



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 70, 176 71 ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ. : 210 9549100

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ – ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Πτυχιακή εργασία

‘Η επίδραση της κατανάλωσης καφέ στο αίσθημα πείνας, πληρότητας και επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού καθώς και στη διαιτητική πρόσληψη υγιών ανδρών και γυναικών’

Ευθαλία Καρδάτου

A.M.: 20608

Τριμελής επιτροπή:

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Γιαννακούλια Μαίρη, Επίκουρη Καθηγήτρια Διατροφής και Διαιτητικής Συμπεριφοράς, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Μέλη: Κοντογιάννη Μερόπη, Λέκτορας Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου
Φραγκοπούλου Ελισάβετ, Λέκτορας Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την αγαπητή κα Γιαννακούλια που με εμπιστεύθηκε για την ανάθεση αυτής της πτυχιακής μελέτης, δίνοντάς μου την ευκαιρία να έχω ενεργό συμμετοχή στο σχεδιασμό και τη διεξαγωγή μιας κλινικής μελέτης και η οποία ήταν πάντα πρόθυμη να με βοηθήσει σε ό,τι χρειαζόμουν.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Άννα Γαβριέλη που σε κάθε στιγμή ήταν δίπλα μου και χωρίς την παρουσία της οποίας θα ήταν αδύνατη η ολοκλήρωση της παρούσας μελέτης. Δεν θα μπορούσα βέβαια να ξεχάσω και όλους τους φίλους και φίλες μου που βοήθησαν στη διεξαγωγή του πειράματος και χάρη στην παρουσία των οποίων η διεξαγωγή της παρούσας εργασίας ήταν πιο ευχάριστη.

Τέλος, αφιερώνω την εργασία αυτή μαζί με ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου για την εμπιστοσύνη που μου δείχνουν όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ	7
ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ	8
➤ Αρτηριακή πίεση	10
➤ Χοληστερόλη πλάσματος	11
➤ Επίπεδα ομοκυστεΐνης πλάσματος	12
➤ Φλεγμονή	13
ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2	15
ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΣ	16
ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΝΟΣΟΣ ALZHEIMER	18
ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	19
ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	20
➤ Σωματικό βάρος	20
➤ Ενεργειακή πρόσληψη/ Δαπάνη	22
➤ Αισθήματα όρεξης/ πληρότητας	23
ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΟΡΕΞΗΣ	24
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΙΤΑΣ ΣΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΟΡΕΞΗΣ	27
➤ Πρωτεΐνες	27
➤ Λιπίδια	29
➤ Υδατάνθρακες	30
➤ Ψευδάργυρος	32
B. ΣΚΟΠΟΣ	33
Γ. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	33
Δείγμα	33
Σχεδιασμός μελέτης	35
Πρωτόκολλο έρευνας	35
Αξιολογήσεις	37
➤ Ανθρωπομετρική	37
➤ Φυσικής Δραστηριότητας	37
➤ Αισθημάτων που σχετίζονται με την όρεξη	38
➤ Διατροφική	38
Στατιστική ανάλυση	39
Δ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	40

Περιγραφικά χαρακτηριστικά των εθελοντών	40
Ενεργειακή πρόσληψη	42
Πείνα, πληρότητα και επιθυμία για κατανάλωση φαγητού	46
Ε. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	50
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	56

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Υπόβαθρο: Η μελέτη της επίδρασης της κατανάλωσης καφέ τόσο στο αίσθημα της πείνας όσο και στη διαιτητική πρόσληψη, κατ' επέκταση και στο ισοζύγιο ενέργειας, αποτελεί πρόκληση της σύγχρονης έρευνας δεδομένου ότι τα ήδη υπάρχοντα ερευνητικά δεδομένα είναι ελάχιστα. Το ισοζύγιο ενέργειας επηρεάζει το σωματικό βάρος των ατόμων, το οποίο, εκτός από την ενεργειακή δαπάνη και την ενεργειακή πρόσληψη, επηρεάζεται και από τα υποκείμενα αισθήματα της όρεξης-πείνας, του κορεσμού και της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού.

Σκοπός: Η αξιολόγηση της επίδρασης της κατανάλωσης διαφορετικών δόσεων καφεϊνούχου καφέ στα αισθήματα της πείνας, του χορτασμού/κορεσμού και της επιθυμίας για φαγητό, καθώς και στην επικείμενη πρόσληψη ενέργειας υγιών ανδρών και γυναικών.

Μεθοδολογία: Μονή τυφλή, διπλά διασταυρούμενη, τυχαιοποιημένη μελέτη στην οποία έλαβαν μέρος 9 υγιείς εθελοντές (5 άνδρες και 4 γυναίκες), φυσιολογικού σωματικού βάρους και υπέρβαροι. Τα υποκείμενα αισθήματα της πείνας, του κορεσμού και της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού αξιολογήθηκαν έπειτα από την κατανάλωση τριών διαφορετικών πρωινών γευμάτων, ανά 15 λεπτά για την πρώτη μισή ώρα και ανά 30 λεπτά για τις υπόλοιπες τρεις ώρες. Επίσης, αξιολογήθηκε η ενεργειακή πρόσληψη των εθελοντών τόσο κατά τη διάρκεια του «κατά βούληση» γεύματος όσο και στο σύνολο της ημέρας.

Αποτελέσματα: Η ενεργειακή πρόσληψη των εθελοντών τόσο κατά τη διάρκεια του «κατά βούληση» γεύματος όσο και στο σύνολο της ημέρας δεν φαίνεται να διαφέρει στατιστικά σημαντικά μεταξύ των εθελοντών ως απόκριση στο διαφορετικό πρωινό γεύμα. Η ίδια έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας παρατηρείται και κατά την αξιολόγηση των αισθημάτων πείνας, κορεσμού και επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού τόσο συνολικά κατά τη διάρκεια των 4 ωρών όσο και στις επιμέρους χρονικές στιγμές.

Επίλογος: Τα αισθήματα της πείνας, του κορεσμού και της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού, καθώς και η ενεργειακή πρόσληψη τόσο κατά τη διάρκεια του «κατά βούληση» γεύματος όσο και στο υπόλοιπο της ημέρας, δεν διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης διαφορετικών δόσεων καφεϊνούχου καφέ στο πρωινό γεύμα. Ωστόσο, επειδή παρατηρήθηκε στο μέσο περίπου των δοκιμασιών, οι εθελοντές που κατανάλωσαν καφέ με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε καφεΐνη να σημειώνουν οριακά στατιστικά σημαντική

χαμηλότερη βαθμολογία στην κλίμακα που αξιολογεί το αίσθημα της πείνας και, επίσης, στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη βαθμολογία στην κλίμακα που αξιολογεί το αίσθημα της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού σε σχέση με την κατανάλωση νερού, επιπλέον μελέτες απαιτούνται για τη διερεύνηση της παραπάνω σχέσης.

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

Ο καφές, καταναλισκόμενος για την αναζωογονητική του δράση, είναι ένα σύνθετο χημικό μίγμα, τα διαφορετικά συστατικά του οποίου είναι πάνω από δυο χιλιάδες (Lang et al., 2008). Τα σπέρματα του καφέ περιέχουν πληθώρα συστατικών όπως οργανικά οξέα, αλδεΐδες, κετόνες, αμίνες, μερκαπτάνες, καφεΐνη, τριγονελλίνη, φαινολικά, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και ανόργανα στοιχεία. Ο καφές περιέχει ακόμη νικοτινικό οξύ (βιταμίνη B3) και ανόργανα στοιχεία, όπως ασβέστιο, φώσφορο, νάτριο, μαγνήσιο, κάλιο και σίδηρο.

Η δράση του καφέ, ωστόσο, έχει μελετηθεί κυρίως λόγω της καφεΐνης που περιέχει, η οποία απορροφάται γρήγορα και εξ' ολοκλήρου από το γαστρεντερικό σωλήνα και μεταφέρεται σε όλους τους ιστούς του σώματος (Higdon & Frei, 2006). Οι υψηλότερες τιμές συγκεντρώσεων καφεΐνης στο πλάσμα μετά από μέτρια κατανάλωση καφέ είναι περίπου 50 μM . Έχει βρεθεί ότι μία ποσότητα καφεΐνης της τάξης των 400 mg ημερησίως για άτομο 65 kg δεν σχετίζεται με αρνητικά για την υγεία του ατόμου αποτελέσματα, όπως τοξικότητα, καρδιαγγειακά προβλήματα, επιδράσεις στην υγεία των οστών, αλλαγές στη συμπεριφορά, αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου και αρνητικές επιδράσεις στη γονιμότητα στους άνδρες (Nawrot et al, 2003). Το παραπάνω φαίνεται και από μια πρόσφατη μελέτη των George et al το 2008, στην οποία βρέθηκε ότι ο καφές μπορεί να δρα προστατευτικά ή μη σε πολλά συστήματα, όπως το σκελετικό, το αναπαραγωγικό, το νευρικό, το καρδιαγγειακό, καθώς και στα επίπεδα ομοκυστεΐνης, χοληστερόλης κ.α. Κάποιες ομάδες ατόμων, όμως, όπως οι υπερτασικοί, τα παιδιά, οι έφηβοι και οι ηλικιωμένοι, μπορεί να είναι πιο επιρρεπείς στις αρνητικές επιδράσεις της καφεΐνης. Ακόμα, υπάρχουν συστάσεις για τις εγκυμονούσες, οι οποίες συστήνουν η κατανάλωση καφεΐνης να μην υπερβαίνει τα 300 mg ημερησίως για να μειωθεί ο κίνδυνος αυτόματης αποβολής ή μειωμένης εμβρυικής ανάπτυξης (Higdon & Frei, 2006).

Ο καφές είναι υπεύθυνος για πολλές βιολογικές λειτουργίες και πλήθος ενώσεων που περιέχονται σ' αυτόν συμβάλλουν στις παραπάνω λειτουργίες. Φαίνεται να εμφανίζει αντιοξειδωτική και αντικαρκινική δράση (George et al, 2008). Υπεύθυνες ενώσεις για τις χημειοπροστατευτικές επιδράσεις του καφέ είναι κυρίως οι πολυφαινόλες, συμπεριλαμβανομένων των χλωρογενών οξέων και των παραγώγων τους, η καφεΐνη, η καϊβιόλη, η καφεστόλη και άλλα φαινολικά παράγωγα (George et al, 2008). Ως συνέπεια των θετικών επιδράσεων του καφέ, επιδημιολογικές μελέτες υποδεικνύουν ότι η κατανάλωση καφέ μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων, όπως σακχαρώδης διαβήτης

τύπου 2, νόσος Parkinson και ηπατοπάθειες (κίρρωση ήπατος και νεοπλασίες ήπατος) (Higdon & Frei, 2006).

ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Η συσχέτιση της κατανάλωσης καφέ και της εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, η οποία είναι η σοβαρότερη των καρδιαγγειακών νοσημάτων και αποτελεί το κύριο αίτιο θνησιμότητας στην Ευρώπη (American Heart Association, International Cardiovascular Disease Statistics), παραμένει αμφιλεγόμενη παρά τις δεκάδες μελέτες που έχουν διεξαχθεί. Γενικά οι προοπτικές μελέτες δεν δείχνουν συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης καφέ και εμφάνισης στεφανιαίας νόσου (Sofi et al, 2007; Kawachi et al, 2004), ενώ οι αναδρομικές φαίνονται να υποδεικνύουν κάποια συσχέτιση των παραπάνω μεταβλητών (Klatsky et al, 2008).

Σε πρόσφατη προοπτική μελέτη που διεξήχθη στις ΗΠΑ η υψηλή κατανάλωση καφέ (κυρίως καφές φίλτρου και βρασμένος καφές) φαίνεται να δρα προστατευτικά στην πρόληψη χρόνιων νοσημάτων, όπως τα καρδιαγγειακά και άλλα νοσήματα (πχ. σακχαρώδης διαβήτης) (Van Dam RM, 2008). Το ίδιο φάνηκε και σε άλλες μεγάλες προοπτικές μελέτες (Klag et al., 2002; Winkelmayr et al., 2005), δηλαδή η κατανάλωση καφέ δε συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου.

Η κατανάλωση καφέ δεν σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας λόγω καρδιαγγειακών νοσημάτων (Sugiyama et al, 2010). Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η διερεύνηση της σχέσης κατανάλωσης καφέ και θνησιμότητας από διάφορα νοσήματα, συμπεριλαμβανομένων και των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Μόνο στις γυναίκες βρέθηκε μια αρνητική σχέση μεταξύ της κατανάλωσης καφέ και της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά. Συγκεκριμένα ο σχετικός κίνδυνος της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα στις γυναίκες ήταν 1/ 0,56/ 0,48/ 0,45 για αυτές που δεν κατανάλωναν ποτέ καφέ, για αυτές που κατανάλωναν σπάνια, για αυτές που κατανάλωναν 1-2 φλιτζάνια καφέ ημερησίως και για αυτές που κατανάλωναν πάνω από 3 φλιτζάνια καφέ ημερησίως αντίστοιχα. Στους άνδρες δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης καφέ και της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα.

Ωστόσο, η κατανάλωση καφέ σχετίζεται με κίνδυνο αύξησης παραγόντων σχετικών με καρδιαγγειακά νοσήματα, συμπεριλαμβανομένων της αρτηριακής πίεσης και των επιπέδων ομοκυστεΐνης πλάσματος (Higdon & Frei, 2006). Παρακάτω θα γίνει εκτενής αναφορά σε διάφορους δείκτες ή παθοφυσιολογίες που σχετίζονται με τα καρδιαγγειακά νοσήματα.

➤ ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΑΡΤΗΡΙΑΚΗ ΠΙΕΣΗ

Παλαιότερες μελέτες δείχνουν ότι η κατανάλωση καφέ συνοδεύεται από ταχεία αύξηση της αρτηριακής πίεσης και των επιπέδων επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης πλάσματος (Smits et al, 1985). Ακόμα, οι αρτηρίες φαίνονται να γίνονται περισσότερο άκαμπτες μετά την κατανάλωση καφέ. Οι Nurminen και οι συνεργάτες του το 1999 έδειξαν ότι η κατανάλωση 2 φλιτζανιών καφέ ημερησίως (περίπου 120 mg καφεΐνης) αυξάνει άμεσα τη συστολική και τη διαστολική αρτηριακή πίεση και ελαττώνει τον καρδιακό ρυθμό. Φαίνεται ότι η καφεΐνη είναι υπεύθυνη για τις επιδράσεις αυτές, αφού τα παραπάνω βρέθηκαν μετά την κατανάλωση καφεΐνης (Robertson et al, 1978) αλλά όχι μετά την κατανάλωση ντεκαφεϊνέ καφέ (Smits et al, 1985).

Πιο πρόσφατες μετα-αναλύσεις δείχνουν ότι η μέτρια κατανάλωση καφέ αυξάνει ελαφρά τη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση κατά 1,2/0,5 mmHg (Noordzij et al, 2005) ή 2,4/1,2 mmHg (Jee et al, 1999) αντίστοιχα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η μελέτη των Noordzij et al η οποία έδειξε, όπως και η μελέτη των Robertson et al που αναφέρθηκε παραπάνω, ότι η αύξηση στις τιμές της αρτηριακής πίεσης ήταν μεγαλύτερη στις ομάδες στις οποίες χορηγήθηκε καφεΐνη συγκριτικά με τις ομάδες στις οποίες τα άτομα κατανάλωναν καφέ. Αυτό υποδηλώνει ότι πιθανότατα άλλα συστατικά του καφέ «αντισταθμίζουν» την ιδιότητα αυτή της καφεΐνης να αυξάνει τις τιμές της αρτηριακής πίεσης.

Όσον αφορά στην συσχέτιση της κατανάλωσης καφέ και εμφάνισης αρτηριακής υπέρτασης, τα δεδομένα είναι διαφορετικά. Από πρόσφατη μελέτη φάνηκε ότι παρά το γεγονός ότι η κατανάλωση καφέ αυξάνει την αρτηριακή πίεση, δεν υπάρχει καμία συσχέτιση με την επίπτωση της αρτηριακής υπέρτασης (Cornelis & El-Sohemy, 2007). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και άλλη μελέτη (Geleijnse, 2008), σύμφωνα με την οποία η συστηματική μέτρια κατανάλωση καφέ δεν φάνηκε να αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης αρτηριακής υπέρτασης. Επίσης, στην ίδια μελέτη βρέθηκε ότι η υψηλή κατανάλωση καφέ (4 ή περισσότερα φλιτζάνια ημερησίως) δρα προστατευτικά έναντι της εμφάνισης υπέρτασης στις γυναίκες.

Ωστόσο η τελευταία προστατευτική επίδραση του καφέ βρέθηκε ότι είναι δοσο-εξαρτώμενη σύμφωνα με μελέτη των Hu et al το 2007. Η μέτρια κατανάλωση καφέ (2-7 φλιτζάνια ημερησίως) σε σύγκριση με μεγαλύτερη κατανάλωση (>8 φλιτζάνια ημερησίως) σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο έναρξης ανιϋπερτασικής αγωγής.

➤ ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

Το 1966 μία σημαντική συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης καφέ και αυξημένων συγκεντρώσεων των λιποειδών στον ορό βρέθηκε σε άνδρες με στεφανιαία νόσο (Little et al., 1966). Ωστόσο μεταξύ 22 μελετών που ανασκοπήθηκαν από τους Thelle et al., σε κάποιες φάνηκε να υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης καφέ και των επιπέδων χοληστερόλης πλάσματος, ενώ σε άλλες όχι (Thelle et al, 1987). Αργότερα διατυπώθηκε η άποψη ότι η επίδραση του καφέ εξαρτάται από τον τρόπο παρασκευής του. Η καφεστόλη καθώς και η καϊβιόλη, τα οποία περιέχονται σε μη φιλτραρισμένο καφέ (όπως ο ελληνικός καφές), φαίνονται να σχετίζονται με αύξηση των επιπέδων χοληστερόλης πλάσματος (Urgert & Katan, 1997). Πιο πρόσφατη μετα-ανάλυση 14 δημοσιευμένων μελετών έδειξε μία αύξηση κατά μέσο όρο της ολικής χοληστερόλης κατά 0,31 mmol/l, ειδικά με κατανάλωση καφέ περισσότερο από 6 φλιτζάνια καφέ ημερησίως (Jee et al., 2001). Η ίδια μετα-ανάλυση έδειξε ότι μόνο ο καφές που έχει υποστεί φιλτράρισμα αυξάνει την ολική χοληστερόλη, αλλά όχι την LDL-χοληστερόλη.

