



Πτυχιακή εργασία

«Διατροφή και Διάθεση»

Φοιτήτριες: Γεωργία Ντρίνια (Α.Μ.: 20684074)
Ξανθίππη Παλτά (Α.Μ.: 20684077)

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Αναστασία Κανέλλου

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Σχολή Επιστημών Τροφίμων
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων



Sofia Karapataki

Αιγάλεω, Ιούνιος 2024



Bachelor thesis

«Food and Mood»

Students: Georgia Ntrinia (R.N.: 20684074)
Xanthippi Palta (R.N.: 20684077)

Supervisor: Anastasia Kanellou

University of West Attica
School of Food Sciences
Department of Food Science and Technology



Sofia Karapataki

Egaleo, June 2024

Έγινε δεκτή

Οι υπογράφοντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει την πτυχιακή εργασία με τίτλο «**Διατροφή και Διάθεση**» που παρουσιάστηκε από την **Παλά Ξανθίπη** και την **Ντρίνια Γεωργία** και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

a/a	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΑΝΕΛΛΟΥ	ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ / ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
2	ΑΝΘΙΜΙΑ ΜΠΑΤΡΙΝΟΥ	ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ / ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
3	ΔΗΜΗΤΡΑ ΧΟΥΧΟΥΛΑ	ΜΕΛΟΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ / ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ (ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ)	

Δήλωση συγγραφέων πτυχιακής εργασίας

Οι κάτωθι υπογεγραμμένες Γεωργία Ντρίνια του Βασιλείου και Ξανθίπη Παλτά του Παναγιώτη, με αριθμούς μητρώου 20684074 και 20684077 αντίστοιχα, φοιτήτριες του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, δηλώνουμε υπεύθυνα ότι:

«Είμαστε συγγραφείς αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μας, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μας».

Η Δηλούσα



Ντρίνια Γεωργία

Η Δηλούσα



Παλτά Ξανθίπη

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να εκφράσουμε την ειλικρινή μας ευγνωμοσύνη σε όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας με τίτλο "Διατροφή και Διάθεση".

Πρώτα απ' όλα, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την επιβλέπουσα καθηγήτριά μας, κυρία Αναστασία Κανέλλου, Καθηγήτρια του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων. Η καθοδήγηση, η υποστήριξη και η συνεχής ενθάρρυνσή της ήταν ανεκτίμητες σε κάθε στάδιο της έρευνας. Η πολύτιμη εμπειρία και οι γνώσεις της συνέβαλαν σημαντικά στην ανάπτυξη και την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους τους καθηγητές του τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων για την εκπαίδευση και την υποστήριξη τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μας. Οι γνώσεις και οι εμπειρίες που αποκτήσαμε από αυτούς ήταν θεμελιώδεις για την ανάπτυξη της ακαδημαϊκής μας πορείας.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την οικογένειά και τους φίλους μας για την αμέριστη αγάπη, την υπομονή και την ενθάρρυνσή τους. Χωρίς την υποστήριξή τους, η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας δεν θα ήταν δυνατή.

Στους γονείς μου, Σοφία και Βασίλη και στα αδέρφια μου, Θεοδώρα και Φάνη.

Γεωργία Ντρίνια

Στους γονείς μου, Νερατζούλα και Παναγιώτη και στην αδελφή μου, Μαρία.

Ξανθίππη Παλλά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια τεκμηρίωσης ή κατάρριψης θεωριών που συνδέουν την κατανάλωση ορισμένων τροφίμων με τη διάθεση του ατόμου. Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στους πέντε κύριους νευροδιαβιβαστές του κεντρικού νευρικού συστήματος και αναλύεται τόσο η διεγερτική όσο και η ανασταλτική τους δράση, ανάλογα με το είδος του τροφίμου που καταναλώνεται. Εξετάζεται η σημαντικότητα ορισμένων μικροθρεπτικών συστατικών στην βέλτιστη λειτουργία του κεντρικού και περιφερικού συστήματος και οι κίνδυνοι από την ανεπαρκή πρόσληψή τους. Στη συνέχεια, εξετάζεται η επιρροή των υδατανθράκων και των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στη διάθεση. Παρουσιάζονται τα δύο βασικά διατροφικά πρότυπα, το Μεσογειακό και το Δυτικό και τα θετικά και αρνητικά, αντίστοιχα, αποτελέσματα που απορρέουν από την εφαρμογή τους. Ιδιαίτερη βαρύτητα αποδίδεται στην έννοια του «comfort food» και του συναισθηματικού φαγητού που συνδυάζουν την αδυναμία διαχείρισης συναισθημάτων και την πραγματική ανάγκη για κατανάλωση τροφής. Επιπρόσθετα, γίνεται λόγος για τις ευεργετικές ιδιότητες των καφεϊνούχων ποτών (καφές-τσάι), της σοκολάτας και του κρασιού, καθώς και για τις επιπτώσεις της υπέρμετρης πρόσληψης αυτών. Ύστερα από ενδελεχή ανασκόπηση και συγκριτική μελέτη πρόσφατων ερευνών, έγινε αντιληπτή η τάση για αυξανόμενο επιστημονικό ενδιαφέρον για τον ρόλο της διατροφής στην ψυχική υγεία και την προληπτική ιατρική. Αν και η έρευνα στο πεδίο αυτό φαίνεται να ακμάζει, πολλά είναι ακόμα άγνωστα και έτσι κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση του θέματος.

ABSTRACT

In this bachelor thesis, an attempt is made to document or disprove theories that link the consumption of certain foods with the individual's mood. Specifically, reference is made to the five main neurotransmitters of the central nervous system and both their stimulating and inhibitory effects are analyzed depending on the type of food consumed. The importance of certain micronutrients in the optimal functioning of the central and peripheral system and the dangers lurking in their insufficient intake are examined. Furthermore, the influence of carbohydrates and polyunsaturated fatty acids on mood is examined. The two main dietary patterns, the Mediterranean and the Western, and the positive and negative, respectively, results stemmed from their application are presented. Particular importance is attached to the concept of "comfort food" and emotional eating, which combine the inability to manage emotions and the real need to eat food. In addition, the beneficial properties of caffeinated drinks (coffee-tea), chocolate and wine are discussed, as well as the effects of their excessive intake. After a thorough review and comparative study of recent research, a trend of increasing scientific interest in the role of nutrition in mental health and preventive medicine was realized. Although research in this field seems to flourish, much is still unknown and thus further investigation of the subject is deemed necessary.

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ	2
1.1 ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΤΕΣ	2
1.2 ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗ.....	2
1.2.1 Γενικά :.....	2
1.2.2 Σύνθεση :.....	3
1.2.3 Σεροτονίνη, συναισθήματα και διατροφή :	4
.....	5
1.2.4 Σχέση μεταξύ ρύθμισης της σεροτονίνης και της κατανάλωσης τροφίμων :.....	5
1.3 ΝΤΟΠΑΜΙΝΗ	7
1.3.1 Γενικά :.....	7
1.3.2 Σύνθεση :.....	7
1.3.3 Ντοπαμίνη, συναισθήματα και διατροφή :.....	9
1.3.4 Σχέση μεταξύ ρύθμισης της ντοπαμίνης και της κατανάλωσης τροφίμων :.....	9
1.4 ΝΟΡΕΠΙΝΕΦΡΙΝΗ	10
1.4.1 Γενικά :.....	10
1.4.2 Σχέση μεταξύ της ντοπαμίνης και της κατανάλωσης τροφίμων :.....	11
1.5 Γ- αμινοβουτυρικό οξύ (GABA)	12
1.5.1 Γενικά :.....	12
1.5.2 Λειτουργία και σύνθεση :	13
1.5.3 GABA και διατροφή :.....	14
1.6 ΕΝΔΟΡΦΙΝΕΣ.....	15
1.6.1 Γενικά :.....	15
1.6.2 β-Ενδορφίνες :	15
1.6.3 Ενδορφίνες, συναισθήματα και διατροφή :	16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....	17
2.1 ΘΕΙΑΜΙΝΗ (Βιταμίνη Β1)	17
2.2 ΒΙΤΑΜΙΝΗ Β9	21
2.3 ΒΙΤΑΜΙΝΗ D	24
2.4 ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)	27
2.5 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn)	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	33
3.1 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ.....	33
3.1.1 Εισαγωγή :	33
3.1.2 Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA) :.....	33
3.2 ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	36
3.2.1 Εισαγωγή :	36
3.2.2 Υδατάνθρακες και Διάθεση :.....	37
3.3.3 Χρονική πορεία των επιδράσεων CHO :.....	39
3.3.4 Συζήτηση :.....	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ.....	42
4.1 Εισαγωγή :.....	42
4.2 Η επίδραση της διατροφής και της δυτικής διαίτας στην εντερική μικροχλωρίδα :.....	43
4.3 Έννοια της Δυτικής Διατροφής και Κατάθλιψη :	44
4.4 Έννοια της Μεσογειακής Διατροφής και Κατάθλιψη :	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΑΜΦΙΔΡΟΜΗ ΣΧΕΣΗ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ	47
5.1 ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ ΦΑΓΗΤΟ.....	47
5.2 COMFORT FOOD.....	49
5.3 ΣΟΚΟΛΑΤΑ.....	52
5.3.1 Εισαγωγή :	52
5.3.2 Ανθρώπινες μελέτες για τις επιδράσεις στη διάθεση του κακάο, της σοκολάτας και των συστατικών τους :	53
5.3.3 Πυραμίδα της Διάθεσης :.....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΚΑΦΕΪΝΟΥΧΑ ΠΟΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ.....	57
6.1 ΚΑΦΕΪΝΗ :.....	57

6.2 ΤΣΑΙ.....	58
6.3 ΚΑΦΕΣ	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΑΛΚΟΟΛ	64
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	72

Περιεχόμενα εικόνων

<u>Εικόνα 1: Μεταβολισμός τρυπτοφάνης σε σεροτονίνη (Μπαλάσκα,2002).</u>	4
<u>Εικόνα 2: Νευρική δέσμευση στη διατροφή, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών του κόγχου και του προμετωπιαίου φλοιού και του εγκεφαλικού στελέχους, που φαίνονται με μπλε, οι οποίες υποτίθεται ότι προκαλούν αλλαγές στη διάθεση μέσω των προβολών σεροτονίνης (5-HT) της ραχιαίας ράφα στον προμετωπιαίο φλοιό, που φαίνεται στο το κόκκινο. Οι γραμμές χωρίς βέλη υποδεικνύουν αμφίδρομες συνδέσεις (Ioakimidis et al.,2011).</u>	5
<u>Εικόνα 3: Η κίνηση της ντοπαμίνης: Μεσομεταιχμιακό σύστημα ανταμοιβής (Bymacbrs,2022)</u>	7
<u>Εικόνα 4: Μεταβολική οδός σύνθεσης και αποδόμησης ντοπαμίνης (Zahoor et al.,2018)</u>	8
<u>Εικόνα 5: Χρονολογική αναπαράσταση της εξέλιξης της γνώσης των επιδράσεων της νοραδρεναλίνης (Terbeck et al., 2016)</u>	12
<u>Εικόνα 6: Τρόφιμα τα οποία ενισχύουν τη σύνθεση GABA (Briguglio et al.,2018)</u>	15
<u>Εικόνα 7: Θειαμίνη και τα φωσφορικά της παράγωγα. (Tylicki et al.,2018).</u>	18
<u>Εικόνα 8: Βιοχημικός μηχανισμός δράσης της βιταμίνης B1. TPP, πυροφωσφορική θειαμίνη. TK, τρανσκετολάση. PDH, πυροσταφυλική αφυδρογονάση. AKD, αφυδρογονάση α-κετογλουταρικής. CoA, συνένζυμο A. GABA, γ-αμινοβουτυρικό οξύ (Calderón-Ospina,Nava-Mesa 2020).</u>	19
<u>Εικόνα 9: Συνήθεις τροφικές πηγές φολικού οξέος. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη για το φολικό οξύ είναι 400 μg/ημέρα για τους άνδρες και τις γυναίκες, με την ποσότητα αυτή να ανέρχεται στα 600 μg/ημέρα για τις εγκυμονούσες (Thompson, Manore, Vaughan, 2021)</u>	22
<u>Εικόνα 10: Κύκλος μεθυλίωσης φολικού του ενός άνθρακα</u>	23
<u>Εικόνα 11: Πιθανοί μηχανισμοί συναισθηματικής συμπεριφοράς που εξαρτώνται από τον σίδηρο. Οι παράγοντες που μπορούν να ελέγξουν το μεταβολισμό του σιδήρου και τη συναισθηματική συμπεριφορά υποδεικνύονται με διακεκομμένα βέλη (Kim,Wessling-Resnick,2014)</u>	29
<u>Εικόνα 12: Δράση πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στην μεμβράνη του κυττάρου (Djuricic,Calder,2021)</u>	34
<u>Εικόνα 13: Χαρακτηριστικά της Μεσογειακής και της Δυτικής Διατροφής (Zielińska et al., 2022)</u>	42

<u>Εικόνα 14: Υποθετική σχέση μεταξύ διατροφής, σωματικής υγείας και ψυχικής υγείας (Firth et al., 2020).</u>	46
<u>Εικόνα 15: Η επίδραση των αρνητικών συναισθημάτων στο φαγητό εξαρτάται από τουλάχιστον τρεις παράγοντες: τα χαρακτηριστικά των συναισθημάτων, τα άτομα και τις καταστάσεις (Kontinen,2020).</u>	48
<u>Εικόνα 16: Κύρια συστατικά του T. Cacao (Tuenter et al., 2018)</u>	53
<u>Εικόνα 17: Πυραμίδα της Διάθεσης (Tuenter et al., 2018)</u>	56
<u>Εικόνα 18: Χημική δομή καφεΐνης</u>	58

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Ιπποκράτης, πατέρας της σύγχρονης ιατρικής, είπε κάποτε: «Αφήστε την τροφή σας να είναι το φάρμακό σας και το φάρμακό σας να είναι η τροφή σας». Είναι γνωστό ότι η κατανάλωση «υγιεινών» τροφίμων είναι ευεργετική για τη σωματική υγεία και μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη, καρκίνου, παχυσαρκίας και καρδιακές παθήσεις. Αυτό που δεν είναι τόσο γνωστό είναι ότι η κατανάλωση υγιεινών τροφίμων ευνοεί επίσης την ψυχική υγεία και μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο κατάθλιψης και άγχους.

Μαζί με το ανθρώπινο μικροβίωμα, ο άξονας εντέρου-εγκεφάλου παρέχει πληροφορίες για τη σύνδεση μεταξύ διατροφής και ασθένειας, είτε πρόκειται για οργανική είτε για ψυχιατρική ασθένεια. Ακριβώς όπως η καρδιά, το στομάχι και το συκώτι, ο εγκέφαλος είναι ένα όργανο που απαιτεί διαφορετικές ποσότητες σύνθετων υδατανθράκων, απαραίτητα λιπαρά οξέα, αμινοξέα, βιταμίνες, μέταλλα και νερό για να παραμείνει υγιής. Μελέτες δείχνουν ότι τα τρόφιμα που επηρεάζουν άμεσα τα συστήματα νευροδιαβιβαστών του εγκεφάλου έχουν τις μεγαλύτερες επιπτώσεις στη διάθεση. Οι νευροδιαβιβαστές αποτελούν βιοχημικές ενώσεις οι οποίες συμβάλουν στην μεταβίβαση πληροφοριών από ένα νευρώνα σε έναν άλλο και εκκρίνονται από συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου.

Τα διατροφικά πρότυπα μπορεί να βελτιώσουν ή να επιδεινώσουν τη διάθεσή μας και την αίσθηση ευεξίας μας. Είναι γεγονός ότι η μεσογειακή διατροφή επηρεάζει θετικά το ανοσοποιητικό σύστημα και προτείνεται ως πιθανό εργαλείο στην διαχείριση διαφορετικών παθήσεων, όπως η κατάθλιψη. Αντίθετα, υψηλή πρόσληψη επεξεργασμένων τροφίμων και κορεσμένων λιπαρών, που προτείνει το δυτικό διατροφικό πρότυπο, μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια φλεγμονή χαμηλού βαθμού, η οποία έχει συνδεθεί με διαταραχές της διάθεσης, όπως η κατάθλιψη και το άγχος.

Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η κατανόηση της αμφίδρομης σχέσης μεταξύ διατροφής και διάθεσης, μέσω διερεύνησης των πιο πρόσφατων ερευνών σχετικά με τις επιπτώσεις των διατροφικών επιλογών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

1.1 ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΤΕΣ

Οι νευροδιαβιβαστές (NTs) είναι βιολογικά ενεργές χημικές ουσίες, οι οποίες μεσολαβούν στην ηλεκτροχημική μετάδοση μεταξύ των νευρώνων. Τα NT ελέγχουν πολυάριθμες οργανικές λειτουργίες ιδιαίτερα κρίσιμες για τη ζωή, συμπεριλαμβανομένης της κίνησης, των συναισθηματικών αντιδράσεων και της φυσικής ικανότητας να αισθάνεται ευχαρίστηση και πόνο. Αυτά τα μόρια συντίθενται από απλές, πολύ κοινές πρόδρομες ουσίες. Πολλοί τύποι NT έχουν τόσο διεγερτικά όσο και ανασταλτικά αποτελέσματα. Η ανισορροπία των νευροδιαβιβαστών μπορεί να προκαλέσει πολλές ασθένειες και διαταραχές, όπως η νόσος του Πάρκινσον, η κατάθλιψη, η αϋπνία, το αυξημένο άγχος, η απώλεια μνήμης, κ.λπ. NT για την πρόληψη εγκεφαλικών και ψυχιατρικών διαταραχών. Ως εκ τούτου, το επίπεδο των NTs θα μπορούσε να επηρεαστεί από τη στόχευση διατροφικών συνηθειών και διατροφικών σχημάτων. Η προοδευτική εφαρμογή των διατροφικών προσεγγίσεων στην κλινική πράξη έχει καταστήσει απαραίτητο να συναχθούν περισσότερα συμπεράσματα σχετικά με ορισμένα από τα διατροφικά NT στη νευροψυχιατρική. Ωστόσο, η σημασία της πρόσληψης θρεπτικών NT απαιτεί περαιτέρω κατανόηση, καθώς δεν υπάρχουν προηγούμενες σημαντικές μελέτες σχετικά με τη βιοδιαθεσιμότητα, την κλινική σημασία και τις επιδράσεις τους στα νευρικά κύτταρα. Θα πρέπει να ενθαρρύνονται οι παρεμβατικές στρατηγικές που υποστηρίζονται από στοιχεία.

1.2 ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗ

1.2.1 Γενικά :

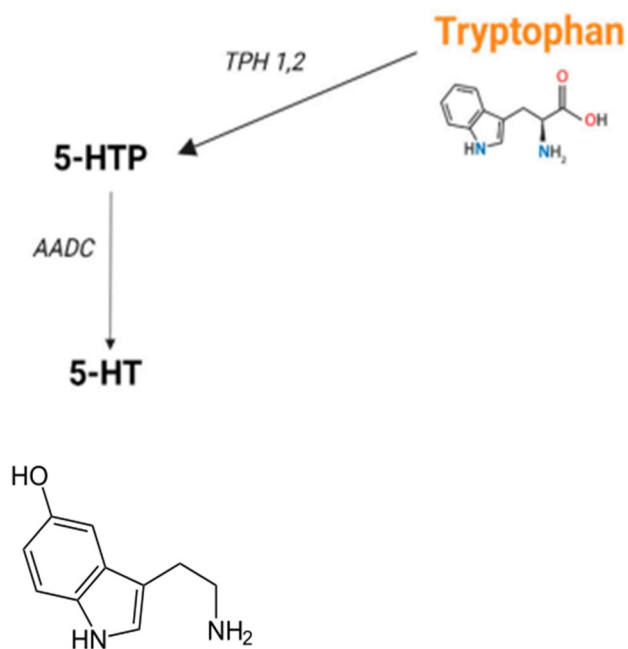
Η σεροτονίνη, ή 5-υδροξυτρυπταμίνη (5-HT), ανήκει στην οικογένεια των ινδολαμινών και είναι μια αρχαία μονοαμίνη, καθώς ακόμη και ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί είναι σε θέση να τη συνθέσουν. Βρίσκεται σε όλα τα ζωικά είδη και σε διάφορα φυτά και εκτός από τους ρόλους της στο καρδιαγγειακό και το πεπτικό σύστημα, το 5-HT είναι ένας σημαντικός νευροδιαβιβαστής με μεγάλη ποικιλία δράσεων σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου (Hulsken et al.,2013).

1.2.2 Σύνθεση :

Το 5-HT ως υδρόφιλο μόριο δεν μπορεί να διασχίσει τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό και συντίθεται στον εγκέφαλο, συγκεκριμένα στους σεροτονινεργικούς νευρώνες στους ίδιους τους πυρήνες της ράφας, από το ένζυμο υδροξυλάση τρυπτοφάνης 2 (TrH2). Το ένζυμο TrH2 εκφράζεται, επίσης, σε μεντερικούς νευρώνες στο γαστρεντερικό σύστημα (Hulsken et al.,2013). Επιπλέον, η σεροτονίνη υπάρχει στα αιμοπετάλια, η παραγωγή της οποίας πραγματοποιείται κατά την πήξη του αίματος (αιμόσταση). Στον εγκέφαλο, ο βασικός κόμβος σεροτονίνης είναι ο πυρήνας της ραφής, αλλά και άλλες περιοχές, όπως ο γραμμικός ουραίος πυρήνας, ο στοματικός πυρήνας και η περιοχή του υστεροειδούς, παράγουν 5-υδροξυτρυπταμίνη (5-HT) (Gasmi et al.,2022).

Η σεροτονίνη συντίθεται από ένα πρόδρομο αμινοξύ, την τρυπτοφάνη (L-Trp). Η τρυπτοφάνη είναι ένα απαραίτητο αμινοξύ που δεν μπορεί να παραχθεί στον οργανισμό και η διαθεσιμότητά του στον εγκέφαλο από το αίμα είναι βήμα περιορισμού του ρυθμού στην παραγωγή σεροτονίνης του εγκεφάλου (Correia, Vale et al., 2022). Αποτελεί ένα από τα 8 απαραίτητα αμινοξέα που χρειάζεται ο οργανισμός για τη σύνθεση και παραγωγή τόσο της σεροτονίνης όσο και της ντοπαμίνης. (Σφλώμος, Χούχουλα, 2022)

Το L-Trp είναι ένα αμινοξύ που λαμβάνεται αποκλειστικά μέσω της διατροφής. Αυτό το αμινοξύ είναι απαραίτητο για διάφορες ανθρώπινες διεργασίες, συμπεριλαμβανομένων των γαστρεντερικών και νευρικών λειτουργιών, που χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση πρωτεϊνών (Correia, Vale et al., 2022). Η σύνθεση της σεροτονίνης εξαρτάται από τη βιοδιαθεσιμότητα του προδρόμου της, το οποίο μέσω της δράσης της 5-Υδροξυτρυπτοφάνης, μετατρέπεται σε σεροτονίνη, σε μια μεταβολική διαδικασία που περιλαμβάνει δύο ένζυμα, την Trp υδροξυλάση και την αμινοξική αποκαρβοξυλάση (Gasmi et al.,2022).



Εικόνα 1: Μεταβολισμός τρυπτοφάνης σε σεροτονίνη (Μπαλάσκα,2002).

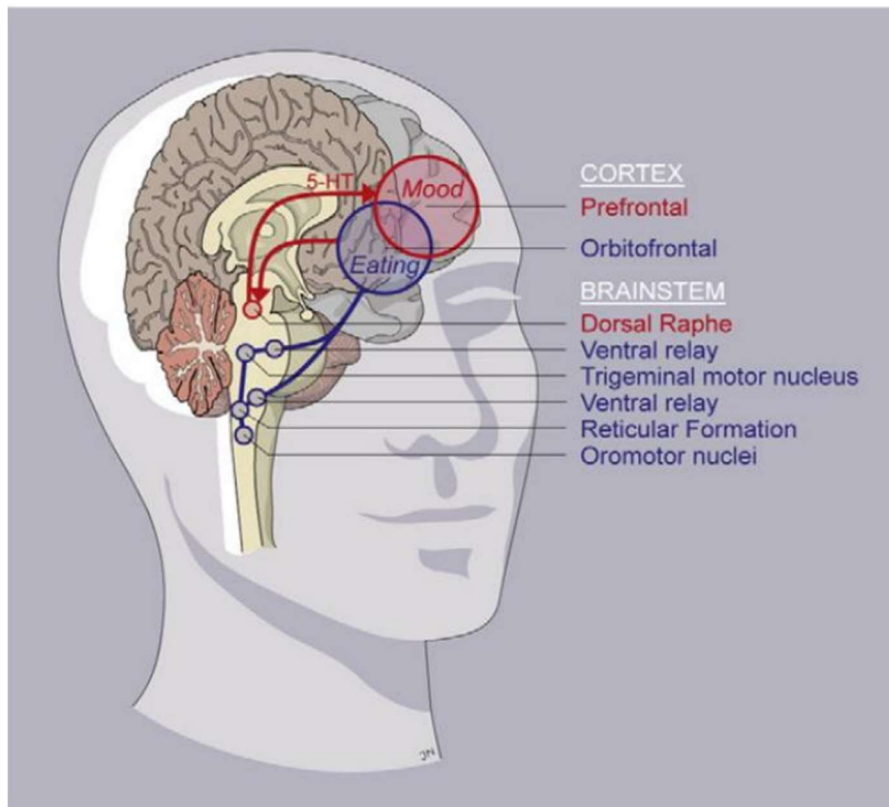
1.2.3 Σεροτονίνη, συναισθήματα και διατροφή :

Η μεταβολική οδός του 5-HT είναι εξαιρετικά σημαντική για την ανθρώπινη φυσιολογία. Τα σεροτονινεργικά δίκτυα είναι ζωτικής σημασίας σε πτυχές συμπεριφοράς όπως διάθεση, σεξουαλικότητα, μνήμη, όρεξη, απόκριση στρες και θυμό (Correia,Vale et al.,2022). Η πρόδρομη ουσία Trp απορροφάται από τα τρόφιμα στην κυκλοφορία του αίματος. Μόλις εισέλθει στον εγκέφαλο, η Trp προσλαμβάνεται από τα σεροτονινεργικά κύτταρα των πυρήνων της ράχης και μέσω δύο ενζυμικών αντιδράσεων μετατρέπεται σε 5-HT (Hulsken et al.,2013). Το πρώτο και περιοριστικό βήμα αυτής της οδού είναι η μετατροπή της Trp σε 5-υδροξυτρυπτοφάνη (5-HTP) από τα ένζυμα υδροξυλάση τρυπτοφάνης. Στη συνέχεια, το 5-HTP αποκαρβοξυλιώνεται από την αποκαρβοξυλάση του αρωματικού οξέος (AADC) για να σχηματίσει το 5-HT (Correia,Vale et al.,2022).

Η σεροτονίνη είναι ο κύριος νευροδιαβιβαστής που ονομάζεται «το ευτυχές μόριο» (Gasmi et al.,2022) (ορμόνη ευφορίας / απόλαυσης) (Σφλώμος,Χούχουλα, 2022). Παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της διάθεσης, της όρεξης, της κοινωνικής συμπεριφοράς και της σεξουαλικής ορμής. Η ανεπαρκής παραγωγή σεροτονίνης μπορεί να οδηγήσει σε

μια ποικιλία συναισθηματικών διαταραχών όπως κατάθλιψη, προβλήματα διαχείρισης θυμού και άγχος (Gasmi et al.,2022).

Ενώ το σεροτονινεργικό σύστημα είναι ένας σημαντικός στόχος για πολλούς φαρμακολογικούς παράγοντες που εφαρμόζονται στην ψυχιατρική, αυτό το σύστημα είναι επίσης επιδεκτικό στις επιδράσεις της τροφής (Hulsken et al.,2013).



Εικόνα 2: Νευρική δέσμευση στη διατροφή, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών του κόγχου και του προμετωπιαίου φλοιού και του εγκεφαλικού στελέχους, που φαίνονται με μπλε, οι οποίες ενδέχεται να προκαλούν αλλαγές στη διάθεση μέσω των προβολών σεροτονίνης (5-HT) της ραχιαίας ράφα στον προμετωπιαίο φλοιό, που φαίνεται στο κόκκινο. Οι γραμμές χωρίς βέλη υποδεικνύουν αμφίδρομες συνδέσεις (Ioakimidis et al.,2011).

1.2.4 Σχέση μεταξύ ρύθμισης της σεροτονίνης και της κατανάλωσης τροφίμων :

Η μειωμένη 5-HT λειτουργία αναγνωρίζεται ως παράγοντας που συντελεί σε συναισθηματικές διαταραχές, όπως κατάθλιψη, διπολική διαταραχή και διαταραχές άγχους (Jauhar et al.,2023). Επειδή τα επίπεδα σεροτονίνης στον εγκέφαλο εξαρτώνται

από τη διαθεσιμότητα της πρόδρομης ουσίας τρυπτοφάνης που προέρχεται από τα τρόφιμα, για τη βελτίωση της διάθεσης μέσω της διατροφής, τα τρόφιμα με υψηλή διαθεσιμότητα τρυπτοφάνης (Trp) μπορεί να είναι αποτελεσματικά (Hulsken et al.,2013). Τα τρόφιμα που δεν περιέχουν ικανή ποσότητα τρυπτοφάνης τείνουν να μειώνουν τη διάθεση και τη γνωστική λειτουργία και τα τρόφιμα που συμβάλλουν στην παραγωγή σεροτονίνης, μπορεί να αυξήσουν τη διάθεση και τη γνωστική λειτουργία στους ανθρώπους. Τα χαμηλά και πολύ υψηλά επίπεδα Trp μπορεί να είναι επιβλαβή (επιληπτικές κρίσεις) (Hulsken et al.,2013).

Χαμηλά επίπεδα τρυπτοφάνης και σεροτονίνης συσχετίζονται με αυξημένη κατανάλωση τροφίμων πλούσια σε υδατάνθρακες, αφού η μεταφορά της τρυπτοφάνης στον εγκέφαλο ευνοείται παρουσία γλυκόζης (Correia,Vale et al.,2022). Κατά συνέπεια, πολλοί άνθρωποι έλκονται από τα γλυκά όταν βιώνουν μία συναισθηματική διαταραχή. Με τη βρώση των γλυκών αυξάνονται απότομα τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, με αποτέλεσμα τη γρήγορη απελευθέρωση ενέργειας στον οργανισμό και κατ' επέκταση τη βελτίωση της διάθεσης (Εμμανουηλίδου,2011).

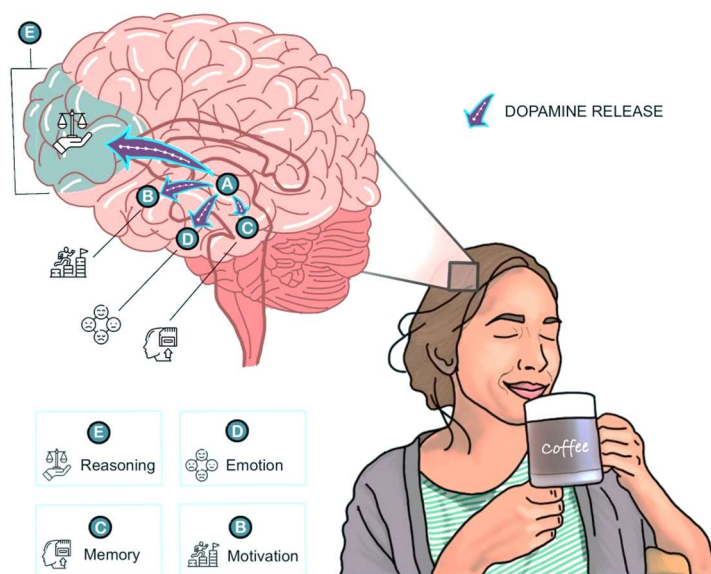
Στα τρόφιμα πλούσια σε τρυπτοφάνη, τα οποία συμβάλλουν στην παραγωγή σεροτονίνης, συγκαταλέγονται τα ακόλουθα: ζυμαρικά, δημητριακά, ψάρια, γαλακτοκομικά προϊόντα, αυγά, (Εμμανουηλίδου, 2011) ακτινίδιο, πορτοκάλι, μπέικον, καρύδια, (Gasmí et al., 2022) κοτόπουλο, μοσχάρι, γαλοπούλα, ρύζι, ξηροί καρποί, μπανάνες, κολοκύθα, σπανάκι, καλαμπόκι, λιναρόσπορος, σπαράγγια, τόφου (Σφλώμος,Χούγουλα, 2022).

