



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

---

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΝΩΤΙΑΙΟΥ ΜΥΕΛΟΥ. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ  
ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ»**

---

Γ' ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΚΠΑ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ : ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΛΓΑ ΤΑΤΑΡΙΔΗ**

**Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΒΕΛΟΝΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΚΑΚΩΣΗ ΤΟΥ ΝΩΤΙΑΙΟΥ ΜΥΕΛΟΥ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΛΑΜΗΣ ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2021



**NATIONAL AND KAPODISTRIAN  
UNIVERSITY OF ATHENS  
MEDICAL SCHOOL**

**POST-GRADUATE PROGRAM**

**«REHABILITATION FOLLOWING SPINAL CORD LESIONS.**

**SPINAL PAIN MANAGEMENT»**

**MASTER THESIS**

**USE OF ACUPUNCTURE IN THE REHABILITATION**

**OF PATIENTS WITH SPINAL CORD INJURY**

**OLGA TATARIDI**

**SUPERVISOR: IOANNIS VLAMIS**

**ATHENS 2021**

## **Βιογραφικό σημείωμα**

### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ : ΤΑΤΑΡΙΔΗ ΟΛΓΑ

ΠΑΤΡΩΝΥΜΟ: Γεώργιος

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ : 27/12/1285

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ: Ροδοδάφνης 56, Μαρούσι, Αθήνα

ΤΗΛΕΦΩΝΟ: 6949613510

E-MAIL: tataridiol@yahoo.com

### **ΣΠΟΥΔΕΣ**

Πτυχίο Ιατρικής Λίαν Καλώς, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνων  
2011

Απολυτήριο Λυκείου, 2 Λύκειο Ελευσίνας 2004

### **ΓΛΩΣΣΕΣ**

Αγγλικά: Άριστη Γνώση, Proficiency of Michigan University, 2002

Ρώσικα: Καλό επίπεδο γνώσης

## **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ**

Microsoft Office: Άριστη Γνώση (Word , Excel , Power Point)

## **ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ**

Υπηρεσία Υπαίθρου: Γ.Ν.Μ. «Βοστανείο» 13/2/2012 έως 13/3/2012 Και Κ.Υ.  
Άντισσας 14/3/2012 έως 8/5/2012

Ειδικότητα Αναισθησιολογίας: Γ.Ν.Α. ΚΑΤ 10/5/2012 έως και σήμερα

## **ΣΥΝΕΔΡΙΑ - ΚΛΙΝΙΚΑ ΦΡΟΝΤΗΣΤΗΡΙΑ**

Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική 28,29/11/14, Αθήνα

15” Πανελλήνιο Συνέδριο Εντατικής Θεραπείας 14-16/11/14, Αθήνα

Κλινικό Φροντιστήριο Διαχείρισης Δύσκολου Αεραγωγού, 14/11/14, Αθήνα

Κλινικό Φροντιστήριο Τραύμα στη ΜΕΘ 13/11/14, Αθήνα

ESRA Hellas Hands on workshop : part 1: 6-8/12/2013, part 2: 31/1-2/2/2014,  
Αθήνα

20 Πανελλήνιο Συνέδριο Αναισθησιολογίας 25-27/4/2013, Αθήνα

## Περίληψη

Αν και σχεδόν όλοι οι ασθενείς που επιβιώνουν από κάκωση του νωτιαίου μυελού παρουσιάζουν κάποια ανάκαμψη στην κινητική και αισθητική λειτουργία κάτω από το αρχικό επίπεδο της βλάβης του νωτιαίου μυελού, η πλήρης αποκατάσταση σε ασθενείς με πλήρη βλάβη είναι σπάνια. Ωστόσο, υπάρχουν αναφορές βελτίωσης ασθενών μετά από χειρουργική επέμβαση, φαρμακευτικές παρεμβάσεις και εναλλακτικές ιατρικές προσεγγίσεις όπως ο βελονισμός. Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν η ανασκόπηση της χρήσης του βελονισμού στην αποκατάσταση ασθενών με κάκωση του νωτιαίου μυελού. Η παρούσα μελέτη είναι μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, για την οποία χρησιμοποιήθηκε η διαδικτυακή βάση δεδομένων PUBMED και εφαρμόστηκαν οι κατευθυντήριες οδηγίες PRISMA. Η αναζήτηση των άρθρων έγινε χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες λέξεις-κλειδιά: "acupuncture" AND ("spinal cord injuries" OR "spinal cord injury" OR "tetraplegia" OR "quadriplegia"). Τα κριτήρια ένταξης στην ανασκόπηση ήταν: μελέτες σε ανθρώπους, μελέτες γραμμένες στην αγγλική γλώσσα και μελέτες που αξιολόγησαν τη χρήση του βελονισμού στην αποκατάσταση ασθενών με κάκωση του νωτιαίου μυελού. Τελικά, 14 μελέτες σε ανθρώπους εντοπίστηκαν και αναλύθηκαν, οι οποίες περιλαμβάνονται στην παρούσα ανασκόπηση. Υπάρχουν αρκετά επιστημονικά δεδομένα που υποστηρίζουν ότι ο βελονισμός μπορεί να έχει ευεργετική επίδραση στην αποκατάσταση των ασθενών με κάκωση του νωτιαίου μυελού, ιδιαίτερα όσον αφορά την κινητική και αισθητική λειτουργία, τον έλεγχο του χρόνιου πόνου, τη δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης και του εντέρου και τη δευτερογενή οστεοπόρωση. Ωστόσο, οι μελέτες υψηλής ποιότητας είναι σπάνιες. Απαιτούνται περαιτέρω προοπτικές, τυχαιοποιημένες, ελεγχόμενες μελέτες για να διευκρινιστεί πλήρως ο ρόλος του βελονισμού στην αποκατάσταση ασθενών με κάκωση του νωτιαίου μυελού.

**Λέξεις – κλειδιά:** «βελονισμός», «αποκατάσταση», «κάκωση νωτιαίου μυελού»

## **Abstract**

Although almost all people surviving spinal cord injury (SCI) show some recovery in motor and sensory function below the initial level of SCI, spontaneous recovery in patients with complete SCI is quite limited. However, there have been reports of improvement of patients after surgery, pharmacological interventions, and alternative medical approaches such as acupuncture. The purpose of this study was to review the use of acupuncture in the rehabilitation of patients with SCI. The present study is a narrative review of the current literature. For this purpose, the online PUBMED database was used and the PRISMA guidelines were applied. Articles were searched using the following keywords: "acupuncture" AND ("spinal cord injuries" OR "spinal cord injury" OR "tetraplegia" OR "quadriplegia"). Inclusion criteria were: human studies, studies written in English language and studies evaluating the use of acupuncture in the rehabilitation of SCI patients. Finally, 14 human studies were identified for analysis, which were included in the present review. There is emerging evidence that acupuncture may have a beneficial effect in the rehabilitation of SCI patients, particularly in terms of motor and sensory function recovery, control of chronic pain, neurogenic bladder and bowel and secondary osteoporosis. However, high quality studies are scarce. Further prospective, randomized, controlled studies are needed in order to fully elucidate the role of acupuncture in the rehabilitation of SCI patients.

**Key Words:** “acupuncture”, “rehabilitation”, “spinal cord injury”

# Περιεχόμενα

<b>Βιογραφικό σημείωμα</b>	<b>III</b>
<b>Περίληψη</b>	<b>V</b>
<b>Abstract</b>	<b>VII</b>
<b>Περιεχόμενα</b>	<b>VIII</b>
<b>Πίνακας Εικόνων</b>	<b>X</b>
<b>Πίνακας Διαγραμμάτων</b>	<b>XI</b>
<b>Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Κάκωση του νωτιαίου μυελού (ΚΝΜ)</b>	<b>1</b>
1.1.1 Επιδημιολογικά στοιχεία	1
1.1.2 Κλινική εικόνα	2
1.1.3 Θεραπευτικά μέσα	2
<b>1.2 Βελονισμός</b>	<b>4</b>
1.2.1 Μέθοδος	4
1.2.2 Μηχανισμός δράσης	5
1.2.3 Χρήσεις	7
1.2.4 Χρήση στην κάκωση του νωτιαίου μυελού	7
<b>1.3 Σκοπός της μελέτης</b>	<b>8</b>
<b>Κεφάλαιο 2. Υλικό και μέθοδος</b>	<b>9</b>
<b>Κεφάλαιο 3. Αποτελέσματα</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Κινητική και αισθητική λειτουργία</b>	<b>12</b>
3.1.1 Μελέτες	12
<b>3.2 Χρόνιος νευροπαθητικός πόνος</b>	<b>14</b>
3.2.1 Μελέτες	15

<b>3.3 Χρόνιο άλγος του ώμου</b>	<b>16</b>
3.3.1 Μελέτες	17
<b>3.4 Αυτόνομη Δυσρεφλεξία</b>	<b>19</b>
3.4.1 Μελέτες	20
<b>3.5 Νευρογενής ουροδόχος κύστη</b>	<b>21</b>
3.5.1 Μελέτες	21
<b>3.6 Νευρογενές έντερο</b>	<b>28</b>
3.6.1 Μελέτες	29
<b>3.7 Δευτεροπαθής οστεοπόρωση</b>	<b>30</b>
3.7.1 Μελέτες	30
<b>Κεφάλαιο 4. Συμπεράσματα</b>	<b>31</b>
<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>32</b>



## Πίνακας Εικόνων

<i>Εικόνα 1. Τύποι ατελών βλαβών του νωτιαίου μυελού: Κεντρικό μυελικό σύνδρομο, πρόσθιο μυελικό σύνδρομο, σύνδρομο Brown-Sequard <sup>[4]</sup>.</i>	3
<i>Εικόνα 2. Τοποθέτηση βελόνων <sup>[7]</sup>.</i>	5
<i>Εικόνα 3. Απεικόνιση μεσημβρινών <sup>[7]</sup>.</i>	6
<i>Εικόνα 4. Απεικόνιση των σημείων βελονισμού που χρησιμοποιήθηκαν. Το σημείο βελονισμού Hui Hsi βρίσκεται στο άκρο της πέμπτης μετακαρποφαλαγγικής άρθρωσης όταν το χέρι τοποθετείται σε γροθιά. Το σημείο βελονισμού Shen Mo βρίσκεται στην περιοχή του έξω σφυρού. Και τα δύο σημεία συνδέονται με τον κυβερνητικό μεσημβρινό (Governic), που σχετίζεται με το νωτιαίο μυελό, όπως καταγράφεται από την παραδοσιακή κινεζική ιατρική <sup>[28]</sup>.</i>	14
<i>Εικόνα 5. Απεικόνιση των 6 τοπικών και 2 απομακρυσμένων σημείων βελονισμού που χρησιμοποιήθηκαν για την αντιμετώπιση του χρόνιου μυοσκελετικού πόνου στον ώμο σε ασθενείς με κάκωση του νωτιαίου μυελού <sup>[42]</sup>.</i>	18
<i>Εικόνα 6. Απεικόνιση τοποθέτησης των βελόνων στα σημεία βελονισμού <sup>[42]</sup>.</i>	18
<i>Εικόνα 7. Τα σημεία βελονισμού CV-3 και CV-4 βρίσκονται στη μέση γραμμή στην κάτω κοιλιακή χώρα πάνω από τη θέση της ουροδόχου κύστης και επηρεάζουν το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα, ενώ το BL-32 βρίσκεται στο τρήμα του δεύτερου ιερού σπονδύλου <sup>[60]</sup>.</i>	23
<i>Εικόνα 8. Σημεία βελονισμού BI-31, BL-32, BL-33, BL-34 στα οπίσθια ιερά τρήματα <sup>[61]</sup>.</i>	24
<i>Εικόνα 9. Χειρισμοί ηλεκτροβελονισμού σε ασθενείς που υποβάλλονται σε θεραπεία με ηλεκτροβελονισμό σε συνδυασμό με καθαρό διαλείποντα καθετηριασμό. Οι βελόνες τοποθετήθηκαν κάθετα στα σημεία βελονισμού BL 31-34 σε βάθος 3 cm <sup>[61]</sup>.</i>	25
<i>Εικόνα 10. Σχηματική απεικόνιση του σημείου βελονισμού BL-33 στο τρήμα του I3 <sup>[62]</sup>.</i>	26
<i>Εικόνα 11. Εικόνα 3D αξονικής τομογραφίας που απεικονίζει τη βελονα στο σημείο BL-33 <sup>[62]</sup>.</i>	27

## ***Πίνακας Διαγραμμάτων***

*Διάγραμμα 1. Διάγραμμα ροής*

10

# Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

## 1.1 Κάκωση του νωτιαίου μυελού (KNM)

### 1.1.1 Επιδημιολογικά στοιχεία

Λόγω των εξελίξεων στην εντατικολογία και στις τεχνικές χειρουργικής της σπονδυλικής στήλης τις τελευταίες δεκαετίες, όλο και περισσότερα άτομα επιβιώνουν μετά από σοβαρό τραυματισμό στη σπονδυλική στήλη. Οι πιο καταστροφικές συνέπειες των τραυματισμών της σπονδυλικής στήλης είναι οι κακώσεις του νωτιαίου μυελού.

Η ετήσια επίπτωση της KNM στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι περίπου 12000 / έτος, με επιπολασμό πάνω από 250000 άτομα. Σχεδόν το 80% των ασθενών που πάσχουν από KNM είναι άνδρες. Από το έτος 2000, η μέση ηλικία των πασχόντων αυξήθηκε κατά μέσο όρο στα 39,5 χρόνια, με το 11,5% των ασθενών με KNM να είναι άνω των 60 ετών <sup>[1]</sup>.

Τα τελευταία 50 χρόνια, η βελτίωση στην ουρολογική φροντίδα βοήθησε στην πρόληψη της προοδευτικής νεφρικής ανεπάρκειας που προέκυπτε από επαναλαμβανόμενες λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος και την υδρονέφρωση που σχετίζονται με τη δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης και τις υψηλές πιέσεις. Έτσι, το προσδόκιμο ζωής των ατόμων με παραπληγία είναι μόνο περίπου 6 χρόνια μικρότερο από αυτό των μη παραπληγικών συνομηλίκων τους και περίπου 10 χρόνια μικρότερο όσον αφορά εκείνους με χαμηλή (A5 – A8) τετραπληγία.