Η κατανάλωση καφέ έχει συσχετιστεί από πρόσφατη μελέτη (Kempf & Herder, 2010) με ευεργετική επίδραση στα επίπεδα της HDL-χοληστερόλης. Συστηματικοί καταναλωτές καφεΐνης απείχαν από την κατανάλωση καφέ για 1 μήνα, κατά το δεύτερο μήνα κατανάλωναν 4 φλιτζάνια καφέ φίλτρου ημερησίως και κατά τον τρίτο μήνα 8 φλιτζάνια. Μεταξύ των δύο παραπάνω ομάδων (κατανάλωση 4 και 8 φλιτζανιών καφέ ημερησίως) οι συγκεντρώσεις ορού της ολικής χοληστερόλης, της HDL-χοληστερόλης και της απολιποπρωτεΐνης Α αυξήθηκαν κατά 12%, 7%, και 4% αντίστοιχα στην πρώτη σε σχέση με τη δεύτερη ομάδα, ενώ ο λόγος της LDL προς HDL χοληστερόλης καθώς και της απολιποπρωτεΐνης Β προς απολιποπρωτεΐνη Α μειώθηκαν σημαντικά κατά 8% και 9% αντίστοιχα μεταξύ των παραπάνω ομάδων.

Όσον αφορά στα επίπεδα LDL-χοληστερόλης, σε μελέτη των Yukawa et al το 2004 οι εθελοντές κλήθηκαν την πρώτη εβδομάδα να καταναλώνουν μεταλλικό νερό, τη δεύτερη καφέ σε συγκεκριμένη ποσότητα (24 g ημερησίως) και την τρίτη ξανά μεταλλικό νερό. Στο τέλος κάθε περιόδου πραγματοποιούνταν αιμοληψίες. Τα επίπεδα ολικής και LDL-χοληστερόλης ορού μειώθηκαν σημαντικά μετά την περίοδο κατανάλωσης καφέ.

➤ ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΜΟΚΥΣΤΕΪΝΗΣ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

Τα επίπεδα ομοκυστεΐνης πλάσματος αποτελούν ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακών (Petramala, Acca et al, 2009). Το 1997 οι Nygard et al. μελέτησαν την πιθανή συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης καφέ και των επιπέδων ομοκυστεΐνης πλάσματος. Φάνηκε μία θετική δοσο-εξαρτώμενη συσχέτιση μεταξύ των παραπάνω δύο μεταβλητών. Συγκεκριμένα τα επίπεδα ομοκυστεΐνης πλάσματος κυμαίνονταν μεταξύ 8,2 και 10,1 $\mu\text{mol/l}$ σε μη καταναλωτές καφέ έναντι 10,5 έως 12 $\mu\text{mol/l}$ σε άτομα που κατανάλωναν 9 ή περισσότερα φλιτζάνια καφέ ημερησίως (Nygard et al, 1997). Επίσης, βρέθηκε ότι η αποχή από την κατανάλωση καφέ για 6 εβδομάδες ατόμων που κατανάλωναν 4 ή περισσότερα φλιτζάνια καφέ ημερησίως οδήγησε σε μείωση των επιπέδων ομοκυστεΐνης πλάσματος κατά 1,5 $\mu\text{mol/l}$ κατά μέσο όρο (Christensen et al, 2001).

Όσον αφορά στην επίδραση των επιμέρους συστατικών του καφέ στα επίπεδα ομοκυστεΐνης βρέθηκε ότι τα τελευταία αυξάνονται από την πρόσληψη καφεΐνης καθώς και χλωρογενών οξέων (Verhoef et al, 2002). Σε μελέτη των Verhoef et al το 2002 φάνηκε ότι η πρόσληψη καφεΐνης (με τη μορφή χαπιού) για 2 εβδομάδες οδήγησε σε αύξηση των επιπέδων ομοκυστεΐνης πλάσματος, αλλά σε χαμηλότερο επίπεδο σε σχέση με την πρόσληψη καφέ. Δηλαδή η καφεΐνη δεν είναι το μόνο συστατικό του καφέ που ευθύνεται για την αύξηση του βιοχημικού αυτού δείκτη. Ακόμα, η πρόσληψη χλωρογενών οξέων για 7 ημέρες σε άλλη μελέτη ένα χρόνο πριν προκάλεσε, επίσης, αύξηση των επιπέδων ομοκυστεΐνης πλάσματος (Olthof et al, 2001).

Τέλος, σχετικά με το είδος του καφέ έχει βρεθεί ότι τόσο ο φιλτραρισμένος όσο και ο άφιλτρος καφές αυξάνουν τα επίπεδα ομοκυστεΐνης πλάσματος (Grubben et al, 2000).

➤ ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΦΛΕΓΜΟΝΗ

Εκτός από τις επιδράσεις του καφέ στους κλασικούς παράγοντες κινδύνου για εκδήλωση στεφανιαίας νόσου, αρκετές μελέτες ερευνούν την επίδραση του καφέ σε δείκτες που σχετίζονται με τη φλεγμονή, η οποία εμπλέκεται στην πορεία της αθηροσκλήρωσης (Ross, 1999). Πρόσφατη επιδημιολογική μελέτη αναγνώρισε αρνητική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης φιλτραρισμένου καφεϊνούχου καφέ και των επιπέδων δεικτών φλεγμονής, όπως η C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (CRP) και E-σελεκτίνη (Williams et al, 2008). Ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι μια άλλη μελέτη στον ίδιο πληθυσμό γυναικών έδειξε, επίσης, μια αρνητική

συσχέτιση, αλλά στην προκειμένη περίπτωση μεταξύ ντεκαφεϊνέ καφέ και δεικτών φλεγμονής (Lopez-Garcia et al, 2006). Το εύρημα αυτό υποδεικνύει ότι πιθανότατα άλλο συστατικό του καφέ, εκτός της καφεΐνης, εμφανίζει αντιφλεγμονώδη δράση.

Ευεργετική επίδραση της κατανάλωσης καφέ σε δείκτες φλεγμονής φαίνεται, επίσης, και από τη μελέτη των Kempf & Herder το 2010. Ο προτεινόμενος από τους ερευνητές μηχανισμός είναι η μείωση του οξειδωτικού στρες. Στη μελέτη αυτή, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, συστηματικοί καταναλωτές καφεΐνης απείχαν από την κατανάλωση καφέ για 1 μήνα, κατά το δεύτερο μήνα κατανάλωναν 4 φλιτζάνια καφέ φίλτρου ημερησίως και κατά τον τρίτο μήνα 8 φλιτζάνια. Σημαντικές αλλαγές παρατηρήθηκαν στις συγκεντρώσεις ορού της ιντερλευκίνης-18, 8-ισοπροστάνης και αδιπονεκτίνης. Συγκεκριμένα τα επίπεδα της ιντερλευκίνης-18 μειώθηκαν κατά μέσο όρο 8% στα άτομα όταν κατανάλωναν 8 φλιτζάνια καφέ σε σχέση με μηδενική κατανάλωση, της 8-ισοπροστάνης μειώθηκαν κατά 16% και της αδιπονεκτίνης αυξήθηκαν κατά 6% αντίστοιχα.

Αντίθετα οι Zampelas et al., το 2004, έδειξαν στον πληθυσμό της επιδημιολογικής μελέτης ΑΤΤΙΚΗ ότι η μέτρια κατανάλωση καφέ σχετίζεται με αύξηση των επιπέδων ιντερλευκίνης-6, παράγοντα νέκρωσης όγκων α (TNF-α) και CRP. Η διαφορά στα ευρήματα αυτής της μελέτης σε σχέση με τις προηγούμενες μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι εθελοντές κατανάλωναν σε μεγάλο ποσοστό μη φιλτραρισμένο καφέ (Zampelas et al, 2004). Γενικά σε λίγες μελέτες έχει φανεί η αύξηση των επιπέδων των δεικτών φλεγμονής να σχετίζεται με την αυξημένη κατανάλωση καφέ.

ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ 2 (ΣΔ2)

Η συστηματική κατανάλωση καφέ έχει μελετηθεί σχετικά με την επίδραση στην εμφάνιση ΣΔ2 σε 12 προοπτικές μελέτες στην Ευρώπη, στις ΗΠΑ και στην Ιαπωνία. Γενικά η υψηλή κατανάλωση καφέ συσχετίστηκε με χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης ΣΔ2. Τα ευρήματα ήταν παρόμοια τόσο για τον καφεϊνούχο καφέ όσο και για τον ντεκαφεϊνέ, αφήνοντας έτσι υπόνοιες ότι ίσως τα υπόλοιπα συστατικά του καφέ (εκτός της καφεΐνης) είναι υπεύθυνα για τα παραπάνω ευρήματα. Ο καφές, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, περιέχει εκατοντάδες ουσίες και υπάρχουν ενδείξεις ότι συγκεκριμένα συστατικά μπορούν μερικώς να δρουν ανάλογα με την καφεΐνη ή να έχουν ανεξάρτητα ευεργετικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, η πρόσληψη άλλων συστατικών του καφέ, όπως χλωρογενών οξέων, λιγνανών, τριγονελλίνης, μπορούν να

βελτιώσουν το μεταβολισμό της γλυκόζης. Η ταυτοποίηση των συστατικών αυτών μπορεί να οδηγήσει σε ανάπτυξη τύπων καφέ με ευεργετικές επιδράσεις στην υγεία (van Dam RM, 2006).

Τα παραπάνω ευρήματα επιβεβαιώθηκαν και από 3 άλλες μελέτες που μελέτησαν τον ντεκαφεϊνέ καφέ. Τόσο οι Greenberg και Boozer το 2006 όσο και οι Pereira et al καθώς και την ίδια χρονιά κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο ντεκαφεϊνέ καφές μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης ΣΔ2. Δηλαδή δεν ευθύνεται μόνο η καφεΐνη για την ιδιότητα αυτή του καφέ (Greenberg & Boozer, 2006, Pereira et al, 2006).

Μετα-ανάλυση 15 επιδημιολογικών μελετών έδειξε ότι η συστηματική κατανάλωση καφέ μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης ΣΔ2, ενώ απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να διαλευκάνει τους μηχανισμούς που είναι υπεύθυνοι γι αυτό (van Dam & Hu, 2005). Ειδικότερα, ο σχετικός κίνδυνος εμφάνισης ΣΔ2 είναι 0,65 (για κατανάλωση ≥ 6 ή ≥ 7 φλιτζανιών καφέ ημερησίως) και 0,72 (για κατανάλωση 4-6 φλιτζανιών καφέ ημερησίως) συγκριτικά με μικρότερη κατανάλωση καφέ (καθόλου ή ≤ 2 φλιτζάνια καφέ ημερησίως). Αυτές οι συσχετίσεις δεν άλλαξαν ακόμα κι όταν οι ερευνητές έλαβαν υπόψη τους τους συγχυτικούς παράγοντες όπως το φύλο, την περιοχή από την οποία προέρχεται ο πληθυσμός της μελέτης (ΗΠΑ ή Ευρώπη) και το βαθμό παχυσαρκίας. Ακόμα, η υψηλή κατανάλωση καφέ συνδέθηκε με μειωμένη, πρόσφατα διεγνωσμένη υπεργλυκαιμία, ειδικότερα μεταγενεατική υπεργλυκαιμία. Τέλος, η κατανάλωση καφέ μπορεί να μειώσει έντονα την ευαισθησία στην ινσουλίνη, αλλά δεν είναι ακόμα ξεκάθαρο εάν η ανοχή στην επίδραση αυτή αυξάνεται μετά από μακρόχρονη πρόσληψη καφέ (van Dam RM, 2006).

ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΣ

Η συσχέτιση της κατανάλωσης καφέ με την εμφάνιση καρκίνου γενικά είναι αμφιλεγόμενη. Μέχρι στιγμής υπάρχουν λίγα δεδομένα σχετικά με την αύξηση εμφάνισης καρκίνου γενικά από την κατανάλωση καφέ (Higdon & Frei, 2006). Κάποιες μελέτες στις οποίες έχει μελετηθεί η επίδραση της κατανάλωσης καφέ σε διάφορους επιμέρους τύπους καρκίνου θα αναλυθούν παρακάτω. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα διαφέρουν από τύπο σε τύπο.

Επιδημιολογική μελέτη στις ΗΠΑ έδειξε ότι η συστηματική κατανάλωση καφέ μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του ήπατος (van Dam, 2008). Αντίθετα, οι συστηματικοί καταναλωτές καφεΐνης (επομένως και καφεϊνούχου καφέ) φαίνεται να έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου της οροδόχου κύστεως σε σχέση με τους μη καταναλωτές καφεΐνης. Αυτό,

όμως, χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση λόγω της πιθανής ύπαρξης συγχυτικών παραγόντων (πχ. κάπνισμα, διαιτητικές συνήθειες) (Pelucchi et al, 2008). Μία μετα-ανάλυση επιδημιολογικών μελετών που έγιναν από το 1990 έως το 1999 μελέτησε τη σχέση κατανάλωσης καφέ και εμφάνισης καρκίνου ουροδόχου κύστεως, παγκρέατος και παχέος εντέρου. Η σχέση μεταξύ κατανάλωσης καφέ και καρκίνου της ουροδόχου κύστεως είναι αμφιλεγόμενη, αν και οι καταναλωτές καφέ φαίνονται να έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης αυτού του τύπου καρκίνου. Όσον αφορά στον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του παγκρέατος δεν βρέθηκε, επίσης, συσχέτιση με την κατανάλωση καφέ. Τέλος, αντίστροφη σχέση βρέθηκε μεταξύ κατανάλωσης καφέ και εμφάνισης καρκίνου στο ορθό, και κυρίως στο κόλον (Tavani & La Vecchia, 2000).

Επιπροσθέτως, σε πολύ πρόσφατη μετα-ανάλυση σχετικά με τη σχέση κατανάλωσης καφέ και εμφάνισης καρκίνου βρέθηκε ότι για το ηπατοκυτταρικό και το καρκίνωμα του ενδομητρίου υπάρχει προστατευτική σχέση, για τον καρκίνο στο ορθό και στο κόλον υπάρχει οριακή προστατευτική σχέση, ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση της κατανάλωσης καφέ με τον καρκίνο του μαστού, του παγκρέατος, των νεφρών, των ωοθηκών, του προστάτη και του στομάχου (Arab, 2010). Ο κίνδυνος για καρκίνο της ουροδόχου κύστεως σχετίζεται με την κατανάλωση καφέ σε άτομα με υψηλή κατανάλωση καφέ και μεταξύ ανδρών. Η συσχέτιση εμφάνισης λευχαιμίας σε παιδιά και κατανάλωσης καφέ από τη μητέρα είναι διφορούμενη με υψηλότερο κίνδυνο σε μεγάλη κατανάλωση καφέ.

Σε μελέτη σχετικά με την επίδραση που έχει η κατανάλωση καφέ στην εμφάνιση καρκίνου του στομάχου δεν βρέθηκε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ τους (Gallus S, Tramacere I, 2009). Η κατανάλωση 2 ή 3 φλιτζανιών καφέ ημερησίως φαίνεται να μην έχει συμμετοχή στην εμφάνιση καρκίνου του στομάχου (αφού ο σχετικός κίνδυνος είναι σχεδόν 1), ενώ ένα άτομο που καταναλώνει 4 ή παραπάνω φλιτζάνια καφέ ημερησίως έχει 24% μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσει καρκίνο στομάχου σε σχέση με άτομα που καταναλώνουν λιγότερο ή καθόλου καφέ (Gallus et al, 2009). Ομοίως σε μετα-ανάλυση που έγινε το 2006 από τους Botelho et al, η οποία πραγματοποίησε ανασκόπηση μελετών από τις ΗΠΑ, Ιαπωνία, Ευρώπη και Βόρεια Αμερική, δεν βρέθηκε αρνητική συσχέτιση της κατανάλωσης καφέ με την εμφάνιση καρκίνου του στομάχου (Botelho et al, 2006). Αντίθετα, η μελέτη των Larsson et al την ίδια χρονιά έδειξε ότι η κατανάλωση καφέ αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του στομάχου και η συσχέτιση αυτή είναι δόσοεξαρτώμενη (Larsson et al, 2006). Συγκεκριμένα, η αύξηση της κατανάλωσης καφέ κατά 1 φλιτζάνι ημερησίως συσχετίστηκε με αύξηση του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου του στομάχου κατά 22%.

ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΝΟΣΟΣ ALZHEIMER

Η καφεΐνη, όπως είναι γνωστό, έχει εμφανή βραχυπρόθεσμη επίδραση στο κεντρικό νευρικό σύστημα, ενώ οι μακροπρόθεσμες επιδράσεις της σε επίπεδο αντίληψης είναι λιγότερο εμφανείς (Eskelinen & Kivipelto, 2010). Η άνοια και η νόσος Alzheimer αυξάνονται με πολύ γρήγορους ρυθμούς σε πληθυσμούς ηλικιωμένων και η υπάρχουσα θεραπεία δεν είναι επαρκής. Κατά συνέπεια, οι υποθετικές προστατευτικές επιδράσεις της καφεΐνης (επομένως και του καφεϊνούχου καφέ) έναντι της νόσου Alzheimer έχουν μεγάλο ενδιαφέρον.

Μελέτες σε πειραματόζωα υποδεικνύουν προστατευτική επίδραση της καφεΐνης στη νόσο Alzheimer. Συγκεκριμένα σε επίμυες δόθηκε ποσότητα καφεΐνης που αντιστοιχεί σε 5 φλιτζάνια καφέ ημερησίως και φάνηκε να δρα θεραπευτικά σε περίπτωση ήδη εγκατεστημένης νόσου (Arendash et al, 2009). Όσον αφορά τους ανθρώπους, τα ευρήματα προηγούμενων μελετών είναι αντικρουόμενα, αλλά οι περισσότερες (οι 3 στις 5) υποδεικνύουν ευεργετικές επιδράσεις του καφέ στη γνωσιακή πτώση, στην άνοια και στη νόσο Alzheimer. Πιο συγκεκριμένα, η κατανάλωση 3-5 φλιτζανιών καφέ ημερησίως κατά τη μεσήλικη ζωή σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης άνοιας ή νόσου Alzheimer κατά περίπου 65% στη μετέπειτα ζωή. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στη δράση της καφεΐνης ή σε άλλους μηχανισμούς, όπως η αντιοξειδωτική ικανότητα. Η καφεΐνη δηλαδή μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη ή στην αναβολή εμφάνισης της άνοιας (Eskelinen & Kivipelto, 2010).

ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Ο καφές, όσον αφορά την επίδρασή του στην αθλητική απόδοση, έχει μελετηθεί κυρίως λόγω της καφεΐνης που περιέχει. Η καφεΐνη είναι το ευρέως χρησιμοποιούμενο τονωτικό σε αθλητές, αφού είναι από τα λίγα εργογονικά βοηθήματα με αποδεδειγμένη αποδοτικότητα και ελάχιστες παρενέργειες (Graham, 2001). Η καφεΐνη αυξάνει την αθλητική απόδοση και την αντοχή σε χαμηλές δόσεις (1-3 mg/kg σωματικού βάρους). Ειδικά έχει βρεθεί ότι η καφεΐνη προκαλεί αύξηση της δύναμης και της ταχύτητας τόσο σε αεροβική άσκηση όσο και σε άσκηση αντοχής, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις παρατεταμένης άσκησης (Graham et al., 1998).

Η πρόσληψη καφεΐνης αυξάνει τα επίπεδα της επινεφρίνης πλάσματος, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα και την αύξηση της αντοχής (Waldvogel, 2003). Ενδιαφέρον έχουν τα ευρήματα μελέτης (Waldvogel, 2003) που εξέτασε την επίδραση της πρόσληψης της ίδιας ποσότητας

καφεΐνης σε καφέ και σε νερό. Στους εθελοντές δόθηκαν μία κάψουλα (καφεΐνη ή placebo) με νερό ή καφέ (ντεκαφεϊνέ καφές, ντεκαφεϊνέ καφές με πρόσθετη καφεΐνη ή κανονικός καφές). Μετά από 1 ώρα ηρεμίας τα επίπεδα της επινεφρίνης πλάσματος αυξήθηκαν στατιστικά σημαντικά με την πρόσληψη καφεΐνης. Πιο συγκεκριμένα, η αύξηση ήταν μεγαλύτερη μετά τη χορήγηση καφεΐνης με νερό σε σχέση με τη χορήγηση καφεΐνης με καφέ. Κατά τη διάρκεια της άσκησης δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στα επίπεδα επινεφρίνης ανάμεσα στις 3 δοκιμασίες. Η αντοχή βρέθηκε να είναι αυξημένη μόνο στη δοκιμασία με την κάψουλα καφεΐνης. Αυτό αφήνει να υποτεθεί ότι κάποιο από τα υπόλοιπα συστατικά του καφέ παρεμποδίζει τη δράση της καφεΐνης. Επίσης, έχειδειχθεί ότι η καφεΐνη είναι αποτελεσματική στην αύξηση της αθλητικής απόδοσης όταν καταναλώνεται σε μικρές έως μέτριες ποσότητες (3-6 mg/kg σωματικού βάρους) και συνολικά δεν οδηγεί σε περαιτέρω αύξηση της απόδοσης όταν καταναλωθεί σε μεγαλύτερες δόσεις (> 9 mg/kg σωματικού βάρους) (Goldstein ER et al, 2010).

Τα παραπάνω επιβεβαιώθηκαν και από τους Trice & Haymes το 1995, οι οποίοι προσπάθησαν να μελετήσουν τις μεταβολικές επιδράσεις της καφεΐνης σε ασκούμενα άτομα και βρήκαν ελάχιστα μεγαλύτερη επίδραση του καφεϊνούχου καφέ σε σχέση με τον ντεκαφεϊνέ στην άσκηση. Δεν παρατηρήθηκε βελτίωση της απόδοσης, ούτε αύξηση των επιπέδων των λιπαρών οξέων του ορού, ούτε μείωση στο αναπνευστικό πηλίκο. Δηλαδή μπορεί να μην είναι η καφεΐνη υπεύθυνη για την εργογονική δράση του καφέ.

ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

➤ ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΒΑΡΟΣ

Σχετικά με την επίδραση της κατανάλωσης καφέ στην πρόσληψη, απώλεια ή διατήρηση του σωματικού βάρους τα υπάρχοντα δεδομένα είναι λίγα. Έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε επίμυες έδειξε μείωση του σωματικού βάρους καθώς και μείωση εναπόθεσης λίπους στις πτυχές του περιτοναίου μετά την κατανάλωση καφέ (Zheng et al, 2004). Όσον αφορά στις μελέτες σε ανθρώπους μία μεγάλη προοπτική έρευνα που έγινε στις ΗΠΑ με σκοπό να εκτιμήσει τη σχέση μεταξύ της πρόσληψης καφεΐνης και της αλλαγής στο σωματικό βάρος των εθελοντών κατά τη διάρκεια 12ετίας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το σωματικό βάρος των ατόμων που αύξησαν την πρόσληψη καφεΐνης μειώθηκε, ενώ εκείνων που μείωσαν την πρόσληψη καφεΐνης αυξήθηκε (Lopez-Garcia et al, 2006). Στη μελέτη αυτή, που η παρακολούθηση των εθελοντών γινόταν κάθε 2 χρόνια, βρέθηκε και συσχέτιση της κατανάλωσης ντεκαφεϊνέ καφέ με την μείωση του

σωματικού βάρους, γεγονός που καταδεικνύει ότι πιθανότατα και άλλα συστατικά του καφέ εκτός της καφεΐνης είναι υπεύθυνα γι αυτό. Το ίδιο φάνηκε και από τους Greenberg et al το 2006, οι οποίοι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι εκτός από τον καφέ και την καφεΐνη, πιθανότατα κι άλλα συστατικά του καφέ (πχ.χλωρογενή οξέα) συνδέονται αντίστροφα με πρόσληψη σωματικού βάρους. Υπάρχουν, ωστόσο, διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα μεταξύ των δύο φύλων (Lopez-Garcia et al, 2006). Πιο συγκεκριμένα, στους άνδρες ισχυρότερη συσχέτιση μεταξύ πρόσληψης καφέ και αλλαγής στο σωματικό βάρος παρατηρήθηκε στους νεότερους εθελοντές, ενώ στις γυναίκες σε αυτές που είχαν Δείκτη Μάζας Σώματος μεγαλύτερο από 25 kg/m² (υπέρβαρες), σε αυτές που ήταν λιγότερο δραστήριες και στις καπνίστριες.

Παρόμοια ήταν και τα ευρήματα των Westerterp-Plantenga et al το 2005 σε μια προοπτική μελέτη που έγινε στην Ευρώπη, όπου η υψηλή κατανάλωση καφεΐνης συσχετίστηκε με απώλεια σωματικού βάρους. Οι ερευνητές στη μελέτη αυτή χρησιμοποίησαν ένα μίγμα τσαγιού-καφεΐνης (270 mg epigallocatechin + 150 mg καφεΐνης ημερησίως) με σκοπό να μελετήσουν την επίδρασή του στη διατήρηση του απωλεσθέντος βάρους παχύσαρκων ατόμων, λαμβάνοντας υπόψη τη συνήθη πρόσληψη καφεΐνης των εθελοντών. Τελικά βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης καφεΐνης και της απώλειας σωματικού βάρους.

Επίσης, σύμφωνα με κλινική μελέτη των Konaes et al το 2003, η συστηματική πρόσληψη καφεΐνης μετά την απώλεια σωματικού βάρους (στη συγκεκριμένη μελέτη οι εθελοντές έχασαν το 7,5% του βάρους τους κατά μέσο όρο) βοηθά στη διατήρησή του. Οι μηχανισμοί, ωστόσο, που εμπλέκονται δεν έχουν διαλευκανθεί πλήρως.

Αξίζει να αναφερθεί και η αλληλεπίδραση της κατανάλωσης καφέ, της εμφάνισης ΣΔ2 και του σωματικού βάρους, για την οποία γίνεται πολύς λόγος. Όπως φάνηκε παραπάνω, η κατανάλωση καφέ φαίνεται να σχετίζεται με το σωματικό βάρος. Σε προηγούμενη ενότητα συσχετίστηκε η κατανάλωση καφέ με τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Εργαστηριακές μελέτες καταδεικνύουν την αύξηση των επιπέδων γλυκόζης μετά τη λήψη καφεΐνης σε σχέση με τη μη λήψη (Thong & Graham, 2002), ενώ μακροχρόνιες έρευνες συνδέουν την υψηλή κατανάλωση καφέ με μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης σακχαρώδους διαβήτη (Van Dam RM, 2005). Έτσι από πολλούς θεωρείται πιθανό η επίδραση της κατανάλωσης καφέ στο μείωση του σωματικού βάρους να οφείλεται στην αντίστροφη σχέση που υπάρχει μεταξύ κατανάλωσης καφέ και ΣΔ2.

➤ ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ & ΔΑΠΑΝΗ

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το ισοζύγιο ενέργειας, και άρα το σωματικό βάρος, είναι η ενεργειακή δαπάνη και η ενεργειακή πρόσληψη. Όσον αφορά στην πρώτη, σε μελέτη όπου χορηγήθηκαν στους εθελοντές δόσεις των 100, 200 και 400 mg καφεΐνης αντίστοιχα βρέθηκε αυξημένος μεταβολικός ρυθμός καθώς και θερμογένεση μετά την κατανάλωση καφεΐνης, και μάλιστα ήταν δοσοεξαρτώμενη (Astrup et al, 1990). Στον έλεγχο για διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο φύλων δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Για το λόγο αυτό η καφεΐνη αποτελεί σύνηθες συστατικό σκευασμάτων που στοχεύουν στην απώλεια σωματικού βάρους (Allison et al, 2001).

Οι πιθανοί μηχανισμοί με τους οποίους τόσο η ενεργειακή πρόσληψη όσο και η ενεργειακή δαπάνη επιδρούν στη διαμόρφωση του σωματικού βάρους είναι άγνωστοι. Ο Tremblay και οι συνεργάτες του το 1988 πρότειναν τη δράση της καφεΐνης ως πιθανότατα υπεύθυνης για τα παραπάνω λειτουργώντας ως ενεργοποιητής του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Οι μεθυλοξανθίνες και η εφεδρίνη, όπως είναι γνωστό, ενεργοποιούν το συμπαθητικό νευρικό σύστημα και, επιπροσθέτως, αυξάνουν την ενεργειακή κατανάλωση και μειώνουν την ενεργειακή πρόσληψη στα πειραματόζωα (Arch et al, 1982), αλλά και στους ανθρώπους (Dulloo and Miller, 1986). Η καφεΐνη φαίνεται να δρα όπως οι παραπάνω ουσίες, είναι δηλαδή να ενεργοποιεί το συμπαθητικό νευρικό σύστημα, γεγονός που επιβεβαιώνεται από τη μελέτη των Tremblay et al το 1988, που εξέτασε τη διαιτητική πρόσληψη ανδρών και γυναικών 30 λεπτά μετά την κατανάλωση ορισμένης ποσότητας καφεΐνης (300 mg). Σε αυτήν φάνηκε ότι οι άνδρες που κατανάλωσαν καφέ μείωσαν την καταναλισκόμενη ποσότητα τροφής κατά 21,7% σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, ενώ στις γυναίκες η καφεΐνη δεν είχε καμία επίδραση στη διαιτητική πρόσληψη. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι γυναίκες τείνουν να αποθηκεύουν αποθέματα λίπους στο σώμα τους περισσότερο από όσο οι άνδρες, όταν εκτίθενται σε παράγοντες που ενεργοποιούν το συμπαθητικό νευρικό σύστημα (παράγοντες στρες που μεσολαβούνται από κατεχολαμίνες). Αντιθέτως, στη μελέτη των Zheng et al το 2004, που αναφέρθηκε παραπάνω, ενώ η πρόσληψη καφεΐνης συσχετίστηκε με μείωση του σωματικού βάρους των επίμυων, δεν συσχετίστηκε με την ενεργειακή πρόσληψη αυτών.

➤ ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΜΑΤΑ ΟΡΕΞΗΣ/ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ

Η επίδραση του καφέ στο σωματικό βάρος μπορεί να είναι αποτέλεσμα της δράσης της καφεΐνης ή των υπολοίπων συστατικών του καφέ στο αίσθημα της όρεξης. Αυτό έχει ελάχιστα διερευνηθεί μέχρι σήμερα. Μόνο μία μελέτη υποδεικνύει ότι το υποκειμενικό αίσθημα του κορεσμού σχετίζεται θετικά με την συνήθη πρόσληψη καφεΐνης (Westerterp-Plantenga et al, 2005). Επίσης, οι Kovacs et al το 2004 παρατήρησαν ότι μεταξύ συστηματικών καταναλωτών καφεΐνης, αυτοί με την υψηλότερη καθημερινή πρόσληψη καφεΐνης, παρουσίασαν υψηλότερα επίπεδα κορεσμού.

Παρακάτω παρουσιάζεται συνοπτικά η ορμονική ρύθμιση της πείνας/ όρεξης καθώς και το ποιοί διατροφικοί παράγοντες έχουν μέχρι σήμερα μελετηθεί σχετικά με αυτήν.

Ρύθμιση της όρεξης

Η όρεξη είναι η εσωτερική κινητήριος δύναμη για την αναζήτηση, επιλογή και κατανάλωση τροφής. Η πείνα (hunger) διαφέρει από την όρεξη, αφού αναφέρεται σε μια βιολογική ώθηση για απόκτηση και κατανάλωση τροφής, ενώ η ‘επιθυμία για φαγητό’ αναφέρεται σε ένα ηπιότερο αίσθημα όρεξης για κατανάλωση πρόχειρου φαγητού. Τέλος, η πληρότητα (satiation) αναφέρεται σε μια αίσθηση πληρότητας στο στόμαχο που αποτρέπει την περαιτέρω κατανάλωση τροφής κατά τη διάρκεια ενός διατροφικού επεισοδίου, ενώ ο κορεσμός (satiety) αναφέρεται στο αίσθημα πληρότητας, που εμφανίζεται μεταξύ διατροφικών επεισοδίων και αποτρέπει την περαιτέρω κατανάλωση τροφής (Kissileff, 1984).

Τα παραπάνω αισθήματα που σχετίζονται με την όρεξη απεικονίζουν τη σχέση μεταξύ τριών λειτουργικών επιπέδων: 1) το επίπεδο των ψυχολογικών γεγονότων και της συμπεριφοράς, 2) τα περιφερειακά σήματα και 3) τη δράση του κεντρικού νευρικού συστήματος (Blundell & Burley, 1987), οι οποίοι αλληλεπιδρούν.

Ο γαστρεντερικός σωλήνας αποτελεί το μεγαλύτερο ενδοκρινικό όργανο του ανθρώπινου σώματος. Εκκρίνει παραπάνω από 20 διαφορετικές πεπτιδικές ορμόνες, οι οποίες συμβάλλουν στη φυσιολογική λειτουργία του γαστρεντερικού σωλήνα και παρέχουν ένα μέσο ελέγχου της όρεξης, της πληρότητας και της επιθυμίας για φαγητό από το γαστρεντερικό σύστημα. Κατά τις τελευταίες 3 δεκαετίες σκιαγραφήθηκαν τα μονοπάτια ρύθμισης της όρεξης από τον άξονα εγκεφάλου-γαστρεντερικού συστήματος. Παράγοντες όπως η χολοκυστοκινίνη, η γρελίνη, το

πεπτιδίο YY, η GLP-1 κ.ά. έχουν ταυτοποιηθεί ως πεπτιδία που απελευθερώνονται από το γαστρεντερικό σύστημα και ενεργοποιούν τη δράση των 'κέντρων όρεξης' μέσα στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ), όπως στην περιοχή του υποθαλάμου και στο στέλεχος του εγκεφάλου (Hameed et al, 2009). Πιο συγκεκριμένα, η γρελίνη είναι η μόνη γνωστή ορεξιογόνος ορμόνη του γαστρεντερικού συστήματος. Αποτελείται από 28 αμινοξέα και εκκρίνεται κυρίως στο στομάχο αλλά και στο δωδεκαδάκτυλο, τον ειλέο και το κόλον (Date, Kojima et al. 2000). Έχει ονομαστεί 'ορμόνη της όρεξης' εξαιτίας της διεγερτικής της επίδρασης στην όρεξη και στην πρόσληψη τροφής τόσο σε ποντίκια (Tschop et al, 2000) όσο και σε αδύνατα και παχύσαρκα άτομα (Wren et al, 2001; Druce et al, 2005). Η χρόνια επίδραση της γρελίνης φαίνεται να οδηγεί σε αύξηση του σωματικού βάρους, πράγμα που δεν προκαλείται μόνο από υπερφαγία (Tschop et al, 2000), αλλά μπορεί να οφείλεται και σε αυξημένη έκκριση ενζύμων που ενεργοποιούν την συσσώρευση λίπους στο λιπώδη ιστό (Theander-Carrillo et al, 2006). Η παρατηρούμενη μεταγευματική πτώση των επιπέδων γρελίνης πλάσματος είναι αναλογική με το ποσοστό λίπους των προσλαμβανόμενων θερμίδων, το οποίο προκαλεί μικρότερη πτώση σε σχέση με το ποσοστό πρωτεϊνών και υδατανθράκων (Monteleone et al, 2003; Callahan et al, 2004). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα επίπεδα της κυκλοφορούσας γρελίνης μειώνονται σε οξείες καταστάσεις θετικού ενεργειακού ισοζυγίου και χρόνιας παχυσαρκίας, ενώ αυξάνονται σε καταστάσεις νηστείας καθώς και στη ψυχογενή ανορεξία, όπου τα αυξημένα επίπεδα γρελίνης αντανakλούν ένα παθοφυσιολογικό μηχανισμό αντίστασης στη γρελίνη όμοιο με εκείνον της αντίστασης στη λεπτίνη στην παχυσαρκία (Gale et al, 2004). Έχει φανεί, επίσης, ότι τα επίπεδα γρελίνης αυξάνονται μετά από απώλεια σωματικού βάρους (Cummings et al., 2002), πράγμα που δυσχεραίνει τη διατήρηση της απώλειας αυτής.

