

Υπαισθησία γλωσσικού νεύρου που οφείλεται στη στελεχιαία αναισθησία του κάτω φατνιακού νεύρου (Β' μέρος)

A. ΗΛΙΑΔΗΣ¹, ΧΡ. ΠΑΠΑΔΕΛΗ², Α. ΒΕΗΣ³, Κ. ΚΟΥΣΚΟΥΡΑΣ⁴

Εργαστήριο Οδοντοφατνιακής Χειρουργικής, Χειρουργικής Εμφυτευματολογίας και Ακτινολογίας Στόματος, Οδοντιατρικό Τμήμα, Σχολή Επιστημών Υγείας Α.Π.Θ.
Εργαστήριο Ακτινολογίας-Ακτινοδιαγνωστικής, Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ, Ιατρική Σχολή, ΑΠΘ.

Lingual nerve injury due to inferior alveolar nerve block

A. ELIADES¹, Ch. PAPADELIS², A. VEIS³, K. KOUSKOURAS⁴

Department of Oral Surgery, Surgical Implantology and Radiology, School of Dentistry, Faculty of Health Sciences, A.U.Th.
Department of Medical Radiology, "AHEPA" Hospital, School of Medicine, Aristotle University of Thessaloniki

Περίληψη

Η γνώση της ανατομικής θέσης και της πορείας του γλωσσικού νεύρου από το σημείο έκφυσης του έως και τους τελικούς κλάδους του, και οι διάφοροι παράγοντες επικινδυνότητας που εννοχοποιούνται για τον τραυματισμό του, είναι καθοριστική και απαραίτητη για τον γενικό οδοντίατρο και τον χειρουργό στόματος. Η κάκωση του γλωσσικού νεύρου έχει ως συνέπεια νευρολογικές διαταραχές όπως η υπαισθησία, η παραισθησία έως και η πλήρης αναισθησία των περιοχών που νευρώνονται από το γλωσσικό νεύρο.

Στη βιβλιογραφία πολλά άρθρα αναφέρονται στον τραυματισμό του γλωσσικού νεύρου κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων στη στοματογναθική περιοχή όπως η χειρουργική εξαγωγή των τρίτων γομφίων κάτω γνάθου, η αφαίρεση του υπογνάθιου σιαλογόνου αδένου και η τοποθέτηση εμφυτεύματος. Επιπλέον, ο τραυματισμός του γλωσσικού νεύρου κατά τη διαδικασία της στελεχιαίας αναισθησίας του κάτω φατνιακού θεωρείται σπάνιο περιστατικό, ωστόσο είναι πιθανό να συμβεί.

Στη διεθνή βιβλιογραφία οι περιπτώσεις υπαισθησίας και παραισθησίας, που οφείλονται σε νευρικό τραύμα κατά την εκτέλεση της στελεχιαίας αναισθησίας του κάτω φατνιακού νεύρου, αναφέρονται στο γλωσσικό νεύρο κυρίως σε ποσοστό 71-93% αλλά και στο ίδιο το κάτω φατνιακό νεύρο. Έχουν βρεθεί αναδρομικές μελέτες που καταγράφουν άμεσο τραυματισμό του γλωσσικού νεύρου σε ποσοστό 0,15 - 0,54% με τη συμβατική μέθοδο της στελεχιαίας αναισθησίας του ΚΦΝ, ενώ δεν υπάρχουν αντίστοιχες κλινικές μελέτες όπου χρησιμοποιήθηκαν εναλλακτικές τεχνικές στελεχιαίας αναισθησίας του ΚΦΝ.

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση αποτελεί το β' μέρος της εργασίας «Κάκωση γλωσσικού νεύρου στη Στοματική Χειρουργική. ΣΤΟΜΑ 2013; 41:128-37».

Σκοπός της εργασίας είναι η ανατομική μελέτη της θέσης και της πορείας του γλωσσικού νεύρου καθώς και η διερεύνηση του παθογενετικού μηχανισμού πρόκλησης νευρικού τραύματος και επακόλουθη υπαισθησία μετά από εφαρμογή στελεχιαίας αναισθησίας του κάτω φατνιακού νεύρου. Επιπρόσθετα, αναφέρονται η μέθοδος διάγνωσης της υπαισθησίας του γλωσσικού νεύρου, η θεραπευτική αντιμετώπιση και η πρόληψη τέτοιου συμβάματος.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: γλωσσικό νεύρο, στελεχιαία αναισθησία κάτω φατνιακού νεύρου, υπαισθησία

Summary

The knowledge of the anatomical location and course of the lingual nerve from the outgrowth point until the terminal branches, and the etiology of the nerve involvement, is crucial and necessary for the general dentist and oral surgeon. The lingual nerve injury results in neurological disorder including numbness, paresthesia or the full anesthesia of the regions innervated by the lingual nerve.

In the literature, several articles mentioned in the lingual nerve injury during any surgeries of the oral and maxillofacial region like the surgical extraction of third molars mandible, the surgical excision of the submandibular salivary gland and the implant insertion. In addition, the trauma of the lingual nerve during the process of the inferior alveolar nerve (IAN) block technique is considered to be a rare occurrence, but it is likely to happen.

The international literature reveals cases of numbness and paraesthesia of the nerves of the mandible, due to nerve trauma while the operator was administered the anesthesia of inferior alveolar nerve. It is reported that the lingual nerve is involved in 71-93% of these cases. Studies found that a direct injury to the lingual nerve is occurred at a rate of 0.15 to 0.54% with the conventional method of block anesthesia of the inferior alveolar nerve whereas there are no similar studies for any alternative stem anesthesia techniques of IAN.

The present literature review represents the part II of the review «Lingual nerve injury in Oral Surgery. STOMA 2013; 41:128-37».

The purpose of this review is to study the anatomical location and course of the lingual nerve and the investigation of the pathogenesis' mechanisms of lingual nerve injury and subsequent numbness after application of inferior alveolar nerve block method. Additionally, the diagnostic method and treatment of lingual nerve's paresthesia is mentioned. Finally, the prevention of any nerve injury during the process of inferior alveolar nerve block is discussed and we suggest a variation of the classic method of stem anesthesia of IAN.

KEY WORDS: lingual nerve, inferior alveolar nerve block, paresthesia

Στάλθηκε στις 29.1.2013. Εγκρίθηκε στις 11.11.2013.

¹ Χειρουργός Οδοντίατρος, Μεταπτυχιακός

² Χειρουργός Οδοντίατρος, Διδάκτωρ

³ Επίκ. καθηγητής

⁴ Επίκ. Καθηγητής Ακτινολογίας, Ιατρική Σχολή, Α.Π.Θ.

Received on 29th Jan., 2013. Accepted on 11th Nov., 2013.

¹ Dental Surgeon, Postgraduate Student

² Dental Surgeon, PhD

³ Assistant Professor

⁴ Assistant Professor of Radiology.

