sup>

Οι τεχνικές περιοχικής αναισθησίας παραδοσιακά αποτελούσαν παρεμβάσεις που διενεργούνταν κατά κύριο λόγο σε νοσοκομειακές συνθήκες από κλινικούς αναισθησιολόγους. Η τάση αυτή τα τελευταία χρόνια σταδιακά αλλάζει, καθώς όλο και περισσότεροι επαγγελματίες υγείας που ασχολούνται με την φροντίδα του οξέος τραύματος εξοικειώνονται και αποκτούν δεξιότητες ώστε να μπορούν να προσφέρουν ΠΝΑ σε πολυτραυματίες. Αυτό μπορεί να συμβεί σε όλες τις φάσεις αντιμετώπισης του τραύματος προνοσοκομειακά από διασώστες, στα ΤΕΠ από επειγοντολόγους, και από εξειδικευμένους νοσηλευτές.

Στον πίνακα παρακάτω συνοψίζονται οι σύγχρονες τάσεις σχετικά με την χρήση της περιοχικής αναισθησίας στο τραύμα (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Σύγχρονες τάσεις της χρήσης της Περιτοχικής Αναισθησίας στο τραύμα.

Στόχοι	Επαγγελματίες υγείας	Αναφερόμενοι ΠΝΑ	Προβληματισμοί
<p><b>Προνοσοκομειακά</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πρώιμη αναλγησία</li> <li>• Μειωμένη ανάγκη για οπιοειδή και καταστολή</li> <li>• Διευκόλυνση της μεταφοράς στο νοσοκομείο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διασώστες</li> <li>• Νοσηλευτές</li> <li>• Ιατροί ΕΚΑΒ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διασκαληνικός</li> <li>• Μηριαίος</li> <li>• Αποκλεισμός λαγόνιας περιτονίας</li> <li>• Ισχιακός</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ακριβής διάγνωση του τραυματισμού και λεπτομερής νευρολογική εξέταση πριν τον αποκλεισμό</li> <li>• Καταλληλότητα του ασθενούς</li> <li>• Επάρκεια εκπαίδευσης, εμπειρία, και επιτήρηση</li> <li>• Απειρία στην αναγνώριση και θεραπεία του LAST</li> <li>• Περιορισμένη χρήση υπερήχων</li> <li>• Καθυστέρηση της μεταφοράς για την εκτέλεση</li> </ul>

			του αποκλεισμού
<p><b>ΤΕΠ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πρώιμη αναλγησία εγείρει ανησυχίες για υποθεράπευση του πόνου από την ομάδα τραύματος</li> <li>• Μειωμένη ανάγκη για οπιοειδή και καταστολή</li> <li>• Προσφέρει ποιοτικότερη αναλγησία ακόμα και σε ασθενής με ανοχή στα οπιοειδή</li> <li>• Διατηρείται το επίπεδο συνείδησης και η βατότητα του αεραγωγού</li> <li>• Μειώνει τον πόνο από σοβαρά τραύματα βοηθώντας στην</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναισθησιολόγοι</li> <li>• Επειγοντολόγοι</li> <li>• Νοσηλευτές</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι περισσότεροι από τους ΠΝΑ άνω και κάτω άκρου</li> <li>• Αποκλεισμοί του κορμού (πέραν του νευράξονα)</li> <li>• Νευραξονικοί αποκλεισμοί (επιλεκτικά)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προτεραιότητα στην βασική εκτίμηση πρώιμη αναζωογόνηση</li> <li>• Επάρκεια εκπαίδευσης, εμπειρία, επιτήρηση</li> <li>• Απειρία στην αναγνώριση και θεραπεία του LAST</li> <li>• Διαθεσιμότητα εξοπλισμού, χώρου και χρόνου</li> <li>• Ικανοποιητική τοποθέτηση ασθενούς</li> </ul>

<p>εξέταση των υπολοίπων τραυμάτων</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποφεύγεται η ανάγκη για βαθιά καταστολή σε παρεμβάσεις στα ΤΕΠ και η ανάγκη για στενή παρακολούθηση κατά την ανάνηψη αργότερα (μειώνεται η παραμονή στο ΤΕΠ)</li> </ul>			
<p><b>Περιεγχειρητικά</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποφυγή επιπλοκών από τον αεραγωγό και την αιμοδυναμική αστάθεια κατά την βαθιά καταστολή ή τη γενική αναισθησία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναισθησιολόγοι</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Όλοι οι ΠΝΑ του άνω και κάτω άκρου</li> <li>• Αποκλεισμοί του κορμού πέραν των νευραξονικών( παρασπονδυλικοί, στο επίπεδο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αν ο ΠΝΑ προτίθεται για χειρουργική αναισθησία, πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για αποτυχία και χορήγηση</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διευκόλυνση στην τοποθέτηση(πχ. Μηριαίος αποκλεισμός πριν από υπαραχνοειδή αναισθησία σε κατάγματα ισχίου)</li> <li>• Συνεχείς ΠΝΑ διευκολύνουν την πραγματοποίηση επαναλαμβανόμενων παρεμβάσεων (αλλαγές καθαρισμοί τραυμάτων)</li> <li>• Μικρότερη εξάρτηση από οπιοειδή και λιγότερες παρενέργειες από αυτά</li> <li>• Βελτίωση της κινητοποίησης, καλύτερη συνεργασία στην</li> </ul>		<p>του πρόσθιου οδοντωτού μυός, του ορθού κοιλιακού, του τετράγωνου οσφυϊκού</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Νευραξονικοί αποκλεισμοί</li> </ul>	<p>γενικής αναισθησίας</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η επιλογή τοποθέτησης καθετήρα για συνεχή αποκλεισμό μπορεί να βρίσκεται στην περιοχή του χειρουργικού πεδίου</li> </ul>
--	--	---	--

φυσιοθεραπεία <ul style="list-style-type: none"> <li>• Βελτίωση της αιματικής ροής στο τραυματισμένο μέλος</li> <li>• Προστασία πρόσφατων νευραγγειακών συγκολλήσεων και επιδιορθώσεων στους τένοντες</li> <li>• Πιθανή μείωση της μακροχρόνιας χρήσης οπιοειδών και της ανοχής ή εξάρτησης από αυτά</li> <li>• Πιθανή επίδραση στην ανάπτυξη χρόνιου πόνου</li> </ul>			
---	--	--	--

Σε προνοσοκομειακό επίπεδο η χρήση των ΠΝΑ αποτελεί συνήθη πρακτική σε εμπόλεμες συνθήκες στα πεδία μαχών,<sup>72</sup> ενώ σε συστήματα υγείας με στελέχωση των ομάδων έκτακτης ανάγκης με επειγοντολόγους, η εφαρμογή ΠΝΑ στο σημείο του ατυχήματος προσφέρει ταχεία αναλγησία στους πολυτραυματίες.<sup>56,57,73,74</sup>

Η αντιμετώπιση του πόνου στο τραυματία (ενήλικες και παιδιά) είναι συχνά υποεκτιμημένη, δεν αποτελεί προτεραιότητα του γιατρού των επειγόντων με αποτέλεσμα συχνά να υποθεραπεύεται. Η τάση αυτή φαίνεται να αλλάζει καθώς γίνονται προσπάθειες προκειμένου η αντιμετώπισή του να αποτελέσει μέρος των προτεραιοτήτων του γιατρού στο ΤΕΠ με στόχο να μειωθεί ο χρόνος από την στιγμή του ατυχήματος μέχρι την οριστική αντιμετώπιση του.<sup>75,76</sup> Η αντιμετώπιση του πόνου στο τραύμα συχνά αποτελεί πραγματική πρόκληση για τον γιατρό του ΤΕΠ που βρίσκεται αντιμέτωπος με το δίλλημα της χορήγησης ενδοφλέβιων οπιοειδών σε πολυτραυματίες μεγάλο ποσοστό των οποίων είναι χρήστες ουσιών και δεν βρίσκουν επαρκή ανακούφιση του πόνου τους με τα συνηθισμένα πρωτόκολλα. Αυτό οδήγησε στην αναζήτηση εναλλακτικών τεχνικών για την ικανοποιητική αντιμετώπιση του πόνου στο τραύμα.<sup>77</sup> Η ευκολία και η ασφάλεια με την οποία εκτελούνται οι σύγχρονες τεχνικές περιοχικής αναισθησίας με την καθοδήγηση υπερήχου στην περιεγχειρητική ιατρική έδωσε την ώθηση οι αποκλεισμοί αυτοί να εφαρμόζονται και σε συνθήκες επείγουσας και προνοσοκομειακής ιατρικής.

Αναμφισβήτητα ο μεγαλύτερος όγκος της τεχνογνωσίας και εμπειρίας στο πεδίο των ΠΝΑ προέρχεται από την αναισθησιολογία όπου καταλαμβάνουν συγκεκριμένη θέση στην περιεγχειρητική διαχείριση. Οι ΠΝΑ προσφέρουν εξάισια ανακούφιση του πόνου με λιγότερες παρενέργειες συγκριτικά με την χορήγηση καταστολής ή γενικής αναισθησίας είτε ως μεμονωμένη τεχνική αναισθησίας είτε ως μέρος μιας πολυπαραγοντικής προσέγγισης της αναλγησίας. Πολλοί και ποικίλοι είναι οι τρόποι που οι ΠΝΑ προσφέρουν πλέον νέες δυνατότητες και υπερτερούν έναντι άλλων τρόπων διαχείρισης. Η εφαρμογή αποκλεισμού του μηριαίου νεύρου ή ο αποκλεισμός στο επίπεδο της λαγόνιας περιτονίας σε ασθενείς με κατάγματα του ισχίου ή του μηριαίου οστού προσφέρει ανώτερη αναλγησία κατά την τοποθέτηση του ασθενούς για την εκτέλεση περιοχικής αναισθησίας πριν το χειρουργείο συγκριτικά με την χορήγηση ενδοφλέβιας καταστολής.<sup>78,79</sup> Μελέτες που ερευνούν την

επίπτωση του πόνου στην ανάπτυξη συνδρόμων χρόνιου πόνου στρέφουν το ενδιαφέρον στην πρόιμη εφαρμογή των περιφερικών αποκλεισμών με σκοπό την μείωση της επίπτωσης από την εμφάνιση complex regional pain syndrome ή την εμφάνιση του πόνου από μέλος φάντασμα.<sup>80,81</sup> Παρόλα αυτά, μελέτες μεγαλύτερης ισχύος είναι αναγκαίες για να επιβεβαιώσουν και να καθορίσουν τον ακριβή ρόλο των ΠΝΑ στην εμφάνιση και βαρύτητα του χρόνιου πόνου μετά από τραυματισμό.

Στη μέχρι τώρα βιβλιογραφία δεν υπάρχουν στοιχεία σχετικά με τον ρόλο των περιφερικών αποκλεισμών στην μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των ιστών μετά από επεμβάσεις τραύματος. Παρόλα αυτά πολλοί αναισθησιολόγοι λαμβάνοντας υπόψη τα υψηλά ποσοστά επιτυχίας στην βιωσιμότητα μοσχευμάτων σε επεμβάσεις επανασυγκόλλησης αγγείων στην μικροχειρουργική και αγγειοχειρουργική υποθέτουν ότι η εφαρμογή περιφερικού νευρικού αποκλεισμού ενισχύει την αιματική ροή στον τραυματισμένο ιστό μέσω της συμπαθεκτομής που προκαλεί στην περιοχή, βελτιώνοντας ταυτόχρονα τον πόνο και μειώνοντας την έκκριση κατεχολαμινών. Επιπροσθέτως βελτιώνει την ανεκτικότητα του ασθενούς στην φυσιοθεραπεία και περιορίζει τις ανεπιθύμητες κινήσεις που θα μπορούσαν να θέσουν το μόσχευμα σε κίνδυνο.<sup>60,82,83</sup>

Η χορήγηση γενικής αναισθησίας και καταστολής αποτελεί πλέον μια ασφαλή τεχνική, από την άλλη η χορήγησή της σε χώρους εκτός χειρουργείου παρουσιάζει πολλές δυσκολίες που μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο στους πολυτραυματίες καθώς η πλειονότητα τους είναι αιμοδυναμικά ασταθής, με αυξημένο κίνδυνο εισρόφησης και με δυσκολίες στην εξασφάλιση του αεραγωγού λόγω ταυτόχρονης ακινητοποίησης της αυχενικής μοίρας. Από την άλλη ο πολυτραυματίας που δεν πονάει και έχει την συνείδησή του μπορεί εύκολα να συνεργαστεί κατά την διάρκεια της ενδεδειγμένης εξέτασης και τον συνεχή έλεγχο των τραυμάτων του, δίνοντας σημαντικές πληροφορίες στο προσωπικό για την κατάστασή του, συμμετέχοντας στην λήψη αποφάσεων σχετικά με την φροντίδα του.



Είναι αναμφισβήτητο ότι οι ΠΝΑ παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα στην αντιμετώπιση του επίμονου πόνου, πέραν αυτού όμως οι πολυτραυματίες χαρακτηρίζονται και από μια σειρά ιδιαιτεροτήτων που δεν παρουσιάζονται σε ασθενείς που υποβάλλονται σε προγραμματισμένες επεμβάσεις (Πίνακας 2).

Πίνακας 2: Επισημάνσεις για την χρήση των ΠΝΑ στο τραύμα

<b>Προβληματισμοί ειδικά για ΠΝΑ στο τραύμα</b>		
<b>Θέμα</b>	<b>Πρόβλημα</b>	<b>Πιθανή προσέγγιση</b>
<b>Συγκατάθεση ασθενούς</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επηρεασμένο επίπεδο συνείδησης</li> <li>• Επηρεασμένη αντίληψη λόγω ψυχιατρικών καταστάσεων, χρήσης ουσιών, ή χορήγησης φαρμάκων</li> <li>• Επιρροή της αντίληψης και εκτίμησης της πραγματικότητας από το στρες θέτει σε αμφισβήτηση την γνησιότητα της συγκατάθεσης</li> <li>• Σε καταστάσεις απειλητικές για τη ζωή έλλειψη χρόνου για επεξήγηση της</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ζήτα συγκατάθεση από τους συγγενείς και μόλις το επιτρέψουν οι συνθήκες από τον ασθενή εφόσον τα οφέλη από τον ΠΝΑ είναι πολύ πιθανό να υπερέχουν του κινδύνου από εναλλακτικές μεθόδους</li> <li>• Εφόσον απαιτείται επείγουσα παρέμβαση για κατάσταση απειλητική για τη ζωή ή κάποιο μέλος του ασθενούς και η χορήγηση αναισθησίας μπορεί να επιβαρύνει την κατάσταση θα ήταν δεοντολογικά σωστή η επιλογή των ΠΝΑ εναλλακτικά</li> </ul>

	<p>συγκατάθεσης με τον ασθενή/συγγενείς</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνήθης αντίληψη για την αναγκαιότητα των ΠΝΑ, μη αναγκαία παρέμβαση</li> </ul>	
<p><b>Επηρεασμένο επίπεδο συνείδησης</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνηθισμένο στο τραύμα λόγω δηλητηρίασεως, εγκεφαλικής βλάβης, shock, ή ανάγκης για αναισθησία και καταστολή</li> <li>• Ανησυχία για αυξημένο κίνδυνο νευρολογικής βλάβης σε κοιμώμενο ασθενή</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η χρήση υπερήχου μπορεί θεωρητικά να αποσοβήσει την επαφή της βελόνας-νεύρου</li> <li>• Σε ένδειξη προτιμότερη είναι η επιλογή αποκλεισμό στο επίπεδο των περιτονιών για αποφυγή άμεσης επαφής με το νεύρο</li> </ul>
<p><b>Αναζωογόνηση σε προτεραιότητα</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ζωτικής σημασίας για διατήρηση της ζωής και προστασία από δευτερογενείς βλάβες</li> <li>• Το πρωτόκολλο του ATLS κομβικό για ενδεδειγμένο έλεγχο, δεν δίνει χρόνο για ασφαλή εφαρμογή ΠΝΑ</li> <li>• Η επηρεασμένη συνείδηση δεν προσφέρει δυνατότητα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνεργασία με την ομάδα τραύματος για όσο το δυνατόν γρηγορότερη ολοκλήρωση των βημάτων της βασικής και της λεπτομερούς εξέτασης του ασθενούς</li> <li>• Συμμετοχή στην λήψη αποφάσεων σχετικά με τον κίνδυνο το όφελος και τις εναλλακτικές σχετικά με την στρατηγική για την αντιμετώπιση του πόνου και τη</li> </ul>

	για εκτίμηση της ασφάλεια και αποτελεσματικότητας του αποκλεισμού	θέση της περιοχικής αναλγησίας
<b>Περιορισμοί στην τοποθέτηση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι περισσότεροι ασθενείς είναι σε ύπτια θέση για ευκολότερη εξέταση, αντιμετώπιση και διατήρηση αιμοδυναμικής σταθερότητας</li> <li>• Νευραξονικοί αποκλεισμοί και ΠΝΑ με οπίσθια προσπέλαση πιθανόν να μην είναι εφικτοί</li> <li>• Ο ίδιος ο τραυματισμός μπορεί να κάνει την τοποθέτηση ιδιαίτερα επίπονη</li> <li>• Η παρουσία αυχενικού κολάρου δυσχεραίνει την προσέγγιση για κάποιους αποκλεισμούς του άνω άκρου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η χρήση υπερήχου διευκολύνει την απεικόνιση πολλών νεύρων-στόχων σε διάφορα σημεία του σώματος χωρίς αλλαγή της θέσης του τραυματία</li> <li>• Σε τραύματα του κορμού προτίμηση αποκλεισμών πιο περιφερικά αντί ενός νευραξονικού ή παρανευραξονικού αποκλεισμού</li> <li>• Βασικό να υπάρχει πρότερη προετοιμασία όλου του εξοπλισμού πριν την τοποθέτηση του ασθενούς</li> </ul>
<b>Διαταραχές πήξης</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επίκτητη αιμορραγική διάθεση είναι συνήθης σε τραυματίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποφυγή νευραξονικού ή παρανευραξονικού αποκλεισμού στο τραύμα μέχρι να υπάρξει</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Άγνωστο ιατρικό ιστορικό</li> <li>• Ο συνήθης πηκτολογικός έλεγχος δεν ανιχνεύει την δράση των νεότερων αντιπηκτικών</li> <li>• Αιμορραγία από νευραξονικό αποκλεισμό μπορεί να προκαλέσει παραπληγία</li> <li>• Μη ανιχνεύσιμη αιμορραγία από εν τω βάθει αποκλεισμό μπορεί να είναι απειλητική</li> <li>• Απουσία δεδομένων σχετικά με την ασφάλεια των ΠΝΑ παρουσία αντιπηκτικών</li> <li>• Δεν είναι σαφές αν η εμπειρία του χειριστή ή η χρήση υπερήχου διαφοροποιεί τον κίνδυνο αιμορραγίας</li> </ul>	<p>πληροφόρηση για το αιμορραγικό προφίλ και το ιστορικό του ασθενούς</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η συγκατάθεση του ασθενούς ή των συγγενών απαραίτητη σε ΠΝΑ σε ασθενή με αιμορραγική διάθεση</li> <li>• Εφόσον ο ΠΝΑ ενδείκνυται προτιμάται σε πιο περιφερικό επιφανειακό σημείο όπου θα μπορέσει να ασκηθεί πίεση εφόσον υπάρξει ανάγκη</li> <li>• Απόφαση για την θρομβοπροφύλαξη με σκοπό τον σχεδιασμό της έναρξης και διακοπής του ΠΝΑ</li> </ul>
<p><b>Τραυματισμοί νεύρων</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο τραυματισμός νεύρου μπορεί να οφείλεται σε κάταγμα οστού ή όχι</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πραγματοποίηση και καταγραφή πλήρους νευρολογικής εξέτασης πριν την διενέργεια νευραξονικού ή</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προϋπάρχουσες νευρολογικές βλάβες μπορεί να παραμένουν αδιάγνωστες στον πολυτραυματία</li> <li>• Το επηρεασμένο επίπεδο συνείδησης και η σοβαρότητα του τραυματισμού μπορεί να δυσχεράνουν την εκτίμηση προϋπάρχουσας νευρολογικής βλάβης</li> <li>• Ενδοιασμοί για νευρολογική βλάβη μετά από ΠΙΝΑ σε ήδη τραυματισμένο νεύρο λόγω του θεωρητικού φόβου για το φαινόμενο “double-crush”</li> <li>• Πιθανή δυσχέρεια σε διαδοχική νευρολογική εκτίμηση από την ομάδα τραύματος σε ασθενή με ΠΙΝΑ</li> </ul>	<p style="text-align: center;">ΠΙΝΑ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποφυγή ΠΙΝΑ σε τραυματισμένη περιοχή <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σκέψη για εναλλακτικές αναλγητικές τεχνικές σε άγνωστη νευρολογική λειτουργία</li> </ul> </li> <li>• Συνεργασία με την χειρουργική ομάδα και την ομάδα τραύματος σχετικά με το πλάνο νευρολογικής εξέτασης, πιθανότητα για τοποθέτηση του περινευρικού καθετήρα χωρίς την χορήγηση τοπικού αναισθητικού μέχρι την διενέργεια της νευρολογικής εκτίμησης</li> <li>• Προτίμηση για τοπικά αναισθητικά βραχείας διάρκειας σε μικρή δοσολογία ώστε να διευκολυνθεί η γρήγορη αποδρομή της δράσης τους εφόσον η νευρολογική εξέταση είναι απαραίτητη</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συγκεκριμένοι μηχανισμοί</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξέταση με την χειρουργική ομάδα</li> </ul>

<p><b>Σύνδρομο Διαμερίσματος</b></p>	<p>τραύματος αυξάνουν την πιθανότητα του συνδρόμου όπως κάταγμα στη διάφυση της κερκίδας ή της κνήμης</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η διάγνωσή του απαιτεί επαγρύπνηση και συχνή εξέταση</li> <li>• Η καθυστέρηση για έγκαιρη διάγνωση μπορεί να οδηγήσει σε μόνιμη βλάβη , απώλεια ιστών ή και ακρωτηριασμό</li> <li>• Ενδοιασμοί για κάλυψη των πρώιμων συμπτωμάτων οδηγούν σε αδικαιολόγητη αποφυγή εφαρμογής ΠΝΑ</li> </ul>	<p>του κινδύνου για ανάπτυξη του συνδρόμου για κάθε ασθενή χωριστά</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιλογή εναλλακτικών τρόπων αναλγησίας σε άρνηση της χειρουργικής ομάδας</li> <li>• Σε επιλογή ΠΝΑ, χρήση διαλυμάτων χαμηλής περιεκτικότητας, βραχείας διάρκειας τοπικού αναισθητικού</li> <li>• Ο πόνος της ισχαιμίας συνήθως δεν αποκρύπτεται με χαμηλής συγκέντρωσης τοπικά αναισθητικά</li> <li>• Πρόσφατα δεδομένα συστήνουν πως αραιής συγκέντρωσης ΠΝΑ μπορεί να βοηθήσει στην διάγνωση του συνδρόμου με την έναρξη παροξυσμικού πόνου σε ένα μέχρι εκείνη τη στιγμή αποτελεσματικό αναλγητικό αποκλεισμό</li> </ul>
<p><b>Κίνδυνος λοίμωξης</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι τραυματίες κινδυνεύουν από παντός είδους λοιμώξεις</li> <li>• Μέχρι τώρα δεν υπάρχουν μεγάλες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτίμηση για σημεία τοπικής ή συστηματικής λοίμωξης πριν την διενέργεια του αποκλεισμού</li> <li>• Χρησιμοποίησε άσηπτη τεχνική σε νευραξονικό ή ΠΝΑ</li> </ul>

	<p>συστηματοποιημένες μελέτες στο τραύμα που να ορίζουν τους κινδύνους λοίμωξης σε νευραξονικούς ή ΠΝΑ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τραυματισμένα άκρα με λύση συνεχείας του δέρματος κοντά στο σημείο του αποκλεισμού φέρουν μεγαλύτερο κίνδυνο λοίμωξης</li> <li>• Η ανοσολογική απάντηση στο τραύμα (λευκοκυττάρωση με δεκατική πυρετική κίνηση) μπορεί να παρομοιάζει συμπτώματα συστηματικής λοίμωξης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σκέψη για απόσυρση του καθετήρα εφόσον ο γενικός κίνδυνος για λοίμωξη έχει αυξηθεί</li> </ul>
--	---	--

Η ύπαρξη εγκεφαλικής βλάβης, η συναισθηματική φόρτιση, οι βαριές κατώσεις, η αιμοδυναμική αστάθεια,, οι διαταραχές πήκτικότητας, οι μεταβολικές διαταραχές, είναι συχνά στον πολυτραυματία. Υπό αυτές τις συνθήκες η ικανότητα του ασθενούς επηρεάζεται για την λήψη αποφάσεων, εμποδίζοντας τον ασθενή να συνεργαστεί για την ασφαλή εφαρμογή του νευρικού αποκλεισμού καθώς και δυσχεραίνουν την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του αποκλεισμού και την εμφάνιση τυχόν επιπλοκών(Πίνακας 3).

