

# Καταστολή του συμπαθητικού νευρικού συστήματος μέσω της αμφοτερόπλευρης διήθησης του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου. Μία νέα μέθοδος μείωσης της αρτηριακής πίεσης σε πρωτοδιαγνωσθέντες υπερτασικούς ασθενείς

**Ε. Τριανταφυλλίδη  
Χ. Αρβανίτη  
Α. Σχοινάς**

**Δ. Μπενάς  
Δ. Βουσίνογ  
Ε. Ηλιοδρομίτης**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το σφηνοϋπερώιο γάγγλιο συνδέεται μέσω συμπαθητικών νευρικών ινών με το κεντρικό νευρικό σύστημα. Θελήσαμε να μελετήσουμε την επίδραση της διήθησης του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου στην αρτηριακή υπέρταση σε πρωτοδιαγνωσθέντες ασθενείς με αρτηριακή υπέρταση σταδίου I-II. Εφαρμόσαμε αμφοτερόπλευρη διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου με lidocaine 2% σε 33 μεσήλικες υπερτασικούς ασθενείς (ομάδα μελέτης) και μια εικονική επέμβαση (sham operation) με water for injection σε 11 μεσήλικες ασθενείς (ομάδα control). Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε 24ωρη καταγραφή της αρτηριακής πίεσης πριν και ένα μήνα μετά τη διήθηση με σκοπό να μελετήσουμε μεταβολές σε παραμέτρους της αρτηριακής πίεσης. Ορίσαμε ως ανταποκριτές (responders) εκείνους τους υπερτασικούς ασθενείς οι οποίοι θα μείωναν την 24ωρη μέση συστολική πίεση  $\geq 5$  mmHg ένα μήνα μετά τη διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου. Τα αποτελέσματά μας περιέλαβαν στατιστικά σημαντική μείωση της μέσης συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης 24ωρου (-9/-7 mmHg), ημέρας (-8/-7 mmHg) και νύχτας (-7/-5 mmHg), της συστολικής πίεσης προ-αφύπνισης (-6 mmHg), της συστολικής πίεσης αφύπνισης (-5 mmHg) και του συστολικού και διαστολικού υπερτασικού φορτίου της ημέρας (-24/-21%) στους ανταποκριτές. Αντίθετα, δεν εμφανίσθηκε μεταβολή ως προς τις μελετώμενες παραμέτρους της 24ωρης ABPM στην ομάδα ελέγχου. Η διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου μπορεί να αποτελέσει μία αποτελεσματική, πολλά υποσχόμενη, ημι-επεμβατική, ασφαλή και εύκολη στην εφαρμογή μέθοδο αντιμετώπισης της πρωτοδιαγνωσθείσας ιδιοπαθούς αρτηριακής υπέρτασης σε μεσήλικες ασθενείς, προφανώς μέσω νευροτροποίησης του συμπαθητικού νευρικού συστήματος αλλά και ως δοκιμασία επιλογής των ασθενών που είναι κατάλληλοι στη συνέχεια για συμπαθητική απονεύρωση των νεφρικών αρτηριών.

**🔑 Λέξεις-κλειδιά:** αρτηριακή υπέρταση, συμπαθητικό νευρικό σύστημα, διήθηση νευρώνων, σφηνοϋπερώιο γάγγλιο, 24ωρη καταγραφή της αρτηριακής πίεσης (24ωρη ABPM)

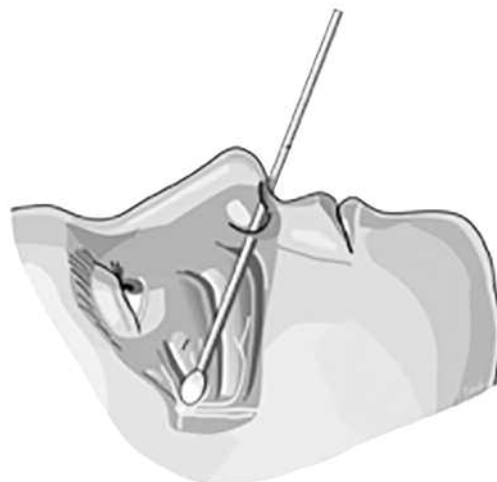
## Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗΣ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ

