



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ**

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ

**ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗΝ
ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΟΜΑΤΟΣ**

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΑΜΔΙΤΟΥ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Που υποβλήθηκε στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

“Διατροφή Ευζωία και Δημόσια Υγεία”

του Τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής

ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση

Διπλώματος Ειδίκευσης

Μύρινα, Λήμνος

Φεβρουάριος, 2022

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Αξιολόγηση Διπλωματικής Διατριβής της: ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΣ ΑΜΔΙΤΟΥ

Τίτλος: Ανασκόπηση της επίδρασης των λειτουργικών τροφίμων και των βιοδραστικών συστατικών της τροφής στην υγεία του στόματος.

Title: Review of the effect of bioactive food components and functional foods on oral health.

Ημερομηνία παρουσίασης:

Η παρούσα διπλωματική διατριβή αφού εξετάστηκε ως προς:

τη δομή/μορφή της εργασίας, τη σαφήνεια του ερευνητικού ερωτήματος, τη βιβλιογραφική έρευνα, τη θεωρητική τεκμηρίωση, τη μεθοδολογία, το εμπειρικό μέρος, την αυτονομία της έρευνας, την ποιότητα παρουσίασης καθώς και τελικά συμπεράσματα της έρευνας, από την τριμελή επιτροπή αξιολόγησης που αποτελείται από τους:

Κουτελιδάκης Αντώνιος	Καραντώνης Χαράλαμπος	Αργυρίου Αναγνώστης
Επίκουρος Καθηγητής	Αναπληρωτής	Καθηγητής
Επιβλέπων	Καθηγητής	Α' Βαθμου

Συνολικά αξιολογήθηκε με βαθμό_____

Ο Διευθυντής του ΠΜΣ

Κωνσταντίνος Γιαγκίνης
Αναπληρωτής Καθηγητής

Είμαι συγγραφέας αυτής της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας και κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων ή ιδεών, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά για τη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία.

Λήμνος, Φεβρουάριος 2022

Αμδίτου Αναστασία

ΑΦΙΕΡΩΣΕΙΣ

Στον Πατέρα μου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνησή της. Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Αντώνιο Κουτελιδάκη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, την κατανόηση του, την επιστημονική του καθοδήγηση, το ενδιαφέρον του, την άμεση ανταπόκρισή και συμπαράστασή του. Επίσης, τον ευχαριστώ για τις υποδείξεις και την ενθάρρυνσή του για την περάτωση αυτής της εργασίας.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον Καθηγητή του Τμήματος Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου Αιγαίου, κ. Πηλίνη Χριστόδουλο, καθώς ήταν αυτός που με παρότρυνε σε μια ιδιαίτερα δύσκολη στιγμή των μεταπτυχιακών μου σπουδών, όταν νόμιζα ότι δεν έχω πια την δύναμη να συνεχίσω.

Επιπλέον, ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στην Κα Πόπη Δαμασκηνού και την Κα Κωνσταντάκη Μαρία, Διδάκτορες και Επιστημονικούς Συνεργάτες της Οδοντιατρικής Σχολής Αθηνών, στα τμήματα Προληπτικής και Κοινωνικής Οδοντιατρικής και Ενδοδοντίας αντίστοιχα, για τη συνεχή υποστήριξη και βοήθειά τους, καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας έρευνας και συλλογής στοιχείων.

Επίσης οφείλω να αναφέρω την αείμνηστη Καθηγήτριά μου στο τμήμα Προληπτικής και Κοινωνικής Οδοντιατρικής, Θεσσαλίας Αθανασούλη, στην οποία οφείλω το ιδιαίτερο ενδιαφέρον μου για το πεδίο της διατροφής. Πάντα τοποθετούσε την διατροφή σε εξέχουσα θέση ανάμεσα στους παράγοντες που συμβάλλουν στην πρόληψη των νοσημάτων του στόματος και την προαγωγή της υγείας.

Τέλος, θα ήθελα εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου, ιδιαίτερα στο σύζυγό μου για όλη την υποστήριξη, τη συμπαράσταση και την κατανόηση, καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Προσωπικές πληροφορίες

- Ηλικία: 50
- Τόπος γέννησης: Μύρινα Λήμνου
- Οικογενειακή κατάσταση: Έγγαμος, 1 παιδί
- Διεύθυνση κατοικίας: Περσέως 4, Μύρινα Λήμνου, Τ.Κ.81400

Σπουδές

- Πτυχίο Οδοντιατρικής Σχολής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

Εργασιακή εμπειρία

1/1996 έως 12/1997

Εργάστηκα ως βοηθός οδοντιάτρου στο οδοντιατρείο της Dr Μαρίας Κωνσταντάκη, Ενδοδοντολόγου, Λέκτορα και Ειδικού Επιστημονικού Συνεργάτη του Πανεπιστημίου Αθηνών.

9/1996 έως 4/1998

Εργάστηκα ως άμισθος συνεργάτης στο Οδοντιατρικό τμήμα του Νοσοκομείου « Ευαγγελισμός»

10/1997 έως 1/1998 εργάστηκα ως καθηγήτρια στο μάθημα «ακίνητης προσθετικής αποκατάστασης» στο Ι.Ε.Κ Ηλιούπολης Αττικής .

10/1998 έως 1/1999 εργάστηκα ως καθηγήτρια στο μάθημα «Στοιχεία υγιεινής» στο Ι.Ε.Κ Λήμνου.

10/1999 έως 1/2000 εργάστηκα ως καθηγήτρια στο μάθημα « Πρώτες βοήθειες» στο Ι.Ε.Κ Λήμνου

4/1998 έως σήμερα εργάζομαι στο ιδιωτικό μου Ιατρείο ως Χειρουργός Οδοντίατρος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

"ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΟΜΑΤΟΣ"

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΑΜΔΙΤΟΥ

Τα λειτουργικά τρόφιμα (ΛΤ) είναι εννοιολογικά δημιούργημα του 20ου αιώνα, όταν στα μέσα της δεκαετίας του 1980 η Ιαπωνία αναγνώρισε ότι «η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου μέσα από την επιλογή τροφίμων επιφέρει πολλαπλά οφέλη» και αποτελεί εξαιρετικά σημαντικό παράγοντα δημόσιας υγείας, πολιτικών δημόσιας υγείας και οικονομικών της υγείας. Τα λειτουργικά τρόφιμα (ΛΤ) έχουν την ιδιότητα να παρέχουν θρεπτικά συστατικά απαραίτητα για τη διατήρηση και ανάπτυξη του ανθρώπινου οργανισμού, όμως συγχρόνως έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν την υγεία του ανθρώπου, επιδρώντας σε κάποιους συγκεκριμένους λειτουργικούς στόχους. Τα βιοδραστικά ή βιοενεργά συστατικά (ΒΣ) των τροφών είναι αυτά τα οποία εμπεριέχονται στα λειτουργικά τρόφιμα και ουσιαστικά συμβάλλουν στην καλή υγεία του οργανισμού, στη διατήρηση της υγείας και στην πρόληψη και αποφυγή παθήσεων.

Η μελέτη του στόματος, των διαταραχών και των ασθενειών του, σχετίζεται άμεσα με την στοματική υγεία, η οποία είναι σημαντική για τη γενική υγεία του ατόμου, συνολικά. Η πλειοψηφία των οδοντιατρικών θεραπειών διεξάγονται για την πρόληψη ή τη θεραπεία των δύο πιο κοινών ασθενειών του στόματος που αφορούν την τερηδόνα (φθορά των δοντιών) και την ουλίτιδα (ασθένεια των ούλων). Η πλημμυρής ύπαρξη ερευνών, μελετών, δημοσιεύσεων στην Ελλάδα σχετικά με την επίδραση των βιοδραστικών συστατικών των τροφών και των λειτουργικών τροφίμων στην οδοντοστοματολογική υγεία, μας παρακίνησαν ώστε να ασχοληθούμε με την συγκεκριμένη μελέτη και να διασταυρώσουμε τα ευρήματά μας στον ελλαδικό χώρο, αν τέτοια προκύψουν, με άλλα διεθνώς δημοσιευμένα.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός της μελέτης μας, στοχεύσαμε αφενός να πραγματοποιήσουμε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σε ελληνικά και ξενόγλωσσα επιστημονικά περιοδικά δημοσιευμένων μελετών και συσχετίσαμε συνοψίζοντας τα αποτελέσματά τους.

Λέξεις κλειδιά: Νόσοι των οδόντων, νόσοι του στόματος, λειτουργικά τρόφιμα, βιοδραστικά ή βιοενεργά συστατικά, θρεπτικά συστατικά

ABSTRACT

TITLE: REVIEW OF THE EFFECT OF BIOACTIVE FOOD COMPONENTS AND FUNCTIONAL FOODS ON ORAL HEALTH

Anastasia Amditou

The term “Functional Foods” was coined in the mid-1980s, when Japan was the first to recognize that the choice of foods we consume leads to the improvement of living standards, with many benefits to public health policies, as well as health economics.

Functional foods provide the human body with nutrients, while at the same time promoting, reinforcing and protecting human health from chronic diseases influencing some specific operational goals. The bioactive components (BC) of foods are those that are contained in functional foods and essentially contribute to the good health of the body, maintaining health and preventing and avoiding diseases.

The study of the mouth, as well as that of oral disorders and diseases, are closely connected to oral health, and, consequently, overall health, in general. Most dental therapies are targeted to the two most common oral diseases, caries (also known as cavities, tooth decay) and gingivitis (gum disease, inflammation of the gums). The absence of studies, research papers and publications in Greece about the effect of bioactive food components on oral health has inspired us to delve into this research topic. In order to achieve the purpose of our study, we aimed on the one hand to carry out a literature review in Greek and foreign language scientific journals of published studies and correlated by summarizing their results.

Key-words: dental health, holistic, phytodentistry, bioactive components, functional foods, nutritional needs

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός: της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνηθεί κατά πόσο επιδρούν τα βιοδραστικά συστατικά των τροφών και τα λειτουργικά τρόφιμα στην οδοντοστοματολογική υγεία.

Μεθοδολογία: Πραγματοποιήσαμε βιβλιογραφική ανασκόπηση επιλεγθέντων 201 έγκριτων βιβλιογραφικών αναφορών και βιβλίων τελευταίων ετών, επισκεφτήκαμε 15 ιστοσελίδες που αφορούσαν ελληνικές και ξενόγλωσσες δημοσιεύσεις μελετών, άρθρων, review articles, case report studies, βιβλία, μονογραφίες, ιστοσελίδες, κατευθυντήριες οδηγίες του WHO, EU, επιστημονικών εταιρειών (ελληνικών και ξένων), του Υπουργείου Υγείας της Ελλάδας, σε βάσεις δεδομένων του scopus, google scholar, embase, ncbi, pubmed, cochrane.

Αποτελέσματα: Ο ρόλος και η θετική επίδραση των βιοδραστικών συστατικών των λειτουργικών τροφίμων στον περιορισμό της στοματικής φλεγμονής είναι καταφανής. Τα φλαβονοειδή έχουν επισημανθεί για την αντιφλεγμονώδη δράση τους. Η κατανάλωση προβιοτικών για τη διαχείριση της περιοδοντίτιδας έχει αναφερθεί σε πολλές μελέτες. Οι Vitamins C, D, E, A, B-complex, και τα ιχνοστοιχεία αποδεικνύεται ότι έχουν θεραπευτικές δυνατότητες στην πρόληψη των στοματικών φλεγμονωδών διαταραχών. Η φυτοοδοντιατρική (Phytodentistry) αφορά στη χρήση των φυτών και των προϊόντων τους στη διαδικασία θεραπείας άμεσα ή έμμεσα. Η φυτοθεραπεία φαίνεται πια να παίζει καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση στοματολογικών προβλημάτων.

Συμπεράσματα: Η οδοντοστοματική υγεία επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η στοματική υγιεινή, οι γενετικοί και επιγενετικοί παράγοντες, η συστημική υγεία και κυρίως η διατροφή. Πολλές μελέτες έχουν παρατηρήσει ότι μια ισορροπημένη διατροφή έχει ουσιαστικό ρόλο στη διατήρηση της οδοντοστοματικής υγείας. Επιπλέον, οι επιρροές της διατροφής, τα συμπληρώματα και τα διατροφικά συστατικά είναι γνωστό ότι επηρεάζουν την επούλωση μετά από περιοδοντική χειρουργική επέμβαση.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	XIV
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	XV
Α' ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	1
1 ΔΙΑΤΡΟΦΗ – ΥΓΕΙΑ	1
1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ	1
1.1.1 ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ-ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ	1
1.2 ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ	2
1.3 ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΔΟΝΤΙΩΝ	3
1.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	3
2 ΥΓΕΙΑ ΟΔΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ	4
2.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΔΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ	4
2.1.1 ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΕΝΤΟΠΙΣΗ	5
2.1.2 ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΔΟΝΤΩΝ	5
2.2 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ	6
2.2.1 ΣΤΟΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ-ΝΟΣΟΙ.....	6
2.2.2 ΝΟΣΟΙ ΤΩΝ ΟΔΟΝΤΩΝ (ΤΕΡΗΔΟΝΑ, ΔΙΑΒΡΩΣΗ, ΑΠΟΤΡΙΒΗ, ΑΠΑΣΒΕΣΤΩΣΗ, ΥΠΟΠΛΑΣΙΑ).....	8
2.2.3 ΓΟΝΙΔΙΑΚΗ ΝΟΣΟΣ	15
2.2.4 ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΗΣ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ	16
2.2.5 ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΑΝΤΙΝΤΙΑΣΗ	18
2.2.6 ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΥΪΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	19
3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ	20
3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	20
3.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	23
3.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.....	28

3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	29
3.5 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	32
3.5.1 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΤΕΡΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΥΗΣΗ	32
3.5.2 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ.....	32
3.5.3 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΤΙΚΟ	33
3.5.4 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΓΑΣΤΡΕΝΤΕΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	33
3.5.5 ΨΥΧΙΚΗ ΥΓΕΙΑ.....	34
3.5.6 ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΥΕΞΙΑ ΣΤΗ ΓΗΡΑΝΣΗ.....	35
3.5.7 ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	36
3.5.8 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΠΑΧΥΣΑΡΚΙΑΣ	36
3.5.9 ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ	36
3.5.10 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ	37
3.5.11 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ	37
4 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΣΤΗΝ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ.....	38
4.1 ΕΙΔΗ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΑ ΓΙΑ ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ.....	38
4.1.1 ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΣΑΚΧΑΡΑ.....	38
4.1.2 ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΑ ΈΝΑΝΤΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ.....	38
4.1.3 ΟΛΑ ΤΑ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΑ ΣΑΚΧΑΡΑ ΕΙΝΑΙ ΕΞΙΣΟΥ ΕΠΙΒΛΑΒΗ;	39
4.1.4 ΣΑΚΧΑΡΑ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟ ΒΑΘΜΟ ΚΟΛΛΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΔΟΝΤΙΑ	40
4.1.5 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΣΑΚΧΑΡΩΝ.....	41
4.1.6 ΑΜΥΛΟ ΚΑΙ ΟΔΟΝΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ.....	42
4.2 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΒΛΑΒΗΣ ΤΗΣ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ	44
5. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	45
5.1 ΕΛΛΕΙΨΗ / ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ	46
5.1.1 ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α	46
5.1.2 ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β	47
5.1.3 ΒΙΤΑΜΙΝΗ C	49
5.1.4 ΒΙΤΑΜΙΝΗ D.....	51
5.1.5 ΒΙΤΑΜΙΝΗ Ε	52

5.1.6 ΒΙΤΑΜΙΝΗ Κ	53
5.2 ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	55
5.2.1 ΑΣΒΕΣΤΙΟ.....	55
5.2.2 ΜΑΓΝΗΣΙΟ	56
5.2.3 ΣΙΔΗΡΟΣ	57
5.2.4 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ.....	58
5.2.5 ΦΘΟΡΙΟ	60
5.2.6 ΣΕΛΗΝΙΟ	61
5.2.7 ΓΛΥΚΑΝΤΙΚΑ ΧΩΡΙΣ ΖΑΧΑΡΗ	62
5.3 ΠΡΟΒΙΟΤΙΚΑ – ΠΡΕΒΙΟΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ.....	63
5.4 ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ ΣΤΗ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	68
5.5 ΛΥΚΟΠΕΝΙΟ.....	69
5.6 ΜΕΛΑΤΟΝΙΝΗ	70
5.7 Ω-3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ.....	71
6 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ.....	72
6.1 ΤΟ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ ΑΣΠΙΔΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΤΕΡΗΔΟΝΑΣ ΚΑΙ ΟΥΛΙΤΙΔΑΣ	72
6.1.1 ΓΑΛΑ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	72
6.1.2 ΤΥΡΙ ΚΑΙ ΟΔΟΝΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	74
6.2 ΤΣΑΙ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	75
6.3 ΦΡΟΥΤΑ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	77
6.4 ΣΚΟΡΔΟ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ	79
6.5 ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ.....	80
6.6 ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΟΥΛΙΤΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΕΡΗΔΟΝΑΣ	81
6.7 ΞΗΡΟΙ ΚΑΡΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	82
7 ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ ΣΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΚΙΝΔΥΝΟ ΓΙΑ ΟΔΟΝΤΟΣΤΟΜΑΤΙΚΕΣ ΝΟΣΟΥΣ	83
7.1 ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ.....	83
7.2 Η ΓΗΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ.....	84
7.3.1 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ ΣΤΑ ΠΑΙΔΙΑ.....	86
7.3.1.1 ΗΛΙΚΙΕΣ 5-7 ΕΤΩΝ	87

7.3.1.2 ΗΛΙΚΙΕΣ 8-12 ΕΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΒΛΑΠΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΤΡΟΦΩΝ.....	88
7.3.1.3 ΗΛΙΚΙΕΣ 13-17 ΕΤΩΝ	89
7.4 ΥΠΟΣΙΤΙΣΜΟΣ.....	89
Β' ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	91
8. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	91
9. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	92
10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	93
11. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	98
12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	100

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ	ΣΕΛΙΔΑ
Σχήμα 1.....	30
Σχήμα 2.....	31
Σχήμα 3.....	46

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Πίνακας 1.....	29
Πίνακας 2.....	66
Πίνακας 3.....	95

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ	ΣΕΛΙΔΑ
Εικόνα 1	4
Εικόνα 2.....	6
Εικόνα 3	8
Εικόνα 4.....	10
Εικόνα 5	10
Εικόνα 6	10
Εικόνα 7	11
Εικόνα 8	12
Εικόνα 9	12
Εικόνα 10	13
Εικόνα 11	14
Εικόνα 12	15
Εικόνα 13	16
Εικόνα 14	18
Εικόνα 15	18
Εικόνα 16	19
Εικόνα 17	21
Εικόνα 17 α.....	22
Εικόνα 17 β.....	23
Εικόνα 18 α.....	27
Εικόνα 18 β.....	27
Εικόνα 18 γ.....	28
Εικόνα 19	32
Εικόνα 20	45
Εικόνα 21	63
Εικόνα 22.....	74

Α' ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

1. ΔΙΑΤΡΟΦΗ – ΥΓΕΙΑ

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Υγεία είναι ο παράγοντας που μετράει τη φυσική, ψυχολογική ή ακόμα και την πνευματική κατάσταση ενός ζώντος οργανισμού. Η υγεία αποτελεί θεμελιώδες δικαίωμα του ανθρώπου και θεωρείται σαν ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία μιας πλήρους και ευτυχισμένης ζωής.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) το 1946, στην ιδρυτική του διακήρυξη, όρισε την υγεία ως “μια κατάσταση πλήρους σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής ευεξίας, και όχι μόνο απουσία νόσου ή αναπηρίας”, (WHO, 1946). Σύμφωνα με τον ορισμό αυτόν, η υγεία είναι μια κατάσταση όπου το άτομο έχει τη δυνατότητα να υπερβεί τις κρίσεις και τις διαταραχές της ισορροπίας του, διαμορφώνοντας νέους κανόνες συμπεριφοράς και νέες αξίες (Σαρρής, 2001).

1.1.1 Δημόσια Υγεία-Προαγωγή της Υγείας και Αγωγή Υγείας

Η δημόσια υγεία είναι η μελέτη και η πρακτική αντιμετώπιση των απειλών για την υγεία ενός πληθυσμού μιας κοινωνίας. Βασικός τομέας της Δημόσιας Υγείας είναι η Πρόληψη των νόσων που αποτελεί προϋπόθεση για την Προαγωγή της Υγείας. Σύμφωνα με τον χάρτη της Ottawa (1986), η προαγωγή της υγείας είναι οι διαδικασίες εκείνες που καθιστούν τα άτομα ικανά να αυξήσουν τον έλεγχο στην υγεία τους και να τη βελτιώσουν. Μαζί με τη φροντίδα για τους κοινωνικο – οικονομικούς παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία προλαμβάνει την εμφάνιση νόσων.

Παράγοντες που διαμορφώνουν την Υγεία, είναι οι: κοινωνικοοικονομικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες, οι παράγοντες του άμεσου περιβάλλοντος (εργασία, κατοικία, τροφή κ.τ.λ.), οι παράγοντες που σχετίζονται με τη συμπεριφορά (lifestyle), και οι ατομικοί βιολογικοί παράγοντες (ηλικία, φύλο, κληρονομικότητα). Η υγεία ενός ατόμου ή ενός πληθυσμού επηρεάζεται κατά : 40 - 50% από τη συμπεριφορά, 20 -30% από το κοινωνικο – οικονομικό περιβάλλον, 20% από τους ατομικούς βιολογικούς παράγοντες και τέλος 10 -20% από τις υπηρεσίες υγείας. Ο καταλληλότερος ίσως δείκτης για την ποσοτική έκφραση της έννοιας της προαγωγής της υγείας είναι η αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης υγιούς ζωής δείκτης HALE (Health Life Expectancy), ενώ όσον αφορά στην πρόληψη των νόσων, οι καταλληλότεροι δείκτες είναι η αντίστοιχη μείωση της νοσηρότητας, ανικανότητας και θνησιμότητας (Δαρβίρη, 2010), (Τούντας, 2002).

Η Προαγωγή υγείας συμπεριλαμβάνει τους εξής Τομείς Δράσης: 1. Πρόληψη νόσων (Disease Prevention), 2. Προστασία της Υγείας (Health Protection), 3. Αγωγή Υγείας (Health Education). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο, η Προαγωγή της Υγείας είναι ο «στόχος» και οι επιμέρους τομείς «τα μέσα» για την επίτευξη του στόχου. Η Πρόληψη Νόσων αναφέρεται στις διαδικασίες και στους τρόπους για την αποφυγή των νόσων. Η Προστασία της Υγείας αναφέρεται σε διάφορα νομοθετικά και κοινωνικά μέτρα που υποβοηθούν ή επιβάλλουν κανόνες για την αποφυγή νόσων και Η Αγωγή Υγείας αναφέρεται στην εκπαίδευση ατόμων για να υιοθετηθεί «υγιεινή» συμπεριφορά.

Η Lifestyle Medicine είναι ένας κλάδος της ιατρικής βασισμένης σε ενδείξεις (*evidence based medicine -EBM*) όπου οι αλλαγές στο lifestyle μας (διατροφή, φυσική δραστηριότητα, διαχείριση του στρες, κοινωνική υποστήριξη, αλλά και η διαχείριση περιβαλλοντικής έκθεσης) χρησιμοποιούνται για την πρόληψη, τη θεραπεία αλλά και την αντιστροφή της εξέλιξης των χρόνιων νοσημάτων στοχεύοντας στα υποκείμενα αίτια (<https://lifestylemedicine.org/>). Η μείωση των ασθενειών και εκφυλιστικών παθήσεων, καθώς και η προαγωγή της ευεξίας και της ευρωστίας είναι σημαντικοί στόχοι για όλους τους ανθρώπους. Η υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής αποτελεί το κλειδί για την υγεία, την ευεξία και την ευρωστία.

Ένας παράγοντας που επηρεάζει την κατάσταση υγείας ενός ατόμου είναι η διατροφή. Η διατροφή ορίζεται ως το σύνολο των διεργασιών που εμπλέκονται στην πρόσληψη και εκμετάλλευση ουσιών της τροφής από τους ζώντες οργανισμούς. Ο πρωταρχικός ρόλος της τροφής που καταναλώνουμε είναι να μας εξασφαλίσει μια πληθώρα θρεπτικών συστατικών(Williams, 2003).

1.2 ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΙΕΙΝΗ

Στοματική υγιεινή ορίζεται το σύνολο των ενεργειών που είναι απαραίτητα για τη φροντίδα του στόματος, των ούλων, της γλώσσας και ολόκληρης της στοματικής κοιλότητας (Petersen et al., 2010). Οι ενέργειες αυτές έχουν ως στόχο τη διατήρηση ενός μη-ευνοϊκού περιβάλλοντος για τα μικρόβια που σχηματίζουν πλάκα/τερηδόνα και άλλες οδοντικές παθήσεις. Η στοματική υγιεινή επηρεάζεται από τα τρόφιμα που επιλέγουμε, τις επισκέψεις στον οδοντίατρο και από το πόσο φροντίζουμε το στόμα μας καθημερινά (βούρτσισμα, οδοντικό νήμα, στοματικό διάλυμα κλπ).

Το σύνολο των ερευνών και των διεθνών συστάσεων συμφωνούν ότι υπάρχουν τρόφιμα που δημιουργούν πιο έντονη δραστηριότητα στα μικρόβια και επομένως οδηγούν πιο εύκολα σε δημιουργία οδοντικής πλάκας, φθοράς των δοντιών και σε άλλες οδοντικές ασθένειες.

Τα τρόφιμα που θα πρέπει να αποφεύγονται γιατί προσφέρουν άφθονη τροφή για τα στοματικά βακτήρια και απαιτούν προσοχή είναι τρόφιμα πλούσια σε ζάχαρη όπως ανθρακούχα αναψυκτικά, φρουτοποτά, χυμοί με ζάχαρη, καραμέλες, γλειφιτζούρια, πατατάκια, γαριδάκια, αποξηραμένα μαλακά φρούτα με ζάχαρη, λουκούμια. Αντίθετα, έχει βρεθεί ότι υπάρχουν ομάδες τροφίμων και συγκεκριμένα τρόφιμα, που μειώνουν αυτήν την δραστηριότητα, όπως είναι τα πρωτεϊνούχα τρόφιμα (όλα τα είδη τυριών, ο σολομός και το κοτόπουλο), τα γαλακτοκομικά (γάλα και γιαούρτι), οι ξηροί καρποί, το σουσάμι, τα φρούτα και λαχανικά. Ιδιαίτερα οι σκληροί καρποί, καθώς περιέχουν αρκετό νερό για να εκκριθεί περισσότερη σίελος. Άρα, προκύπτει η μείωση περιεκτικότητας των ελεύθερων σακχάρων στο στόμα, με λιγότερη φθορά των δοντιών στο γεύμα. Ιδιαίτερα ευεργετικά λαχανικά φαίνεται να είναι τα πράσινα φυλλώδη, οι τομάτες, τα καρότα και τα σταυρανή (μπρόκολο, κουνουπίδι, λάχανο κ.ά) (Aljehani, 2014; Hujuel, 2009).

1.3 ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΔΟΝΤΙΩΝ

Μελέτες αποδεικνύουν ότι ο φωσφόρος και ασβέστιο που προσλαμβάνονται από τα γαλακτοκομικά, τα μικρά ψάρια και τα πουλερικά, είναι απαραίτητα για την υγεία των δοντιών και την προστασία του σμάλτου. Επίσης, το νερό από τα φρούτα και τα λαχανικά, εξουδετερώνει τα σάκχαρα και ενισχύει την παραγωγή σιέλου κατά την ώρα της μάσησης. Οι Βιταμίνες Α, D και το σύμπλεγμα των βιταμινών Β είναι απαραίτητες βιταμίνες για τη δημιουργία του συνδετικού ιστού των δοντιών, τη μείωση των βακτηρίων και την προστασία του σμάλτου. Η Βιταμίνη C και το φολικό οξύ είναι ισχυρά αντιοξειδωτικά στοιχεία απαραίτητα για ενίσχυση των ιστών στα δόντια. Ο ψευδάργυρος και ο σίδηρος όταν βρίσκονται σε ανεπάρκεια, περιορίζεται η παραγωγή σιέλου και ως αποτέλεσμα αυξάνεται η δημιουργία οδοντικής πλάκας.

1.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Η έρευνα σχετικά με την υγεία του στόματος και τα υπόλοιπα νοσήματα, έχει επικεντρωθεί στην σχέση των στοματικών ασθενειών με τον σακχαρώδη διαβήτη ή τα καρδιαγγειακά νοσήματα και επίσης με την εμφάνιση του καρκίνου. Φαίνεται ότι η υγεία του στόματος είναι άμεσα συνδεδεμένη με την συνολική υγεία του ατόμου, αλλά και με την πιθανή εμφάνιση υποσιτισμού. Ο υποσιτισμός του ατόμου μπορεί στην συνέχεια να επηρεάσει την υγεία των βλεννογόνων και την καθημερινή διατροφική πρόσληψη και ταυτόχρονα να μειώσει την ποιότητα ζωής του ατόμου.

Η πρόσφατη μελέτη Spanish National Health Survey το 2017, αναφορικά με την στοματική υγιεινή, κατέδειξε την συσχέτιση της εμφάνισης του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2 (ΣΔ 2) και της

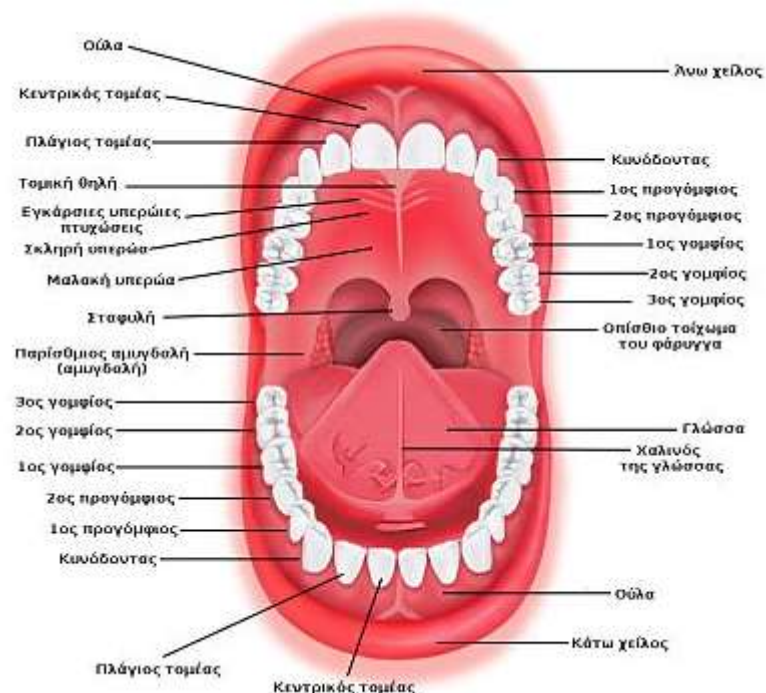
εμφάνισης οδοντικής πλάκας στον ισπανικό πληθυσμό. Φάνηκε ότι τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας και με χαμηλότερο οικογενειακό εισόδημα είναι πιο πιθανό να εμφανίσουν οδοντική πλάκα σε σύγκριση με τον υπόλοιπο πληθυσμό (National Health Survey, 2017). Αντίστοιχα, αρκετές μελέτες συνδέουν τις περιοδοντικές νόσους με την αυξημένη εμφάνιση σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2 και διάφορων μορφών καρκίνου (Bailey et al., 2004; Borgnakke, 2019; Gomez-Aguilar et al., 2020). Η αιτία των σχέσεων αυτών είναι, εν μέρει η διατροφική πρόσληψη, δηλαδή μειωμένη πρόσληψη σε φρούτα και λαχανικά, αυξημένη πρόσληψη ζάχαρης και γλυκισμάτων και μειωμένη πρόσληψη φαγητού, λόγω μειωμένης μασητικής ικανότητας (Gondivkar et al., 2019).

2 ΥΓΕΙΑ ΟΔΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

2.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΔΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η στοματική κοιλότητα αποτελεί την αρχή του πεπτικού συστήματος. Λειτουργίες της είναι: η πρόσληψη της τροφής, η μάσηση της και η ανάμιξή της με την σίελο, η αρχική κατάποση της (εκούσια φάση) που συνεχίζεται στο φάρυγγα (ακούσια φάση). Αποτελεί επίσης δευτερογενή είσοδο του αναπνευστικού (η κύρια είναι η ρινική κοιλότητα) (<http://panacea.med.uoa.gr>)

Εικόνα 1.



Εικόνα 1. Ανατομία στοματικής κοιλότητας (Πηγή: Κατρίτσης, Κελέκης, Κούβελας, 2007).

2.1.1 Ανατομική Εντόπιση

Η ανατομική εντόπιση της στοματικής κοιλότητας βρίσκεται στην κεφαλή, στο κάτω μέρος του προσωπικού (σπλαχνικού) κρανίου, κάτω από την ρινική κοιλότητα και μπροστά από το φάρυγγα. Εκτείνεται από την στοματική σχισμή (μπροστά) μέχρι τον ισθμό (είσοδο) του στοματοφάρυγγα. Τα οστά της στοματικής κοιλότητας είναι: οι δύο άνω γνάθοι, τα δύο υπερώια (πίσω από τις άνω γνάθους) και οι κάτω γνάθοι. Στα φατνιακά τμήματα των γνάθων (άνω και κάτω) βρίσκονται οι οδοντοστοιχίες.

Οι οδόντες έχουν ως λειτουργία τη μάσηση της τροφής (σε συνεργασία με γλώσσα και σίελο), την συμμετοχή στην άρθρωση του λόγου (σαφής ομιλία) και βοηθούν στη διάπλαση των ιστών που τα στηρίζουν (οστά, ούλα).

2.1.2 Δομή και Ανατομία Οδόντων

- Η Μύλη: προβάλλει από τα ούλα.
- Η Ρίζα: βρίσκεται μέσα στο φατνίο, δηλαδή τον ειδικό χώρο για κάθε οδόντα που υπάρχει στα φατνιακά τμήματα των γνάθων. Μπορεί να υπάρχουν περισσότερες από μία ρίζες σε κάποια δόντια.
- Ο Αυχένας (ή αυχενική γραμμή): είναι το όριο μεταξύ μύλης και ρίζας.

Η Σύσταση των οδόντων αποτελείται από την Αδαμαντίνη: η οποία καλύπτει εξωτερικά (επιφανειακά) τη μύλη και είναι το σκληρότερο συστατικό του οδόντος, την Οστεΐνη: η οποία καλύπτει επιφανειακά τη ρίζα και η σύσταση της είναι όμοια με αυτήν των οστών, την Οδοντίνη: η οποία αποτελεί το μεγαλύτερο σε ποσοστό συστατικό του οδόντος και βρίσκεται κάτω (εσωτερικά) από την αδαμαντίνη και την οστεΐνη, επομένως και στην περιοχή και της μύλης και της ρίζας, ενώ πρόκειται για τροποποιημένο οστίτη ιστό και την Πολφική κοιλότητα: η οποία βρίσκεται στο εσωτερικό των δοντιών και περιέχει τον οδοντικό πολφό (πυκνός συνδετικός ιστός, αγγεία και νεύρα). Διαιρείται στον πολφικό θάλαμο (μύλη) και τον ριζικό σωλήνα (ρίζα). Εικόνα 2.



Εικόνα 2. Ανατομία οδόντος (Πηγή: www.odontiatriki.ygeia.wordpress.com)

2.2 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

2.2.1. Στοματολογικές Ασθένειες-Νόσοι

Η περιοδοντική νόσος είναι από τις πιο συχνές παθήσεις που προκαλεί απώλεια των δοντιών και μπορεί να έχει δυσμενή επίπτωση στη γενική υγεία των ατόμων. Η περιοδοντίτιδα είναι πολύ συχνή και θεωρείται ευρέως ως η δεύτερη πιο κοινή στοματολογική νόσος παγκοσμίως. Επηρεάζει το 30-50% του πληθυσμού, αλλά μόνο το 10% έχουν σοβαρές μορφές. Η χρόνια περιοδοντίτιδα επηρεάζει περίπου 750 εκατομμύρια ανθρώπους ή περίπου 10,8% του πληθυσμού και τείνει να είναι πιο συχνή σε οικονομικά μειονεκτούντες πληθυσμούς ή περιοχές.

Η περιοδοντίτιδα ή περιοδοντική νόσος είναι ένα σύνολο από φλεγμονώδεις ασθένειες που επηρεάζουν τους περιοδοντικούς ιστούς, δηλαδή τους ιστούς που περιβάλλουν και στηρίζουν τα δόντια. Η περιοδοντίτιδα συνεπάγεται προοδευτική απώλεια του φατνιακού οστού γύρω από τα δόντια και αν αφεθεί χωρίς θεραπεία, μπορεί να οδηγήσει σε χαλάρωση και επακόλουθη απώλεια των δοντιών (Muhammad, 2017). Προκαλείται από μικροοργανισμούς που προσκολλώνται και αναπτύσσονται στις επιφάνειες του δοντιού, μαζί με μια έντονη ανοσοαπόκριση έναντι αυτών των μικροοργανισμών. Στο στόμα μας υπάρχουν φυσιολογικά εκατομμύρια μικρόβια. Τα μικρόβια αυτά προσκολλώνται πάνω στα δόντια και όταν δεν τα απομακρύνουμε αποτελεσματικά σε καθημερινή βάση με το βούρτσισμα, αυξάνονται και σχηματίζουν ένα μικροβιακό επίχρισμα γύρω από το δόντι, τη λεγόμενη οδοντική πλάκα.

Η οδοντική πλάκα που δεν απομακρύνεται αποτελεσματικά, απορροφά ασβέστιο από το σάλιο, σκληραίνει και σχηματίζει την τρυγία ή πέτρα. Η παρουσία της οδοντικής πλάκας δίπλα στα ούλα προκαλεί τη φλεγμονή των ούλων, που αποτελεί τη φυσική άμυνα του οργανισμού στα μικρόβια. Τη φλεγμονή αυτή την ονομάζουμε ουλίτιδα. Αν η ουλίτιδα αφεθεί χωρίς θεραπεία, τότε η φλεγμονή μπορεί κάποια στιγμή να αρχίσει να καταστρέφει το οστόν που στηρίζει το δόντι οδηγώντας σε περιοδοντίτιδα. Καθώς, εξελίσσεται η περιοδοντίτιδα, η καταστροφή του οστού μπορεί να είναι τόσο μεγάλη που τελικά μπορεί να οδηγήσει στην απώλεια δοντιού. Η διάγνωση της περιοδοντίτιδας αποδεικνύεται από την επιθεώρηση των μαλακών ιστών των ούλων γύρω από τα δόντια με την κλινική εξέταση και αξιολογώντας την ακτινογραφία για να καθοριστεί το ποσό της απώλειας οστού γύρω από δόντια.

Υπάρχουν επτά κύριες κατηγορίες περιοδοντικής νόσου

- Ουλίτιδα
- Χρόνια περιοδοντίτιδα
- Επιθετική περιοδοντίτιδα
- Περιοδοντίτιδα με εκδήλωση συστηματικής νόσου
- Νεκρωτική ελκώδη ουλίτιδα / περιοδοντίτιδα
- Αποστήματα του περιοδοντίου
- Συνδυασμένες περιοδοντικές και ενδοπεριοδοντικές βλάβες

Η «έκταση» της νόσου αναφέρεται στην αναλογία της οδοντοφυΐας που επηρεάζεται από την ασθένεια (Parapanou & Susin 2017)

- Εγγύς παρειακή
- Μέση παρειακή
- Άπω παρειακή
- Εγγύς γλωσσική
- Μέση γλωσσική
- Άπω γλωσσική

Εάν επηρεάζεται το 30% των της οδοντοφυΐας στο στόμα, χαρακτηρίζεται τοπική περιοδοντική νόσος, αν επηρεάζεται περισσότερο από 30% της οδοντοφυΐας στο στόμα, χαρακτηρίζεται ως γενικευμένη περιοδοντική νόσος. Η σοβαρότητα της περιοδοντικής νόσου αναφέρεται στην ποσότητα των περιοδοντικών συνδέσμων που έχουν χαθεί και ονομάζεται «κλινική απώλεια πρόσφυσης δοντιών» (Tonetti *et al.*, 2018).

Η ταξινόμηση της σοβαρότητας έχει ως εξής:

Ήπια: 1-2 mm απώλεια πρόσφυσης

Μέτρια: 3-4 mm απώλεια πρόσφυσης

Σοβαρή: ≥ 5 mm απώλεια πρόσφυσης Εικόνα 3.

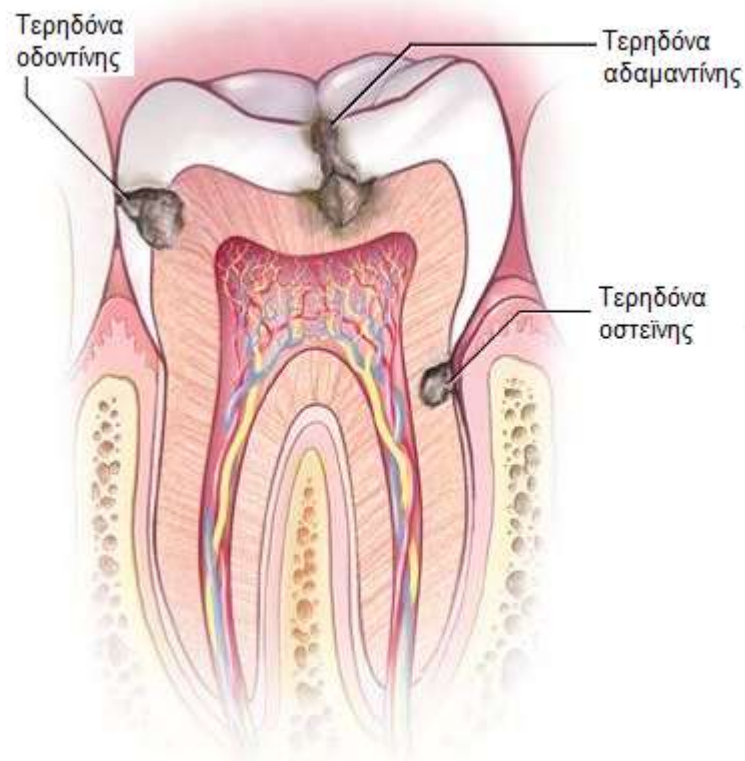


Εικόνα 3. Η σοβαρότητα της περιοδοντικής νόσου (Πηγή:www.oralmed.gr)

2.2.2 Νόσοι των Οδόντων (Τερηδόνα, διάβρωση, αποτριβή, απασβέστωση, υποπλασία)

Η τερηδόνα είναι η συχνότερη νόσος των σκληρών ιστών των δοντιών (αδαμαντίνη, οδοντίνη και οστεΐνη), εμφανίζεται με αλλαγή χρώματος του δοντιού ή με απώλεια τμήματος του Εικόνα 4 και οδηγεί στην τοπική και στην συνέχεια ολοκληρωτική αποδόμηση και καταστροφή της (Bjorndal, 2008). Αυτό συμβαίνει από τα οξέα που παράγουν τα μικρόβια, που υπάρχουν φυσιολογικά στο στόμα της, όταν οργανώνονται σε "οδοντική μικροβιακή πλάκα" και καταναλώνουν τα υπολείμματα των τροφών που τρώμε. Η νόσος της είναι πολυπαραγοντική μιας και η διαίτα του ατόμου, το φθόριο που λαμβάνει, η ποσότητα-σύσταση του σάλιου, γενετικοί και ανοσολογικοί παράγοντες και φυσικά το επίπεδο στοματικής υγιεινής παίζουν καθοριστικό ρόλο. Πολύ χαμηλά επίπεδα οδοντικής τερηδόνας βρίσκονται σε απομονωμένες κοινότητες με παραδοσιακό τρόπο ζωής και χαμηλή κατανάλωση σακχάρων. Μόλις βελτιθούν οι οικονομικές συνθήκες και αυξηθεί η ποσότητα σακχάρων και άλλων ζυμώσιμων υδατανθράκων στη διατροφή, παρατηρείται αξιοσημείωτη αύξηση της οδοντικής τερηδόνας. Οι τύποι ζάχαρης που καταναλώνονται μέσω της διατροφής επηρεάζουν της την εμφάνιση ασθένειας. Στην πραγματικότητα, μελέτες σχετικά με το pH της οδοντικής πλάκας έχουν δείξει ότι η λακτόζη παράγει λιγότερη οξύτητα σε σύγκριση με άλλα σάκχαρα. Μια φινλανδική μελέτη του 1970 σχετικά με μια εποπτευόμενη διατροφική αλλαγή αποκάλυψε ότι, σε έναν ενήλικο πληθυσμό, η σχεδόν ολική αντικατάσταση σακχαρόζης στη διατροφή με ξυλιτόλη, καθορίζει μείωση της τερηδόνας κατά 85% σε μια περίοδο 2 ετών. Ο μηχανισμός δράσης της έγκειται στην αναστολή της ανάπτυξης των βλεννών στρεπτόκοκκου, του σημαντικότερου μικροοργανισμού που είναι υπεύθυνος για το σχηματισμό τερηδόνας

(Lingstrom et al., 2011). Η σχεδόν ολική αντικατάσταση σακχαρώζης στη διατροφή με ξυλιτόλη, καθορίζει μείωση της τερηδόνας κατά 85% σε μια περίοδο 2 ετών. Το φθόριο παραμένει ορόσημο στην πρόληψη και στην εισαγωγή της οδοντικής τερηδόνας. Έχει έναν πρωτογενή μηχανισμό δράσης (ενσωμάτωση στο σμάλτο κατά τη διάρκεια της οδοντογένεσης) και έναν μηχανισμό αφύπνισης (επικαιρη δράση). Το φθόριο μειώνει την τερηδόνα κατά 20-40% στα παιδιά, αλλά δεν την εξαλείφει εντελώς: ακόμη και όταν χρησιμοποιείται φθόριο, η συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης σακχάρων και τερηδόνας εξακολουθεί να είναι παρούσα (Gordon, 2007).



Εικόνα 4. Τερηδονισμένο δόντι (Πηγή:www.onmed.gr)

Τα μικρόβια αποδομούν τους υδατάνθρακες παράγοντας οξέα. Αυτά τα οξέα αφαιρούν μεταλλικά στοιχεία από την ανόργανη ουσία του δοντιού αρχικά και στην συνέχεια από την οργανική, καταστρέφοντας με αυτό τον τρόπο το δόντι. Άλλοι παράγοντες για την εμφάνιση ή όχι της τερηδόνας είναι το σάλιο, η κληρονομικότητα, η επαγγελματική δραστηριότητα, η γεωγραφική περιοχή (περιεκτικότητα φθορίου στο πόσιμο νερό), γενικές ασθένειες και ιδιαίτερα η στοματική υγιεινή (Belstrøm et al., 2014). Οι τροφές που προκαλούν εμφάνιση τερηδόνας είναι κυρίως η ζάχαρη, που βρίσκεται σε διάφορες τροφές και ποτά, όπως γκοφρέτες, σοκολάτες, μπισκότα, γλειφιτζούρια, κράκερς, τσιπς, δημητριακά, ψωμί, φρούτα, συσκευασμένοι φρουτοχυμοί, γλυκά, αναψυκτικά και καραμέλες. Εικόνες 5, 6.



Εικόνα 5. Τροφές που προκαλούν τερηδόνα (Πηγή: ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ, Αθήνα 2019. Νόσοι των Δοντιών που σχετίζονται με Διατροφή: Τερηδόνα και Διάβρωση. Τελευταία προσπέλαση, 17-12-2021).



Εικόνα 6. Αποτελέσματα από την κατανάλωση ζάχαρης στην στοματική υγεία και την εν γένει υγεία του ατόμου (Πηγή: ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ, Αθήνα 2019. Νόσοι των Δοντιών που σχετίζονται με Διατροφή: Τερηδόνα και Διάβρωση. Τελευταία προσπέλαση, 17-12-2021).