Πίνακας 3: Είδη ΠΝΑ στο τραύμα και οι ιδιαιτερότητες αυτών

<b>Ειδικές τεχνικές αποκλεισμού και επισημάνσεις στο τραύμα</b>			
<b>Σημείο του σώματος</b>	<b>Αποκλεισμός</b>	<b>Ενδείξεις Οφέλη</b>	<b>Επισημάνσεις για το τραύμα</b>
<b>Κεφαλή/Αυχένας</b>			
	Κλάδοι του τριδύμου, επιπολής, εν τω βάθει αυχενικό πλέγμα, ινιακά νεύρα	Θλαστικά τραύματα τριχωτού κεφαλής, προσώπου, αυχένα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύνδρομο Horner επηρεάζει εξέταση για ΚΕΚ</li> <li>• Καλή γνώση και εμπειρία της νευροανατομίας της περιοχής</li> <li>• Τοπική αναισθησία από τον χειρουργό εναλλακτικά</li> </ul>
<b>Θώρακας</b>			
Μέση γραμμή ή αμφοτερόπλευρα	Υψηλή θωρακική επισκληρίδιος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επαρκής κάλυψη μεγάλης ανατομικής περιοχής</li> <li>• Κάλυψη και σπλαχνικού πόνου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η συμπαθεκτομή επισφαλής σε υποογκαιμία</li> <li>• Αντενδείκνυται σε υποογκαιμία, αιμορραγική διάθεση, κατάγματα ΣΣ, αυξημένη ενδοκράνια πίεση</li> <li>• Δυσκολία στην τοποθέτηση, στην πρόσβαση στο σημείο του αποκλεισμού</li> <li>• Επισφαλής αιματική ροή του νωτιαίου μυελού, σε τραυματισμό</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνδυνος εν τω βάθει θρομβοφλεβίτιδας και παράτασης της διαμονής στο νοσοκομείο</li> </ul>
Ετερόπλευρες θωρακικές βλάβες	Παρασπονδυλικός	Παρόμοια ανατομική κάλυψη με επισκληρίδιο με μικρότερο κίνδυνο συμπαθεκτομής ή επισκληριδίου αιματώματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πιθανή λανθάνουσα αιμορραγία σε διαταραχές πήξης</li> <li>• Περιορισμός στην τοποθέτηση και στην πρόσβαση της περιοχής του αποκλεισμού</li> <li>• Πνευμοθώρακας, επιδείνωση αναπνευστικής λειτουργίας(μικρότερος κίνδυνος σε ήδη τοποθετημένο σωλήνα θωρακικής παροχέτευσης</li> <li>• Πιθανή επέκταση προς τον νευράξονα μπορεί να προκαλέσει συμπαθεκτομή</li> <li>• Η χρήση υπερήχου αυξάνει την επιτυχία στην τοποθέτηση</li> <li>• Σε αμφοτερό-πλευρες βλάβες μπορούν να γίνει αμφοτερόπλευρος παρασπονδυλικός</li> </ul>

			αποκλεισμός
<p>Πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα, κάτωθεν της κλείδας, μασχαλιαία περιοχή</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποκλεισμός στο επίπεδο του πρόσθιου οδοντωτού (SA)</li> <li>• Αποκλεισμός του μείζονος θωρακικού ύ (PECS I και II)</li> <li>• Αποκλεισμός του ορθωτήρα της ράχης (ES)</li> </ul> <p>Μεσοπλεύριοι αποκλεισμοί</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πιθανή χρησιμότητα σε πρόσθια κατάγματα πλευρών(SA) κατάγματα κλείδας(PEC), πόνος από τον θωρακικό σωλήνα(SA, ES), ή τραύματα στην οπίσθια και πλάγια περιοχή (ES)</li> <li>• Η πρόσθια προσπέλαση είναι επιφανειακή και μπορεί να ασκηθεί πίεση σε περίπτωση ανάγκης (PEC, SA)</li> <li>• Η χρήση υπερήχου επιταχύνει την εκμάθηση (SA, PECS, ES)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικρή εμπειρία στο τραύμα</li> <li>• Η έκταση του αποκλεισμού μπορεί να ποικίλει</li> <li>• Περισσότερα δεδομένα χρειάζονται για τον ρόλο κάθε αποκλεισμού για συγκεκριμένους τύπους τραύματος</li> <li>• Για πολλαπλά κατάγματα πλευρών, πολλαπλοί αποκλεισμοί μπορεί να προκαλέσουν LAST</li> <li>• Ο κίνδυνος για πνευμοθώρακα</li> </ul>

	Ενδουπεζωκο τικοί	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσωρινή αναλγησία για περιορισμένο αριθμό πλευρών</li> <li>• Για τοποθέτηση σωλήνα παροχέτευσης στο θώρακα</li> <li>• Αποφυγή συμπαθεκτομής</li> </ul>	<p>μπορεί να επιδεινώσει την αναπνευστική λειτουργία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο υπέρηχος μπορεί με ακρίβεια να εντοπίσει το σημείο του κατάγματος και να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα του αποκλεισμού</li> <li>• Η αυξημένη απορρόφηση τοπικού αναισθητικού μπορεί να οδηγήσει σε τοξικότητα περιορίζοντας την χρήση του</li> <li>• Υπάρχουν άλλες τεχνικές με λιγότερο κίνδυνο για τοξικότητα από τοπικά αναισθητικά</li> </ul>
<b>Κοιλιά/Λεκάνη/ Κοτύλη</b>			
Μέση γραμμή ή κάτω μισό κοιλιακής χώρα αμφοτερόπλευρα	Χαμηλή θωρακική επισκληρίδιος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ικανοποιητική κάλυψη μεγάλων ανατομικών περιοχών</li> <li>• Και σπλαχνική κάλυψη του πόνου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντενδείκνυται σε αιμορραγική διάθεση, υποογκαιμία, κατάγματα ΣΣ, Αυξημένη ενδοκράνια πίεση</li> <li>• Η τοποθέτηση μπορεί να μην είναι εφικτή στον τραυματία</li> <li>• Μπορεί να επηρεάσει</li> </ul>

			θεωρητικά την τοπική αιματική ροή του νωτιαίου μυελού στο τραύμα
Πρόσθια κοιλιακή χώρα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποκλεισμός στο επίπεδο του ορθού κοιλιακού μυός(RA)</li> <li>• Στο επίπεδο του εγκάρσιου κοιλιακού μυός (TAP)</li> <li>• Αποκλεισμός του λαγονοβουβονικού/λαγονουπογάστριου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πιθανή βελτίωση του εισπνεόμενου όγκου (Vt)- (RA, TAP)</li> <li>• Αποφυγή από τους κινδύνους και τις επιπλοκές της επισκληριδίου.</li> <li>• Οι πρόσθιες προσπελάσεις είναι επιφανειακές και δίνουν την δυνατότητα για συμπίεση εφόσον αυτό χρειαστεί</li> <li>• Η χρήση υπερήχου επιταχύνει την διαδικασία εκμάθησης των τεχνικών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο τραυματισμός ή η επέμβαση μπορεί να δυσχεράνει την αναγνώριση των χώρων</li> <li>• Τραύματα, τομές, επίδεσμοι, μπορεί να δυσκολέψουν την πρόσβαση</li> <li>• Η αμφοτερόπλευρη χορήγηση μεγάλου όγκου τοπικού αναισθητικού αυξάνει τον κίνδυνο για τοξικότητα (LAST)</li> <li>• Δεν καλύπτουν τον σπλαχνικό πόνο</li> <li>• Η έκταση του αποκλεισμού ποικίλει</li> <li>• Περιορισμένα δεδομένα για τον πληθυσμό του τραύματος</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εφαρμογή και σε ύπτια θέση</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τραύματα στην περιοχή ή η επέμβαση μπορεί να</li> </ul>

<p>Κατώτερη θωρακική περιοχή έως το ισχίο</p>	<p>Αποκλεισμός στο επίπεδο του τετράγωνου οσφυϊκού</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πιθανή κάλυψη άνωθεν και κάτωθεν του ομφαλού</li> <li>• Πιθανή συμμετοχή και στην κάλυψη του σπλαχνικού πόνου</li> <li>• Αναφορά για κάλυψη της περιοχής της κοτύλης και της κεφαλής του ισχίου</li> </ul>	<p>επιπλέξουν την αναγνώριση των δομών</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα βάθος και η γειτνίαση με τον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο και τους νεφρούς αυξάνει τον κίνδυνο για τρώση νεφρού, παχέως εντέρου ή οπισθοπεριτοναϊκής αιμορραγίας: εναλλακτική τεχνική σε ασθενείς με αιμορραγικό κίνδυνο</li> <li>• Η έκταση του αποκλεισμού μπορεί να ποικίλει</li> <li>• Περιορισμένα στοιχεία στο τραύμα</li> </ul>
<p><b>Άνω άκρο</b></p>			
<p>Άρθρωση του ώμου/άνω εγγύς άνω άκρο</p>	<p>Βραχιόνιο πλέγμα: Διασκαληνική προσπέλαση</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καλύπτει το άπω μέρος της κλείδας</li> <li>• Κατάγματα και εξάρθρηματά ώμου: διευκολύνει την ανάταξη</li> <li>• Κατάγματα του βραχιονίου οστο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η ακινητοποίηση του αυχένα εμποδίζει την προσπέλαση, η χρήση υπερήχου βοηθάει</li> <li>• Η εμφάνιση συνδρόμου Horner δυσχεραίνει την νευρολογική εξέταση</li> <li>• Πιθανή παράλυση ημιδιαφράγματος, μπορεί να επιδεινώσει την αναπνευστική</li> </ul>

			<p>λειτουργία συνήθως παρουσία θωρακικού τραύματος από την αντίθετη πλευρά, σκέψη για αποκλεισμό με μικρό όγκο τοπικού αναισθητικού ή εναλλακτική τεχνική για αποκλεισμό του βραχιονίου πλέγματος</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικρού όγκου, αραιής συγκέντρωσης αποκλεισμός διευκολύνει την νευρολογική εξέταση μετά από ανάταξη</li> </ul>
<p>Άνω άκρο έως τα δάκτυλα</p>	<p>Βραχιόνιο πλέγμα: Υπερκλείδια προσπέλαση</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Άμεση αναλγησία για το σύνολο του άνω άκρου/ άκρας χείρας</li> <li>• Ακινητοποίηση σε πρόσφατη αποκατάσταση ιστών και παρέχει συμπαθεκτομή της περιοχής επεμβάσεις διάσωσης άκρων ή δακτύλων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικρότερη συχνότητα παράλυσης του ημιδιαφράγματος αλλά με τις ίδιες συνέπειες</li> <li>• Εύκολη εκτέλεση με το χέρι σε πλάγια θέση ή κολλημένο στον κορμό</li> <li>• Υποδόριο εμφύσημα από πνευμοθώρακα δυσχεραίνει την υπερηχογραφική απεικόνιση</li> <li>• Δυσκολία στην αιμόσταση σε ατυχηματική τρώση αγγείου</li> </ul>

<p>Αγκώνας έως δάκτυλα</p>	<p>Βραχιόνιο πλέγμα: Υποκλείδια προσπέλαση</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνήθως αποφεύγεται ο αποκλεισμός του φρενικού νεύρου</li> <li>• Το μεγαλύτερο βάθος μπορεί να κάνει ευκολότερη την ακινητοποίηση του περινευρικού καθετήρα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυσκολία στην αιμόσταση σε ατυχηματική τρώση αγγείου</li> <li>• Σε παρουσία κεντρικού φλεβικού καθετήρα ή τραυματισμό γειτονικού αγγείου χρήση εναλλακτικών προσπελάσεων</li> </ul>
<p>Αντιβράχιο έως δάκτυλα</p>	<p>Βραχιόνιο πλέγμα: μασχαλιαία προσπέλαση</p> <p>Αποκλεισμοί του κερκιδικού, ωλένιου, μέσου νεύρου στο επίπεδο της μεσότητας του</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποφυγή πάρεσης του φρενικού</li> <li>• Επιλογή νεύρων για στοχευμένη αναλγησία</li> <li>• Επιλογή μεμονωμένων νεύρων για στοχευμένη αναλγησία</li> <li>• Προστασία την κινητικής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η προσπέλαση προϋποθέτει απαγωγή του άκρου πολλές φορές επώδυνη</li> <li>• Η «δια του αγγείου» προσπέλαση μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την αιματική ροή του άκρου</li> <li>• Η περιοχή μπορεί να είναι καλυμμένη με επιδέσμους</li> </ul>

	βραχιονίου ή στο αντιβράχιο	λειτουργίας του άνω άκρου	
Άκρα χείρα/δάκτυ λα	Ενδοφλέβια περιοχική (Biers block)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στοχευμένη αναισθησία για σύντομες επεμβάσεις</li> <li>• Εύκολη μάθηση, γρήγορη εκτέλεση</li> <li>• Διατηρεί την κινητικότητα του άκρου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απαιτεί την αφαίμαξη του άκρου με ελαστικό επίδεσμο Eshmarch</li> <li>• Η τεχνική απαιτεί την χρήση tourniquet το οποίο μπορεί να είναι μη ανεκτό και να απαιτείται καταστολή σε ασθενή με «γεμάτο στομάχι»</li> <li>• Για μικρής διάρκειας επεμβάσεις αλλιώς χρειάζεται συμπλήρωση τοπικού αναισθητικού, καταστολή ή και μετατροπή σε γενική αναισθησία</li> <li>• Ανάγκη για εναλλακτικό πλάνο αναλγησίας καθώς ο αποκλεισμός αποδράμει με την απελευθέρωση του tourniquet</li> </ul>
<b>Κάτω άκρο</b>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ικανοποιητική κάλυψη μεγάλων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντένδειξη σε αιμορραγική διάθεση, υποογκαιμία,</li> </ul>



<p>Κάτω άκρα αμφοτερόπλ ευρα , Πύελος</p>	<p>Οσφυϊκή επισκληρίδιος</p>	<p>ανατομικών περιοχών</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Χρήσιμη σε αμφοτερόπλευρο τραυματισμό των κάτω άκρων και της πυέλου</li> </ul>	<p>κατάγματα ΣΣ, αυξημένη ενδοκράνια πίεση</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Πιθανή μη εφικτή πραγματοποίηση σε τραύμα</li> <li>Κίνδυνος τοπικής επιδείνωσης της κυκλοφορίας του νωτιαίου μυελού σε ταυτόχρονο τραυματισμό αυτού</li> </ul>
<p>Κοτύλη, εγγύς περιοχή του μηρού, μηρός, γόνατο</p>	<p>Οσφυϊκό πλέγμα: στο επίπεδο του ψοΐτη</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Καλύπτει το σύνολο του κάτω άκρου σε συνδυασμό με εγγύς αποκλεισμό του ισχιακού</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Η κατάλληλη τοποθέτηση του ασθενούς μπορεί να μην είναι εφικτή</li> <li>Εν τω βάθει δια του μυός προσέγγιση μπορεί να είναι επίπονη, πιθανότητα για καταστολή σε ασθενή με «γεμάτο στομάχι»</li> <li>Κίνδυνος για τρώση του νεφρού, οπισθοπεριτοναϊκή αιμορραγία, νευραξονική εξάπλωση, εναλλακτική τεχνική σε αιμορραγική διάθεση ή υποογκαιμία</li> <li>Επιλεκτικός αποκλεισμός του μηριαίου, του θυροειδούς, του πλάγιου μηροδερματικού ή</li> </ul>

			αποκλεισμός στο επίπεδο της πλατιάς περιτονίας μπορεί να είναι προτιμότερος για αναλγησία πέραν της κεφαλής του ισχίου
Πρόσθια και έξω επιφάνεια του μηρού, ισχίου, γόνατος, και κάτω	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποκλεισμός στο επίπεδο της πλατιάς περιτονίας (FIB)</li> <li>• Αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου(FNB)</li> <li>• Πλάγιο μηροδερματικό νεύρο (LFCN)</li> <li>• Αποκλεισμός στο επίπεδο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FIB: μικρή καμπύλη εκμάθησης, ελάχιστος εξοπλισμός, επιλογή σε προνοσοκομειακό επίπεδο ή στα ΤΕΠ</li> <li>• FNB: εύκολη πρόσβαση σε ύπια θέση, γρήγορη εκτέλεση</li> <li>• FIB/FNB/QL για κατάγματα του μηριαίου</li> <li>• FIB/FNB: άριστη αναλγησία για την μεσότητα και το άνω μισό του μηριαίου οστού μπορεί να χρειάζεται συμπλήρωμα από το</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο αποκλεισμός του τετρακέφαλου επιδρά στην κινητοποίηση, προειδοποίηση ασθενούς για αυξημένο κίνδυνο πτώσης(FNB,FIB)</li> <li>• Επιλογή αποκλεισμού στο επίπεδο του καναλιού των προσαγωγών σε τραύμα στο γόνατο ή κάτωθεν αυτού</li> <li>• Χρήση αραιού τοπικού αναισθητικού προσφέρει αναλγησία με λιγότερο κινητικό αποκλεισμό</li> <li>• Η χρήση πυκνού διαλύματος μπορεί να συγκαλύψει τα συμπτώματα συνδρόμου διαμερίσματος σε ασθενούς υψηλού κινδύνου(FIB/FNB)</li> <li>• Ελάχιστα δεδομένα στο τραύμα αλλά πολλά</li> </ul>

	του τετράγωνο υ οσφυϊκού( QL)	πλάγιο μηροδερματικό	υποσχόμενο για μελλοντική έρευνα σε τραυματισμούς ισχίου/ κοτύλης/ εγγύς μηριαίου οστού(QL)
Γόνατο/Εσω επιφάνεια του άπω μέρους του ποδιού, ποδοκνημικ ής, άκρου πόδα	Αποκλεισμός στο επίπεδο του καναλιού των προσαγωγών/ υποραπτικός αποκλεισμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξολοκλήρου αισθητικός αποκλεισμός</li> <li>• Διατηρεί την ισχύ του τετρακέφαλου για καλύτερη κινητοποίηση</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το βάθος και η γειτνίαση με μεγάλα αγγεία εμποδίζουν την άσκηση πίεσης εφόσον χρειαστεί</li> <li>• Σκέψη για πιο επιφανειακό αποκλεισμό σε διαταραχές πηκτικότητας (FNB ή αποκλεισμός σαφηνούς νεύρου κάτω του γόνατος)</li> </ul>
Οπίσθια επιφάνεια του ισχίου, μηρού, γόνατος, μνήμης, ποδοκνημικ ής ( με εξάιρεση την κατανομή	Ισχιακός αποκλεισμός (παραϊερή, διαγλουτιαία, υπογλουτιαία, πρόσθια βουβωνική, στο μεσότητα του μηρού, ιγνιακή)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πολλοί τρόποι προσέγγισης ανάλογα με το σημείο του τραύματος ή της επέμβασης</li> <li>• Κάτωθεν του κνημιαίου κυρτώματος προσφέρει πλήρη αναλγησία σε</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μερικές από τις προσπελάσεις είναι βαθιές με αυξημένο κίνδυνο σε αιμορραγική διάθεση</li> <li>• Σε εν τω βάθει αποκλεισμούς η χρήση υπερήχου μπορεί να είναι δύσκολη και η νευροδιέγερση αρκετά επώδυνη</li> <li>• Ο κινητικός αποκλεισμός του δικέφαλου εμποδίζει την</li> </ul>

<p>του σαφηνούς νεύρου</p>		<p>συνδυασμό με αποκλεισμό του σαφηνούς ή του μηριαίου νεύρου</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Βοηθάει σε ανάταξη της ποδοκνημικής στα ΤΕΠ</li> <li>• Η πρόσθια βουβωνική, η ιγνιακή, η υπογλουτιαία γίνονται και σε ύπτια θέση</li> </ul>	<p>χρήση πατερίτσας, προειδοποίηση του ασθενούς για αυξημένο κίνδυνο πτώσης</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλάγια ή πρηγής θέση επιβάλλεται για τις πιο εγγύς προσπελάσεις του ισχιακού δύσκολο στο τραύμα</li> <li>• Πυκνό διάλυμα τοπικού αναισθητικού μπορεί να αποκρύψει συμπτώματα ανάπτυξης του συνδρόμου διαμερίσματος σε τραύμα της κνήμης ( κάταγμα του κνημιαίου plateau/ διάφυση κνήμης)</li> <li>• Συνεχής λεπτομερής παρακολούθηση για σύνδρομο διαμερίσματος σε επικοινωνία με την ομάδα τραύματος μπορεί να επιτρέψει χορήγηση αραιού τοπικού αναισθητικού για αναλγησία με ταυτόχρονη διατήρηση του ισχαιμικού πόνου</li> </ul>
<p>Πέλμ</p>	<p>Αποκλεισμός</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μείζονες ή</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η ανάγκη για πολλαπλές</li> </ul>

α, Μετατάρσιο ,	στο επίπεδο της ποδοκνημικής	ελάσσονες επεμβάσεις στον άκρο πόδα • Προαιρετική η χρήση υπέρηχου	ενέσεις μπορεί να είναι δυσάρεστη στον ασθενή • Σε χρήση tourniquet απαιτούνται πιο υψηλές προσπελάσεις ή καταστολή
-----------------------	------------------------------------	--	---

#### 4.2. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΙΚΗΣ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΣΤΟ ΤΡΑΥΜΑ

Η λήψη ενήμερης συγκατάθεσης από τον πολυτραυματία μπορεί πολλές φορές να είναι δυσχερής ή και ακόμα αδύνατη. Ακόμα και οι ασθενείς που διατηρούν καλό επίπεδο συνείδησης μπορεί να έχουν τραύματα απειλητικά για την ζωή τους και να χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης χωρίς να υπάρχει ικανοποιητικός χρόνος για τον ασθενή ή τους οικείους του να λάβουν μια λεπτομερή επεξήγηση των ενδείξεων, κινδύνων, πλεονεκτημάτων ή και εναλλακτικών λύσεων στην προτεινόμενη παρέμβαση. Υπάρχουν παρεμβάσεις που δικαιολογημένα, ηθικά υπόκεινται στις αρχές της αυτονόητης συγκατάθεσης του ασθενούς και αυτές αφορούν την άμεση θεραπεία για την διατήρηση της ζωής, την βιωσιμότητα ενός μέλους του σώματος, την όραση. Οι ΠΝΑ παρόλο που είναι ασφαλείς και παρέχουν στον ασθενή ικανοποιητική φροντίδα ελεύθερη πόνου δεν αποτελούν επείγουσα παρέμβαση, δεν είναι λίγες οι φορές όμως που η στοχευμένη εφαρμογή ενός ΠΝΑ σε επείγουσα ανάταξη κατάγματος για την διάσωση ενός μέλους μπορεί να είναι λιγότερο επικίνδυνη σε έναν ασθενή με επαπειλούμενο αεραγωγό και αιμοδυναμική αστάθεια. Σε κάθε περίπτωση κάθε νοσηλευτικό ίδρυμα θα πρέπει να έχει καταρτισμένα πρωτόκολλα σχετικά με την συγκατάθεση των συγγενών και καταστάσεις αυτονόητης συγκατάθεσης τα οποία θα πρέπει

να ακολουθούνται με πλήρη στοιχειοθέτηση των εφαρμοσμένων ΠΝΑ σε επείγουσα κατάσταση.