Ενώ, τις τρεις κύριες πηγές αποτελούν, μεταξύ άλλων, τα: φρούτα, λαχανικά και οι σπόροι. Περιλαμβάνουν μπανάνες, κεράσια, λάχανο, κόκκους καφέ, πράσινα σταφύλια, όσπρια, κρεμμύδι, καυτερές πιπεριές, πράσινο μαρούλι, βρώμη, παπάγια, πράσινα αχλάδια, ανανάδες, δαμάσκηνα, πατάτες, φράουλες, ντομάτες και καρύδια (Gasmí et al.,2022).

1.3 ΝΤΟΠΑΜΙΝΗ

1.3.1 Γενικά :

Η ντοπαμίνη ή 4-(2-αμινοαιθυλ)-1,2-βενζολοδιόλη (DA) (Franco, Reyes – Resina, 2021) είναι ένας σημαντικός ρυθμιστικός νευροδιαβιβαστής εντός του εγκεφάλου (Gasmi et al., 2022) και ανήκει στην οικογένεια των κατεχολαμινών. Η ντοπαμίνη εμπλέκεται σε σχεδόν οποιαδήποτε ανώτερη εκτελεστική δράση και δρα μέσω πέντε τύπων υποδοχέων συζευγμένων με πρωτεΐνη G. Έχει από καιρό συσχετιστεί με τη διατροφική συμπεριφορά, την παρότρυνση, την ανταμοιβή και την ενθάρρυνση, και τη συνειρμική μάθηση (McCutcheon, 2015). Τα κυτταρικά σώματα της ντοπαμίνης υπάρχουν μόνο σε μικρές ομάδες πυρήνων εντός του «μεσεγκεφάλου», όπως η κοιλιακή καλυπτήρια περιοχή και η μέλαινα ουσία. Η ντοπαμίνη μπορεί να επηρεάσει διάφορες περιοχές του εγκεφάλου με συστηματικό τρόπο, ρυθμίζοντας τον τρόπο σκέψης, αίσθησης και δράσης (Gasmi et al., 2022).

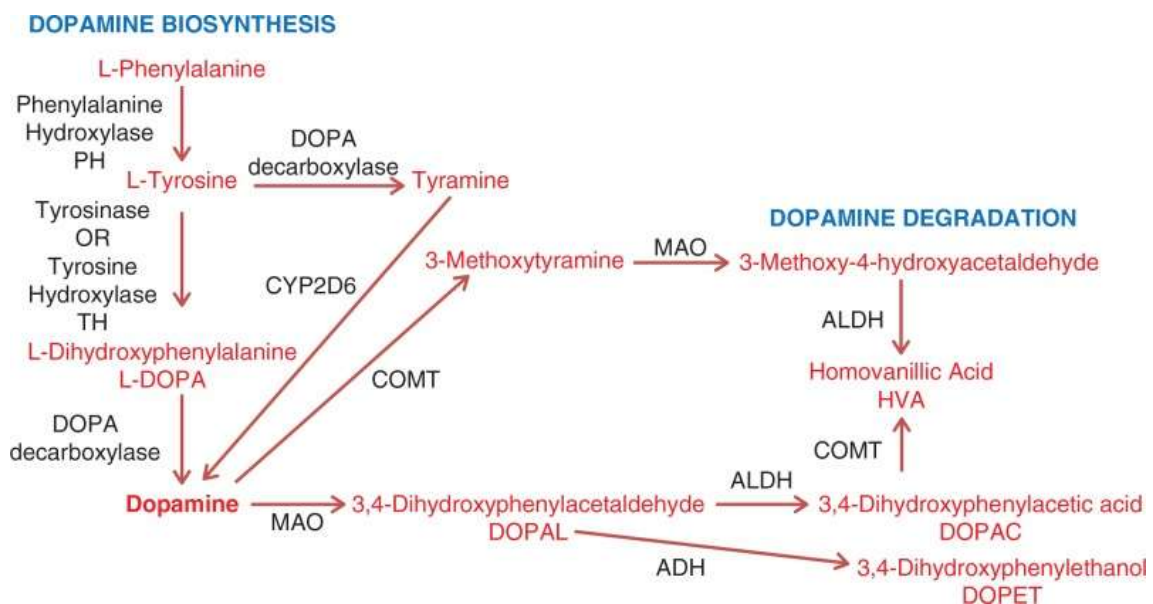


Εικόνα 3: Η κίνηση της ντοπαμίνης: Μεσομεταιχμιακό σύστημα ανταμοιβής (Bymacbrs, 2022)

1.3.2 Σύνθεση :

Στο κεντρικό νευρικό σύστημα, παράγεται και απελευθερώνεται από τους λεγόμενους ντοπαμινεργικούς νευρώνες (Franco, Reyes – Resina, 2021). Στον άνθρωπο, η σύνθεση

ντοπαμίνης (DA – Dopamine) απαιτεί ένα απαραίτητο αμινοξύ, τη φαινυλαλανίνη, η οποία προέρχεται από τη διατροφή (Gasmi et al., 2022; Franco, Reyes – Resina, 2021). Είναι ο πρόδρομος ενός άλλου σχετικού αμινοξέος, της τυροσίνης, που είναι ο πρόδρομος πολλών βιοδραστικών μορίων. Για τη σύνθεση του DA απαιτούνται δύο ένζυμα: η υδροξυλάση της L-τυροσίνης, η οποία χρησιμοποιείται ως δείκτης κυττάρων/νευρώνων που παράγουν DA, και το αρωματικό ένζυμο αποκαρβοξυλάση L-αμινοξέος ή αποκαρβοξυλάση DOPA. Στα «ντοπαμινεργικά» κύτταρα, το DA είναι το τελικό προϊόν που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί ή να αποικοδομηθεί (Franco, Reyes – Resina, 2021). Η ντοπαμίνη συντίθεται από την αποκαρβοξυλάση DOPA, χρησιμοποιώντας το πρόδρομο μόριο L-Dopa ή λεβεντόπα. Το L-Dopa παράγεται μάλιστα από το αμινοξύ L-Τυροσίνη (από το ένζυμο υδροξυλάση της τυροσίνης), μια διαδικασία στην οποία απαιτούνται αρκετές άλλες υποστηρικτικές χημικές ουσίες (συμπαράγοντες), συμπεριλαμβανομένης της τετραϋδροβιοπτερίνης και του σιδήρου. Η τετραϋδροβιοπτερίνη είναι επίσης απαραίτητη για τη σύνθεση πολλών άλλων νευροδιαβιβαστών. Το πρόδρομο τυροσίνης είναι υποχρεωτικό για τη σύνθεση της ντοπαμίνης. Ορισμένοι κοινοί συμπαράγοντες απαιτούνται για την αλλαγή της τυροσίνης σε ντοπαμίνη. Αυτοί συγκεκριμένα είναι βιταμίνες του συμπλέγματος Β και ιχνοστοιχεία όπως ο χαλκός, ο ψευδάργυρος ή ο σίδηρος (Gasmi et al., 2022).



Εικόνα 4: Μεταβολική οδός σύνθεσης και αποδόμησης ντοπαμίνης (Zahoor et al., 2018)

1.3.3 Ντοπαμίνη, συναισθήματα και διατροφή :

Η ντοπαμίνη συνδέεται πολύ στενά με την διατροφή, καθώς αυξάνει την ετοιμότητα και την εγρήγορση ενώ, παράλληλα, είναι υπεύθυνη για το σύστημα ικανοποίησης-ανταμοιβής που προέρχεται από την απόλαυση (Εμμανουηλίδου, 2011). Η ικανότητα των τροφίμων να καθιερώνουν και να διατηρούν τις συνήθειες απόκρισης και τις εξαρτημένες προτιμήσεις εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη λειτουργία των συστημάτων ντοπαμίνης του εγκεφάλου (Wise, 2006). Συγκεκριμένα, είναι υπεύθυνη για τις λειτουργίες που αφορούν εθιστική συμπεριφορά, ενδυναμώνοντας την έλξη προς το φαγητό με τρόπο που κάνει την απόλαυση να εντυπώνεται όλο και πιο έντονα στην μνήμη του οργανισμού. Ο εγκέφαλος, επομένως, έχει την ιδιότητα να μαθαίνει, εκπαιδεύεται, θυμάται, ακόμα και αν δεν γίνεται αυτό συνειδητά, ποια ουσία ή κατάσταση του προκαλεί εύκολα και γρήγορα την κατάσταση ηρεμίας ή ικανοποίησης που αποζητάει. Όταν όμως αυτό γίνεται συχνά κάθε φορά που ο άνθρωπος δεν νιώθει ευτυχισμένος ή νιώθει κόπωση, οδηγεί σε αύξηση βάρους, σε ενοχικά συναισθήματα, ακόμα και σε κατάθλιψη (Εμμανουηλίδου, 2011).

1.3.4 Σχέση μεταξύ ρύθμισης της ντοπαμίνης και της κατανάλωσης τροφίμων :

Υπάρχουν τρόφιμα που αυξάνουν την ντοπαμίνη μέσω της παροχής L-DOPA. Σε αυτά συγκαταλέγονται ζωικά προϊόντα όπως κρέας, πουλερικά, ψάρια, αυγά, γαλακτοκομικά προϊόντα, σοκολάτα, φρούτα και λαχανικά όπως διάφορα είδη μήλων, αβοκάντο, μπανάνες, καρπούζι, ντομάτα, σπανάκι, αρακάς, μερικά τεύτλα, πράσινα λαχανικά, θαλάσσια λαχανικά, όσπρια και φιστίκια, βρώμη, ρίγανη, δεντρολίβανο, ιδιαίτερα σουσάμι και κολοκυθόσποροι, προϊόντα σόγιας, κουρκουμάς, μερικά είδη σιταριού και ελαιόλαδο. Μελέτες έχουν δείξει αποτελέσματα σχετικά με τη συγκέντρωση ντοπαμίνης σε διαφορετικά φρούτα: φλούδα μπανάνας (700 μg/g), πολτό μπανάνας (8 μg/g) και αβοκάντο (4-5 μg/g).

Η παραγωγή της ντοπαμίνης ρυθμίζεται από το αμινοξύ τυροσίνη, το οποίο διαδραματίζει θεμελιώδη ρόλο στο σχηματισμό του. Βρίσκεται σε όλα τα πρωτεϊνικά τρόφιμα όπως η γαλοπούλα, τα αυγά, τα όσπρια (πολλή σόγια), τα γαλακτοκομικά προϊόντα, και το βόειο κρέας. Μεταξύ αυτών των τροφίμων, επί του παρόντος σημαντικό ενδιαφέρον είναι τα φασόλια που περιέχουν υψηλές ποσότητες L-DOPA, το πρόδρομο

μόριο της ντοπαμίνης. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι η ημερήσια πρόσληψη τυροσίνης μπορεί να εξασφαλίσει αύξηση των επιπέδων ντοπαμίνης προωθώντας τη βαθιά σκέψη και βελτίωση της μνήμης (Gasmi et al., 2022).

1.4 NOREΠΙΝΕΦΡΙΝΗ

1.4.1 Γενικά :

Η νορεπινεφρίνη (NE), γνωστή και ως νοραδρεναλίνη, είναι μια συγκεκριμένη κατεχολαμίνη που εκτελεί τη λειτουργία μιας ορμόνης καθώς και του νευροδιαβιβαστή (Gasmi et al., 2022). Λειτουργικά, η νοραδρεναλίνη φαίνεται να εμπλέκεται σε μια σειρά ψυχολογικών διεργασιών, συμπεριλαμβανομένης της διέγερσης (επαγρύπνηση), της γνωστικής λειτουργίας, της μάθησης και της ρύθμισης του ύπνου, καθώς και στη ρύθμιση της απόκρισης σε στρεσογόνους παράγοντες που θα μπορούσαν να ξεκινήσουν ή να επιδεινώσουν την καταθλιπτική συμπτωματολογία. Συντίθεται μέσα σε κύτταρα που προέρχονται από πυρήνες του εγκεφαλικού στελέχους, όπως ο υπομέλας τόπος.

Ίσως η πιο σημαντική νοραδρενεργική οδός όσον αφορά την κατάθλιψη, είναι η νεύρωση της προμετωπιαίας / μετωπιαίας περιοχής. Η διέγερση των [βήτα]1-αδρενεργικών υποδοχέων σε αυτή την περιοχή του εγκεφάλου φαίνεται να είναι σχετική με τη βελτίωση της διάθεσης. Η αυξημένη διέγερση των μετασυναπτικών [άλφα]2-υποδοχέων σε άλλες νοραδρενεργικές οδούς στον μετωπιαίο φλοιό μπορεί να βελτιώσει τις διαταραχές της προσοχής, συμπεριλαμβανομένων των διαταραχών ελλειμματικής προσοχής, και μπορεί να είναι ευεργετική στα γνωστικά ελλείμματα που σχετίζονται με την κατάθλιψη, τη σχιζοφρένεια και τη νόσο του Alzheimer. Άλλες σημαντικές νοραδρενεργικές προβολές από τον υπομέλα τόπο είναι εκείνες στο μεταιχμιακό σύστημα: η ανεπάρκεια νοραδρεναλίνης σε αυτό το μονοπάτι μπορεί να μειώσει τη συγκέντρωση, να επηρεάσει τη μνήμη εργασίας και να προκαλέσει ψυχοκινητική καθυστέρηση, με αποτέλεσμα την απάθεια και την κατάθλιψη. Αντίθετα, η αύξηση της νοραδρεναλίνης σε αυτό το μονοπάτι προβλέπεται να ανακουφίσει την κακή συγκέντρωση, την απάθεια και την κατάθλιψη.

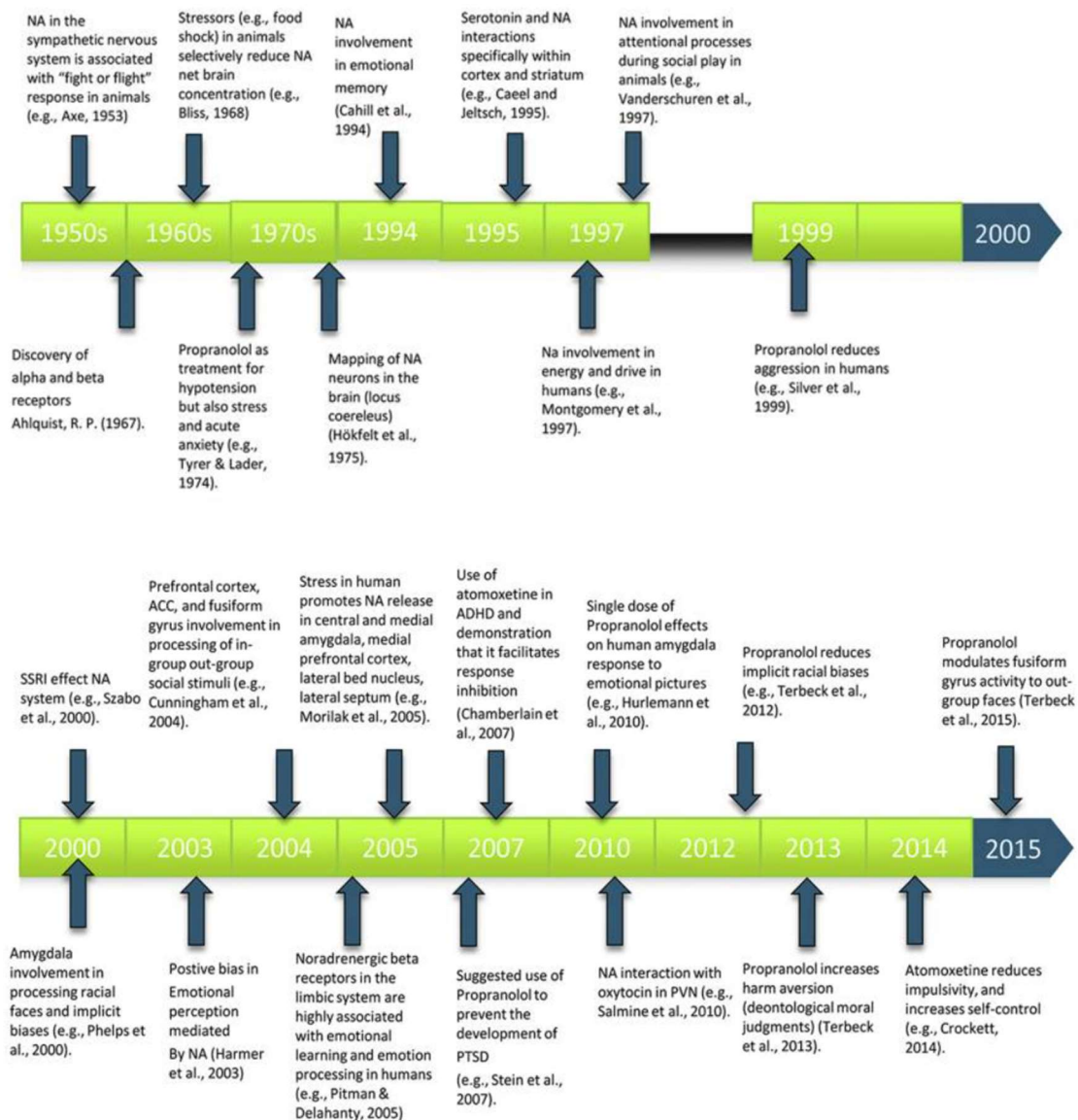
Συντίθεται χρησιμοποιώντας το ένζυμο ντοπαμίνη βήτα-υδροξυλάση από ντοπαμίνη. Η NE είναι η χημική ουσία που επηρεάζει το επίπεδο «διέγερσης» στον εγκέφαλο, δηλαδή βοηθά στην υποστήριξη των εγκεφαλικών συστημάτων σε ετοιμότητα για δράση. Κατά

συνέπεια, έχει μια ευρέως διαμορφωτική επίδραση σε μια ευρεία ποικιλία εγκεφαλικών λειτουργιών όπως η εγρήγορση, η μνήμη και η διανοητική διαύγεια, επιτρέποντας στον εγκέφαλο να ανταποκρίνεται αποτελεσματικά σε οποιεσδήποτε δυσκολίες ή απειλές συναντά. Η NE είναι στενά συνδεδεμένη με το ορμονικό της ισοδύναμο - την επινεφρίνη - η οποία συμπεριφέρεται όχι μόνο ως νευροδιαβιβαστής στον εγκέφαλο, αλλά και ως ορμόνη αδρενοϋποδοχέα στο σώμα. Προκαλεί μια σειρά από τροποποιήσεις σε όλο το σώμα που μαζί σχηματίζουν αυτό που αναφέρεται ευρύτερα ως η απόκριση «πάλης ή φυγής», που σημαίνει ότι τόσο το σώμα όσο και ο εγκέφαλος μπορούν να αντιμετωπίσουν οποιονδήποτε σωματικό ή συναισθηματικό στρεσογόνο παράγοντα. Η νορεπινεφρίνη έχει χρησιμοποιηθεί σε προβλήματα διάθεσης όπως η κατάθλιψη και το άγχος, σε καταστάσεις όπου βρέθηκε ασυνήθιστα χαμηλή συγκέντρωση στο σώμα. Από την άλλη πλευρά, μια ασυνήθιστα υψηλή συγκέντρωση μπορεί να οδηγήσει σε διαταραχή του κύκλου ύπνου. Η παραγωγή NE εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εμφάνιση της Tyr (Tyrosine) (ένα αμινοξύ που υπάρχει σε πρωτεΐνες όπως το κρέας, οι ξηροί καρποί και τα αυγά) (Gasmi et al., 2022).

1.4.2 Σχέση μεταξύ της ντοπαμίνης και της κατανάλωσης τροφίμων :

Ορισμένα γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως το τυρί, περιέχουν επίσης υψηλές ποσότητες Tyr. Είναι ο κύριος πρόδρομος της ντοπαμίνης, ο οποίος είναι επίσης πρόδρομος της επινεφρίνης και της νορεπινεφρίνης. Η Tyr είναι επίσης πρόδρομος του Phe (Phenylalanine). Αξιοσημείωτα, το Phe είναι ένας κεντρικός πρόδρομος που τροποποιείται σε NE, Tyr, DA και επινεφρίνη. Ένα επιπλέον αμινοξύ, η L-καρνιτίνη, υποστηρίζει τη λειτουργία του εγκεφάλου και χρησιμεύει ως φυσικό αντικαταθλιπτικό. Δρα μέσω αυξανόμενων ποσοτήτων NE και σεροτονίνης.

Υπάρχουν πολλές πηγές τροφίμων NE. Αυτά είναι μπανάνες, φασόλια, όσπρια, τυρί, είδη κρέατος όπως κοτόπουλο, σοκολάτα, ψάρι, θαλασσινά και πλιγούρι βρώμης. Μια μελέτη έδειξε ότι οι φλούδες της μπανάνας περιέχουν σημαντικές συγκεντρώσεις NE και DA (Gasmi et al., 2022).



Εικόνα 5: Χρονολογική αναπαράσταση της εξέλιξης της γνώσης των επιδράσεων της νοραδρεναλίνης (Terbeck et al., 2016)

1.5 Γ- αμινοβουτυρικό οξύ (GABA)

1.5.1 Γενικά :

Το GABA είναι ένας σημαντικός ανασταλτικός νευροδιαβιβαστής του κεντρικού νευρικού συστήματος των σπονδυλωτών και μπορεί να συντεθεί μέσω της αποκαρβοξυλίωσης του γλουταμικού/γλουταμινικού οξέος και καταλύεται από την

αποκαρβοξυλάση του γλουταμικού οξέος (GAD) (Ochoa-de la Paz et al.,2021) που υπάρχει στις νευρικές απολήξεις σε πολλές περιοχές του εγκεφάλου. (4) Το GABA είναι γνωστό για τα αναλγητικά του αποτελέσματα, την αντι-αγχώδη και την υποτασική του δράση. Οι τεχνολογίες τροφίμων και η μοριακή μηχανική χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση GABA μέσω ενζυματικής ή βιοκατάλυσης ολικών κυττάρων, μικροβιακή ζύμωση (για παράδειγμα, γιαούρτι σόγιας GABA, χυμός μαύρου βατόμουρου) και χημική σύνθεση. Μερικοί συγγραφείς βρήκαν ότι ένα από τα υψηλότερα περιεχόμενα στο GABA είναι 414 nmol/g ξηρού βάρους σε ωμό σπανάκι, ακολουθούμενο από πατάτα, γλυκοπατάτα, λάχανο και το μπρόκολο. Μανιτάρια, και κάστανο έδειξαν επίσης σημαντική ποσότητα GABA . Μεταξύ των πολλών τύπων κινέζικων τσαγιών, η υψηλότερη περιεκτικότητα ήταν που βρίσκεται στο λευκό τσάι. Όπως ήδη αναφέρθηκε, το περιεχόμενο GABA βρέθηκε στο γκι, αλλά και σε βαλεριάνα και άγριο σέλινο (Briguglio et al.,2018).

1.5.2 Λειτουργία και σύνθεση :

Το γάμμα-αμινοβουτυρικό οξύ (GABA) είναι ο πιο σημαντικός ανασταλτικός νευροδιαβιβαστής στον ανθρώπινο εγκεφαλικό φλοιό. Το GABA είναι ένα αμινοξύ που συντίθεται στον εγκέφαλο. Παίζει ουσιαστικό ρόλο ως νευροδιαβιβαστής και μία από τις λειτουργίες του είναι να διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των κυττάρων του εγκεφάλου.

Βασικοί ρόλοι του GABA αποτελούν η μείωση της δραστηριότητας των νευρώνων στον εγκέφαλο και το

κεντρικό νευρικό σύστημα, η χαλάρωση, η μείωση του στρες, η σταθεροποίηση της διάθεσης η μείωση του πόνου και η βελτίωση του ύπνου.

Το GABA διασφαλίζει ότι ο εγκέφαλος δεν μεταδίδει ερεθίσματα «πολύ γρήγορα», συμβάλλοντας στη διατήρηση του μέσου επιπέδου νευρωνικής δραστηριότητας σε ισορροπία για τον εγκέφαλο. Το GABA συντίθεται

από το ένζυμο αποκαρβοξυλάση του γλουταμικού οξέος (GAD) από το Glu, το κύριο διεγερτικό νευροδιαβιβαστή σε όλο τον εγκέφαλο. Η σύνθεση του GABA περιλαμβάνει επίσης μια ουσιώδη ένωση, έναν συμπαράγοντα γνωστό ως φωσφορική πυριδοξάλη, που λαμβάνεται από τη διατροφική βιταμίνη B6. Όταν τα επίπεδα GABA αυξάνονται στον εγκέφαλο, το GABA αναστέλλει τη δράση του GAD

ελέγχοντας στη συνέχεια τον ρυθμό σύνθεσής του.

Και πάλι, όταν δεν χρειάζεται, το GABA δυσκολεύεται να διασχίσει τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό. Έτσι, υπάρχει ισχυρή ρύθμιση των επιπέδων GABA στον εγκέφαλο.

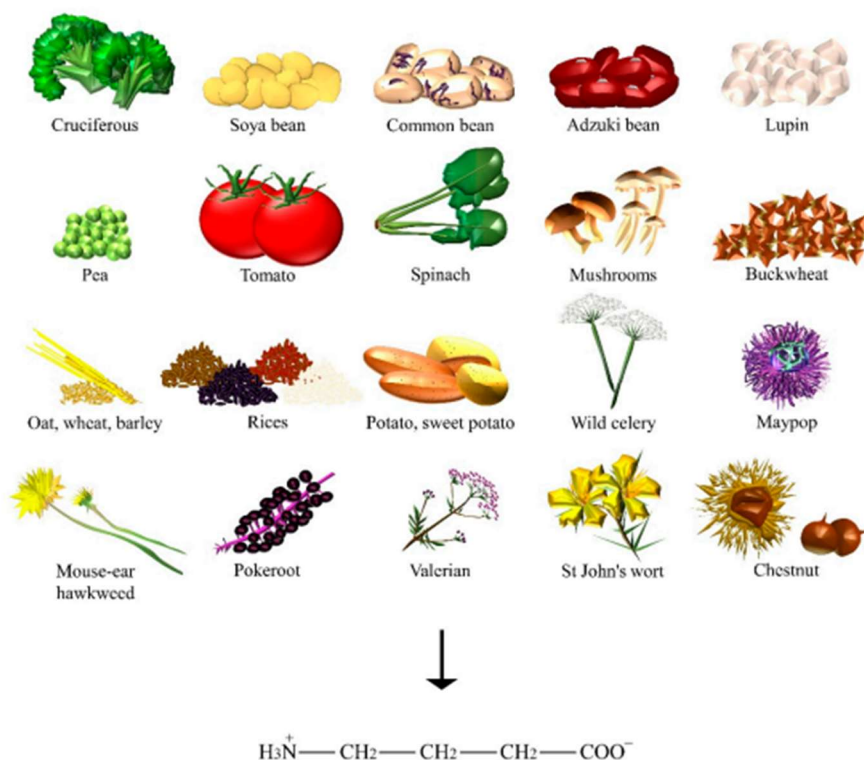
Το GABA εμπλέκεται σε ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών που προορίζονται για τον ακριβή συντονισμό της νευρωνικής επεξεργασίας. Είναι επίσης συνήθως υπεύθυνο για την υποστήριξη του ύπνου, για παράδειγμα, με την αναστολή περιοχών που προωθούν την εγρήγορση. Η διακοπή της σηματοδότησης GABA είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στις αγχώδεις διαταραχές που θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν με βενζοδιαζεπίνες που δρουν για την αύξηση της σηματοδότησης του GABA στον εγκέφαλο και έτσι εξαλείφουν την αρνητική διεγερσιμότητα του εγκεφάλου.

Σύμφωνα με μια μελέτη, η πρόσληψη ενός ροφήματος που περιείχε GABA μείωσε τα συμπτώματα κόπωσης και στρες. Άλλη έρευνα έδειξε ότι η κατανάλωση 10 g σοκολάτας μαζί με 28 mg GABA βελτίωσε την αντίδραση στρες κατά τη διάρκεια μιας εργασίας και συνέβαλε στην ταχύτερη ανάρρωση από μια καταθλιπτική κατάσταση σε μια ευτυχισμένη κατάσταση.

Με βάση μια άλλη μελέτη, αποδείχθηκε ότι ο κύριος πρόδρομος για την παραγωγή GABA είναι η γλυκόζη, η οποία αποικοδομείται σε Glu από τα ένζυμα του κύκλου του τρικαρβοξυλικού οξέος, μέσω του πυροσταφυλικού ενώ και η γλουταμίνη μπορεί εξίσου να δράσει ως πρόδρομη ουσία. Το ένζυμο δεκαρβοξυλάση του γλουταμικού οξέος, που βρίσκεται σχεδόν αποκλειστικά στους γλουταμινεργικούς νευρώνες, καταλύει την μετατροπή του γλουταμικού προς GABA (Gasmi et al.,2022).

1.5.3 GABA και διατροφή :

Τα αποξηραμένα φρούτα ευνοούν επίσης τη σύνθεση του GABA, όπως και τα καρύδια, αμύγδαλα και φουντούκια είναι πλούσια σε γλουταμικό οξύ. Εξασφαλίζουν επίσης απαραίτητα λιπαρά οξέα που εμπλέκονται στην παραγωγή GABA. Στη συνέχεια, το γλουταμινικό οξύ περιέχεται στα όσπρια (λούπινα, κουκιά, φακές). Ο πρόδρομος του GABA υπάρχει επίσης στο σπανάκι, τις ντομάτες και το μαϊντανό. Τα αυγά, τα ψάρια και το κρέας είναι επίσης εξαιρετικές πηγές (Gasmi et al.,2022).



Εικόνα 6: Τρόφιμα τα οποία ενισχύουν τη σύνθεση GABA (Briguglio et al.,2018).

1.6 ΕΝΔΟΡΦΙΝΕΣ

1.6.1 Γενικά :

Οι ενδορφίνες ανήκουν στην οικογένεια των οπιοειδών πεπτιδίων και συγκεκριμένα στα ενδογενή οπιοειδή πεπτίδια. Τα ενδογενή οπιοειδή πεπτίδια, εκτός από τις ενδορφίνες, περιλαμβάνουν τις εγκεφαλίνες, τις ενδομορφίνες και τις δινομορφίνες (Tyagi et al.,2020). Παράγονται στην υπόφυση και τον υποθάλαμο του εγκεφάλου, καθώς και σε διάφορα μέρη του νευρικού του συστήματος. Απελευθερώνονται από το νωτιαίο μυελό και από εκεί μεταφέρονται στην κυκλοφορία του αίματος (Haritha et al.,2014). Αποτελούν μεγαλομοριακούς διαβιβαστές , νευροπεπτίδια, (16) που παράγονται από το ίδιο το σώμα και υποδιαιρούνται σε τέσσερις ομάδες τις α, β, γ και σ. Μεταξύ όλων αυτών, οι β-ενδορφίνες είναι οι πιο ισχυρές και παίζουν καθοριστικό ρόλο νευροδιαβιβαστή (Tyagi et al.,2020).

1.6.2 β-Ενδορφίνες :

Οι β-ενδορφίνες τυπικά απελευθερώνονται στην περιφέρεια ως απόκριση σε ένα επώδυνο ή αγχωτικό γεγονός, όπου αναστέλλουν τις σωματοαισθητηριακές ίνες, με έμφαση στους υποδοχείς του πόνου (Pilozzi et al.,2020). Μελέτες σε πειραματόζωα έχουν

αποδείξει ότι η αναλγητική δράση που ασκούν οι ενδορφίνες είναι 5-10 φορές μεγαλύτερη από αυτή της μορφίνης (Βαρβόγλη,2006).

