

Σύγχρονες εναλλακτικές δυνατότητες τοπικής αναισθησίας στην Οδοντιατρική

Γ. ΜΑΡΙΝΗΣ¹, Μ. ΠΑΥΛΙΔΟΥ¹, Α. ΖΩΓΑΚΗΣ¹

Εργαστήριο Οδοντοφατνιακής Χειρουργικής, Χειρουργικής Εμφυτευματολογίας, Ακτινολογίας και Χειρουργικής Εμφυτευματων, Οδοντιατρική Σχολή Α.Π.Θ.

Current alternative techniques in delivering local anesthesia in Dentistry

G. MARINIS¹, M. PAVLIDOU¹, A. ZOGAKIS¹

Department of Oral Surgery, Implantology and Radiology, Dental School, Aristotle University of Thessaloniki.

Περίληψη

Παρά τις μεγάλες προόδους που έχουν γίνει στη φαρμακολογία των τοπικών αναισθητικών και την άσκηση της οδοντιατρικής τις τελευταίες δεκαετίες, που έκαναν τις επανορθωτικές εργασίες περισσότερο ανώδυνες και ευκολότερα αποδεκτές από τους ασθενείς, η θέα της βελόνης είναι ένας από τους κυριότερους φόβους που αποτρέπουν τους ασθενείς από το να επισκεφτούν τον οδοντίατρο. Για να αντιμετωπιστεί το μειονέκτημα αυτό έχουν προταθεί μέχρι σήμερα τρεις εναλλακτικοί μέθοδοι τοπικής αναισθησίας: 1. η συσκευή Wand 2. η ηλεκτρονική αναισθησία και 3. η αναισθησία ψεκασμού. Η συσκευή Wand έχει το πλεονέκτημα ότι η έγχυση του αναισθητικού διαλύματος γίνεται με σταθερό ρυθμό και ο πόνος είναι ελαττωμένος. Με τη συσκευή αυτή μπορούν να πραγματοποιηθούν όλες οι κλασσικές τεχνικές τοπικής αναισθησίας. Η ηλεκτρονική αναισθησία στηρίζεται στη θεωρία του πυλαίου έλεγχου και πραγματοποιείται με τη χρήση ειδικής συσκευής, με την οποία διοχετεύεται ρεύμα μικρής έντασης στην περιοχή που θέλουμε να αναισθητοποιήσουμε. Το βασικό πλεονέκτημα της τεχνικής είναι πως δεν απαιτείται καθόλου η έμπαρση βελόνης, ενώ το βασικό μειονέκτημα είναι πως δεν ενδείκνυται για οδοντιατρικές πράξεις που απαιτούν βαθιά αναισθησία. Τέλος, η αναισθησία ψεκασμού στηρίζεται στη διείσδυση του αναισθητικού στο βλεννογόνο της στοματικής κοιλότητας, εξαιτίας της υψηλής πίεσης με την οποία γίνεται ο ψεκασμός του αναισθητικού. Θεωρείται, όμως, επικουρική μόνο τεχνική τοπικής αναισθησίας, καθώς αναισθητοποιεί με βεβαιότητα τα μαλακά μόνο μόρια.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: αναισθησία ψεκασμού, ηλεκτρονική αναισθησία, συσκευή Wand, τοπική αναισθησία.

Summary

Remarkable progress has been achieved the latest decades in both pharmacology of local anesthetics and dental practice, progress that made restorative and surgical procedures less painful and more easily accepted by the patients. However only the sight of the needle consists in many patients a factor enough to prevent them from receiving dental treatment. The purpose of our study was to describe the experience in the use of three alternative ways in delivering local anesthesia in modern dentistry: 1) The Wand device 2) Electronic dental anesthesia and 3) Jet anesthesia. The Wand device delivers local anesthetic injection solution with a stable rhythm resulting in considerably less pain than in conventional anesthesia. With this device can be delivered all the techniques in local anesthesia. Electronic dental anesthesia is performed with the use of a special device that delivers low voltage electricity in the area which must be anesthetized. The major advantage of the technique is that there is no need of needle, while the major disadvantage is that it is not recommended in dental procedures which require depth of anesthesia. Finally, jet anesthesia is based on the spraying of the anesthetic liquid in oral mucosa. It is however considered to be a supplementary local anesthesia technique because most of the times only the soft tissue is anesthetized.

KEY WORDS: electronic dental anesthesia, jet anesthesia, local anesthesia, wand device.

Εισαγωγή

Αρκετοί ασθενείς θεωρούν ως χειρότερη εμπειρία τους στο οδοντιατρείο, τη χορήγηση αναισθησίας. Η διαδικασία αυτή, τους προκαλεί φόβο που μπορεί να τους αποτρέψει από το να προσέλθουν ξανά. Πέρα όμως από το συναίσθημα του φόβου και τη θέα της βελόνης, επιπρόσθετα αρνητικά συμβάλλει και ο πιθανός πόνος που προκαλείται κατά τη χορήγηση της αναισθησίας, ο οποίος μπορεί να οφείλεται: 1) στο τρύπημα των ιστών, 2) στην πίεση του υγρού και 3) στο ρυθμό ροής του αναισθητικού. Επίσης, αρνητικά συμβάλλει και η χαμηλή θερμοκρασία του αναισθητικού¹. Ο πόνος κατά την έγχυση, ποικίλλει ανάλογα με το αν ο βλεννογόνος είναι κερατινοποιημένος ή όχι, καθώς και από το αν είναι στερεά προσκολλημένος στο οστό ή όχι². Οι δυνατότητες εναλλακτικής αναισθησίας που υπάρχουν σήμερα στη διάθεση του οδοντιάτρου, έρχονται ως μια αναγκαιότητα για να καλύψουν αυτές τις αντικειμενικές και υποκειμενικές αδυναμίες της αναισθητοποίησης του ασθενή, στοχεύοντας σε όλες τις αρνητικές παραμέτρους που αναφέρθηκαν και κάνοντας περισσότερο αποδεκτή τη διαδικασία της αναισθησίας, που είναι τόσο απαραίτητη για την εκτέλεση και ολοκλήρωση των οδοντιατρικών εργασιών.

1. ΤΟΠΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΜΕ ΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ WAND

Στο συμβατικό τρόπο χορήγησης αναισθησίας ο ρυθμός ροής και η πίεση του υγρού εξαρτώνται άμεσα από τον επεμβαίνοντα και δεν μπορούν να ελεγχθούν ακριβώς. Πολλοί οδοντίατροι, μετά από αρκετά χρόνια εμπειρίας πιστεύουν ότι «έχουν πολύ ελαφρύ χέρι». Παρ' όλα αυτά ο πόνος δεν εκλείπει³. Το πρόβλημα αυτό έρχεται να λύσει η συσκευή Wand. Η συσκευή Wand (Milestone Scientific Inc., Livingston, NJ, USA) αποτελείται από πέντε στοιχεία: α) τη μονάδα του υπολογιστή, β) τη συμβατική αμπούλα αναισθησίας, γ) το συνδετικό πλαστικό μικροσωληνάριο, δ) το απορριπτόμενο στέλεχος συγκράτησης (χειρολαβή) και ε) το ποδοχειριστήριο⁴. Με τη Wand μπορούν να εκτελεστούν όλες οι συμβατικές τεχνικές χορήγησης αναισθησίας, με μικρές τροποποιήσεις, όμως, κατά την εκτέλεση της διαδικασίας. Η συσκευή λειτουργεί σε 2 ταχύτητες, αργή και γρήγορη. Η μεν αργή χρησιμοποιείται κατά τη διείσδυση της βελόνης στην ανατομική περιοχή-στόχος και η γρήγορη ταχύτητα στην τελική θέση, αφού προηγηθεί αρνητική δοκιμασία αναρρόφησης. Η συσκευή κάνει από μόνη της αναρρόφηση, κατά την χορήγηση του αναισθητικού, ώστε να εξασφαλίσει την αποφυγή ενδοαγγειακής έγχυσης⁸.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

A) Ενδοσυνδεσμική αναισθησία

Η ενδοσυνδεσμική είναι μια από τις τεχνικές η

οποία μπορεί να γίνει πολύ εύκολη με τη Wand, με μικρές αλλαγές κατά την εκτέλεση σε σχέση με την κλασική τεχνική. Η βελόνη εισέρχεται στον περιοδοντικό σύνδεσμο, αλλά αυτό απαιτείται μόνο σε δυο σημεία στους γομφίους και μόνο σε ένα σημείο στα πρόσθια δόντια. Η πολύ κοντή βελόνα, τοποθετείται με τη λοξοτομή της προς το μέρος του οστού του φατνίου στο βάθος της ουλοδοντικής σχισμής και προωθείται όσο πιο βαθιά είναι εφικτό. Το σημείο επαφής στην άπω και την εγγύς γλωσσική επιφάνεια είναι το σημείο, όπου γίνεται η έγχυση για τα δόντια της κάτω γνάθου. Στην άνω γνάθο η έγχυση γίνεται στην αντίστοιχη άπω και εγγύς παρειακή επιφάνεια. Χορηγούνται περίπου 0,9 ml του αναισθητικού⁶.

B) Στελεχιαία αναισθησία κάτω φατνιακού νεύρου

Η στελεχιαία αναισθησία του κάτω φατνιακού γίνεται ακολουθώντας την κλασική τεχνική με τις ακόλουθες αλλαγές: η χειρολαβή περιστρέφεται 180° και επαναφέρεται στην αρχική της θέση, καθώς η βελόνα κινείται μέσα στους ιστούς. Αυτή η κίνηση, εξουδετερώνει τις δυνάμεις που ασκούνται, κατά την πορεία της βελόνας αποτρέποντας την εκτροπή της. Η βελόνα κινούμενη πολύ αργά μέσα στους ιστούς ανοίγει μια «οδό αναισθησίας» μπροστά της. Ο χαμηλός ρυθμός ροής επιλέγεται μέχρι η βελόνα να φτάσει στο τελικό σημείο της διαδρομής της και τότε ενεργοποιείται ο γρήγορος ρυθμός ροής του υγρού. Η συσκευή Wand κάνει αυτόματα αναρρόφηση κατά τη διάρκεια της χορήγησης ώστε να αποφευχθεί ενδοαγγειακή έγχυση¹.

Γ) Υπερώια αναισθησία και στελεχιαία αναισθησία ρινούπερώιου νεύρου

Η υπερώια αναισθησία που είναι, συνήθως, πολύ επώδυνη με τη συμβατική σύριγγα, με τη συσκευή Wand γίνεται ανώδυνη, λόγω του πολύ χαμηλού ρυθμού ροής.

Κατά τη στελεχιαία του ρινούπερώιου, η χειρολαβή με την βελόνη πάνω της, προσανατολίζεται σε γωνία 45° σε σχέση με την τομική θηλή και περιστρέφεται (με την φορά του ρολογιού και αντίθετα της φοράς του ρολογιού) κατά τη διείσδυση της βελόνας στον ιστό. Η βελόνα προωθείται για 1–2 χιλ. Ενεργοποιείται το σύστημα πατώντας το ποδοχειριστήριο σε αργό ρυθμό ροής για 8 δευτερόλεπτα (με τον αργό ρυθμό ροής χορηγείται 1 σταγόνα αναισθητικού κάθε δευτερόλεπτο). Η βελόνα προωθείται άλλα 2–4 χιλ., αποσύρεται ελαφρά και μετακινώντας το πόδι από το ποδοχειριστήριο το μηχάνημα ενεργοποιεί τη συνεχή ροή του υγρού. Χορηγείται συνολικά 1,3 ml αναισθητικού. Περιμένουμε για 10 δευτερόλεπτα για να αφαιρέσουμε τη βελόνα, δίνοντας χρόνο να απορροφηθεί το αναισθητικό στο σημείο έγχυσης³.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

