

**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗ**

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΚΛΙΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑ**

**ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ:**



**«ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΓΡΙΩΝ  
ΧΟΡΤΩΝ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ (CHRYSANTHEMUM  
CORONARIUM, CYNARA CARDUNCULUS) ΣΤΑ  
ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ  
ΔΕΙΚΤΩΝ, ΠΟΥ ΕΜΠΛΕΚΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ  
ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ»**

*ΠΛΙΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ*

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:**  
**ΣΜΑΡΑΓΔΗ**  
**ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ,**  
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ  
ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

**ΜΕΛΗ:**  
**ΜΑΝΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ,**  
ΛΕΚΤΟΡΑΣ  
**ΦΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΥ ΕΛΙΣΑΒΕΤ,**  
PhD, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η Πτυχιακή αυτή μελέτη πραγματοποιήθηκε στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, υπό την επίβλεψη της Αναπλ.Καθηγήτριας κα.Σμαραγδής Αντωνοπούλου, την οποία ευχαριστώ για τις πολύτιμες υποδείξεις που μου έκανε σε όλη την διάρκεια της δημιουργίας της. Πάντα ήταν πρόθυμη να παρέχει όποια πληροφορία χρειαζόμουν, χαμογελαστή, συνεπής και ακούραστη. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω προσωπικά τον κύριο Ιωάννη Μανιό, Λέκτορα του Χαροκοπείου Πανεστημίου, για τις ουσιώδεις διευκολύνσεις και υποδείξεις που μου παρείχε από την αρχή μέχρι το τέλος της Μεταπτυχιακής αυτής μελέτης.

Τον πλέον καθοριστικό ρόλο σε όλη την διάρκεια της ενασχόλησης μου με αυτήν την εργασία έπαιξε ο κ.Τζώρτζης Νομικός, οποίος αφιέρωσε πάρα πολλές ώρες για να με βοηθήσει. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Αθηνών, κα Λίζα Φραγκοπούλου, η οποία και ήταν παρούσα σε όλα τα στάδια της εργασίας, από την βιβλιογραφική ανασκόπηση μέχρι και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Τους ευχαριστώ πολύ για όλες τις προσπάθειες τους και χαίρομαι που είχα την ευκαιρία να συνεργαστώ μαζί τους.

Κλείνοντας , ευχαριστώ θερμά την οικογένεια μου για όλα όσα μου έχει προσφέρει και θα συνεχίσει να μου προσφέρει.

*«Σήμερα η καρδιά μου είναι στεναχωρεμένη... Πέρασα έξι υπέροχα χρόνια εδώ, αλλά μάλλον όλα έχουν ένα τέλος. Δυστυχώς έτσι έπρεπε να γίνει. Ευχαριστώ όσους με στήριξαν όλο αυτόν τον καιρό. Δεν θα τους ξεχάσω ποτέ»*

**Ζιοβάνι Σίλβα Ντε Ολιβείρα**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....                                                             | 1  |
| 2. ΤΟ ΚΛΙΝΙΚΟ ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ.....                           | 9  |
| 3. ΔΙΑΙΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ.....                                       | 17 |
| 4. ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ.....                      | 21 |
| 4.1 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΓΛΥΚΟΖΗΣ-ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ.....                           | 23 |
| 4.2 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΛΙΠΑΙΜΙΑ.....                                              | 29 |
| 4.3 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΘΡΩΜΒΟΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ.....                    | 34 |
| 4.4 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΦΛΕΓΜΟΝΗ .....                               | 36 |
| 4.5 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΜΟΚΥΣΤΕΪΝΗ.....                             | 38 |
| 4.6 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ..... | 40 |
| 5.ΕΛΩΔΙΜΑ ΧΟΡΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ.....                                 | 42 |

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>6.ΣΚΟΠΟΣ</b>                                                                | 48  |
| <b>7.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</b>                                                           | 49  |
| 7.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΩΝ                                                              | 49  |
| 7.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ                                                          | 51  |
| 7.3 ΓΕΥΜΑΤΑ                                                                    | 52  |
| 7.4 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ                                                     | 53  |
| 7.5 ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ                                                       | 59  |
| <b>8.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>                                                          | 69  |
| 8.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ                                                   | 69  |
| 8.2 ΣΥΣΤΑΣΗ ΓΕΥΜΑΤΟΣ                                                           | 71  |
| 8.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM<br>CORONARIUM                        | 74  |
| 8.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CYNARA CARDUNCULUS                                 | 89  |
| <b>9. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>                                                             | 104 |
| 9.1 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ                              | 104 |
| 9.2 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΗΝ<br>ΙΝΣΟΥΛΙΝΟΑΝΤΙΣΤΑΣΗ                       | 105 |
| 9.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΗΝ ΔΥΣΛΙΠΙΔΑΙΜΙΑ                               | 107 |
| 9.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ<br>ΘΡΟΜΒΩΣΗΣ                         | 109 |
| 9.5 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ-<br>ΑΝΤΙΦΛΕΓΜΟΝΩΔΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ | 111 |
| 9.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ                                                               | 113 |
| <b>10. ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>                                                            | 114 |
| <b>11. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>                                                           | 115 |
| <b>12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>                                                        | 122 |

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα καρδιαγγειακά νοσήματα έχουν γίνει πλέον ένα βασικό πρόβλημα υγείας σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες. Περίπου τα δύο τρίτα από το σύνολο των 14,3 εκατομμυρίων ετήσιων θανάτων που οφείλονται στα καρδιαγγειακά νοσήματα συμβαίνουν στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Πιστεύεται ότι ένας στους 5 Αμερικανούς έχει κάποιο τύπο καρδιαγγειακής διαταραχής (αθηροσκλήρυνση, καρδιακή ανεπάρκεια, Στεφανιαία Νόσο, υπέρταση). Με βάση τα στοιχεία αυτά, δεν εκπλήσσει το γεγονός ότι το κόστος των καρδιαγγειακών νοσημάτων συνεχώς αυξάνεται. Μέσα στο 2004 το υπολογιζόμενο άμεσο και έμμεσο κόστος για τα καρδιαγγειακά θα είναι περίπου 368,4 δισεκατομμύρια δολάρια, σύμφωνα με την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία. Μια βασική αιτία αύξησης του επιπολασμού των καρδιαγγειακών νοσημάτων είναι και η συνεχόμενη αύξηση του επιπολασμού της παχυσαρκίας τα τελευταία χρόνια.

Ο επιπολασμός της παχυσαρκίας αυξάνεται δραματικά τα τελευταία χρόνια, ειδικότερα στις Η.Π.Α(1). Αυτό έχει οδηγήσει στην εμφάνιση πολλών παραγόντων κινδύνου για την ανάπτυξη αθηροσκληρωτικών καρδιαγγειακών νοσημάτων. Οι κυριότεροι από αυτούς τους παράγοντες κινδύνου είναι η δυσλιπιδαιμία, η ινσουλινοαντίσταση ( η οποία οδηγεί στην υπεργλυκαιμία) , η υπέρταση και η παχυσαρκία. Ο Reaven πρώτος το 1998 (2) εισήγαγε τον όρο Syndrome X, για να ομαδοποιήσει όλους αυτούς τους παράγοντες. Το 1998, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) πρότεινε τον όρο Μεταβολικό Σύνδρομο (3) ο οποίος είναι και ο πιο κοινά αποδεκτός μέχρι σήμερα, αν και έχουν αναφερθεί και άλλες ονομασίες κατά καιρούς, όπως το «θανατηφόρο κουαρτέτο» (4),«το σύνδρομο ινσουλινοαντίστασης» (5) και «το δυσμεταβολικό σύνδρομο» (6) .

Το Μεταβολικό Σύνδρομο είναι ένα σύνολο από μεταβολικές και κλινικές διαταραχές, οι οποίες είναι η ινσουλινοαντίσταση, η δυσλειτουργία του ενδοθηλίου, η δυσλιπιδαιμία, η χρόνια φλεγμονή και η μικροαλβουμινουρία (7). Σήμερα, τα διαγνωστικά κριτήρια του Μεταβολικού Συνδρόμου καθορίζονται από το Adult Treatment Programm, τμήμα του National Cholesterol Education Programm (NCEP)(8) , ενώ αντίστοιχα κριτήρια έχει παρουσιάσει και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας. **(Πίνακας 1)**. Η παρουσία 3 από αυτούς τους παράγοντες θεωρείται επαρκής για την διάγνωση του Μεταβολικού Συνδρόμου.

*Πίνακας 1: Οι διαφορετικοί ορισμοί του Μεταβολικού Συνδρόμου*

| WHO 1999                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | NCEP 2001                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Διαβήτης ή Ινσουλινοαντίσταση</b><br><b>+ 2 από τα παρακάτω:</b><br>1. Παχυσαρκία, ΔΜΣ > 30 Kg/m <sup>2</sup><br>2. Τριγλυκερίδια > 6,1mmol/l ή HDL <0,9 mmol/l Άνδρες, <1,0mmol/l Γυναίκες<br>3. Αρτηριακή Υπέρταση > 140/90 mm Hg ή χρήση αντιυπερτασικών<br>4. Μικροαλβουμινουρία : απέκκριση αλβουμίνης > 20 μg/min | 3 από τα παρακάτω:<br>1. Γλυκόζη νηστείας > 6,1mmol/l<br>2. Τριγλυκερίδια > 6,1mmol/l<br>3. HDL <1,0mmol/l Άνδρες, <1,0mmol/l Γυναίκες<br>4. Αρτηριακή Υπέρταση > 130/85 mm Hg ή χρήση αντιυπερτασικών<br>5. Κεντρική Παχυσαρκία , περίμετρος μέσης >102 cm Άνδρες, >88 cm Γυναίκες |

Πρόσφατα (Απρίλιος 2005), σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση του Διαβήτη (International Diabetes Federation, IDF)(9), τα νέα κριτήρια διάγνωσης του Μεταβολικού Συνδρόμου έχουν ως βασικό συστατικό την κεντρική παχυσαρκία, η οποία μάλιστα έχει διαφορετική διάγνωση, ανάλογα με την χώρα καταγωγής. Τα νέα κριτήρια διάγνωσης του Μεταβολικού Συνδρόμου φαίνονται στον Πίνακα 2.

*Πίνακας 2: Τα νέα κριτήρια διάγνωσης του Μεταβολικού Συνδρόμου*

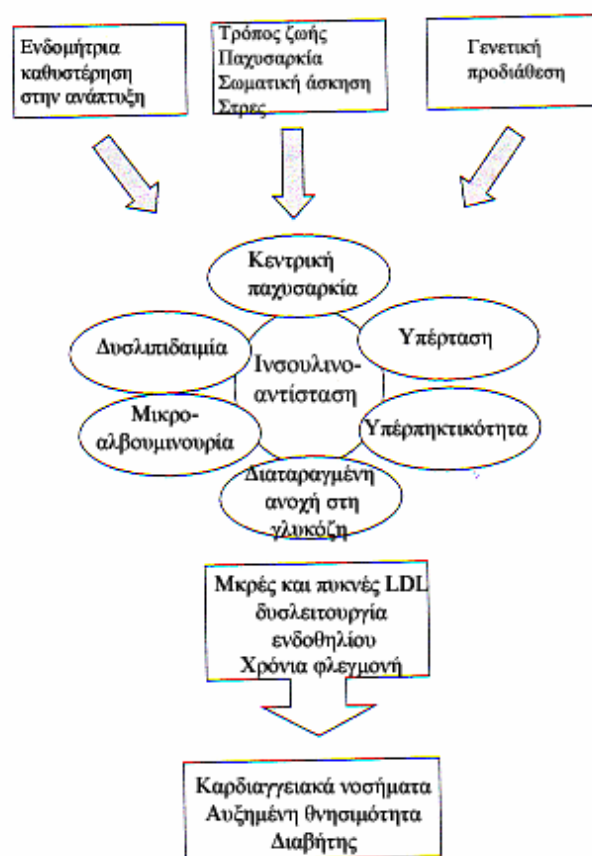
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Βασικό Συστατικό η Κεντρική Παχυσαρκία:</b><br>Περίμετρος Μέσης >94 εκατοστά για άνδρες Ευρωπαϊκής φυλής,<br>>88 εκατοστά για γυναίκες Ευρωπαϊκής φυλής                                                                                                                                                                              |
| <b>Και η παρουσία δύο από τα παρακάτω τέσσερα χαρακτηριστικά:</b><br>1. Γλυκόζη νηστείας > 5,1mmol/l (100 mg/dl) ή διαγνωσμένος διαβήτης τύπου 2<br>2. Τριγλυκερίδια > 1,7mmol/l (150 mg/dl)<br>3. HDL <(40 mg/dl) Άνδρες, <(50 mg/dl) Γυναίκες ή χρήση υπολιπιδαιμικών<br>4. Αρτηριακή Υπέρταση > 130/85 mm Hg ή χρήση αντιυπερτασικών |

Ο επιπολασμός του Μεταβολικού Συνδρόμου ποικίλει με βάση τα διαγνωστικά κριτήρια. Σύμφωνα με τα κριτήρια του NCEP, με βάση ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα ανδρών και γυναικών στις Η.Π.Α, ο επιπολασμός του Μεταβολικού Συνδρόμου είναι 24% για τους άνδρες και 23,4% για τις γυναίκες, ενώ αυξάνεται σε ποσοστό 43,5% σε ενήλικες άνω των 60 ετών(10). Υπολογίζεται μάλιστα ότι μέχρι το 2010, 50-75 εκατομμύρια Αμερικανοί και 500 εκατομμύρια κάτοικοι ολόκληρου του πλανήτη θα έχουν Μεταβολικό Σύνδρομο(11). Όσο αφορά την Ελλάδα, έχουν γίνει δύο αναφορές για τον επιπολασμό του Μεταβολικού Συνδρόμου. Η μια από τον Παναγιωτάκο και συνεργάτες(12), σύμφωνα με την οποία ο επιπολασμός του Μεταβολικού Συνδρόμου στην Ελλάδα είναι περίπου 19,8%, και η άλλη από την μελέτη Athyros, (13), κατά την οποία ο επιπολασμός το 2004 είναι περίπου 24%.