Εισαγωγή

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της τοπικής αναισθησίας και συγκεκριμένα στις περιπτώσεις στελεχιαίας αναισθησίας, είναι πιθανό να συμβεί τραυματισμός κάποιου νευρικού στελέχους, ο οποίος οφείλεται είτε σε μηχανικά είτε σε χημικά αίτια. Η σοβαρότητα της βλάβης ποικίλλει από απλό ερεθισμό μέχρι νέκρωση μικρής έκτασης και συνεπάγεται ανάλογη αναστολή της λειτουργικότητας του νευρικού στελέχους. Υπαισθησία ορίζεται η μειωμένη αισθητικότητα και ελάττωση της επιπολής αίσθησης του νυγμού, του ψυχρού και θερμού, σε αντίθεση με την πλήρη αναισθησία, όπου παρατηρείται πλήρης απώλεια της αισθητικότητας της περιοχής που επηρεάζεται. Ο αγγλικός όρος «paresthesia» αναφέρεται στον όρο «υπαισθησία» και δεν πρέπει να συγχέεται με την «παισθησία». Η παραισθησία δεν αναφέρεται σε μειωμένη αισθητικότητα αλλά σε παραποιημένη αντίληψη του ερεθίσματος και κύριο χαρακτηριστικό της είναι η ασυνήθιστη, μη κανονική αίσθηση μουδιάσματος με συνοδό αίσθημα καύσου και κνησμού, χωρίς όμως την αίσθηση πόνου.

Η γνώση της ανατομικής θέσης και της πορείας του γλωσσικού νεύρου από το σημείο έκφυσής του έως και τους τελικούς κλάδους του είναι καθοριστική και απαραίτητη για τον γενικό οδοντίατρο και τον χειρουργό στόματος μιας και διάφοροι αιτιολογικοί παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί για την υπαισθησία του γλωσσικού νεύρου.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανατομική μελέτη της θέσης και της πορείας του γλωσσικού νεύρου καθώς και η βιβλιογραφική ανασκόπηση των σύγχρονων δεδομένων που αναφέρονται στην υπαισθησία του γλωσσικού νεύρου, που οφείλεται στη στελεχιαία αναισθησία του κάτω φατνιακού νεύρου (ΚΦΝ). Επιπλέον, συζητείται η πρόγνωση της υπαισθησίας του γλωσσικού, η θεραπευτική αντιμετώπιση και η πρόληψή της.

Ανατομία και Νευροφυσιολογία

Η περιφερική νευρική ίνα περιβάλλεται από το ενδονεύριο, ένα στρώμα συνδετικού ιστού που αποτελείται από τη βασική στοιβάδα, κολλαγόνα ινίδια και ενδονευρικά τριχοειδή αγγεία^{1,2}. Οι νευρικές ίνες ομαδοποιούνται σε δεσμίδες και περιβάλλονται από το περινεύριο, στρώμα συνδετικού ιστού, το οποίο υποστηρίζει και προστατεύει αυτές^{1,2}. Το εξωτερικό στρώμα, το λεγόμενο επινεύριο, προστατεύει τις υποκείμενες νευρικές δεσμίδες από δυνάμεις συμπίεσης και τάσης και αποτελείται από συνδετικό ιστό, λεμφικά και αιμοφόρα αγγεία¹. Το μεσονεύριο είναι ένα χαλαρό στρώμα συνδετικού ιστού που περιβάλλει το

επινεύριο και παρέχει στο νεύρο αιμάτωση. Εάν κάποιος τραυματογόνος παράγοντας δράσει στους ιστούς αυτούς και διαταράξει τη συνέχειά τους, το αποτέλεσμα θα είναι η μη μετάδοση της νευρικής αγωγιμότητας των νευρικών ώσεων. Η νευρο-αισθητηριακή αυτή διαταραχή αφορά τα μηχανο-υποδεκτικά (πίεση και αφή), τα θερμο-υποδεκτικά (θερμό και κρύο) και τα αλγο-υποδεκτικά (πόνος) ερεθίσματα².

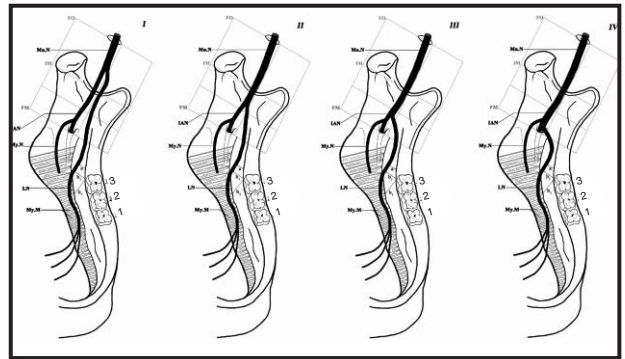
Οι τραυματισμοί του γλωσσικού νεύρου κατά την άσκηση της χειρουργικής στόματος και αναισθησιολογίας μπορούν να οδηγήσουν σε νευρολογικές διαταραχές^{3,4}. Υπαισθησία ορίζεται η μειωμένη αίσθηση ή αισθητική νεύρωση, σε αντίθεση με την πλήρη αναισθησία όπου παρατηρείται πλήρης απώλεια των αισθήσεων της περιοχής που νευρώνεται από το αντίστοιχο νεύρο⁵. Παισθησία χαρακτηρίζεται η ασυνήθιστη, μη κανονική αίσθηση μουδιάσματος, συσχετιζόμενη με κάψιμο, αίσθημα μυρμηγκιάσματος και κνησμού, χωρίς όμως αίσθηση πόνου⁵. Ακόμη, ανάλογα με τον τύπο και τη σοβαρότητα της κάκωσης του νεύρου, ο ασθενής αναφέρει συμπτώματα όπως: α) αίσθημα καύσου της γλώσσας, β) αίσθημα δαγκώματος της γλώσσας, γ) πόνος (αλλοδυνία), δ) αλλαγή στην ομιλία, ε) μούδιασμα, στ) διαταραχή της αίσθησης της αφής και της θερμοκρασίας (σπάνια αναφέρεται), και ζ) διαταραχή της αίσθησης της γεύσης⁶.

Κατά τις γνωστές ταξινομήσεις νευρικών βλαβών, τα τρία επίπεδα αυξημένης σοβαρότητας καθορίζουν ίσως και την πιο ορθή πρόγνωση της κατάστασης και τον μετέπειτα τρόπο αντιμετώπισης⁷. Η νευροαπραξία θεωρείται ήπια μορφής κάκωση και μπορεί να προκληθεί από την πίεση ή την παρατεταμένη τάση του νεύρου. Οι νευράξονες είναι σε τάση και η προσωρινή απώλεια της νευροαισθητικότητας παραμένει για τέσσερις περίπου μετεγχειρητικές εβδομάδες⁸. Μία πιο σοβαρή πίεση ή έλξη του νεύρου θα είχε ως αποτέλεσμα την αξονότμηση με πιθανό ενδοδεσμιακό οίδημα, ισχαιμία, ή απομυελίνωση. Παρόλο που μερικοί άξονες βλάπτονται, η όλη δομή του νεύρου μένει άθικτη και γι' αυτόν τον λόγο σε 5-11 μετεγχειρητικές εβδομάδες εκδηλώνονται τα πρώτα σημάδια επαναφοράς της λειτουργίας του νεύρου, ενώ η ολοκλήρωση της επαναφοράς επιτελείται συνολικά, περίπου, στους 10 μήνες⁹. Νευρότμηση θεωρείται μία πιο σοβαρή νευρολογική βλάβη, όπου υπάρχει διάσχιση του νεύρου και καμία νευρική ώση δε θα μπορέσει να μεταδοθεί διαμέσου του νεύρου. Η πρόγνωση είναι σχετικά φτωχή¹⁰.

