

Βρυγμός: σύγχρονη διάγνωση και αντιμετώπιση σε ασθενείς με φυσικά δόντια και οδοντικά εμφυτεύματα

Δ. ΤΟΡΤΟΠΙΔΗΣ¹, Α. ΤΟΥΡΝΑΒΙΤΗΣ², Π. ΠΑΠΑ³, Π. ΚΟΪΔΗΣ⁴

Εργαστήριο Ακίνητης Προσθετικής και Προσθετικής Εμφυτευματολογίας, Οδοντιατρική Σχολή Α.Π.Θ.

Bruxism: Diagnosis and management of patients with natural teeth and dental implants

D. TORTOPIDIS¹, A. TOURNAVITIS², P. PAPA³, P. KOIDIS³

Department of Fixed Prosthesis and Implant Prosthodontics, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki.

Περίληψη

Ο βρυγμός είναι μια παραλειποφυγική δραστηριότητα του στοματογναθικού συστήματος (ΣΓΣ) που χαρακτηρίζεται από το ακούσιο σφίξιμο ή/ και από το τρίξιμο των δοντιών κατά τη διάρκεια της ημέρας ή/ και του ύπνου. Ρυθμίζεται από το κεντρικό νευρικό σύστημα και έχει πολυπαραγοντική αιτιολογία.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η παρουσίαση των σύγχρονων επιστημονικών δεδομένων που αφορούν στη διάγνωση, στο σχέδιο θεραπείας και στην αντιμετώπιση του βρυγμού σε ασθενείς με φυσικά δόντια ή/και οδοντικά εμφυτεύματα.

Για τη διάγνωση του βρυγμού έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες κλινικές και εργαστηριακές μέθοδοι όπως η χρήση ειδικού ερωτηματολογίου, η κλινική εξέταση και η αξιολόγηση συγκεκριμένων κλινικών ευρημάτων, η χρήση ενδοστοματικών συσκευών ανίχνευσης και η καταγραφή της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας των μασητήριων μυών. Ο πλέον σύγχρονος και αξιόπιστος τρόπος διάγνωσης του βρουξισμού βασίζεται στην πολυσωματο-καταγραφική μελέτη του ύπνου με τη μέθοδο της Πολυυπνογραφίας.

Η αντιμετώπιση του βρυγμού εξαρτάται από το βαθμό απώλειας των σκληρών οδοντικών ιστών. Η διαχείριση του βρυγμού σε ασθενείς με μικρές έως μέτριες οδοντικές αποτριβές βασίζεται στο τριπλό σχήμα που ορίζεται με τον αγγλικό όρο 'Triple P' (Plates, Pep talk, Pills), δηλαδή νάρθηκες σύγκλεισης, ψυχολογικά μέσα-βιοανάδραση και φαρμακευτική αντιμετώπιση.

Σε περιπτώσεις ασθενών με παραλειποφυγικές έξεις η τοποθέτηση των οδοντικών εμφυτευμάτων θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με επιφύλαξη, διότι ο βρυγμός αποτελεί υψηλό παράγοντα κινδύνου για τη χρήση εμφυτευμάτων. Τα εμφυτεύματα στους βρουξιστές δέχονται αυξημένες συγκλεισιακές δυνάμεις οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε βιολογικές ή/και μηχανικές επιπλοκές. Η αύξηση του αριθμού των εμφυτευμάτων και η τοποθέτηση ενός εμφυτεύματος για κάθε ελλείπον δόντι, η χρήση επιμηκέστερων εμφυτευμάτων, η αποφυγή γεφυρών με πρόβολα και η εφαρμογή ομοιόμορφων, αμφοτερόπλευρων σημειακών συγκλεισιακών επαφών στην κεντρική σχέση έχει καθοριστική σημασία για την επιτυχία και την καλή πρόγνωση των επεμφυτευματικών αποκαταστάσεων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: βρυγμός, αιτιοπαθογένεια, διάγνωση, θεραπευτική αντιμετώπιση, οδοντικά εμφυτεύματα

Summary

Bruxism is an oral movement disorder that is characterized by grinding and/ or clenching of the teeth. The disorder may occur during sleep as well as during wakefulness. The aetiology of bruxism is multifactorial. According to recent literature bruxism appears to be modulated centrally by various neurotransmitters.

The aim of this article is to present the current methods for assessing and managing bruxism and to provide the practical guidelines for an effective treatment plan for bruxists with natural teeth and dental implants.

The assessment as well as the management of bruxism is considered to be of great importance for the clinicians due to the possible impact of the bruxism activity on dental tissues, dental implants and prosthetic restorations.

Bruxism should be diagnosed by multiple tools, including questionnaires, clinical findings extracted from intra-oral and extra-oral examination, application of an intra-oral appliance and electromyographic recording of the masticatory muscles. According to the literature the contemporary and most reliable method for assessing bruxism is the polysomnographic recording of the sleeping patient.

Various management strategies have been applied in bruxism patients; they are based on occlusal, behavioural and pharmacological approaches. The so-called "Triple-P" approach consisting of occlusal splints, biofeedback and use of medication, is nowadays considered to be the most promising method for the management of bruxism. Moreover, in extreme cases of dental wear, a full mouth treatment approach is proposed, based on full cuspal coverage with metal occlusal surfaces, especially on the posterior teeth.

Taking into consideration the possible biological and biomechanical complications that bruxism can cause to dental implants, certain practical guidelines have been proposed in order to minimize the risk of implant failure in bruxists. These include: placing an increased number of implants, avoiding the use of cantilevers, placing longer implants and paying thorough attention to occlusal contact design.

KEY WORDS: bruxism, aetiology, assessment, diagnosis, management, dental implants.

Στάλθηκε στις 10.3.2010. Εγκρίθηκε στις 30.11.2010

¹ Επίκουρος Καθηγητής

² Οδοντίατρος, Μεταπτυχιακός φοιτητής

³ Οδοντίατρος, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια

⁴ Καθηγητής, Διευθυντής

Received on 10th March, 2010. Accepted on 30th Nov., 2010.

¹ Assistant Professor

^{2,3} Postgraduate Student

⁴ Professor and Chairman

Εισαγωγή

Βρυγμός ή βρουξιμός καλείται η παραλειπογική ρυθμική ή σπασμωδική δραστηριότητα του στοματογναθικού συστήματος (ΣΓΣ) που χαρακτηρίζεται από το ακούσιο τρίζιμο ή/και σφίξιμο των δοντιών κατά τη διάρκεια του ύπνου ή/και της ημέρας¹⁻³. Ο νυχτερινός βρυγμός εκδηλώνεται κατά τη διάρκεια του ύπνου και, κατά συνέπεια, είναι δυνατό να μη γίνεται αντιληπτό από το άτομο ότι τρίζει τα δόντια του κάνοντας περιορισμένες κινήσεις της κάτω γνάθου, σε αντίθεση με το σφίξιμο των δοντιών που, συνήθως, συμβαίνει κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η συχνότητα εμφάνισης του βρυγμού κατά τη διάρκεια της ημέρας βρέθηκε ότι φτάνει στο 20% του ενήλικου πληθυσμού, ενώ του νυχτερινού βρυγμού διαπιστώθηκε ότι κυμαίνεται μεταξύ 8- 14%^{4,5}.