Φαίνεται να υπάρχει ένας τριπλάσιος κίνδυνος για την ανάπτυξη καρδιοπαθειών και εγκεφαλικού επεισοδίου σε άτομα που πάσχουν από Μεταβολικό Σύνδρομο σε σχέση με αυτά τα οποία είχαν φυσιολογική ανοχή γλυκόζης(14). Με βάση τα παραπάνω, το Μεταβολικό Σύνδρομο και τα κλινικά του χαρακτηριστικά σχετίζονται με αυξημένη θνησιμότητα. Σε μια μεγάλη προοπτική πληθυσμιακή έρευνα, 20.000 ανδρών και γυναικών, η διάρκεια ζωής στα φυσιολογικά άτομα παρατάθηκε για 7 περίπου χρόνια σε σχέση με τα άτομα που είχαν Μεταβολικό Σύνδρομο(15). Επίσης, η θνησιμότητα μόνο από καρδιαγγειακά νοσήματα ήταν σημαντικά μεγαλύτερη (12,2 με 2,2%) σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο σε σχέση με φυσιολογικούς, σε μια μελέτη 7 χρόνων Σκανδιναβικού πληθυσμού (Botnia Study)(16).

Οι κυριότερες κλινικές και μεταβολικές διαταραχές του Μεταβολικού Συνδρόμου είναι η κεντρική Παχυσαρκία ( $\Delta\text{ΜΣ} > 30 \text{ Kg/m}^2$  και περίμετρος μέσης  $>102 \text{ cm}$  για άνδρες,  $>88 \text{ cm}$  για γυναίκες), η δυσλιπιδαιμία (αυξημένα τριγλυκερίδια, χαμηλή HDL χοληστερόλη, η μεταγευματική λιπαιμία, και η παρουσία μικρών και πυκνών LDL), η ινσουλινοαντίσταση (διαταραγμένη ανοχή γλυκόζης, διαβήτης τύπου 2, μεταγευματική υπεργλυκαιμία) καθώς και η αρτηριακή υπέρταση. Μαζί με αυτές όμως τις διαταραχές, και άλλα συχνά κλινικά χαρακτηριστικά του Μεταβολικού Συνδρόμου σε μεταγευματικό στάδιο είναι και η διαταραχές στην πήξη του αίματος (αυξημένα επίπεδα ινωδογόνου και παράγοντα πήξης VII), οι υψηλές τιμές ομοκυστεΐνης στον ορό αλλά και η μειωμένη αντιοξειδωτική ικανότητα.

Πολλοί αιτιολογικοί μηχανισμοί έχουν προταθεί για να εξηγήσουν τις μεταβολικές διαταραχές και τους κινδύνους εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων που χαρακτηρίζουν το Μεταβολικό Σύνδρομο. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι η γενετική προδιάθεση (η οποία μπορεί να επηρεάσει την Υπέρταση, τα τριγλυκερίδια και την HDL-C)(17) , η καθυστερημένη ενδομήτριος ανάπτυξη(18) , το ψυχολογικό stress(18), κοινωνικοί παράγοντες όπως το μορφωτικό και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο(19), η ινσουλινοαντίσταση και η χρόνια φλεγμονή(20), καθώς και ο τρόπος ζωής (lifestyle).(Σχήμα 1)



Σχήμα 1: Οι αιτιολογικοί μηχανισμοί του Μεταβολικού Συνδρόμου

Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και εμφάνιση του Μεταβολικού Συνδρόμου διαδραματίζει ο δυτικού τύπου τρόπος ζωής. Η αύξηση του βάρους και η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας οδηγεί στην εμφάνιση πολλών μεταβολικών διαταραχών του Μεταβολικού Συνδρόμου. Η χαμηλή καρδιοαναπνευστική ικανότητα σχετίζεται με την εμφάνιση Μεταβολικού Συνδρόμου τόσο σε άνδρες όσο και σε γυναίκες σε μια πληθυσμιακή μελέτη στην Φινλανδία(21). Εξ ίσου σημαντικό χαρακτηριστικό

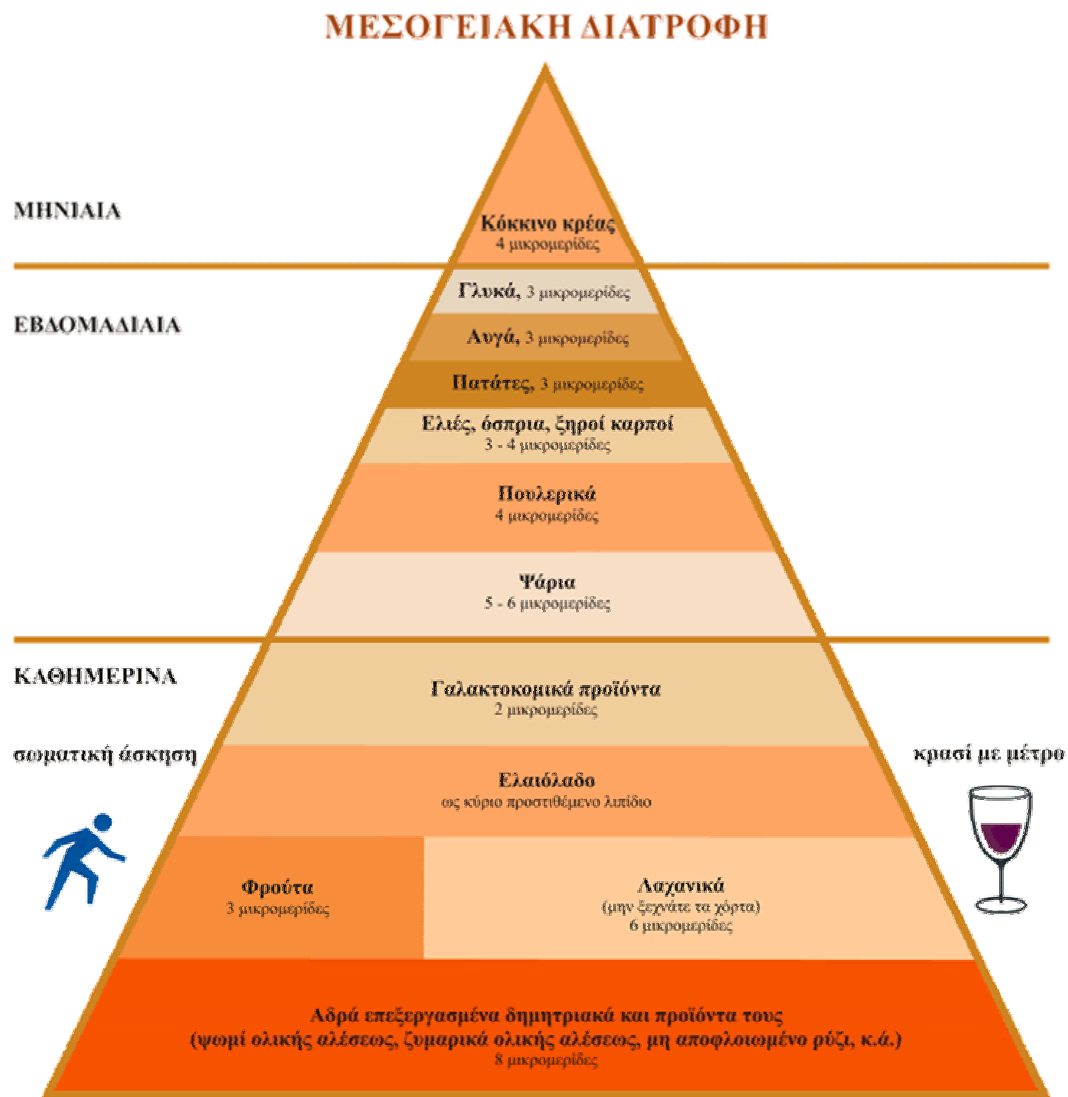
του τρόπου ζωής (lifestyle) είναι φυσικά και η διατροφή, για την οποία έχει γίνει ένας μεγάλος όγκος ερευνών, οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

Πολλοί διατροφικοί παράγοντες έχουν «ενοχοποιηθεί» μέχρι σήμερα ως αίτιο για την εμφάνιση του Μεταβολικού Συνδρόμου. Οι διατροφικοί αυτοί παράγοντες έχουν να κάνουν τόσο με την σύσταση της δίαιτας σε μικροθρεπτικά και μακροθρεπτικά συστατικά, όσο και την κατάσταση που προκαλείται στον οργανισμό σε μεταγευματικό επίπεδο.

Αρκετές έρευνες έχουν δείξει ότι η παρουσία στην δίαιτα κορεσμένων και trans λιπαρών οξέων οδηγεί σε άνοδο των λιπιδίων του ορού και κυρίως της αθηρογόνου LDL-C. Αυτό έχει φανεί σε άτομα που έχουν ινσουλινοαντίσταση και ταυτόχρονα υψηλές συγκεντρώσεις μικρών και πυκνών LDL-C(22). Επιπλέον δίαιτες με υψηλό ποσοστό υδατανθράκων ευνοούν τον σχηματισμό αθηρογόνων LDL-C(23), κυρίως με το να αυξάνουν τα τριγλυκερίδια. Επιπλέον, οι ίδιες δίαιτες δεν φαίνεται να μειώνουν τα επίπεδα apo B, η οποία θεωρείται καλός δείκτης του σχήματος των LDL-C(24). Τέλος, αρκετές έρευνες έχουν γίνει σχετικά με το είδος και την ποσότητα των τροφίμων και την ινσουλινοαντίσταση. Μετά από κατανάλωση τροφίμων χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη για ένα μήνα σε ασθενείς με υπερλιπιδαιμία, μειώθηκε αισθητά τόσο η LDL-C όσο και τα τριγλυκερίδια(25), ενώ στην μεγάλη επιδημιολογική μελέτη Nurses Health Study, υπήρξε αρνητική συσχέτιση μεταξύ των εγκεφαλικών επεισοδίων και του γλυκαιμικού δείκτη, καθώς και του συνολικού γλυκαιμικού φορτίου(26).

Φαίνεται λοιπόν ότι μια δίαιτα με υψηλό ποσοστό μονοακόρεστων λιπαρών οξέων (περίπου 65% του συνολικού ποσοστού λίπους) έχει πιο θετική επίδραση στο μεταγευματικό λιπιδαιμικό προφίλ από ότι μια δίαιτα υψηλή σε κορεσμένο λίπος(27). Η σχέση της δίαιτας με τα καρδιαγγειακά νοσήματα άρχισε να αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την επιστημονική κοινότητα μετά από τη μελέτη των Επτά Χωρών υπό την επίβλεψη του Ancel Keys και των συνεργατών του (28). Σε αυτή την επιδημιολογική μελέτη οι συμμετέχοντες από την Κρήτη εμφάνισαν τη χαμηλότερη θνησιμότητα. Μάλιστα είναι αξιοσημείωτο ότι η Κρήτη είχε χαμηλά ποσοστά ολικής θνησιμότητας καθώς και θνησιμότητας από καρδιαγγειακά νοσήματα κατά την επανεξέταση των συμμετεχόντων μετά από 25 χρόνια. (29-31). Όσον αφορά στην παραδοσιακή δίαιτα των Κρητών το 1948 περιείχε ελιές, δημητριακά, όσπρια, άγρια χόρτα, βότανα και φρούτα με περιορισμένη ποσότητα κατσικίσιου γάλακτος και κρέατος και ψαριού, καθώς και καθημερινή κατανάλωση ψωμιού (32). Επιπλέον η

παραδοσιακή Κρητική Δίαιτα περιείχε ψάρι και χταπόδι (33), πίτες φτιαγμένες από ποικιλία άγριων χόρτων (34), αβγά, κρεμμύδι, ακόρδο, σαλιγκάρια, σύκα, καρύδια, κρασί και άλλα αλκοολούχα ποτά, όπως το ρακί (35-37). Η Μεσογειακή Δίαιτα συνεπώς είναι πλούσια σε μη επεξεργασμένα δημητριακά, φρούτα και λαχανικά, και είναι χαμηλή σε κορεσμένα λιπαρά οξέα. (Σχήμα 2). Η τήρηση αυτού του τύπου της διαίτας σχετίζεται αρνητικά (σε ποσοστό περίπου 35%) με την εμφάνιση καρδιοπαθειών σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο(38).