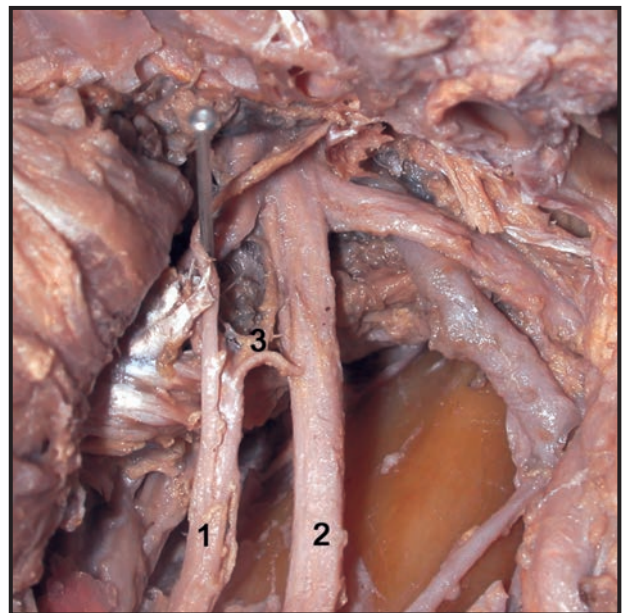
Το κάτω φατνιακό νεύρο (ΚΦΝ) φέρεται προς τα κάτω, εμπρός και έξω, στην αρχή επί τα εντός του έξω πτερυγοειδούς μύος και της έσω γναθιαί-

ας αρτηρίας, στη συνέχεια μεταξύ του έσω πτερυγοειδούς μυός και του κλάδου της κάτω γνάθου^{1,11,12}. Μαζί με τα κάτω φατνιακά αγγεία μπαίνει στο γναθιαίο πόρο διά του γναθιαίου τρήματος. Το γλωσσικό νεύρο, επίσης, αποτελεί κλάδο του κάτω γναθικού νεύρου. Φέρεται μπροστά και λίγο βαθύτερα από το κάτω φατνιακό νεύρο, περιγράφοντας τόξο του οποίου το κοίλο στρέφεται προς τα εμπρός¹. Στην αρχή πορεύεται προς τα κάτω μεταξύ των δυο πτερυγοειδών μυών, αναστομώνεται με τη χορδή του τυμπάνου, η οποία έχει διάμετρο 0.7 mm¹³. Γι' αυτό, το γλωσσικό νεύρο μεταφέρει αισθητικές και γευστικές ίνες¹³. Το σημείο συνένωσης των δύο νεύρων ανευρίσκεται σε απόσταση 15 mm από το ωοειδές τρήμα. Στη συνέχεια οδεύει μεταξύ του έσω πτερυγοειδούς μυός και του κλάδου της κάτω γνάθου, φερόμενο γλωσσικά των ριζών του κάτω 3ου γομφίου, κάτω από τον βλεννογόνο, προς τα εμπρός^{11,12}. Ακολουθώντας, φέρεται στο βάθος του υπογνάθιου τριγώνου και πορεύεται μεταξύ υογλωσσικού και γναθοϋειδούς μυός, έξω και κάτω από τον πόρο του υπογνάθιου αδένου και εισδύει μέσα στη γλώσσα όπου αποσχίζεται στους τελικούς του κλάδους^{1,11,12}. Μεταξύ του κάτω γλωσσικού και του γενειογλωσσικού κλάδους για το υπογνάθιο γάγγλιο, το νεύρο του υπογλώσσου αδένου και τους γλωσσικούς τελικούς κλάδους^{1,11}. Το γλωσσικό νεύρο παρέχει νεύρωση στα δύο πρόσθια τριτημόρια του βλεννογόνου της γλώσσας, τον βλεννογόνο του εδάφους του στόματος και τα γλωσσικά ούλα των κάτω οδόντων, καθώς επίσης και εκκριτικές και αγγειοσυσταλτικές ίνες για τους δύο μείζονες σιελογόνους αδένες^{1,11,12}. Ανατομικές και ακτινογραφικές μελέτες έδειξαν ότι το γλωσσικό νεύρο έχει σε ποσοστό μεγαλύτερο του 80% σχήμα στρόγγυλο και κατά μέσο όρο διάμετρο 2.5 mm¹³⁻¹⁶.

Σύμφωνα με το κατακόρυφο επίπεδο, το γλωσσικό και το κάτω φατνιακό νεύρο διαχωρίζονται από το κάτω γναθικό σε τέσσερις μορφές - παραλλαγές: 1) Το σημείο διαχωρισμού βρίσκεται πιο ψηλά από την κορωνοειδή απόφυση (66% των περιπτώσεων), 2) στο ανώτερο μισό της κατακόρυφης απόστασης μεταξύ της κορωνοειδούς απόφυσης και της γλωσσίδας (24%), 3) στο κατώτερο μισό της κατακόρυφης απόστασης μεταξύ της κορωνοειδούς απόφυσης και της γλωσσίδας (5%), ενώ 4) στο υπόλοιπο 5% το γλωσσικό νεύρο διακλαδώνεται από το κάτω φατνιακό νεύρο λίγο πριν την είσοδό του στη γλωσσίδα (Εικόνα 1)¹³. Με άλλα λόγια, το γλωσσικό νεύρο βρέθηκε να αποτελεί, σε ποσοστό 95.2%, διακλάδωση του κάτω γναθικού νεύρου, ενώ στο υπόλοιπο 4.8%



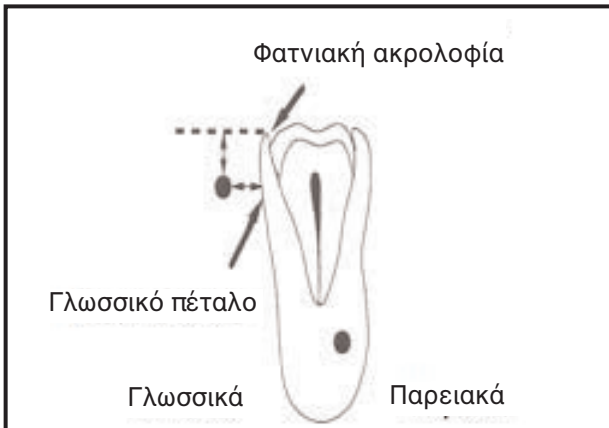
Εικόνα 1. Παραλλαγές της ανατομικής θέσης, όπου ανευρίσκεται το σημείο διαχωρισμού του γλωσσικού νεύρου από το κάτω γναθικό και κάτω φατνιακό νεύρο (Από Erdogmus και συν.¹³).



Εικόνα 2. Η επικοινωνία του γλωσσικού νεύρου (αριθμός 1) με το κάτω φατνιακό νεύρο (αριθμός 2) διαμέσου νευρικών διακλαδώσεων (αριθμός 3). (Από Erdogmus και συν.¹³).

ήταν διακλάδωση του κάτω φατνιακού νεύρου. Η ίδια πτωματική μελέτη έδειξε ότι υπάρχει σύνδεση του γλωσσικού νεύρου με το κάτω φατνιακό νεύρο διαμέσου νευρικών αναστομωτικών διακλαδώσεων σε σημείο ψηλότερο από την κορωνοειδή απόφυση σε ποσοστό 48% (Εικόνα 2). Ακόμη, βρέθηκε νευρική σύνδεση του γλωσσικού με το γναθοϋειδές νεύρο σε ποσοστό 12%¹³.