Η διάβρωση των οδόντων είναι η απώλεια οδοντικής ουσίας που δεν οφείλεται σε μικρόβια, αλλά σε βλαβερές ουσίες της διατροφής, αλλά και από οξέα που προέρχονται από το στομάχι και έρχονται στο στόμα με τον έμετο Εικόνες 7, 8. Τα τρόφιμα που περιέχουν αυξημένες συγκεντρώσεις οξέων, όπως ξύδι και συμπυκνωμένο χυμό λεμονιού είναι πολύ διαβρωτικά, ενώ

το μεταλλικό νερό, η μπύρα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα δεν προκαλούν διάβρωση. Άλλα τρόφιμα με μέτρια διαβρωτική ικανότητα είναι οι χυμοί φρούτων και τα διάφορα σκευάσματα με βάση τους χυμούς αυτούς, τα αναψυκτικά – ανθρακούχα και μη, τα ενεργειακά και ισοτονικά ποτά, τα βιταμινούχα ποτά, τα μείγματα αναψυκτικών και αλκοόλ, το τσάι με λεμόνι και τα κρασιά (Jensdottir et al., 2006; Mahoney et al., 2003; Kitchens & Owens, 2007). Η κατάταξη των διαφόρων κατηγοριών τροφίμων ως προς την διαβρωτική τους ικανότητα διαφέρει από μελέτη σε μελέτη. Αυτό συμβαίνει γιατί το διαβρωτικό τους δυναμικό είναι δύσκολο να εκτιμηθεί, καθώς δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο «κρίσιμο pH» για την πρόκληση διάβρωσης, όπως υπάρχει για την τερηδόνα (Barbour et al., 2011). Ο Jensdottir et al., (2005) υπολόγισε το «κρίσιμο pH» για μια σειρά τροφίμα, δηλαδή το pH στο οποίο το διάλυμα είναι κορεσμένο ως προς τον υδροξυαπατίτη και το βρήκε να κυμαίνεται από 4,25 (γάλα) μέχρι 6,36 (ενεργειακά ποτά), ενώ για το σάλιο είναι 5,2-5,396 . Αυτό σημαίνει ότι ένα τρόφιμο με σχετικά υψηλό pH μπορεί να προκαλέσει διάβρωση αν δεν υπάρχουν ανασταλτικοί παράγοντες. Η διάβρωση λόγω της οξύτητας των τροφών, εμφανίζεται και αυτή σαν φθορά του δοντιού, Εικόνα 9. Προκαλεί ευαισθησία και πόνο σε ψυχρά, θερμά ή γλυκά ερεθίσματα.

Τροφές ή ποτά που είναι όξινα (και έχουν pH λιγότερο από 5,5) μπορούν να προκαλέσουν διάβρωση στα δόντια

Λεμόνι pH 2

Χυμοί φρούτων : γκρειπ-φρουτ pH3,2,
χυμός μήλου pH3,3,
χυμος πορτοκαλιού pH3,8

Ανθρακούχα ποτά pH 2-3

Ενεργειακά -Αθλητικά ποτά pH 2-2,5

Τσάι φρούτων με λεμόνι pH 3,26

Υγρό στομάχου pH 2-2,5



Εικόνα 7. Παράθεση ποτών και τροφών που προκαλούν διάβρωση οδόντων (Πηγή: ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ, Αθήνα 2019. Νόσοι των Δοντιών που σχετίζονται με Διατροφή: Τερηδόνα και Διάβρωση. Τελευταία προσπέλαση, 17-12-2021).

Η Διαβρωτική ικανότητα των τροφών δεν εξαρτάται μόνο από

- το pH , αλλά και από την
- Περιεκτικότητα σε Ca ,και την
- Υφή των τροφών (δυνατότητα προσκόλλησης στα δόντια)

Για παράδειγμα :

Το φυσικό γιαούρτι έχει pH 4 αλλά δεν έχει διαβρωτικό χαρακτήρα διότι περιέχει υψηλά ποσοστά Ca



Η κατανάλωση γάλακτος και γιαουρτιού έδειξε ότι μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης Διαβρώσεων.

Εικόνα 8. Διαβρωτική ικανότητα των τροφών (Πηγή: ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ, Αθήνα 2019. Νόσοι των Δοντιών που σχετίζονται με Διατροφή: Τερηδόνα και Διάβρωση. Τελευταία προσπέλαση, 17-12-2021).



Εικόνα 9. Διάβρωση οδόντος (Πηγή: www.onmed.gr).

Αποτριβή χαρακτηρίζεται η φθορά της εξωτερικής επιφάνειας των δοντιών που οφείλεται σε μηχανικά αίτια, όπως κατά την άσκηση μεγάλων δυνάμεων από το τρίψιμο ή/ και το σφίξιμο των δοντιών. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια σκληρής οδοντικής ουσίας-αδαμαντίνης (σμάλτου) και σε σοβαρές περιπτώσεις ακόμη και οδοντίνης και οδηγεί σε

σημαντικές αλλαγές στο σχήμα, το μέγεθος των δοντιών και σε προχωρημένο στάδιο αλλοιώνει την εικόνα του χαμόγελου και του προσώπου, Εικόνα 10. Το βασικό χαρακτηριστικό της αποτριβής είναι συνήθως οι επίπεδες, λείες και γυαλιστερές επιφάνειες στα δόντια. Οι επιπτώσεις της αποτριβής μπορεί να οδηγήσουν σε οδοντική ευαισθησία, υφίζηση ούλων, αντιαισθητική εμφάνιση, σταδιακή καταστροφή και πιθανόν απώλεια του δοντιού.



Εικόνα 10. Αποτριβή οδόντων (Πηγή: www.onmed.gr).

Οι βλάβες λόγω αποτριβής είναι διαφορετικές από εκείνες που προκαλούνται από τη διάβρωση κατά την οποία τα δόντια χάνουν μέρος της ανατομίας τους. Οι φθορές που παρατηρούνται στα δόντια λόγω αποτριβής έχουν σχήμα κυπελλοειδές και όχι επίπεδο. Από όλες τις αιτίες που προκαλούν φθορά των δοντιών, η αποτριβή έχει τη χειρότερη πρόγνωση, γιατί εξαιτίας των αυξημένων δυνάμεων, υπάρχουν σπασίματα, ακόμα και στις προσθετικές εργασίες όταν υπάρχουν.

Η απασβέστωση της αδαμαντίνης προκαλείται από το χαμηλό pH το οποίο δημιουργείται από τα οξέα που παράγονται συνεπεία του μεταβολισμού των υδατανθράκων της τροφής που καταναλώνεται από τα άτομα. Όταν η διατροφή είναι πλούσια σε υδατάνθρακες (π.χ. τροφές πλούσιες σε ζάχαρη, άμυλο, κτλ.), τότε υπάρχει συνεχής τροφοδότηση των τερηδογόνων μικροοργανισμών με πρώτη ύλη για την πραγματοποίηση ζύμωσης και παραγωγή οξέων. Η παραγωγή οξέος έχει ως αποτέλεσμα την πτώση του pH στην στοματική κοιλότητα και την πρόκληση απασβέστωσης (Λουλουδιάδης, 1997; Scrimshaw et al., 1975; Toors, 1992; Edgar, 1998; Van Loveren, 2004), Εικόνα 11. Η απασβέστωση εμφανίζεται με την εικόνα μικροσκοπικών λευκών ή κίτρινων κηλίδων και οδηγεί σταδιακά στη φθορά του δοντιού και στην εμφάνιση

κοιλότητας. Η απασβέστωση της αδαμαντίνης είναι ποιοτική διαταραχή της αδαμαντίνης, η οποία οπτικά χαρακτηρίζεται ως ανωμαλία στη διαφάνεια της αδαμαντίνης.



Εικόνα 11. Απασβέστωση της αδαμαντίνης των δοντιών (Πηγή: www.onmed.gr).

Η υποπλασία είναι η αποδυνάμωση της αδαμαντίνης η οποία αποτελείται κυρίως από μέταλλα. Η υποπλασία της αδαμαντίνης είναι ποσοτική διαταραχή, η οποία συνδέεται με εντοπισμένη μειωμένη σκληρότητα της αδαμαντίνης, αλλά και μειωμένο πάχος, Εικόνα 12. Η αδαμαντίνη είναι κατασκευασμένη από ομάδα κρυστάλλων ασβεστίου, που ονομάζεται υδροξυαπατίτης, και είναι το πιο σκληρό και πιο ανθεκτικό υλικό στο σώμα. Η λειτουργία του είναι να καλύπτει και να προστατεύει τα δόντια. Η υποπλασία της αδαμαντίνης είναι μια πάθηση του ιστού των δοντιών η οποία σχετίζεται με τη λανθασμένη ανάπτυξη. Γενικά, προκαλείται κατά τον σχηματισμό των δοντιών. Συνήθως οφείλεται σε καταστάσεις ή συνθήκες που διευκολύνουν την εμφάνισή της και που προκαλούνται κατά την κύηση ή την παιδική ηλικία. Τα δόντια σε πρώιμη φάση επηρεάζονται από τη διατροφική κατάσταση. Η έλλειψη βιταμινών D και A και ο υποσιτισμός, διαφορά πρωτεΐνης-ενέργειας έχουν συσχετιστεί με υποπλασία του σμάλτου και ατροφία των σιελογόνων αδένων, συνθήκες που καθορίζουν μεγαλύτερη ευαισθησία στην τερηδόνα. Υποπλασίες και κοιλώματα στην επιφάνεια του σμάλτου συσχετίζονται με την έλλειψη βιταμίνης A ενώ η έλλειψη βιταμίνης D συνδέεται με τις πιο διάχυτες υποπλαστικές μορφές. Η δομική ζημία μπορεί να μαρτυρήσει την περίοδο κατά την οποία συνέβη η έλλειψη διατροφής (Faggella et al., 2006).

Υπάρχουν ωστόσο και επίκτητες αιτίες υποπλασίας της αδαμαντίνης, όπως:

- Διάβρωση των δοντιών: Η έκθεση της επιφάνειας των δοντιών σε όξινες τροφές, ξίδι, αναψυκτικά, και εσπεριδοειδή φρούτα, καταστρέφει συχνά και ανεπανόρθωτα την αδαμαντίνη. Αιτία αυτού του προβλήματος μπορεί να είναι και η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση.

- Βρουξισμός: Το τρίξιμο των δοντιών φθείρει τα δόντια, εκθέτοντας τα εσωτερικά στρώματα.
- Τραύμα: Τα χτυπήματα στο στόμα μπορούν να προκαλέσουν μικρές πληγές, όπως σπασίματα στην αδαμαντίνη.
- Πιο τραυματικές πρακτικές υγιεινής: Το βούρτσισμα με πολύ γρήγορες κινήσεις, με πολλή δύναμη, ή με σκληρές βούρτσες, φθείρει συχνά την προστατευτική αδαμαντίνη.



Εικόνα 12. Υποπλασία της αδαμαντίνης των οδόντων (Πηγή:www. onmed.gr).

2.2.3 Γονιδιακή Νόσος

Ιταλοί ερευνητές εντόπισαν πρόσφατα το γενετικό ελάττωμα που είναι υπεύθυνο για τις βλάβες των χειλέων και του ουρανίσκου. Το γονίδιο είναι μια παραλλαγή του μητρικού γονιδίου "MTHFR" που καθορίζει τη μείωση των επιπέδων φυλλικού οξέος στο αίμα. Οι θηλυκοί φορείς της ανακαλυφθείσας μετάλλαξης έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να γεννήσουν παιδιά που έχουν προσβληθεί από βλάβες χειλέων και ουρανίσκου. Το φυλλικό οξύ είναι θεμελιώδες στις πρώτες φάσεις της εμβρυϊκής ανάπτυξης. Στην πραγματικότητα η έλλειψη αυτής της βιταμίνης είναι σε θέση να προκαλέσει ελαττώματα στην εμβρυϊκή ανάπτυξη γνωστή γενικά ως "ελαττώματα του νευρικού σωλήνα". Για το λόγο αυτό, στις Ηνωμένες Πολιτείες, βιταμίνη B12 χορηγείται με την υποστήριξη των υγειονομικών αρχών σε γυναίκες που σκοπεύουν να συλλάβουν και κατά τους πρώτους μήνες της εγκυμοσύνης. Γυναίκες αναπαραγωγικής ηλικίας πρέπει να λαμβάνουν τουλάχιστον 400 μικρογραμμάρια φυλλικού οξέος καθημερινά, πράγμα που μπορεί να επιτευχθεί με καθημερινή λήψη τροφών πλούσιων σε φυλλικό οξύ (π.χ. φακές, φασόλια, ρεβίθια, σπανάκι, μπρόκολο, αβοκάντο, αυγά, φιστίκια κ.α.). Με τη χορήγηση φυλλικού οξέος κατά τους μήνες που προηγήθηκαν της σύλληψης και κατά τους πρώτους μήνες της εγκυμοσύνης, ο κίνδυνος ελαττωμάτων στο νευρικό σύστημα μειώνεται. Σοβαρές βλάβες

χειλέων και ουρανίσκου μπορούν να αποφευχθούν με την προληπτική χορήγηση της βιταμίνης (Verkleij-Hagoort et al., 2007).



Εικόνα 13. Χειλεοσχιστία και υπερωιοσχιστία (Πηγή <https://wikihealth.gr>)

2.2.4 Καρκίνος της Στοματικής Κοιλότητας

Η συσχέτιση μεταξύ διατροφής και καρκίνου της στοματικής κοιλότητας είναι εξαιρετικά σοβαρή. Είναι μια παθολογία που διαγιγνώσκεται σε τριακόσιες χιλιάδες νέες περιπτώσεις στον κόσμο κάθε χρόνο και παρουσιάζει τη μεγαλύτερη επίπτωση σε ανθρώπους που καπνίζουν, μασούν καπνό και καταναλώνουν αλκοόλ. Η χρήση καπνού μπορεί να μεταβάλει την κατανομή θρεπτικών συστατικών όπως τα αντιοξειδωτικά, τα οποία αναπτύσσουν προστατευτική δράση προς τα κύτταρα: οι καπνιστές παρουσιάζουν επίπεδα καροτενοειδών και βιταμίνης E στο αίμα που είναι ανώτερα από εκείνα του στοματικού βλεννογόνου και, επιπλέον, έχουν διαφορετική κατανομή σε σύγκριση με τον κανόνα. Τα επίπεδα φυλλικού οξέος στο αίμα και στα κύτταρα των στοματικών ιστών των καπνιστών είναι κατώτερα από εκείνα των μη καπνιστών. Το εσωτερικό των παρειών των καπνιστών παρουσιάζει πολυάριθμους μικροπυρήνες (τροποποιηθείσες χαρακτηριστικές των προ-και νεοπλασματικών βλαβών). Η μελέτη της συχνότητας εμφάνισης αυτής της ασθένειας έχει τονίζει την πιθανότητα η διατροφή να αντιπροσωπεύει έναν σημαντικό παράγοντα για την από του στόματος καρκινογένεση. Οι βιταμίνες A, E, C και β-καροτένιο έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

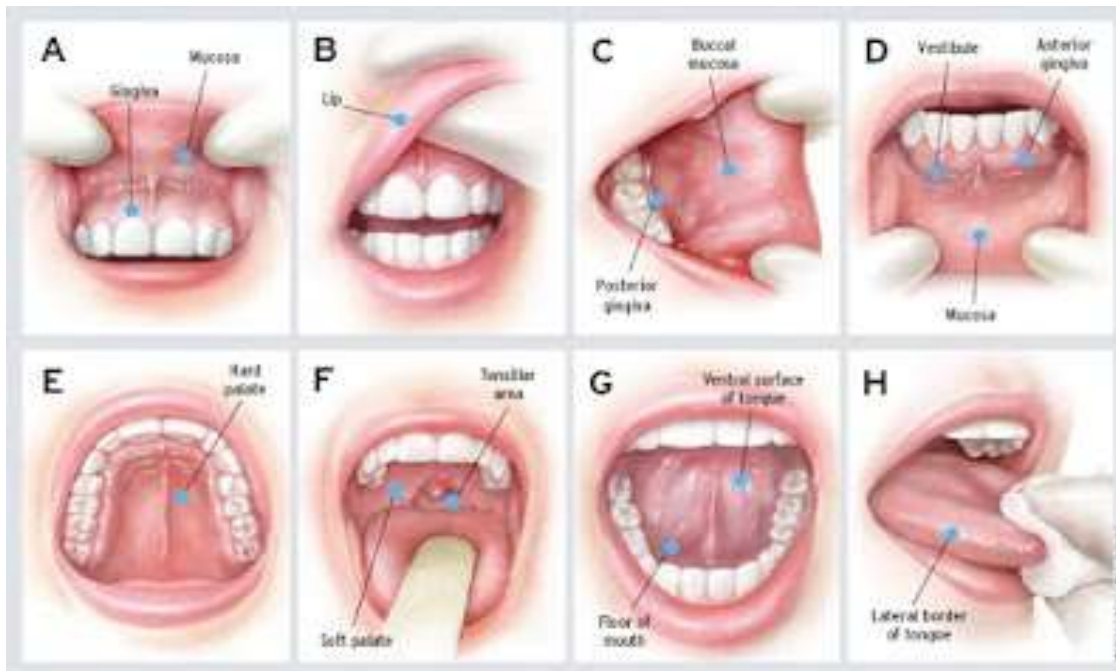
- Εξουδετερώνουν τα μεταβολικά προϊόντα.
- Παρεμβαίνουν στην ενεργοποίηση των προκαρκινογόνων.
- Αναστέλλουν την χρωμοσωμική βλάβη.

- Δυνητικά αναστέλλουν την ανάπτυξη κακοήθων βλαβών.

Ο μηχανισμός που συνδέει τον καπνό με αυτή την ασθένεια δεν έχει ανακαλυφθεί, αλλά έχει σημειωθεί κάποια πρόοδος. Ο καπνός τροποποιεί τη διανομή προστατευτικών ουσιών όπως το φυλλικό οξύ και ορισμένα αντιοξειδωτικά. Μια επανεξισορρόπηση των θρεπτικών ουσιών που λαμβάνονται μέσω της διατροφής μπορεί να τροποποιήσει την κατανομή των συστατικών που προκαλείται από την κατανάλωση καπνού. Σε μια ανισορροπη διατροφή υπάρχει εξάντληση των αντιοξειδωτικών θρεπτικών συστατικών. Τα φρούτα και τα λαχανικά έχουν σημαντικές αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Πολλά μικροθρεπτικά συστατικά (βιταμίνες ειδικότερα) χρησιμοποιούνται σε προγράμματα χημειοθεραπείας που έχουν διατυπωθεί από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου των ΗΠΑ (Giovannelli et al., 2002). Το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου και η Αμερικανική Αντικαρκινική Εταιρεία έχουν θεσπίσει ορισμένες προληπτικές διατροφικές συστάσεις για την επιλογή των τροφίμων:

- 1) διατήρηση επιθυμητού σωματικού βάρους
- 2) μια ποικίλη διατροφή

Η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στη μείωση ή αύξηση του κινδύνου εμφάνισης διαφόρων τύπων καρκίνου, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου του στόματος και του στοματοφάρυγγα. Είναι πολύ σημαντικό να λαμβάνετε τα σωστά τρόφιμα για να αποτρέψετε τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του στοματοφάρυγγα, να υποστηρίξετε τη θεραπεία της και να μειώσετε την επιθετικότητα των συμπτωμάτων, αυτής της απειλητικής για τη ζωή ασθένειας. Όσον αφορά τον καρκίνο του στόματος, η κατανάλωση ορισμένων σταυρανθών λαχανικών (Bosetti et al., 2012) και άλλων λαχανικών και φρούτων (όπως μπανάνα και αβοκάντο) (Pavia et al., 2006), η λήψη κουρκούμα, μανιτάρια κουμπιών, καφέ χωρίς καφεΐνη, η μεσογειακή διατροφή (με σόργο) (Filomeno et al., 2014) η κατανάλωση γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων και η λήψη τροφών πλούσιων σε φυλλικό οξύ (Galeone et al., 2015) μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου του στόματος και του στοματοφάρυγγα. Μια σωστή, υγιεινή διατροφή αποτελεί θεμελιώδες μέρος οποιασδήποτε θεραπείας με καρκίνο, συμπεριλαμβανομένης της θεραπείας για καρκίνο του στόματος και του στοματοφάρυγγα, χωρίς την οποία άλλες μέθοδοι θεραπείας που χρησιμοποιούνται για την ανακούφιση των συμπτωμάτων, είναι λιγότερο πιθανό να επιτύχουν.



Εικόνα 14. Τα 8 βήματα για την εξέταση του στοματικού καρκίνου (Πηγή <https://medlabgr>)

2.2.5 Στοματική Καντιντίαση

Η καντιντίαση είναι μια μυκητιακή λοίμωξη (*Candida albicans*) της στοματικής κοιλότητας με χαρακτηριστικές βλάβες στο επιθήλιο του στόματος. Υπάρχει σημαντικός συσχετισμός της καντιντίασης στο στόμα με την έλλειψη σιδήρου. Αυτή προκαλεί αλλοιώσεις στο επιθήλιο με επακόλουθη ατροφία και μεταβολή του κυτταρικού κύκλου, αλλοίωση της εξαρτώμενης από τον σίδηρο ενζυματικής καταστολής του συστήματος στην κυτταρική ανοσία, φαγοκυττάρωση και παραγωγή αντισωμάτων. Η συσχέτιση μεταξύ καντιντίασης και έλλειψης φυλλικού οξέος, βιταμινών Α, Β1, Β2, βιταμινών C, Κ, ψευδαργύρου και μιας διατροφής πλούσιας σε υδατάνθρακες είναι επίσης σημαντική.



Εικόνα 15. Στοματική καντιντίαση (Πηγή <https://www.odontiatrikiygeia.com>)

2.2.6 Ελλείψεις Μικροθρεπτικών Συστατικών και Μυϊκές Διαταραχές

Διάφοροι τύποι διατροφικών ελλείψεων μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες των βλεννογόνων της στοματικής κοιλότητας. Αλλαγές όπως οίδημα της γλώσσας, θηλώδης ατροφία και έλκος επιφάνειας είναι δυνατές σε περίπτωση μικροθρεπτικών ελλείψεων (σίδηρος, φυλλικό οξύ, βιταμίνη B12). Για να διαπιστωθεί η ανεπάρκεια σιδήρου, φυλλικού οξέος ή βιταμίνης B12, θα πρέπει να γίνεται ένας αιματολογικός έλεγχος που περιλαμβάνει πλήρη ανάλυση αίματος, ερυθροκύτταρα, σίδηρο ορού, B12 και επίπεδα φυλλικού οξέος. Αν και σπάνια απαιτούνται, διατίθενται ειδικές δοκιμές για ύποπτη ανεπάρκεια νιασίνης, πυριδοξίνης και ριβοφλαβίνης (Thomas, 2010). Αν και η γλωσσοδυνία που σχετίζεται με τη διατροφική ανεπάρκεια είναι στατιστικά ασυνήθιστη, είναι εύκολα ιάσιμη με θεραπεία αντικατάστασης. Ο εντοπισμός μιας ανεπάρκειας βιταμινών μέσω πρώιμων συμπτωμάτων στο στόμα μπορεί να αποτρέψει την ανάπτυξη σοβαρής και μη αναστρέψιμης συστηματικής και νευρολογικής βλάβης. Οι ελλείψεις βιταμίνης B12 μπορούν να προκαλέσουν στοματικά σημεία και συμπτώματα, συμπεριλαμβανομένης της γλωσσίτιδας, της γωνιακής χειλίτιδας, του υποτροπιάζοντος στοματικού έλκους, της από του στόματος καντιντίασης και της διάχυτης ερυθματώδους βλεννογονίτιδας. Το σύνδρομο Plummer Vinson σχετίζεται με γλωσσίτιδα και γωνιακή χειλίτιδα.



Εικόνα 16. Κλινική εμφάνιση συνδρόμου Plummer Vinson (Πηγή: Vittal et al., 2015

<https://www.semanticscholar.org/>)

3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Η ιδέα για ειδικά τρόφιμα με σκοπό την «προφύλαξη ή προστασία» της υγείας δεν είναι καινούργια. Από πολύ παλιά ο άνθρωπος έκανε προσπάθειες για πρόληψη ή θεραπεία ασθενειών με τη βοήθεια φυσιολογικά ενεργών συστατικών και τροφίμων. Τα λειτουργικά τρόφιμα (FF) καθορίστηκαν για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1980, από το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας της Ιαπωνίας, που θέσπισε ένα ρυθμιστικό σύστημα για τρόφιμα που έχουν πιθανά οφέλη για την υγεία. Ένα τρόφιμο μπορεί να θεωρηθεί «λειτουργικό» εάν έχει εποικοδομητικές επιδράσεις στις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού, πέρα από τις θρεπτικές επιδράσεις, με στόχο την προώθηση της υγείας, της ευεξίας και τη μείωση των χρόνιων ασθενειών (Τσαφκοπούλου και Κοντοπούλου, 2018). Τα λειτουργικά τρόφιμα συχνά αναφέρονται και ως «φυσικά προϊόντα υγείας» ή «υγιεινά τρόφιμα». Δεν είναι χάπια ή σκόνες, αλλά περιέχουν ή εμπλουτίζονται με συστατικά που προέρχονται από φυσικά υλικά ή έχουν τροποποιηθεί με τεχνολογικά ή βιοτεχνολογικά μέσα. Μέχρι σήμερα ο όρος αυτός δεν έχει έναν κοινά αποδεκτό ορισμό. Για να εκφράσουν τη «λειτουργικότητα» της νέας κατηγορίας τροφίμων πολλοί διεθνείς οργανισμοί έχουν προτείνει τους εξής ορισμούς:

1. «Λειτουργικά είναι τα τρόφιμα που προσφέρουν συγκεκριμένα υγιεινά οφέλη, πέραν του διαθρεπτικού περιεχομένου τους», σύμφωνα με το International Food Information Council (IFIC).

2. «Λειτουργικά είναι τα τρόφιμα που είναι παρόμοια σε εμφάνιση με τα συμβατικά, τα οποία καταναλώνονται στα πλαίσια συνήθους διαίτας και προσφέρουν πέραν των διαθρεπτικών τους ιδιοτήτων και αποδεδειγμένα οφέλη στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων παθήσεων», σύμφωνα με τον Health Canada.

3. «Λειτουργικά είναι τα τρόφιμα στα οποία η συγκέντρωση ενός ή περισσότερων συστατικών τους έχει αυξηθεί ώστε να ενισχυθεί η συνεισφορά τους στην υγεία», σύμφωνα με το Institute of Medicine National Academy of Sciences.

4. European Commission: «Λειτουργικό είναι ένα τρόφιμο το οποίο επηρεάζει ευεργετικά μια ή περισσότερες στοχευμένες λειτουργίες στο σώμα, πέραν της επαρκούς διατροφικής πρόσληψης, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να σχετίζεται με βελτίωση της κατάστασης υγείας και/ή με τη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης ασθενειών. Δεν είναι χάπι, κάψουλα ή οποιαδήποτε μορφή διατροφικού συμπληρώματος».

Οι διαφορές των παραπάνω ορισμών οφείλονται στη διαφορετική πολιτική που ασκούν οι ελεγκτικοί φορείς των κρατών όπως οι ΗΠΑ (Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής), η Ιαπωνία και η ΕΕ (Ευρωπαϊκή Ένωση). Γενικότερα, ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος ορισμός για τα λειτουργικά τρόφιμα είναι ο ακόλουθος:

«Λειτουργικά είναι τα τρόφιμα που έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να παρέχουν κάποιο συγκεκριμένο όφελος για την υγεία, πέρα από τα θρεπτικά συστατικά που ούτως ή άλλως περιέχουν» (Konstantinidi & Koutelidakis, 2019).

Ένα λειτουργικό τρόφιμο θα πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να είναι ένα συμβατικό η καθημερινό τρόφιμο.
- Να καταναλώνεται ως μέρος της καθημερινής διατροφής.
- Να αποτελείται από φυσικά συστατικά και να έχει την ίδια εμφάνιση, άρωμα και γεύση με τα συμβατικά τρόφιμα.
- Να έχει ευεργετική επίδραση σε μια ή περισσότερες φυσιολογικές λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος (οι οποίες να είναι επιστημονικά τεκμηριωμένες) όταν καταναλώνεται σε κανονικές ποσότητες.



Εικόνα 17. Λειτουργικά τρόφιμα (Πηγή: Martirosyan, 2016).

Τα λειτουργικά τρόφιμα είναι είτε συμβατικά τρόφιμα, είτε τρόφιμα που προέκυψαν από διαδικασίες βιομηχανικής παρέμβασης. Κάποιες κατηγορίες τέτοιων τροφίμων είναι τα τρόφιμα που προκαλούν αλλαγή των εντερικών συνθηκών (μπορεί να περιέχουν ολιγοσακχαρίτες και γαλακτοβακτήρια), τα τρόφιμα με ενεργή συμβολή στην ενίσχυση των οστών (περιέχουν μεγαλύτερα ποσοστά ασβεστίου, ενός μετάλλου που αποτελεί απαραίτητο συστατικό για τα οστά), και τα τρόφιμα που συντελούν στον έλεγχο των λιπιδίων του αίματος (Κουτελιδάκης, 2015; Kwak, 2001b; Siro et al., 2008; Hasler et al., 2009). Σύμφωνα με την Ένωση Αμερικάνων Διαιτολόγων (American Dietetic Assosiation- ADA) όλα τα τρόφιμα θα μπορούσαν να είναι λειτουργικά σε συγκεκριμένα επίπεδα, διότι παρέχουν απαραίτητα θρεπτικά συστατικά τα οποία προσδίδουν ενέργεια, βοηθούν στην ανάπτυξη και προάγουν τη ζωτικότητα, Εικόνες 17α, 17β. Όμως, κάποια τρόφιμα φαίνεται ότι μειώνουν ταυτόχρονα τον κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών. Τα τρόφιμα αυτά είναι κάποια συμβατικά τρόφιμα, κάποια επεξεργασμένα-τροποποιημένα τρόφιμα (ενισχυμένα ή εμπλουτισμένα), αλλά και τρόφιμα που απευθύνονται σε συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού, (Κουτελιδάκης, 2015; Kwak, 2001; Hasler et al., 2009; Goetzke et al., 2014; Menrad, 2001; Report of Functional Food, 2007; Position of the American Dietetic Assosiation, 2013).

ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΟΦΕΛΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ
Βιταμίνη Α	Ανοσοποιητικό σύστημα, μάτια, ανάπτυξη	Μαργαρίνες, χυμοί φρούτων
Βιταμίνες του συμπλέγματος Β	Επιθηλιακό- καρδιαγγειακό- νευρικό- πεπτικό- μυοσκελετικό σύστημα, μάτια	Δημητριακά πρωινού, γαλακτοκομικά
Βιταμίνη C	Ανοσοποιητικό- νευρικό- μυοσκελετικό σύστημα, μεταβολισμός	Χυμοί φρούτων, κονσερβοποιημένα τρόφιμα (ως συντηρητικό)
Βιταμίνη D	Ανοσοποιητικό- μυοσκελετικό σύστημα	Γαλακτοκομικά, δημητριακά πρωινού, μαργαρίνες
Βιταμίνη Ε	Ανοσοποιητικό- καρδιαγγειακό σύστημα	Μαργαρίνες, χυμοί φρούτων, κράκερ και δημητριακά πρωινού
ω3 λιπαρά οξέα	Επιθηλιακό- καρδιαγγειακό- αναπνευστικό σύστημα	Ψωμί, αλλαντικά, μαργαρίνες, τυριά
Ασβέστιο	Μυοσκελετικό σύστημα	Χυμοί φρούτων, γαλακτοκομικά, γάλα σόγιας, μπισκότα
Μαγνήσιο	Ανοσοποιητικό- νευρικό-αιμοποιητικό σύστημα, μάτια	Δημητριακά πρωινού, γαλακτοκομικά, χυμοί φρούτων
Σίδηρος	Αιμοποιητικό- μυοσκελετικό σύστημα, μεταβολισμός	Δημητριακά πρωινού, μπάρες δημητριακών, κράκερ
Προβιοτικά-Πρεβιοτικά	Ανοσοποιητικό- καρδιαγγειακό- πεπτικό-μυοσκελετικό σύστημα, μεταβολισμός	Γαλακτοκομικά προϊόντα, ροφήματα γιαουρτιού, μαργαρίνες με προβιοτικά
Φλαβονοειδή	Καρδιαγγειακό σύστημα	
Φυτικές στερόλες-στανόλες	Καρδιαγγειακό σύστημα	Γαλακτοκομικά, μαργαρίνες, δημητριακά
Φυτοοιστρογόνα	Ανοσοποιητικό- καρδιαγγειακό- μυοσκελετικό σύστημα	
Φυτικές ίνες	Πεπτικό σύστημα, μεταβολισμός	Κράκερ, δημητριακά πρωινού, μπισκότα, χυμοί φρούτων

Εικόνα 17α. Τα οφέλη για τον οργανισμό από τα βιοδραστικά συστατικά που περιέχονται στα λειτουργικά τρόφιμα (Πηγή: TLife.gr).



Εικόνα 17β. Η κατάταξη των λειτουργικών τροφίμων, σύμφωνα με την Ένωση Αμερικάνων Διαιτολόγων (ADA) (Πηγή: bonvictor.blogspot.com)

3.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Λειτουργικό τρόφιμο θεωρείται ένα τρόφιμο το οποίο καλύπτει σημαντικές διατροφικές ανάγκες και επιδρά σε συγκεκριμένους λειτουργικούς στόχους εντός του οργανισμού, περιορίζοντας βαθμιαία τον κίνδυνο εκδήλωσης ασθενειών και παρέχοντας οφέλη υγείας (Κουτελιδάκης, 2015; Position of the American Dietetic Assosiation, 2013; Shahidi, 2009). Πολλοί διεθνείς επιστημονικοί οργανισμοί, έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι τα διατροφικά συμπληρώματα, τα συστατικά των τροφίμων σε μορφή δισκίων ή σκόνης, τα ιατρικά τρόφιμα που απευθύνονται μόνο σε ασθενείς και τα φάρμακα, δεν εντάσσονται στην κατηγορία των λειτουργικών τροφίμων. Τα λειτουργικά τρόφιμα πρέπει να έχουν τη μορφή κανονικού τροφίμου και να καταναλώνονται στα πλαίσια ενός καθημερινού διαιτολογίου (Κουτελιδάκης, 2015; Position of the American Dietetic Assosiation, 2013; Jones & Jew, 2007; Coppens et al., 2006).

Τα λειτουργικά τρόφιμα κατατάσσονται σε 5 κατηγορίες Εικόνες 18α και 18β, 18γ :

A) Τα συμβατικά λειτουργικά τρόφιμα

Περιλαμβάνουν τρόφιμα, που περιέχουν βιοενεργά συστατικά και έχει επιστημονικά τεκμηριωθεί ότι περιέχουν αντιοξειδωτικές ουσίες, που προστατεύουν τον οργανισμό από τις

ελεύθερες ρίζες, μειώνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης διαφόρων ασθενειών. Στα συμβατικά λειτουργικά τρόφιμα περιλαμβάνονται και κάποια από τα υπερτρόφιμα (superfoods). Οι ευεργετικές επιδράσεις των λειτουργικών τροφίμων στον ανθρώπινο οργανισμό οφείλονται στην ύπαρξη ορισμένων συστατικών, τα οποία ονομάζονται βιοενεργά ή βιοδραστικά λειτουργικά συστατικά (Κουτελιδάκης, 2015; Σφλώμος, 2002; Σφλώμος, 2011 τόμος I; Σφλώμος, 2011 τόμος II; Ρίζος και συν., 2012). Τα βιοενεργά συστατικά των τροφίμων κατατάσσονται ανάλογα με την πηγή προέλευσης τους σε:

- ❖ Φυτοχημικά: είναι συστατικά τα οποία παράγουν τα φυτά για να προστατεύσουν τον εαυτό τους από ιούς, μύκητες ή βακτήρια. Κάθε φυτό προσφέρει διαφορετικά είδη και ποσότητες φυτοχημικών. Υπάρχουν περισσότερα από χίλια γνωστά φυτοχημικά, μερικά εκ των οποίων είναι τα φλαβονοειδή στα φρούτα, το λυκοπένιο στις ντομάτες και οι ισοφλαβόνες της σόγιας. Δεν είναι απαραίτητα συστατικά, που σημαίνει πως δεν είναι αναγκαία για το ανθρώπινο σώμα για να διατηρηθεί στη ζωή. Τα φρούτα και τα λαχανικά είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικά που παρέχουν προστασία του οργανισμού από τις ελεύθερες ρίζες, περιορίζοντας τον κίνδυνο εμφάνισης διαφόρων ασθενειών. Αν και η σημασία τους στην υγεία μελετάται συνεχώς, έρευνες δείχνουν ότι μπορούν να προστατεύσουν τους ανθρώπους από διάφορες ασθένειες, (πχ. διάφορες μορφές καρκίνου, καρδιοπάθειες και άλλες χρόνιες παθήσεις, και τα
- ❖ Ζωοχημικά: τα οποία είναι λιγότερα από τα φυτοχημικά και όπως αναφέρει και το όνομά τους προέρχονται από προϊόντα ζωικής παραγωγής. Τα πιο γνωστά ζωοχημικά είναι ορισμένοι μικροοργανισμοί, (πχ. γαλακτοβάκιλλοι, που βρίσκονται στα γαλακτοκομικά προϊόντα), καθώς επίσης και τα ω-3 ακόρεστα λιπαρά οξέα, που βρίσκονται σε λιπαρά ψάρια.

Οι κύριες κατηγορίες βιοδραστικών συστατικών είναι:

- Τα Καροτενοειδή (α-καροτένιο, β-καροτένιο, Λουτεΐνη, Λυκοπένιο, Ζεαξανθίνη)
- Τα Προϊόντα υδρόλυσης κολλαγόνου
- Οι Εδώδιμες φυτικές ίνες (Αδιάλυτες ίνες, β-γλυκάνη, Διαλυτές ίνες, Ολόκληροι σπόροι)
- Τα Ακόρεστα λιπαρά οξέα (Μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, ω-3 λιπαρά οξέα, συζευγμένο λινολεϊκό οξύ)
- Τα Φλαβονοειδή (Ανθοκυανίδες, Κατεχίνες, Φλαβονόνες, Προανθοκυανιδίνες, Φλαβόνες)

- Οι Φαινόλες (Καφεϊκό οξύ, Φερουλικό οξύ)
- Τα Αντιοξειδωτικά
- Τα Φυτοοιστρογόνα
- Τα Σουλφίδια / Θειόλες
- Οι Ταννίνες
- Τα Συμβιωτικά και Προβιοτικά
- Οι Βιταμίνες και
- Τα Μέταλλα (Ασβέστιο, Μαγνήσιο, Σίδηρος)

Παραδείγματα βιοδραστικών ουσιών σε συμβατικά τρόφιμα είναι το λυκοπένιο που περιέχεται στην ντομάτα, οι ανθοκυανίνες που περιέχονται στο κόκκινο κρασί και οι κατεχίνες που περιέχονται στο τσάι. Σύμφωνα με το International Food Information Council (IFIC) τα συμβατικά λειτουργικά τρόφιμα είναι η πιο αναγνωρισμένη κατηγορία λειτουργικών τροφίμων στο καταναλωτικό κοινό, (Κουτελιδάκης, 2015; Kwak, 2001b; Kwak, 2001a; Shahidi , 2009; Kaliora, 2006; International Food Information Council. www.ific.us), Πίνακας 1.

Πίνακας 1. Κύριες κατηγορίες βιοδραστικών συστατικών των λειτουργικών τροφίμων

(Πηγή: SlidePlayer.gr)

- Διαιτητικές ίνες
- Προβιοτικά
- Φυτοχημικά
 - Φυτοστερόλες
 - Πολυφαινόλες
 - Καροτενοειδή
 - Σκουαλένιο
- ω-3 και ω-6 λιπαρά οξέα
- Νεο-σακχαρίτες
- Βιταμίνες-Μέταλλα-Ιχνοστοιχεία

B) Τα τρόφιμα για ειδικές διατροφικές χρήσεις

Είναι μια κατηγορία λειτουργικών τροφίμων που έχει υποστεί μια συγκεκριμένη βιομηχανική επεξεργασία για την υποστήριξη μιας ειδικής διατροφικής ανάγκης που υφίστανται εξαιτίας κάποιας αιτίας (φυσικής, φυσιολογικής ή παθολογικής), ή για την ενίσχυση της πρόσληψης διαφόρων συστατικών. Παραδείγματα τροφίμων για ειδικές διατροφικές χρήσεις είναι υποαλλεργικά τρόφιμα (τρόφιμα χωρίς γλουτένη και λακτόζη), τρόφιμα για τον έλεγχο ή την

απώλεια βάρους (τρόφιμα χαμηλά σε λιπαρά), τρόφιμα για βρέφη, παιδιά και για ηλικιωμένους, (Κουτελιδάκης, 2015; Kwak, 2001b; Coppens et al., 2006), (<https://www.foodlaw.gr>),

(<https://www.moh.gov.cy>)

Γ) Τα ενισχυμένα ή εμπλουτισμένα τρόφιμα

Η κατηγορία αυτή θεωρείται από τις πιο διαδεδομένες. Εμπλουτισμός είναι η επιπλέον προσθήκη ενός συστατικού, που φυσιολογικά υπάρχει στο τρόφιμο ώστε τα επίπεδα της συγκέντρωσης του να επανέλθουν σε αυτά που βρισκόταν πριν την επεξεργασία, όπως η περίπτωση της προσθήκης φολικού οξέος και βιταμίνης C στους χυμούς. Ενίσχυση είναι η προσθήκη ενός συστατικού που δεν υπάρχει φυσιολογικά στο τρόφιμο, όπως στην περίπτωση προσθήκης ασβεστίου σε χυμούς ή στερολών σε μαργαρίνες ή υπάρχει αλλά προστίθεται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Σύμφωνα με το γενικό κώδικα για την προσθήκη απαραίτητων συστατικών στα τρόφιμα, ενίσχυση ή εμπλουτισμός είναι η προσθήκη ενός ή περισσοτέρων συστατικών, είτε αυτά υπάρχουν φυσιολογικά είτε όχι στο τρόφιμο με στόχο την πρόληψη ή την αντιμετώπιση ανεπάρκειας που έχει διαγνωστεί στον πληθυσμό ή σε μια ομάδα του πληθυσμού. Η προσθήκη συστατικών σε ένα τρόφιμο με σκοπό την αναπλήρωση των χαμένων συστατικών κατά την επεξεργασία του, δεν το καθιστά λειτουργικό, αλλά απλώς εμπλουτισμένο τρόφιμο (Κουτελιδάκης, 2015; Kwak, 2001b; Jones & Jew, 2007; Bigliardi & Galati, 2013), Εικόνα 13.

Δ) Νέα τρόφιμα παραγόμενα με τη βιοτεχνολογία

Τα τελευταία έτη, εμφανίστηκε μια νέα κατηγορία τροφίμων τα οποία θεωρούνται λειτουργικά. Αυτά είναι τα νεοφανή τρόφιμα, προερχόμενα από τεχνικές χρήσης μοριακής βιολογίας και γενετικής τροποποίησης των σπόρων των φυτών. Τέτοια παραδείγματα είναι φρούτα που παρουσιάζουν αυξημένη περιεκτικότητα σε βιταμίνες, λαχανικά που εμφανίζουν μεγάλη περιεκτικότητα σε φυτοχημικές ουσίες και καλαμπόκι που είναι πλούσιο στην αμινοξυλυσίνη (Κουτελιδάκης, 2015; Hasler, 2000). Στις ΗΠΑ, τα ιατρικά τρόφιμα (medicalfoods) εντάσσονται στην κατηγορία των λειτουργικών τροφίμων και απευθύνονται αποκλειστικά στον ασθενή. Η χορήγησή τους γίνεται εντερικά και ο στόχος τους είναι η διατροφική διαχείριση και η αντιμετώπιση κάποιου νοσήματος.

Ε) Τροφοφάρμακα (nutraceuticals)

Τα τροφοφάρμακα είναι μια νέα κατηγορία τροφίμων στην οποία εντάσσονται πολλές φορές τα λειτουργικά τρόφιμα. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει διατροφικά συμπληρώματα, βότανα, αρωματικά φυτά, λειτουργικά τρόφιμα και γενικότερα οτιδήποτε μπορεί να είναι ωφέλιμο για την υγεία (Κουτελιδάκης, 2015; Bernal et al., 2011).



Εικόνα 18α. Οι 4 κατηγορίες λειτουργικών τροφίμων (Πηγή: SlidePlayer.gr).

Κατηγορίες λειτουργικών τροφίμων	
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
φρέσκα τρόφιμα	καρότο
επεξεργασμένα τρόφιμα	δημητριακά βρώμης
τρόφιμα στα οποία έχουν ενισχυθεί ενδογενή συστατικά με συγκεκριμένες φυσιολογικές ιδιότητες	ντομάτα με αυξημένη περιεκτικότητα σε λυκοπένιο
τρόφιμα στα οποία έχουν προστεθεί συστατικά με συγκεκριμένες φυσιολογικές ιδιότητες	γάλα με προσθήκη σιδήρου

Εικόνα 18β. Λειτουργικά τρόφιμα και διατροφή (Πηγή: SlidePlayer.gr).

Κατηγορίες Λειτουργικών Τροφίμων	Παραδείγματα Λειτουργικών Τροφίμων
Συμβατικά ή Φυσικά λειτουργικά Τρόφιμα Έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε βιολογικά ενεργά συστατικά	Σκόρδο Ξηροί καρποί Ντομάτα
Τροποποιημένα Τρόφιμα Εμπλουτισμένα Τρόφιμα στα οποία έχει προστεθεί κάποια ωφέλιμη ουσία που δεν περιέχεται σε αυτά φυσικά Ενισχυμένα Τρόφιμα που έχουν εμπλουτιστεί με επιπλέον ποσότητα κάποιου βιολογικά ενεργού συστατικού που ήδη περιέχουν φυσικά	Χυμός εμπλουτισμένος με ασβέστιο Ιωδιούχο αλάτι Ψωμί εμπλουτισμένο με φυλλικό οξύ Λειτουργικά τρόφιμα παρασκευασμένα με βιοδραστικά συστατικά όπως η λουτεΐνη, τα ιχθυέλαια, το ginkgo biloba, το βαλσαμόχορτο και / ή διάφορα αμινοξέα πχ γιαούρτι, τσάι, εμφιαλωμένο νερό
Ιατρικά τρόφιμα Αντικατάσταση ή πλήρη αφαίρεση ενός συστατικού	Τρόφιμα χωρίς φαινυλανανίνη
Τρόφιμα για συγκεκριμένη διατροφική χρήση	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Βρεφικές τροφές ✓ Υποαλλεργικά τρόφιμα, όπως τρόφιμα χωρίς γλουτένη ή λακτόζη ✓ Τροφές για απώλεια βάρους

Εικόνα 18γ. Λειτουργικά τρόφιμα και τροφές (Πηγή: SlidePlayer.gr).