Α) Πόνος κατά την έγχυση

Η συσκευή Wand κάνει αποδεδειγμένα λιγότερο επώδυνη τη διαδικασία αναισθητοποίησης για τον ασθενή. Σύμφωνα με μια έρευνα¹ βρέθηκε να είναι 2 με 3 φορές λιγότερο επώδυνη από τη συμβατική μέθοδο αναισθησίας. Στην έρευνα αυτή πήραν μέρος 50 οδοντίατροι, στους οποίους έγινε μια υπερώια αναισθησία με την συσκευή Wand από τη μια πλευρά και μια με συμβατικό τρόπο από την άλλη στην ίδια συνεδρία. 48 από αυτούς είπαν ότι η Wand ήταν λιγότερο ανώδυνη, ένας ότι ήταν περισσότερο και ένας ότι ήταν το ίδιο επώδυνη. Κατά τη χορήγηση της ενδοσυνδεσμικής αναισθησίας σε παιδιά, συγκρινόμενη με τη συμβατική σύριγγα, ήταν επίσης λιγότερο επώδυνη⁹ και το ίδιο επίσης συνέβηκε και κατά την εκτέλεση της στελεχιαίας του κάτω φατνακού νεύρου¹¹. Αντίθετα, άλλος ερευνητής δεν αναφέρει στατιστικά σημαντική διαφορά από την κλασική βελόνη στην στελεχιαία του κάτω φατνακού, αναφέρει όμως στατιστικά μικρότερη ενόχληση του ασθενή μετά το πέρας της αναισθησίας¹³.

Β) Χρήση σε παιδιά

Η γενική εντύπωση από τη χρήση της συσκευής σε παιδιατρικούς ασθενείς είναι ότι συμβάλλει στο κτίσιμο θετικών σχέσεων εμπιστοσύνης του παιδιού με τον οδοντίατρο¹⁴. Σε εργασία των Ran και Peretz όπου πήραν μέρος 98 παιδιά ηλικίας 2–4 χρονών, τα 44 επιλέχθηκαν τυχαία να λάβουν αναισθησία με τη Wand, ενώ τα υπόλοιπα 54 να λάβουν αναισθησία με το συμβατικό τρόπο. Σε όλα τα παιδιά, πριν τη διαδικασία, χορηγήθηκαν ηρεμιστικά αέρια. Τα παιδιά που αναισθητοποιήθηκαν με τη Wand είχαν πιο θετική αντίδραση από τα υπόλοιπα παιδιά. Ωστόσο, παρατηρήθηκε ίδιο αναισθητικό αποτέλεσμα και στις δυο ομάδες παιδιών⁵. Παρόμοια καλύτερη αποδοχή, από ανάλογη ηλικιακή ομάδα (3-5 χρόνων), αναφέρθηκε κατά την διάρκεια της αναισθησίας με την συσκευή συγκρινόμενη με την συμβατική σύριγγα^{10,12}.

Γ) Αποδοχή από τον ασθενή

Σε 80 ασθενείς ανήσυχους στο να δεχτούν αναισθησία βρέθηκε ότι τα επίπεδα φόβου μειώθηκαν σημαντικά με τη χρήση του συστήματος¹⁵. Μια άλλη έρευνα, που έγινε από τον Rosenberg, αναφέρει ότι το 71,4% των ασθενών ήταν ευχαριστημένοι από τη χρήση της συσκευής, ανεξαρτήτως του τόξου και του τεταρτημορίου στο οποίο έγινε η αναισθησία. Παράγοντες που επηρέασαν την προτίμηση αυτή ήταν η ευκολία του ασθενούς και η έλλειψη μουδιάσματος του προσώπου⁷.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

Η συσκευή Wand παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

1. δεν υπάρχει ανάγκη κλιβανισμού της σύριγγας (σύριγγα μιας χρήσεως),
2. μπορεί να χρησιμοποιηθεί λιγότερο αναισθητικό,
3. η διαδικασία είναι ανώδυνη για όποια τεχνική αναισθησίας επιλεγεί. Η χρήση του συστήματος είναι εύκολη και με λιγότερο άγχος για τον επεμβαίνοντα και
4. η χορήγηση από τον επεμβαίνοντα είναι ευκολότερη, επειδή ο χειρισμός του στελέχους συγκράτησης της βελόνης είναι ευκολότερος (ελαφρύ στέλεχος).

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

Ως πρώτο μειονέκτημα αναφέρεται το αυξημένο κόστος των αναλώσιμων, π.χ. η χειρολαβή που είναι μιας χρήσεως για κάθε ασθενή. Αναφέρεται, επίσης, συχνή θραύση των φυσίγγων αναισθητικού κατά την ενεργοποίηση της συσκευής, καθώς και ο δυσάρεστος για τον γιατρό, μακρύς κύκλος αναρρόφησης. Κάποιοι ασθενείς που έλαβαν μέρος σε εργασία των Goodell και συν.⁸ δήλωσαν ότι τους ενόχλησε ο θόρυβος του μηχανήματος, καθώς και η μεγάλη διάρκεια χορήγησης της αναισθησίας, η οποία ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή μπορεί να φτάσει τα 6–8 λεπτά.

2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ

Ο μηχανισμός επίτευξης τοπικής αναισθησίας με τη μέθοδο αυτή στηρίζεται στη θεωρία του πυλαίου ελέγχου, η οποία προτάθηκε από τους Melzac και Wall¹⁶ το 1965. Από ανατομικές μελέτες έχει αποδειχτεί πως οι περιφερικές νευρικές ίνες μεγάλης διαμέτρου (Α ίνες), που μεταβιβάζουν την αίσθηση της πίεσης και της θερμοκρασίας, κατά την πορεία τους προς το θάλαμο διέρχονται από την περιοχή της σύναψης των ινών πόνου και δίνουν διακλαδώσεις προς την προσυναπτική τους περιοχή. Έχει αποδειχτεί πως, όταν στην περιοχή της σύναψης φτάσουν ταυτόχρονα διεγέρσεις τόσο από ίνες μικρής διαμέτρου (Αδ και C ίνες, ίνες πόνου) όσο και από ίνες μεγάλης διαμέτρου (ίνες πίεσης και θερμοκρασίας), εμποδίζεται η μεταβίβαση της αλγογόνου πληροφορίας από την πρωτογενή στη δευτερογενή ίνα πόνου, με αποτέλεσμα να μη φτάνει η πληροφορία στον εγκέφαλο, ώστε να γίνει η συνειδητοποίηση της αίσθησης του πόνου¹⁷.