Μία μικρομερίδα αντιστοιχεί περίπου στο μισό της μερίδας που καθορίζουν οι αγρονομικές διατάξεις

Θυμηθείτε επίσης:

- πίνετε άφθονο νερό
- αποφεύγετε το αλάτι· χρησιμοποιείτε μυρωδικά (ρίγανη, βασιλικό, θυμάρι, κ.λπ.) στη θέση του

Πηγή: Ανότατο Ειδικό Επιστημονικό Συμβούλιο Υγείας, Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας

Σχήμα 2: Η Πυραμίδα της Παραδοσιακής Μεσογειακής Διατροφής

Παρά τα ερευνητικά δεδομένα που υποδεικνύουν ότι το ελαιόλαδο και το ελαϊκό οξύ ασκούν ενδεχομένως προστατευτική δράση κατά των καρδιαγγειακών νοσημάτων, αξίζει να αναφερθεί ότι το ελαϊκό οξύ αποτελεί βασικό συστατικό όχι μόνο της μεσογειακής δίαιτας αλλά και μιας δίαιτας δυτικού τύπου, καθώς το κρέας περιέχει υπολογίσιμη ποσότητα αυτού (39)! Σε αυτό το πλαίσιο, υπάρχουν ενδείξεις ότι τα μικροθρεπτικά συστατικά της δίαιτας όπως τα ω-3 λιπαρά οξέα και κάποιες αντιοξειδωτικές ουσίες ίσως ευθύνονται για την προστατευτική δράση της μεσογειακής δίαιτας και τη μακροβιότητα των Κρητών (37). Πιο συγκεκριμένα, το κρασί, τα φρούτα, τα λαχανικά (ιδιαίτερα τα άγρια χόρτα) και το ελαιόλαδο παρέχουν ρεσβερατρόλη, γλουταθειόνη, βιταμίνη E, βιταμίνη C, λυκοπένιο, β-καροτένιο, πολυφαινόλες και άλλα αντιοξειδωτικά (30, 36, 40).

Πέρα από την σύσταση της δίαιτας σε μικρο-μακρο θρεπτικά συστατικά, υπάρχουν ενδείξεις ότι και η μεταγευματική κατάσταση του οργανισμού είναι ένας ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας για την εμφάνιση καρδιοπαθειών(41). Έχει φανεί ότι τα άτομα με μη φυσιολογική καμπύλη γλυκόζης διατρέχουν υψηλό κίνδυνο για την εμφάνιση καρδιοπαθειών, καθώς μεταγευματικά επηρεάζονται αρκετοί παράγοντες όπως η λειτουργία του ενδοθελίου, το σύστημα πήξης του αίματος, διάφορα φλεγμονώδη κύτταρα, ενώ υπάρχει και η παρουσία οξειδωτικού stress στον οργανισμό(42). Η μεταγευματική απόκριση του οργανισμού στην γλυκόζη εξαρτάται τόσο από το σύνολο των υδατανθράκων του γεύματος, όσο και από τον γλυκαιμικό δείκτη των τροφίμων(43).

Εκτός από την μεταγευματική υπεργλυκαιμία, φαίνεται ότι και τα αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων σε μεταγευματικό επίπεδο σχετίζονται με αθηροσκλήρυνση, ακόμη και σε άτομα με φυσιολογικό λιπιδαιμικό προφίλ(44). Η μεταγευματική δυσλιπιδαιμία θεωρείται αθηρογόνος παράγοντας, χαρακτηρίζεται από αυξημένη συγκέντρωση τριγλυκεριδίων και μικρών και πυκνών LDL-C, αλλά και μειωμένη συγκέντρωση HDL-C(45). Δίαιτες με υψηλό ποσοστό υδατανθράκων αυξάνουν μεταγευματικά το επίπεδο των τριγλυκεριδίων του ορού, ενώ φαίνεται ότι η αύξηση αυτή επηρεάζεται από το είδος των υδατανθράκων(46).

Αν και τα οφέλη αυτής της Παραδοσιακής Μεσογειακής δίαιτας των Κρητών για την υγεία είναι γνωστά, ακόμη δεν μπορούμε να γνωρίζουμε με ακρίβεια με ποιους μηχανισμούς αυτή βοηθά στην πρόληψη των καρδιοπαθειών. Μια πιθανή εξήγηση είναι η παρουσία αντιοξειδωτικών ουσιών στα τρόφιμα της Μεσογειακής

Δίαιτας, μιας και είναι γνωστό ότι τόσο τα άτομα που έχουν Μεταβολικό Σύνδρομο, όσο και η μεταγευματική κατάσταση χαρακτηρίζονται από έντονο οξειδωτικό stress, το οποίο μειώνει κατά πολύ τα επίπεδα αντιοξειδωτικών βιταμινών στον ορό(47). Από την άλλη, λίγα είναι γνωστά για τον ρόλο των άγριων εδώδιμων χόρτων που παραδοσιακά καταναλώνονται στην Μεσογειακή Δίαιτα. Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να διερευνήσει την μεταγευματική επίδραση της κατανάλωσης άγριων εδώδιμων χόρτων σε ασθενείς με Μεταβολικό Σύνδρομο.

## 2. ΤΟ ΚΛΙΝΙΚΟ ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΥ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ

Η αξιολόγηση ενός ατόμου για τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά, γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του Adult Treatment Panel, με βάση τον σκορ του κάθε ατόμου στην κλίμακα Framingham. Ο κίνδυνος θεωρείται αυξημένος για μια πιθανή εμφάνιση καρδιαγγειακών επεισοδίων σε μια δεκαετία, εάν εκτός του σκορ (10-20 μονάδες) συνυπάρχουν και 2 βασικοί παράγοντες κινδύνου εκτός του διαβήτη ή κλινικών ενδείξεων αθηροσκλήρυνσης(8). Αυτοί οι παράγοντες είναι η ηλικία, το φύλο, η ολική χοληστερόλη, η HDL, και η αρτηριακή υπέρταση και το κάπνισμα.

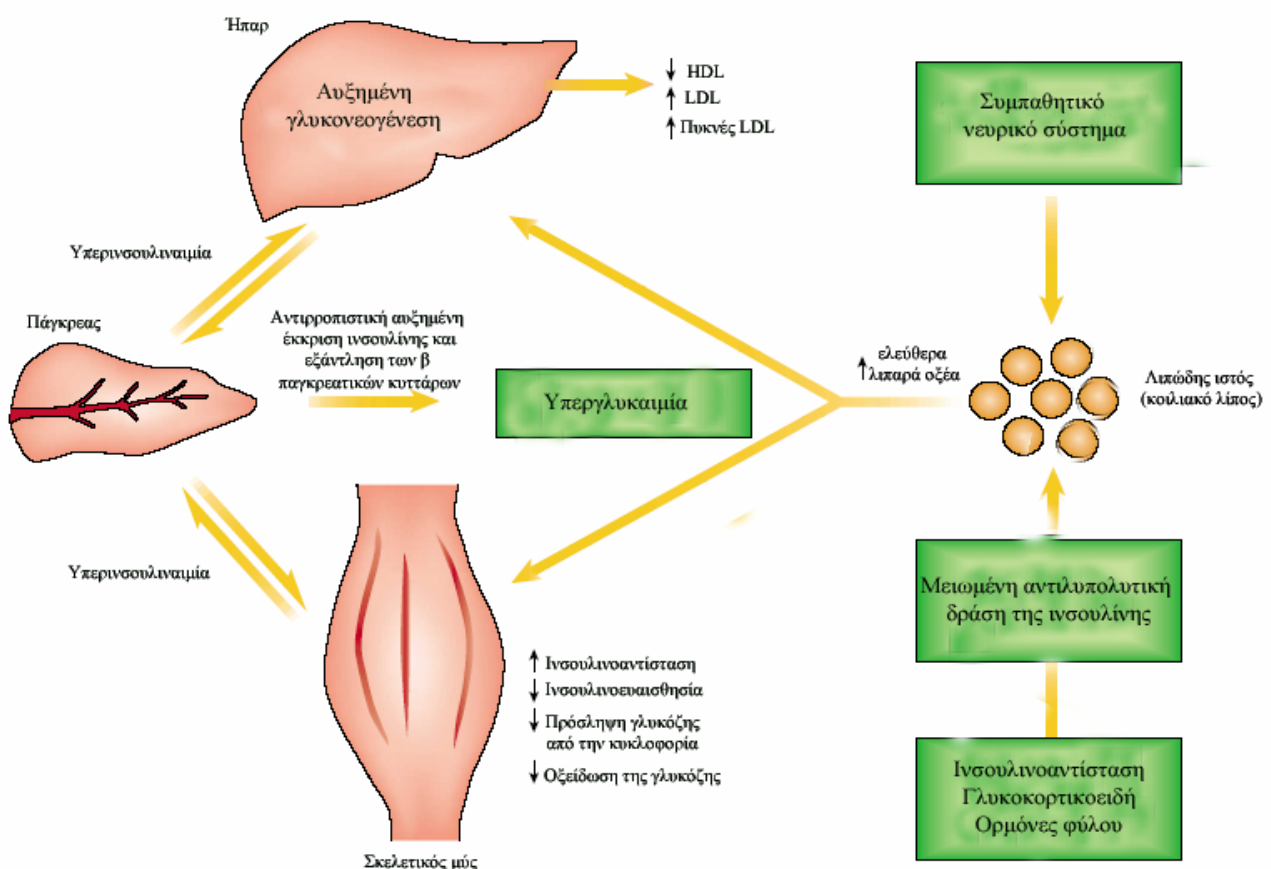
Τα άτομα που βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο θα πρέπει να έχουν μια πιο εντατική αντιμετώπιση. Επιπλέον, για την καλύτερη αξιολόγηση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών, σκόπιμο θα ήταν να αξιολογούνται και οι παράγοντες εμφάνισης του Μεταβολικού Συνδρόμου. Βέβαια, ο κίνδυνος εμφάνισης καρδιαγγειακών για όσους πάσχουν από Μεταβολικό Σύνδρομο είναι σχετικός, και ποικίλει από άτομο σε άτομο. Από την άλλη όμως, κάποια χαρακτηριστικά του κλινικού και μεταβολικού φάσματος του Μεταβολικού Συνδρόμου που προκαλούν καρδιαγγειακές διαταραχές δεν υπάρχουν στην κλίμακα Framingham. Σύμφωνα με το Adult Treatment Panel(48), έχουν ταυτοποιηθεί 6 συστατικά του Μεταβολικού Συνδρόμου που σχετίζονται με τις καρδιοπάθειες:

1. κεντρικού τύπου παχυσαρκία
2. αθηρογόνος δυσλιπιδαιμία
3. αυξημένη αρτηριακή υπέρταση
4. ινσουλινοαντίσταση
5. προφλεγμονώδης κατάσταση
6. προθρομβωτική κατάσταση

Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι οδηγίες του Adult Treatment Panel δεν συστήνουν την συστηματική μέτρηση όλων αυτών των παραγόντων, από την άλλη όμως εάν κάποιος από αυτούς τους παράγοντες δεν είναι φυσιολογικός, θα πρέπει να θεωρείται πιο αυξημένος ο κίνδυνος για την εμφάνιση καρδιαγγειακών διαταραχών από ότι θα υπήρχε με βάση την κλίμακα Framingham.

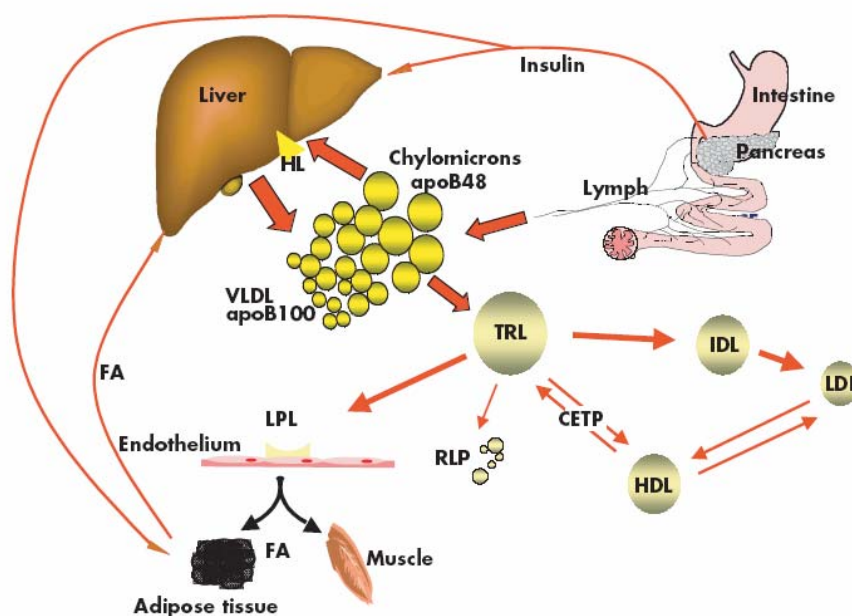
1)η κεντρική τύπου παχυσαρκία ορίζεται κλινικά ως η αυξημένη περίμετρος μέσης (>102 cm για τους άνδρες, > 88 cm για τις γυναίκες) καθώς και ο αυξημένος Δείκτης Μάζας Σώματος (>30 Kg/m<sup>2</sup>). Η αυξημένη περίμετρος μέσης αντικατοπτρίζει τόσο τον κοιλιακό υποδόριο λιπώδη ιστό, όσο και τον κοιλιακό σπλαγγχνικό λιπώδη ιστό. Ο σπλαγγχνικός λιπώδης ιστός σχετίζεται με τις μεταβολικές και καρδιαγγειακές επιπλοκές της παχυσαρκίας, καθώς είναι πιο ευαίσθητος στην λιπόλυση από τις κατεχολαμίνες. Επιπλέον, λόγω ινσουλινοαντίστασης, δεν αναστέλλεται πλήρως η λιπόλυση από την ινσουλίνη (**Σχήμα 3**), και έτσι αυξάνεται η κυκλοφορία των ελεύθερων λιπαρών οξέων στην κυκλοφορία, με κατεύθυνση το συκώτι. Επιπλέον, ο λιπώδης ιστός εκκρίνει κυτοκίνες όπως TNF, IL-6 και ρεζιστίνη, οι οποίες ενέχονται στην παθοφυσιολογία του Μεταβολικού Συνδρόμου. Επιπλέον, η αντιπονεκτίνη, μια ορμόνη που εκκρίνεται από τον λιπώδη ιστό έχει αντιαθηρογόνες ιδιότητες στα ποντίκια, βρέθηκε όμως σε χαμηλές συγκεντρώσεις τόσο σε παχύσαρκα άτομα όσο και σε άτομα με διαβήτη τύπου 2(49).