Ένας άλλος παράγοντας που σχετίζεται με την όρεξη είναι το πεπτιδίο YY3-36, το οποίο παράγεται και ελευθερώνεται από τα L-κύτταρα του γαστρεντερικού σωλήνα, ειδικότερα αυτά από το ορθό και το κόλον (Adrian et al, 1985). Τα επίπεδα του κυκλοφορούντος πεπτιδίου YY3-36 είναι χαμηλά σε περίοδο νηστείας και αυξάνονται στο υψηλότερο σημείο κατά τη διάρκεια της δεύτερης ώρας μετά το γεύμα και παραμένουν αυξημένα έως και 6 ώρες. Το μέγεθος της υψηλότερης τιμής που φτάνουν τα επίπεδα του πεπτιδίου YY3-36 μεταγευματικά εξαρτάται από το ποσό των θερμίδων που καταναλώθηκαν και από τη σύσταση του γεύματος (Adrian et al, 1985).

Το πεπτιδίο GLP-1, το οποίο επιδρά στο αίσθημα της όρεξης, αποτελείται από 30 αμινοξέα και απελευθερώνεται ως απάντηση πρόσληψης τροφής από τα L-κύτταρα του λεπτού εντέρου και

του κόλον, από τα κύτταρα των νησίδων του Langerhans και από νευρώνες του εγκεφάλου. Τα επίπεδα του κυκλοφορούντος GLP-1 αυξάνονται μετά την κατανάλωση γεύματος, ενώ κατά τη νηστεία μειώνεται η έκφραση της γλυκαγόνης από το λεπτό έντερο (Hoyt et al, 1996). Η περιφερική έκκριση του GLP-1 μειώνει το αίσθημα της όρεξης (Gutzwiller et al, 1999; Verdich et al, 2001a) και μειώνει το ρυθμό γαστρικής κένωσης, πράγμα που επηρεάζει τη διαιτητική πρόσληψη (Naslund et al, 1998; Verdich et al, 2001a).

Τέλος, η χολοκυστοκινίνη ήταν και η πρώτη ορμόνη του γαστρεντερικού συστήματος που βρέθηκε ότι επηρεάζει την όρεξη (Gibbs et al, 1973). Τα επίπεδα χολοκυστοκινίνης του πλάσματος αυξάνονται 15 λεπτά από την αρχή του γεύματος (Liddle et al, 1985). Επίσης, η χολοκυστοκινίνη φάνηκε ότι μειώνει τη διαιτητική πρόσληψη με δοσοεξαρτώμενο ρυθμό σε μελέτες που έγιναν τόσο σε ποντίκια (Gibbs et al, 1973) όσο και σε ανθρώπους (Kissileff et al, 1981) μειώνοντας το μέγεθος και την ποσότητα των γευμάτων.

Ωστόσο εκτός από τις ορμόνες που εκκρίνει ο οργανισμός, τα αισθήματα της πείνας, της πληρότητας και της επιθυμίας για φαγητό επηρεάζονται και από πλήθος ψυχολογικών, περιβαλλοντικών και συμπεριφορικών παραγόντων. Πολλές φορές τα άτομα δηλώνουν ότι καταναλώνουν τροφή ως απόκριση σε συναισθηματικές καταστάσεις ή επηρεαζόμενοι από το περιβάλλον τους.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΙΤΑΣ ΣΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΟΡΕΞΗΣ

Στις μέρες μας όλο και περισσότεροι ερευνητές φαίνεται να ασχολούνται με τον τρόπο που επιδρά η σύσταση της δίαιτας στη ρύθμιση της όρεξης. Μια σειρά μελετών προσπαθεί να διαλευκάνει τα μονοπάτια εκείνα στα οποία εμπλέκονται τόσο τα μακρο- όσο και τα μικροθρεπτικά συστατικά της δίαιτας στη ρύθμιση της όρεξης.

Πρωτεΐνες

Στην πλειοψηφία των μελετών, μεταξύ των μακροθρεπτικών συστατικών, οι πρωτεΐνες φαίνεται να σχετίζονται με ένα μεγαλύτερο αίσθημα κορεσμού συγκριτικά με τους υδατάνθρακες και τα λιπίδια.

Σε μια μικρής διάρκειας μελέτη, η οποία εξέτασε τόσο το μεταβολικό ρυθμό όσο και τα επίπεδα κορεσμού καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, εξετάστηκαν δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα ακολουθούσε δίαιτα υψηλή σε πρωτεΐνες (πρωτεΐνες/ υδατάνθρακες/ λιπίδια: 30/60/10% της ενεργειακής πρόσληψης) και η δεύτερα δίαιτα υψηλή σε λιπίδια (πρωτεΐνες/ υδατάνθρακες/ λιπίδια: 10/30/60% της ενεργειακής πρόσληψης). Η πρώτη ομάδα παρουσίασε υψηλότερα επίπεδα κορεσμού τόσο κατά τη διάρκεια των γευμάτων όσο και στο μεταξύ τους διάστημα (Westerterp-Plantenga et al, 1999).

Οι Weigle et al το 2005 συνέκριναν την επίδραση δύο διαφορετικών διαιτών στο αίσθημα της όρεξης και στη διαιτητική πρόσληψη κατά τη διάρκεια ενός ad libitum γεύματος. Οι δύο δίαιτες ήταν ισοθερμιδικές, η ποσότητα υδατανθράκων ήταν σταθερή, ενώ η ποσότητα των πρωτεϊνών ήταν 15% στην πρώτη δίαιτα και 30% στη δεύτερη. Στη δεύτερη δίαιτα τόσο το αίσθημα της όρεξης, όπως αυτό αξιολογήθηκε από τις αναλογικές κλίμακες, όσο και η ενεργειακή πρόσληψη κατά τη διάρκεια του ad libitum γεύματος μειώθηκε.

Οι μηχανισμοί μέσω των οποίων οι πλούσιες σε πρωτεΐνη δίαιτες αυξάνουν το αίσθημα του κορεσμού, με αποτέλεσμα την πιθανή μείωση πρόσληψης τροφής στα επόμενα γεύματα, δεν έχουν διαλευκανθεί πλήρως. Ένας μηχανισμός που έχει προταθεί από αρκετούς ερευνητές βασίζεται στη θερμογενετική ικανότητα των πρωτεϊνών, οι οποίες φαίνονται να προκαλούν μετά την κατανάλωσή τους μεγαλύτερη θερμογένεση συγκριτικά με τους υδατάνθρακες και τα λιπίδια (Westerterp-Plantenga et al, 1999; Halton & Hu, 2004). Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι το ανθρώπινο σώμα αδυνατεί να αποθηκεύει το πλεόνασμα της πρωτεϊνικής πρόσληψης, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η οξείδωση των πρωτεϊνών ή η απομάκρυνση αμινοξέων. Επομένως αυξάνεται η θερμογένεση (Giordano & Castellino, 1997).

Λιπίδια

Τα λιπίδια του γεύματος φαίνεται να έχουν μικρή επίδραση στο αίσθημα της όρεξης. Οι Monteleone et al το 2003 μελέτησαν την επίδραση ενός γεύματος υψηλής περιεκτικότητας σε

υδατάνθρακες (77% υδατάνθρακες, 10% πρωτεΐνες, 13% λίπος) και ενός γεύματος υψηλής περιεκτικότητας σε λίπος (15% υδατάνθρακες, 10% πρωτεΐνες, 75% λίπος) στα επίπεδα της κυκλοφορούσας γρελίνης και στο αίσθημα της πείνας. Τα επίπεδα της κυκλοφορούσας γρελίνης μειώθηκαν αμέσως μετά την κατανάλωση και των δύο γευμάτων, αλλά η μέγιστη εκατοστιαία μείωση ήταν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερη μετά την κατανάλωση του πλούσιου σε υδατάνθρακες γεύματος σε σχέση με το πλούσιο σε λίπος γεύμα. Τα μειωμένα επίπεδα γρελίνης, όπως έχει προαναφερθεί, συνδέονται με μείωση του αισθήματος της όρεξης με μηχανισμούς που δεν έχουν ακόμα διαλευκανθεί πλήρως. Ακόμα, φάνηκε ότι το γεύμα υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες μείωσε το αίσθημα πείνας των εθελοντών σε σχέση με το γεύμα υψηλής περιεκτικότητας σε λίπος, όπως αυτό αξιολογήθηκε από αναλογικές κλίμακες.

Από την άλλη, σε μια ανασκόπηση ερευνών για το ρόλο των γαστρεντερικών ορμονών στη ρύθμιση της όρεξης φαίνεται ότι η παρουσία λίπους στο λεπτό έντερο σχετίζεται με μείωση της όρεξης, αφού το λίπος προκαλεί αύξηση του αισθήματος κορεσμού (Maljaars et al, 2007). Η είσοδος των τριγλυκεριδίων και των λιπαρών οξέων στο λεπτό έντερο αυξάνουν το αίσθημα του κορεσμού. Συγκεκριμένα η παρουσία λίπους στο δωδεκαδάκτυλο διεγείρει την έκκριση χολοκυστοκινίνης και άλλων γαστρικών πεπτιδίων που εμπλέκονται στη ρύθμιση του αισθήματος κορεσμού και της ενεργειακής πρόσληψης (Maljaars et al, 2007). Επίσης η παρουσία λίπους στον ειλεό σχετίζεται με αύξηση του αισθήματος κορεσμού και μείωση της ενεργειακής πρόσληψης (Welch et al, 1985).

Υδατάνθρακες

Όσον αφορά στην επίδραση των υδατανθράκων στο αίσθημα της όρεξης, οι περισσότεροι ερευνητές έχουν μελετήσει το πώς οι διάφορες μορφές υδατανθράκων επιδρούν στο αίσθημα της όρεξης και στη διαιτητική πρόσληψη.

Οι Stubbs et al το 2001 δεν βρήκαν ουσιαστική διαφορά μεταξύ της κατανάλωσης απλών σακχάρων και αμύλου υψηλού γλυκαιμικού δείκτη ούτε στο αίσθημα κορεσμού ούτε στην ενεργειακή πρόσληψη. Όταν γίνεται εμπλουτισμός των διαιτών με περισσότερες διαιτητικές ίνες ή με σάκχαρα, φαίνεται ότι οι διαιτητικές ίνες δημιουργούν εντονότερο αίσθημα κορεσμού (Raben et al, 1997). Παρακάτω θα περιγραφεί αναλυτικά η επίδραση των τελευταίων στο αίσθημα της όρεξης και στην ενεργειακή πρόσληψη.

Διαιτητικές ίνες

Σχετικά με την επίδραση της κατανάλωσης διαιτητικών ινών στο αίσθημα της όρεξης, οι Howarth et al το 2001 κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι σε καταστάσεις όπου δεν διαφέρει πολύ η ενεργειακή πρόσληψη από μέρα σε μέρα, μια αύξηση της κατανάλωσης διαιτητικών ινών οδηγεί σε αύξηση του αισθήματος κορεσμού μεταγευματικά και μείωση του αισθήματος πείνας. Συγκεκριμένα, μια αύξηση της κατανάλωσης διαιτητικών ινών κατά 14 g ημερησίως για διάστημα μεγαλύτερο από 2 μέρες οδηγεί σε μείωση της ενεργειακής πρόσληψης κατά 10%. Τα οφέλη αυτά από την αύξηση της κατανάλωσης φυτικών ινών φάνηκαν να είναι πιο έντονα σε παχύσαρκα άτομα (Howarth et al, 2001).

Αρκετή βιβλιογραφία υπάρχει και για την επίδραση του είδους των ινών (διαλυτών ή μη διαλυτών) στη ρύθμιση της όρεξης και στη διαιτητική πρόσληψη. Οι Delagry et al το 1997 πραγματοποίησαν μια μελέτη, κατά την οποία προσέφεραν στους εθελοντές δύο διαφορετικούς τύπους πρωινού γεύματος (ένα πλούσιο σε αδιάλυτες διαιτικές ίνες και ένα πλούσιο σε διαλυτές) και στη συνέχεια ένα ad libitum γεύμα, με σκοπό να μελετήσουν την επίδραση καθενός τύπου πρωινού στη ρύθμιση του 24ωρου αισθήματος της όρεξης των εθελοντών. Φάνηκε ότι οι εθελοντές που κατανάλωναν το πλούσιο σε αδιάλυτες διαιτικές ίνες πρωινό είχαν στατιστικά σημαντική μικρότερη ενεργειακή πρόσληψη κατά τη διάρκεια του ad libitum γεύματος. Ωστόσο μετά από αρκετές ώρες (9,5 έως 13,5 ώρες) από την κατανάλωση του ad libitum γεύματος οι εθελοντές που είχαν καταναλώσει το πλούσιο σε διαλυτές ίνες πρωινό γεύμα ένιωθαν περισσότερο χορτασμένοι και παρουσίαζαν μικρότερη επιθυμία για την κατανάλωση φαγητού, ευρήματα που δεν είναι όμως στατιστικά σημαντικά.

Επομένως, φαίνεται ότι η κατανάλωση γευμάτων πλούσιων σε διαιτητικές ίνες, ανεξαρτήτως μορφής, σχετίζονται με ένα ηπιότερο αίσθημα πείνας και ένα εντονότερο αίσθημα κορεσμού μεταγευματικά, γεγονός που οδηγεί σε μείωση της ενεργειακής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του επόμενου γεύματος. Οι μηχανισμοί που εμπλέκονται σε αυτό δεν είναι γνωστοί, αλλά θεωρείται ότι σχετίζονται με την ικανότητα των ινών να κατακρατούν νερό (Διατροφή και Μεταβολισμός 1, Εκδ. Π.Χ. Πασχαλίδης, 2005). Συγκεκριμένα, όταν οι ίνες ενυδατώνονται στο στομάχο, η απελευθέρωση του χυμού από το στομάχο στο δωδεκαδάκτυλο καθυστερεί. Έτσι, τα θρεπτικά συστατικά παραμένουν στο στομάχο περισσότερο χρόνο μαζί με τις ίνες που καταναλώθηκαν. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ένα μεταγευματικό αίσθημα κορεσμού και σχετίζεται με μείωση της ενεργειακής πρόσληψης κατά τη διάρκεια του επόμενου γεύματος.

Ψευδάργυρος

Από τα μικροθρεπτικά συστατικά αυτό που φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά το αίσθημα της όρεξης είναι ο ψευδάργυρος. Όπως είναι γνωστό συνήθη συμπτώματα ψυχογενούς ανορεξίας όπως η καθυστερημένη ανάπτυξη, η απώλεια σωματικού βάρους, η κατάθλιψη, η αμηνόρροια στις γυναίκες και τα δερματικά προβλήματα παρατηρούνται και σε περιπτώσεις έλλειψης ψευδαργύρου (Shay & Mangian, 2000).

Μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε πειραματόζωα (Rains & Shay, 1995) προσέφερε σε αυτά μία δίαιτα που αποτελούνταν από επαρκή επίπεδα ψευδαργύρου και μία ανεπαρκής σε ψευδάργυρο. Στην πρώτη δίαιτα οι υδατάνθρακες αποτελούσαν το 70% της ενεργειακής πρόσληψης, ενώ στη δεύτερη το ποσοστό των προσλαμβανόμενων υδατανθράκων μειώθηκε. Οι Rains και Shay συσχέτισαν το παραπάνω αποτέλεσμα με μείωση της δραστηριότητας του νευροπεπτιδίου Υ, το οποίο φαίνεται να σχετίζεται με αυξημένη πρόσληψη υδατανθράκων.

Όσον αφορά στην επίδραση του ψευδαργύρου στα επίπεδα λεπτίνης, έχει φανεί ότι όταν σε καταστάσεις ανεπάρκειας ψευδαργύρου δόθηκαν συμπληρώματα τα επίπεδα της κυκλοφορούσας λεπτίνης αυξήθηκαν. Επίσης, παρατηρήθηκε αύξηση των επιπέδων ιντερλευκίνης-2 και του παράγοντα νέκρωσης των όγκων (TNF-α), τα οποία λογικά προκάλεσαν την αύξηση των επιπέδων λεπτίνης.

Συμπερασματικά φαίνεται ότι τα ανεπαρκή επίπεδα ψευδαργύρου σχετίζονται με την εμφάνιση ανορεξίας. Ωστόσο οι μηχανισμοί μέσω των οποίων η ανεπάρκεια αυτή προκαλεί μείωση στην ενεργειακή πρόσληψη δεν είναι ακόμα γνωστοί.

B. ΣΚΟΠΟΣ

Τα μέχρι στιγμής ερευνητικά δεδομένα που έχουν μελετήσει την επίδραση της κατανάλωσης καφέ στη ρύθμιση των αισθημάτων της πείνας, του κορεσμού και της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού, καθώς και στην επικείμενη ενεργειακή πρόσληψη είναι ελάχιστα. Επίσης, καμία από τις υπάρχουσες δεν έχει μελετήσει την επίδραση της κατανάλωσης καφέ ανεξάρτητα στα παραπάνω αισθήματα, αλλά μόνο σε συνδυασμό με διάφορους δείκτες. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αξιολόγηση της επίδρασης της κατανάλωσης διαφορετικών δόσεων καφεϊνούχου καφέ στα αισθήματα της πείνας, του χορτασμού/κορεσμού και της επιθυμίας για φαγητό, καθώς και στην επικείμενη πρόσληψη ενέργειας υγιών ανδρών και γυναικών.

Γ. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγμα

Στη μελέτη έλαβαν μέρος 9 υγιείς εθελοντές (5 άνδρες και 4 γυναίκες), φυσιολογικού σωματικού βάρους και υπέρβαροι. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο της έρευνας όλοι οι εθελοντές που συμμετείχαν στη έρευνα, έπρεπε να πληρούν τα εξής κριτήρια:

- Να είναι συστηματικοί καταναλωτές καφεΐνης ($\geq 1-2$ φλιτζάνια καφεϊνούχου καφέ/ημέρα ή αντίστοιχη ποσότητα καφεΐνης από άλλα καφεϊνούχα ροφήματα και τρόφιμα). Η συνήθης κατανάλωση καφεϊνούχων ροφημάτων και τροφίμων των εθελοντών αξιολογήθηκε μέσω ενός ειδικά διαμορφωμένου ημι-ποσοτικού ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης που περιλάμβανε κάθε πιθανή πηγή καφεΐνης.
- Να παρουσιάζουν φυσιολογική συμπεριφορά απέναντι στο φαγητό, καθώς τα άτομα με μη φυσιολογική συμπεριφορά απέναντι στο φαγητό μπορεί να υπο/υπερκαταναλώνουν τροφή. Για την αξιολόγησή της διαιτητικής συμπεριφοράς χρησιμοποιήθηκε το Ολλανδικό ερωτηματολόγιο DEBQ (Dutch Eating Behavior Questionnaire) (van Strien et al., 1986) το οποίο αξιολογεί τον ενσυνείδητο περιορισμό του ατόμου όσον αφορά το φαγητό, καθώς και την απόκριση σε συναισθηματικούς και εξωτερικούς παράγοντες με λήψη τροφής. Το σκορ παίρνει τιμές από 1 έως 5 και χρησιμοποιήθηκε ως ανώτατο όριο μη προβληματικής συμπεριφοράς το 2,5. Τα άτομα με σκορ $> 2,5$ αποκλείστηκαν από τη μελέτη.
- Να μην καπνίζουν, καθώς έχει βρεθεί ότι η νικοτίνη επηρεάζει τα υποκειμενικά αισθήματα της όρεξης (Jessen et al, 2005).