Η μεταφορά αυτής της θεωρίας στην κλινική πράξη συνίσταται στη χρησιμοποίηση ειδικής συσκευής, που παράγει ηλεκτρικό ρεύμα μικρής έντασης, το οποίο διοχετεύεται στην αντίστοιχη περιοχή που θέλουμε να αναισθητοποιήσουμε. Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι ικανό να ερεθίζει μόνο ίνες μεγάλης διαμέτρου,

έτσι, ώστε η αίσθηση που νιώθει ο ασθενής είναι πίεση και όχι πόνος. Η ενεργοποίηση λοιπόν της συσκευής αυτής, έχει ως αποτέλεσμα τη δραστική μείωση ή ακόμα και εξάλειψη του δυσάρεστου αυτού αισθήματος, του πόνου. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή και ως διαδερμικός ηλεκτρικός νευρικός ερεθισμός (transcutaneous electronic nerve stimulation, TENS).

Εκτός όμως από τον παραπάνω μηχανισμό, έρευνες έδειξαν πως η ηλεκτρονική αναισθησία ενεργοποιεί και το ενδογενές σύστημα αναλγησίας, με την απελευθέρωση των ενδορφινών και εγκεφαλινών¹⁸.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

Πριν την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων στο πρόσωπο του ασθενούς, η αντίστοιχη περιοχή πρέπει να καθαριστεί με αλκοολούχο διάλυμα και να στεγνώσει. Ανάλογα με το είδος της οδοντιατρικής εργασίας που πρόκειται να πραγματοποιηθεί επιλέγονται αντίστοιχες περιοχές για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων¹⁸. Για την αποκατάσταση των πρόσθιων δοντιών και των προγομφίων της κάτω γνάθου, τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται αμφοτερόπλευρα στο γενειακό τρήμα. Για τα αντίστοιχα δόντια της άνω γνάθου, τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται αμφοτερόπλευρα στην περιοχή που αντιστοιχεί στα ακρορρίζια των προγομφίων, ακριβώς κάτω από τη ζυγωματική απόφυση του κροταφικού οστού. Για την αποκατάσταση των κάτω γομφίων, τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται μονόπλευρα στην περιοχή του γενειακού τρήματος και στην περιοχή που αντιστοιχεί στα ακρορρίζια του δεύτερου γομφίου. Τέλος, για τους άνω γομφίους, τοποθετούνται μονόπλευρα στην περιοχή των ακρορριζίων των προγομφίων και των ακρορριζίων του δεύτερου γομφίου. Όταν πρόκειται για περιοδοντική θεραπεία στα δόντια της κάτω γνάθου, τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται αμφοτερόπλευρα στην περιοχή του γενειακού τρήματος, ενώ για αντίστοιχη θεραπεία στην άνω γνάθο τοποθετούνται αμφοτερόπλευρα στην περιοχή των ακρορριζίων των προγομφίων. Η απόσταση μεταξύ των δυο ηλεκτροδίων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 2,5 εκ.

Ο ασθενής καθοδηγείται να αυξήσει την ένταση της συσκευής μέχρι να νιώσει το πρώτο αίσθημα ενόχλησης. Αφού παραμένει για 20 δευτερόλεπτα στο επίπεδο αυτό, εν συνεχεία αυξάνει την ένταση στο επόμενο επίπεδο και ο κύκλος επαναλαμβάνεται μέχρι να ο ασθενής να νιώσει ένα αίσθημα βελονιάσματος στην περιοχή γύρω από τα ηλεκτρόδια. Στο στάδιο αυτό η θεραπεία μπορεί να ξεκινήσει. Μετά το τέλος της θεραπείας, είναι βασικό να σταματήσει πρώτα η λειτουργία της συσκευής και στη συνέχεια να αφαιρεθούν τα ηλεκτρόδια από τον ασθενή^{18,19}.

ΑΙΤΙΕΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ

Οι περισσότερο συνηθισμένες αιτίες αποτυχίας

στην τεχνική της ηλεκτρονικής αναισθησίας είναι¹⁸:

1. λανθασμένη επιλογή του περιστατικού,
2. έλλειψη σωστής επικοινωνίας μεταξύ γιατρού και ασθενή. Στην τεχνική της ηλεκτρονικής αναισθησίας οι ασθενείς συμμετέχουν ενεργά, αυξομειώνοντας την ένταση της συσκευής. Ο γιατρός λοιπόν πρέπει να ενημερώσει τον ασθενή για τον τρόπο χρήσης της συσκευής, καθώς και για την αναμενόμενη αίσθηση βελονιάσματος στη περιοχή που θα τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια,
3. τοποθέτηση των ηλεκτροδίων σε λάθος θέση. Η αποτελεσματικότητα της τεχνικής εξαρτάται άμεσα από την σωστή τοποθέτηση των ηλεκτροδίων. Επομένως ο γιατρός οφείλει να γνωρίζει πολύ καλά τα αντίστοιχα ανατομικά σημεία στα οποία θα τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια και
4. το δέρμα στην περιοχή πρέπει να είναι καθαρό. Βρώμικο, λιπαρό ή δέρμα καλυμμένο με κρέμα ελαττώνει την αποτελεσματικότητα της τεχνικής.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα, τα οποία μας οδηγούν στην επιλογή της ηλεκτρονικής αναισθησίας, αντί για την παραδοσιακή μέθοδο χρησιμοποίησης των τοπικών αναισθητικών φαρμάκων. Πρώτα από όλα, η ηλεκτρονική αναισθησία δεν απαιτεί την έμπαρση βελόνας και είναι μια μέθοδος ασφαλής και καλώς αποδεκτή από τους ασθενείς. Επιπλέον, η τεχνική είναι εύκολο να μαθευτεί και η συσκευή δεν παρουσιάζει δυσκολίες στη χρήση της. Παράλληλα, απουσιάζει ο κίνδυνος των αλλεργικών ή τοξικών αντιδράσεων που υπάρχει με τα αναισθητικά φάρμακα. Επίσης, ο ασθενής εγκαταλείπει το ιατρείο, χωρίς το δυσάρεστο αίσθημα του μουδιάσματος, το οποίο του δημιουργεί προβλήματα στην ομιλία και αυξάνει την πιθανότητα αυτοτραυματισμού των μαλακών ιστών του στόματος^{18,19}.