Πέρα από τις ανυπολόγιστες προσωπικές συνέπειες της KNM, τα έξοδα ιατρικής περίθαλψης των πασχόντων είναι σημαντικά. Το συνολικό ιατρικό κόστος

κατά τη διάρκεια της ζωής ενός ασθενούς 25 ετών με υψηλή τετραπληγία (A1 – A4) εκτιμάται πάνω από 3 εκατομμύρια δολάρια, με χαμηλή τετραπληγία πάνω από 1,7 εκατομμύρια δολάρια, με παραπληγία πάνω από 1 εκατομμύριο δολάρια και με ατελή βλάβη του νωτιαίου μυελού πάνω από 680000 δολάρια. Αυτά τα στοιχεία δεν περιλαμβάνουν έμμεσες απώλειες σχεδόν 62000 \$ / έτος σε σχέση με τους μισθούς, τα οφέλη και την παραγωγικότητα <sup>[1]</sup>.

### **1.1.2 Κλινική εικόνα**

Οι βλάβες του νωτιαίου μυελού μπορεί να είναι πλήρεις ή ατελείς (εικόνα 1). Η πλήρης ή η μερική απώλεια της αισθητικής και κινητικής λειτουργίας είναι το πιο σημαντικό αποτέλεσμα της ΚΝΜ με τους περισσότερους ασθενείς να αντιμετωπίζουν δευτερογενείς επιπλοκές, όπως δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης και του εντέρου, χρόνιο πόνο, στειρότητα και δυσλειτουργία του αυτόνομου νευρικού συστήματος

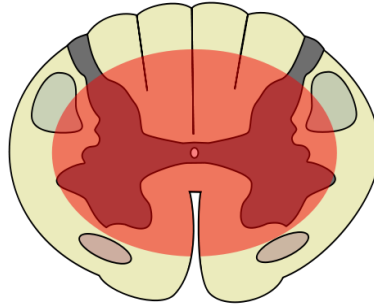
### **1.1.3 Θεραπευτικά μέσα**

Παρεμβάσεις που βελτιώνουν τη νευρολογική ανάκαμψη μετά από οξεία βλάβη του νωτιαίου μυελού όχι μόνο θα βελτιώσουν ενδεχομένως την ποιότητα ζωής των ασθενών, αλλά θα μειώσουν επίσης τις ανάγκες τους σε υγειονομική περίθαλψη και, συνεπώς, το κόστος. Η οξεία χρήση μεθυλπρεδνιζολόνης μετά από την ΚΝΜ ήταν η πρώτη παρέμβαση που φάνηκε να έχει κάποια επίδραση στη νευρολογική ανάκαμψη από τον τραυματισμό <sup>[2]</sup>. Αν και αναφέρθηκαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην κινητικότητα στους ασθενείς που έλαβαν μεθυλπρεδνιζολόνη, η κλινική σημασία αυτών των βελτιώσεων ήταν αμφισβητήσιμη <sup>[2]</sup>. Οι μελέτες χορήγησης GM-1 γαγγλιοσίδης, 4 - αμινοπυριδίνης, νιμοδιπίνης και

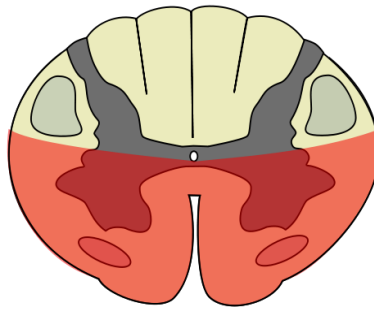
ναλοξόνης απέτυχαν επίσης να βελτιώσουν τα νευρολογικά αποτελέσματα όταν χορηγήθηκαν για οξεία αντιμετώπιση της ΚΝΜ [3].

### Incomplete cord injuries

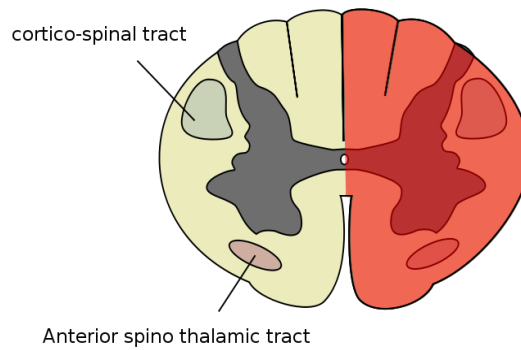
#### Central Cord Syndrome



#### Anterior Cord Syndrome



#### Brown-Séquard Syndrome



**Εικόνα 1. Τύποι ατελών βλαβών του νωτιαίου μυελού: Κεντρικό μυελικό σύνδρομο, πρόσθιο μυελικό σύνδρομο, σύνδρομο Brown-Sequard [4].**

## 1.2 Βελονισμός

Ο βελονισμός είναι ένας σημαντικός κλάδος της παραδοσιακής κινεζικής ιατρικής που εφαρμόζεται για περισσότερα από 2500 χρόνια για να θεραπεύσει ασθένειες και να ανακουφίσει τον πόνο. Οι έρευνες επιβεβαίωσαν τις αναλγητικές του ιδιότητες μέσω της δράσης ενός επιβλαβούς/επώδυνου ερεθίσματος που προκαλεί την παραγωγή ενδογενών παραγόντων ανακούφισης του πόνου. Μελέτες σε πειραματόζωα έχουν επιβεβαιώσει τις θετικές επιπτώσεις του βελονισμού στο κυκλοφορικό, το πεπτικό και το ουροποιητικό σύστημα [5].

### 1.2.1 Μέθοδος

Στις μέρες μας, ο βελονισμός περιγράφει μια οικογένεια διαδικασιών που περιλαμβάνουν διέγερση ανατομικών σημείων στο σώμα με μια ποικιλία τεχνικών. Ο βελονισμός είναι μια επεμβατική διαδικασία στην οποία λεπτές μεταλλικές βελόνες εισάγονται σε συγκεκριμένες περιοχές του σώματος και περιστρέφονται αργά χειροκίνητα ή διεγείρονται ηλεκτρικά (εικόνα 2). Ως αποτέλεσμα, ενέχει τους κινδύνους του τοπικού πόνου, του σχηματισμού αιματώματος, της μόλυνσης, ακόμη και της συγκοπής. Επομένως, ο βελονισμός πρέπει να εκτελείται μόνο από πιστοποιημένους βελονιστές. Η δυσάρεστη αίσθηση πόνου που προκαλείται από το χειρισμό της βελόνας θα μπορούσε να αντικατασταθεί από την εφαρμογή ηλεκτρικού βελονισμού στον οποίο χρησιμοποιούνται αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια επιφανείας [6].

Υπάρχουν 361 αναγνωρισμένα σημεία βελονισμού, και μαζί σχηματίζουν ένα δίκτυο 14 καναλιών, που ονομάζονται μεσημβρινοί. Ο βελονισμός θέτει την κυκλοφορία του qi, ή της ζωτικής ενέργειας, στους μεσημβρινούς (εικόνα 3). Μέσω αυτών των μεσημβρινών, τα εσωτερικά όργανα πιστεύεται ότι διασυνδέονται με τα επιφανειακά μέρη του σώματος. Η απόκριση de qi αποτελεί προϋπόθεση για αποτελεσματική θεραπεία βελονισμού. Συχνά περιγράφεται ως μια δυσάρεστη

αίσθηση, που προκαλεί μούδιασμα, πονόλαιμο ή έντονο συναίσθημα κατά τη διάρκεια της περιστροφής της βελόνας στο σημείο αναφοράς. Οι διαταραχές στη ροή του αίματος μπορεί να οδηγήσουν σε ασθένεια ή τραυματισμό. Η ΚΝΜ είναι αποτέλεσμα τραυματισμού σε έναν από αυτούς τους μεσημβρινούς, προκαλώντας τη στασιμότητα του αίματος και την κυκλοφορία του αίματος και την απόφραξη των μεσημβρινών [6].

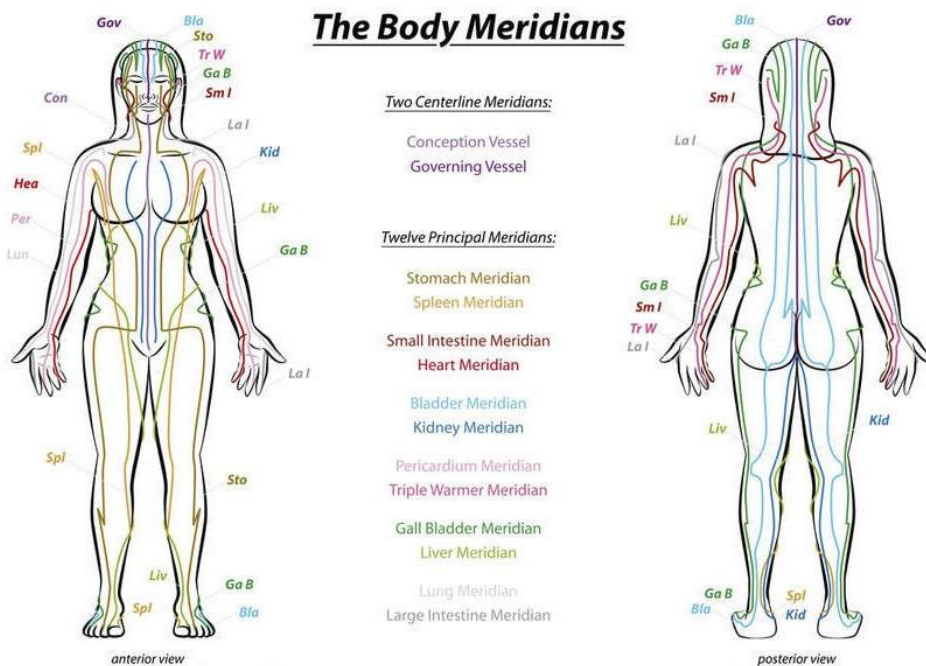


**Εικόνα 2. Τοποθέτηση βελόνων [7].**

### **1.2.2 Μηχανισμός δράσης**

Υπάρχουν τουλάχιστον 3 διαφορετικοί μηχανισμοί με τους οποίους ο βελονισμός εμποδίζει τη μετάδοση του πόνου στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Πρώτον, υποστηρίζεται ότι οι βελόνες βελονισμού διεγείρουν τις νευρικές ίνες τύπου II και τύπου III ή τις ίνες Δ στο δέρμα, στέλνοντας ώσεις μέσω του νωτιαίου μυελού. Αυτές οι ώσεις μπλοκάρουν τον πόνο προσυναπτικά προκαλώντας την απελευθέρωση της εγκεφαλίνης και της δινορφίνης, οι οποίες, με τη σειρά τους,

εμποδίζουν την άνοδο των σημάτων πόνου μέσω του νωτιαίου μυελού. Δεύτερον, ορισμένες ώσεις που δημιουργούνται από το ερέθισμα του βελονισμού φτάνουν στον μέσο εγκέφαλο και στέλνουν κατιόντα σήματα μέσω της ραχιαίας οδού, απελευθερώνοντας νορεπινεφρίνη και σεροτονίνη στον νωτιαίο μυελό. Αυτοί οι νευροδιαβιβαστές μπορούν να αναστείλουν τον πόνο τόσο προσυναπτικά όσο και μετασυναπτικά στον νωτιαίο μυελό, εμποδίζοντας τη μετάδοση σημάτων πόνου μέσω της νωτιαιοθαλαμικής οδού. Τέλος, άλλες ώσεις από το ερέθισμα του βελονισμού φθάνουν στο σύμπλεγμα υποθαλάμου - υπόφυσης και προκαλούν την απελευθέρωση της β-ενδορφίνης στην κυκλοφορία του αίματος από την υπόφυση. Αυτό συνοδεύεται από την απελευθέρωση, σε ισομοριακή βάση, αδρενοκορτικοτρόπου ορμόνης (ACTH) [8-9].



**Εικόνα 3. Απεικόνιση μεσημβρινών [7].**

Ο μηχανισμός δράσης της θεραπείας με ηλεκτροβελονισμό πιστεύεται ότι είναι διαφορετικός από αυτόν της παραδοσιακής θεραπευτικής ηλεκτρικής



διέγερσης. Στην ηλεκτρική διέγερση, οι μύες διεγείρονται. Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί μέσω των κινήσεων σύσπασης των διεγερμένων μυών. Ωστόσο, στη θεραπεία με ηλεκτροβελονισμό, η διέγερση παρέχεται απευθείας στις περιοχές των σημείων βελονισμού, όχι στους μύες ούτε στις περιοχές νευρομυϊκής σύνδεσης. Ως αποτέλεσμα, οι τυπικές κινήσεις μυϊκής συστολής δεν θα παρατηρηθούν κατά τη διάρκεια της θεραπείας με ηλεκτροβελονισμό <sup>[10-11]</sup>.

### **1.2.3 Χρήσεις**

Ο βελονισμός χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως μεμονωμένη ή συμπληρωματική θεραπεία για τον πόνο. Είναι καλά ανεκτός με μικρό κίνδυνο σοβαρών ανεπιθύμητων ενεργειών. Πολλαπλοί παράγοντες μπορεί να συμβάλουν στην επιτυχία των θεραπευτικών επιδράσεων του βελονισμού, όπως η τεχνική τοποθέτησης των βελόνων, ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων βελόνων, η διάρκεια τοποθέτησης των βελόνων, η ειδικότητα των σημείων βελονισμού, ο αριθμός των θεραπειών και πολλοί υποκειμενικοί (ψυχολογικοί) παράγοντες. Έχουν πραγματοποιηθεί ελεγχόμενες μελέτες του βελονισμού σε σύνδρομα πόνου, όπως οξεία και χρόνια οσφυαλγία, οστεοαρθρίτιδα γόνατος, κεφαλαλγία, αυχεναλγία και ινομυαλγία <sup>[12]</sup>. Ο βελονισμός, θεωρήθηκε ότι ήταν μια αποτελεσματική μέθοδος θεραπείας όσον αφορά τη λειτουργική ανάρρωση σε ημιπληγικούς ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο <sup>[13]</sup>.

### **1.2.4 Χρήση στην κάκωση του νωτιαίου μυελού**

Η KNM μπορεί να οδηγήσει σε δραματικές μεταβολές της φυσιολογικής κινητικής, αισθητικής και αυτόνομης λειτουργίας. Όταν η κάκωση είναι αρκετά σοβαρή, πολλοί ασθενείς δεν αναρρώνουν από τις χαμένες νευρολογικές λειτουργίες. Ως αποτέλεσμα, ορισμένοι από αυτούς θα ακολουθήσουν εναλλακτικές

θεραπείες, όπως ο βελονισμός, ελπίζοντας σε πιθανή βελτίωση της νευρολογικής τους κατάστασης <sup>[14-15]</sup>.