Στη περιοχή του 3ου γομφίου της κάτω γνάθου, σύμφωνα με πτωματικές μελέτες^{13,14}, η κατακόρυφη και οριζόντια απόσταση του γλωσσικού νεύρου από τη γλωσσική ακρολοφία (γλωσσικό πέταλο) βρέθηκε ότι ήταν κατά μέσο όρο 9 mm και 4-7 mm αντίστοιχα, ενώ μελέτη όπου έγινε χρήση MRI^{16,17} έδειξε ότι ήταν 2.8 mm και 2.5 mm



Εικόνα 3. Διάγραμμα, όπου απεικονίζεται σε κάθετη τομή η οπίσθια περιοχή της κάτω γνάθου στη θέση των 3ων γομφίων. Το κάθετο βέλος δείχνει την κατακόρυφη απόσταση του γλωσσικού νεύρου από την ακρολοφία (2.75 mm κατά μέσο όρο), ενώ το οριζόντιο την οριζόντια απόστασή του από το γλωσσικό πέταλο της κάτω γνάθου (2.53 mm κατά μέσο όρο). Η πιο πάνω σχέση παρατηρήθηκε στο 65% των περιπτώσεων που μελετήθηκαν. (Miloro και συν.¹⁶, τροποποιημένο).

(Εικόνα 3). Αξιοσημείωτο εύρημα της μελέτης¹⁶ ήταν ότι το γλωσσικό νεύρο βρέθηκε πάνω από την ακρολοφία σε ποσοστό 10%, ενώ σε 25% ήταν σε επαφή με το γλωσσικό πέταλο. Στη περιοχή του 2ου και 1ου γομφίου της κάτω γνάθου, ακτινογραφική μελέτη με CBCT¹⁸ έδειξε ότι όσο μεταφερόμαστε από τους 2ους γομφίους προς τους προγόμφιους, το γλωσσικό νεύρο απομακρύνεται από το γλωσσικό πέταλο σε οριζόντια διάσταση, καθώς επίσης η κατακόρυφη απόσταση των δοντιών με το γλωσσικό νεύρο αυξάνεται.

Οι μετρήσεις που έγιναν με τις αξονικές¹⁴ και μαγνητικές τομογραφίες¹⁶ παρουσίασαν διαφορές και ίσως οφείλονται σε ιατρογενή λάθη (αλλαγή της θέσης του νεύρου), είτε κατά την ανατομική παρασκευή του γλωσσικού νεύρου του πτωματικού υλικού είτε με μετατόπιση αυτών κατά τη διαδικασία ακινητοποίησης του υλικού, πριν την ακτινοβολήση. Παρόλο που τα αποτελέσματα είναι αντιφατικά, η απεικόνιση του γλωσσικού νεύρου με MRI μπορεί να βοηθήσει στην in situ εντόπιση της θέσης του. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα παρακολούθησης του γλωσσικού νεύρου από το περυγογναθιαίο διάστημα μέχρι και το πρόσθιο τμήμα του εδάφους του στόματος, καθώς επίσης και μετά από μικροχειρουργική επιδιόρθωση του τραυματισμένου νεύρου, με σκοπό την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του χειρουργείου¹⁷.

Επδημιολογία

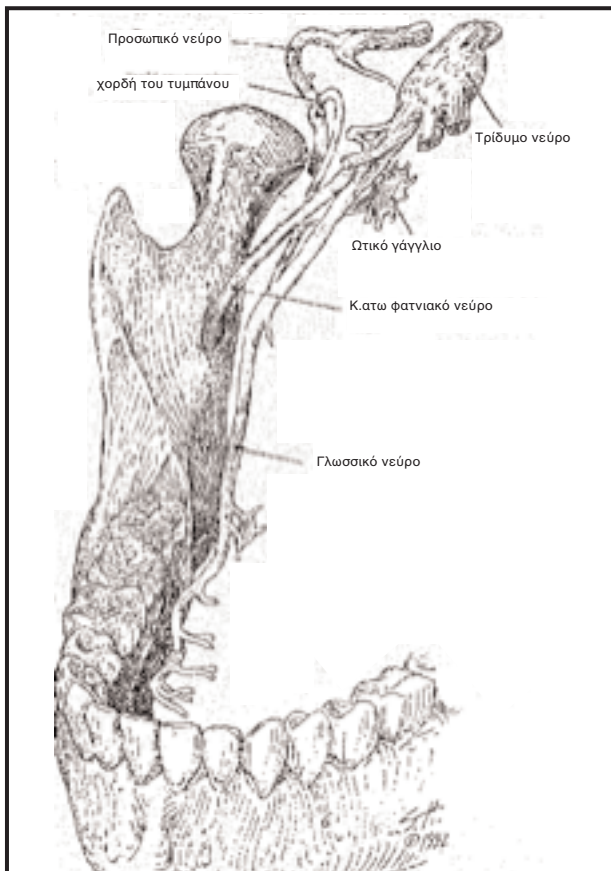
Στη βιβλιογραφία, πολλά άρθρα αναφέρονται

στον τραυματισμό του γλωσσικού νεύρου κατά την διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων. Κυρίως, αναφέρονται επεμβάσεις όπως η χειρουργική εξαγωγή των 3ων γομφίων, η χειρουργική αφαίρεση του υπογνάθιου σιελογόνου αδένου και σπανίως η τοποθέτηση εμφυτεύματος στην οπίσθια περιοχή της κάτω γνάθου. Ακόμη, σε μικρά ποσοστά ασθενών με υπαισθησία του γλωσσικού νεύρου ο τραυματισμός του προήλθε από τη διαδικασία της στελεχιαίας αναισθησίας του ΚΦΝ. Ενδεικτικά αναφέρονται, σε πρόσφατη μελέτη των Bagheri και συν.¹⁹, τα αίτια τραυματισμού του γλωσσικού ως εξής: α) χειρουργική εξαγωγή 3ων γομφίων (86%), β) οβελιαία οστεοτομία του κλάδου (6%), γ) τοπική αναισθησία (5%), δ) τραύμα από πυροβολισμό από όπλο (1%), ε) εξαγωγή 2ου γομφίου (0.5%), στ) χειρουργική αφαίρεση όγκου του υπογνάθιου σιελογόνου αδένου (0.5%), και ι) κάταγμα της κάτω γνάθου (0.5%).

Στη παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση θα συζητηθεί ο παθογενετικός μηχανισμός πρόκλησης υπαισθησίας του γλωσσικού νεύρου λόγω της στελεχιαίας αναισθησίας του ΚΦΝ. Οι περιπτώσεις υπαισθησίας του γλωσσικού νεύρου, που προκαλούνται λόγω της χορήγησης αναισθησίας, θεωρούνται αληθείς μόνο όταν μετά τη χορήγηση της αναισθησίας ακολουθήσει επανορθωτική (π.χ. οδοντική χειρουργική, προσθετική) και όχι χειρουργική επέμβαση (π.χ. χειρουργική εξαγωγή τρίτου γομφίου κάτω γνάθου).