Η αρτηριακή υπέρταση συνδέεται με αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο. Η αυξημένη επίπτωση και οι συνακόλουθες επιπλοκές της σε συνδυασμό με περιορισμούς στις θεραπευτικές επιλογές και τα υψηλά ποσοστά μη συμμόρφωσης των ασθενών στη μακροχρόνια φαρμακευτική αγωγή οδήγησαν στην ανάπτυξη μεθόδων παρεμβατικής θεραπευτικής προσέγγισης της αρτηριακής υπέρτασης<sup>1</sup>. Κατά το πρώτο ήμισυ του 20ού αιώνα, ο χειρουργικός αποκλεισμός του συμπαθητικού νευρικού συστήματος μέσω της χειρουργικής συμπαθεκτομής αποτέλεσε μέθοδο θεραπείας της αρτηριακής υπέρτασης, η οποία εγκαταλείφθηκε γρήγορα λόγω της εκσεσημασμένης ορθοστατικής υπότασης<sup>2</sup>. Εν συνεχεία μέχρι σήμερα χρησιμοποιούμε με επιτυχία τους β-αποκλειστές, ενώ προβλέπουμε ότι στο μέλλον τεχνικές όπως η νεφρική απονεύρωση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος αναμένεται να βρουν εφαρμογή σε επιλεγμένες περιπτώσεις θεραπείας της αρτηριακής υπέρτασης<sup>3</sup>. Στην ίδια θεραπευτική λογική εντάσσεται και η διερεύνηση του αποτελέσματος της αναστολής του συμπαθητικού νευρικού συστήματος μέσω της αμφοτερόπλευρης διήθησης του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου για την αντιμετώπιση της αρτηριακής υπέρτασης.

### ΣΦΗΝΟΥΠΕΡΩΙΟ ΓΑΓΓΛΙΟ ΔΙΗΘΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ

Το σφηνοϋπερώιο γάγγλιο βρίσκεται στο βάθος της ρινικής κοιλότητας και έχει μέγεθος 5 χιλιοστών (Εικόνα 1). Αποτελεί σημείο διέλευσης συμπαθητικών και παρασυμπαθητικών ινών και συνδέεται με το στέλεχος και το κεντρικό νευρικό σύστημα<sup>4</sup>. Το σφηνοϋπερώιο γάγγλιο είναι η μεγαλύτερη συλλογή νευρώνων στο κεφάλι, εκτός του εγκεφάλου, και καθώς αποτελεί το μοναδικό γάγγλιο το οποίο εκτίθεται στο περιβάλλον μέσω του ρινικού βλεννογόνου, διευκολύνεται η πρόσβαση και επακόλουθα ο αποκλεισμός του με τοπική αναισθησία. Το αναλγητικό αποτέλεσμα διαρκεί τυπικά περισσότερο από τη διάρκεια της αναισθησίας προκαλώντας σε μερικούς ασθενείς με επώδυνα σύνδρομα κεφαλής ανακούφιση για εβδομάδες ή και μήνες λόγω πιθανολογούμενης νευροτροποίησης<sup>5</sup>.

Ο τοπικός αποκλεισμός του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου κυρίως με λιδοκαΐνη χρησιμοποιείται ήδη επί



*Εικόνα 1. Η θέση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου στον πυθμένα της μέσης ρινικής κόγχης.*

δεκαετίες διεθνώς από τους Αναισθησιολόγους, τους Νευρολόγους και τους ιατρούς των Μονάδων Πόνου ως μέθοδος αντιμετώπισης εκείνης της αθροιστικής κεφαλαλγίας η οποία ανθίσταται στη φαρμακευτική αγωγή, της ημικρανίας αλλά και άλλων επώδυνων συνδρόμων του προσωπικού κρανίου<sup>6-8</sup>.