Η αιτιολογία του βρυγμού φαίνεται ότι είναι πολυπαραγοντική⁶. Στο παρελθόν, περιφερειακοί παράγοντες όπως η ύπαρξη συγκλεισιακής δυσαρμονίας και ιδιαίτερα οι πρόωρες επαφές στην κεντρική σύγκλιση και οι παρεμβολές (παρεμποδίσεις) στη μη εργαζόμενη πλευρά κατά τις πλαγιολισθήσεις, οι οποίες προκαλούν μυϊκή υπερλειτουργία, είχαν ενοχοποιηθεί ως κύριοι αιτιολογικοί παράγοντες⁷. Νεότερες, όμως, ερευνητικές μελέτες έδειξαν ότι δεν υπάρχει άμεση αιτιολογική συσχέτιση μεταξύ ανωμαλιών της σύγκλισης και βρυγμού^{8,9}.

Σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν την άποψη ότι ο βρυγμός ρυθμίζεται, κυρίως, από το κεντρικό νευρικό σύστημα με τη συμμετοχή διαφόρων νευροδιαβιβαστών (νοραδρεναλίνη, σεροτονίνη, ντοπαμίνη) και συσχετίζεται άμεσα με τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας και την ψυχοσύνθεση του ατόμου, το αυξημένο άγχος ή stress, τις ψυχοκοινωνικές διαταραχές και την κατάθλιψη^{10,11}. Σημαντικοί παράγοντες κινδύνου που αυξάνουν τις πιθανότητες εμφάνισης βρυγμού θεωρούνται^{6,12}: α) το κάπνισμα, η καφεΐνη και η χρόνια κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών, β) οι διαταραχές του ύπνου, όπως το ροχαλητό και το ήπιο-μέτριο σύνδρομο αποφρακτικής άπνοιας-υπόπνοιας στον ύπνο (ΣΑΑΥ), γ) οι παρενέργειες ψυχιατρικής φαρμακευτικής αγωγής με αντικαταθλιπτικά φάρμακα, δ) οι νευρολογικές και ψυχιατρικές παθήσεις (νόσος του Huntington, νόσος του Leigh, νόσος του Parkinson) και ε) η πιθανή γενετική προδιάθεση και η κληρονομικότητα. Διαπιστώθηκε, επίσης, ότι η συχνότητα επεισοδίων του νυχτερινού βρυγμού (με ρυθμική δραστηριότητα των μασητήριων μυών) συνδέεται με την ονειρική φάση του ύπνου Rapid eye movement (παλινδρομική κίνηση οφθαλμών)⁶.

Ο βρυγμός και οι παραλειπογικές έξεις αποτελούν σημαντικό θέμα προβληματισμού στο σχέδιο θεραπείας του ασθενή για το σύγχρονο οδοντίατρο, λόγω της ισχυρής συσχέτισης του με: α) τα συμπτώ-

ματα των κρανιογναθικών διαταραχών (ΚΓΔ) όπως πόνο, δυσλειτουργία των μασητήριων μυών και ήχοι¹³, β) τις αποτριβές ή τα μικροκατάγματα των δοντιών και των επανορθωτικών υλικών¹⁴, γ) την εμφάνιση βιολογικών ή/και μηχανικών επιπλοκών στις επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις¹⁵ και δ) τις διαταραχές του ύπνου και κεφαλαλγίες¹⁶.

Αν και η διάγνωση του βρυγμού, μέχρι σήμερα, δεν έτυχε ομόφωνης αποδοχής, προτείνονται διάφορες μέθοδοι διαγνωστικής προσέγγισης του νυχτερινού ή ημερήσιου βρυγμού στην κλινική πράξη και σε ερευνητικές μελέτες¹⁷. Η αντιμετώπιση του βρυγμού γίνεται με διάφορα μέσα, απαιτεί μακροχρόνια διαχείριση του προβλήματος και εξαρτάται από το βαθμό απώλειας των οδοντικών ιστών¹⁸.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η παρουσίαση των σύγχρονων επιστημονικών δεδομένων που αφορούν στη διάγνωση, στο σχέδιο θεραπείας και στην αντιμετώπιση του βρυγμού σε ασθενείς με φυσικά δόντια ή/και οδοντικά εμφυτεύματα.

Διάγνωση

Για τη διάγνωση του βρυγμού έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες κλινικές και ερευνητικές μέθοδοι όπως: 1) ειδικό ερωτηματολόγιο¹⁹, 2) κλινικά ευρήματα (κλινική εξέταση και χρήση συγκεκριμένων διαγνωστικών κριτηρίων νυχτερινού βρυγμού)²⁰, 3) ενδοστοματικές συσκευές ανίχνευσης (φθορά μαλακού νάρθηκα σύγκλεισης και μέτρηση αυξημένων μασητικών δυνάμεων)²¹, 4) καταγραφή αυξημένης ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας των μασητήριων μυών^{22,23} και 5) πολυσωματοκαταγραφική μελέτη ύπνου (Πολυυπνογραφία)²⁴.

Διάγνωση του βρυγμού στην κλινική πράξη

Η αρχική κλινική διάγνωση του βρυγμού βασίζεται στη λήψη ιστορικού με ειδικό ερωτηματολόγιο (self report questionnaire) σχετικό με την ύπαρξη παραλειπογικών έξεων και ψυχοκοινωνικών διαταραχών, που συμπληρώνεται από τον πιθανό βρουξιστή ασθενή²⁵. Η λήψη του ειδικού ερωτηματολογίου έχει ως βασικό πλεονέκτημα ότι μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα μεγάλο δείγμα πληθυσμού, κυρίως σε επιδημιολογικές μελέτες²⁵. Η αξιοπιστία του βελτιώνεται όταν συνυπολογίζονται και χρονικοί παράγοντες όπως η περιοδικότητα, η συχνότητα, η διάρκεια και η διακύμανση της παραλειπογικής δραστηριότητας.

Ενώ, πολλοί ασθενείς συμπληρώνουν αρνητικό ιστορικό, ο/η σύντροφος στον ύπνο αναφέρει τους ενοχλητικούς θορύβους του νυχτερινού τρίζματος των δοντιών και καθιστά πιο αποτελεσματική τη διάγνωση. Επειδή, όμως, το 70-80% των περιστατικών

σφιξίματος των δοντιών δε συνοδεύεται από θόρυβο και, συνεπώς, ο υπό εξέταση ασθενής ή/και η σύντροφός του αγνοούν την ύπαρξη της παραλειτουργικής δραστηριότητας, το ειδικό ερωτηματολόγιο πρέπει να συνδυάζεται με την αξιολόγηση σχετικών κλινικών ευρημάτων¹⁷.