Σχήμα 3: Η Παχυσαρκία οδηγεί σε ινσουλινοαντίσταση



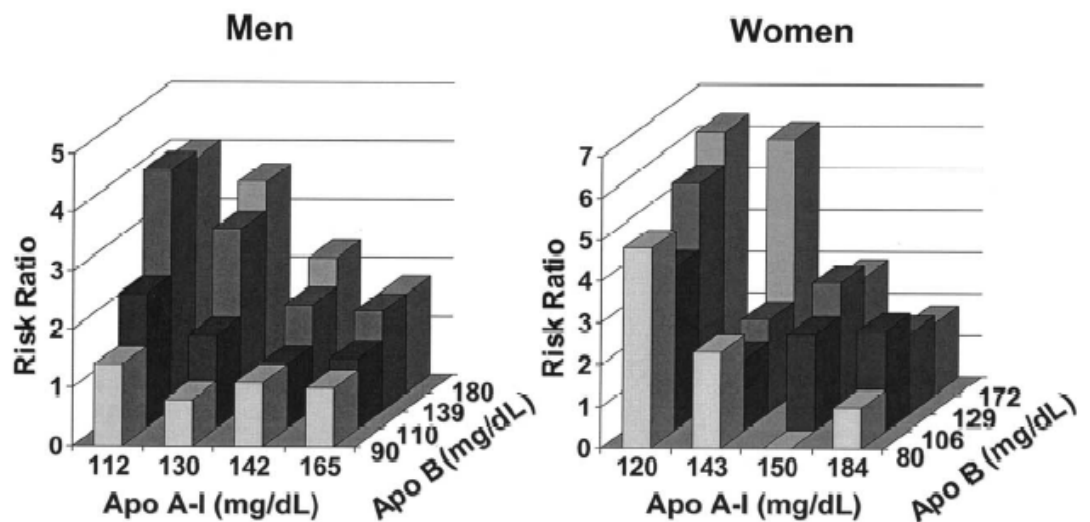
2) Η αθηρογόνος δυσλιπιδαιμία είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό του Μεταβολικού Συνδρόμου, και έχει να κάνει με αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και χαμηλή συγκέντρωση HDL. Συνήθως η συγκέντρωση της LDL χοληστερόλης είναι φυσιολογική σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο. Όμως, ένα κοινό εύρημα είναι πως το μέγεθος των LDL είναι μικρότερο και πυκνότερο από το φυσιολογικό, κάτι που αποτελεί παράγοντα κινδύνου για τα καρδιαγγειακά νοσήματα(50).

Η κυριότερη αιτία των αυξημένων τριγλυκεριδίων σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο είναι η αθρόα είσοδος ελεύθερων λιπαρών οξέων στο συκώτι. Αυτό συμβαίνει και σε κατάσταση νηστείας (από λιπόλυση του λιπώδη ιστού), όσο και σε μεταγευματική κατάσταση. Η μεγάλη αυτή είσοδος ελεύθερων λιπαρών οξέων στο συκώτι οδηγεί σε αύξηση της σύνθεσης VLDL, που περιέχουν τριγλυκερίδια. Αυτή η αύξηση των επιπέδων VLDL μεταγευματικά, οδηγεί σε μείωση της HDL, μιας και αυξάνεται η μεταφορά τριγλυκεριδίων από τις VLDL με κατεύθυνση την HDL μέσω της πρωτεΐνης μεταφοράς χοληστερόλης – εστέρων (CETP)(51). Επιπλέον, ακόμη και σε άτομα με φυσιολογικά επίπεδα τριγλυκεριδίων, υπάρχει περίπτωση να έχουμε χαμηλή HDL, γιατί δεν υπάρχει σωστή μεταγευματική απόκριση στο διατροφικό λίπος, με αποτέλεσμα την αυξημένη δραστηριότητα της CETP(Σχήμα 4).



Σχήμα 4: Η αθηρογόνος δυσλιπιδαιμία

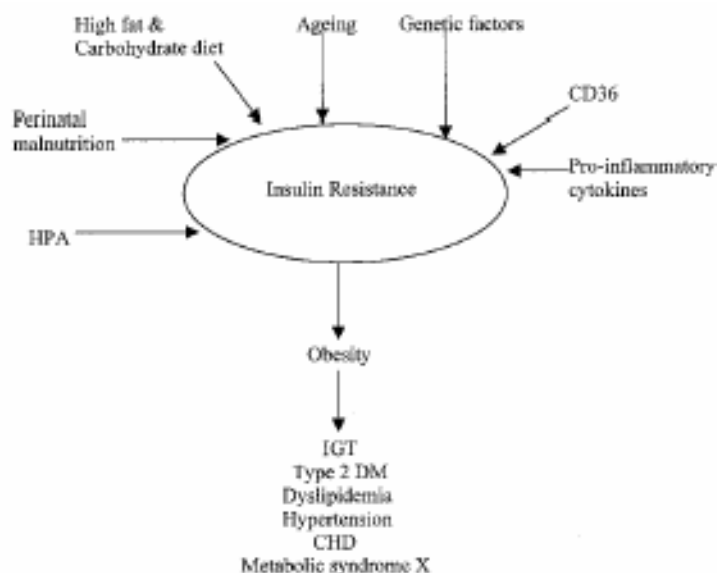
Μια πιο λεπτομερής προσέγγιση της αθηρογόνου δυσλιπιδαιμίας έχει να κάνει και με την παραγωγή απολιποπρωτεϊνών. Η αυξημένη είσοδος ελεύθερων λιπαρών οξέων στο συκώτι λόγω ινσουλινοαντίστασης μπορεί να μειώσει την ηπατική παραγωγή Apo-AI, με αποτέλεσμα την περαιτέρω μείωση των HDL. Τέλος, λόγω ινσουλινοαντίστασης, παρατηρείται αύξηση των τιμών Apo-B, που περιέχεται στις LDL, με αποτέλεσμα να τις κάνει πιο μικρές και πυκνές, άρα και πιο αθηρογόνες. Μάλιστα, ο σχετικός κίνδυνος εμφάνισης εμφράγματος του μυοκαρδίου φαίνεται να αυξάνεται όσο αυξάνονται οι συγκεντρώσεις Apo b και μειώνονται οι συγκεντρώσεις Apo A. (Σχήμα 5).



Σχήμα 5: Ο σχετικός κίνδυνος εμφάνισης καρδιαγγειακών σε σχέση με τις συγκεντρώσεις Apo B και Apo A.

3) Η αυξημένη αρτηριακή υπέρταση σχετίζεται ισχυρά με την παχυσαρκία και εμφανίζεται συχνά σε άτομα που έχουν ινσουλινοαντίσταση. Η αρτηριακή υπέρταση είναι ένα από τα 5 κριτήρια διάγνωσης του Μεταβολικού Συνδρόμου. Η υπερινσουλιναιμία που υπάρχει στα άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο, διεγείρει το συμπαθητικό νευρικό σύστημα με αποτέλεσμα να έχουμε αγγειοσυστολή, αυξημένη καρδιακή παροχή, καθώς και αυξημένη απορρόφηση νατρίου στα νεφρά. Όλα αυτά οδηγούν σε αυξημένη αρτηριακή πίεση. Το 50% των ατόμων που πάσχουν από αρτηριακή υπέρταση έχουν ινσουλινοαντίσταση και υπερινσουλιναιμία, κυρίως λόγω αντίστασης στην ηπατική παραγωγή γλυκόζης. Σε άτομα με ινσουλινώματα, η υπερινσουλιναιμία δεν σχετίζεται με ινσουλινοαντίσταση, και τα άτομα αυτά δεν έχουν μεγαλύτερο επιπολασμό υπέρτασης, σε σχέση με αυτούς που δεν έχουν ινσουλινώματα(52).

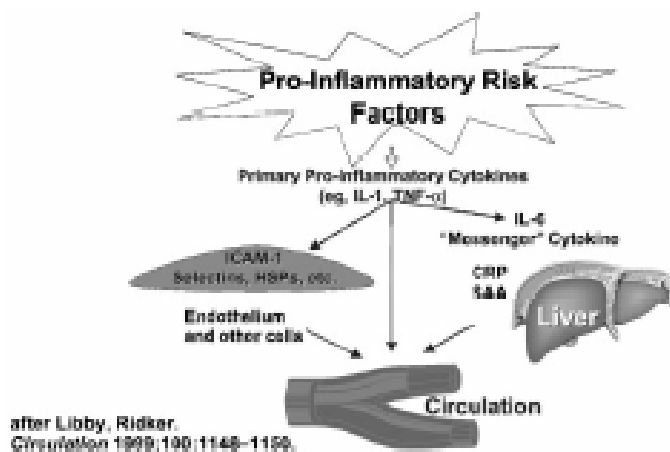
4) Πολλοί πιστεύουν ότι η ινσουλινοαντίσταση είναι ο βασικός παθοφυσιολογικός μηχανισμός που προκαλεί την εμφάνιση παραγόντων κινδύνου στο Μεταβολικό Σύνδρομο. Το ένα από τα 5 κριτήρια του Μεταβολικού Συνδρόμου, με βάση το ATP III, είναι η διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας (FPG > 110 mg/dl). Όμως, αρκετοί άνθρωποι με φυσιολογική γλυκόζη νηστείας, έχουν ινσουλινοαντίσταση(53). Μάλιστα βρέθηκε ότι η διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας υπήρχε μόνο στο 10% των ατόμων με Μεταβολικό Σύνδρομο, κάτι που υποεκτιμά την παρουσία ινσουλινοαντίστασης. Είναι γενικώς δύσκολο να υπολογισθεί η ινσουλινοαντίσταση, αν και έχουν αναφερθεί κατά καιρούς διάφορες μετρήσεις όπως ο δείκτης HOMA (Homeostasis Model Assessment). Η ινσουλινοαντίσταση σχετίζεται με την παχυσαρκία, και αυξάνεται όσο μεγαλώνει και το ποσοστό λίπους. Η ινσουλινοαντίσταση προκαλεί αυξημένη ροή ελεύθερων λιπαρών οξέων στο συκώτι, όπου υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθεί λιπώδης ήπαρ και αθηρογόνος δυσλιπιδαιμία. Επίσης, η υπερινσουλιναιμία αυξάνει την παραγωγή VLDL με άμεσο αποτέλεσμα την άνοδο των τιμών των τριγλυκεριδίων, καθώς και αυξημένη παροχή γλυκόζης στην περιφέρεια λόγω αυξημένης γλυκονεογένεσης. Τέλος, η ινσουλινοαντίσταση μπορεί να προκαλέσει και την εμφάνιση αρτηριακής υπέρτασης. (Σχήμα 6)



Σχήμα 6: Η σχέση ινσουλινοαντίστασης και εμφάνισης Μεταβολικού Συνδρόμου

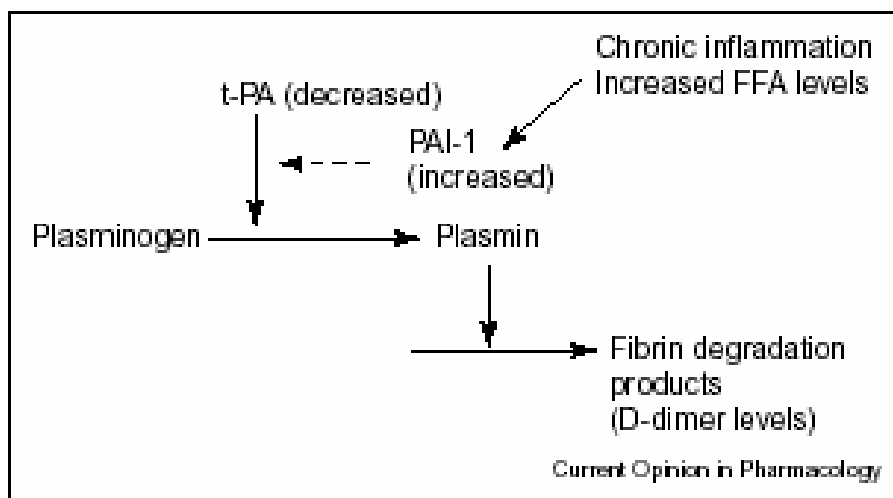
Εκτός από την ινσουλινοαντίσταση, ιδιαίτερα σημαντική είναι και η μεταγευματική υπεργλυκαιμία στα άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο. Μια μεγάλη αύξηση των επιπέδων γλυκόζης μετά το γεύμα μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργία του ενδοθηλίου (λόγω μειωμένης παραγωγής NO)(54), σε κίνδυνο θρόμβωσης (μείωση του χρόνου ζωής του ινωδογόνου και αύξηση της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων)(55), σε φλεγμονώδη κατάσταση (αύξηση της παραγωγής κυτοκινών και μορίων προσκόλλησης)(56) αλλά και σε κατάσταση οξειδωτικού stress (αυξημένη παραγωγή ελευθέρων ριζών)(57).