Η εφαρμογή των ΠΝΑ σε ασθενείς σε εγρήγορση είναι μια σχετικά ασφαλής τεχνική ενώ αποτελεί σημείο προβληματισμού σε ασθενείς αναισθητοποιημένους, σε καταστολή ή με επηρεασμένο επίπεδο συνείδησης λόγω κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης ή δηλητηριάσεως. Για το λόγο αυτό η Αμερικανική Εταιρεία Περιφερικής Αναισθησίας στις επικαιροποιημένες της συστάσεις συνεχίζει να υποστηρίζει την τέλεση ΠΝΑ σε ξύπνιους ασθενείς ή κατασταλαμένους, φροντίζοντας για την διατήρηση επικοινωνίας με τον συνεργάσιμο ενήλικα ασθενή.<sup>84</sup> Πιο συγκεκριμένα ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην τήρηση των συστάσεων κατά την εκτέλεση διασκαληνικού αποκλεισμού ή αποκλεισμού στο επίπεδο του νευράξονα καθώς έχουν αναφερθεί περιστατικά με αυξημένη συσχέτιση νευρολογικής βλάβης μετά από αυτούς τους αποκλεισμούς σε ασθενείς σε καταστολή.<sup>85-87</sup> Σε αντίθεση με τα παραπάνω, υπάρχουν υποστηρικτές της άποψης ότι, όταν ενδείκνυται, οι συνθήκες μπορούν να είναι πιο ελεγχόμενες και ασφαλείς για την τέλεση ΠΝΑ σε αναισθητοποιημένο ασθενή.<sup>88</sup> Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι παιδιατρικοί ασθενείς όπου η εφαρμογή ΠΝΑ υπό γενική αναισθησία αποτελεί μια καθιερωμένη τακτική. Σε μια πρόσφατη ανάλυση που αφορούσε 50000 παιδιατρικούς ασθενείς φάνηκε ότι η εφαρμογή νευραξονικού ή περιφερικού νευρικού αποκλεισμού υπό γενική αναισθησία αποτελεί ασφαλή πρακτική.<sup>89</sup> Όσον αφορά τον πολυτραυματία δεν υπάρχει ξεκάθαρη πολιτική για την εκτέλεση ΠΝΑ σε ασθενείς με επηρεασμένο επίπεδο συνείδησης και η τρέχουσα κλινική πρακτική περιορίζεται σε μεμονωμένα περιστατικά.

Η ζωή του πολυτραυματία βρίσκεται πολλές φορές σε άμεσο κίνδυνο, έτσι μέτρα που έχουν σαν σκοπό την διατήρηση της ζωής και την αποφυγή δευτερογενούς ιστικής βλάβης χρήζουν άμεσης προτεραιότητας. Η κατάσταση αυτή απαιτεί μια συστηματική προσέγγιση στην αρχική εκτίμηση της κατάστασης του ασθενούς με γνώμονα τις αρχές του ATLS με

καλά καθορισμένα και τυποποιημένα πρωτόκολλα και σαφείς αλγόριθμους λήψης αποφάσεων. Δεν είναι λίγες οι φορές όπου η ψυχολογική και συναισθηματική κατάσταση του ασθενούς δεν επιτρέπει την τέλεση αδρής και στη συνέχεια της λεπτομερούς εκτίμησης του ασθενούς με ασφάλεια, με αποτέλεσμα αυτή να πραγματοποιείται υπό γενική αναισθησία.

Η μεταφορά αλλά και η αλλαγή θέσης είναι συχνά δυσχερής και επίπονη για τον πολυτραυματία. Οι ΠΝΑ που προϋποθέτουν προσπέλαση από την ραχιαία πλευρά συνήθως είναι αδύνατο να εκτελεστούν λόγω της ανάγκης παρατεταμένη παραμονή σε ύπτια θέση για την ολοκλήρωση της εκτίμησης του ασθενούς σύμφωνα με το ATLS. Η ακινητοποίηση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης κάνει δυσχερή ακόμα και επικίνδυνη την πραγματοποίηση διασκαληνικών ή υπερκλείδιων αποκλεισμών καθώς είναι αδύνατη η στροφή του αυχένα στην αντίθετη πλευρά από αυτή του αποκλεισμού. Πολλές προσπελάσεις ΠΝΑ που προϋποθέτουν μετακίνηση ενός μέλους του σώματος με συνοδό κάταγμα αυτού συνοδεύονται από ανυπόφορο πόνο όπως η μασχालιαία προσπέλαση του βραχιονίου πλέγματος σε κατάγματα βραχιονίου οστού, η υπογλουτιαία και η ιγνιακή προσπέλαση του ισχιακού νεύρου σε κατάγματα του κάτω άκρου. Η χρήση του υπερήχου μπορεί σε πολλές περιπτώσεις να φανεί χρήσιμη για την γρήγορη και ακριβή εντόπιση νευρικών δομών ή και για την επιλογή τεχνικών που δεν προϋποθέτουν την αλλαγή θέσης του πάσχοντος μέλους ή του ασθενούς.

Η εμφάνιση αιμορραγικών συμβαμάτων μετά από τέλεση ΠΝΑ αποτελεί σπάνια επιπλοκή. Έχουν αναφερθεί μεμονωμένα περιστατικά σοβαρής μόνιμης βλάβης από περινευρική αιμορραγία μετά από νευραξονικούς ή εν τω βάθει ΠΝΑ, όπως ο αποκλεισμός του οσφυϊκού πλέγματος.<sup>90</sup> Η εμφάνιση αντιπηκτικών νεότερης γενιάς καθώς και νεότερα δεδομένα για την αντιμετώπιση χρόνιων καρδιολογικών ή αγγειακών παθήσεων έχουν αυξήσει κατά πολύ τον αριθμό των ασθενών που τα λαμβάνουν αλλά και την πιθανότητα

εισαγωγής στα ΤΕΠ πολυτραυματιών που λαμβάνουν αντιπηκτικά. Από την άλλη ασθενείς με οξύ τραύμα μπορεί να αναπτύξουν λανθάνουσα διαταραχή πήκτικότητας μη ανιχνεύσιμη από τον συνήθη πήκτολογικό έλεγχο. Σε σοβαρές κακώσεις μπορεί να αναπτυχθεί αιμορραγική διάθεση λόγω της ακατάπαυστης αιμορραγίας, αιμαραίωσης, υποθερμίας, κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης ή λόγω της φύσης του τραύματος.<sup>91</sup> Επομένως νευραξονικοί και εν τω βάθει ΠΝΑ είναι προτιμότερο να αποφεύγονται παρουσία ή σε υποψία αιμορραγικής διάθεσης ή όταν το ιστορικό λήψης φαρμάκων είναι ακαθόριστο. Εναλλακτικά, σε παρουσία ήπιας αιμορραγικής διάθεσης πολλοί κλινικοί ιατροί επιλέγουν την πραγματοποίηση μη νευραξονικών, πιο επιφανειακών ΠΝΑ μετά από ενδελεχή ενημέρωση του αρρώστου ή των συγγενών για τον λόγο, τα οφέλη και τους κινδύνους.<sup>92</sup> Προς το παρόν η βιβλιογραφία δεν έχει καταλήξει στο συμπέρασμα αν η χρήση υπερήχου στους ΠΝΑ μειώνει τον αιμορραγικό κίνδυνο σε σχέση με τις τεχνικές με οδηγία ανατομικά στοιχεία.

Η αναγνώριση προϋπάρχουσας νευρολογικής βλάβης και η αποφυγή δευτερευόντων κακώσεων αποτελεί σοβαρό προβληματισμό στις συνθήκες του τραύματος. Μια υποκατηγορία τραυματιών προσέρχονται στα ΤΕΠ με οξεία νευρολογική βλάβη λόγω άμεσης συμμετοχής νεύρου ή λόγω δευτερογενούς τραύματος από γειτονικούς ιστούς, όπως η πάρεση του κερκιδικού νεύρου σε κατάγματα της διάφυσης του βραχιονίου οστού ή ο τραυματισμός του περνιαίου νεύρου σε κατάγματα κεφαλής της περόνης. Αναπάντητο παραμένει το ερώτημα αν η διενέργεια ενός ΠΝΑ άνωθεν του σημείου τραυματισμού του νεύρου μπορεί να οδηγήσει στο φαινόμενο “double-crush” με αυξημένο κίνδυνο μόνιμης νευροπάθειας. Είναι ζωτικής σημασίας η εκτίμηση της αισθητικής και κινητικής λειτουργίας των νεύρων που εμπλέκονται στην διενέργεια του ΠΝΑ καθώς δεν είναι λίγες οι φορές που προϋπάρχοντα νευρολογικά ελλείμματα παραμένουν αδιάγνωστα. Υπό συγκεκριμένες συνθήκες και σε πλήρη επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού, ΠΝΑ θα μπορούσαν να



εφαρμοστούν με αραιό διάλυμα ενός τοπικού αναισθητικού σύντομης διάρκειας δράσης που θα επέτρεπε πρόωμη αποδρομή του αποκλεισμού και λειτουργική εκτίμηση.

Η εμφάνιση «συνδρόμου διαμερίσματος» αποτελεί επιπλοκή που μπορεί να αποβεί καταστροφική για τον τραυματία αν δεν διαγνωσθεί και αντιμετωπιστεί εγκαίρως. Βαλλιστικοί ή ισχυρής ενέργειας τραυματισμοί με εκτεταμένες βλάβες μαλακών μορίων ή αγγειακές βλάβες στα άκρα του σώματος, καθώς και ο μηχανισμός δημιουργίας συγκεκριμένων καταγμάτων ή επεμβάσεων φαίνεται ότι ευθύνονται για την ανάπτυξη του συνδρόμου διαμερίσματος. Κατάγματα της κερκίδας και της κνήμης αποτελούν τις συχνότερες ορθοπαιδικές καταστάσεις με εμφάνιση «συνδρόμου διαμερίσματος» με συχνότητα που φτάνει το 8,1% σε ασθενείς με κατάγματα στην διάφυση της κνήμης.<sup>93</sup> Η αντίληψη που υποστηρίζει ότι η περιοχική αναισθησία μπορεί να καμουφλάρει τα αρχικά συμπτώματα του δυσανάλογου σε ένταση πόνου έχει αποθαρρύνει τους ΠΝΑ σε αυτούς τους ασθενείς. Από την άλλη σε αντίθεση με ότι υποστηρίζει η παραδοσιακή αυτή αντίληψη, πρόσφατες μελέτες υποστηρίζουν ότι η χρήση αραιού τοπικού αναισθητικού μέσω συνεχούς ΠΝΑ μπορεί ουσιαστικά ακόμα και να βοηθήσει στην πρόωμη ανίχνευση του συνδρόμου. Το σύνδρομο διαμερίσματος παραμένει διάγνωση που χρήζει αυξημένης εγρήγορσης με διαδοχικές εκτιμήσεις για έγκαιρη διάγνωση και παρέμβαση. Συνεχής συνεργασία και επικοινωνία στην λήψη αποφάσεων με εφαρμογή προκαθορισμένων πρωτοκόλλων είναι ζωτικής σημασίας για την «χαρτογράφηση» αναλγητικού πλάνου που θα επιτρέπει πρόωμη διάγνωση χωρίς αδικαιολόγητη ταλαιπωρία του ασθενούς.

Ο κίνδυνος λοίμωξης από μια μεμονωμένη ή συνεχή έγχυση τοπικού αναισθητικού σε ασθενείς που υποβάλλονται σε προγραμματισμένες επεμβάσεις κυμαίνεται από 0-3%.<sup>94-96</sup> Όσον αφορά το τραύμα υπάρχει η πεποίθηση για αυξημένο κίνδυνο λοιμώξεων, αυτό οφείλεται στην παρουσία διατιτρόντων τραυμάτων, στην πραγματοποίηση μη αποστειρωμένων έκτακτων παρεμβάσεων, την τροποποιημένη αντίδραση του

ανοσοποιητικού, την κατανομή της αιματικής ροής, την μετάγγιση παραγώγων αίματος, την παρουσία μηχανικού αερισμού. Κατά την εκτίμηση του τραυματία είναι σημαντική η διερεύνηση για τυχόν σημεία που υποδηλώνουν λοίμωξη, καθώς η λευκοκυττάρωση και η δεκατική πυρετική κίνηση είναι συχνά ευρήματα στον τραυματία και θα πρέπει να αξιολογούνται για το αν οφείλονται σε λοίμωξη ή σε φυσιολογική απάντηση στο τραύμα. Βαριά πάσχοντες τραυματίες βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο για ενδονοσοκομειακή λοίμωξη, σε αυτούς τους ασθενείς είναι καταλυτική η καθημερινή αξιολόγηση από τα οφέλη και τους κινδύνους ενός ΠΝΑ. Ο κίνδυνος λοίμωξης σε ασθενείς με συνεχείς ΠΝΑ αναφέρεται ότι μπορεί να φτάσει στο 1,9%. Η πλειονότητα των περιστατικών αφορούν επιφανειακές δερματικές λοιμώξεις που υποχωρούσαν μετά την απόσυρση του καθετήρα.<sup>97</sup> Σε μια δημοσίευση σειράς περιστατικών φάνηκε ότι σε συνθήκες μάχης η παραμονή περινευρικού καθετήρα από 4-11 ημέρες σχετίζονταν με αυξημένο κίνδυνο λοίμωξης. Η αναφορά αφορούσε στρατιώτες ενώ η εισαγωγή του καθετήρα γίνονταν υπό άσηπτες συνθήκες.<sup>98</sup> Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η παρατήρηση κατά την αξιολόγηση του άκρου επισκληριδίων και περιφερικών καθετήρων. Το 34% και 29% των καθετήρων παρουσίαζαν μικροβιακό αποικισμό, παρόλα αυτά μόνο ένας ασθενής από αυτούς που είχαν αποικισμό στο άκρο του καθετήρα παρουσίασε και κλινικά σημεία λοίμωξης.<sup>99</sup>

Πρόσφατα η Αμερικανική Εταιρεία Περιτομικής Αναισθησίας εξέδωσε οδηγίες για τις λοιμώδεις επιπλοκές σε νευραξονικούς αποκλεισμούς με συστάσεις σχετικά με την επιλογή ασθενών, την άσηπτη τεχνική και την διαχείριση του επισκληριδίου καθετήρα μετά την τοποθέτησή του.<sup>100</sup> Με τα μέχρι τώρα δεδομένα οι εφαρμογές των ΠΝΑ θα πρέπει να πραγματοποιείται υπό τελείως άσηπτες συνθήκες, να γίνεται συνεχής εξέταση του σημείου εισαγωγής του καθετήρα με τακτικό έλεγχο για σημεία τοπικής ή συστηματικής λοίμωξης του αρρώστου.

### 4.3. ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΣΕ ΤΡΑΥΜΑ ΘΩΡΑΚΑ

Η περιοχική αναισθησία για τα τραύματα στο θώρακα αποτελείται από την θωρακική επισκληρίδιο αναισθησία (ΘΕΑ), τον παρασπονδυλικό αποκλεισμό και τους μεσοπλεύριους αποκλεισμούς. Στο θωρακικό ή κοιλιακό τραύμα η πραγματοποίηση νευραξονικών ή άλλων περιοχικών τεχνικών προεγχειρητικά είναι αμφιλεγόμενη λόγω του επείγοντος της επέμβασης και των ενδοιασμών σχετικά με τις διαταραχές πήκτικότητας, την υποογκαιμία και την αιμοδυναμική αστάθεια. Για το λόγο αυτό οι νευραξονικοί αποκλεισμοί συνήθως πραγματοποιούνται μετεγχειρητικά ή για μη χειρουργικό τραύμα του θώρακα όπως τα κατάγματα πλευρών. Η σωστή τοποθέτηση για την διενέργεια του αποκλεισμού σε αυτούς τους ασθενείς είναι πραγματική πρόκληση καθώς συνήθως παραμένουν σε καταστολή ή αναισθησία και απαιτείται η μεταφορά τους σε ΜΕΘ, το οποίο δυσχεραίνει την ικανότητά τους να επικοινωνήσουν εφόσον νιώσουν πόνο ή παραισθησία. Επιπλέον η χρήση ηπαρίνης χαμηλού μοριακού βάρους είναι συνήθης πρακτική που οδηγεί στην αποφυγή νευραξονικών αποκλεισμών.

Τα κατάγματα πλευρών αποτελούν σύνθητες τραυματισμό σε πολυτραυματίες υπολογίζοντας τον επιπολασμό τους στο 10-16%. Ο πόνος από πολλαπλά κατάγματα πλευρών είναι σοβαρός και μπορεί να επηρεάσει την θνητότητα, καθώς δυσκολεύει την αναπνοή οδηγώντας σε ανάπτυξη ατελεκτασιών και πνευμονίας, αναπνευστική ανεπάρκεια και παραμονή σε ΜΕΘ. Ασθενείς προχωρημένης ηλικίας, με ταυτόχρονες θωρακικές θλάσεις και πολλαπλά αμφοτερόπλευρα κατάγματα πλευρών είναι σε αυξημένο κίνδυνο για εισαγωγή σε ΜΕΘ, μηχανικό αερισμό και παρατεταμένη παραμονή στην ΜΕΘ και το νοσοκομείο, εμφάνιση πνευμονίας, πνευμονικής εμβολής και αυξημένης θνητότητας.<sup>101,102</sup> Η συνήθης αναλγητική προσέγγιση περιλαμβάνει την χορήγηση αντιφλεγμονωδών με οπιοειδή σε συνδυασμό με τεχνικές περιοχικής αναισθησίας όπως οι μεσοπλεύριοι, παρασπονδυλικοί αποκλεισμοί και η θωρακική επισκληρίδιο. Η χορήγηση τοπικού αναισθητικού με οπιοειδές

μέσω της θωρακικής επισκληρίδιου παρέχει αναλγησία υψηλής ποιότητας για πολλαπλά κατάγματα πλευρών. Ασθενείς προχωρημένης ηλικίας με πολλαπλά κατάγματα πλευρών και πνευμονικές θλάσεις παρουσιάζουν τα μεγαλύτερα οφέλη από την θωρακική επισκληρίδιο καθώς φαίνεται ότι μειώνει την θνησιμότητα και θνητότητα σε αυτούς τους ασθενείς.<sup>101,103,104</sup> Η θωρακική επισκληρίδιος προσφέρει αμφοτερόπλευρη τμηματική αναλγησία η οποία μπορεί να χορηγηθεί για αρκετές ημέρες μέσω επισκληρίδιου καθετήρα μειώνοντας τη χρήση ΜΗΣΑΦ και οπιοειδών και τις παρενέργειες αυτών, όπως αναπνευστική καταστολή, δυσκοιλιότητα, γαστρίτιδα, νεφροτοξικότητα κτλ. Για την μέγιστη αξιοποίηση της επισκληρίδιου είναι προτιμότερο ο καθετήρας να τοποθετείται στο επίπεδο που αντιστοιχεί στο μέσο των νευροτομιών που εμπλέκονται στα κατάγματα των πλευρών. Πιθανές επιπλοκές της θωρακικής επισκληρίδιου περιλαμβάνουν η υπόταση από το αντίστοιχο συμπαθητικό μπλοκ, βραδυκαρδία σε αποκλεισμό των καρδιοεπιταχυντικών ινών, τρώση της σκληράς μήνιγγας, πονοκέφαλο, συστηματική τοξικότητα από τοπικά αναισθητικά, επισκληρίδιο απόστημα, μηνιγγίτιδα, επισκληρίδιο αιμάτωμα και τραυματισμό του νωτιαίου μυελού.