Τα αποτελέσματα από τη συμπαθητική απονεύρωση των νεφρικών αρτηριών ως προς τη θεραπευτική αντιμετώπιση της αρτηριακής υπέρτασης μετέφεραν εκ νέου το ενδιαφέρον στην υπερδραστηριότητα του συμπαθητικού ως μηχανισμού πρόκλησης της αρτηριακής υπέρτασης και στην ανάγκη καταστολής του<sup>9</sup>. Βάσει των θετικών αποτελεσμάτων της συμπαθητικής απονεύρωσης των νεφρικών αρτηριών στην αρτηριακή υπέρταση και της μακροχρόνιας και αποτελεσματικής εμπειρίας στη διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου στα επώδυνα σύνδρομα της κεφαλής θελήσαμε να συνδυάσουμε τις δύο μεθόδους σε ένα ερευνητικό πρωτόκολλο διερεύνησης της καταστολής του συμπαθητικού νευρικού συστήματος μέσω του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου σε ασθενείς με πρωτοδιαγνωσθείσα αρτηριακή υπέρταση χωρίς τη λήψη φαρμακευτικής αγωγής.

### ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΗΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΦΗΝΟΥΠΕΡΩΙΟΥ ΓΑΓΓΛΙΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΡΩΤΟΔΙΑΓΝΩΣΘΕΙΣΑ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΕΡΤΑΣΗ

Σχεδιάσαμε το πρωτόκολλο ακολουθώντας τη μεθοδολογία της μελέτης SIMPLICITY HTN-3 (δηλαδή συμπεριελάβαμε ομάδα ελέγχου και εφαρμόσαμε 24ωρη καταγραφή της αρτηριακής πίεσης και sham operation)<sup>10</sup>.

Η διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου έγινε με τη συνεργασία της Μονάδας Πόνου του νοσοκομείου μας. Ο ασθενής τοποθετούνταν σε ύπτια θέση με έκταση της αυχενικής μοίρας, ενώ τα ζωτικά σημεία καταγράφονταν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Μετά τον έλεγχο της ρινικής κοιλότητας για πολύποδες, όγκους, ξένα σώματα ή σημαντική σκολίωση του διαφράγματος, ένας αποστειρωμένος στυλεός εμποτισμένος με αναισθητικό (λιδοκαΐνη 2%) προωθείτο κατά μήκος της μέσης ρινικής κόγχης μέχρι το οπίσθιο τοίχωμα του ρινοφάρυγγα (Εικόνα 2). Το ίδιο συνέβαινε και στην αντίθετη ρινική κόγχη, και οι δύο στυλεοί αφαιρούνταν μετά 20 λεπτά. Στους ασθενείς της ομάδας ελέγχου αντί για λιδοκαΐνη οι στυλεοί εμβαπτιζόνταν με water for injection (sham operation). Οι ασθενείς δεν γνώριζαν εάν έλαβαν αναισθητικό ή water for injection και ελάμβαναν την οδηγία να επιστρέψουν στις συνήθειες δραστηριότητές τους. Όλοι υποβάλλονταν σε 24ωρη καταγραφή της αρτηριακής πίεσης λίγες ημέρες προ της διήθησης και 21-30 ημέρες μετά. Η οδηγία ήταν να μην τροποποιήσουν οποιονδήποτε υγιεινοδιαιτητικό παράγοντα στο μεσοδιάστημα μεταξύ των δύο καταγραφών. Οι μετρήσεις των δύο ABPM αναλύθηκαν ώστε να προκύψουν μέσες τιμές για τη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση καθώς και των σφύξεων κατά τη διάρκεια του 24ωρου, της ημέρας και της νύχτας καθώς και των χρονικών διαστημάτων δύο ωρών πριν (pre-awake) και μετά την αφύπνιση (early morning).

Είναι αποδεδειγμένο ότι μείωση της συστολικής  $\geq 5$  mmHg μειώνει τον κίνδυνο εγκεφαλικού κατά 14%, καρδιαγγειακής νόσου 9% και τη θνησιμότητα κατά 7%<sup>11</sup>. Ορίσαμε ως ανταποκριτές (responders) εκείνους τους υπερτασικούς ασθενείς οι οποίοι θα μείωναν την 24ωρη μέση συστολική