5) Η χρόνια φλεγμονή είναι μια χαρακτηριστική κατάσταση του Μεταβολικού Συνδρόμου. Διάφοροι δείκτες φλεγμονής είναι προδιαθεσικοί παράγοντες για την εμφάνιση καρδιαγγειακών επεισοδίων και την ανάπτυξη διαβήτη τύπου 2. Οι παράγοντες αυτοί είναι η CRP, διάφορες κυτοκίνες (IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-10) διάφορα μόρια προσκόλλησης (ICAM, VCAM, σελεκτίνες), αλλά και ο παράγοντας ενεργοποίησης των αιμοπεταλίων (PAF)(Σχήμα 7). Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι στα άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο εκτός από την χρόνια φλεγμονή συνυπάρχει μια κατάσταση οξειδωτικού stress, η οποία οφείλεται κυρίως στην μεταγευματική υπεργλυκαιμία. Φαίνεται ότι κατά την διάρκεια μια καμπύλης σακχάρου, παρατηρείται μια μείωση στην αντιοξειδωτική κατάσταση του οργανισμού(58). Αυτή η μείωση είναι μεγαλύτερη, όσο πιο υψηλά είναι τα επίπεδα της μεταγευματικής υπεργλυκαιμίας.



Σχήμα 7: Το Μεταβολικό Σύνδρομο ως προφλεγμονώδης κατάσταση

6) Το Μεταβολικό Σύνδρομο αποτελεί μια προθρομβωτική κατάσταση κατά την οποία υπάρχουν αυξημένα επίπεδα PAI-I και ινωδογόνου. Το ινωδογόνο, το οποίο συμβάλλει στην πήξη του αίματος αυξάνεται λόγω της φλεγμονής και του οξειδωτικού stress που υπάρχει, κυρίως σε μεταγευματικό επίπεδο (Σχήμα 8). Η μεταγευματική υπεργλυκαιμία που παρατηρείται στο Μεταβολικό Σύνδρομο, οδηγεί στην αύξηση των τιμών ομοκυστεΐνης, ινωδοπεπτιδίου Α, προθρομβίνης, παράγοντα πήξης VII, αλλά και στην συσσώρευση των αιμοπεταλίων(41).



Σχήμα 8: Η χρόνια φλεγμονή προκαλεί διαταραχές στο σύστημα πήξης του οργανισμού

### 3.ΔΙΑΙΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

Μέχρι σήμερα η περισσότερες επιδημιολογικές έρευνες σχετικά με την επίδραση της δίαιτας στα καρδιαγγειακά νοσήματα είχαν επικεντρωθεί στην υπόθεση ότι μια δίαιτα υψηλή σε κορεσμένο λίπος και χοληστερόλη αυξάνει την LDL χοληστερόλη, η οποία μπορεί να προκαλέσει αθηροσκλήρυνση. Η αυξημένη LDL δεν είναι χαρακτηριστικό του Μεταβολικού Συνδρόμου, αν και μπορεί να παρατηρηθεί σε ασθενείς με Μεταβολικό Σύνδρομο. Φαίνεται ότι άλλα χαρακτηριστικά της δίαιτας εκτός από τα κορεσμένα λιπαρά και την χοληστερόλη εμπλέκονται στις παθογένειες των μεταβολικών διαταραχών του Μεταβολικού Συνδρόμου

Έρευνες δείχνουν ότι η εμφάνιση Μεταβολικού Συνδρόμου και ως συνέπεια Διαβήτη τύπου 2 σχετίζονται με τον δυτικού τύπου τρόπο ζωής. Ένα παράδειγμα που αποδεικνύει αυτόν τον ισχυρισμό, είναι αυτό των Pima Indians, οι οποίοι διαχωρίστηκαν 700 χρόνια πριν σε δύο ομάδες. Η μια από αυτές ζει στο Μεξικό και χαρακτηρίζεται από τον Παραδοσιακό τρόπο ζωής ο οποίος περιλαμβάνει μια δίαιτα υψηλή σε φυτικές ίνες και χαμηλή πρόσληψη κορεσμένων και trans λιπαρών, ενώ τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας είναι υψηλά. Στην ομάδα αυτή δεν υπάρχουν υψηλά ποσοστά διαβήτη και παχυσαρκίας. Από την άλλη, η άλλη ομάδα ζει στην Αριζόνα και έχει καθιερώσει μια δυτικού τύπου διατροφή με χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Στην ομάδα αυτή ο επιπολασμός της παχυσαρκίας είναι υψηλός (πάνω από 85%) καθώς και του διαβήτη (περίπου 50%) ακόμη και στην ηλικία των 30 ετών. Φυσικά οι Pima Indians έχουν γενετική προδιάθεση για να αναπτύξουν Μεταβολικό Σύνδρομο, από την άλλη όμως το περιβάλλον και η διατροφή επηρεάζουν τον κλινικό φαινότυπο σε μεγάλο βαθμό(59) .

Τα τελευταία ευρήματα σχετικά με το είδος της διατροφής και την εμφάνιση Μεταβολικού Συνδρόμου κάνουν λόγο για μια αρνητική συσχέτιση σε ποσοστό μέχρι 51%, καθιστώντας έτσι την δίαιτα πολύ σημαντικό εργαλείο για την πρόληψη του Διαβήτη και του Μεταβολικού Συνδρόμου. Το είδος της διατροφής καθορίζεται από τους παρακάτω παράγοντες: 1)το συνολικό γλυκαιμικό φορτίο 2) την διατροφική πρόσληψη φυτικών ινών 3)το ποσοστό πρόσληψης λίπους αλλά και την αναλογία πολυακόρεστων προς κορεσμένα λιπαρά 4) την πρόσληψη trans λιπαρών οξέων

1)το γλυκαιμικό φορτίο καθορίζεται από τα γραμμάρια των υδατανθράκων που καταναλώνονται από την τροφή επί το γλυκαιμικό δείκτη του κάθε τροφίμου, δηλαδή την ικανότητα του να ανεβάξει την γλυκόζη ορού μεταγευματικά. Τρόφιμα

όπως σακχαρόζη, άσπρο ψωμί, άσπρο ρύζι και πατάτες περιέχουν υδατάνθρακες που απορροφώνται πιο εύκολα σε αντίθεση με τρόφιμα ολικής άλεσης. Χαρακτηριστική είναι η έρευνα του Abbasi και συνεργατών, όπου το γλυκαιμικό φορτίο μειώθηκε και αντικαταστάθηκε από ακόρεστο λίπος. Υπήρξε μείωση των τριγλυκεριδίων (κατά 82%), και άνοδος της HDLχοληστερόλης κατά 11% στην ομάδα που προσλάμβανε λιγότερους υδατάνθρακες(60). Δίαιτες με υψηλό ποσοστό υδατανθράκων οδηγούν στον σχηματισμό μικρών και πυκνών μορίων LDL, γιατί αυξάνουν τα τριγλυκερίδια.(23) Επιπλέον, σε μια μελέτη με άτομα που είχαν διαταραγμένη ανοχή γλυκόζης (χαρακτηριστικό του Μεταβολικού Συνδρόμου), και στα οποία δόθηκε ακαρβόζη, με άμεσο αποτέλεσμα να μειωθεί το γλυκαιμικό τους φορτίο, είχαμε μείωση του επιπολασμού των καρδιαγγειακών κατά 49% σε μια περίοδο 3 περίπου χρόνων(61). Ακόμη και από την σκοπιά της εξέλιξης του ανθρώπου, μπορούμε να πούμε πως ο προϊστορικός άνθρωπος (Homo Habilis), έκανε μια φυτοφαγική διαίτα που περιείχε αρκετές φυτικές ίνες χωρίς φυσικά κορεσμένο λίπος, επεξεργασμένα δημητριακά και trans λιπαρά. Τα γονίδια του ήταν «προσαρμοσμένα» να μεταβολίσουν τρόφιμα χαμηλού γλυκαιμικού φορτίου. Τα γονίδια αυτά παραμένουν ίδια ακόμη και σήμερα, η διατροφή όμως έχει αλλάξει κατά πολύ(62).

2) Η αυξημένη πρόσληψη φυτικών ινών σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών(26). Από όλα τα είδη των φυτικών ινών, φαίνεται ότι οι φυτικές ίνες από τα δημητριακά έχουν την μεγαλύτερη αρνητική επίδραση στην εμφάνιση διαβήτη τύπου 2(63). Ακόμη δεν είναι πλήρως γνωστός ο μηχανισμός με τον οποίο οι φυτικές ίνες εμποδίζουν την εμφάνιση διαβήτη, φαίνεται όμως ότι κάποια συστατικά των φυτικών ινών όπως το μαγνήσιο και το φυλικό οξύ μπορούν να μειώσουν τα επίπεδα της χοληστερόλης και της μεταγευματικής ινσουλίνης(64). Πιθανόν κάποιες ίνες (όπως η γλυκάνη που υπάρχει στην βρώμη) μειώνουν την LDL και αλλάζουν την μεταγευματική γλυκόζη και ινσουλίνη, χωρίς να γνωρίζουμε ακριβώς τον μηχανισμό.(65)

3) το ποσοστό πρόσληψης λίπους από την διατροφή, και κυρίως το ποσοστό πρόσληψης κορεσμένου λίπους επηρεάζει την εμφάνιση καρδιαγγειακών. Μια διαίτα με υψηλό ποσοστό συνολικού λίπους φαίνεται να οδηγεί στην εμφάνιση παχυσαρκίας και μάλιστα κεντρικού τύπου(66). Από την άλλη, μια αύξηση της τάξης του 5% στην πρόσληψη κορεσμένου λίπους, οδηγεί σε μια μικρή αύξηση (κατά 17%) και του κινδύνου για καρδιαγγειακά, όταν μια αντίστοιχη αύξηση στο ποσοστό των πολυακόρεστων οδηγεί σε μείωση κατά 38%.(67). Αρκετές κλινικές έρευνες έχουν

γίνει σχετικά με αντικατάσταση του κορεσμένου λίπου από πολυακόρεστα. Σε μια τέτοια μελέτη διάρκειας 4 χρόνων, η παρέμβαση οδήγησε σε μείωση της ολικής χοληστερόλης κατά 13% και του κινδύνου για καρδιαγγειακά κατά 30,4% περίπου(67).

4) μια μικρή (5%) αύξηση στην πρόσληψη trans λιπαρών οξέων, οδηγεί σε ραγδαία αύξηση (93%) του κινδύνου για καρδιαγγειακά, ενώ φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο λόγος πολυακόρεστων προς κορεσμένα λιπαρά, τόσο χαμηλότερος είναι ο κίνδυνος(67). Έμφαση θα πρέπει να δοθεί και στα πολυακόρεστα ω-3 λιπαρά οξέα, τα οποία υπάρχουν στα ψάρια, στα ιχθυέλαια και στα καρύδια, και στη σόγια. Το 2002, η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία, βασισμένη σε επιδημιολογικές μελέτες, πρότεινε την κατανάλωση πάνω από δύο γευμάτων σε ψάρια την εβδομάδα για όσους βρίσκονται σε κίνδυνο ή πάσχουν από Μεταβολικό Σύνδρομο. Για αυτούς κρίνεται απαραίτητη η πρόσληψη τουλάχιστον 1 γραμμαρίου / ημέρα ω-3 λιπαρών οξέων είτε από την τροφή είτε μέσω συμπληρώματος(68).

Αρκετές έρευνες έχουν γίνει σχετικά με την επίδραση της δίαιτας DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) στα λιπίδια και στις λιποπρωτεΐνες των ατόμων που πάσχουν από Υπέρταση. Αυτή η διαίτα περιέχει μεγάλες ποσότητες φρούτων και λαχανικών (περίπου 9 μερίδες συνολικά την ημέρα), γαλακτοκομικά με χαμηλά λιπαρά. Η διαίτα αυτή χρησιμοποιήθηκε από τον Erlinger σε παχύσαρκα άτομα. Με την διαίτα αυτή, μειώθηκε αισθητά τόσο η ολική χοληστερόλη όσο και η LDL χοληστερόλη, αλλά μόνο όταν η CRP ήταν χαμηλή(69). Επιπλέον, και η μείωση των τριγλυκεριδίων ήταν πιο αισθητή, όταν τα επίπεδα της CRP είναι χαμηλά. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει μια εξατομικευμένη απόκριση του οργανισμού σε κάθε διαιτητική αγωγή που στόχο έχει να μειώσει τα επίπεδα λιπιδίων του ορού. Σε γενικές γραμμές όμως, τα βασικά συστατικά μιας «ευεργετικής δίαιτας» για την πρόληψη του Μεταβολικού Συνδρόμου φαίνονται στον πίνακα 3.