Οι παρασπονδυλικοί και μεσοπλεύριοι αποκλεισμοί αποτελούν εναλλακτικές τεχνικές. Και οι δυο αυτές τεχνικές προσφέρουν ανά δερμοτόμιο τμηματική ετερόπλευρη αναλγησία. Ο παρασπονδυλικός αποκλεισμός προσφέρει κάποιου βαθμού κεφαλοουραία εξάπλωση της αναλγησίας με αποτέλεσμα την κάλυψη περισσότερων του ενός πλευρών, σε αντίθεση με τον μεσοπλεύριο αποκλεισμό που περιορίζεται σε ένα δερμοτόμιο με αποτέλεσμα την ανάγκη για πολλαπλές εγχύσεις σε πολλαπλά κατάγματα πλευρών. Και στους δυο αυτούς αποκλεισμούς είναι εφικτή η τοποθέτηση καθετήρα για συνεχή αναλγησία παρόλο που τα αποτελέσματα δεν προσεγγίζουν αυτά της θωρακικής επισκληρίδιου. Οι κίνδυνοι από αυτές τις τεχνικές συνοψίζονται στην πρόκληση πνευμοθώρακα, τοπικής λοίμωξης, εξάπλωση του τοπικού αναισθητικού επισκληρίδιως και πιθανότητα για

τοξικότητα από τοπικό αναισθητικό, η οποία είναι αυξημένη λόγω της υψηλής απορρόφησης τοπικού αναισθητικού λόγω της ανάγκης για πολλαπλές και διαδοχικές εγχύσεις σε διαφορετικά επίπεδα.

Συνήθεις θωρακοχειρουργικές επεμβάσεις στο τραύμα αποτελούν η θωρακοτομή και η θωρακοσκόπηση(VATS). Και οι δύο συνδέονται με σοβαρό μετεγχειρητικό πόνο που μπορεί να καθυστερήσει την ανάρρωση. Ο πόνος μετά από θωρακοτομή είναι σοβαρός και μπορεί να επηρεάσει την επάρκεια της αναπνευστικής λειτουργίας οδηγώντας σε παράταση του μηχανικού αερισμού, ατελεκτασία, λοίμωξη και καθυστέρηση της κινητοποίησης και της ανάρρωσης. Επιπλέον και οι δύο, θωρακοτομή και VATS ενοχοποιούνται για υψηλά ποσοστά ανάπτυξης χρόνιου πόνου που αγγίζουν το 20-60% των αρρώστων.<sup>105</sup>

Η περιοχική αναισθησία και συγκεκριμένα η θωρακική επισκληρίδιος θεωρούνται ως ο «χρυσός κανόνας» για την αναλγησία μετά από θωρακοτομή, τα πλεονεκτήματα της οποίας δεν περιορίζονται μόνο στην επίτευξη υψηλής ποιότητας αναλγησίας με μειωμένη χρήση οπιοειδών και κατ'επέκταση των παρενεργειών αυτών, αλλά και στην βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας μετεγχειρητικά ( SpO<sub>2</sub>, FVC,FEV<sub>1</sub>), την μείωση της ανάγκης για μηχανικό αερισμό και μείωση της πιθανότητας ανάπτυξης χρόνιου πόνου.<sup>105</sup> Όλα αυτά τα πλεονεκτήματα δεν έχουν προς το παρόν επιβεβαιωθεί σε ασθενείς με τραύμα.

Η εφαρμογή της θωρακικής επισκληριδίου απαιτεί υψηλή τεχνική δεξιότητα με πολλές προκλήσεις για τον αναισθησιολόγο. Για την εκτέλεσή της συνήθως προτιμάται η παράμεση τεχνική καθώς θεωρείται ευκολότερη της μέσης προσπέλασης λόγω της μεγάλης γωνίωσης και αλληλοεπικάλυψης που έχουν οι θωρακικές ακανθώδεις αποφύσεις σε αυτό το σημείο. Η χορήγηση τοπικού αναισθητικού με οπιοειδές (φαιντανύλη, μορφίνη) έχει τα καλύτερα αποτελέσματα απαιτώντας συγχρόνως πιο στενή παρακολούθηση του ασθενούς και προσεκτική προσέγγιση στην απόφαση για επιπλέον λήψη οπιοειδών παρεντερικά ή από το στόμα.

Σύμφωνα με πρόσφατες συστηματικές ανασκοπήσεις ο συνεχής παρασπονδυλικός αποκλεισμός είναι ισοδύναμος με την θωρακική επισκληρίδιο όσον αφορά τον έλεγχο του πόνου και την μετεγχειρητική αναπνευστική λειτουργία ενώ ταυτόχρονα έχει μικρότερο κίνδυνο επιπλοκών όπως η υπόταση.<sup>104,106,107</sup> Επιπλέον, παρόλο που η θρομβοπροφύλαξη και οι διαταραχές πήκτικότητας αποτελούν σχετική αντένδειξη και στον παρασπονδυλικό αποκλεισμό, ο κίνδυνος παραμένει μικρότερος εν συγκρίσει με την θωρακική επισκληρίδιο καθώς η τέλεση παρασπονδυλικού αποκλεισμού σε ασθενείς υπό θρομβοπροφύλαξη δεν οδήγησε σε καμία αναφορά μείζονος επιπλοκής.<sup>108,109</sup> Συνήθως η τοποθέτηση ενός παρασπονδυλικού καθετήρα είναι αρκετή για να παρέχει ικανοποιητική αναλγησία μετά θωρακοτομή και μπορεί να τοποθετηθεί σε αναισθητοποιημένο ασθενή με μεγαλύτερη ασφάλεια από ότι η θωρακική επισκληρίδιο. Στο τραύμα όπου η τοποθέτηση του καθετήρα προεγχειρητικά είναι πολλές φορές μη ρεαλιστική, η διεγχειρητική τοποθέτηση μετά το τέλος της επέμβασης και πριν την αφύπνιση αποτελεί καλύτερη εναλλακτική. Η τοποθέτηση του καθετήρα παρασπονδυλικά απαιτεί σημαντική εμπειρία και δεξιότητα και είναι προτιμότερο να γίνεται 1-2 επίπεδα κάτωθεν της θωρακοτομής. Η χρήση υπερήχου στον παρασπονδυλικό αποκλεισμό φαίνεται ότι υπερτερεί της τυφλής τεχνικής αυξάνοντας τα ποσοστά επιτυχίας και μειώνοντας τις επιπλοκές.<sup>110</sup>

Ανατομικά ο παρασπονδυλικός χώρος είναι ένα τριγωνικό διάστημα μέσω του οποίου περνούν τα νωτιαία νεύρα για κάθε δερμοτόμιο. Αφορίζεται έμπροσθεν από τον τοιχωματικό υπεζωκότα, στο επίπεδο της θωρακικής κοιλότητας ή τον λαγονοψωϊτή κατά την οσφυϊκή περιοχή, εκ των έσω βρίσκονται τα σπονδυλικά σώματα ή οι αντίστοιχοι αυτών δίσκοι, ενώ όπισθεν αφορίζεται από τις εγκάρσιες αποφύσεις.

#### 4.4. ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΚΗΣ ΧΩΡΑΣ

Και στο κοιλιακό τραύμα η εφαρμογή της θωρακοσφυϊκής επισκληριδίου έχει μεγάλα οφέλη για τον ασθενή, καθώς σχετίζεται με ανώτερης ποιότητας έλεγχο του πόνου και βελτίωση της αναπνευστικής λειτουργίας κυρίως σε επεμβάσεις άνω κοιλίας. Σε πρωτόκολλα βέλτιστης ανάρρωσης (enhanced recovery) η χαμηλή θωρακική επισκληριδίου σε συνδυασμό με γρήγορη κινητοποίηση και σίτιση φαίνεται ότι μειώνει τον χρόνο για την λειτουργία του εντέρου και την παραμονή στο νοσοκομείο.<sup>111-117</sup>

Όπως και στα τραύματα του θώρακα έτσι και στο κοιλιακό τραύμα η τοποθέτηση επισκληριδίου καθετήρα πρέπει να γίνει προχειρητικά καθώς η τοποθέτηση μετά την λαπαροτομή παρουσιάζει πολλές δυσκολίες για τον ασθενή και τον αναισθησιολόγο. Η τοποθέτηση του επισκληριδίου καθετήρα στο επίπεδο του Θ10 παρέχει αναλγησία για το σύνολο της κοιλιακής χώρας χωρίς παράλληλα να προκαλεί σημαντικό κινητικό αποκλεισμό των κάτω άκρων.

Η χρήση των υπερήχων στην εφαρμογή των ΠΝΑ τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε με γεωμετρική πρόοδο, με αποτέλεσμα σήμερα η χρήση τους να αποτελεί πρότυπο σωστής πρακτικής. Η χρήση των υπερήχων έχει πολλά προτερήματα καθώς μειώνει τους κινδύνους της περιοχικής αναισθησίας όπως η ενδαγγειακή και η ενδονευρική έκχυση ή ο τραυματισμός άλλων δομών από την βελόνα. Επιπλέον έχει την δυνατότητα να βελτιώνει την αποτελεσματικότητα του νευρικού αποκλεισμού καθώς επιτρέπει την άμεση όραση της θέσης της βελόνας και τον πλήρη έλεγχο της διάχυσης του τοπικού αναισθητικού περινευρικά. Η χρήση υπερήχου επιτρέπει την διενέργεια του αποκλεισμού χωρίς τον ερεθισμό του νεύρου και την διέγερση των μυών. Το όφελος αυτό είναι κομβικής σημασίας στο τραύμα και στους αποκλεισμούς μετά την επέμβαση του ασθενούς. Εν αντιθέσει η νευροδιέγερση προκαλεί πολλές φορές επώδυνες συσπάσεις στο τραυματισμένο μέλος, η αποφυγή αυτής της δυσάρεστης εμπειρίας βελτιώνει κατά πολύ την άνεση του ασθενούς, την

συνεργασία του και την ευκολία στην εφαρμογή του αποκλεισμού. Το όφελος από την χρήση του υπερήχου δεν εξαρτάται μόνο από τις δυνατότητες του εκάστοτε μηχανήματος αλλά και από τις δεξιότητες του χειριστή, την απόκτηση ανάλογης εμπειρίας αλλά και την άριστη γνώση της ανατομίας προκειμένου η χρήση του να είναι ασφαλής και επιτυχής.

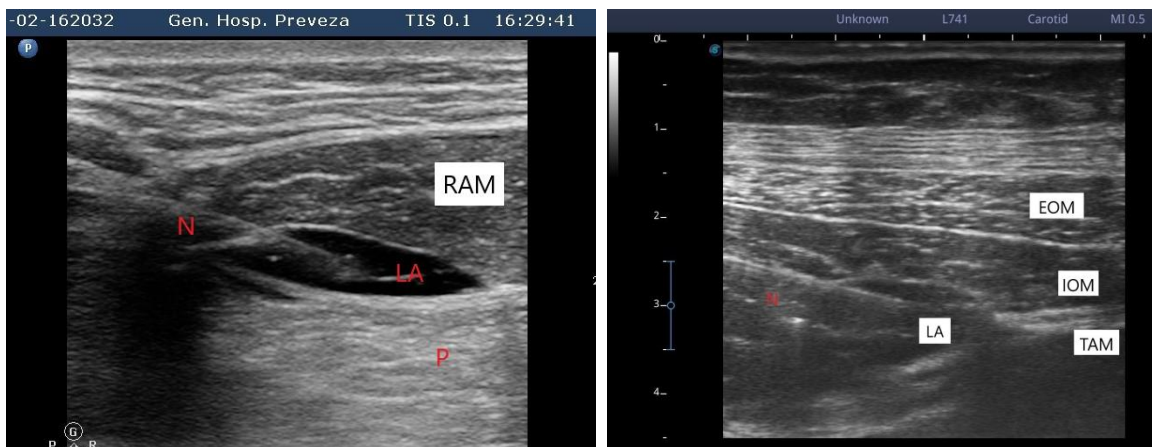
#### **4.4.1. Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί στην κοιλιακή χώρα**

Ο παρασπονδυλικός αποκλεισμός στην κατώτερη θωρακική και οσφυϊκή μοίρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αναλγησία και αναισθησία και σε επεμβάσεις τις κοιλιακής χώρας. Σε αυτό το επίπεδο ο παρασπονδυλικός χώρος αποτελεί περισσότερο αυτοτελή χώρο σε κάθε επίπεδο ξεχωριστά με αποτέλεσμα να περιορίζεται η κεφαλοουριαία εξάπλωση στα γειτονικά δερμοτόμια. Λόγω αυτής της ιδιαιτερότητας είναι προτιμότερο ο αποκλεισμός να εκτελείται για κάθε νευροτόμιο ξεχωριστά. Οι επεμβάσεις στην πλάγια κοιλιακή χώρα είναι αυτές με το μεγαλύτερο όφελος, καθώς σε επεμβάσεις στην μέση γραμμή είναι απαραίτητος ο αμφοτερόπλευρος αποκλεισμός. Πριν την κινητοποίηση του ασθενούς είναι ορθό να εκτιμηθεί η διατήρηση της λειτουργίας του τετρακέφαλου μηριαίου εφόσον πρόκειται για οσφυϊκό παρασπονδυλικό αποκλεισμό, καθώς αποκλεισμοί στο επίπεδο του  $O_2$  και κάτω μπορεί να επηρεάσουν το οσφυϊκό πλέγμα.

Η σωματική νεύρωση της πρόσθιας κοιλιακής χώρας προέρχεται από τις απολήξεις των  $\Theta_7$ - $\Theta_{11}$  μεσοπλεύριων νεύρων, το  $\Theta_{12}$  υποπλεύριο νεύρο και την  $O_1$  ρίζα με τα λαγονοβουβωνικό/λαγονουπογάστριο νεύρα. Οι νευρικές αυτές δομές διέρχονται μεταξύ των περιτονιών του έσω λοξού κοιλιακού μυός και του εγκάρσιου κοιλιακού μυός. Πιο περιφερικά, προς την πρόσθια κοιλιακή χώρα οι απολήξεις των νεύρων αυτών διαπερνούν το οπίσθιο πέταλο του ορθού κοιλιακού περνώντας διαμέσου του σώματος του τελευταίου για να δώσουν νεύρωση στη μέση γραμμή της πρόσθιας κοιλιακής χώρας εκατέρωθεν του ομφαλού.



Ο αποκλεισμός των νεύρων αυτών μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε στο επίπεδο της εγκάρσιας περιτονίας (TAP) είτε στο επίπεδο του ορθού κοιλιακού (RA) (Εικόνα 2). Οι αποκλεισμοί αυτοί είναι ετερόπλευροι και η ποιότητα της αναλγησίας τους δεν είναι ίδια με αυτή ενός νευραξονικού αποκλεισμού καθώς δεν παρέχουν ανακούφιση από τον σπλαχνικό πόνο. Παρόλα αυτά τα χαρακτηριστικά αυτών των αποκλεισμών τους κάνουν ιδιαίτερα ελκυστικούς για ασθενείς με τραύμα, καθώς δεν προκαλούν συμπαθητικό αποκλεισμό και υπόταση και είναι ευκολότερο να πραγματοποιηθούν μετεγχειρητικά σε ασθενείς με μέση τομή, έχοντας τον ασθενή σε ύπτια θέση. Επιπλέον οι αποκλεισμοί αυτοί μπορούν να εφαρμοστούν και εκεί όπου η οσφυϊκή επισκληρίδιος αντενδείκνυται, όπως ασθενείς με συστηματική λοίμωξη, τραύμα της σπονδυλικής στήλης υποογκαιμία ή σε ασθενείς υπό θρομβοπροφύλαξη.



Εικ.2: Αποκλεισμός στο επίπεδο του ορθού κοιλιακού(RA) και στο επίπεδο της εγκάρσιας περιτονίας (TAP). RAM-rectus abdominis muscle, P- peritoneum, EOM- external oblique muscle, IOM-internal oblique muscle, TAM-transvesus abdominis muscle, N-needle, LA-Local Anaesthetic

Ο TAP αποκλεισμός χρησιμοποιείται για ετερόπλευρη αναλγησία της πρόσθιας κοιλιακής χώρας κάτωθεν του ομφαλού και συνήθως παρέχει αναλγησία σε χειρουργική τομή στο κάτω τριτημόριο της κοιλιακής χώρας, ενώ πρέπει να εκτελείται αμφοτερόπλευρα όταν η τομή βρίσκεται στην μέση γραμμή ή σε οριζόντιες τομές που διαπερνούν την

τελευταία. Ο αποκλεισμός αυτός μπορεί να εκτελεστεί με οδηγία σημεία, η χρήση όμως του υπερήχου βελτιώνει το ποσοστό της επιτυχίας και μειώνει τον κίνδυνο των επιπλοκών. Υπό υπερηχογραφική απεικόνιση αναγνωρίζεται ο έξω και έσω λοξός και ο εγκάρσιος μυς. Η χορήγηση του τοπικού αναισθητικού πραγματοποιείται στο βάθος μεταξύ της περιτονίας του έσω λοξού και αυτής του εγκάρσιου. Προσοχή χρειάζεται κατά την προώθηση της βελόνας καθώς πολύ βαθιά τοποθέτηση της αυξάνει τον κίνδυνο τρώσης του περιτοναίου και τραυματισμό του εντέρου. Η όσο το δυνατόν οπίσθια εντόπιση των νεύρων κατά την πλάγια κοιλιακή χώρα, μεταξύ της 12<sup>ης</sup> πλευράς και της λαγόνιας ακρολοφίας αυξάνει το ποσοστό επιτυχίας του αποκλεισμού.

Ο αποκλεισμός (TAP) δεν παρέχει αναλγησία στην μέση γραμμή της πρόσθιας κοιλιακής χώρας άνωθεν του ομφαλού. Η περιοχή αυτή νευρούται από τις τελικές απολήξεις των μεσοπλεύριων νεύρων αφού διαπεράσουν το πέταλο και το σώμα του ορθού κοιλιακού. Επομένως αναισθησία της περιοχής αυτής μπορεί να πραγματοποιηθεί με χορήγηση τοπικού αναισθητικού βαθιά στο οπίσθιο πέταλο του ορθού κοιλιακού μυός. Ο αποκλεισμός στο επίπεδο του ορθού κοιλιακού(RA) έχει αποκτήσει μεγάλη δυναμική για χρήση σε επεμβάσεις με μέση λαπαροτομή που εκτείνεται εκατέρωθεν του ομφαλού. Ο αποκλεισμός είναι ασφαλέστερος με την χρήση υπερήχου ενώ εναλλακτικά μπορεί να πραγματοποιηθεί και από το χειρουργό πριν τη σύγκλιση της τομής. Για την κάλυψη της μέσης γραμμής είναι απαραίτητος αμφοτερόπλευρος αποκλεισμός. Για την επιτυχή έκβαση του αποκλεισμού απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η βελόνα να περάσει διαμέσου του πρόσθιου πετάλου της θήκης του ορθού κοιλιακού, του σώματος του και να χορηγηθεί το τοπικό αναισθητικό κάτω από τον μυ μέσα ή ακριβώς άνωθεν του οπισθίου πετάλου της θήκης του ορθού κοιλιακού. Η τοποθέτηση καθετήρα μπορεί να γίνει μετεγχειρητικά είτε με υπέρηχο είτε απευθείας από τον χειρουργό διεγχειρητικά. Χρειάζεται μέριμνα προκειμένου η βελόνα να μην προωθηθεί

ενδοπεριτοναϊκά με κίνδυνο τρώσης του εντέρου καθώς ο αποκλεισμός γίνεται σε σημείο όπου απουσιάζει πρόσθετο μυϊκό στρώμα μεταξύ της βελόνας και το περιτόναιου.

#### **4.5. ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΓΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ**

Η περιοχική αναισθησία για το άνω άκρο μπορεί να επιτευχθεί με τον αποκλεισμό του βραχιονίου πλέγματος σε διαφορετικές θέσεις, κατά μήκος των ριζών του (A<sub>5</sub>-Θ<sub>1</sub> ρίζες), των πρωτευόντων στελεχών, τις διακλαδώσεις και τους τελικούς κλάδους. Πιο γνωστές από αυτές είναι η διασκαληνική προσπέλαση για την περιοχή του ώμου και του εγγύς άκρου του βραχιονίου οστού, η υπερκλείδια ή την υποκλείδια προσπέλαση για την μεσότητα του βραχιονίου έως και την άκρα χείρα.<sup>118</sup>

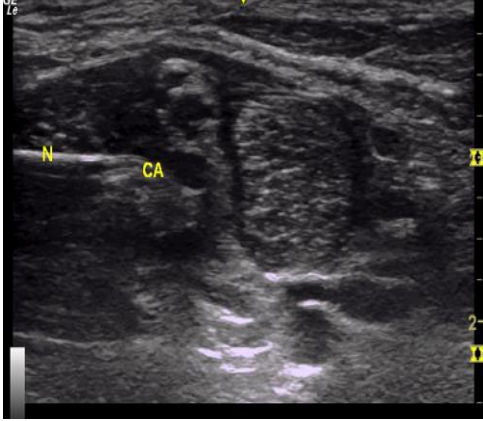
Στο επίπεδο των νευρικών ριζών του βραχιονίου πλέγματος ο πρόσθιος κλάδος της A<sub>4</sub> ρίζας συνήθως συνεισφέρει στην A<sub>5</sub> ρίζα και ο πρόσθιος κλάδος της Θ<sub>2</sub> ρίζας συνεισφέρει συνήθως στην Θ<sub>1</sub> ρίζα. Πέραν αυτού περιγράφονται παραλλαγές του βραχιονίου όπου οι ρίζες του διέρχονται διαμέσου του πρόσθιου σκαληνού μυός και περιπτώσεις όπου η A<sub>5</sub> ρίζα διέρχεται έμπροσθεν του πρόσθιου σκαληνού μυός.<sup>118</sup> Στο επίπεδο της υποκλειδίου περιοχής το βραχιόνιο πλέγμα αποτελείται από τα 3 δευτερεύοντα στελέχη τα οποία παρουσιάζουν περιαγγειακή κατανομή γύρω από την μασχαλιαία αρτηρία. Σε μερικές περιπτώσεις και τα τρία δευτερεύοντα στελέχη πορεύονται επί τα εκτός της μασχαλιαίας αρτηρίας ή ακόμα περιγράφονται και ενωμένα σε ένα στέλεχος το οποίο επίσης φέρεται επί τα εκτός της μασχαλιαίας αρτηρίας. Στο επίπεδο των τελικών κλάδων το μέσο, το ωλένιο και κερκιδικό νεύρο περικλείονται σε ένα κοινό έλυτρο με το μυοδερματικό να ακολουθεί διαφορετική ανατομική διαδρομή διαμέσου του κορακοβραχιονίου μυός. Ωστόσο, περιγράφονται περιπτώσεις όπου το μυοδερματικό βρίσκεται ενωμένο με το μέσο νεύρο. Ανατομικές παραλλαγές, επίσης περιγράφονται και στην μασχαλιαία αρτηρία καθώς και στην θέση των τελικών κλάδων του βραχιονίου σε σχέση με την ασυνήθιστη μασχαλιαία αρτηρία.<sup>118,119</sup>

Ο διασκαληνικός αποκλεισμός του βραχιονίου πλέγματος στοχεύει στο επίπεδο των ριζών και των πρωτευόντων στελεχών, προσφέροντας αναισθησία για τον ώμο και το εγγύς βραχιόνιο οστό. Το άπω άκρο της κλείδας μπορεί να αποκλεισθεί επιπρόσθετα με επιπολή αποκλεισμό του αυχενικού πλέγματος. Η διασκαληνική προσπέλαση δεν καλύπτει ικανοποιητικά το άπω μισό του βραχιονίου και κυρίως την έσω πλευρά του χεριού που λαμβάνει νεύρωση από τις A<sub>8</sub>, Θ<sub>1</sub> ρίζες, μέσω του ωλένιου νεύρου. Επίσης η περιοχή της μασχάλης και της άνω έσω επιφάνειας του βραχίονα δεν καλύπτεται με κανέναν από τους αποκλεισμούς του βραχιονίου πλέγματος καθώς λαμβάνει νεύρωση από το μεσοπλευροβραχιόνιο νεύρο που προέρχεται από την Θ<sub>2</sub> ρίζα.