Κατά την εξωστοματική και ενδοστοματική κλινική εξέταση του ασθενούς, ο οδοντίατρος ελέγχει τα επιμέρους τμήματα του ΣΓΣ για την πιθανή εμφάνιση κλινικών προβλημάτων που σχετίζονται με το βρυγμό όπως²⁶⁻²⁹:

- Αποτριβές και μικροκατάγματα των δοντιών. Κυρίαρχο κλινικό εύρημα σε βρουξιστές είναι η παραλειτουργική αποτριβή (attrition) στα κοπτικά χείλη των προσθίων και τις μασητικές επιφάνειες των οπισθίων δοντιών^{30,31}
- Έκθεση της οδοντίνης και πολφική ευαισθησία
- Επιτάχυνση της εξέλιξης περιοδοντικών προβλημάτων, διευρυμένο περιρριζικό χώρο και αύξηση της κινητικότητας των δοντιών
- Θραύση του κεραμικού της προσθετικής αποκατάστασης, κατάγματα ή φθορές των εμφράξεων και των ακρυλικών δοντιών των οδοντοστοιχιών
- Μηχανικές επιπλοκές, όπως αποκοχλίωση ή κάταγμα της προσθετικής βίδας, κάταγμα του κολοβώματος και του εμφυτεύματος ή/και βιολογικές επιπλοκές, όπως απώλεια οστού της φατνιακής ακρολοφίας στις επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις^{29,32}
- Υπερτροφία των μασητήριων μυών και μυϊκός κάματος³³
- Πόνος και θόρυβοι στην περιοχή των κροταφικών διαρθρώσεων³⁴
- Πιθανή απώλεια της κατακόρυφης διάστασης σε σύγκλιση^{35,36}

Στο πλαίσιο της εξεύρεσης κοινώς αποδεκτών κριτηρίων για την εκτίμηση των υποκειμενικών συμπτωμάτων και την αξιολόγηση των κλινικών ευρημάτων του ασθενούς, θεσπίστηκαν από τους Rompre και συν.³⁷ τέσσερα διαγνωστικά κριτήρια του βρυγμού, ως ακολούθως^{37,38}:

- 1) Ιστορικό θορύβων από τρίξιμο των δοντιών τουλάχιστον 3 νύχτες την εβδομάδα κατά τους τελευταίους 6 μήνες (όπως αναφέρεται από τον σύντροφο στον ύπνο)
- 2) Αναφορά πόνου, κόπωσης των μασητήριων μυών, καθώς και κεφαλαλγίας κατά το πρωινό ξύπνημα
- 3) Ύπαρξη οδοντικών αποτριβών και μικρο-καταγμάτων κατά την κλινική εξέταση
- 4) Υπερτροφία των ανασπώντων την κάτω γνάθο μυών (κυρίως μασητήρα, κροταφίτη).

Τέλος, αν και δεν υπάρχει μέχρι σήμερα έγκυρη μεθοδολογία ή συσκευή για την εκτίμηση του βαθμού και της έκτασης των οδοντικών αποτριβών, αρκετοί συγγραφείς έχουν χρησιμοποιήσει δείκτες

για τις ανάγκες των ερευνών τους, χωρίς όμως οι δείκτες αυτοί να έχουν τύχει ομόφωνης αποδοχής³⁹. Προκειμένου να καταγραφεί ο βαθμός και η έκταση της οδοντικής φθοράς σε διαγνωστικά εκμαγεία με ένα πρακτικό διαγνωστικό μέσο έχει προταθεί ο δείκτης βαρύτητας οδοντικών αποτριβών κατά Johansson και συν.⁴⁰, ο οποίος αποτελείται από μια βαθμονομημένη κλίμακα, όπως φαίνεται στον πίνακα I.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Κλινικός δείκτης βαρύτητας οδοντικών αποτριβών⁴⁰

- | | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0. | Καμία ορατή φθορά στις επιφάνειες της αδαμαντίνης. Καμία μεταβολή των χαρακτηριστικών των κοπτικών και μασητικών επιφανειών της αδαμαντίνης. |
| 1. | Ορατή φθορά στις επιφάνειες της αδαμαντίνης, χωρίς μείωση του αυχενοκοπτικού ύψους της κλινικής μύλης. |
| 2. | Εκτεθειμένη οδοντίνη, μεταβολή στο σχήμα των κοπτικών και μασητικών επιφανειών, μείωση του ύψους της μύλης <1mm. |
| 3. | Εκτεταμένη φθορά στην οδοντίνη, μεγάλη περιοχή εκτεθειμένης οδοντίνης (>0,2mm) με σημαντική απώλεια του ύψους της μύλης (>1mm). |
| 4. | Εκτεταμένη φθορά στη δευτερογενή οδοντίνη (Φωτογραφική απεικόνιση). |

Ερευνητικές διαγνωστικές μέθοδοι του βρυγμού

1. Ενδοστοματικές συσκευές ανίχνευσης

Εξαιτίας των περιορισμών που προκύπτουν από τη χρήση των ειδικών ερωτηματολογίων και της κλινικής εξέτασης για τη διάκριση του τύπου του βρυγμού (νυχτερινός ή ημερήσιος) και του χρόνου εμφάνισης του (στο παρόν ή στο παρελθόν) έχουν αναπτυχθεί ενδοστοματικές συσκευές ανίχνευσης του βρυγμού (intra-oral appliance) που αξιοποιούν ενδείξεις και στοιχεία που προέρχονται από τη φθορά ενός μαλακού νάρθηκα σύγκλισης ή από τη μέτρηση αυξημένων συγκλεισιακών δυνάμεων⁴¹⁻⁴³.

Στην πρώτη περίπτωση, ένας μαλακός νάρθηκας σύγκλισης τοποθετείται στον οδοντικό φραγμό του υπό εξέταση ασθενή. Μετά την αξιολόγηση και βαθμολόγηση της φθοράς του νάρθηκα γίνεται η εκτίμηση του τριξίματος ή/και σφιξίματος των δοντιών⁴¹. Παραλλαγή του νάρθηκα είναι η συσκευή Bruxcore Bruxism Monitoring Device (BBMD), που όμως δεν απέδωσε τα επιθυμητά αποτελέσματα διάγνωσης^{17,43}. Μετά την εφαρμογή αυξημένων συγκλεισιακών δυνάμεων, μεταβάλλεται το πάχος του νάρθηκα στην περιοχή των έντονων επαφών, διαταράσσεται το σχήμα και η ομοιομορφία της συσκευής και

δεν παρέχει ακριβείς μετρήσεις.

Στη δεύτερη περίπτωση ανήκουν οι συσκευές που, κυρίως, μετρούν τις αυξημένες συγκλεισιακές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ των δοντιών και της ενδοστοματικής συσκευής ανίχνευσης⁴⁴. Το Intra-splint Force Detector (ISFD) είναι συσκευή ανίχνευσης, όπου η μέτρηση των αυξημένων μασητικών δυνάμεων πραγματοποιείται πάνω σε πιεζοηλεκτρικό φιλμ και τα διαγνωστικά του αποτελέσματα κρίνονται αξιόπιστα. Μειονέκτημα της χρήσης του αποτελεί το ότι ο ασθενής πρέπει να φοράει συνεχώς τη συσκευή ISFD, στοιχείο που μπορεί να μεταβάλλει την αρχική παραλειτουργική δραστηριότητα του ασθενούς.

2. Ηλεκτρομυογραφία

Η ηλεκτρομυογραφία (ΗΜΓ) αποτελεί μέθοδο καταγραφής των καμπύλων των ηλεκτρικών δυναμικών ενέργειας των μυών κατά τη διάρκεια της σύσπασής τους, που μεταφέρονται από τις ενεργές μυϊκές ίνες στα ηλεκτρόδια καταγραφής^{45,46}. Η καταγραφή των ηλεκτρικών δυναμικών από τη σύσπαση των μασητήριων μυών επιτυγχάνεται με τη χρήση ζεύγους ηλεκτροδίων που τοποθετούνται πάνω στην επιφάνεια του δέρματος του μυ (επιφανειακά) ή ενδομυϊκά (βελονοειδή).

