

Υποτροπή ορθοδοντικού αποτελέσματος: Αίτια, θεραπεία, πρόληψη.

Μαρία Αραμπατζή¹, Μαρία Δαλαμπίρα¹, Κώστας Λαζαρίδης²

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Relapse of orthodontic treatment outcome: Causes, Treatment, Prevention.

Maria Arampatzi¹, Maria Dalampira², Konstantinos Lazaridis³

1, 2. Χειρουργός Οδοντίατρος,
Ιδιωτικό ιατρείο
3. Ειδικός Ορθοδοντικός,
Ιδιωτικό ιατρείο

1, 2: DDS, MSc

3: DDS, Dr. Dent Orthodontist

Περίληψη

Το φαινόμενο της υποτροπής απασχολεί εδώ και πολλές δεκαετίες ορθοδοντικούς και οδοντιάτρους καθώς οδηγεί σε μεταβολή του τελικού αποτελέσματος της ορθοδοντικής θεραπείας. Αποτελεί μια κατάσταση δύσκολα προβλέψιμη, με ποικίλους παράγοντες να έχουν ενοχοποιηθεί ως αίτια της. Παραδείγματα αποτελούν η αύξηση μαλακών ή σκληρών ιστών, παράγοντες που αφορούν το περιοδόντιο, η ύπαρξη τρίτων γομφίων και η διαδικασία της ορθοδοντικής συγκράτησης. Στις μεθόδους πρόληψης περιλαμβάνονται οι συγκρατητικές συσκευές, κινητές και ακίνητες, καθώς και κάποιες επικουρικές τεχνικές, όπως η μείωση των όμορων επιφανειών των δοντιών (stripping), η εκτομή των ινών του περιρριζίου και η εξαγωγή των τρίτων γομφίων. Τα πρωτόκολλα χρήσης διαφέρουν από κλινικό σε κλινικό και εξαρτώνται από παράγοντες όπως το αρχικό συγκλεισιακό πρόβλημα, η περιοδοντική υγεία και η εφαρμογή των οδηγιών χρήσης τους από τους ασθενείς. Ένα από τα συχνότερα εφαρμοζόμενα πρωτόκολλα συγκράτησης περιλαμβάνει κινητό συγκρατητήρα στην άνω γνάθο σε συνδυασμό με ακίνητο συγκρατητήρα στην κάτω γνάθο, ενώ τελευταία έδαφος κερδίζει και η τεχνική της διπλής συγκράτησης με την χρήση κινητού και ακίνητου συγκρατητήρα και στις δύο γνάθους. Οι μέθοδοι θεραπείας μετά από υποτροπή είναι περισσότερο εξατομικευμένες και συνοψίζονται στους όρους αιτιολογική αντιμετώπιση και «επαναθεραπεία».

Λέξεις κλειδιά **Αίτια υποτροπής**
Διατήρηση αποτελέσματος
Ορθοδοντική
Συγκράτηση
Συγκρατητικές συσκευές
Επαναθεραπεία

Abstract:

Orthodontic relapse is a situation that concerns orthodontists all over the world for many years, due to the fact that it could lead to changes in the final outcome of the orthodontic treatment. It is difficult to predict if this relapse will occur, because of the numerous etiological factors responsible. These include the continuous growth of soft or hard tissues, periodontal condition, third molars and orthodontic retention procedures. Prevention methods contain fixed and removable retainers as well as methods including interproximal enamel reduction, minor oral surgical procedures and extraction of third molars. Retention protocols are not the same among clinicians, as they depend on factors such as the type of orthodontic malocclusion treated, periodontal health and patient's compliance. The most common protocol is the one that uses a removable retainer at the maxilla and canine to canine fixed retainer at the mandible. Some clinicians prefer the technique of dual retention both removable and fixed retainers to maxilla and mandible. Treatment methods after relapse are more individually oriented and they include treatment of the specific etiological factor and/or re-treatment.