Οι στόχοι της θεραπευτικής χρήσης του βελονισμού σε ασθενείς με ΚΝΜ είναι:

- Ο καθαρισμός και η ενεργοποίηση των μεσημβρινών για να επαναφερθεί η κανονική ροή του qi στους κύριους μεσημβρινούς και τους μικρότερους μεσημβρινούς στους οποίους ρέουν.
- Προώθηση της κυκλοφορίας του αίματος με τη λύση της στάσης του αίματος.
- Η ενίσχυση των νεφρών, βοηθώντας τον μυελό να ανακάμψει από την ανεπάρκεια που προκαλείται από την ΚΝΜ.
- Ο έλεγχος ορισμένων τύπων πόνου που δεν ανταποκρίνονται στη συμβατική θεραπεία.

Στους ασθενείς με ASIA βαθμού A και B, η αισθητηριακή αντίληψη απουσιάζει περιφερικά του επιπέδου τραυματισμού. Η συνήθης απόκριση de qi δεν μπορεί να γίνει αντιληπτή από αυτούς τους ασθενείς. Η εφαρμογή βελόνων μπορεί ακόμη και να αποτελέσει ένα επιβλαβές ερέθισμα που προκαλεί αυτόνομη δυσαντανεκλαστικότητα, ειδικά σε ασθενείς με υψηλότερο επίπεδο τραυματισμού του νωτιαίου μυελού <sup>[15-16]</sup>.

### **1.3 Σκοπός της μελέτης**

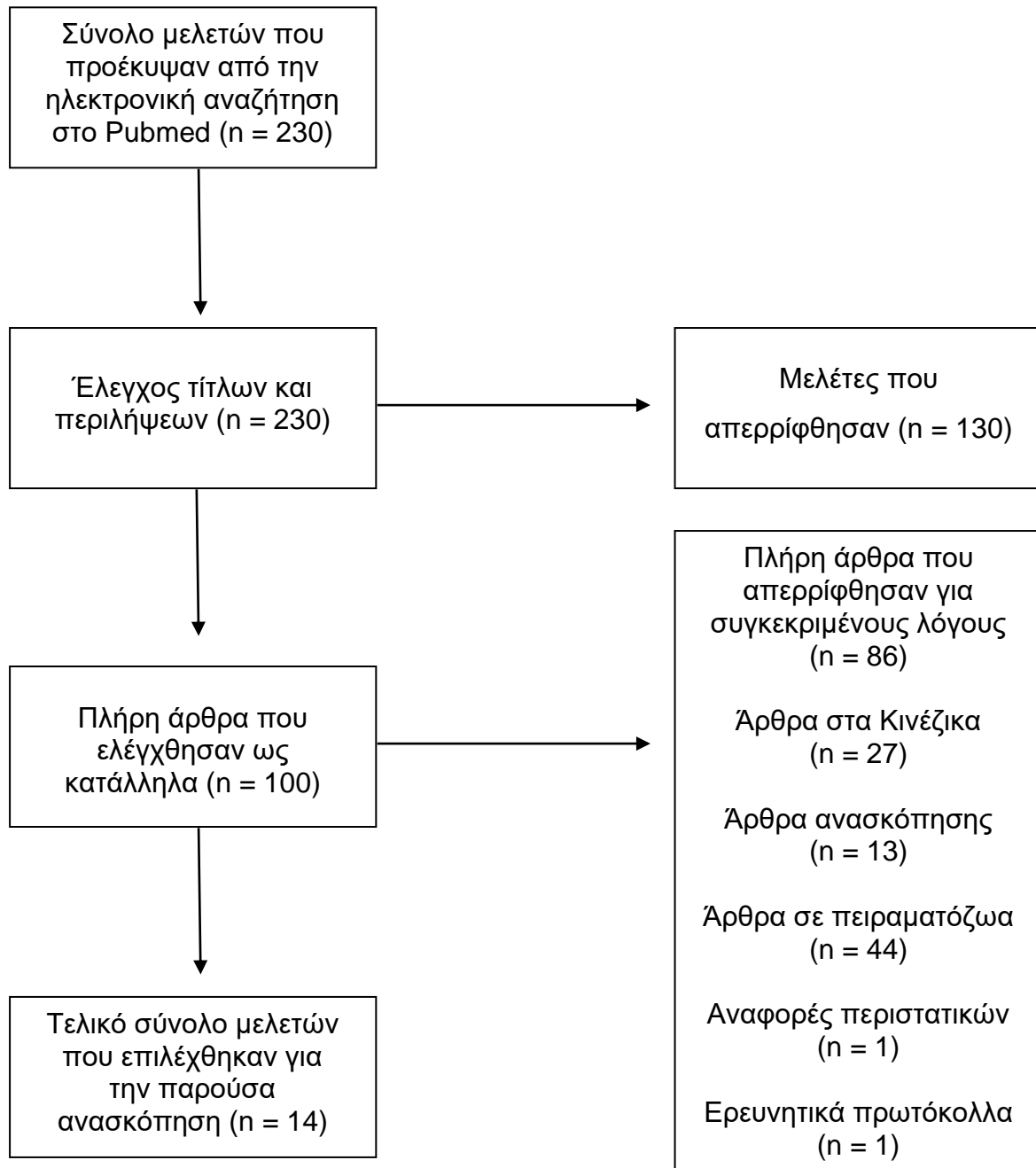
Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν η ανασκόπηση της χρήσης του βελονισμού στην αποκατάσταση ασθενών με ΚΝΜ.

## **Κεφάλαιο 2. Υλικό και μέθοδος**

Η παρούσα μελέτη αποτελεί απλή ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Χρησιμοποιήθηκε η διαδικτυακή βάση δεδομένων PUBMED και εφαρμόστηκαν οι κατευθυντήριες οδηγίες PRISMA. Αναζητήθηκαν άρθρα με χρήση των εξής λέξεων κλειδιών: "acupuncture" AND ("spinal cord injuries" OR "spinal cord injury" OR "tetraplegia" OR "quadriplegia"). Συμπεριλήφθηκαν μελέτες σε ανθρώπους, γραμμένες στην αγγλική γλώσσα, που αξιολόγησαν τη χρήση του βελονισμού στην αποκατάσταση ασθενών με ΚΝΜ. Αποκλείστηκαν μελέτες σε μη αγγλική γλώσσα, μελέτες σε πειραματόζωα, ανασκοπήσεις, αναφορές περιστατικών, κλινικά πρωτόκολλα, μελέτες που δεν αξιολόγησαν το βελονισμό και μελέτες που δεν αφορούσαν ασθενείς με ΚΝΜ.

## **Κεφάλαιο 3. Αποτελέσματα**

Όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα ροής, το σύνολο των άρθρων που βρέθηκαν, μετά από την αναζήτηση, ήταν 230. Από αυτά, μετά από έλεγχο τίτλων και περιλήψεων, απερρίφθησαν τα 130, αφήνοντας 100 μελέτες για αξιολόγηση. Από αυτές, μετά από ανάγνωση των πλήρων κειμένων, απορρίφθηκαν οι 86 (27 μελέτες στην κινεζική γλώσσα, 13 μελέτες ανασκόπησης, 44 μελέτες σε πειραματόζωα, 1 μελέτη αναφοράς περιστατικού και 1 ερευνητικό πρωτόκολλο) αφήνοντας τελικά 14 μελέτες για ανάλυση, οι οποίες και συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση.



**Διάγραμμα 1. Διάγραμμα ροής**

Πειραματικές μελέτες έχουν δείξει ότι ο βελονισμός συμβάλλει στη διαφοροποίηση των βλαστικών κυττάρων σε νευρωνικά κύτταρα και στην κινητοποίηση CD133 (+) 34 (-) κυττάρων σε ασθενείς με KNM [17-18]. Σε πειραματικά

μοντέλα οξείας ΚΝΜ, έχει αποδειχθεί ότι ο ηλεκτροβελονισμός επιφέρει μια σειρά θετικών φυσιολογικών επιδράσεων στο σημείο του τραυματισμού του νωτιαίου μυελού. Ο ηλεκτροβελονισμός παράγει μειωμένα επίπεδα όξινης ινώδους πρωτεΐνης των γλοιακών κυττάρων στον τραυματισμένο νωτιαίο μυελό, η οποία χρησιμεύει στην αναστολή του αντιδραστικού πολλαπλασιασμού των αστροκυττάρων και στη μείωση του σχηματισμού νευρογλοιακής ουλής. Ο ηλεκτροβελονισμός προκαλεί επίσης μειωμένα επίπεδα υποδοχέα επιδερμικού αυξητικού παράγοντα, υποδηλώνοντας επίσης μικρότερο σχηματισμό ουλών [19]. Ο ηλεκτροβελονισμός μειώνει επίσης το σχηματισμό ελευθέρων ριζών και ελαττώνει την έκφραση της AQP-4 (aquaporin) μετά την ΚΝΜ, καταστέλλοντας το οίδημα του νωτιαίου μυελού που μπορεί να του προκαλέσει δευτερογενή βλάβη [20]. Σε πειραματόζωα, ο ηλεκτροβελονισμός μειώνει επίσης την ατροφία του νωτιαίου μυελού λόγω της κάκωσης ελαττώνοντας κατά 2/3 την απώλεια των νευρώνων στα πρόσθια κέρατα και μειώνοντας την οξεία απόκριση στο στρες όπως μετράται από τα επίπεδα κορτιζόλης στον ορό [21]. Το ενισχυμένο δυναμικό αναγέννησης του νωτιαίου μυελού μετά από τον ηλεκτροβελονισμό υποστηρίζεται από την εύρεση πρωιμότερων και υψηλότερων επιπέδων έκφρασης λαμινίνης στον τραυματισμένο νωτιαίο μυελό σε πειραματόζωα που υποβλήθηκαν σε θεραπεία με ηλεκτροβελονισμό και από αυξημένα επίπεδα όξινης φωσφατάσης κατά την περίοδο ανάρρωσης [22]. Έχει αναφερθεί ότι ο βελονισμός αναστρέφει την αύξηση της ακετυλοχολινεστεράσης και τη μείωση της όξινης φωσφατάσης που παρατηρούνται στα πρόσθια κέρατα του νωτιαίου μυελού που εμπλέκεται σε πειραματικό τραυματισμό, οι οποίες θα μπορούσαν να αναστέλλουν ή να καθυστερούν την επούλωση αυτών των νευρώνων των προσθίων κέρατων [19].

Ο ηλεκτροβελονισμός σε χαμηλές συχνότητες (~ 2 Hz) προάγει την απελευθέρωση ενδορφίνης από το κεντρικό νευρικό σύστημα και η επίδραση του μπορεί να αποκλειστεί από τη ναλοξόνη, ενώ ο ηλεκτροβελονισμός υψηλής συχνότητας προκαλεί απελευθέρωση δυνορφινών [23]. Οι επιδράσεις των δυνορφινών στους νευρώνες του νωτιαίου μυελού και τα γλοιακά κύτταρα είναι περίπλοκες, καθώς οι δυνορφίνες μπορεί να έχουν νευροπροστατευτικές ή προαποπτωτικές δράσεις στα κύτταρα του νωτιαίου μυελού, ανάλογα με την κατανομή των υποδοχέων οπιοειδών και την ποσότητα της απελευθερούμενης

δυνορφίνης. Τα υπερβολικά επίπεδα δυνορφίνης στην οξεία ΚΝΜ πιθανώς συμβάλλουν στην υπεραλγησία, ενώ σε χρόνιες βλάβες του νωτιαίου μυελού, οι δυνορφίνες που απελευθερώνονται σε φυσιολογικές συγκεντρώσεις μέσω ηλεκτροβελονισμού μπορεί να έχουν αναλγητικά και νευροπροστατευτικά αποτελέσματα στα κύτταρα του νωτιαίου μυελού [24].

Αν και οι μηχανισμοί δράσης του βελονισμού στην ΚΝΜ είναι σε μεγάλο βαθμό άγνωστοι, έχουν δημοσιευτεί μερικές μελέτες σε ανθρώπους που διερευνούν το ρόλο του στην αποκατάσταση των ασθενών με ΚΝΜ.

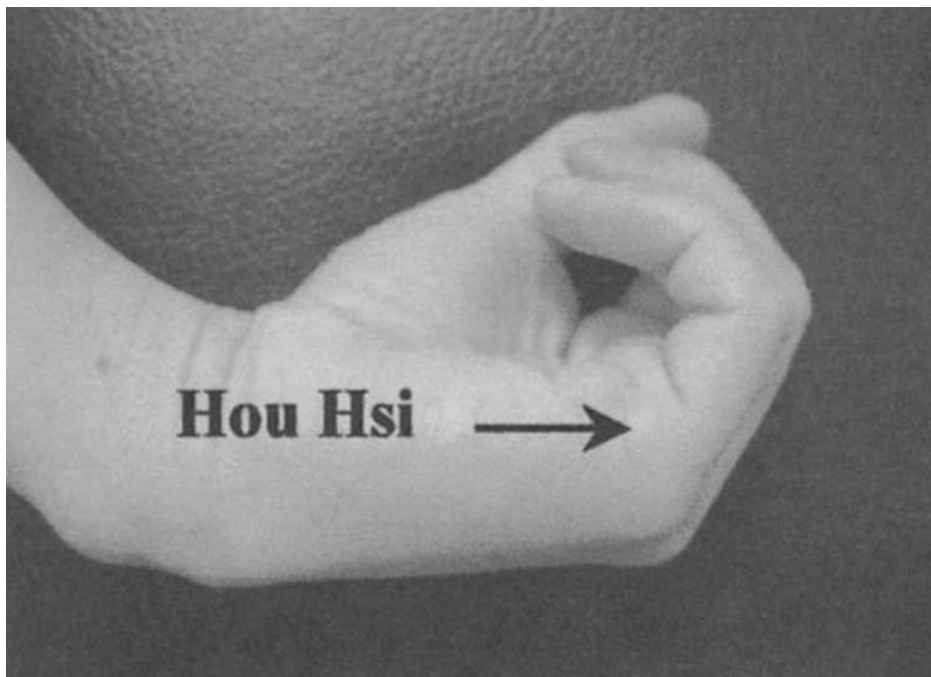
### **3.1 Κινητική και αισθητική λειτουργία**