Οι επιπλοκές κατά την εκτέλεση του διασκαληνικού αποκλεισμού περιλαμβάνουν την νευραξονική διάχυση του τοπικού αναισθητικού, την ενδαγγειακή χορήγηση ή την τρώση της καρωτίδας και των σπονδυλικών αρτηριών, της έξω και έσω σφαγίτιδας φλέβας, τραυματισμό ή αποκλεισμό του φρενικού νεύρου και πνευμοθώρακα. Περιγράφεται ότι η χορήγηση μικρού όγκου μπορεί να μειώσει την επίπτωση στο φρενικό νεύρο χωρίς όμως να την εξαλείψει (10 ml). Η χορήγηση μεγαλύτερων όγκων συνοδεύεται σχεδόν πάντα από αποκλεισμό και του φρενικού, γεγονός που αποκλείει την εφαρμογή του σε ήδη εγκατεστημένη πάρεση του στην απέναντι πλευρά, πνευμονεκτομή ή σε ασθενείς με σοβαρού βαθμού αναπνευστική ανεπάρκεια. Στους τραυματίες η παρουσία αυχενικού κολάρου πολλές φορές εμποδίζει την πραγματοποίηση αυτού του αποκλεισμού.

Για την εντόπιση των ριζών και πρωτευόντων στελεχών χρησιμοποιείται υπερηχογραφική καθοδήγηση με γραμμικό ηχοβολέα στο επίπεδο του υπερκλειδίου βόθρου ή στο επίπεδο του κρικοειδούς χόνδρου, εντοπίζοντας την σύστοιχη καρωτίδα και σφαγίτιδα ως οδηγιά σημεία και σύροντας τον ηχοβολέα προς τα πίσω. Οι ρίζες/πρωτεύοντα στελέχη εμφανίζονται ως υποηχογενείς κυκλικοί σχηματισμοί, προσομοιάζοντας «φανάρι κυκλοφορίας» μεταξύ του πρόσθιου και μέσου σκαληνού κατά το οπίσθιο άκρο του

στερνοκλειδομαστοειδούς (Εικόνα 3). Η καθοδήγηση της βελόνας μπορεί να γίνει με «εκτός της δέσμης» τεχνική αλλά συνήθως προτιμάται η «εντός της δέσμης» τόσο για μεμονωμένες χορηγήσεις όσο και για τοποθέτηση καθετήρα.



Εικόνα 3: «Δια της δέσμης» διασκαληνική προσπέλαση του βραχιονίου πλέγματος. N- βελόνα, CA- καθετήρας

Με την εισαγωγή των υπερήχων στην περιοχική αναισθησία η προσπέλαση του βραχιονίου πλέγματος από τον υπερκλείδιο βόθρο απέκτησε μεγαλύτερη δημοσιότητα ως ο πιο αποτελεσματικός αποκλεισμός για το άνω άκρο. Η εφαρμογή του αποκλεισμού με την τεχνική του νευροδιεγέρτη και των οδηγών σημείων παρουσίαζε απaráδεκτα υψηλά ποσοστά πνευμοθώρακα και τρώσης αγγείου ακόμα και στα πιο έμπειρα χέρια. Η χρήση υπερήχου φαίνεται ότι έχει δραστικά μειώσει τον κίνδυνο αυτό. Ο αποκλεισμός του βραχιονίου πλέγματος με την υπερκλείδια προσπέλαση παρέχει αναισθησία σε όλο το άνω άκρο από την μεσότητα του βραχιονίου και κάτω, καλύπτοντας την άκρα χείρα και την νεύρωση του άνω άκρου από το μέσο νεύρο και το ωλένιο αντίστοιχα, χωρίς να καλύπτει την περιοχή του ώμου. Όπως και οι υπόλοιποι αποκλεισμοί του βραχιονίου πλέγματος έτσι και ο υπερκλείδιος δεν καλύπτει την περιοχή της μασχάλης και την εγγύς έσω επιφάνεια του βραχιονίου, περιοχές που παίρνουν νεύρωση από το μεσοπλευροβραχιόνιο νεύρο.

Η γνώση της ανατομίας του βραχιονίου πλέγματος όπως και των ανατομικών του παραλλαγών είναι βασικής σημασίας στην κλινική πράξη και θα πρέπει να είναι κατανοητές

από όλες τις κλινικές ειδικότητες που εμπλέκονται στην εφαρμογή των περιφερικών νευρικών αποκλεισμών.

Τραυματισμοί στην περιοχή του ώμου συνήθως οφείλονται σε βαριά πρόσκρουση της περιοχής αυτής. Οι κυριότεροι τύποι τραυματισμού του ώμου κατηγοριοποιούνται στους εξής: 1. Κατάγματα που αφορούν κυρίως την κλείδα, το εγγύς άκρο του βραχιονίου οστού και την ωμοπλάτη. 2. Εξάρθρωμα της ακρώμιοκλειδικής, στερνοκλειδικής, και γληνοβραχιονίου άρθρωσης. 3. Ρήξεις του στροφικού πετάλου και του επιχείλιου χόνδρου.<sup>120</sup>

Στα κατάγματα της κλείδας ο συνήθης μηχανισμός κάκωσης οφείλεται σε πτώση πάνω στον ώμο, πτώση πάνω σε τεντωμένο χέρι ή άμεση πλήξη της κλείδας. Η αντιμετώπιση είναι συνήθως συντηρητική ενώ η χειρουργική αντιμετώπιση περιορίζεται σε περιπτώσεις με σημαντική μετατόπιση του κατάγματος ή δυσμορφία της κλείδας.<sup>123</sup> Η νεύρωση της κλείδας είναι αρκετά περίπλοκη, κλάδοι του αυχενικού νευρικού πλέγματος (υπερκλείδια νεύρα) και του βραχιονίου πλέγματος (υποκλείδιο, υπερπλάτιο και μακρύ θωρακικό) συνδυάζονται και όλα μαζί συνεισφέρουν στην μετάδοση του πόνου μετά από κάταγμα κλείδας ή χειρουργείου αυτής.<sup>121,122</sup> Στην κλινική πράξη και τα δυο, αυχενικό και βραχιόνιο πλέγμα, πρέπει να αποκλειστούν προκειμένου να υπάρξει πλήρη αναισθησία στην περιοχή της κλείδας. Η διασκαληνική προσπέλαση για τον αποκλεισμό του βραχιονίου πλέγματος με μεγάλους όγκους τοπικού αναισθητικού μπορεί επίσης να αναισθητοποιήσει έμμεσα και το αυχενικό νευρικό πλέγμα. Απεναντίας, ο ενδιάμεσος αποκλεισμός του αυχενικού πλέγματος υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση στο επίπεδο του A<sub>6</sub> μπορεί να οδηγήσει σε διάχυση του τοπικού αναισθητικού και στην διασκαληνική αύλακα και επομένως στα στοιχεία του βραχιονίου πλέγματος.<sup>122</sup> Στην κλινική πράξη η εφαρμογή ενδιάμεσου αποκλεισμού του αυχενικού πλέγματος στο επίπεδο του A<sub>4</sub> υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση και διασκαληνικού αποκλεισμού του βραχιονίου πλέγματος με μικρή δόση τοπικού αναισθητικού στο επίπεδο της A<sub>5</sub> νευρικής ρίζας, αποτελεί την καλύτερη λύση για

αναλγησία και αναισθησία στην περιοχή του τραχήλου και για αντιμετώπιση του πόνου σε κατάγματα κλείδας.<sup>122-124</sup>

Τα κατάγματα ωμοπλάτης είναι συνήθως απότοκα τροχαίων ατυχημάτων μεγάλης ταχύτητας ή μετά από πτώση από μεγάλο ύψος. Συνήθως συνοδεύονται από τραυματισμό του θωρακικού τοιχώματος. Τα πιο συχνά σημεία τραυματισμού είναι ο κορμός της ωμοπλάτης, η άκανθα, ο αυχέννας και ο γληνοειδής βόθρος.<sup>125,126</sup> Το οστόν της ωμοπλάτης νευρούται από το βραχιόνιο πλέγμα (υπερπλάτιο νεύρο, A<sub>5</sub>,A<sub>6</sub> οπίσθια επιφάνεια και τα υποπλάτια νεύρα A<sub>5</sub>,A<sub>6</sub> πρόσθια επιφάνεια). Επιπλέον 17 μυϊκές ομάδες συγκρατούν την ωμοπλάτη με τέτοιο τρόπο προκειμένου να διευθύνουν τις διάφορες κινήσεις του άνω άκρου.<sup>121</sup> Η νεύρωση των μυών αυτών παρουσιάζει μεγάλη πολυπλοκότητα καθώς κατά κύριο λόγο το βραχιόνιο και σε κάποιο βαθμό το αυχενικό πλέγμα (το ραχιαίο της ωμοπλάτης νεύρο δίνει νεύρωση στον ρομβοειδή και στον ανελκτήρα της ωμοπλάτης μυ). Το νωτιαίο παραπληρωματικό νεύρο (δίνει νεύρωση στον τραπεζοειδή μυ), συνεισφέρει στην νεύρωση της περιοχής γύρω από την ωμοπλάτη. Επομένως, συνδυασμός αυχενικού και διασκαληνικού αποκλεισμού του βραχιονίου πλέγματος υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση μπορεί να αντιμετωπίσει τον πόνο από κατάγματα της ωμοπλάτης.<sup>121,127</sup>

Ο πιο συχνός μηχανισμός των καταγμάτων στην εγγύς μοίρα του βραχιονίου οστού είναι η πτώση πάνω σε τεντωμένο χέρι εξ ιδίου ύψους, ενώ σε νεώτερους τραυματίες μετά από τραυματισμό υψηλής ενέργειας, όπως απότομη επιβράδυνση.<sup>128,129</sup>

Η νεύρωση στο εγγύς άκρο του βραχιονίου οστού πραγματοποιείται από το μασχαλιαίο (A<sub>5</sub>,A<sub>6</sub>), υπερπλάτιο (A<sub>5</sub>,A<sub>6</sub>) νεύρο και από στελέχη του κερκιδικού που προέρχονται από τις ρίζες A<sub>5</sub> και A<sub>6</sub>. Τόσο ο διασκαληνικός όσο και ο υπερκλείδιος αποκλεισμός του βραχιονίου πλέγματος αποτελούν ιδανικές επιλογές για επεμβάσεις του βραχιονίου οστού, όσο και για αναλγησία. Παρόλο που δεν υπάρχουν μελέτες που να

συγκρίνουν τον διασκαληνικό με τον υπερκλείδιο αποκλεισμό σε επεμβάσεις στο εγγύς άκρο του βραχιονίου, η συστηματική αποτυχία του υπερκλείδιου αποκλεισμού στον αποκλεισμό του υπερπλάτιου νεύρου, καθιστά τον διασκαληνικό αποκλεισμό ως πιο κατάλληλο για τέτοιου είδους χειρουργεία.<sup>121,130</sup> Παρόλα αυτά θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι ο διασκαληνικός αποκλεισμός οδηγεί σε παράλυση του φρενικού νεύρου, ενώ η χορήγηση τοπικού αναισθητικού στην οπίσθια έξω υπερκλείδια περιοχή, υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση, μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική τεχνική που αφήνει ανέπαφο το φρενικό νεύρο.<sup>131</sup>

Εξαρθρήματα της γληνοβραχιόνιας, ακρωμιοκλειδικής και στερνοκλειδικής άρθρωσης είναι αποτέλεσμα διαφόρων τύπων τραυμάτων. Η πρόσθια πλευρά της άρθρωσης (Γλήνοβραχιόνια/Ακρωμιοκλειδική άρθρωση) δέχεται νεύρωση από το μασχαλιαίο, υποπλάτιο και μυοδερματικό νεύρο, ενώ η οπίσθια πλευρά από το υπερπλάτιο και μασχαλιαίο αντίστοιχα. Περιγράφεται συμμετοχή στη νεύρωση της στερνοκλειδικής άρθρωσης από το πλάγιο θωρακικό νεύρο.<sup>127,132</sup> Ο διασκαληνικός αποκλεισμός αποτελεί την καλύτερη επιλογή για τραυματισμούς του ώμου, ενώ ο αποκλεισμός του υπερπλάτιου νεύρου (οπίσθια ή πρόσθια προσπέλαση) υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση σε συνδυασμό με ένα υποκλείδιο αποκλεισμό του βραχιονίου πλέγματος, αποτελεί εναλλακτική τεχνική για την διάσωση του φρενικού νεύρου.<sup>133</sup>

Η άρθρωση του αγκώνα σχηματίζεται από 3 οστά, το άνω άκρο του βραχιονίου οστού, την κεφαλή της κερκίδας και το ωλέκρανο. Κάταγμα σε κάποιο από αυτά τα οστά είναι γνωστό ως κάταγμα αγκώνα και μπορεί να προέλθει από πτώση σε τεντωμένο άνω άκρο, από άμεση ή έμμεση πλήξη του αγκώνα και από στροφική κίνηση του χεριού.<sup>134-136</sup>

Η νεύρωση του αγκώνα είναι σύνθετη με όλους τους τελικούς κλάδους του βραχιονίου πλέγματος να συμμετέχουν σε αυτή (μυοδερματικό, κερκιδικό, μέσο και ωλένιο).



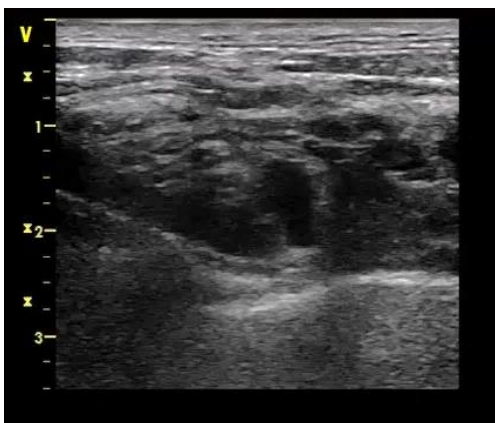
Στελέχη από την A<sub>5</sub> έως την A<sub>8</sub> ρίζα, μέσω των κλάδων του βραχιονίου πλέγματος, κατανέμονται στην περιοχή του αγκώνα κάνοντας τον αισθητικό αποκλεισμό της περιοχής πρόκληση.<sup>121,122,128</sup> Τα κατάγματα του αντιβραχίου είναι τα πιο συχνά. Κατάγματα του καρπού, της κερκίδας, της ωλένης οφείλονται σε πτώση, τροχαίο ατύχημα ή ατύχημα σε σπορ συχνά συνοδευόμενα από κάκωση τενόντων και νεύρων.<sup>137</sup> Και τα δυο οστά του αντιβραχίου, το ωλένιο και το κερκιδικό, δέχονται νεύρωση από το κερκιδικό(ραχιαία επιφάνεια) και το μέσο (πρόσθια επιφάνεια) νεύρο αντίστοιχα.<sup>121,122,128</sup> Η περιοχική αναισθησία για επεμβάσεις του αγκώνα και του αντιβραχίου μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορες προσπελάσεις του βραχιονίου πλέγματος. Η επιλογή του αποκλεισμού πρέπει να βασίζεται στην γνώση της ανατομίας της περιοχής, στην ανατομική περιοχή που λαμβάνει χώρα η επέμβαση, στην εμπειρία του χειριστή και στο γενικό κίνδυνο που έχει κάθε προσέγγιση.

Ο διασκαληνικός αποκλεισμός είναι ο λιγότερο κατάλληλος για επεμβάσεις του αγκώνα και κάτωθεν αυτού λόγω της κύριας αποτυχίας του στον αποκλεισμό των οπίσθιων στελεχών του βραχιονίου πλέγματος αλλά και στην υψηλή συχνότητα πάρεσης του φρενικού νεύρου.<sup>133</sup> Ο υπερκλείδιος αποκλεισμός υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση με χορήγηση του τοπικού αναισθητικού στην θήκη του υπερκλείδιου βόθρου ( σε κοντινή συσχέτιση με τις διακλαδώσεις των A<sub>8</sub>, Θ<sub>1</sub> ρίζες), ο υποκλείδιος και ο μασχαλιαίος αποκλεισμός είναι οι πιο κατάλληλες προσπελάσεις για αναλγησία και επεμβάσεις του αγκώνα και του αντιβραχίου.<sup>138-140</sup>

Τον πιο συχνό κίνδυνο του υπερκλείδιου αποκλεισμού αποτελεί ο πνευμοθώρακας και η ενδαγγειακή έγχυση στην υποκλείδιο αρτηρία. Από την άλλη ο κίνδυνος για πάρεση του φρενικού νεύρου είναι λιγότερο πιθανός σε σχέση με τον διασκαληνικό αποκλεισμό, αλλά συνεχίζει να παρουσιάζεται σε ποσοστό 20-40%. Πέρα από την αναγνώριση της υποκλείδιου αρτηρίας στην περιοχή, απαιτείται υψηλό ποσοστό υποψίας καθώς σε αυτή τη

θέση το βραχιόνιο πλέγμα μπορεί να διασταυρώνεται και από την υπερπλάτια και ραχιαία της ωμοπλάτης αρτηρίες. Όπως και στον διασκαληνικό αποκλεισμό, η παρουσία αυχενικού κολάρου μπορεί να δυσχεράνει την πραγματοποίηση του αποκλεισμού.

Ο υπερκλείδιος αποκλεισμός πραγματοποιείται στο επίπεδο των πρόσθιων και οπίσθιων διακλαδώσεων του βραχιονίου πλέγματος. Για την υπερηχογραφική αναγνώρισή του ο ηχοβολέας τοποθετείται κατά μήκος και όπισθεν της κλείδας περίπου στο μέσο τριτημόριο αυτής. Στο σημείο αυτό διακρίνεται η υποκλείδιος αρτηρία με το πλέγμα να αποτελείται από μίγμα ύπο- και υπερηχογενών σχηματισμών ως σαν «τσαμπί από σταφύλια» στο οπίσθιο και έξω όριο της αρτηρίας. Κάτω από την αρτηρία και το πλέγμα διακρίνονται η πρώτη πλευρά και ο υπεζωκότας. Και οι δυο αυτοί σχηματισμοί αναγνωρίζονται ως υπερηχογενείς γραμμές με ακουστική σκιά από κάτω τους. Συνήθως η πλευρά εμφανίζεται με πιο έντονη υπερηχογένεια ενώ η ακουστική σκιά κάτω της είναι πιο έντονη σε σύγκριση με αυτή του υπεζωκότα που παρουσιάζει πιο αχνή σκιά η οποία κινείται κατά την εισπνοή.(Εικόνα 4)



*Εικόνα 4:Υπερκλείδιος αποκλεισμός με δια της δέσμης τεχνική.*

Η καλύτερη μέθοδος για τον αποκλεισμό είναι η οπίσθια έξω «δια της δέσμης» προσπέλαση με την πλευρά να εμφανίζεται ακριβώς κάτω από το πλέγμα και την αρτηρία, γεγονός που προσδίδει μια επιπλέον ασφάλεια σε τυχαία προώθηση της βελόνας πέραν του

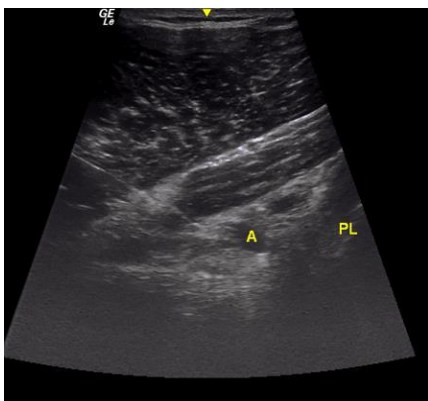
πλέγματος, καθώς αυτή θα έρθει σε επαφή με την πρώτη πλευρά αντί να τρυπήσει τον υπεζωκότα. Το τμήμα του πλέγματος βαθιά, δίπλα στην αρτηρία είναι ο κύριος στόχος και προτιμάται να επιλέγεται πρώτος καθώς σε περίπτωση που αυτό το σημείο δεν αποκλειστεί τότε υπάρχει κίνδυνος ο αποκλεισμός να μην είναι πλήρης, με το τμήμα του ωλένιου νεύρου να μην αναισθητοποιείται ικανοποιητικά.

Ο υποκλείδιος αποκλεισμός παρουσιάζει κατά ένα μεγάλο μέρος παρόμοια κατανομή της αναλγησίας με αυτή του υπερκλείδιου παρόλο που στοχεύει στον αποκλεισμό του οπίσθιου, πλάγιου και έσω δευτερεύοντος στελέχους. Η εφαρμογή του είναι συγκριτικά πιο δύσκολη από αυτή του υπερκλείδιου και πιθανόν λιγότερο ικανοποιητική στον αποκλεισμό όλου του άνω άκρου. Παρόλα αυτά παρουσιάζει δυο ξεκάθαρα πλεονεκτήματα σε σχέση με τον υπερκλείδιο αποκλεισμό. Αυτά είναι ο μικρός κίνδυνος για πάρεση του φρενικού νεύρου επεκτείνοντας την εφαρμογή του και σε ασθενείς με σοβαρή αναπνευστική ανεπάρκεια ή παθολογία του φρενικού από την αντίθετη πλευρά και κατά δεύτερο λόγο η ευκολία της εφαρμογής του σε τραυματίες με αυχενικό κολάρο.