3.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Λειτουργικά τρόφιμα, τα βιοενεργά συστατικά τους, και η δράση τους στην προαγωγή της υγείας, παραθέτονται συνοπτικά στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Συστατικά λειτουργικών τροφίμων και δράσεις αυτών (Πηγή: Κουτελιδάκης, 2015).¹

Βιοενεργά συστατικά	Φυσικές Πηγές	Πλεονεκτήματα Υγείας
ΚΑΡΟΤΕΝΟΕΙΔΗ		
α-καροτένιο	καρότα	εξουδετέρωση ελεύθερων ριζών και προστασία κυττάρων από οξειδώσεις
β-καροτένιο	καρότα, γλυκοπατάτα, νταμάτα	εξουδετέρωση ελεύθερων ριζών
λουτεΐνη	πράσινα λαχανικά(μαρούλι σπανάκι, μπρόκολο)	συμβολή στη διατήρηση υγιούς όρασης
λυκοπένιο	ντομάτα, καρπούζι	μείωση κινδύνου για καρκίνο του προστάτη
ζεοξανθίνη	αυγά, καλαμπόκι, εσπεριδοειδή	συμβολή στη διατήρηση υγιούς όρασης
ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ		
αδιάλυτες ίνες	πίτουρο σίτου, φλοιός φρούτων	μείωση κινδύνου καρκίνου του μαστού και παχέος εντέρου
β-γλυκάνη	βρώμη, αλεύρι, κριθάρι	μείωση κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων
διαλυτές ίνες	φασόλια, εσπεριδοειδή	μείωση κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων
ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ		
μονοακόρεστα λιπαρά οξέα	καρύδια, ελαιόλαδο	μείωση κινδύνου εμφάνισης στεφανιαίας νόσου
πολυακόρεστα λιπαρά οξέα- ω3 λιπαρά οξέα- ALA	καρύδια, λιναρόσπορος	διατήρηση υγείας καρδιάς και οφθαλμών
ω3 λιπαρά οξέα- DHA, EPA	σολωμός, τόνος, θαλασσινά, ιχθυέλαια	μείωση κινδύνου καρδιαγγειακών νοσημάτων βελτίωση όρασης
ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ		
ανθοκυανίνες	μούρα, κεράσια, κόκκινο σταφύλι	αντιοξειδωτική δράση, διατήρηση υγιούς λειτουργίας του εγκεφάλου
κατεχίνες	πράσινο & μαύρο τσάι, μήλο, σταφύλια, μαύρη σοκολάτα	αντιοξειδωτική δράση
φλαβονάνες	εσπεριδοειδή	αντιοξειδωτική δράση
φλαβάνες	κρεμμύδι, μήλο, τσάι, μπρόκολο	αντιοξειδωτική δράση
ΦΑΙΝΟΛΙΚΑ ΟΞΕΑ		
καφεϊκό οξύ	μήλο, αχλάδι, εσπεριδοειδή, καφέ	αντιοξειδωτική δράση
φερουλικό οξύ	φρούτα, λαχανικά	αντιοξειδωτική δράση
ΦΥΤΟΣΤΕΡΟΛΕΣ/ΣΤΑΝΟΛΕΣ		
σιπαστερόλη/στανόλη, σιγμαστερόλη, καμπαστερόλη	σόγια, σιτάρι, καλαμπόκι	μείωση κινδύνου εμφάνισης στεφανιαίας νόσου μέσω μείωσης επιπέδων LDL και χοληστερόλης στο αίμα
ΦΥΤΟΙΣΤΡΟΓΟΝΑ		
ισοφλαβόνες (γενιστεΐνη, νταζεΐνη)	τροφές με βάση τη σόγια	μείωση μετεμνηνοπαυσικών συμπτωμάτων
λιγνίνες	λινάρι, σίκαλη, λαχανικά, φακές	προστασία από καρδιαγγειακά
ΠΡΕΒΙΟΤΙΚΑ / ΠΡΟΒΙΟΤΙΚΑ		
νουλίνη, φρουτοολιγοσακχαρίτε	κρεμμύδι, σκόρδο, μέλι, μπανάνα	βελτίωση γαστρεντερικής λειτουργίας
γαλακτοβάκιλλοι	γαλακτοκομικά, γιαούρτι	βελτίωση γαστρεντερικής λειτουργίας

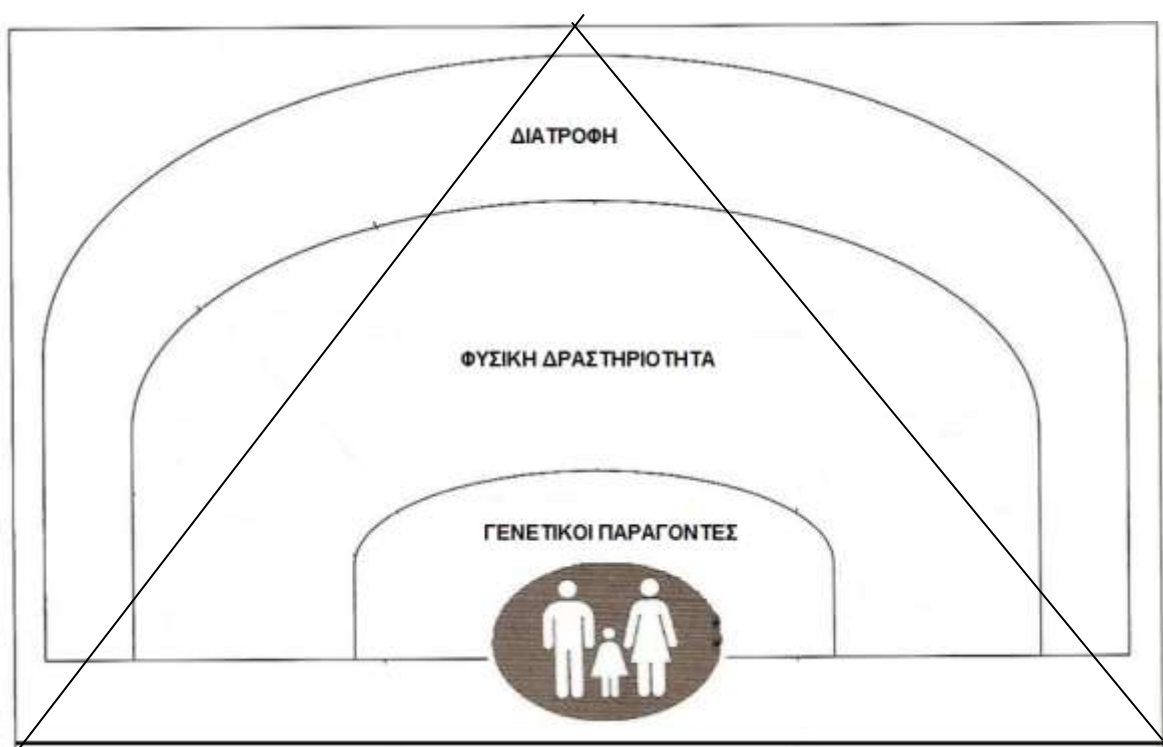
3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Τα λειτουργικά τρόφιμα έγιναν ευρέως γνωστά λόγω της μεγάλης σημασίας τους στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, μέσω της προώθησης της υγείας. Η ικανότητά τους να συμβάλλουν στη βελτίωση της υγείας, μέσα από τη δράση τους σε συγκεκριμένους λειτουργικούς στόχους εντός του οργανισμού, βασίζεται στην περιεκτικότητά τους σε βιοενεργά

¹ Κουτελιδάκης, Α.Ε. Λειτουργικά τρόφιμα. Ο ρόλος τους στην προαγωγή υγείας. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΖΗΤΗ; 2015.

συστατικά, τα οποία έχουν θετική επίδραση στην υγεία (Κουτελιδάκης, 2015; Bernal, 2011; Biesalski et al., 2009).

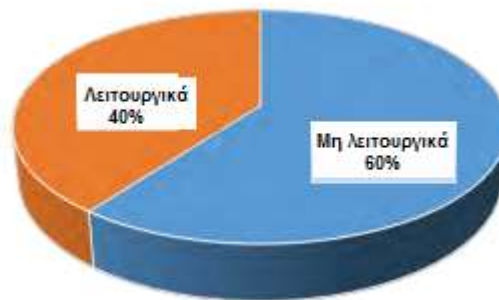
Βασικός παράγοντας της διάδοσής τους, είναι η στροφή του καταναλωτικού κοινού να επιλέγει τρόφιμα που εγγυώνται τη θωράκιση της υγείας του από διάφορα νοσήματα, (Weststrate et al., 2002; Agarwa et al., 2006). Η άποψη των καταναλωτών στηρίζεται σε κάποιους παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία τους. Οι παράγοντες αυτοί είναι η διατροφή, η φυσική δραστηριότητα, αλλά και οι γενετικοί παράγοντες, Σχήμα 1.



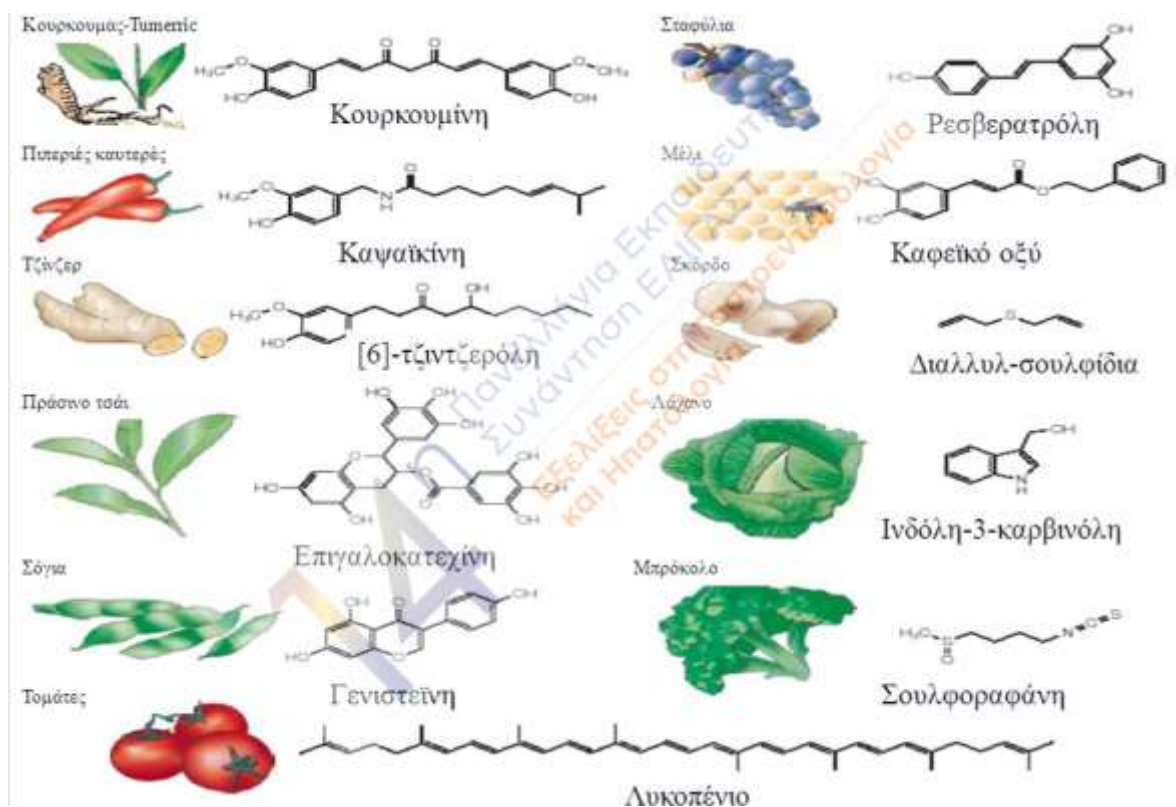
Σχήμα 1. Σχηματική παράσταση των 3 παραγόντων (διατροφή, φυσική δραστηριότητα και κληρονομικότητα) που καθορίζουν το επίπεδο υγείας του ατόμου (Πηγή: asclepieion.mpl.uoa.gr).

Οι επιχειρήσεις πρέπει να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις των καταναλωτών και να παράγουν νέα καινοτόμα τρόφιμα που προάγουν την υγεία. Εκτιμάται πως μέχρι το 2025, τα έσοδα των βιομηχανιών τροφίμων από τις πωλήσεις λειτουργικών τροφίμων, θα διπλασιαστούν (<https://www.researchandmarkets.com>). Σημαντικό παράγοντα αποτελεί η χρήση και των ισχυρισμών υγείας (health claims), οι οποίοι υπονοούν ή οδηγούν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει σχέση μεταξύ κατηγορίας τροφίμων, τροφίμου, ή συστατικού του και της υγείας, Σχήμα 2., Εικόνα 19.

Η αύξηση της παραγωγής ΛΤ αποτελεί και στρατηγική θωράκισης της δημόσιας υγείας, η προαγωγή της οποίας οδηγεί σε μείωση του κόστους περίθαλψης των χωρών. Η συμβολή των λειτουργικών τροφίμων σε αυτή την κατεύθυνση, τεκμηριώνεται μέσα από μελέτες των επιστημόνων Hasler (2000), Luprien (2002) και Siro et al., (2008) οι οποίες δείχνουν μια ετήσια μείωση του κόστους περίθαλψης έως και ποσοστό 20%, μέσω της βελτίωσης των διατροφικών συνηθειών, με την κατανάλωση περισσότερων λειτουργικών τροφίμων.



Σχήμα 2. Ποσοστά (%) λειτουργικών τροφίμων vs μη λειτουργικών τροφίμων, βάσει των ισχυρισμών υγείας (health claims) (Πηγή: <https://www.researchandmarkets.com>).



Εικόνα 19. Βιοδραστικά συστατικά λειτουργικών τροφίμων (Πηγή: Φραγκοπούλου, 2019)

3.5 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Η πρόκληση είναι να αναπτυχθούν αποτελεσματικές συνέργειες μεταξύ της επιστήμης και της ανάπτυξης των προϊόντων διατροφής, προς όφελος των καταναλωτών (Rashidinejad et al., 2021). Η αύξηση της συχνότητας εμφάνισης διάφορων εκφυλιστικών ασθενειών που σχετίζεται με το σύγχρονο τρόπο ζωής, όπως καρδιαγγειακά νοσήματα και ο καρκίνος, στρέφει τους καταναλωτές στην υιοθέτηση ενός υγιούς τρόπου ζωής (<https://lifestylemedicine.org/>), (Witkamp, 2018).

Οι πτυχές της υγείας που σχετίζονται με ορισμένες από τις πιο ανεπτυγμένες πτυχές της επιστήμης της διατροφής περιλαμβάνουν:

- Καλύτερη πρώιμη ανάπτυξη.
- διατήρηση της υγείας (π.χ. ανοσοποιητική λειτουργία, υγεία γαστρεντερικού συστήματος, ψυχική υγεία, υγεία στη γήρανση, σωματική απόδοση).
- μειωμένος κίνδυνος παχυσαρκίας.
- μειωμένος κίνδυνος χρόνιων ασθενειών που σχετίζονται με τη διατροφή (π.χ. καρδιαγγειακή νόσο, διαβήτης τύπου 2, μεταβολικές παθήσεις και μυοσκελετικές παθήσεις) (Misra et al., 2021).

3.5.1 Διατροφικές Συνήθειες της Μητέρας κατά την Κύηση

Η διατροφή κατά την εγκυμοσύνη και τη γαλουχία μπορεί να επηρεάσει τη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη ανάπτυξη του παιδιού. Θα μπορούσε επίσης να συνδεθεί με την ανάπτυξη στη μετέπειτα ζωή, όπως η υψηλή αρτηριακή πίεση, οι καρδιακές παθήσεις και ο διαβήτης (DeLeon et al., 2016). Πιο συγκεκριμένα, η πρόσληψη ενέργειας και πρωτεϊνών, η κατανάλωση θρεπτικών συστατικών, συμπεριλαμβανομένων των ω-3 και ω-6 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (polyunsaturated fatty acids - PUFAs), καθώς και η πρόσληψη αμινοξέων και μικροθρεπτικών συστατικών (φολικό οξύ, σίδηρος, ψευδάργυρος και ιώδιο), μπορούν να επηρεάσουν την πορεία της εγκυμοσύνης, του τοκετού και της σύνθεσης του μητρικού γάλακτος. Τέτοια θρεπτικά συστατικά μπορεί να είναι χρήσιμα ως λειτουργικά συστατικά τροφίμων (Culhane et al., 2015).

3.5.2 Επιδράσεις στα Παιδιά

Κατά την παιδική και εφηβική ηλικία, η διατροφή μπορεί να επηρεάσει ορισμένες γνωστικές ικανότητες και συμπεριφορές. Η πρώιμη διατροφή, ειδικά τα ω-3 και ω-6 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και τα ιχνοστοιχεία, όπως ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος και το ιώδιο, μπορούν επίσης να

επηρεάσουν τις αισθητηριακές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένων των οπτικών λειτουργιών. Το ασβέστιο, οι βιταμίνες D και K και το φθόριο, καθώς και οι πρεβιοτικές φρουκτάνες, μπορούν να χρησιμεύσουν ως συστατικά σε λειτουργικά τρόφιμα και να επηρεάσουν τη σκελετική ανάπτυξη κατά την εφηβεία. Συστατικά τροφίμων που περιλαμβάνουν προβιοτικά και πρεβιοτικά, όπως ολιγοσακχαρίτες και ινουλίνη, μπορεί να ρυθμίζουν την ανάπτυξη του γαστρεντερικού συστήματος στα πρώτα χρόνια.

3.5.3 Επιδράσεις στο Ανοσοποιητικό

Η λειτουργία του ανοσοποιητικού μπορεί να επηρεαστεί από τη διατροφή σε όλη τη ζωή. Τα σχετικά θρεπτικά συστατικά περιλαμβάνουν αντιοξειδωτικά, βιταμίνες, ιχνοστοιχεία (π.χ. τα πιθανά συστατικά για την ανάπτυξη λειτουργικών τροφών, που μπορεί να βοηθήσουν στη βέλτιστη ανοσολογική απόκριση), ω-3 και ω-6 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, λαργινίνη, νουκλεοτίδια και πυρηνικές ουσίες, προβιοτικά, πρεβιοτικά και συμβιωτικά, ψευδάργυρο, χαλκό και μαγγάνιο (πιθανά συστατικά για την ανάπτυξη λειτουργικών τροφών, που μπορεί να βοηθήσουν στη βέλτιστη ανοσολογική απόκριση) (Verschuren, 2002; Ashaolu, 2020).

3.5.4 Επιδράσεις στο Γαστρεντερικό Σύστημα

Για την ανάπτυξη λειτουργικής τροφής, ο γαστρεντερικός σωλήνας είναι ένας προφανής στόχος, καθώς λειτουργεί ως διεπαφή μεταξύ της διατροφής και όλων των άλλων μεταβολικών λειτουργιών. Η κατάλληλη ισορροπία των υγιών βακτηρίων για την πρόληψη των εισβολών επιβλαβών βακτηρίων εξαρτάται από τη λειτουργία του γαστρεντερικού συστήματος. Τα συστατικά για την τροποποίηση της σύνθεσης και του μεταβολισμού της μικροχλωρίδας του εντέρου είναι από τα πιο πολλά υποσχόμενα πεδία για τη λειτουργική ανάπτυξη των τροφίμων. Περιλαμβάνουν:

- Προβιοτικά.
- Πρεβιοτικά.
- Συμβιωτικά (μίγματα προβιοτικών και πρεβιοτικών).

Το προβιοτικό είναι μια ελληνική λέξη που σημαίνει «ζωή». Είναι ζωντανοί μικροοργανισμοί που, όταν χορηγούνται σε επαρκή ποσότητα, προσφέρουν οφέλη για την υγεία στον ξενιστή. Πρόσφατα, η Διεθνής Επιστημονική Ένωση για Προβιοτικά και Πρεβιοτικά, θεώρησε με συναίνεση τον όρο προβιοτικά ως «ζωντανή, μεμονωμένη ή μικτή και συμπυκνωμένη μορφή βακτηριακών κυττάρων (1×10^9 CFU), η οποία όταν χορηγείται με διαφορετικούς τρόπους σε

ανθρώπους και ζώα, χορηγεί πειστικά, επιδιωκόμενα και κατευθυνόμενα από το χώρο οφέλη για την απόλυτη ασφάλεια στην υγεία». Ο όρος προβιοτικό περιλαμβάνει μια μεγάλη γκάμα μικροοργανισμών, κυρίως βακτηρίων, αλλά και ζυμομύκητες. Νέα γένη και στελέχη προβιοτικών αναδύονται συνεχώς με πιο προηγμένες και εστιασμένες ερευνητικές προσπάθειες (He et al., 2021). Τα πιθανά οφέλη για την υγεία των προβιοτικών περιλαμβάνουν:

- Μειωμένη επίπτωση ή σοβαρότητα γαστρεντερικών λοιμώξεων.
- Ανακούφιση της δυσανεξίας στη λακτόζη.
- Συνολική βελτίωση στη λειτουργία του εντέρου, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης της διάρροιας λόγω δυσκοιλιότητας.

Τα πρεβιοτικά είναι τα μη εύπεπτα συστατικά των τροφίμων που μπορούν να διεγείρουν την ανάπτυξη βακτηριακών ειδών. Είναι ήδη παρόντα στο έντερο και τροποποιούν τις μεταβολικές δραστηριότητες. Μπορεί επίσης να βελτιώσουν την ευεξία. Αξιολογούνται για τις θετικές τους επιδράσεις στο ανοσοποιητικό σύστημα και τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Η ικανότητά τους να αυξάνουν την παραγωγή λιπαρών οξέων βραχείας αλυσίδας στο παχύ έντερο έχει να κάνει με αυξημένη απορρόφηση μετάλλων, όπως ασβεστίου και μαγνησίου (Rezende et al., 2021). Η προσέγγιση συνδυασμού προβιοτικών και πρεβιοτικών σε μια πιθανή συνέργεια ορίζεται ως συμβιωτική. Είναι μια προσπάθεια απόκτησης συνεργιστικών επιδράσεων μέσω βελτίωσης του προβιοτικού αποικισμού ή του μεταβολικού αποτελέσματος με τη χρήση πρεβιοτικών (Cunningham et al., 2021).

3.5.5 Ψυχική Υγεία

Ορισμένα τρόφιμα μπορούν δυνητικά να ενθαρρύνουν τη βέλτιστη πνευματική κατάσταση, την ψυχολογική απόδοση και να συμπεριφορά επηρεάσουν τη (Moreno-Campruzano et al., 2021). Μπορούν να επηρεάσουν:

- Γνωστική απόδοση
- Διάθεση και ζωτικότητα
- Αντίδραση στο στρες
- Βραχυπρόθεσμη μνήμη
- Επαγρύπνηση και προσοχή
- Αλλαγές στη μνήμη και άλλες νοητικές διεργασίες κατά τη διάρκεια της γήρανσης

Όσον αφορά τη νοητική απόδοση, συμπεριλαμβανομένης της μνήμης και του χρόνου λήψης αποφάσεων, η γλυκόζη μπορεί να διαδραματίσει ευεργετικό ρόλο. Η σακχαρόζη μπορεί να

μειώσει την επίγνωση του πόνου. Η καφεΐνη μπορεί να βελτιώσει τη γνωστική απόδοση με τον χρόνο αντίδρασης, την εγρήγορση, τη μνήμη και την ψυχοκινητική απόδοση (Munekata et al., 2021). Η γνωστική απόδοση και η διατήρηση της ψυχικής υγείας σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας μπορεί να βελτιωθούν με την κατανάλωση βιταμινών Β. Οι άνθρωποι συχνά βιώνουν τη σχέση μεταξύ υπνηλίας και ήρεμων τροφών με υψηλούς υδατάνθρακες. Η τρυπτοφάνη, ένα αμινοξύ μπορεί να μειώσει τους χρόνους ύπνου, ενώ η τυροσίνη και η τρυπτοφάνη μπορούν να βοηθήσουν στην αποκατάσταση από το jet lag. Πολλά συστατικά, όπως τα ω-3 λιπαρά οξέα, η S-αδενοσυλομεθειόνη (SAMe) και το φολικό οξύ βρέθηκαν ως πιθανά λειτουργικά συστατικά για τη βελτίωση της κατάθλιψης (Rani & Yadav, 2018).

3.5.6 Υγεία και Ευεξία στη Γήρανση

Τώρα ζούμε περισσότερο, ο επιπολασμός χρόνιων καταστάσεων γήρανσης είναι αυξημένος (π.χ. καρκίνος, καταρράκτης, εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, νόσος του Πάρκινσον, οστεοαρθρίτιδα, νόσος Αλτσχάιμερ κ.λπ.) (Ferrari, 2007). Τέτοιες καταστάσεις μπορεί να προκαλέσουν αυξημένο οξειδωτικό στρες στο σώμα και πράγματι, τη γήρανση. Επομένως, εάν μπορούσε κανείς να το μειώσει, ορισμένες από αυτές τις ασθένειες μπορεί να καθυστερήσουν ή να προληφθούν (Lange et al., 2019). Το σώμα έχει πολλές άμυνες ενάντια στο οξειδωτικό στρες, όπως:

- Αντιοξειδωτικά ένζυμα.
- Μέταλλα και ιχνοστοιχεία, όπως το σελήνιο, το μαγγάνιο και ο χαλκός, που δρουν ως συμπαραγοντες για τα αντιοξειδωτικά ένζυμα.
- Προϊόντα βιταμινών όπως η βιταμίνη C ή E, καθώς και καροτενοειδή, ενώσεις που μπορούν να χρησιμεύσουν ως παράγοντες απόσβεσης ελευθέρων ριζών με αντιοξειδωτική δράση.
- Γλουταθειόνη, ένα πεπτίδιο που περιέχει κυστεΐνη με ομάδαθειόλης που δρα ως αναγωγικός παράγοντας που μπορεί να οξειδωθεί και να αναχθεί αναστρέψιμα (Tadesse & Emire, 2020).

Οι πιθανοί χρήσιμοι υποψήφιοι για λειτουργικά συστατικά είναι η βιταμίνη C και E, τα καροτενοειδή, τα φλαβονοειδή και άλλες πολυφαινόλες. Τρόφιμα που περιέχουν φυτά όπως μούρα (π.χ. cranberry, blueberry, goji και acai), mangosteen, ρόδι, ντομάτα και σταφύλια διερευνώνται τώρα από τη λειτουργική βιομηχανία τροφίμων ως πιθανά αντιοξειδωτικά. Τα λιπαρά οξέα μπορούν να μειώσουν τον κίνδυνο κατάθλιψης και άνοιας που σχετίζεται με την

ηλικία, ενώ το *Ginkgo biloba* μπορεί να βελτιώσει την κυκλοφορία και να συμβάλει στη βελτίωση της μνήμης (Ngo et al., 2011).

3.5.7 Ενίσχυση Σωματικής Δραστηριότητας

Οι λειτουργικές τροφές θα μπορούσαν να παίξουν σημαντικό ρόλο στη σωματική μας δραστηριότητα. Οι υγρές φόρμουλες τροφίμων που παρέχουν μια βολική, εύπεπτη ισορροπία σε υγρά, ηλεκτρολύτες και ενεργειακά υποστρώματα μπορούν να υποστηρίξουν σωματικά δραστήριους ανθρώπους, συμπεριλαμβανομένων των αθλητών (Brouns, 1997). Τέτοιες υγρές τροφές μπορούν επίσης να βοηθήσουν εκείνους που δεν μπορούν να επωφεληθούν από επαρκή τροφή για να ικανοποιήσουν τις διατροφικές τους ανάγκες. Μια ποικιλία γλυκαιμικών τύπων υδατανθράκων μπορεί να επηρεάσει τόσο την ενεργητική όσο και την απόδοση ανάκτησης (Deibert et al., 2010).

3.5.8 Καταπολέμηση Παχυσαρκίας

Η παχυσαρκία έχει γίνει παγκόσμιο ζήτημα. Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας έχει τριπλασιαστεί στην Ευρώπη τα τελευταία είκοσι χρόνια. Τα λειτουργικά τρόφιμα χρησιμοποιούνται στην προσέγγιση διαχείρισης βάρους που εμπλέκεται στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας της διατροφικής δραστηριότητας που επιτυγχάνεται μέσω μείωσης ενέργειας, διατροφικής πυκνότητας, μείωσης της όρεξης κ.λπ. (Contreras-Rodriguez et al., 2020). Αρκετά λειτουργικά συστατικά τροφίμων αποδεικνύεται ότι δρουν στο γαστρεντερικό σωλήνα πριν απορροφηθεί η τροφή. Αυτά περιλαμβάνουν χιτοζάνη, λινολεϊκό οξύ συζευγμένο με αυτό, διγλυκερίδια, τριγλυκερίδια στη μέση αλυσίδα, πράσινο τσάι, καφεΐνη, ασβέστιο και καψαϊκίνη (Bell & Goodrick, 2010).

3.5.9 Πρόληψη Καρδιαγγειακών Παθήσεων

Μια σειρά διατροφικών συστατικών, συμπεριλαμβανομένων των διαιτητικών λιπών, μπορεί να προάγει τη βέλτιστη υγεία της καρδιάς. Χαμηλά κορεσμένα τρόφιμα και trans-λιπαρά οξέα θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην προώθηση των βέλτιστων επιπέδων χοληστερόλης της λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας (low-density lipoprotein - LDL). Τα μονοακόρεστα, όπως το ελαιόλαδο και τα πολυακόρεστα (π.χ. λιγνολαϊκό και άλφα-λιγνολενικό οξύ) μπορούν να μειώσουν τις συγκεντρώσεις της LDL στο πλάσμα, και μερικά το κάνουν αυτό χωρίς να μειώνουν σημαντικά

την ευεργετική χοληστερόλη των λιποπρωτεϊνών υψηλής πυκνότητας (high-density lipoprotein - HDL) (Rudkowska & Jones , 2014) .

Οι αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις και αντιθρομβωτικές ιδιότητες του ελαιολάδου έχουν αποτελέσει αντικείμενο πολυάριθμων ερευνητικών μελετών για τη μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου (Ejike et al., 2017). Τα λιπαρά οξέα στα ιχθυέλαια (δοκοσαεξανοϊκό οξύ) μπορούν να μειώσουν τις τριακυλογλυκερίνες του πλάσματος, να εξουδετερώσουν την πήξη του αίματος και να προάγουν την ακεραιότητα του αγγείου. Ο κίνδυνος καρδιαγγειακής νόσου θα μπορούσε να μειωθεί με λειτουργικά τρόφιμα εμπλουτισμένα με αυτά τα ακόρεστα λιπαρά οξέα (Asgary et al., 2018).

3.5.10 Επιδράσεις στον Σακχαρώδη Διαβήτη

Το υπερβολικό βάρος και η λιγότερη σωματική δραστηριότητα συνδέονται με τον διαβήτη τύπου 2. Αλλά και η διατροφή φαίνεται να είναι σημαντική. Η απόδειξη υποστηρίζει την εφαρμογή τροφών με πλήρη δημητριακά, φρούτων, λαχανικών και κορεσμένων τροφίμων (Venkatakrisnan et al., 2019). Οι διαλυτές ίνες, όπως το ψύλλιο και η ινουλίνη με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη μπορεί να είναι ευεργετικές. Καθώς οι διατροφικές συστάσεις για τον διαβήτη συχνά τηρούνται ελάχιστα, τόσο η θεραπεία όσο και η πρόληψη μπορούν να ωφεληθούν από τα λειτουργικά τρόφιμα (Ballali & Lanciari, 2012). Τα αντιδιαβητικά τρόφιμα περιλαμβάνουν επίσης μπαχαρικά όπως κανέλα, κόλιανδρο, σκόρδο και κουρκουμά. Το χρώμιο μπορεί να βελτιώσει τον μεταβολισμό της ινσουλίνης και να μειώσει τη χοληστερόλη στο πλάσμα. Η γενετική έχει αντίκτυπο και οι διατροφολογικές μελέτες μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό ατόμων που θα ωφεληθούν από το επιπλέον χρώμιο. Η μακροχρόνια συμμόρφωση σε μια δίαιτα πλούσια σε φυτικές ίνες, εμπλουτισμένη σε πολυφαινόλες και φυτικές πρωτεΐνες παρέχει οφέλη στη σύνθεση της μικροχλωρίδας των κοπράνων και μπορεί επίσης να προσφέρει πιθανές θεραπείες για τη βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου, της δυσλιπιδαιμίας και της φλεγμονής (Maheshwari et al., 2018).

3.5.11 Επιδράσεις σε Μυοσκελετικές Παθήσεις

Η οστεοαρθρίτιδα είναι μια από τις πιο διαδεδομένες και εξασθενημένες χρόνιες παθήσεις των ηλικιωμένων. Σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες σχετίζονται με φαρμακολογικές παρεμβάσεις, όπως τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ) (Guan et al., 2019). Υπάρχει απαίτηση για ασφαλείς, εναλλακτικές διατροφικές θεραπείες. Συμπληρώματα

διατροφής που περιέχουν ουσίες όπως η γλυκοζαμίνη και η χονδροϊτίνη μπορεί να εξυπηρετήσουν αυτόν τον σκοπό. Η μη σαπωνοποιήσιμη σόγια θα μπορούσε να μελετηθεί ως λειτουργικό συστατικό τροφίμων, τα οποία περιέχουν κολλαγόνα, υδρόλυμα, μεθυλοσουλφονομεθάνιο (MSM) και σαδενосуλμεθιονίνη (SAMe) (Lee et al., 2018).

4 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΣΤΗΝ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

4.1 ΕΙΔΗ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΑ ΓΙΑ ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Οι περισσότεροι άνθρωποι καταναλώνουν στη διατροφή τους αρκετά διαφορετικά είδη σακχάρων που προέρχονται από τρόφιμα και ποτά. Η υψηλή κατανάλωση σακχάρων συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο παχυσαρκίας, ΣΔ τύπου 2, καρδιαγγειακής νόσου, ορισμένων μορφών καρκίνου.

4.1.1 Τα Βασικά για τα Σάκχαρα

Τα σάκχαρα προσφέρουν ενέργεια η οποία είναι απαραίτητη για την επιβίωση των κυττάρων. Ανήκουν στην κατηγορία των υδατανθράκων, μακροθρεπτικό συστατικό που προσφέρει ενέργεια (σε μορφή θερμίδων) μέσω των τροφίμων και των ποτών που καταναλώνουμε. Οι υδατάνθρακες διαιρούνται σε δύο κατηγορίες σακχάρων: τους μονοσακχαρίτες (ή απλά σάκχαρα) και τους δισακχαρίτες (δύο μόρια). Στους μονοσακχαρίτες περιλαμβάνονται η γλυκόζη, η φρουκτόζη και η γαλακτόζη. Οι σημαντικότεροι δισακχαρίτες είναι η σουκρόζη (ένα μόριο γλυκόζης και ένα μόριο φρουκτόζης), η λακτόζη (ένα μόριο γλυκόζης και ένα μόριο γαλακτόζης) και η μαλτόζη (δύο μόρια γλυκόζης).

Η φρουκτόζη, η γλυκόζη και η σουκρόζη βρίσκονται σε αρκετά φρούτα και ορισμένα λαχανικά. Η λακτόζη βρίσκεται κυρίως στα γαλακτοκομικά προϊόντα, ενώ η μαλτόζη βρίσκεται στα σιτηρά. Η φρουκτόζη και η γλυκόζη περιέχονται επίσης στο μέλι καθώς και στη μαγειρική ζάχαρη.

4.1.2 Προστιθέμενα Έναντι Φυσιικών Σακχάρων

Ένας σημαντικός διαχωρισμός ανάμεσα στα διάφορα σάκχαρα και τις επιδράσεις τους στην υγεία αφορά την προέλευσή τους και συγκεκριμένα αν αυτά βρίσκονται φυσιολογικά στα τρόφιμα, όπως για παράδειγμα στα φρούτα, τα λαχανικά και τα γαλακτοκομικά ή έχουν

προσθεθεί τεχνητά μέσω επεξεργασίας κατά την παρασκευή ή την προετοιμασία του τροφίμου. Τα αναψυκτικά με ζάχαρη αποτελούν την συχνότερη πηγή επεξεργασμένων σακχάρων στη διατροφή και ακολουθούνται από τα γλυκά και τα σιτηρά όπως τα δημητριακά. Η αυξημένη κατανάλωση προστιθεμένων σακχάρων, ιδιαίτερα από τα αναψυκτικά, έχει σχετιστεί με αύξηση του σωματικού βάρους, καθώς και του κινδύνου εμφάνισης ΣΔ τύπου 2, καρδιαγγειακής νόσου και νόσου των δοντιών (τερηδόνα). Τα φυσικά και τα προστιθέμενα σάκχαρα μεταβολίζονται με τον ίδιο τρόπο στον οργανισμό. Ωστόσο, για τους περισσότερους ανθρώπους, η κατανάλωση φυσικών σακχάρων για παράδειγμα από τα φρούτα, δεν συνδέεται με αρνητικές επιδράσεις για την υγεία, καθώς η ποσότητα των σακχάρων είναι μικρή και συνοδεύεται από αρκετές ίνες ή άλλες θρεπτικές ουσίες. Αντιθέτως, ο οργανισμός δε χρειάζεται ή δεν έχει οφέλη από τα προστιθέμενα σάκχαρα.

Τόσο οι οδηγίες διατροφής του Παγκοσμίου Οργανισμού Υγείας όσο και τα 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans συνιστούν ότι η κατανάλωση προστιθεμένων σακχάρων πρέπει να μην υπερβαίνει το 10% της καθημερινής πρόσληψης θερμίδων. Η νέα έκδοση του Nutrition Facts Panel, έχει επίσης ένα κομμάτι σχετικά με την κατανάλωση προστιθεμένων σακχάρων και συγκεκριμένα ότι αυτή πρέπει να είναι κάτω από 10% ημερησίως.

4.1.3 Όλα τα Προστιθέμενα Σάκχαρα είναι Εξίσου Επιβλαβή;

Τα προστιθέμενα σάκχαρα προέρχονται από διαφορετικές πηγές και έχουν διαφορετικά ονόματα, ωστόσο αποτελούν στο σύνολο τους πηγές επιπλέον θερμίδων και μεταβολίζονται από τον οργανισμό με τον ίδιο τρόπο. Μία λανθασμένη, αλλά σχετικά κοινή, αντίληψη είναι ότι ορισμένα προστιθέμενα σάκχαρα, όπως το σιρόπι καλαμποκιού υψηλής φρουκτόζης είναι ανθυγιεινά, ενώ άλλα όπως το νέκταρ αγαύης είναι ωφέλιμα για την υγεία. Στην πραγματικότητα, τα περισσότερα προστιθέμενα σάκχαρα αποτελούνται από γλυκόζη και φρουκτόζη σε διαφορετικές αναλογίες. Η σουκρόζη (μαγειρική ζάχαρη) π.χ αποτελείται κατά 50% από γλυκόζη και 50% από φρουκτόζη. Το σιρόπι καλαμποκιού υψηλής φρουκτόζης στην πλέον κοινή μορφή του περιέχει 45% γλυκόζη και 55% φρουκτόζη, ενώ ορισμένα είδη νέκταρ αγαύης περιέχουν 90% φρουκτόζη και 10% γλυκόζη. Η γλυκόζη και η φρουκτόζη έχουν διαφορετική πορεία κατά το μεταβολισμό τους, επομένως θεωρητικά, η κατανάλωση ενός σακχάρου έχει διαφορετικές επιδράσεις σε σχέση με το άλλο. Για παράδειγμα, η γλυκόζη απορροφάται από το έντερο στο αίμα και στη συνέχεια μεταφέρεται στους μύες, το ήπαρ και τα λιπώδη κύτταρα ως απόκριση στην απελευθέρωση ινσουλίνης από το πάγκρεας. Αντιθέτως, η φρουκτόζη μεταβολίζεται στο ήπαρ και δεν αυξάνει τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα ή τα επίπεδα

της ινσουλίνης. Ωστόσο, καθώς η γλυκόζη και η φρουκτόζη βρίσκονται μαζί στα τρόφιμα και τα ποτά που καταναλώνουμε, πρέπει να εξετάσουμε τις επιδράσεις τους ολιστικά. Η αναλογία γλυκόζης/φρουκτόζης σε ένα προστιθέμενο σάκχαρο συνήθως έχει μικρή επίδραση στην υγεία μας (με εξαίρεση τους διαβητικούς ασθενείς που πρέπει να ρυθμίζουν τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα και επομένως πρέπει να προτιμούν σάκχαρα με υψηλή φρουκτόζη και χαμηλή γλυκόζη). Ορισμένα είδη προστιθεμένων σακχάρων, όπως για παράδειγμα το μέλι, μπορεί να περιέχουν επίσης μικροθρεπτικά συστατικά ή άλλες βιοενεργές ουσίες. Οι παραπάνω ουσίες προσφέρουν ωστόσο περιορισμένα οφέλη στη μεταβολική μας υγεία (www.health.harvard.edu).

4.1.4 Σάκχαρα που Βρίσκονται στον Υψηλότερο Βαθμό Κολλητικότητας στα Δόντια

Σάκχαρα που βρίσκονται σε ζαχαρωτά, καραμέλες, παστέλια κ.α. είναι πιθανό να προκαλέσουν μεγαλύτερη ζημιά σε αυτά έναντι εκείνων που έχουν χαμηλότερο δείκτη κολλώδους ουσίας (ορισμένες μορφές σοκολάτας ή τα περισσότερα φρούτα).

Η ποσότητα των μονοσακχαριτών (στέβια, γαλακτόζη, φρουκτόζη) που καταναλώνεται είναι λιγότερο επικίνδυνη από ότι η κατανάλωση τροφίμων και ποτών που περιέχουν ζάχαρη. Ο περιορισμός σε τρόφιμα και ποτά που περιέχουν ζάχαρη είναι ένας τρόπος για να μειωθεί ο τερηδονισμός των δοντιών. Επίσης, σάκχαρα από χυμούς φρούτων και λαχανικών, φαίνεται από έρευνες, ότι είναι εξίσου πιθανό να προκαλέσουν τερηδόνα. Οξέα που περιέχονται σε χυμούς φρούτων, ξύδι, αναψυκτικά, πατατάκια, κ.λπ. μπορούν να μειώσουν το επίπεδο του pH του στόματος και να προκαλέσουν φθορά στο σμάλτο των δοντιών. Η σύνθεση της δίαιτας μπορεί να επηρεάσει την ποσότητα και τη συνοχή της πλάκας (Egelberg, 1965). Έχει δειχθεί ότι η συμπλήρωση της δίαιτας με σακχαρόζη αύξησε τον όγκο της πλάκας και ότι αυτό δεν παρατηρήθηκε όταν η δίαιτα συμπληρώθηκε με γλυκόζη. Οι Rateitschak-Plüss & Guggenheim 1982 βρήκαν ότι η συμπλήρωση της δίαιτας με γλυκά σακχαρόζης είχε ως αποτέλεσμα υψηλότερες βαθμολογίες πλάκας από ότι όταν η δίαιτα συμπληρώθηκε με γλυκά που περιείχαν διάφορες πολυόλες. Εκτός από το είδος των υδατανθράκων στη διατροφή, η ποσότητα είναι επίσης σημαντική. Σε μελέτες πειραματικής ουλίτιδας σε ανθρώπους, έχουν αποδειχθεί υψηλότερες βαθμολογίες αιμορραγίας να συμβαίνουν σε δίαιτες υψηλές σε υδατάνθρακες και σε αυξημένη και/ή συχνή πρόσληψη ζάχαρης σε προχωρημένη φλεγμονή των ούλων (Sidi & Ashley, 1984). Παρόμοια ευρήματα έχουν αναφερθεί και από άλλους ερευνητές (Jalil et al., 1983; Gaengler et al., 1986). Ωστόσο, η μέγιστη μείωση σε ζάχαρη στη διατροφή εντός των ορίων της πρακτικότητας δεν είναι ικανή να αποτρέψει την ουλίτιδα (Gaengler et al., 1986).

4.1.5 Συχνότητα και Ποσότητα Πρόσληψης Σακχάρων

Εκτός από το είδος των υδατανθράκων στη διατροφή, η ποσότητα είναι επίσης σημαντική. Σε μελέτες πειραματικής ουλίτιδας σε ανθρώπους, έχουν αποδειχθεί υψηλότερες βαθμολογίες αιμορραγίας να συμβαίνουν σε δίαιτες υψηλές σε υδατάνθρακες και σε αυξημένη και/ ή συχνή πρόσληψη ζάχαρης σε προχωρημένη φλεγμονή των ούλων (Sidi & Ashley, 1984). Παρόμοια ευρήματα έχουν αναφερθεί και από άλλους ερευνητές (Jalil et al., 1983; Gaengler et al., 1986). Ωστόσο, η μέγιστη μείωση της ζάχαρης στη διατροφή εντός των ορίων της πρακτικότητας δεν είναι ικανή να αποτρέψει την ουλίτιδα (Gaengler et al., 1986). Μελέτες ομάδων ανθρώπων που καταναλώνουν συνήθως μικρή ποσότητα διαιτητικών σακχάρων έχουν δείξει γενικά χαμηλό επιπολασμό και σοβαρότητα της οδοντικής τερηδόνας. Τέτοιες ομάδες περιλαμβάνουν φυσιολογικά παιδιά (Silverstein et al., 1983), παιδιά με κληρονομική δυσανεξία στη φρουκτόζη (Newbrun, 1990) και παιδιά οδοντιάτρων (MacDonald et al., 1981). Μια μελέτη (Hams, 1963) ερεύνησε 12χρονα παιδιά σε ένα αυστραλιανό σπίτι που έτρωγαν μια σχεδόν χωρίς ζάχαρη ανεπεξέργαστη δίαιτα, που βασιζόταν στο γάλα και στη χορτοφαγία. Στην ηλικία των 12 ετών, το 46% των παιδιών ήταν ελεύθερα από τερηδόνα σε σύγκριση με το 1% των 12χρονων από τα κρατικά σχολεία. Αυτή η μελέτη πραγματοποιήθηκε πριν από τη χρήση οδοντόκρεμας φθορίου, αλλά, όντας ανεπεξέργαστη, η διατροφή των παιδιών αυτών ήταν πιθανό να είναι υψηλότερη σε άλλους προστατευτικούς παράγοντες. Ωστόσο, η μέγιστη μείωση σε ζάχαρη στη διατροφή εντός των ορίων της πρακτικότητας δεν είναι ικανή να αποτρέψει την ουλίτιδα (Gaengler et al., 1986). Οι πρώτες μελέτες διαβητικών αναφέρουν μια σχετικά χαμηλή περίπτωση τερηδόνας (Bernick et al., 1975). Πιο πρόσφατες μελέτες δεν έχουν διαπιστώσει διαφορές στην τερηδόνα και τις βλάβες δοντιών μεταξύ διαβητικών και μη διαβητικών ατόμων (Albrecht et al., 1988), η οποία έχει αποδοθεί στην αυξημένη κατανάλωση διαιτητικού αμύλου από διαβητικούς. Πριν από το 1980 οι διαβητικοί είχαν λάβει σύσταση για μια διατροφή χαμηλή σε όλους τους υδατάνθρακες, αλλά σήμερα συνιστάται μια διατροφή πλούσια σε υδατάνθρακες αλλά χαμηλή σε απλά σάκχαρα. Ωστόσο, οι Tavares et al., (1991) ανέφεραν χαμηλότερο επιπολασμό της τερηδόνας σε διαβητικούς ενήλικες σε σύγκριση με τους πληθυσμούς ελέγχου.

Υπάρχουν πολύ ισχυρές ενδείξεις ότι η συχνότητα πρόσληψης ζάχαρης είναι σημαντική για την ανάπτυξη της οδοντικής τερηδόνας. Όσο πιο συχνά καταναλώνονται τα σάκχαρα, τόσο πιο συχνά το pH στην στοματική κοιλότητα πέφτει σε επίπεδο χαμηλότερο από αυτό στο οποίο συμβαίνει η απομεταλλικοποίηση. Μελέτες σε ζώα δείχνουν σαφώς ότι η οδοντική τερηδόνα αυξάνεται με την αυξανόμενη συχνότητα πρόσληψης σακχάρων ανεξάρτητα από την ποσότητα των σακχάρων που καταναλώνονται (Konig et al., 1968). Το χρονικό διάστημα μεταξύ των γευμάτων έχει επίσης αποδειχθεί ότι είναι ένας σημαντικός παράγοντας. Οι Firestone et al.,

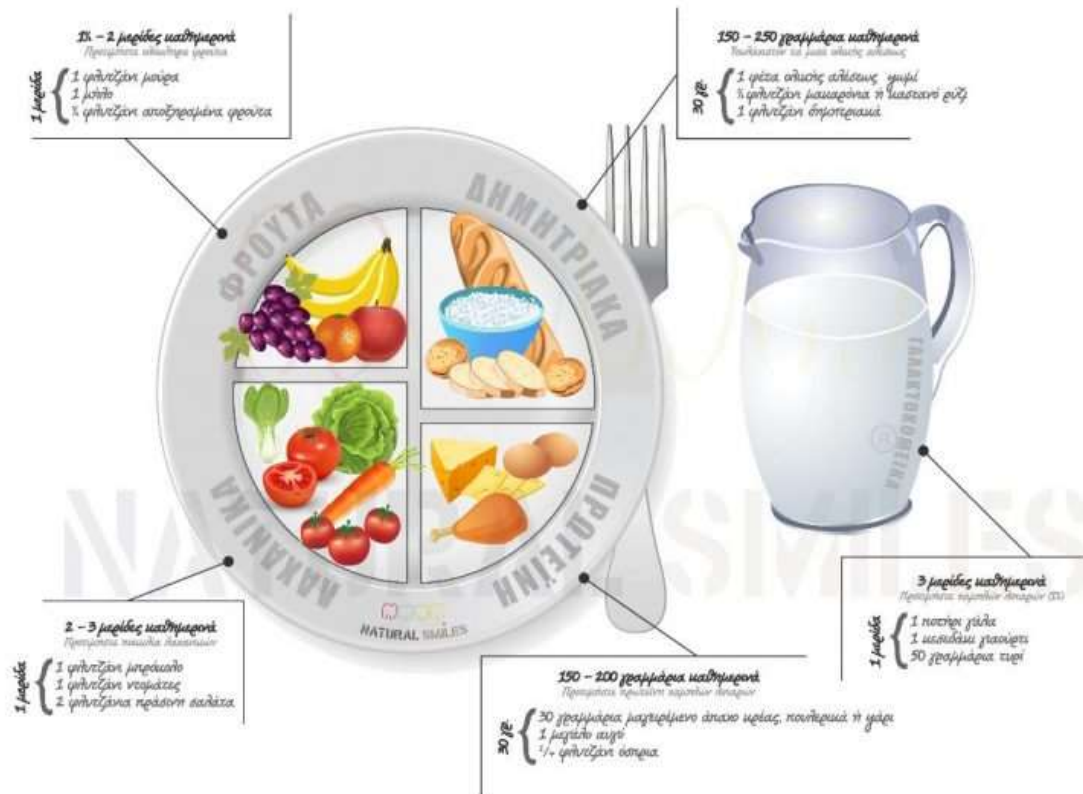
(1984) διεξήγαγαν πειράματα σε ζώα, τα οποία έτρωγαν μια βλαβερή διατροφή σε 18 μερίδες την ημέρα. Τα γεύματα καταναλώθηκαν είτε σε τρεις ομάδες των έξι μερίδων χωρίς μεσοδιάστημα μεταξύ των έξι μερίδων σε κάθε ομάδα, είτε με μια περίοδο 30 λεπτών μεταξύ κάθε μιας από τις 18 μερίδες. Το τελευταίο είχε ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη ανάπτυξη οδοντικής τερηδόνας.