Ίσως μια από τις πιο καλά μελετημένες επιδράσεις των β-ενδορφινών, εκτός από την αναλγησία, αποτελεί η συνολική μείωση της δραστηριότητας που σχετίζεται με το στρες σε όλο το σώμα. Μεγάλο μέρος του τρόπου δράσης της β-ενδορφίνης σχετίζεται με τα μονοπάτια του συστήματος ανταμοιβής του εγκεφάλου, τα οποία συμπεριλαμβάνουν αλλαγές στην κατανάλωση τροφής και σεξουαλικές συμπεριφορές. Οι β-ενδορφίνες φαίνεται να έχουν περιφερική λειτουργία στη γεύση και τη συνολική γαστρεντερική λειτουργία, υποδηλώνοντας ότι η δράση του ΚΝΣ δεν είναι η μόνη οδός μέσω της οποίας οι β-ενδορφίνες ρυθμίζουν την πρόσληψη τροφής (Pilozzi et al.,2020).

1.6.3 Ενδορφίνες, συναισθήματα και διατροφή :

Οι ενδορφίνες χαρακτηρίζονται και ως ορμόνες της ευτυχίας οι οποίες έχουν ευεργετική δράση. Διαθέτουν ηρεμιστικές και αναλγητικές ιδιότητες, ενώ παράλληλα εξουδετερώνουν τα αυξημένα επίπεδα αδρεναλίνης που προκαλεί το στρες.(Parker et al.,2006)

Η ανεπάρκειά τους μπορεί να προκαλέσει μικρή ανθεκτικότητα στον πόνο, έντονη επιθυμία για κατανάλωση υδατανθράκων, ανησυχία, ένταση και κατάθλιψη (Σφλώμος,Χούχουλα, 2022). Στα τρόφιμα που ενισχύουν την παραγωγή ενδορφινών συγκαταλέγονται τα : αμυλώδη τρόφιμα (ψωμί, ρύζι, πατάτες, ζυμαρικά), όσπρια, γαλακτοκομικά, ζάχαρη και φρούτα (Εμμανουηλίδου,2011). Κύρια πηγή ενίσχυσης παραγωγής ενδορφινών αποτελεί η μαύρη σοκολάτα, η κατανάλωση της οποίας είναι συνδεδεμένη με την μεγάλη παραγωγή ενδορφινών (Haritha et al.,2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

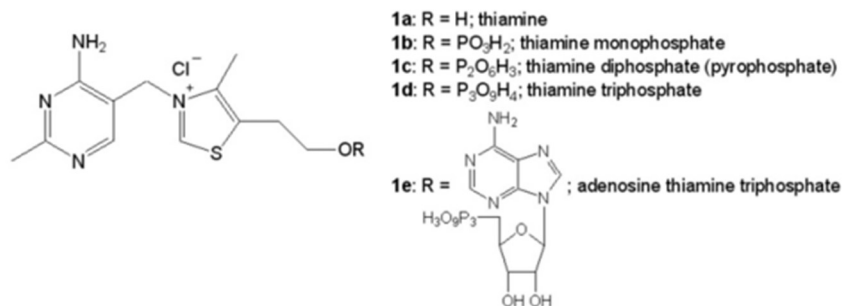
Τα μικροθρεπτικά συστατικά είναι απαραίτητα για τη βέλτιστη λειτουργία του κεντρικού και του περιφερικού νευρικού συστήματος. Η ανεπαρκής πρόσληψη διαφόρων μικροθρεπτικών συστατικών συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο κατάθλιψης. Οι καταθλιπτικές διαταραχές που σχετίζονται με μικροθρεπτικά συστατικά περιλαμβάνουν βιταμίνες (π.χ. βιταμίνη Β6, βιταμίνη Β12, φολικό οξύ και βιταμίνη D) και μέταλλα (π.χ. ψευδάργυρο και μαγνήσιο). Ο εντοπισμός και η διαχείριση των ελλείψεων σε μικροθρεπτικά συστατικά είναι κρίσιμης σημασίας σε ασθενείς με κατάθλιψη.

2.1 ΘΕΙΑΜΙΝΗ (Βιταμίνη Β1)

Η θειαμίνη, που ονομάζεται επίσης βιταμίνη Β1 ή ανευρίνη, είναι μία υδατοδιαλυτή βιταμίνη και αποτελεί απαραίτητο μικροθρεπτικό συστατικό για τον άνθρωπο. Το ανθρώπινο σώμα δεν μπορεί να συνθέσει τη θειαμίνη και η προσφορά της εξαρτάται σχεδόν εξ ολοκλήρου από την πρόσληψη τροφής. Ορισμένα βακτήρια στο έντερο παράγουν πολύ μικρές ποσότητες θειαμίνης (Pacei et al.,2020).

Ο ρόλος της θειαμίνης και των παραγώγων της στο μεταβολισμό των κυττάρων του ανθρώπου μπορεί να εξεταστεί από δυο απόψεις. Πρώτα, ως συμπαραγοντας πολλών ενζύμων που ελέγχουν τον βιοενεργητικό μεταβολισμό αμινοξέων και τον μετασχηματισμό διαφόρων υδατανθράκων, συμπεριλαμβανομένων των πεντόζων, απαραίτητων για τη σύνθεση νουκλεοτιδίων. Δεύτερον, μεγάλης σημασίας αποτελεί ο μη συνενζυματικός ρόλος των φωσφορυλιωμένων παραγώγων θειαμίνης στον έλεγχο του μεταβολισμού των κυττάρων με αλλοστερική ρύθμιση των ενζύμων, μετάδοση νευρικών σημάτων στις συνάψεις που πιθανώς εμπλέκονται σε μονοπάτια σηματοδότησης που σχετίζονται με τη λήψη ερεθισμάτων από το περιβάλλον (Tylicki et al.,2018).

Η θειαμίνη υπάρχει στο σώμα ως ελεύθερη θειαμίνη, καθώς και σε διάφορες φωσφορυλιωμένες μορφές όπως η μονοφωσφορική (ThMP), η διφωσφορική (ThDP) και η τριφωσφορική θειαμίνη (ThTP) (Whitfield et al.,2018).



Εικόνα 7: Θειαμίνη και τα φωσφορικά της παράγωγα. (Tylicki et al.,2018).

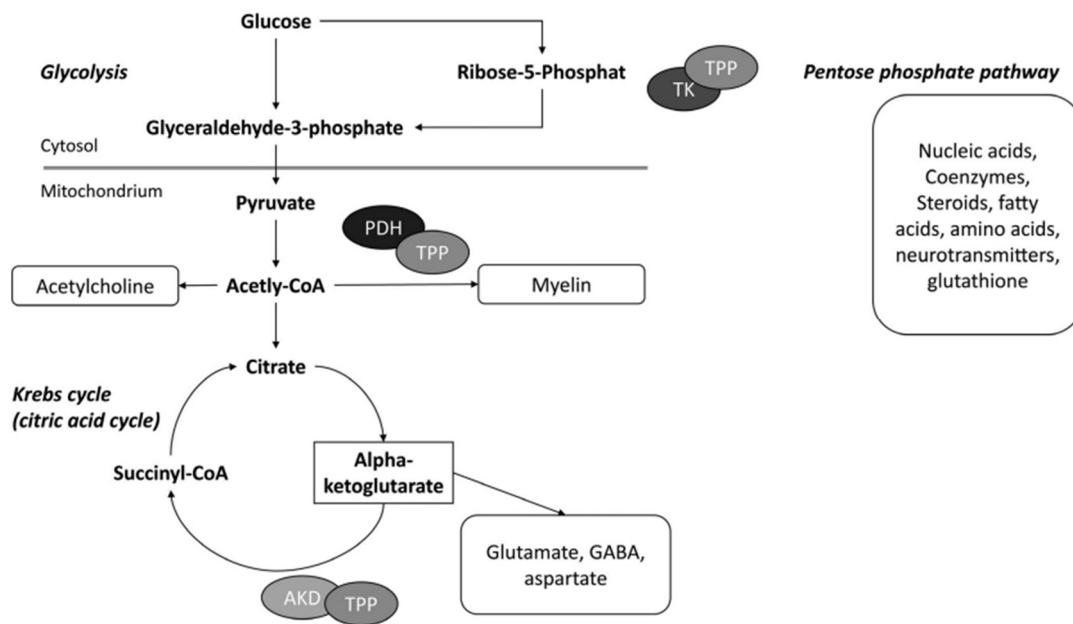
Οι διαφορετικές μορφές της θειαμίνης ανιχνεύονται στο πλάσμα ή στο αίμα. Η ThDP που ονομάζεται επίσης πυροφωσφορική θειαμίνη, είναι η μεταβολικά ενεργή μορφή, αποτελεί περίπου το 80 % της συνολικής θειαμίνης του σώματος.

Πίνακας 1: Κατανομή των παραγώγων θειαμίνης στο ανθρώπινο ολικό αίμα και στο πλάσμα σε nmol/L ± τυπική απόκλιση με το ποσοστό των συνολικών παραγώγων θειαμίνης σε κάθε τύπο δείγματος (Whitfield et al.,2018).

Specimen (n)	Thiamine (nmol/L)	ThMP (nmol/L)	ThDP (nmol/L)	ThTP (nmol/L)
Whole blood (7)	4 ± 3 (2.4%)	10 ± 4 (6.1%)	138 ± 33 (83.6%)	13 ± 4 (7.9%)
Plasma (3)	11 ± 3 (68.7%)	5 ± 2 (31.3%)	n.d.	n.d.

Το ThDP είναι ένας απαραίτητος συμπράγοντας σε πολλαπλά σύμπλοκα ενζύμων που εμπλέκονται στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και των αμινοξέων. Αυτά τα σύμπλοκα ενζύμων περιλαμβάνουν το σύμπλοκο πυροσταφυλικής αφυδρογονάσης (μετατρέπει το πυροσταφυλικό σε ακετύλο - CoA) το σύμπλοκο α-κετογλουταρικής αφυδρογονάσης (μετατρέπει το α-κετογλουταρικό σε σουκινυλο-CoA) και το σύμπλοκο αφυδρογονάση α-κετοξέος διακλαδισμένης αλυσίδας (μετατρέπει τη διακλαδισμένη αλυσίδα α-κετοξέος στα αντίστοιχα ακυλ-CoA) (Whitfield et al.,2018). Μία από τις κύριες δραστηριότητες της θειαμίνης είναι να ενεργοποιήσει βιοχημικά βήματα κατά τις διαδικασίες του κύκλου της φωσφορικής πεντόζης, της γλυκόλυσης και του κύκλου του Krebs. Αυτές οι διαδικασίες τροφοδοτούν τα νεύρα με ενέργεια κυρίως με τη μορφή τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP) ή φωσφορικού δινουκλεοτιδίου νικοτιναμίδης αδενίνης (NADPH), η οποία με τη σειρά της είναι απαραίτητη για πολλές άλλες κυτταρικές διεργασίες και αντιδράσεις στα νεύρα. Μέσω αυτών των διαδικασιών, η βιταμίνη B1 είναι έμμεσα

απαραίτητη για την σύνθεση νουκλεϊκών οξέων, νευροδιαβιβαστών και μυελίνης (Calderón-Ospina, Nava-Mesa 2020).



Εικόνα 8: Βιοχημικός μηχανισμός δράσης της βιταμίνης B1. TPP, πυροφωσφορική θειαμίνη. TK, τρανσκετολάση. PDH, πυροσταφυλική αφυδρογονάση. AKD, αφυδρογονάση α-κετογλουταρικής CoA, συνένζυμο A. GABA, γ-αμινοβοουτυρικό οξύ (Calderón-Ospina, Nava-Mesa 2020).

Σε κατάσταση έλλειψης θειαμίνης, αυτά τα ένζυμα περιορίζουν την παροχή και πραγματοποίηση του κύκλου του Krebs, με αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP), την οξειδωτική βλάβη και τον κυτταρικό θάνατο. Η θειαμίνη μεταφέρεται κυρίως σε ερυθρά αιμοσφαίρια και χορηγείται σε περιοχές με υψηλή μεταβολική δραστηριότητα σε εγκέφαλο, καρδιά, σκώτι, πάγκρεας, μύες και νεύρα. Κατά συνέπεια, αυτά τα συστήματα είναι τα πρώτα που επηρεάζονται από την ανεπάρκεια θειαμίνης (Smith et al., 2021).

Όταν τα υγιή άτομα στερούνται θειαμίνης, τα αποθέματα θειαμίνης εξαντλούνται μέσα σε 1 μήνα (συνήθως 2 εβδομάδες). Ωστόσο, ακόμα και 1 εβδομάδα χωρίς πρόσληψη θειαμίνης μπορεί να οδηγήσει ένα υγιές άτομο σε αδυναμία και διαταραχή ηρεμίας. Η ανεπάρκεια θειαμίνης θα μπορούσε να οδηγήσει σε διάφορες νευρολογικές επιπλοκές, που μπορεί να αποτελούν απειλή για την ζωή ενός ανθρώπου, αν δεν αναγνωριστεί αμέσως. Μπορεί να επηρεάσει τόσο το κεντρικό όσο και το περιφερικό νευρικό σύστημα.

Η θειαμίνη εμπλέκεται στη σύνθεση διαφορετικών νευροδιαβιβαστών, για παράδειγμα σεροτονίνης, ασπαρτικό, γλουταμινικό και ακετυλοχολίνη. Είναι γνωστό ότι τα χαμηλά επίπεδα αυτών των νευροδιαβιβαστών θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε κατάθλιψη (Pacei et al.,2020).

Σε μια συγχρονική μελέτη που πραγματοποιήθηκε με δείγμα 1587 Κινέζους ηλικίας 50 έως 70 ετών, συσχετίστηκαν χαμηλές συγκεντρώσεις θειαμίνης με υψηλό επιπολασμό συμπτωμάτων κατάθλιψης. Μια άλλη μελέτη σε 74 υποσιτισμένους ασθενείς που πρόσφατα είχαν εισαχθεί σε ψυχιατρική μονάδα αποκάλυψε ότι η ανεπάρκεια θειαμίνης συσχετίστηκε με κλινικά στοιχεία κατάθλιψης. Μέχρι σήμερα, δεν είναι σαφές εάν τα ανεπαρκή επίπεδα θειαμίνης θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε κατάθλιψη. Από τη μία πλευρά, η θειαμίνη είναι ένα απαραίτητο συνένζυμο στη σύνθεση πολλών νευροδιαβιβαστών όπως το γλουταμινικό, ασπαρτικό, ακετυλοχολίνη και σεροτονίνη. Οι δυσλειτουργίες στους μηχανισμούς αυτών των νευροδιαβιβαστών οδηγούν στο ανάπτυξη κατάθλιψης. Από την άλλη πλευρά, η ανεπάρκεια θειαμίνης προκαλεί οξειδωτικό στρες το οποίο συνδέεται με μείωση του όγκου του ιππόκαμπου και βλάβη των νευρώνων σε ασθενείς με κατάθλιψη (Eshak et al.,2018).

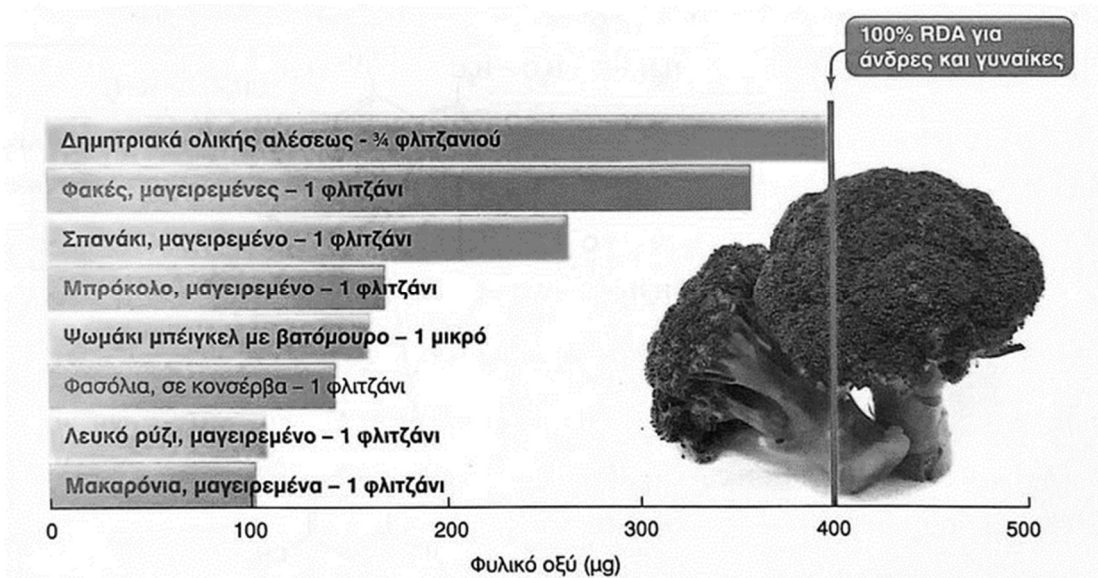
Αν και η θειαμίνη μπορεί να ληφθεί από διάφορες πηγές τροφίμων όπως δημητριακά, βοδινό και χοιρινό κρέας, σπόροι και ξηροί καρποί, ορισμένες κοινές ομάδες τροφίμων έχουν έλλειψη σε θειαμίνη, όπως γάλα, λαχανικά και φρούτα. Η υψηλή θερμοκρασία και το pH έχουν μετουσιωτική επίδραση στη θειαμίνη. Επομένως, μαγείρεμα, ψήσιμο, η παστερίωση και η συντήρηση των τροφίμων μπορεί να αποικοδομήσουν τη θειαμίνη. Επιπλέον, ο χρόνος ημιζωής της θειαμίνης στον οργανισμό είναι μεταξύ 1 και 3 εβδομάδων. Αυτοί οι παράγοντες μαζί θα μπορούσαν να εξηγήσουν τη σχετικά σύντομη περίοδο που απαιτείται για την εμφάνιση κλινικών συμπτωμάτων από ανεπάρκεια θειαμίνης (Eshak et al.,2018).

Το σώμα δεν αποθηκεύει θειαμίνη σε επίπεδα μεγαλύτερα από 30 mg. Κατά μέσο όρο για περίπου 2.000 kcal που καταναλώνονται καθημερινά, η ελάχιστη απαίτηση θειαμίνης υπολογίζεται στα 0,66 mg , αν και η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη για ενήλικες άνδρες και γυναίκες είναι 1,2 και 1,1 mg, αντίστοιχα (Dhir et al.,2019). Τροφές πλούσιες σε θειαμίνη είναι το χοιρινό, πουλερικά, αυγά, ψάρια (πέστροφα), όσπρια, ξηροί καρποί (μακαντάμια), δημητριακά ολικής αλέσεως, και οι σπόροι (Pacei et al.,2020).

2.2 BITAMINH B9

Ο όρος φυλλικό οξύ, ή βιταμίνη B9, αναφέρεται σε μια ομάδα υδατοδιαλυτών ενώσεων (Cicero, Minervino, 2022) που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία των νευρώνων, τη διατήρηση της φυσιολογικής ερυθροποίησης και τη σύνθεση του δεοξυριβονουκλεϊκού οξέος (DNA) (Cutler et al., 2023). Στο ανθρώπινο σώμα, το φυλλικό οξύ κυρίως συγκεντρώνεται στο συκώτι. Ο όρος φυλλικό οξύ αναφέρεται στη βιταμίνη στη φυσική της μορφή στα τρόφιμα, ενώ ο όρος φολικό οξύ αναφέρεται στην οξειδωμένη μορφή που προσδιορίζει το συνθετικό μόριο. Το συνθετικό φολικό οξύ, που μετατρέπεται σε φυλλικό οξύ στο σώμα (Cicero, Minervino, 2022), περιέχεται στα περισσότερα συμπληρώματα διατροφής και χρησιμοποιείται για τον εμπλουτισμό και την ενίσχυση των τροφίμων (Thompson, Manore, Vaughan, 2021), αλλά τα φυσικά φολικά θα πρέπει να προτιμώνται, δεδομένων ορισμένων αρνητικών επιπτώσεων που επισημαίνονται στη βιβλιογραφία (Cicero, Minervino, 2022). Το φυλλικό οξύ βρίσκεται σε μια ποικιλία τροφών όπως το μπρόκολο, τα λαχανάκια Βρυξελλών, τα πράσινα φυλλώδη λαχανικά, το συκώτι και τα εμπλουτισμένα δημητριακά (Cutler et al., 2023).

Η βιταμίνη B12 και το φυλλικό οξύ είναι κρίσιμα για την ανάπτυξη και τη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) ενεργώντας ως συμπαραγόντες στη μετατροπή της ομοκυστεΐνης σε μεθειονίνη, ένα απαραίτητο αμινοξύ που εμπλέκεται σε πολλές διαδικασίες μεθυλίωσης κρίσιμες για τη σύνθεση πρωτεϊνών, λιπιδίων, νουκλεϊκών οξέων, νευροδιαβιβαστών και ορμονών. Οι ανεπάρκειες φολικού οξέος μπορεί να προκαλέσουν καταθλιπτικά συμπτώματα αυξάνοντας την ομοκυστεΐνη και τον ενδοκυτταρικό μεταβολισμό του ενός άνθρακα (1C). Ο κύκλος του ενός άνθρακα είναι κρίσιμος για τις πολυάριθμες διεργασίες διαμεθυλίωσης που συμβαίνουν στο ΚΝΣ και εμπλέκεται στο μεταβολισμό των νευροδιαβιβαστών μονοαμίνης όπως η σεροτονίνη, η νορεπινεφρίνη και η ντοπαμίνη.



Εικόνα 9: Συνήθεις τροφικές πηγές φυλλικού οξέος. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη για το φυλλικό οξύ είναι 400 µg/ημέρα για τους άνδρες και τις γυναίκες, με την ποσότητα αυτή να ανέρχεται στα 600 µg/ημέρα για τις εγκυμονούσες (Thompson, Manore, Vaughan, 2021)

Το φυλλικό οξύ πρέπει πρώτα να μετατραπεί από την 5,10-μεθυλενοτετραϋδροφολική αναγωγάση (MTHFR) στη μεταβολικά ενεργή μορφή, L-5-μεθυλτετραϋδροφολικό (MTHF), που είναι η μόνη μορφή φυλλικού οξέος που διαπερνά τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό (BBB). Κατά την είσοδό του στο ΚΝΣ, το MTHF δρα ως δότης μεθυλίου σε πολυάριθμες διαδικασίες που εξαρτώνται από τη μεθυλίωση, συμπεριλαμβανομένης της μεθυλίωσης της ομοκυστεΐνης για να σχηματίσει μεθειονίνη και S-αδενοσυλομεθειονίνη (SAMe). Η μεθειονίνη είναι ένα απαραίτητο αμινοξύ και δρα ως υπόστρωμα για το SAMe, έναν δότη μεθυλικής ομάδας σε περισσότερες από 100 αντιδράσεις μεθυλίωσης στο σώμα (Hoerner et al., 2021). Οι γενετικοί πολυμορφισμοί επηρεάζουν το μεταβολισμό του φυλλικού οξέος (Cutler et al., 2023). Οι πολυμορφισμοί του MTHFR εμπλέκονται στην ανάπτυξη καταθλιπτικών συμπτωμάτων και μειώνουν την ικανότητα επαρκούς σύνθεσης μονοαμινεργικών νευροδιαβιβαστών (Hoerner et al., 2021).

βέλτιστα επίπεδα ομοκυστεΐνης είναι κάτω από 10-12. Η ομοκυστεΐνη είναι κρίσιμη για την παραγωγή νευροδιαβιβαστών. Ως εκ τούτου, τα μεταβαλλόμενα επίπεδα ομοκυστεΐνης μπορεί να επηρεάσουν τη διάθεση. Τα αυξημένα μέσα (SD) επίπεδα ομοκυστεΐνης στο πλάσμα (17,7 [5,4] $\mu\text{mol/L}$) έχουν συσχετιστεί με υψηλότερες βαθμολογίες της κλίμακας κατάθλιψης Hamilton (HAM-D), υποδεικνύοντας μια σύνδεση μεταξύ της δυσρύθμισης της ομοκυστεΐνης και των καταθλιπτικών συμπτωμάτων. Αυτοί οι ασθενείς είχαν επίσης σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα ερυθροκυττάρων και φολικού ορού. Τα επίπεδα ομοκυστεΐνης στο πλάσμα $\geq 15,0 \mu\text{mol/L}$ έχουν συνδεθεί με συμπτώματα κατάθλιψης (Hoerpner et al., 2021).

2.3 BITAMINH D

Με τον όρο Βιταμίνη D ή καλσιφερόλη ορίζεται μία μεγάλη ομάδα λιποδιαλυτών προορμονών, που παράγεται από τις στερόλες του σώματος από τη φωτολυτική δραστηριότητα του υπεριώδους φωτός στο δέρμα. Μπορεί είτε να δημιουργηθεί στο δέρμα από το πρόδρομό του (7-δεϋδροχοληστερόλη) με έκθεση στο ηλιακό φως είτε να προσφερθεί από τη διατροφή. Η βιταμίνη D με το ασβέστιο, το μαγνήσιο και τον φώσφορο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη της υγείας των οστών και των δοντιών. Όταν οι υπεριώδεις ακτίνες του ηλίου προσπίπτουν στο δέρμα, αντιδρούν με την 7-δεϋδροχοληστερόλη. Αυτή η ένωση χοληστερόλης μετατρέπεται σε χοληκαλσιφερόλη, μια ανενεργή μορφή βιταμίνης D, που ονομάζεται και προβιταμίνη D3. Η χοληκαλσιφερόλη στη συνέχεια μετατρέπεται σε καλσιδιόλη στο ήπαρ. Η καλσιδιόλη μεταφέρεται στους νεφρούς, όπου μετατρέπεται σε καλσιτριόλη, η οποία θεωρείται η κύρια ενεργός μορφή της βιταμίνης D στον οργανισμό.

Υπάρχουν πολλές μορφές βιταμίνης D, αλλά μόνο δύο από αυτές μπορούν να μετατραπούν σε καλσιτριόλη. Η βιταμίνη D2, που ονομάζεται και εργοκαλσιφερόλη, απαντάται αποκλειστικά σε φυτά, όπως τα πράσινα φασολάκια και τα μανιτάρια. Η βιταμίνη D3, ή χοληκαλσιφερόλη, βρίσκεται σε ζωικά τρόφιμα. Όπως σημειώθηκε νωρίτερα, η χοληκαλσιφερόλη είναι εκείνη που συντίθεται κατά την έκθεση στον ήλιο. Φυσιολογικά, τα περισσότερα τρόφιμα περιέχουν ελάχιστη βιταμίνη D, με ελάχιστες εξαιρέσεις, όπως το μουρουνέλαιο και τα λιπαρά ψάρια (όπως ο σολομός, το σκουμπρί και οι σαρδέλες), τροφές που ελάχιστοι άνθρωποι στο Δυτικό κόσμο καταναλώνουν σε

επαρκείς ποσότητες. Οι κρόκοι των αυγών, το βόειο συκώτι και το τυρί περιέχουν επίσης μικρές ποσότητες βιταμίνης D, αλλά θα έπρεπε να καταναλώνονται πολύ μεγάλες ποσότητες από αυτές τις τροφές για να προσλάβουμε αρκετή βιταμίνη D. Έτσι, η κύρια διατροφική πηγή βιταμίνης D είναι τα εμπλουτισμένα τρόφιμα, όπως το γάλα. Άλλες τροφές ενισχυμένες με βιταμίνη D περιλαμβάνουν ορισμένα υποκατάστατα γάλακτος, δημητριακά, μαργαρίνη, χυμούς και γιαούρτια. Επειδή τα φυτά περιέχουν πολύ λίγη βιταμίνη D, οι χορτοφάγοι που δεν τρώνε ενισχυμένα γαλακτοκομικά προϊόντα πρέπει να την συνθέτουν μετά από έκθεση στον ήλιο, ή να λαμβάνουν συμπληρώματα διατροφής.

Η βιταμίνη D αποτελεί αναπόσπαστο μέρος σε μια σειρά εγκεφαλικών διεργασιών, συμπεριλαμβανομένης της νευροανοσορύθμισης, της νευροπλαστικότητας, της νευροπροστασίας και της ανάπτυξης του εγκεφάλου, γεγονός που υποδηλώνει τη πιθανή σύνδεσή της με καταθλιπτικές διαταραχές. Θεωρείται ότι η βιταμίνη D μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία του εγκεφάλου δρώντας στους υποδοχείς της βιταμίνης D (VDRs) που βρίσκονται στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) (Hoerner et al. 2021). Λόγω του κρίσιμου ρόλου της στη διατήρηση της βασικής δομής του οργανισμού, δηλαδή της μυοσκελετικής υγείας, η βιταμίνη D είναι ένα από τα λίγα θρεπτικά συστατικά των οποίων οι υποδοχείς είναι παρόντες σε όλο το σώμα, συμπεριλαμβανομένου του εγκεφάλου (Nithila et al., 2021).

Ειδικότερα, βρίσκονται στον προμετωπιαίο φλοιό, τον ιππόκαμπο, την έλικα του προσαγωγίου, τον θάλαμο, τον υποθάλαμο και τη μέλαινα ουσία. Αυτές οι περιοχές έχουν ιδιαίτερη σημασία καθώς ορίζονται στην παθοφυσιολογία της κατάθλιψης (Akpinar, Karadağ, 2022). Οι πολυμορφισμοί του γονιδίου VDR έχουν αποδειχθεί ότι σχετίζονται με γνωστική και συμπεριφορική βλάβη και αυξημένο άγχος (Hoerner et al., 2021). Επειδή η δομή του ιππόκαμπου μπορεί να ελέγξει τη μνήμη, τις συναισθηματικές λειτουργίες σε άλλες περιοχές του εγκεφάλου, και την ατροφία της μεταιχμιακής δομής, έχει προσδιοριστεί ότι άτομα με διαταραχές σε αυτή τη δομή του ιππόκαμπου πάσχουν από χρόνια κατάθλιψη.

Έχει επίσης προσδιοριστεί ότι το ένζυμο ενεργοποίησης της βιταμίνης D 1-α-υδροξυλάση (CYP27B1) είναι ευρέως κατανεμημένο σε πολλούς διαφορετικούς κυτταρικούς τύπους πολλών περιοχών του εγκεφάλου, ειδικά σε νευρώνες στην αμυγδαλή και νευρογλοιακά κύτταρα στον υποθάλαμο. Αυτή η κατανομή ενισχύει τη σχέση μεταξύ της βιταμίνης D και των νευροψυχιατρικών παθήσεων. Αναφέρεται ότι η ενεργή μορφή της βιταμίνης D μπορεί να διασχίσει τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό,

γεγονός που αυξάνει την πιθανότητα η βιταμίνη D να εμπλέκεται άμεσα ή έμμεσα στις εγκεφαλικές και γνωστικές λειτουργίες.

Υπάρχουν πολλές μελέτες στη βιβλιογραφία που αναφέρουν ότι η ανεπάρκεια βιταμίνης D συσχετίστηκε με συμπτώματα κατάθλιψης και άγχους. Αν και η σχέση αιτίου και αποτελέσματος της βιταμίνης D και των σχετικών ασθενειών δεν έχει διευκρινιστεί, έχει αναφερθεί ότι η ανεπάρκεια βιταμίνης D επιδεινώνει τα ειδικά συμπτώματα αυτών των ασθενειών (Akpinar, Karadağ, 2022). Σε μια συγχρονική μελέτη, ασθενείς με επίπεδα 25-υδροξυβιταμίνης D ορού <10 ng/mL είχαν σημαντικά μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτύξουν διαταραχή της διάθεσης, απ' όσους έχουν επαρκή επίπεδα βιταμίνης D. Πρόσθετη υποστήριξη παρέχεται από μια μετα-ανάλυση που έδειξε ότι τα χαμηλά επίπεδα βιταμίνης D σχετίζονται με σημαντικά αυξημένο κίνδυνο για συμπτώματα κατάθλιψης. Οι ασθενείς με ανεπάρκεια βιταμίνης D όχι μόνο έχουν υψηλότερο κίνδυνο κατάθλιψης, αλλά έχουν επίσης μεγαλύτερη διάρκεια και σοβαρότητα των καταθλιπτικών συμπτωμάτων (Hoepner et al., 2021).