Keywords Orthodontics
orthodontic treatment
fixed retainers
relapse
removable retainers
retention

Εισαγωγή

Η διατήρηση του τελικού αποτελέσματος αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει ο ορθοδοντικός μετά το πέρας της ορθοδοντικής θεραπείας. Η συγκράτηση είναι το τελευταίο στάδιο του σχεδίου θεραπείας το οποίο θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στον αρχικό σχεδιασμό¹. Ως υποτροπή ορίζεται είτε η επανεμφάνιση των αρχικών συγκλεισιακών χαρακτηριστικών είτε η οποιαδήποτε μεταβολή των δοντιών από την τελική τους θέση². Ο ασθενής διαδραματίζει μείζονα ρόλο στην πρόληψη της υποτροπής καθώς η συμμόρφωση του με τις μεθόδους συγκράτησης είναι απαραίτητη.

Αίτια

Η υποτροπή του ορθοδοντικού αποτελέσματος αποτελεί φαινόμενο πολυπαραγοντικής αιτιολογίας με τα αίτια της να μην είναι εύκολο να καθοριστούν. Ως αίτια ενοχοποιούνται οι ακόλουθοι παράγοντες:

- **Παράγοντες που αφορούν στο περιοδόντιο.** Κατά την ορθοδοντική μετακίνηση πραγματοποιείται αναδιαμόρφωση τόσο των περιοδοντικών και των ουλικών ινών όσο και του φατνιακού οστού. Οι ελαστικές ίνες, που περιβάλλουν τον αυχένα του δοντιού καθώς και οι μεσοδόντιες είναι αυτές που χρειάζονται τον μεγαλύτερο χρόνο αναδιαμόρφωσης (έως και 8 μήνες)². Επειδή ο χρόνος αναδιάπλασης των περιοδοντικών ιστών διαφέρει ανάλογα με το είδος τους, είναι αδύνατο να προσδιοριστεί ένας ασφαλής χρόνος συγκράτησης. Ωστόσο, το παραπάνω υποδεικνύει την αναγκαιότητα συγκράτησης των δοντιών στην θέση τους για αρκετό χρονικό διάστημα μέχρι να πραγματοποιηθεί η εν λόγω αναδιαμόρφωση του περιοδοντικού συμπλέγματος.
- **Σύγκλειση.** Τα συγκλεισιακά αποτελέσματα δεν είναι ταυτόσημα στο τέλος κάθε ορθοδοντικής θεραπείας. Έχει διατυπωθεί πως όσο περισσότερο εξισορροπημένη σύγκλειση επιτυγχάνεται στο τέλος της θεραπείας, τόσο μικρότερος γίνεται ο κίνδυνος υποτροπής χωρίς ωστόσο αυτό να έχει αποδειχθεί κλινικά.²
- **Πιέσεις από μαλακούς ιστούς.** Η οδοντοφυΐα βρίσκεται σε ένα βιολογικό περιβάλλον το οποίο συνεχώς μεταβάλλεται. Προτείνεται τα δόντια να τοποθετούνται σε μια περιοχική ισορροπίας μεταξύ των χειλέων και των παρειών από την χειλική και παρειακή πλευρά και της γλώσσας από την γλωσσική πλευρά². Αυτή η περιοχική ονομάζεται ουδέτερη ζώνη. Αν και οι δυνάμεις πίεσης που ασκεί η γλώσσα θεωρούνται μεγαλύτερες από τις παρειακές δυνάμεις, ωστόσο υποστηρίζεται πως αν τα δόντια τοποθετηθούν εντός αυτής της ζώνης διατρέ-

χουν μικρότερο κίνδυνο υποτροπής μετά το πέρας της θεραπείας.