- Να μην έχουν κάποιο διαγνωσμένο πρόβλημα στο μεταβολισμό της γλυκόζης ή ρύθμισης της αρτηριακής πίεσης. Τα άτομα που λάμβαναν φαρμακευτική αγωγή είτε για τη ρύθμιση του μεταβολισμού της γλυκόζης είτε για τη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης αποκλείστηκαν από την μελέτη.

Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι εθελοντές δεν γνώριζαν τον πραγματικό σκοπό της μελέτης, αλλά είχαν ενημερωθεί ότι θα συμμετάσχουν σε μια κλινική δοκιμή για την επίδραση της πρόσληψης καφέ σε δείκτες φλεγμονής. Με τον τρόπο αυτό, ελαχιστοποιήθηκαν οι πιθανότητες, η διαιτητική πρόσληψη των εθελοντών να επηρεαστεί από το σκοπό της μελέτης.

Σχεδιασμός μελέτης

Στην μονά τυφλή, κλινική μελέτη που πραγματοποιήθηκε κάθε εθελοντής έλαβε μέρος σε 3 κύριες δοκιμασίες μιας ημέρας, με τυχαία σειρά. Οι 3 δοκιμασίες πραγματοποιήθηκαν με τουλάχιστον μια εβδομάδα κενό μεταξύ τους.

Πρωτόκολλο Έρευνας

Την ημέρα της πρώτης δοκιμασίας, η διαιτητική πρόσληψη της προηγούμενης ημέρας κάθε συμμετέχοντα καταγραφόταν με τη μέθοδο της ανάκλησης 24ώρου, με σκοπό κάθε εθελοντής να καταναλώσει όσο πιο πιστά γινόταν τα ίδια τρόφιμα στις ίδιες ώρες και στις ίδιες ποσότητες την προηγούμενη ημέρα της δεύτερης και της τρίτης δοκιμασίας. Την ημέρα πριν από κάθε δοκιμασία οι εθελοντές δεν έπρεπε να καταναλώσουν οποιοδήποτε καφεϊνούχο ρόφημα ή τρόφιμο ούτε και αλκοόλ, δεν έπρεπε να κάνουν άσκηση, έπρεπε να κοιμηθούν επαρκείς ώρες το βράδυ (τουλάχιστον 7 ώρες) και να κάνουν 10ωρη νηστεία. Την ημέρα κάθε δοκιμασίας οι εθελοντές προσέρχονταν στο εργαστήριο γύρω στις 9 πμ. Στην πρώτη μόνο δοκιμασία πραγματοποιήθηκε μέτρηση του σωματικού τους βάρους και ύψους. Στους εθελοντές σερβίρονταν τυποποιημένο πρωινό γεύμα, το οποίο αποτελούταν από 1 φέτα ψωμί του τοστ με 5g βούτυρο και 10g ζάχαρη, την οποία μπορούσαν είτε να προσθέσουν στον καφέ τους είτε να τη καταναλώσουν μαζί με το ψωμί και το βούτυρο. Μαζί με το πρωινό γεύμα σερβιρόταν και ένα από τα εξής τρία ροφήματα: καφές με καφεΐνη που αντιστοιχούσε σε 3 mg καφεΐνης ανά kg σωματικού βάρους, καφές με καφεΐνη που αντιστοιχούσε σε 6 mg καφεΐνης ανά kg σωματικού

βάρους και νερό. Οι εθελοντές καλούνταν να τα καταναλώσουν μέσα σε 5 λεπτά. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει την σύσταση σε τρόφιμα των τριών διαφορετικών πρωινών γευμάτων:

Πρωινό Τύπου Α	Πρωινό Τύπου Β	Πρωινό Τύπου C
1 φέτα ψωμί του τοστ 5 g βούτυρο 10 g ζάχαρη		
240ml καφέ με καφεΐνη (3 mg/kg σωματικού βάρους)	240ml καφέ με καφεΐνη (6 mg/kg σωματικού βάρους)	240ml νερό

Και οι 3 τύποι πρωινού γεύματος παρείχαν στους εθελοντές 142 kcal, 6,5% των οποίων προέρχονταν από πρωτεΐνη, το 62,5% από υδατάνθρακες και το 31% από λίπος.

Μόλις τελείωνε η κατανάλωση του πρωινού και του ποτού (χρονική στιγμή 0) καθώς και στα επόμενα 15, 30, 60, 120, 150 και 180 λεπτά, οι εθελοντές καλούνταν να κατατάξουν τα επίπεδα της πείνας, χορτασμού/κορεσμού και επιθυμίας για φαγητό, σε 10βάθμιες αναλογικές κλίμακες (10-point Visual Analogue Scale-VAS).

Σε όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας οι εθελοντές παρέμεναν κυρίως καθιστοί. Μετά το πέρας των 180 λεπτών, τους προσφερόταν μεσημεριανό γεύμα από ποικιλία τροφίμων σε «μπουφέ» από όπου μπορούσαν να καταναλώσουν ότι και όσο φαγητό επιθυμούσαν έως ότου αισθάνονταν το αίσθημα του κορεσμού/πληρότητας. Η ποικιλία των τροφίμων που δόθηκε ήταν τυποποιημένη σε όλες τις δοκιμασίες. Τα τρόφιμα ήταν αποδεκτά από τους εθελοντές και δεν σερβίρονταν σε συγκεκριμένες μερίδες, ώστε να αποφευχθεί το ενδεχόμενο να καταναλώσει ο εθελοντής ολόκληρη την μερίδα. Τα τρόφιμα ζυγίζονταν και η καταναλισκόμενη ποσότητα καταγραφόταν με λεπτομέρεια καθώς και τα υπολείμματα της τροφής στο πιάτο.

Για την καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης των εθελοντών στο υπόλοιπο της ημέρας (από τη στιγμή που έφυγαν από το εργαστήριο μέχρι και που κοιμήθηκαν), πραγματοποιήθηκε τηλεφωνική ανάκληση την επόμενη ημέρα.

Αξιολογήσεις

Ανθρωπομετρική αξιολόγηση

Περιελάμβανε τη μέτρηση του σωματικού βάρους και ύψους καθώς και την αξιολόγηση του Δείκτη Μάζας Σώματος.

Αξιολόγηση φυσικής δραστηριότητας

Η αξιολόγηση της φυσικής δραστηριότητας πραγματοποιήθηκε έμμεσα, έπειτα από τη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου που αναφερόταν στη φυσική δραστηριότητα των εθελοντών την τελευταία εβδομάδα πριν τη συμμετοχή τους στην έρευνα . Η εκτίμηση του συντελεστή φυσικής δραστηριότητας (PAL) βασίστηκε στις τιμές των MET της κάθε δραστηριότητας (Kollia et al. 2006).

Αξιολόγηση των αισθημάτων που σχετίζονται με την όρεξη

Η αξιολόγηση των αισθημάτων που σχετίζονται με την όρεξη πραγματοποιήθηκε με τις αναλογικές κλίμακες VAS. Οι κλίμακες αυτές έχουν γραμμική μορφή μεγέθους 10 cm, με τα άκρα τους να αντιστοιχούν στα πιο αρνητικά ή θετικά συναισθήματα. Κάθε εθελοντής σημείωνε με μια κάθετη γραμμή το σημείο εκείνο που πίστευε ότι αντικατοπτρίζει καλύτερα τα αισθήματα της πείνας, του χορτασμού/κορεσμού και της επιθυμίας του για φαγητό, τη δεδομένη χρονική στιγμή.

Διατροφική Πρόσληψη

Για την καταγραφή της διαιτητικής πρόσληψης των εθελοντών, την ημέρα πριν από κάθε δοκιμασία, καθώς και αυτή την ημέρα της δοκιμασίας από τη στιγμή που έφυγαν από το εργαστήριο μέχρι και που κοιμήθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν δύο ανακλήσεις 24ώρου.

Τα δεδομένα από τις ανακλήσεις αναλύθηκαν ως προς την περιεκτικότητα σε ενέργεια και μακρο-θρεπτικά συστατικά με το λογισμικό Nutritionist Pro, version 2.2 (Axxya Systems-

Nutritionist Pro, Stafford, TX, USA). Η βάση δεδομένων σύστασης τροφίμων του συγκεκριμένου λογισμικού, η οποία στηρίζεται κυρίως στους Πίνακες Ανάλυσης Τροφίμων του USDA (<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>), εμπλουτίστηκε με αναλύσεις παραδοσιακών ελληνικών τροφίμων και συνταγών (Τριχοπούλου και συν, 2004), καθώς και με τις πληροφορίες για τη διατροφική σύσταση κάποιων τυποποιημένων τροφίμων, όπως αυτές παρουσιάζονταν στις ετικέτες των τροφίμων ή παραχωρούνταν από τις βιομηχανίες τροφίμων. Επίσης, για τις ανάγκες της ανάλυσης χρειάστηκαν να ζυγισθούν οι «μέσες» μερίδων κάποιων «ελληνικών» τροφίμων.

Στατιστική Ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το SPSS 14. Οι διαφορές στη πρόσληψη ενέργειας και μακροθρεπτικών συστατικών μεταξύ των τριών ομάδων αξιολογήθηκαν με ανάλυση της συνδιακύμανσης (ANOVA) (η ενέργεια της προηγούμενης ημέρας ως συμπαράγοντας) ενώ για τις αναλογικές κλίμακες VAS χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση της διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις.

Δ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Περιγραφικά χαρακτηριστικά των εθελοντών

Σύμφωνα με τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν την πρώτη φορά που οι εθελοντές προσήλθαν στο εργαστήριο προέκυψε ότι το σωματικό τους βάρος κυμαινόταν από 52,5 έως 100,5 kg με μέσο όρο τα $67,9 \pm 14,7$ kg. Ο Δείκτης Μάζας Σώματος κυμαινόταν από 17,8 έως $58,4 \text{ kg/m}^2$, ενώ ο μέσος όρος των τιμών ανέρχονταν στα $26,6 \pm 12 \text{ kg/m}^2$. Η ηλικία των εθελοντών κυμαινόταν από τα 19 έως τα 43 έτη, ενώ από το ημι-ποσοτικοποιημένο ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων προέκυψε ότι η μέση πρόσληψη καφεΐνης ήταν $231,3 \pm 164,1 \text{ mg/ημέρα}$ με ένα εύρος τιμών που κυμαινόταν από τα 26,3 έως τα $597,7 \text{ mg/ημέρα}$.

Τέλος, οι εθελοντές σημείωσαν συνολικό σκορ στο ερωτηματολόγιο διαιτητικής συμπεριφοράς DEBQ που κυμαινόταν από 1,6 έως 2,8 με μέσο όρο τιμών $2,1 \pm 0,4$. Στις επιμέρους υποενότητες που εστίαζαν στην περιοριστική συμπεριφορά του ατόμου, στην πρόσληψη τροφής σε απάντηση εξωτερικών ερεθισμάτων και στα εσωτερικά ερεθίσματα για κατανάλωση τροφής, οι εθελοντές σημείωσαν αντίστοιχα κατά μέσο όρο τα εξής σκορ: $2,1 \pm 0,4$ / $2 \pm 0,6$ / $2,6 \pm 0,9$ / $2 \pm 0,4$ (εύρος τιμών: 1,6-2,8 / 1,1-3 / 1,5-4,1 / 1,5-2,5). Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει όλα τα παραπάνω αποτελέσματα:

Πίνακας 1: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος

	Χαρακτηριστικά δείγματος	Μέσος Όρος $\pm$ Τυπική Απόκλιση	Εύρος Τιμών
	Ηλικία (έτη)	24,9 $\pm$ 7,3	19-43
	Βάρος (kg)	67,9 $\pm$ 14,7	52,5-100,5
	BMI (kg/m ²)	22,5 $\pm$ 3,5	17,8-29,7
	Μέση πρόσληψη καφεΐνης(mg/day)	231,3 $\pm$ 164,1	26,3-597,7
Βαθμολογία DEBQ ερωτηματολογίου	Συνολικό σκορ	2,1 $\pm$ 0,4	1,6-2,8
	Σκορ περιοριστικής συμπεριφοράς	2 $\pm$ 0,6	1,1-3,0
	Σκορ πρόσληψης τροφής σε απάντηση εξωτερικών ερεθισμάτων	2,6 $\pm$ 0,9	1,5-4,1
	Σκορ πρόσληψης τροφής σε απάντηση εσωτερικών ερεθισμάτων	2,0 $\pm$ 0,4	1,5-2,5

Ενεργειακή πρόσληψη

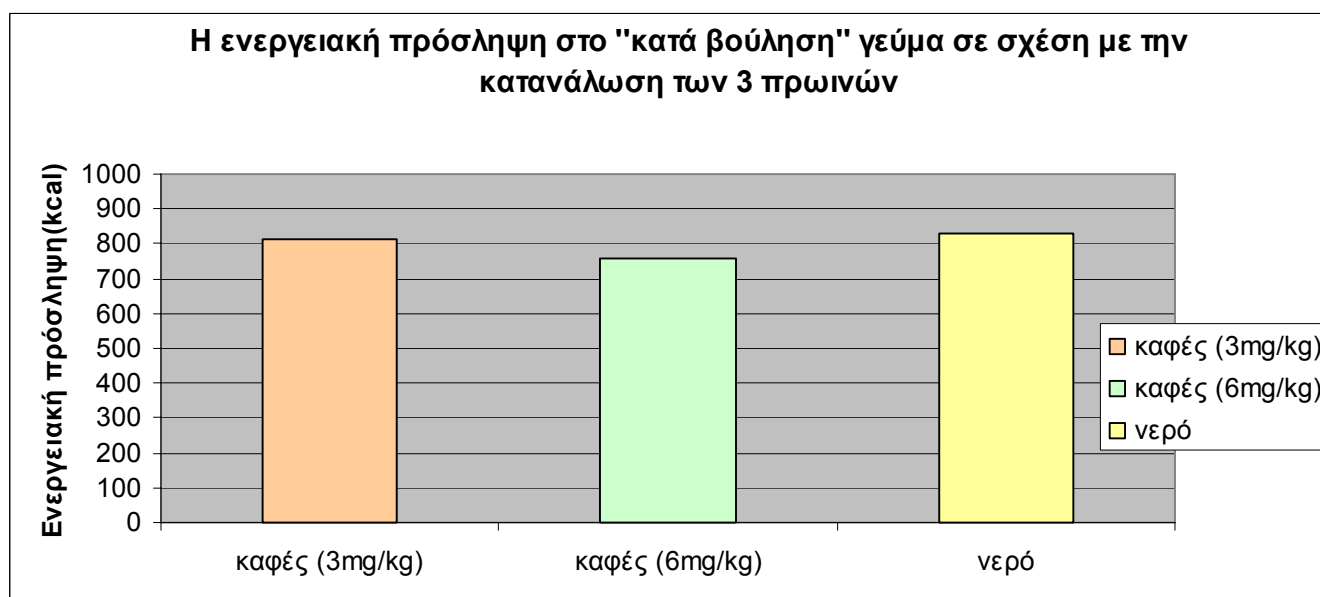
Η ενεργειακή πρόσληψη των εθελοντών κατά τη διάρκεια του «κατά βούληση» γεύματος, όπως αυτή εκτιμήθηκε από το υπολογιστικό πρόγραμμα Nutritionist Pro, δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά μεταξύ των 3 δοκιμασιών. Συγκεκριμένα, η μέση ενεργειακή πρόσληψη των εθελοντών εκτιμήθηκε στις 815 $\pm$ 265 kcal μετά από την κατανάλωση του πρωινού τύπου Α, στις

757±295 kcal μετά από την κατανάλωση του πρωινού τύπου Β και στις 830±334 kcal μετά από την κατανάλωση του πρωινού τύπου C ($p=0,861$)(Γράφημα 1).

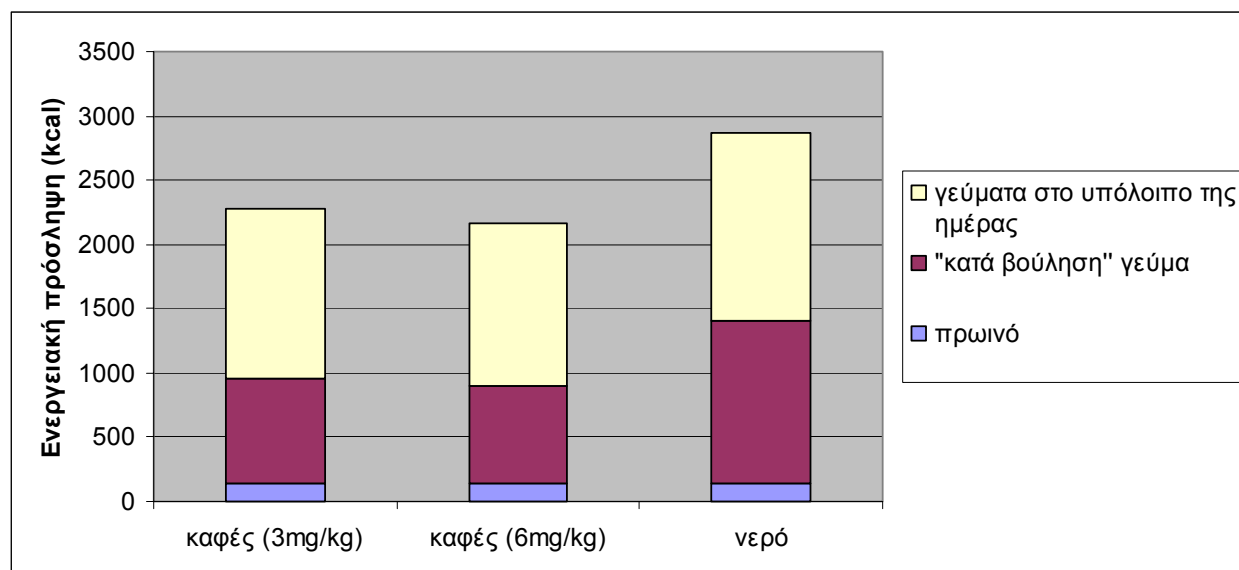
Όσον αφορά την ενεργειακή πρόσληψη στο υπόλοιπο της ημέρας, αφού δηλαδή οι εθελοντές έφυγαν από το εργαστήριο, φάνηκε πως οι εθελοντές που κατανάλωναν στο πρωινό τους γεύμα καφέ με 6 mg καφεΐνης ανά kg σωματικού βάρους δεν κατανάλωναν λιγότερη ενέργεια (1259±1275 kcal) σε σχέση με τους εθελοντές που κατανάλωναν καφέ με 3 mg καφεΐνης ανά kg σωματικού βάρους (1323±477 kcal)ή απλώς νερό (1472±616 kcal)($p=0,867$) (Γράφημα 2).