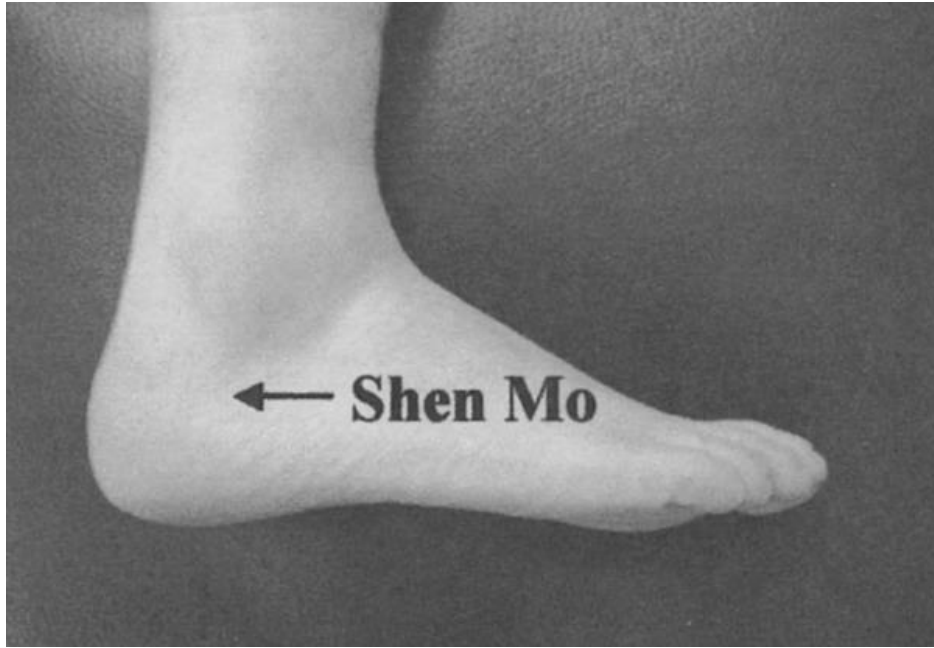
Ο ευεργετικός ρόλος του βελονισμού στην αποκατάσταση της κινητικής και αισθητικής λειτουργίας μετά από ΚΝΜ έχει αναδειχθεί σε πληθώρα μελετών σε πειραματόζωα. Ο ηλεκτροβελονισμός έχει βρεθεί ότι επηρεάζει την απόπτωση των νευρώνων, αναστέλλει την αστρογλοίωση, αυξάνει τη δραστηριότητα της ακετυλοχολινεστεράσης και μειώνει τον παράγοντα ανάπτυξης που προέρχεται από αιμοπετάλια (PDGF), βελτιώνοντας έτσι την κινητική νευρωνική δραστηριότητα και αναγέννηση<sup>[25-26]</sup>.

#### **3.1.1 Μελέτες**

Οι μελέτες σε ανθρώπους είναι σπάνιες. Σε μια προοπτική, τυχαιοποιημένη μελέτη από τους Wong et al, σε συνολικά 100 ασθενείς με ΚΝΜ, βρέθηκε ότι ο συνδυασμός ακουστικού βελονισμού και ηλεκτροβελονισμού παρήγαγε στατιστικά σημαντική βελτίωση των αισθητικών και κινητικών βαθμολογιών 1 έτος μετά τον τραυματισμό, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Πενήντα άτομα έλαβαν μόνο την τυπική φροντίδα αποκατάστασης, ενώ τα άλλα 50 άτομα έλαβαν τη βασική φροντίδα

αποκατάστασης συν τον ηλεκτροβελονισμό. Στην εικόνα 4 απεικονίζονται τα σημεία βελονισμού που χρησιμοποιήθηκαν. Οι ασθενείς στην ομάδα βελονισμού έλαβαν ηλεκτρική θεραπεία βελονισμού μέσω των συγκολλητικών ηλεκτροδίων επιφάνειας  $4 \times 5 \text{ cm}^2$  στα προαναφερθέντα αμφοτερόπλευρα σημεία βελονισμού. Η συχνότητα ρυθμίστηκε στα 75 Hz, με διάρκεια παλμού 200 δευτερόλεπτα, και το μέγεθος της διέγερσης ορίστηκε στα 10 mV. Κάθε συνεδρία θεραπείας ήταν 30 λεπτά, με συνολικά πέντε συνεδρίες την εβδομάδα. Η ηλεκτρική διέγερση σε αυτήν τη σχετικά υψηλή συχνότητα (75 Hz) είναι γνωστό ότι απελευθερώνει εγκεφαλίνες στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού, παρέχοντας έναν πιθανό ενδογενή μηχανισμό για τον περιορισμό της βλάβης στους νευρώνες του νωτιαίου μυελού μετά από τραύμα [27]. Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε θεραπεία βελονισμού στα πτερύγια των αυτιών, αμφοτερόπλευρα, στους ασθενείς της ομάδας βελονισμού. Ο ακουστικός βελονισμός εκτελέστηκε χρησιμοποιώντας μια μικρή βελόνα (μήκους 1 mm), συγκρατημένη στη θέση της με κολλητική ταινία για 1 εβδομάδα στο σημείο του αυτιού [28].





**Εικόνα 4.** Απεικόνιση των σημείων βελονισμού που χρησιμοποιήθηκαν. Το σημείο βελονισμού Hou Hsi βρίσκεται στο άκρο της πέμπτης μετακαρποφαλαγγικής άρθρωσης όταν το χέρι τοποθετείται σε γροθιά. Το σημείο βελονισμού Shen Mo βρίσκεται στην περιοχή του έξω σφυρού. Και τα δύο σημεία συνδέονται με τον κυβερνητικό μεσημβρινό (Governic), που σχετίζεται με το νωτιαίο μυελό, όπως καταγράφεται από την παραδοσιακή κινεζική ιατρική [28].

### **3.2 Χρόνιος νευροπαθητικός πόνος**

Περίπου το 40% των ατόμων που υποφέρουν από ΚΝΜ βιώνουν νευροπαθητικό πόνο που σε ποσοστό 67% επηρεάζει δυσμενώς την καθημερινή τους ζωή και πάνω από το 60% αυτών των ατόμων αναφέρουν ότι βιώνουν τον πόνο κάτω από το επίπεδο του τραυματισμού του νωτιαίου μυελού [29-30].

Αυτός ο τύπος νευροπαθητικού πόνου είναι συνήθως αμφοτερόπλευρος και συχνά ξεκινά εβδομάδες ή μήνες μετά τον τραυματισμό [14]. Η αντιμετώπιση του κεντρικού νευροπαθητικού πόνου κάτω από το επίπεδο του τραυματισμού έχει



αποδειχθεί δύσκολη. Παρόλο που διατίθενται διάφορες φαρμακολογικές προσεγγίσεις για τη διαχείριση αυτού του τύπου πόνου, συμπεριλαμβανομένων τοπικών αναισθητικών, οπιοειδών, τρικυκλικών αντικαταθλιπτικών και αντισπασμωδικών, η σχετική αποτελεσματικότητα και ασφάλεια αυτών των φαρμακολογικών παρεμβάσεων δεν έχει αποδειχθεί <sup>[31]</sup>. Πολλοί ασθενείς που βιώνουν αυτόν τον τύπο πόνου αναζητούν πρόσθετες θεραπευτικές επιλογές. Μια πολλά υποσχόμενη μη φαρμακευτική θεραπεία είναι ο βελονισμός.

### 3.2.1 Μελέτες

Αρκετές κλινικές μελέτες έχουν δείξει τα οφέλη του βελονισμού στην αντιμετώπιση του νευροπαθητικού πόνου σε ασθενείς με ΚΝΜ. Σε πρόσφατη τυχαίοποιημένη κλινική μελέτη σε 24 ασθενείς με ΚΝΜ παρατηρήθηκε ότι ένα σχήμα βελονισμού 8 εβδομάδων προκαλεί σημαντική μείωση του νευροπαθητικού πόνου <sup>[32]</sup>.

Οι Norrbrink et al, διεξήγαγαν μια τυχαίοποιημένη μελέτη σε 30 ασθενείς με ΚΝΜ και νευροπαθητικό πόνο, συγκρίνοντας την θεραπεία 6 εβδομάδων με μασάζ και βελονισμό. Και οι δύο ομάδες έλαβαν θεραπεία δύο φορές την εβδομάδα για 6 εβδομάδες. Οι θεραπείες αξιολογήθηκαν στις 6 εβδομάδες και στους 2 μήνες (παρακολούθηση). Οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι τόσο ο βελονισμός όσο και το μασάζ μπορούν να ανακουφίσουν τον νευροπαθητικό πόνο σε ασθενείς με ΚΝΜ <sup>[33]</sup>.

Σε μια προοπτική μελέτη κοόρτης από τους Nayak et al, 22 ασθενείς με ΚΝΜ με μέτριο έως σοβαρό πόνο υπεβλήθησαν σε 15 συνεδρίες βελονισμού για 7,5 εβδομάδες. Περίπου το 46% των ασθενών εμφάνισε σημαντική βελτίωση της έντασης του πόνου. Ωστόσο, το 27% των ασθενών ανέφεραν αύξηση της έντασης του πόνου που παρέμεινε για τουλάχιστον 3 μήνες. Οι συγγραφείς ανέφεραν ότι η επίδραση του βελονισμού στον νευροπαθητικό πόνο σε ασθενείς με ΚΝΜ εξαρτάται από τη θέση και τον τύπο του πόνου, καθώς και από τον τύπο της κάκωσης. Η

ατελής βλάβη του νωτιαίου μυελού έχει καλύτερη ανταπόκριση σε σύγκριση με την πλήρη βλάβη του νωτιαίου μυελού <sup>[34]</sup>.

Σε μια αναδρομική μελέτη, 36 ασθενείς με ΚΝΜ και χρόνιο νευροπαθητικό πόνο υποβλήθηκαν σε πρωτόκολλο ηλεκτροβελονισμού. Το πρωτόκολλο περιλάμβανε την εισαγωγή 13 αποστειρωμένων, βελόνων από ανοξείδωτο χάλυβα διαμέτρου 0,25 mm σε 4 σημεία βελονισμού στη μέση γραμμή του τριχωτού της κεφαλής στον κυβερνητικό μεσημβρινό. Τρία από τα σημεία βελονισμού (GV 18, 20, 21) είναι κοντά στη βρεγματική χώρα και ένα (GV 24,5 ή Yin Tang) βρίσκεται μεταξύ των φρυδιών. Οι βελόνες βελονισμού εισάγονταν σε βάθος περίπου 10 mm σε οξεία γωνία (20-30 μοίρες) από πίσω προς τα εμπρός κατά μήκος του μεσημβρινού και στη συνέχεια διεγείρονταν ηλεκτρικά με κύματα συχνότητας 1 Hz για 30 λεπτά. Τα δύο τρίτα των ασθενών παρουσίασαν σημαντική βελτίωση μετά την παρέμβαση, η οποία δεν είχε σχέση με τον τύπο ή το επίπεδο της ΚΝΜ. Η πιθανότητα βελτίωσης μετά τον βελονισμό ήταν υψηλότερη σε περιπτώσεις αμφοτερόπλευρου ή συμμετρικού πόνου, καύσου και σταθερού πόνου <sup>[35]</sup>.

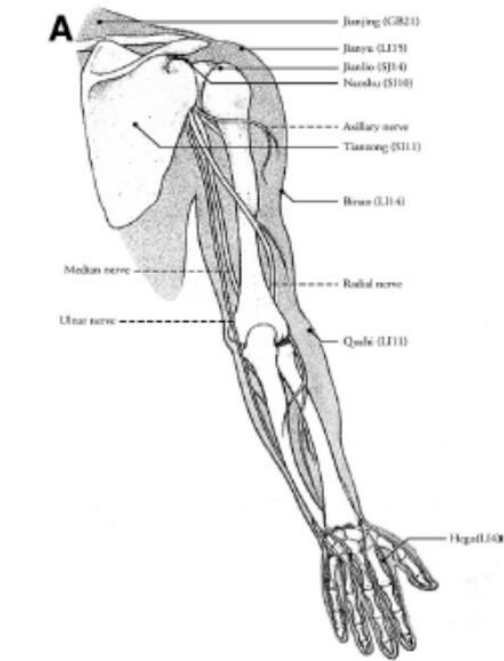
### **3.3 Χρόνιο άλγος του ώμου**

Ο χρόνιος μυοσκελετικός πόνος στον ώμο είναι ένα συχνό πρόβλημα για ασθενείς με ΚΝΜ που χρησιμοποιούν αναπηρικά αμαξίδια. Οφείλεται στην υπερβολική χρήση του άνω άκρου και μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική αναπηρία, με αποτέλεσμα την μειωμένη λειτουργική ανεξαρτησία και την αύξηση του κινδύνου για άλλες επιπλοκές <sup>[36-38]</sup>. Αν και πολλές παθολογικές καταστάσεις, συμπεριλαμβανομένης της συριγγομυελίας, της αυχενικής ριζοπάθειας και της έκτοπης οστεοποίησης, προκαλούν πόνο στον ώμο σε ασθενείς με ΚΝΜ, οι κακώσεις του τενόντιου στροφικού πετάλου είναι οι πιο συχνές <sup>[39]</sup>. Άλλες αναφερόμενες αιτίες μυοσκελετικού πόνου στους ώμους περιλαμβάνουν τα σύνδρομα υπέρχρησης, την οστεοαρθρίτιδα, την θυλακίτιδα και την οστεονέκρωση <sup>[40]</sup>.

Αν και ο πόνος στον ώμο έχει από καιρό αναγνωριστεί ως ένα σημαντικό πρόβλημα των ασθενών με ΚΝΜ, λίγα στοιχεία έχουν δημοσιευτεί σχετικά με την θεραπεία του <sup>[41]</sup>. Οι προτεινόμενες θεραπείες περιλαμβάνουν ανάπαυση, φάρμακα (π.χ. μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα, ενέσιμα κορτικοστεροειδή), παγοθεραπεία, φυσικοθεραπεία και χειρουργική επέμβαση για τη θεραπεία τραυματισμών στον ώμο. Αυτές οι θεραπείες, ωστόσο, βασίζονται σε μελέτες πληθυσμών χωρίς ΚΝΜ και τα στοιχεία που υποστηρίζουν τη χρήση τους είναι περιορισμένα. Ορισμένες από τις θεραπείες μπορεί να είναι αναποτελεσματικές ή ακατάλληλες για άτομα με ΚΝΜ.