Η καταγραφή της ΗΜΓ δραστηριότητας αποτελεί μέσο επιλογής για την εκτίμηση της λειτουργικής κατάστασης των μασητήριων μυών, και έχει αποδειχθεί η ισχυρή συσχέτιση της με αυξημένες συγκλεισιακές δυνάμεις στους βρουξιστές ασθενείς⁴⁷. Σημαντικά αυξημένη ΗΜΓ δραστηριότητα έχει διαπιστωθεί στους ασθενείς που εκδηλώνουν σφίξιμο ή/και τρίξιμο των δοντιών τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και του ύπνου, λόγω της υπερλειτουργίας των μασητήριων μυών^{48,49}. Νεότερη εξέλιξη στην ερευνητική διάγνωση του βρυγμού αποτέλεσε η χρήση μικρών, ασύρματων φορητών ΗΜΓ συσκευών, ικανών να καταγράφουν με πολυάριθμες μετρήσεις το εύρος της μυϊκής υπερδραστηριότητας του ατόμου κατά τη διάρκεια της ημέρας ή της νύχτας κάτω από φυσιολογικές συνθήκες⁵⁰.

3. Πολυυπνογραφία

Αποτελεί την πιο αξιόπιστη εργώδη μέθοδο («χρυσό κανόνα») διάγνωσης του νυχτερινού βρυγμού αλλά και του συνδρόμου αποφρακτικών απνοιών στον ύπνο (ΣΑΑΥ), και πραγματοποιείται σε κλινική μέλετης διαταραχών του ύπνου^{51,52}. Η πολυυπνογραφία περιλαμβάνει καταγραφές από ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, ηλεκτρο-οφθαλμογράφημα (επαναλαμβανόμενη κίνηση οφθαλμών), ηλεκτρομυογράφημα και ηλεκτροκαρδιογράφημα⁵³. Με την πολυ-

σωματοκαταγραφική μελέτη ύπνου γίνεται μια πολυδιάστατη ανάλυση της συμπεριφοράς, των αφυπνίσεων και των συμπτωμάτων του ασθενή κατά τη διάρκεια του ύπνου, καθώς και τεκμηριωμένη διάγνωση του τρέχοντος βρυγμού.

Αν και η τεχνική της πολυυπνογραφίας παρέχει αξιόπιστα διαγνωστικά ευρήματα αναφορικά με το νυχτερινό τρίξιμο των δοντιών, είναι διαδικασία με ιδιαίτερα υψηλό κόστος και συχνά προκαλεί δυσφορία στον ασθενή, λόγω της υποχρεωτικής κατάκλισης του σε κλινική ύπνου¹⁷.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Ο βαθμός απώλειας των σκληρών οδοντικών ιστών σε συνάρτηση με την ηλικία του ασθενή μπορεί να καθορίσει τα μέσα διαχείρισης του βρυγμού.

Η αντιμετώπιση του βρυγμού σε ασθενείς με μικρές έως μέτριες οδοντικές αποτριβές βασίζεται στο τριπλό σχήμα που ορίζεται με τον αγγλικό όρο 'Triple P' (Plates, Pep talk, Pills), δηλαδή νάρθηκες σύγκλεισης, ψυχολογικά μέσα και φαρμακευτική αντιμετώπιση¹⁸. Περαιτέρω, σε περιπτώσεις βρουξιστών ασθενών με παθολογικές και εκτεταμένες οδοντικές αποτριβές, μειωμένη λειτουργικότητα, συγκλεισιακή δυσαρμονία και αισθητικά προβλήματα, συχνά, απαιτείται εκτεταμένη ή/και συνολική αποκατάσταση των φραγμών με μεταλλοκεραμικές αποκαταστάσεις και μασητικές μεταλλικές επιφάνειες στα οπίσθια δόντια²⁷.

Το σχήμα αντιμετώπισης "Triple P" περιλαμβάνει αντιστρεπτά μέσα που έχουν το πλεονέκτημα της επανόδου του ασθενή στην προηγούμενη κατάσταση σε περίπτωση μειωμένης ανταπόκρισης στο θεραπευτικό σχήμα, και είναι:

1. Νάρθηκες σύγκλεισης

Αν και ο τρόπος δράσης τους δεν είναι απολύτως γνωστός και τεκμηριωμένος, οι νάρθηκες σύγκλεισης αποτελούν το πιο διαδεδομένο και σημαντικότερο μέσο για την αντιμετώπιση του βρυγμού⁵⁴. Ο πλέον προτεινόμενος είναι ο νάρθηκας σταθεροποίησης (ή επίπεδος ή κεντρικής σχέσης) που τοποθετείται στη γνάθο με τις περισσότερες απώλειες δοντιών, εξασφαλίζοντας το μεγαλύτερο αριθμό επαφών κατά τη σύγκλειση^{55,56}.

Έχουν διατυπωθεί διάφορες υποθέσεις για να εξηγήσουν το ρόλο που παίζει η χρήση του νάρθηκα:

α. Απόκτηση συγκλεισιακής σχέσης χωρίς πρόωρες επαφές και παρεμβολές, που οδηγεί στην ελάττωση και την εξισορρόπηση των ασκούμενων φορτίων. Η ελάττωση αυτή έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της υπερλειτουργίας και της αυξημένης ΗΜΓ δραστηριότητας των μασητήριων μυών των ασθενών κατά τη διάρκεια του ύπνου^{57,58}.

- β. Αποκατάσταση της μειωμένης κατακόρυφης διάστασης σύγκλεισης (ΚΔΣ) σε ασθενείς με εκτεταμένες οδοντικές αποτριβές ή απώλεια των οπισθίων δοντιών στήριξης, που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της μυϊκής υπερλειτουργίας⁵⁹.
- γ. Τροποποίηση του νευρομυϊκού προγραμματισμού με αλλαγή της οδού ερεθιστικότητας των αισθητήριων υποδοχέων που βρίσκονται στο περιοδόντιο, στις κροταφογναθικές διαρθρώσεις και σε άλλα σημεία του στοματογναθικού συστήματος. Περιορίζονται, έτσι, τα βλαπτικά αποτελέσματα της μυϊκής υπερδραστηριότητας⁶⁰.
- δ. Προστασία των φυσικών δοντιών και των προσθετικών αποκαταστάσεων από αποτριβές και μικροκατάγματα⁵⁴.

Σύμφωνα με νεότερα επιστημονικά δεδομένα, έχει διαπιστωθεί ότι οι νάρθηκες σταθεροποίησης έχουν τα ίδια ή καλύτερα κλινικά αποτελέσματα, στην αντιμετώπιση του νυχτερινού βρυγμού, σε σχέση με τη μέθοδο της βιοανάδρασης και τις συσκευές προώθησης της κάτω γνάθου^{61,62}. Τέλος, έχει αποδειχθεί ότι οι νάρθηκες σταθεροποίησης (από σκληρή ακρυλική ρητίνη) έχουν θετικότερα κλινικά αποτελέσματα στην ελάττωση της μυϊκής υπερδραστηριότητας ασθενών με βρυγμό, σε σχέση με τους μαλακούς νάρθηκες^{61,62}.