Οι Krafft CT. και Hickel R.²⁰ πραγματοποίησαν κλινική μελέτη, σε δείγμα 12.104 ασθενών, με σκοπό τη διαπίστωση του τραυματισμού του γλωσσικού νεύρου μετά από στελεχιαία του ΚΦΝ. Οι ασθενείς προσήλθαν για την πραγματοποίηση θεραπειών γενικής οδοντιατρικής. Σε ποσοστό 0.2% του δείγματος διαπιστώθηκε διαταραχή της αίσθησης της γλώσσας και αφορούσε περιστατικά, όπου δεν έγιναν χειρουργικές εξαγωγές 3ων γομφίων. Σε 17 από τους 18 ασθενείς η αισθητηριακή λειτουργία της γλώσσας επανήλθε μετά από πάροδο έξι μηνών, ενώ σε 1 ασθενή η διαταραχή συνέχισε να υφίσταται και μετά από πάροδο ενός χρόνου.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει μια αναφορά περιστατικών²¹ (Εικόνα 4), όπου 2 ασθενείς είχαν προσέλθει για οδοντιατρική θεραπεία στην κάτω γνάθο, στη μία περίπτωση επανορθωτική και στην άλλη για εξαγωγή έγκλειστου 3ου γομφίου και μετά το πέρας της αναισθησίας ανέφεραν μειωμένη αίσθηση της γεύσης στα αντίστοιχα δύο πρόσθια τριτημόρια της γλώσσας στην πλευρά της γνάθου, όπου έγινε η στελεχιαία του ΚΦΝ. Ακολούθως, εξετάστηκαν με ένα τεστ γεύσεως με χρήση γλυκού (ζάχαρη), αλμυρού (άλας), πικρό (αναισθητικό διάλυμα) και ξινό (χυμό λεμονιού).



Εικόνα 4. Σχεδιάγραμμα αναπαράστασης της ανατομικής σχέσης της χορδής του τυμπάνου με το γλωσσικό και το κάτω φατνιακό νεύρο (Paxton και συν.²¹, τροποποιημένο).

Τα αποτελέσματα της εξέτασης έδειξαν πλήρη απώλεια της γεύσης στην περιοχή της γλώσσας που προαναφέρθηκε και τέθηκαν υπό παρακολούθηση με συχνούς επανελέγχους και εξετάσεις. Η νευρική βλάβη δεν επούλώθηκε και η απώλεια της γεύσης παρέμεινε ακόμα και μετά από το πέρας ενός χρόνου. Η υπογευσία (ελάττωση της γεύσης) και αγευσία (απώλεια γεύσης), πιθανότατα, οφείλονταν στην κάκωση της χορδής τυμπάνου κατά τη διαδικασία της στελεχιαίας αναισθησίας του ΚΦΝ. Ακόμη, θεωρήθηκαν ως χαρακτηριστικά παραδείγματα νευρότμησης, λόγω της έγχυσης του αναισθητικού και, συγκεκριμένα, ολοσχερή ρήξη του άξονα και του συνδετικού ιστού γύρω από το νεύρο.

Αιτιολογία

Παλαιότερα είχε υποστηριχθεί ότι το αίσθημα ηλεκτρικού shock κατά την άμεση επαφή της βελόνας με το γλωσσικό νεύρο, κατά την χορήγηση της στελεχιαίας αναισθησίας, έχει άμεση σχέση με τη νευρική βλάβη. Σε αντιδιαστολή

έρχονται μελέτες^{15,20,22-24} οι οποίες υποστηρίζουν ότι η παρουσία του ηλεκτρικού shock δεν αποτελεί προγνωστικό καθοριστικό παράγοντα νευρικής βλάβης, αφού στο ποσοστό 1.3-8% του δείγματος όπου υπήρξε στιγμιαία αίσθηση ηλεκτρικού shock κατά την έμπαρση της βελόνας, κανένας ασθενής δεν υπέφερε από κάκωση του γλωσσικού νεύρου. Αυτό υποδηλώνει ότι το ηλεκτρικό shock, καθεαυτό, είναι μάλλον μικρότερης σημασίας για την αιτιολογία των νευρικών τραυματισμών. Επιπλέον, αποδείχθηκε ότι η ένταση της έμπαρσης της βελόνας και οι επανειλημμένες εμπάρσεις δε συσχετίζονται με τη σοβαρότητα των νευρικών βλαβών²⁴. Ακόμη, υποστηρίζεται ότι το ελαφρό τσίμπημα που συνοδεύεται από στιγμιαία αιμωδία στην κορυφή της γλώσσας ή στο κάτω χείλος κατά τη χορήγηση της στελεχιαίας του ΚΦΝ, οφείλεται σε επαφή της βελόνας με το γλωσσικό ή το κάτω φατνιακό νεύρο^{2,25}. Συστήνεται όπως, η διαδικασία εφαρμογής της στελεχιαίας να συνεχίζεται και να καθυστερείται ο ασθενής. Η επαφή της βελόνας με νευρικό στέλεχος δεν ισοδυναμεί με τραυματισμό του. Έτσι, το αίσθημα του ηλεκτρικού shock αποτελεί ίσως ένδειξη σωστής εφαρμογής της τεχνικής που θα ακολουθήσει από επιτυχές αναισθητικό αποτέλεσμα.

Ο παθογενετικός μηχανισμός πρόκλησης νευρικής βλάβης βρίσκεται ακόμη υπό διερεύνηση ενώ μέχρι στιγμής τρεις θεωρίες έχουν επικρατήσει²:

A) Απευθείας τραύμα από τη βελόνα αναισθησίας

Η θεωρία είναι από τις παλαιότερες που ειπώθηκαν και υποστηρίζει την πρόκληση νευρικής βλάβης και διαταραχή της αισθητικότητας λόγω της επαφής της βελόνας με το νεύρο. Σε κλινική μελέτη²², το 79% των ασθενών, που υπέφεραν από υπαισθησία του ΚΦΝ λόγω χορήγησης στελεχιαίας αναισθησίας, εμφάνισε και εμπλοκή του γλωσσικού νεύρου. Το γεγονός αυτό πιθανό να οφείλεται στο ότι, κατά τη διάνοιξη του στόματος για τη χορήγηση της αναισθησίας, το γλωσσικό νεύρο παραμένει καθηλωμένο και δε μπορεί να εκτραπεί από την έμπαρση της βελόνας, οπότε τραυματίζεται. Ακόμη, κλινική μελέτη²⁶ έδειξε ότι η πολλαπλή έμπαρση και η πρόσκρουση στο οστό, λοξών και μακρών βελονών αναισθησίας, προκαλεί αγκύλωση και τραυματισμό στο άκρο τους σε ποσοστό 78%. Τα αγκυλωμένα και αιχμηρά άκρα των βελονών θα μπορούσαν να διατρυπήσουν το περινεύριο, να προσπέσουν στο ενδονεύριο και να προκαλέσουν διάσχιση των νευρικών ινών ή ολόκληρων των δεσμιδίων, ειδικότερα κατά την απόσυρσή τους από τους ιστούς^{2,20,23}. Κατά τις

κατηγοριοποιήσεις των Seddon²⁷ και Sunderland²⁸ η νευροαισθητηριακή διαταραχή αυτής της μορφής οφείλεται σε αξονότμηση και 2ου ή 3ου βαθμού νευρικό τραύμα, αντίστοιχα. Ακόμη, εφόσον το γλωσσικό νεύρο έχει διάμετρο περίπου 2 mm, ενώ η διάμετρος της μεγαλύτερης βελόνας (25-gauge) είναι 0.45 mm, θεωρείται απίθανο η πρόκληση νευρότμησης (κατηγοριοποίηση κατά Seddon) ή 5ου βαθμού νευρικό τραύμα (κατηγοριοποίηση κατά Sunderland) όσες νευρικές δεσμίδες και να τραυματιστούν με απευθείας από τη βελόνα και γι' αυτό μόνο παροδική πάρεση μπορεί να δημιουργηθεί^{2,6,15,23}.