Οι νευρώνες που εκκρίνουν νευροδιαβιβαστές και επομένως η νευρογένεση είναι σημαντικοί στην κατάθλιψη και η βιταμίνη D έχει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ζωτικότητας των νευρώνων. Η καλσιτριόλη, λόγω του ανοσοτροποποιητικού και νευροτροφικού της ρόλου, είναι αποτελεσματική στη σύνθεση νευροδιαβιβαστών (σεροτονίνη, ντοπαμίνη, νοραδρεναλίνη, αδρεναλίνη) που παίζουν ρόλο στην παθοφυσιολογία των διαταραχών της διάθεσης. Η βιταμίνη D προστατεύει την υγεία των σεροτονινεργικών νευρώνων με τη νευροτροφική της δράση και υποστηρίζει τη σύνθεση σεροτονίνης παρέχοντας γονιδιακή έκφραση των ενζύμων που είναι ενεργά στη σύνθεση. Η μεταβολή της σύνθεσης σεροτονίνης σε περίπτωση ανεπάρκειας βιταμίνης D είναι επίσης εμφανής. Εκτός από τη σύνθεση, αναφέρεται επίσης ότι η βιταμίνη D συμμετέχει στο μεταβολισμό αυτών των νευροδιαβιβαστών και αποτρέπει την εξάντλησή τους (Akpinar, Karadağ, 2022). Σε μια μελέτη, παρατηρήθηκε ότι η λήψη συμπληρωμάτων χοληκαλσιφερόλης βιταμίνης D3 σε μια ομάδα για τρεις μήνες μείωσε το σκορ κατάθλιψης και αύξησε τα επίπεδα σεροτονίνης ορού σε άτομα με μέτρια, σοβαρή και ακραία κατάθλιψη σύμφωνα με την κλίμακα κατάθλιψης Beck. Αναφέρθηκε ότι οι ηλικιωμένοι με χαμηλά επίπεδα 25-υδροξυβιταμίνης D ορού έχουν υψηλά καταθλιπτικά συμπτώματα. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι ο κίνδυνος εμφάνισης κατάθλιψης είναι 3,5 φορές υψηλότερος σε άτομα με ανεπάρκεια βιταμίνης

D. Παρατηρήθηκε ότι η λήψη συμπληρωμάτων βιταμίνης D ήταν μέτρια αποτελεσματική στα συμπτώματα κατάθλιψης σε άτομα που είχαν διαγνωστεί με μείζονα κατάθλιψη.

2.4 ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)

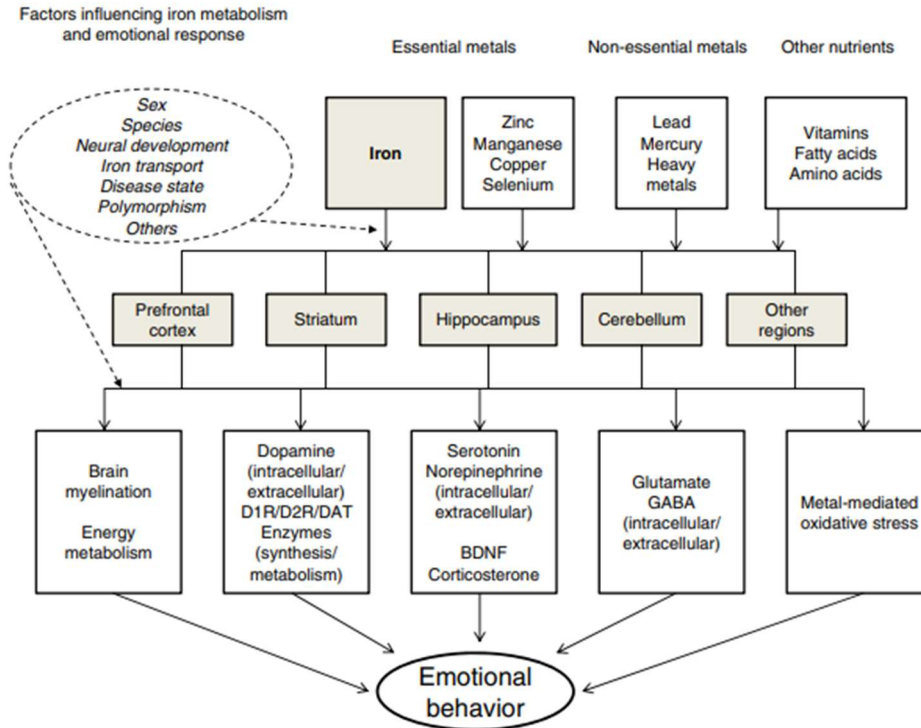
Ο σίδηρος είναι ένα απαραίτητο μικροθρεπτικό συστατικό και ζωτικό μέρος των μεταλλοπρωτεϊνών (αιμοσφαιρίνη, μυοσφαιρίνη, φερριτίνη, τρανσφερίνη, κυτοχρώματα κ.λπ.) και δρα ως μια βασική προσθετική ομάδα για τη ρύθμιση, την ενεργοποίηση και τον έλεγχο πολλών ενζυματικών αντιδράσεων. (Kazemi-Taskooh, Varidi,2021) Το σώμα δεν μπορεί να συνθέσει σίδηρο και πρέπει να τον αποκτήσει μέσω της τροφής η οποία αποτελεί τη μόνη φυσική πηγή σιδήρου (Moustarah,Mohiuddin, 2019). Αποτελεί βασικό συστατικό στην ανάπτυξη του κεντρικού νευρικού συστήματος και η ανεπάρκεια σιδήρου έχει συνδεθεί με διαταραχές της διάθεσης και γνωστικές διαταραχές. Πρόσφατες μελέτες ανέφεραν μία αντίστροφη σχέση μεταξύ της πρόσληψης σιδήρου και του κινδύνου κατάθλιψης, καθώς οι ασθενείς με μείζονα καταθλιπτική διαταραχή (MDD) έχουν μειωμένη συγκέντρωση σιδήρου (Liang et al.,2020).

Η ανισορροπία στην ομοιόσταση του σιδήρου, τόσο η περίσσεια όσο και η ανεπάρκεια, είναι επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία και έχουν συσχετιστεί με ιατρικές παθήσεις. Παραδόξως, αν και ο σίδηρος είναι ένα από τα πιο άφθονα στοιχεία στον πλανήτη, η έλλειψη σιδήρου (ID-Iron Deficiency) είναι η πιο κοινή διατροφική ανεπάρκεια. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας εκτιμά ότι περισσότερα άτομα έχουν αναιμία ID από οποιαδήποτε άλλο πρόβλημα υγείας (Portugal-Nunes et al.,2020).

Ο σίδηρος απαιτείται για πολλές ζωτικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένου τη μεταφορά οξυγόνου, την κυτταρική αναπνοή, την ανοσοποιητική λειτουργία, τον μεταβολισμό του μονοξειδίου του αζώτου και τη σύνθεση DNA. Η έλλειψη σιδήρου είναι η πιο διαδεδομένη ανεπάρκεια ενός μόνο θρεπτικού συστατικού παγκοσμίως και οδηγεί σε αναιμία, μειωμένη ανοσοποιητική λειτουργία, επιβράδυνση της ανάπτυξης και μειωμένη θερμορύθμιση. Παίζει επίσης κρίσιμο ρόλο στην σωστή μορφολογία του εγκεφάλου και τη νευροχημεία. Ανεπαρκής μυελίνωση του εγκεφάλου που προκύπτει από έλλειψη σιδήρου στην πρώιμη ανάπτυξη έχει μακροχρόνιες επιπτώσεις στις συμπεριφορικές λειτουργίες. Ο σίδηρος είναι ζωτικής σημασίας σε νευροχημικά κυκλώματα συμπεριλαμβανομένων των μονοαμινεργικών συστημάτων και την

ομοιόσταση γλουταμινικού και γ-αμινοβουτυρικού οξέος (GABA). Ο ενεργειακός μεταβολισμός μεταβάλλεται επίσης ανάλογα με την κατάσταση σιδήρου του εγκεφάλου. Ο σίδηρος είναι συμπαράγοντας για την υδροξυλάση της τυροσίνης και την υδροξυλάση της τρυπτοφάνης, ένζυμα που είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση ντοπαμίνης και σεροτονίνης αντίστοιχα. Δεδομένου ότι οι μονοαμίνες και τα GABA εμπλέκονται στη ρύθμιση της διάθεσης, της νευρωνικής δραστηριότητας και του άγχους, είναι λογικό να υποθέσουμε ότι οι συναισθηματικές συμπεριφορές επηρεάζονται έντονα από τα επίπεδα σιδήρου στον εγκέφαλο, και ιδιαίτερα από τις συνθήκες ανεπάρκειας σιδήρου (Kim,Wessling-Resnick,2014).

Μέσα στον εγκέφαλο, ο σίδηρος συγκεντρώνεται ιδιαίτερα στα βασικά γάγγλια, μια περιοχή που επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τον μεταβολισμό της ντοπαμίνης και του GABA. Επομένως, οι λειτουργίες αυτής της περιοχής του εγκεφάλου είναι πολύ ευαίσθητες σε αλλαγές της κατάστασης του σιδήρου. Πρέπει να σημειωθεί ότι άλλοι πιθανοί μηχανισμοί θα μπορούσαν να εμπλέκονται σε σχετιζόμενες με την έλλειψη σιδήρου συναισθηματικές συμπεριφορές και ότι ορισμένοι νευροδιαβιβαστές θα μπορούσαν να παίζουν σημαντικό ρόλο σε αυτές τις συμπεριφορές. Για παράδειγμα, η έλλειψη σιδήρου αλλάζει σεροτονινεργικές και GABA λειτουργίες. Είναι επίσης πιθανό ότι αυτές οι επιδράσεις δεν οφείλονται σε άμεση επίδραση του σιδήρου αλλά μπορεί να είναι συνέπεια άλλων παραγόντων όπως οι αλληλεπιδράσεις μετάλλων (Kim,Wessling-Resnick,2014).



Εικόνα 11: Πιθανοί μηχανισμοί συναισθηματικής συμπεριφοράς που εξαρτώνται από τον σίδηρο. Οι παράγοντες που μπορούν να ελέγξουν το μεταβολισμό του σιδήρου και τη συναισθηματική συμπεριφορά υποδεικνύονται με διακεκομμένα βέλη (Kim, Wessling-Resnick, 2014).

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι ανάγκες σε σίδηρο διαφέρουν από 5 έως 30 mg Fe/ημέρα, ανάλογα με τη διατροφή, το φύλο, και το στάδιο της ανάπτυξης. Η λύση των περισσότερων προβλημάτων που προκαλούνται από την ανεπάρκεια σιδήρου αποτελεί η ενίσχυση της πρόσληψής του (Kazemi-Taskooh, Varidi, 2021).

Ο διατροφικός σίδηρος έχει δύο κύριες μορφές τον αιμικό και μη αιμικό σίδηρο. Όλες οι τροφές φυτικής προέλευσης και προέλευσης περιέχουν μη αιμικό σίδηρο, ενώ ο αιμικός σίδηρος βρίσκεται μόνο σε τροφές που προέρχονται από ζώα, κυρίως κρέας, ψάρι, πουλερικά και αυγά. Ο αιμικός σίδηρος έχει υψηλότερη βιοδιαθεσιμότητα και απορροφάται ευκολότερα χωρίς την ανάγκη συμπαραγόντων που ενισχύουν την απορρόφηση. Ο μη αιμικός σίδηρος, ο οποίος είναι η πιο σημαντική διατροφική πηγή στους χορτοφάγους, παρουσιάζει χαμηλότερη βιοδιαθεσιμότητα. Η απορρόφησή του εξαρτάται από την ισορροπία μεταξύ διατροφικών ενισχυτών και αναστολέων και των αποθεμάτων σιδήρου του σώματος (Moustarah, Mohiuddin, 2019).

2.5 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn)

Υπάρχουν πολλές αιτίες και παράγοντες που οδηγούν στην κατάθλιψη, όπως υπέρταση, ασθένειες, χρόνιες παθήσεις, σωματικές παθήσεις, ορισμένα φάρμακα, αλλά μία από τις κύριες αιτίες υπό διατροφικής απόψεως είναι η έλλειψη ψευδαργύρου. Ο ψευδάργυρος είναι ένα ιχνοστοιχείο που απαιτείται από τον οργανισμό σε ελάχιστη ποσότητα. Από πολλές έρευνες ο ψευδάργυρος έχει χαρακτηριστεί ως σημαντικό στοιχείο για τη φυσιολογική και παθολογική λειτουργία. Η έλλειψη ψευδαργύρου μπορεί να προκαλέσει πολλά κλινικά προβλήματα. Μπορεί να επηρεάσει το νευρολογικό μας σύστημα καθώς και το νευροεκφυλιστικό σύστημα και ως εκ τούτου μπορεί να είναι αιτία κατάθλιψης, άγχους, άνοιας, νόσου του Αλτσχάιμερ και πολλών άλλων (Basharat et al., 2019).

Πίνακας 2: Τροφικές Πηγές Ψευδαργύρου (Basharat et al., 2019)

ΤΡΟΦΙΜΟ	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟ (mg/100g)
Σόγια, Φασόλια, Ρεβίθια	1,0 – 2,0
Λαχανικά	0,1 – 0,8
Σπόροι, Ξηροί Καρποί (Κολοκύθα, Σουσάμι, Αμύγδαλο)	2,9 – 7,8
Αυγά	1,1 – 1,4
Νεφρά από Συκώτι Βοείου Κρέατος και Πουλερικών	4,2 – 6,1
Φρούτα	0 – 0,2
Δημητριακά Ολικής Αλέσεως (Σίτος, καστανό ρύζι, Καλαμπόκι)	0,5 – 3,2

Στον ορό ή στο πλάσμα, τα υγιή άτομα έχουν επίπεδα ψευδαργύρου που κυμαίνονται από 80 έως 120 $\mu\text{g/dL}$ (12–18 $\mu\text{mol/L}$). Η ανεπαρκής ποσότητα ψευδαργύρου υποδεικνύεται από συγκεντρώσεις ψευδαργύρου στον ορό κάτω από 74 $\mu\text{g/dL}$ για τους άνδρες και 70 $\mu\text{g/dL}$ για τις γυναίκες. Ωστόσο, φαίνεται να υπάρχουν σημαντικά όρια τόσο στις μετρήσεις στον ορό όσο και στο πλάσμα. Το φύλο, η ηλικία και η ώρα συλλογής αίματος ενός ατόμου (πρωί έναντι βράδυ) επηρεάζουν όλες τις συγκεντρώσεις ψευδαργύρου στον ορό, οι οποίες δεν συσχετίζονται απαραίτητα με τη διαιτητική πρόσληψη ψευδαργύρου ή τα συμπληρώματα. Αξίζει να σημειωθεί ότι για άτομα ηλικίας

19 ετών και άνω, η RDA είναι 8 mg για τις γυναίκες και 11 mg για τους άνδρες την ημέρα. Η ποσότητα ψευδάργυρου που απορροφάται από τα τρόφιμα, ανάλογα με τις διάφορες συνθήκες, κυμαίνεται από 5% έως περισσότερο από 50%, 11 ενώ αυτή η ποσότητα απορρόφησης από συμπληρώματα που περιέχουν ψευδάργυρο είναι υψηλότερη (Azargoonjahromi, 2024).

Σε μια μελέτη, αρσενικοί αρουραίοι ηλικίας 2 μηνών χρησιμοποιήθηκαν σε ανοιχτό σκοτεινό κουτί δοκιμής για τρεις εβδομάδες όπου σε ομάδα αρουραίων δόθηκαν 30 ppm ψευδάργυρου (επαρκείς ανάγκες σε ψευδάργυρο), η δεύτερη ομάδα έλαβε 1 ppm ψευδάργυρου (χαμηλότερο από την επαρκή απαίτηση) και στην τρίτη δόθηκε 180 ppm συμπληρωμάτων ψευδαργύρου. Μετά τον χρόνο δοκιμής η ομάδα 2 με έλλειψη ψευδαργύρου έδωσε ίχνη κατάθλιψης μαζί με αυξημένο επίπεδο άγχους, ανορεξία και ανηδονία που υποδηλώνεται από μειωμένη πρόσληψη νερού σακχαρίνης (Basharat et al., 2019).

Ύστερα από συστηματική ανασκόπηση 9 μελετών, αν και 2 μελέτες δεν ανέφεραν σημαντική σχέση μεταξύ των επιπέδων ψευδαργύρου στον ορό και του άγχους, άλλες διαπίστωσαν ότι τόσο τα επίπεδα ψευδαργύρου στον ορό όσο και η πρόσληψη ψευδαργύρου σχετίζονται αντιστρόφως με το άγχος, πράγμα που σημαίνει ότι τα επίπεδα ψευδάργυρου στον ορό είναι σημαντικά χαμηλότερα σε ανήσυχα άτομα παρά σε υγιείς μάρτυρες και ότι η πρόσληψη ψευδαργύρου μπορεί να μειώσει τα συμπτώματα και τα σημάδια του άγχους.

Οι ακριβείς μοριακοί μηχανισμοί με τους οποίους ο ψευδάργυρος συμβάλλει στο άγχος παραμένουν ασαφείς. Ωστόσο, διαπιστώθηκε ότι ο ψευδάργυρος, σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, έχει σημαντικό ρόλο στα μονοπάτια σηματοδότησης που ελέγχουν τη νευρογένεση, τη νευροδιαβίβαση, το οξειδωτικό στρες, τη φλεγμονή και το ενδοκρινικό σύστημα. Για παράδειγμα, ο ψευδάργυρος είναι ένας ουσιαστικός συμπαράγοντας στη νευροδιαβίβαση και εμπλέκεται στη σύνθεση πολλών διαφορετικών νευροδιαβιβαστών, συμπεριλαμβανομένων των γλουταμινεργικών, μονοαμινεργικών και GABA, τόσο στον υπόκαμπο όσο και στον φλοιό του εγκεφάλου (Azargoonjahromi, 2024)..

Σε μια τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή της επίδρασης του συμπληρώματος ψευδαργύρου στην κατάθλιψη και το άγχος, δείγμα 150 ηλικιωμένων ηλικίας 60 ετών και άνω

κατανεμήθηκαν σε ομάδες παρέμβασης και ελέγχου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του τετραπλού αποκλεισμού. Οι ηλικιωμένοι στην ομάδα παρέμβασης έλαβαν ημερήσια δόση 30 mg συμπληρωματικού χαπιού ψευδαργύρου για 70 ημέρες και οι ηλικιωμένοι στην ομάδα ελέγχου δεν έλαβαν αυτό το συμπλήρωμα. Μετά την παρέμβαση, οι μέσες βαθμολογίες κατάθλιψης και άγχους στους ηλικιωμένους μειώθηκαν σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, μετά την παρέμβαση, το επίπεδο ψευδάργυρου στον ορό στους ηλικιωμένους ήταν σημαντικά αυξημένο στην ομάδα παρέμβασης, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (Afzali et al., 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

3.1 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

3.1.1 Εισαγωγή :

Τα λιπίδια αποτελούν το 50% της μάζας του εγκεφάλου και παίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της ροής ιόντων, στο σχηματισμό κυστιδίων, στο σχηματισμό μικροπεριβαλλόντων για το κυτταρικό δίκτυο και στα μονοπάτια σηματοδότησης. Τα λιπαρά οξέα είναι ένας τύπος καρβοξυλικού οξέος με αλυσίδες υδρογονανθράκων. Ταξινομούνται με βάση το μήκος της υδρογονανθρακικής πλευρικής αλυσίδας σε κοντά, μεσαία και μακριά λιπαρά οξέα. Κατηγοριοποιούνται περαιτέρω ανάλογα με την ύπαρξη διπλών δεσμών σε κορεσμένα και ακόρεστα. Διατροφικές πηγές, κυρίως ωμέγα-3, αποτελούν το ιχθυέλαιο, το σκουμπρί και ο σολομός. Τα λιπαρά οξέα είναι τα κύρια δομικά συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών και είναι σημαντικά για το σχηματισμό ιστών. Κατά συνέπεια, η διατροφική κατανάλωσή τους είναι ζωτικής σημασίας για τις εγκεφαλικές λειτουργίες. Οι επιδράσεις των λιπιδίων στις εγκεφαλικές λειτουργίες εξαρτώνται από τον τύπο και την ποσότητα λίπους (Mohamed,2022).

3.1.2 Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA) :

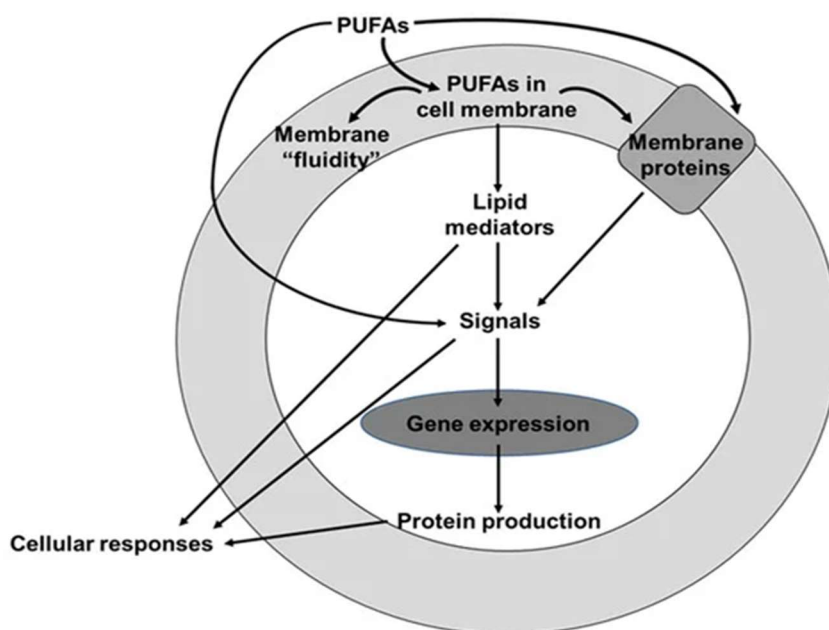
Τα λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας αποτελούνται από 13-22 αλυσίδες υδρογονανθράκων και υπάρχουν με τη μορφή ω-3 και ω-6 λιπαρών οξέων . Το **εικοσιδιεξαενοϊκό οξύ (DHA)** είναι ο πιο μελετημένος τύπος ω-3. Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA) μακράς αλυσίδας έχουν αποδειχθεί ότι συμβάλλουν σε πολλές διαδικασίες, που αφορούν την εγκεφαλική, λειτουργία όπως στη νευρογένεση. Τα PUFA υπάρχουν σε ορισμένα λαχανικά, ξηρούς καρπούς και σπόρους. Το DHA υπάρχει στα PUFA και ρυθμίζει τις γλουταμινεργικές συνάψεις που σχετίζονται με τη γνωστική ικανότητα και πλαστικότητα, επηρεάζοντας την έκφραση των γονιδίων και ενισχύοντας τη νευρωνική διαφοροποίηση. Τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας όπως το DHA έχουν ευεργετική επίδραση στην εγκεφαλική κυκλοφορία αυξάνοντας την εγκεφαλική ακετυλοχολίνη και χολίνη (Mohamed,2022).

Το ανθρώπινο σώμα δεν μπορεί να συνθέσει τις δύο οικογένειες βασικών PUFA μακράς αλυσίδας τα n-3 και n-6 λιπαρά οξέα. Επομένως, η διατροφή πρέπει να περιέχει είτε τα

ω-3 και ω-6 PUFA ή τα πρόδρομα μόριά τους. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η σύνθεση ω-3 PUFA από α-λινολενικό οξύ στους ανθρώπους είναι αναποτελεσματική, επομένως, οι άνθρωποι εξαρτώνται περισσότερο από τα θαλασσινά για να καλύψουν τις απαιτήσεις τους σε ω-3 PUFA.

Πίνακας 3 : Διατροφικές πηγές πολυακόρεστων λιπαρών οξέων. (Mohamed,2022).

PUFA and its precursor	Dietary source
n-3 PUFA	Fatty fish and certain algae
Precursor of n-3 PUFA (- α -linolenic acid)	Flaxseed and walnuts
n-6 PUFA	In animals fed a high-cultivated cereal diet
Precursor of n-6 PUFA (linoleic acid)	Vegetable oil sources (e.g., maize, cottonseed, soya, and sunflower seed)



Εικόνα 12: Δράση πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στην μεμβράνη του κυττάρου (Djuricic, Calder, 2021).

Τα ω-3 PUFAs εικοσαπεντανοϊκό οξύ και εικοσιδυαεξανοϊκό οξύ είναι τα περισσότερο σημαντικά για την ψυχική υγεία και είναι τα πιο άφθονα στον εγκέφαλο. Τα PUFAs αποτελούν βασικά δομικά συστατικά των φωσφολιπιδικών μεμβρανών σε όλους τους ιστούς του σώματος. Είναι ιδιαίτερα άφθονα στον εγκέφαλο, όπου ρυθμίζουν τις βιοφυσικές ιδιότητες των νευρωνικών μεμβρανών. Η δραστηριότητα των υποδοχέων, η απορρόφηση νευροδιαβιβαστών και η μετάδοση του σήματος επηρεάζονται όλα από τα λιπαρά οξέα. Το DHA είναι το πιο άφθονο ω-3 PUFA στον εγκέφαλο. Οι υψηλές συγκεντρώσεις DHA βελτιώνουν την ευαισθησία των υποδοχέων σεροτονίνης αυξάνοντας τη ρευστότητα της μεμβράνης. Τα ω-3 PUFAs είναι επίσης πρόδρομες ουσίες συγκεκριμένων προσταγλανδινών και λευκοτριενίων, οι οποίες είναι ισχυροί

αγγειοδιασταλτικοί παράγοντες και αναστολείς της συσσώρευση των αιμοπεταλίων. Μειώνουν τη φλεγμονή (Mohamed,2022).

Η βιβλιογραφία για τα λιπαρά οξέα και τον ρόλο τους στις διαταραχές της διάθεσης έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η αναλογία ω-6 PUFAs προς ω-3 PUFAs έχει αλλάξει σημαντικά από περίπου 1:1 πριν από το 1890 σε μεταξύ 10:1 και 25:1 τα τελευταία χρόνια. Αυτή η αλλαγή στα πρότυπα πρόσληψης, που προκαλείται από μια διπλάσια έως τριπλάσια αύξηση της πρόσληψης φυτικών ελαίων σε βάρος των ω-3 PUFAs από ψάρια και φυτά, θεωρείται ότι είναι υπεύθυνη για την αυξημένη συχνότητα εμφάνισης καταθλιπτικών διαταραχών στις Ηνωμένες Πολιτείες τον περασμένο αιώνα. Περαιτέρω, η συγκέντρωση των ω-3 PUFA στο αίμα φαίνεται να είναι χαμηλότερη και η αναλογία ω-6 προς ω-3 PUFAs έχει αποδειχθεί ότι είναι υψηλότερη σε άτομα με κατάθλιψη σε σύγκριση με υγιή άτομα, με τις συγκεντρώσεις στο αίμα να συσχετίζονται ισχυρά με τη σοβαρότητα της διαταραχής. Η υψηλότερη πρόσληψη ψαριών, EPA συν DHA και ολικού ω-3 PUFA σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο κατάθλιψης. Υψηλότερη πρόσληψη πρόσθετων σακχάρων και επεξεργασμένων υδατανθράκων συσχετίζεται θετικά με την κατάθλιψη. Αντίθετα, υψηλότερη κατανάλωση φυτικών ινών, ψαριών, και ω-3 λίπη μπορεί να είναι προστατευτικά (Mohamed,2022).

Με βάση τη σύνθεση του εγκεφάλου ενηλίκων, τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα εικοσιπεντανοϊκό (EPA) και εικοσιδυαεξανοϊκό (DHA), βρίσκονται σε αυξημένες συγκεντρώσεις και έχουν βασικό ρόλο στη λειτουργία της νευρωνικής μεμβράνης. Κλινικές μελέτες συσχετίζουν μια διατροφή πλούσια σε ψάρια με χαμηλή επίπτωση ψυχιατρικών διαταραχών. Αυτό έχει αποδειχθεί ότι συνδέεται άμεσα με την πρόσληψη ω-3 λιπαρών οξέων από αυτά. Η επιτρεπτή ημερήσια δόση ω-3 λιπαρών οξέων για υγιή άτομα είναι 1–2 g. Ωστόσο, για άτομα με ψυχικές διαταραχές, προκειμένου να είναι αποτελεσματική και ταυτόχρονα ασφαλής, ανέρχεται στα 9,6 g.

Πίνακας 4: Διατροφικές πηγές πολυακόρεστων λιπαρών οξέων. (Larrieu,Layé,2018).

Sources	n-6 PUFAs		n-3 PUFAs	Sources
Oils: sunflower, peanut	LA (18:2n-6)	Δ6 desaturase Elongation Δ5 desaturase	ALA (18:3n-3)	Oils: flaxseed, rapeseed, soya, nut
Animals: meat, egg, milk	AA (20:4n-6)		EPA (20:5n-3)	Fat fish: salmon, tuna, sardine
↓	DPA (22:5n-6)	Elongation Δ6 desaturase B-oxidation	DHA (22:6n-3)	↓

Η μειωμένη διατροφική παροχή ω3 PUFA στον εγκέφαλο σχετίζεται με πολλές εγκεφαλικές ασθένειες, συμπεριλαμβανομένων της κατάθλιψης και των αγχωδών διαταραχών. Επιδημιολογικές μελέτες έχουν συνδέσει τη χαμηλή διατροφική πρόσληψη ω3 PUFA με τον επιπολασμό της κατάθλιψης στο γενικό πληθυσμό. Κλινικές μελέτες αποκάλυψαν περαιτέρω ότι τα άτομα που έχουν διαγνωστεί με κατάθλιψη ή άγχος εμφανίζουν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα ω3 PUFA και υψηλότερη αναλογία ω6 προς ω3 PUFA στο αίμα και στον εγκέφαλο. Κλινικές παρατηρήσεις και προκλινικές μελέτες που διεξήχθησαν σε τρωκτικά έδειξαν ότι η κατανάλωση διαίτας με έλλειψη ω3 PUFA προκαλεί συμπτώματα κατάθλιψης και άγχους, καθώς και μη φυσιολογική κοινωνική συμπεριφορά σε ενήλικους απογόνους (Larrieu,Layé,2018).

3.2 ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

3.2.1 Εισαγωγή :

Η επίδραση της κατανάλωσης υδατανθράκων (CHO) στη διάθεση είναι πολυσυζητημένη, με τους ερευνητές να αναφέρουν τόσο βελτιώσεις της διάθεσης όσο και μειώσεις μετά την κατάποση CHO. Καθώς η παγκόσμια κατανάλωση προϊόντων με ζάχαρη έχει αυξηθεί απότομα τα τελευταία χρόνια, η εξέταση της εγκυρότητας των ισχυρισμών για συσχέτιση μεταξύ των CHO και της διάθεσης έχει μεγάλη σημασία.

Αρκετές σημαντικές μελέτες έχουν προτείνει ότι η κατάποση CHO μπορεί να έχει ιδιότητες τόνωσης της διάθεσης. Έχει παρατηρηθεί ότι, σε σύγκριση με υγιείς πληθυσμούς, άτομα που πάσχουν από συναισθηματικές καταστάσεις (π.χ. εποχιακή συναισθηματική διαταραχή και κατάθλιψη) τείνουν να «αυτοθεραπεύονται» αυξάνοντας

την καθημερινή τους κατανάλωση γευμάτων και ποτών πλούσιων σε CHO. Από την άλλη πλευρά, πρόσφατες μελέτες έχουν προτείνει ότι, πέρα από τις ανησυχίες για τη μεταβολική υγεία που σχετίζονται με υψηλά επίπεδα κατανάλωσης ζάχαρης, η υψηλή μακροχρόνια κατανάλωση CHOs έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ψυχολογική ευεξία, οδηγώντας ακόμη και σε υψηλότερα ποσοστά κατάθλιψης. Αυτή η συνεχιζόμενη συζήτηση έχει ανανεώσει το ενδιαφέρον των ερευνητών, των μέσων ενημέρωσης και του κοινού για τη σχέση μεταξύ ζάχαρης και ψυχικής ευεξίας.