### 3.3.1 Μελέτες

Μια τυχαιοποιημένη, διπλή-τυφλή, ελεγχόμενη με εικονικό φάρμακο μελέτη σε 10 ασθενείς με ΚΝΜ, μελέτησε την επίδραση του βελονισμού στο χρόνιο άλγος του ώμου. Πριν από κάθε θεραπεία, επιλέχθηκαν έως 6 τοπικά σημεία και 2 απομακρυσμένα σημεία ανά επώδυνο ώμο (εικόνες 5 - 6), ανάλογα με την κατανομή του πόνου στον ώμο ή της ευαισθησίας κατά την ψηλάφηση. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας, προ-αποστειρωμένες βελόνες βελονισμού μίας χρήσης από ανοξείδωτο χάλυβα εισήχθησαν στο δέρμα σε βάθος 1 έως 3 cm και διεγέρθηκαν χειροκίνητα. Η συνεδρία διαρκούσε 20 λεπτά. Η μελέτη έδειξε ότι ο βελονισμός μπορεί να μειώσει τον πόνο στους ώμους κατά 66%, αλλά δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά σε σύγκριση με την ομάδα του εικονικού φαρμάκου <sup>[42]</sup>.



**Εικόνα 5.** Απεικόνιση των 6 τοπικών και 2 απομακρυσμένων σημείων βελονισμού που χρησιμοποιήθηκαν για την αντιμετώπιση του χρόνιου μυοσκελετικού πόνου στον ώμο σε ασθενείς με κάκωση του νωτιαίου μυελού [42].



**Εικόνα 6.** Απεικόνιση τοποθέτησης των βελονών στα σημεία βελονισμού [42].

Σε μια άλλη προοπτική κλινική μελέτη που συμπεριέλαβε 18 ασθενείς με ΚΝΜ και χρόνιο πόνο στον ώμο που χρησιμοποιούσαν χειροκίνητη αναπηρική καρέκλα ως κύριο μέσο μετακίνησης, ο βελονισμός (10 συνεδρίες) βρέθηκε να έχει το ίδιο αναλγητικό αποτέλεσμα με την Trager Psychophysical Integration (ένας συνδυασμός ιστικής κινητοποίησης, χαλάρωσης και κινητικής επανεκπαίδευσης) [43].

### 3.4 Αυτόνομη Δυσρεφλεξία

Οι ασθενείς με ΚΝΜ άνω του 6ου θωρακικού μυελοτομίου είναι δυνατόν να παρουσιάσουν μια επιπλοκή που ονομάζεται αυτόνομη δυσρεφλεξία. Η αυτόνομη δυσρεφλεξία οφείλεται σε διάταση του εντέρου ή της ουροδόχου κύστης ή σε κάποιο άλλο επίπονο ή πιεστικό ερέθισμα, κάτω από το επίπεδο της βλάβης. Το ερέθισμα αυτό μεταβιβάζεται στον νωτιαίο μυελό, ο οποίος προσπαθεί να μεταδώσει τη νευρική ώση στον εγκέφαλο, αλλά λόγω του τραυματισμού έχει διακοπεί η οδός μέσω της οποίας φτάνει το μήνυμα στον εγκέφαλο [44]. Εν συνεχεία, κάποια νεύρα του αυτόνομου νευρικού συστήματος διεγείρονται και προκαλούν συστολή των αιμοφόρων αγγείων στην κοιλιακή χώρα και τα κάτω άκρα. Συνέπεια αυτού είναι να διοχετευθεί μεγαλύτερη ποσότητα αίματος στα αιμοφόρα αγγεία στο υπόλοιπο σώμα, και η αρτηριακή πίεση να αυξηθεί γρήγορα [45]. Υποδοχείς κοντά στον εγκέφαλο (ειδικοί υποδοχείς στην αορτή) αντιλαμβάνονται την αύξηση αυτή και στέλνουν σήματα για να μειωθεί, με 3 τρόπους:

- Ωθούν την καρδιά να συστέλλεται με χαμηλότερο ρυθμό (βραδυκαρδία).
- Τα αιμοφόρα αγγεία στο κεφάλι, το πρόσωπο, τον λαιμό και τον ανώτερο θώρακα, συγκρατούν περισσότερο αίμα και κάνουν το πρόσωπο να φαίνεται ερυθρό.

- Στέλνουν ερέθισμα για τη διακοπή της συστολής των αιμοφόρων αγγείων. Η κάκωση όμως εμποδίζει αυτήν την πληροφορία, με αποτέλεσμα η αγγειοσυστολή να παραμένει, και αρκετές φορές να αυξάνεται περισσότερο.

Σημειώνεται πως κατά την αυτόνομη δυσρεφλεξία μπορεί να παρατηρηθεί εφίδρωση και αγγειοδιαστολή, πάνω από το επίπεδο της βλάβης. Η αυξημένη πίεση μπορεί επίσης να προκαλέσει πονοκέφαλο. Άλλα συμπτώματα είναι η θόλωση της όρασης και η ρινική συμφόρηση <sup>[44-47]</sup>.

### 3.4.1 Μελέτες

Μια προοπτική μελέτη κοόρτης αξιολόγησε τις επιδράσεις της εισαγωγής βελόνας βελονισμού πάνω και κάτω από το επίπεδο της βλάβης σε 15 ασθενείς με ΚΝΜ, που διέτρεχαν κίνδυνο για ανάπτυξη αυτόνομης δυσρεφλεξίας. Αν και η συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση δεν άλλαξε σε περισσότερες από 15 συνεδρίες θεραπείας, 3 ασθενείς με ΚΝΜ παρουσίασαν οξεία αύξηση της συστολικής αρτηριακής πίεσης που υποδηλώνει την έναρξη της δυσρεφλεξίας. Οι συγγραφείς πρότειναν προσεκτική παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης σε ασθενείς με ΚΝΜ που λαμβάνουν θεραπεία με βελονισμό <sup>[48]</sup>.

Μια άλλη σειρά περιπτώσεων έδειξε ότι δεν υπήρχε επίδραση στη μεταβλητότητα του καρδιακού ρυθμού όταν ο βελονισμός με λέιζερ εφαρμόστηκε κάτω από το επίπεδο τραυματισμού μεταξύ των ασθενών με πλήρη βλάβη του νωτιαίου μυελού, ενώ οι υγιείς ομόλογοι έδειξαν το αντίθετο μοτίβο <sup>[49]</sup>.

### 3.5 Νευρογενής ουροδόχος κύστη

Η νευρογενής ουροδόχος κύστη είναι ένα μείζον πρόβλημα για τους ασθενείς με τραυματισμό του νωτιαίου μυελού. Η ακράτεια ούρων που σχετίζεται με την ΚΝΜ έχει αναφερθεί ότι έχει κακή μακροπρόθεσμη πρόγνωση για αποκατάσταση [50-52]. Έχει διαπιστωθεί ότι έως και το 41% των ασθενών με φυσιολογικές νευρολογικές εξετάσεις μετά από κακώσεις της θωρακικής και της οσφυϊκής μοίρας του νωτιαίου μυελού εμφανίζουν νευρογενή κύστη σε ουροδυναμική εξέταση [53].

Παραδοσιακά, η θεραπεία της ακράτειας της νευρογενούς ουροδόχου κύστεως περιλαμβάνει παρεμβάσεις συμπεριφοράς (προγράμματα λήψης υγρών και τακτικές προσπάθειες εκκένωσης), καθετηριασμό της ουροδόχου κύστης και μια ποικιλία φαρμάκων, συμπεριλαμβανομένων αντιχολινεργικών και α-αναστολέων [51]. Η επιτυχής εκπαίδευση της ουροδόχου κύστης μπορεί όχι μόνο να μειώσει τη θνησιμότητα αυτών των ασθενών, αλλά και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής και τις ψυχολογικές προοπτικές. Ωστόσο, συνήθως χρειάζονται δύο έως τρεις μήνες εκπαίδευσης της ουροδόχου κύστης για την επίτευξη ισορροπημένης κατάστασης και μόνο περίπου τα δύο τρίτα των ασθενών μπορούν να αποκτήσουν μια ισορροπημένη ουροδόχο κύστη με συμβατικό πρόγραμμα [54-55]. Αν και ο διαλείπων καθετηριασμός θεωρείται μια ασφαλής τεχνική για μακροχρόνια διαχείριση των διαταραχών εκκένωσης, οι περισσότεροι από τους ασθενείς θα προτιμούσαν να έχουν μια ζωή χωρίς καθετήρα το συντομότερο δυνατό, ειδικά στο σπίτι.

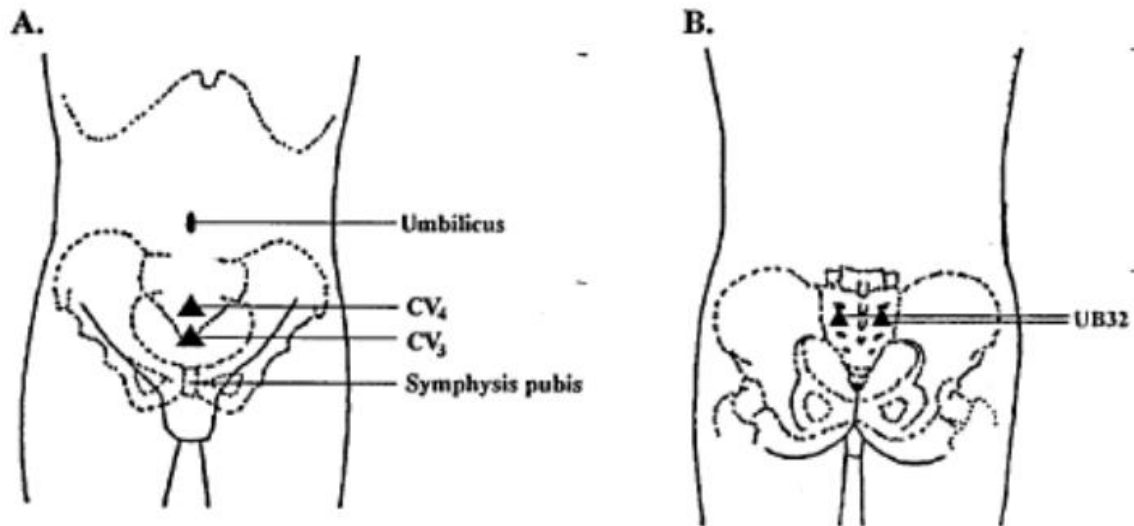
#### 3.5.1 Μελέτες

Η εφαρμογή του βελονισμού για τη δυσλειτουργία της ουροδόχου κύστης περιλαμβάνει την επίτευξη εκκένωσης της ουροδόχου κύστης σε περιπτώσεις κατακράτησης ούρων και την αναστολή της υπερδραστηριότητας του εξωστήρα σε περιπτώσεις ενούρησης ή ακράτειας [56-58]. Παρόλο που ο βελονισμός

χρησιμοποιείται για θεραπεία σε διάφορες ασθένειες στην Κίνα για πάνω από 2000 χρόνια, η πραγματική φυσιολογία του ρόλου του στις ουρολογικές διαταραχές εξακολουθεί να είναι ασαφής. Το 1979, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνέταξε έναν προσωρινό κατάλογο 47 ασθενειών που θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν με βελονισμό. Η νευρογενής ουροδόχος κύστη, η οποία μπορεί να είναι μια διαταραχή που παρατηρείται σε ασθενείς με ΚΝΜ, αναφέρθηκε ως δυνητικά θεραπεύσιμη με βελονισμό <sup>[59]</sup>. Πρόσφατα, ο βελονισμός έχει αποκτήσει δημοτικότητα στη θεραπεία της δυσλειτουργίας της ουροδόχου κύστης. Έχουν εντοπιστεί πέντε κλινικές μελέτες, διερευνώντας τις επιδράσεις του βελονισμού στη νευρογενή ουροδόχο κύστη σε ασθενείς με ΚΝΜ <sup>[60-63]</sup>.

Σε μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη από τους Cheng et al, ο βελονισμός βρέθηκε ότι είναι ευεργετικός στη διαχείριση της νευρογενούς ουροδόχου κύστης των ασθενών με ΚΝΜ, με τους ασθενείς να έχουν λάβει θεραπεία με ηλεκτροβελονισμό. Μελετήθηκαν 80 ασθενείς με τραυματισμό του νωτιαίου μυελού και νευρογενή ουροδόχο κύστη. Μεταξύ αυτών, 28 (70%) ασθενείς στην ομάδα ελέγχου και 32 (80%) ασθενείς στην ομάδα ηλεκτροβελονισμού πέτυχαν τελικά ισορροπημένη κένωση της ουροδόχου κύστης και επιλέχθηκαν για περαιτέρω ανάλυση. Εφαρμόστηκαν συνεδρίες ηλεκτροβελονισμού με συχνότητα 20 Hz στα σημεία βελονισμού CV-3, CV-4 και BL-32. Τα CV-3 και CV-4 βρίσκονται στη μέση γραμμή στην κάτω κοιλιακή χώρα πάνω από τη θέση της ουροδόχου κύστης και επηρεάζουν το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα, ενώ το BL-32 βρίσκεται στο τμήμα του δεύτερου ιερού σπονδύλου (εικόνα 7). Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν ότι ο χρόνος επίτευξης ισορροπημένης κένωσης της ουροδόχου κύστης ήταν στατιστικά σημαντικά μικρότερος στους ασθενείς που έλαβαν ηλεκτροβελονισμό συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Από την άλλη πλευρά, ο βελονισμός δεν είχε καμία επίδραση σε ασθενείς με πλήρη βλάβη του νωτιαίου μυελού και σοβαρή δυσλειτουργία εξωστήρα - σφιγκτήρα ή επίμονη χαλαρή ουροδόχο κύστη <sup>[60]</sup>.