B) Σχηματισμός αιματώματος

Έχει διατυπωθεί η θεωρία ότι από τη πρόσκρουση της βελόνας στο νεύρο δημιουργείται τραυματισμός των ενδονευρικών αιμοφόρων αγγείων και ενδονευρικό αιμάτωμα⁶. Το αιμάτωμα από τα επινευρικά αιμοφόρα αγγεία ακολουθείται από συνθλιπτική επινευρίτιδα με αποτέλεσμα να "πιέζονται" οι νευρικές ίνες^{2,6}. Η βλάβη μπορεί να επεκταθεί μέσα σε 30' λεπτά από τη στιγμή της αναισθησίας¹⁵. Η απελευθέρωση αίματος και προϊόντων αίματος από τα επινευρικά αιμοφόρα αγγεία μέσα στο επινεύριο μπορεί να οδηγήσει σε ίνωση και σχηματισμό ουλώδη ιστού, με επακόλουθη την άσκηση πίεσης στο νεύρο και μείωση της αγωγιμότητας των νευρικών ώσεων διαμέσου αυτού^{2,22,29}, εμποδίζοντας τη φυσιολογική επούλωση του νεύρου. Ανάλογα με το μέγεθος της πίεσης που ασκείται από το αιμάτωμα, το τραύμα κατηγοριοποιείται από νευροπραξία έως αξονότμηση (κατηγοριοποίηση κατά Seddon) ή 1ου βαθμού έως 2ου νευρικό τραύμα (κατηγοριοποίηση κατά Sunderland). Επαναφορά της αισθητικότητας συμβαίνει μετά από λίγες εβδομάδες αφού απελευθερωθεί το νεύρο από την τοπική πίεση και επαναμυελωθεί. Αυτό οφείλεται στην επανορθωτική δραστηριότητα των εναπομεινάντων κυττάρων Schwann και των προϊόντων αυξητικού μεταβολισμού, που απελευθερώνονται στην περιοχή. Η θεωρία αυτή τείνει να αποκλειστεί, γιατί ακόμα και πειραματικά είναι δύσκολη η έγχυση αναισθητικού μέσα στο νεύρο, ώστε να προκληθεί νευρολογική διαταραχή²⁹ και, επιπλέον, η βελόνα κατά τη στελεχιαία του ΚΦΝ είναι μακριά από το γλωσσικό νεύρο (το οποίο εμπλέκεται στο 79% των περιπτώσεων) τη στιγμή της έγχυσης.

Γ) Νευροτοξικότητα του τοπικού αναισθητικού

Ερευνητές υποστηρίζουν ότι το αναισθητικό διάλυμα μπορεί να προκαλέσει στο νεύρο χημική βλάβη εάν αυτό χορηγηθεί εντός του νεύρου

κατά την απόσυρση της βελόνας. Παλαιότερα, έχουν κατηγορηθεί οι αρωματικές αλκοόλες που παράγονται γύρω από την περιοχή του νεύρου ως αποτέλεσμα του μεταβολισμού του αναισθητικού διαλύματος, για πρόκληση νευρικών βλαβών². Το χημικό τραύμα έχει βρεθεί να προκαλεί απομυελίνωση, αξονική δυσγενεσία και φλεγμονή στις νευρικές ίνες. Έτσι, το οίδημα που δημιουργείται, οδηγεί σε ισχαιμία και εμποδίζει τη φυσιολογική επούλωση του τραύματος. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες^{6,15,22,24,31,33}, που υποστηρίζουν την υψηλή συσχέτιση της αρτικαίνης 4% και πριλοκαίνης 3-4% και της λιδοκαίνης με τα περιστατικά υπαισθησιών του ΚΦΝ και του γλωσσικού νεύρου. Πειραματικά, η νευροτοξικότητα των διαλυμάτων έχει αποδειχθεί με τη μείωση της νευρικής αγωγιμότητας και τις αλλαγές της δομής των νευρικών στοιχείων μετά από έγχυση εντός της νευρικής δεσμίδας (μικρομοριακό επίπεδο)³².

Σε πτωματική μελέτη³⁴ βρέθηκε ότι το γλωσσικό νεύρο αποτελείται κατά μέσο όρο από 3 δέσμες στο επίπεδο της γλωσσίδας, ενώ στο 33% του δείγματος βρέθηκε μονοδεσμίδικό. Όσον αφορά το ΚΦΝ βρέθηκε να αποτελείται από 7 νευρικές δεσμίδες στο επίπεδο της γλωσσίδας. Η έρευνα έδειξε ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων το γλωσσικό νεύρο ήταν μονοδεσμίδικό ή ολιγοδεσμίδικό (<3 δεσμίδες) σε αντίθεση με το ΚΦΝ που βρέθηκε πολυδεσμίδικό στο επίπεδο της γλωσσίδας, όπου διεκπεραιώνεται η στελεχιαία αναισθησία. Το γεγονός ότι ένα μονοδεσμίδικό μπορεί να τραυματιστεί πιο εύκολα από ένα πολυδεσμίδικό, πιστεύεται ότι συνηγορεί με την πιο πάνω παρατήρηση της έρευνας στην πιθανή εξήγηση των μεγαλύτερων ποσοστών υπαισθησίας του γλωσσικού σε αντίθεση με το κάτω φατνιακό νεύρο, καθώς ένα πολυδεσμίδικό νεύρο πιστεύεται ότι έχει την ικανότητα να επανακτήσει τη λειτουργία του μέσω της αντισταθμιστικής νευρώσης από τις μη-τραυματισμένες νευρικές δεσμίδες αυτού. Η έρευνα, ίσως, εξηγεί γιατί μετά από χορήγηση στελεχιαίας αναισθησίας του ΚΦΝ, το γλωσσικό νεύρο επηρεάζεται σε ποσοστό περίπου 70% ενώ το ΚΦΝ στο υπόλοιπο 30%.

Πρόγνωση

Οι στατιστικές αναλύσεις δείχνουν ότι στο 90% των περιπτώσεων υπαισθησίας, αυτή υποχωρεί μέσα σε 8 εβδομάδες, ενώ από το υπόλοιπο 10% στο 1/3 θα επέλθει πλήρης επούλωση, ενώ στα άλλα 2/3 η υπαισθησία θα παραμείνει μόνιμη^{15,20,23}. Ασθενείς, όπου η επαναφορά δεν έχει επέλθει με το πέρας των 8 εβδομάδων, από τη μέρα πρόκλησης της βλάβης, έχουν μειωμένη πιθανότητα ολικής επούλωσης. Αναδρομική μελέ-

της⁶ αναφέρει ότι η πιθανότητα μόνιμης υπαισθησίας είναι μόλις 0.00013%.

Εάν ο ασθενής δεν αναφέρει βελτίωση της υπαισθησίας μετά το πέρας δύο εβδομάδων από τη στελεχιαία αναισθησία, υποβάλλεται σε επανελέγχους. Είναι απαραίτητη η διερεύνηση του μηχανισμού πρόκλησης του τραύματος, η ημερομηνία, το ιστορικό και τα συμπτώματα που αναφέρει ο ασθενής, εάν έγινε κάποια προσπάθεια θεραπείας ή όχι, λειτουργικές διαταραχές, τυχόν παρουσία ψυχολογικού υπόβαθρου στον ασθενή και ακολούθως χρησιμοποιούνται διαγνωστικά τεστ με σκοπό τη διερεύνηση της έκτασης της υπαισθησίας (Πίνακας Ι). Ωστόσο, τα αποτελέσματα, τα οποία εξάγονται από τα τεστ, στηρίζονται στα υποκειμενικά ενοχλήματα που αναφέρει ο ασθενής, στη συνεργασία του με τον γιατρό και στην εμπειρία του γιατρού, ο οποίος ενδέχεται να

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Διαγνωστικά τεστ για τη διερεύνηση της έκτασης της υπαισθησίας του γλωσσικού νεύρου. Μετά από τη λήψη ιστορικού γίνεται κλινική εξέταση με συγκεκριμένα εργαλεία και τεχνικές^{2,5}, όπου αξιολογείται η ανταπόκριση στα ερεθίσματα με αριθμητικούς δείκτες από 0-21 (το 0 υποδηλώνει την πλήρη απώλεια της αίσθησης του ερεθίσματος).