Ακόμα όσον αφορά και στη συνολική ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη, η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική ($p=0,819$) καθώς η μέση τιμή της ενεργειακής πρόσληψης ανέρχονταν στις 2161±574 kcal για τους εθελοντές που κατανάλωσαν το πρωινό τύπου Α, στις 2048 ±1317 kcal για τους εθελοντές που κατανάλωσαν το πρωινό τύπου Β και στις 2335±858 kcal για τους εθελοντές που κατανάλωσαν το πρωινό τύπου C (Γράφημα 2).

Γράφημα 1: Η ενεργειακή κατανάλωση των εθελοντών κατά τη διάρκεια του «κατά βούληση» γεύματος, το οποίο τους προσφέρθηκε 3 ώρες μετά την κατανάλωση του πρωινού γεύματος ως απόκριση στα 3 διαφορετικά πρωινά.



Γράφημα 2: Η ενεργειακή πρόσληψη των εθελοντών κατά τη διάρκεια του πρωινού γεύματος, του «κατά βούληση» γεύματος και των γευμάτων που ακολούθησαν στο υπόλοιπο της ημέρας για κάθε ένα από τα ροφήματα τα οποία κατανάλωσαν οι εθελοντές στο πρωινό τους.



Όσον αφορά στην επίδραση της κατανάλωσης καφέ στη σύσταση του γεύματος σε μακροθρεπτικά συστατικά, τα ευρήματα δεν υποδεικνύουν κάποια σημαντική συσχέτιση. Τόσο κατά τη διάρκεια του «κατά βούληση» γεύματος όσο και στο υπόλοιπο της ημέρας η περιεκτικότητα του γεύματος σε μακροθρεπτικά συστατικά δεν φαίνεται να επηρεάζονται από το είδος του πρωινού γεύματος (Πίνακας 2).

Πίνακας 2: Συνοπτική παρουσίαση όλων των ευρημάτων της μελέτης σχετικά με την επίδραση του είδους του πρωινού τόσο στην ενεργειακή πρόσληψη όσο και στη σύσταση του γεύματος σε μακροθρεπτικά συστατικά.

	Πρωινό με καφέ (3 mg καφεΐνης/kg σωματικού βάρους)	Πρωινό με καφέ (6 mg καφεΐνης/kg σωματικού βάρους)	Πρωινό χωρίς καφέ	P
Ενεργειακή πρόσληψη στο «κατά βούληση» γεύμα (E1) (kcal)	815±265	757±295	830±334	0,861
Πρωτεΐνες (%E1)	19,1±4,3	19,1±5,4	17,9±2,3	0,841
Υδατάνθρακες (%E1)	43,3±9,5	44±13,3	44,6±7,5	0,821
Λιπίδια (%E1)	37,8±5,9	36,9±8,3	37,6±5,9	0,662
Ενεργειακή πρόσληψη στο υπόλοιπο της ημέρας (kcal)(E2)	1323±477	1259±1275	1472±616	0,867
Πρωτεΐνες(%E 2)	12±4,6	13,6±4,2	13,8±3,8	0,800
Υδατάνθρακες (%E2)	37,5±11	44,5±8,6	46,1±10,2	0,189
Λιπίδια (%E2)	38,5±14,9	40,3±13,1	36,3±10	0,900
Συνολική ενεργειακή πρόσληψη(kcal) (E3)	2161±574	2048±1317	2335±858	0,819
Πρωτεΐνες(%E	14,6±2,9	16±1,9	15,4±1,8	0,584

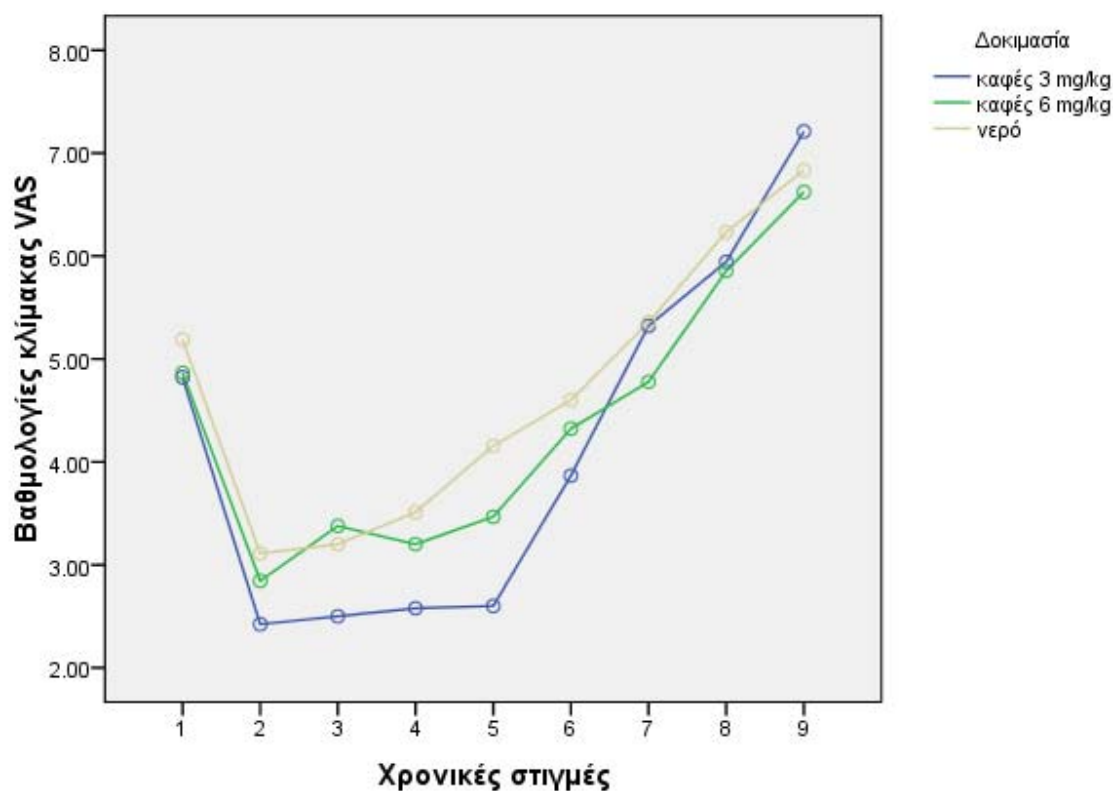
3)				
Υδατάνθρακες (%E3)	40,3±6,5	44±8,5	44,6±4,6	0,540
Λιπίδια (%E3)	37,6±10,5	38,5±8,6	37,6±6,1	0,986

Πείνα, πληρότητα και επιθυμία για κατανάλωση φαγητού

Τα αποτελέσματα για τις αλλαγές στα αισθήματα πείνας, πληρότητας και επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού, που σημειώθηκαν από τη στιγμή που τοποθετήθηκε ο καθετήρας ώσπου να αφαιρεθεί, όπως αυτά αξιολογούνται από τις αναλογικές κλίμακες VAS, παρουσιάζονται ανά χρονική στιγμή στα διαγράμματα 3,4 και 5.

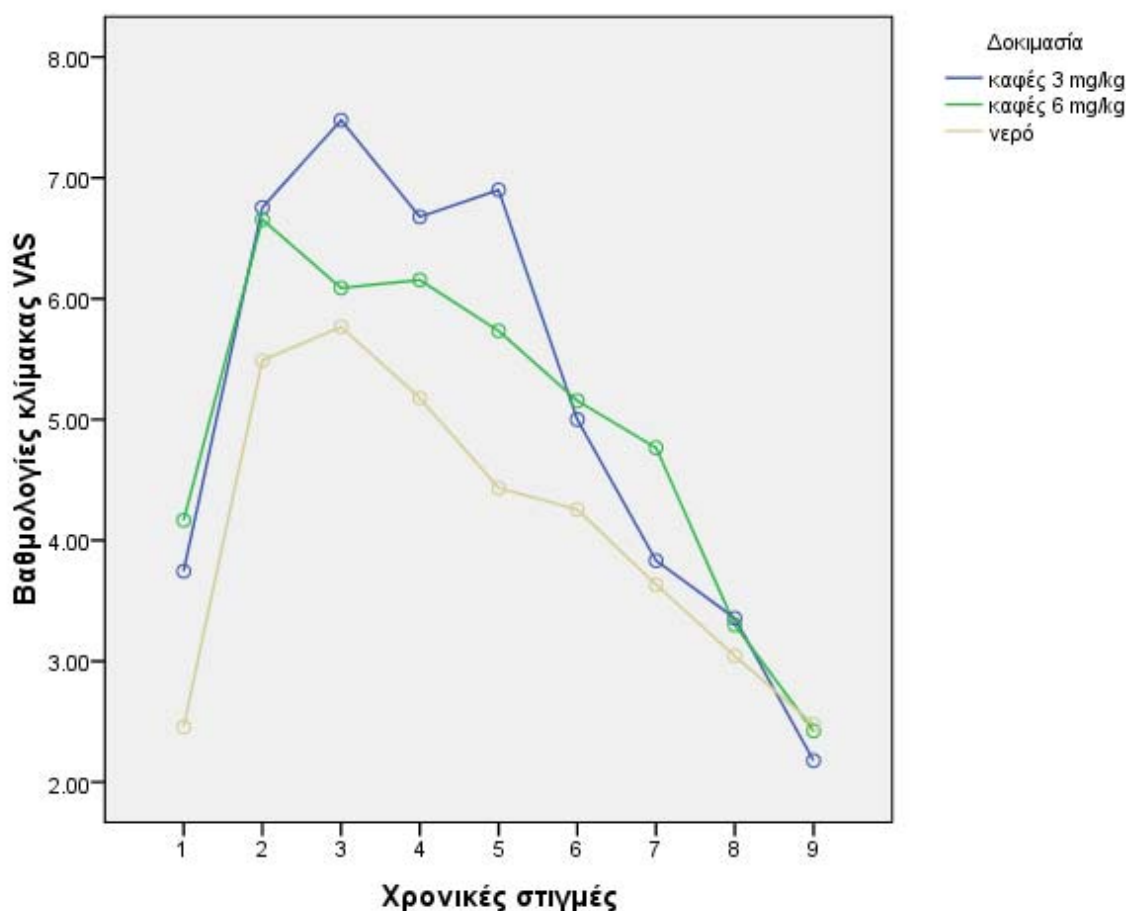
Το αίσθημα της πείνας δεν φάνηκε να διαφέρει στατιστικά σημαντικά μεταξύ της κατανάλωσης των τριών διαφορετικών ροφημάτων, τόσο κατά τη διάρκεια των 4 ωρών ($p=0,778$) όσο και στις επιμέρους χρονικές στιγμές ($p>0,05$). Ωστόσο μια τάση να γίνει στατιστικά σημαντικό φαίνεται στη χρονική στιγμή 5 ($p=0,092$) μεταξύ της κατανάλωσης καφέ με 3 mg καφεΐνης/kg σωματικού βάρους και νερού.

Γράφημα 3: Επίδραση της κατανάλωσης των 3 διαφορετικών ροφημάτων στο αίσθημα της πείνας



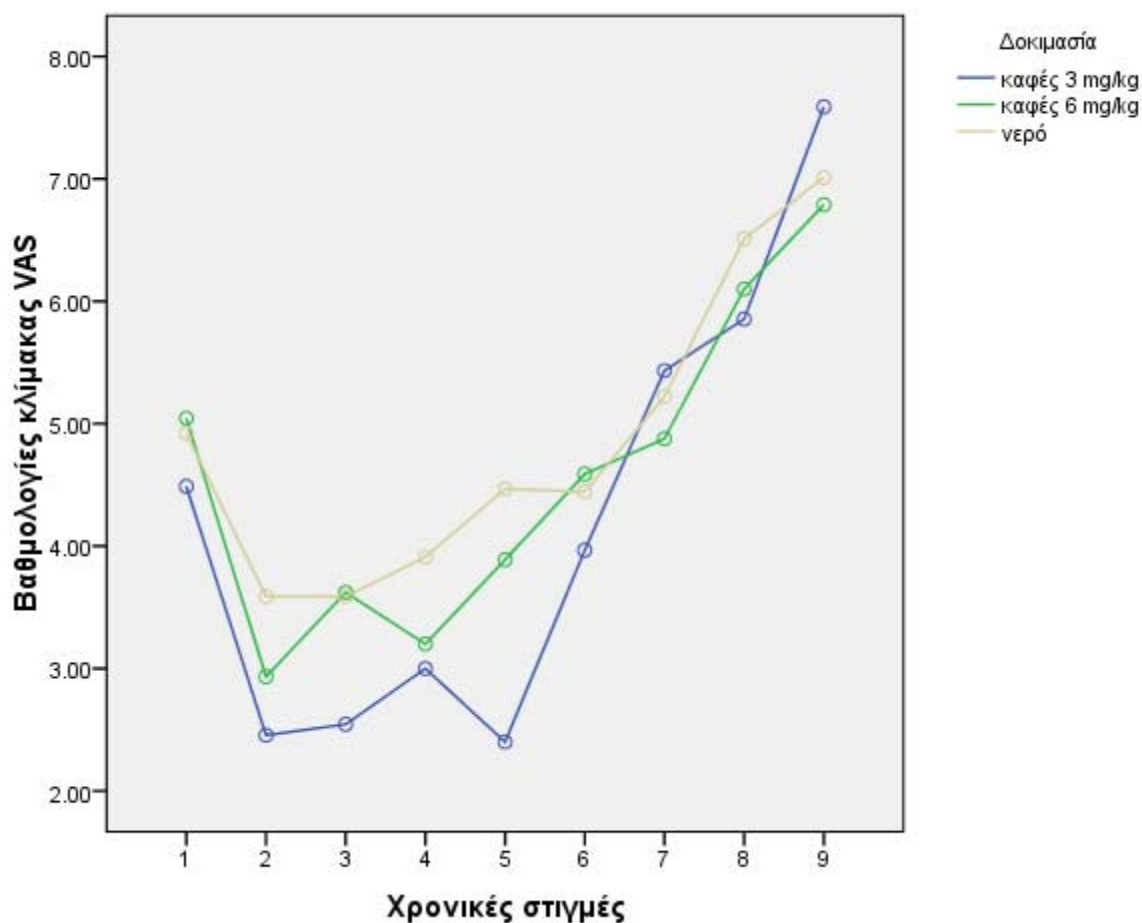
Ομοίως, όσον αφορά στο αίσθημα της πληρότητας δεν διαφοροποιήθηκε μεταξύ της κατανάλωσης των τριών διαφορετικών ροφημάτων, τόσο κατά τη διάρκεια των 4 ωρών όσο και στις επιμέρους χρονικές στιγμές ($p < 0,05$). Στη χρονική στιγμή 5, όμως, βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p = 0,018$) μεταξύ της κατανάλωσης νερού και καφέ με 3 mg καφεΐνης ανά kg σωματικού βάρους σε σχέση με το αίσθημα πληρότητας. Ακόμα, στη χρονική στιγμή 2 υπάρχει μία τάση να γίνει στατιστικά σημαντική η διαφορά ($p = 0,065$).

Γράφημα 4: Επίδραση της κατανάλωσης των 3 διαφορετικών ροφημάτων στο αίσθημα της πληρότητας



Τέλος, όσον αφορά την επίδραση του είδους του ροφήματος στο αίσθημα που εκφράζει την επιθυμία για κατανάλωση φαγητού παρατηρείται η ίδια αδυναμία κάποιας εντόπισης κάποιας συσχέτισης με στατιστική σημαντικότητα. Το αίσθημα της επιθυμίας για κατανάλωση τροφής δεν φαίνεται να διαφοροποιείται ως απόκριση στην κατανάλωση των τριών διαφορετικών ροφημάτων, τόσο κατά τη διάρκεια των 4 ωρών ($p=0,669$) όσο και στις επιμέρους χρονικές στιγμές ($p<0,05$). Στη χρονική στιγμή 5 φαίνεται και εδώ μια τάση να γίνει στατιστικά σημαντική η επίδραση της κατανάλωσης καφέ με 3 mg καφεΐνης/kg σωματικού βάρους σε σχέση με την κατανάλωση νερού στη ρύθμιση του αισθήματος της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού ($p=0,036$).