4.1.6 Άμυλο και Οδοντική Υγεία

Από τα άλλα είδη υδατανθράκων που περιέχονται στα τρόφιμα, το άμυλο διασπάται σε πολύ μικρό βαθμό στην στοματική κοιλότητα, υπό την επίδραση της αμυλάσης του σάλιου και των μικροβίων, με απελευθέρωση μορίων γλυκόζης, μαλτόζης και μαλτοτριόζης. Η θερμική επεξεργασία του αμύλου (π.χ. το ψήσιμο στο φούρνο) προκαλεί ζελατινοποίηση του αμύλου, που διευκολύνει την διάσπασή του, και επομένως την βιοδιαθεσιμότητά του στα βακτήρια της οδοντικής πλάκας, για παραγωγή οξέων. Παρότι εργαστηριακές μελέτες έχουν δείξει ότι οι αμυλούχες τροφές μπορούν να ελαττώσουν το pH της οδοντικής πλάκας, οι επιδημιολογικές μελέτες δεν δίνουν σαφείς απαντήσεις ως προς την τερηδογόνο ικανότητα των αμυλούχων τροφίμων (Lingström et al., 2000). Πληθυσμοί που παραδοσιακά ακολουθούσαν διατροφή πλούσια σε αμυλούχες και φτωχή σε σακχαρούχες τροφές, όπως οι Κινέζοι και Βιετναμέζοι, παρουσίαζαν χαμηλά επίπεδα τερηδόνας (Fisher, 1968; Russell et al., 1960; Sreebny, 1983). Επίσης, τα παιδιά που πάσχουν από κληρονομική δυσανεξία στην γλυκόζη και δεν μπορούν να καταναλώνουν σακχαρόζη και φρουκτόζη, αλλά καταναλώνουν άμυλο, έχουν χαμηλή προσβολή από τερηδόνα. Από την άλλη πλευρά, προοπτική μελέτη δύο ετών στην Αγγλία έδειξε ότι τα παιδιά που ακολουθούσαν δίαιτα πλούσια σε άμυλο και φτωχή σε σάκχαρα δεν είχαν πολύ μικρότερη επίπτωση τερηδόνας σε σύγκριση με τα παιδιά που ακολουθούσαν δίαιτα φτωχή σε άμυλο και πλούσια σε σάκχαρα, παρατήρηση η οποία δεν αποκλείει την τερηδογόνο δράση του αμύλου (Rugg-Gunn et al., 1987). Επίσης, σε πρωτόγονες κοινότητες που διατρέφονταν με τροφές πλούσιες σε άμυλο και καθόλου σάκχαρα, παρατηρήθηκε αρκετά έντονη τερηδονική δραστηριότητα (Schamschula et al., 1978). Εν ολίγοις, η ικανότητα πρόκλησης τερηδόνας από μη επεξεργασμένο ή ψημένο άμυλο είναι πολύ χαμηλή, αλλά αυτό σπάνια καταναλώνεται από τον άνθρωπο. Τα λεπτά επεξεργασμένα με θερμότητα άμυλα μπορούν να προκαλέσουν οδοντική τερηδόνα, αλλά σε πολύ μικρότερο βαθμό από τη σακχαρόζη. Υπάρχουν λίγα στοιχεία που δείχνουν ότι τα μαγειρεμένα βασικά τρόφιμα όπως το ρύζι, οι πατάτες και το ψωμί οδηγούν σε τερηδόνα όπως καταναλώνονται από τον άνθρωπο. Τα μεταποιημένα τρόφιμα, στα οποία το άμυλο υποβάλλεται σε θερμική επεξεργασία ή είναι υδρολυμένο και ειδικά αν αναμειγνύεται με σάκχαρα, αποτελούν πιθανή απειλή για τα δόντια. Η προσθήκη σακχάρων στα μαγειρεμένα άμυλα αυξάνει σημαντικά την ικανότητα για βλάβη στα δόντια. Τα λιγότερο εξευγενισμένα

αμυλούχα τρόφιμα περιέχουν προστατευτικούς παράγοντες και έχει προταθεί ότι η ινώδης φύση τους μπορεί να βοηθήσει στην απομάκρυνση της πλάκας και των τροφίμων από το στόμα, αν και μόνο από τις εκτεθειμένες επιφάνειες.

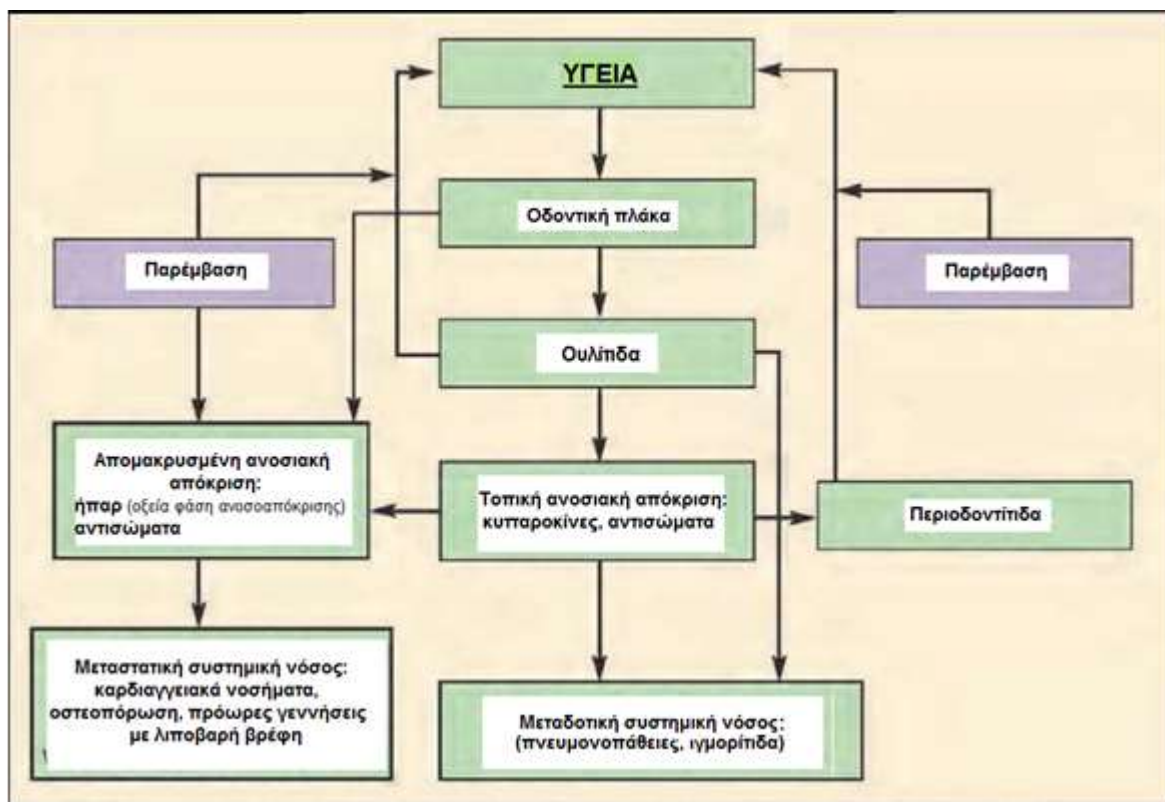
Θεωρητικά, λόγω του σχετικά μεγάλου μήκους της αλυσίδας τους, τα πολυμερή γλυκόζης πρέπει να μεταβολίζονται σε μικρότερο βαθμό από τα σάκχαρα. Το *S. mutans* είναι ικανό για ενδοκυτταρική πρόσληψη σακχαριδίων μεγαλύτερου μήκους αλυσίδας (Russell et al., 1992). Κατά πόσον αυτό έχει ως αποτέλεσμα ή όχι σημαντική παραγωγή οξέος *in vivo* δεν είναι γνωστό. Το άμυλο αποτελείται από μονάδες γλυκόζης που ενώνονται μεταξύ τους με συνδέσμους α(1-4) (ευθεία αλυσίδα) και α(1-6) (διακλαδισμένη αλυσίδα). Η αμυλάση δεν είναι σε θέση να διασπάσει τους συνδέσμους α(1-6) ή τους συνδέσμους α(1-4) που γειτνιάζουν με το σημείο διακλάδωσης, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα ορισμένα προϊόντα, που ονομάζονται «οριακές δεξτρόζες». Έχει επίσης διερευνηθεί η ικανότητα των στοματικών βακτηρίων να μεταβολίζουν τις οριακές δεξτρόζες (Whiting et al., 1993). Έχει αποδειχθεί ότι είναι σε θέση να ενεργοποιήσουν το ένζυμο dex B που υπάρχει στα *S. mutans*. Το ένζυμο dex B είναι ικανό να σπάσει οριακές δεξτρόζες και τους ισομαλοσακχαρίτες σε μαλτόζη και γλυκόζη, με αποτέλεσμα την παραγωγή περαιτέρω ζυμώσιμου υποστρώματος. Τα προϊόντα αμύλου καλαμποκιού που περιλαμβάνουν σιρόπια γλυκόζης και μαλτοδεξτρόζη (πολυμερή γλυκόζης) γίνονται όλο και πιο διαθέσιμα σε τρόφιμα και ποτά. Τα σιρόπια γλυκόζης παράγονται με υδρόλυση αμύλου καλαμποκιού και έχουν ισοδύναμο δεξτρόζης (συνολική δύναμη μείωσης εκφραζόμενη σε δεξτρόζη) > 20. Όταν ένα προϊόν έχει ισοδύναμο δεξτρόζης = 20 ονομάζεται μαλτοδεξτρίνη (Commerford, 1974). Τα προϊόντα αποδόμησης αμύλου καλαμποκιού είναι ένα μείγμα μονο-, δι-, τρι-, τετρα-, πεντα-, εξα-, και επτα-σακχαριδίων με 13-45% σακχαριδίων μεγαλύτερο από επτά σε μήκος αλυσίδας. Οι μονοσακχαρίτες, οι δισακχαρίτες και οι τρισακχαρίτες μπορούν εύκολα να μεταβολιστούν από το μικρόβιο *S. mutans*. Περαιτέρω υδρόλυση μπορεί να περιοριστεί σε κάποιο βαθμό από το χρόνο που διατηρείται στην στοματική κοιλότητα.



Εικόνα 20. Διατροφή και τερηδόνα (Πηγή: <http://naturalsmiles.gr>).

4.2 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΒΛΑΒΗΣ ΤΗΣ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Τα βακτηρίδια αποτελούν κύριο συστατικό του στοματικού περιβάλλοντος, όπου περισσότερα από 800 διαφορετικά είδη μικροβίων συνυπάρχουν, κάνοντας τη στοματική κοιλότητα να αποικείται από τον πιο ποικιλόμορφο μικροβιακό πληθυσμό του σώματος. Οι αποικίες μικροβίων αναπτύσσονται, πολλαπλασιάζονται και ωριμάζουν πάνω σε μια μεμβράνη, το «βιοϋμένιο» (Marsh, 2011). Η τερηδόνα και η περιοδοντική νόσος είναι τα πιο συχνά νοσήματα που σχετίζονται με τη διαταραχή της ισορροπίας και της ποικιλότητας του βιοϋμένιου και οφείλονται εκτός άλλων παραγόντων, στην ακατάλληλη διατροφή (Μογνίηαν,2005). Η περιοδοντική νόσος, όπως και η ουλίτιδα, σχετίζονται με αύξηση της συσώρευσης της οδοντικής πλάκας, δηλαδή του πληθυσμού των βακτηριδίων γύρω από τις παρυφές των ούλων που θα ενεργοποιήσει μια διαδικασία φλεγμονής με αυξημένα επίπεδα προφλεγμονωδών κυτταροκινών, αύξηση της έκκρισης ουλικού υγρού και διογκωμένα και εύθρυπτα ούλα. Όσο η φλεγμονή προχωρά στο βάθος των περιοδοντικών θυλάκων, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να εξελιχθεί σε περιοδοντίτιδα (Graves, 1999; Yucel & Lindberg, 2013; Ebersole et al., 2000), Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Τα στάδια ανάπτυξης της περιοδοντικής νόσου (Πηγή: Panagakos,2004)²

Τα βακτήρια της οδοντικής πλάκας απελευθερώνουν βιολογικά δραστικά συστατικά, συμπεριλαμβανομένων λιποπολυσακχαριτών, χημειοτακτικών πεπτιδίων και λιπαρών οξέων (Choudhari et al., 2018). Αυτά τα συστατικά σηματοδοτούν τα επιθηλιακά κύτταρα των ούλων να απελευθερώσουν προφλεγμονώδεις κυτταροκίνες, οι οποίες διαχέονται εντός των υποκείμενων συνδετικών ιστών και διεγείρουν μηχανισμούς που οδηγούν στην οξεία φλεγμονή. Ο οργανισμός με ανοσιακή απάντηση επιστρατεύει τα επιθηλιακά κύτταρα τα οποία παράγουν αντιμικροβιακά πεπτιδια, με την συνέργεια και της σιέλου η οποία και εκείνη ενεργοποιεί αντιμικροβιακούς μηχανισμούς (Panagakos, 2011).

5. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Για να έχουμε σε άριστη κατάσταση τη στοματική μας κοιλότητα θα πρέπει εκτός από την καθημερινή στοματική υγιεινή και τον τακτικό έλεγχο στον οδοντίατρο, να προσέχουμε τη διατροφή μας, που καθημερινά θα πρέπει να περιλαμβάνει δημητριακά ολικής άλεσης, φρούτα,

² Panagakos,F., Scannapieco, F. Periodontal inflammation: from gingivitis to systemic disease? Compend Contin Educ Dent. 2004 Jul;25(7 Suppl 1):16-25.

λαχανικά, πρωτεϊνούχες τροφές (όπως κρέας, όσπρια, γαλακτοκομικά), ξηρούς καρπούς και αρκετό νερό για να αποφύγουμε την ξηροστομία. Τροφές πλούσιες σε βιοδραστικά συστατικά που προάγουν την υγεία.

Παρακάτω θα εξετάσουμε την επίδραση κάποιων βιοδραστικών συστατικών της τροφής στην υγεία των δοντιών και του στόματος.

5.1 ΕΛΛΕΙΨΗ / ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ

Οι βιταμίνες είναι ζωτικής σημασίας για την καλή υγεία. Λαμβάνουμε τις περισσότερες από αυτές μέσω των τροφίμων που καταναλώνουμε. Μια μη ισορροπημένη διατροφή μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη βιταμινών επιβαρυντική για την υγεία. Ο εμπλουτισμός των τροφίμων με βασικά μικροθρεπτικά συστατικά, συμπεριλαμβανομένων των βιταμινών, βελτιώνει την ανθρώπινη υγεία διασφαλίζοντας επαρκή πρόσληψη για την αποφυγή ασθενειών, βελτιώνει την ποιότητα ζωής και την επιβίωση.

Η έλλειψη ορισμένων βιταμινών είναι επιβαρυντική για την υγεία του στόματος.



5.1.1 Βιταμίνη Α

Η βιταμίνη Α είναι μια λιποδιαλυτή βιταμίνη που παίζει ρόλο στη διατήρηση της ακεραιότητας των επιθηλιακών κυττάρων. Οι διατροφικές πηγές βιταμίνης Α περιλαμβάνουν τα αυγά, το μωρουνέλαιο, τα καρότα, την πιπεριά, το συκώτι, τη γλυκοπατάτα, το μπρόκολο και τα φυλλώδη λαχανικά. Ένα υγιές άτομο χρειάζεται περίπου 900 mg/ημέρα. Επαρκείς ποσότητες βιταμίνης Α, ρυθμίζουν το pH του στόματος, αποτρέπουν την ξηροστομία κι έτσι εξασφαλίζεται η απομάκρυνση βλαβερών βακτηρίων με την βοήθεια του σάλιου. Η ανεπάρκεια της οδηγεί σε διαταραχές του αμφιβληστροειδούς (όπως νυχτερινή τύφλωση και υπερκεράτωση).

Λαμβάνοντας υπόψη το αντιοξειδωτικό δυναμικό, η βιταμίνη Α έχει χρησιμοποιηθεί για τη συμπλήρωση της περιοδοντικής θεραπείας (Gunther, 1976). Εμπλέκεται στενά στην επιθηλιακή συντήρηση και έτσι έλλειψή της είναι πιθανό να επηρεάσει τα ούλα. Ο Shaw (1962) εξέτασε τα στοιχεία από μελέτες σε ζώα σχετικά με τη σχέση μεταξύ ανεπάρκειας βιταμίνης Α και περιοδοντικής νόσου και διαπίστωσε ότι η ουλίτιδα, η υποπλασία των ούλων, ο πολλαπλασιασμός του επιθηλίου και η απορρόφηση κυψελοειδών οστών συσχετίστηκαν όλα με ανεπάρκεια βιταμίνης Α. Επιδημιολογικές μελέτες σε ανθρώπους έχουν επίσης αναφέρει σχέσεις μεταξύ της κατάστασης της βιταμίνης Α στον οργανισμό και της περιοδοντικής νόσου (Russell, 1963). Ελάχιστες μελέτες έχουν διερευνήσει την επίδραση των καροτενοειδών στους ιστούς των ούλων.

Η ανεπάρκεια της βιταμίνης Α, η οποία συχνά συνοδεύει την ανεπάρκεια πρωτεϊνών, διαταράσσει την μορφογένεση των δοντιών και την διαφοροποίηση των οδοντοβλαστών και προκαλεί υποπλασία της αδαμαντίνης. Επίσης, επηρεάζει τη μορφολογία και λειτουργία των σιαλογόνων αδένων και προκαλεί καθυστέρηση στην ανάπτυξη του επιθηλίου του στόματος. Υπερβολική πρόσληψη βιταμίνης Α κατά τη διάρκεια του 1ου τριμήνου της εγκυμοσύνης προκαλεί σοβαρές δυσμορφίες του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος και σχιστίες (Moynihan et al., 2014).



5.1.2 Βιταμίνη Β

Η οικογένεια του συμπλέγματος βιταμινών Β αποτελείται από βιταμίνες Β1 (θειαμίνη), Β2 (ριβοφλαβίνη), Β3 (νιασίνη), Β5 (παντοθενικό οξύ), Β6 (πυριδοξίνη, πυριδοξάλη, πυριδοξαμίνη), Β7 (βιοτίνη), Β9 (φολικό οξύ) και Β12 (κοβαλαμίνες). Οι βιταμίνες Β διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο

στον μεταβολισμό των κυττάρων, την επισκευή και τον πολλαπλασιασμό. Η ανεπάρκεια βιταμινών Β έχει ως αποτέλεσμα μια σειρά από ασθένειες και συμπτώματα. Τα σημεία και τα συμπτώματα της ανεπάρκειας βιταμινών Β κυμαίνονται από δερματίτιδα και παραισθησία έως στοματικές εκδηλώσεις, όπως η γωνιακή χειλίτιδα και η γλωσσίτιδα. Εκτός από την αναιμία, μια ανεπάρκεια βιταμίνης Β12 μπορεί να οδηγήσει σε αιμορραγία των ούλων σε ουλίτιδα ή και περιοδοντίτιδα. Μια πρόσφατη μελέτη των Zong et al., (2016) βρήκε μια αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων της βιταμίνης Β12 στον ορό και της σοβαρότητας της περιοδοντίτιδας. Πράγματι, προηγούμενες μελέτες έχουν επίσης βρει μια πιθανή σχέση μεταξύ των χαμηλών επιπέδων βιταμίνης Β12 στον ορό και της περιοδοντίτιδας (Wagad et al., 2014). Πηγές βιταμίνης Β12 είναι το βούτυρο, η σόγια, το ρύζι και το τυρί. Επιπλέον, μειωμένα επίπεδα βιταμίνης Β9 στον ορό έχουν παρατηρηθεί σε καπνιστές, τα οποία μπορεί να οδηγήσουν σε περιοδοντίτιδα (Erdemir et al., 2007). Ωστόσο, ο μηχανισμός αυτής της συσχέτισης δεν είναι σαφής. Σε μια κλινική δοκιμή που διεξήχθη σε 30 άτομα από τους Neiva et al., (2005) παρατηρήθηκε ότι το συμπλήρωμα του συμπλέγματος βιταμινών Β επιταχύνει την επούλωση των πληγών μετά από χειρουργική επέμβαση περιοδοντικής νόσου (Neiva et al., 2005). Υπάρχουν στοιχεία από πρώιμες μελέτες σε ζώα ότι οι ελλείψεις σε νικοτινικό και παντοθενικό οξύ (Becks et al., 1943), ριβοφλαβίνης (Tomlinson, 1939) και φολικού οξέος (Shaw, 1962) έχουν ως αποτέλεσμα φλεγμονή των ούλων. Ωστόσο, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για την ανάλυση της επίδρασης της συμπλήρωσης του συμπλέγματος βιταμινών Β και της τοπικής εφαρμογής στην περιοδοντική υγεία και επούλωση.

Μια επιδημιολογική μελέτη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας στη Σρι Λάνκα (Waerhaug, 1967), που διερεύνησε τη σχέση μεταξύ των ελλείψεων βιταμινών και της περιοδοντικής νόσου, έδειξε ότι οι ελλείψεις βιταμινών Β συσχετίστηκαν με χαμηλότερη αντοχή σε βακτηριακά παθογόνα. Οι ελλείψεις των περισσότερων βιταμινών Β είναι σπάνιες στη σύγχρονη κοινωνία και η μόνη βιταμίνη Β που παρουσιάζει τρέχον ενδιαφέρον σε σχέση με την περιοδοντική νόσο είναι το φολικό οξύ. Λόγω του σημαντικού ρόλου του στη ρύθμιση του κυτταρικού κύκλου, το ουλώδες επιθήλιο είναι ιδιαίτερα ευάλωτο σε ανεπάρκεια φολικού οξέος, γεγονός που μειώνει την ικανότητα αυτού του ιστού να λειτουργεί ως εμπόδιο κατά των βακτηριακών προσβολών. Κλινικές δοκιμές φυλλικού οξέος σε ασθενείς με φλεγμονή των ούλων έχουν δείξει θετικά αποτελέσματα τόσο για τοπική όσο και για συστηματική χρήση (Pack, 1984).

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης η ουλίτιδα είναι κοινή λόγω υπερβολικής απόκρισης στην πλάκα. Έχει προταθεί ότι αυτό οφείλεται στην «ανεπάρκεια τελικού ιστού» του φολικού οξέος. Οι Pack & Thompson (1980) διαπίστωσαν ότι η τοπική (έκπλυση στόματος) αλλά όχι η συστηματική (δισκίο) συμπλήρωση φολικού οξέος βελτίωσε την υγεία των ούλων στην

εγκυμοσύνη. Η σύσταση του Υπουργείου Υγείας ότι όλες οι έγκυες γυναίκες και οι γυναίκες που σχεδιάζουν να μείνουν έγκυες θα πρέπει να λαμβάνουν ένα καθημερινό συμπλήρωμα φολικού οξέος, για την αποφυγή διαταραχών του νευρικού συστήματος, μπορεί να έχει ενδιαφέρουσες συνέπειες όσον αφορά τη συχνότητα εμφάνισης ουλίτιδας κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.



5.1.3 Βιταμίνη C

Η βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) απαιτείται κυρίως για τη σύνθεση του κολλαγόνου που σχηματίζει τους συνδετικούς ιστούς, ούλα και οστά. Επίσης αποτρέπει την οξειδωτική βλάβη ενεργώντας ως σαρωτής ελεύθερων ριζών οξυγόνου (ROS). Το σκορβούτο, που αναγνωρίστηκε για πρώτη φορά από τον Sir Thomas Barlow το 1883, είναι το όνομα που δόθηκε στην ασθένεια που προκαλείται από την ανεπάρκεια της βιταμίνης C (Barlow, 1883). Εκτός από την αδιαθεσία, τον λήθαργο και τις κηλίδες στο δέρμα, τα περιοδοντικά χαρακτηριστικά του σκορβούτου είναι η αιμορραγία, η φλεγμονή και ο πόνος στα ούλα.

Πηγές βιταμίνης C είναι το πορτοκάλι, η παπάγια, η ντομάτα, το μπρόκολο, η γκουάβα, οι φράουλες, το γκρέιπφρουτ κ.α. Τα συμπληρώματα βιταμίνης C θεραπεύουν και προλαμβάνουν το σκορβούτο. Μια *in vitro* μελέτη υποστηρίζει ότι η τοπική εφαρμογή άλατος μαγνησίου που περιέχει βιταμίνη C όχι μόνο βελτιώνει τη σύνθεση κολλαγόνου αλλά μπορεί επίσης να μειώσει τη φλεγμονή των ινοβλαστών των ούλων που προκαλείται από το ROS (Tsutsumi et al., 2012). Πράγματι, μια οδοντόκρεμα με άλας μαγνησίου που περιέχει βιταμίνη C έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τη μείωση της φλεγμονής των ούλων σε μια κλινική δοκιμή από τους Shimabukuro et al., (2015). Επιπλέον, οδοντόκρεμα που περιέχει βιταμίνη C παρουσίασε σημαντικά υψηλότερη αντι-ROS δράση σε σύγκριση με τη συμβατική οδοντόκρεμα. Λόγω των θετικών επιδράσεών της στην περιοδοντική υγεία, η βιταμίνη C μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε

επικαλύψεις και/ή μορφές γέλης για την ενίσχυση της οστεο- ενσωμάτωσης των οδοντικών εμφυτευμάτων και τη βελτίωση της μετεγχειρητικής περιοδοντικής επούλωσης. Οι ασκορβικές ενώσεις είναι ισχυρές για τον καθαρισμό των ελεύθερων ριζών και βοηθούν τους καπνιστές να μειώσουν τη διάσπαση των περιοδοντικών ιστών μέσω της αντιοξειδωτικής τους δράσης (Nishida et al., 2007). Η βιταμίνη C έχει καθιερωμένες λειτουργίες στους περιοδοντικούς ιστούς. Ο βασικός της ρόλος στη σύνθεση κολλαγόνου, σχετίζεται με τη διατήρηση του περιοδοντικού συνδέσμου και του κυψελοειδούς οστού και των αιμοφόρων αγγείων. Ο ανοσολογικός ρόλος της βιταμίνης C είναι επίσης σημαντικός για τον προσδιορισμό της αντοχής των ξενιστών στους μικροοργανισμούς της πλάκας. Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι η οξεία ανεπάρκεια βιταμίνης C έχει ως αποτελέσματα οίδημα και αιμορραγία στον περιοδοντικό σύνδεσμο, οστεοπόρωση του κυψελωτού οστού, κινητικότητα των δοντιών και εκφυλισμό των ινών κολλαγόνου των ούλων (Glickman, 1979). Επιδημιολογικές μελέτες σε ανθρώπους δεν κατάφεραν να αποδείξουν μια σχέση μεταξύ της κατάστασης της βιταμίνης C και της υγείας των ούλων ή περιοδοντικής καταστροφής (Shannon & Gibson, 1965). Αυτό οφείλεται πιθανώς στο ότι η ουλίτιδα και η περιοδοντίτιδα είναι πολυπαραγοντικής αιτιολογίας. Οι ασθενείς με σοβαρό σκορβούτο μπορεί να έχουν υγιή ούλα, αλλά μια ανεπάρκεια βιταμίνης C μπορεί να επιδεινώσει μια υπάρχουσα ουλίτιδα (Hodges et al., 1971). Θεραπευτικές δοκιμές βιταμίνης C στη θεραπεία της περιοδοντικής νόσου έχουν δείξει μικτά αποτελέσματα. Θετικά αποτελέσματα αναφέρθηκαν από αρκετούς ερευνητές (Auger-Kozelj et al., 1982), γεγονός που υποδηλώνει ότι τα άτομα είχαν σταθερή κατάσταση βιταμίνης κατά την έναρξη των μελετών. Οι Auger-Kozelj et al., (1982) ανέφεραν ότι ένα ημερήσιο συμπλήρωμα 70 mg ασκορβικού οξέος για έξι εβδομάδες παρήγαγε σημαντικές αλλαγές στην κατασκευή του επιθηλίου και του συνδετικού ιστού του περιοδοντίου. Οι δεσμοσωμικές διασταυρώσεις μεταξύ των επιθηλιακών κυττάρων έγιναν μεγαλύτερες και η επιφάνεια επαφής μεταξύ των κυττάρων αυξήθηκε.

Οι Dachi et al., (1966) διαπίστωσαν ότι η συμπλήρωση βιταμίνης C δεν ήταν σε θέση να μειώσει το βάθος του ιστού των ούλων σε υγιείς φοιτητές οδοντιατρικής. Ωστόσο, οι Pafitt & Hand (1963) διαπίστωσαν ότι παρά την κακή κατάσταση της βιταμίνης C, συμπληρώματα δεν ήταν σε θέση να βελτιώσουν την υγεία των ούλων. Η βιταμίνη C και άλλα αντιοξειδωτικά θρεπτικά συστατικά μπορεί να είναι σημαντικά για την προστασία των ούλων από οξειδωτικές βλάβες. Η επίδραση των ελεύθερων ριζών οξυγόνου στη βλάβη των ιστών και την ανοσοκαταστολή σε άλλες διαταραχές που περιλαμβάνουν χρόνια φλεγμονή υποδηλώνει ότι μπορεί επίσης να εμπλέκονται σε περιοδοντική νόσο. Προς υποστήριξη αυτής της υπόθεσης, οι Altman et al., (1992) έχουν δείξει ότι τα τοξικά είδη ριζών οξυγόνου με προέλευση από τα ουδετερόφιλα μπορούν να καταστρέψουν τα επιθηλιακά κύτταρα *in vitro*. Έχει επίσης προταθεί

ότι οι ελεύθερες ρίζες παίζουν ρόλο στην καταστροφή του κολλαγόνου στην περιοδοντίτιδα (Asman et al. 1994). Η καταστροφή του κολλαγόνου μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα οξειδωτικής δυσλειτουργίας της αντι-πρωτεολυτικής δράσης της α1- αντιθρυψίνης (Weiss, 1989). Πρόσφατα οι Mason et al., (1995) έχουν αναφέρει ότι οι ασθενείς με περιοδοντίτιδα έχουν μειωμένη ποσότητα σιελογόνου ρυθμιστικού διαλύματος σε σύγκριση με τους φυσιολογικούς ανθρώπους. Η ανεπάρκεια της βιταμίνης C κατά τη διάρκεια διάπλασης των δοντιών προκαλεί αλλοιώσεις του πολφού, εκφυλισμό των οδοντοβλαστών και παραγωγή άτυπης οδοντίνης (Moynihan et al., 2014).



5.1.4 Βιταμίνη D

Η βιταμίνη D απαιτείται για μια σειρά από βασικές λειτουργίες στο σώμα. Ενισχύει την απορρόφηση των μετάλλων, όπως το ασβέστιο, το μαγνήσιο, ο σίδηρος, τα φωσφορικά άλατα και ο ψευδάργυρος στο έντερο. Στον άνθρωπο, υπάρχουν δύο σημαντικές ομάδες βιταμίνης D, οι βιταμίνες D2 (χοληκαλσιφερόλη) και D3 (εργοκαλσιφερόλη). Κλινικές μελέτες έχουν προτείνει ότι η ανεπάρκεια της διατροφικής βιταμίνης D οδηγεί σε περιοδοντική φλεγμονή και καθυστέρηση στη μετεγχειρητική περιοδοντική επούλωση (Stein et al., 2011). Ωστόσο, άλλες κλινικές δοκιμές δε βρήκαν σημαντική σχέση μεταξύ των επιπέδων της βιταμίνης D στον ορό και της περιοδοντικής υγείας (Antonoglou et al., 2015). Ωστόσο, όταν μελετήθηκε η συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων της βιταμίνης D στον ορό και της εξέλιξης της νόσου σε άτομα ηλικίας άνω των 60 ετών, παρατηρήθηκε μια αντίστροφη σχέση (Alshouibi et al., 2016). Ως εκ τούτου, μέχρι σήμερα, η σχέση μεταξύ της ανεπάρκειας βιταμίνης D και της περιοδοντικής υγείας στους ενήλικες παραμένει ασαφής και απαιτούνται περισσότερες μελέτες για τη διερεύνηση του ρόλου της. Οι

τοπικές επιδράσεις της συμπλήρωσης βιταμίνης D στους περιοδοντικούς ιστούς είναι πιο εμφανείς από τη συστηματική χορήγηση. Για παράδειγμα, η βιταμίνη D3 σε επικάλυψη οδοντικών εμφυτευμάτων μπορεί να ενισχύσει την οστεο-ενσωμάτωση με το φατνιακό οστό. Επιπλέον, οι ενδοπεριτοναϊκές ενέσεις βιταμίνης D3 επιταχύνουν την ορθοδοντική κίνηση των δοντιών, καθιστώντας δυνατή την πρόκληση ορθοδοντικής κίνησης των δοντιών σε ασθενείς που υποβάλλονται σε θεραπεία με διφωσφονικά (Kale et al., 2004). Σε μια κλινική δοκιμή, η συστηματική συμπλήρωση βιταμίνης D3 δεν έχει οδηγήσει σε πρόσθετα οφέλη στον σχηματισμό περιοδοντικού οστού μεταξύ ασθενών που είχαν υποβληθεί σε αύξηση της άνω γνάθου (Schulze et al., 2018). Ως εκ τούτου, απαιτούνται περισσότερες μελέτες για να βρεθεί μια συσχέτιση μεταξύ των αποτελεσμάτων της χειρουργικής και της μη χειρουργικής περιοδοντικής θεραπείας με τη συστηματική πρόσληψη βιταμίνης D3.

Σε επίπεδο οδοντικής υγείας ωστόσο, στο εσωτερικό των δοντιών υπάρχουν κύτταρα που ονομάζονται οδοντοβλάστες, τα οποία χρειάζονται την βιταμίνη D για να ενεργοποιηθούν. Οι οδοντοβλάστες είναι τα κύτταρα που παράγουν οδοντίνη, ένα από τα σημαντικότερα συστατικά των δοντιών. Η ανεπάρκεια βιταμίνης D, ασβεστίου και φωσφόρου σχετίζεται με ελαττωμένα επίπεδα ασβεστίου στο πλάσμα, υπερασβεστίωση των σκληρών ιστών (υποπλασίες), διαταραχές της ακεραιότητας των δοντιών και καθυστέρηση της ανατολής τους. Η ανεπάρκεια βιταμίνης D και ασβεστίου σχετίζεται επίσης με ελάττωση της σιαλικής ροής (Moynihan et al., 2014).



5.1.5 Βιταμίνη E

Η βιταμίνη E (τοκοφερόλη) είναι μια λιποδιαλυτή βιταμίνη που θεωρείται ένα από τα βασικά εξωκυτταρικά αντιοξειδωτικά. Οι δίαιτες πλούσιες σε βιταμίνη E περιλαμβάνουν πουλερικά,

κρέας, ψάρι, ξηρούς καρπούς, σπόρους και δημητριακά. Η βιταμίνη E σταθεροποιεί τη δομή της μεμβράνης τερματίζοντας την αντίδραση των ελεύθερων ριζών αποτρέποντας έτσι την υπερβολική ανάπτυξη βλαβερών βακτηρίων στην στοματική κοιλότητα. Δεν υπήρχαν αξιοσημείωτες διαφορές στο επίπεδο της βιταμίνης E στο πλάσμα σε υγιή άτομα σε σύγκριση με ασθενείς με περιοδοντίτιδα (Slade, 1976). Αντίθετα, μερικές μελέτες ανέφεραν ευνοϊκές επιδράσεις της βιταμίνης E στη διατήρηση της περιοδοντικής υγείας και στον έλεγχο της φλεγμονής. Επιπλέον, παρατηρήθηκε μείωση της βιταμίνης E σε ασθενείς με περιοδοντικές παθήσεις σε σύγκριση με υγιή άτομα (Asman, 1994). Το επίπεδο της βιταμίνης E στο κυψελιδικό υγρό των καπνιστών μειώνεται και οδηγεί σε αυξημένη παραγωγή οξειδωτικών κατά το κάπνισμα (Pacht, 1986). Ο μηχανισμός δράσης της βιταμίνης E για την περιοδοντική υγεία δεν είναι πολύ καλά κατανοητός και χρειάζεται περαιτέρω έρευνα.

Οι μελέτες συμπλήρωσης βιταμίνης E των ανθρώπων έχουν δείξει θετικά αποτελέσματα. Οι Goodson & Bowles (1973) διαπίστωσαν ότι 800 mg α-τοκοφερόλη την ημέρα για 21 μέρες μείωσε τη σοβαρότητα της φλεγμονής σε 14 ασθενείς με περιοδοντική νόσο. Οι Cerna et al., (1984) έδειξαν ότι η συμπλήρωση με 300 mg βιταμίνη E ημερησίως για 12 εβδομάδες μείωσε την περιοδοντική φλεγμονή. Ωστόσο, οι Slade et al., (1976) δεν έδειξαν διαφορά στις συγκεντρώσεις βιταμίνης E στον ορό μεταξύ ασθενών με περιοδοντική νόσο και υγιών ανθρώπων. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι η τοπική αντιοξειδωτική κατάσταση έχει μεγαλύτερη σημασία για την υγεία των ούλων.



5.1.6 Βιταμίνη K

Η βιταμίνη K είναι μια ομάδα βιταμινών που απαιτούνται για τη σύνθεση πρωτεϊνών που είναι πρόδρομες ή προϋποθέσεις για το σχηματισμό παραγόντων πήξης του αίματος όπως η

προθρομβίνη και οι παράγοντες VII, IX και X. Επιπλέον, η έρευνα έχει δείξει ότι η βιταμίνη K παίζει επίσης ρόλο στο σχηματισμό πρωτεϊνών που απαιτούνται για τον μεταβολισμό των οστών, όπως η οστεοκαλσίνη και η περιοστίνη. Μια σειρά από τροφές όπως το λάχανο, το σπανάκι, το κολάρο και η μουστάρδα είναι πηγή βιταμίνης K1, ενώ η βιταμίνη K2 βρίσκεται στα μαλακά τυριά, στο αυγό, στο βούτυρο και στο σαλάμι. Η K2 παίζει σημαντικό ρόλο στον έλεγχο του ασβεστίου, καθώς λειτουργεί σαν «τροχονόμος» που καθορίζει σε ποια σημεία του σώματος θα κατευθυνθεί. Χωρίς επαρκή πρόσληψη της βιταμίνης K2, το ασβέστιο που λαμβάνεται από τις τροφές ή από συμπληρώματα κατευθύνεται στα νεφρά και στο αίμα αντί για τα οστά και τα δόντια. Η ανεπάρκεια βιταμίνης K2 είναι σπάνια λόγω του γεγονότος ότι τα αναερόβια βακτήρια που υπάρχουν στο έντερο μπορούν να μετατρέψουν τη βιταμίνη K1 σε K2. Ωστόσο, η λήψη αντιβιοτικών μπορεί να διαταράξει την ισορροπία των εντερικών βακτηρίων, οδηγώντας σε ανεπάρκεια βιταμίνης K2 (Conly et al., 1996). Ως εκ τούτου, εάν τα αντιβιοτικά πρόκειται να γίνουν μέρος της περιοδοντικής θεραπείας για μεγάλο χρονικό διάστημα, μπορεί να παρατηρηθούν παθήσεις πήξης. Η βιταμίνη K είναι ένας σημαντικός φαρμακολογικός παράγοντας που χρησιμοποιείται για την αναστροφή των αντιπηκτικών επιδράσεων της βαρφαρίνης και χορηγείται τακτικά σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση (Elliott et al., 2007). Ως εκ τούτου, εάν πρόκειται να χορηγηθεί περιοδοντική θεραπεία σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια, η βιταμίνη K μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία τυχόν αιμορραγικών περιστατικών. Η συνήθης διαίτα παρέχει αρκετή βιταμίνη K για ένα υγιές άτομο, επομένως η ανεπάρκεια βιταμίνης είναι πολύ σπάνια. Ωστόσο, ένας ασθενής με πεπτική διαταραχή ή που χρησιμοποιεί αντιβιοτικά για μεγάλο χρονικό διάστημα πρέπει να διερευνηθεί για ανεπάρκεια βιταμίνης K. Αν και η ανεπάρκεια βιταμίνης K μπορεί να οδηγήσει σε αιμορραγία των ούλων, μια πρόσφατη μελέτη από τους Aral et al., 2015 διαπίστωσε ότι η λήψη συμπληρωμάτων βιταμίνης K δεν ήταν ικανή να μειώσει τους προφλεγμονώδεις παράγοντες στο περιοδόντιο (Hathaway et al., 1993).



Συνοπτικά οι απαραίτητες βιταμίνες για την οδοντοστοματολογική υγεία

➤ Για την υγεία των δοντιών

Η πυριδοξίνη (γνωστή ως βιταμίνη Β₆, είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη του συμπλέγματος των βιταμινών Β που βρίσκεται συνήθως στα δημητριακά, στα φασόλια, στο ρύζι, στο κόκκινο κρέας, στο συκώτι και χρησιμοποιείται ως συμπλήρωμα διατροφής. Χημικός Τύπος: C₈H₁₁NO₃) Μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη της φθοράς των δοντιών, ιδιαίτερα στα παιδιά, σε δοσολογία 10 mgr ημερησίως.

Οι βιταμίνες Α και D είναι βασικές κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας για την ομαλή ανάπτυξη υγιών δοντιών.

Η βιταμίνη C, σε προσλήψεις των 100 mgr σε κάθε γεύμα είναι ορθοδοντικό συμπλήρωμα στα παιδιά.

➤ Για την υγεία των ούλων

Συμπληρώματα διατροφής για την ουλίτιδα

Η ουλίτιδα θεραπεύεται με πολύ υψηλές δόσεις βιταμίνης Α (500.00UI) και βιταμίνης Ε (30UI), την ημέρα, σε ενέσεις επί 6 ημέρες και μετά 500.00UI τρεις φορές την ημέρα, με 200 UI βιταμίνης Ε δυο φορές την ημέρα επί τρεις εβδομάδες, από το στόμα.

5.2 ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Τα μέταλλα έχουν πολλούς ρόλους και δυνατότητες στο μεταβολισμό και την ομοιόσταση. Η ανεπάρκεια τους μπορεί να προκαλέσει μια ποικιλία κοινών διαταραχών και συμπτωμάτων ασθενειών. Η απορρόφηση και η βιοδιαθεσιμότητα των μετάλλων μπορούν να βελτιωθούν σημαντικά με ασφαλείς μεθόδους εμπλουτισμού και επεξεργασίας των τροφίμων. Από τα πιο δημοφιλή μέταλλα που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση διαφόρων παρασκευασμάτων τροφίμων και επιφέρουν βελτίωση της στοματικής υγείας είναι ο σίδηρος, το ασβέστιο, το μαγνήσιο και ο ψευδάργυρος.

5.2.1 Ασβέστιο

Το ασβέστιο είναι απαραίτητο για τη φυσιολογική λειτουργία των μυών και όλων των συστημάτων του σώματος. Επιπλέον, το ασβέστιο είναι απαραίτητο για τη διατήρηση και το σχηματισμό ασβεστοποιημένων ιστών όπως τα οστά και τα δόντια. Είναι το βασικό συστατικό μιας ανόργανης ουσίας, γνωστής ως υδροξυαπατίτης, που ενισχύει το σμάλτο των δοντιών καθώς και τα οστά. Σήμερα παράγονται διάφορα αναψυκτικά και φρουτοποτά εμπλουτισμένα

με ασβέστιο, τα οποία έχουν δοκιμαστεί *in situ* και έδειξαν ότι έχουν ελαττωμένο διαβρωτικό δυναμικό σε σύγκριση με τα αντίστοιχα μη εμπλουτισμένα προϊόντα (West et al., 2003; Hara & Zero, 2008). Διατροφικές πηγές ασβεστίου είναι τα γαλακτοκομικά προϊόντα (γάλα, τυρί, γιαούρτι), τα φυλλώδη λαχανικά, οι ξηροί καρποί, οι σαρδέλες, ο σολομός και οι σπόροι. Ειδικά το τυρί περιέχει την καζεΐνη, ένα είδος πρωτεΐνης. Έρευνες δείχνουν ότι οι καζεΐνες, μαζί με το ασβέστιο, παίζουν σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση και την επισκευή του σμάλτου των δοντιών. Η έλλειψη ασβεστίου (υπασβεστιαμία) μπορεί να οδηγήσει σε καρδιακές αρρυθμίες, τετανία και μούδιασμα ή/και μυρμηγκιασμα στα χέρια, τα πόδια και τα χείλη αλλά και σε απασβεσίωση των οδόντων. Η ανεπάρκεια διατροφικού ασβεστίου μπορεί να επηρεάσει και την περιοδοντική υγεία. Η ταυτόχρονη συμπλήρωση ασβεστίου και βιταμίνης D χρησιμοποιείται συνήθως και έχει θετική επίδραση στα αποτελέσματα της περιοδοντικής θεραπείας. Μια μελέτη που διεξήχθη σε ηλικιωμένους Δανούς ασθενείς έδειξε ότι η υψηλότερη πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων μειώνει τη σοβαρότητα της περιοδοντίτιδας στη μετέπειτα ζωή. Ομοίως, μια πρόσφατη μελέτη πρότεινε επίσης μια αντίστροφη σχέση μεταξύ της πρόσληψης ασβεστίου και της περιοδοντίτιδας στους ενήλικες της Δανίας (Adegboye et al., 2012). Έχει διαπιστωθεί ότι η τοπική παροχή ασβεστίου, με τη μορφή υδροξυαπατίτη, ενισχύει την οστεοενσωμάτωση των οδοντικών εμφυτευμάτων. Ωστόσο, η βιβλιογραφία σχετικά με την επίδραση του διαιτητικού και συμπληρωματικού ασβεστίου στη χειρουργική περιοδοντική θεραπεία και την οστεο-ενσωμάτωση των οδοντικών εμφυτευμάτων είναι ακόμα σε πρώιμο στάδιο.



5.2.2 Μαγνήσιο

Το μαγνήσιο είναι απαραίτητο για τον μεταβολισμό των κυττάρων, τη συντήρηση και το σχηματισμό των οστών. Βρίσκεται στους ηλιόσπορους, στο ταχίνι, στους σπόρους κολοκύθας, στα αμύγδαλα, στα κάσιους, στο Quinoa, στο σπανάκι κ.α. Η ανεπάρκεια μαγνησίου

παρεμβαίνει στην παραθυρεοειδική ορμόνη και επηρεάζει άμεσα τα οστά με αποτέλεσμα την οστεοπόρωση. Τα συμπληρώματα μαγνησίου έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν τις περιπτώσεις καταγμάτων σε οστεοπορωτικούς ασθενείς, υποδεικνύοντας τη θετική τους επίδραση στη διατήρηση των οστών. Ωστόσο, οι κλινικοί γιατροί πρέπει να είναι πολύ προσεκτικοί όταν συνταγογραφούν συμπληρώματα μαγνησίου, καθώς η υπερδοσολογία επηρεάζει επίσης την υγεία των οστών και μπορεί να αυξήσει την οστική πυκνότητα. Η επίδραση του διατροφικού μαγνησίου στην περιοδοντική υγεία είναι ακόμα ασαφής. Μέχρι στιγμής, μόνο μία μελέτη έχει προτείνει θετική επίδραση των διατροφών πλούσιων σε μαγνήσιο στη μη χειρουργική περιοδοντική θεραπεία (Staudte et al., 2012). Επομένως, απαιτείται πράγματι περισσότερη έρευνα για να εξακριβωθεί η επίδραση του διατροφικού μαγνησίου στην περιοδοντική υγεία.



5.2.3 Σίδηρος

Ο σίδηρος απαιτείται κυρίως για τη σύνθεση πρωτεϊνών, συμπεριλαμβανομένης της αιμοσφαιρίνης και των ενζύμων. Τρόφιμα όπως το κόκκινο κρέας, το σπανάκι, τα ψάρια (τόνος και σολομός) και τα φασόλια είναι πλούσιες πηγές σιδήρου. Η έλλειψη σιδήρου οδηγεί σε αναιμία και συναφή συμπτώματα. Οι στοματικές εκδηλώσεις της αναιμίας περιλαμβάνουν επαναλαμβανόμενα έλκη, πρησμένη και κόκκινη γλώσσα, ωχρό βλεννογόνο και κάψιμο του στόματος. Πράγματι, μια μελέτη δείχνει ότι η σιδηροπενική αναιμία οδηγεί σε μείωση των αντιοξειδωτικών ενζύμων, οδηγώντας σε αυξημένο οξειδωτικό στρες και επιδείνωση των περιοδοντικών παθήσεων. Σίδηρος και ψευδάργυρος όταν βρίσκονται σε ανεπάρκεια, περιορίζεται η παραγωγή σιέλου με αποτέλεσμα να αυξάνεται η δημιουργία οδοντικής πλάκας (Chakraborty et al., 2014). Ωστόσο, καμία μελέτη δεν έχει προσπαθήσει να βρει συσχέτιση

μεταξύ της λήψης συμπληρωμάτων σιδήρου και των αποτελεσμάτων της περιοδοντικής θεραπείας.