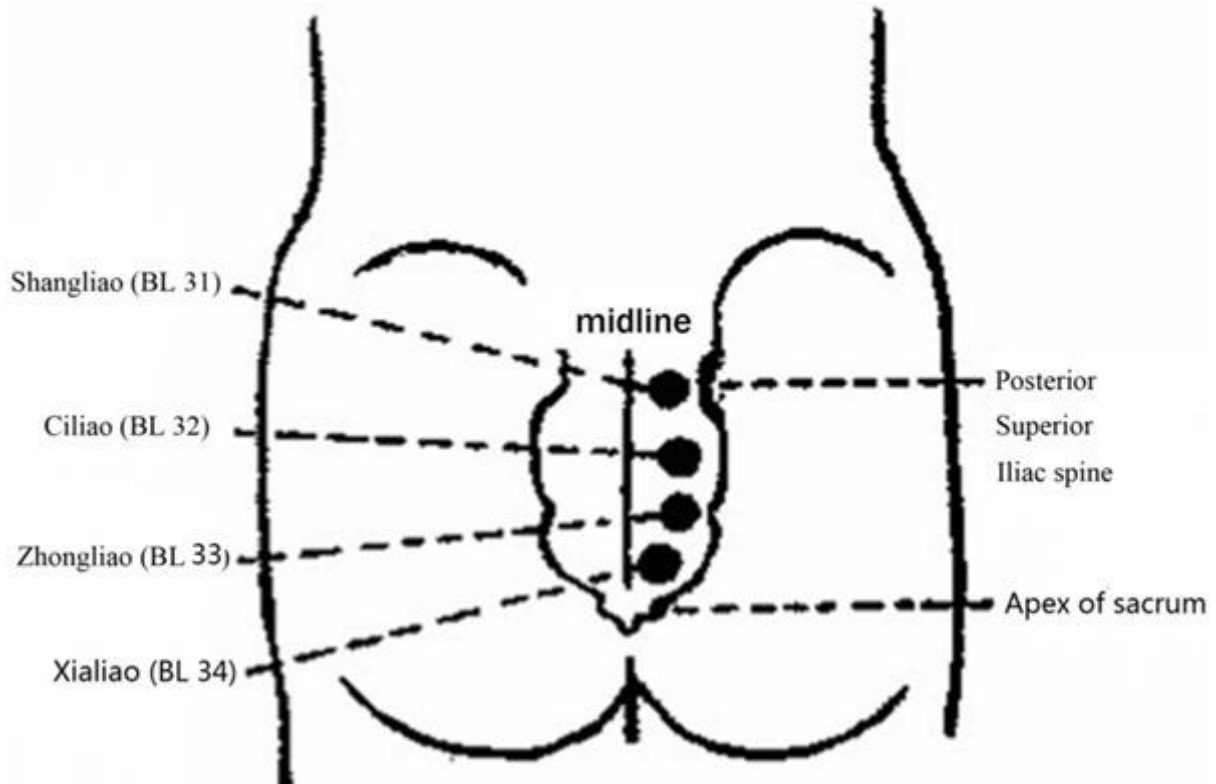




**Εικόνα 7. Τα σημεία βελονισμού CV-3 και CV-4 βρίσκονται στη μέση γραμμή στην κάτω κοιλιακή χώρα πάνω από τη θέση της ουροδόχου κύστης και επηρεάζουν το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα, ενώ το BL-32 βρίσκεται στο τρήμα του δεύτερου ιερού σπονδύλου [60].**

Σε μια άλλη τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη, 107 ασθενείς με κατακράτηση ούρων που προκλήθηκε από ΚΝΜ τυχαίοποιήθηκαν σε 3 ομάδες: Η ομάδα 1 έλαβε διαλείποντα καθετηριασμό, η ομάδα 2 έλαβε ηλεκτροβελονισμό σε συνδυασμό με διαλείποντα καθετηριασμό και η ομάδα 3 έλαβε ψευδή βελονισμό σε συνδυασμό με διαλείποντα καθετηριασμό.

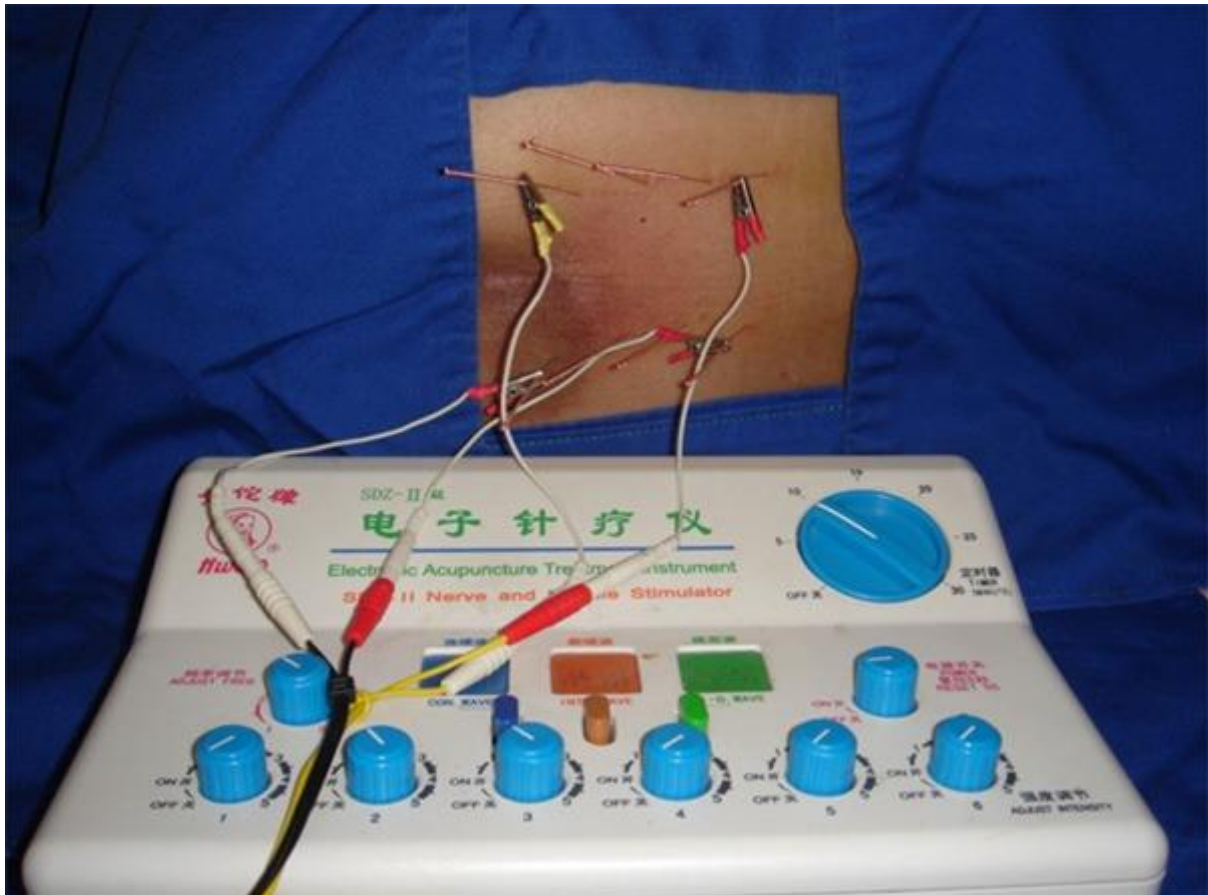
Ο ηλεκτροβελονισμός πραγματοποιήθηκε στους ασθενείς το πρωί μία φορά την ημέρα. Οι ασθενείς τοποθετούνταν σε πλάγια θέση και νηματοειδείς βελόνες (0,38 mm σε διάμετρο και 5 cm σε μήκος) τοποθετήθηκαν κάθετα στα σημεία βελονισμού BL 31-34, που βρίσκονται στα τρήματα του 1<sup>ου</sup> - 4<sup>ου</sup> ιερού σπονδύλου αντίστοιχα (εικόνα 8) σε βάθος 3 cm.



**Εικόνα 8. Σημεία βελονισμού BL-31, BL-32, BL-33, BL-34 στα οπίσθια ιερά τρήματα <sup>[61]</sup>.**

Στη συνέχεια, οι βελόνες στα σημεία επαφής BL 31 και BL 34 συνδέθηκαν με ηλεκτρονικό όργανο θεραπείας βελονισμού (SDZ-II, Hwato, Κίνα) και οι συνεδρίες διήρκεσαν για 20 λεπτά με συχνότητα παλμού 20 Hz (εικόνα 9). Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της ομάδας 1 και 3 στον αριθμό των ασθενών με ισορροπία της ουροδόχου κύστης κατά τον 1ο μήνα. Το ποσοστό των ασθενών που έφτασαν στην ισορροπία της ουροδόχου κύστης ήταν σημαντικά υψηλότερο στην ομάδα 2 σε σχέση με την ομάδα 1 και 3 ( $P < 0,05$ ). Η συχνότητα του διαλείποντος καθετηριασμού ήταν σημαντικά μικρότερη στην ομάδα 2 από ότι στις άλλες ομάδες ( $P < 0,001$ ). Εν τω μεταξύ, μετά από 1 και 3 μήνες θεραπείας, ο υπολειπόμενος όγκος των ούρων μειώθηκε σημαντικά στην ομάδα 2 σε σύγκριση με αυτόν στην ομάδα 1 και 3 ( $P < 0,001$ ). Οι ερευνητές συμπέραναν ότι ο ηλεκτροβελονισμός ήταν αποτελεσματικός στη θεραπεία της κατακράτησης ούρων σε ασθενείς με KNM προωθώντας την ισορροπία της κυστικής λειτουργίας και μειώνοντας τον

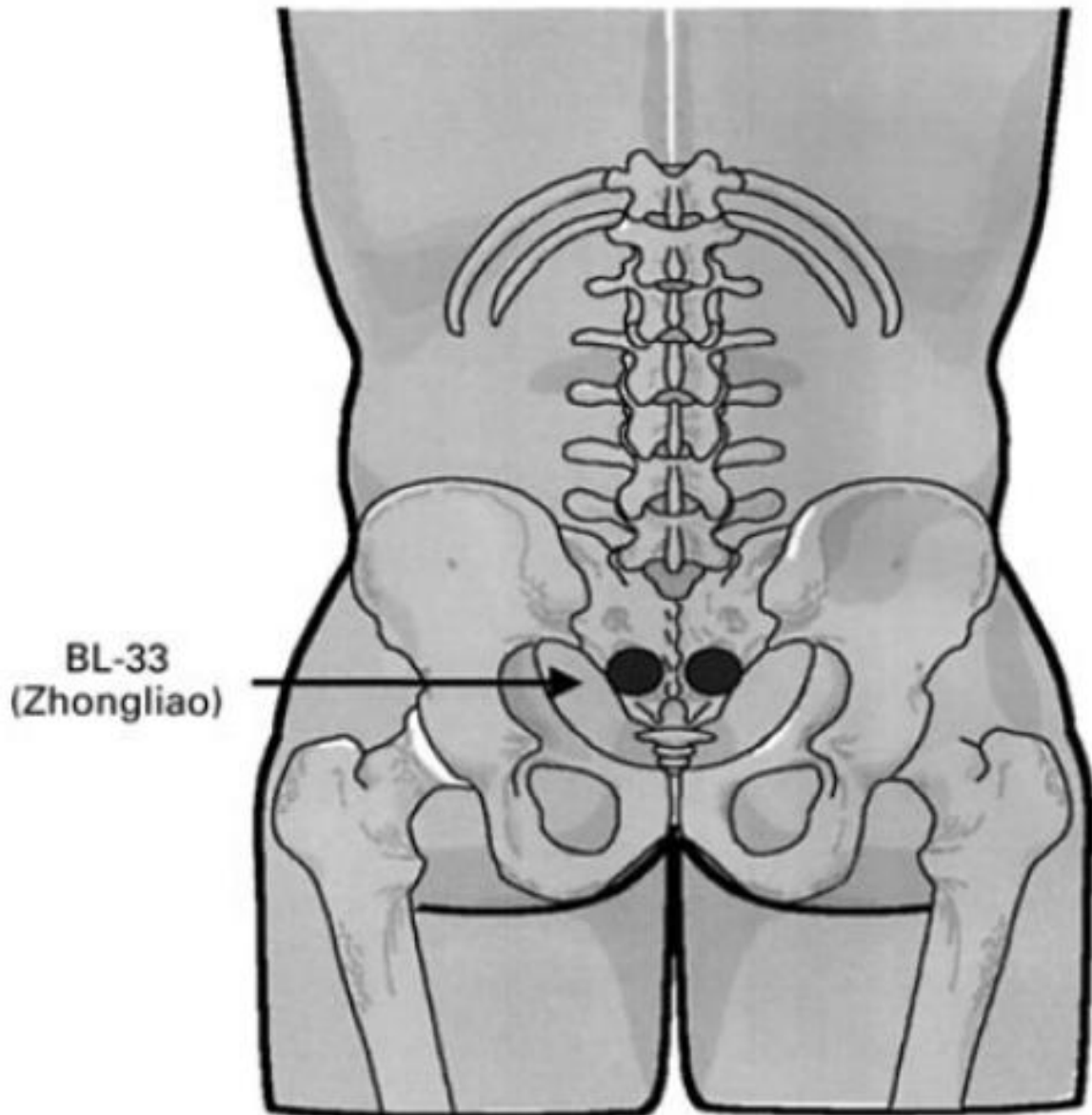
υπολειπόμενο όγκο των ούρων και τη συχνότητα του διαλείποντος καθετηριασμού [61].