Γράφημα 5: Επίδραση της κατανάλωσης των 3 διαφορετικών ροφημάτων στο αίσθημα που εκφράζει την επιθυμία για κατανάλωση φαγητού



Ε. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο καφές είναι ένα σύνθετο μίγμα διαφόρων ουσιών και αποτελεί ένα ευρέως καταναλισκόμενο ρόφημα από μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Από τους περισσότερους ο καφές θεωρείται ότι βελτιώνει τις πνευματικές ικανότητες, καθώς προκαλεί εγρήγορση και βελτίωση των γνωσιακών ικανοτήτων (Quinlan et al, 1997). Ο βασικός σκοπός της μελέτης, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ήταν η επίδραση της κατανάλωσης διαφορετικών δόσεων καφεϊνούχου καφέ στα αισθήματα της πείνας, του κορεσμού και της επιθυμίας για φαγητό, καθώς και στην επικείμενη

πρόσληψη ενέργειας υγιών ανδρών και γυναικών. Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι τα αισθήματα αυτά, καθώς και η ενεργειακή πρόσληψη τόσο κατά τη διάρκεια του «κατά βούληση» γεύματος όσο και στο υπόλοιπο της ημέρας, δεν διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης διαφορετικών δόσεων καφεϊνούχου καφέ στο πρωινό γεύμα, αν και παρατηρήθηκε στο μέσο περίπου των δοκιμασιών, οι εθελοντές που κατανάλωσαν 3 mg καφεΐνης/kg σωματικού βάρους να σημειώνουν οριακά στατιστικά σημαντική χαμηλότερη βαθμολογία στην κλίμακα που αξιολογεί το αίσθημα της πείνας και, επίσης, στατιστικά σημαντικά χαμηλότερη βαθμολογία στην κλίμακα που αξιολογεί το αίσθημα της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού σε σχέση με την κατανάλωση νερού. Μία πιθανή εξήγηση είναι η μορφή της καμπύλης πείνας-κατανάλωσης καφέ να έχει μορφή J, δηλαδή να μέχρι κάποιο σημείο αυξανόμενης της κατανάλωσης καφέ μειώνονται τα επίπεδα της πείνας και από εκεί και πέρα αρχίζουν να αυξάνονται. Άλλη προτεινόμενη εξήγηση αποτελεί το γεγονός ότι με την μεγάλη πρόσληψη καφέ (6 mg καφεΐνης/kg σωματικού βάρους) αυξάνεται πολύ η διούρηση, οπότε πιθανότατα αποβάλλεται μια μεγαλύτερη ποσότητα καφεΐνης μέσω των ούρων σε σχέση με την κατανάλωση καφέ με 3 mg καφεΐνης/kg σωματικού βάρους και αναστέλλεται η μείωση των επιπέδων της πείνας.

Τα ερευνητικά δεδομένα που υπάρχουν σχετικά με την επίδραση της κατανάλωσης καφέ στην ενεργειακή πρόσληψη είναι ελάχιστα. Η κυριότερη μελέτη που προσπάθησε να συσχετίσει την παραπάνω σχέση είναι του Tremblay και των συνεργατών του το 1988, στην οποία οι εθελοντές δεν είχαν ενημερωθεί εξ αρχής για τον ακριβή σκοπό της μελέτης. Βρέθηκε, λοιπόν, ότι οι άνδρες που κατανάλωσαν καφέ μείωσαν την καταναλισκόμενη ποσότητα τροφής κατά 21,7% σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, ενώ στις γυναίκες η καφεΐνη δεν είχε καμία επίδραση στη διαιτητική πρόσληψη. Στους άνδρες φάνηκε, επίσης, στατιστικά σημαντική μείωση της προσλαμβανόμενης ποσότητας πρωτεΐνης και λίπους, αλλά κάτι τέτοιο δε φάνηκε στις γυναίκες. Αξίζει να σημειωθεί, όμως, ότι στους εθελοντές δόθηκαν καφεΐνη (σε μορφή χαπιού) ή λακτόζη (πάλι σε μορφή χαπιού) και όχι καφές, γεγονός που δεν μας επιτρέπει να εξάγουμε τα ίδια συμπεράσματα και για την κατανάλωση καφέ, αφού ο καφές, όπως έχει προαναφερθεί, είναι ένα σύνθετο μίγμα πολλών ουσιών. Επιπλέον, στο «κατά βούληση» γεύμα τα τρόφιμα ήταν μεριδοποιημένα, ώστε να είναι ευκολότερη η καταγραφή της ενεργειακής πρόσληψης. Αυτό, όμως, μπορεί να οδηγήσει τα άτομα τόσο σε υπερκατανάλωση όσο και σε υποκατανάλωση τροφής.

Όσον αφορά στην επίδραση της κατανάλωσης καφέ στα αισθήματα της πείνας, του κορεσμού και της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού η υπάρχουσα βιβλιογραφία είναι πολύ μικρή. Σε

μελέτη σε πειραματόζωα βρέθηκε ότι η πρόσληψη καφεΐνης συσχετίστηκε με μείωση του σωματικού βάρους των επίμυων καθώς και με μειωμένη εναπόθεση λίπους στις πτυχές του περιτοναίου, αλλά δεν βρέθηκε κάποια συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης καφεΐνης και της ενεργειακής πρόσληψης των επίμυων (Zheng et al, 2004). Ο Westerterp-Plantenga και οι συνεργάτες του το 2005 πραγματοποίησαν μια διπλά τυφλή τυχαιοποιημένη μελέτη σε 76 εθελοντές με σκοπό να μελετήσουν την επίδραση ενός μίγματος τσαγιού-καφεΐνης στη διατήρηση του απολεσθέντος βάρους παχύσαρκων ατόμων, λαμβάνοντας υπόψη τη συνήθη πρόσληψη καφεΐνης των εθελοντών (Westerterp-Plantenga et al, 2005). Οι εθελοντές κατανάλωναν είτε το μίγμα τσαγιού-καφεΐνης είτε ένα placebo διάλυμα. Τελικά βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης καφεΐνης και του αισθήματος κορεσμού. Όπως φαίνεται και αυτή η μελέτη δεν μελέτησε τον καφέ ως προς το αίσθημα κορεσμού, αλλά ένα μεμονωμένο συστατικό του, την καφεΐνη. Στα ίδια συμπεράσματα κατέληξαν και ο Kovacs και οι συνεργάτες του ένα χρόνο νωρίτερα, οι οποίοι παρατήρησαν ότι μεταξύ των συστηματικών καταναλωτών καφεϊνούχων ροφημάτων, αυτοί με την υψηλότερη πρόσληψη καφεΐνης, παρουσίασαν υψηλότερα επίπεδα κορεσμού και χαμηλότερες συγκεντρώσεις λεπτίνης (Kovacs et al, 2004).

Επομένως, φαίνεται ότι το αίσθημα του κορεσμού επηρεάζεται και μάλιστα θετικά από την πρόσληψη καφεΐνης. Στην παρούσα μελέτη το μοναδικό εργαλείο για την αξιολόγηση του αισθήματος αυτού, καθώς και των αισθημάτων της πείνας και της επιθυμίας αποτέλεσαν οι 10βάθμιες αναλογικές κλίμακες VAS. Αν και το εργαλείο αυτό αποτελεί μια αξιόπιστη και συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδο αξιολόγησης των αισθημάτων αυτών, είναι γεγονός ότι επηρεάζεται από την υποκειμενική κρίση του κάθε ατόμου, αφού οι όροι της πείνας, του κορεσμού και της επιθυμίας για φαγητό δεν είναι κατανοητοί από όλους. Γι αυτό θα ήταν προτιμότερο τα παραπάνω αισθήματα να στηρίζονταν ταυτόχρονα και στη μέτρηση και παρατήρηση της διακύμανσης των τιμών ορισμένων βιολογικών δεικτών που σχετίζονται με τα αισθήματα του κορεσμού και της πείνας, όπως είναι η γρελίνη και το πεπτίδιο YY.

Όπως κάθε μελέτη, έτσι και η παρούσα έχει μειονεκτήματα αλλά και αρκετά πλεονεκτήματα. Ξεκινώντας από τα θετικά στοιχεία, το πιο σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι η παρούσα μελέτη είναι η μόνη που προσπάθησε να μελετήσει την επίδραση της κατανάλωσης καφέ με διαφορετική δόση καφεΐνης κάθε φορά στο αίσθημα της πείνας και στη διαιτητική πρόσληψη υγιών ανδρών και γυναικών. Επίσης, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, έγινε προσπάθεια να περιοριστούν όσο το δυνατόν άλλοι παράγοντες, εκτός της κατανάλωσης των διαφορετικών ροφημάτων, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αισθήματα της πείνας, του κορεσμού και της επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού. Γι αυτό και το πρωινό γεύμα ήταν προκαθορισμένο και

αυστηρά ελεγχόμενο και, επίσης, ζητήθηκε από τους εθελοντές την προηγούμενη μέρα να καταναλώσουν όσο το δυνατόν τα ίδια τρόφιμα και στις ίδιες ποσότητες.

Όσον αφορά στα χαρακτηριστικά των εθελοντών, αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι ότι όλοι οι εθελοντές είχαν φυσιολογική συμπεριφορά απέναντι στο φαγητό, όπως αυτό αξιολογήθηκε από το ερωτηματολόγιο DEBQ. Ακόμα οι εθελοντές δεν γνώριζαν τον πραγματικό σκοπό της μελέτης, αλλά είχαν ενημερωθεί ότι θα συμμετάσχουν σε μια κλινική δοκιμή για την επίδραση της κατανάλωσης καφέ σε ορμονικούς δείκτες, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες η διαιτητική πρόσληψη των εθελοντών να επηρεαστεί από τον πραγματικό σκοπό της μελέτης. Αυτή είναι μια συνήθης πρακτική σε αντίστοιχες μελέτες που διερευνούν την όρεξη και τη διαιτητική πρόσληψη (Tremblay et al, 1988; Westerterp-Plantenga et al, 2005).

Επιπλέον, η κατανάλωση τόσο του πρωινού όσο και του μεσημεριανού γεύματος πραγματοποιήθηκαν σε εργαστηριακό χώρο δίνοντάς μας τη δυνατότητα να καταγράψουμε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια την ενεργειακή πρόσληψη των εθελοντών. Επιπλέον, η προσφορά μιας ποικιλίας τροφίμων από την οποία οι εθελοντές είναι ελεύθεροι να καταναλώσουν οποιαδήποτε ποσότητα αποτελεί ένα αξιόπιστο και αναπαραγώγιμο εργαλείο αξιολόγησης της αυθόρμητης πρόσληψης ενέργειας (Gregersen, Flint et al, 2008). Ένα σημαντικό, επίσης, πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι η ανάκληση 24ώρου που λήφθηκε προκειμένου να προσδιοριστεί το είδος και η ποσότητα της τροφής που κατανάλωσαν την ημέρα πριν έρθουν στο εργαστήριο πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια μεριδολογίου, το οποίο περιελάμβανε εικόνες και ποσότητες διαφόρων τροφίμων. Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές (Martin, Anton et al, 2007; Nelson, Atkinson et al, 1996) η χρήση εικόνων κατά την ανάκληση πληροφοριών που σχετίζονται με τη διαιτητική πρόσληψη σχετίζεται με την αποκόμιση πιο αξιόπιστων πληροφοριών. Τέλος, το γεγονός ότι οι εθελοντές δεν πραγματοποίησαν κάποιου είδους άσκηση την ημέρα πριν τη δοκιμασία μειώνει το σφάλμα υποκατανάλωσης τροφής, αφού η άσκηση έχει βρεθεί να σχετίζεται με μειωμένη βραχυπρόθεσμη ενεργειακή κατανάλωση (Martins et al, 2008).

Βασικό μειονέκτημα της μελέτης αποτελεί το γεγονός ότι, παρότι η σύσταση της δίαιτας της προηγούμενης μέρας είχε ζητηθεί από τους εθελοντές να είναι ίδια, αυτό δεν ήταν πάντα εφικτό. Όσον αφορά στην ενεργειακή πρόσληψη οι παρατηρούμενες διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές μεταξύ των 3 δοκιμασιών, αλλά η διαιτητική πρόσληψη διέφερε ως προς τον χρόνο κατανάλωσης των γευμάτων. Ιδανικό θα ήταν να έρχονται οι εθελοντές στο εργαστήριο από την προηγούμενη μέρα της δοκιμασίας ώστε να εξασφαλίζεται ότι καταναλώνουν τα ίδια τρόφιμα,

στις ίδιες ποσότητες και στις ίδιες χρονικές στιγμές πριν από κάθε δοκιμασία, γεγονός που είναι δύσκολο από τη μεριά των εθελοντών, καθώς απαιτείται η αφιέρωση πολύ χρόνου και ενδέχεται το εργαστηριακό αυτό περιβάλλον να επηρεάζει κατά κάποιο τρόπο τη διαιτητική τους πρόσληψη, δεδομένου ότι η διαδικασία της συνεχούς ζύγισης και καταγραφής της καταναλωθείσας τροφής είναι πειστική για ορισμένα άτομα. Ακόμα, το δείγμα μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι μικρό, αλλά το γεγονός ότι οι εθελοντές προσέρχονταν στο εργαστήριο τρεις φορές, καθιστά πιο δύσκολη την πραγματοποίηση του πειράματος με περισσότερα άτομα. Επίσης, η τηλεφωνική ανάκληση μέσω της οποίας συλλέγονταν οι πληροφορίες για την ενεργειακή πρόσληψη των εθελοντών στο διάστημα μετά την απομάκρυνσή τους από το εργαστήριο μπορεί να θεωρηθεί σαν αρνητικό στοιχείο της μελέτης, καθώς το πλεονέκτημα της χρήσης του μεριδολογίου στην περίπτωση αυτή απουσίαζε, αλλά αποτελεί τη μοναδική λύση, γιατί είναι αδύνατο να ζητηθεί από τους εθελοντές να προσέλθουν στο εργαστήριο και την επόμενη ημέρα. Αξίζει να αναφερθεί και ένας προβληματισμός σχετικά με την ενδεχόμενη σημαντική επίδραση μιας μεγαλύτερης δόσης καφεΐνης στα αισθήματα που μελετώνται, αλλά δεν είναι βέβαιο αν η δόση αυτή θα είναι ασφαλής και χωρίς παρενέργειες για τους εθελοντές.

Συμπερασματικά φαίνεται ότι η κατανάλωση καφέ με διαφορετική δόση καφεΐνης κατά τη διάρκεια του πρωινού γεύματος δεν διαφοροποιεί τα αισθήματα της πείνας, πληρότητας και επιθυμίας για κατανάλωση φαγητού καθώς και την ενεργειακή πρόσληψη τόσο κατά τη διάρκεια του «κατά βούληση» γεύματος όσο και στο υπόλοιπο της ημέρας. Ωστόσο, επιπλέον μελέτες απαιτούνται για τη διερεύνηση της παραπάνω σχέσης, οι οποίες μπορούν να εστιάζουν και σε άλλες ομάδες πληθυσμού και στις οποίες θα γίνει εκτίμηση και άλλων παραγόντων που σχετίζονται με την όρεξη.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Adrian TE, Savage AP, Sagor GR, Allen JM, Bacarese-Hamilton AJ, Tatemoto K, Polak JM, Bloom SR., 'Effect of peptide YY on gastric, pancreatic, and biliary function in humans.', *Gastroenterology*. 1985 Sep;89(3):494-9.

Allison DB, Fontaine KR, Heshka S, Mentore JL, Heymsfield SB. 'Alternative treatments for weight loss: a critical review.' *Crit Rev Food Sci Nutr* 2001;41:1–28 (discussion 39–40).

Arab L, 'Epidemiologic evidence on coffee and cancer', *Nutr Cancer*. 2010 Apr; 62(3):271-83.

Arch JRS, Ainsworth AT, CawthornebiA. 'Thermogenic and anorectic effects of ephedrine and congeners in mice and rats.' *Life Sci*. 1982; 30:1817-26.

Arendash GW, Mori T, Cao C, Mamcarz M, Runfeldt M, Dickson A, Rezai-Zadeh K, Tane J, Citron BA, Lin X, Echeverria V, Potter H., 'Caffeine reverses cognitive impairment and decreases brain amyloid-beta levels in aged Alzheimer's disease mice.', *J Alzheimers Dis*. 2009 Jul;17(3):661-80.

Astrup A, Toubro S, Cannon S, Hein P, Breum L, Madsen J. 'Caffeine: a double-blind, placebo-controlled study of its thermogenic, metabolic, and cardiovascular effects in healthy volunteers.' *Am J Clin Nutr* 1990; 51:759–67.

Blundell JE, Burley VJ., 'Satiation, satiety and the action of fibre on food intake.', *Int J Obes*. 1987;11 Suppl 1:9-25.

Botelho F, Lunet N, Barros H., 'Coffee and gastric cancer: systematic review and meta-analysis.', *Cad Saude Publica*. 2006 May;22(5):889-900. Epub 2006 Apr 28.

Callahan HS, Cummings DE, Pepe MS, Breen PA, Matthys CC, Weigle DS., 'Postprandial suppression of plasma ghrelin level is proportional to ingested caloric load but does not predict intermeal interval in humans.', *J Clin Endocrinol Metab.* 2004 Mar;89(3):1319-24.

Catia Martins, M. Denise Robertson and Linda M. Morgan, 'Effects of exercise and restrained eating behaviour on appetite control', *Proceedings of the Nutrition Society* (2008), 67, 28–41

Christensen B., Mosdol A., Retterstol L., Landaas S., & Thelle D. S. (2001). 'Abstention from filtered coffee reduces the concentrations of plasma homocysteine and serum cholesterol—A randomized controlled trial.' *Am J Clin Nutr* 74, 302–307.

Cornelis, M. C., & El-Sohemy, A. (2007). Coffee, caffeine, and coronary heart disease. *Curr Opin Lipidol* 18, 13–19.

Cummings DE, Weigle DS, Frayo RS, Breen PA, Ma MK, Dellinger EP, Purnell JQ., 'Plasma ghrelin levels after diet-induced weight loss or gastric bypass surgery.', *N Engl J Med.* 2002 May 23;346(21):1623-30.

Date Y, Kojima M, Hosoda H, Sawaguchi A, Mondal MS, Suganuma T, Matsukura S, Kangawa K, Nakazato M, 'Ghrelin, a novel growth hormone-releasing acylated peptide, is synthesized in a distinct endocrine cell type in the gastrointestinal tracts of rats and humans.', *Endocrinology.* 2000 Nov;141(11):4255-61

Delargy HJ, O'Sullivan KR, Fletcher RJ, Blundell JE., 'Effects of amount and type of dietary fibre (soluble and insoluble) on short-term control of appetite.', *Int J Food Sci Nutr.* 1997 Jan;48(1):67-77.

Druce MR, Wren AM, Park AJ, Milton JE, Patterson M, Frost G, Ghatei MA, Small C, Bloom SR., 'Ghrelin increases food intake in obese as well as lean subjects.', *Int J Obes (Lond).* 2005 Sep;29(9):1130-6.

Dulloo AG, Miller DS. 'The thermogenic properties of ephedrine/methylxanthine mixture: human studies.' *Int. J. Obes.* 1986; 10:468-81.