5.2.4 Ψευδάργυρος

Τα τρόφιμα πλούσια σε πρωτεΐνες είναι η κύρια πηγή διατροφικού ψευδαργύρου. Ο ψευδάργυρος είναι δεύτερος μετά τον σίδηρο ως το πιο άφθονο ιχνοστοιχείο στο ανθρώπινο σώμα. Όταν τα επίπεδα του στον οργανισμό είναι χαμηλά, τα δόντια σπάνε εύκολα, παρουσιάζουν αστάθεια, χάνουν τη λάμψη τους αφού ο ψευδάργυρος αποτελεί φυσικό συστατικό του σμάλτου των δοντιών. Δρα ως συμπράγοντας σε πολλές διεργασίες που ελέγχονται από ένζυμα. Ιδιαίτερα, ρυθμίζει τις διαδικασίες αυτόματου καθαρισμού και μετανάστευσης κερατινοκυττάρων κατά την αποκατάσταση του τραύματος. Επιπλέον, ασκεί επίσης μια αντιοξειδωτική δράση με τη σάρωση των ROS εκτός από την εξουδετέρωση των βακτηριακών τοξινών. Ως εκ τούτου, ο ψευδάργυρος είναι ένα σημαντικό συστατικό των περιοδοντικών επιδέσμων. Ο διατητικός ψευδάργυρος μπορεί επίσης να παίξει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της περιοδοντικής υγείας. Έχει προταθεί ότι η έλλειψη διατροφικού ψευδαργύρου οδηγεί σε επιδείνωση της περιοδοντικής νόσου σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Πράγματι, μια συστηματική ανασκόπηση υποστήριξε περαιτέρω τη σημασία του ψευδαργύρου στην πρόληψη της περιοδοντίτιδας που σχετίζεται με τον διαβήτη ασκώντας αντιοξειδωτική δράση (Pushrangani, 2014). Επομένως, η συμπλήρωση ψευδαργύρου μπορεί να έχει τη δυνατότητα να αυξήσει τα θεραπευτικά αποτελέσματα της περιοδοντικής θεραπείας. Αν και έχει αναφερθεί ενίσχυση της οστεο-ενσωμάτωσης γύρω από τα επικαλυμμένα με ψευδάργυρο οδοντικά εμφυτεύματα σε οστεοπορωτικά πειραματόζωα, η επίδραση των μειωμένων επιπέδων ψευδαργύρου στον ορό ή της συμπλήρωσης ψευδαργύρου στη

χειρουργική περιοδοντική θεραπεία και την οστεοενσωμάτωση των οδοντικών εμφυτευμάτων δεν έχει διερευνηθεί. Πράγματι, η επίδραση του ψευδαργύρου στην επούλωση των πληγών υποδηλώνει ότι η συμπλήρωση ψευδάργυρου μπορεί να έχει θετική επίδραση στην επούλωση και την οστεο-ενσωμάτωση γύρω από τα οδοντικά εμφυτεύματα.

Η στοματική βλεννογονίτιδα αποτελεί μια συχνή βλάβη που εμφανίζεται ως αποτέλεσμα φλεγμονωδών μεταβολών στα κύτταρα του στοματικού βλεννογόνου, λόγω της κυτταροτοξικής επίδρασης της χημειοθεραπείας και της ακτινοθεραπείας. Μάλιστα, σύμφωνα με επιδημιολογικές μελέτες ασθενών κεφαλής και τραχήλου, το 40% των ασθενών που λαμβάνουν χημειοθεραπεία και το 80% των ασθενών που υποβάλλονται σε ακτινοθεραπεία υποφέρουν από στοματική βλεννογονίτιδα. Επιπλέον, η στοματική βλεννογονίτιδα εμφανίζεται σε ποσοστό 100% στους ασθενείς μεταμόσχευσης μυελού των οστών. Αυτή η παθολογική κατάσταση είναι ιδιαίτερα σοβαρή καθώς επηρεάζει αρνητικά την πρόσληψη τροφής, τη στοματική φροντίδα, την ποιότητα ζωής, αλλά και τον χρόνο νοσηλείας του ασθενή (Gholizadeh et al., 2018; Moslemi et al., 2014). Σύμφωνα με μελέτες, ο ψευδάργυρος αποτελεί ασφαλή και αποτελεσματική επιλογή για την πρόληψη και τη θεραπεία της στοματικής βλεννογονίτιδας. Ειδικότερα, είναι ένας σημαντικός συμπαράγοντας για τη σύνθεση του DNA, βοηθάει στην επούλωση των πληγών και βελτιώνει το ανοσοποιητικό σύστημα, συμβάλλει στην αναστολή των βακτηρίων και των ιών και βοηθάει τα κύτταρα στην καταπολέμηση των λοιμογόνων παραγόντων. Είναι απαραίτητος για την ακεραιότητα του συνδετικού ιστού και των κυτταρικών μεμβρανών. Έχει επίσης καταπραϋντική δράση, ανακουφίζοντας από τον πόνο που προκαλείται από τη στοματική βλεννογονίτιδα, χάρη στον ρόλο του στη σύνθεση των πρωτεϊνών και του κολλαγόνου, αλλά και στην ανάπτυξη των ιστών. Η καθημερινή χρήση του φαίνεται να μειώνει την εμφάνιση της. Ο ψευδάργυρος παίζει σημαντικό ρόλο στην πρόληψη επιβραδύνοντας την εμφάνιση της στοματικής βλεννογονίτιδας αλλά και την εξέλιξή της σε μία πιο προχωρημένη φάση που προκαλείται από την ακτινοθεραπεία, καθώς διαθέτει αντιοξειδωτική και αντιφλεγμονώδη δράση. Ασθενείς οι οποίοι χρησιμοποιούσαν ψευδάργυρο από το στάδιο της πρόληψης, ολοκλήρωσαν χωρίς διακοπή την ακτινοθεραπεία τους. Η συστηματική χρήση ψευδαργύρου αποδείχθηκε ότι μειώνει τη σοβαρότητα της συγκεκριμένης πάθησης (Thomsen & Vietta, 2018). Η τοπική χρήση ψευδαργύρου φαίνεται να έχει ενυδατική δράση και άρα να βελτιώνει την ξηροστομία. Ακόμη, βελτιώνει τις αλλοιώσεις στην αίσθηση της γεύσης κατά τη διάρκεια της ακτινοθεραπείας κεφαλής και τραχήλου και μπορεί να μειώσει τη σοβαρότητα των βλαβών της στοματικής βλεννογονίτιδας σε ασθενείς με λευχαιμία που λαμβάνουν χημειοθεραπεία (Ripamonti et al., 1998). Συμπερασματικά, η τοπική χρήση ψευδαργύρου φαίνεται να επιδρά θετικά στην έναρξη και την εξέλιξη της στοματικής βλεννογονίτιδας ιδιαίτερα στην περίπτωση

που λαμβάνεται προφυλακτικά πριν από την έναρξη της χημειοθεραπείας ή της ακτινοθεραπείας.



5.2.5 Φθόριο

Γενικά, η χρήση φθορίου ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για τη μείωση της οδοντικής τερηδόνας που παρατηρείται στις ανεπτυγμένες χώρες, αφού κάνει πιο ανθεκτική την αδαμαντίνη, εμποδίζοντάς την να διαλυθεί από τα οξέα. (Glass, 1992). Τροφές πλούσιες σε φθόριο είναι το τσάι, τα θαλάσσια ψάρια που καταναλώνονται με τα κόκαλά τους (π.χ. σαρδέλες), οι γαρίδες και ο σολομός. Το φθόριο λαμβάνεται από την παροχή νερού, τις φθοριούχες οδοντόκρεμες και, σε ορισμένες χώρες, από άλλες πηγές όπως το φθοριωμένο γάλα και το αλάτι. Αν και η μείωση της οδοντικής τερηδόνας που παρατηρήθηκε από την εισαγωγή του φθορίου μπορεί να οφείλεται σε μεγάλο βαθμό σε μη διαιτητικό φθόριο όπως αυτό στην οδοντόκρεμα, το φθόριο που προσλαμβάνεται με το νερό έχει αναμφίβολα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη μείωση της τερηδόνας τα τελευταία χρόνια, σε ορισμένες χώρες. Η κατάποση φθορίου έχει συστηματική επίδραση στα δόντια κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους. Το φθόριο που ενσωματώνεται στους κρυστάλλους υδροξυαπατίτη του σμάλτου κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, αυξάνει την αντίσταση του δοντιού στην τερηδόνα.

Το συστηματικό φθόριο είναι επίσης συστατικό του σάλιου και έχει σημαντική επίδραση τοπικά στο στόμα. Ωστόσο, το μεγαλύτερο μέρος της δράσης του φθορίου μπορεί να αποδοθεί στην παρουσία του τοπικά στο στόμα πριν καταπιούμε ή, στην περίπτωση οδοντόκρεμας πριν την απομακρύνουμε. Στην στοματική κοιλότητα το φθόριο βοηθά στην απομεταλλικοποίηση. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας απομεταλλικοποίησης, οι πιο διαλυτοί κρύσταλλοι απατίτη αφαιρούνται από το σμάλτο και αντικαθίστανται με πιο ανθεκτικούς σε οξέα

φθοριούχους κρυστάλλους. Το φθόριο συνδέεται με την πλάκα και απελευθερώνεται όταν πέφτει το pH στην πλάκα. Το μη δεσμευμένο φθόριο μπορεί στη συνέχεια να βοηθήσει στη διαδικασία επανεμφάνισης του οξέος και έχει επίσης αποδειχθεί ότι η απελευθέρωση φθορίου μπορεί να μειώσει την παραγωγή οξέος (Levine, 1991). Η αντίσταση που προκαλείται από το φθόριο, τοπικά στην στοματική κοιλότητα, είναι ένας παράγοντας που εξουδετερώνει τη διαδικασία της τερηδόνας και είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης της τερηδόνας όταν η διαδικασία είναι ακόμα αναστρέψιμη. Η παροχή φθορίου, μέσω οδοντόκρεμας και στοματικών διαλυμάτων δεν είναι αυστηρά διαιτητική.

Η Αμερικανική Οδοντιατρική Ομοσπονδία (ADA), ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) και η Αμερικανική Ιατρική Ομοσπονδία (AMA), μεταξύ πολλών άλλων οργανισμών συστήνουν τη χρήση φθορίου στο νερό λόγω της αποτελεσματικότητάς του στην τερηδόνα. Η υπερβολική πρόσληψη φθορίου ωστόσο προκαλεί διαταραχές στην σύνθεση των κρυστάλλων του υδροξυαπατίτη, με αποτέλεσμα δυσχρωμίες των δοντιών και υποπλασία της αδαμαντίνης (φθορίαση) (Moynihan et al., 2014).



Εικόνα 21. Το φθοριωμένο νερό είναι το καλύτερο ρόφημα για τη διατήρηση της στοματικής υγείας.

5.2.6 Σελήνιο

Οι βιολογικές δράσεις του σεληνίου εκδηλώνονται κυρίως μέσω των σεληνοπρωτεϊνών, μια ομάδα αντιοξειδωτικών που εμπλέκονται στην ενεργοποίηση, τον πολλαπλασιασμό και τη διαφοροποίηση των κυττάρων του ανοσοποιητικού. Επίσης, εμποδίζουν την παρόξυνση της ανοσολογικής απόκρισης σε καταστάσεις χρόνιας φλεγμονής. Η έλλειψη σεληνίου πιθανό να συσχετίζεται με μειωμένη διαιτητική πρόσληψη παρουσία χρόνιας νόσου και με φάρμακα τα

οποία μειώνουν την απορρόφηση και την ορθή χρήση του από τον οργανισμό. Η τροφή με την μεγαλύτερη συγκέντρωση σεληνίου είναι τα βραζιλιάνικα καρύδια (Brazilian nuts). Ακολουθούν τα σιτηρά ολικής άλεσης, τα οστρακοειδή και τα θαλασσινά, το κόκκινο κρέας και τα εντόσθια. Η ευεργετική δράση του σεληνίου στο περιοδόντιο πιθανότατα οφείλεται στις αντιοξειδωτικές του ιδιότητες. Η χορήγηση σεληνίου συνδυαστικά με α-τοκοφερόλη (βρίσκεται σε λιπαρές τροφές όπως οι ξηροί καρποί, οι σπόροι και το ελαιόλαδο) φάνηκε να επιταχύνει τη διαδικασία επούλωσης των πληγών στη στοματική κοιλότητα, μέσω αυξημένης σύνθεσης βασικού ινοβλαστικού και αυξητικού παράγοντα και κολλαγόνου παρουσία σεληνίου. Έρευνες επίσης έδειξαν μεγαλύτερη εξέλιξη της περιοδοντικής νόσου σε διαβητικούς ασθενείς με μειωμένα επίπεδα σεληνίου (Gaur & Agnihotri, 2016).



5.2.7 Γλυκαντικά χωρίς Ζάχαρη

Μελέτες έχουν δείξει τα οφέλη για την οδοντική υγεία από την αντικατάσταση των σακχάρων με κάποιου είδους γλυκαντικό χωρίς ζάχαρη ή ξυλιτόλη (Scheinin & Makinen, 1975). Η χρήση γλυκαντικών που δεν προκαλούν τερηδόνα ή βλάβες στα δόντια στη θέση των σακχάρων έχει ερευνηθεί ευρέως. Τα έντονα γλυκαντικά (σακχαρίνη, ασπαρτάμη, ακεσουλφαμικό κάλιο) δεν σχετίζονται χημικά με τα σάκχαρα και είναι ασφαλή για τα δόντια. Η σακχαρίνη και η ασπαρτάμη μπορεί να έχουν αντικαρκινικές ιδιότητες, αναστέλλοντας την ανάπτυξη και το μεταβολισμό των βακτηρίων (Newbrun, 1990). Η σακχαρίνη έχει αποδειχθεί ότι αναστέλλει την οδοντική τερηδόνα σε αρουραίους (Tanzer & Slee, 1983). Τα γλυκαντικά άνευ ζάχαρης (σορβιτόλη, μαννιτόλη, λακτιτόλη) σχετίζονται χημικά με τα σάκχαρα και μεταβολίζονται πολύ αργά από τα στοματικά βακτήρια. Ωστόσο, εκτενείς έρευνες έχουν δείξει ότι δεν προκαλούν τερηδόνα ή βλάβες στα δόντια (Grenby, 1991). Η ξυλιτόλη δεν μεταβολίζεται και είναι ένα διεγερτικό έκκρισης σιέλου, το

οποίο εξουδετερώνει τα οξέα. Ωστόσο, η πιθανότητα επίδρασης της ξυλιτόλης στον μικροοργανισμό *S. Mutans* δεν έχει ακόμη ποσοτικοποιηθεί με σαφήνεια (Bar, 1988). Έχει αναφερθεί ότι μειώνει άμεσα την ανάπτυξη του *S. mutans* και μπορεί να αποτρέψει την τερηδόνα, να περιορίσει το σχηματισμό πλάκας και τη βακτηριακή προσκόλληση. Η ικανότητα της ξυλιτόλης να αναστέλλει τη συσσώρευση πλάκας και *S. mutans* φαίνεται να επηρεάζεται από την περιεκτικότητα και συχνότητα χρήσης της ξυλιτόλης. Η ξυλιτόλη δεν μπορεί να ζυμωθεί από τους περισσότερους στοματικούς μικροοργανισμούς (Gul et al., 2018).



Εικόνα 22. Η ξυλιτόλη είναι ένα φυσικό υποκατάστατο ζάχαρης.

5.3 ΠΡΟΒΙΟΤΙΚΑ – ΠΡΕΒΙΟΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Τα προβιοτικά είναι βιοδραστικά συστατικά της κατηγορίας των συμβατικών λειτουργικών τροφίμων, ζωοχημικής προέλευσης και κάνουν ανασύσταση στο βιοϋμένιο που παρακρατά τα βακτήρια που προκαλούν τερηδόνα. Τα προβιοτικά, ως ζωντανοί μικροοργανισμοί (στις περισσότερες περιπτώσεις, βακτήρια) είναι παρόμοια με τους ευεργετικούς μικροοργανισμούς που βρίσκονται στο ανθρώπινο έντερο. Καλούνται επίσης «φιλικά βακτήρια» ή «καλά βακτήρια». Τα τελευταία χρόνια, υπήρξε μεγάλο ενδιαφέρον για τη χρήση των προβιοτικών στη διατήρηση της καλής στοματικής υγείας και τη θεραπεία στοματικών λοιμώξεων. Η στοματική κοιλότητα φιλοξενεί ευρύ φάσμα βακτηριακών ειδών. Οι Kazor et al., (2003) αναφέρουν ότι υπάρχουν περισσότερα από 600 είδη που την αποικίζουν. Αυτό περιλαμβάνει πολλούς οργανισμούς που δεν είναι ευρέως γνωστό ότι κατοικούν στον γαστρεντερικό (GI) σωλήνα, αλλά και πολλούς που είναι περισσότερο γνωστοί, όπως, το *Lactobacillus acidophilus*, το *Lactobacillus casei*, το *Lactobacillus fermentum*, το *Lactobacillus plantarum*, το *Lactobacillus rhamnosus* και το *Lactobacillus salivarius* (Teapaisan & Dahlén, 2006). Η ισορροπία όλων αυτών των

μικροοργανισμών μπορεί εύκολα να διαταραχθεί και η επικράτηση των παθογόνων μπορεί να οδηγήσει σε διάφορα προβλήματα στοματικής υγείας, συμπεριλαμβανομένης της οδοντικής τερηδόνας, της περιοδοντίτιδας και της δυσσομίας του στόματος. Οι αλλαγές στη μικροχλωρίδα της στοματικής κοιλότητας οδηγούν σε μία υπερανάπτυξη των διαφόρων βακτηρίων που ενδημούν εκεί, συμπεριλαμβανομένων των *Streptococcus sorbinus*, *Streptococcus mutans* και *Porphyromonas gingivalis*, τα οποία έχουν αναγνωρισθεί ως τα κυρίως υπεύθυνα για την ανάπτυξη τερηδόνας (Islam et al., 2007; Bonifait et al., 2009; Stamatova et al., 2007). Όταν τα «κακά αυτά βακτήρια-στρεπτόκοκκοι» αντικατασταθούν με «καλά-φιλικά βακτήρια» που δεν παράγουν οξέα, τότε γίνεται μετάβαση σε ένα λιγότερο παθογόνο στοματικό βιοϋμένιο, γεγονός το οποίο προκύπτει και με τη χορήγηση προβιοτικών. Αυτή η θεραπεία ονομάζεται βακτηριοθεραπεία ή θεραπεία υποκατάστασης. Με την εφαρμογή πίεσης στο παγωμένο προϊόν των φιλικών βακτηρίων, το υγρό από τα προβιοτικά εξατμίζεται από τα βακτήρια, αφήνοντας το σύνολο των βακτηριδίων ανέπαφο. Τα καλά ή φιλικά βακτήρια ενυδατώνονται και επανακάμπτουν ζωτικότερα με την παρουσία υγρασίας, όπως με το σάλιο. Τα προβιοτικά είναι ένα μικροβιακό συμπλήρωμα διατροφής που επηρεάζει ευεργετικά τον ξενιστή μέσω της επίδρασης του στον εντερικό σωλήνα, είναι δηλαδή ένα ζωντανό μικροβιακό συστατικό τροφίμων που είναι ευεργετικό για την υγεία. Τα προβιοτικά για τα παιδιά είναι ο ευκολότερος τρόπος για να διατηρηθεί η στοματική τους υγεία. Υπάρχουν λιγότερα βακτήρια στα προβιοτικά για τα παιδιά. Με βάση την ποικιλομορφία της στοματικής μικροχλωρίδας και τους μηχανισμούς δράσης των ωφέλιμων βακτηρίων φαίνεται εύλογο το να έχουν τα προβιοτικά ευεργετική επίδραση στη μείωση της τερηδόνας. Ο πίνακας 3 παρέχει σύνοψη των μελετών που έχουν διεξαχθεί με θέμα την επίδραση των προβιοτικών στην τερηδόνα.

Πίνακας 2. Σύνοψη μελετών πάνω στην επίδραση των προβιοτικών στην τερηδόνα.

Βιβλιογραφική αναφορά	Στέλεχος	Μελέτη
Náse et al., 2001	<i>L. rhamnosus</i>	Η χρήση συμπληρωμάτων <i>L. Rhamnosus</i> σε παιδιά 1-6 ετών, επί 7 μήνες, μείωσε σημαντικά τον κίνδυνο τερηδόνας.
Strahnic et al., 2007	<i>L. salivarius</i> & <i>L. fermentum</i>	Και τα δύο στελέχη επέδειξαν δράση ανταγωνιστική προς την ανάπτυξη του <i>S. mutans</i> και <i>Streptococcus pneumoniae</i> . Το <i>L. Salivarius</i> ήταν ικανό να επιβιώσει σε πειρβάλλον με

Βιβλιογραφική αναφορά	Στέλεχος	Μελέτη
		χαμηλό pH, όπως αυτό που παράγεται από υψηλό αριθμό στελεχών <i>S.mutans</i> .
Chung et al., 2004	<i>L. fermentum</i>	Το <i>L.fermentum</i> ανιχνεύτηκε στο σάλιο υγιών παιδιών. Αυτό το στέλεχος περιορίζει σημαντικά τον σχηματισμό της αδιάλυτης γλυκάνης που παράγεται από τον <i>S.mutans</i> . Δεν επηρέαζε τον πολλαπλασιασμό των παθογόνων στελεχών, όμως ανέστειλε εντελώς την προσκόλλησή τους στις κοιλότητες των τοιχωμάτων των δοντιών.
Stamatova et al., 2007	<i>L. rhamnosus</i> & <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	Ασκεί ανασταλτικά φαινόμενα στα : <i>P. gingivalis</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> & <i>streptococcal spp</i>
Koll-Klais et al., 2005	Διάφορα στελέχη λακτοβάκιλλων	69% των στελεχών αυτών κατέστειλαν τον <i>S.mutans</i> και 82% κατέστειλαν τον <i>P.gingivalis</i>

Οι κύριοι παθογόνοι παράγοντες που σχετίζονται με την περιοδοντίτιδα είναι οι *P. gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia* και *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Houle & Grenier, 2003). Έρευνες αποδεικνύουν επίσης, ότι αυτά τα παθογόνα έχουν το σύνθετο πλεονέκτημα να κατέχουν μία ποικιλία δηλητηριωδών παραγόντων, οι οποίοι τους επιτρέπουν να αποικίζουν σημεία κάτω από τα ούλα, να διαφεύγουν από το αμυντικό σύστημα του ξενιστή και να προκαλούν βλάβες σε ολόκληρη τη δομή του δοντιού (Houle & Grenier, 2003). Η επιστημονική ομάδα Koll-Klais et al., (2005) προσδιόρισε ότι τα στελέχη *Lactobacillus gasseri* και *L. Fermentum* βρίσκονται σε πληθώρα στη στοματική κοιλότητα των υγιών ατόμων σε σχέση με αυτή των ατόμων που έπασχαν από περιοδοντίτιδα. Επιπλέον, οι ίδιοι ερευνητές ανακάλυψαν ότι οι λακτοβάκιλλοι αναστέλλουν την ανάπτυξη των περιοδοντοπαθογόνων, επιδεικνύοντας την επίδραση λακτοβάκιλλων στην στοματική κοιλότητα υγιών ατόμων. Άλλη μελέτη (Shimazaki et al., 2008) καταλήγει στο ότι η καθημερινή κατανάλωση βακτηρίων γαλακτικού οξέος σε μορφή ροφήματος μειώνει το βάθος των τερηδονισμών και την απώλεια της κλινικής προσκόλλησης -μεταξύ ούλου και υποκείμενου οστού- σε σχέση με τα άτομα που κατανάλωναν λιγότερα από αυτά τα ροφήματα. Μία άλλη ομάδα ατόμων που κατανάλωνε καθημερινά προϊόντα τυριού και γάλακτος δεν απέδιδε τα ίδια χαρακτηριστικά.

Υπάρχουν αρκετοί λόγοι που προκαλούν κακοσμία (αναπνοή με άσχημη μυρωδιά) – η κατανάλωση συγκεκριμένων τροφών, οι μεταβολικές διαταραχές και οι λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος- όμως αυτή η κακοσμία συνήθως σχετίζεται με ανισορροπία της συμβιωτικής μικροχλωρίδας της στοματικής κοιλότητας (Scully & Greenman, 2008). Πρόκειται για πάθηση που πιστεύεται ότι επηρεάζει το ένα τρίτο του παγκόσμιου πληθυσμού (Kazor et al., 2003). Μία στοματική μικροχλωρίδα σε ανισορροπία έχει σχετιστεί με την παραγωγή δύσοσμων ουσιών που ονομάζονται πτητικές θειικές ενώσεις (VSCs). Αυτές αποτελούν παραπροϊόντα της βιολογικής αποδόμησης των πρωτεϊνών, του αίματος, των μουκινών που παράγονται στο σάλιο και ιχνών φαγητών που μένουν στις στοματικές επιφάνειες (Kazor et al., 2003). Η επιστημονική ομάδα Kazor et al., 2003 εξέτασε τα είδη των βακτηρίων που ανιχνεύθηκαν στη γλώσσα ασθενών με κακοσμία και σύγκριναν τα ευρήματα με αυτά από την γλώσσα ατόμων που θεωρούνταν υγιή. Τα είδη που βρέθηκαν να σχετίζονται περισσότερο με την κακοσμία είναι τα *Atorobium parvulum*, *Eubacterium sulci*, *Fusobacterium periodonticum*. Στην ίδια μελέτη το στέλεχος *Streptococcus salivarius* βρέθηκε να έχει την πιο πληθωρική παρουσία στο στόμα υγιών ατόμων, και αυτό πιστεύεται ότι οφείλεται στην ικανότητα του *S. Salivarius* να παράγει βακτηριοκίνες, οι οποίες θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στη μείωση του αριθμού των βακτηρίων που παράγουν πτητικές θειικές ενώσεις (Bonifait et al., 2009).

Η χορήγηση προβιοτικών λοιπόν βοηθά στη δημιουργία ενός ισορροπημένου στοματικού περιβάλλοντος εξισορροπώντας το pH της στοματικής κοιλότητας και αποτρέποντας την υπερανάπτυξη βακτηρίων που προκαλούν την τερηδόνα και την ουλίτιδα. Είναι επίσης απαραίτητα για την πρόληψη και θεραπεία των αφθών του στόματος όπως και σε περιπτώσεις μολύνσεων από μύκητες όπως π.χ. η *Candida Albicans* που προκαλεί την στοματική καντιντίαση. Η πρόσληψη προβιοτικών και συγκεκριμένα *Lactobacillus Reuteri* επηρεάζει την μικροβιακή χλωρίδα της στοματικής κοιλότητας τοπικά αφού ανταγωνίζεται με παθογόνα βακτήρια ως προς τις θέσεις δέσμευσης και τα θρεπτικά συστατικά. Τα προβιοτικά είναι διαθέσιμα στους καταναλωτές, κυρίως υπό τη μορφή των συμπληρωμάτων διατροφής και τροφίμων. Το γιαούρτι και άλλα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση, είναι οι κύριες πηγές των φυσικών προβιοτικών βακτηρίων. Όσο πιο φρέσκο είναι το γιαούρτι, τόσο περισσότερα βιώσιμα βακτήρια περιέχει. Το γιαούρτι πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 10 εκατομμύρια βακτήρια ανά γραμμάριο και για το λόγο αυτό η ένταξη διαφόρων στελεχών των βακτηρίων στο γιαούρτι έχει πραγματικά εξελιχθεί. Τα βακτήρια στο γιαούρτι είναι αυτά που μεταβολίζουν τη λακτόζη στο παστεριωμένο γάλα, με αποτέλεσμα το γάλα να πήζει και να γίνεται γιαούρτι. Η προσθήκη περισσότερων ειδικών βακτηρίων έχει αναχθεί πλέον σε επιστήμη των τροφίμων. Το γιαούρτι δεν είναι το μόνο τρόφιμο με φυσικά απαντώμενα προβιοτικά. Προβιοτικά περιέχονται στα γάλατα που έχουν υποστεί

ζύμωση, όπως το βουτυρόγαλα και το κεφίρ. Επίσης, προβιοτικά περιέχονται στο τουρσί λάχανο, στο ψωμί με μαγιά και στο τυρί Γκούντα (Gul et al., 2018).

Τα πρόσφατα ευρήματα για τη χρήση των προβιοτικών ενάντια στις στοματικές παθήσεις είναι πολύ ενθαρρυντικά. Αν και τα στοιχεία σε σχέση με την περιοδοντίτιδα είναι λιγότερα από αυτά σχετικά με την τερηδόνα, είναι βέβαιο ότι αν η τερηδόνα περιοριστεί, τότε είναι λιγότερο πιθανό να παρουσιαστεί περιοδοντίτιδα. Χρειάζονται περισσότερες έρευνες πάνω σε αυτό το πεδίο, όμως η χρήση των προβιοτικών για τη διαχείριση της στοματικής μικροχλωρίδας φαίνεται να είναι ένας καλός επιπρόσθετος τρόπος να ελέγξουμε τις συνθήκες του στόματος, οι οποίες επηρεάζουν τόσο πολλούς ανθρώπους.

Τα πρεβιοτικά αποτελούν μια εντελώς διαφορετική κατηγορία βιοδραστικών συστατικών των λειτουργικών τροφίμων. Τα πρεβιοτικά είναι δυσασπορόφητα συστατικά των τροφίμων που διεγείρουν την ανάπτυξη και την αύξηση της δραστηριότητας ενός ή ορισμένων ειδών βακτηρίων στο παχύ έντερο, βελτιώνοντας έτσι την υγεία του ανθρώπου-ξενιστή τους. Κυριότερα πρεβιοτικά είναι η ινουλίνη, οι γαλακτο-ολιγοσακχαρίτες (GOS) και οι φρουκτο-ολιγοσακχαρίτες (FOS). Αποτελούν στοιχεία φρούτων, λαχανικών ή δημητριακών (όπως το ραδίκι, το κρεμμύδι, το σκόρδο, τα δημητριακά ολικής άλεσης, η μπανάνα, η σόγια, η ρίζα της πικραλίδας, η βρώμη, το κριθάρι, τα όσπρια, τα χόρτα, τα σπαράγγια, οι αγκινάρες, το κόκκινο κρασί, το μέλι, τα μύρτιλλα και το σιρόπι σφενδάμου). Τα πρεβιοτικά χρησιμοποιούνται ως προσθήκη σε γαλακτοκομικά προϊόντα, ροφήματα και γλυκά. Η διαφορά μεταξύ πρεβιοτικών και προβιοτικών είναι ότι τα πρεβιοτικά δεν περιέχουν κανένα ζωντανό μικροοργανισμό, αλλά βοηθούν την αύξηση τους. Τα πρεβιοτικά δεν διασπώνται από τα ένζυμα της γαστρεντερικού συστήματος. Αντίθετα, περνούν μέσω του άνω γαστρεντερικού συστήματος στην εντερική κοιλότητα, όπου χρησιμοποιούνται επιλεκτικά από τα «ευεργετικά-καλά-φιλικά» βακτήρια (Georgieva et al., 2014).



5.4 ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ ΑΛΑΤΑ ΣΤΗ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Οι άνθρωποι που καταναλώνουν δίαιτες υψηλές σε μη επεξεργασμένες φυτικές τροφές έχουν αποδειχθεί ότι έχουν χαμηλό δυναμικό εμφάνισης τερηδόνας και βλαβών στα δόντια, σε σχέση με τις δίαιτες υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες. Αυτή η παρατήρηση έχει προκαλέσει πολλή έρευνα σχετικά με προστατευτικούς παράγοντες σε μη επεξεργασμένα φυτικά τρόφιμα. Μια ανασκόπηση για τις δράσεις των οργανικών και ανόργανων φωσφορικών αλάτων στην στοματική υγεία έχει δημοσιευθεί (Lilienthal, 1977). Τα ανόργανα φωσφορικά άλατα δρουν μέσω ενός τοπικού αποτελέσματος κοινού ιόντος: μια υψηλή συγκέντρωση ανόργανου φωσφορικού άλατος στην επιφάνεια του σμάλτου προάγει την προστασία των δοντιών απέναντι στην απομεταλλικοποίηση. Τα οργανικά φωσφορικά άλατα προστατεύουν με προσρόφηση στην επιφάνεια του σμάλτου, σχηματίζοντας ένα φυσικό φράγμα κατά της επίθεσης με οξύ (Rugg-Gunn, 1993). Υπάρχουν στοιχεία, σε πάνω από 100 πειράματα σε ζώα, ότι τα ανόργανα φωσφορικά άλατα μειώνουν την εμφάνιση οδοντικής τερηδόνας σε αρουραίους που τρέφονται με βλαβερές δίαιτες (Nizel & Harris, 1964). Οι Averill et al., (1966) διερεύνησαν την επίδραση του φωσφορικού ασβεστίου 2% στα δόντια των παιδιών ηλικίας 6-13 ετών στη Βραζιλία που είχαν προηγουμένως υποβληθεί σε δίαιτα χαμηλού ασβεστίου. Αναφέρθηκε μειωμένη συχνότητα εμφάνισης οδοντικής τερηδόνας κατά τη διάρκεια της 20μηνιαίας μελέτης. Επιπλέον, η προσθήκη φωσφορικού ασβεστίου στις τσίχλες εξουδετερώνει την επίδραση της ζάχαρης (Richardson et al., 1972). Ωστόσο, μελέτες στις οποίες τα γλυκά με συμπλήρωμα φωσφορικού ασβεστίου έχουν δοκιμαστεί κατά των απλών γλυκών δεν έχουν βρει προστατευτική δράση (Rankine et al., 1989). Θετικά αποτελέσματα προέκυψαν από μελέτες στις οποίες η διατροφή συμπληρώθηκε με τσίχλα που περιέχει τριμετασφορικό νάτριο (Finn et al., 1978), αλλά εκφράστηκε ανησυχία ότι η ποσότητα τριμετασφορικού νατρίου που απαιτείται για τη μείωση της τερηδόνας μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητη υψηλή πρόσληψη νατρίου και ανισορροπία ασβεστίου και φωσφορικού άλατος στη διατροφή (Shaw, 1980). Δεν έχουν αναφερθεί κλινικές δοκιμές σχετικές. Μελέτες των αντικαρκινικών ιδιοτήτων του φωσφορικού ασβεστίου σε ζώα, της σακχαρώδους και του γλυκοφωσφορικού ασβεστίου, έχουν δείξει θετικά αποτελέσματα (Grenby & Bull, 1975), αλλά η αποτελεσματικότητα αυτών των οργανικών ενώσεων δεν καθιερώθηκε ποτέ σε ανθρώπινες κλινικές δοκιμές. Το Phytate έχει αναγνωρισθεί ως ο πιο ενεργός παράγοντας σε μη επεξεργασμένα τρόφιμα. Προσροφά την επιφάνεια του σμάλτου και αποτρέπει τη διάλυση του οξέος (Magrill, 1973). Είναι πιο αποτελεσματικό όταν προστίθεται στη διατροφή αντί να υπάρχει ως συστατικό τροφίμων, επειδή η ύπαρξη του στο πύρινο χρειάζεται πολύ χρόνο για να απελευθερωθεί στο στόμα (Jenkins & Smales, 1966).

Επιπλέον, η προσθήκη πίτουρου σίτου στη διατροφή δεν συνιστάται επειδή μειώνει την απορρόφηση των ιχνοστοιχείων (Jenkins, 1978).

Η περιεκτικότητα των τροφίμων και των ποτών σε ιόντα ασβεστίου και φωσφορικών, επηρεάζουν σημαντικά το διαβρωτικό τους δυναμικό, γιατί μεταβάλλουν την διαθεσιμότητα των παραπάνω ιόντων στο περιβάλλον της οδοντικής επιφάνειας. Όταν το περιβάλλον του υδροξυαπατίτη είναι υπερ-κορεσμένο στα ιόντα αυτά, δεν θα σημειωθεί διαβρωτική διεργασία, ακόμα και αν το pH είναι χαμηλό. Για παράδειγμα, το ξινόγαλα, το οποίο έχει υψηλή συγκέντρωση ασβεστίου και φωσφορικών ιόντων, δεν είναι διαβρωτικό παρά το γεγονός ότι έχει pH 3,5-3,8 (Lodi et al., 2010). Η προσθήκη ιόντων ασβεστίου στα όξινα διαλύματα έχει μεγαλύτερη αντιδιαβρωτική επίδραση σε σύγκριση με την προσθήκη φωσφορικών (Barbour & Lussi 2014; Tanaka & Kadoma, 2000; Barbour et al., 2003). Επίσης, η προσθήκη φωσφοπετιδίου της καζεΐνης, ως σταθεροποιητή άμορφου φωσφορικού ασβεστίου (CPP-ACP) ελάττωσε την διαβρωτική ικανότητα της coca cola σε in vitro μελέτη, αλλά απαιτείται και in vivo επιβεβαίωση της δράσης του (Ferrazzano et al., 2012).

5.5 ΛΥΚΟΠΕΝΙΟ

Το λυκοπένιο είναι μια κόκκινη χρωστική ουσία που ανήκει στην κατηγορία των καροτενοειδών. Βρίσκεται στις ντομάτες και άλλα κόκκινα φρούτα και λαχανικά, όπως τα καρότα, οι παπάγιες και τα καρπούζια, Εικόνα 24. Το λυκοπένιο μπορεί να αποτρέψει τον καρκίνο και τις καρδιακές παθήσεις λόγω των αντιοξειδωτικών του επιδράσεων. Ομοίως, σε ορισμένες μελέτες το λυκοπένιο έχει διερευνηθεί ως συμπλήρωμα στη μη χειρουργική περιοδοντική θεραπεία. Μια μελέτη των Chandra et al., 2007 πρότεινε ότι το συμπλήρωμα λυκοπενίου μπορεί να ενισχύσει τη βελτίωση της περιοδοντικής υγείας. Ομοίως, μεταγενέστερες μελέτες έχουν επίσης βρει έναν πιθανό θεραπευτικό ρόλο του λυκοπενίου στη διαχείριση της περιοδοντίτιδας. Μέχρι σήμερα, ο ακριβής μηχανισμός δράσης του λυκοπενίου δεν έχει τεκμηριωθεί. Πράγματι, η αντιοξειδωτική δράση του λυκοπενίου στην οδοντοστοματική υγεία απαιτεί περισσότερη έρευνα προτού μπορεί να υποστηριχθεί ως συμπλήρωμα διατροφής κατά τη χειρουργική και μη χειρουργική περιοδοντική θεραπεία (Agora et al., 2013).



Εικόνα 22. Τροφές στις οποίες βρίσκεται το λυκοπένιο (πηγή <https://el.wikipedia.org/wiki/>)

5.6 ΜΕΛΑΤΟΝΙΝΗ

Η μελατονίνη είναι ένα ισχυρό αντιοξειδωτικό που εκκρίνεται από διάφορα όργανα του ανθρώπινου σώματος. Επιπλέον, οι καλύτερες πηγές μελατονίνης είναι τα κεράσια, οι πορτοκαλί πιπεριές, τα καρύδια, ο λιναρόσπορος, οι ντομάτες, οι μπανάνες, το σουσάμι, τα πορτοκάλια. Αν και η μελατονίνη δεν ταξινομείται ως κύρια θρεπτική ουσία, έχει προταθεί ότι, σε μορφή συμπληρώματος, οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες της μελατονίνης είναι πιο ισχυρές από αυτές της βιταμίνης E. Πιο πρόσφατα, η έρευνα επικεντρώθηκε στις πιθανές θεραπευτικές δυνατότητες της συμπλήρωσης μελατονίνης στη στοματική κοιλότητα και, ιδιαίτερα, στο περιοδοντική νόσο. Τοπικές μορφές χορήγησης μελατονίνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συμπλήρωμα στη χειρουργική και μη χειρουργική περιοδοντική θεραπεία. Πράγματι, μελέτες που έγιναν σε ζώα έδειξαν ότι η μελατονίνη μειώνει την οστική απορρόφηση που προκαλείται από την επαγόμενη περιοδοντίτιδα. Επιπλέον, οι αντι-ROS επιδράσεις της μελατονίνης έχουν επίσης οδηγήσει σε μείωση της περιοδοντικής φλεγμονής και της οστικής απώλειας σε διαβητικά ζωικά μοντέλα, υποδεικνύοντας τη δυνατότητα της μελατονίνης στη διαχείριση της περιοδοντίτιδας που προκαλείται από διαβήτη (Balci et al., 2016).

Κλινικές μελέτες υποδηλώνουν επίσης ότι η μελατονίνη μπορεί να έχει θετική επίδραση στην περιοδοντική υγεία. Εκτός από τη θεραπευτική επίδραση της τοπικής συμπλήρωσης μελατονίνης στην περιοδοντική φλεγμονή, η έρευνα έχει επίσης επικεντρωθεί στη χρήση της ως οστεοαγωγίσιμος παράγοντας γύρω από τα οδοντικά εμφυτεύματα (Elgammal et al., 2016). Η μελατονίνη δρα ως σαρωτής ROS στο σημείο της τοποθέτησης του εμφυτεύματος για να μειώσει τη φλεγμονή και να διεγείρει τον πολλαπλασιασμό των οστεοβλαστών. Μελέτες σε ζώα δείχνουν έντονα ότι η εφαρμογή γέλης μελατονίνης στο σημείο της τοποθέτησης του εμφυτεύματος μπορεί να προάγει στενότερη επαφή οστού-εμφυτεύματος. Παρόμοια αποτελέσματα της

μελατονίνης παρατηρούνται όταν εφαρμόζεται ως γέλη σε υποδοχές μετά την εξαγωγή (Cutando et al., 2007). Αν και η μελατονίνη έχει εγκριθεί από τον FDA ως συμπλήρωμα διατροφής για τη θεραπεία διαταραχών ύπνου, η επίδραση της συστηματικής μελατονίνης στην περιοδοντική υγεία και τη μετεγχειρητική επούλωση έχει ερευνηθεί ελάχιστα. Επομένως, η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να επικεντρωθεί στην επίδραση της διατροφικής συμπλήρωσης μελατονίνης στη μη χειρουργική και χειρουργική περιοδοντική θεραπεία.



5.7 Ω-3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

Όσον αφορά την ευεργετική δράση των ω-3 λιπαρών οξέων στην περιοδοντική νόσο, φαίνεται πως το εικοσιπενταενοϊκό (EPA) και το δοκοσαεξαενοϊκό (DHA) έχουν μεγάλο εύρος αντιμικροβιακών ιδιοτήτων και συγκεκριμένα αναστέλλουν τη δράση των περιοδοντικών παθογόνων *P. gingivalis*, *F. nucleatum* και *P. intermedia* (Varela López et al., 2016). Εδώ και πολλά χρόνια έχει φανεί ότι η διαιτητική πρόσληψη EPA και DHA μεταβάλλει τη λειτουργία των κυττάρων του ανοσοποιητικού και μειώνει τη φλεγμονώδη απόκριση. Οι πλουσιότερες πηγές των EPA και DHA είναι τα λιπαρά ψάρια και συγκεκριμένα ο σολομός, το σκουμπρί, η ρέγγα, η πέστροφα και ο φρέσκος τόνος, ενώ τα καρύδια, το κραμβέλαιο, η σόγια και ο λιναρόσπορος αποτελούν καλές πηγές του ALA. Η τυπική δίαιτα δυτικού τύπου παρόλα αυτά, είναι ιδιαίτερα πλούσια σε ω-6 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα που προέρχονται κυρίως από ηλιέλαιο και καλαμποκέλαιο ενώ είναι χαμηλή σε ω-3 λιπαρά οξέα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η αναλογία ω-6 προς ω-3 λιπαρών οξέων να φτάνει μέχρι και 20-30:1 (Sculley, 2013). Η αυξημένη διαιτητική πρόσληψη ω-3 λιπαρών οξέων οδηγεί στην ενσωμάτωσή τους στα φωσφολιποειδή των κυτταρικών μεμβρανών. Αυτό σημαίνει πως ενισχύεται η παραγωγή εικοσανοειδών τα οποία

προέρχονται από το εικοσιπενταενοϊκό οξύ (EPA) και έχουν πολύ πιο μειωμένη προ-φλεγμονώδη δράση από τα εικοσανοειδή που προέρχονται από το αραχιδονικό οξύ. Τα διάφορα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν αντίστροφη συσχέτιση των ω-3 λιπαρών οξέων με την απώλεια φατνιακού οστού, καθώς και με τη C-αντιδρώσα πρωτεΐνη ορού και τη σοβαρότητα της νόσου. Τέλος, σε μια πρόσφατη έρευνα αναδείχθηκε σημαντική μείωση στο βάθος των περιοδοντικών θυλάκων μετά από εξάμηνη συμπληρωματική χορήγηση ω-3 σε συνδυασμό με ασπιρίνη σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Sculley, 2013).



6. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Η διατροφή επηρεάζει την υγεία της στοματικής κοιλότητας, την προετοιμασία της εμφάνισης της τερηδόνας, την ανάπτυξη του σμάλτου, την έναρξη της οδοντικής διάβρωσης, την κατάσταση της περιοδοντικής υγείας και του στοματικού βλεννογόνου γενικά. Παρακάτω θα αναφερθούμε σε κάποια τρόφιμα, η κατανάλωση των οποίων συμβάλλει σε κάποιο βαθμό στην επίτευξη και διατήρηση της στοματικής υγείας.

6.1 ΤΟ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ ΑΣΠΙΔΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΤΕΡΗΔΟΝΑΣ ΚΑΙ ΟΥΛΙΤΙΔΑΣ

6.1.1 Γάλα και Στοματική Υγεία

Ένα από τα πρώτα τρόφιμα που αναφέρθηκαν ως βασικό έναντι της τερηδόνας ήταν το γάλα (Shaw et al., 1962). Το αγελαδινό γάλα περιέχει λακτόζη, αλλά επίσης περιέχει ασβέστιο, φωσφόρο, καζεΐνη και λιπαρά μόρια τα οποία έχει αποδειχθεί ότι αναχαιτίζουν την αφαλάτωση και ευνοούν την επαναλάτωση των οδοντικών ιστών (Giacaman & Muñoz-Sandoval, 2014;

McDougall, 1977; Reynolds, 1997). Η λακτόζη έχει μέτρια ικανότητα δράσης έναντι της τερηδόνας οπότε χωρίς πρόσθετα σάκχαρα το γάλα από μόνο του, μπορεί να θεωρηθεί ότι προστατεύει από την τερηδόνα (WHO, 1991). Επιδημιολογική μελέτη σε 11 εφήβους έδειξε αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης γάλακτος και εμφάνισης νέων τερηδόνων (Rugg-Gunn et al., 1984). Το ασβέστιο και ο φώσφορος στο γάλα βοηθούν στην πρόληψη της απομεταλλικοποίησης του σμάλτου. Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι η συμπλήρωση μιας βλαβερής διατροφής με γάλα έχει συσχετιστεί με σημαντικά μειωμένη συχνότητα εμφάνισης οδοντικής τερηδόνας (Reynolds & Johnson, 1981). Μελέτες του pH της πλάκας έχουν δείξει ότι το γάλα προκαλεί μόνο αμελητέα μείωση του pH της πλάκας (Rugg-Gunn et al., 1993), ενώ μελέτες της πλάκας σμάλτου έχουν δείξει ότι τα στερεά γάλακτος μπορούν να μειώσουν το δυναμικό σχηματισμού τερηδόνας των τροφίμων που περιέχουν ζάχαρη (Thompson et al., 1984). Οι Bowen et al., (1991) έχουν δείξει ότι το γάλα δεν παράγει οδοντική τερηδόνα ακόμη και όταν χορηγείται σε περιβάλλον προώθησης της τερηδόνας.

Κατά κανόνα το ανθρώπινο γάλα περιέχει περισσότερη ζάχαρη από το γάλα βοοειδών (7% έναντι 4,8%), ωστόσο τα επιδημιολογικά στοιχεία (Holt et al., 1988) και τα πειράματα με πλάκες σμάλτου (Araujo et al., 1995) δείχνουν ότι το μητρικό γάλα είναι γενικά μη ικανό να δημιουργήσει τερηδόνα ή πλάκα. Μερικές αναφορές έχουν συσχετίσει τον θηλασμό με την οδοντική τερηδόνα, όταν η σίτιση έχει παραταθεί (συνήθως πάνω από 2 χρόνια), κατόπιν αιτήματος του παιδιού και τη νύχτα. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι ο θηλασμός σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης τερηδόνας (Silver, 1992; Oulis et al., 1999). Το μητρικό γάλα περιέχει περισσότερα σάκχαρα από το αγελαδινό, ωστόσο δεν προκαλεί ελάττωση του pH σε τέτοιο βαθμό όπως τα βρεφικά γάλατα (Erickson & Mazhari, 1999). Επιπλέον, συστατικά του μητρικού γάλακτος παίζουν προστατευτικό ρόλο έναντι των οξεογόνων μικροβίων. Τα εκκριτικά αντισώματα IgA και IgG επιβραδύνουν τον αποικισμό του στόματος του βρέφους από τους *S.mutans* (Oulis et al., 1999; Eggert, & Gurner, 1984), και η λακτοφερίνη έχει μικροβιοκτόνο ιδιότητα (Arnold et al., 1980). Επίσης, κατά τη διάρκεια του θηλασμού εκκρίνεται περισσότερο σάλιο, και το βρέφος καταπίνει, με αποτέλεσμα να μην παραμένει το γάλα για μεγάλο χρονικό διάστημα σε επαφή με τις οδοντικές επιφάνειες (Altshuler, 2006). Υπήρξε πρόσφατη ανησυχία ότι τα παρασκευάσματα σόγιας για βρέφη μπορεί να οδηγούν σε βλάβες στα δόντια λόγω της παρουσίας σιροπιών γλυκόζης. Τα γάλατα σόγιας περιέχουν λιγότερους μονο-και δι-σακχαρίτες αν και περιέχουν σακχαρίτες μεγαλύτερου μήκους αλυσίδας, η δυνατότητα των οποίων δεν έχει καθοριστεί σαφώς. Οι Moynihan et al., (1999), σε μια μελέτη pH πλάκας σε ενήλικες εθελοντές, δε διαπίστωσαν σημαντική διαφορά στο όξινο δυναμικό της φόρμουλας γάλακτος σόγιας για βρέφη και του μητρικού γάλακτος. Η βρεφική φόρμουλα γάλακτος σόγιας είναι απαλλαγμένη

από καζεΐνη και η καζεΐνη έχει αποδειχθεί ότι μειώνει την οδοντική πλάκα ή τερηδόνα (Reynolds & Black, 1987). Ωστόσο, είναι πιθανό ότι ο τρόπος κατανάλωσης είναι ο κύριος καθοριστικός παράγοντας της τερηδόνας και αυτό επισημάνθηκε πιο έντονα (Department of Health, 1994).