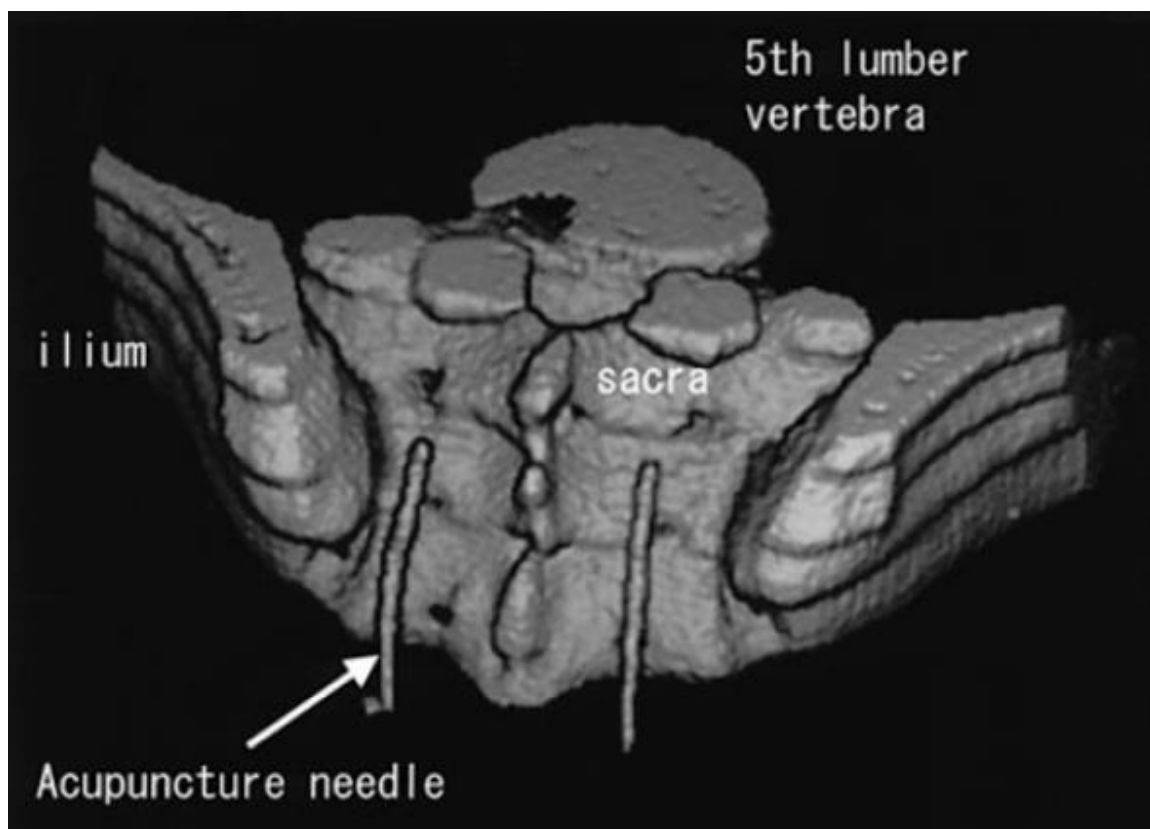
**Εικόνα 9. Χειρισμοί ηλεκτροβελονισμού σε ασθενείς που υποβάλλονται σε θεραπεία με ηλεκτροβελονισμό σε συνδυασμό με καθαρό διαλείποντα καθετηριασμό. Οι βελόνες τοποθετήθηκαν κάθετα στα σημεία βελονισμού BL 31-34 σε βάθος 3 cm [61].**

Ακόμη και σε άτομα με χρόνια βλάβη του νωτιαίου μυελού, ο βελονισμός μπορεί να έχει ευεργετική επίδραση στη θεραπεία της νευρογενούς δυσλειτουργίας της ουροδόχου κύστης. Οι Honjo et al, διέγειραν το σημείο βελονισμού BL-33 (τρήμα I3) (εικόνες 10 - 11) εβδομαδιαίως για ένα μήνα σε 13 άτομα με χρόνια βλάβη του νωτιαίου μυελού, που είχε ως αποτέλεσμα την πλήρη θεραπεία της ακράτειας ούρων στο 15% των ατόμων και τουλάχιστον 50% βελτίωση στα συμπτώματα

ακράτειας σε άλλο 46%. Ο μέσος όγκος της ουροδόχου κύστης αυξήθηκε 2 φορές μετά από τέσσερις εβδομαδιαίες θεραπείες και βελτιώθηκε κατά 70% ένα μήνα μετά την τελευταία θεραπεία βελονισμού [62].



Εικόνα 10. Σχηματική απεικόνιση του σημείου βελονισμού BL-33 στο τμήμα του I3 [62].



Εικόνα 11. Εικόνα 3D αξονικής τομογραφίας που απεικονίζει τη βελονα στο σημείο BL-33 [62].

Μια άλλη προοπτική μελέτη παρατήρησης αξιολόγησε την επίδραση του ηλεκτροβελονισμού στη χρόνια δυσλειτουργία του εντέρου και της ουροδόχου κύστης μετά από τραυματισμό του νωτιαίου μυελού. Συνολικά 14 ασθενείς υποβλήθηκαν σε θεραπεία με ηλεκτροβελονισμό μία φορά την ημέρα, πέντε φορές την εβδομάδα για τις πρώτες 4 εβδομάδες και μία φορά κάθε δεύτερη μέρα, 3 φορές την εβδομάδα για τις επόμενες 4 εβδομάδες. Στη συνέχεια, οι ασθενείς παρακολουθήθηκαν για 6 μήνες. Βελόνες μεγέθους 0,30 mm x 75 mm εισήχθησαν στο σημείο βελονισμού BL35 κάθετα με βάθος 45 – 75 mm. Βελόνες μεγέθους 0,45 mm x 125 mm εισήχθησαν προς τα μέσα και προς τα κάτω στα σημεία βελονισμού BL32 και BL33 σε γωνία 20 - 30° με βάθος 80 - 90 mm. Κάθε συνεδρία ηλεκτροβελονισμού διήρκεσε 50 λεπτά.

Μετά τη θεραπεία, τέσσερις (4/14, 28,57%) ασθενείς επανεκκίνησαν τη φυσιολογική εκκένωση, έξι ασθενείς (6/14, 42,86%) επανεκκίνησαν τη φυσιολογική εκκένωση σε ποσοστό 50%, και 4 ασθενείς (4/14, 28,57%) απαιτούσαν συμπληρωματικές μεθόδους ούρησης. Αυτά τα αποτελέσματα παρέμειναν κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης. Η εβδομαδιαία συχνότητα ακράτειας ούρων των ασθενών μειώθηκε  $7,14 \pm 46,34$  φορές / εβδομάδα ( $P = 0,036$ ) μετά τη θεραπεία και μειώθηκε  $49,86 \pm 44,38$  φορές / εβδομάδα κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι ο βελονισμός μπορεί να μειώσει την ακράτεια ούρων και τον υπολειπόμενο όγκο των ούρων, βελτιώνοντας τη νευρολογική αδράνεια του εξωστήρα [63].

Σε μια προοπτική, τυχαιοποιημένη μελέτη από τους Wong et al, σε συνολικά 100 ασθενείς με ΚΝΜ, ο βελονισμός βρέθηκε να παράγει στατιστικά σημαντική βελτίωση στις βαθμολογίες ελέγχου της ουροδόχου κύστης 1 έτος μετά την κάκωση, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (FIM score 3.02 έναντι 1.49) [28].

### **3.6 Νευρογενές έντερο**

Η ακράτεια του εντέρου μετά από ΚΝΜ μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες στην επανένταξη αυτών των ασθενών σε εργασιακές και κοινωνικές δραστηριότητες. Η φυσική πορεία της ανάκτησης της λειτουργίας του εντέρου μετά από ΚΝΜ δεν είναι ευνοϊκή. Οι παραδοσιακές θεραπείες της νευρογενούς δυσλειτουργίας του εντέρου περιλαμβάνουν τη χρήση μαλακτικών κοπράνων και φυτικών ινών για την επίτευξη σωστής σύστασης των κοπράνων, στη συνέχεια τακτική χρήση υπόθετων ή κλυσμάτων για την επαρκή εκκένωση του παχέος εντέρου για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου σοβαρής ακράτειας ή διάρροης κοπράνων.

### 3.6.1 Μελέτες

Δύο κλινικές μελέτες εντοπίστηκαν για τη διερεύνηση της επίδρασης του βελονισμού στη δυσλειτουργία του εντέρου σε ασθενείς με ΚΝΜ.

Σε μια προοπτική, τυχαίοποιημένη μελέτη από τους Wong et al, σε συνολικά 100 ασθενείς με ΚΝΜ, ο βελονισμός βρέθηκε να παράγει στατιστικά σημαντική βελτίωση στα μέτρα λειτουργικής ανεξαρτησίας του εντέρου 1 έτος μετά την κάκωση, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (FIM 3.42 έναντι 1.7) <sup>[28]</sup>.

Μια άλλη προοπτική μελέτη παρατήρησης αξιολόγησε την επίδραση του ηλεκτροβελονισμού στη χρόνια δυσλειτουργία του εντέρου και της ουροδόχου κύστης μετά από τραυματισμό του νωτιαίου μυελού. Συνολικά, 14 ασθενείς υποβλήθηκαν σε θεραπεία με ηλεκτροβελονισμό μία φορά την ημέρα, πέντε φορές την εβδομάδα για τις πρώτες 4 εβδομάδες και μία φορά κάθε δεύτερη μέρα, 3 φορές την εβδομάδα για τις επόμενες 4 εβδομάδες. Στη συνέχεια, οι ασθενείς παρακολούθηθηκαν για 6 μήνες. Βελόνες μεγέθους 0,30 mm x 75 mm εισήχθησαν στο σημείο βελονισμού BL35 κάθετα με βάθος 45 – 75 mm. Βελόνες μεγέθους 0,45 mm x 125 mm εισήχθησαν προς τα μέσα και προς τα κάτω στα σημεία βελονισμού BL32 και BL33 σε γωνία 20 - 30° με βάθος 80 - 90 mm. Κάθε συνεδρία ηλεκτροβελονισμού διήρκεσε 50 λεπτά. Μετά τη θεραπεία, 4 ασθενείς (4/14, 28,57%) επανέλαβαν φυσιολογικές κινήσεις του εντέρου (P = 0,025), 5 ασθενείς (5/14, 35,71%) μείωσαν την εξάρτηση από συμπληρωματικές μεθόδους αφόδευσης. ενώ 5 ασθενείς (5/14, 35,71%) δεν είχαν καμία αλλαγή. Σε ασθενείς με χρόνια δυσλειτουργία του εντέρου μετά από ΚΝΜ, ο ηλεκτροβελονισμός μπορεί να προσφέρει ένα πολύτιμο εναλλακτικό εργαλείο για τη βελτίωση των αυτοελεγχόμενων λειτουργιών του εντέρου με ελάχιστες παρενέργειες <sup>[63]</sup>.

### 3.7 Δευτεροπαθής οστεοπόρωση

Η δευτεροπαθής οστεοπόρωση λόγω της παρατεταμένης ακινητοποίησης είναι μια συχνή επιπλοκή της ΚΝΜ, η οποία χαρακτηρίζεται από απώλεια οστικής μάζας και επιδείνωση της σκελετικής μικροαρχιτεκτονικής. Η οστεοπόρωση μετά την ΚΝΜ οδηγεί σε σκελετική ευθραυστότητα, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο κατάγματος των οστών. Περίπου, το 34% των ασθενών μετά την ΚΝΜ θα υποστούν κάταγμα κάτω άκρου <sup>[64-65]</sup>. Επί του παρόντος, η αντιμετώπιση της οστεοπόρωσης μετά την ΚΝΜ εστιάζεται κυρίως στη φαρμακευτική θεραπεία και στη λειτουργική άσκηση. Ωστόσο, πιστεύεται ότι η ηλεκτροδιέγερση προκαλεί ενεργή συστολή των μυών και βελτιώνει την οστική πυκνότητα <sup>[66-67]</sup>.

#### 3.7.1 Μελέτες

Σε μια τυχαίοποιημένη, ελεγχόμενη μελέτη, η προσθήκη βελονισμού στην τυπική αντι-οστεοπορωτική θεραπεία οδήγησε σε αυξημένη οστική πυκνότητα, αλλά η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική <sup>[68]</sup>. Ασθενείς με υποξεία βλάβη του νωτιαίου μυελού χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με την επιλογή του ασθενούς: οι ασθενείς της ομάδας 1 έλαβαν τυπική αντιοστεοπορωτική θεραπεία συνδυασμού και οι ασθενείς της ομάδας 2 έλαβαν αντιοστεοπορωτική θεραπεία συν βελονισμό για 3 μήνες. Η οστική πυκνότητα αυξήθηκε περισσότερο μετά τον επικουρικό βελονισμό, αλλά η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική <sup>[68]</sup>.



## Κεφάλαιο 4. Συμπεράσματα

Υπάρχουν αυξημένα ερευνητικά δεδομένα που υποστηρίζουν ότι η χρήση του ηλεκτροβελονισμού σε άτομα με οξύ τραυματισμό του νωτιαίου μυελού μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη μακροχρόνια νευρολογική τους ανάκαμψη, συμπεριλαμβανομένης της κινητικής και αισθητικής λειτουργίας και της λειτουργίας του εντέρου και της ουροδόχου κύστης. Ο βελονισμός μπορεί ακόμη και να βελτιώσει τη νευρολογική λειτουργία σε τετραπληγικούς ασθενείς με χρόνια νευρογενή ουροδόχο κύστη και μπορεί επίσης να είναι ένα χρήσιμο συμπλήρωμα στη διαχείριση του χρόνιου νευροπαθητικού και μυοσκελετικού πόνου. Τα αποτελέσματα του βελονισμού φαίνεται να προκύπτουν από την διέγερση κατάλληλων επιπέδων του νωτιαίου μυελού ή των περιφερικών νεύρων. Η απελευθέρωση ενδογενών οπιοειδών στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού που παράγεται με το βελονισμό και η ηλεκτρική διέγερση των περιφερικών νεύρων παρέχει έναν εύλογο μηχανισμό δράσης του στην ανακούφιση από τον πόνο μετά από οξεία ΚΝΜ.

Η βιβλιογραφία σχετικά με τη χρήση του βελονισμού στη θεραπεία των επακόλουθων της οξείας και χρόνιας κάκωσης του νωτιαίου μυελού στον άνθρωπο είναι περιορισμένη και καταδεικνύει μεγάλες παραλλαγές στη μεθοδολογία τόσο όσον αφορά τη χρήση παρεμβάσεων ελέγχου όσο και τύπων παρεμβάσεων βελονισμού. Οι πιο πρόσφατες μελέτες, γενικά, είναι υψηλότερης μεθοδολογικής ποιότητας. Παλαιότερες μελέτες, πριν από το 2000, τείνουν να είναι περισσότερο αναδρομικές περιγραφές των αποτελεσμάτων της εκτεταμένης κλινικής εμπειρίας με τη χρήση βελονισμού για τη θεραπεία των βλαβών του νωτιαίου μυελού. Απαιτούνται περαιτέρω προοπτικές, τυχαιοποιημένες, ελεγχόμενες μελέτες για να διευκρινιστεί πλήρως ο ρόλος του βελονισμού στην αποκατάσταση ασθενών με κάκωση του νωτιαίου μυελού.