2. Ψυχολογικά μέσα – Βιοανάδραση

Στα ψυχολογικά μέσα αντιμετώπισης του βρυγμού ανήκουν οι ασκήσεις προοδευτικής χαλάρωσης, η ψυχανάλυση, η ύπνωση, η αυτοπαρακολούθηση, η κατ' επανάληψη άσκηση, και η βιοανάδραση (biofeedback)⁶³⁻⁶⁵.

Η βιοανάδραση είναι ηλεκτρομυογραφική μέθοδος διαμέσου της οποίας, μια παραλειτουργική δραστηριότητα του ΣΓΣ που δεν είναι συνειδητή, γίνεται αντιληπτή στον ασθενή διαμέσου οπτικών ή ακουστικών ή ηλεκτρικών ερεθισμάτων, τα οποία είναι, ευθέως, ανάλογα με τα επίπεδα αυτής της δραστηριότητας^{65,66}. Με τη βιοανάδραση επιδιώκουμε να αποκτήσει ο ασθενής τον έλεγχο της δραστηριότητας των μασητήριων μυών του, ώστε να μπορεί να τους διατηρεί χαλαρούς^{50,67}. Τα πλεονεκτήματα που μας προσφέρει αυτή η μέθοδος είναι: α) ταχύτητα της επανα-πληροφόρησης, β) δυνατότητα ποιοτικής και ποσοτικής συνειδητοποίησης της μυϊκής σύσπασης και γ) εκούσιος έλεγχος της μυϊκής σύσπασης των υπερτονικών μυών^{50,67}. Νεότερες ασύρματες και φορητές συσκευές βιοανάδρασης με ηχητικό ή ηλεκτρικό σήμα δόνησης ειδοποιούν ή διαταράσσουν ελαφριά τον ύπνο και χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση του νυχτερινού βρυγμού με ικανοποιητικά βραχυπρόθεσμα κλινικά αποτελέσματα^{67,68}.

3. Φαρμακευτική αντιμετώπιση

Αν και από πειραματικές μελέτες προκύπτουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα χρήσης ορισμένων φαρμάκων για την ελάττωση των επεισοδίων του νυχτερινού βρυγμού, δεν υπάρχει επαρκής επιστημονική τεκμηρίωση για την καθιέρωση ενός αποτελεσματικού φαρμακολογικού σχήματος για την αντιμετώπιση αυτής της παραλειτουργικής δραστηριότητας^{69,70}.

Τα φάρμακα που προτείνονται για την αντιμετώπιση του βρυγμού, ο τρόπος δράσης και οι παρενέργειες τους⁷¹⁻⁷⁸ φαίνονται στον πίνακα II.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Προτεινόμενα φάρμακα για την αντιμετώπιση του βρυγμού⁷⁰⁻⁷⁸

| ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΦΑΡΜΑΚΟ | ΤΡΟΠΟΣ ΔΡΑΣΗΣ | ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ | ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ-ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Methocarbamol (μεθοκαρβαμόλη) (Εμπορική ονομασία: Robaxin) | Μυοχαλαρωτικό (Για θεραπεία σκελετικών μυϊκών σπασμών) | Μείωση και έλεγχος επεισοδίων του βρυγμού | Βραχυπρόθεσμη διατήρηση του θεραπευτικού αποτελέσματος, |
| Benzodiazepine like clonazepam (βενζοδιαζεπίνη όπως η κλοναζεπάμη) (Εμπορική ονομασία: Klonopin) | μη-ειδικό μυοχαλαρωτικό, αγχολυτικό. | Έλεγχος επεισοδίων του βρυγμού | Μακροχρόνια ανάπτυξη ανεκτικότητας καθώς και ρίσκο της εξάρτησης/ εθισμού |
| Botulinum toxin (βοτουλινική τοξίνη τύπου A) (Εμπορική ονομασία: Botox) | Νευροτοξική πρωτεΐνη. Παραλυτική δράση μέσω αναστολής απελευθέρωσης ακετυλοχολίνης στη νευρομυϊκή σύναψη. | Μείωση έντονης παραλειτουργικής δραστηριότητας (κυρίως σε σοβαρές παθήσεις όπως είναι ο αυτισμός, η εγκεφαλική κάκκωση) | Αμφιλεγόμενα κλινικά αποτελέσματα, απαιτείται περαιτέρω έρευνα |
| Serotonergic/dopaminergic (σεροτονεργικά/ντοπαμινεργικά) Anticonvulsant (αντιπαροξυσμικά) Antidepressant (αντικαταθλιπτικά) | Αντικαταθλιπτικά φάρμακα που αναστέλλουν επιλεκτικά την επανα-πρόσληψη σεροτονίνης | Ελάττωση επεισοδίων του βρυγμού. | Αμφιλεγόμενα κλινικά αποτελέσματα, απαιτείται περαιτέρω έρευνα |

ΒΡΥΓΜΟΣ ΚΑΙ ΟΔΟΝΤΙΚΑ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΑ

Ένας σημαντικός παράγοντας για την εξασφάλιση μακροχρόνιας πρόγνωσης των οδοντικών εμφυτευμάτων είναι η ευνοϊκή εμβιομηχανική φόρτιση τους, αφού οι επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις δέχονται ποικίλης διάρκειας, έντασης και διεύθυνσης μασητικές δυνάμεις⁷⁹. Οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις μεταβιβάζονται στο οστό της φατνιακής ακρολοφίας μέσω της μεσόφασης εμφυτεύματος-οστού.

Οι αυξημένες συγκλεισιακές δυνάμεις (2-4 φορές μεγαλύτερες στους βρουξιστές σε σχέση με τους μη βρουξιστές)⁸⁰, η μη αξονική φόρτιση ως προς το σώμα του εμφυτεύματος (άσκηση πλάγιων φορτίσεων κατά το τρίξιμο των δοντιών)⁸¹ και η έλλειψη των ιδιοδεκτικών υποδοχέων του περιοδοντικού συνδέσμου^{82,83} καθιστούν το βρυγμό σημαντικό παράγοντα κινδύνου για τη χρήση οδοντικών εμφυτευμάτων^{15,29,84,85}. Το παραλειπτικό τρίξιμο ή/και σφίξιμο των δοντιών δεν αποτελεί απόλυτη αντένδειξη για τη θεραπεία με εμφυτεύματα, τροποποιεί όμως το σχέδιο θεραπείας, λόγω της πιθανότητας βιολογικών επιπλοκών, όπως οστική απώλεια της φατνιακής ακρολοφίας ή/και μηχανικών επιπλοκών, όπως χαλάρωση ή θραύση της βίδας στερέωσης, προβλήματα με τους συνδέσμους των κινητών υπερκατασκευών, κάταγμα του προσθετικού κολοβώματος, του εμφυτεύματος και του κεραμικού υλικού στις επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις^{15,84-86}. Ακόμα, ορισμένες μελέτες σε πιθήκους κατέδειξαν την πιθανότητα απώλειας των εμφυτευμάτων, μετά περίπου από πέντε μήνες υπέρμετρης συγκλεισιακής καταπόνησης^{87,88}.