- **Φυσιολογική υποτροπή εξ αιτίας μεταβολών που οφείλονται στην πάροδο της ηλικίας.** Τα δόντια βρίσκονται σε ένα βιολογικό περιβάλλον που συνεχώς μεταλλάσσεται. Η σχετική θέση της άνω με την κάτω γνάθο και οι πιέσεις από τους μαλακούς ιστούς δεν είναι σταθερές καθ' όλη την διάρκεια της ζωής αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο υποτροπής. Παράδειγμα αποτελεί ο δευτερογενής συνωστισμός των κάτω τομέων³. Μια μελέτη σε ενήλικες ηλικίας 25 έως 46 ετών καταλήγει στο συμπέρασμα ότι, τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες οι σκελετικές οριζόντιες και κατακόρυφες διαστάσεις μεταβάλλονται με το χρόνο και στα δύο φύλλα.
- **Σκελετική ανάπτυξη.** Το σκελετικό πρότυπο ανάπτυξης του ασθενή θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν όχι μόνο κατά την κατάστρωση του σχεδίου θεραπείας αλλά και μετά τον τέλος αυτής καθώς μεταβολές στις σκελετικές διαστάσεις πιθανώς να επηρεάσουν την θέση των δοντιών. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται όταν οι σκελετικές μεταβολές είναι εντονότερες σε περιπτώσεις βαθείας δήξης, πρόσθιας ανεωγμένης δήξης, υπολειπόμενης ανάπτυξης σε άτομα με σκελετική Τάξη III και σε περιπτώσεις μεταβολών μετά από ορθογναθική επέμβαση².
- Άλλοι παράγοντες οι οποίοι κατά καιρούς έχουν καταδειχθεί ως αίτια υποτροπής είναι η ύπαρξη τρίτων γομφίων, η διεύρυνση της άνω και κάτω γνάθου και οι άπνοιες κατά τη διάρκεια του ύπνου. Η εξαγωγή των τρίτων γομφίων αποτελεί συνηθισμένη πρακτική καθώς πιστεύεται πως η παραμονή τους επηρεάζει το δευτερογενή συνωστισμό των κάτω τομέων χωρίς ωστόσο να έχει αποδειχθεί κάτι αντίστοιχο. Όταν η διεύρυνση της άνω γνάθου πραγματοποιείται χωρίς την ύπαρξη δυσαρμονίας στο εγκάρσιο επίπεδο για την αποφυγή εξαγωγών, αυτή δεν είναι μακροπρόθεσμα σταθερή. Η υπερβολική διεύρυνση της άνω γνάθου μπορεί να οδηγήσει σε τηλεσκοπική σύγκλειση και ανεωγμένη δήξη².

Αξίζει να αναφερθεί πως κάποιες φορές η υποτροπή μπορεί να οφείλεται σε κακή λειτουργία των συγκρατητικών μέσων. Για παράδειγμα ένας «ακούσια» ενεργός συρμάτινος συγκρατητήρας μπορεί να οδηγήσει σε οδοντικές μετακινήσεις ακόμη και εκτός του φατνιακού πετάλου⁴.

Πρόληψη

Οι συγκρατητικές συσκευές χρησιμοποιούνται για την εξασφάλιση της σταθερότητας του αποτελέσματος. Μπορούν να διαχωριστούν σε κινητές και ακίνητες συγκρατητικές



Εικόνα 1: Συγκρατητική συσκευή κατασκευαζόμενη σε κενό αέρα (τύπου Essix)

συσκευές με τα πρωτόκολλα χρήσης τους να διαφοροποιούνται στην βιβλιογραφία.

Οι κινητές συγκρατητικές συσκευές χρησιμοποιούνται τόσο σε δόντια της άνω γνάθου όσο και της κάτω γνάθου. Προσφέρουν το πλεονέκτημα της εύκολης αφαίρεσης για την επιτέλεση της στοματικής υγιεινής. Ωστόσο, η ευθύνη βρίσκεται στα χέρια του ασθενούς, καθώς ο ίδιος πλέον είναι υπεύθυνος για την χρήση τους με μεγαλύτερη αιτία αποτυχίας τους, πέρα από την μη τήρηση των οδηγιών εφαρμογής τους, να αποτελεί η απώλεια τους⁵. Οι περισσότερο διαδεδομένες κινητές συγκρατητικές συσκευές είναι οι κατασκευαζόμενες σε κενό αέρα (**Εικ.1**) και οι τύπου Hawley με τις πρώτες να έχουν επικρατήσει λόγω της καλύτερης αισθητικής, του μειωμένου κόστους και της ευκολίας κατασκευής τους.