Eskelinen MH, Kivipelto M. 'Caffeine as a Protective Factor in Dementia and Alzheimer's Disease', *J Alzheimers Dis.* 2010 Feb 24.

Gale SM, Castracane VD, Mantzoros CS., 'Energy homeostasis, obesity and eating disorders: recent advances in endocrinology.', *J Nutr.* 2004 Feb;134(2):295-8.

Gallus S, Tramacere I, Tavani A, Bosetti C, Bertuccio P, Negri E, La Vecchia C, 'Coffee, black tea and risk of gastric cancer', *Cancer Causes Control.* 2009 Oct; 20(8): 1303-8. Epub 2009 May 12.

Geleijnse JM., 'Habitual coffee consumption and blood pressure: an epidemiological perspective', *Vasc Health Risk Manag.* 2008;4(5):963-70.

George SE, Ramalakshmi K, Mohan Rao LJ. 'A perception on health benefits of coffee.' *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2008 May;48(5):464-86.

Gibbs J, Young RC, Smith GP., 'Cholecystokinin decreases food intake in rats. 1973.', *Obes Res.* 1997 May;5(3):284-90.

Giordano M, Castellino P., 'Correlation between amino acid induced changes in energy expenditure and protein metabolism in humans.', *Nutrition.* 1997 Apr;13(4):309-12.

Goldstein ER, Ziegenfuss T, Kalman D, Kreider R, Campbell B, Wilborn C, Taylor L, Willoughby D, Stout J, Graves BS, Wildman R, Ivy JL, Spano M, Smith AE, Antonio J. , 'International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance.' *J Int Soc Sports Nutr.* 2010 Jan 27;7(1):5.

Graham TE, 'Caffeine, coffee and ephedrine: impact on exercise performance and metabolism', *Can J Appl Physiol.* 2001; 26 Suppl:S103-19.

Greenberg JA, Boozer CN, Geliebter A., 'Coffee, diabetes, and weight control', Am J Clin Nutr. 2006 Oct;84(4):682-93.

Gregersen NT, Flint A, Bitz C, Blundell JE, Raben A, Astrup A., 'Reproducibility and power of ad libitum energy intake assessed by repeated single meals.', Am J Clin Nutr. 2008 May;87(5):1277-81.

Grubben, M. J., Boers, G. H., Blom, H. J., Broekhuizen, R., de Jong, R., van Rijt, L., et al (2000). 'Unfiltered coffee increases plasma homocysteine concentrations in healthy volunteers: A randomized trial.' Am J Clin Nutr 71, 480–484.

Gutzwiller JP, Göke B, Drewe J, Hildebrand P, Ketterer S, Handschin D, Winterhalder R, Conen D, Beglinger C., 'Glucagon-like peptide-1: a potent regulator of food intake in humans.', Gut. 1999 Jan;44(1):81-6

Halton TL, Hu FB., 'The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review.', J Am Coll Nutr. 2004 Oct;23(5):373-85.

Hameed S, Dhillon WS, Bloom SR., 'Gut hormones and appetite control', Oral Dis. 2009 Jan;15(1):18-26. Epub 2008 Oct 17

Higdon JV, Frei B. 'Coffee and health: a review of recent human research.' Crit Rev Food Sci Nutr. 2006;46(2):101-23.

Howarth NC, Saltzman E, Roberts SB., 'Dietary fiber and weight regulation.', Nutr Rev. 2001 May;59(5):129-39.

Hoyt EC, Lund PK, Winesett DE, Fuller CR, Ghatti MA, Bloom SR, Ulshen MH., 'Effects of fasting, refeeding, and intraluminal triglyceride on proglucagon expression in jejunum and ileum.', Diabetes. 1996 Apr;45(4):434-9.

Hu, G., Jousilahti, P., Nissinen, A., Bidel, S., Antikainen, R., & Tuomilehto, J. (2007). 'Coffee consumption and the incidence of antihypertensive drug treatment in Finnish men and women.' *Am J Clin Nutr* 86, 457–464.

Jee SH, He J, Whelton PK, Suh I, Klag MJ., 'The effect of chronic coffee drinking on blood pressure: a meta-analysis of controlled clinical trials.' *Hypertension*. 1999 Feb;33(2):647-52.

Jee, S. H., He, J., Appel, L. J., Whelton, P. K., Suh, I., & Klag, M. J. (2001). Coffee consumption and serum lipids: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Am J Epidemiol* 153, 353–362.

Jessen A, Buemann B, Toubro S, Skovgaard IM, Astrup A., 'The appetite-suppressant effect of nicotine is enhanced by caffeine.', *Diabetes Obes Metab*. 2005 Jul;7(4):327-33.

Kawachi, I., Colditz, G. A., & Stone, C. B. (1994). 'Does coffee drinking increase the risk of coronary heart disease? Results from a meta-analysis.' *Br Heart J* 72, 269–275.

Kempf K, Herder C, Erlund I, Kolb H, Martin S, Carstensen M, Koenig W, Sundvall J, Bidel S, Kuha S, Jaakko T., 'Effects of coffee consumption on subclinical inflammation and other risk factors for type 2 diabetes: a clinical trial' *Am J Clin Nutr*. 2010 Apr;91(4):950-7. Epub 2010 Feb 24.

Kissileff HR., 'Satiety.', *ASDC J Dent Child*. 1984 Sep-Oct;51(5):386-9.

Klag, M. J., Wang, N. Y., Meoni, L. A., Brancati, F. L., Cooper, L. A., Liang, K. Y., et al. (2002). Coffee intake and risk of hypertension: The Johns Hopkins precursors study. *Arch Intern Med* 162, 657–662.

Klatsky, A. L., Koplik, S., Kipp, H., & Friedman, G. D. (2008). 'The confounded relation of coffee drinking to coronary artery disease.' *Am J Cardiol* 101, 825–827.

Kovacs EM, Lejeune MP, Nijs I, Westerterp-Plantenga MS., 'Effects of green tea on weight maintenance after body-weight loss.', *Br J Nutr*. 2004 Mar;91(3):431-7.

Lang R, Yagar EF, Eggers R, Hofmann T. 'Quantitative investigation of trigonelline, nicotinic acid, and nicotinamide in foods, urine, and plasma by means of LC-MS/MS and stable isotope dilution analysis.' *J Agric Food Chem*. 2008 Dec 10;56(23):11114-21.

Larsson SC, Giovannucci E, Wolk A., 'Coffee consumption and stomach cancer risk in a cohort of Swedish women.', *Int J Cancer*. 2006 Nov 1;119(9):2186-9.

Liddle RA, Goldfine ID, Rosen MS, Taplitz RA, Williams JA., 'Cholecystokinin bioactivity in human plasma. Molecular forms, responses to feeding, and relationship to gallbladder contraction.', *J Clin Invest*. 1985 Apr;75(4):1144-52.

Little, J. A., Shanoff, H. M., Csima, A., Toronto, M. A., & Yano, R. (1966). Coffee and serum lipids in coronary heart-disease. *Lancet* 1, 732–734.

Lopez-Garcia, E., van Dam, R. M., Qi, L., & Hu, F. B. (2006). 'Coffee consumption and markers of inflammation and endothelial dysfunction in healthy and diabetic women.' *Am J Clin Nutr* 84, 888–893.

Lopez-Garcia Esther, Rob M van Dam, Swapnil Rajpathak, Walter C Willett, JoAnn E Manson, and Frank B Hu, 'Changes in caffeine intake and long-term weight change in men and women', *Am J Clin Nutr* 2006;83:674–80. Printed in USA. © 2006 American Society for Nutrition

Maljaars J, Peters HP, Masclee AM., 'Review article: The gastrointestinal tract: neuroendocrine regulation of satiety and food intake.', *Aliment Pharmacol Ther*. 2007 Dec;26 Suppl 2:241-50.

Mantzoros CS, Prasad AS, Beck FW, Grabowski S, Kaplan J, Adair C, Brewer GJ., 'Zinc may regulate serum leptin concentrations in humans.', *J Am Coll Nutr*. 1998 Jun;17(3):270-5.

Martin CK, Anton SD, York-Crowe E, Heilbronn LK, VanSkiver C, Redman LM, Greenway FL, Ravussin E, Williamson DA; Pennington CALERIE Team., 'Empirical evaluation of the

ability to learn a calorie counting system and estimate portion size and food intake.’, *Br J Nutr.* 2007 Aug;98(2):439-44. Epub 2007 Mar 30.

Monteleone P, Bencivenga R, Longobardi N, Serritella C, Maj M., ‘Differential responses of circulating ghrelin to high-fat or high-carbohydrate meal in healthy women’, *J Clin Endocrinol Metab.* 2003 Nov;88(11):5510-4.

Näslund E, Gutniak M, Skogar S, Rössner S, Hellström PM., ‘Glucagon-like peptide 1 increases the period of postprandial satiety and slows gastric emptying in obese men.’, *Am J Clin Nutr.* 1998 Sep;68(3):525-30.

Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholtz A, Feeley M, ‘Effects of caffeine on human health’, *Food Addit Contam.* 2003 Jan;20(1):1-30.

Nelson M, Atkinson M, Darbyshire S., ‘Food photography II: use of food photographs for estimating portion size and the nutrient content of meals.’, *Br J Nutr.* 1996 Jul;76(1):31-49.

Noordzij, M., Uiterwaal, C. S., Arends, L. R., Kok, F. J., Grobbee, D. E., & Geleijnse, J. M. (2005). Blood pressure response to chronic intake of coffee and caffeine: A metaanalysis of randomized controlled trials. *J Hypertens* 23, 921–928.

Nurminen, M. L., Niittynen, L., Korpela, R., & Vapaatalo, H. (1999). Coffee, caffeine and blood pressure: A critical review. *Eur J Clin Nutr* 53, 831–839.

Nygard, O., Nordrehaug, J. E., Refsum, H., Ueland, P. M., Farstad, M., & Vollset, S. E. (1997). ‘Plasma homocysteine levels and mortality in patients with coronary artery disease.’ *N Engl J Med* 337, 230–236.

Olthof, M. R., Hollman, P. C., Zock, P. L., & Katan, M. B. (2001). ‘Consumption of high doses of chlorogenic acid, present in coffee, or of black tea increases plasma total homocysteine concentrations in humans.’ *Am J Clin Nutr* 73, 532–538.

Pelucchi C, Tavani A, La Vecchia C., 'Coffee and alcohol consumption and bladder cancer', Scand J Urol Nephrol Suppl. 2008 Sep;(218):37-44.

Pereira, M. A., Parker, E. D., & Folsom, A. R. (2006). 'Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: An 11-year prospective study of 28812 postmenopausal women.' Arch Intern Med 166, 1311–1316.

Petramala L, Acca M, Francucci CM, D'Erasmo E., 'Hyperhomocysteinemia: a biochemical link between bone and cardiovascular system diseases?', J Endocrinol Invest. 2009;32(4 Suppl):10-4.

Quinlan P, Lane J, Aspinall L., 'Effects of hot tea, coffee and water ingestion on physiological responses and mood: the role of caffeine, water and beverage type.', Psychopharmacology (Berl). 1997 Nov;134(2):164-73.

Raben A, Macdonald I, Astrup A., 'Replacement of dietary fat by sucrose or starch: effects on 14 d ad libitum energy intake, energy expenditure and body weight in formerly obese and never-obese subjects.', Int J Obes Relat Metab Disord. 1997 Oct;21(10):846-59.

Rains TM, Shay NF., 'Zinc status specifically changes preferences for carbohydrate and protein in rats selecting from separate carbohydrate-, protein-, and fat-containing diets.', J Nutr. 1995 Nov;125(11):2874-9.

Robertson, D., Frolich, J. C., Carr, R. K., Watson, J. T., Hollifield, J. W., Shand, D. G., et al (1978). Effects of caffeine on plasma renin activity, catecholamines and blood pressure. N Engl J Med 298, 181–186.

Ross, R. (1999). 'Atherosclerosis—An inflammatory disease.' N Engl J Med 340, 115–126.

Sareen S. Gropper, Jack L. Smith, James L. Groff. Διατροφή και Μεταβολισμός 1 (Επιμέλεια Λ. Συντώσης). Αθήνα: Εκδ. Π.Χ. Πασχαλίδης, 2005.

Shay NF, Mangian HF., 'Neurobiology of zinc-influenced eating behavior.', J Nutr. 2000 May;130(5S Suppl):1493S-9S.

Smits, P., Thien, T., & van 't Laar, A. (1985). Circulatory effects of coffee in relation to the pharmacokinetics of caffeine. Am J Cardiol 56, 958–963.

Smith GP, Gibbs J, Jerome C, Pi-Sunyer FX, Kissileff HR, Thornton J., 'The satiety effect of cholecystokinin: a progress report.', Peptides. 1981;2 Suppl 2:57-9.

Sofi, F., Conti, A. A., Gori, A. M., Eliana Luisi, M. L., Casini, A., Abbate, R., et al. (2007). 'Coffee consumption and risk of coronary heart disease: A meta-analysis.' Nutr Metab Cardiovasc Dis 17, 209–223.

Stubbs RJ, Mazlan N, Whybrow S., 'Carbohydrates, appetite and feeding behavior in humans.', J Nutr. 2001 Oct;131(10):2775S-2781S.

Stavric B. An update on research with coffee/caffeine. Fund.Chem. Toxicol. 30: 533–555, 1992.

Theander-Carrillo C, Wiedmer P, Cettour-Rose P, Nogueiras R, Perez-Tilve D, Pfluger P, Castaneda TR, Muzzin P, Schürmann A, Szanto I, Tschöp MH, Rohner-Jeanrenaud F, 'Ghrelin action in the brain controls adipocyte metabolism.', J Clin Invest. 2006 Jul;116(7):1983-93. Epub 2006 Jun 8.

Thelle, D. S., Heyden, S., & Fodor, J. G. (1987). Coffee and cholesterol in epidemiological and experimental studies. Atherosclerosis 67, 97–103.

Thong FS, Graham TE. 'Caffeine-induced impairment of glucose tolerance is abolished by beta-adrenergic receptor blockade in humans.' J Appl Physiol 2002;92:2347–52.

Tremblay A, Masson E, Leduc S, Houde A, Despres J, 'Caffeine reduces spontaneous energy intake in men but not in women', Nutrition research Vol.8, pp. 553-558, 1988

Tschöp M, Smiley DL, Heiman ML, 'Ghrelin induces adiposity in rodents.', *Nature*. 2000 Oct 19;407(6806):908-13.

Urgert, R., & Katan, M. B. (1997). The cholesterol-raising factor from coffee beans. *Annu Rev Nutr* 17, 305–324.

Van Dam RM. 'Coffee consumption and risk of type 2 diabetes, cardiovascular diseases, and cancer.', *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008 Dec;33(6):1269-83.

van Dam RM, Hu FB, 'Coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review', *JAMA*. 2005 Jul 6;294(1):97-10

van Dam RM., 'Coffee consumption and the decreased risk of diabetes mellitus type 2', *Ned Tijdschr Geneeskd*. 2006 Aug 19;150(33):1821-5.

Verdich C, Flint A, Gutzwiller JP, Näslund E, Beglinger C, Hellström PM, Long SJ, Morgan LM, Holst JJ, Astrup A., 'A meta-analysis of the effect of glucagon-like peptide-1 (7-36) amide on ad libitum energy intake in humans.', *J Clin Endocrinol Metab*. 2001 Sep;86(9):4382-9

Verhoef, P., Pasman, W. J., van Vliet, T., Urgert, R., & Katan, M. B. (2002). 'Contribution of caffeine to the homocysteine-raising effect of coffee: A randomized controlled trial in humans.' *Am J Clin Nutr* 76, 1244–1248.

Waldvogel, S.R. 2003. 'Caffeine—A drug with a surprise.', *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 42:604–605.

Weigle DS, Breen PA, Matthys CC, Callahan HS, Meeuws KE, Burden VR, Purnell JQ., 'A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations.', *Am J Clin Nutr*. 2005 Jul;82(1):41-8.

Welch I, Saunders K, Read NW., 'Effect of ileal and intravenous infusions of fat emulsions on feeding and satiety in human volunteers.', *Gastroenterology*. 1985 Dec;89(6):1293-7.

Westerterp-Plantenga Margriet, Manuela P.G.M. Lejeune, and Eva M. R. Kovacs, 'Body Weight Loss and Weight Maintenance in Relation to Habitual Caffeine Intake and Green Tea Supplementation', *obesity research* vol. 13 no. 7 july 2005

Westerterp-Plantenga MS, Rolland V, Wilson SA, Westerterp KR., 'Satiety related to 24 h diet-induced thermogenesis during high protein/carbohydrate vs high fat diets measured in a respiration chamber.', *Eur J Clin Nutr*. 1999 Jun;53(6):495-502.

Winkelmayer, W. C., Stampfer, M. J., Willett, W. C., & Curhan, G. C. (2005). Habitual caffeine intake and the risk of hypertension in women. *JAMA* 294, 2330–2335.

Williams, C. J., Fargnoli, J. L., Hwang, J. J., van Dam, R. M., Blackburn, G. L., Hu, F. B., et al.(2008). 'Coffee consumption is associated with higher plasma adiponectin concentrations in women with or without type 2 diabetes: A prospective cohort study.' *Diabetes Care* 31, 504–507.

Wren AM, Seal LJ, Cohen MA, Brynes AE, Frost GS, Murphy KG, Dhillo WS, Ghatei MA, Bloom SR., 'Ghrelin enhances appetite and increases food intake in humans.', *J Clin Endocrinol Metab*. 2001 Dec;86(12):5992.

Yukawa GS, Mune M, Otani H, Tone Y, Liang XM, Iwahashi H, Sakamoto W., 'Effects of coffee consumption on oxidative susceptibility of low-density lipoproteins and serum lipid levels in humans.', *Biochemistry (Mosc)*. 2004 Jan;69(1):70-4.

Zampelas, A., Panagiotakos, D. B., Pitsavos, C., Chryschoou, C., & Stefanadis, C. (2004). 'Associations between coffee consumption and inflammatory markers in healthy persons: The ATTICA study.' *Am J Clin Nutr* 80, 862–867.

BIBAIO-1: US Department of Agriculture [Webpage, Internet]. Nutrient Database for Standard Reference. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>

ΒΙΒΛΙΟ-2: Τριχοπούλου Α, Γεωργά Κ. Πίνακες Σύνθεσης Τροφίμων και Ελληνικών Φαγητών.
3η έκδοση. Αθήνα, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., 2004.