Ο κίνδυνος για πνευμοθώρακα παραμένει χαμηλός, γεγονός που δεν ισχύει για την τρώση αγγείου και την ενδαγγειακή χορήγηση, επιπλοκές που μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με προσεκτική επισκόπηση της περιοχής. Από την άλλη η πιο πλάγια προσπέλαση μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο πνευμοθώρακα.

Για την διενέργεια του αποκλεισμού ο γραμμικός ηχοβολέας τοποθετείται κάτω από το έξω τριτημόριο της κλείδας σε παρα-οβελιαίο επίπεδο. Ο μείζον και ελάσσων θωρακικός μυς αναγνωρίζονται, ενώ ακριβώς από κάτω τους διακρίνεται η μασχαλιαία αρτηρία με την αντίστοιχη φλέβα να βρίσκεται επιπολής και κάτω από την αρτηρία. Σε αυτό το επίπεδο τα 3 δευτερεύοντα στελέχη περικλείουν την μασχαλιαία αρτηρία, με το έξω στέλεχος να βρίσκεται άνωθεν και επί τα εκτός της αρτηρίας, το οπίσθιο στο βάθος αυτής και το έσω

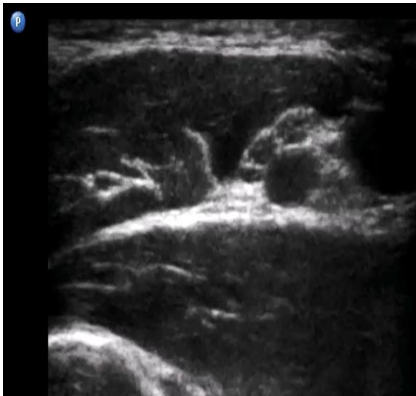
στέλεχος κάτωθεν και επί τα εντός μεταξύ της αρτηρίας και της φλέβας. Η βελόνα θα πρέπει να τοποθετηθεί «εντός της δέσμης» από την άνω πλευρά του ηχοβολέα ακριβώς κάτω από την κλείδα με σκοπό το άκρο της να τοποθετηθεί στο οπίσθιο όριο της αρτηρίας (Εικόνα 5) Η οξεία γωνίωση στον αποκλεισμό αυτό μπορεί να κάνει την απεικόνιση του άκρου της βελόνας αρκετά δύσκολη. Η χρήση μικρών ποσοτήτων φυσιολογικού ορού βοηθάει στην βελτιστοποίηση της οπτικής του άκρου της βελόνας. Χορήγηση τοπικού αναισθητικού στο οπίσθιο μέρος της αρτηρίας θα διηθήσει και το πλάγιο και έσω μέρος αυτής αποκλείοντας και τα 3 δευτερεύοντα στελέχη του βραχιονίου πλέγματος. Επιπλέον τοπικό αναισθητικό μπορεί να χορηγηθεί στο έξω στέλεχος κατά την απόσυρση της βελόνας. Σε περίπτωση που η διάχυση του αναισθητικού δεν επαρκεί για το έσω στέλεχος, η βελόνα μπορεί να προωθηθεί επιλεκτικά επιφανειακά και έμπροσθεν της αρτηρίας προς το έσω μέρος της για τον αποκλεισμό του. Κατά την τοποθέτηση καθετήρα είναι προτιμότερο αυτός να τοποθετείται κοντά στο οπίσθιο δευτερεύον στέλεχος στο βάθος κάτω από την αρτηρία.



*Εικόνα 5: Υποκλείδιος αποκλεισμός βραχιονίου πλέγματος*

Μετά την εισαγωγή των υπερήχων στην περιοχική αναισθησία η εφαρμογή του μασχαλαίου αποκλεισμού του βραχιονίου πλέγματος άρχισε σταδιακά να εξασθενεί καθώς ο υπερκλείδιος και υποκλείδιος αποκλεισμός με χρήση υπερήχου κέρδισε προοδευτικά μεγαλύτερη εφαρμογή. Ο μασχαλαίος αποκλεισμός στοχεύει στους τελικούς κλάδους του

βραχιονίου πλέγματος (κερκιδικό, ωλένιο, μέσο) που περιβάλλουν την μασχαλιαία αρτηρία και σε ξεχωριστό αποκλεισμό του μυοδερματικού νεύρου που σε αυτό το επίπεδο πορεύεται πέραν των υπολοίπων τελικών κλάδων και παρέχει αισθητική νεύρωση στην πρόσθια επιφάνεια του αντιβραχίου. Συγκριτικά με τον υπερκλείδιο και υποκλείδιο αποκλεισμό πλεονεκτεί στο γεγονός ότι δεν εγκυμονεί κίνδυνο για πνευμοθώρακα ή πάρεση του φρενικού νεύρου, από την άλλη όμως δεν είναι κατάλληλος για τοποθέτηση περινευρικού καθετήρα λόγω της τριχοφυΐας στην περιοχή της μασχάλης, του αυξημένου κίνδυνου για λοίμωξη και της συχνής μετακίνησης του καθετήρα με τις κινήσεις του άκρου. Για την πραγματοποίηση του μασχαλιαίου αποκλεισμού με υπέρηχο χρειάζεται ο εντοπισμός γύρω από την μασχαλιαία αρτηρία του κερκιδικού, ωλένιου και μέσου νεύρου (Εικόνα 6) με χορήγηση τοπικού αναισθητικού γύρω από την αρτηρία με καλύτερα αποτελέσματα την μεμονωμένη χορήγηση σε κάθε νεύρο χωριστά. Ο εντοπισμός και αποκλεισμός του μυοδερματικού γίνεται στην περιτονία μεταξύ του κορακοβραχιονίου και του δικέφαλου βραχιονίου μυός.(Εικόνα 6)



*Εικόνα 5: Μασχαλιαίος αποκλεισμός του βραχιονίου πλέγματος*

Οι κλάδοι του βραχιονίου πλέγματος δίνουν νεύρωση στο σύνολο του άνω άκρου με εξαίρεση την περιοχή της μασχάλης και την εγγύς έσω επιφάνειά του η οποία λαμβάνει νεύρωση από το μεσοπλευριοβραχιόνιο νεύρο( $\Theta_2$ ) και το έσω δερματικό νεύρο του

βραχιονίου( $\Theta_1$ - $\Theta_2$ ). Σε περιπτώσεις που το είδος της επέμβασης καλύπτει και την περιοχή της μασχάλης παράλληλα με αποκλεισμό του βραχιονίου πλέγματος επιβάλλεται ξεχωριστά και αποκλεισμός των νεύρων αυτών. Ο αποκλεισμός των νεύρων αυτών δεν ενέχει κάποιον επιπλέον κίνδυνο πέραν του συνηθισμένου που αφορά τους περιφερικούς αποκλεισμούς(ενδαγγειακή έγχυση, τοξικότητα από τοπικό αναισθητικό, λοίμωξη). Ο αποκλεισμός του μεσοπλευριοβραχιονίου νεύρου πραγματοποιείται με υποδόρια χορήγηση τοπικού αναισθητικού κατά το εγγύς όριο του μασχαλαίου βόθρου, ενώ αντίστοιχα το έσω δερματικό του βραχιονίου με υποδόρια ένεση στην έσω επιφάνεια του βραχιονίου στο ύψος της μεσότητας αυτού.

#### **4.6. ΠΕΡΙΟΧΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΣΕ ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΤΟΥ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ**

Η περιοχική αναισθησία σε τραύματα του κάτω άκρου παρέχει καλύτερο έλεγχο του πόνου, μειωμένη χρήση οπιοειδών και στην πλειάδα των περιπτώσεων υποκαθιστά την γενική αναισθησία. Παρόλα τα πλεονεκτήματα της, η ευρεία χρήση της στο τραύμα των άκρων παρουσιάζει δυσκολίες λόγω του φόβου της κάλυψης των συμπτωμάτων του συνδρόμου διαμερίσματος, την ανάγκη για συνεχή παρακολούθηση της νευρικής δραστηριότητας μετά το χειρουργείο ή την παρουσία άλλων τραυμάτων που μπορεί να κάνουν την εφαρμογή των ΠΝΑ αδύνατη.

##### **4.6.1. Νευραξονικοί αποκλεισμοί για τραύματα του κάτω άκρου.**

Η υπαραχνοειδής και η επισκληρίδιος αναισθησία και αναλγησία αποτελούν πολύτιμα εργαλεία και στην αντιμετώπιση των ασθενών με τραύμα του κάτω άκρου. Παρόλα αυτά η επισκληρίδιος αναισθησία δεν είναι τόσο διαδεδομένη και η πιο συχνή τεχνική είναι η υπαραχνοειδής αναισθησία για χειρουργική ανάταξη των καταγμάτων ισχίου. Στο παρελθόν η νευραξονική αναισθησία για την αποκατάσταση κατάγματος ισχίου συσχετιζόταν με

μικρότερη αιμορραγία στο χειρουργείο και μείωση της εν τω βάθει θρομβοφλεβίτιδας μετεγχειρητικά. Τα οφέλη αυτά φαίνεται ότι έχουν περάσει σε δεύτερη μοίρα και αυτό οφείλεται στην σύγχρονη, πιο επιθετική πολιτική για την μετεγχειρητική πρόληψη από θρομβοφλεβίτιδα με την χρήση της χαμηλού μοριακού βάρους ηπαρίνης. Επίσης φαίνεται ότι η επιλογή της περιοχικής αναισθησίας για την αντιμετώπιση των καταγμάτων ισχίου έχει μικρότερη επίπτωση στην εμφάνιση μετεγχειρητικού παραληρήματος.<sup>141</sup> Η επιλογή ενός νευραξονικού αποκλεισμού είναι κατάλληλη ως κύρια αναισθητική επιλογή και για άλλα μεμονωμένα κατάγματα. Σε πιο επιπλεγμένα όμως τραύματα, η διάρκεια της επέμβασης, η δυσκολία στην τοποθέτηση του ασθενούς, ο κίνδυνος για μεγάλη διεγχειρητική αιμορραγία και αιμοδυναμική αστάθεια ή η ανάγκη για πιο επιθετική αντιθρομβωτική αγωγή κάνουν τους νευραξονικούς αποκλεισμούς ανεφάρμοστους.

#### **4.6.2. Περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί του κάτω άκρου**

Σε αντίθεση με το άνω άκρο, η νεύρωση του κάτω άκρου είναι τέτοια ώστε ένας μεμονωμένος νευρικός αποκλεισμός δεν παρέχει αναισθησία στο σύνολο του κάτω άκρου. Η αναισθησία του κάτω άκρου μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω αποκλεισμών του οσφυϊκού πλέγματος (αποκλεισμός του μηριαίου, του σαφηνούς και εγγύς και πιο περιφερικούς του ισχιακού νεύρου). Για την πλειονότητα των επεμβάσεων του κάτω άκρου είναι αρκετός ο αποκλεισμός του μηριαίου και του ισχιακού νεύρου σε συνδυασμό ή μεμονωμένα. Παρόλο που οι ανατομικές παραλλαγές των δυο κύριων νευρικών σχηματισμών είναι λιγότερες από αυτές του βραχιονίου πλέγματος, η γνώση τους είναι σημαντική για την κλινική πράξη.<sup>142,143</sup>

Τα κατάγματα ισχίου και του εγγύς μέρους του μηρού είναι αρκετά συχνά και συνδέονται με αξιοσημείωτη θνησιμότητα και θνητότητα. Το 95% των καταγμάτων ισχίου οφείλονται σε πτώση από ύψος και τροχαία ατυχήματα. Ασθενείς με κατάγματα ισχίου είναι κυρίως ηλικιωμένοι, ασθενείς με συνοδές άλλες παθήσεις που συνεπάγονται αυξημένο

κίνδυνο για επιπλοκές.<sup>142</sup> Είναι γεγονός ότι οι κατευθυντήριες οδηγίες της Βρετανικής Αναισθησιολογικής Εταιρείας δίνουν έμφαση για την σπουδαιότητα της αναλγησίας ελεύθερης οπιοειδών, βασισμένης σε τεχνικές περιοχικής αναισθησίας για ασθενείς με κατάγματα ισχίου.<sup>143</sup>

Η κατ'ίσχιον άρθρωση δέχεται νεύρωση από 3 νευρικούς σχηματισμούς: 1) το μηριαίο νεύρο, 2) το ισχιακό νεύρο, 3) το θυροειδές νεύρο. Ο κλάδος του μηριαίου νεύρου για το ισχίο προέρχεται απευθείας από το μηριαίο νεύρο ή από μυϊκούς κλάδους αυτού (νεύρο για τον ορθό μηριαίο και την κτενίτη μυ). Ο κλάδος που προέρχεται από το θυροειδές νεύρο νευρώνει το έσω μέρος της κάψας και διαχωρίζεται πριν το νεύρο διέλθει από το θυροειδές τρήμα. Κλάδοι του ισχιακού (άνω γλουτιαίο νεύρο και το νεύρο για τον τετράγωνο μηριαίο) τροφοδοτούν την νεύρωση του οπίσθιου τμήματος της άρθρωσης. Η αισθητική νεύρωση του δέρματος του έξω τμήματος του μηρού προέρχεται κυρίως από το πλάγιο μηροδερματικό με συμμετοχή από το υποπλεύριο νεύρο(Θ<sub>12</sub>).<sup>145</sup>

Μείωση της ανάγκης για οπιοειδή μετά από κατάγματα ισχίου έχει περιγραφεί με τον αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου και τον αποκλεισμό στο επίπεδο της λαγόνιας περιτονίας. Παρόλα αυτά εικάζεται ότι ο αποκλεισμός του οσφυϊκού πλέγματος μπορεί να αποτελεί καλύτερη επιλογή καθώς αναισθητοποιεί το μηριαίο και το πλάγιο μηροδερματικό κατά κανόνα.<sup>142,143</sup>

Το οσφυϊκό πλέγμα σχηματίζεται από τις Ο<sub>2</sub>-Ο<sub>4</sub> νευρικές ρίζες όπως αυτές εξέρχονται από τα σπονδυλικά τμήματα κατερχόμενο στο επίπεδο της περιτονίας του λαγονοψοϊτή μυός. Τελικούς του κλάδους αποτελούν το πλάγιο μηροδερματικό, το μηριαίο, το μηροαιδοϊκό και το θυροειδές νεύρο. Όλα αυτά μαζί παρέχουν νεύρωση για την πλάγια, πρόσθια και έσω εγγύς περιοχή του μηρού όπως και αισθητική νεύρωση για το δέρμα της έσω άπω επιφάνειας του κάτω άκρου. Ο αποκλεισμός του οσφυϊκού πλέγματος είναι κατάλληλος για τραύματα



στην περιοχή του μηρού και για αναλγησία μετά από επεμβάσεις στο ισχίο ή στον μηρό αν και δεν είναι αρκετό ως μοναδική τεχνική για αναισθησία της περιοχής. Ο αποκλεισμός του οσφυϊκού πλέγματος είναι δύσκολος και χρειάζεται επιπλέον εξοπλισμό ενώ συγκριτικά με τον αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου καλύπτει επιπλέον το πλάγιο μηροδερματικό, το μηροαιδοϊκό και το θυροειδές νεύρο. Η πραγματοποίησή του έχει επιπλέον κινδύνους καθώς τραυματισμός από την βελόνα μπορεί να προκαλέσει οπισθοπεριτοναϊκό αιμάτωμα, αυτός είναι και ο λόγος που και αντενδείκνυται σε ασθενείς με θρομβοπροφύλαξη, αιμορραγική διάθεση ή θρομβοκυτταροπενία. Επιπλέον υπαρκτός είναι ο κίνδυνος για επισκληρίδια εξάπλωση, τραυματισμό των οργάνων της κοιλιακής χώρας συμπεριλαμβανομένου του εντέρου, του νεφρού ή μεγάλων αγγείων. Θα πρέπει να υπάρχει ενημέρωση σχετικά με την κινητοποίηση του ασθενή καθώς είναι αναμενόμενο να εμφανιστεί αδυναμία του τετρακέφαλου κατά την μετεγχειρητική πορεία.

Παρόλο που η εφαρμογή του αποκλεισμού του οσφυϊκού πλέγματος έχει λεπτομερώς περιγραφεί και με υπερηχογραφική καθοδήγηση, συνεχίζει να στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα ανατομικά σημεία και στην νευροδιέγερση. Για το λόγο αυτό ο ασθενής τοποθετείται σε πλάγια θέση με τα ισχία και τα γόνατα ελαφρώς λυγισμένα. Αρχικά ψηλαφάται η λαγόνια ακρολοφία ως οδηγό σημείο για την αναγνώριση του O<sub>4</sub> σπονδύλου. Ψηλαφώντας την ακανθώδη απόφυση σε αυτό το επίπεδο μαρκάρουμε το σημείο σε απόσταση 4 cm από αυτή που αντιπροσωπεύει το σημείο εισόδου της βελόνας. Το σημείο αυτό συνήθως βρίσκεται στην συμβολή της κάθετης γραμμής από την λαγόνια ακρολοφία και της γραμμής που είναι παράλληλη στην μέση γραμμή στο επίπεδο της οπίσθιας άνω λαγόνιας ακρολοφίας. Η κατεύθυνση της βελόνας κατά την εισαγωγή της πρέπει να είναι κάθετη σε όλα τα επίπεδα. Σε βάθος  $\approx$  4cm η βελόνα μπορεί να έρθει σε επαφή με την εγκάρσια απόφυση, για την παράκαμψη της οποίας χρειάζεται αναπροσαρμογή της κατεύθυνσης κεφαλικά ή ουραία. Στο βάθος από την εγκάρσια απόφυση στα 5-7 cm παρατηρείται σύσπαση του τετρακέφαλου με

ρεύμα 0,5-1 mA και εκεί γίνεται η χορήγηση του τοπικού αναισθητικού καθώς και η τοποθέτηση καθετήρα για συνεχή αποκλεισμό. Σε περίπτωση που δεν προκληθεί σύσπαση του τετρακέφαλου αλλά άλλης μυϊκής ομάδας, αυτό μπορεί να χρησιμεύσει ως οδηγός για την σωστή τοποθέτηση της βελόνας. Η σύσπαση του δικέφαλου μηριαίου σηματοδοτεί τον ερεθισμό του ισχιακού νεύρου μέσω του ιερού πλέγματος και η βελόνα πρέπει να επανατοποθετηθεί ένα επίπεδο παραπάνω, κεφαλικά. Η κάμψη στην άρθρωση του ισχίου υποδηλώνει άμεσο ερεθισμό του λαγονοψοϊτή καθώς η βελόνα έχει τοποθετηθεί πολύ βαθιά. Εφόσον η βελόνα έχει προωθηθεί στα 8 εκατοστά από το δέρμα και δεν έχει προκληθεί κάποια μυϊκή σύσπαση τότε αποφεύγεται η περαιτέρω προώθηση της, καθώς υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού σπλαχνικού οργάνου. Αποσύρεται η βελόνα και γίνεται επαναπροσδιορισμός των οδηγών σημείων.

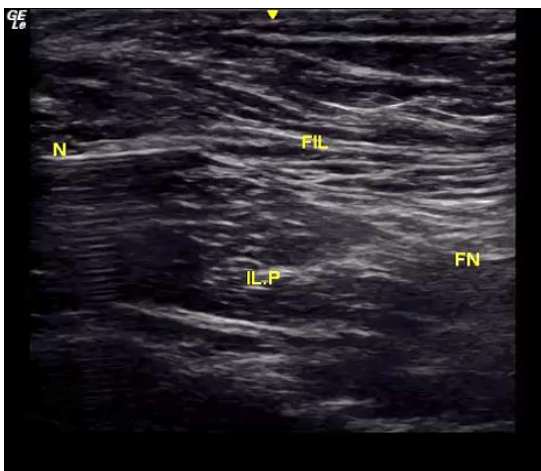
Παραδοσιακά το μηριαίο νεύρο διέρχεται κάτω από τον βουβωνικό σύνδεσμο και αμέσως μετά χωρίζεται σε πρόσθιους και οπίσθιους κλάδους. Ανατομικές παραλλαγές του μηριαίου νεύρου περιλαμβάνουν την ασυνήθιστα μακριά O<sub>2</sub> ρίζα, την πρόιμη διακλάδωση του μηριαίου νεύρου άνωθεν του βουβωνικού συνδέσμου, την προέλευση του πλάγιου μηροδερματικού από το μηριαίο νεύρο τον διαχωρισμό του νεύρου στα δυο από την μάζα του ψοϊτή μυ ή την ύπαρξη επικουρικών κλάδων του λαγόνιου μυ.<sup>144</sup>

Ο αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου αποτελεί τον πιο συχνό αποκλεισμό του κάτω άκρου. Προσφέρει αναισθησία στο πρόσθιο άνω μέρος του ποδιού συμπεριλαμβανομένων των πρόσθιων 2/3 του γόνατος και της έσω επιφάνειας του κάτω μέρους του ποδιού, μέσω του σαφηνούς νεύρου. Ο αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου δεν καλύπτει την πλάγια (πλάγιο μηροδερματικό) και την έσω (θυροειδές νεύρο) επιφάνεια του μηρού. Ο αποκλεισμός «3 σε 1» αποτελεί τροποποίηση του μηριαίου αποκλεισμού στην προσπάθεια να αποκλεισθούν οι άνωθεν περιοχές με μεγάλο όγκο τοπικού αναισθητικού. Πραγματοποιείται κάτω από την

λαγόνια περιτονία με σκοπό την διάχυση του φαρμάκου κεφαλικά: η τεχνική αυτή είναι τεχνικά απλή με ποσοστά επιτυχίας που ποικίλουν.

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος από τον αποκλεισμό του μηριαίου νεύρου είναι η ενδαγγειακή έγχυση. Η τοποθέτηση καθετήρα στην περιοχή αυτή διατρέχει μεγαλύτερο κίνδυνο λοίμωξης λόγω της ρυπαρότητας της βουβωνικής περιοχής. Λόγω αδυναμίας του τετρακέφαλου μυός υπαρκτός είναι ο κίνδυνος για πτώση σε περίπτωση κινητοποίησης. Ιστορικό πρότερης επέμβασης στην περιοχή ή παρουσίας αγγειακού μοσχεύματος αποτελεί πιθανή αντένδειξη και επιβάλλει την χρήση υπερηχογραφικής καθοδήγησης.