Διαγνωστικά τεστ αξιολόγησης της έκτασης της υπαισθησίας του γλωσσικού νεύρου

- α) απαλό άγγιγμα με ίνες από βαμβάκι ενός βαμβακοφόρου στυλεού
- β) ελαφρό τσίμπημα με μια κυρτή καρφίτσα ή ένα κυρτό ανιχνευτήρα
- γ) μικρή πίεση με το αμβλύ άκρο ενός ανιχνευτήρα
- δ) επαφή με ζεστό και στεγνό ($\Theta = 45-50^{\circ}\text{C}$) καθρεφτάκι ενός οδοντιατρικού κατόπτρου
- ε) επαφή με κρύο και στεγνό ($\Theta = 0-20^{\circ}\text{C}$) καθρεφτάκι ενός οδοντιατρικού κατόπτρου
- στ) αντίληψη της θέσης όπου ο ανιχνευτήρας έρχεται σε επαφή με τη γλώσσα, δηλαδή στην κορυφή, στο μέσο ή στο οπίσθιο τμήμα της ραχιαίας επιφάνειας της γλώσσας
- ζ) η αντίληψη από τον ασθενή της κίνησης ενός ανιχνευτήρα πάνω στη γλώσσα με διάφορες διευθύνσεις προς τα μπρός, τα πίσω, τα πλάγια και προς τη μέση
- η) με την τεχνική της διάκρισης της απόστασης μεταξύ δύο σημείων όπου ασκούνται ερεθίσματα (τα δύο άκρα ενός ανοιχτού διαβήτη) και συγκεκριμένα σε αποστάσεις 20, 15, 10, 5 mm
- θ) με την επίσταση διαλυμάτων γλυκού, αλμυρού, ξινού και πικρού για την εντόπιση τυχόν αισθητηριακής διαταραχής και
- ι) με έγχυση αναισθητικού διαλύματος, για τη διαφοροδιάγνωση κεντρικής ή περιφερικής βλάβης.

αξιολογήσει λανθασμένα την υποχώρηση ή την εντόπιση και την έκταση της βλάβης (ψευδώς θετικά ή ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα).

Αντιμετώπιση κάκωσης του γλωσσικού νεύρου

Η αντιμετώπιση ασθενών με υπαισθησία του γλωσσικού νεύρου μπορεί να γίνει με χειρουργικές ή φαρμακευτικές μεθόδους με εξίσου καλά αποτελέσματα. Η επιλογή της χειρουργικής αντιμετώπισης των συμβαμάτων υπαισθησίας εξαρτάται από κριτήρια όπως:

- όταν το χρονικό διάστημα από την κάκωση είναι μικρότερο από εννιά μήνες (90.5%), η μικροχειρουργική επέμβαση επιδιόρθωσης του τραυματισμένου γλωσσικού νεύρου είναι η καλύτερη λύση, καθώς επίσης και η επιτυχήστερη, ενώ σε ελάχιστες περιπτώσεις η υπαισθησία δεν υποχώρησε^{2,7,9,15,19,22}.
- η επαναφορά της λειτουργίας του νεύρου μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της ηλικίας του ασθενή¹⁹.

Η φαρμακευτική αγωγή διακρίνεται σε συμπτωματική και αιτιολογική. Συμπτωματική φαρμακευτική αντιμετώπιση μπορεί να γίνει με μακροχρόνια θεραπεία με αντιεπιληπτικά φάρμακα (καρβαμαζεπίνη, φαινυτοΐνη κ.τ.λ.), βενζοδιαζεπίνες, τρικυκλικά αντικαταθλιπτικά, αντισπασμωδικά, αναισθητικά (λιδοκαΐνη) και βιταμίνες του συμπλέγματος Β δίνοντας θετικά αποτελέσματα^{15,36,37}. Αν και η χορήγηση σκευασμάτων βιταμινών του συμπλέγματος Β έχει επιφέρει την επανάκαμψη της περιφερικής νευρικής αγωγιμότητας σε πειραματικές μελέτες και σε περιστατικά υπαισθησίας σε ανθρώπους, εντούτοις δεν υπάρχει, ακόμη, τεκμηρίωση που να υποστηρίζει την αθρόα χορήγηση σε περιστατικά υπαισθησίας. Η αιτιολογική φαρμακευτική αγωγή γίνεται με τοπική έγχυση σκευάσματος κορτιζόνης βραδείας αποδέσμευσης στην περιοχή του τραυματισμένου γλωσσικού νεύρου^{15,36,37}.

Πρόληψη

Οι συγγραφείς κλασικών συγγραμμάτων αναισθησιολογία³⁸⁻⁴⁴ δίνουν μεγάλη έμφαση σε μια παραλλαγή της κλασικής μεθόδου χορήγησης στελεχιαίας αναισθησίας του κάτω φατνιακού και γλωσσικού νεύρου. Στη κλασική τεχνική, η ψηλάφηση του πρόσθιου χείλους του ανιόντος κλάδου της κάτω γνάθου γίνεται με κινήσεις του δείκτη μέχρι να εντοπιστεί το πλέον κοίλο σημείο του και ακολούθως η διαδικασία συνεχίζεται κατά τα γνωστά: ένα εκατοστό πάνω από το μασητικό επίπεδο των γομφίων, τα 2/3 της μεγάλης βελόνης να βρίσκονται εντός των ιστών και η βελόνα να

έρχεται από τους προγομφίους. Οι συγγραφείς τονίζουν ότι στην εναλλακτική τεχνική της στελεχιαίας αναισθησίας, ο αντίχειρας τοποθετείται στον ανιόντα κλάδο της κάτω γνάθου και ο δείκτης εξωστοματικά πάνω στο οπίσθιο χείλος του κλάδου. Ο αντίχειρας γλιστράει πάνω στην κροταφική αύλακα, και σταματά στο σημείο όπου βρίσκεται η άκρη της κροταφικής ακρολοφίας, ή γλιστράει πάνω στο πρόσθιο χείλος του ανιόντα κλάδου και σταματά στο πιο κοίλο σημείο του. Η κροταφική ακρολοφία ψηλαφάται και εντοπίζεται πίσω και έσω του πρόσθιου χείλους του κλάδου. Με τον τρόπο αυτόν υπολογίζεται η απόσταση μεταξύ των δύο σημείων, δηλαδή το πλάτος του κλάδου. Η μέθοδος προσφέρει την αίσθηση της οριζόντιας διάστασης στην περιοχή, κάτι που η κλασική τεχνική με το δείκτη δε μπορεί και έτσι η βελόνα κατευθύνεται εύκολα στο σημείο που βρίσκεται στο μέσο της απόστασης, εκεί δηλαδή όπου συναντάται το γναθιαίο τμήμα. Προς το παρόν, δεν έχουν δημοσιευτεί τυχαίοποιημένες κλινικές μελέτες που να τεκμηριώνουν την πιο πάνω τεχνική της στελεχιαίας του κάτω φατνιακού και γλωσσικού νεύρου και να προσδίδουν μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας του αναισθητικού αποτελέσματος καθώς και μικρότερα ποσοστά επιπλοκών όπως της υπαισθησίας των αντίστοιχων νεύρων.