**Εικόνα 2.** Η θέση του ασθενούς κατά τη διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου.

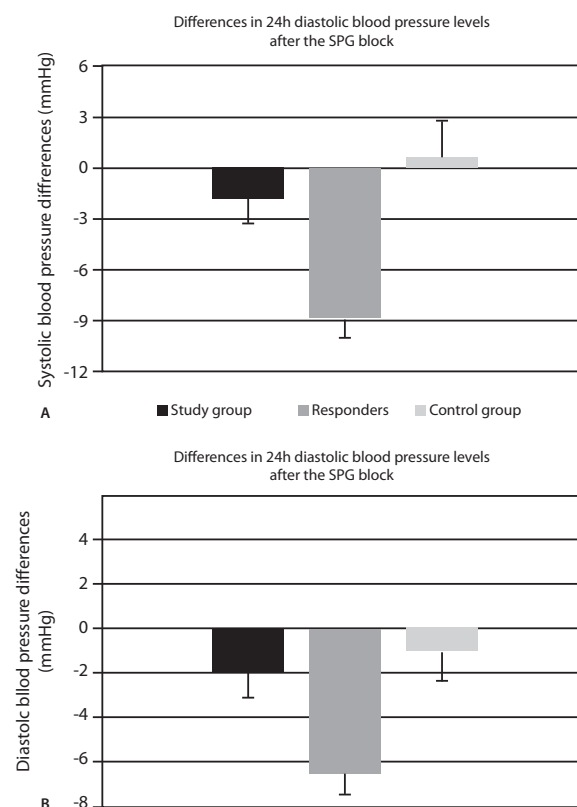
πίεση  $\geq 5$  mmHg ένα μήνα μετά τη διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου.

Η πρώτη μελέτη που σχεδιάσαμε απέδειξε την αποτελεσματικότητα της διήθησης με λιδοκαΐνη του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου στην αρτηριακή υπέρταση<sup>12</sup>, ενώ τα αποτελέσματα της δεύτερης μελέτης με την παρουσία και ομάδας ελέγχου, στην οποία έγινε χρήση ενέσιμου ύδατος (water for injection) αντί για λιδοκαΐνη 2% (sham operation), επιβεβαιώνουν ότι η διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου μέσω της πιθανολογούμενης επίδρασης στο συμπαθητικό νευρικό σύστημα έχει ρόλο στην αντιμετώπιση της αρτηριακής υπέρτασης<sup>13</sup>.

Πιο συγκεκριμένα, διαπιστώσαμε ότι συνολικά στην ομάδα μελέτης μειώθηκαν οι παράμετροι:

- α. η μέση διαστολική πίεση 24ωρου (-3 mmHg),
- β. η μέση διαστολική πίεση ημέρας (-2 mmHg) καθώς και
- γ. το διαστολικό υπερτασικό φορτίο (-7%) της ημέρας.

Αντίθετα στους responders διαπιστώσαμε (Εικόνα 3) τη μείωση των:



**Εικόνα 3.** Μεταβολές των επιπέδων της μέσης 24ωρης συστολικής (Α) και διαστολικής (Β) αρτηριακής πίεσης μετά τη διήθηση του σφηνοϋπερώιου γαγγλίου στην ομάδα μελέτης, στους απαντητές και στην ομάδα control.

α. μέση συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση 24ωρου (-9/-7 mmHg), ημέρας (-8/-7 mmHg) και νύχτας (-7/-5 mmHg),

β. pre-awake συστολική πίεση (-6 mmHg)

γ. early morning συστολική πίεση (-5 mmHg) και

δ. συστολικό και διαστολικό υπερτασικό φορτίο της ημέρας (-24/-21%).

Δεδομένου ότι μικρότερες αλλαγές στην 24ωρη ABPM αντικατοπτρίζουν σημαντικά μεγαλύτερες μεταβολές στην αρτηριακή πίεση ιατρείου, γίνεται σαφές ότι η μείωση της μέσης 24ωρης συστολικής πίεσης κατά 9 mmHg ένα μήνα μετά τη διήθηση του σφηνούπερωίου γαγγλίου έχει υψηλή καρδιαγγειακή σημασία<sup>14</sup>.