Η χρήση της ηλεκτρονικής αναισθησίας προκαλεί ένα αυξημένο αίσθημα άνεσης στον ασθενή μετεγχειρητικά, επειδή η ροή του αίματος στην περιοχή που θεραπεύεται αυξάνεται, αλλά και εξαιτίας της απελευθέρωσης στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό των ενδογενών ενδορφινών και εγκεφαλινών, που ενισχύουν το αίσθημα του «καλώς έχειν» στον ασθενή^{18,19}.

Από την άλλη, υπάρχουν κάποια μειονεκτήματα και παρενέργειες, τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όπως η αίσθηση του ηλεκτρισμού, η οποία μπορεί να είναι δυσάρεστη για κάποιους ασθενείς, καθώς και η αδυναμία της ηλεκτρονικής αναισθησίας να επιτύχει βαθιά αναισθησία. Η πλέον γνωστή παρενέργεια είναι η προσωρινή ερυθρότητα του δέρματος στην περιοχή που τοποθετείται το ηλεκτρόδιο. Επίσης, έχουν αναφερθεί ακούσιοι σπασμοί του χείλους και των μυών των βλεφάρων, αυτό όμως εξαρτάται άμεσα από την περιοχή που θα τοποθετηθεί το ηλεκτρόδιο¹⁸.

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Καθοριστική για την επιτυχή χρήση της ηλεκτρονικής αναισθησίας στην κλινική πράξη είναι η σωστή επιλογή του περιστατικού. Η πλέον ισχυρή ένδειξη για την χρησιμοποίηση της τεχνικής είναι ασθενείς, οι οποίοι έχουν μια πολύ αρνητική στάση απέναντι στην προοπτική της ένεσης κατά την τοπική αναισθησία, καθώς επίσης και αυτοί που είναι αλλεργικοί στα τοπικά αναισθητικά. Επίσης, η ηλεκτρονική αναισθησία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε ασθενείς που επιθυμούν οι ίδιοι να ελέγξουν το επίπεδο του πόνου ή της άνεσης κατά τη διάρκεια της θεραπείας.

Εξειδικεύοντας, ακόμα, περισσότερο τις ενδείξεις για τη χρήση της τεχνικής αυτής, μπορούμε να πούμε πως η ηλεκτρονική αναισθησία είναι κατάλληλη για παρασκευή κοιλοτήτων σε μικρές έως μεσαίες τερηδονικές βλάβες σε πρόσθια δόντια και προγόμφιους, προσκόλληση ακίνητων προσθετικών εργασιών, αποτρύγωση, καθώς, επίσης και ριζική απόξεση σε ευαίσθητα δόντια¹⁸.

Από την άλλη πλευρά, ασθενείς που φοβούνται ή δυσανασχετούν με την αίσθηση του ηλεκτρισμού, που προτιμούν μια βαθιά αναισθησία ή που δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις οδηγίες χρήσης της συσκευής, αποτελούν αντένδειξη για τη χρησιμοποίηση της τεχνικής αυτής. Αντένδειξη, επίσης αποτελούν και ασθενείς οι οποίοι παρουσιάζουν ιατρικό ιστορικό που αναφέρει: ασθένειες της καρδιάς, καρδιακό βηματοδότη, εγκεφαλοαγγειακές διαταραχές, διαταραχές αντίληψης, όγκο στον εγκέφαλο, νευρολογικές ασθένειες οι οποίες δίνουν συμπτώματα από το κεφάλι και το λαιμό, εγκυμοσύνη ή τέλος διαταραχές του αίματος. Τέλος, η τεχνική δεν ενδείκνυται και σε ασθενείς που παρουσιάζουν δερματικά προβλήματα^{18,19}.

ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Πολλές κλινικές έρευνες έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητα της ηλεκτρονικής αναισθησίας κατά την άσκηση της οδοντιατρικής πράξης. Οι Matranga και συν.²⁰, ανακοίνωσαν σε έρευνά τους ένα ποσοστό επιτυχίας 98% με τη χρήση της τεχνικής αυτής. Σε κανέναν από τους ασθενείς που συμμετείχαν δεν παρουσιάστηκε κάποιου είδους παρενέργεια. Οι Malamed και συν.²¹, μελέτησαν τη χρήση της ηλεκτρονικής αναισθησίας στην αποκατάσταση τερηδονικών κοιλοτήτων και βρήκαν ένα ποσοστό επιτυχίας 85% για τις μικρού και μεσαίου βάθους κοιλότητες και 59,5% για τις μεγάλου βάθους. Η τεχνική παρουσίασε μεγαλύτερα ποσοστά αποτελεσματικότητας στα άνω πρόσθια δόντια. Οι Clark και συν.²² σε μια έρευνά τους, ασχολήθηκαν με τη χρήση της τεχνικής στην αποκατάσταση κοιλοτήτων, στην περιοδοντική και ενδοδοντική θεραπεία ή ακόμα και στις εξαγωγές δοντιών. Το συνολικό ποσοστό επιτυχίας έφτασε το 80%. Όσον αφορά την περιο-

δοντική θεραπεία, η ηλεκτρονική αναισθησία βρέθηκε αποτελεσματική στην αντιμετώπιση θυλάκων έως 6 χιλ., ενώ για θυλάκους μεγαλύτερου βάθους ήταν λιγότερο αποτελεσματική²³. Οι Christensen και Christensen²⁴ σε μια έρευνά τους, μελέτησαν την επίδραση της ηλεκτρονικής αναισθησίας κατά τη διάρκεια της έγχυσης αναισθητικών φάρμακων σε ασθενείς με τοπική αναισθησία. Βρήκαν ότι ο πόνος κατά την έμπαρση της βελόνας και την έγχυση του φαρμάκου, ήταν σημαντικά ελαττωμένος στις περιοχές, όπου είχε χρησιμοποιηθεί η τεχνική αυτή. Στο ίδιο αποτέλεσμα κατέληξε και η έρευνά των Quarnstrom και συν.²⁵. Σε 21 ασθενείς έγιναν δυο ενέσεις στην άνω γνάθο, η μια αφού είχε προηγηθεί ηλεκτρονική αναισθησία και η άλλη αφού είχε προηγηθεί τοπική αναισθησία. Σε αναλογία 3:1 οι ασθενείς προτίμησαν την ηλεκτρονική αναισθησία για τον έλεγχο του πόνου.