Η ενημέρωση του ασθενή, η επιλογή του κατάλληλου αριθμού, της θέσης, της κατανομής και του μήκους των οδοντικών εμφυτευμάτων και η τοποθέτηση νάρθηκα σύγκλεισης έχει καθοριστική σημασία για τη βιωσιμότητα και την καλή πρόγνωση των επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων στους ασθενείς με βρυγμό.

Έχουν προταθεί, λοιπόν, οι παρακάτω πρακτικές οδηγίες για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε ασθενείς με παραλειπτικές έξεις^{15,84-86,89}:

1. Αύξηση του αριθμού των εμφυτευμάτων σε περιπτώσεις μερικής νωδότητας και τοποθέτηση ενός εμφυτεύματος για κάθε δόντι που λείπει, ώστε να αποφευχθούν οι περιπτώσεις ακίνητων γεφυρών με πρόβολα⁹⁰. Σε περιπτώσεις, επίσης, αμιγώς επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων, προτείνεται η τοποθέτηση ενός επιπλέον εμφυτεύματος από ότι θεωρούμε απόλυτα αναγκαίο τόσο στην άνω γνάθο (σύνολο 6 με 10 εμφυτεύματα) όσο και στη κάτω γνάθο (σύνολο 5 με 9 εμφυτεύματα με τέσσερα τουλάχιστον μεταξύ των δύο γενειακών τρημάτων).

2. Αύξηση του μήκους των οδοντικών εμφυτευμάτων, ώστε να μειωθούν οι τάσεις που ασκούνται στο οστό γύρω από το εμφύτευμα στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο⁹¹. Το ελάχιστο προτεινόμενο μήκος εμφυτεύματος για ασθενείς με παραλειπτικές έξεις είναι 10 mm.
3. Επιλογή του κατάλληλου τύπου σύγκλεισης της επιεμφυτευματικής αποκατάστασης με βάση την έκταση της νωδής περιοχής (μερική ή ολική), τον αριθμό και το μήκος των εμφυτευμάτων, το είδος της υπερκατασκευής και τις συνολικές ανάγκες της περίπτωσης⁹². Απόκτηση κεντρικής σύγκλεισης χωρίς πρόωρες επαφές. Εφαρμογή ταυτόχρονων, αμφοτερόπλευρων, ομοίμορφα κατανεμημένων και σημειακών κεντρικών επαφών στην κεντρική σχέση (ή θέση), όσο το δυνατόν πιο κοντά στο κέντρο του εμφυτεύματος. Απόδοση επιπέδων επικλινών επιφανειών των φυμάτων, ώστε να προστατευθούν τα εμφυτεύματα από τις πλάγιες συνιστώσες των δυνάμεων που ασκούνται κατά το σφίξιμο ή/και τρίξιμο των δοντιών. Ειδικότερα, στις περιπτώσεις αποκατάστασης ασθενών με μερική πρόσθια νωδότητα, όπου υπάρχει ο φυσικός κυνόδοντας και τα φυσικά δόντια στις οπίσθιες περιοχές ο τύπος σύγκλεισης που προτιμάται είναι η διαχωρίζουσα. Στις περιπτώσεις πρόσθιας νωδότητας που λείπει ο κυνόδοντας επιλέγεται ο τύπος ομαδικών επαφών με συμμετοχή τουλάχιστον δύο προγομφίων.
4. Αποφυγή μεθόδων πρόωρης ή άμεσης φόρτισης των εμφυτευμάτων.
5. Νάρθηκοποίηση των εμφυτευμάτων μεταξύ τους, η οποία οδηγεί σε καλύτερη κατανομή των δυνάμεων στα εμφυτεύματα και σε μείωση των πιέσεων στην περιοχή του οστού της φατνιακής ακρολοφίας.
6. Τοποθέτηση νάρθηκα σταθεροποίησης (από σκληρή ακρυλική ρητίνη) ή μαλακού νάρθηκα κατά τη διάρκεια του ύπνου για την προστασία των ιστών και των υλικών των προσθετικών κατασκευών από υπερβολικές φορτίσεις.

Συμπεράσματα

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Η κλινική και ερευνητική διάγνωση του βρυγμού βασίζεται, κυρίως, στα ακόλουθα κριτήρια:
 - Παρουσία συχνών θορύβων από τρίξιμο των δοντιών κατά τη διάρκεια του ύπνου για τουλάχιστον 3 νύχτες την εβδομάδα κατά τους τελευταίους 6 μήνες (όπως επιβεβαιώνεται από τον σύντροφο στον ύπνο),
 - αναφορά πόνου, κόπωσης των μασητήριων μυών καθώς και κεφαλαλγίας κατά το πρωινό

- ξύπνημα,
- ύπαρξη οδοντικών αποτριβών και μείωση του ύψους της κλινικής μύλης,
 - καταγραφή περισσότερων από 4 επεισοδίων βρυγμού κατά τη διάρκεια του ύπνου και θετική πολυσωματοκαταγραφική διάγνωση του βρυγμού (με πολυυπνογραφία).
2. Για την αντιμετώπιση του βρυγμού, η εφαρμογή του τριπλού σχήματος που ορίζεται με τον αγγλικό όρο 'Triple P'(Plates, Pep talk, Pills) δηλαδή νάρθηκες σύγκλεισης, ψυχολογικά μέσα-βιοανάδραση και φαρμακευτική αντιμετώπιση έχει τα πιο θετικά κλινικά αποτελέσματα. Αν και ο τρόπος δράσης τους δεν είναι απολύτως γνωστός και τεκμηριωμένος, οι νάρθηκες σταθεροποίησης αποτελούν το πιο διαδεδομένο και σημαντικότερο μέσο για την αντιμετώπιση του βρυγμού.
 3. Ο βρυγμός αν και δεν αποτελεί απόλυτη αντένδειξη για τη αποκάτάσταση με εμφυτεύματα, τροποποιεί, όμως, το σχέδιο θεραπείας. Η αύξηση του αριθμού των εμφυτευμάτων και η τοποθέτηση ενός εμφυτεύματος για κάθε ελλείπον δόντι, η αποφυγή γεφυρών με πρόβολα, η χρήση επιμηκέστερων εμφυτευμάτων, η ομοιόμορφη κατανομή των συγκλεισιακών φορτίσεων και η εφαρμογή ομοιόμορφα κατανεμημένων, αμφοτερόπλευρων, σημειακών κεντρικών επαφών στην κεντρική σχέση έχει καθοριστική σημασία για την κλινική επιβίωση των επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων.