Το συμπαθητικό σύστημα ενεργοποιείται περισσότερο την ημέρα και τις πρώτες πρωινές ώρες μεσολαβώντας στην κινκάρδια διακύμανση της πίεσης<sup>15</sup>. Με την υπόθεση ότι η διήθηση του σφηνούπερωίου γαγγλίου μειώνει τη συμπαθητική δραστηριότητα, θα περιμέναμε μείωση της συστολικής πίεσης σε περιόδους περί την πρωινή αφύπνιση και στη διάρκεια της ημέρας, όπως και πραγματικά έγινε. Αντίθετα η καρδιακή συχνότητα παρέμεινε αμετάβλητη, όπως ακριβώς και στις μελέτες SIMPLICITY HTN-3 και SPYRAL HTN-OFF MED<sup>9-10</sup>.

Από τη στιγμή που μόνο το 1/3 των ασθενών ανταποκρίθηκαν στη διήθηση αναζητήσαμε ενδεχόμενα ιδιαίτερα δημογραφικά ή κλινικά χαρακτηριστικά αυτής της ομάδας. Έτσι, μελετώντας τις ομάδες των responders (36%) και non-responders (64%) δεν παρατηρήσαμε διαφορές ως προς τις παραμέτρους ηλικίας, BMI, καπνίσματος, λιπιδαιμικού profile, νεφρικής λειτουργίας και δεικτών καρδιαγγειακού κινδύνου (αορτικής σκληρίας [PWV], πάχους ενδοθηλίου-μέσου χιτώνα καρωτίδων [IMT], μάζας αριστερής κοιλίας [LVMI] και στεφανιαίας εφεδρείας [CFR]). Το μόνο αξιολογικό εύρημα ήταν ότι οι responders είχαν υψηλότερη συστολική πίεση τη στιγμή έναταξης στη μελέτη συγκριτικά με τους non-responders. Αυτό το εύρημα συμβαδίζει με τη θεωρία ότι η καταστολή του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, όπως και στις μελέτες της συμπαθητικής νεφρικής απονεύρωσης έχει επιτυχία όταν υπάρχουν υψηλά επίπεδα πίεσης πριν την παρέμβαση<sup>3</sup>. Ομοίως και η συμπαθητομή ήταν επωφελής σε νεαρούς ασθενείς με σοβαρή υπέρταση, αλλά όχι αθηροσκληρωση, καρδιακή ή νεφρική νόσο<sup>16</sup>. Επίσης το γεγονός ότι δεν

επηρεάστηκε η καρδιακή συχνότητα δείχνει ότι δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ της διήθησης του σφηνούπερωίου γαγγλίου και του καρδιαγγειακού συμπαθητικού νευρικού συστήματος.

Σε αντιδιαστολή με την ομάδα μελέτης, η ομάδα ελέγχου των ασθενών οι οποίοι έλαβαν water for injection (control group/sham operation) δεν εμφάνισε καμία μεταβολή ως προς τις μελετώμενες παραμέτρους της 24ωρης ABPM. Η ομάδα ελέγχου είχε το ρόλο της εξάλειψης κάθε πιθανότητας placebo effect της μεθόδου στις παραμέτρους της αρτηριακής πίεσης. Προτιμήθηκε το water for injection αντί του φυσιολογικού ορού (normal saline 0,9%) διότι το πρώτο έχει ουδέτερη δράση στους ιστούς.

### ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΗΣ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΦΗΝΟΥΠΕΡΩΙΟΥ ΓΑΓΓΛΙΟΥ

Το σφηνούπερωίο γάγγλιο συνδέεται με το ανώτερο αυχενικό γάγγλιο της συμπαθητικής αλύσου, το οποίο λαμβάνει νεύρωση από το διάμεσο κέρασ της φαϊής ουσίας του νωτιαίου μυελού στο ύψος των A8-Θ1 μυελοτομιών (ciliospinal center), και αυτή με τη σειρά της νευρώνεται από μία περιοχή του μέσου εγκεφάλου (pretectum). Πιθανολογούμε ότι οι μηχανισμοί μέσω των οποίων η διήθηση του σφηνούπερωίου γαγγλίου οδηγεί σε μείωση της αρτηριακής πίεσης είναι οι κάτωθι:

1. Η μείωση της μετάδοσης των νευρικών ώσεων από το σφηνούπερωίο γάγγλιο προς το ανώτερο αυχενικό γάγγλιο και εν συνεχεία προς το κεντρικό νευρικό σύστημα.