Πρόσφατες έρευνες απέδειξαν πως η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί με πολύ καλά αποτελέσματα, ακόμα και στη χειρουργική εξαγωγή του τρίτου κάτω γομφίου. Οι G.Zanette και συν.²⁶ σε έρευνα τους ασχολήθηκαν με τη σύγκριση ανάμεσα στην ηλεκτρονική και τη συμβατική αναισθησία, κατά τη χειρουργική εξαγωγή του τρίτου γομφίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ηλεκτρονική αναισθησία, ως συμπληρωματική τεχνική της συμβατικής αναισθησίας, είναι καλύτερα αποδεκτή από την τοπική αναισθησία μόνη της, πράγμα που αποδεικνύεται και από το ότι οι ασθενείς παρουσίασαν μικρότερες τιμές αρτηριακής πίεσης και καρδιακού ρυθμού συγκριτικά με αυτούς που είχαν δεχτεί μόνο την συμβατική μορφή αναισθησίας.

Οι Yap και Ho²⁷ σε έρευνά τους ασχολήθηκαν με τη σύγκριση στην κλινική πράξη, μεταξύ της ηλεκτρονικής και της τοπικής αναισθησίας. Στην έρευνά συμμετείχαν 30 ασθενείς, οι οποίοι είχαν ανάγκη για αποκατάσταση σε δυο αντίστοιχα δόντια και των δυο ημιμορίων. Στο ένα από τα δυο δόντια, η οδοντιατρική θεραπεία έγινε με τη βοήθεια της τοπικής αναισθησίας, ενώ στο άλλο με ηλεκτρονική αναισθησία. Η επιλογή των δοντιών έγινε τυχαία. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η δεύτερη τεχνική ήταν πολύ περισσότερο ανεκτή και αποδεκτή από τους ασθενείς, συγκριτικά με την τοπική αναισθησία. Οι ασθενείς βέβαια ανέφεραν πως η τοπική αναισθησία ήταν περισσότερο αποτελεσματική από την ηλεκτρονική, παρόλα αυτά το 93,3% αυτών προτίμησαν μεταξύ των δυο την τελευταία, και δήλωσαν πως θα ξαναχρησιμοποιούσαν στο μέλλον το σύστημα αυτό.

Η τεχνική της ηλεκτρονικής αναισθησίας παρουσιάζει υψηλή αποτελεσματικότητα επίσης όταν χρησιμοποιείται σε παιδιά. Σε έρευνα των Duits και συν.²⁸, έγινε σύγκριση μεταξύ της τοπικής και της ηλεκτρονικής αναισθησίας σε παιδιά ηλικίας 6 έως 12 ετών. Το δείγμα περιελάμβανε 27 παιδιά που είχαν τερηδονικές βλάβες του ίδιου περίπου μεγέθους σε δυο αντίστοιχα δόντια και των δυο ημιμορίων. Το ένα από τα δυο δόντια (με τυχαία επιλογή) θεραπεύτηκε με χρήση συμ-

βατικής αναισθησίας ενώ το άλλο με ηλεκτρονική. Τα παιδιά δεν ανέφεραν αισθητή διάφορα στην αντίληψη του πόνου μεταξύ των δυο μεθόδων. Όταν ρωτήθηκαν ποια από τις δυο μεθόδους προτιμούν, το 78% επέλεξε την τεχνική της ηλεκτρονικής αναισθησίας.

Συνοψίζοντας τη βιβλιογραφία, τα ποσοστά αποδοχής της ηλεκτρονικής αναισθησίας κυμαίνονται από 53% έως 84% στους παιδιατρικούς ασθενείς^{9,29} και από 72% έως 93,3% στους ενήλικες ασθενείς^{27,30}.

3. ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ

Σήμερα, ο συμβατικός εξοπλισμός σύριγγα-βελόνης, παραμένει δυστυχώς αναγκαιότητα στην καθημερινή πράξη, κάνοντας απαραίτητη τη διείσδυση της βελόνης στους ιστούς για την επίτευξη αναισθησίας, πράγμα που είναι πολύ περισσότερο δυσάρεστο για τον ασθενή από την οδοντιατρική πράξη που θα ακολουθήσει³¹. Από μια εκτεταμένη έρευνα που έγινε σε οδοντιάτρους, με σκοπό τη διερεύνηση του πως αντιλαμβάνεται ο οδοντίατρος από την πλευρά του, το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι ασθενείς του, κάθε φορά που πρόκειται να τους κάνει μια τοπική αναισθησία, καταγράφηκε ότι, κατά τη γνώμη των οδοντιάτρων, προτεραιότητα έχει ο φόβος γενικά για την ένεση (30,3%) και ειδικά για τη βελόνα (12,6%)³². Ο Kleinknecht και οι συνεργάτες του³³, βρήκαν παρόμοια αποτελέσματα σε απαντήσεις ασθενών σε ερωτήσεις σχετικά με το πόσο φοβισμένοι είναι κατά την αίσθηση της βελόνας ή του τροχού. Περίπου το 30% των ασθενών ανέφεραν υψηλά επίπεδα ανησυχίας για τις ενδοστοματικές ενέσεις και τον τροχό.

Στην προσπάθεια να μειωθεί αυτή η δυσάρεστη αίσθηση της βελόνης, οι οδοντίατροι επιστρατεύουν τα επιφανειακά αναισθητικά, επαλείφοντας τον βλεννογόνο στην περιοχή έπαρσης της βελόνης³⁴. Το ψυχολογικό πρόβλημα της βελόνης, αντιμετωπίζεται με τη χρήση συστημάτων, όπου το διάλυμα του τοπικού αναισθητικού εισέρχεται στους ιστούς χωρίς την ανάγκη της. Αυτό επιτυγχάνεται με τη ραγδαία διείσδυση του αναισθητικού κάτω από υψηλή πίεση, με τη μορφή ψεκασμού υψηλής ταχύτητας. Ο ψεκασμός αυτού του είδους οδηγεί σε μηχανική διήθηση του φαρμάκου μέσα από τον βλεννογόνο της στοματικής κοιλότητας, αλλά η άποψη που επικρατεί μέχρι σήμερα είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο ως εναλλακτική ή επικουρική τεχνική της συμβατικής τοπικής αναισθησίας καθώς το εύρος της αναισθητοποίησης καλύπτει με βεβαιότητα μόνο τα μαλακά μόρια. Μελετώντας τη βιβλιογραφία, η πρώτη εργασία που αναφέρει αποτελέσματα από τη χορήγηση τοπικών αναισθητικών στην στοματική κοιλότητα δημοσιεύτηκε, το 1958, με την επίτευξη αναισθησίας στα ούλα, τα χείλη και το εσωτερικό της παρειάς³⁵.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΨΕΚΑΣΜΟΥ

Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των διαφόρων συσκευών ψεκασμού μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- μείωση του άγχους που προκαλεί η θέα της βελόνης,
- ευκολία χρήσης,
- κέρδος χρόνου από την γρηγορότερη έναρξη της αναισθησίας,
- μείωση της χορηγούμενης δόσης τοπικού αναισθητικού που έχει ιδιαίτερη αξία στη θεραπεία παιδιατρικών³⁶ ή με επιβαρημένη υγεία ασθενών,
- περιορισμένο σε έκταση αναισθητικό αποτέλεσμα που αφορά τη συγκεκριμένη προς αναισθητοποίηση περιοχή,
- εξάλειψη των μειονεκτημάτων από τη χρήση της βελόνης, όπως πιθανή θραύση αυτής, τραυματισμός του νεύρου, επέκταση της φλεγμονής μέσω της βελόνης σε εν τω βάθει ιστούς, τυχαία ενδοαγγειακή έγχυση και
- αποφυγή των δυσάρεστων συμβαμάτων από τη συμβατική τεχνική, όπως τα αιματώματα, ο τρισματός λόγω τραυματισμού των μυών ή ο τραυματισμός του περιosteού.

Στα μειονεκτήματα της μεθόδου ψεκασμού μπορούν να συμπεριληφθούν:

- αιμορραγία από τη ρήξη του βλεννογόνου,
- πόνος στην περιοχή ψεκασμού,
- διόγκωση στο σημείο της χορήγησης,
- δυσκολία της προσπέλασης λόγω των διαστάσεων της συσκευής,
- περιορισμένο σε βάθος και διάρκεια αναισθητικό αποτέλεσμα³⁵ και
- το κόστος αγοράς της συσκευής και των αναλώσιμων που συνοδεύουν τη λειτουργία της

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΨΕΚΑΣΜΟΥ

Η μειωμένη αποτελεσματικότητα των συστημάτων ψεκασμού στην κάτω γνάθο αποδίδεται στο ότι το κάτω φατνιακό νεύρο βρίσκεται βαθιά μέσα σε συμπαγές οστό και είναι δύσκολο στην αναισθητοποίηση του λόγω εντόπισης. Από την άλλη, όσο μεγαλύτερες είναι οι διαστάσεις των νευρικών ινών τόσο μεγαλύτερη συγκέντρωση αναισθητικού χρειάζεται για την αναστολή της αγωγής ερεθισμάτων. Επιπρόσθετο πρόβλημα είναι η δυσκολία στην σωστή τοποθέτηση της συσκευής, προστομιακά μεν στην περιοχή του τρίτου γομφίου, γλωσσικά δε στις περιοχές των προγομφίων και γομφίων. Στη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα που εμφανίζεται στα πρόσθια δόντια, συμβάλλει ότι τα νεύρα της περιοχής αυτής βρίσκονται σε μαλακό ιστό³⁷. Το μεγαλύτερο ποσοστό αποτυχίας που παρατηρήθηκε στους κυνόδοντες συγκριτικά με τα υπόλοιπα δόντια της

κάτω γνάθου οφείλεται στο ότι έχουν μεγαλύτερη σχετικά ρίζα, το δε οστό που την καλύπτει είναι παχύτερο συνήθως από το αντίστοιχο των υπολοίπων.

Η χορήγηση ψεκασμού έχει χρησιμοποιηθεί, κυρίως για την επίτευξη επιφανειακής αναισθησίας στη στοματική κοιλότητα ή ως ικανή να υποκαταστήσει την τοπική δι'εμποτίσεως αναισθησία σε μερικές μόνο περιπτώσεις, όπως εξαγωγές νεογιλών δοντιών, εξαγωγές προσθίων μονίμων κυρίως στην άνω γνάθο, επεμβάσεις στους μαλθακούς ιστούς, προληπτική οδοντιατρική-περιοδοντολογία και λήψη αποτυπωμάτων. Σε σχέση με το είδος του χορηγούμενου αναισθητικού από μια πρόσφατη έρευνα προκύπτει ότι η χορήγηση διαλυμάτων με αγγειοσπαστικό προσφέρει μεγαλύτερη διάρκεια και βάθος αναισθησίας στα μαλακά μόρια, αλλά και την πιθανότητα αναισθητοποίησης των πολφών των άνω τομέων. Στην ίδια έρευνα η τεχνική ψεκασμού βρέθηκε ότι υστερεί στατιστικά σημαντικά σε σχέση με τη συμβατική τεχνική σύριγγα-βελόνη, την οποία και αδυνατεί να υποκαταστήσει αποτελεσματικά στην καθημερινή πράξη³⁵.