Το λίπος στο γάλα βοηθά την κάθαρση του στόματος, αλλά οι σχετικοί χρόνοι κατακράτησης του γάλακτος ποικίλης περιεκτικότητας σε λιπαρά δεν έχουν προσδιοριστεί. Είναι απίθανο ότι ακόμη και το γάλα χωρίς λιπαρά προκαλεί δέσμευση λόγω ασβεστίου, φωσφόρου και άλλων παραγόντων όπως η καζεΐνη. Η καζεΐνη έχει αποδειχθεί ότι προσροφάται στην επιφάνεια του σμάλτου, προστατεύοντας από την απομεταλλοποίηση (Pearce & Bibby, 1966) και η προσθήκη καζεΐνης στις δίαιτες των ζώων μειώνει την ανάπτυξη της τερηδόνας (Reynolds & Black, 1987). Δυστυχώς, σε συγκεντρώσεις που αναστέλλουν την τερηδόνα, η καζεΐνη είναι δυσάρεστη για τον άνθρωπο. Ωστόσο, τα φωσφοπεπτίδια που υπάρχουν στην καζεΐνη, τα οποία είναι υπεύθυνα για την θετική δράση στα δόντια, μπορούν να εξαχθούν από την καζεΐνη και αυτά δεν έχουν δυσμενείς γευστικές επιπτώσεις (Reynolds & Black, 1989).



6.1.2. Τυρί και Οδοντική Υγεία

Αρχικά, το τυρί είναι ένα από τα τρόφιμα που διεγείρει τη παραγωγή του σάλιου, συμβάλλοντας στον αυτοκαθαρισμό των δοντιών και την εξουδετέρωση-αραίωση των οξέων. Ο δεύτερος μηχανισμός αφορά στην ισχυρή σχέση που υπάρχει μεταξύ των ιόντων ασβεστίου και των φωσφορικών που περιλαμβάνονται στην οδοντική πλάκα. Αποτέλεσμα της κατανάλωσης τυριού, που είναι πλούσιο σε ασβέστιο και φώσφορο, είναι η ενίσχυση της συγκέντρωσης ασβεστίου στην πλάκα, με αποτέλεσμα να αυξηθεί το pH της πάνω από το κρίσιμο επίπεδο εμφάνισης της αφαλάτωσης. Τρίτον, το τυρί περιέχει καζεΐνη, μια αντιτερηδονική

φωσφοπρωτεΐνη. Εξαιτίας της, η ανάπτυξη τερηδόνας μειώνεται, αφού συνδέεται με τον υδροξυαπατίτη και αποτρέπει την προσκόλληση του *S. mutans*. Έχει αναφερθεί ότι τα φωσφοπεπίδια καζεΐνης σταθεροποιούν το φωσφορικό ασβέστιο με το σχηματισμό συμπλέγματος φωσφοπεπίδιου καζεΐνης-φωσφορικού ασβέστιου, διευκολύνοντας έτσι το ασβέστιο της πλάκας και την πρόσληψη φωσφορικών αλάτων. Πολλές μελέτες έχουν δείξει την αντιτερηδογόνο δράση των φωσφοπεπτιδίων καζεΐνης. Αξίζει να αναφερθεί ότι σε αντίθεση με ό,τι πιστεύει ο πολύς κόσμος, η φέτα, το ανθότυρο και γενικά τα λευκά τυριά περιέχουν λιγότερο ασβέστιο από τα κίτρινα (π.χ. γραβιέρα, κεφαλοτύρι, κασέρι κ.λπ.) (Gul et al., 2018). Πρόσφατη μελέτη οδοντικής πλάκας έδειξε ότι η κατανάλωση τυριού προκάλεσε παροδική αύξηση του pH της οδοντικής πλάκας, η οποία διατηρήθηκε για διάστημα 30 λεπτών (Telgi et al., 2013), ενώ παλαιότερη παρόμοια μελέτη έδειξε ότι η κατανάλωση τυριού μετά από σακχαρούχο γεύμα ελάττωσε την παραγωγή οξέων στην οδοντική πλάκα (Rugg-Gunn et al., 1975). Μελέτη παρέμβασης έδειξε ότι παιδιά που κατανάλωναν 5γρ. σκληρό τυρί αμέσως μετά το πρωινό για διάστημα 2 ετών ανέπτυξαν λιγότερες τερηδόνες (Gedalia et al., 1994). Η αντιτερηδογόνη δράση του τυριού αποδίδεται στο γεγονός ότι εμπλουτίζει το περιβάλλον της πλάκας σε ιόντα ασβεστίου και φωσφορού και αυξάνει την σιαλική ροή. Επίσης περιέχει σημαντική ποσότητα τυραμίνης, καθώς και πεπίδια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους μικροοργανισμούς για αύξηση του pH (Masood et al., 2012; Telgi et al., 2013; Bowen, 2002).



6.2 ΤΣΑΙ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Ο στρεπτόκοκκος *mutans*, ο πρωταρχικός αιτιολογικός παράγοντας της τερηδόνας, διαθέτει μια σειρά παραγόντων λοιμογόνου δράσης που σχετίζονται με την τερηδογονικότητά του.

Εναλλακτικές λύσεις στην παραδοσιακή αντιμικροβιακή αγωγή, παράγοντες που αναστέλλουν επιλεκτικά τους παράγοντες λοιμογόνου δράσης χωρίς απαραίτητα να καταστέλλουν τα μόνιμα στοματικά είδη, είναι πολλά υποσχόμενοι. Οι αντιτερηδογόνες ιδιότητες του τσαγιού έχουν προταθεί σε πειραματόζωα και ανθρώπους. Μαζί με τις τανίνες, οι κατεχίνες (ιδιαίτερα η γαλλική επιγαλλοκατεχίνη, EGCG) και άλλες φαινολικές ουσίες έχει αποδειχθεί ότι αναστέλλουν την ανάπτυξη και τη δραστηριότητα των γλυκοζυλοτρανσφερασών του *S. Mutans* ενισχύοντας την προστασία του σμάλτου από τα οξέα – ιδιαίτερα σε συνδυασμό με το φθόριο. Το τσάι αποτελεί καλή πηγή φθορίου επίσης. Ωστόσο, οι επιδράσεις τους στο βιοφίλμ και στους τερηδογόνους λοιμογόνους παράγοντες των στοματικών στρεπτόκοκκων εκτός από τις γλυκοζυλοτρανσφεράσες δεν έχουν τεκμηριωθεί επαρκώς (Manikandan et al., 2021). Τα φλαβονοειδή επίσης αποτρέπουν τη δημιουργία πέτρας από τα στοματικά βακτήρια. Αnéφεται επίσης ότι οι ενώσεις πολυφαινόλης στο μαύρο τσάι προκάλεσαν την ενίσχυση της ποσότητας φθορίου στην πλάκα. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι κατεχίνες παραμένουν στο σάλιο μέχρι 60 λεπτά μετά το ξέπλυμα του στόματος με τσάι. Η πιο άφθονη κατεχίνη στο πράσινο τσάι, η επιγαλλοκατεχίνη-3-γαλλική, θεωρείται ότι παίζει καθοριστικό ρόλο πέραν της αναστολής ανάπτυξης του *S. mutans*, στην αντικαρκινική και αντιοξειδωτική δράση του πράσινου τσαγιού. Οι κατεχίνες θα πρέπει να θεωρούνται παράλληλα με τα πιο γνωστά αντιοξειδωτικά όπως οι βιταμίνες E και C ως ισχυροί δεσμευτές ελεύθερων ριζών και υποστηρικτικές της υγείας για αυτόν τον λόγο. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι κατεχίνες παραμένουν στο σάλιο μέχρι 60 λεπτά μετά το ξέπλυμα του στόματος με τσάι (Gul et al., 2018). Το τσάι, πέρα από τις πολυφαινόλες (φλαβονοειδή και κατεχίνες), έχει και υψηλή περιεκτικότητα σε φθόριο. In vivo μελέτες οδοντικής πλάκας και μελέτες σε πειραματόζωα έδειξαν ότι το μαύρο τσάι αύξησε τη συγκέντρωση φθορίου στην οδοντική πλάκα και ελάττωσε την ανάπτυξη τερηδόνας σε άτομα που ακολουθούσαν διατροφή πλούσια σε σάκχαρα (Linke et al., 2000; Lingstrom et al., 2000). Η αντιμικροβιακή δράση του τσαγιού βοηθά και στην καταπολέμηση διαφόρων στοματικών λοιμώξεων που προκαλούν την κακοσμία του στόματος. Το πράσινο τσάι, το ρόδι, η αλόη αξιολογήθηκαν με τη μορφή οδοντόκρεμας, στοματικού διαλύματος, γέλης των ούλων μέσω συγκεκριμένων δεικτών όπως ο δείκτης πλάκας, ο δείκτης αιμορραγίας, ο αριθμός μικροβίων και οι βιοδείκτες φλεγμονής, ως προς την αποτελεσματικότητά τους στην ουλίτιδα. Βρέθηκε ότι μπορούσαν να δράσουν στην καταστολή αυτής μέσω πολλών μηχανισμών, όπως η μείωση της φλεγμονής και της αιμορραγίας των ούλων, η αναστολή του σχηματισμού οδοντικής πλάκας και η βελτίωση σε διαφορετικούς δείκτες στοματικής υγιεινής (Safiaghdam et al., 2018).

Ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός ερευνών δείχνει ότι η κατανάλωση μαύρου και πράσινου τσαγιού συμβάλει στην πρόληψη του καρκίνου του στόματος (Chatterjee et al., 2012).

Στις έρευνες που χρησιμοποιείται το πράσινο τσάι, τα αποτελέσματα είναι θετικότερα γιατί περιέχει πολύ περισσότερο epigallocatechin gallate ή EGCG στο οποίο οφείλονται οι περισσότερες αντικαρκινικές ιδιότητες του τσαγιού.



6.3 ΦΡΟΥΤΑ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Τα φρούτα και τα λαχανικά παρέχουν υψηλά επίπεδα βιταμίνης E και C, είναι πηγές φυτοχημικών που λειτουργούν ως αντιοξειδωτικά και είναι πλούσια σε διαιτητικές ίνες (Slavin & Lloyd, 2012). Η κατανάλωση φυτικών τροφίμων σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης τερηδόνας. Έχουν διερευνηθεί διάφορα συστατικά τους, όπως ιχνοστοιχεία, οργανικά και ανόργανα φωσφορικά και φωσφορική ινοσιτόλη, για την πιθανή τους δράση στην ανάπτυξη της τερηδόνας. Τα φωσφορικά έχουν δείξει προστατευτική δράση σε πειραματόζωα, αλλά αμφίβολη δράση στον άνθρωπο (Lingström et al., 2003). Η φωσφορική ινοσιτόλη, ως καθαρή ουσία, είναι αποτελεσματικός αντιτερηδογονός παράγοντας, αλλά ως φυσικό συστατικό των τροφίμων δεν φαίνεται να έχει την ίδια δράση (Rugg-Gum, 1993). Τα φυτικά τρόφιμα είναι επίσης πλούσια σε φυτικές ίνες και διεγείρουν μηχανικά την παραγωγή σάλιου. Τέλος, περιέχουν πολυφαινόλες, οι οποίες φαίνεται πως έχουν αντιμικροβιακή δράση έναντι των *S.mutans*, μέσω διαφόρων μηχανισμών. Αναστέλλουν τον αποικισμό της οδοντικής επιφάνειας και την δράση της αμυλάσης (Goenka et al., 2013; Ferrazzano et al., 2011). Πολυφαινόλες που περιέχονται σε αρκετά φυτά και καρπούς που χρησιμοποιούνται στην διατροφή, όπως το κακάο, ο κουρκουμάς, τα cranberrys, τα σταφύλια και το κρεμμύδι έδειξαν αντιτερηδογονό δράση in vitro (Goenka et al., 2013; Bonifait & Grenier, 2010).

Μια πρόσφατη επιδημιολογική μελέτη αποκάλυψε ότι η υψηλότερη κατανάλωση λαχανικών (Brennan et al., 2017), τροφών που είναι πλούσιες σε αντιοξειδωτικές βιταμίνες και διαιτητικές ίνες, συσχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο απώλειας δοντιών και περιοδοντική νόσο. Ωστόσο, τα αποτελέσματα που σχετίζονται με τη συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης φρούτων και απώλειας δοντιών ήταν ασυνεπή (Brennan et al., 2017). Η υψηλότερη πρόσληψη τροφών που περιείχαν αντιοξειδωτικές βιταμίνες και διαιτητικές ίνες συσχετίστηκε με χαμηλότερα επίπεδα βιοδεικτών φλεγμονής και αυτά τα θρεπτικά συστατικά μπορεί να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην προληπτική οδοντοστοματική ιατρική μειώνοντας τον βαθμό οξειδωτικού στρες στους περιοδοντικούς ιστούς (Hellmersson et al., 2009). Οι National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) III, οι οποίες περιελάμβαναν 39.695 άτομα, έδειξε σημαντική σχέση μεταξύ χαμηλής πρόσληψης βιταμίνης C και κινδύνου περιοδοντικής νόσου (Nishida et al., 2000). Η χαμηλότερη πρόσληψη αντιοξειδωτικών βιταμινών και πολυφαινολών από φρούτα και λαχανικά συσχετίστηκε με υψηλότερα επίπεδα φλεγμονών και μπορεί να παίζει ρόλο στην προληπτική στοματική υγεία μειώνοντας το οξειδωτικό στρες στους περιοδοντικούς ιστούς (Iwasaki et al., 2013). Έχουν υπάρξει αρκετές αναφορές ότι τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες όπως τα φρούτα και τα λαχανικά μπορούν να βοηθήσουν στην προστασία της στοματικής υγείας (Fridell et al., 2018). Μια μελέτη παρέμβασης ανέφερε ότι η υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες βελτίωσε την περιοδοντική νόσο (Kondo et al., 2014). Τα φυτικά τρόφιμα περιέχουν φωσφορικά άλατα και φυτικά άλατα που έχουν αποδειχθεί ότι μεταδίδουν προστασία, και τα ινώδη τρόφιμα που απαιτούν καθαρό μάσημα διεγείρουν την έκκριση σάλιου, αυξάνοντας έτσι την ικανότητα συγκράτησης. Επιπλέον, η υψηλότερη κατανάλωση γευμάτων με εντατική μάσηση και πλούσια σε φυτικές ίνες οδήγησε σε μείωση της δυσοσμίας του στόματος (Walti et al., 2016).



6.4 ΣΚΟΡΔΟ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

Το σκόρδο έχει αξιοσημείωτα υψηλές βιολογικές και φαρμακευτικές ιδιότητες αφού είναι εφοδιασμένο με μια μεγάλη ποικιλία βιοδραστικών ενώσεων όπως φαινολικά, αιθέρια έλαια, ενώσεις που περιέχουν θείο, φλαβονοειδή, πτητικά, μέταλλα και βιταμίνες. Μελέτες *in vitro* και *in vivo* απέδειξαν την αντιμικροβιακή δράση του σκόρδου έναντι διαφόρων παθογόνων βακτηρίων του στόματος, όπως *Lactobacillus acidophilus* και *Streptococcus mutans*, όπως και την αντιφλεγμονώδη, αντικαρκινική και αντιοξειδωτική του έναντι διαφόρων στοματικών παθήσεων (περιοδοντίτιδα, τερηδόνα, στοματίτιδα από οδοντοστοιχία). Αυτές οι μελέτες βρέθηκαν να υποστηρίζονται από διάφορες κλινικές μελέτες σε ανθρώπους που ανέφεραν ότι το σκόρδο είναι ασφαλές και αποτελεσματικό στη θεραπεία διαφόρων παθολογιών του στόματος. Αναφέρθηκαν καινοτόμα προϊόντα με βάση το σκόρδο και παρασκευάσματα με βάση την αλισίνη -βιοδραστική ουσία του σκόρδου-, όπως τσίχλες, οδοντόκρεμα και τζελ, τα οποία μπορεί να είναι πιθανές πηγές οικονομικών και φιλικών προς τον καταναλωτή θρεπτικών συστατικών για τη βελτίωση της στοματικής υγείας του ανθρώπου. Ωστόσο, υπάρχει τεράστιο περιθώριο χρήσης αυτής της ιδιότητας του σκόρδου για τη θεραπεία πολλών ασθενειών. Τα αποτελέσματα που λήφθηκαν *in vitro* και οι μελέτες παρέμβασης ήταν ασυνεπή ως προς την αναγνώριση των διακριτών λειτουργικών ιδιοτήτων κάθε βιοενεργού ένωσης του GE και της στρατηγικής για τη βελτίωση της βιοπροσβασιμότητάς τους (Sasi et al., 2021).



6.5 ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Οι Ισπανοί όπως και οι υπόλοιποι λαοί της Μεσογείου καταναλώνουν τρόφιμα στα πλαίσια της Μεσογειακής διατροφής, που περιέχει σύνθετους υδατάνθρακες, φρούτα, λαχανικά, φασόλια, ξηρούς καρπούς, θαλασσινά, ελαιόλαδο και γαλακτοκομικά (Moynihan & Petersen, 2004).

Οι Fridell et al., 2018 έχουν παρατηρήσει ότι η αύξηση της κατανάλωσης φρούτων σχετίζεται με βελτίωση στην περιοδοντική υγεία, όπως αναλύθηκε και παραπάνω. Και τα έλαια μπορούν να προσθέσουν υδρόφοβα χαρακτηριστικά στην επιφάνεια των δοντιών που εμποδίζουν τα βακτήρια να αποικίσουν το σημείο και τελικά οδηγούν σε μείωση της ευαισθησίας στην τερηδόνα (Kensche et al., 2013). Το ελαιόλαδο είναι πλούσιο σε ελαϊκό οξύ και άλλες φαινολικές ενώσεις, είναι χρήσιμο για την ενίσχυση της αναστολής του εξωκυτταρικού πολυσακχαρίτη (EPS) που σχηματίζεται από τον *Streptococcus mutans* και έχει ρόλο στην πρόληψη του σχηματισμού βιοφίλμ. Επομένως το ελαιόλαδο, το οποίο είναι πλούσιο σε ελαϊκό οξύ, μπορεί να είναι χρήσιμο για την προφύλαξη από οδοντική τερηδόνα και περιοδοντίτιδα και για την προώθηση της στοματικής υγιεινής.



6.6 ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΟΥΛΙΤΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΕΡΗΔΟΝΑΣ

Τα αντιοξειδωτικά που βρίσκονται στο κρασί, όπως οι πολυφαινόλες, σχετίζονται με πολλά οφέλη για τη γενική μας υγεία. Μια νέα μελέτη, όμως, που δημοσιεύθηκε από επιστήμονες στην Ισπανία αποκαλύπτει ένα εκπληκτικό νέο όφελος. Το κρασί φαίνεται ότι μπορεί να αποτρέψει την φθορά των δοντιών και των ούλων. Οι επιστήμονες πρώτα συνέκριναν την επίδραση δύο τύπων πολυφαινόλων που τυπικά βρίσκουμε στο κόκκινο κρασί (καφεϊκό οξύ και το π –

κουμαρικό οξύ), όπως επίσης και στο εκχύλισμα κόκκινου κρασιού ή σταφυλιών, στον καφέ και στο χυμό των μύρτιλων, σε τρία επιβλαβή στοματικά βακτήρια *Fusobacterium nucleatum*, *Streptococcus mutans*, και *Porphyromonas gingivalis* (Esteban-Fernández et al., 2018).

Αυτό που βρήκαν, μέσω πειραμάτων σε ένα εργαστηριακό μοντέλο στοματικού ιστού ούλων, ήταν ότι οι δύο τύποι πολυφαινόλων ήταν πιο αποτελεσματικοί στην απώθηση των επιβλαβών στοματικών βακτηρίων και στην πρόληψή τους από το να προσδεθούν σε υγιή ιστό. Ύστερα, εξέτασαν ένα μείγμα καφεϊκού οξέος, π – κουμαρικού οξέος και *Streptococcus dentisani*, που είναι ένα στοματικό προβιοτικό το οποίο, όπως πρόσφατες έρευνες έχουν υποδείξει, μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη κατά της καταστροφής των οστών (López-López et al., 2017). Το τελευταίο αυτό πείραμα ήταν πιο επιτυχημένο, καθώς η προστατευτική επίδραση των δύο πολυφαινόλων ενισχύθηκε από την παρουσία του προβιοτικού. Τέλος, η ανάλυση των φαινολικών μεταβολιτών, που πρόκειται για ουσίες που διαμορφώνονται καθώς οι πολυφαινόλες αρχίζουν να διασπώνται στο στόμα, έδειξε ότι αυτά τα μικρά υποπροϊόντα μπορεί στην πραγματικότητα να αποτελούν τα «ενεργά συστατικά» που σχετίζονται με την προστατευτική επίδραση των πολυφαινόλων.

Η μελέτη δημοσιεύθηκε στο περιοδικό *Journal of Agricultural and Food Chemistry* από ερευνητές που εργάζονται στο Ισπανικό Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας στη Μαδρίτη. Η Maria Victoria Moreno-Arribas, συγγραφέας της μελέτης, δήλωσε ότι τα στοιχεία δείχνουν την ικανότητα των πολυφαινολών από τα σταφύλια να προλαμβάνουν την τερηδόνα και τις περιοδοντικές ασθένειες με φυσικό τρόπο. Προσθέτει ότι αυτές οι πολυφαινόλες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με την παραδοσιακή θεραπεία της ουλίτιδας και των περιοδοντικών ασθενειών.



6.7 ΞΗΡΟΙ ΚΑΡΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Οι ξηροί καρποί είναι γεμάτοι με υγιεινά λίπη, πρωτεΐνες και μέταλλα που είναι πολύ σημαντικά για τη γενική υγεία, αλλά ιδιαίτερα είναι πηγή για πολλά από τα δευτερεύοντα θρεπτικά συστατικά που είναι απαραίτητα για υγιή δόντια και ούλα. Οι ξηροί καρποί είναι μια εξαιρετική επιλογή για σνακ, επειδή σχεδόν όλοι έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και έτσι δεν αυξάνουν τον κίνδυνο βακτηρίων, τερηδόνας ή ουλίτιδας. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι όπως το μάσημα των ωμών λαχανικών, οι τραγανοί ξηροί καρποί βοηθούν στην ενδυνάμωση των δοντιών και μπορούν να αφαιρέσουν τις εναποθέσεις βακτηρίων. Είναι ένας εύκολος τρόπος να υιοθετηθεί η κατανάλωση τροφών που διατηρούν τα δόντια υγιή ως μέρος της καθημερινής διατροφής. Οι ωμοί ξηροί καρποί είναι η καλύτερη επιλογή για την υγεία των δοντιών. Ακολουθεί μια λίστα με ξηρούς καρπούς και τα οφέλη για την υγεία των οδόντων.

- **Καρύδια:** περιέχουν μια σειρά από θρεπτικά συστατικά που δεν ευρίσκονται σε όλους τους ξηρούς καρπούς. Ένα από αυτά είναι το ελλαγικό οξύ. Τα καρύδια είναι γεμάτα πολυφαινόλες, ισχυρά αντιοξειδωτικά που βοηθούν στην απαλλαγή του συστήματος από τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου. Φαίνεται να έχουν στην πραγματικότητα την υψηλότερη δυνατή ποσότητα πολυφαινολών σε σύγκριση με οποιονδήποτε άλλο ξηρό καρπό.
- **Φουντούκια:** είναι από τους λιγότερο καταναλωμένους ξηρούς καρπούς. Μία μόνο μερίδα φουντούκια περιέχει το 86% της ημερήσιας συνιστώμενης ποσότητας βιταμίνης E και ½ της ημερήσιας ποσότητας μαγνησίου. Υπάρχουν επίσης υψηλές ποσότητες βιταμινών B στα φουντούκια.
- **Ξηροί καρποί Βραζιλίας:** γεμάτοι μέταλλα όπως ασβέστιο, χαλκός, μαγνήσιο, σίδηρος, κάλιο, σελήνιο και ψευδάργυρο βοηθούν στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος και είναι μια καλή επιλογή για τη διατήρηση της οδοντοστοματικής υγείας.
- **Ξηροί καρποί pecan:** Το USDA έχει τα pecan στη λίστα των κορυφαίων 20 τροφίμων για την ποσότητα των αντιοξειδωτικών που περιέχουν και μέσω των οποίων διατηρούν την οδοντοστοματική υγεία.
- **Ξηροί καρποί Macadamia:** προσφέρουν πολύ υψηλή ποσότητα μονοακόρεστων λιπαρών οξέων. Οι ξηροί καρποί Macadamia μπορεί να περιέχουν έως και 80 τοις εκατό μονοακόρεστα λιπαρά. Ακόμη ένα παράδειγμα του πώς τα τρόφιμα που διατηρούν τα δόντια υγιή μπορούν να είναι νόστιμα και εύκολα στην απόλαυση
- **Αμύγδαλα:** προσφέρουν την υψηλότερη ποσότητα φυτικών ινών, περιέχουν έως και 3 γραμμάρια φυτικών ινών σε κάθε μερίδα. Αποτελούν πηγή ιχνοστοιχείων,

συμπεριλαμβανομένου του μαγνησίου και του φωσφόρου, που παίζουν ρόλο στην οικοδόμηση και τη διατήρηση ισχυρών δοντιών και οστών. Βοηθήσουν στην πρόληψη της φθοράς των δοντιών και καταπολεμήσουν τις κοιλότητες. Διατηρούν τα δόντια και τα ούλα υγιή (ADA, 2021).



7. ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ ΣΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΚΙΝΔΥΝΟ ΓΙΑ ΟΔΟΝΤΟΣΤΟΜΑΤΙΚΕΣ ΝΟΣΟΥΣ

Είναι προφανές από την παραπάνω συζήτηση ότι το μειωμένο επίπεδο ορισμένων θρεπτικών συστατικών (ιδιαίτερα των μικροθρεπτικών συστατικών) θέτει σε κίνδυνο την περιοδοντική υγεία. Ένας αριθμός παραγόντων εμπλέκεται στη μείωση του επιπέδου των μικροθρεπτικών συστατικών στον ορό, όπως γενετικές ή γαστρεντερικές διαταραχές (επηρεάζει την απορρόφηση και τη βιοδιαθεσιμότητα), η κακή διατροφή ή ο τρόπος ζωής. Ορισμένες φυσιολογικές αλλαγές όπως η εγκυμοσύνη και η γήρανση μπορεί να επηρεάσουν τις καθημερινές ανάγκες σε διάφορα θρεπτικά συστατικά.

7.1 ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ

Η εγκυμοσύνη είναι μια φυσιολογική κατάσταση που οδηγεί σε μια σειρά παροδικών αλλαγών στα όργανα του γυναικείου σώματος συμπεριλαμβανομένης της στοματικής κοιλότητας. Υπάρχουν αλλαγές στη φυσιολογία σχεδόν όλων των συστημάτων του σώματος, συμπεριλαμβανομένων του καρδιαγγειακού, του αναπνευστικού και του ενδοκρινικού συστήματος. Οι φυσιολογικές αλλαγές στο γαστρεντερικό σύστημα (ναυτία, έμετος και καούρα) σχετίζονται περισσότερο με τη διατροφική υγεία. Αυτά τα συμπτώματα μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια όρεξης, αλλαγή του διατροφικού σχήματος ή απώλεια τροφής που καταναλώνεται μέσω εμετού. Όσον αφορά την περιοδοντική υγεία, οι έγκυες γυναίκες είναι πιο επιρρεπείς σε περιοδοντίτιδα, ουλίτιδα και υπερπλασία των ούλων. Αν και δεν είναι πολύ καλά κατανοητή, η

αυξημένη έκκριση οιστρογόνων έχει συνδεθεί με περιοδοντικές παθήσεις κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης (Hemalatha et al., 2013).

Καθώς η εγκυμοσύνη χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, η σωστή διατροφή και οι διατροφικές συμβουλές μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας για την πρόληψη και τη διαχείριση των περιοδοντικών και οδοντικών παθήσεων. Η ανεπάρκεια ιωδίου κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης προκαλεί σοβαρή καθυστέρηση της σωματικής και διανοητικής ανάπτυξης του παιδιού, που συνοδεύεται από καθυστέρηση της ανατολής των δοντιών και συνακόλουθες ορθοδοντικές ανωμαλίες (Moynihan et al., 2014). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο ευεργετικός ρόλος της χρήσης αντιοξειδωτικών για τις περιοδοντικές παθήσεις είναι καλά τεκμηριωμένος. Τα φυσικά προϊόντα (όπως το μπρόκολο, τα μούρα, το ακτινίδιο, τα φασόλια και το σπανάκι) είναι πλούσια πηγή αντιοξειδωτικών και οι έγκυες γυναίκες θα πρέπει να ενθαρρύνονται να καταναλώνουν αυτά τα τρόφιμα. Επιπλέον, η αύξηση των φυτικών ινών και η μείωση της ραφιναρισμένης ζάχαρης μπορούν να συμβουλευούνται ως προληπτικά μέτρα. Οι ασθενείς θα πρέπει να εκπαιδεύονται στη διατήρηση της στοματικής υγιεινής καθώς η καλύτερη στοματική υγιεινή δυννητικά μειώνει την ποσότητα των οξειδωτικών. Σε περίπτωση επιπλοκών ή προβλημάτων υποσιτισμού, πρέπει να ληφθεί υπόψη η συμβουλή ειδικού ή η παραπομπή σε διατροφολόγο.

7.2 Η ΓΗΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Οι πρόσφατες εξελίξεις στην υγειονομική περίθαλψη και την ποιότητα ζωής έχουν οδηγήσει σε σημαντική αύξηση του προσδόκιμου ζωής και της μέσης ηλικίας. Σύμφωνα με μια έρευνα για την υγεία των ενηλίκων, η πλειονότητα των ασθενών (85%) που ανέφεραν περιοδοντίτιδα ήταν 65 ετών και άνω (White et al., 2000). Ο αριθμός των φυσικών δοντιών μειώνεται σε μεγαλύτερη ηλικία, γεγονός που εκθέτει τα υπόλοιπα δόντια σε υψηλότερες μασητικές καταπονήσεις. Αυτά τα στοιχεία υποδηλώνουν ότι ο αριθμός των ηλικιωμένων που χρειάζονται περιοδοντική θεραπεία είναι πιθανό να αυξηθεί στο μέλλον. Η φροντίδα της στοματικής υγείας μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο από διάφορους παράγοντες γήρανσης, όπως απώλεια δοντιών, στοματική πρόθεση, έλλειψη όρεξης και μασητικής ικανότητας, αλλοιωμένη γεύση και άλλες γαστρεντερικές παθήσεις. Επιπλέον, η πολυφαρμακία και ο μειωμένος μεταβολισμός του σώματος έχουν ως αποτέλεσμα την εξασθένηση της διατροφικής κατάστασης. Ιατρικές καταστάσεις ή φάρμακα που παρεμβαίνουν στον μεταβολισμό ή την απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών μπορεί να οδηγήσουν σε διατροφική ανεπάρκεια. Για παράδειγμα, ο κίνδυνος ανεπάρκειας φυλλικού οξέος και σχετικών επιπλοκών έχει συσχετιστεί με τον

ηλικιωμένο πληθυσμό. Οι ηλικιωμένοι είναι πιο επιρρεπείς σε διατροφικές ελλείψεις λόγω μεμονωμένων παραγόντων όπως η μειωμένη μασητική αποτελεσματικότητα και η επιλογή τροφής. Η μασητική αποτελεσματικότητα διακυβεύεται λόγω της παρουσίας οδοντοστοιχιών και εμφυτευμάτων, της έλλειψης φυσικών δοντιών και της ξηροστομίας. Η μασητική αποτελεσματικότητα και οι επιλογές των ασθενών θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη συζήτηση των διατροφικών επιλογών. Για παράδειγμα, οι ασθενείς μπορεί να μην μπορούν να φάνε ορισμένους τύπους τροφών επειδή είναι δύσκολο να μασήσουν ή να καταπιούν (μοσχάρι), σκληρά ή τραγανά (καρότα, ψωμί με κρούστα) ή λειαντικά (τσιπς πατάτας). Για τη διαχείριση τέτοιων ζητημάτων, μπορεί να προσφερθεί στους ασθενείς μια ποικιλία διατροφικών επιλογών μαζί με τη διασφάλιση.

Λαμβάνοντας υπόψη τον ρόλο της διατροφής για τη στοματική και περιοδοντική υγεία, οι διατροφικές συμβουλές μπορεί να είναι πολύ χρήσιμες για την πρόληψη και τη διαχείριση των περιοδοντικών παθήσεων. Η τακτική και έγκαιρη διατροφική διαβούλευση κατά τη διάρκεια της οδοντιατρικής πρακτικής μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής, ωφελώντας έτσι τους ηλικιωμένους. Σε περίπτωση ανεπάρκειας οποιονδήποτε μικροθρεπτικών συστατικών, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διατροφικές πηγές ή συμπληρώματα διατροφής.

7.3 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΠΑΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΒΩΝ ΚΑΙ ΟΔΟΝΤΟΣΤΟΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Απαραίτητη προϋπόθεση για την καλή γενική κατάσταση του οργανισμού **ενός παιδιού** και κατά συνέπεια ενός μελλοντικού ενήλικα είναι η υγεία της στοματικής του κοιλότητας. Μέλημα επομένως των γονέων είναι να φροντίσουν γι' αυτό από την περίοδο ακόμη εγκυμοσύνης της μητέρας και μέχρις ότου το παιδί αποκτήσει το ίδιο συνείδηση για το τι βλάπτει και τι ωφελεί την υγεία των δοντιών του. Η πρόληψη νόσων της στοματικής κοιλότητας, όπως είναι η τερηδόνα, η ουλίτιδα, οι ορθοδοντικές ανωμαλίες, οι δυσχρωμίες, οι απασβεστιώσεις κ.α. πρέπει να κατευθύνεται προς τρεις βασικούς στόχους:

1. Σωστή διατροφή
2. Τήρηση των κανόνων υγιεινής του στόματος
3. Τακτικές επισκέψεις στον οδοντίατρο για ενημέρωση, πρόληψη, θεραπεία.

7.3.1 Διατροφή και Στοματική Υγεία στα Παιδιά.

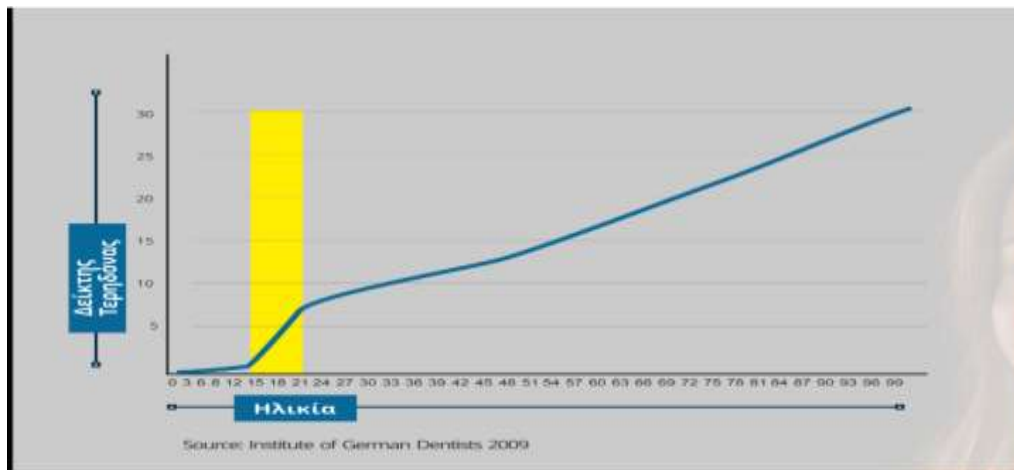
Η φροντίδα των δοντιών ενός παιδιού αρχίζει πολύ νωρίς. Τα πρώτα δοντάκια αρχίζουν να σχηματίζονται κατά την διάρκεια του 2ου και 3ου τριμήνου της εγκυμοσύνης. Η έλλειψη ασβεστίου κατά την περίοδο της κύησης μπορεί να επηρεάσει την κατασκευή των δοντιών (όπως και των οστών). Αυτός είναι ένας σημαντικός λόγος για τον οποίο η διατροφή της μέλλουσας μητέρας κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης θα πρέπει να είναι πλούσια σε γαλακτοκομικά προϊόντα (γάλα, τυρί, γιαούρτι) και ψάρια. Οι βασικοί κανόνες διατροφής που πρέπει να ακολουθήσουν οι γονείς για να προστατεύσουν τη υγεία των δοντιών των παιδιών τους είναι:

Η διατροφή ενός παιδιού πρέπει να περιέχει τις ακόλουθες ομάδες τροφών:

- Το γάλα και τα παράγωγά του, που περιέχουν πρωτεΐνες, ασβέστιο, βιταμίνες Α και D.
- Το κρέας, τα ψάρια, τα αυγά, το κοτόπουλο, τους ξηρούς καρπούς που περιέχουν πρωτεΐνες, ασβέστιο, βιταμίνες Α, Β, D και νιασίνη.
- Τα λαχανικά και τα φρούτα που περιέχουν υδατάνθρακες, βιταμίνες Α και C και ιχνοστοιχεία.
- Τα δημητριακά και τα παράγωγά τους που περιέχουν υδατάνθρακες, σύμπλεγμα βιταμινών Β και σίδηρο.
- Περιορισμός στην ποσότητα και κυρίως στην συχνότητα κατανάλωσης ζαχαρούχων τροφών.
- Αποφυγή κρυφών μορφών ζάχαρης όπως: αναψυκτικά, κορν-φλέικς, χυμοί, γιαούρτι με πρόσθετα, κέτσαπ, μουστάρδα, ξηρά φρούτα κ.α.
- Κατανάλωση σκληρών τροφών, όπως μήλο, καρότο, αγγούρι, ψωμί ολικής αλέσεως. Οι τροφές αυτές συντελούν στην υγεία των ούλων και στη σωστή διάπλαση των γνάθων και μυών του προσώπου. Βοηθούν επίσης στον φυσικό αυτοκαθαρισμό δοντιών.
- Οι διάφορες συσκευασμένες τροφές, γλυκές και αλμυρές, είναι πλούσιες σε ενώσεις φωσφόρου. Ο φώσφορος όμως είναι εχθρός του ασβεστίου, αφού το δεσμεύει και δεν το αφήνει να απορροφηθεί από τον οργανισμό.
- Το διαιτολόγιο του παιδιού πρέπει να είναι πλούσιο σε φυτικές ίνες που βοηθούν τον μεταβολισμό της ζάχαρης και έτσι περιορίζεται η βλαπτική της επίδραση. Η καλύτερη πηγή τους είναι οι ωμές σαλάτες που περιέχουν διαλυτές φυτικές ίνες. Οι αδιάλυτες φυτικές ίνες που βρίσκουμε στα δημητριακά είναι σχετικά δύσκολο να αφομοιωθούν από το αναπτυσσόμενο πεπτικό σύστημα του παιδιού.
- Το παιδί πρέπει να τρώει 3 πλήρη γεύματα (πρωί – μεσημέρι - βράδυ). Έτσι χορταίνει και δεν έχει ανάγκη από ζαχαρούχες τροφές μεταξύ των γευμάτων. Φροντίζουμε πάντα να υπάρχει μαγειρεμένο φαγητό στο σπίτι.

- Ένα χορταστικό σπιτικό γλυκό με μειωμένη ζάχαρη μπορεί να καταναλωθεί αμέσως μετά το γεύμα, όταν η έκκριση του σάλιου είναι αυξημένη.

Σύμφωνα με το πρόγραμμα αγωγής και προαγωγής υγείας «Δράσεις και παρεμβάσεις ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης για την Αγωγή Στοματικής Υγείας» του Υπουργείου Υγείας (29-11-2019), και της **ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑΣ** έχει γίνει ηλικιακή κατηγοριοποίηση και συνιστώνται τα ακόλουθα:



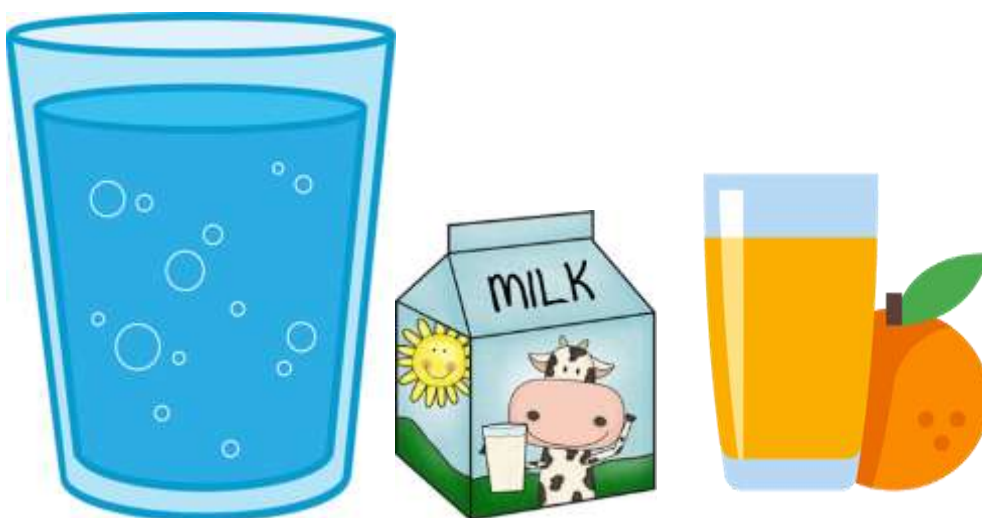
7.3.1.1 Ηλικίες 5-7 ετών



Τι προτείνεται να τρώνε τα παιδιά ανάμεσα στα γεύματα; Φρούτα, Λαχανικά, Τοστ, Γιαούρτι Άσπρο Τυρί, Κουλούρι.



Τι προτείνεται να πίνουν τα παιδιά όταν διψάνε; Νερό, φρέσκο γάλα, φυσικούς χυμούς.



7.3.1.2 Ηλικίες 8-12 ετών Συμβουλές για Μείωση της Βλαπτικής Δράσης των Τροφών

- Περιορίζεται η ποσότητα και η συχνότητα των τροφίμων και ποτών που περιέχουν ζάχαρη.
- Καταναλώνονται τρόφιμα και τα ποτά με ζάχαρη μόνο στις ώρες του κυρίως γεύματος, αλλά καθόλου μεταξύ γευμάτων.
- Αποφεύγονται τα τρόφιμα και τα ποτά που περιέχουν ζάχαρη πριν το ύπνο.
- Το νερό της βρύσης ανάμεσα στα γεύματα, είναι το ιδανικό αναψυκτικό.

Η ποσότητα ζάχαρης που μπορεί να καταναλώνεται σε ημερήσια βάση, για την ηλικιακή ομάδα 8-12 ετών είναι μέχρι 6 κουταλάκια την ημέρα ή λιγότερο από το 10% των ημερησίων θερμίδων.

7.3.1.3 Ηλικίες 13-17 ετών

Ηλικιακή ομάδα 13-17 ετών

Νόσοι των Δοντιών που σχετίζονται με Διατροφή

- Τερηδόνα
- Διάβρωση

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας χαρακτηρίζει τα ενεργειακά ποτά, ως κίνδυνο για τη δημόσια υγεία, ιδίως όταν αυτά καταναλώνονται από **παιδιά και νέα άτομα**.



Κρυμμένη ζάχαρη !!!!!!!!!

 1 κουταλάκι μαγιονέζας 4 gr ζάχαρη	 1 κουταλάκι σάλτσα ντομάτας τύπου ketchup 10 gr ζάχαρη	 Επιδόρπιο γιαούρτι 150gr με 0% λιπαρά έχει 20 gr ζάχαρη	 Δημητριακά ολικής άλεσης 18 gr ζάχαρη
 Ενεργειακή μπάρα 22 gr ζάχαρη	 1 φέτα ασπρο ψωμί 3gr ζάχαρη	 Ενεργειακό ποτό 32 gr ζάχαρη	 Αθλητικά Ποτά Μέση περιεκτικότητα σε ζάχαρη, ανά μπουκάλι, 37 gr. Υπερβαίνει τις συστάσεις του «Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας» για μέγιστη ημερήσια πρόσληψη ζάχαρης.

Τα παιδιά ηλικίας 13 έως 18 ετών δεν πρέπει να καταναλώνουν περισσότερα από 6 κουταλάκια του γλυκού ζάχαρης την ημέρα.
Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί περίπου σε 25 γραμμάρια ζάχαρης

7.4 ΥΠΟΣΙΤΙΣΜΟΣ

Οποιαδήποτε παθολογική κατάσταση στην οποία προϋπάρχει υποσιτισμός, και ειδικότερα πρωτεΐνο-θερμιδικός, αποτελεί απειλή για τον οργανισμό ο οποίος βρίσκεται σε αυξημένο κίνδυνο επιπλοκών ή μη ανταπόκρισης στη θεραπεία. Ο υποσιτισμός χαρακτηρίζεται από μειωμένη αντίσταση του οργανισμού στις λοιμώξεις και ανεπάρκεια των κυττάρων του ανοσοποιητικού. Επίσης, ο χρόνιος υποσιτισμός οδηγεί σε μείωση των επιπέδων αλβουμίνης, με

αποτέλεσμα να υπάρχουν διαταραχές στο μεταβολισμό των προ-φλεγμονωδών κυτταροκινών και συγκεκριμένα των TNFα, IL-1β και IL-6. Διαταραχές επίσης δημιουργούνται και στη φαγοκυτταρική και χημειοτακτική δραστηριότητα του οργανισμού.

Λόγω όλων αυτών των μεταβολών που δημιουργεί ο υποσιτισμός στο ανοσοποιητικό σύστημα, δυσχεραίνεται η άμυνα έναντι των περιοδοντικών παθογόνων και συνεπώς τα άτομα που βρίσκονται σε υποβιβασμένη διατροφική κατάσταση είναι πιο ευάλωτα στην καταστροφή των περιοδοντικών ιστών. Επιπλέον, ο υποσιτισμός οδηγεί σε μειωμένη παραγωγή σιέλου αλλά και σε υποβάθμιση των αντιβακτηριδιακών ιδιοτήτων του. Για παράδειγμα, σε υποσιτισμένα άτομα συχνά παρατηρείται ανεπαρκής περιεκτικότητα του σιέλου σε ανοσοσφαιρίνη Α (IgA), που είναι αποτέλεσμα σοβαρής ατροφίας των εκκριτικών κυττάρων του σιελογόνου αδένου. Επίσης, παρατηρείται σημαντική μείωση της δραστηριότητας των γλυκοπρωτεϊνών αυξάνοντας έτσι τη συσσώρευση οδοντικής πλάκας. Τα ουδετερόφιλα έχουν και αυτά προστατευτική δράση στο περιοδόντιο και έχει φανεί πως σε άτομα με διαταραχές στη δράση των ουδετερόφιλων υπάρχει ταχύτερη καταστροφή των περιοδοντικών ιστών. Αναγνωρίζεται λοιπόν η τεράστια σημασία της επαρκούς σίτισης και της αποφυγής των αρνητικών επιπτώσεων του υποσιτισμού (Ślotwińska & Ślotwiński, 2014).