3.2.2 Υδατάνθρακες και Διάθεση :

Το σκεπτικό πίσω από τον ισχυρισμό ότι τα CHO βελτιώνουν τη διάθεση έχει ισχυρή φυσιολογική βάση. Η κατανάλωση CHO σχετίζεται με αύξηση της σύνθεσης και πρόσληψης νευροδιαβιβαστών στον εγκέφαλο. Συγκεκριμένα, η διαθεσιμότητα νευροδιαβιβαστών όπως το γλουταμικό, η ακετυλοχολίνη και το γάμμα-αμινοβουτυρικό οξύ φαίνεται να ρυθμίζεται από την εξωγενή παροχή γλυκόζης. Για παράδειγμα, σε ποντίκια, ακόμη και μικρές δόσεις γλυκόζης έχει βρεθεί ότι αυξάνουν τη σύνθεση και την απελευθέρωση της ακετυλοχολίνης στον ιππόκαμπο και διευκολύνουν τη γνωστική απόδοση. Επιπλέον, οι επιδράσεις της γλυκόζης στην απελευθέρωση γάμμα-αμινοβουτυρικού οξέος συνοδεύονται επίσης από αλλαγές στη ντοπαμινεργική δραστηριότητα, ενισχύοντας περαιτέρω τον ισχυρισμό ότι η γλυκόζη είναι ένας σημαντικός πρόδρομος στη σύνθεση νευροδιαβιβαστών. Το σεροτονινεργικό σύστημα, ειδικότερα, είναι ευαίσθητο σε χειρισμούς CHO και έχει προταθεί ότι οι υποτιθέμενες επιδράσεις στη διάθεση σχετίζονται με διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητα σεροτονίνης μετά την κατάποση CHO. Έχει παρατηρηθεί ότι τόσο η χορήγηση CHO όσο και οι ενέσεις ινσουλίνης σε αρουραίους ακολουθούνται από αξιοσημείωτη αύξηση της τρυπτοφάνης (πρόδρομος της σεροτονίνης) στο πλάσμα καθώς και υψηλότερα επίπεδα σεροτονίνης και συγκεντρώσεων τρυπτοφάνης στον εγκέφαλο.

Ως εκ τούτου, οι επιδράσεις του CHO στη διάθεση πιθανολογείται ότι σχετίζονται με την αύξηση της σεροτονινεργικής δραστηριότητας μετά την κατάποση CHO. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτή η αύξηση της σεροτονίνης (ή, τουλάχιστον, η αύξηση της διαθεσιμότητας τρυπτοφάνης στον εγκέφαλο) παρατηρείται μόνο όταν τα CHOs καταναλώνονται μόνα τους και όχι όταν λαμβάνονται σε συνδυασμό με άλλα

μακροθρεπτικά συστατικά, όπως πρωτεΐνες. Συγκεκριμένα, τα γεύματα και τα ποτά CHO που περιέχουν μόλις 5% πρωτεΐνη δεν αυξάνουν τις συγκεντρώσεις τρυπτοφάνης. Μερικές μελέτες απέτυχαν να παρατηρήσουν αυξήσεις στη διαθεσιμότητα τρυπτοφάνης και σεροτονίνης μετά από κατάποση CHO, υποδηλώνοντας ότι η σχέση CHO-τρυπτοφάνης θα μπορούσε να διαμεσολαβηθεί από άλλους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της δόσης CHO ή της παρουσίας πρωτεΐνης στο στομάχι από ένα προηγούμενο γεύμα, το οποίο μπορεί να μετριάσει το αποτέλεσμα.

Με τα χρόνια, συσσωρεύονται στοιχεία που υποστηρίζουν την υπόθεση ότι τα CHO μπορούν να βελτιώσουν τη διάθεση. Για παράδειγμα, οι Benton και Owens (1993) βρήκαν ότι μια αύξηση στα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα μετά την κατανάλωση 50 g CHO σχετίζεται με μειωμένα επίπεδα έντασης. Η χορήγηση CHO έχει επίσης συσχετιστεί με αυξημένες βαθμολογίες ενεργοποίησης και διέγερσης, υψηλότερη εγρήγορση μετά από νηστεία 2 ωρών, υψηλότερα επίπεδα υποκειμενικού θετικού συναισθήματος, χαμηλότερα επίπεδα σύγχυσης και έντασης και λιγότερη κόπωση. Επιπλέον, η κατάποση CHO έχει αποδειχθεί ότι σχετίζεται με αυξημένη ηρεμία, ιδιαίτερα μετά από μακρά περίοδο νηστείας (δηλαδή, ολονύκτια νηστεία).

Παράλληλα, η κατανάλωση τροφών πλούσιων σε CHO (δηλαδή, γεύματα με υψηλή αναλογία CHO προς άλλα μακροθρεπτικά συστατικά) έχει βρεθεί ότι έχει προστατευτική επίδραση έναντι των αυξήσεων στις υποκειμενικές αξιολογήσεις της κατάθλιψης και της μείωσης του σθένους που σχετίζεται με την απόδοση, ειδικά σε άτομα επιρρεπή στο στρες. Γεύματα με υψηλή περιεκτικότητα σε CHO μπορούν επίσης να μειώσουν τα επίπεδα κόπωσης σε σύγκριση με γεύματα με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη. Επίσης, ενώ η κατανάλωση δίαιτας χαμηλής περιεκτικότητας σε CHO για μεγάλες περιόδους αυξάνει την κατάθλιψη, την ένταση, τον θυμό και την κούραση, οι δίαιτες πλούσιες σε CHO μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλότερη απόκριση στρες του άξονα υποθαλάμου-προσθίου υπόφυσης-επινεφριδίων, υποδηλώνοντας ότι τα CHO μπορεί να έχουν προστατευτική επίδραση έναντι του στρες και της κατάθλιψης.

Παρά το εύληπτο ενδιαφέρον της σεροτονινεργικής υπόθεσης και της βιβλιογραφίας που αναφέρει τις επιδράσεις της CHO σε διάφορες πτυχές της διάθεσης, υπάρχουν επίσης μελέτες που διερευνούν τις αλληλεπιδράσεις CHO-διάθεσης που έχουν αναφέρει αντικρουόμενα ευρήματα. Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, ένας αυξανόμενος αριθμός εμπειρικών αναφορών υποδηλώνει ότι η πρόσληψη των CHOs δεν οδηγεί σε έντονες

αυξήσεις στην υποκειμενική διάθεση και στο συνολικό συναίσθημα, αλλά μπορεί να έχει ακόμη και επιβλαβείς επιπτώσεις στη διάθεση. Οι ερευνητές έχουν αναγνωρίσει την περίπλοκη φύση των αποτελεσμάτων και έχουν αμφισβητήσει την αξιοπιστία των επιδράσεων του CHO στη διάθεση. Ενώ οι επιδράσεις της CHO στη γνωστική λειτουργία είναι ισχυρές και καλά τεκμηριωμένες, οι επιδράσεις της χορήγησης CHO στη διάθεση δεν είναι τόσο αξιόπιστες, ένα εύρημα που θα μπορούσε να αποδοθεί σε έναν αριθμό παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των διαφορετικών μεθοδολογιών που χρησιμοποιούν οι ερευνητές για την αξιολόγηση των αλληλεπιδράσεων CHO-διάθεσης.

3.3.3 Χρονική πορεία των επιδράσεων CHO :

Είναι προφανές από τη βιβλιογραφία ότι υπάρχουν τεράστιες μεθοδολογικές διαφορές μεταξύ των μελετών. Ένας από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία της σχέσης CHO-διάθεσης μπορεί να σχετίζεται με τη χρονική πορεία των επιδράσεων CHO. Ο σεροτονινεργικός μηχανισμός που υποτίθεται ότι αποτελεί τη βάση των αλληλεπιδράσεων CHO-διάθεσης μπορεί να μας προσφέρει ένα εύλογο χρονικό πλαίσιο βάσει του οποίου μπορούμε να συμπεράνουμε το μέγεθος των επιπτώσεων των CHO σε διαφορετικά χρονικά σημεία. Λαμβάνοντας υπόψη ότι μια αξιόπιστη αύξηση στη διαθεσιμότητα τρυπτοφάνης και στη σύνθεση σεροτονίνης συμβαίνει μετά την πρώτη ώρα μετά την κατανάλωση CHO, μπορεί να αναμένεται ότι οι επιδράσεις CHO θα είναι ιδιαίτερα έντονες γύρω από την ένδειξη 1 έως 2 ωρών. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, ορισμένες μελέτες έχουν αναφέρει ευεργετικές επιδράσεις του CHO στη διάθεση 60 λεπτά μετά την κατάποση. Ωστόσο, οι επιδράσεις των CHO στην τόνωση της διάθεσης έχουν παρατηρηθεί ήδη από 15, 30 και 45 λεπτά μετά την κατανάλωση, υποδηλώνοντας ότι μπορεί να υπάρχουν επιπλέον, μηχανισμοί ταχύτερης δράσης που μεσολαβούν στη σχέση CHO-διάθεσης εκτός από την επίδραση στο σεροτονινεργικό σύστημα. Στην πραγματικότητα, η κατάποση CHO έχει συσχετιστεί με έναν καταρράκτη φυσιολογικών επιδράσεων, συμπεριλαμβανομένων αλλαγών στον νευρικό και περιφερικό μεταβολισμό και αυξημένη σύνθεση νευροδιαβιβαστών εκτός της σεροτονίνης τα οποία θα μπορούσαν να σχετίζονται εύλογα στη βελτίωση της διάθεσης.

3.3.4 Συζήτηση :

Οι Konstantinos Mantantzis et al. διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης CHO και της διάθεσης χρησιμοποιώντας μεθόδους σύνθεσης για την ομαδοποίηση και ανάλυση των αποτελεσμάτων από όλες τις διαθέσιμες μελέτες που αξιολογούν τις αλληλεπιδράσεις CHO-διάθεσης. Υπό το πρίσμα μελετών που παρουσιάζουν αντικρουόμενα ευρήματα σχετικά με τις επιδράσεις των CHO σε διαφορετικές πτυχές της διάθεσης σε διαφορετικά χρονικά σημεία, ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να αξιολογήσει τις άμεσες (0-30 λεπτά), βραχυπρόθεσμες (31-60 λεπτά), και μακροπρόθεσμες (61+ λεπτά) επιδράσεις της οξείας κατανάλωσης CHO σε μια σειρά θετικών και αρνητικών δομών διάθεσης. Συνολικά, η μετα-ανάλυσή δεν παρέχει στοιχεία διευκόλυνσης της διάθεσης μετά από κατάποση CHO σε οποιοδήποτε χρονικό σημείο μετά την κατανάλωση. Στην πραγματικότητα, η κατανάλωση CHO σχετιζόταν με μειωμένη εγρήγορση και υψηλότερα επίπεδα κόπωσης την πρώτη ώρα μετά την κατάποση. Παρά τις μεθοδολογικές διαφορές μεταξύ των μελετών, τα μεγέθη των επιδράσεων ήταν σχετικά ομοιογενή σε όλες τις δομές διάθεσης και τα χρονικά παράθυρα. Βρέθηκε υψηλή ετερογένεια για την κόπωση στα 61+ λεπτά, η οποία εξηγήθηκε εν μέρει από τη φύση της εργασίας που προηγήθηκε της αξιολόγησης της διάθεσης.

Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι, παρόμοια με την αλληλεπίδραση CHO-γνωστικής λειτουργίας, οι επιπτώσεις της κατάποσης CHO στη διάθεση είναι ισχυρότερες όταν οι συμμετέχοντες πρέπει να εκτελέσουν δύσκολες γνωστικές ή σωματικές εργασίες. Επιπρόσθετα, μεθοδολογικές επιλογές όπως η δόση, ο τύπος CHO και τα διαστήματα νηστείας έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζουν το μέγεθος της επίδρασης διευκόλυνσης της CHO και θα μπορούσαν, θεωρητικά, να επηρεάσουν επίσης τη σχέση CHO-διάθεσης. Στην έρευνα διαπιστώθηκε ότι τα CHO μπορούν να ανακουφίσουν την κόπωση μόνο υπό σωματικά απαιτητικές συνθήκες (π.χ. έντονη σωματική άσκηση), αλλά όχι υπό υψηλό γνωστικό φορτίο ή περιόδους αδράνειας. Αυτά τα ευρήματα συμφωνούν με μελέτες που έχουν βρει θετικές επιδράσεις των CHO στη διάθεση μετά από άσκηση, αλλά δεν υποστηρίζουν προηγούμενες εργασίες που έδειξαν ότι οι CHO μπορούν να βελτιώσουν τη διάθεση σε υψηλό επίπεδο γνωστικές απαιτήσεις.

Οι Julia A.S. Gomes et al. έχουν αποκαλύψει εξίσου ενδιαφέροντα στοιχεία σχετικά με την σχέση κατανάλωσης υδατανθράκων και διάθεσης. Η κατανάλωση διαιτών φτωχών σε θρεπτικά συστατικά σχετίζεται με την επέκταση του λιπώδους ιστού και με μια κεντρική και περιφερική χαμηλής βαθμίδας φλεγμονή. Με αυτή την έννοια, τα μικρογλοιακά κύτταρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα ενεργοποιούνται και απελευθερώνουν προφλεγμονώδεις κυτοκίνες που ρυθμίζουν προς τα πάνω την επαγωγίμη συνθάση του μονοξειδίου του αζώτου (iNOS), προάγοντας την παραγωγή μονοξειδίου του αζώτου (NO). Η περίσσεια του NO έχει προταθεί για τη διευκόλυνση των αγχωδών καταστάσεων σε ανθρώπους και τρωκτικά.

Αρσενικά ποντίκια, που υποβλήθηκαν σε δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες (HC) για 12 εβδομάδες παρουσίασαν συμπεριφορά παρόμοια με το άγχος. Οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν, τουλάχιστον εν μέρει, την αύξηση των νευροφλεγμονωδών διεργασιών σε περιοχές του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνες για τον έλεγχο αυτού, τον προμετωπιαίο φλοιό (PFC) και τον ιππόκαμπο (HIP). Η χρόνια κατανάλωση δίαιτας HC, αλλά όχι οξεία, προκάλεσε μια αγχογονική επίδραση και μια αύξηση στα επίπεδα νιτροδών, μια έμμεση ένδειξη σχηματισμού NO. Επιπλέον, τα μικρογλοιακά κύτταρα στα HIP και PFC ενεργοποιήθηκαν μετά από χρόνια κατανάλωση δίαιτας HC. Συνολικά, τα δεδομένα ενισχύουν την αντίληψη ότι οι δίαιτες που περιέχουν υψηλά επεξεργασμένους υδατάνθρακες διευκολύνουν τη συμπεριφορά που μοιάζει με άγχος, κυρίως μετά από μια μακρά περίοδο κατανάλωσης. Παρατηρήθηκε, επίσης, μια αύξηση στην έκφραση του iNOS στον PFC, αλλά όχι στον HIP. Αυτή η ασυμφωνία θα μπορούσε να συσχετιστεί με διαφορετική ευαισθησία στην κατάσταση στρες του προμετωπιαίου φλοιού και του ιππόκαμπου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ

4.1 Εισαγωγή :

Η ισορροπημένη διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στο μοντέλο σκέψης και συμπεριφοράς, καθώς η πρόσληψη τροφών επηρεάζει τη γνωστική ικανότητα, την ικανότητα μνήμης και τα συναισθήματα. Οι δίαιτες, συμπεριλαμβανομένων των διατροφικών προτύπων ή συγκεκριμένων τροφών, και οι διατροφικές προσεγγίσεις συνδέονται στενά με την κατάθλιψη. Τα διατροφικά πρότυπα συνήθως ορίζονται εναλλακτικά ως ο αριθμός, ο τύπος, η αναλογία ή ο συνδυασμός διαφορετικών τροφίμων και ποτών στη διατροφή και η συχνότητα με την οποία καταναλώνονται συνήθως. Τα τρία πιο συχνά χρησιμοποιούμενα διατροφικά πρότυπα σε μελέτες επιδημιολογίας διατροφής είναι το μεσογειακό διατροφικό πρότυπο (MD), το δυτικό διατροφικό πρότυπο (WD) και το ανατολικό διατροφικό πρότυπο. Οι σχέσεις μεταξύ των δύο πρώτων διατροφικών προτύπων και της κατάθλιψης έχουν λάβει μεγάλη προσοχή (Huang et al., 2019).



Εικόνα 13: Χαρακτηριστικά της Μεσογειακής και της Δυτικής Διατροφής (Zielińska et al., 2022)

4.2 Η επίδραση της διατροφής και της δυτικής διαίτας στην εντερική μικροχλωρίδα :

Μια πρόσφατη εξήγηση για τον τρόπο με τον οποίο το φαγητό μπορεί να επηρεάσει την ψυχική ευεξία είναι η επίδραση των διατροφικών προτύπων στο μικροβίωμα του εντέρου - ένας ευρύς όρος που αναφέρεται στα τρισεκατομμύρια μικροβιακών οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων των βακτηρίων, των ιών και των αρχαίων, που ζουν στο ανθρώπινο έντερο (Firth et al., 2020). Αυτό το πολύπλοκο οικοσύστημα παίζει σημαντικό ρόλο στην υγεία του ανθρώπινου σώματος, συμβάλλοντας σε διάφορες λειτουργίες όπως η πέψη, η ρύθμιση του ανοσοποιητικού συστήματος και η σύνθεση ορισμένων βιταμινών και άλλων βασικών θρεπτικών συστατικών (Clemente - Suárez et al. 2023).

Το μικροβίωμα του εντέρου αλληλεπιδρά με τον εγκέφαλο με αμφίδρομους τρόπους χρησιμοποιώντας νευρικές, φλεγμονώδεις και ορμονικές οδούς σηματοδότησης. Ο ρόλος των αλλαγμένων αλληλεπιδράσεων μεταξύ του εγκεφάλου και του μικροβιώματος του εντέρου στην ψυχική υγεία έχει προταθεί με βάση τα ακόλουθα στοιχεία: η συμπεριφορά που μοιάζει με συναίσθημα στα τρωκτικά αλλάζει με αλλαγές στο μικροβίωμα του εντέρου, η μείζονα καταθλιπτική διαταραχή στους ανθρώπους σχετίζεται με αλλοιώσεις του μικροβιώματος του εντέρου, και η μεταφορά μικροχλωρίδας του εντέρου στα κόπρανά από ανθρώπους με κατάθλιψη σε τρωκτικά φαίνεται να προκαλεί συμπεριφορές ζώων που υποτίθεται ότι υποδηλώνουν καταστάσεις που μοιάζουν με κατάθλιψη. Τέτοια ευρήματα υποδηλώνουν έναν ρόλο αλλοιωμένων νευροδραστικών μικροβιακών μεταβολιτών στα καταθλιπτικά συμπτώματα (Firth et al., 2020).

Συγκεκριμένα, η δυτική διατροφή μπορεί να διαταράξει την ισορροπία και την ποικιλομορφία του μικροβιώματος του εντέρου οδηγώντας σε δυσβίωση, η οποία είναι μια κατάσταση που χαρακτηρίζεται από υπερανάπτυξη επιβλαβών βακτηρίων και μείωση των ωφέλιμων βακτηρίων. Η δυτική διαίτα προκαλεί δομικές και συμπεριφορικές αλλαγές στο μόνιμο μικροβίωμα, το οποίο αλλάζει την αναπαράσταση των μεταβολικών οδών στο μικροβίωμα και την έκφραση του γονιδίου του μικροβιώματος, καθώς επίσης προκαλεί επιγενετικές αλλαγές στα μονοκύτταρα που επηρεάζουν τη φλεγμονώδη απόκρισή τους και την παραγωγή κυτοκίνης, μεταβάλλοντας την έκφραση των γονιδίων που εμπλέκονται στο μεταβολισμό των λιπιδίων και το οξειδωτικό στρες στον ηπατικό ιστό (Clemente - Suárez et al. 2023).

4.3 Έννοια της Δυτικής Διατροφής και Κατάθλιψη :

Η δυτική δίαιτα είναι ένα σύγχρονο διατροφικό πρότυπο που χαρακτηρίζεται από υψηλές προσλήψεις προσυσκευασμένων τροφίμων, επεξεργασμένων δημητριακών, κόκκινου κρέατος, επεξεργασμένου κρέατος, ποτών με υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη, καραμέλας, γλυκών, τηγανητών τροφών, συμβατικών ζωικών προϊόντων, γαλακτοκομικών προϊόντων με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, και προϊόντα υψηλής περιεκτικότητας σε φρουκτόζη (Clemente - Suárez et al. 2023).

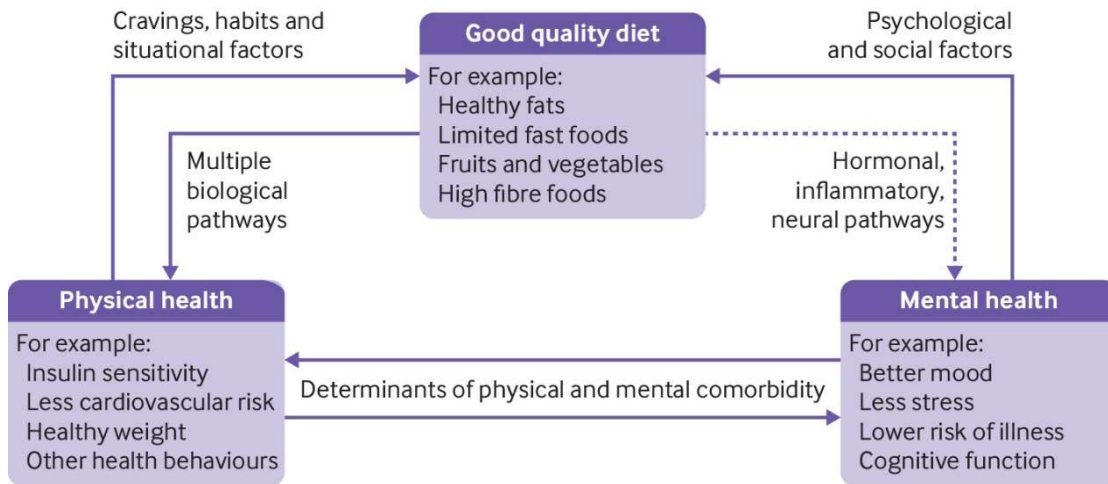
Το WD έχει θεωρηθεί ως επιβαρυντικό για την κατάθλιψη. Στο πρόγραμμα παρακολούθησης κοόρτης The Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra (SUN), αναφέρθηκαν 493 περιπτώσεις κατάθλιψης από έναν συνολικό αριθμό 8964 συμμετεχόντων. Αναφέρθηκε ότι ο υψηλότερος κίνδυνος κατάθλιψης συσχετίστηκε με την κατανάλωση γρήγορου φαγητού σε τυπικό WD. Στην πραγματικότητα, τα κορεσμένα λίπη και οι επεξεργασμένοι υδατάνθρακες σε μια τυπική δυτική διατροφή μπορεί να διαταράξουν το μικροβίωμα του εντέρου, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, και την αλληλεπίδραση εντέρου-εγκεφάλου, να προκαλέσουν εκφυλισμό του ιππόκαμπου και να οδηγήσουν σε ανεπάρκεια θρεπτικών συστατικών, όλοι παράγοντες κινδύνου κατάθλιψης. Στην πραγματικότητα, μια πρόσφατη μετα-ανάλυση σχετικά με τον διαιτητικό φλεγμονώδη δείκτη (DII) και την κατάθλιψη έριξε νέο φως στο τι πρέπει να καταναλώνεται για την καταπολέμηση της κατάθλιψης και γιατί το MD είναι καλύτερη επιλογή από το WD σε αυτήν την κατάσταση. Σε αυτή τη μελέτη, στις οποίες συμμετείχαν συνολικά 49.584 άτομα, εκείνα με τον υψηλότερο DII εμφάνισαν υψηλότερο κίνδυνο κατάθλιψης από εκείνα της χαμηλότερης κατηγορίας DII. Είναι ενδιαφέρον ότι η ανάλυση συγκεκριμένου φύλου έδειξε ότι αυτή η συσχέτιση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική στις γυναίκες αλλά δεν ήταν στους άνδρες. Τα αποτελέσματα πρότειναν ότι ένα υψηλότερο σκορ DII σχετίζεται ανεξάρτητα με αυξημένο κίνδυνο κατάθλιψης, ιδιαίτερα στις γυναίκες (Huang et al., 2019).

4.4 Έννοια της Μεσογειακής Διατροφής και Κατάθλιψη :

Χαρακτηρίζεται από υψηλή πρόσληψη δημητριακών ολικής αλέσεως, φυτικές τροφές, φασόλια, ξηρούς καρπούς, σπόρους και τρόφιμα πλούσια σε ωμέγα-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Η μεσογειακή διατροφή σχετίζεται με μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου, επιβράδυνση της γνωστικής εξασθένησης και κινδύνους πολλαπλών κακοηθειών. Αυτές οι βελτιώσεις στην υγεία αποδίδονται στη μεσογειακή διατροφή επειδή περιέχει λιγότερα επεξεργασμένα τρόφιμα, κόκκινο κρέας και απλούς υδατάνθρακες από τη δυτική διατροφή.

Εκτός από την αποτελεσματικότητά της σε χρόνιες ιατρικές παθήσεις, η μεσογειακή διατροφή είναι επίσης η διατροφική παρέμβαση που μελετήθηκε καλύτερα σε σχέση με την επίδρασή της στις διαταραχές της διάθεσης. Σε υγιείς ασθενείς, συγχρονικές μελέτες έχουν δείξει στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ της τήρησης μιας μεσογειακής διατροφής και του χαμηλότερου κινδύνου κατάθλιψης, της μειωμένης γνωστικής ύφεσης με την πάροδο του χρόνου. Μια μικρή τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή εξέτασε επίσης τη χρήση μιας τροποποιημένης μεσογειακής διατροφής ως θεραπεία για συμπτώματα κατάθλιψης σε ασθενείς με μέτρια έως σοβαρή κατάθλιψη. Αυτή η μελέτη βρήκε μια στατιστικά σημαντική βελτίωση στα καταθλιπτικά συμπτώματα και υψηλότερα ποσοστά ύφεσης σε ασθενείς που ακολούθησαν διατροφικές. Οι αλλαγές που περιγράφονται μπορεί να σχετίζονται με αυξημένη πρόσληψη ωμέγα-3 ακόρεστων λιπαρών οξέων και πιθανώς επίσης με τη μεσολάβηση των επιπέδων του νευροτροφικού παράγοντα που προέρχεται από τον εγκέφαλο (BDNF), μιας νευροτροφίνης που εμπλέκεται στην καταθλιπτική διαταραχή. Ασθενείς με προϋπάρχουσες μεταβολικές και καρδιαγγειακές συννοσηρότητες έχει αποδειχθεί ότι έχουν αντίστροφες σχέσεις με συμπτώματα κατάθλιψης και συμμόρφωση σε μεσογειακή διατροφή που συσχετίζονται με αυξήσεις του BDNF ορού. Ενώ τα μεγέθη του δείγματος σε αυτές τις μελέτες είναι μικρά, είναι λογικό να προτείνεται η κατανάλωση μεσογειακής διατροφής ως συμπληρωματική θεραπεία για τα καταθλιπτικά συμπτώματα και τις γενικές διαταραχές της διάθεσης. Ωστόσο, δεν υπάρχουν τυποποιημένοι ορισμοί ή οδηγίες για τη μεσογειακή διατροφή, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε ετερογενείς συστάσεις από τους παρόχους και σε σύγχυση μεταξύ των ασθενών (Mueller et al., 2020).

+



Εικόνα 14: Υποθετική σχέση μεταξύ διατροφής, σωματικής υγείας και ψυχικής υγείας (Firth et al., 2020).

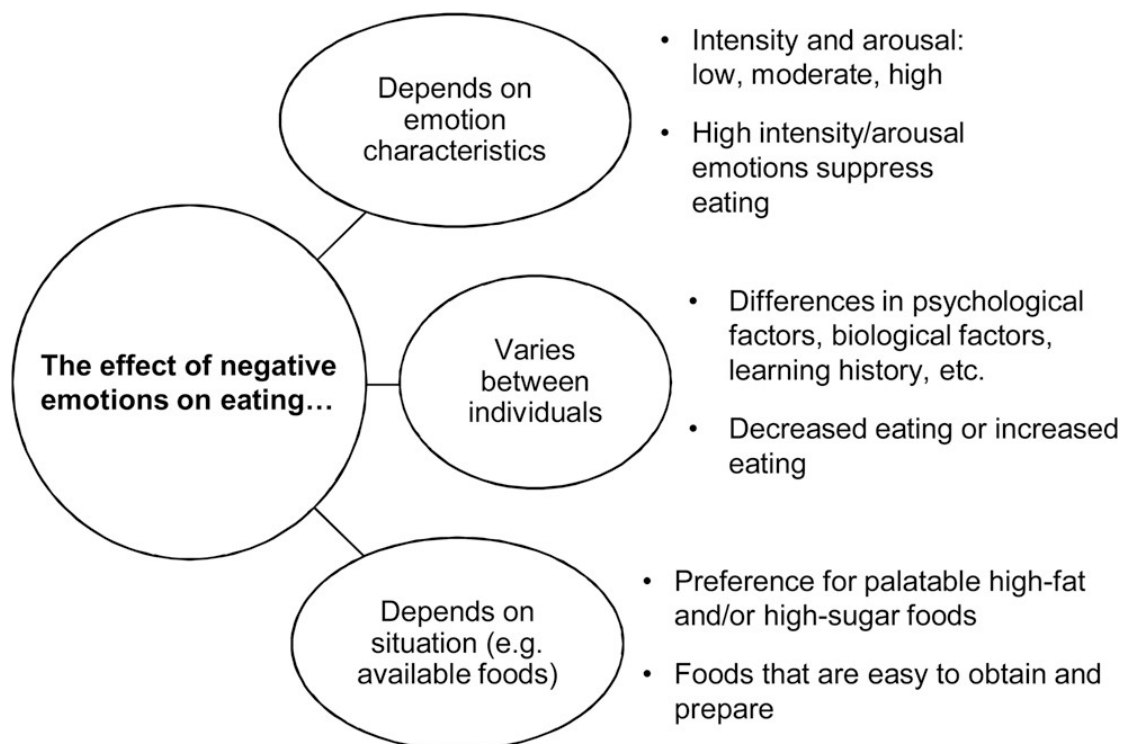
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΑΜΦΙΔΡΟΜΗ ΣΧΕΣΗ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ

5.1 ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟ ΦΑΓΗΤΟ

Το συναισθηματικό φαγητό είναι η κατανάλωση τροφής, χωρίς την παρουσία βιολογικής πείνας και εμφανίζεται κυρίως μετά από αδυναμία διαχείρισης συναισθημάτων, όπως ο θυμός, η πλήξη, το άγχος, η κακή διάθεση (Μπουζούκη,2024). Είναι μια ιδιαίτερα διαδεδομένη ανησυχία για όσους αγωνίζονται με το βάρος τους. Προτείνεται ότι το 60% ή περισσότερο των ατόμων που είναι υπέρβαρα ή παχύσαρκα είναι επίσης συναισθηματικοί καταναλωτές. Οι συναισθηματικοί καταναλωτές είναι ιδιαίτερα πιθανό να καταναλώνουν τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, ζάχαρη και θερμίδες ως απάντηση σε αρνητικά συναισθήματα. Αυτές οι διατροφικές συνήθειες σε συνδυασμό με το αυξημένο σωματικό βάρος θέτουν τους συναισθηματικούς καταναλωτές σε υψηλότερο κίνδυνο να αναπτύξουν διαβήτη και καρδιακές παθήσεις (Frayn, Knäuper,2018). Στις πρώιμες μαθησιακές εμπειρίες, η χρήση του φαγητού ως έκφραση αγάπης/ανταμοιβής προκαλεί τη συσχέτιση του φαγητού με τα συναισθήματα και την έγκαιρη θεώρηση του φαγητού ως αμυντικού εργαλείου. Έτσι, το φαγητό ως απάντηση στα συναισθήματα οδηγεί σε προσωρινή αυτοπεποίθηση και άνεση. Έτσι, μια τέτοια μαθημένη προσωρινή άνεση μετατρέπεται σε στρατηγική αντιμετώπισης και γίνεται έγκαιρα προπομπός ανθυγιεινών διατροφικών συνηθειών (Ekim, Ocakci,2021).