Ενδεικτικά άλλοι τύποι κινητών συγκρατητικών συσκευών είναι οι τύπου Begg και Barrer². Οι συσκευές τύπου Begg αποτελούνται από μια ακρυλική πλάκα η οποία καλύπτει την υπερώα και ένα παρειακό συρμάτινο τόξο το οποίο εκτείνεται έως την άπω επιφάνεια των τελευταίων γομφίων. Καθώς προϋποθέτουν την εξατομίκευση του σύρματος στους τελευταίους γομφίους απαιτούν, καλές κλινικές δεξιότητες για την αποφυγή παρεμβολής της συσκευής στην σύγκλειση του ασθενούς και την επακόλουθη αδυναμία συγκράτησης του αποτελέσματος. Στις ενδείξεις χρήσης τους περιλαμβάνονται οι μερικώς ανατέλλοντες γομφίοι, οι γομφίοι με άπω κλίση της μύλης τους όπως επίσης και δόντια που έχουν χάσει την μορφολογία τους εξ αιτίας τερηδονισμού. Η συσκευή τύπου Barrer αποτελείται από δύο ακρυλικές πλάκες, η μία υπερώα και η άλλη παρειακά των τομέων και από δύο άγκιστρα τύπου Adams στους πρώτους γομφίους. Αντενδείξεις αποτελούν μη συνεργάσιμοι ασθενείς ή/και άτομα με ειδικές ανάγκες⁶.

Οι ακίνητες συγκρατητικές συσκευές (**Εικ.2**) δεν προϋ-



Εικόνα 2: Μόνιμη συγκράτηση με ομοαξονικό σύρμα 0,175 inch

ποθέτουν την συνεργασία του ασθενούς στην χρήση τους καθώς είναι μόνιμα προσκολλημένες στην γλωσσική επιφάνεια των άνω ή/και των κάτω προσθίων δοντιών. Είναι απαραίτητο να δοθούν εξ αρχής οι κατάλληλες οδηγίες στοματικής υγιεινής στον ασθενή καθώς εφόσον δεν μπορούν να αφαιρεθούν, τα δόντια είναι περισσότερο επιρρεπή στην συσσώρευση πλάκας και τρυγίας με αποτέλεσμα να συνδέονται συχνά με φλεγμονές των ούλων⁷.

Στις ενδείξεις χρήσης των ακίνητων συγκρατητικών συσκευών περιλαμβάνονται :

1. το κλείσιμο διαστημάτων και ιδιαίτερα των μεσοτομικών
2. η δημιουργία χώρου για την προσθετική αποκατάσταση
3. η μειωμένη περιοδοντική στήριξη
4. η διόρθωση εκτεταμένων περιστροφών
5. η διόρθωση έντονου συνωστισμού
6. η δυσανεξία στις κινητές συσκευές
7. η ύπαρξη υπερωϊοσχιστίας
8. περιπτώσεις όπου η πιθανή υποτροπή θα μπορούσε να έχει άμεσο αντίκτυπο στις αισθητικές απαιτήσεις του ασθενούς².

Επιβάλλεται ο έλεγχος των ακίνητων συσκευών συγκράτησης καθώς η αποκόλληση ή η θραύση τους μπορεί να οδηγήσει σε εντοπισμένη υποτροπή. Το πρωτόκολλο επανελέγχων μετά το πέρας της θεραπείας και πάλι διαφέρει μεταξύ των θεραπόντων ορθοδοντικών.