Βιβλιογραφία

- Hochman M, Chiarello D, Hochman C, Lopatkin R, Pergola S. Computerized local anesthetic delivery vs. traditional syringe technique Subjective pain response. *N Y State Dent J.* 1997; 63(7): 24-9.
- Primosch R, Brooks R. Influence of anesthetic flow rate delivered by the Wand Local Anesthetic System on pain response to palatal injections. *Am J Dent.* 2002; 15(1):15-20.
- Nusstein J, Lee S, Reader A, Beck M, Weaver J. Injection pain and postinjection pain of the anterior middle superior alveolar injection administered with the Wand or conventional syringe. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004; 98(1): 124-31.
- Ram D, Peretz B. Local anesthesia in children. *Int J Pediatric Dent.* 2002;12:80-9.
- Schwartz-Arad D, Dolev e, Williams W. Maxillary nerve block-a new approach using a computer-controlled anesthetic delivery system for maxillary sinus elevation procedure. A prospective study. *Quintessence Int.* 2004 Jun; 35(6):477-80.
- Ran D, Peretz B. Assessing the pain reaction of children receiving periodontal ligament anesthesia using a computerized device(Wand) *J Clinical Pediatric Dentistry.* 2003; 27(3):247-50.
- Rosenberg E. A Computer-Controlled anesthetic delivery system in a periodontal practice: Patient satisfaction and acceptance. *J Esthet Restor Dent.* 2002; 14(1): 39-46.
- Goodell G, Gallagher F, Nicoll B. Comparison of a controlled injection pressure system with a conventional technique. *Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000; 90(1): 88-94.
- Oztas N, Ulusu T, Bodur H, Dogan C. The wand in pulp therapy: an alternative to inferior alveolar nerve block. *Quintessence Int* 36:559-64, 2005.
- Klein U, Hunzeker C, Hutfless S, Galloway A. Quality of anesthesia for the maxillary primary anterior segment in pediatric patients: comparison of the P-ASA nerve block using CompuMed delivery system vs traditional supraperiosteal injections. *J Dent Child* 72:119-25, 2005.
- Palm A.M., Kirkegaard U, Poulsen S. The wand versus traditional injection for mandibular nerve block in children and adolescents: perceived pain and time of onset. *Pediatr Dent* 26:481-4, 2004.
- Allen K.D, Kotil D, Larzelere R.E, Hutfless S, Beiraghi S. Comparison of a computerized anesthesia device with a traditional syringe in preschool children. *Pediatr Dent* 24:315-20, 2002.
- Nicholson J. W., Berry T. G., Summitt J. B., Yuan C. H., Witten, T. M. Pain perception and utility: a comparison of the syringe and computerized local injection techniques. *Gen Dent* 49:167-73, 2001.
- Liberman A, Rotarius T. Behavioral contract management: a prescription for employee and patient compliance. *Health Care Manag (Frederick).* 1999 Dec; 18(2):1-10.
- Krochak M, Friedman N. Using a precision-metered injection system to minimize dental injection anxiety. *Compend Contin Educ Dent.* 1998 Feb;19(2):137-40, 142-3, 146.
- Melzac R. Wall PD. Pain mechanisms: A new theory. *Science* 1965; 150:971-979.
- Ολυμπία Γκίμπα-Τζιαμπίρη. Η φυσιολογία του ανθρώπου, τόμος πρώτος σελ. 75-76.
- Adrian U J. Yap/G. Ong. An introduction to dental electronic anesthesia. *Quintessence Int.* 1996; 27:325-31.
- Carmin J. Esposito/Jeffrey S. Shay/Ballard Morgan. Electronic dental anesthesia: a pilot study. *Quintessence Int.*1993; 24:167-70.
- Matranga LF, Thurmond JW, Barkier WW. Clinical evaluation of an electronic anesthesia system. *Gen. Dent.*1994; 42:34-8.
- Malamed SF, Quinn CL, Torgensen RT, Thompson W. Electronic dental anesthesia for restorative dentistry. *Anesth. Prog* 1989; 36:195-8.
- Clark MS, Silverstone LM, Linderthum JE, Hicks MJ, Averbach RE, Kleier DJ et al. An evaluation of the clinical analgesia/anesthesia efficacy on acute pain using the high frequency neural modulator in various dental settings. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*1987; 63:501-5.
- Firkner A, Pimlott JFL, Tritscher H. Electronic anesthesia: Its suitability and application to dental hygiene practice. *J. Dent. Res* 1995; 74:193.
- Christensen GJ, Cristensen WG. Electrical anesthesia while delivering local anesthetic. *J. Dent. Res.*1994; 73:210.
- ∞lfred Quarnstrom, Elisa N. Libed. Electronic anesthesia versus topical anesthesia for the control of injection pain. *Quintessence Int.* 1994; 25:713-6.
- G.Zanette, E.Facco, M.F.Bazzato, M.Berengo. Electronic dental anesthesia for third inferior molar surgery. *Minerva Stomatol* 2007; 56:267-79.
- Adrian U Yap, Henry C. W . Ho . Electronic and local anesthesia: A clinical comparison for operative proce-

- dures. *Quintessence Int.* 1996;27:549-553.
28. Eric teDuits, Stephen Goepferd, Kevin Donly, Jimmy Pinkham, Jane Jakobsen. The effectiveness of electronic dental anesthesia in children. *Pediatr. Dent.* 1993; 15:191-6.
 29. Baghdadi ZD. Evaluation of electronic dental anesthesia in children. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999 Oct; 88(4):418-23.
 30. murke FJ. Dentist and patient evaluation of an electronic dental analgesia system. *Quintessence Int.* 1997 Sep; 28(9):609-13.
 31. Garellek A. L. Clinical evaluation of a jet injector for local anaesthesia. *J Can Dent Assoc* 33(6): 329-32, 1967.
 32. Νταμπαράκης Ν, Γεωργίου Χ, Παπακώστα Π, Παμφιλίδης Κ, Πρίντζα Δ. Τοπική αναισθησία στην οδοντιατρική: Πως αντιμετωπίζουν τη διαδικασία οι οδοντίατροι και οι ασθενείς τους . ΣΤΟΜΑ 2007.
 33. Kleinknecht RA R. K. Klepac RK, Alexander LD. Origins and characteristics of fear of dentistry. *J Am Dent Assoc* 1973; 86:842-8.
 34. Νταμπαράκης Ν, Γεωργίου Χ, Παπακώστα Π, Παμφιλίδης Κ, Πρίντζα Δ. Εφαρμογή της διαδικασίας της τοπικής αναισθησίας στα οδοντιατρεία της Θεσσαλονίκης. ΣΤΟΜΑ 2007.
 35. Dabarakis N, Veis A, Tsirlis A, Parissis N, Maroufidis N. Needleless local anesthesia: clinical evaluation of the effectiveness of the jet anesthesia INJEXTM in local anesthesia in dentistry *Quintessence International* 38(10): 881, 2007.
 36. Goodson, J. M. and P. A. Moore. Life-threatening reactions after pedodontic sedation: an assessment of narcotic, local anesthetic, and antiemetic drug interaction. *J Am Dent Assoc* 107(2): 239-45, 1983.
 37. Rood, J.P. The nerve supply of the mandibular incisor region. *Br Dent J* 143:227-30, 1977.