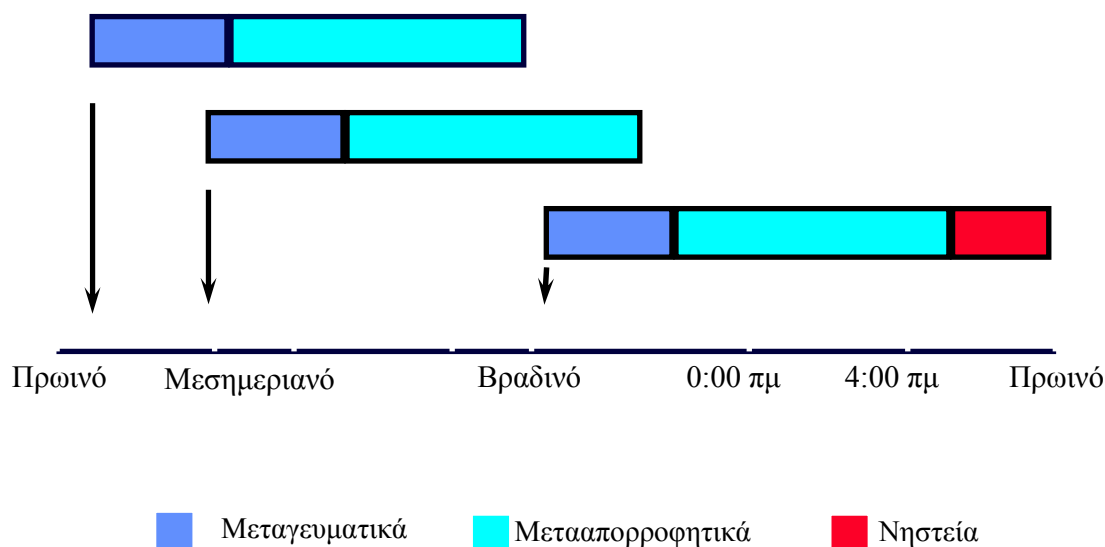
Πίνακας 3: τα χαρακτηριστικά ενός διατροφικού σχήματος «χαμηλού κινδύνου»

| Τρόφιμα που πρέπει να καταναλώνονται συχνά                                                                                                                                                                                       | Τρόφιμα που πρέπει να αποφεύγονται                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημητριακά ολικής άλεσης</li> <li>• όσπρια</li> <li>• φρούτα και λαχανικά</li> <li>• ξηροί καρποί</li> <li>• ψάρια και άπαχο κρέας</li> <li>• γαλακτοκομικά χαμηλά σε λιπαρά</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• επεξεργασμένα δημητριακά</li> <li>• άσπρο ρύζι και πατάτες</li> <li>• μαργαρίνες και dressings</li> <li>• γλυκά και αναψυκτικά</li> <li>• κρέας υψηλού λίπους</li> <li>• γαλακτοκομικά υψηλά σε λιπαρά</li> </ul> |

Με βάση τα παραπάνω, φαίνεται ότι η κατάλληλη διαίτα για την αντιμετώπιση του Μεταβολικού Συνδρόμου είναι αυτή που περιέχει περίπου 35% της ολικής ενέργειας από λίπος, ενώ τα 2/3 του λίπους αυτού προέρχονται από μονοακόρεστα λιπαρά οξέα. Μια τέτοια διαίτα είναι η Παραδοσιακή Μεσογειακή διαίτα, η οποία σχετίζεται με χαμηλό επιπολασμό καρδιαγγειακών(70). Φαίνεται μάλιστα από πρόσφατες έρευνες ότι η προσκόλληση σε μια διαίτα Μεσογειακού Τύπου (με χαμηλό ποσοστό κορεσμένων λιπαρών, υψηλή σε όσπρια, λαχανικά, ξηρούς καρπούς, φρούτα και λαχανικά, ψάρια και άπαχα κρέατα) σχετίζεται με μειωμένη θνησιμότητα από καρδιαγγειακά κατά 33% σε μια περίοδο 3,7 χρόνων στην Ελλάδα(38). Δεν είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε τον ακριβή μηχανισμό με τον οποίο η Παραδοσιακή Μεσογειακή διαίτα σχετίζεται αρνητικά με την εμφάνιση κινδύνου καρδιαγγειακά. Είναι πολύ πιθανό να συμβάλλουν και τα αντιοξειδωτικά που περιέχει αυτή η διαίτα, μιας και το Μεταβολικό Σύνδρομο σχετίζεται (57) με χαμηλή αντιοξειδωτική κατάσταση του οργανισμού, ειδικότερα σε χαμηλά επίπεδα βιταμίνης C, καροτενοειδών και εστέρων ρετινόλης. Ακόμη όμως δεν έχει μελετηθεί η επίδραση των άγριων εδώδιμων χόρτων, που παραδοσιακά καταναλώνονται στην Μεσογειακή διαίτα.

## 4. ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

Η μεταγευματική κατάσταση είναι μια διαδικασία κατά την οποία ο οργανισμός μας βρίσκεται σχεδόν σε ολόκληρη την διάρκεια της ημέρας (Σχήμα 5).



Σχήμα 9: Η Μεταγευματική κατάσταση του οργανισμού κατά την διάρκεια της ημέρας

Υπάρχουν ενδείξεις ότι το μεταγευματικό στάδιο είναι μια κατάσταση που μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την εμφάνιση αθηροσκλήρυνσης. Σε άτομα με διαταραγμένη ανοχή γλυκόζης, η μεταγευματική κατάσταση χαρακτηρίζεται από μια γρήγορη και μεγάλη αλλαγή στα επίπεδα γλυκόζης του πλάσματος. Τελευταία εξετάζεται η πιθανότητα αυτή η μεταγευματική άνοδος των τιμών της γλυκόζης να σχετίζεται με την εμφάνιση καρδιαγγειακών. Η δοκιμασία ανοχής στην γλυκόζη, που προσομοιάζει το μεταγευματικό στάδιο, όταν δεν είναι φυσιολογική, οδηγεί στην ανάπτυξη καρδιαγγειακών(71). Πολλοί από τους κλασσικούς παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση αθηροσκλήρυνσης τροποποιούνται κατά το μεταγευματικό στάδιο και επηρεάζονται άμεσα από την υπεργλυκαιμία. Η μηχανισμοί οι οποίοι επηρεάζονται από την υπεργλυκαιμία είναι η οξειδωτική κατάσταση του οργανισμού, η προφλεγμονώδης κατάσταση και η προθρομβωτική κατάσταση(42).

Εκτός από την μεταγευματική υπεργλυκαιμία, εξίσου σημαντική είναι και η μεταγευματική δυσλιπιδαιμία. Τα αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων, και η καθυστερημένη «κάθαρση» των τριγλυκεριδίων σχετίζονται με αθηροσκλήρυνση της καρωτιδικής αρτηρίας τόσο σε άτομα με φυσιολογικά επίπεδα λιπιδίων, όσο και σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο, ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες κινδύνου(44). Και η μεταγευματική υπεργλυκαιμία μπορεί να επηρεάσει την προφλεγμονώδη και την προθρομβωτική κατάσταση του οργανισμού.

Με βάση τα παραπάνω, φαίνεται ότι η αξιολόγηση του μεταγευματικού σταδίου του οργανισμού είναι πολύ σημαντική, ανεξάρτητα από το εάν κάποιοι μεταγευματικοί δείκτες δεν αποτελούν κριτήρια του μεταβολικού Συνδρόμου με βάση Adult Treatment Panel(48). Η αξιολόγηση του μεταγευματικού σταδίου θα γίνει μελετώντας τα μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης, την μεταγευματική λιπαιμία, την μεταγευματική φλεγμονώδη κατάσταση, την μεταγευματική προθρομβωτική κατάσταση, τα μεταγευματικά επίπεδα αντιοξειδωτικής ικανότητας, καθώς και τα μεταγευματικά επίπεδα ομοκυστεΐνης, τα υψηλά επίπεδα της οποίας σχετίζονται με την πρόιμη εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων και με πρόιμη εμφάνιση αποφρακτικής καρδιακής νόσου και αγγειακών νόσων των εγκεφαλικών ή των περιφερικών αγγείων (72, 73).

## 4.1 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΓΛΥΚΟΗΣ ΚΑΙ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ

Το ένα από τα 5 κριτήρια του Μεταβολικού Συνδρόμου, με βάση το ATP III, είναι η διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας (FPG > 110 mg/dl), που εκδηλώνεται ως υπεργλυκαιμία ή/και ινσουλινοαντίσταση (WHO, 1999; EGIR, 1999; NCEP, 2001).. Η σχέση της υπεργλυκαιμίας με την εμφάνιση μικροαγγειακών επιπλοκών (νεφροπάθεια, νευροπάθεια) καθιερώθηκε από μεγάλες μελέτες, όπως η Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) σε διαβητικούς τύπου 1 και η United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) σε διαβητικούς τύπου 2 (74-76). Οι περισσότερες από τις παραπάνω μελέτες χρησιμοποίησαν ως κριτήριο αξιολόγησης του γλυκαιμικού ελέγχου τα επίπεδα γλυκόζης νηστείας, παράμετρο στην οποία άλλωστε βασίζεται και η διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου. Από την άλλη όμως βρέθηκε ότι η διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας υπήρχε μόνο στο 10% των ατόμων με Μεταβολικό Σύνδρομο, κάτι που υποεκτιμά την παρουσία ινσουλινοαντίστασης. Είναι γενικώς δύσκολο να υπολογισθεί η ινσουλινοαντίσταση, αν και έχουν αναφερθεί κατά καιρούς διάφορες μετρήσεις όπως ο δείκτης HOMA (Homeostasis Model Assessment). Η ινσουλινοαντίσταση σχετίζεται με την παχυσαρκία, και αυξάνεται όσο μεγαλώνει και το ποσοστό λίπους.

Αξίζει, ωστόσο, να αναφερθεί ότι ως ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου για έμφραγμα μυοκαρδίου σε διαβητικούς ασθενείς έχει αναδειχθεί η μεταγευματική υπεργλυκαιμία και όχι η τιμή της γλυκόζης νηστείας (Σχήμα 10). Πράγματι, πολλές επιδημιολογικές μελέτες, όπως η Hoorn (77), η Honolulu Heart Study, η Chicago Heart Study Diabetes Epidemiology Collaborative Analysis of Diagnostic Criteria (DECODE) και μία μελέτη σε αντιπροσωπευτικό δείγμα των ΗΠΑ υποδεικνύουν ότι τα επίπεδα γλυκόζης 2 ώρες μετά την πρόκληση με γλυκόζη μπορούν να «προβλέψουν» τον καρδιαγγειακό κίνδυνο (Σχήμα 11). Η δοκιμασία αυτή αναφέρεται και ως oral glucose tolerance test<sup>1</sup> (OGTT). Η σημασία της μεταγευματικής υπεργλυκαιμίας, ως κλινικού διαγνωστικού και προγνωστικού

---

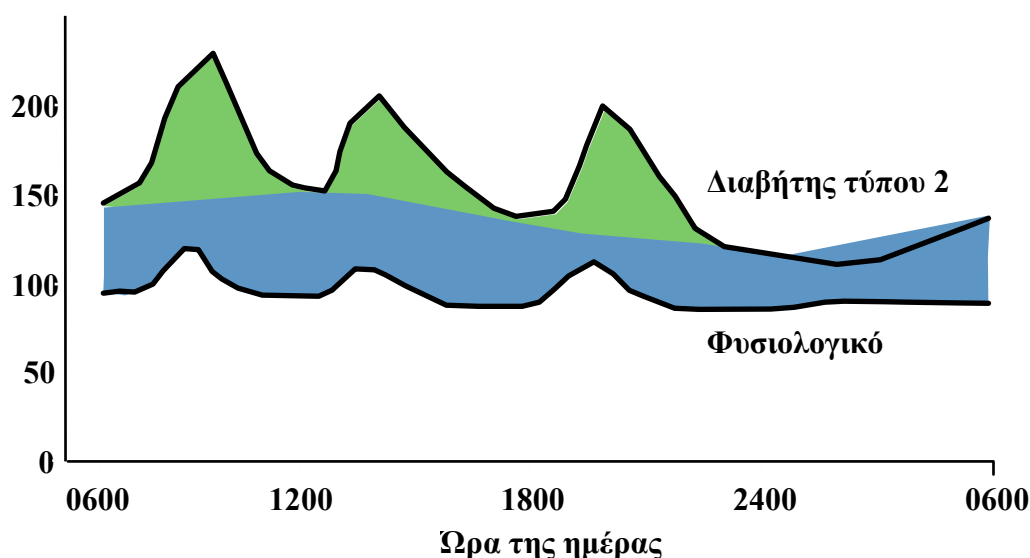
<sup>1</sup> Η δοκιμασία ανοχής στη γλυκόζη (Oral Glucose Tolerance Test- OGTT) αν και χρησιμοποιείται με αρκετές παραλλαγές συνήθως περιλαμβάνει τη χορήγηση 75 γραμμαρίων γλυκόζης

παράγοντα ενισχύεται από το γεγονός ότι προηγείται της εμφάνισης του διαβήτη κατά 4-7 χρόνια (78). Επιπλέον, έντονες αυξήσεις στην γλυκόζη νηστείας σε μεταγευματικό στάδιο σχετίζονται με το σύστημα πήξης του ανθρώπινου οργανισμού, καθώς και με διαταραχές του ενδοθηλίου.

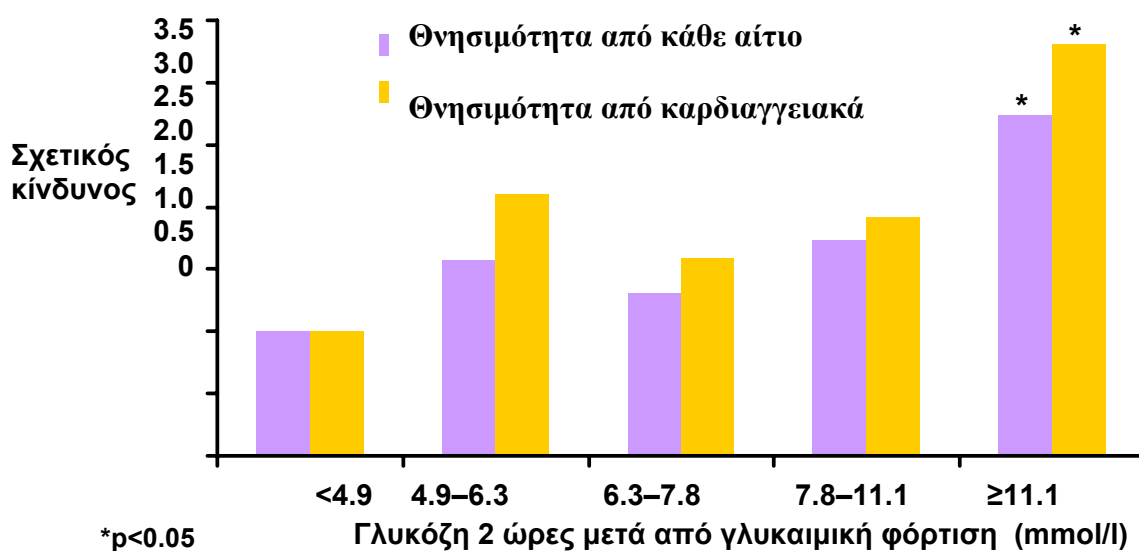
■ Φυσιολογικές τιμές

■ Μεταγευματική υπεργλυκαιμία

Γλυκόζη πλάσματος (mg/dL)



Σχήμα 10 : Η Μεταγευματική υπεργλυκαιμία σε άτομα με διαβήτη τύπου 2.