2. Οι αυτόνομες νευρικές ώσεις, οι οποίες ξεκινούν από το ανώτερο αυχενικό γάγγλιο, οδηγούνται τόσο με τα αγγειακά συστήματα των έσω καρωτίδων, όσο και το σπονδυλοβασικό. Κατά συνέπεια το ανώτερο αυχενικό γάγγλιο θεωρείται ότι συμμετέχει στην αυτορρύθμιση της εγκεφαλικής αιματικής ροής. Η καταστολή του συμπαθητικού νευρικού συστήματος λόγω της διήθησης του σφηνούπερωίου γαγγλίου είναι δυνατόν να αυξήσει την εγκεφαλική ροή αίματος και να πυροδοτήσει εν συνεχεία, αντανακλαστικά, υποτασική απάντηση.

3. Το ανώτερο αυχενικό γάγγλιο συνδέεται άμεσα με τον καρωτιδικό βολβό της έσω καρωτίδας και συμμετέχει στο αντανακλαστικό των τασεοϋποδοχέων και της ρύθμισης της αρτηριακής πίεσης. Συνεπώς η αυξημένη αιματική ροή στους

τασεοϋποδοχείς λόγω της καταστολής του ανώτερου αυχενικού γαγγλίου είναι δυνατόν να πυροδοτήσει υποτασική απάντηση μέσω των καρωτιδικών τασεοϋποδοχέων<sup>17</sup>.

Η μέθοδος της διήθησης του σφηνούπερώιου γαγγλίου παρουσιάζει αρκετά κοινά με τη συμπαθητική νεφρική απονεύρωση (αμφοτερόπλευρη εφαρμογή, άγνωστη έκβαση κατά τη διάρκεια της επέμβασης, αναμονή εβδομάδων ώστε να επιτευχθεί η νευροτροποίηση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος) αλλά και διαφορές (ημι-επεμβατική, μη καταστροφική, με μάλλον μικρή διάρκεια αποτελέσματος και ανάγκη επανάληψης της εφαρμογής).

Η διήθηση του σφηνούπερώιου γαγγλίου είναι πιθανολογούμενα αποτελεσματική σε πρωτοδιαγνωσθέντες υπερτασικούς με διέγερση του συμπαθητικού συστήματος ως έναν από τους κύριους μηχανισμούς εμφάνισης και διατήρησης της αρτηριακής υπέρτασης. Συνεπώς και η μέθοδος αυτή απαιτεί προεπιλογή των ασθενών στους οποίους μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά. Ταυτόχρονα όμως θεωρούμε ότι η ίδια η μέθοδος της διήθησης του σφηνούπερώιου γαγγλίου θα μπορούσε να λειτουργήσει ως δοκιμασία επιλογής των ασθενών που είναι κατάλληλοι στη συνέχεια για συμπαθητική απονεύρωση των νεφρικών αρτηριών.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα των μελετών μας δείχνουν ότι η διήθηση του σφηνούπερώιου γαγγλίου μπορεί να είναι μία αποτελεσματική, πολλά υποσχόμενη, ημι-επεμβατική, ασφαλής και εύκολη στην εφαρμογή μέθοδος αντιμετώπισης της πρωτοδιαγνωσθείσας ιδιοπαθούς αρτηριακής υπέρτασης σε μεσήλικες ασθενείς.

## SUMMARY

Triantafyllidi H, Arvaniti Ch, Schoinas A, Benas D, Voutsinos D, Iliodromitis E

**Sympathetic nervous system suppression by bilateral sphenopalatine ganglion block. A new method leading to blood pressure decrease in first diagnosed and never treated hypertensive patients**