Ένα σύνηθες πρωτόκολλο συγκράτησης περιλαμβάνει κινητή συσκευή από θερμοπλαστικό υλικό στην άνω γνάθο και πολύκλωνο σύρμα από κυνόδοντα σε κυνόδοντα στην κάτω γνάθο. Το πρωτόκολλο αυτό στηρίζεται στην άποψη ότι η διακοπτόμενη συγκράτηση στην άνω γνάθο είναι επαρκής καθώς οι άνω τομείς έχουν μικρότερη

τάση υποτροπής, ενώ για τους κάτω τομείς προτιμάτε η ακίνητη συγκράτηση. Οι ιδεατές αυτής της προσέγγισης θεωρούν ότι η χρήση θερμοπλαστικής συσκευής στη μία γνάθο και ακίνητης συγκράτησης στην άλλη πλεονεκτεί στο γεγονός ότι δεν δημιουργούνται μασητικές παρεμβολές, όπως συμβαίνει όταν χρησιμοποιούνται δύο κινητές συσκευές. Αντιθέτως, ένα ποσοστό γύρω στο 20% των ορθοδοντικών διεθνώς και με αυξανόμενη τάση συνδυάζει τόσο κινητή θερμοπλαστική, όσο και ακίνητη συσκευή από πολύκλωνο σύρμα και στην άνω και στην κάτω γνάθο, μία διαδικασία γνωστή ως διπλή συγκράτηση. Σ' αυτή την περίπτωση μετά από μια ενδεχόμενη αποτυχία του σύρματος τα δόντια διατηρούνται στην θέση τους από τον κινητό συγκρατητήρα μέχρι την επανασυγκόλληση ή αντικατάστασή του⁸. Όσον αφορά τον χρόνο εφαρμογής τους σε κάποιες μελέτες αναφέρονται τα δύο χρόνια χωρίς να αποκλείεται η υποτροπή μετά την αποδρομή τους, ενώ οι τελευταίες μελέτες αναφέρουν πως κάποια μορφή συγκράτησης θα πρέπει να παραμένει εφόρου ζωής. Όσον αφορά τις ώρες χρήσης των κινητών συγκρατητήρων, υπάρχουν πρωτόκολλα που συνιστούν την χρήση τους όλο το εικοσιτετράωρο για ένα με δύο μήνες και μετά μόνο το βράδυ για ένα με δύο χρόνια. Άλλα πρωτόκολλα ξεκινούν απευθείας μόνο με χρήση κατά τις ώρες του ύπνου. Μετά τη διετία στα πιο σύγχρονα πρωτόκολλα υπάρχει σύσταση η συσκευή να φοριέται ένα με δύο βράδια την εβδομάδα εφόρου ζωής.

Το είδος του σύρματος που μπορεί να χρησιμοποιείται διαφέρει μεταξύ των ορθοδοντικών με μια μελέτη στην Ολλανδία να συμπεραίνει ότι το πιο κοινώς χρησιμοποιούμενο είδος είναι το τρίκλωνο αποπεπλατυσμένο ανοξείδωτου κάλυβα⁹. Πάντως αναφέρεται και αποτυχία των ακίνητων συγκρατητήρων, κυρίως λόγω βλαβών που δεν γίνονται αντιληπτές ή λόγω εμφάνισης τάσεων στο σύρμα, γεγονός που αποδεικνύει πως δεν μπορούν να εγγυηθούν την σταθερότητα του αποτελέσματος¹⁰.

Θεραπεία

Αναλόγως με το μέγεθος της υποτροπής μπορεί να σχεδιαστεί και η αντιμετώπιση της με διάφορες μεθόδους, όπως επανάληψη της ορθοδοντικής θεραπείας με ακίνητες συσκευές, στοχευμένη περιοχική θεραπεία, διόρθωση της υποτροπής με γλωσσική ορθοδοντική με χρήση συστημάτων εξατομικευμένων διάφανων ναρθίκων και σε περιπτώσεις μικρών υποτροπών με εργαστηριακή κατασκευή εξατομικευμένων set up για δημιουργία διορθωτικών ναρθίκων. Πάντως, σε όλες τις περιπτώσεις η θεραπεία της υποτροπής επιβάλλεται να είναι αιτιολογική έτσι ώστε να αποφευχθεί η επανεμφάνιση της. Αν δη-

λαδή για παράδειγμα η αιτία της υποτροπής εστιάζεται στη δυσλειτουργία της γλώσσας, τότε η αποκατάσταση της λειτουργίας αυτού του οργάνου είναι απαραίτητη για την αποφυγή επανεμφάνισης της υποτροπής στο μέλλον.