Σχήμα 11: Σχέση θνησιμότητας και επιπέδων γλυκόζης 2 ώρες μετά από την πρόσληψη υδατανθράκων- Μελέτη Hoorn.

Δεν φαίνεται αν είναι πλήρως γνωστός ο μηχανισμός με τον οποίο η μεταγευματική υπεργλυκαιμία προκαλεί διαταραχές στον οργανισμό. Ωστόσο, πιστεύεται ότι η ελαττωματική δράση της ινσουλίνης κυρίως στο μυϊκό ιστό και το ήπαρ συμβάλλει περισσότερο στην εμφάνιση της μεταγευματικής υπεργλυκαιμίας σε σχέση με τη διαταραγμένη έκκριση της ινσουλίνης (79, 80). Τα αίτια που προκαλούν την μεταγευματική υπεργλυκαιμία είναι κυρίως η μειωμένη καταστολή της ηπατικής γλυκονεογένεσης (μεσολαβούμενης από την ινσουλίνη), η μειωμένη μεταγευματική ηπατική σύνθεση γλυκογόνου (81, 82), η μειωμένη μεταγευματική μυϊκή αποθήκευση γλυκογόνου (82), η αυξημένη πρόσληψη γλυκόζης από εξωηπατικούς ιστούς (π.χ. νεφρά) (82) και η μείωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων. Πιθανός υποκείμενος συνδετικός κρίκος των παραπάνω είναι η διαταραγμένη έκκριση ινσουλίνης κατά την πρώτη φάση<sup>2</sup>, που αποτελεί πρώιμη βλάβη στην ανάπτυξη του διαβήτη τύπου 2 (83)

Οι επιπτώσεις της μεταγευματικής υπεργλυκαιμίας έχουν να κάνουν κυρίως με την ανάπτυξη μιας φλεγμονώδους διαδικασίας στον οργανισμό. Η υπεργλυκαιμία αυτή μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργία του ενδοθηλίου (λόγω μειωμένης παραγωγής NO)(54), σε κίνδυνο θρόμβωσης (μείωση του χρόνου ζωής του ινωδογόνου και αύξηση της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων)(55), σε φλεγμονώδη κατάσταση (αύξηση της παραγωγής κυτοκινών και μορίων προσκόλλησης)(56) αλλά και σε κατάσταση οξειδωτικού stress (αυξημένη παραγωγή ελευθέρων ριζών)(57). Υπάρχουν 4 μοριακοί μηχανισμοί που εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο η μεταγευματική υπεργλυκαιμία προκαλεί κυτταρικές βλάβες. Αυτοί είναι η αυξημένη είσοδος πολυολών στο κύτταρο, η αυξημένη γλυκοζυλίωση τελικών προϊόντων, η ενεργοποίηση ισομορφών της πρωτεϊνικής κινάσης C, και η αυξημένη είσοδος εξοσαμίνης.(84)

Με βάση τα παραπάνω είναι πολύ σημαντικό να ρυθμίζονται τα επίπεδα της γλυκόζης τόσο σε στάδιο νηστείας, όσο και σε μεταγευματικό επίπεδο. Οι στόχοι για τα επίπεδα γλυκόζης σε άτομα με διαβήτη τύπου 2 φαίνονται στον **πίνακα 4**.

---

<sup>2</sup> Σε υγιή άτομα η φυσιολογική έκκριση ινσουλίνης ακολουθεί δύο φάσεις (στάδια): Το πρώτο στάδιο ξεκινά λίγα λεπτά μετά τη λήψη γλυκόζης και διαρκεί περίπου 10 λεπτά ενώ το δεύτερο στάδιο έκκρισης ινσουλίνης είναι πιο αργό, ξεκινά μετά από 10 λεπτά και ιθαρκεί 60- 120 λεπτά. Η πρώτη φάση έκκρισης ινσουλίνης πιστεύεται ότι καταστέλλει την ηπατική παραγωγή γλυκόζης ενώ η δεύτερη προωθεί την πρόσληψη γλυκόζης από τους ινσουλινοεξαρτώμενους ιστούς. Σε άτομα με διαβήτη τύπου 2 προοδευτικά μειώνεται η πρώτη φάση έκκρισης της ινσουλίνης και παράλληλα διαταράσσεται η ακόλουθη φάση, οδηγώντας στην εμφάνιση υπεργλυκαιμίας.

Δεδομένης της σημασίας της επίτευξης ευγλυκαιμίας σε άτομα με διαταραχή στο μεταβολισμό της γλυκόζης, όπως οι διαβητικοί τύπου 2 ή τα άτομα με μεταβολικό σύνδρομο, έχουν γίνει αρκετές μελέτες παρέμβασης με σκοπό τη μελέτη της επίδρασης διαφόρων τροφίμων ή γευμάτων στα μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης και ορμονών που εμπλέκονται στο μεταβολισμό αυτής. Ο σχεδιασμός των μελετών αυτών περιλαμβάνει τη χορήγηση του μελετώμενου τροφίμου μία φορά ή για ένα διάστημα (συνήθως εβδομάδων) και τη μέτρηση των παραμέτρων που εμπλέκονται με τη μεταγευματική υπεργλυκαιμία. Στη συνέχεια αναφέρονται οι μελέτες που έχουν υποκείμενα άτομα με μεταβολικό σύνδρομο ή κάποια από τις διαταραχές που παρατηρείται στο σύνδρομο αυτό (π.χ. δυσανοχή στη γλυκόζη, υπερτριγλυκεριδαιμία, παχυσαρκία κλπ).

*Πίνακας 4: Στόχοι για τα επίπεδα γλυκόζης που πρέπει να θέτονται από άτομα με διαβήτη τύπου 2.*

|                                                                                                                                                                | <b>ADA<sup>1</sup></b>               | <b>IDF<sup>2</sup></b>          | <b>ACE<sup>3</sup></b>          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>HbA<sub>1c</sub></b>                                                                                                                                        | <7.0                                 | ≤6.5                            | ≤6.5                            |
| <b>Επίπεδα γλυκόζης νηστείας(mg/dl)</b>                                                                                                                        | 80-120<br>mg/dl<br>4.4-6.7<br>mmol/l | <100<br>mg/dl<br><5.6<br>mmol/l | <110<br>mg/dl<br><6.1<br>mmol/l |
| <b>Μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης (2 ώρες μετά το γεύμα) (mg/dl)</b>                                                                                           | –                                    | <135<br>mg/dl<br><7.5<br>mmol/l | <140<br>mg/dl<br><7.8<br>mmol/l |
| <b>1American Diabetes Association Diabetes Care 1999;22(Suppl. 1):S1–S114<br/>2 Diabetic Medicine 1999;16:716–30<br/>3Endocrine Pract 2002;8(Suppl 1):5-11</b> |                                      |                                 |                                 |

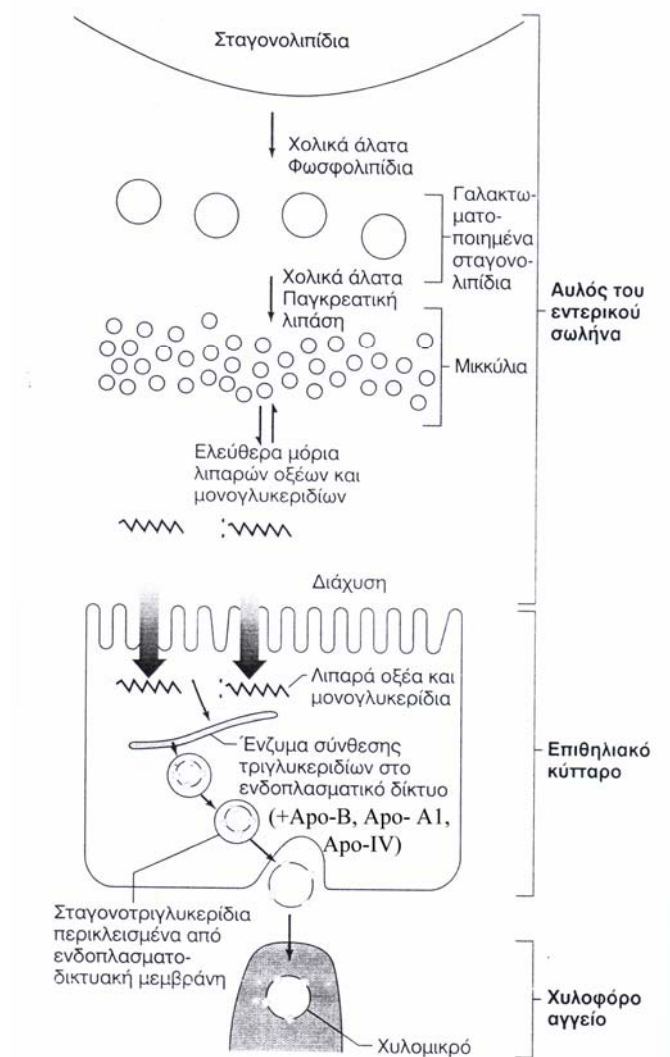
### ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

| Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων                                                                                                         | Παρέμβαση                                                                                                                                                                                            | Μεταγευματικές επιδράσεις                                                                                                                                                                                                                                         | Αναφορά |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Άτομα με στεφανιαία νόσο                                                                                                             | Δίαιτα με υψηλό ή χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη                                                                                                                                                           | Μειωμένη AUC για την ινσουλίνη για τα άτομα που ακολούθησαν δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη                                                                                                                                                                     | (85)    |
| Άτομα με διαβήτη τύπου 2                                                                                                             | Δίαιτα με 80% υδατάνθρακες για 1 εβδομάδα                                                                                                                                                            | Μειωμένη AUC για τη γλυκόζη                                                                                                                                                                                                                                       | (86)    |
| Παχύσαρκα άτομα                                                                                                                      | Δίαιτα ενός έτους με <30 γρ υδατανθράκων ή μειωμένη πρόσληψη κατά 500 θερμίδες και δίαιτα με 30% λίπος (Αμερικάνικες συστάσεις)                                                                      | Μικρότερη HbA <sub>1c</sub> στην ομάδα που περιόρισε το λίπος                                                                                                                                                                                                     | (87)    |
| Διαβητικοί τύπου 2                                                                                                                   | Δίαιτα με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη ή υψηλό γλυκαιμικό δείκτη για 4 εβδομάδες (με ενδιάμεσο διάστημα 4 εβδομάδων)                                                                                     | Χαμηλότερα μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης καθώς και AUC με τη δαίτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη.                                                                                                                                                    | (88)    |
| Άτομα με μέτρια παχυσαρκία και ένα ή περισσότερους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο (ΔΜΣ>25, ολική/HDL>5, σπλαχνικό λίπος. | Δίαιτα υψηλή σε λίπος (>50% με 34% να προέρχεται από μονοακόρεστο λιπος)<br>Δίαιτα με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη<br>Δίαιτα μη υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη<br>Δίαιτα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη       | Η δίαιτα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη αύξησε τα μεταγευματικά επίπεδα ινσουλίνης. Η δίαιτα υψηλού λιπους είχε ευργετική επίδραση στη μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης αλλά σχετίζεται με υψηλότερα επίπεδα τριγλυκεριδίων και ελεύθερων λιπαρών οξέων. | (89)    |
| Άτομα με διαβήτη τύπου 2                                                                                                             | Χορήγηση δίαιτας με κανονική περιεκτικότητα πρωτεΐνης (15% πρωτεΐνη, 55% υδατάνθρακες και 30% λίπος) και δίαιτας με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (30% πρωτεΐνη, 40% υδατάνθρακες για 5 εβδομάδες | Η δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη μείωσε το AUC για τη γλυκόζη, και οδήγησε σε μεγαλύτερη μείωση της HbA <sub>1c</sub> .                                                                                                                                | (90)    |

| Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων                   | Παρέμβαση                                                                                                       | Μεταγευματικές επιδράσεις                                                                                                                                                                                          | Αναφορά |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Άτομα με διαβήτη τύπου 2 και φυσιολογικά άτομα | Κατανάλωση τριών παραδοσιακών υδατανθρακούχων Ινδικών τροφίμων (ψωμί, ρύζι ή roti).                             | Τα άτομα με διαβήτη τύπου 2 είχαν υψηλότερα μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης σε σχέση με τους φυσιολογικούς. Από τα μελετώμενα τρόφιμα το roti έδειξε τη μεγαλύτερη ικανότητα για αύξηση της γλυκόζης μεταγευματικά. | (91)    |
| Άτομα με διαβήτη τύπου 2                       | Κατανάλωση του λαχανικού Momordica Charantia (Karolla)                                                          | Μείωση των μεταγευματικών επιπέδων γλυκόζης                                                                                                                                                                        | (92)    |
| Άτομα με διαβήτη τύπου 2                       | Γεύμα με 43% υδατάνθρακες, 22% πρωτεΐνη και 34% λίπος και γεύμα με 55% υδατάνθρακες, 15% πρωτεΐνη και 30% λίπος | Τα μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης ήταν χαμηλότερα μετά την κατανάλωση της δίαιτας χαμηλών υδατανθράκων.                                                                                             | (93)    |

## 4.2 Η ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΛΙΠΑΙΜΙΑ

Το ένα από τα 5 κριτήρια του Μεταβολικού Συνδρόμου, με βάση το ATP III, είναι τα αυξημένα τριγλυκερίδια νηστείας ( $TGL > 150 \text{ mg/dl}$ ), που εκδηλώνεται ως υπερλιπιδαιμία (WHO, 1999). Από την άλλη βέβαια η μεταγευματική λιπαιμία είναι μια κατάσταση του οργανισμού που συμβαίνει υπό φυσιολογικές συνθήκες αρκετές φορές την ημέρα, όποτε δηλαδή προσλαμβάνουμε λίπος από την διατροφή. Το διατροφικό λίπος μετατρέπεται στο έντερο σε χυλομικρά, τα οποία με την σειρά τους μετατρέπονται σε τριγλυκερίδια, είτε για αποθήκευση στον λιπώδη ιστό, είτε για χρήση στον μυ (Σχήμα 12).