Βιβλιογραφία

1. Nadler SC. Bruxism, a classification : a critical review. J Am Dent Assoc 1957; 54: 615-22.
2. Attanasio R. Nocturnal bruxism and its management. Dent Clin North Am 1991; 35: 245-52.
3. De Laat A, Macaluso GM. Sleep bruxism is a motor disorder. Mov Disord 2002; 17 (suppl 2): S67-S69.
4. Glaros AG. Incidence of diurnal and nocturnal bruxism. J Prosthet Dent 1981;45:545-9.
5. Laberge L, Tremblay RE, Vitaro F and Montplaisir J. Development of parasomnias from childhood to early adolescence. Pediat 2000; 106: 67-74.
6. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T & Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. J Oral Rehabil 2008; 35: 476-94.
7. Ramfjord SP. Bruxism, a clinical and electromyographic study. J Am Dent Assoc 1961; 62: 21-44.
8. Shiao YY and Syu JZ. Effect of working side interferences on mandibular movement in bruxers and non-bruxers. J Oral Rehab 1995; 22: 145-51.
9. Manfredini D, Landi N, Romagnoli M, Bosco M. Psychic and occlusal factors in bruxers. Aust Dent J 2004; 49: 84-9.
10. Lobbezoo F, Naeije M. Bruxism is mainly regulated centrally not peripherally. J Oral Rehabil 2001; 28:1085- 91.
11. Manfredini D and Lobbezoo F. Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism. J Orofac Pain 2009; 23: 153-66.
12. Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. Chest 2001; 119: 53-61.
13. Huang GJ, LeResche L, Critchlow CW, Martin MD, Drangsholt MT. Risk factors for diagnostic subgroups of painful temporomandibular disorders (TMD). J Dent Res 2002; 81: 284-8.
14. Tsiggos N, Tortopidis D, Hatzikyriakos A, Menexes G. Association between self-reported bruxism activity and occurrence of dental attrition, abfraction, and occlusal pits on natural teeth. J Prosthet Dent 2008;100: 41-6.
15. Misch CE. The effect of bruxism on treatment planning for dental implants. Dent Today 2002; 9: 76-81.
16. Huynh N, Kato T, Rompre PH, Okura K et al. Sleep bruxism is associated to micro-arousals and an increase in cardiac sympathetic activity. J Sleep Res 2006; 15: 339-46.
17. Koyano K, Tsukiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. J Oral Rehabil 2008; 35:495-508.
18. Lobbezoo F, van der Zaag J, van Selms MKA, Hamburger HL, Naeije M. Principles for the management of bruxism. J Oral Rehabil 2008;35: 509-23.
19. Johansson A, Unell L, Carlsson GE, Soderfeldt B, Halling A, Windar F. Associations between social and general health factors and symptoms related to temporomandibular disorders and bruxism in a population of 50-year old subjects. Acta Odontol Scand 2004; 62:231-7.
20. Molina OF, dos Santos J Jr, Nelson SJ, Nowlin T. A clinical study of specific signs and symptoms of CMD in bruxers classified by the degree of severity. Cranio 1999; 17: 268-79.
21. Nishigawa K, Bando E, Nakano M. Quantitive study of bite force during sleep associated bruxism. J Oral Rehabil 2001; 28; 485-91
22. Holmgren K, Sheikholeslam A, Riise C. Effect of a full-arch maxillary occlusal splint on parafunctional activity during sleep in patients with nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. J Prosthet Dent 1993; 69: 293-7.
23. Rugh JD, Solberg WK. Electromyographic studies of bruxist behavior before and during treatment. J Calif Dent Assoc 1975;3: 56-9
24. Kato T, Rompre P, Montplaisir JY, Sessle BJ, Lavigne GJ. Sleep bruxism : an oromotor activity secondary to micro-arousals. J Dent Res 2001; 80: 1940-4.
25. Pintado MR, Anderson GC, DeLong R, Douglas WH. Variation in tooth wear in young adults over a two-year period. J Prosthet Dent 1997;77:313-20.
26. van der Meulen MJ, Lobbezoo F, Aartman IH, Naeije M. Self-reported oral parafunctions and pain intensity in temporomandibular disorder patients. J Orofac Pain 2006; 20: 31-5.
27. Dahl BL, Carlsson GE, Ekfeldt A. Occlusal wear of teeth and restorative materials. A review of classification, etiology, mechanisms of wear, and some aspects of restorative procedures. Acta Odontol Scand 1993;

- 51: 299-311.
28. Pavone BW. Bruxism and its effects on the natural teeth. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 692-6.
 29. Lobbezoo F, Van Der Zaag J, Naeije M. Bruxism: its multiple causes and its effects on dental implants – an updated review. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 293-300.
 30. Porter R, Poyser N, Briggs P, Kelleher M. Demolition experts: Management of the parafunctional patient: 1. Diagnosis and prevention. *Dent Update* 2007; 34: 198-207.
 31. Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, Cohen RE. Tooth wear: attrition, erosion and abrasion. *Quintessence Int* 2003; 34: 435-46.
 32. Engel E, Gomez-Roman G, Axmann-Krcmar D. Effect of occlusal wear on bone loss and periosteal value of dental implants. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 444-50.
 33. Waltimo A, Nystrom M, Kononen M. Bite force and dentofacial morphology in men with severe dental attrition. *Scand J Dent Res* 1994; 102: 92-6.
 34. Nagamatsu-Sakaguchi C, Minakuchi H, Clark GT, Kuboki T. Relationship between the frequency of sleep bruxism and the prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an adolescent population. *Int J Prosthodont* 2008; 21: 292-8.
 35. Smith BGN. Toothwear: Aetiology and diagnosis. *Dent Update* 1989; 16: 204-12.
 36. Turner K, Missirlian D. Restoration of the extremely worn dentition. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 467-74.
 37. Rompre PH, Daigle-Landry D, Guitard F, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Identification of a sleep bruxism subgroup with a higher risk of pain. *J Dent Res* 2007; 86:837-42.
 38. American Sleep Disorders Association. Parasomnia. In: Thorpy MJ, ed. *International classification of sleep disorders: diagnostic and coding manual*. Rochester, MN: ASDA, 1990: 142-85.
 39. Lobbezoo F, Naeije M. A reliability study of clinical tooth wear measurements. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 597-602.
 40. Johansson A, Johansson A-K, Omar R, Carlsson GE. Rehabilitation of the worn dentition. *J Oral Rehabil* 2008; 35:548-66.
 41. Koriotoh TW, Bohlrig KG, Anderson GC. Digital assessment of occlusal wear patterns on occlusal stabilization splints: a pilot study. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 209-13.
 42. Baba K, Clark GT, Watanabe T, Ohyama T. Bruxism force detection by a piezoelectric film-based recording device in sleeping humans. *J Orofac Pain* 2003; 17: 58-64.
 43. Ommerborn MA, Giraki M, Schneider C, Schaefer R, Gotter A et al. A new analyzing method for quantification of abrasion on the bruxcore device for sleep bruxism diagnosis. *J Orofac Pain* 2005; 19: 232-8.
 44. Takeuchi H, Ikeda T, Clark GT. A piezoelectric film based intrasplint detection method for bruxism. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 195-202.
 45. Dahlstrom L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. *J Oral Rehabil* 1989; 16: 1-20
 46. Castrolforio T, Bracco P, Farina D. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 638-45.
 47. Lyons MF and Baxendale RH . A preliminary electromyographic study of bite force and jaw-closing muscle fatigue in humans subjects with advanced tooth wear. *J Oral Rehabil* 1990; 17: 311-8.
 48. Piquero K, Sakurai K. A clinical diagnosis of diurnal (non-sleep) bruxism in denture wearers. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 473-82.
 49. Clark GT, Beemsterboer P, Rugh JD. Nocturnal masseter muscle activity and the symptoms of masticatory dysfunction. *J Oral Rehabil* 1981; 8: 279-86.
 50. Ahlberg K, Savolainen A, Paju S, Hublin C, Partinen M, Kononen M, Ahlberg J. Bruxism and sleep efficiency measured at home with wireless devices. *J Rehabil* 2008; 35: 567-71.
 51. Lavigne GJ, Rompre PH, Montplaisir JY. Sleep bruxism: validity of clinical research diagnostic criteria in a controlled polysomnographic study. *J Dent Res* 1996; 75: 546-52.
 52. Vilmann A, Moller E, Wildschiodtz G. A system for analysis of sleep and nocturnal activity in craniomandibular muscles. *J Orofac Pain* 1994; 8: 266-77
 53. Van der Zaag J, Lobbezoo F, Visscher CM, Hamburger HL, Naeije M. Time-variant nature of sleep bruxism outcome variables using ambulatory polysomnography: implications for recognition and therapy evaluation. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 577-84.
 54. Klasser GD and Greene CS. Oral appliances in the management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107: 212-23.
 55. Klineberg I: Occlusal splints: a critical assessment of their use in prosthodontics. *Australian Dent J* 1983; 28:1-8.
 56. Clark GT: A critical evaluation of orthopedic interocclusal appliance therapy: design, theory and overall effectiveness. *J Am Dent Assoc* 1984; 108: 359-64.
 57. Solberg WK, Clark GT, Rugh JD. Nocturnal electromyographic evaluation of bruxism patients undergoing short- term splint therapy. *J Oral Rehabil* 1975; 2: 215-9.
 58. Harada T, Ichiki R, Tsukiyama Y, Koyano K. The effect of oral splint devices on sleep bruxism : A 6 week observation with an ambulatory electromyographic recording device. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 482-8.
 59. Wassel RW, Steele JG, Welsh G. Considerations when planning occlusal rehabilitation: a review of the literature. *Int Dent J* 1998; 48: 571-81
 60. Turp JC, Komine F, Hugger A. Efficacy of stabilization splints for the management of patients with masticatory muscle pain: A qualitative systemic review. *Clin Oral Invest* 2004; 8:179-95
 61. Friction J: Current evidence providing clarity in management of temporomandibular disorders: Summary of a systemic review of randomized clinical trials for intra-oral appliances and occlusal therapies. *J Evid Base Dent Pract* 2006; 6:48-52.
 62. Al-Ani Z, Gray RJ, Davies SJ, Sloan P, Glenny AM. Stabilization splint therapy for the treatment of Temporomandibular Myofascial Pain: A systematic review. *J Dent Educat* 2005; 69: 1242-50.