Το άγχος και άλλα αρνητικά συναισθήματα, μπορούν να οδηγήσουν τόσο σε μειωμένη όσο και σε αυξημένη πρόσληψη τροφής και σε αυξημένη προτίμηση για εύγευστα τρόφιμα πλούσια σε ενέργεια. Τα συναισθήματα υψηλής έντασης ή υψηλής διέγερσης (π.χ. φόβος, ένταση) τείνουν να καταστέλλουν το φαγητό καθώς σχετίζονται με φυσιολογικές και συμπεριφορικές αντιδράσεις που μειώνουν την όρεξη και παρεμβαίνουν στο φαγητό. Αντίθετα, αρνητικά συναισθήματα με πιο μέτρια επίπεδα διέγερσης ή έντασης μπορεί να μειώσουν ή να αυξήσουν την πρόσληψη τροφής ανάλογα με τα χαρακτηριστικά ενός ατόμου και μια κατάσταση. Ο όρος «συναισθηματική διατροφή» έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για να αναφερθεί στην τελευταία απάντηση: μια τάση για κατανάλωση τροφής ως απάντηση σε αρνητικά συναισθήματα με τα επιλεγμένα τρόφιμα να είναι κυρίως ενεργειακά πυκνά και εύγευστα. Το συναισθηματικό φαγητό μπορεί να προκληθεί από διάφορους μηχανισμούς, όπως η χρήση του φαγητού για την

αντιμετώπιση αρνητικών συναισθημάτων ή η σύγχυση εσωτερικών καταστάσεων πείνας και κορεσμού με φυσιολογικές αλλαγές που σχετίζονται με τα συναισθήματα. Ενώ οι λόγοι για αυτές τις ατομικές διαφορές δεν είναι πλήρως κατανοητοί, είναι πιθανό να εμπλέκονται διάφοροι μηχανισμοί, όπως αυτοί που συνδέονται με δυσμενείς εμπειρίες παιδικής ηλικίας, το ιστορικό μάθησης, το χρόνιο στρες και τη λειτουργία του άξονα υποθαλάμου-υπόφυσης-επινεφριδίων και την έκκριση κορτιζόλης. Ένας αυξανόμενος αριθμός προοπτικών μελετών έχει δείξει ότι η συναισθηματική διατροφή προβλέπει επακόλουθη αύξηση βάρους στους ενήλικες (Konttinen,2020).



Εικόνα 15: Η επίδραση των αρνητικών συναισθημάτων στο φαγητό εξαρτάται από τουλάχιστον τρεις παράγοντες: τα χαρακτηριστικά των συναισθημάτων, τα άτομα και τις καταστάσεις (Konttinen,2020).

5.2 COMFORT FOOD

Ο όρος *comfort food* αναφέρεται σε εκείνα τα τρόφιμα των οποίων η κατανάλωση παρέχει παρηγοριά ή αίσθημα ευεξίας. Τροφές, ειδικότερα, που προσφέρουν κάποιου είδους ψυχολογική, ειδικά συναισθηματική, άνεση. Συχνά προτείνεται ότι τα *comfort foods* έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες (έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη και/ή υδατάνθρακες) και τείνουν να συνδέονται με την παιδική ηλικία ή/και τη μαγειρική στο σπίτι (Spence, 2017). Αποτελούν τροφές πλούσιες σε υδατάνθρακες και λιπαρά καθώς τέτοιες τροφές μπορούν να προσφέρουν άμεση ικανοποίηση και ακόμη και ψυχοσωματικά οφέλη. Για παράδειγμα, τα τρόφιμα με υψηλά επίπεδα λίπους και ζάχαρης προκαλούν την απελευθέρωση ινσουλίνης και ενδορφινών επηρεάζοντας την εγκεφαλική δραστηριότητα σε πολλές περιοχές σε άτομα με θλίψη (Gardner et al., 2014). Τα *comfort foods* παρασκευάζονται συχνά με απλό ή παραδοσιακό τρόπο και μπορεί να έχουν νοσταλγική ή συναισθηματική έκκληση. Τα φαγητά άνεσης τείνουν να είναι τα αγαπημένα φαγητά από την παιδική ηλικία ή συνδέονται με ένα συγκεκριμένο άτομο, τόπο ή χρόνο με τον οποίο το φαγητό έχει θετική σχέση (Spence, 2017).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μιας πρόσφατης βορειοαμερικανικής έρευνας, η πλειοψηφία (81%) των ερωτηθέντων είτε συμφώνησε, είτε συμφωνούσε απόλυτα, ότι η κατανάλωση του προτιμώμενου *comfort food* τους θα τους έκανε να νιώθουν καλύτερα. Στα αρνητικά, όμως, πολλές γυναίκες, όταν ερωτήθηκαν, αναφέρουν ότι η κατανάλωση φαγητού άνεσης έχει ως αποτέλεσμα να αισθάνονται λιγότερο υγιείς και πολύ πιθανόν να νιώθουν ενοχές. Σύμφωνα με έρευνα σε περισσότερους από 1.000 Βορειοαμερικανούς αναφέρεται από τους Brian Wansink και Cynthia Sangerman (2000), τα κορυφαία *comfort foods* ήταν πατατάκια (24%), παγωτό (14%), μπισκότα (12%), πίτσα και ζυμαρικά (11%), μπιφτέκια μοσχαρίσιο/μπριζόλα (9%), φρούτα/λαχανικά (7%), σούπα (4%) και άλλα (9%). Ωστόσο, σε αυτούς τους μέσους όρους παρατηρήθηκαν εντυπωσιακές διαφορές μεταξύ των φύλων. Όταν τους ζητήθηκε να συμφωνήσουν ή να διαφωνήσουν για το αν συγκεκριμένα τρόφιμα ήταν τροφές άνεσης για αυτούς, οι κορυφαίες επιλογές μεταξύ των γυναικών ήταν το παγωτό (74%), η σοκολάτα (69%), και cookies (66%). Αντίθετα, τα τρία κορυφαία *comfort foods* για τους άνδρες ήταν παγωτό (77%), σούπα (73%) και πίτσα/ζυμαρικά (72%).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τα τρόφιμα δεν διέφεραν μόνο ανάλογα με το φύλο, οι διαφορές εντοπίστηκαν επίσης σε εκείνες τις καταστάσεις που ήταν πιθανό να

προκαλούν άνεση στο φαγητό. Με βάση τα αποτελέσματα μιας διαδικτυακής έρευνας με 277 συμμετέχοντες (196 γυναίκες και 81 άνδρες), η μοναξιά, η κατάθλιψη και η ενοχή βρέθηκαν όλα ως βασικοί οδηγοί της άνεσης στο φαγητό για τις γυναίκες, ενώ οι άντρες που ερωτήθηκαν ανέφεραν συνήθως ότι έτρωγαν comfort foods ως ανταμοιβή για την επιτυχία. Έτσι, παρά το γεγονός ότι η πιο διαδεδομένη άποψη είναι ότι οι άνθρωποι αναζητούν φαγητό άνεσης όταν η διάθεσή τους είναι χαμηλή, τα στοιχεία που αναφέρθηκαν από τους Wansink και Sangerman (2000) υποδηλώνουν αντ' αυτού ότι τα φαγητά άνεσης καταναλώνονται όταν οι άνθρωποι βρίσκονται σε χαρούμενη διάθεση (86%) ή αλλιώς όταν θέλουν να γιορτάσουν ή να επιβραβεύσουν τον εαυτό τους για κάτι (74%). Μόνο το 39% των ερωτηθέντων σε αυτή τη μελέτη επέλεξαν να τρώνε αναπαυτικά φαγητά όταν ένιωθαν μοναξιά. Οι Wansink και Sangerman (2000) εντόπισαν επίσης μερικές σημαντικές διαφορές στο τι συνιστά άνετο φαγητό μεταξύ των διαφορετικών ηλικιακών ομάδων που ρωτήθηκαν: Έτσι, για παράδειγμα, ενώ οι 18–34 ετών προτιμούσαν παγωτό (77%) και μπισκότα (70%), οι 35–54 ετών προτιμούσαν τη σούπα (68%) και τα ζυμαρικά (67%) και οι 55 ετών και άνω έτειναν να προτιμούν σούπα (76%) και πουρέ πατάτας (74%).

Σύμφωνα με την έρευνα, ένας σημαντικός παράγοντας που οδηγεί στην κατανάλωση τροφών άνεσης εμφανίζεται όταν οι άνθρωποι βιώνουν αρνητικά συναισθήματα ή όταν προσπαθούν να ρυθμίσουν τα συναισθήματά τους. Συγκεκριμένα, οι άνθρωποι φαίνεται να χρησιμοποιούν το φαγητό ως μέσο για να οδηγηθούν σε μια πιο θετική συναισθηματική κατάσταση, ή, τουλάχιστον, αυτός είναι ο απώτερος στόχος. Ωστόσο, υπάρχει έντονη αμφισβήτηση αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της κατανάλωσης φαγητού άνεσης. Τόσο οι αισθητηριακές διακρίσεις όσο και οι ηδονικές αποκρίσεις σε διαφορετικές βασικές γεύσεις, αρώματα φαγητού, γεύσεις και πιθανώς και υφές φαγητού, αλλάζουν ως συνάρτηση των επιπέδων διάθεσης/άγχους/στρες μας. Έτσι, για παράδειγμα, κάτω από αγχωτικές συνθήκες, η ηδονική έλξη της γλυκύτητας έχει αποδειχθεί ότι αυξάνεται, όπως και η αντιληπτή πικρία της σακχαρίνης. Τα τελευταία χρόνια, έχουν διεξαχθεί αρκετές μελέτες στις οποίες υποστηρίζεται ότι οι άνθρωποι καταναλώνουν περισσότερα γλυκά τρόφιμα όταν έχουν στρες. Η θεωρία στην οποία βασίζονται τα αποτελέσματα αυτά, είναι ότι η ενέργεια που σηματοδοτείται από τη γλυκύτητα μπορεί να είναι ακριβώς ό,τι χρειάζεται ένας οργανισμός για να αντιμετωπίσει οτιδήποτε προκαλεί το άγχος εξαρχής, ή μπορεί να λειτουργεί ως αυτό που είναι γνωστό ως «δραστηριότητα μετατόπισης». Τέτοιες αλλαγές θα μπορούσαν ίσως να παρέχουν μια

φυσιολογική εξήγηση για το γιατί οι άνθρωποι μπορεί να βρίσκουν πιο γλυκές τροφές πιο ελκυστικές όταν έχουν στρες ή κατάθλιψη παρά όταν δεν είναι. Πράγματι, οι Kandiah et al. (2006) ανέφερε ότι το άγχος επηρέασε τις προτιμήσεις των γυναικών σε κολλέγια της Βόρειας Αμερικής (N=272) όσον αφορά τα συγκεκριμένα τρόφιμα που βρίσκουν πιο ανακουφιστικά. Ορισμένες από τις γυναίκες που ερωτήθηκαν ανέφεραν επίσης ότι έτρωγαν περισσότερο, κατά μέσο όρο, όταν ήταν αγχωμένες.

Οι ερευνητές έχουν στραφεί, τα τελευταία χρόνια, στο ερώτημα εάν οι τροφές άνεσης προσφέρουν πραγματικά ψυχολογικό όφελος σε όσους τις καταναλώνουν, με οποιαδήποτε ουσιαστική έννοια (Spence,2017).

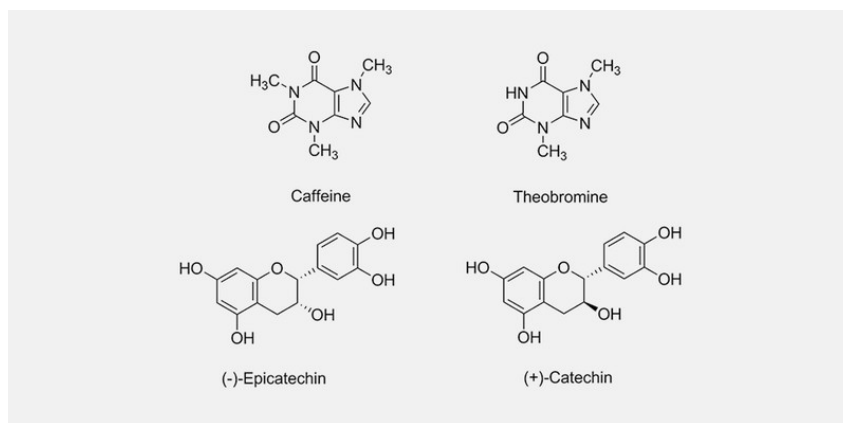
Η κατανάλωση φαγητού άνεσης θεωρείται ως απάντηση στο συναισθηματικό στρες. Υπό την επήρεια άγχους, συχνά αναζητούνται τροφές που θα προσφέρουν άμεση ανακούφιση, ωστόσο, μια θεωρία προτείνει ότι αυτό μπορεί να οδηγήσει σε έναν φαύλο κύκλο: τα τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες μπορεί να οδηγήσουν σε έξαρση και πτώση του σακχάρου στο αίμα που συνοδεύεται από αύξηση της αδρεναλίνης ή της επινεφρίνης, που συχνά αποκαλείται «η ορμόνη του στρες». Σύμφωνα με αυτή την εξήγηση, η κατανάλωση πολλών επεξεργασμένων υδατανθράκων και ζάχαρης μπορεί να έχει αντίθετα από τα επιθυμητά αποτελέσματα, δηλαδή την επιδείνωση της ανταπόκρισης στο στρες (Flaskerud,2015). Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε, οι Wagner et al. (2014) έβαλαν τους συμμετέχοντες τους (N=100, χωρισμένοι σε 3 πειράματα) να παρακολουθήσουν αναστατωτικές σκηνές ταινιών για 18 λεπτά προκειμένου να προκαλέσουν κακή διάθεση και αξιολογήθηκαν μέσω ενός ερωτηματολογίου διάθεσης. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες έφαγαν το δικό τους comfort food (με το τριπλάσιο της συνιστώμενης μερίδας να προσφέρεται), ένα άλλο εξίσου αγαπημένο φαγητό (όπως pop corn), ένα ουδέτερο σνακ (κάτι σαν granola bar) ή αλλιώς δεν τους δόθηκε τίποτα τρώω. Τρία λεπτά αργότερα τους δόθηκε ένα άλλο ερωτηματολόγιο διάθεσης. Το αποτέλεσμα που προέκυψε από αυτή τη μελέτη (που περιλαμβάνει συνολικά 4 σχετικά πειράματα) ήταν ότι η διάθεση των συμμετεχόντων βελτιώθηκε εξίσου και στις τέσσερις συνθήκες. Δηλαδή, δεν συγκεντρώθηκαν συγκεκριμένα στοιχεία που να υποστηρίζουν τον ισχυρισμό ότι η κατανάλωση φαγητού άνεσης είχε κάποιο ειδικό συναισθηματικό όφελος σε σχέση με τα άλλα τρόφιμα (Spence,2017).

5.3 ΣΟΚΟΛΑΤΑ

5.3.1 Εισαγωγή :

Η κατανάλωση γλυκών, όπως η σοκολάτα από τους ανθρώπους είναι πιθανό να οφείλεται σε πολλούς λόγους. Η σοκολάτα αναφέρεται ότι είναι ένα από τα πιο λαχταριστά φαγητά πιθανότατα λόγω της καλής γεύσης της, των ευχάριστων φυσιολογικών επιδράσεων των συστατικών, της συσχέτισης με τις παιδικές εμπειρίες και της κατανάλωσής της σε ευχάριστες καταστάσεις. Ένας ενδιαφέρον σχετικός λόγος μπορεί να οφείλεται στην επίδρασή της στη διάθεση (Brian e al., 2017).

Η σοκολάτα παράγεται από κόκκους κακάο, που προέρχονται από τους καρπούς (λοβοί κακάο) του *Theobroma cacao* L. (Malvaceae), του κακαόδέντρου. Οι επεξεργασμένοι ακατέργαστοι σπόροι είναι γνωστοί ως κακάο. Το κακάο και τα παράγωγά του προϊόντα περιέχουν ένα ευρύ φάσμα φυτοχημικών. Τα κύρια συστατικά από ποσοτική άποψη είναι οι μεθυλξανθίνες και οι φλαβαν-3-όλες (συμπεριλαμβανομένων των προανθοκυανιδινών). Οι μεθυλξανθίνες βρίσκονται στο τσάι, στον καφέ και στο κακάο. Η πιο διαδεδομένη μεθυλξανθίνη είναι η καφεΐνη (1,3,7-τριμεθυλξανθίνη). Η κατανομή της θεοβρωμίνης (3,7-διμεθυλξανθίνη), από την άλλη πλευρά, είναι πολύ πιο περιορισμένη, καθώς το *T. cacao* είναι η κύρια φυσική πηγή. Το πολυφαινολικό κλάσμα περιλαμβάνει μονομερείς ενώσεις όπως (-)-επικατεχίνη και (+)-κατεχίνη, προανθοκυανιδίνες όπως διμερείς (τύπου Β) και τριμερείς (τύπου C) προκυανιδίνες, καθώς και ανώτερα ολιγομερή. Τα δευτερεύοντα συστατικά περιλαμβάνουν φλαβονόλες και ανθοκυανίνες, στυλβενοειδή, παράγωγα φαινολικού οξέος και διάφορα αμίδια και αμίνες. Η ζύμωση και η επεξεργασία μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικές αλλαγές στη φυτοχημική σύνθεση από φρέσκα φασόλια στη σοκολάτα (Tuenter et al., 2018).



Εικόνα 16: Κύρια συστατικά του T. Cacao (Tuenter et al., 2018)

5.3.2 Ανθρώπινες μελέτες για τις επιδράσεις στη διάθεση του κακάο, της σοκολάτας και των συστατικών τους :

Σε μια πρόσφατη ανασκόπηση που χρονολογείται από το 2017 σχετικά με το τσάι, το κακάο, τον καφέ και τις συναισθηματικές διαταραχές, οι Garcia-Blanco et al. εντόπισαν έξι ανθρώπινες μελέτες που σχετίζονται με την κατανάλωση κακάο και την κατάθλιψη, το άγχος ή τις συναισθηματικές διαταραχές που δημοσιεύθηκαν μεταξύ 2007 και 2016.

Σε τέσσερις από αυτές τις μελέτες, η πρόσληψη κακάο και οι συναισθηματικές διαταραχές συσχετίστηκαν θετικά. Μόνο το εκχύλισμα κακάο που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη από τους Ibero-Baraibar et al. χαρακτηρίστηκε πλήρως αναλυτικά: οι συμμετέχοντες έλαβαν 1,4 g εκχυλίσματος κακάο την ημέρα, που περιείχε 140 mg θεοβρωμίνης και 645 mg συνολικών πολυφαινολών, που ορίζονται ως 414 mg φλαβανολών εκφρασμένες σε κατεχίνη, 153 mg επικατεχίνης, 15 mg κατεχίνης 9 mg κατεχίνης, B2, 13 mg προκυανιδίνης B1 και 134 mg ολιγομερών προκυανιδινών. Τα αποτελέσματα της συμπλήρωσης εκχυλίσματος κακάο για 4 εβδομάδες μελετήθηκαν σε μια διπλά τυφλή, τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη με εικονικό φάρμακο παράλληλη διατροφική παρέμβαση σε έναν πληθυσμό υπέρβαρων ή παχύσαρκων ατόμων μέσης ηλικίας ως μέρος μιας δίαιτας περιορισμένης ενέργειας. Τα συμπτώματα κατάθλιψης αξιολογήθηκαν μέσω ερωτηματολογίου (BDI – Beck Depression Inventory) και βρέθηκαν μειωμένα τόσο στην ομάδα του κακάο όσο και στην ομάδα ελέγχου, κάτι που μπορεί να οφείλεται στην απώλεια βάρους. Τα συμπτώματα άγχους δεν επηρεάστηκαν.

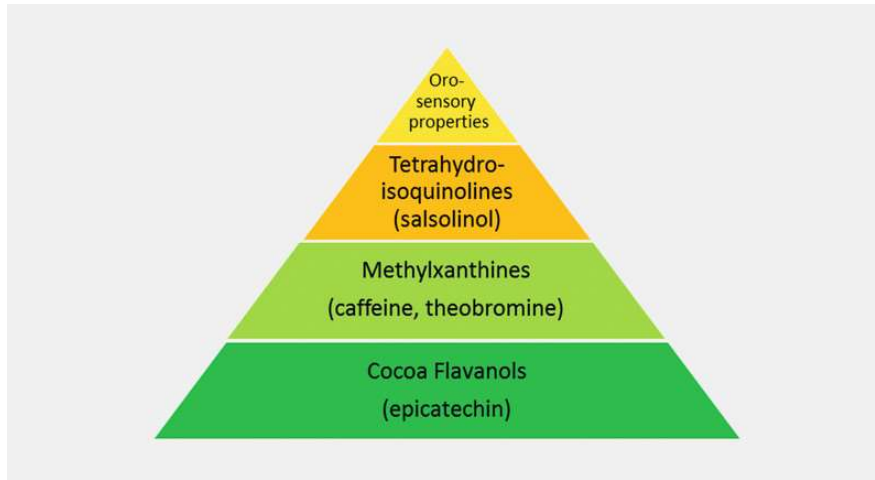
Οι Martin et al. παρατήρησε ότι η κατανάλωση ενός σνακ σοκολάτας γάλακτος, αλλά όχι μαύρης σοκολάτας (και τα δύο χωρίς αναλυτικό χαρακτηρισμό), είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του άγχους. Το τελευταίο εύρημα ήταν σε συμφωνία με την προηγούμενη μελέτη. Στη μελέτη των Pase et al., οι συμμετέχοντες έλαβαν 20 g ενός ροφήματος σοκολάτας που περιείχε 500, 250 ή 0 mg (εικονικό φάρμακο) πολυφαινολικές ενώσεις· όλες οι θεραπείες περιείχαν 240 mg θεοβρωμίνης και 40 mg καφεΐνης. Μετά από 30 ημέρες θεραπείας, η αυτοαξιολόγηση της ηρεμίας και της ικανοποίησης βελτιώθηκαν για την υψηλότερη δόση πολυφαινολών. Προφανώς, οι μεθυλξανθίνες δεν εμπλέκονται σε αυτό το αποτέλεσμα.

Εκτός από αυτές τις θετικές μελέτες, δύο αρνητικές αναφέρθηκαν από τους Garcia-Blanco et al. Οι Balboa-Castillo et al. αξιολόγησαν την κατανάλωση σοκολάτας σε μια ομάδα 4599 ατόμων με βάση ένα επικυρωμένο ηλεκτρονικό ιστορικό διαίτας και δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση μεταξύ σωματικών ή ψυχικών πτυχών της ποιότητας ζωής που σχετίζονται με την υγεία και την πρόσληψη σοκολάτας. Η διατομική ανάλυση ενός δείγματος 1018 ενηλίκων έδειξε ότι οι υψηλότερες βαθμολογίες CES-D (Center for Epidemiologic Studies – Depression Scale) συσχετίστηκαν με υψηλότερη κατανάλωση σοκολάτας. Προφανώς, η κατανάλωση σοκολάτας είναι υψηλότερη σε έναν πληθυσμό με κατάθλιψη, αλλά παρέμεινε ασαφές εάν υπήρχε αιτιώδης σύνδεση και, αν ναι, προς ποια κατεύθυνση. Οι Garcia-Blanco et al. κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η κατανάλωση τσαγιού, κακάο ή καφέ θα μπορούσε να προστατεύσει από την κατάθλιψη, αλλά ότι, ωστόσο, τα περισσότερα από τα στοιχεία προήλθαν από μελέτες παρατήρησης. Από τις έξι μελέτες που συζητήθηκαν σε αυτήν την ανασκόπηση, μόνο μία επέτρεψε τη συσχέτιση των επιδράσεων που παρατηρήθηκαν σε μια συγκεκριμένη κατηγορία συστατικών (δηλαδή, τις πολυφαινόλες και όχι τις μεθυλξανθίνες) (Tuenter et al., 2018).

5.3.3 Πυραμίδα της Διάθεσης :

Οι Tuenter, Foubert και Pieters έχουν προτείνει μια «Πυραμίδα Διάθεσης» κακάο και σοκολάτας, με βάση τις διαφορετικές ιδιότητες που ασκούν τα συστατικά του κακάο. Η ψυχοτρόπος επίδραση των τροφίμων που προέρχονται από κακάο θα σχετίζεται με διαφορετικές πτυχές.

- Πρώτον, τα φλαβονοειδή και οι μεταβολίτες τους αλληλεπιδρούν με συγκεκριμένα μονοπάτια σηματοδότησης στον εγκέφαλο (π.χ. σεροτονίνη, ντοπαμίνη, νοραδρεναλίνη) και παράγουν ευεργετικά αγγειακά αποτελέσματα, ειδικά στην εγκεφαλική αγγειακή ροή του αίματος. Μειώνουν τις νευροεκφυλιστικές διεργασίες και τη νευροφλεγμονή και διεγείρουν τη νευρογένεση στον ιππόκαμπο.
- Δεύτερον, οι μεθυλξανθίνες (δηλαδή η θεοβρωμίνη και η καφεΐνη) μπορεί να επηρεάσουν τη διάθεση και την επαγρύπνηση. Ωστόσο, ενώ η μοναδική ψυχοδιεγερτική δράση της καφεΐνης είναι καλά τεκμηριωμένη, οι επιδράσεις της θεοβρωμίνης σε διατροφικές δόσεις δεν είναι ξεκάθαρες. Ως εκ τούτου, έχει υποθεθεί ότι μόνο ο συνδυασμός θεοβρωμίνης και καφεΐνης μπορεί να εμπλέκεται στις μοναδικές ψυχοφαρμακολογικές ιδιότητες του κακάο και της σοκολάτας, παρά όταν λαμβάνονται μεμονωμένα.
- Τρίτον, ορισμένα δευτερεύοντα συστατικά του κακάο και της σοκολάτας μπορεί να συμβάλλουν στις ψυχοτρόπες επιδράσεις του. Για παράδειγμα, οι βιογενείς αμίνες όπως η τυραμίνη, η τρυπταμίνη και ειδικά η φαινυλαιθυλαμίνη (δηλαδή το φάρμακο της «αγάπης») φαίνεται να εμπλέκονται. Δύο ανάλογα ενδοκανναβινοειδών της ανανδαμίδης (δηλαδή N-ελαοϋλοαιθανολαμίνη και N-λινολεοϋλ αιθανολαμίνη) είναι επίσης σημαντικά, καθώς φαίνεται να εμπλέκονται στην εντατικοποίηση της αίσθησης και την ευφορία.
- Τέταρτον, τα αλκαλοειδή τετραϋδροκινολίνης, όπως η σαλσολινόλη, μπορεί να αλληλεπιδράσουν με το ντοπαμινεργικό σύστημα. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι τόσο οι βιογενείς αμίνες όσο και τα αλκαλοειδή υπάρχουν σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις, μπορεί να μην περάσουν τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό μετά την πρόσληψη κακάο.
- Τέλος, οι στοματοαισθητηριακές ιδιότητες των τροφίμων με βάση το κακάο μπορεί να συμβάλλουν στις επιπτώσεις της διάθεσης. Όπως μαρτυρείται από τις διάφορες υποθέσεις που περιγράφονται παραπάνω, η σχέση μεταξύ κακάο ή σοκολάτας και συναισθήματος είναι εξαιρετικά περίπλοκη και οι συγκεκριμένοι μηχανισμοί μέσω των οποίων διαμορφώνονται η συμπεριφορά, η γνώση και η διάθεση είναι μόνο εν μέρει κατανοητοί. Εμπλέκονται διαφορετικές κατηγορίες ενώσεων και οι συνεργιστικές σχέσεις μπορεί να παίζουν ρόλο, αλλά αυτό χρειάζεται ακόμα να διευκρινιστεί πλήρως (Fusar – Poli et al., 2022).



Εικόνα 17: Πυραμίδα της Διάθεσης (Tuenter et al., 2018)

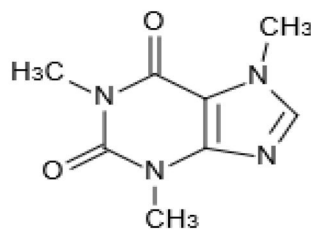
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΚΑΦΕΪΝΟΥΧΑ ΠΟΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ

6.1 ΚΑΦΕΪΝΗ :

Η καφεΐνη (1, 3, 7-τριμεθυλξανθίνη) είναι ένα αλκαλοειδές που είναι μια μεγάλη κατηγορία οργανικών ενώσεων, που ανήκει στην οικογένεια των μεθυλξανθινών. Υπάρχει φυσικά στους σπόρους, τα φύλλα και τους καρπούς περισσότερων από 63 φυτικών ειδών. Γενικά βρίσκεται στον καφέ, το τσάι, τη σοκολάτα σε ορισμένα αναψυκτικά και ενεργειακά ποτά κ.α. Η καφεΐνη είναι πικρή στη γεύση και είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο εθιστικό φάρμακο (Kumar et al.,2018). Τουλάχιστον ένα προϊόν με καφεΐνη καταναλώνεται καθημερινά από σχεδόν το 80 τοις εκατό του παγκόσμιου πληθυσμού γεγονός που το καθιστά την ψυχοδραστική ουσία με τη μεγαλύτερη κατανάλωση στον κόσμο (2). Η κατανάλωση καφεΐνης είναι πιο συχνή μέσω ποτών όπως ο καφές (71 τοις εκατό), τα αναψυκτικά (16 τοις εκατό) και το τσάι (12 τοις εκατό). Η καφεΐνη απορροφάται εύκολα από το σώμα και φτάνει στον εγκέφαλο μέσα σε 5 λεπτά μετά την κατανάλωσή της και επίσης αποβάλλεται με μέσο χρόνο ημιζωής πέντε ωρών από το σώμα. Εκτελεί διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες που αφορούν την επίδρασή του στο αναπνευστικό, καρδιαγγειακά, γαστρεντερικό και κεντρικό νευρικό σύστημα. Η καφεΐνη γενικά καταναλώνεται για το ρόλο της να λειτουργεί ως ήπιο νευρικό χημικό διεγερτικό για την υπνηλία και την κόπωση. Έχει πολλές φαρμακολογικές αλλά και φυσιολογικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Οι διάφορες ευεργετικές επιδράσεις περιλαμβάνουν τον μειωμένο κίνδυνο διαβήτη, ηπατική βλάβη, τη νόσο του Πάρκινσον και τη νόσο του Αλτσχάιμερ και τη βελτιωμένη ψυχοκινητική απόδοση, την ανακούφιση της διάθεσης, και βελτιωμένη συνολική ανοσοαπόκριση. Από την άλλη πλευρά, η καφεΐνη έχει πολλές δυσμενείς επιπτώσεις στον οργανισμό όπως προκαλεί εθισμό, άγχος, αϋπνία, στεφανιαία νόσο, οστεοπόρωση, γαστρίτιδα, αναιμία, θνησιμότητα και άλλες αλλαγές συμπεριφοράς.