Βιβλιογραφία

1. Γιγής Π, Τσικαράς Π, Νάτσης Κ. Περιγραφική και εφαρμοσμένη ανατομική. Το περιφερικό και το αυτόνομο νευρικό σύστημα. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Αθήνα. 2003; 1:2-4, 60-4.
2. Smith M, Lung K. Nerve injuries after dental injection: a review of the literature. *J Can Dent Assoc* 2006; 72: 559-64.
3. Renton T, McGurk M. Evaluation of factors predictive of lingual nerve injury in third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2001; 39: 423-8.
4. Pichler J, Beirne RO. Lingual flap retraction and prevention of lingual nerve damage associated with third molar surgery: a systematic review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91: 395-401.
5. Hillerup S. Iatrogenic injury to oral branches of the trigeminal nerve: records of 449 cases. *Clin Oral Invest* 2007; 11: 133-42.
6. Haas DA, Lennon D. A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anaesthetic administration. *J Can Dent Assoc* 1995; 61: 319-30.
7. Day RH. Diagnosis and treatment of trigeminal nerve injuries. *J Calif Dent Assoc* 1994; 22: 48-51, 53-4.
8. Meyer RA. Nerve injuries associated with third molar removal. *Oral Maxillofac Surg Knowledge Update* 1995; 1: 35-47.
9. Kraut RA, Chahal O. Management of patients with trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement. *J Am Dent Assoc* 2002; 133: 1351-4.
10. Greenstein G, Cavallaro J, Tarnow D. Practical application of anatomy for the dental implant surgeon. *J Periodontol* 2008; 79: 1833-46.
11. Τσίρλης Α, Παρίσης Ν. Χειρουργική οδοντικών εμφυτευμάτων. Εκδόσεις Λίτσα. Θεσσαλονίκη. 2001:35-52.
12. Scheid CR. Woelfel's dental anatomy: its relevance to dentistry. 7th edition. Lippincott Williams & Wilkins. USA.2007: 22-4,56-8,67-70.
13. Erdogmus S, Govsa F, Celik S. Anatomic position of the lingual nerve in the mandibular third molar region as potential risk factors for nerve palsy. *J Craniofac Surg* 2008; 19(1): 264-270.
14. Karakas P, Üzel M, Koebke J. The relationship of the lingual nerve to the third molar region using radiographic imaging. *Br Dent J* 2007; 203: 29-31.
15. Pogrel MA, Bryan J, Regezi J. Nerve damage associated with inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc* 1995; 126: 1150-5.
16. Miloro M, Halkias LE, Slone WH, Chakeres WD. Assessment of the lingual nerve in the third molar region using magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 134-7.
17. Miloro M. An anatomic study of the lingual nerve in the third molar region. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 58: 652-3.
18. Chan HL, Leong DJ, Fu JH, Yeh CY, Tatarakis N, Wang HL. The significance of the lingual nerve during periodontal/implant surgery. *J Periodontol.* 2010; 81: 372-7.
19. Bagheri SC, Meyer RA, Khan HA, Kuhmichel A, Steed MB. Retrospective Review of Microsurgical Repair of 222 Lingual Nerve Injuries. *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68(4):715-23.
20. Krafft CT, Hickel R. Clinical investigation into the incidence of direct damage to the lingual nerve caused by local anaesthesia. *J Cranio Maxillofacial Surg* 1994; 22: 294-6.
21. Paxton M, Handley J, Handley M, Edwards R, Harrison S. Chorda tympani nerve injury following inferior alveolar injection: a review of two cases. *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 1003-6.
22. Pogrel M, Thamby S. Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc* 2000; 131: 901-7.
23. Harn SD, Durham TM. Incidence of lingual nerve trauma and post injection complications in conventional mandibular block anaesthesia. *J Am Dent Assoc* 1990; 121: 519-23.
24. Hillerup S, Jensen R. Nerve injury caused by mandibular block analgesia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35: 437-43.
25. Ιακωβίδης ΠΔ, Τσίρλης ΘΑ. Τοπική αναισθησία στην οδοντιατρική. Γ Έκδοση, Φωτοτυπωτική, Θεσσαλονίκη. 2000, 88-99,151-74.
26. Stacy GC, Hajjar G. Barded needle and inexplicable paresthesias and trismus after dental regional anaesthesia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 77: 585-8.

27. Seddon SH. Surgical disorders of the peripheral nerves. 2nd ed. London: Churchill Livingstone; 1975.
28. Sudderland SS. Nerve injuries and their repair. London: Churchill Livingstone; 1991.
29. Ζωγάκης Α, Μαρίνης Γ, Παπαδέλη Χρύσα, Τεζαψίδης Γ, Νάτσινας Ν, Τσιτουρίδης Γ. Υπαισθησία του κάτω φατνιακού νεύρου ιατρογενούς αιτιολογίας. Στόμα 2008; 37: 47-59.
30. Malamed S. Nerve injury caused by mandibular block analgesia. Int J Oral Maxillofac Surg 2006; 35: 876-7.
31. Haas DA. Localized complications from local anesthesia. J Calif Dent Assoc 1998; 26: 677-82.
32. Cornelius CP, Roser M, Wiethölter H, Wolburg H. Nerve injection injuries due to local anaesthetics. J Cranio Max Fac Surg 2000; 28: 134-5.
33. Kiriara Y, Saito Y, Sakura S, Hashimoto K, Kishimoto T, Yasui Y. Comparative neuro-toxicity of intrathecal and epidural lidocaine in rats. Anesthesiology 2003; 99: 961-8.
34. Pogrel MA, Schmidt BL, Sambajon V, Jordan RC. Lingual nerve damage due to inferior alveolar nerve blocks: a possible explanation. J Am Dent Assoc 2003; 134: 195-9.
35. Renton T, Thexton A, Crean SJ, Hankins M. Assessing recovery from lingual nerve injury. Br Dent J 2006; 200: 569-73.
36. Ruggiero SL. Trigeminal nerve injury and repair. N Y State Dent J 1996; 62: 36-40.
37. Graff-Radford SB, Evans RW. Lingual nerve injury. Headache 2003; 43: 975-83.
38. Malamed S. Handbook of local anesthesia 5th edition. South Asia. 2003; 228-35.
39. Trieger N. Pain control. 2nd edition. 1994; 52-54.
40. Meechan J, Robb N, Segmour R. Pain and anxiety control for the conscious dental practice. Oxford. 1998; 122-5.
41. Korbendau MJ, Korbendau X. Clinical success in impacted third molar extraction. 2003; 51-4.
42. Roberts G, Rosenbaum N. A colour atlas of dental analgesia & sedation. Wolfe. London. Nevada. 1991; 41-5.
43. Archer W. A manual of dental anesthesia. 2nd edition. Saunders Company. Philadelphia & London. 1958; 89-99.
44. Bennett C. Monheim's Local anesthesia and pain control in dental practice. 6th edition. Mosby. Saint Louis, 1978.