Οι Monyiak & Petersen, (2004) στην βιβλιογραφική τους ανασκόπηση συγκέντρωσαν την υπάρχουσα τεκμηρίωση για τον ρόλο της διατροφής, και ιδιαίτερα του υποσιτισμού και της υποθρεψίας στην αιτιοπαθογένεια των λοιμώξεων του στόματος. Η ανεπαρκής πρόσληψη πρωτεϊνών συνδέεται με σημαντικές διαταραχές της μικροβιακής χλωρίδας του στόματος, επικράτηση των παθογόνων αναερόβιων μικροοργανισμών, αυξημένη προσκόλληση των μικροβίων στο επιθήλιο του στοματικού βλεννογόνου, εξασθένηση της οξείας φάσης της ανοσολογικής απάντησης (πρωτεϊνική απάντηση) και δυσλειτουργία του συστήματος των κυττοκινών. Η έλλειψη αντιοξειδωτικών στοιχείων από τα κύτταρα ευνοεί την ανοσοκαταστολή, την αναπαραγωγή του ιικού RNA και την εξάπλωση της λοίμωξης. Επομένως, ο υποσιτισμός μπορεί να επιδεινώσει την σοβαρότητα των στοματικών λοιμώξεων και να αυξήσει τις σοβαρές επιπλοκές τους. Οι Enwonwu et al., (2002) έκαναν μια ανασκόπηση της επίδρασης του υποσιτισμού στις λοιμώξεις του στόματος και εντόπισαν ως επικρατέστερους αιτιολογικούς παράγοντες την αύξηση του επιπέδου των γλυκοκορτικοειδών στο στόμα και την μειωμένη ανοσολογική δράση του σάλιου. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα της συσχέτισης του υποσιτισμού με τις λοιμώξεις του στόματος είναι η οξεία ελκονεκρωτική ουλίτιδα και η νεκρωτική στοματίτιδα (νομή). Στις χώρες της Αφρικής η οξεία ελκονεκρωτική ουλίτιδα προσβάλλει κυρίως παιδιά ηλικίας 3-10 ετών από φτωχές οικογένειες, που εμφανίζουν ανοσοκαταστολή λόγω υποσιτισμού και κοινών τροπικών λοιμώξεων. Αν παραμείνει

αθεράπευτη η λοίμωξη αυτή, όπως και άλλες φλεγμονές του στόματος, μπορεί να εξελιχτεί σε νεκρωτική στοματίτιδα, μια μορφή γάγγραινας η οποία καταστρέφει τους μαλακούς και σκληρούς ιστούς του στόματος και τις περιστοματικές περιοχές (Monyiake & Petersen, 2004).

Β' ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

8. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας ήταν η ανασκόπηση της επίδρασης των λειτουργικών τροφίμων και των βιοδραστικών συστατικών της διατροφής στην υγεία του στόματος.

Στόχοι μας ήταν:

Στο Α' Γενικό Μέρος της εργασίας

- Να αποσαφηνίσουμε και να συνδέσουμε τις έννοιες της υγείας εν τω συνόλω, της δημόσιας υγείας και της υγείας του στόματος (υγεία οδόντων και στοματικής κοιλότητας) ειδικότερα
- Να παραθέσουμε την ανατομία οδόντων και στοματικής κοιλότητας
- Να παραθέσουμε τις ασθένειες και την παθογένεια οδόντων και στοματικής κοιλότητας
- Να αποσαφηνίσουμε και να αναπτύξουμε τις έννοιες λειτουργικά τρόφιμα, κατηγορίες ΛΤ, βιοενεργά συστατικά ΛΤ, καθώς και την επίδραση τους στην στοματική υγεία

Στο Β' Ειδικό Μέρος της εργασίας

- Να μελετήσουμε την ανασκοπηθείσα βιβλιογραφία και να καταγράψουμε τα αποτελέσματα πρόσφατων μελετών (μελέτες παρατήρησης και μελέτες παρέμβασης), συστηματικές ανασκοπήσεις δημοσιευμένων επιστημονικών άρθρων, μετα-αναλύσεις προοπτικών μελετών, αναδρομικές μελέτες, που αφορούν στην επίδραση των ΛΤ και των βιοδραστικών συστατικών στην στοματική υγεία, εμπλουτίζοντας την υφιστάμενη γνώση με νεώτερα δεδομένα, συμπυκνώνοντας και κατηγοριοποιώντας όλα αυτά στα κεφάλαια αποτελέσματα, συζήτηση, συμπεράσματα.
- Να εξαγάγουμε και να καταγράψουμε τα πολύτιμα συμπεράσματα που θα προκύψουν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, ως προστιθέμενη αξία και εμπειριστατωμένη χρήση από κάθε ενδιαφερόμενο επιστήμονα, με έμφαση και ιδιαίτερο ενδιαφέρον στους καθ' ύλην ασχολούμενους με το πεδίο της οδοντοστοματολογίας.

9. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα σε ελληνικές και ξενόγλωσσες δημοσιεύσεις μελετών, άρθρων, review articles, case report studies, βιβλία, μονογραφίες, ιστοσελίδες, κατευθυντήριες οδηγίες του WHO, EU, επιστημονικών εταιρειών (ελληνικών και ξένων), του Υπουργείου Υγείας της Ελλάδας, σε βάσεις δεδομένων του Scopus, Google Scholar, Embase, ncbi, Pubmed, Cochrane, με τα λήμματα: λειτουργικά τρόφιμα, βιοδραστικά συστατικά, νόσοι του στόματος, νόσοι των οδόντων, dental health, holistic, phytodentistry, bioactive components, functional foods, nutritional needs, superfoods.

Συνολικά ανασκοπήθηκαν 307 βιβλιογραφικές αναφορές και βιβλία, επισκεφτήκαμε 16 ιστοσελίδες και αυτά παραθέτονται και στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Επιλέχθηκαν έγκριτες δημοσιεύσεις τελευταίων ετών και ιστοσελίδες με ελληνικές και ξενόγλωσσες αναφορές.

10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η υγεία του στόματος αποτελεί μεγάλο ζητούμενο για τη δημόσια και ατομική υγεία (Jin, et al., 2016; Villanueva-Vilchis, et al., 2016; AlJehani, 2014; Nazir, 2017).

Οι νόσοι και ασθένειες που εμπíπτουν στη γενικότερη κατηγορία της οδοντοστοματολογίας έχουν ως κύριο αιτιολογικό παράγοντα τη μικροβιακή προέλευση, ως συνέπεια της υπερκατανάλωσης ελεύθερων σακχάρων (Kaur et al., 2019; Navia, 1994; Hujuel, 2009; Hujuel, 2017).

Ο ρόλος και η θετική επίδραση των βιοδραστικών συστατικών των λειτουργικών τροφίμων στον περιορισμό της στοματικής φλεγμονής, που οδηγεί σε προβληματικά νοσηρές καταστάσεις και διαταράσσει την υγεία του στόματος, μέσα από πληθώρα δημοσιεύσεων και μελετών, είναι πλέον καταφανής, όσο ποτέ άλλοτε (Woelber et al., 2016).

Η εξέλιξη της περιοδοντικής νόσου και η επούλωση των περιοδοντικών ιστών μπορεί να ρυθμιστεί μέσω μιας ισορροπημένης διατροφής, με επάρκεια βιοδραστικών συστατικών. (Najeeb et al., 2016; Scardina & Messina, 2012; Pooja, 2016; Iwasaki et al., 2013; Raindi, 2016; Staudte et al., 2005; Lee et al., 2017; Nakamoto et al., 1984; Yussif et al., 2016; Miley et al., 2009; Dietrich et al., 2005; Dietrich et al., 2004; Peric et al., 2018; Adegboye et al., 2016; Kaur et al., 2016; Rathee et al., 2013; Chandra et al., 2007; Belludi et al., 2013; Chopra et al., 2016; Taru et al., 2017; Perayil et al., 2015; Thomas & Mirowski, 2010; Kim et al., 2016; Acatrinei et al., 2021).

Τα φλαβονοειδή έχουν επισημανθεί για την αντιφλεγμονώδη δράση τους. Για το λόγο αυτό το βιοενεργές εκχύλισμα της γλυκόριζας-γλυκάνισου (*Glycyrrhiza glabra*) χρησιμοποιήθηκε πρώτα σε πειραματόζωα, μετά πήρε έγκριση από την επιτροπή ηθικής και δεοντολογίας (σύμφωνα με την Helsinki declaration) και μπήκε σε κλινικές δοκιμές που αφορούσαν ασθενείς με χρόνια ουλίτιδα και οδοντική πλάκα. Τα αποτελέσματα των μελετών έδειξαν την θετική αποτελεσματική επίπτωση της *G. glabra* στην ουλίτιδα και στην οδοντική πλάκα (Nagwa et al., 2012).

Το σκόρδο (*Allium sativum* L.) έχει αξιοσημείωτα υψηλές βιολογικές και φαρμακευτικές ιδιότητες, αφού είναι εφοδιασμένο με μια μεγάλη ποικιλία βιοδραστικών ενώσεων, όπως φαινολικά, αιθέρια έλαια, ενώσεις που περιέχουν θείο, φλαβονοειδή, μέταλλα, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες (Sasiet al., 2021). Μελέτες *in vitro* και *in vivo* μελέτες με τη χορήγηση σκόρδου απέδειξαν την αντιβακτηριδιακή δράση του έναντι των *Lactobacillus acidophilus* και *Streptococcus mutans*, την αντιφλεγμονώδη, αντικαρκινική, και αντιοξειδωτική δραστηριότητα του σε διάφορες στοματικές παθήσεις (περιοδοντίτιδα, οδοντική πλάκα, τερηδόνα, στοματίτιδα) (Chen et al., 2009).

Η διαχείριση της οδοντικής πλάκας παίζει σημαντικό ρόλο στην αποφυγή, αλλά και στη θεραπεία της περιοδοντίτιδας. Η χρήση και κατανάλωση εκχυλισμάτων ρίζας *Scutellaria baicalensis*, *Taraxacum mongolicum*, *Bunge corydalis herb* και *Isatis indigotica*, αναφέρονται βιβλιογραφικά για τις αντιφλεγμονώδεις και αντιβακτηριδιακές τους δράσεις στις καταστάσεις αυτές (Liu et al., 2021).

Η κατανάλωση προβιοτικών για τη διαχείριση της περιοδοντίτιδας έχει αναφερθεί σε πολλές μελέτες. Η δράση τους με διάφορους μηχανισμούς που εμπλέκονται στη διαδικασία ελέγχου και αποτροπής της νόσου, εδράζονται στην αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη και αντιβακτηριδιακή τους αποτελεσματικότητα (Lee et al., 2021).

Η κατανάλωση των βιοδραστικών συστατικών των λειτουργικών τροφίμων επιδρά στην εξάλειψη των συμπτωμάτων και στη θεραπεία των στοματικών φλεγμονωδών νόσων, ενώ η ανεπαρκής πρόσληψη τους μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης τους (Kaur et al., 2019).

Αντίστοιχα, το ίδιο ισχύει και στην ανεπάρκεια του συμπλέγματος της βιταμίνης Β (B-complex vitamins). Έρευνες επιβεβαίωσαν επίσης ότι και η έλλειψη ιχνοστοιχείων μπορεί να επιδεινώσει κάποιες στοματικές ασθένειες, όταν μάλιστα υπάρχει υποκείμενο παθολογικό νόσημα (Acatrine et al., 2021).

Οι Vitamins C, D, E, A, B-complex, K και τα ιχνοστοιχεία αποδεικνύεται ότι έχουν θεραπευτικές δυνατότητες στην πρόληψη των στοματικών φλεγμονωδών διαταραχών (Kaur, et al., 2019; Acatrinei et al., 2021).

Οι θεραπευτικές ιδιότητες των φυτών είναι γνωστές από την αρχαιότητα. Τα φυτά είχαν ευρεία χρήση στην ιατρική από αμνημονεύτων χρόνων. Πληθώρα βιοδραστικών συστατικών φυτικής προέλευσης χρησιμοποιούνται είτε αυτούσια με την κατανάλωση λαχανικών, φρούτων, ξηρών καρπών, είτε η χημική τους σύσταση χρησιμοποιείται στη βιομηχανική παραγωγή φαρμακευτικών σκευασμάτων (Rahim et al., 2006; Kim et al., 2008; Miller, 2001; Prashant et al., 2007).

Η φυτοοδοντιατρική (Phyto dentistry) αφορά στη χρήση των φυτών και των προϊόντων τους στη διαδικασία θεραπείας άμεσα ή έμμεσα. Η φυτοθεραπεία φαίνεται πια να παίζει καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση στοματολογικών προβλημάτων. Ξεκίνησε με τη χρήση miswak (chewing stick) και επεκτάθηκε στις οδοντόπαστες. Οι αντιφλεγμονώδεις, αντιβακτηριδιακές, αντιμυκητιστακές και πολλές άλλες είναι οι δράσεις των φυτών που τα καθιστούν χρήσιμα στην οδοντιατρική ως μέσο θεραπείας, πρόληψης και συμπληρωματικής θεραπείας στα πλαίσια της ολιστικής θεραπείας (Hotwani et al., 2004; Verma & Singh, 2008; Samy & Gopalakrishnakone,

2007; Pal & Shukla, 2003; Schultes, 1978; Groppo et al., 2008; Pujar & Makandar, 2011; <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Phytotherapy&oldid=493479031>).

Τα φυτά *Kouganqing granule* και *απαρίνη* ή *άρκιον* (*arctium lappaconstituents*) παρουσίασαν θεραπευτικά αποτελέσματα στα στοματικά έλκη, επειδή φάνηκε να αναστέλλουν τη φλεγμονή, ρυθμίζοντας την ανοσιακή απόκριση και καταστέλλοντας το οξειδωτικό στρες. Ειδικότερα, το φυτό *Kouganqing granule* περιέχει τους TNF (Tumor Necrosis Factor) και HIF-1 οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία έναντι των στοματικών ελκών (Chen et al., 2020; FENG & JIN, 2020; Panagakos & Scannapieco, 2004; Pereira et al., 2005; JY et al., 2011).

Πίνακας 3. Τρόφιμα ευεργετικά για τη στοματική υγεία-είδη μελετών-βιβλιογραφία.

ΤΡΟΦΙΜΑ	ΜΕΛΕΤΕΣ	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ
Εκχύλισμα γλυκόριζας-γλυκάνισου (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	Κλινικές δοκιμές	Nagwa et al., 2012
Σκόρδο (<i>Allium sativum L.</i>)	Κλινικές μελέτες in vitro και in vivo	Sasi et al., 2021 ; Chen et al., 2009
<i>Scutellaria baicalensis</i> , <i>Taraxacum mongolicum</i> , <i>Bunge corydalis herb</i> , <i>Isatis indigotica</i>	Διπλή τυφλή τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη	Liu et al., 2021
Προβιοτικά	Ανασκόπηση μελετών	Lee et al., 2021
B-complex vitamins	Ανασκόπηση μελετών	Acatrine et al., 2021
Vitamins C, D, E, A, B-complex	Ανασκόπηση μελετών	Kaur, et al., 2019 ; Acatrinei et al., 2021
Λαχανικά, φρούτα, ξηροί καρποί	Συγκριτικές μελέτες Πρωτότυπη κλινική μελέτη Αναδρομικές μελέτες	Rahim et al., 2006; Prashant et al., 2007 Miller, 2001; Kim et al., 2008;
<i>Kouganqing granule</i> και απαρίνη ή άρκιον (<i>arctium lappaconstituents</i>)	Ερευνητικά άρθρα Κλινικές δοκιμές	Chen et al., 2020; Feng & Jin , 2020; Panagakos & Scannapieco, 2004; Pereira et al., 2005; JY et al., 2011

Συμπερασματικά, τα βακτήρια της οδοντικής πλάκας στις επιφάνειες των δοντιών κάνουν αντιδράσεις ζύμωσης με τα διατροφικά σάκχαρα και τους υδατάνθρακες για να παράγουν οξέα

που μπορούν να προκαλέσουν απομεταλλοποίηση της επιφάνειας του σμάλτου, οδηγώντας έτσι σε τερηδόνα. Η συνήθης διατροφική συμβουλή για την πρόληψη της τερηδόνας είναι ο περιορισμός της συχνής πρόσληψης σακχάρων. Σε ενήλικες, το δυναμικό δημιουργίας τερηδόνας εξαιτίας των σακχάρων μπορεί να τροποποιηθεί με την κατάποση τροφών που δεν προκαλούν τερηδόνα, όπως π.χ. το γάλα. Αυτά είναι τα λειτουργικά τρόφιμα που εξετάζονται λεπτομερώς στην παρούσα εργασία για τα οφέλη τους στην προστασία της οδοντοστοματικής υγείας που επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως η στοματική υγιεινή, οι γενετικοί και επιγενετικοί παράγοντες, η συστημική υγεία και κυρίως η διατροφή. Πολλές μελέτες έχουν παρατηρήσει ότι μια ισορροπημένη διατροφή έχει ουσιαστικό ρόλο στη διατήρηση της οδοντοστοματικής υγείας. Οι επιρροές της διατροφής, τα συμπληρώματα και τα διατροφικά συστατικά είναι γνωστό ότι επηρεάζουν την υγεία των δοντιών και του στόματος. Μελέτες έχουν προσπαθήσει να βρουν μια συσχέτιση μεταξύ της απώλειας δοντιών λόγω τερηδόνας, της περιοδοντικής υγείας και της διατροφής. Ο σχηματισμός των δοντιών, των οστών και των περιοδοντικών ιστών επηρεάζεται από τη συγκέντρωση βιταμινών, μετάλλων και ιχνοστοιχείων. Επίσης η ανεπαρκής προσφορά πρωτεϊνών μπορεί να οδηγήσει (Singh et al., 2007) σε ατροφία των γλωσσικών θηλών, συνδεδεμένο εκφυλισμό, μεταβολή στην οδοντογένεση, αλλοιωμένη ανάπτυξη της άνω γνάθου, γραμμική υποπλασία του σμάλτου. Η ανεπαρκής παροχή λιπιδίων μπορεί να οδηγήσει σε αντιφλεγμονώδεις και δυσπλαστικές παθολογίες, οίδημα της παρωτίδας, δυσπλασία του παρεγχύματος, μεταβολή του βλεννογόνου. Η ανεπαρκής παροχή υδατανθράκων μπορεί να οδηγήσει σε αλλοιωμένη οργανογένεση, επίδραση του μεταβολισμού στην οδοντική πλάκα, τερηδόνα, περιοδοντική νόσο.

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι τα φυτικά τρόφιμα περιέχουν φωσφορικά άλατα και φυτικά άλατα που έχουν αποδειχθεί ότι μεταδίδουν προστασία και τα ινώδη τρόφιμα που απαιτούν καθαρό μάσημα και διεγείρουν την έκκριση σάλιου, αυξάνοντας έτσι την ικανότητα συγκράτησης. Αύξηση της κατανάλωσης ινών οδηγεί σε μείωση της απορρόφησης των σακχάρων που περιέχονται σε άλλα τρόφιμα. Οι δίαιτες που χαρακτηρίζονται από μια αναλογία πολλών ινών / λίγη ζάχαρη έχουν πολύ χαμηλά επίπεδα τερηδόνας. Το ασβέστιο, ο φώσφορος και η καζεΐνη που περιέχονται στο αγελαδινό γάλα αναστέλλουν την τερηδόνα. Τα τρόφιμα ολικής αλέσεως έχουν προστατευτικές ιδιότητες γιατί απαιτούν περισσότερο μάσημα, διεγείροντας έτσι τη σιελογόνη έκκριση. Τα φιστίκια, τα σκληρά τυριά και η τσίχλα είναι καλοί μηχανικοί διεγέρτες της σιελογόνη έκκρισης. Το εκχύλισμα μαύρου τσαγιού αυξάνει τη συγκέντρωση φθορίου στην πλάκα και μειώνει την δημιουργία τερηδόνας σε συνδυασμό με μια διατροφή πλούσια σε σάκχαρα. Αν και ορισμένες μελέτες υποδηλώνουν ότι η βελτίωση της διατροφής και η συμπλήρωση βιταμινών και μετάλλων, ιδιαίτερα της βιταμίνης C, μπορεί να συμβάλει στη

βελτίωση της περιοδοντικής υγείας, υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί που πρέπει να ξεπεραστούν. Τα αναφερόμενα αποτελέσματα της θεραπείας είναι πολύ μικρά για να υποδεικνύουν την αξία των διατροφικών παρεμβάσεων όταν χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά στην περιοδοντική και οδοντική θεραπεία. Ως εκ τούτου, απαιτούνται καλά σχεδιασμένες, μακροχρόνιες μελέτες για να εξακριβωθούν οι άμεσες επιδράσεις της διατροφής στα αποτελέσματα των περιοδοντικών και οδοντικών παθήσεων.

Ο στόχος της παρούσας εργασίας ήταν να αξιολογήσει κριτικά τα διαθέσιμα επί του παρόντος δεδομένα για τη διατροφή και τη διατήρηση της οδοντοστοματικής υγείας. Οι επιπτώσεις της διατροφής για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και της ευημερίας των ασθενών με οδοντική και περιοδοντική νόσο έχουν συζητηθεί.

11. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τη δεκαετία του 1980 οπότε και τα λειτουργικά τρόφιμα (ΛΤ) καθορίστηκαν εννοιολογικά, όταν η Ιαπωνία πρώτη αναγνώρισε ότι «η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου μέσα από την επιλογή τροφίμων επιφέρει πολλαπλά οφέλη» και αποτελεί εξαιρετικά σημαντικό παράγοντα δημόσιας υγείας, πολιτικών δημόσιας υγείας και οικονομικών της υγείας, η γνώση μας έκτοτε σχετικά με τη δράση των επιμέρους βιοδραστικών συστατικών των τροφίμων είναι αρκετά μεγάλη και εμπειριστατωμένη. Μελέτες μεγάλης κλίμακας έδωσαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα και δεδομένα επί τη βάσει των οποίων τεκμαίρεται ότι ο ισορροπημένος φυσικός συνδυασμός βιοδραστικών συστατικών που υπάρχει στα τρόφιμα, αποτελεί την ορθότερη επιλογή για τη διασφάλιση της υγείας.

Αυτό σημαίνει ότι, πιο ασφαλής και αποτελεσματική είναι η ολιστική προσέγγιση πρόσληψης βιοδραστικών συστατικών από τα λειτουργικά τρόφιμα, μέσω μιας ισορροπημένης διατροφής, αλλά και η κατανάλωση ποικιλίας τροφίμων, με σκοπό τη διασφάλιση και προαγωγή της υγείας των ατόμων.

Δεδομένης της αύξησης του προσδόκιμου επιβίωσης παγκοσμίως, προγράμματα προαγωγής και αγωγής υγείας που αφορούν στην στοματική υγεία, έχουν εκπονηθεί και πραγματοποιούνται σε όλες τις αναπτυγμένες χώρες Ευρώπης, Αμερικής και Ασίας.

Οι εντατικοί ρυθμοί εργασίας, οι νέες μορφές εργασίας, μετακινήσεων, τρόπου ζωής, μειωμένη φυσική άσκηση, σε συνδυασμό με τα υπερκαταναλωτικά λανθασμένα πρότυπα διατροφής που προβάλλονται, δυστυχώς οδηγούν σε ανθυγιεινές πρακτικές που νομοτελειακά αυξάνουν τα χρόνια νοσήματα στον πληθυσμό.

Πολύ μελάνι έχει χυθεί για φάρμακα και συμπληρώματα διατροφής που κυκλοφορούν στην αγορά, τα οποία βοηθούν στην πρόληψη ή αντιμετώπιση ασθενειών, πλην όμως τα περισσότερα είναι βιομηχανικά κατασκευασμένα.

Η επίτευξη του πολυτιμότερου αγαθού για τον άνθρωπο, η υγεία, μπορεί να ενισχυθεί υιοθετώντας σωστή και ισορροπημένη διατροφή.

Οι επιπτώσεις στην οικονομία των χωρών παγκόσμια, που αφορούν δαπάνες υγείας, αυξάνονται κατακόρυφα, λόγω αφενός της αύξησης χρόνιων νοσημάτων, και αφετέρου λόγω της γήρανσης του πληθυσμού. Κυβερνήσεις και άλλοι επιστημονικοί φορείς, έχουν ξεκινήσει να προάγουν τη χρήση φυσικών βιοδραστικών προϊόντων, ως συστατικά σε συνταγές τροφίμων, με στόχο την ενημέρωση του κόσμου και το όραμα για ένα νέο τρόπο ζωής. Για το λόγο γίνονται

σημαντικές προσπάθειες στην έρευνα και τη βιομηχανία, ώστε να αναπτυχθούν τα σωστά προϊόντα.

Στον τομέα της στοματικής υγείας, που θεωρείται και ο καθρέπτης της υγείας του εκάστοτε ατόμου, υφίστανται δράσεις και παρεμβάσεις ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης για την Αγωγή Στοματικής Υγείας, που προβάλλουν την υιοθέτηση διατροφικών συνηθειών με κατανάλωση λειτουργικών τροφίμων, με τα βιοδραστικά συστατικά τους να επιδρούν θετικά στο ζητούμενο της στοματικής υγείας.

Επιστημονικά τεκμηριωμένα δεδομένα μελετών, πλέον καταδεικνύουν με έμφαση την προστιθέμενη αξία των βιοδραστικών συστατικών των λειτουργικών τροφίμων λόγω των πολλών ευεργετικών τους δράσεων, στην υγεία του στόματος.

12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Acatrinei, D., Forna, N., Acatrinei, B.S., Rosoiu, N. (2021). The action of treatments with micronutrients and bioactive compounds in stopping the evolution of the periodontal disease. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*, 13(1):68-88.
- Adegboye, A. R. A., Boucher, B. J., Kongstad, J., Fiehn, N. -, Christensen, L. B., & Heitmann, B. L. (2016). Calcium, vitamin D, casein and whey protein intakes and periodontitis among danish adults. *Public Health Nutrition*, 19(3), 503-510. doi:10.1017/S1368980015001202.
- Adegboye, A. R. A., Twetman, S., Christensen, L. B., & Heitmann, B. L. (2012). Intake of dairy calcium and tooth loss among adult danish men and women. *Nutrition*, 28(7-8), 779-784. doi:10.1016/j.nut.2011.11.011.
- Agarwa, S., Hordvik, S., & Morar, S. (2006). Nutritional Claims for functional foods and supplements. *Toxicology*, 221(1): 44-49.
- Albrecht, M., Bánóczy, J., & Tamás, G., Jr. (1988). Dental and oral symptoms of diabetes mellitus. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 16(6), 378-380. doi:10.1111/j.1600-0528.1988.tb00586.x.
- Aljehani, Y. A. (2014). Risk factors of periodontal disease: Review of the literature. *International Journal of Dentistry*, 2014 doi:10.1155/2014/182513.
- Altman, L. C., Baker, C., Fleckman, P., Luchtel, D. & Oda, D. (1992). Neutrophil-mediated damage to human gingival epithelial cells. *Journal of Periodontal Research* 27, 70-79.
- Altshuler A. Early Childhood Caries: New Knowledge Has Implications for Breastfeeding. *Families, LEAVEN* 2006; 42: 27-31, <http://www.lalecheleague.org/llleaderweb/lv/lvaprmayjun06p27>
- Antonoglou, G. N., Suominen, A. L., Knuuttila, M., Ylöstalo, P., Ojala, M., Männistö, S., . . . Tervonen, T. (2015). Associations between serum 25-hydroxyvitamin D and periodontal pocketing and gingival bleeding: Results of a study in a non-smoking population in finland. *Journal of Periodontology*, 86(6), 755-765. doi:10.1902/jop.2015.140262.
- Albrecht, M., Bánóczy, J., & Tamás, G., Jr. (1988). Dental and oral symptoms of diabetes mellitus. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 16(6), 378-380. doi:10.1111/j.1600-0528.1988.tb00586.x.
- Alshouibi, E. N., Kaye, E. K., Cabral, H. J., Leone, C. W., & Garcia, R. I. (2013). Vitamin D and periodontal health in older men. *Journal of Dental Research*, 92(8), 689-693. doi:10.1177/0022034513495239.

- Aral, K., Alkan, B. A., Saraymen, R., Yay, A., Şen, A., & Önder, G. Ö. (2015). Therapeutic effects of systemic vitamin K2 and vitamin D3 on gingival inflammation and alveolar bone in rats with experimentally induced periodontitis. *Journal of Periodontology*, 86(5), 666-673. doi:10.1902/jop.2015.140467.
- Araujo, F. B., Ely, L. B., Pergo, A. M., & Pesce, H. F. (1995). A clinical evaluation of 2% buffered glutaraldehyde in pulpotomies of human deciduous teeth: A 24-month study. *Brazilian Dental Journal*, 6(1), 41-44.
- Arbabi-kalati, F., Arbabi-kalati, F., Deghatipour, M., & Moghaddam, A. A. (2012). Evaluation of the efficacy of zinc sulfate in the prevention of chemotherapy-induced mucositis: A double-blind randomized clinical trial. *Archives of Iranian Medicine*, 15(7), 413-417.
- Arnold, R. R., Brewer, M., & Gauthier, J. J. (1980). Bactericidal activity of human lactoferrin: Sensitivity of a variety of microorganisms. *Infection and Immunity*, 28(3), 893-898.
- Arora, N., Avula, H., & Avula, J. K. (2013). The adjunctive use of systemic antioxidant therapy (lycopene) in nonsurgical treatment of chronic periodontitis: A short-term evaluation. *Quintessence International*, 44(6), 395-405. doi:10.3290/j.qi.a29188.
- Asgary, S., Rastqar, A., & Keshvari, M. (2018). Functional food and cardiovascular disease prevention and treatment: A review. *Journal of the American College of Nutrition*, 37(5), 429-455. doi:10.1080/07315724.2017.1410867.
- Ashaolu, T. J. (2020). Immune boosting functional foods and their mechanisms: A critical evaluation of probiotics and prebiotics. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 130 doi:10.1016/j.biopha.2020.110625.
- Åsman, B., Wijkander, P., & Hjerpe, A. (1994). Reduction of collagen degradation in experimental granulation tissue by vitamin E and selenium. *Journal of Clinical Periodontology*, 21(1), 45-47. doi:10.1111/j.1600-051X.1994.tb00275.x .
- Aurer Kozelj, J., Kralj Klobucar, N., Buzina, R., & Bacic, M. (1982). The effect of ascorbic acid supplementation on periodontal tissue ultrastructure in subjects with progressive periodontitis. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 52(3), 333-341.
- Averill, H. M., Freire, P. S., & Bibby, B. G. (1966). The effect of dietary phosphate supplements on dental caries incidence in tropical brazil. *Archives of Oral Biology*, 11(3), 315-322. doi:10.1016/0003-9969(66)90133-6.
- Bailey, R. L., Harris Ledikwe, J., Smiciklas-Wright, H., Mitchell, D. C., & Jensen, G. L. (2004). Persistent oral health problems associated with comorbidity and impaired diet quality in older

- adults. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(8), 1273-1276.
doi:10.1016/j.jada.2004.05.210.
- Balci Yuce, H., Tulu, F., Karatas, O., & Aydemir Turkal, H. (2016). Laser biostimulation of free gingival grafts around dental implants. *Cumhuriyet Dental Journal*, 19(3), 181-188.
doi:10.7126/cumudj.296979.
- Bär, A. (1988). Caries prevention with xylitol. A review of the scientific evidence. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 55, 183-209.
- Barbour, M. E., Parker, D. M., Allen, G. C., & Jandt, K. D. (2003). Enamel dissolution in citric acid as a function of calcium and phosphate concentrations and degree of saturation with respect to hydroxyapatite. *European Journal of Oral Sciences*, 111(5), 428-433. doi:10.1034/j.1600-0722.2003.00059.x.
- Barbour ME, Lussi A, Shellis RP. (2011). Screening and prediction of erosive potential. *Caries Research* 45 Suppl 1: 24-32.
- Barbour, M. E., & Lussi, A. (2014). *Erosion in relation to nutrition and the environment* doi:10.1159/000359941.
- Ballali, S., & Lanciai, F. (2012). Functional food and diabetes: A natural way in diabetes prevention? *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 63(SUPPL. 1), 51-61.
doi:10.3109/09637486.2011.637487.
- Barlow T. (1883) On Cases Described as "Acute Rickets", which are probably a combination of Scurvy and Rickets, the Scurvy being an essential, and the rickets a variable, element. *Med. Chir. Trans*;66:159–220. doi: 10.1177/095952878306600112.
- Batisse, C., Bonnet, G., Eschevins, C., Hennequin, M., & Nicolas, E. (2017). The influence of oral health on patients' food perception: A systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 44(12), 996-1003. doi:10.1111/joor.12535.
- Becks, H., Wainwright, W. W., & Morgan, A. F. (1943). Comparative study of oral changes in dogs due to deficiencies of pantothenic acid, nicotinic acid, and unknowns of the B vitamin complex. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*, 29(4), 183-207. doi:10.1016/S0096-6347(43)90353-9.
- Belstrøm, D., Holmstrup, P., Nielsen, C. H., Kirkby, N., Twetman, S., Heitmann, B. L., . . . Fiehn, N. -. (2014). Bacterial profiles of saliva in relation to diet, lifestyle factors, and socioeconomic status. *Journal of Oral Microbiology*, 6(1) doi:10.3402/jom.v6.23609.

- Belludi, S. A., Verma, S., Banthia, R., Bhusari, P., Parwani, S., Kedia, S., & Saiprasad, S. V. (2013). Effect of lycopene in the treatment of periodontal disease: A clinical study. *Journal of Contemporary Dental Practice, 14*(6), 1054-1059. doi:10.5005/jp-journals-10024-1450.
- Bernal, J., Mendiola, J. A., Ibáñez, E., & Cifuentes, A. (2011). Advanced analysis of nutraceuticals. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 55*(4), 758-774. doi:10.1016/j.jpba.2010.11.033.
- Bernick, S. M., Cohen, D. W., Baker, L., & Laster, L. (1975). Dental disease in children with diabetes mellitus. *Journal of Periodontology, 46*(4), 241-245. doi:10.1902/jop.1975.46.4.241.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2013). Innovation trends in the food industry: The case of functional foods. *Trends in Food Science and Technology, 31*(2), 118-129. doi:10.1016/j.tifs.2013.03.006.
- Biesalski, H. -, Dragsted, L. O., Elmadfa, I., Grossklaus, R., Müller, M., Schrenk, D., . . . Weber, P. (2009). Bioactive compounds: Definition and assessment of activity. *Nutrition, 25*(11-12), 1202-1205. doi:10.1016/j.nut.2009.04.023.
- Bjørndal, L. (2008). The caries process and its effect on the pulp: The science is changing and so is our understanding. *Journal of Endodontics, 34*(7 SUPPL.), S2-S5. doi:10.1016/j.joen.2008.02.037.
- Bonifait L, Chandad F, Grenier D. (2009). Probiotics for Oral Health: Myth or reality? *Journal of the Canadian Dental Association, 75*(8), 555-590.
- Bonifait, L., & Grenier, D. (2010). Cranberry polyphenols: Potential benefits for dental caries and periodontal disease. *Journal of the Canadian Dental Association, 76*(1).
- Borgnakke, W. S. (2019). IDF diabetes atlas: Diabetes and oral health – A two-way relationship of clinical importance. *Diabetes Research and Clinical Practice, 157* doi:10.1016/j.diabres.2019.107839.
- Bosetti, C., Filomeno, M., Riso, P., Polesel, J., Levi, F., Talamini, R., . . . La Vecchia, C. (2012). Cruciferous vegetables and cancer risk in a network of case-control studies. *Annals of Oncology, 23*(8), 2198-2203. doi:10.1093/annonc/mdr604.
- Bowen, W. H., Pearson, S. K., Van Wuyckhuysse, B. C., & Tabak, L. A. (1991). Influence of milk, lactose-reduced milk, and lactose on caries in desalivated rats. *Caries Research, 25*(4), 283-286. doi:10.1159/000261377.
- Bowen, W. H. (2002). Effects of dairy products on oral health. *Scandinavian Journal of Nutrition/Naringsforskning, 46*(4), 178-179. doi:10.1080/110264802762225291.

- Bowes, C., Page, G., Wassall, R., & Lloyd, C. (2019). The need for further oral health research surrounding the provision of dental treatment for people with drug dependency. *British Dental Journal*, 227(1), 58-60. doi:10.1038/s41415-019-0469-2.
- Brennan, D. S., Singh, K. A., Liu, P., & Spencer, A. J. (2010). Fruit and vegetable consumption among older adults by tooth loss and socio-economic status. *Australian Dental Journal*, 55(2), 143-149. doi:10.1111/j.1834-7819.2010.01217.x.
- Brouns, F. (1997). Functional foods for athletes. *Trends in Food Science and Technology*, 8(11), 358-363. doi:10.1016/S0924-2244(97)01081-9.
- Cerná, H., Fiala, B., Fingerová, H., Pohanka, J., & Szwarcová, E. (1984). Contribution to indication of total therapy with vitamin E in chronic periodontal disease (pilot study). *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultatis Medicae*, 107, 167-170.
- Chakraborty, S., Tewari, S., Sharma, R. K., Narula, S. C., Ghalaut, P. S., & Ghalaut, V. (2014). Impact of iron deficiency anemia on chronic periodontitis and superoxide dismutase activity: A cross-sectional study. *Journal of Periodontal and Implant Science*, 44(2), 57-64. doi:10.5051/jpis.2014.44.2.57.
- Chandra, R. V., Venkatesh Prabhuji, M. L., Adinarayana Roopa, D., Ravirajan, S., & Kishore, H. C. (2007). Efficacy of lycopene in the treatment of gingivitis: A randomised, placebo-controlled clinical trial. *Oral Health and Preventive Dentistry*, 5(4), 327-336. doi:10.3290/j.ohpd.a12803.
- Chatterjee, A., Saluja, M., Agarwal, G., & Alam, M. (2012). Green tea: A boon for periodontal and general health. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 16(2), 161-167. doi:10.4103/0972-124X.99256.
- Chen, Y. -, Chiu, H. -, & Wang, Y. -. (2009). Effects of garlic extract on acid production and growth of streptococcus mutans. *Journal of Food and Drug Analysis*, 17(1), 59-63.
- Chen, P., Yao, H., Yuan, Q., Li, P., Wang, X., Su, W., . . . Li, P. (2020). Discovery of the possible mechanisms in kouyanqing granule for treatment of oral ulcers based on network pharmacology. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 20(1) doi:10.1186/s12906-020-03043-x.
- Chopra, A., Thomas, B. S., Sivaraman, K., Prasad, H. K., & Kamath, S. U. (2016). Green tea intake as an adjunct to mechanical periodontal therapy for the management of mild to moderate chronic periodontitis: A randomised controlled clinical trial. *Oral Health and Preventive Dentistry*, 14(4), 293-303. doi:10.3290/j.ohpd.a36100.

- Choudhari,S., khadtare,Y., Patil, P.V. Nutrition and its influence on periodontal disease. IP.Int. J.Periodontol. Implantol. 2018; 3 (1): 1-3.
- Chung, J., Ha, E. -, Park, H. -, & Kim, S. (2004). Isolation and characterization of lactobacillus species inhibiting the formation of streptococcus mutans biofilm. *Oral Microbiology and Immunology*, 19(3), 214-216. doi:10.1111/j.0902-0055.2004.00137.x.
- Contreras-Rodriguez, O., Mata, F., Verdejo-Román, J., Ramírez-Bernabé, R., Moreno, D., Vilar-Lopez, R., . . . Verdejo-García, A. (2020). Neural-based valuation of functional foods among lean and obese individuals. *Nutrition Research*, 78, 27-35. doi:10.1016/j.nutres.2020.03.006.
- Conly, J., & Stein, K. (1994). Reduction of vitamin K2 concentrations in human liver associated with the use of broad spectrum antimicrobials. *Clinical and Investigative Medicine*, 17(6), 531-539.
- Coppens, P., Da Silva, M. F., & Pettman, S. (2006). European regulations on nutraceuticals, dietary supplements and functional foods: A framework based on safety. *Toxicology*, 221(1), 59-74. doi:10.1016/j.tox.2005.12.022.
- Cunningham, M., Vinderola, G., Charalampopoulos, D., Lebeer, S., Sanders, M. E., & Grimaldi, R. (2021). Applying probiotics and prebiotics in new delivery formats – is the clinical evidence transferable? *Trends in Food Science and Technology*, 112, 495-506. doi:10.1016/j.tifs.2021.04.009.
- Cutando, A., Gómez-Moreno, G., Arana, C., Acuña-Castroviejo, D., & Reiter, R. J. (2007). Melatonin: Potential functions in the oral cavity. *Journal of Periodontology*, 78(6), 1094-1102. doi:10.1902/jop.2007.060396.
- Dachi, S. F., Bohannon, H. M., & Saxe, S. R. (1966). The failure of short-term vitamin supplementation to reduce sulcus depth. *Journal of Periodontology*, 37(3), 221-223. doi:10.1902/jop.1966.37.3.221.
- Jensdottir, T., Bardow, A., & Holbrook, P. (2005). Properties and modification of soft drinks in relation to their erosive potential in vitro. *Journal of Dentistry*, 33(7), 569-575. doi:10.1016/j.jdent.2004.12.002.
- Dietrich, T., Joshipura, K. J., Dawson-Hughes, B., & Bischoff-Ferrari, H. A. (2004). Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D 3 and periodontal disease in the US population. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80(1), 108-113.
- Ebersole, J. L., Dawson, D. R., Morford, L. A., Peyyala, R., Miller, C. S., & González, O. A. (2013). Periodontal disease immunology: 'double indemnity' in protecting the host. *Periodontology 2000*, 62(1), 163-202. doi:10.1111/prd.12005.

- Edgar, W. M. (1998). Sugar substitutes, chewing gum and dental caries - A review. *British Dental Journal*, 184(1), 29-32. doi:10.1038/sj.bdj.4809535.
- EGELBERG, J. (1965). LOCAL EFFECT OF DIET ON PLAQUE FORMATION AND DEVELOPMENT OF GINGIVITIS. *Odontologisk Revy*, 16, 31-41.
- Eggert, F. M., & Gurner, B. W. (1984). Reaction of human colostral and early milk antibodies with oral streptococci. *Infection and Immunity*, 44(3), 660-664. doi:10.1128/iai.44.3.660-664.1984.
- Ejike, C. E. C. C., Collins, S. A., Balasuriya, N., Swanson, A. K., Mason, B., & Udenigwe, C. C. (2017). Prospects of microalgae proteins in producing peptide-based functional foods for promoting cardiovascular health. *Trends in Food Science and Technology*, 59, 30-36. doi:10.1016/j.tifs.2016.10.026.
- Enwonwu, C. O., Phillips, R. S., & Falkler Jr., W. A. (2002). Nutrition and oral infectious diseases: State of the science. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J.: 1995)*, 23(5), 431-434, 436, 438 passim; quiz 448.
- Elgammal, A., & Lukas, B. (2016). Mid-term results of ligament tenodesis in treatment of scapholunate dissociation: A retrospective study of 20 patients. *Journal of Hand Surgery: European Volume*, 41(1), 56-63. doi:10.1177/1753193415587871.
- Elliott, M. J., Zimmerman, D., & Holden, R. M. (2007). Warfarin anticoagulation in hemodialysis patients: A systematic review of bleeding rates. *American Journal of Kidney Diseases*, 50(3), 433-440. doi:10.1053/j.ajkd.2007.06.01.
- Erickson, P. R., & Mazhari, E. (1999). Investigation of the role of human breast milk in caries development. *Pediatric Dentistry*, 21(2), 86-90.
- Esteban-Fernández, A., Zorraquín-Peña, I., Ferrer, M. D., Mira, A., Bartolomé, B., González De Llano, D., & Victoria Moreno-Arribas, M. (2018). Inhibition of oral pathogens adhesion to human gingival fibroblasts by wine polyphenols alone and in combination with an oral probiotic. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(9), 2071-2082. doi:10.1021/acs.jafc.7b05466
- Falk, M. C., Chassy, B. M., Harlander, S. K., Hoban IV, T. J., McGloughlin, M. N., & Akhlaghi, A. R. (2002). Food biotechnology: Benefits and concerns. *Journal of Nutrition*, 132(6), 1384-1390. doi:10.1093/jn/132.6.1384.
- Faggella, A., Guadagni, M. G., Cocchi, S., Tagariello, T., & Piana, G. (2006). Dental features in patients with turner syndrome. *European Journal of Paediatric Dentistry : Official Journal of European Academy of Paediatric Dentistry*, 7(4), 165-168.

- Feng, J., & Jin, D. Effect of Kouyanqing granule combined with ornidazole on the expression of HMGB1, TNF- α , IL-17 and IL-23 in patients with chronic periodontitis. *Chinese Journal of Primary Medicine and Pharmacy*. 2020; (12): 2525-2529.
- Ferrari, C. K. B. (2007). Functional foods and physical activities in health promotion of aging people. *Maturitas*, 58(4), 327-339. doi:10.1016/j.maturitas.2007.09.011.
- Ferrazzano, G. F., Coda, M., Cantile, T., Sangianantoni, G., & Ingenito, A. (2012). SEM investigation on casein phosphopeptides capability in contrasting cola drinks enamel erosion: An in vitro preliminary study. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 13(4), 285-288.
- Filomeno, M., Bosetti, C., Garavello, W., Levi, F., Galeone, C., Negri, E., & La Vecchia, C. (2014). The role of a mediterranean diet on the risk of oral and pharyngeal cancer. *British Journal of Cancer*, 111(5), 981-986. doi:10.1038/bjc.2014.329.
- Finn, S. B., Frew, R. A., Leibowitz, R., Morse, W., Manson-Hing, L., & Brunelle, J. (1978). The effect of sodium trimetaphosphate (TMP) as a chewing gum additive on caries increments in children. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 96(4), 651-655. doi:10.14219/jada.archive.1978.0147.
- Firestone, A. R., Schmid, R., & Muöhlemann, H. R. (1984). Effect of the length and number of intervals between meals on caries in rats. *Caries Research*, 18(2), 128-133. doi:10.1159/000260760
- Fisher, F. J. (1968). A field survey of dental caries, periodontal disease and enamel defects in tristan da cunha. *British Dental Journal*, 125(10), 447-453.
- Flemming, J., Meyer-Probst, C. T., Speer, K., Kölling-Speer, I., Hannig, C., & Hannig, M. (2021). Preventive applications of polyphenols in dentistry—a review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(9) doi:10.3390/ijms22094892.
- Ferrazzano, G. F., Amato, I., Ingenito, A., Zarrelli, A., Pinto, G., & Pollio, A. (2011). Plant polyphenols and their anti-cariogenic properties: A review. *Molecules*, 16(2), 1486-1507. doi:10.3390/molecules16021486.
- Fridell S, Ström E, Agebratt C, Leanderson P, Guldbbrand H, Nystrom F H. (2018) A randomised study in young subjects of the effects of eating extra fruit or nuts on periodontal inflammation. *BDJ Open*, 4: 17022.
- Gedalia I, Ben-Mosheh S, Biton J, Kogan D. (1994). Dental caries protection with hard cheese consumption. *American Journal of Dentistry*, 7: 331–2.

- Gaengler, P., Pfister, W., Sproessig, M., & Mirgorod, M. (1986). The effects of carbohydrate-reduced diet on development of gingivitis. *Clinical Preventive Dentistry*, 8(6), 17-23.
- Galeone, C., Edefonti, V., Parpinel, M., Leoncini, E., Matsuo, K., Talamini, R., . . . Boccia, S. (2015). Folate intake and the risk of oral cavity and pharyngeal cancer: A pooled analysis within the international head and neck cancer epidemiology consortium. *International Journal of Cancer*, 136(4), 904-914. doi:10.1002/ijc.29044.
- Gaur S. & Agnihotri R. (2016). Trace Mineral Micronutrients and Chronic Periodontitis-a Review. *Biological trace element research*, 176(2), 225-238.
- Georgieva, M., Andonova, L., Peikova, L., & Zlatkov, A. (2014). Probiotics - health benefits, classification, quality assurance and quality control - review. *Pharmacia*, 61(4), 22-31.
- Gholizadeh N., Mehdipour M. (2018). The Effect of Orally-Administered Zinc in the Prevention of Chemotherapy-Induced Oral Mucositis in Patients with Acute Myeloid Leukemia. *International Journal of Cancer Management: 10 (8)*, e9252. doi : 10.5812/ijcm.9252.
- Giacaman, R. A., & Muñoz-Sandoval, C. (2014). Cariogenicity of different commercially available bovine milk types in a biofilm caries model. *Pediatric Dentistry*, 36(1), 1E-6E.
- Giovannelli, L., Saieva, C., Masala, G., Testa, G., Salvini, S., Pitozzi, V., . . . Palli, D. (2002). Nutritional and lifestyle determinants of DNA oxidative damage: A study in a mediterranean population. *Carcinogenesis*, 23(9), 1483-1489. doi:10.1093/carcin/23.9.1483.
- Glass, R. L. (1982). The first international conference on the declining prevalence of dental caries. Introduction. *Journal of Dental Research* 61, 1301-1304.
- Goenka, P., Sarawgi, A., Karun, V., Nigam, A., Dutta, S., & Marwah, N. (2013). Camellia sinensis (tea): Implications and role in preventing dental decay. *Pharmacognosy Reviews*, 7(14), 152-156. doi:10.4103/0973-7847.120515.
- Goetzke, B., Nitzko, S., & Spiller, A. (2014). Consumption of organic and functional food. A matter of well-being and health? *Appetite*, 77, 96-105. doi:10.1016/j.appet.2014.02.012.
- Gomez-Aguilar, B., Jiménez-García, R., Palomar-Gallego, M. A., Hernández-Barrera, V., Carabantes-Alarcón, D., & López-de Andres, A. (2020). Oral health status among spanish adults with diabetes: National health survey, 2017. *Primary Care Diabetes*, 14(5), 552-557. doi:10.1016/j.pcd.2020.01.005.