Η καφεΐνη καταναλώνεται συνήθως από διάφορες ομάδες πληθυσμού όπως παιδιά, έφηβοι και ενήλικες ως διεγερτικό του κεντρικού νευρικού συστήματος. Καταναλώνεται ευρέως για το ρόλο του στην ενίσχυση της διάθεσης, της εγρήγορσης, της φυσικής κατάστασης, προσοχής και χρόνο αντίδρασης. Η καφεΐνη καταναλώνεται σε όλο τον κόσμο είτε μέσω φυσικών πηγών είτε μέσω συνθετικών πηγών τροφίμων. Η κατά κεφαλήν κατανάλωση καφεΐνης από όλες τις ηλικιακές ομάδες είναι περίπου 120

mg/ημέρα. Το επίπεδο κατανάλωσης καφεΐνης από τα παιδιά είναι σημαντικά μικρότερο σε σύγκριση με τους ενήλικες. Οι κύριες πηγές καφεΐνης για παιδιά και νεαρούς ενήλικες είναι τα αναψυκτικά και το τσάι, ενώ για τους ενήλικες ηλικίας άνω των 25 ετών, προέρχεται κυρίως από καφέ και τσάι (Kumar et al.,2018). Έχει βρεθεί ότι η κατανάλωση καφεΐνης έως και 400-600 mg (2) την ημέρα από όλες τις πηγές συμπεριλαμβανομένων των φυσικών καθώς και των συνθετικών δεν τείνει να εγείρει ανησυχίες για την ασφάλεια για τους ενήλικο πληθυσμό (εξαιρουμένων των εγκύων) καθώς και των παιδιών. Η καφεΐνη είναι απίθανο να έχει αρνητικές επιπτώσεις όταν καταναλώνεται με μέτρο από την πλειοψηφία του πληθυσμού, αλλά η υπερβολική κατανάλωση μπορεί να οδηγήσει σε διάφορα προβλήματα υγείας (Kumar et al.,2018).



Εικόνα 18: Χημική δομή καφεΐνης

Ο καφές και το τσάι είναι δύο από τα πιο δημοφιλή ποτά που καταναλώνονται παγκοσμίως. Την τελευταία δεκαετία, η νευροπροστατευτική δράση του καφέ και του τσαγιού έχει διερευνηθεί σε προηγούμενη μελέτη. Επιπλέον, η κατανάλωση καφέ και τσαγιού βρέθηκε να σχετίζεται στενά με τη συχνότητα εμφάνισης της κατάθλιψης. Έχει αποδειχθεί ότι οι χαμηλές δόσεις καφεΐνης μειώνουν το άγχος και τη διάθεση, ενώ οι υψηλές δόσεις μπορεί να είναι αγχογονικές (Liu et al.,2022).

6.2 ΤΣΑΙ

Η κατανάλωση τσαγιού έχει συσχετιστεί με μια σειρά από οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της βελτίωσης της γνωστικής λειτουργίας και του μειωμένου κινδύνου κατάθλιψης και άγχους. Οι βιοδραστικές ενώσεις που βρίσκονται στο τσάι, πιστεύεται ότι συμβάλλουν σε οφέλη για την υγεία. Αρκετές μελέτες έχουν βρει ότι η κατανάλωση τσαγιού σχετίζεται με βελτιωμένη γνωστική λειτουργία,

συμπεριλαμβανομένης της προσοχής, της μνήμης και της ταχύτητας επεξεργασίας. Άλλες μελέτες έχουν βρει ότι η κατανάλωση τσαγιού σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο κατάθλιψης και άγχους. Υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση στους τύπους του τσαγιού που καταναλώνεται και στις ποσότητες που καταναλώνονται σε διαφορετικούς πληθυσμούς, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τις παρατηρούμενες συσχετίσεις με τα αποτελέσματα της ψυχικής υγείας. Η καφεΐνη έχει αποδειχθεί ότι έχει θετικές και αρνητικές επιπτώσεις στα αποτελέσματα της ψυχικής υγείας, ανάλογα με τη δόση που καταναλώνεται και την ευαισθησία του ατόμου στην καφεΐνη. Κάποιες μελέτες έχουν προτείνει ότι η κατανάλωση καφεΐνης μπορεί να σχετίζεται με βελτιωμένη γνωστική λειτουργία, συμπεριλαμβανομένης της προσοχής, του χρόνου αντίδρασης και της μνήμης. Άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι η κατανάλωση καφεΐνης μπορεί να σχετίζεται με αυξημένο άγχος και μειωμένη ποιότητα ύπνου, ιδιαίτερα όταν καταναλώνεται σε μεγάλες ποσότητες ή κοντά στην ώρα του ύπνου. Η μελέτη από Black et al. διαπίστωσε ότι η πρόσληψη καφεΐνης συσχετίστηκε με αυξημένο άγχος και υποβαθμισμένη ποιότητα ζωής μεταξύ φοιτητών πανεπιστημίου στο Ηνωμένο Βασίλειο.

Το τσάι περιέχει διάφορα βιοενεργά συστατικά όπως πολυφαινόλες, καφεΐνη, L-θειανίνη και θεαφλαβίνες, τα οποία μπορεί να έχουν νευροπροστατευτικά αποτελέσματα. Η καφεΐνη έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την εγρήγορση και την προσοχή και οι πολυφαινόλες έχουν αποδειχθεί ότι έχουν



αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες που μπορεί να προστατεύουν από τον νευροεκφυλισμό. Τα πιθανά οφέλη του τσαγιού, του καφέ ή της καφεΐνης μπορεί να εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο, τα γονίδια και την παρουσία άλλων καταστάσεων υγείας (Ikar,Sable,2023).

Η κατανάλωση τσαγιού συνδέεται συνήθως με αισθήματα ικανοποίησης. Επιπλέον, υπάρχουν ενδείξεις ότι η κατανάλωση τσαγιού επηρεάζει τη διάθεση. Σύμφωνα με το συχνά χρησιμοποιούμενο πλαίσιο από τον Russell και τους συνεργάτες του, οι καταστάσεις διάθεσης μπορούν να μειωθούν στις διαστάσεις του σθένους και της διέγερσης. Ενώ το σθένος αναφέρεται στον βαθμό στον οποίο μια συναισθηματική κατάσταση είναι ικανή για ευχαρίστηση (δηλαδή, αρνητική έναντι θετικής), η διέγερση υποδηλώνει τον βαθμό ενεργοποίησης ή ενέργειας (δηλαδή χαμηλή έναντι υψηλής).

Γενικά, η έρευνα έχει επικεντρωθεί στα διεγερτικά αποτελέσματα του τσαγιού, λόγω της διεγερτικής καφεΐνης. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι τα αποτελέσματα μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις φάσεις. Η πρώτη φάση, αμέσως μετά την κατανάλωση, περιλαμβάνει μικρές και παροδικές αυξήσεις του καρδιακού ρυθμού και της αρτηριακής πίεσης, με αποτέλεσμα αισθήματα διέγερσης, καθώς και πιο έντονες αυξήσεις στην αγωγιμότητα του δέρματος κυρίως λόγω αισθητηριακών επιδράσεων. Η δεύτερη φάση, 10–20 λεπτά μετά την κατανάλωση, περιλαμβάνει μέγιστες αποκρίσεις στη θερμοκρασία του δέρματος και την αγωγιμότητα του δέρματος, πιθανόν λόγω της θερμοκρασίας. Στην τελευταία φάση, 30–60 λεπτά μετά την κατανάλωση, τα συστατικά του τσαγιού καφεΐνη και θεανίνη έχουν φτάσει σε σχετικές συγκεντρώσεις στο πλάσμα και στον εγκέφαλο, με αποτέλεσμα και πάλι αυξημένη διέγερση και βελτιωμένη προσοχή και εγρήγορση.

Όσον αφορά το σθένος ή την ευχαρίστηση, τα ευρήματα είναι περιορισμένα. Σε δύο μελέτες βρέθηκε βελτιωμένος ηδονικός τόνος 30-60 λεπτά μετά την κατανάλωση ενός ζεστού ροφήματος. Συγκεκριμένα, η θεανίνη φαίνεται να ενισχύει τη χαλάρωση και την ανακούφιση από το στρες (Einöther et al.,2015).

Σύμφωνα με αυστηρά πρότυπα ποιότητας της έρευνας, επιλέχθηκαν 11 μελέτες με 13 αναφορές για μετα-ανάλυση που αξιολόγησαν τη συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης τσαγιού και κινδύνου κατάθλιψης. Οι μελέτες περιελάμβαναν 22.817 συμμετέχοντες με 4.743 περιπτώσεις κατάθλιψης και ανάλυση δόσης-απόκρισης 10.600 συμμετεχόντων με 2107 περιπτώσεις. Αυτή η μετα-ανάλυση διαπίστωσε ότι η υψηλότερη κατανάλωση τσαγιού συσχετίστηκε με χαμηλότερο κίνδυνο κατάθλιψης. Η ανάλυση δόσης-απόκρισης εντόπισε αρνητική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης τσαγιού και του κινδύνου κατάθλιψης, με κάθε τρία φλιτζάνια/ημέρα αύξηση στην κατανάλωση τσαγιού να σχετίζεται με μείωση του κινδύνου κατά 37% (Rothenberg,Zhang,2019).

Η κατανάλωση τσαγιού μειώνει τα επίπεδα της ορμόνης του στρες, κορτιζόλης. Και εμφανίζονται επίσης στοιχεία για μακροπρόθεσμα οφέλη για την υγεία: η κατανάλωση τουλάχιστον 100 χιλιοστόλιτρων (περίπου μισό φλιτζάνι) πράσινου τσαγιού την ημέρα φαίνεται να μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης κατάθλιψης και άνοιας. Οι κατεχίνες του τσαγιού — αντιοξειδωτικά όπως η επιγαλλοκατεχίνη (EGCG) — αντιπροσωπεύουν έως και το 42% του ξηρού βάρους του παρασκευασμένου πράσινου τσαγιού και το αμινοξύ L-θεανίνη αποτελεί περίπου το 3%. Το EGCG πιστεύεται ότι κάνει τους ανθρώπους να αισθάνονται πιο ήρεμοι και βελτιώνει τη μνήμη και την προσοχή όταν καταναλώνεται

μόνο του. Η L-θεανίνη έχει βρεθεί ότι έχει παρόμοια επίδραση όταν καταναλώνεται σε συνδυασμό με καφεΐνη. Έως και 5% του ξηρού βάρους του πράσινου τσαγιού είναι καφεΐνη, η οποία είναι γνωστό ότι βελτιώνει τη διάθεση, την εγρήγορση και τη γνωστική λειτουργία.

Το 2016, ο Scholey και οι συνεργάτες του ανέφεραν ότι οι εθελοντές που κατανάλωναν ένα θεραπευτικό ποτό που περιείχε 200 χιλιοστόγραμμα L-θεανίνης - περίπου το ποσό που βρέθηκε σε οκτώ φλιτζάνια τσάι - είχαν χαμηλότερα επίπεδα κορτιζόλης και ανέφεραν ότι ένιωθαν πιο χαλαροί μετά από εργασίες που προκαλούσαν στρες από ό,τι έκαναν όσοι κατανάλωναν εικονικό φάρμακο. Δοκιμές σε ζώα υποδεικνύουν ότι η L-θεανίνη ενισχύει επίσης τον νευροδιαβιβαστή GABA (γ-αμινοβουτυρικό οξύ), ο οποίος με τη σειρά του μειώνει το άγχος (Gilbert,2019). Το τσάι περιέχει σημαντικές ποσότητες L-θεανίνης (1,0% ± 2,5% ξηρό βάρος) στα φύλλα. Μια μερίδα 250 mL πράσινου τσαγιού που παρασκευάζεται υπό τις συνιστώμενες συνθήκες παρασκευής παρέχει περίπου 8 με 30 mg L-θεανίνης (Wang et al.,2022).

6.3 ΚΑΦΕΣ

Ο καφές είναι ένα από τα πιο ευρέως καταναλωτικά ποτά στον κόσμο και η κύρια πηγή καφεΐνης για τους περισσότερους ανθρώπους. Η κατανάλωση καφέ προτάθηκε να είναι ένας προστατευτικός παράγοντας για την κατάθλιψη και το άγχος σε διάφορες μελέτες. Ένα ζωικό μοντέλο που βασίζεται στις επιδράσεις της μακροχρόνιας χρήσης καφεΐνης στο χρόνιο απρόβλεπτο στρες πρότεινε ότι η καφεΐνη εμφάνιζε αντικαταθλιπτικές και αντι-αγχώδεις δραστηριότητες. Οι Saeedeh et al. έδειξε σημαντικά χαμηλότερες πιθανότητες εμφάνισης συμπτωμάτων κατάθλιψης και συμπτωμάτων άγχους σε μακροπρόθεσμη βάση καταναλωτών καφέ (Qin et al.,2024). Ο καφές έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει το εκφραστικό επίπεδο πολλών πρωτεϊνών, μερικές από τις οποίες έχουν εμπλακεί στην αιτιολογία πολύπλοκων ψυχιατρικών διαταραχών (Liu et al.,2022).

Ο καφές περιλαμβάνει ένα σύνθετο μείγμα ενώσεων. Το συγκεκριμένο προφίλ των ενώσεων εξαρτάται από την ποικιλία, το καβούρδισμα και την επεξεργασία του καφέ. Η καφεΐνη είναι ίσως η πιο ευρέως γνωστή ένωση και είναι το πιο διερευνημένο συστατικό του καφέ. Όταν οι πράσινοι κόκκοι καφέ καβουρδίζονται σε υψηλές θερμοκρασίες, οι χημικές αντιδράσεις μεταξύ αμινοξέων και υδατανθράκων, γνωστές ως αντιδράσεις

Maillard, δημιουργούν μια σειρά από μοναδικά συστατικά. Επιπλέον, ο καφές είναι άφθονος σε πολυφαινόλες όπως τα χλωρογενικά οξέα. Τα χλωρογενικά οξέα μπορούν να μετατραπούν σε φαινολικά οξέα (καφεϊκά, φερούλικά και ισοφερούλικά τμήματα) και, στη συνέχεια, σε μεταβολίτες του παχέος εντέρου (διυδροκαφεϊκά και διυδροφερούλικά οξέα). Με εκτεταμένη σύζευξη στο επίπεδο του εντέρου και του ήπατος, πολλοί διαφορετικοί μεταβολίτες (αγλυκόνη, θειικό, γλυκουρονίδιο και μεθύλιο) θα μπορούσαν στη συνέχεια να αναγνωριστούν από ένα μόνο φλιτζάνι καφέ. Οι λακτόνες, τα διτερπένια, συμπεριλαμβανομένης της καφεστόλης και της καβεόλης, η νιασίνη και ο πρόδρομος της βιταμίνης B3 τριγωνελίνη υπάρχουν επίσης στον καφέ. Η καφεστόλη και η καβεόλη που βρέθηκαν στο λάδι του καφέ έχουν δείξει αντιοξειδωτική δράση σε κυτταρικά μοντέλα και μοντέλα ποντικών που συνεπάγονται την ενεργοποίηση της ανοδικής ρύθμισης των βασικών αντιοξειδωτικών ενζύμων. Από την άλλη πλευρά, τα δύο διτερπένια είναι οι κύριες ενώσεις που αυξάνουν τη χοληστερόλη στον καφέ. Διατηρούνται εν μέρει από χάρτινα φίλτρα, αλλά διατηρούνται όταν ο καφές παρασκευάζεται απευθείας με το βράσιμο των αλεσμένων κόκκων. Επιπλέον, ο καφές είναι πλούσιος σε βιταμίνη B3, μαγνήσιο και κάλιο (Nieber,2017).

Σε μια μελέτη οι Parakonstantinou et al, πραγματοποίησαν μια τυχαιοποιημένη, διπλή τυφλή, διασταυρούμενη κλινική δοκιμή (ClinicalTrials.gov ID: NCT02253628) με 40 υγιή νεαρά άτομα (20-55 ετών) και των δύο φύλων για να μελετήσουν την επίδραση των 200 mL ροφημάτων καφέ που περιέχουν 160 mg καφεΐνης (ζεστός και κρύος στιγμιαίος καφές, κρύος εσπρέσο, ζεστός φιλτραρισμένος καφές) σε αυτοαναφερόμενα γαστρεντερικά συμπτώματα, σιελώδη γαστρίνη, δείκτες στρες (κορτιζόλη του σάλιου και α-αμυλάση) και ψυχομετρικά μέτρα και αρτηριακή πίεση. Οι συμμετέχοντες ήταν καθημερινοί καταναλωτές καφέ και η μελέτη διεξήχθη σε μη στρεσογόνες συνθήκες. Δεν υπήρξε καμία επίδραση του καφέ στα αυτοαναφερόμενα επίπεδα άγχους. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες ανέφεραν πολύ χαμηλή βαθμολογία (1 στα 10) για όλες τις ερωτήσεις που αφορούσαν χρόνια στρες και αρνητικά συναισθήματα, ενώ η βαθμολογία ήταν υψηλή (9 στα 10) για όλες τις ερωτήσεις που αφορούν θετικά συναισθήματα. Η κατανάλωση καφέ αύξησε σημαντικά τη δραστηριότητα της α-αμυλάσης του σάλιου, με σημαντικές διαφορές μόνο μεταξύ του κρύου στιγμιαίου και του φιλτραρισμένου καφέ στα 15 και 30 λεπτά μετά τη λήψη. Ανεξάρτητα από τον τύπο του καφέ, η κορτιζόλη του σάλιου ή τα επίπεδα άγχους που αναφέρθηκαν από τον εαυτό τους δεν επηρεάστηκαν. Ωστόσο, στο τέλος των πειραματικών περιόδων, η αρτηριακή πίεση αυξήθηκε σημαντικά (αλλά εντός

των υγιών φυσιολογικών επιπέδων), ανεξάρτητα από τον τύπο/θερμοκρασία του καφέ. Έτσι, αποδείχθηκε ότι η οξεία κατανάλωση καφέ σε μη στρεσογόνες καταστάσεις δεν συσχετίστηκε με γαστρεντερικά συμπτώματα, αλλά ενεργοποίησε το συμπαθητικό νευρικό σύστημα, που σχετίζεται με αυξήσεις της α-αμυλάσης του σάλιου και της αρτηριακής πίεσης αλλά όχι της κορτιζόλης του σάλιου, η οποία ερμηνεύτηκε ότι οφείλεται σε πιθανή δράση κατά του στρες του καφέ, που πιθανώς συνεισφέρεται από μια ένωση καφέ διαφορετική από την καφεΐνη. Επομένως, είναι σημαντικό να μελετηθούν οι επιπτώσεις όχι μόνο του καφέ, αλλά και των συστατικών του, στον άξονα εγκεφάλου-έντερου (Iriundo-DeHond,2020).

Μια μετα-ανάλυση μελετών παρατήρησης που περιελάμβανε συνολικά 346.913 άτομα και 8146 περιπτώσεις κατάθλιψης έδειξε μια σχέση μεταξύ της κατανάλωσης καφέ και του κινδύνου κατάθλιψης, με τον χαμηλότερο κίνδυνο να καταγράφεται στα 400 mL/ημέρα. Μια έκθεση από τη μελέτη InChianti (Invecchiare in Chianti) που διεξήχθη σε 1058 Ιταλούς συμμετέχοντες (ηλικίας 20-102 ετών) δεν ανέφερε καμία σχέση μεταξύ της κατανάλωσης τσαγιού ή καφέ και των συμπτωμάτων της κατάθλιψης, ενώ δύο άλλες μελέτες που διεξήχθησαν σε δείγμα 300 μη άνοιων ηλικιωμένων Ιταλών με υποφλοιώδη ισχαιμική αγγειακή νόσο έδειξαν ότι η ημερήσια πρόσληψη καφέ moka pot συσχετίστηκε με υψηλότερη κατάσταση διάθεσης, με σημαντική συσχέτιση δόσης-απόκρισης ακόμη και για μέτρια κατανάλωση. Μια μελέτη από τη Biobank του Ηνωμένου Βασιλείου, στην οποία συμμετείχαν 402.290 συμμετέχοντες, έδειξε ότι η μέτρια κατανάλωση καφέ, παράλληλα με την επαρκή ποιότητα ύπνου, θα μείωνε τον κίνδυνο ψυχικών διαταραχών, όπως η κατάθλιψη και οι αγχώδεις διαταραχές. Κατά την εξέταση των ευρύτερων πτυχών της διάθεσης και της ψυχολογικής ευεξίας, μια πρόσφατη μελέτη από τη μελέτη Nurses' Health Study που περιελάμβανε πολλαπλές αξιολογήσεις από το 1992-2000 (N = 44.449) και τις συλλογές δεδομένων 2004-2012 (N = 36.729) ανέφερε ότι ο μέτριος συσχετίστηκε με μεγαλύτερη πιθανότητα διαρκούς αισιοδοξίας [43]. Ωστόσο, σε μια άλλη μελέτη που διεξήχθη σε Ιάπωνες εργάτες εργοστασίων αυτοκινήτων (n = 5256), η κατανάλωση καφέ και η κατάσταση του καπνίσματος δεν σχετίζονταν σημαντικά με την ψυχολογική ευεξία (Brewer-Smyth,2022).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΑΛΚΟΟΛ

ΚΡΑΣΙ

Το κρασί είναι ένα ηδονικό ρόφημα, όπου συγκριτικά με άλλα καθημερινά ποτά, όπως το γάλα ή το νερό, έχει στοιχεία αισθητικής ποιότητας παρόμοια με τις καλές τέχνες. Έχει προταθεί ότι ο κύριος λόγος που κάποιος πίνει κρασί είναι για την απόλαυση της γεύσης και της βελτίωσης της διάθεσής του. Συχνά, το κρασί καταναλώνεται σε κοινωνικές καταστάσεις, κατά τη διάρκεια περιστασιακών γευμάτων με φίλους και οικογένεια, γιορτές ή σε επίσημες περιστάσεις. Το κρασί μπορεί να προκαλεί συναισθήματα και τα τελευταία αρκετά χρόνια παρατηρείται αύξηση στις μετρήσεις των συναισθημάτων γύρω από την κατανάλωση κρασιού. Όχι μόνο η δοκιμή του κρασιού μπορεί να προκαλέσει συναισθήματα, αλλά και η ίδια η έκφραση της λέξης «κρασί» είναι αρκετή για να επηρεάσει τα συναισθήματα.

1. Συναισθήματα που συνδέονται με όρους κρασιού και αρώματος κρασιού

Τα αλκοολούχα ποτά καταναλώνονται συνήθως σε όλο τον κόσμο. Αρκετές μελέτες έχουν διερευνήσει διεθνικές συναισθηματικές συσχετίσεις με αλκοολούχα ποτά, συμπεριλαμβανομένου του κρασιού. Σε μια μελέτη μεταξύ Ολλανδών και Πορτογάλων καταναλωτών, οι συναισθηματικές συσχετίσεις με τα αλκοολούχα ποτά ήταν παρόμοιες μεταξύ των δύο εθνικοτήτων. Τα κρασιά προκάλεσαν συναισθήματα χαμηλής διέγερσης και θετικού σθένους όπως ηρεμία, αγάπη και χαλάρωση. Τόσο οι Ολλανδοί όσο και οι Πορτογάλοι καταναλωτές έδειξαν παρεμπιπτόντως μια διαφορετική συναισθηματική σχέση με την μπύρα, με ανεπαίσθητες διαφορές στα συναισθήματα του ελεύθερου, του χαρούμενου, του ευτυχισμένου και του ικανοποιημένου. Αντίθετα, η μη αλκοολούχα μπύρα συνδέθηκε με το λογικό, το συνειδητό, το ασφαλές αλλά και την απογοήτευση. Μια παγκόσμια μελέτη διαπίστωσε ότι οι συναισθηματικές αντιδράσεις εξαρτώνται από τον τύπο του αλκοολούχου ποτού. Οι καταναλωτές ανέφεραν γενικά συναισθήματα κούρασης ακολουθούμενα από χαλάρωση σε συνδυασμό με κόκκινο κρασί. Τα λευκά κρασιά δεν προκάλεσαν έντονες αντιδράσεις στο συναίσθημα, ενώ η μπύρα συνδέθηκε με χαλάρωση και αυτοπεποίθηση και τα οινοπνευματώδη ποτά εμφάνισαν μια μικτή απόκριση με υψηλή αυτοπεποίθηση και ενέργεια. Ως εκ τούτου, τα

κρασιά ως ποτό προκαλούν ένα μοναδικό συναισθηματικό προφίλ, διαφορετικό από τα προφίλ που δημιουργούνται από άλλα αλκοολούχα ποτά (Niimi et al., 2019).

Υπάρχει έλλειψη έρευνας σχετικά με τις επιπτώσεις του κόκκινου κρασιού στη συνείδηση όταν πίνεται σε μπαρ κρασιού που έχουν σχεδιαστεί για να ενισχύσουν την ευχαρίστηση της εμπειρίας κατανάλωσης κρασιού. Οι επιδράσεις μιας μέτριας δόσης κόκκινου κρασιού ($\approx 40,98$ g αιθανόλης) στη συνείδηση εξετάστηκαν σε μια φυσιοκρατική μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε ένα μπαρ κρασιού που βρίσκεται σε μια από τις πιο τουριστικές περιοχές της Λισαβόνας, στην Πορτογαλία. Εκατό δύο συμμετέχοντες έπιναν σε μία από τις τρεις συνθήκες: μόνοι, σε δυάδα ή σε ομάδες έως έξι ατόμων. Το κόκκινο κρασί αύξησε την ευχαρίστηση και τη διέγερση, μείωσε την επίγνωση του χρόνου, αύξησε την εστίαση της προσοχής στην παρούσα στιγμή, επιβράδυνε την ταχύτητα σκέψης, έκανε τη φαντασία πιο ζωντανή και έκανε το περιβάλλον πιο συναρπαστικό. Το κόκκινο κρασί αύξησε τη διορατικότητα και την πρωτοτυπία των σκέψεων, αύξησε τις αισθήσεις ενότητας με το περιβάλλον, τα πνευματικά συναισθήματα, την αγάπη που καλύπτει τα πάντα και τη βαθιά γαλήνη. Όλες οι αλλαγές στη συνείδηση συνέβησαν ανεξάρτητα από το εάν οι εθελοντές έπιναν μόνοι, σε δυάδα ή σε ομάδα. Άνδρες και γυναίκες δεν ανέφεραν διαφορετικές αλλαγές στη συνείδηση. Η μεγαλύτερη ηλικία συσχετίστηκε με μεγαλύτερες αυξήσεις στην ευχαρίστηση. Η νεότερη ηλικία συσχετίστηκε με μεγαλύτερες αυξήσεις στη γοητεία με το περιβάλλον του wine bar. Η κατανάλωση κρασιού σε ένα σύγχρονο δυτικό περιβάλλον που έχει σχεδιαστεί για να ενισχύσει την ευχαρίστηση της εμπειρίας κατανάλωσης κρασιού μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στη συνείδηση που συνήθως συνδέονται με καταστάσεις μυστικιστικού τύπου (Costa et al., 2021).

Οι οσμές μπορούν να προκαλέσουν αναμνήσεις με έντονες συναισθηματικές εντάσεις, τόσο πολύ που οι οσμές θεωρούνται ως «τα καλύτερα σημάδια στη μνήμη». Μια πρόσφατη μελέτη ανέφερε πώς οι λεκτικές περιγραφές των αρωμάτων κρασιού επηρέασαν τα συναισθήματα των καταναλωτών σε τρεις αγγλόφωνες χώρες: Αυστραλία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ηνωμένες Πολιτείες. Οι καταναλωτές σημείωσαν τις προτιμήσεις και τα συναισθήματά τους για εννέα αρώματα κρασιού. Τα αρώματα που σχετίζονται με τα τρόφιμα, όπως η σοκολάτα και η φράουλα, γενικά προκαλούσαν θετικά συναισθήματα και ήταν αρεστά σε όλες τις χώρες. Τα αρώματα των τριαντάφυλλων και του αχυρώνα που δεν σχετίζονται με τρόφιμα δεν ήταν ούτε αρεστά ούτε αντιπαθητικά. Είναι ενδιαφέρον ότι οι καταναλωτές των Ηνωμένων Πολιτειών αξιολόγησαν υψηλότερες

εντάσεις συναισθημάτων από τις άλλες δύο χώρες, παρόλο που είχαν παρόμοια προφίλ συναισθημάτων. Επιπλέον, οι τύποι των θετικών συναισθημάτων που προκλήθηκαν εξαρτώνταν από τον τύπο του αρώματος, παρά το γεγονός ότι τα αρώματα μοιράζονταν παρόμοια συνολική βαθμολογία αρεστών. Αρώματα όπως η σοκολάτα, το φρούτο του πάθους και το λεμόνι ήταν παρόμοια, αλλά η σοκολάτα και το φρούτο του πάθους προκάλεσαν υψηλότερες εντάσεις συναισθημάτων ευτυχίας, ευεξίας και ευχάριστης έκπληξης, ενώ το λεμόνι και η μέντα ήταν υψηλότερες σε εντάσεις ενέργειας και αναζωογόνησης. Το λιγότερο αγαπητό άρωμα, του αχυρώνα, ένας χαρακτήρας που σχετίζεται με ελαττωματικό κρασί (αν και έχει υποστηριχθεί ότι η προτίμηση εξαρτάται από τη συγκέντρωση και την κουλτούρα), γενικά έκανε τους καταναλωτές να αισθάνονται αρνητικά συναισθήματα αηδίας, εκνευρισμού και δυσάρεστης έκπληξης. Αυτή η μελέτη έδειξε ότι τα συναισθήματα που σχετίζονται με τα αρώματα του κρασιού παρείχαν πράγματι περαιτέρω πληροφορίες πέρα από την αρέσκειά τους (Niimi et al., 2019).

2. Συναισθήματα που επηρεάζονται από εγγενείς και εξωγενείς παράγοντες κρασιού κατά τη διάρκεια της δοκιμής

Τα συναισθήματα που προκαλούνται από την κατανάλωση κρασιού μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τα δημογραφικά στοιχεία των καταναλωτών. Διαφορές φύλου παρατηρήθηκαν στις συναισθηματικές αντιδράσεις από την κατανάλωση κρασιού. Οι άντρες ένιωθαν ικανοποιημένοι, χαρούμενοι και ασφαλείς, κάτι που συσχετίστηκε με την αρέσκεια, ενώ οι γυναίκες αισθάνονταν επιπρόσθετα καλές, ήπιες και με κατανόηση. Επιπλέον, ο πληθυσμός των ενηλίκων άνω των 55 ετών αντιλήφθηκε υψηλότερη ένταση συναισθημάτων σε σύγκριση με τους μεσήλικες και τους νεαρούς ενήλικες.

Υπάρχουν περαιτέρω βασικά ερωτήματα που θα ήταν ωφέλιμα για σπουδές όχι μόνο με το κρασί αλλά και για τα τρόφιμα και τα ποτά γενικότερα. Οι μελέτες καταναλωτικών συναισθημάτων ρώτησαν «ΠΩΣ» αισθάνονται οι καταναλωτές όταν καταναλώνουν/σκέφτονται για το κρασί, αλλά το «ΓΙΑΤΙ» νιώθουν συγκεκριμένα συναισθήματα είναι ακόμα ασαφές. Οι ατομικές διαφορές παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο, ο οποίος σπάνια έχει ληφθεί υπόψη μέχρι πρόσφατα. Η απάντηση σε αυτά τα εγγενώς πιο περίπλοκα και προκλητικά, αλλά θεμελιώδη ερωτήματα, θα ήταν

αναμφίβολα επωφελής μακροπρόθεσμα και θα απαιτούσε τόσο ποιοτικές όσο και διεπιστημονικές προσεγγίσεις. Ως εκ τούτου, απέχει πολύ από το να κατανοηθεί τι θα επέτρεπε την πρόβλεψη των συναισθημάτων των καταναλωτών, αλλά συνολικά, υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για έρευνα στον τομέα των συναισθημάτων των καταναλωτών κρασιού. Νέες μελέτες για το κρασί και τα συναισθήματα δημοσιεύονται συνεχώς και αναμένεται περαιτέρω πρόοδο τα επόμενα χρόνια.