Η τέλεση του αποκλεισμού γίνεται με τον ασθενή σε ύπτια θέση με σκοπό τον εντοπισμό της μηριαίας αρτηρίας κάτω από τον βουβωνικό σύνδεσμο(Εικόνα 7). Σύροντας τον ηχοβολέα κεφαλικά ή ουραία διακρίνουμε την κοινή μηριαία από τις διακλαδώσεις της, την επιπολής και την εν τω βάθει μηριαία. Επί τα εντός της κοινής μηριαίας εντοπίζεται η μηριαία φλέβα, ενώ επί τα εκτός βρίσκεται το μηριαίο νεύρο, το οποίο διακρίνεται ως καμπυλοειδής κυψελιδωτός σχηματισμός κάτω από τις δυο περιτονίες την πλατιά και την λαγόνια. Πιο πλάγια προσπέλαση της βελόνας εξασφαλίζει την διάχυση του φαρμάκου κεφαλικά αυξάνοντας τις πιθανότητες για αποκλεισμό και τον πιο απομακρυσμένων κλάδων ενώ ταυτόχρονα διευκολύνει την τοποθέτηση του καθετήρα μακριά από τον βουβωνικό βόθρο.



Εικόνα 7: Αποκλεισμός 3 σε 1: N- βελόνα, FIL-λαγόνια περιτονία, FN- Μηριαίο νεύρο, ILP- λαγονοψοΐτης

Το ισχιακό νεύρο είναι το μεγαλύτερο και μακρύτερο νεύρο του σώματος και σχηματίζεται από το οσφυοιερό πλέγμα, από τις Ο<sub>4</sub>-Ι<sub>3</sub> ρίζες.<sup>146,147</sup> Στο ισχιακό νεύρο περιέχονται το κνημιαίο μέρος επί τα εντός και το περνιαίο μέρος επί τα εκτός τα οποία χωρίζονται ακριβώς πάνω από το γόνατο. Προσφέρει αισθητική νεύρωση στο οπίσθιο τμήμα του μηρού και σε όλο το κάτω μέρος του ποδιού με εξαίρεση την περιοχή κατανομής του σαφηνούς. Υπάρχουν περιπτώσεις που το κοινό περνιαίο και το κνημιαίο κατέρχονται ξεχωριστά μετά τον απιοειδή μυ και επανενώνονται όπισθεν του τετράγωνου μηριαίου μυός.<sup>146,147</sup> Σε άλλες περιπτώσεις το κοινό περνιαίο περνάει άνωθεν του απιοειδούς και το κνημιαίο από την κάτω επιφάνεια αυτού και κατέρχονται ξεχωριστά κατά την διαδρομή τους στο μηρό. Στον ιγνυακό βόθρο έχει περιγραφεί και τριχοτόμηση του ισχιακού νεύρου.<sup>146-148</sup>

Οι προσπελάσεις για αποκλεισμό του ισχιακού νεύρου είναι πολλές και συμπεριλαμβάνουν τις πιο κεντρικές ως και το επίπεδο του ιγνυακού βόθρου. Πιο κεντρικές προσπελάσεις χρησιμοποιούνται για αναλγησία σε τραυματισμούς στο οπίσθιο μέρος του μηρού, ενώ οι πιο περιφερικές προσπελάσεις για αναλγησία στην περιοχή της κνήμης, ποδοκνημικής και άκρου πόδα. Πλήρης αναισθησία του κάτω μέρους του ποδιού προϋποθέτει και τον αποκλεισμό του σαφηνούς νεύρου.

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος από τον τραυματισμό του ισχιακού νεύρου είναι η πτώση του άκρου πόδα(drop foot), για το γεγονός αυτό είναι προτιμότερο ο αποκλεισμός να γίνεται μετά το πέρας της επέμβασης και αφού έχει γίνει νευρολογική εκτίμηση, καθώς παρουσιάζεται ως επιπλοκή και σε πολλές επεμβάσεις του κάτω άκρου. Κατά τον παραιερό αποκλεισμό του ισχιακού νεύρου υπάρχει κίνδυνος για επισκληρίδιο εξάπλωση του φαρμάκου, ενώ ο ιγνυακός αποκλεισμός ενέχει τον κίνδυνο για ατυχηματική ενδαγγειακή έγχυση. Σε κατάγματα στο εγγύς άκρο της κνήμης (κνημιαίο πλάτυσμα) ο ισχιακός αποκλεισμός αποφεύγεται καθώς μπορεί να καμουφλάρει τα συμπτώματα ανάπτυξης «συνδρόμου διαμερίσματος».

Οι προσπελάσεις του ισχιακού νεύρου που χρησιμοποιούνται συχνότερα με υπερηχογραφική καθοδήγηση είναι η διαγλουτιαία, και η ιγνιακή προσπέλαση. Η διαγλουτιαία προσπέλαση γίνεται άνωθεν της γλουτιαίας πτυχής. Στο επίπεδο αυτό το ισχιακό νεύρο εντοπίζεται σχετικά βαθιά κάνοντας αναγκαία την χρήση καμπυλοειδούς ηχοβολέα. Αρχικά εντοπίζεται ο μείζον τροχαντήρας και το ισχιακό κύρτωμα, το ισχιακό νεύρο εντοπίζεται μεταξύ τους, άνωθεν του τετράγωνου μηριαίου ως αποπλατυσμένος υπερηχογενής σχηματισμός. Η προσέγγιση με την βελόνα γίνεται από την πλάγια πλευρά με στόχο την εναπόθεση τοπικού αναισθητικού από τις δυο πλευρές του νεύρου την έσω και την έξω.

Ο εντοπισμός του ισχιακού νεύρου στον ιγνιακό βόθρο γίνεται με γραμμικό ηχοβολέα καθώς σε αυτό το επίπεδο το νεύρο αναδύεται. Αρχικά εντοπίζεται η ιγνιακή αρτηρία στο σημείο της ιγνιακής πτυχής. Ακριβώς από πάνω βρίσκεται το κνημιαίο νεύρο, οι δυο αυτές δομές ακολουθούνται κεφαλικά έως ότου το κοινό περονιαίο νεύρο ενωθεί με το κνημιαίο. Αυτό είναι το σημείο όπου το ισχιακό νεύρο, η ιγνιακή φλέβα και η ιγνιακή αρτηρία σχηματίζουν την χαρακτηριστική μορφή του «χιονάνθρωπου», η προώθηση της βελόνας γίνεται από την έξω πλευρά.(Εικόνα 8)



*Εικόνα 8:Αποκλεισμός του ισχιακού νεύρου στον ιγνιακό βόθρο*

Τα κατάγματα της κνήμης συνήθως συνοδεύονται και με κάταγμα της περόνης καθώς η δύναμη που ασκείται στην κνήμη κατά τον τραυματισμό της μεταφέρεται μέσω της μεσόστιας μεμβράνης στην περόνη με κυριότερα αίτια την άμεση πλήξη από πέσιμο ή τροχαίο ατύχημα.<sup>149,150</sup> Και η κνήμη και η περόνη λαμβάνουν νευρικές ίνες από το κνημιαίο νεύρο, ενώ συγκεκριμένα σημεία των δυο οστών δέχονται αισθητικότητα και από το κοινό περονιαίο νεύρο (κεφαλή της περόνης) και από το σαφηνές νεύρο (εγγύς άκρο της κνήμης που εμπλέκεται με την άρθρωση του γόνατος).

Για το λόγο αυτό ο αποκλεισμός ισχιακού/κνημιαίου νεύρου επαρκεί για αναισθησία ή αναλγησία σε κατάγματα στη μεσότητα της κνήμης και της περόνης. Αναισθησία/αναλγησία της κεφαλής της περόνης και του κνημιαίου πλατύσματος απαιτεί και αποκλεισμό ισχιακού/κοινού περονιαίου και σαφηνούς νεύρου.

Η άρθρωση της ποδοκνημικής αποτελείται από δυο μέρη: κνήμη+περόνη+αστράγαλο και αστράγαλο+πτέρνα. Στα κατάγματα της ποδοκνημικής συμμετέχουν ένα ή περισσότερα οστά της άρθρωσης. Η περιστροφή ή η ολίσθηση πάνω στην ποδοκνημική αποτελούν τους κύριους μηχανισμούς τραυματισμού.<sup>151</sup> Η νεύρωσή της προέρχεται από το κνημιαίο, το γαστροκνήμιο, το εν τω βάθει περονιαίο και το σαφηνές και από το επικουρικό εν τω βάθει περονιαίο στις περιπτώσεις που υπάρχει.<sup>152</sup> Το γαστροκνήμιο (προερχόμενο από την ένωση κλάδων του κνημιαίου και του κοινού περονιαίου), το οπίσθιο κνημιαίο και το εν τω βάθει περονιαίο νεύρο, συμμετέχουν στην νεύρωση των οστών του έξω σφυρού, του έσω σφυρού και του αστράγαλου αντίστοιχα. Το οστό της πτέρνας λαμβάνει αισθητικότητα από το γαστροκνήμιο νεύρο και οπίσθιο κνημιαίο. Το σαφηνές διέρχεται από την πρόσθια μεριά της ποδοκνημικής και δίνει αισθητικότητα στο δέρμα του έσω σφυρού ενώ ταυτόχρονα δίνει κλάδους και για την άρθρωση της ποδοκνημικής.<sup>121,153</sup>

Οι περιφερικοί νευρικοί αποκλεισμοί για επεμβάσεις ποδοκνημικής είναι ασφαλείς και αποτελεσματικοί για έλεγχο του μετεγχειρητικού πόνου. Αποκλεισμός του ισχιακού και σαφηνούς νεύρου καλύπτει ικανοποιητικά επεμβάσεις της ποδοκνημικής. Παρόλο που ο αποκλεισμός του ισχιακού μπορεί να γίνει και με νευροδιέγερση, αποκλεισμός του σαφηνούς απαιτεί υπερηχογραφική καθοδήγηση.<sup>153,154</sup>

#### **4.7. ΣΥΝΕΧΕΙΣ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟΙ ΝΕΥΡΙΚΟΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΙ**

Οι ΠΙΝΑ με μονήρη χορήγηση τοπικού αναισθητικού παρέχουν άμεση αναλγησία αλλά μόνο για περιορισμένο χρονικό διάστημα, συνήθως όχι περισσότερο από 24 ώρες παρόλη την χρήση τοπικών αναισθητικών μακράς διάρκειας. Με σκοπό την προσφορά καλύτερης ποιότητας αναλγησίας για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, η τοποθέτηση περιφερικών καθετήρων κοντά στο νεύρο στόχο, δίνει την δυνατότητα για συνεχή έγχυση τοπικού αναισθητικού αυξάνοντας την διάρκεια αναλγησίας για πολλές μέρες. Αρχικά η χρήση περινευρικών καθετήρων βρήκε εφαρμογή σε ασθενείς νοσηλεύομενους στο νοσοκομείο. Τα τελευταία χρόνια όμως η αυξημένη ανάγκη για μείωση της διάρκειας νοσηλείας, μείωσης του ποσοστού των λοιμώξεων, και της ανάγκης για εξοικονόμηση πόρων, έχει οδηγήσει στην αύξηση του αριθμού των ασθενών που παίρνουν εξιτήριο με περινευρικούς καθετήρες στο σπίτι. Σύμφωνα με πρόσφατες δημοσιεύσεις οι ασθενείς αυτοί ήταν σε θέση να διαχειριστούν και να αφαιρέσουν τους καθετήρες τους στο σπίτι, ύστερα από κατάλληλη εκπαίδευση, παροχή οδηγιών και πρόσβαση σε 24ωρη επικοινωνία μέσω τηλεφώνου με επαγγελματίες υγείας.<sup>155</sup> Από την άλλη η διάρκεια του συνεχούς περιφερικού νευρικού αποκλεισμού περιορίζεται από την αύξηση του κινδύνου για μόλυνση του καθετήρα και από την τάση τους να μετακινούνται από το νεύρο στόχο παύοντας να είναι αποτελεσματικοί. Στην κλινική πράξη οι περισσότεροι περινευρικοί

καθετήρες διατηρούνται από 3-7 ημέρες με αναφερόμενες σειρές περιστατικών όπου ο καθετήρας διατηρούνταν έως και 2 εβδομάδες μετά την τοποθέτησή του.<sup>156</sup>

Η τοποθέτηση ενός περινευρικού καθετήρα αποτελεί πρόσθετη πρόκληση για τον χειριστή καθώς παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες στην τοποθέτησή του έχοντας πιθανότητες για αστοχία στην τοποθέτηση οδηγώντας σε αποτυχία ή ακόμα και επιπλοκή. Για την τοποθέτησή του είναι απαραίτητη η χρήση μεγαλύτερης βελόνας που μπορεί να έχει ως συνέπεια μεγαλύτερο τραυματισμό των ιστών. Αντιθέτως, υπάρχουν περιπτώσεις όπου η παράταση του αποκλεισμού δεν είναι επιθυμητή, όπως σε ένα παρατεταμένο κινητικό αποκλεισμό που θα επηρέαζε την έναρξη της φυσιοθεραπείας. Κατά την απόφαση για την αναγκαιότητα ενός ΠΝΑ στο τραύμα είναι σημαντικό να διερευνηθεί εάν η τοποθέτηση του καθετήρα θα έδινε περισσότερα πλεονεκτήματα από μια μεμονωμένη χορήγηση τοπικού αναισθητικού.

## **5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η εφαρμογή ΠΝΑ μπορεί να αποτελέσει πραγματική πρόκληση λόγω των βασικών προτεραιοτήτων κατά την πρώιμη φάση της αναζωογόνησης της χειρουργικής φροντίδας και λόγω της πολυπλοκότητας του πολυτραυματία. Οι ΠΝΑ παρουσιάζουν πιο ήπιο προφίλ επιπλοκών από ότι η συστηματική χορήγηση οπιοειδών ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν ανώτερης ποιότητας αναλγησία. Η ραγδαία επέκταση των υπερήχων την περασμένη δεκαετία στο χώρο του τραύματος και της περιοχικής αναισθησίας οδήγησε σε σταδιακή εξοικείωση των επαγγελματιών υγείας στην χρήση τους για παροχή υψηλής ποιότητας φροντίδας, στρέφοντας το ενδιαφέρον και στην εκμάθηση των ΠΝΑ με υπερηχογραφική καθοδήγηση. Καθώς οι ομάδες τραύματος αποκτούν μεγαλύτερη εξοικείωση με τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η περιοχική αναισθησία σε πιο πρώιμα στάδια της φροντίδας του τραύματος, το



ενδιαφέρον για την ανάπτυξη τεχνογνωσίας πάνω σε αυτές τις αναλγητικές πρακτικές είναι πολύ πιθανό να αυξηθεί και σε πεδία πέραν της αναισθησιολογίας.

Οι διασώστες και οι εξειδικευμένοι νοσηλευτές που ασχολούνται με το τραύμα, αποτελούν πολύτιμους συνεργάτες των αναισθησιολόγων στις ομάδες άμεσης επέμβασης και είναι εκείνοι που θα πρέπει να εκπαιδευτούν κατάλληλα ώστε τα πλεονεκτήματα της περιοχικής αναισθησίας να εφαρμοστούν σε ακόμα μεγαλύτερο ποσοστό τραυματιών.

Οι κλινικοί αναισθησιολόγοι είναι εκείνοι που θα αποτελέσουν «τροχοπέδη» για τους υπόλοιπους επαγγελματίες υγείας στην εκμάθηση των βασικών αρχών για την διαλογή των κατάλληλων υποψήφιων ασθενών και την εφαρμογή των τεχνικών περιοχικής αναισθησίας. Είναι επιβεβλημένη η αναθεώρηση των πρωτόκολλων αντιμετώπισης του τραύματος προκειμένου να εσωκλείουν επισημάνσεις σχετικά με την επιλογή της περιοχικής αναισθησίας αποφεύγοντας τις επιπλοκές επικίνδυνων παρεμβάσεων. Με κατάλληλη εκπαίδευση οι επαγγελματίες υγείας σε προνοσοκομειακό επίπεδο θα μπορούσαν να εκπαιδευτούν στην τέλεση νευρικών αποκλεισμών για συγκεκριμένους τύπους τραύματος ανοίγοντας καινούργιους ορίζοντες στην προνοσοκομειακή φροντίδα.

Είναι επιβεβλημένη η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα στο πεδίο των ΠΝΑ στις ιδιαίτερες συνθήκες του τραύματος προκειμένου μελετηθεί η επίδρασή τους στην χειρουργική έκβαση, στην παραμονή στο νοσοκομείο, στην ανάπτυξη χρόνιου πόνου και στην εξάρτηση από οπιοειδή.

Στην σύγχρονη εποχή όπου η χρήση οπιοειδών αγγίζει τα όρια της επιδημίας, τα δεδομένα που προκύπτουν σχετικά με τον μετατραυματικό χρόνιο πόνο, την χρήση και την εξάρτηση από τα οπιοειδή μένει να αποσαφηνίσουν το αν οι ΠΝΑ μπορούν να κάνουν τη διαφορά σε αυτό το σημαντικό κοινωνικό φαινόμενο.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

1. Murray CJ et al. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997 May 17; 349(9063):1436-42.
2. Peden M et al. World report on road traffic injury prevention. Geneva: World Health Organization, 2004.
3. Joshi GP, Ogunnaike BO. Consequences of inadequate postoperative pain relief and chronic persistent postoperative pain. *Anesthesiol. Clin. North America*. 2005;23(1):21-36.
4. Desai PM. Pain management and pulmonary dysfunction. *Crit Care Clin*. 1999;15(1):151-66. Vii.
5. Chia YY, et al. Does postoperative pain induce emesis? *Clin J Pain*. 2002;18(5):317-23.
6. Rosenfeld BA, et al. Hemostatic effects of stress hormone infusion. *Anesthesiology*. 1994;81(5):1116-26.
7. Marcae WA, et al. Chronic pain after surgery. *Br J Anaesth*. 2001;87(1):88-98.
8. Buckenmaier III CC, et al. The role of pain management in recovery following trauma and orthopaedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20 Suppl 1:S35-8.
9. Norman SB, et al. Pain in the aftermath of trauma is a risk factor for post-traumatic stress disorder. *Psychol Med*. 2008;38(4):533-42.
10. Bryant RA, et al. A study of the protective function of acute morphine administration on subsequent posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry*. 2009;65(5):438-40.
11. O' Donnell ML, et al. The role of post-traumatic stress disorder and depression in predicting disability after injury. *Med J Aust*. 2009;190(7 Suppl):S71-4.
12. Dedert EA, et al. Post-traumatic stress disorder, cardiovascular, and metabolic disease: a review of the evidence. *Ann Behav Med*. 2010; 39(1):61-78.

13. Kessler RC. Posttraumatic stress disorder: the burden to the individual and to society. *J Clin Psychiatry*. 2000; 61 Suppl 5:4-12. Discussion 13-4.
14. Saxe G, et al. Relationship between acute morphine and the course of PTSD in children with burns. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2001;40(8):915-21.
15. Bryant RA, et al. A study of the protective function of acute morphine administration on subsequent posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry*. 2009;65(5):438-40.
16. Buckenmaier CC, et al. Continuous peripheral nerve block for battlefield anesthesia and evacuation. *Reg Anesth Pain Med*. 2005; 30(2):202-5.
17. Buckenmaier III C, et al. Impact of an acute pain service on pain outcomes with combat-injured soldiers at Camp Bastion. *Afghanistan Pain Med*. 2012;13(7):919-26.
18. Baker BC, et al. Battlefield anesthesia: advances in patient care and pain management. *Anesthesiol Clin*. 2007;25(1):131-45. x.
19. De Buck F, et al. Regional anesthesia outside the operating room: indications and techniques. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2012;25(4):501-7.
20. Carroll KC et al. Pain assessment and management in critically ill postoperative and trauma patients: a multisite study. *Am J Crit Care*. 1999 Mar;44(5):804-812.
21. Cohen SP et al. Pain management in trauma patients *Am J Phys Med Rehabil*. 2004 Feb;83(2):142-61
22. Gausche-Hill M et al. An evidence-based guideline for prehospital analgesia in trauma *Prehosp Emerg Care*. 2014;18 (Supple 1):25-34.
23. Hedderich R, Ness TJ. Analgesia for trauma and burns. *Crit Care Clin*. 1999 Jan;15(1):167-84.
24. Woolf CJ, Salter MW. Neuronal plasticity: increasing the gain in pain. *Science* . 2000 Jun 9;288(5472):1765-9.

25. Cohen SP, Christo PJ, Moroz L. Pain management in trauma patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004 Feb;83(2):142-61.
26. Malchow RJ, Black IH. The evolution of pain management in the critically ill trauma patient: Emerging concepts from the global war on terrorism. *Crit Care Med.* 2008 Jul;36(7 Suppl):S346-57.
27. WHO. Cancer pain relief. With a guide to opioid availability. 2<sup>nd</sup> ed. Geneva: WHO; 1996.
28. Mavrogenis AF et al. The ABC and pain in trauma. *Eur J Orthop Surg Traumatol.*2018;28(4):545-50.
29. Flemming I et al. Regional anaesthesia for trauma: an update. *Cont Edu in Anaesth, Crit Care & Pain.* 2014; (14)3: 136-41.
30. Moore RA et al. Prevalence of opioid adverse events in chronic non-malignant pain: systematic review of randomized trials of oral opioids. *Arthritis Res Ther* 2005;7(5):R1046-51
31. Hinz B, et al. Acetaminophen (paracetamol) is a selective cyclooxygenase-2-inhibitor in man. *FASEB J.* 2008;22(2):383-90.
32. Piletta P, et al. Central analgesic effect of acetaminophen but not of aspirin. *Clin Pharmacol Ther.* 1991;49(4):350-4.
33. Gaskell H, et al. Single dose oral oxycodone and oxycodone plus paracetamol (acetaminophen) for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009(3): p. CD002763.
34. Sinatra RS, et al. Intravenous acetaminophen for pain after major orthopedic surgery: an expanded analysis. *Pain Pract.* 2012;12(5):357-65.