## Βιβλιογραφία

1. <http://www.spinalcord.uab.edu/show.asp?durki=21446>.
2. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, Leo-Summers L, Aldrich EF, Fazl M, Fehlings M, Herr DL, Hitchon PW, Marshall LF, Nockels RP, Pascale V, Perot PL, Jr., Piepmeier J, Sonntag VK, Wagner F, Wilberger JE, Winn HR, Young W, (1997), Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazad mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury. Results of the Third National Acute Spinal Cord Injury Randomized Controlled Trial. National Acute Spinal Cord Injury Study. *JAMA*. **277**(20): pp. 1597-604.
3. Petitjean ME, Pointillart V, Dixmieras F, Wiart L, Sztark F, Lassié P, Thicoïpé M, Dabadie P, (1998), [Medical treatment of spinal cord injury in the acute stage]. *Ann Fr Anesth Reanim*. **17**(2): pp. 114-22.
4. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). pp.
5. Wu DZ, (1990), Acupuncture and neurophysiology. *Clin Neurol Neurosurg*. **92**(1): pp. 13-25.
6. Lee H, Park HJ, Park J, Kim MJ, Hong M, Yang J, Choi S, (2007), Acupuncture application for neurological disorders. *Neurol Res*. **29 Suppl 1**: pp. S49-54.
7. [www.therapia.gr](http://www.therapia.gr).
8. Kim SK, Bae H, (2010), Acupuncture and immune modulation. *Auton Neurosci*. **157**(1-2): pp. 38-41.
9. Cheng KJ, (2014), Neurobiological mechanisms of acupuncture for some common illnesses: a clinician's perspective. *J Acupunct Meridian Stud*. **7**(3): pp. 105-14.
10. Zhang R, Lao L, Ren K, Berman BM, (2014), Mechanisms of acupuncture-electroacupuncture on persistent pain. *Anesthesiology*. **120**(2): pp. 482-503.

11. Cai Y, Zhang CS, Liu S, Wen Z, Zhang AL, Guo X, Lu C, Xue CC, (2017), Electroacupuncture for Poststroke Spasticity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* **98**(12): pp. 2578-89 e4.
12. Kelly RB, Willis J, (2019), Acupuncture for Pain. *Am Fam Physician.* **100**(2): pp. 89-96.
13. Wong AM, Su TY, Tang FT, Cheng PT, Liaw MY, (1999), Clinical trial of electrical acupuncture on hemiplegic stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* **78**(2): pp. 117-22.
14. Wong JY, Rapson LM, (1999), Acupuncture in the management of pain of musculoskeletal and neurologic origin. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* **10**(3): pp. 531-45, vii-viii.
15. Ma R, Liu X, Clark J, Williams GM, Doi SA, (2015), The Impact of Acupuncture on Neurological Recovery in Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Neurotrauma.* **32**(24): pp. 1943-57.
16. Paola FA, Arnold M, (2003), Acupuncture and spinal cord medicine. *J Spinal Cord Med.* **26**(1): pp. 12-20.
17. Moldenhauer S, Burgauner M, Hellweg R, Lun A, Hohenböken M, Dietz E, Kiesewetter H, Salama A, Moldenhauer A, (2010), Mobilization of CD133(+)CD34(-) cells in healthy individuals following whole-body acupuncture for spinal cord injuries. *J Neurosci Res.* **88**(8): pp. 1645-50.
18. Wu M, Moldenhauer S, Dütsch M, Scheffel T, Hellweg R, Holloschi A, Abel FR, Han W, Moldenhauer A, (2019), Acupuncture-induced differentiation of stem cells into neuron-like cells in patients with spinal cord injuries. *Acupunct Med.* **37**(2): pp. 136-38.
19. Dorsher PT, McIntosh PM, (2011), Acupuncture's Effects in Treating the Sequelae of Acute and Chronic Spinal Cord Injuries: A Review of Allopathic and Traditional Chinese Medicine Literature. *Evid Based Complement Alternat Med.* **2011**: pp. 428108.

20. Wu Y, Sun Z, Li Z, Zhao Y, Sun S, (2002), Effect of acupuncture on free radicals in rats with early experimental spinal cord injury. *J Tradit Chin Med.* **22**(1): pp. 51-4.
21. Politis MJ, Korchinski MA, (1990), Beneficial effects of acupuncture treatment following experimental spinal cord injury: a behavioral, morphological, and biochemical study. *Acupunct Electrother Res.* **15**(1): pp. 37-49.
22. Jin Z, Tao Z, Ren W, Du X, (1996), [Electro-acupuncture effects on experimental spinal cord injury of the cat as evaluated by acid phosphatase detection]. *Zhen Ci Yan Jiu.* **21**(4): pp. 50-3.
23. Ma SX, (2004), Neurobiology of Acupuncture: Toward CAM. *Evid Based Complement Alternat Med.* **1**(1): pp. 41-47.
24. Hauser KF, Aldrich JV, Anderson KJ, Bakalkin G, Christie MJ, Hall ED, Knapp PE, Scheff SW, Singh IN, Vissel B, Woods AS, Yakovleva T, Shippenberg TS, (2005), Pathobiology of dynorphins in trauma and disease. *Front Biosci.* **10**: pp. 216-35.
25. Liu F, Zou Y, Liu S, Liu J, Wang T, (2013), Electro-acupuncture treatment improves neurological function associated with downregulation of PDGF and inhibition of astrogliosis in rats with spinal cord transection. *J Mol Neurosci.* **51**(2): pp. 629-35.
26. Yang JH, Lv JG, Wang H, Nie HY, (2015), Electroacupuncture promotes the recovery of motor neuron function in the anterior horn of the injured spinal cord. *Neural Regen Res.* **10**(12): pp. 2033-9.
27. Han JS, (2004), Acupuncture and endorphins. *Neurosci Lett.* **361**(1-3): pp. 258-61.
28. Wong AM, Leong CP, Su TY, Yu SW, Tsai WC, Chen CP, (2003), Clinical trial of acupuncture for patients with spinal cord injuries. *Am J Phys Med Rehabil.* **82**(1): pp. 21-7.
29. Shiao R, Lee-Kubli CA, (2018), Neuropathic Pain After Spinal Cord Injury: Challenges and Research Perspectives. *Neurotherapeutics.* **15**(3): pp. 635-53.

30. Burke D, Fullen BM, Stokes D, Lennon O, (2017), Neuropathic pain prevalence following spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Pain.* **21**(1): pp. 29-44.
31. Boldt I, Eriks-Hoogland I, Brinkhof MW, de Bie R, Joggi D, von Elm E, (2014), Non-pharmacological interventions for chronic pain in people with spinal cord injury. *Cochrane Database Syst Rev.* (11): pp. CD009177.
32. Estores I, Chen K, Jackson B, Lao L, Gorman PH, (2017), Auricular acupuncture for spinal cord injury related neuropathic pain: a pilot controlled clinical trial. *J Spinal Cord Med.* **40**(4): pp. 432-38.
33. Norrbrink C, Lundeberg T, (2011), Acupuncture and massage therapy for neuropathic pain following spinal cord injury: an exploratory study. *Acupunct Med.* **29**(2): pp. 108-15.
34. Nayak S, Shiflett SC, Schoenberger NE, Agostinelli S, Kirshblum S, Averill A, Cotter AC, (2001), Is acupuncture effective in treating chronic pain after spinal cord injury? *Arch Phys Med Rehabil.* **82**(11): pp. 1578-86.
35. Rapson LM, Wells N, Pepper J, Majid N, Boon H, (2003), Acupuncture as a promising treatment for below-level central neuropathic pain: a retrospective study. *J Spinal Cord Med.* **26**(1): pp. 21-6.
36. van Drongelen S, de Groot S, Veeger HE, Angenot EL, Dallmeijer AJ, Post MW, van der Woude LH, (2006), Upper extremity musculoskeletal pain during and after rehabilitation in wheelchair-using persons with a spinal cord injury. *Spinal Cord.* **44**(3): pp. 152-9.
37. Sie IH, Waters RL, Adkins RH, Gellman H, (1992), Upper extremity pain in the postrehabilitation spinal cord injured patient. *Arch Phys Med Rehabil.* **73**(1): pp. 44-8.
38. Dalyan M, Cardenas DD, Gerard B, (1999), Upper extremity pain after spinal cord injury. *Spinal Cord.* **37**(3): pp. 191-5.
39. Campbell CC, Koris MJ, (1996), Etiologies of shoulder pain in cervical spinal cord injury. *Clin Orthop Relat Res.* (322): pp. 140-5.

40. Goldstein B, Young J, Escobedo EM, (1997), Rotator cuff repairs in individuals with paraplegia. *Am J Phys Med Rehabil.* **76**(4): pp. 316-22.
41. Green S, Buchbinder R, Glazier R, Forbes A, (2000), Interventions for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev.* (2): pp. CD001156.
42. Dyson-Hudson TA, Kadar P, LaFontaine M, Emmons R, Kirshblum SC, Tulskey D, Komaroff E, (2007), Acupuncture for chronic shoulder pain in persons with spinal cord injury: a small-scale clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil.* **88**(10): pp. 1276-83.
43. Dyson-Hudson TA, Shiflett SC, Kirshblum SC, Bowen JE, Druin EL, (2001), Acupuncture and Trager psychophysical integration in the treatment of wheelchair user's shoulder pain in individuals with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* **82**(8): pp. 1038-46.
44. Cowan H, Lakra C, Desai M, (2020), Autonomic dysreflexia in spinal cord injury. *BMJ.* **371**: pp. m3596.
45. Popa C, Popa F, Grigorean VT, Onose G, Sandu AM, Popescu M, Burnei G, Strambu V, Sinescu C, (2010), Vascular dysfunctions following spinal cord injury. *J Med Life.* **3**(3): pp. 275-85.
46. Eldahan KC, Rabchevsky AG, (2018), Autonomic dysreflexia after spinal cord injury: Systemic pathophysiology and methods of management. *Auton Neurosci.* **209**: pp. 59-70.
47. Hou S, Rabchevsky AG, (2014), Autonomic consequences of spinal cord injury. *Compr Physiol.* **4**(4): pp. 1419-53.
48. Averill A, Cotter AC, Nayak S, Matheis RJ, Shiflett SC, (2000), Blood pressure response to acupuncture in a population at risk for autonomic dysreflexia. *Arch Phys Med Rehabil.* **81**(11): pp. 1494-7.
49. Wong YM, (2017), Effect of Laser Acupuncture on Heart Rate Variability of Nonpatients and Patients with Spinal Cord Injury. *J Acupunct Meridian Stud.* **10**(1): pp. 53-54.

50. Chou D, Hartl R, Sonntag VK, (2006), Conus medullaris syndrome without lower-extremity involvement in L-1 burst fractures: report of four cases. *J Neurosurg Spine.* **4**(3): pp. 265-9.
51. Madersbacher HG, (1999), Neurogenic bladder dysfunction. *Curr Opin Urol.* **9**(4): pp. 303-7.
52. Shenot PJ, Rivas DA, Watanabe T, Chancellor MB, (1998), Early predictors of bladder recovery and urodynamics after spinal cord injury. *Neurourol Urodyn.* **17**(1): pp. 25-9.
53. Watanabe T, Vaccaro AR, Kumon H, Welch WC, Rivas DA, Chancellor MB, (1998), High incidence of occult neurogenic bladder dysfunction in neurologically intact patients with thoracolumbar spinal injuries. *J Urol.* **159**(3): pp. 965-8.
54. Arnold EP, Fukui J, Anthony A, Utlely WL, (1984), Bladder function following spinal cord injury: a urodynamic analysis of the outcome. *Br J Urol.* **56**(2): pp. 172-7.
55. Cheng PT, Lee CC, (1988), [Rehabilitation outcome of neurogenic bladder in lower spinal cord injured patients]. *Changcheng Yi Xue Za Zhi.* **11**(2): pp. 116-9.
56. Yang DL, (1985), Acupuncture therapy in 49 cases of postpartum urinary retention. *J Tradit Chin Med.* **5**(1): pp. 26.
57. Hou XJ, (1989), 30 cases of postpartum dysuria treated with acupuncture. *J Tradit Chin Med.* **9**(3): pp. 186.
58. An XC, Zhao HS, Li XC, Tang YY, Sun J, Liu J, Yi JQ, Yu YX, Zhang GC, Hao G, (1986), Acupuncture treatment for disturbances in urination and defecation from sacral cryptorachischisis--a clinical observation of 254 cases. *J Tradit Chin Med.* **6**(2): pp. 95-8.
59. Bonnerman R, (1979), Acupuncture: The World Health Organization view. *World Health.* **31**: pp. 24-29.
60. Cheng PT, Wong MK, Chang PL, (1998), A therapeutic trial of acupuncture in neurogenic bladder of spinal cord injured patients--a preliminary report. *Spinal Cord.* **36**(7): pp. 476-80.

61. Gu XD, Wang J, Yu P, Li JH, Yao YH, Fu JM, Wang ZL, Zeng M, Li L, Shi M, Pan WP, (2015), Effects of electroacupuncture combined with clean intermittent catheterization on urinary retention after spinal cord injury: a single blind randomized controlled clinical trial. *Int J Clin Exp Med.* **8**(10): pp. 19757-63.
62. Honjo H, Naya Y, Ukimura O, Kojima M, Miki T, (2000), Acupuncture on clinical symptoms and urodynamic measurements in spinal-cord-injured patients with detrusor hyperreflexia. *Urol Int.* **65**(4): pp. 190-5.
63. Liu Z, Wang W, Wu J, Zhou K, Liu B, (2013), Electroacupuncture improves bladder and bowel function in patients with traumatic spinal cord injury: results from a prospective observational study. *Evid Based Complement Alternat Med.* **2013**: pp. 543174.
64. Shams R, Drasites KP, Zaman V, Matzelle D, Shields DC, Garner DP, Sole CJ, Haque A, Banik NL, (2021), The Pathophysiology of Osteoporosis after Spinal Cord Injury. *Int J Mol Sci.* **22**(6): pp.
65. Abdelrahman S, Ireland A, Winter EM, Purcell M, Coupaud S, (2021), Osteoporosis after spinal cord injury: aetiology, effects and therapeutic approaches. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* **21**(1): pp. 26-50.
66. Soleyman-Jahi S, Yousefian A, Maheronnaghsh R, Shokraneh F, Zadegan SA, Soltani A, Hosseini SM, Vaccaro AR, Rahimi-Movaghar V, (2018), Evidence-based prevention and treatment of osteoporosis after spinal cord injury: a systematic review. *Eur Spine J.* **27**(8): pp. 1798-814.
67. Bauman WA, Schnitzer TJ, Chen D, (2010), Management of osteoporosis after spinal cord injury: what can be done? Point/counterpoint. *PM R.* **2**(6): pp. 566-72.
68. Meng Q, Liu X, Shan Q, Yu P, Mao Z, Zhang F, Li J, Zhao T, (2014), Acupuncture for treatment of secondary osteoporosis in patients with spinal cord injury: a controlled study. *Acupunct Med.* **32**(5): pp. 381-6.