Η μέτρηση των συναισθημάτων παρέχει πρόσθετες πληροφορίες πέρα από τις προτιμήσεις, καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις τα προφίλ συναισθημάτων μπορεί να διαφέρουν μεταξύ των κρασιών που είναι εξίσου αρεστά. Η συναισθηματική διάσταση των προϊόντων εκτός από τη προτίμηση έχει προστιθέμενη αξία στην πρακτική εφαρμογή του μάρκετινγκ με γνώμονα τα συναισθήματα, αν και αυτό μένει να εφαρμοστεί στο κρασί. Παρόμοια με τα δεδομένα αισθητηριακού προφίλ, το επίπεδο διάκρισης με βάση τα συναισθήματα εξαρτάται από το εύρος του δείγματος που παρέχεται στους καταναλωτές και τους τύπους των ερωτήσεων που τίθενται. Από εγγενή άποψη, είναι εύλογο να υποπτευόμαστε ότι οι ανεπαίσθητες διαφορές στα κρασιά θα έχουν ως αποτέλεσμα μικρές διαφορές στα συναισθήματα καθώς και στις προτιμήσεις. Άλλες επιπλοκές ενδέχεται να προκύψουν που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη μέτρηση των συναισθημάτων, όπως η διαφορά στην κατανόηση των εγγενών χαρακτηριστικών του κρασιού από τον καταναλωτή, όπως το σώμα του κρασιού, και ο τρόπος με τον οποίο διαφορετικοί εξωγενείς παράγοντες και ρυθμίσεις κατανάλωσης παίζουν ρόλο στα συναισθήματα των καταναλωτών γύρω από την κατανάλωση κρασιού (Niimi et al., 2019).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, διαφορετικές επιλογές τροφίμων μπορούν να τονώσουν ή να καταπιέσουν τη διάθεση. Η διάθεση παίζει σημαντικό ρόλο στις προσωπικές διατροφικές επιλογές, την όρεξη και την επιθυμία για φαγητό. Υγιεινά τρόφιμα όπως λαχανικά, φρούτα, πρωτεΐνες και ξηροί καρποί και μέτριες ποσότητες καφεΐνης συμβάλλουν στην καλή διάθεση. Ωστόσο, ορισμένες επιλογές τροφίμων, όπως η υπερβολική κατανάλωση σοκολάτας, γλυκών και τροφών χαμηλής περιεκτικότητας σε θρεπτικά συστατικά μπορεί επίσης να συμβάλλουν στην βελτίωση της διάθεσης. Η θετική επίδραση, ωστόσο, είναι προσωρινή και μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την υγεία με αποτέλεσμα να οδηγήσει σε πολλές χρόνιες ασθένειες. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να διευκρινιστεί μια τόσο περίπλοκη σχέση μεταξύ του φαγητού και της κατάστασης της διάθεσης. Θα πρέπει να αντιμετωπιστούν ερευνητικά ερωτήματα όπως πόσο καιρό μπορεί να διαρκέσει η επίδραση της τροφής στην κατάσταση της διάθεσης και να πραγματοποιηθεί περισσότερη έρευνα αναφορικά με την επίδραση των συστατικών των τροφίμων στη διάθεση.

Στην βιβλιογραφία έχει αποδειχθεί επιστημονικά ότι οι νευροδιαβιβαστές είναι απαραίτητοι για τις τυπικές διεργασίες που συμβαίνουν στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Ορισμένες από τις κύριες πηγές τροφίμων που ενισχύουν τη σύνθεση νευροδιαβιβαστών αποτελούν τα φρούτα, τα λαχανικά και οι σπόροι για τη σεροτονίνη, ενώ η έλλειψη προκαλεί την αυξημένη κατανάλωση υδατανθράκων. Κυρίως ζωικά προϊόντα, γαλακτοκομικά προϊόντα, σοκολάτα, φρούτα και λαχανικά για τη ντοπαμίνη. Σοκολάτα, όσπρια και λαχανικά για τη νορεπινεφρίνη, ενώ τα αυγά, τα ψάρια και το κρέας αποτελούν εξαιρετικές πηγές γλουταμικού οξέος, δηλαδή του πρόδρομου του GABA. Στα τρόφιμα που ενισχύουν την παραγωγή ενδορφινών συγκαταλέγονται τα αμυλώδη τρόφιμα, όσπρια, γαλακτοκομικά, ζάχαρη και φρούτα ενώ κύρια πηγή ενίσχυσης παραγωγής ενδορφινών αποτελεί η μαύρη σοκολάτα. Η κατανάλωση επαρκών ποσοτήτων βασικών θρεπτικών συστατικών που περιέχουν πρόδρομες ουσίες για τις συνθέσεις νευροδιαβιβαστών μπορεί να είναι χρήσιμη. Αποτελέσματα ερευνών δείχνουν ότι ανισορροπία σε ορισμένα κύρια επίπεδα νευροδιαβιβαστών σχετίζονται με σοβαρές

ψυχικές ασθένειες, όπως η κατάθλιψη και ορισμένες διαταραχές της διάθεσης. Ωστόσο κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω έρευνα της συγκεκριμένης θεωρίας.

Ακόμα και 1 εβδομάδα χωρίς πρόσληψη θειαμίνης μπορεί να οδηγήσει ένα υγιές άτομο σε αδυναμία και διαταραχή ηρεμίας. Μέχρι σήμερα, δεν είναι σαφές εάν τα ανεπαρκή επίπεδα θειαμίνης θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε κατάθλιψη.

Μελέτες έδειξαν ότι τα χαμηλά επίπεδα φυλλικού οξέος στο σώμα συσχετίστηκαν με υψηλότερα ποσοστά κατάθλιψης. Ωστόσο, μελέτες που διερευνούν τις επιδράσεις του φυλλικού οξέος στην κατάθλιψη έχουν δώσει αντιφατικά αποτελέσματα. Πραγματοποιείται διερεύνηση της στενής σχέσης μεταξύ βιταμίνης B12 και φυλλικού οξέος καθώς η συνεργιστική τους δράση φαίνεται να είναι αποτελεσματική για τη μείωση του κινδύνου κατάθλιψης.

Αν και η σχέση αιτίου-αποτελέσματος της βιταμίνης D και διαταραχών όπως η κατάθλιψη και το άγχος δεν έχει διευκρινιστεί, έχει αναφερθεί ότι η ανεπάρκεια βιταμίνης D επιδεινώνει τα ειδικά συμπτώματα αυτών των διαταραχών. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι ο κίνδυνος εμφάνισης κατάθλιψης είναι 3,5 φορές υψηλότερος σε άτομα με ανεπάρκεια βιταμίνης D.

Η έλλειψη σιδήρου αλλάζει σεροτονινεργικές και GABA λειτουργίες. Αποτελεί βασικό συστατικό στην ανάπτυξη του κεντρικού νευρικού συστήματος και η ανεπάρκεια σιδήρου έχει συνδεθεί με διαταραχές της διάθεσης. Πρόσφατες μελέτες ανέφεραν μία αντίστροφη σχέση μεταξύ της πρόσληψης σιδήρου και του κινδύνου κατάθλιψης,

Ύστερα από συστηματική ανασκόπηση 9 μελετών, αν και 2 μελέτες δεν ανέφεραν σημαντική σχέση μεταξύ των επιπέδων ψευδαργύρου στον ορό και του άγχους, άλλες διαπίστωσαν ότι τόσο τα επίπεδα ψευδαργύρου όσο και η πρόσληψη αυτού σχετίζονται αντιστρόφως με το άγχος, ωστόσο οι ακριβείς μοριακοί μηχανισμοί με τους οποίους δρα ο ψευδάργυρος παραμένουν ασαφείς.

Η συγκέντρωση των ω-3 PUFA στο αίμα φαίνεται να είναι χαμηλότερη και η αναλογία ω-6 προς ω-3 PUFAs έχει αποδειχθεί ότι είναι υψηλότερη σε άτομα με κατάθλιψη σε σύγκριση με υγιή άτομα, με τις συγκεντρώσεις στο αίμα να συσχετίζονται ισχυρά με τη

σοβαρότητα της διαταραχής. Η υψηλότερη πρόσληψη ψαριών, EPA συν DHA και ολικού ω-3 PUFA σχετίζεται με χαμηλότερο κίνδυνο κατάθλιψης.

Οι ερευνητές έχουν αναγνωρίσει την περίπλοκη φύση των αποτελεσμάτων και έχουν αμφισβητήσει την αξιοπιστία των επιδράσεων των υδατανθράκων (CHO) στη διάθεση. Στην πραγματικότητα, η κατανάλωση CHO σχετιζόταν με μειωμένη εγρήγορση και υψηλότερα επίπεδα κόπωσης την πρώτη ώρα μετά την κατάποση. Οι υποτιθέμενες επιδράσεις του CHO στη διάθεση πιθανολογείται ότι σχετίζονται με την αύξηση της σεροτονινεργικής δραστηριότητας μετά την κατάποσή τους. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτή η αύξηση της σεροτονίνης παρατηρείται μόνο όταν τα CHOs καταναλώνονται μόνα τους.

Η ισορροπημένη διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο στο μοντέλο σκέψης και συμπεριφοράς, καθώς η πρόσληψη τροφών επηρεάζει τα συναισθήματα. Δυο χρησιμοποιούμενα διατροφικά πρότυπα, το Μεσογειακό και το Δυτικό, σχετίζονται στενά με τον κίνδυνο εμφάνισης κατάθλιψης. Η δυτική διαίτα είναι ένα σύγχρονο διατροφικό πρότυπο που χαρακτηρίζεται από υψηλές προσλήψεις κόκκινου κρέατος, επεξεργασμένων τροφίμων και γλυκών. Η Δυτική διατροφή διαταράσσει την ισορροπία του μικροβιώματος του εντέρου, οικοσύστημα το οποίο αλληλοεπιδρά άμεσα με τον εγκέφαλο και σχετίζεται με την εμφάνιση κατάθλιψης. Χαρακτηρίζεται από υψηλή πρόσληψη δημητριακών ολικής αλέσεως, φυτικές τροφές, φασόλια, ξηρούς καρπούς, σπόρους και τρόφιμα πλούσια σε ωμέγα-3 πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Ενώ τα μεγέθη του δείγματος σε αυτές τις μελέτες είναι μικρά, είναι λογικό να προτείνεται η κατανάλωση μεσογειακής διατροφής ως συμπληρωματική θεραπεία για τα καταθλιπτικά συμπτώματα και τις γενικές διαταραχές της διάθεσης. Ωστόσο, δεν υπάρχουν τυποποιημένοι ορισμοί ή οδηγίες για τη μεσογειακή διατροφή.

Ο όρος «συναισθηματική διατροφή» έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για να αναφερθεί στην τάση για κατανάλωση τροφής ως απάντηση σε αρνητικά συναισθήματα με τα επιλεγμένα τρόφιμα να είναι κυρίως ενεργειακά πυκνά και εύγευστα. Το φαγητό ως απάντηση στα συναισθήματα οδηγεί σε προσωρινή αυτοπεποίθηση και άνεση. Έτσι, μια τέτοια μαθημένη προσωρινή άνεση μετατρέπεται σε στρατηγική αντιμετώπισης και γίνεται έγκαιρα προπομπός ανθυγιεινών διατροφικών συνηθειών.

Συχνά προτείνεται ότι τα comfort foods έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε θερμίδες και τείνουν να συνδέονται με την παιδική ηλικία ή/και τη μαγειρική στο σπίτι. Οι άνθρωποι

φαίνεται να χρησιμοποιούν το φαγητό ως μέσο για να οδηγηθούν σε μια πιο θετική συναισθηματική κατάσταση, ή, τουλάχιστον, αυτός είναι ο απώτερος στόχος. Ωστόσο, υπάρχει έντονη αμφισβήτηση αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της κατανάλωσης φαγητού άνεσης.

Οι Garcia-Blanco et al. κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η κατανάλωση τσαγιού, κακάο ή καφέ θα μπορούσε να προστατεύσει από την κατάθλιψη, αλλά ότι, ωστόσο, τα περισσότερα από τα στοιχεία προήλθαν από μελέτες παρατήρησης. Οι Martin et al. παρατήρησε ότι η κατανάλωση ενός σνακ σοκολάτας γάλακτος, αλλά όχι μαύρης σοκολάτας (και τα δύο χωρίς αναλυτικό χαρακτηρισμό), είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του άγχους.

Ο καφές και το τσάι είναι δύο από τα πιο δημοφιλή ποτά που καταναλώνονται παγκοσμίως. Η κατανάλωση καφέ και τσαγιού βρέθηκε να σχετίζεται στενά με τη συχνότητα εμφάνισης της κατάθλιψης. Έχει αποδειχθεί ότι οι χαμηλές δόσεις καφεΐνης μειώνουν το άγχος και τη διάθεση, ενώ οι υψηλές δόσεις μπορεί να είναι αγχογονικές.

Το κρασί, σε σύγκριση με άλλα αλκοολούχα ποτά, προκαλεί συνήθως χαμηλής διέγερσης και θετικά συναισθήματα όπως ηρεμία, αγάπη και χαλάρωση. Τα αρώματα του κρασιού μπορούν να προκαλέσουν έντονα συναισθήματα. Αρώματα που σχετίζονται με τρόφιμα, όπως η σοκολάτα και η φράουλα, τείνουν να είναι ευχάριστα και να προκαλούν θετικά συναισθήματα, ενώ αρώματα μη σχετιζόμενα με τρόφιμα, όπως ο αχυρώνας, μπορεί να προκαλέσουν αρνητικά συναισθήματα. Οι άνδρες τείνουν να νιώθουν ικανοποιημένοι, χαρούμενοι και ασφαλείς, ενώ οι γυναίκες νιώθουν επιπλέον ήρεμες. Τα άτομα άνω των 55 ετών αναφέρουν υψηλότερη ένταση θετικών συναισθημάτων, όπως η ευχαρίστηση από τους νεότερους καταναλωτές. Οι λεπτές διαφορές στα κρασιά μπορεί να οδηγήσουν σε μικρές διαφορές στα συναισθήματα. Εξωγενείς παράγοντες, όπως το περιβάλλον στο οποίο καταναλώνεται το κρασί (π.χ. μπαρ κρασιού, σπίτι) μπορεί να επηρεάσει τα συναισθήματα, αφού έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να ενισχύσουν την ευχαρίστηση της εμπειρίας κατανάλωσης κρασιού.

BIBΛIOΓPAΦIA

1. Afzali, A., Vakili, Z., Goli, S., Bagheri, H., Mirhosseini, S., & Ebrahimi, H. (2021). A randomized clinical trial of the effect of zinc supplement on depression and anxiety in the elderly. *The Open Public Health Journal*, 14(1).
2. Akpınar, Ş., Karadağ, M.G. Is Vitamin D Important in Anxiety or Depression? What Is the Truth?. *Curr Nutr Rep* 11, 675–681 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13668-022-00441-0>
3. Azargoonjahromi, A. (2024). A systematic review of the association between zinc and anxiety. *Nutrition Reviews*, 82(5), 612-621.
4. Bymacbrs, P. (2022, June 7). The dopamine drive: Mesolimbic reward pathway. McMaster Brain Research Society. <https://macbrs.org/2022/05/15/the-dopamine-drive-mesolimbic-reward-pathway/>
5. B.Y. Silber , J.A.J. Schmitt . Effects of tryptophan loading on human cognition, mood, and sleep. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34, 387,2009
6. Basharat, S., Gilani, S. A., Qamar, M. M., Basharat, A., & Bashara, N. (2019). Beneficial effects of zinc on reducing severity of depression. *J Psychol Clin Psychiatry*, 10(4), 135-9.
7. Brewer-Smyth, K. (2022). *Adverse Childhood Experiences: The Neuroscience of Trauma, Resilience and Healing Throughout the Life Course*. Springer Nature.
8. Brian P. Meier, Sabrina W. Noll, Oluwatobi J. Molokwu, The sweet life: The effect of mindful chocolate consumption on mood, Appetite, Volume 108, 2017, Pages 21-27, ISSN 0195-6663, <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.09.018>.
9. Briguglio, M., Dell’Osso, B., Panzica, G., Malgaroli, A., Banfi, G., Zanaboni Dina, C., ... & Porta, M. (2018). Dietary neurotransmitters: a narrative review on current knowledge. *Nutrients*, 10(5), 591.
10. dePaula, J.; Farah, A. Caffeine Consumption through Coffee: Content in the Beverage, Metabolism, Health Benefits and Risks. *Beverages* **2019**, 5, 37. <https://doi.org/10.3390/beverages5020037>
11. Calderón-Ospina, C. A., & Nava-Mesa, M. O. (2020). B Vitamins in the nervous system: Current knowledge of the biochemical modes of action and synergies of thiamine, pyridoxine, and cobalamin. *CNS neuroscience & therapeutics*, 26(1), 5-13.
12. Cicero AF, Minervino A. Combined action of SAME, Folate, and Vitamin B12 in the

- treatment of mood disorders: a review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022 Apr;26(7):2443-2459. doi: 10.26355/eurrev_202204_28479. PMID: 35442500
13. Clemente-Suárez, V. J., Beltrán-Velasco, A. I., Redondo-Flórez, L., Martín-Rodríguez, A., & Tornero-Aguilera, J. F. (2023). Global impacts of western diet and its effects on metabolism and health: a narrative review. *Nutrients*, 15(12), 2749.
 14. Correia, A. S., & Vale, N. (2022). Tryptophan metabolism in depression: a narrative review with a focus on serotonin and kynurenine pathways. *International journal of molecular sciences*, 23(15), 8493.
 15. Costa, R. M., Madeira, A., Barata, M., & Wittmann, M. (2021). The power of Dionysus—Effects of red wine on consciousness in a naturalistic setting. *Plos one*, 16(9), e0256198.
 16. Cutler JBR, Pane O, Panesar SK, Updike W, Moore TR. Treatment of Mood and Depressive Disorders With Complementary and Alternative Medicine: Efficacy Review. *J Midwifery Womens Health*. 2023 Jul-Aug;68(4):421-429. doi: 10.1111/jmwh.13527. Epub 2023 Jun 24. PMID: 37354040
 17. David Benton, Deborah Owens, Is raised blood glucose associated with the relief of tension?, *Journal of Psychosomatic Research*, Volume 37, Issue 7, 1993, Pages 723-735, ISSN 0022-3999, [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(93\)90101-K](https://doi.org/10.1016/0022-3999(93)90101-K). (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002239999390101K>)
 18. Dhir, S., Tarasenko, M., Napoli, E., & Giulivi, C. (2019). Neurological, psychiatric, and biochemical aspects of thiamine deficiency in children and adults. *Frontiers in psychiatry*, 10, 207.
 19. Djuricic, I., & Calder, P. C. (2021). Beneficial outcomes of omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids on human health: An update for 2021. *Nutrients*, 13(7), 2421.
 20. Einöther, S. J., Baas, M., Rowson, M., & Giesbrecht, T. (2015). Investigating the effects of tea, water and a positive affect induction on mood and creativity. *Food Quality and Preference*, 39, 56-61.
 21. Ekim, A., & Ocakci, A. F. (2021). Emotional eating: Really hungry or just angry?. *Journal of Child Health Care*, 25(4), 562-572.
 22. Eshak, E. S., & Arafa, A. E. (2018). Thiamine deficiency and cardiovascular disorders. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 28(10), 965-972.
 23. Firth, J., Gangwisch, J. E., Borsini, A., Wootton, R. E., & Mayer, E. A. (2020). Food and mood: how do diet and nutrition affect mental wellbeing?. *bmj*, 369.

24. Flaskerud, J. H. (2015). Mood and food. *Issues in mental health nursing*, 36(4), 307-310.
25. Franco R, Reyes-Resina I, Navarro G. Dopamine in Health and Disease: Much More Than a Neurotransmitter. *Biomedicines*. 2021; 9(2):109. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9020109>
26. Frayn, M., & Knäuper, B. (2018). Emotional eating and weight in adults: a review. *Current Psychology*, 37, 924-933.
27. Fusar-Poli, L., Gabbiadini, A., Ciancio, A., Voza, L., Signorelli, M. S., & Aguglia, E. (2022). The effect of cocoa-rich products on depression, anxiety, and mood: A systematic review and meta-analysis. *Critical reviews in food science and nutrition*, 62(28), 7905-7916.
28. Gardner, M. P., Wansink, B., Kim, J., & Park, S. B. (2014). Better moods for better eating?: How mood influences food choice. *Journal of Consumer Psychology*, 24(3), 320-335.
29. Gasmi, A., Nasreen, A., Menzel, A., Gasmi Benahmed, A., Pivina, L., Noor, S., ... & Bjørklund, G. (2022). Neurotransmitters regulation and food intake: The role of dietary sources in neurotransmission. *Molecules*, 28(1), 210. 4
30. Gilbert, N. (2019). Drink tea and be merry. *Nature*, 566(7742), S8-9.
31. Haritha K, Kalyani L, Lakshmana RA. Health Benefits of Dark Chocolate. *Journal of Advanced Drug Delivery*, 2014, 1 (4): 184-195.
32. Hoepner CT, McIntyre RS, Papakostas GI. Impact of Supplementation and Nutritional Interventions on Pathogenic Processes of Mood Disorders: A Review of the Evidence. *Nutrients*. 2021; 13(3):767. <https://doi.org/10.3390/nu13030767>
33. Hulsken, S., Märting, A., Mohajeri, M. H., & Homberg, J. R. (2013). Food-derived serotonergic modulators: effects on mood and cognition. *Nutrition Research Reviews*, 26(2), 223-234. 2
34. Ikar, M., & Sable, S. (2023). Tea, coffee and green tea consumption and mental health outcomes: A systematic review and meta-analysis of observational and intervention studies on stress and related conditions. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 12(2), 209-221.
35. Ioakimidis, I., Zandian, M., Ulbl, F., Bergh, C., Leon, M., & Södersten, P. (2011). How eating affects mood. *Physiology & Behavior*, 103(3-4), 290-294.

36. Iriondo-DeHond, A., Uranga, J. A., Del Castillo, M. D., & Abalo, R. (2020). Effects of coffee and its components on the gastrointestinal tract and the brain–gut axis. *Nutrients*, *13*(1), 88.
37. Jauhar, S., Cowen, P. J., & Browning, M. (2023). Fifty years on: Serotonin and depression. *Journal of psychopharmacology*, *37*(3), 237-241.
38. Julia A.S. Gomes, Josiane F. Silva, Anna Paula Marçal, Grazielle C. Silva, Giovanni F. Gomes, Antonio C.P. de Oliveira, Virginia L. Soares, Marina C. Oliveira, Adaliene V.M. Ferreira, Daniele C Aguiar, High-refined carbohydrate diet consumption induces neuroinflammation and anxiety-like behavior in mice, *The Journal of Nutritional Biochemistry*, Volume 77, 2020, 108317, ISSN 0955-2863, <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2019.108317>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955286319306990>)
39. Jun Niimi, Lukas Danner, Susan EP Bastian, Wine leads us by our heart not our head: emotions and the wine consumer, *Current Opinion in Food Science*, Volume 27, 2019, Pages 23-28, ISSN 2214-7993, <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.04.008>.
40. Kazemi-Taskooh, Z., & Varidi, M. (2021). Food-based iron delivery systems: A review. *Trends in Food Science & Technology*, *116*, 75-89.
41. Kim, J., & Wessling-Resnick, M. (2014). Iron and mechanisms of emotional behavior. *The Journal of nutritional biochemistry*, *25*(11), 1101-1107.
42. Konstantinos Mantantzis, Friederike Schlaghecken, Sandra I. Sünram-Lea, Elizabeth A. Maylor, Sugar rush or sugar crash? A meta-analysis of carbohydrate effects on mood, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, Volume 101, 2019, Pages 45-67, ISSN 0149-7634, <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.03.016>.(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763418309175>)
43. Konttinen, H. (2020). Emotional eating and obesity in adults: the role of depression, sleep and genes. *Proceedings of the Nutrition Society*, *79*(3), 283-289.
44. Kumar, V., Kaur, J., Panghal, A., Kaur, S., & Handa, V. (2018). Caffeine: a boon or bane. *Nutrition & Food Science*, *48*(1), 61-75.
45. Larrieu, T., & Layé, S. (2018). Food for mood: relevance of nutritional omega-3 fatty acids for depression and anxiety. *Frontiers in physiology*, *9*, 1047.
46. Liang, S., Lu, Y., Li, Z., Li, S., Chen, B., Zhang, M., ... & Li, B. (2020). Iron aggravates the depressive phenotype of stressed mice by compromising the lymphatic system. *Neuroscience Bulletin*, *36*, 1542-1546.

47. Liu, L., Cheng, B., Ye, J., Qi, X., Cheng, S., Meng, P., ... & Zhang, F. (2022). Understanding the complex interactions between coffee, tea intake and neurologically relevant tissues proteins in the development of anxiety and depression. *The journal of nutrition, health & aging*, 26(12), 1070-1077.
48. McCutcheon JE. The role of dopamine in the pursuit of nutritional value. *Physiol Behav.* 2015 Dec 1;152(Pt B):408-15. doi: 10.1016/j.physbeh.2015.05.003. Epub 2015 May 7. PMID: 25957911.
49. Mohamed, W. (2022). *Nutrition and Psychiatric Disorders*. F. Kobeissy (Ed.). Springer.
50. Moustarah, F., & Mohiuddin, S. S. (2019). Dietary iron.
51. Mueller, M., Ganesh, R., & Bonnes, S. (2020). Gut health= mental health? The impact of diet and dietary supplements on mood disorders. *Current Nutrition Reports*, 9, 361-368.
52. Nieber K. The Impact of Coffee on Health. *Planta Med.* 2017 Nov;83(16):1256-1263. doi: 10.1055/s-0043-115007. Epub 2017 Jul 4. PMID: 28675917.
53. Nithila Mariam Roy, Lara Al-Harhi, Neela Sampat, Rawan Al-Mujaini, Sangeetha Mahadevan, Samir Al Adawi, Musthafa Mohamed Essa, Lyutha Al Subhi, Buthaina Al-Balushi, M. Walid Qoronfleh. Impact of vitamin D on neurocognitive function in dementia, depression, schizophrenia and ADHD. *Front. Biosci. (Landmark Ed)* 2021, 26(3), 566–611. <https://doi.org/10.2741/4908>
54. Ochoa-de la Paz, L. D., Gullias-Cañizo, R., Ruíz-Leyja, E. D., Sánchez-Castillo, H., & Parodí, J. (2021). The role of GABA neurotransmitter in the human central nervous system, physiology, and pathophysiology. *Revista mexicana de neurociencia*, 22(2), 67-76.
55. Pacei, F., Tesone, A., Laudi, N., Laudi, E., Cretti, A., Pnini, S., ... & Colombo, C. (2020). The relevance of thiamine evaluation in a practical setting. *Nutrients*, 12(9), 2810.
56. Parker G, Parker I, Brotchie H. Mood state effects of chocolate, *Journal of Affective Disorders*, 2006, 92: 149 – 159.
57. Pillozzi, A., Carro, C., & Huang, X. (2020). Roles of β -endorphin in stress, behavior, neuroinflammation, and brain energy metabolism. *International journal of molecular sciences*, 22(1), 338.

58. Portugal-Nunes, C., Castanho, T. C., Amorim, L., Moreira, P. S., Mariz, J., Marques, F., ... & Palha, J. A. (2020). Iron status is associated with mood, cognition, and functional ability in older adults: A cross-sectional study. *Nutrients*, *12*(11), 3594.
59. Qin, X., Li, C. E., Wei, W., He, D., Zhao, Y., Cai, Q., ... & Zhang, F. (2024). Assessing the association of coffee consumption on the relationship of chronic pain with depression and anxiety. *Nutritional Neuroscience*, *27*(3), 196-206.
60. Rothenberg, D. O. N., & Zhang, L. (2019). Mechanisms underlying the anti-depressive effects of regular tea consumption. *Nutrients*, *11*(6), 1361.
61. Smith, T. J., Johnson, C. R., Koshy, R., Hess, S. Y., Qureshi, U. A., Mynak, M. L., & Fischer, P. R. (2021). Thiamine deficiency disorders: a clinical perspective. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1498*(1), 9-28.
62. Spence, C. (2017). Comfort food: A review. *International journal of gastronomy and food science*, *9*, 105-109.
63. Terbeck, S., Savulescu, J., Chesterman, L. P., & Cowen, P. J. (2016). Noradrenaline effects on social behaviour, intergroup relations, and moral decisions. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *66*, 54-60.
64. Thompson J. L., Manore M. M., Vaughan L. A. (2021). Η Επιστήμη της Διατροφής (4η έκδ.). Ιατρικές Εκδόσεις: Λαγός Δημήτριος
65. Tuenter, E., Foubert, K., & Pieters, L. (2018). Mood components in cocoa and chocolate: the mood pyramid. *Planta medica*, *84*(12/13), 839-844.
66. Tyagi, A., Daliri, E. B. M., Kwami Ofori, F., Yeon, S. J., & Oh, D. H. (2020). Food-derived opioid peptides in human health: A review. *International journal of molecular sciences*, *21*(22), 8825.
67. Tylicki, A., Łotowski, Z., Siemieniuk, M., & Ratkiewicz, A. (2018). Thiamine and selected thiamine antivitamin—biological activity and methods of synthesis. *Bioscience reports*, *38*(1), BSR20171148.
68. Wang, L., Brennan, M., Li, S., Zhao, H., Lange, K. W., & Brennan, C. (2022). How does the tea L-theanine buffer stress and anxiety. *Food Science and Human Wellness*, *11*(3), 467-475.
69. Whitfield, K. C., Bourassa, M. W., Adamolekun, B., Bergeron, G., Bettendorff, L., Brown, K. H., ... & Combs Jr, G. F. (2018). *Thiamine deficiency disorders: diagnosis, prevalence, and a roadmap for global control programs* (Vol. 1430, No. 1, pp. 3-43).
70. Wise RA. Role of brain dopamine in food reward and reinforcement. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2006 Jul 29;361(1471):1149-58. doi: 10.1098/rstb.2006.1854.

PMID: 16874930; PMCID: PMC1642703.

71. Zahoor I, Shafi A, Haq E. Pharmacological Treatment of Parkinson's Disease. In: Stoker TB, Greenland JC, editors. Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects [Internet]. Brisbane (AU): Codon Publications; 2018 Dec 21. Chapter 7. doi: 10.15586/codonpublications.parkinsonsdisease.2018.ch7)
72. Zielińska, M., Łuszczki, E., Michońska, I., & Dereń, K. (2022). The Mediterranean diet and the western diet in adolescent depression-current reports. *Nutrients*, 14(20), 4390.
73. Βαρβόγλη Λ. (2006). *Η νευροψυχολογία του στρες στην καθημερινή ζωή*, 2^η έκδοση, Κλινική ψυχολογία, Εκδόσεις Καστανιώτη : Αθήνα.
74. Barrett K. E., Barman S. M., Boitano S., Brooks H. L. (2014). *Ιατρική Φυσιολογία*. Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης: Θεσσαλονίκη.
75. Σφλώμος Κ. (2019). *Διατροφή του Ανθρώπου*. Εκδόσεις Τσότρας: Αθήνα.
76. Εμμανουηλίδου Κ. (2011). *Ψυχολογία της διατροφής :Πως οι διατροφικές μας συνήθειες αντανακλούν τον συναισθηματικό μας κόσμο*, 1^η έκδοση, Εκδόσεις Μεταίχμιο: Αθήνα
77. Μπαλάσκα Μ. (2002) *Διατροφή και διάθεση: Αντίληψη των νέων για τις τροφές που επηρεάζουν τη διάθεση*, Πτυχιακή εργασία. Τμήμα Οικιακής Οικονομίαςκαι Οικολογίας. Αθήνα.
78. Μπουζούκη, Ε. Α. (2024). *Επίδραση του ψυχολογικού στρες και της συναισθηματικής κατανάλωσης τροφής στη διαχείριση του σωματικού βάρους και στον επιπολασμό της παχυσαρκίας* (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).
79. Σφλώμος Κ., Χούγουλα Δ. (2022). *ΤΡΟΦΟΓΝΩΣΙΑ @ ΕΥΕΞΙΑ*. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ : Αθήνα