35. Sinatra RS, et al. Efficacy and safety of single and repeated administration of 1 gram intravenous acetaminophen injection (paracetamol) for pain management after major orthopedic surgery. *Anesthesiology*. 2005; 102(4):822-31.
36. Tsang KS, et al. Can intravenous paracetamol reduce opioid use in preoperative hip fracture patients? *Orthopedics*. 2013; 36(2):20-4.
37. Winger SJ, et al. A randomized double-blind, placebo-controlled, multicenter, repeat-dose study of two intravenous acetaminophen dosing regimens for the treatment of pain after abdominal laparoscopic surgery. *Clin Ther*. 2010; 32(14):2348-69.
38. Mukherjee D, et al. Risk of cardiovascular events associated with selective COX-2 inhibitors. *JAMA*. 2001;286(8):954-9.
39. Long J, et al. The effect of cyclooxygenase-2-inhibitors on spinal fusion. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A(10):1763-8
40. Bloch MH. Et al. Effects of ketamine in treatment-refractory obsessive-compulsive disorder. *Biol Psychiatry*. 2012;72(11):964-70
41. Rao TS, et al. Innovative approaches to treatment-refractory depression: the ketamine story. *Indian J Psychiatry*. 2010;52(2):97-9.
42. Schonenberg M et al. Effects of peritraumatic ketamine medication on early and sustained posttraumatic stress symptoms in moderately injured accident victims. *Psychopharmacology (Berl)*. 2005;182(3):420-5.
43. Bian F, Li Z, Offord J, et al. Calcium channel alpha2-delta type 1 subunit is the major binding protein for pregabalin in neocortex, hippocampus, amygdala, and spinal cord: an ex vivo autoradiographic study in alpha2 delta type 1 genetically modified mice. *Brain Res* 2006; 1075:68–80.

44. Hudcova J, et al. Patient controlled opioid analgesia versus conventional opioid analgesia for postoperative pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006(4):p. CD003348.
45. Martia C, et al. Efficacy and safety of fentanyl HCl iontophoretic transdermal system compared with morphine intravenous patient-controlled analgesia for postoperative pain management for patient subgroups. *Eur J Anaesthesiol.* 2010;27(5):433-40.
46. Griffin DW, et al. A phase 2 open-label functionality, safety and efficacy study of sufentanil NanoTab™ PCA system in patients following elective unilateral knee replacement surgery, 2010: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine.: Poster Presentation 35<sup>th</sup> annual spring meeting and workshops.
47. Tezel O, et al. A comparison of suprascapular nerve block and procedural sedation analgesia in shoulder dislocation reduction. *Am J Emerg. Med.* 2014;32(6):549-552.
48. Beaudoin FL, et al. 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;20(6):584-591.
49. Stone MB, et al. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus nerve block versus procedural sedation for treatment of upper extremity emergencies. *Am J Emerg Med.* 2008;26(6):706-710.
50. Rung GW, et al. Nerve blocks in the critical care environment. *Crit Care Clin.* 1990;6(2):343-367.
51. Lewis KS, et al. Effect of analgesic treatment on the physiological consequences of acute pain. *Am J Hosp Pharm.* 1994;51(12):1539-1554.
52. Radresa O, et al. Current views on acute to chronic pain transition in post-traumatic patients: risk factors and potential for pre-emptive treatments. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(4):1142-1150.

53. Gelfand HJ, Kent ML, Buckenmaier CC 3rd. Management of acute pain of the war wounded during short and long-distance transport and “Casevac”. *Tech Orthop* 2017;32(4):263–9
54. Mulroy MF. Daniel C. Moore, MD, and the renaissance of regional anesthesia in North America. *Reg Anesth Pain Med* 2011;36(6):625–9.
55. Todd KH. A review of current and emerging approaches to pain management in the emergency department. *Pain Ther* 2017;6(2):193–202.
56. Gros T, Viel E, Ripart J, et al. Prehospital analgesia with femoral nerve block following lower extremity injury. A 107 cases survey. *Ann Fr Anesth Reanim* 2012;31(11):846–9 [in French].
57. Dochez E, van Geffen GJ, Bruhn J, et al. Prehospital administered fascia iliaca compartment block by emergency medical service nurses, a feasibility study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2014;22:38.
58. Wroe P, O’Shea R, Johnson B, et al. Ultrasound-guided forearm nerve blocks for hand blast injuries: case series and multidisciplinary protocol. *Am J Emerg Med* 2016;34(9):1895–7.
59. Jenson MG, Sorensen RF. Early use of regional and local anesthesia in a combat environment may prevent the development of complex regional pain syndrome in wounded combatants. *Mil Med* 2006;171(5):396–8.
60. Taras JS, Behrman MJ. Continuous peripheral nerve block in replantation and revascularization. *J Reconstr Microsurg* 1998;14(1):17–21.
61. Liu Q, Chelly JE, Williams JP, et al. Impact of peripheral nerve block with low dose local anesthetics on analgesia and functional outcomes following total knee arthroplasty: a retrospective study. *Pain Med* 2015;16(5):998–1006.

62. Soberon JR Jr, Truxillo TM, Gethers CC, et al. Axillary block-induced chemical sympathectomy in the setting of digital ischemia. *Ochsner J* 2016;16(4):450–6.
63. Simon BJ, Cushman J, Barraco R, et al. Pain management guidelines for blunt thoracic trauma. *J Trauma* 2005;59(5):1256–67.
64. McKendy KM, Lee LF, Boulva K, et al. Epidural analgesia for traumatic rib fractures is associated with worse outcomes: a matched analysis. *J Surg Res* 2017;214:117–23
65. Zaw AA, Murry J, Hoang D, et al. Epidural analgesia after rib fractures. *Am Surg* 2015;81(10):950–4.
66. Malekpour M, Hashmi A, Dove J, et al. Analgesic choice in management of rib fractures: paravertebral block or epidural analgesia? *Anesth Analg* 2017;124(6):1906-11
67. Bossolasco M, Bernardi E, Fenoglio LM. Continuous serratus plane block in a patient with multiple rib fractures. *J Clin Anesth* 2017;38:85–6.
68. Hamilton DL, Manickam B. Erector spinae plane block for pain relief in rib fractures. *Br J Anaesth* 2017;118(3):474–5
69. Truitt MS, Murry J, Amos J, et al. Continuous intercostal nerve blockade for rib fractures: ready for primetime? *J Trauma* 2011;71(6):1548–52 [discussion: 1552
70. Galvagno SM Jr, Smith CE, Varon AJ, et al. Pain management for blunt thoracic trauma: a joint practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma and Trauma Anesthesiology Society. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;81(5):936–51
71. Carrier FM, Turgeon AF, Nicole PC, et al. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth* 2009;56(3):230–42.



72. Trelles Centurion M, Van Den Bergh R, Gray H. Anesthesia provision in disasters and armed conflicts. *Curr Anesthesiol Rep* 2017;7(1):1–7
73. Gros T, Dureau S, Causse L, et al. Sciatic nerve block in prehospital care without nerve stimulator. *Ann Fr Anesth Reanim* 2007;26:381–3 [in French].
74. Gros T, Delire V, Dureau S, et al. Interscalene brachial plexus block in prehospital medicine. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008;27:859–60.
75. Heilman JA, Tanski M, Burns B, et al. Decreasing time to pain relief for emergency department patients with extremity fractures. *BMJ Qual Improv Rep* 2016;5(1) [pii:u209522.w7251].
76. Joint Commission Resources. *Comprehensive accreditation manual for hospitals*. Oak Brook (IL): Joint Commission Resources; 2017
77. Kumar K, Kirksey MA, Duong S, et al. A review of opioid-sparing modalities in perioperative pain management: methods to decrease opioid use postoperatively. *Anesth Analg* 2017;125(5):1749–60.
78. Diakomi M, Papaioannou M, Mela A, et al. Preoperative fascia iliaca compartment block for positioning patients with hip fractures for central nervous blockade: a randomized trial. *Reg Anesth Pain Med* 2014;39(5):394–8.
79. Sia S, Pelusio F, Barbagli R, et al. Analgesia before performing a spinal block in the sitting position in patients with femoral shaft fracture: a comparison between femoral nerve block and intravenous fentanyl. *Anesth Analg* 2004;99(4):1221–4 [Table of contents].
80. Kent ML, Hsia HJ, Van de Ven TJ, et al. Perioperative pain management strategies for amputation: a topical review. *Pain Med* 2017;18(3):504–19

81. Jenson MG, Sorensen RF. Early use of regional and local anesthesia in a combat environment may prevent the development of complex regional pain syndrome in wounded combatants. *Mil Med* 2006;171(5):396–8.
82. Aitken E, Jackson A, Kearns R, et al. Effect of regional versus local anaesthesia on outcome after arteriovenous fistula creation: a randomised controlled trial. *Lancet* 2016;388(10049):1067–74.
83. Liu Q, Chelly JE, Williams JP, et al. Impact of peripheral nerve block with low dose local anesthetics on analgesia and functional outcomes following total knee arthroplasty: a retrospective study. *Pain Med* 2015;16(5):998–1006.
84. Neal JM, Barrington MJ, Brull R, et al. The second ASRA practice advisory on neurologic complications associated with regional anesthesia and pain medicine: executive summary 2015. *Reg Anesth Pain Med* 2015;40:401–30. United States.
85. Kao MC, Tsai SK, Tsou MY, et al. Paraplegia after delayed detection of inadvertent spinal cord injury during thoracic epidural catheterization in an anesthetized elderly patient. *Anesth Analg* 2004;99(2):580–3 [Table of contents].
86. Benumof JL. Permanent loss of cervical spinal cord function associated with interscalene block performed under general anesthesia. *Anesthesiology* 2000; 93(6):1541–4.
87. Bromage PR, Benumof JL. Paraplegia following intracord injection during attempted epidural anesthesia under general anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 1998; 23(1):104–7.
88. Marhofer P. Regional blocks carried out during general anesthesia or deep sedation: myths and facts. *Curr Opin Anaesthesiol* 2017;30(5):621–6.

89. Taenzer AH, Walker BJ, Bosenberg AT, et al. Asleep versus awake: does it matter? Pediatric regional block complications by patient state: a report from the Pediatric Regional Anesthesia Network. *Reg Anesth Pain Med* 2014;39(4):279–83.
90. Weller RS, Gerancher JC, Crews JC, et al. Extensive retroperitoneal hematoma without neurologic deficit in two patients who underwent lumbar plexus block and were later anticoagulated. *Anesthesiology* 2003;98(2):581–5.
91. Chang R, Cardenas JC, Wade CE, et al. Advances in the understanding of trauma-induced coagulopathy. *Blood* 2016;128(8):1043–9.
92. Buckenmaier CC 3rd, Shields CH, Auton AA, et al. Continuous peripheral nerve block in combat casualties receiving low-molecular weight heparin. *Br J Anaesth* 2006;97(6):874–7.
93. Nin OC, Patrick MR, Boezaart AP. The controversy of regional anesthesia, continuous peripheral nerve blocks, analgesia, and acute compartment syndrome. *Tech Orthop* 2017;32(4):243–7.
94. Bergman BD, Hebl JR, Kent J, et al. Neurologic complications of 405 consecutive continuous axillary catheters. *Anesth Analg* 2003;96(1):247–52 [Table of contents].
95. Cuvillon P, Ripart J, Lalourcey L, et al. The continuous femoral nerve block catheter for postoperative analgesia: bacterial colonization, infectious rate and adverse effects. *Anesth Analg* 2001;93(4):1045–9.
96. Capdevila X, Pirat P, Bringuier S, et al. Continuous peripheral nerve blocks in hospital wards after orthopedic surgery: a multicenter prospective analysis of the quality of postoperative analgesia and complications in 1,416 patients. *Anesthesiology* 2005;103(5):1035–45.

97. Stojadinovic A, Auton A, Peoples GE, et al. Responding to challenges in modern combat casualty care: innovative use of advanced regional anesthesia. *Pain Med* 2006;7(4):330–8.
98. Lai TT, Jaeger L, Jones BL, et al. Continuous peripheral nerve block catheter infections in combat-related injuries: a case report of five soldiers from Operation Enduring Freedom/Operation Iraqi Freedom. *Pain Med* 2011;12(11):1676–81.
99. Wood P, Gill M, Edwards D, et al. Clinical and microbiological evaluation of epidural and regional anaesthesia catheters in injured UK military personnel. *J R Army Med Corps* 2016;162(4):261–5.
100. Practice advisory for the prevention, diagnosis, and management of infectious complications associated with neuraxial techniques: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Infectious Complications Associated with Neuraxial Techniques and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Anesthesiology* 2017;126(4):585–601.
101. Flagel BT et al. Half-a-dozen ribs: the breakpoint for mortality. *Surgery*. 2005;138(4):717-23. Discussion 723-5.
102. Pressley CM, et al. Predicting outcome of patients with chest wall injury. *Am J Surg*. 2012;204(6):910-3, discussion 913-4.
103. Carrier FM et al. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth*. 2009;56(3):230-42.
104. Ho AM et al. Acute pain management of patients with multiple fractured ribs: a focus on regional techniques. *Curr Opin Crit Care*.2011;17(4):323-7.
105. Andreae MH et al. Local anaesthetics and regional anaesthesia for preventing chronic pain after surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;10: p.CD007105.

106. Wenk M, et al. Perioperative pain management after thoracotomy. *Curr Opin Anesthesiol.* 2011;24(1):8-12.
107. Joshi GP, et al. A systemic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. *Anesth Analg.* 2008;107(3):1026-40.
108. Katayma T, et al. Safety of the paravertebral block in patients ineligible for epidural block undergoing pulmonary resection. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;60(12):811-4.
109. Visiou M, et al. Ultrasound-guided bilateral paravertebral continuous nerve blocks for a mildly coagulopathic patient undergoing exploratory laparotomy for bowel resection. *Paediatr Anaesth.* 2011;21(4):459-62.
110. D'Ercole F, Arora H, Kumar PA. Paravertebral Block for Thoracic Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2018;32(2):915-27.
111. Ballantyne JC, et al. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg.* 1998;86(3):598-612.
112. Fotiadis RJ, et al. Epidural analgesia in gastrointestinal surgery. *Br J Surg.* 2004;91(7):828-41.
113. Marret E, et al. Meta-analysis of epidural analgesia versus parenteral opioid analgesia after colorectal surgery. *Br J Surg.* 2007;94(6):665-73.
114. Jorgensen H, et al. Epidural local anaesthetics versus opioid-based analgesic regimens on postoperative gastrointestinal paralysis, PONV and pain after abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000(4): p. CD001893.
115. Jorgensen H, et al. Effect of peri- and postoperative epidural anaesthesia on pain and gastrointestinal function after abdominal hysterectomy. *Br J Anaesth.* 2001; 87(4); 577-83.

116. Nishimori M, et al. Epidural pain relief versus systemic opioid-based pain relief for abdominal aortic surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012. 7:p. CD005059.
117. Liu SS, et al. Effects of perioperative analgesic technique on rate of recovery after colon surgery. *Anesthesiology*. 1995;83(4):757-65.
118. Mian A, Chaudhry I, Huang R, Rizk E, Tubbs RS, Loukas M. Brachial plexus anesthesia: A review of the relevant anatomy, complications, and anatomical variations. *Clin Anat* 2014;27(2):210-21
119. Saranteas T, Lappas T, Paraskeuopoulos T, Kostopanagiotou G, Anagnostopoulou S. Axillary vessels and musculocutaneous nerve anatomic variation during ultrasound-guided regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2010;35(6):566-8
120. Ropars M, Thomazeau H, Hutten D. "Clavicle fractures". *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research*. 2017; 103 (1S): S53–S59
121. Dejerine J. Syndromes sensitifs. In: Dejerine J, ed. *Semeiologie des Affections du Systeme Nerveux*. Paris, France: Masson; 1914.
122. Tran DQ, Tiyaprasertkul W, González AP. Analgesia for clavicular fracture and surgery: a call for evidence. *Reg Anesth Pain Med* 2013;38(6):539-43
123. Rossel T, Kersting S, Heller AR, Koch T. Combination of high- resolution ultrasound-guided perivascular regional anesthesia of the internal carotid artery and intermediate cervical plexus block for carotid surgery. *Ultrasound Med Biol* 2013;39: 981–6
124. Perisanidis C, Saranteas T, Kostopanagiotou G. Ultrasound-guided combined intermediate and deep cervical plexus nerve block for regional anesthesia in oral and maxillofacial surgery *Dentomaxillofac Radiol* 2013;4: 29945724

125. Ada JR, Miller ME. Scapular fractures. Analysis of 113 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1991;269:174–80.
126. Nordqvist A, Petersson C. Fracture of the body, neck, or spine of the scapula. A long-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 283:139–44
127. Saranteas T, Alevizou A, Sidiropoulou T, Mavrogenis A, Tomos P, Florou P, Papadimos T, Kostopanagiotou G. Ultrasound-Guided Interscalene Brachial Plexus Nerve Block With an Ultralow Volume of Local Anesthetic for Post-Thoracotomy Shoulder Girdle Pain *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018;32(1):312-31
128. Gerber C, Werner CML, Vienne P. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus *J Bone Jt Surg [Br]* 2004;86(B):848–55
129. Court-Brown CM, Charles M, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthopaed.* 2001;72(4):365–71
130. Haymaker W, Woodhall B. Innervation of the skeleton, and disorders of bones and joint tissues resulting from nerve injuries. In: Haymaker W, Woodhall B, eds. *Peripheral Nerve Injuries.* 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders; 1953
131. Tran DQ, Elgueta MF, Aliste J, Finlayson RJ. Diaphragm-Sparing Nerve Blocks for Shoulder Surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42(1):32-38
132. Wrete M. The innervation of the shoulder-joint in man *Acta Anat (Basel).* 1949;7(1-2):173-90
133. Auyong DB, Hanson NA, Joseph RS, Schmidt BE, Slee AE, Yuan SC. Comparison of Anterior Suprascapular, Supraclavicular, and Interscalene Nerve Block Approaches for Major Outpatient Arthroscopic Shoulder Surgery: A Randomized, Double-blind, Noninferiority Trial. *Anesthesiology.* 2018 Apr 11(epud ahead of print)

134. Jupiter JB, Mehne DK. Fractures of the distal humerus *Orthopedics* 1992;15(7):825–33
135. O'Hara JP, Morrey BF, Johnson EW, Johnson DA. Fracture conference. Dislocations and fracture-dislocations of the elbow *Minn Med* 1975;58(9): 697–700
136. O'Driscoll SW. Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res* 2000;(370):34–43.
137. Black WS, Becker JA; Common forearm fractures in adults. *Am Fam Physician* 2009 1580(10):1096-102.
138. Soares LG, Brull R, Lai J, Chan VW. Eight ball, corner pocket: the optimal needle position for ultrasound-guided supraclavicular block *Reg Anesth Pain Med* 2007;32:94–5
139. Koscielniak-Nielsen ZJ, Rasmussen H, Hesselbjerg L, Nielsen TP, Gürkan Y. Infraclavicular block causes less discomfort than axillary block in ambulatory patients *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; 49: 1030-34
140. March X, Pardina B, Torres-Bahí S, Navarro M, del Mar Garcia M, Villalonga A. A comparison of a triple-injection axillary brachial plexus block with the humeral approach *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28: 504-508
141. Parker MJ, et al. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004(4): p.CD000521.
142. Grant C, Checketts M. Analgesia for primary hip and knee arthroplasty: the role of regional anesthesia *Critical Care & Pain* 2008; 8 (2):56-61
143. Griffiths R, Alper J, Beckingsale A et al. Management of proximal femoral fractures 2011: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anesthesia* 2012; 67: 85–98.



144. Astik R, Dave U. Anatomical Variations in Formation and Branching Pattern of the Femoral Nerve in Iliac Fossa: A Study in 64 Human Lumbar Plexuses. *People's Journal of Scientific Research* 2011;4(2):14-19
145. Morin AM, Kratz CD, Eberhart LHJ et al. Postoperative analgesia and functional recovery after total-knee replacement: comparison of a continuous posterior lumbar plexus (psoas compartment) block, a continuous femoral nerve block, and the combination of a continuous femoral and sciatic nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30: 434–45
146. Alem Berihu B, Dabed Y. Anatomical variation in bifurcation and trifurcations of sciatic nerve and its clinical implications: in selected university in Ethiopia. *BMC Res Notes* 2015; 8: 633-34
147. Sawant SP. A case report on the bilateral trifurcation of the sciatic nerve and its clinical significance *World Res J Orthop.* 2013;1(1):7–10
148. Gardner E. The innervation of the hip joint. *Anat Rec.* 1948;101(3):353-71.
149. Byrd HS, Spicer TE, Cierney G: Management of open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg* 1985;76:719–730.
150. Perry CR, Rice S, Rao A, Burdge R. Posterior fracture-dislocation of the distal part of the fibula. Mechanism and staging of injury. *J Bone Joint Surg Am* 1983;65(8):1149-57
151. Czajka CM, Tran E, Cai AN, DiPreta JA. Ankle sprains and instability. *Med Clin North Am* 2014;98(2):313-29
152. Gardner E, Gray DJ. The innervation of the joints of the foot. *Anat Rec* 1968;161(2):141-8.
153. Fraser TW, Doty JF. Peripheral Nerve Blocks in Foot and Ankle Surgery. *Orthop Clin North Am* 2017;48(4):507-15

154. Saranteas T, Anagnostis G, Paraskeuopoulos T, Koulalis D, Kokkalis Z, Nakou M, Anagnostopoulou S, Kostopanagiotou G. Anatomy and clinical implications of the ultrasound-guided subsartorial saphenous nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2011;36(4):399-02
155. Swensen JD, et al. Outpatient management of continuous peripheral nerve catheters placed using ultrasound guidance: an experience in 620 patients. *Anesth Analg.* 2006;103(6):1436-43.
156. Lai TT, et al. Continuous peripheral nerve block catheter infections in combat related injuries: a case report of five soldiers from Operation Enduring Freedom/Operation Iraqi Freedom. *Pain Med.* 2011;12(11):1676-81.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:**

ED-Emergency Department

ΠΟΥ- Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

PTSD- Posttraumatic stress disorder

ΜΗΣΑΦ- Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη

ΚΝΣ- Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

PCA- κατ'επίκληση αναλγησία

ΠΝΑ- Περιφερικοί Νευρικοί Αποκλεισμοί

LAST-Local Anaesthetic Systemic Toxicity

ES – Αποκλεισμός στο επίπεδο του ορθωτήρα της ΣΣ

SA- Αποκλεισμός στο επίπεδο του πρόσθιου οδοντωτού μυός

PEACS- Αποκλεισμός στο επίπεδο του θωρακικού μυός

FIB: Αποκλεισμός στο επίπεδο της λαγόνιας περιτονίας

FNB: Αποκλεισμός του μηριαίου νεύρου

QL: Αποκλεισμός στο επίπεδο του τετράγωνου οσφυϊκού

LFCN: Πλάγιο μηροδερματικό νεύρο

ATLS: Advanced Trauma Life Support

ΤΕΠ- Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

VATS- Video-Assisted Thoracoscopy

TAP- Αποκλεισμός στο επίπεδο της εγκάρσιας περιτονίας

RA- Αποκλεισμός του ορθού κοιλιακού μύος

ΘΕΑ- Θωρακική Επισκληρίδιος Αναισθησία