- Gondivkar, S. M., Gadbail, A. R., Gondivkar, R. S., Sarode, S. C., Sarode, G. S., Patil, S., & Awan, K. H. (2019). Nutrition and oral health. *Disease-a-Month*, *65*(6), 147-154. doi:10.1016/j.disamonth.2018.09.009.
- Gordon, N. (2007). Oral health care for children attending a malnutrition clinic in South Africa. *International journal of dental hygiene*, *5*(3), 180-186.
- Graves, D. T. (1999). The potential role of chemokines and inflammatory cytokines in periodontal disease progression. *Clinical Infectious Diseases*, *28*(3), 482-490. doi:10.1086/515178.
- Grenby, T. H., & Bull, J. M. (1975). Protection against dental caries in rats by glycerophosphates or calcium salts or mixtures of both. *Archives of Oral Biology*, *20*(11), 717-724. doi:10.1016/0003-9969(75)90041-2.
- Grenby, T. H. (1991). Update on low-calorie sweeteners to benefit dental health. *International Dental Journal*, *41*(4), 217-224.
- Grosso, F. C., De Cássia Bergamaschi, C., Cogo, K., Franz-Montan, M., Motta, R. H. L., & De Andrade, E. D. (2008). Use of phytotherapy in dentistry. *Phytotherapy Research*, *22*(8), 993-998. doi:10.1002/ptr.2471.
- Guan, V. X., Mobasher, A., & Probst, Y. C. (2019). A systematic review of osteoarthritis prevention and management with dietary phytochemicals from foods. *Maturitas*, *122*, 35-43. doi:10.1016/j.maturitas.2019.01.005.
- Gul, P., Akgul, N., & Seven, N. (2018). Anticariogenic potential of white cheese, xylitol chewing gum, and black tea. *European Journal of Dentistry*, *12*(2), 199-203. doi:10.4103/ejd.ejd_4_18.
- Gunther, S. (1976). Vitamin A acid: Clinical investigations with 405 patients. *Cutis*, *17*(2), 287-290.
- Hamilton-Miller, J. M. T. (2001). Anti-cariogenic properties of tea (*camellia sinensis*). *Journal of Medical Microbiology*, *50*(4), 299-302. doi:10.1099/0022-1317-50-4-299.
- Hara, A. T., & Zero, D. T. (2008). Analysis of the erosive potential of calcium-containing acidic beverages. *European Journal of Oral Sciences*, *116*(1), 60-65. doi:10.1111/j.1600-0722.2007.00513.x.
- Hathaway, W. E. (1993). Vitamin K deficiency. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *24 Suppl 1*, 5-9.
- Hasler, C. M. (2000). The changing face of functional foods. *Journal of the American College of Nutrition*, *19*, 499S-506S. doi:10.1080/07315724.2000.10718972.

- Hasler, C. M., & Brown, A. C. (2009). Position of the american dietetic association: Functional foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(4), 735-746.
- He, X., Zhao, S., & Li, Y. (2021). Faecalibacterium prausnitzii: A next-generation probiotic in gut disease improvement. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 2021 doi:10.1155/2021/6666114.
- Hemalatha, V. T., Manigandan, T., Sarumathi, T., Aarthi Nisha, V., & Amudhan, A. (2013). Dental considerations in pregnancy-A critical review on the oral care. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(5), 948-953. doi:10.7860/JCDR/2013/5405.2986.
- Henrikson, P. A. (1968). Periodontal disease and calcium deficiency. an experimental study in the dog. *Acta Odontologica Scandinavica*, 26, Suppl 50:1-132.
- Hodges, R. E., Hood, J., Canham, J. E., Sauberlich, H. E., & Baker, E. M. (1971). Clinical manifestations of ascorbic acid deficiency in man. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 24(4), 432-443. doi:10.1093/ajcn/24.4.432.
- Holt, R. D., Joels, D., Bulman, J., & Maddick, I. H. (1988). A third study of caries in preschool aged children in camden. *British Dental Journal*, 165(3), 87-91. doi:10.1038/sj.bdj.4806515.
- Hotwani, K., Baliga, S., & Sharma, K. (2014). Phytodentistry: Use of medicinal plants. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 11(4), 233-251. doi:10.1515/jcim-2013-0015.
- Houle, M. A., & Grenier, D. (2003). Current concepts in periodontal diseases. [Maladies parodontales: Connaissances actuelles] *Medecine Et Maladies Infectieuses*, 33(7), 331-340. doi:10.1016/S0399-077X(03)00203-8.
- Hujoel, P. (2009). Dietary carbohydrates and dental-systemic diseases. *Journal of Dental Research*, 88(6), 490-502. doi:10.1177/0022034509337700.
- Hujoel, P. P., & Lingström, P. (2017). Nutrition, dental caries and periodontal disease: A narrative review. *Journal of Clinical Periodontology*, 44, S79-S84. doi:10.1111/jcpe.12672.
- Hwang, J. Y., Choi, S. C., Park, J. -, & Kang, S. W. (2011). The use of green tea extract as a storage medium for the avulsed tooth. *Journal of Endodontics*, 37(7), 962-967. doi:10.1016/j.joen.2011.03.028.
- Islam, B., Khan, S. N., & Khan, A. U. (2007). Dental caries: From infection to prevention. *Medical Science Monitor*, 13(11), RA196-RA203.

- Iwasaki, M., Moynihan, P., Manz, M. C., Taylor, G. W., Yoshihara, A., Muramatsu, K., . . . Miyazaki, H. (2013). Dietary antioxidants and periodontal disease in community-based older japanese: A 2-year follow-up study. *Public Health Nutrition, 16*(2), 330-338. doi:10.1017/S1368980012002637.
- Jalil, R. A., Cornick, D. E. R., & Waite, I. M. (1983). Effect of variation in dietary sucrose intake on plaque removal by mechanical means. *Journal of Clinical Periodontology, 10*(4), 389-398. doi:10.1111/j.1600-051X.1983.tb01288.x.
- Jenkins, G. N., & Smales, F. C. (1966). The potential importance in caries prevention of solubility reducing and antibacterial factors in unrefined plant products. *Archives of Oral Biology, 11*(6), 599-608. doi:10.1016/0003-9969(66)90226-3.
- Jenkins, G. N. (1978). *The Physiology and Biochemistry of the Mouth*, 4th edn. Oxford: Blackwell.
- Jensdottir, T., Bardow, A., & Holbrook, P. (2005). Properties and modification of soft drinks in relation to their erosive potential in vitro. *Journal of Dentistry, 33*(7), 569-575. doi:10.1016/j.jdent.2004.12.002.
- Jeon, J. -, Rosalen, P. L., Falsetta, M. L., & Koo, H. (2011). Natural products in caries research: Current (limited) knowledge, challenges and future perspective. *Caries Research, 45*(3), 243-263. doi:10.1159/000327250.
- Jensdottir, T., Holbrook, P., Nauntofte, B., Buchwald, C., & Bardow, A. (2006). Immediate erosive potential of cola drinks and orange juices. *Journal of Dental Research, 85*(3), 226-230. doi:10.1177/154405910608500304.
- Jin, L. J., Lamster, I. B., Greenspan, J. S., Pitts, N. B., Scully, C., & Warnakulasuriya, S. (2016). Global burden of oral diseases: Emerging concepts, management and interplay with systemic health. *Oral Diseases, 22*(7), 609-619. doi:10.1111/odi.12428.
- Jones, P. J., & Jew, S. (2007). Functional food development: Concept to reality. *Trends in Food Science and Technology, 18*(7), 387-390. doi:10.1016/j.tifs.2007.03.008.
- Kale, S., Kocadereli, I., Atilla, P., & Aşan, E. (2004). Comparison of the effects of 1,25 dihydroxycholecalciferol and prostaglandin E2 on orthodontic tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 125*(5), 607-614. doi:10.1016/j.ajodo.2003.06.002.
- Kaliora, A. C., Dedoussis, G. V. Z., & Schmidt, H. (2006). Dietary antioxidants in preventing atherogenesis. *Atherosclerosis, 187*(1), 1-17. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2005.11.001.
- Kamat, S., Rajeev, K., Prahald, S. (2011). Role of herbs in endodontics: an update. *Endodontology, 23*:96–100.

- Kaur, K., Sculley, D., Wallace, J., Turner, A., Ferraris, C., Veysey, M., . . . Beckett, E. L. (2019). Micronutrients and bioactive compounds in oral inflammatory diseases. *Journal of Nutrition and Intermediary Metabolism*, 18 doi:10.1016/j.jnim.2019.100105.
- Kaur, G., Kathariya, R., Bansal, S., Singh, A., & Shahakar, D. (2016). Dietary antioxidants and their indispensable role in periodontal health. *Journal of Food and Drug Analysis*, 24(2), 239-246. doi:10.1016/j.jfda.2015.11.003.
- Kazor, C. E., Mitchell, P. M., Lee, A. M., Stokes, L. N., Loesche, W. J., Dewhirst, F. E., & Paster, B. J. (2003). Diversity of bacterial populations on the tongue dorsa of patients with halitosis and healthy patients. *Journal of Clinical Microbiology*, 41(2), 558-563. doi:10.1128/JCM.41.2.558-563.2003.
- Kim, J. -, Kim, H. -, Hwang, J. -, Lee, H. -, Kwon, H. -, & Kim, B. -. (2008). Antibacterial characteristics of curcuma xanthorrhiza extract on streptococcus mutans biofilm. *Journal of Microbiology*, 46(2), 228-232. doi:10.1007/s12275-007-0167-7.
- Kensche, A., Reich, M., Kümmerer, K., Hannig, M., & Hannig, C. (2013). Lipids in preventive dentistry. *Clinical Oral Investigations*, 17(3), 669-685. doi:10.1007/s00784-012-0835-9.
- Kim, J., Kim, M. -, & Kho, H. -. (2016). Oral manifestations in vitamin B12 deficiency patients with or without history of gastrectomy. *BMC Oral Health*, 16(1) doi:10.1186/s12903-016-0215-y.
- Kitchens, M., & Owens, B. M. (2007). Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 31(3), 153-159. doi:10.17796/jcpd.31.3.1157l653t8206100.
- Köll-Klais, P., Mändar, R., Leibur, E., Marcotte, H., Hammarström, L., & Mikelsaar, M. (2005). Oral lactobacilli in chronic periodontitis and periodontal health: Species composition and antimicrobial activity. *Oral Microbiology and Immunology*, 20(6), 354-361. doi:10.1111/j.1399-302X.2005.00239.x.
- Kondo, K., Ishikado, A., Morino, K., Nishio, Y., Ugi, S., Kajiwara, S., . . . Kashiwagi, A. (2014). A high-fiber, low-fat diet improves periodontal disease markers in high-risk subjects: A pilot study. *Nutrition Research*, 34(6), 491-498. doi:10.1016/j.nutres.2014.06.001.
- König, K. G., Schmid, P., & Schmid, R. (1968). An apparatus for frequency-controlled feeding of small rodents and its use in dental caries experiments. *Archives of Oral Biology*, 13(1), 13-26, IN5-IN7. doi:10.1016/0003-9969(68)90034-4.
- Kwak, N. -, & Jukes, D. J. (2001). Functional foods. part 1: The development of a regulatory concept. *Food Control*, 12(2), 99-107. doi:10.1016/S0956-7135(00)00028-1.

- Kwak, N. -, & Jukes, D. J. (2001). Functional foods. part 2: The impact on current regulatory terminology. *Food Control*, 12(2), 109-117. doi:10.1016/S0956-7135(00)00029-3.
- Lange, M., Lee, H., Dallas, D., Le Parc, A., de Moura Bell, J. M. L. N., & Barile, D. (2014). Determining functional properties and sources of recently identified bioactive food components: Oligosaccharides, glycolipids, glycoproteins, and peptides. *Encyclopedia of agriculture and food systems* (pp. 441-461) doi:10.1016/B978-0-444-52512-3.00067-X.
- Lee, Y., Yoon, Y., & Choi, K. -. (2021). Probiotics-mediated bioconversion and periodontitis. *Food Science of Animal Resources*, 41(6), 905-922. doi:10.5851/kosfa.2021.e57.
- Lee, J. -, Shin, M. -, Kim, E. -, Ahn, Y. -, & Kim, H. -. (2017). The association of dietary vitamin C intake with periodontitis among korean adults: Results from KNHANES IV. *PLoS ONE*, 12(5) doi:10.1371/journal.pone.0177074.
- Lee, C. -, Chen, L. -, Liang, W. -, Hsieh, M. -, & Wang, C. -. (2018). Inhibitory effects of punicalagin from punica granatum against type II collagenase-induced osteoarthritis. *Journal of Functional Foods*, 41, 216-222. doi:10.1016/j.jff.2017.12.026.
- Lingström, P., Van Houte, J., & Kashket, S. (2000). Food starches and dental caries. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*, 11(3), 366-380. doi:10.1177/10454411000110030601.
- Lingstrom P, Wu CD, Wefel JS. (2000). In vivo effects of black tea infusion on dental plaque. *Journal of Dental Research*, 79: 594.
- Lingström, P., Holm, A. -, Mejåre, I., Twetman, S., Söder, B., Norlund, A., . . . Källestål, C. (2003). Dietary factors in the prevention of dental caries: A systematic review. *Acta Odontologica Scandinavica*, 61(6), 331-340. doi:10.1080/00016350310007798.
- Link. (2017). Confirmed Between Drug Use and Poor Dental Health. *Journal of California Dental Association*, 45(6):279. PMID: 29016087.
- Linke HAB, Salgado T, Retino M, Legeros RZ. (2000). Effect of black tea on caries formation in hamsters. *Journal Dental Research*, 79: 594.
- Liu, J., Huang, Y., Lou, X., Liu, B., Liu, W., An, N., . . . Ouyang, X. (2021). Effect of pudilan keyanning antibacterial mouthwash on dental plaque and gingival inflammation in patients during periodontal maintenance phase: Study protocol for double-blind, randomised clinical trial. *BMJ Open*, 11(11) doi:10.1136/bmjopen-2021-048992.
- Levine, R. S. (1991). Fluoride and caries prevention: 1. scientific rationale. *Dental Update*, 18(3), 105-106, 108.

- Lilienthal, B. (1977). Phosphates and dental caries. *Monographs in Oral Science*, 6, 1-107. doi:10.1086/241320.
- Lodi, C. S., Sasaki, K. T., Fraiz, F. C., Delbem, A. C. B., & Martinhon, C. C. R. (2010). Evaluation of some properties of fermented milk beverages that affect the demineralization of dental enamel. *Brazilian Oral Research*, 24(1), 95-101. doi:10.1590/S1806-83242010000100016.
- López-López, A., Camelo-Castillo, A., Ferrer, M. D., Simon-Soro, A., & Mira, A. (2017). Health-associated niche inhabitants as oral probiotics: The case of streptococcus dentisani. *Frontiers in Microbiology*, 8(MAR) doi:10.3389/fmicb.2017.00379
- Lupien, J. R. (2002). Implications for food regulations of novel food: Safety and labeling. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 11(SUPPL. 6), S224-S229. doi:10.1046/j.1440-6047.11.s6.12.x.
- MacDonald, S. P., Cowell, C. R. & Sheiham, A. (1981). Methods of preventing dental caries used by dentists for their own children. *British Dental Journal* 151 118-121.
- McDougall, W. A. (1977). Effect of milk on enamel demineralization and remineralization in vitro. *Caries Research*, 11(3), 166-172. doi:10.1159/000260263.
- Magrill, D. S. (1973). The reduction of the solubility of hydroxyapatite in acid by adsorption of phytate from solution. *Archives of Oral Biology*, 18(5), 591-600. doi:10.1016/0003-9969(73)90097-6.
- Maheshwari, A., Saboo, B., Singh, R. B., Verma, N., Vargova, V., Pella, D., & Pella, D. (2018). Functional food security for prevention of diabetes mellitus. *The role of functional food security in global health* (pp. 157-166) doi:10.1016/B978-0-12-813148-0.00009-8.
- Mahoney, E., Beattie, J., Swain, M., & Kilpatrick, N. (2003). Preliminary in vitro assessment of erosive potential using the ultra-micro-indentation system. *Caries Research*, 37(3), 218-224. doi:10.1159/000070448.
- Masood, M., Masood, Y., & Newton, T. (2012). Impact of national income and inequality on sugar and caries relationship. *Caries Research*, 46(6), 581-588. doi:10.1159/000342170.
- Marsh, P. D., & Devine, D. A. (2011). How is the development of dental biofilms influenced by the host? *Journal of Clinical Periodontology*, 38(SUPPL. 11), 28-35. doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01673.x.
- Mehdipour, M., Taghavi Zenoz, A., Asvadi Kermani, I., & Hosseinpour, A. (2011). A comparison between zinc sulfate and chlorhexidine gluconate mouthwashes in the prevention of chemotherapy-induced oral mucositis. *DARU, Journal of Pharmaceutical Sciences*, 19(1), 71-73.

- Menrad, K. (2001). Market and Marketing of functional foods in Europe. *Journal of Food Engineering*, 56(2-3):181-188.
- Miley, D., Garcia, M. N., Hildebolt, C. F., Shannon, W. D., Couture, R. A., Spearie, C. L. A., . . . Civitelli, R. (2009). Cross-sectional study of vitamin d and calcium supplementation effects on chronic periodontitis. *Journal of Periodontology*, 80(9), 1433-1439. doi:10.1902/jop.2009.090077.
- Mobley, C., Marshall, T. A., Milgrom, P., & Coldwell, S. E. (2009). The contribution of dietary factors to dental caries and disparities in caries. *Academic Pediatrics*, 9(6), 410-414. doi:10.1016/j.acap.2009.09.008.
- Moslemi D., Babae N. (2014). Oral zinc sulphate and prevention of radiation-induced oropharyngealmucositis in patients with head and neck cancers: A double blind, randomized controlled clinical trial. *International Journal of Radiation Research*, July 2014. Volume 12, No 3.
- Moynihan, P. J. (1995). The relationship between diet, nutrition and dental health: An overview and update for the 90S. *Nutrition Research Reviews*, 8(1), 193-224. doi:10.1079/NRR19950013.
- Moynihan, P. J., Ferrier, S., & Jenkins, G. N. (1999). The cariostatic potential of cheese: Cooked cheese-containing meals increase plaque calcium concentration. *British Dental Journal*, 187(12), 664-667. doi:10.1038/sj.bdj.4800362.
- Moynihan, P., & Petersen, P. E. (2004). Diet, nutrition and the prevention of dental diseases. *Public Health Nutrition*, 7(1 A), 201-226. doi:10.1079/PHN2003589.
- Moynihan, P. J. (2005). The role of diet and nutrition in the etiology and prevention of oral diseases. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(9), 694-699.
- Moynihan, P., Cappelli, D. P., & Mobley, C. (2014). Oral consequences of compromised nutritional well-being. *Nutrition and oral medicine* (pp. 111-127) doi:10.1007/978-1-60761-490-6_7.
- Muhammad, A. N. (2017). Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *International Journal of Health Sciences*, 1(2), April-June 2017.
- Munekata, P. E. S., Pateiro, M., Zhang, W., Dominguez, R., Xing, L., Fierro, E. M., & Lorenzo, J. M. (2021). Health benefits, extraction and development of functional foods with curcuminoids. *Journal of Functional Foods*, 79 doi:10.1016/j.jff.2021.104392.
- Nagwa M. Ammar, Siham S.El-Hawary, Amira A.El- ansary, Nagwa Othman, Maha Galal and Ahmed H. El-Desoky (2012). Phytochemical and clinical studies of the bioactive extract of *Glycyrrhiza glabra* L. Family Leguminosae. *International Journal of Phytomedicine*, 4 (3) 429-436 <http://www.arjournals.org/index.php/ijpm/index>.

- Naidoo, S., & Myburgh, N. (2007). Nutrition, oral health and the young child. *Maternal and Child Nutrition*, 3(4), 312-321. doi:10.1111/j.1740-8709.2007.00115.x.
- Nakamoto, T., McCroskey, M., & Mallek, H. M. (1984). The role of ascorbic acid deficiency in human gingivitis-A new hypothesis. *Journal of Theoretical Biology*, 108(2), 163-171. doi:10.1016/S0022-5193(84)80063-6.
- Nascimento, M.M. (2017). Oral microbiota transplant: a potential new therapy for oral diseases. *J Calif Dent Assoc*, 45(10):565-568.
- Nase, L., Hatakka, K., Savilahti, E., Saxelin, M., Pönkä, A., Poussa, T., . . . Meurman, J. H. (2001). Effect of long-term consumption of a probiotic bacterium, lactobacillus rhamnosus GG, in milk on dental caries and caries risk in children. *Caries Research*, 35(6), 412-420. doi:10.1159/000047484.
- Nazir, M.A. (2017). Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *Int. J. Health Sci.* 11 (2):72-80.
- Navia, J. M. (1994). Carbohydrates and dental health. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59(3 SUPPL.), 719S-727S. doi:10.1093/ajcn/59.3.719S.
- Najeeb, S., Zafar, M. S., Khurshid, Z., Zohaib, S., & Almas, K. (2016). The role of nutrition in periodontal health: An update. *Nutrients*, 8(9) doi:10.3390/nu8090530.
- Newbrun, E., Hoover, C., Mettraux, G., & Graf, H. (1980). Comparison of dietary habits and dental health of subjects with hereditary fructose intolerance and control subjects. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 101(4), 619-626. doi:10.14219/jada.archive.1980.0383.
- Newbrun, E. (1990). The potential role of alternative sweeteners in caries prevention. *Israel Journal of Dental Science*, 2, 328-345.
- Ngo, D. -, Wijesekara, I., Vo, T. -, Van Ta, Q., & Kim, S. -. (2011). Marine food-derived functional ingredients as potential antioxidants in the food industry: An overview. *Food Research International*, 44(2), 523-529. doi:10.1016/j.foodres.2010.12.030.
- Nishida M., Grossi S.G., Dunford R.G., Ho A.W., Trevisan M., Genco R.J. (2007). Dietary vitamin C and the risk for periodontal disease. *J. Periodontol*, 71:1215–1223. doi: 10.1902/jop.2000.71.8.1215.
- Nizel, A. E., & Harris, R. S. (1964). The effects of phosphates on experimental dental caries: A literature review. *Journal of Dental Research*, 43(6), 1123-1136. doi:10.1177/00220345640430061801.

- Osier, M., Milman, N., & Heitman, B. (1999) Consequences of removing iron fortifications of flour on iron status among Danish adults: Some longitudinal observations between 1987-1994. *Preventive Medicine*, 29(1):32-36.
- Oulis, C. J., Berdouses, E. D., Vadiakas, G., & Lygidakis, N. A. (1999). Feeding practices of greek children with and without nursing caries. *Pediatric Dentistry*, 21(7), 409-416.
- Pal, S. K., & Shukla, Y. (2003). Herbal medicine: Current status and the future. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 4(4), 281-288.
- Pacht, E. R., Kaseki, H., Mohammed, J. R., Cornwell, D. G., & Davis, W. B. (1986). Deficiency of vitamin E in the alveolar fluid of cigarette smokers. influence on alveolar macrophage cytotoxicity. *Journal of Clinical Investigation*, 77(3), 789-796. doi:10.1172/JCI112376.
- Pack, A. R. C. (1984). Folate mouthwash: Effects on established gingivitis in periodontal patients. *Journal of Clinical Periodontology*, 11(9), 619-628. doi:10.1111/j.1600-051X.1984.tb00914.x.
- Panagakos, F., Scannapieco, F. (2004). Periodontal inflammation: from gingivitis to systemic disease. *Compend Contin Educ Dent*, 25(7 Suppl 1):16-25.<http://www.intechopen.com/>.
- Papapanou, P. N., & Susin, C. (2017). Periodontitis epidemiology: Is periodontitis under-recognized, over-diagnosed, or both? *Periodontology 2000*, 75(1), 45-51. doi:10.1111/prd.1220.
- Parfitt, G. J., Hand, C. D. (1963). Reduced plasma ascorbic acid levels and gingival health. *Journal of Periodontology*, 34, 347-351.
- Pavia, M., Pileggi, C., Nobile, C. G. A., & Angelillo, I. F. (2006). Association between fruit and vegetable consumption and oral cancer: A meta-analysis of observational studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 83(5), 1126-1134. doi:10.1093/ajcn/83.5.1126.
- Pearce, E. I. F., & Bibby, B. G. (1966). Protein adsorption on bovine enamel. *Archives of Oral Biology*, 11(3), 329-336. doi:10.1016/0003-9969(66)90135-X.
- Perlitsh, M. J., Nielsen, A. G., & Stanmeyer, W. R. (1961). Ascorbic acid plasma levels and gingival health in personnel wintering over in antarctica. *Journal of Dental Research*, 40(4), 789-799. doi:10.1177/00220345610400040501.
- Perayil, J., (2015). Influence of vitamin D & calcium supplementation in the management of periodontitis. *J. Clin. Diagn. Res. : J. Clin. Diagn. Res*, 9 (6): ZC35-ZC38.
- Petersen, P.E., & Kwan, S. (2010). The 7th WHO global conference on health promotion – towards integration of oral health. *Community Dent Health*, 27:1–11.

- Petersen, P. E., Bourgeois, D., Ogawa, H., Estupinan-Day, S., & Ndiaye, C. (2005). The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(9), 661-669.
- Petti, S., & Scully, C. (2009). Polyphenols, oral health and disease: A review. *Journal of Dentistry*, 37(6), 413-423. doi:10.1016/j.jdent.2009.02.003.
- Pereira, J. V., Bergamo, D. C. B., Pereira, J. O., França, S. D. C., Pietro, R. C. L. R., & Silva-Sousa, Y. T. C. (2005). Antimicrobial activity of arctium lappa constituents against microorganisms commonly found in endodontic infections. *Brazilian Dental Journal*, 16(3), 192-196. doi:10.1590/s0103-64402005000300004.
- Perić, M., Cavalier, E., Toma, S., & Lasserre, J. F. (2018). Serum vitamin D levels and chronic periodontitis in adult, caucasian population—a systematic review. *Journal of Periodontal Research*, 53(5), 645-656. doi:10.1111/jre.12560.
- Pooja, S. (2016). Antioxidants and its role in periodontitis - A short review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(8), 759-763.
- Prashant, G. M., Chandu, G. N., Murulikrishna, K. S., & Shafiulla, M. D. (2007). The effect of mango and neem extract on four organisms causing dental caries: Streptococcus mutans, streptococcus salivarius, streptococcus mitis, and streptococcus sanguis: An in vitro study. *Indian Journal of Dental Research*, 18(4), 148-151. doi:10.4103/0970-9290.35822.
- Pujar, M., Makandar, S. (2011). Herbal usage in endodontics – a review. *Int J Contem Dent*, 2:34–7.
- Pushparani, D. S., Anandan, S., & Theagarayan, P. (2014). Serum zinc and magnesium concentrations in type 2 diabetes mellitus with periodontitis. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 18(2), 187-193. doi:10.4103/0972-124X.131322.
- Rahim, Z. H., & Khan, H. B. (2006). Comparative studies on the effect of crude aqueous (CA) and solvent (CM) extracts of clove on the cariogenic properties of streptococcus mutans. *Journal of Oral Science*, 48(3), 117-123. doi:10.2334/josnusd.48.117.
- Raindi, D. (2016). Nutrition and periodontal disease. *Dental Update*, 43(1), 66-72. doi:10.12968/denu.2016.43.1.66
- Rankine, C. A. N., Prihoda, T. J., Etzel, K. R., & Labadie, D. (1989). Plaque fluid pH, calcium and phosphorus responses to calcium food additives in a chewable candy. *Archives of Oral Biology*, 34(10), 821-824. doi:10.1016/0003-9969(89)90033-2.
- Rani, V., & Yadav, U. C. S. (2018). Functional food and human health. *Functional food and human health* (pp. 1-694) doi:10.1007/978-981-13-1123-9.

- Rateitschak-Plüss, E. M., & Guggenheim, B. (1982). Effects of a carbohydrate-free diet and sugar substitutes on dental plaque accumulation. *Journal of Clinical Periodontology*, 9(3), 239-251. doi:10.1111/j.1600-051X.1982.tb02063.x.
- Rathee, M., Bhoria, M., Kundu, R. (2013). Vitamin A and oral health. *A Review. Indian Journal of Applied Research*, 3(9):462-463. DOI: 10.15373/2249555X/SEPT2013/139.
- Rashidinejad, A., Boostani, S., Babazadeh, A., Rehman, A., Rezaei, A., Akbari-Alavijeh, S., . . . Jafari, S. M. (2021). Opportunities and challenges for the nanodelivery of green tea catechins in functional foods. *Food Research International*, 142 doi:10.1016/j.foodres.2021.110186.
- Reynolds, E. C., & Johnson, I. H. (1981). Effect of milk on caries incidence and bacterial composition of dental plaque in the rat. *Archives of Oral Biology*, 26(5), 445-451. doi:10.1016/0003-9969(81)90042-X.
- Reynolds, E. C. (1997). Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *Journal of Dental Research*, 76(9), 1587-1595. doi:10.1177/00220345970760091101.
- Rezende, E. S. V., Lima, G. C., & Naves, M. M. V. (2021). Dietary fibers as beneficial microbiota modulators: A proposal classification by prebiotic categories. *Nutrition*, 89 doi:10.1016/j.nut.2021.111217.
- Richardson, A. S., Hole, L. W., McCombie, F., & Kolthammer, J. (1972). Anticariogenic effect of dicalcium phosphate dihydrate chewing gum: Results after two years. *Journal of the Canadian Dental Association*, 38(6), 213-218.
- Ripamonti, C., Zecca, E., Brunelli, C., Fulfaro, F., Villa, S., Balzarini, A., . . . De Conno, F. (1998). A randomized, controlled clinical trial to evaluate the effects of zinc sulfate on cancer patients with taste alterations caused by head and neck irradiation. *Cancer*, 82(10), 1938-1945. doi:10.1002/(SICI)1097-0142(19980515)82:10<1938::AID-CNCR18>3.0.CO;2-U.
- Rugg-Gunn, A. J., Edgar, W. M., Geddes, D. A., & Jenkins, G. N. (1975). The effect of different meal patterns upon plaque pH in human subjects. *British Dental Journal*, 139(9), 351-356. doi:10.1038/sj.bdj.4803614.
- Rugg-Gunn, A. J., Hackett, A. F., Appleton, D. R., Jenkins, G. N., & Eastoe, J. E. (1984). Relationship between dietary habits and caries increment assessed over two years in 405 english adolescent school children. *Archives of Oral Biology*, 29(12), 983-992. doi:10.1016/0003-9969(84)90145-6.

- Rugg-Gunn, A. J., Hackett, A. F., & Appleton, D. R. (1987). Relative cariogenicity of starch and sugars in a 2-year longitudinal study of 405 english schoolchildren. *Caries Research*, 21(5), 464-473. doi:10.1159/000261053.
- Rugg-Gum, A. J. (1993). *Nutrition and Dental Health*. Oxford: Oxford Medical Publications.
- Russell AL, Littleton NW, Leatherwood EC, Syndow GE, Green JC. (1960). Dental surveys in relation to nutrition. *Public Health Reports*, 75: 717–23.
- Russell, A. L. (1963). International nutrition surveys: A summary of preliminary dental findings. *Journal of Dental Research*, 42(1), 233-244. doi:10.1177/00220345630420012401.
- Russell, M. W., Wu, H. -, White, P. L., Kilian, M., & Henrichsen, J. (1992). Serum antibody responses to streptococcus mutans antigens in humans systemically infected with oral streptococci. *Oral Microbiology and Immunology*, 7(6), 321-325. doi:10.1111/j.1399-302X.1992.tb00630.x.
- Saido, M., Asakura, K., Masayasu, S., & Sasaki, S. (2016). Relationship between dietary sugar intake and dental caries among japanese preschool children with relatively low sugar intake (japan nursery school SHOKUIKU study): A nationwide cross-sectional study. *Maternal and Child Health Journal*, 20(3), 556-566. doi:10.1007/s10995-015-1854-3.
- Samy, R.P., Gopalakrishnakone, P. (2007). Current status of herbal and their future perspectives. *Nat Precedings*, 85(1):1-15. <http://hdl.handle.net/10101/npre.2007.1176.1>.
- Sasi, M., Kumar, S., Kumar, M., Thapa, S., Prajapati, U., Tak, Y., . . . Mekhemar, M. (2021). Garlic (allium sativum L.) bioactives and its role in alleviating oral pathologies. *Antioxidants*, 10(11) doi:10.3390/antiox10111847.
- Scardina, G. A., & Messina, P. (2012). Good oral health and diet. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012 doi:10.1155/2012/720692.
- Schamschula, R. G., Adkins, B. L., & Barmes, D. E. (1978). WHO studies of dental caries etiology in papua new guinea. *World Health Organization Offset Publication*, No. 40.
- Scheinin, A., Mäkinen, K. K., Tammissalo, E., & Rekola, M. (1975). Turku sugar studies XVIII: Incidence of dental caries in relation to 1-year consumption of xylitol chewing gum. *Acta Odontologica Scandinavica*, 33(5), 269-278. doi:10.3109/00016357509004632.
- Schultes, R.E. The kingdom of plants. In: Thomson WA, editor. *Medicines from the earth*. New York, NY: McGraw-Hill Book Co, 1978:208.
- Schulze-Späte, U., Dietrich, T., Wu, C., Wang, K., Hasturk, H., & Dibart, S. (2016). Systemic vitamin D supplementation and local bone formation after maxillary sinus augmentation - a randomized,

- double-blind, placebo-controlled clinical investigation. *Clinical Oral Implants Research*, 27(6), 701-706. doi:10.1111/clr.12641.
- Scrimshaw, N. S. (1975). Nutrition and infection. *Progress in Food and Nutrition Science*, 1(6), 393-420.
- Scully, C., & Greenman, J. (2008). Halitosis (breath odor). *Periodontology 2000*, 48(1), 66-75. doi:10.1111/j.1600-0757.2008.00266.x.
- Sculley, D. V. (2014). Periodontal disease: Modulation of the inflammatory cascade by dietary n-3 polyunsaturated fatty acids. *Journal of Periodontal Research*, 49(3), 277-281. doi:10.1111/jre.12116.
- Shahidi, F. (2009). Nutraceuticals and functional foods: Whole versus processed foods. *Trends in Food Science and Technology*, 20(9), 376-387. doi:10.1016/j.tifs.2008.08.004.
- Shaw, J. H. (1962). The relation of nutrition to periodontal disease. *Journal of Dental Research*, 41(1), 264-274. doi:10.1177/00220345620410012801.
- Shimabukuro, Y., Nakayama, Y., Ogata, Y., Tamazawa, K., Shimauchi, H., Nishida, T., . . . Murakami, S. (2015). Effects of an ascorbic acid-derivative dentifrice in patients with gingivitis: A double-masked, randomized, controlled clinical trial. *Journal of Periodontology*, 86(1), 27-35. doi:10.1902/jop.2014.140138.
- Shimazaki, Y., Shiota, T., Uchida, K., Yonemoto, K., Kiyohara, Y., Iida, M., . . . Yamashita, Y. (2008). Intake of dairy products and periodontal disease: The hisayama study. *Journal of Periodontology*, 79(1), 131-137. doi:10.1902/jop.2008.070202.
- Sidi, A. D., & Ashley, F. P. (1984). Influence of frequent sugar intakes on experimental gingivitis. *Journal of Periodontology*, 55(7), 419-423. doi:10.1902/jop.1984.55.7.419.
- Silver, D. H. (1992). A comparison of 3-year-olds' caries experience in 1973, 1981 and 1989 in a hertfordshire town, related to family behaviour and social class. *British Dental Journal*, 172(5), 191-197. doi:10.1038/sj.bdj.4807819.
- Silverstein, S. J., & Stokes, A. N. (1983). Dental X-ray exposure in a group of new zealand children. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 11(5), 283-285. doi:10.1111/j.1600-0528.1983.tb01894.x.
- Singh, A., Bharathi, M. P., Sequeira, P., Acharya, S., & Bhat, M. (2011). Oral health status and practices of 5 and 12 year old indian tribal children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 35(3), 325-330. doi:10.17796/jcpd.35.3.c8063171438k4362.

- Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., & Lugasi, A. (2008). Functional food. product development, marketing and consumer acceptance-A review. *Appetite*, 51(3), 456-467. doi:10.1016/j.appet.2008.05.060.
- Slade Jr., E. W., Bartuska, D., Rose, L. F., & Cohen, D. W. (1976). Vitamin E and periodontal disease. *Journal of Periodontology*, 47(6), 352-354. doi:10.1902/jop.1976.47.6.352.
- Slavin, J. L., & Lloyd, B. (2012). Health benefits of fruits and vegetables. *Advances in Nutrition*, 3(4), 506-516. doi:10.3945/an.112.002154.
- Sreebny, L. M. (1983). Cereal availability and dental caries. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 11(3), 148-155. doi:10.1111/j.1600-0528.1983.tb01376.x.
- Stamatova I, Kari K, Meurman H. (2007). In Vitro evaluation of antimicrobial activity of putative probiotic lactobacilli against oral pathogens. *International Journal Probiotics and Prebiotics*, 2(4), 225-232.
- Staudte, H., Sigusch, B. W., & Glockmann, E. (2005). Grapefruit consumption improves vitamin C status in periodontitis patients. *British Dental Journal*, 199(4), 213-217. doi:10.1038/sj.bdj.4812613.
- Staudte, H., Kranz, S., Völpel, A., Schütze, J., & Sigusch, B. W. (2012). Comparison of nutrient intake between patients with periodontitis and healthy subjects. *Quintessence International*, 43(10), 907-916.
- Stein, E. M., & Shane, E. (2011). Vitamin D and organ transplantation. *Vitamin D* (pp. 1291-1298) doi:10.1016/B978-0-12-381978-9.10068-X.
- Ślotwińska, S. M., & Ślotwiński, R. (2014). Host response, malnutrition and oral diseases. part 2. *Central European Journal of Immunology*, 39(4), 522-524. doi:10.5114/ceji.2014.47739.
- Strahinic, I., Busarcevic, M., Pavlica, D., Milasin, J., Golic, N., & Topisirovic, L. (2007). Molecular and biochemical characterizations of human oral lactobacilli as putative probiotic candidates. *Oral Microbiology and Immunology*, 22(2), 111-117. doi:10.1111/j.1399-302X.2007.00331.x.
- Tadesse, S. A., & Emire, S. A. (2020). Production and processing of antioxidant bioactive peptides: A driving force for the functional food market. *Heliyon*, 6(8) doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04765.
- Tanaka, M., & Kadoma, Y. (2000). Comparative reduction of enamel demineralization by calcium and phosphate in vitro. *Caries Research*, 34(3), 241-245. doi:10.1159/000016597.
- Tanzer, J. M., & Slee, A. M. (1983). Saccharin inhibits tooth decay in laboratory models. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 106(3), 331-333. doi:10.14219/jada.archive.1983.0045.

- Taru, S., et al. (2017). Magnesium and zinc levels in individuals having generalized chronic periodontitis. *J. Int.Clin.Dent. Res.Organ*, 9 (2): 71-76.
- Tavares, M., Depaola, P., Soparkar, P., & Joshipura, K. (1991). The prevalence of root caries in a diabetic population. *Journal of Dental Research*, 70(6), 979-983. doi:10.1177/00220345910700061401.
- Teanpaisan, R., & Dahlén, G. (2006). Use of polymerase chain reaction techniques and sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis for differentiation of oral lactobacillus species. *Oral Microbiology and Immunology*, 21(2), 79-83. doi:10.1111/j.1399-302X.2006.00259.x.
- Telgi, R. L., Yadav, V., Telgi, C. R., & Boppana, N. (2013). In vivo dental plaque pH after consumption of dairy products. *General Dentistry*, 61(3), 56-59.
- Thomas, D. M., & Mirowski, G. W. (2010). Nutrition and oral mucosal diseases. *Clinics in Dermatology*, 28(4), 426-431. doi:10.1016/j.clindermatol.2010.03.025.
- Tomlinson, T. H. (1939). Oral pathology in monkeys in various experimental dietary deficiencies. *Public Health Reports* 54, 431439.
- Thompson, S. H., & Shear, M. (1984). Fibrous histiocytomas of the oral and maxillofacial regions. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, 13(3), 282-294. doi:10.1111/j.1600-0714.1984.tb01426.x.
- Thomsen, M., & Vitetta, L. (2018). Adjunctive treatments for the prevention of chemotherapy- and radiotherapy-induced mucositis. *Integrative Cancer Therapies*, 17(4), 1027-1047. doi:10.1177/1534735418794885.
- Tonetti, M. S., Greenwell, H., & Kornman, K. S. (2018). Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *Journal of Periodontology*, 89, S159-S172. doi:10.1002/JPER.18-0006.
- Tian, X., Chen, W. -, Liu, X. -, Pi, Y. -, & Chen, H. (2018). Efficacy and safety of oral zinc sulfate in the prevention of chemotherapy-induced oral mucositis: Protocol for a meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (United States)*, 97(21) doi:10.1097/MD.0000000000010839.
- Toors, F. A. (1992). Chewing gum and dental health. literature review. [Chewing-gum et santé dentaire. Revue de littérature.] *Revue Belge De Medecine Dentaire.Belgisch Tijdschrift Voor Tandheelkunde*, 47(3), 67-92.
- Tsutsumi, K., Fujikawa, H., Kajikawa, T., Takedachi, M., Yamamoto, T., & Murakami, S. (2012). Effects of L-ascorbic acid 2-phosphate magnesium salt on the properties of human gingival

- fibroblasts. *Journal of Periodontal Research*, 47(2), 263-271. doi:10.1111/j.1600-0765.2011.01430.x.
- Varela-López, A., Giampieri, F., Bullón, P., Battino, M., & Quiles, J. L. (2016). A systematic review on the implication of minerals in the onset, severity and treatment of periodontal disease. *Molecules*, 21(9) doi:10.3390/molecules21091183.
- Van Loveren, C. (2004). Sugar alcohols: What is the evidence for caries-preventive and caries-therapeutic effects? *Caries Research*, 38(3), 286-293. doi:10.1159/000077768.
- Venkatakrishnan, K., Chiu, H. -, & Wang, C. -. (2019). Extensive review of popular functional foods and nutraceuticals against obesity and its related complications with a special focus on randomized clinical trials. *Food and Function*, 10(5), 2313-2329. doi:10.1039/c9fo00293f.
- Verkleij-Hagoort, A. C., de Vries, J. H. M., Stegers, M. P. G., Lindemans, J., Ursem, N. T. C., & Steegers-Theunissen, R. P. M. (2007). Validation of the assessment of folate and vitamin B12 intake in women of reproductive age: The method of triads. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(5), 610-615. doi:10.1038/sj.ejcn.1602581.
- Verma, S., & Singh, S. P. (2008). Current and future status of herbal medicines. *Veterinary World*, 1(11), 347-350. doi:10.5455/vetworld.2008.347-350.
- Verschuren, P. M. (2002). Functional foods: Scientific and global perspectives. *British Journal of Nutrition*, 88(SUPPL. 2), S125-S130. doi:10.1079/bjn2002675.
- Villanueva-Vilchis, M. -, López-Ríos, P., García, I. -, & Gaitán-Cepeda, L. -. (2016). Impact of oral mucosa lesions on the quality of life related to oral health. an etiopathogenic study. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, 21(2), e178-e184. doi:10.4317/medoral.20866.
- Yucel-Lindberg, T., & Båge, T. (2013). Inflammatory mediators in the pathogenesis of periodontitis. *Expert Reviews in Molecular Medicine*, 15 doi:10.1017/erm.2013.8.
- Yussif, N. M., Abdul Aziz, M. A., & Abdel Rahman, A. R. (2016). Evaluation of the anti-inflammatory effect of locally delivered vitamin C in the treatment of persistent gingival inflammation: Clinical and histopathological study. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2016 doi:10.1155/2016/2978741.
- Watt, R., & Sheiham, A. (1999). Inequalities in oral health: A review of the evidence and recommendations for action. *British Dental Journal*, 187(1), 6-12. doi:10.1038/sj.bdj.4800191a.
- Wälti, A., Lussi, A., & Seemann, R. (2016). The effect of a chewing-intensive, high-fiber diet on oral halitosis: A clinical controlled study. *Swiss Dental Journal*, 126(9), 782-795.

- Warad, S., Kalburgi, N. B., Manak, M., Kalburgi, V. C., Koregol, A. C., Patanashetti, J., . . . Kokatnur, M. V. (2014). Determining the effect of gutkha on serum levels of vitamin b12 and folic acid as compared to smoking among chronic periodontitis subjects: A cross-sectional study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(12), ZC85-ZC89. doi:10.7860/JCDR/2014/10575.5356.
- Waerhaug, J. (1967). Prevalence of periodontal disease IR ceylon: Association with age, sex, oral hygiene, socio-economic factors, vitamin deficiencies, malnutrition, betel and tobacco consumption and ethnic group final report. *Acta Odontologica Scandinavica*, 25(2), 205-230. doi:10.3109/00016356709028749.
- West, N. X., Hughes, J. A., Parker, D. M., Moohan, M., & Addy, M. (2003). Development of low erosive carbonated fruit drinks 2. evaluation of an experimental carbonated blackcurrant drink compared to a conventional carbonated drink. *Journal of Dentistry*, 31(5), 361-365. doi:10.1016/S0300-5712(03)00046-0.
- Weststrate, J. A., Van Poppel, G., & Verschuren, P. M. (2002). Functional foods, trends and future. *British Journal of Nutrition*, 88(SUPPL. 2), S233-S235. doi:10.1079/bjn2002688.
- White, D. A., Anderson, R. J., Bradnock, G., Gray, M. M., & Jenkins, P. (2000). The use of a geographical information system in investigating dental services. *Community Dental Health*, 17(2), 79-84.
- Whiting, G. C., Sutcliffe, I. C., & Russell, R. R. B. (1993). Metabolism of polysaccharides by the streptococcus mutans dexB gene product. *Journal of General Microbiology*, 139(9), 2019-2026. doi:10.1099/00221287-139-9-2019.
- Witkamp, R. F., & van Norren, K. (2018). Let thy food be thy medicine...when possible. *European Journal of Pharmacology*, 836, 102-114. doi:10.1016/j.ejphar.2018.06.026.
- Woelber, J. P., Bremer, K., Vach, K., König, D., Hellwig, E., Ratka-Krüger, P., . . . Tennert, C. (2016). An oral health optimized diet can reduce gingival and periodontal inflammation in humans - a randomized controlled pilot study. *BMC Oral Health*, 17(1) doi:10.1186/s12903-016-0257-1.
- Yazdanian, M., Armoon, B., Noroozi, A., Mohammadi, R., Bayat, A. -, Ahounbar, E., . . . Hemmat, M. (2020). Dental caries and periodontal disease among people who use drugs: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 20(1) doi:10.1186/s12903-020-1010-3.
- Δαρβίρη, Χ. (2010). Προαγωγή της Υγείας. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Αθήνα.
- Λουλουδιάδης, Κ. Προληπτική Οδοντιατρική. 1997: 79-86.

- Κατρίτσης, Ε., Κελέκης, Δ., Κούβελας, Η. (2007). «Η κοιλότητα του στόματος». Ανατομία φυσιολογία. Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου. σελίδες 80–86. ISBN 978-960-337-072-7.
- Κουτελιδάκης Α.Ε. Λειτουργικά τρόφιμα. Ο ρόλος τους στην προαγωγή υγείας. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΖΗΤΗ; 2015.
- Ρίζος Χ. Ε. και συν. (2012). “Επίδραση χορήγησης ω-3 λιπαρών οξέων στην καρδιαγγειακή νοσηρότητα και θνησιμότητα: Συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση”.
- Σαρρής, Μ. (2001): Κοινωνιολογία της υγείας και ποιότητα ζωής, εκδ. Παπαζήση, Αθήνα.
- Τούντας, Γ.Κ. (2002). Προαγωγή Υγείας. Αγωγή και Προαγωγή Υγείας. (2002). Διαθέσιμο στο: <http://asclepieion.mpl.uoa.gr>
- Σφλώμος, Κ.Σ. (2002). “Ανάπτυξη Προϊόντων Τροφίμων”.
- Σφλώμος, Κ.Σ. (2011). “Χημεία Τροφίμων με Στοιχεία Διατροφής. Τόμος Ι. Χημεία Τροφίμων”.
- Σφλώμος, Κ.Σ. (2011). “Χημεία Τροφίμων με Στοιχεία Διατροφής. Τόμος ΙΙ. Στοιχεία Διατροφής του Ανθρώπου”.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

Wikipedia. Phytotherapy. <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Phytotherapy&oldid=493479031>.

WHO (1946) International Health Conference, New York

<https://lifestylemedicine.org/>

National Health Survey 2017. SNHS 2017. INE National Statistics Institute

<http://panacea.med.uoa.gr>

www.odontiatniki.ygeia.wordpress.com

www.oralmed.gr

Report of Functional Food. Food Quality and Standards Service (AGNS) and Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO). www.fao.org/an/agn/index_en.stm.

Position of the American Dietetic Assosiation. Functional Foods. Journal of American Dietetic Assosiation 2013; 113:1096-1103.

International Life Sciences Institute. www.ilsa.org.

International Food Information Council. www.ific.us

<https://www.foodlaw.gr>

<https://www.moh.gov.cy>

<https://lifestylemedicine.org/>

<https://www.researchandmarkets.com> Functional Foods Market Size, Growth and Trends Analysis Report By Ingredient, By Product, By Application, And Segment Forecasts, 2019- 2025.

www.health.harvard.edu

<http://www.lalecheleague.org/llleaderweb/iv/ivaprmayjun06p27>