63. LaCrosse MB. Understanding change: five-year follow-up of brief hypnotic treatment of chronic bruxism. *Am J Clin Hypn* 1994; 36: 276-81.
64. Shulman J. Teaching patients how to stop bruxism habits. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 1275-7.
65. Cherasia M, Parks L. Suggestions for use of behavioral measures in treating bruxism. *Psychol Rep* 1986; 58: 719-22.
66. Clark GT, Beemstervoer P, Rugh JD. The treatment of nocturnal bruxism using contingent EMG feedback with an arousal task. *Behav Res Ther* 1981; 19: 451-5.
67. Nishigawa K, Kondo K, Takeuchi H, Clark GT. Contingent electrical lip stimulation for sleep bruxism: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 412-7.
68. Jadidi F, Castrillon E, Svensson P. Effect of conditioning electrical stimuli on temporalis electromyographic activity during sleep. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 171-83.
69. Winocur E, Gavish A, Voikovitch M, Emodi-Perlman A, Eli I. Drugs and bruxism: A critical review. *J Orofac Pain* 2003; 17: 99-111.
70. Saletu A, Parapatics S, Saletu B, Anderer P et al. On the pharmacotherapy of sleep bruxism: placebo-controlled polysomnographic and psychometric studies with clonazepam. *Neuropsychobiology* 2005; 51: 214-25.
71. Van Zandijcke M, Marchau MM. Treatment of bruxism with botulinum toxin injections. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990; 53: 530.
72. Ivanhoe CB, Lai JM, Francisco GE. Bruxism after brain injury: successful treatment with botulinum toxin-A. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997; 78: 1272-3.
73. See SJ, Tan EK. Severe amphetamine-induced bruxism: treatment with botulinum toxin. *Acta Neurol Scand*. 2003; 107: 161-3.
74. Monroy PG, Da Fonseca MA. The use of botulinum toxin-a in the treatment of severe bruxism in a patient with autism: a case report. *Spec Care Dentist*. 2006; 26: 37-9.
75. Lobbezoo F, Lavigne GJ, Tanguay R, Montplaisir JY. The effect of catecholamine precursor L-dopa on sleep bruxism: a controlled clinical trial. *Mov Disord* 1997; 12: 73-8
76. Brown ES, Hong SC. Antidepressant-induced bruxism successfully treated with gabapentin. *J Am Dent Assoc*. 1999; 130: 1467-9.
77. Kast RE. Tiagabine may reduce bruxism and associated temporomandibular joint pain. *Anesth Prog*. 2005; 52: 102-4.
78. Clark GT and Ram S. Four Oral Motor Disorders: Bruxism, dystonia, dyskinesia and Drug-induced dystonic extrapyramidal reactions. *Dent Clin N Am* 2007; 51: 225-43.
79. Misch CE. Consideration of biomechanical stress in treatment with dental implants. *Dent Today* 2006; 25: 80-5.
80. Gibbs CH, Mahan PE, Mauderli A, Lundeen HC and Walsh EK. Limits of human bite strength. *J Prosthet Dent* 1986; 56: 226-9.
81. Misch CE, Bidez MW. Implant protected occlusion: a biomechanical rationale. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15: 1330-42.
82. Jacobs R, van Steenberghe D. Comparative evaluation of oral tactile function by means of teeth or implant support prostheses. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 75-80.
83. Jacobs R, van Steenberghe D. Comparison between implant supported prostheses and teeth regarding passive threshold level, *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 549-54.
84. Lobbezoo F, Brouwers JEIG, Cune MS, Naeije M. Dental implants in patients with bruxing habits. *J Oral Rehabil* 2006; 33:152- 9.
85. Misch CE. Clenching and its effect on implant treatment plans. *Oral Health* 2002; 92: 11-21.
86. Bragger U, Aeschlimann S, Burgin W, Hammerle CHF, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FDP) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implant Res* 2001; 12: 26-34.
87. Isidor F. Histological evaluation of peri-implant bone at implant subjected to occlusal overload or plaque accumulation. *Clin Oral Implant Res* 1997; 8:1-9.
88. Isidor F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants: a clinical and radiographic study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 143-52.
89. Gittelson G. Occlusion, bruxism, and dental implants: diagnosis and treatment for success. *Dent Implantol Update* 2005; 16: 17-24.
90. Balshi TJ. An analysis and management of fractured implants: a clinical report. *Int Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 660-6.
91. Langer B, Langer L, Herrmann I, Jorneus L. The wide fixture: a solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. Part I. *Int Maxillofac Implants* 1993; 8: 400-8.
92. McCoy G. Recognizing and managing parafunction in the reconstruction and maintenance of the oral implant patient. *Implant Dent* 2002; 11: 19-27.