*Arterial Hypertension 2019; 28: 231-236.*

Sympathetic fibers connect sphenopalatine ganglion (SPG) with the central nervous system. We aimed to study the effect of SPG block in blood pressure (BP) in never treated patients with stage I-II essential hypertension. We performed bilateral SPG block with

lidocaine 2% in 33 middle-aged hypertensive patients and a sham operation with water for injection in 11 middle-aged patients who served as the control group. All patients have been subjected to 24 hour ambulatory blood pressure monitoring prior and a month after the SBG block in order to estimate any differences in blood pressure parameters. We defined as responders to SBG block those patients with a 24h SBP decrease  $\geq 5$  mmHg. A significant response was noted in 12/33 responders (36%) regarding: a. SBP and DBP during overall 24h and daytime ( $p < 0.001$ ) and night-time periods, b. pre-awake and early morning SBP and c. SBP (daytime and night-time) and DBP (daytime) load. No differences regarding BP were found in the sham operation group. SPG block is a promising, minimally invasive option of BP decrease in hypertensives, probably through SNS modulation. Additionally, due to its anesthetic effect, SPG block might act as a method of selection for those hypertensive patients with an activated SNS before any other invasive antihypertensive procedure.

Key-words: Arterial hypertension, sympathetic nervous system, neural block, sphenopalatine ganglion, 24h blood pressure measurement (24h ABPM).

## BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

- Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2013; 34(28): 2159-2219.
- Newcombe CP, Shucksmith HS, Suffern WS. Sympathectomy for hypertension; follow-up of 212 patients. *Br Med J* 1959; 1 (5115): 142-144.
- Mahfoud F, Schmieder RE, Azizi M, et al. Proceedings from the 2nd European Clinical Consensus Conference for device-based therapies for hypertension: state of the art and considerations for the future. *Eur Heart J* 2017; 38(44): 3272-3281.
- Siéssere S, Vitti M, Sousa LG, Semprini M, Iyomasa MM, Regalo SC. Anatomic variation of cranial parasympathetic ganglia. *Braz Oral Res* 2008; 22(2): 101-105.
- Blumenfeld A, Ashkenazi A, Grosberg B, et al. Patterns of use of peripheral nerve blocks and trigger point injections among headache practitioners in the USA: Results of the American Headache Society Interventional Procedure Survey (AHS-IPS). *Headache* 2010; 50: 937-942.
- Waldman S. Sphenopalatine ganglion block- 80 years later. *Reg Anesth* 1993; 18: 274-276.
- Narouze SN. Interventional Management of Head and Face Pain. Nerve Blocks and Beyond. New York: Springer Science + Business Media, 2014.
- Kent S, Mehaffey G. Transnasal sphenopalatine ganglion

- block for the treatment of postdural puncture headache in obstetric patients. *Journal of Clinical Anesthesia* 2016; 34: 194-196.
9. Townsend RR, Mahfoud F, Kandzari DE, et al. Catheter-based renal denervation in patients with uncontrolled hypertension in the absence of antihypertensive medications (SPYRAL HTN-OFF MED): a randomised, sham-controlled, proof-of-concept trial. *Lancet* 2017; 390(10108): 2160-2170.
  10. Bhatt DL, Kandzari DE, O'Neill WW, et al. A controlled trial of renal denervation for resistant hypertension. *NEJM* 2014; 370(15): 1393-1401.
  11. Whelton PK, He J, Appel LJ, et al. Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from the National High Blood Pressure Education Program. *JAMA* 2002; 288: 1882-1888.
  12. Triantafyllidi H, Arvaniti C, Palaiodimos L, et al. Infiltration of the sphenopalatine ganglion decreases blood pressure in newly diagnosed and never treated patients with essential hypertension. *Int J Cardiol* 2016; 223: 345-351.
  13. Triantafyllidi H, Arvaniti C, Schoinas A, et al. Bilateral sphenopalatine ganglion block reduces blood pressure in never treated patients with essential hypertension. A randomized controlled single-blinded study. *Int J Cardiol* 2018; 250: 233-239.
  14. Schmieder RE, Ruilope LM, Ott C, Mahfoud F, Böhm M. Interpreting treatment-induced blood pressure reductions measured by ambulatory blood pressure monitoring. *J Hum Hypertens* 2013; 27(12): 715-720.
  15. Biaggioni I. Circadian clocks, autonomic rhythms, and blood pressure dipping. *Hypertension* 2008; 52(5): 797-798.
  16. Harland JC, D'Abreu F. Lumbo-dorsal sympathectomy in severe hypertension. *British Medical Journal* 1949; 1(4614): 1019-1024.
  17. Peng B, Pang X, Li D, Yang H. Cervical spondylosis and hypertension: a clinical study of 2 cases. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94(10): e 618.