Συζήτηση

Το είδος της συγκρατητικής συσκευής που θα χρησιμοποιηθεί σε άνω και κάτω γνάθο, ο χρόνος εφαρμογής της συγκράτησης για την αποφυγή της υποτροπής καθώς επίσης και οι ώρες χρήσης των κινητών συγκρατητικών συσκευών ημερησίως αποτελούν παράγοντες που σχετίζονται με την επιτυχή διατήρηση του αποτελέσματος.

Οι περισσότερες μεταβολές των δοντιών συμβαίνουν κατά των πρώτο χρόνο μετά την ορθοδοντική θεραπεία και επομένως η σωστή εφαρμογή της μεθόδου συγκράτησης την περίοδο αυτή φαντάζει αναγκαία¹¹.

Στην βιβλιογραφία αναφέρεται πως η σταθερή θέση των προσθίων δοντιών μετά από θεραπεία με εξαγωγές σε περιστατικά συγκλεισιακών ανωμαλιών τόσο Τάξης I όσο και Τάξης II ήταν περίπου ίδια, με την εφαρμογή συγκράτησης να είναι απαραίτητη καθώς οι άνω τομείς εμφάνιζαν παρόμοια τάση επιστροφής στην αρχική τους θέση¹². Σε περιπτώσεις έγκαιρης διεύρυνσης της υπερώας σε προεφηβική ηλικία μια συγκρατητική περίοδος 6 μηνών φαίνεται να είναι επαρκής για την αποφυγή υποτροπής¹³⁻¹⁵.

Σε περίπτωση που το αρχικό σχέδιο περιλαμβάνει διεύρυνση της υπερώας προτιμάται μία μακρά συγκράτηση του αποτελέσματος με κινητές συσκευές που περιλαμβάνουν κάλυψη της υπερώας με βασική πλάκα από ψυχρό ακρυλικό.

Στα περιστατικά με εξαγωγές δοντιών παρότι αναμένεται μικρότερη τάση συνωστισμού τα πρωτόκολλα συγκράτησης εφαρμόζονται τυπικά όπως και στα περιστατικά που δεν χρειάστηκαν εξαγωγές. Ομοίως, τα περιστατικά που έχουν θεραπευτεί με συνδυασμό ορθογναθικής χειρουργικής και ορθοδοντικής δέχονται τυπικά το ίδιο πρωτόκολλο συγκράτησης.

Η μείωση των όμορων επιφανειών των δοντιών γνωστή και ως stripping ή interproximal reduction λέγεται πως αποδίδει μεγαλύτερη σταθερότητα μεταξύ γειτονικών δοντιών, αλλά δεν υποστηρίζεται από όλες τις σχετικές έρευνες¹⁶.

Η εξαγωγή των τρίτων γομφίων αποτελεί κοινή πρακτική για την πρόληψη της υποτροπής και κυρίως του συνωστισμού αλλά παράλληλα και αμφιλεγόμενο ζήτημα του οποίου η χρησιμότητα δεν έχει αποδειχθεί¹⁷.

Πάντως η σύγχρονη ορθοδοντική περιλαμβάνει ένα περισσότερο εξατομικευμένο μοντέλο συγκράτησης βα-

σισμένο στα εκάστοτε χαρακτηριστικά του κάθε ασθενούς, το οδοντιατρικό και κυρίως περιοδοντικό του ιστορικό καθώς και τις απαιτήσεις του¹⁸⁻¹⁹.

Συμπεράσματα:

Συμπεραίνεται πως η υποτροπή είναι ένας υπαρκτός και διόλου προβλέψιμος κίνδυνος μετά το πέρας κάθε ορθodontικής θεραπείας που οφείλει κανείς να την αναμένει ανεξάρτητα από το είδος της συγκρατητικής συσκευής που χρησιμοποιήθηκε. Ο ασθενής θα πρέπει να ενημερώνεται εξ αρχής τόσο για την πιθανότητα εμφάνισης της όσο και για την έμπρακτη συμμετοχή του στην πρόληψη αυτής. Ο ορθodontικός διαθέτει στην φαρέτρα του κινητές και ακίνητες συγκρατητικές συσκευές, ωστόσο παράγοντες που ξεφεύγουν από τον έλεγχο του μπορεί να οδηγήσουν ξανά το τελικό αποτέλεσμα κάθε ορθodontικής θεραπείας σε υποτροπή.

Βιβλιογραφία:

1. Brezulier D, Turpin YL, Sorel OA. Protocol for treatment of minor orthodontic relapse during retention. *J Esthet Restor Dent.* 2016;28:359-66.
2. Littlewood SJ, Kandasamy S, Huang G. Retention and relapse in clinical practice. *Aust Dent J.* 2017;62:51-7.
3. Samir E, Bishara, Jean E, Treder, Jane R, Jakobsen. Facial and dental changes in adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106:175-86.
4. Padmos JAD, Fudalej PS, Renkema AM. Epidemiologic study of orthodontic retention procedures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;153:496-504.
5. Jin C, Bennani F, Gray A, Farella M, Mei L. Survival analysis of orthodontic retainers. *Eur J Orthod.* 2018;40:531-6.
6. Sahoo KC, Pattanaik S. Modified Wrap-Around Retainer: A Quick Tip to Enhance the Retention of the Appliance. *J Clin Diagn Res* 2016;10:ZH01.
7. Al-Moghrabi D, Johal A, O'Rourke N, et al. Effects of fixed vs removable orthodontic retainers on stability and periodontal health: 4-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;154:167-74.
8. Johnston CD, Littlewood SJ. Retention in orthodontics. *Br Dent J.* 2015;218:119-22.
9. Francisconi MF, Janson G, Freitas KM, Oliveira RC, Oliveira RC, Freitas MR, Henriques JF. Overjet, overbite, and anterior crowding relapses in extraction and nonextraction patients, and their correlation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;146:67-72.
10. Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming PS. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. *Prog Orthod.* 2016;17:24.

11. Edman Tynelius G, Bondemark L, Lilja-Karlander E. A randomized controlled trial of three orthodontic retention methods in Class I four premolar extraction cases – stability after 2 years in retention. *Orthod Craniofac Res.* 2013;16:105-15.
12. Quaglio CL, de Freitas KM, de Freitas MR, Janson G, Henriques JF. Stability and relapse of maxillary anterior crowding treatment in Class I and Class II Division 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:768-74.
13. Shah AA. Postretention changes in mandibular crowding: A review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:298-308.
14. Costa JG, Galindo TM, Mattos CT, Cury-Saramago AA. Retention period after treatment of posterior crossbite with maxillary expansion: a systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2017;22:35-44.
15. Steinnes J, Johnsen G, Kerosuo H. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: An 8-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;151:1027-33.
16. Jonsson T, Magnusson TE. Crowding and spacing in the dental arches: Long-term development in treated and untreated subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138:384.e1-384.e7.
17. Peck S. Extractions, retention and stability: the search for orthodontic truth. *Eur J Orthod.* 2017;39:109-15.
18. Andriekute A, Vasiliauskas A, Sidlauskas A. A survey of protocols and trends in orthodontic retention. *Prog Orthod.* 2017;18:31.
19. Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Mandibular incisor alignment in untreated subjects compared with long-term changes after orthodontic treatment with or without retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019;155:234-42.

Επικοινωνία:

Μαρία Αραμπατζή:

Email: arampatzemia@gmail.com