Σχήμα 12: Ο Μεταβολισμός του διατροφικού λίπους

Όταν η φυσιολογική αυτή διαδικασία δεν ρυθμίζεται σωστά, κυρίως λόγω ινσουλινοαντίστασης, τότε τα τριγλυκερίδια παραμένουν στην κυκλοφορία σε , μεταγευματικό στάδιο, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η αθηρογόνος δυσλιπιδαιμία.

Μετά την κατανάλωση ενός κλασσικού γεύματος μιας δυτικού τύπου δίαιτας ο οργανισμός μας προσλαμβάνει περίπου 20 -70 γραμμάρια διατροφικού λίπους. Το λίπος αυτό υδρολύεται από διάφορα ένζυμα ( γαστρική και παγκρεατική λιπάση) και με την βοήθεια των χολικών αλάτων δημιουργούνται τα μικκύλια στον εντερικό αυλό. Στο σύμπλοκο Golgi των εντεροκυττάρων, τα μικκύλια πακετάρονται μαζί με διάφορες απολιποπρωτεΐνες ( Apo-B, apo- A1, apo-IV), έτσι ώστε να σχηματισθούν τα χυλομικρά. Τα χυλομικρά εκκρίνονται στο διάμεσο χώρο, και από εκεί περνάνε στην κυκλοφορία μέσω του συστήματος των λεμφαγγείων.

Τα χυλομικρά καταβολίζονται αρχικά από την λιποπρωτεϊνική λιπάση, ένα ένζυμο που υπάρχει στα ενδοθηλιακά κύτταρα του λιπώδη, καρδιακού και μυϊκού ιστού. Μετά από αυτήν την υδρόλυση, τα χυλομικρά χάνουν περίπου το 80-90% των τριγλυκεριδίων τους. Τα υπολείμματα πλέον των χυλομικρών καταλήγουν στο συκώτι.

Η άλλη πηγή μεταγευματικών τριγλυκεριδίων είναι οι VLDL λιποπρωτεΐνες, οι οποίες εκκρίνονται συνεχώς από το συκώτι, σε μια διαδικασία που ρυθμίζεται από την ινσουλίνη. Και οι VLDL λιποπρωτεΐνες υδρολύονται από την λιποπρωτεϊνική λιπάση και τα υπολείμματα (remnants) επιστρέφουν στο συκώτι. Κατά την διάρκεια της υδρόλυσης αυτής, μπορεί να συμβεί ανταλλαγή τριγλυκεριδίων από τις VLDL λιποπρωτεΐνες στην LDL και HDL χοληστερόλη μέσω της CETP.

Ενώ η λιποπρωτεϊνική λιπάση υδρολύει τα χυλομικρά και τις VLDL λιποπρωτεΐνες στους περιφερικούς ιστούς, η ηπατική λιπάση υδρολύει τα υπολείμματα τους στο συκώτι. Σε μια φυσιολογική κατάσταση, κατά την οποία δεν υπάρχουν αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και VLDL λιποπρωτεϊνών, οι δύο κυρίαρχες λιποπρωτεΐνες είναι η LDL και HDL χοληστερόλη.

Σε μια μη φυσιολογική κατάσταση, όπως στην ινσουλινοαντίσταση, συμβαίνουν τα εξής: 1) η ινσουλίνη δεν μπορεί να αναστείλει πλήρως την λιπόλυση, ενώ επίσης δεν μπορεί να αναστείλει πλήρως και την ηπατική παραγωγή VLDL από το συκώτι, με αποτέλεσμα να έχουμε αυξημένη ηπατική έκκριση VLDL λιποπρωτεϊνών, υπερτριγλυκεριδαιμία και μεταγευματική λιπαιμία. 2) η ινσουλίνη, η οποία υπό φυσιολογικές συνθήκες ενεργοποιεί την λιποπρωτεϊνική λιπάση, δεν μπορεί να την ενεργοποιήσει πλήρως, και έτσι μειώνεται η δραστηριότητα του ενζύμου

αυτού. Επομένως δεν είναι εφικτή η υδρόλυση των χυλομικρών, με αποτέλεσμα να αυξάνονται και αυτά στην κυκλοφορία σε μεταγευματικό στάδιο. Αυτή η μειωμένη κάθαρση των VLDL λιποπρωτεϊνών και χυλομικρών (και τα δύο μαζί λέγονται Triglycerides Rich Lipoproteins, TRL) τα κάνει πιο αθηρογόνα, με αποτέλεσμα να μπορούν να διεισδύσουν στα τοιχώματα των αγγείων, να σχηματίσουν αφρώδη κύτταρα και να προκαλέσουν φλεγμονή. Φαίνεται ότι στα άτομα με αυξημένες συγκεντρώσεις TRL σε μεταγευματικό στάδιο έχουν αυξημένο κίνδυνο για αθηροσκλήρυνση της καρωτιδικής αρτηρίας, ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες κινδύνου(94) 3) η συγκέντρωση της HDL μειώνεται μεταγευματικά, γιατί αυξάνεται η δραστικότητα της CETP, έτσι ώστε να μεταφέρεται χοληστερόλη και εστέρες χοληστερόλης από την HDL στα χυλομικρά και στις VLDL λιποπρωτεΐνες, και τριγλυκερίδια από τα χυλομικρά και τις VLDL λιποπρωτεΐνες στην HDL. Επομένως μειώνεται και η συγκέντρωση Apo-AI που «κουβαλάει» την χοληστερόλη της HDL 4) η ίδια διαδικασία (ανταλλαγή μέσα CETP) γίνεται στην LDL, με αποτέλεσμα να μειώνεται το μέγεθος της, να γίνονται πιο μικρές και πυκνές, μιας και αυξάνεται η τιμή της apo-b 100 απολιποπρωτεΐνης, και να γίνονται έτσι πιο επιρρεπής στην οξείδωση.

Η παρουσία TRL (Triglycerides Rich Lipoproteins) σε μεταγευματικό στάδιο, επηρεάζει το σύστημα πήξης του οργανισμού μιας και αυξάνει τα επίπεδα PAI-1 και σελεκτίνης των αιμοπεταλίων(95). Επίσης, ένα ιδιαίτερα λιπαρό γεύμα (50 γραμμάρια λίπους) επηρεάζει την προφλεγμονώδη κατάσταση του οργανισμού, μιας και αυξάνει τα επίπεδα του TNF-α και της IL-6. επιπλέον, η χορήγηση αντιοξειδωτικών βιταμινών, μείωσε τα επίπεδα κυτοκινών, κάτι που σημαίνει ότι η μεταγευματική λιπαιμία επηρεάζει το οξειδωτικό stress(96). Παρακάτω φαίνονται οι κυριότερες διατροφικές έρευνες παρέμβασης σχετικά με την μεταγευματική υπερλιπιδαιμία.

## ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                                                        | ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ                                                                                           | ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ                                                                                                                               | ΑΝΑΦΟΡΑ |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| N=162, υγιείς εθελοντές                                                          | Δίαιτα υψηλή σε κορεσμένα λίπη ή δίαιτα υψηλή σε μονοακόρεστα λίπη (για 3 μήνες)                    | Τα μονοακόρεστα βελτιώνουν την ινσουλινοαντίσταση                                                                                                        | (97)    |
| N=17, άνδρες με καρδιαγγειακά προβλήματα                                         | Δίαιτα υψηλή σε λίπος ή δίαιτα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη (24 ημέρες)                                | Η δίαιτα υψηλή σε λίπος αυξάνει τα ελεύθερα λιπαρά οξέα                                                                                                  | (89)    |
| N=12, διαβητικοί τύπου 2<br>N=15, μη διαβητικοί παχύσαρκοι<br>N=12, φυσιολογικοί | Φόρτιση με λίπος , γεύμα fast-food, (1 ημέρα)                                                       | Στους διαβητικούς αυξήθηκαν τα τριγλυκερίδια (AUC) και η διαφορά στην μέγιστη τιμή των τριγλυκεριδίων σε σχέση με την τιμή νηστείας                      | (98)    |
| N=15, άνδρες-γυναίκες με LDL>130 mg/dl                                           | Δίαιτα 30% λίπος, τα 2/3 του λίπους από λάδι canola ή από ελαιόλαδο ή από καλαμποκέλαιο (32 ημέρες) | ↓ ολικής χοληστερόλης (το λάδι canola 12%, το ελαιόλαδο 7% και το καλαμποκέλαιο 13%) ↓LDL(το λάδι canola 16%, το ελαιόλαδο 13% και το καλαμποκέλαιο 17%) | (99)    |
| N=12, γυναίκες με διαβήτη τύπου 2                                                | Ισοθερμιδικές δίαιτες, υψηλή σε μονοακόρεστα ή δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες (4 εβδομάδες)           | Η δίαιτα υψηλή σε μονοακόρεστα μειώνει την άνοδο των τριγλυκεριδίων (20% αντί για 7%) σε σχέση με την δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες                       | (100)   |

| <b>ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ</b>                   | <b>ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ</b>                                                                     | <b>ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>                                                                                                | <b>ΑΝΑΦΟΡΑ</b> |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| N=10, υγιείς άνδρες                | Ένα γεύμα μόνο, 40 γρ βούτυρο ή 40 γρ ελαιόλαδο ή 40 γρ ηλιέλαιο                     | Το βούτυρο μείωσε την μεταγευματική λιπαιμία (AUC 0,72 mmol h/l για τα χυλομικρά) 1,8 mmol h/l για το ελαιόλαδο- ηλιέλαιο        | (101)          |
| N=14, υγιείς άνδρες                | Ισοθερμικά ποσοστά λίπους (20%) από γάλα ή τυρί ή βούτυρο (3 εβδομάδες)              | Το βούτυρο αύξησε την τιμή της LDL                                                                                               | (102)          |
| N=8, διαβητικοί τύπου 2            | Ισοθερμικές δίαιτες φόρτιση 30 γρ λίπος από τυρί mozzarella ή γάλα ή βούτυρο         | Ίδια άνοδο στα τριγλυκερίδια σε όλες τις παρεμβάσεις, πιο καθυστερημένη άνοδο τριγλυκεριδίων στο βούτυρο και στο τυρί mozzarella | (103)          |
| N=12, υπέρβαροι με διαβήτη τύπου 2 | Δίαιτα ελέγχου ή δίαιτα ελέγχου +100 γρ βούτυρο ή δίαιτα ελέγχου +80 γρ ελαιόλαδο    | ↑τριγλυκεριδίων και χυλομικρών ↓HDL μετά από λήψη βουτύρου, καμία επίδραση από ελαιόλαδο                                         | (104)          |
| N=12, διαβητικοί τύπου 1           | Δίαιτα υψηλή σε λίπος ή δίαιτα υψηλή σε υδατάνθρακες, (6 εβδομάδες)                  | Καμία επίδραση στα τριγλυκερίδια ούτε στην μέγιστη τιμή σε διάστημα έξι ωρών μετά από τις δύο δίαιτες                            | (105)          |
| N=39, με υπερτριγλυκεριδαιμία      | Γεύμα ελέγχου +300 θερμίδες από λίπος ή γεύμα ελέγχου +300 θερμίδες από υδατάνθρακες | ↑τριγλυκεριδίων μετά από 3 ώρες στο γεύμα πλούσιο σε λίπος                                                                       | (106)          |

### **4.3 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΘΡΩΜΩΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ**

Αν και δεν υπάρχει κάποιος δείκτης του προθρωμβωτικού σταδίου που να αποτελεί κριτήριο του Μεταβολικού Συνδρόμου με βάση τα κριτήρια του ATP III, μπορούμε να πούμε πως διαταραχές στο σύστημα πήξης του οργανισμού σχετίζονται με τα καρδιαγγειακά. Η πρόσληψη λίπους οδηγεί σε αλλαγές όχι μόνο στο μεταγευματικό λιπιδαιμικό προφίλ, αλλά και στο σύστημα πήξης του αίματος του ανθρώπινου οργανισμού. Μεγάλες χρονικές περίοδοι μεταγευματικής λιπαιμίας οδηγούν στην αύξηση της συγκέντρωσης του παράγοντα πήξης VII, με άμεσο αποτέλεσμα τον σχηματισμό θρόμβου(107). Από την άλλη υπάρχουν διαφορετικά αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση της μεταγευματικής λιπαιμίας στην συσσώρευση των αιμοπεταλίων. Κάποιες έρευνες δείχνουν αναστολή της συσσώρευσης, άλλες ενεργοποίηση και άλλες δεν δείχνουν καμία επίδραση. Φαίνεται πάντως από η *in vitro* μελέτες, ότι τόσο οι VLDL όσο και τα χυλομικρά που εμφανίζονται σε μεταγευματικό στάδιο, έχουν ανασταλτική δράση στην συσσώρευση των αιμοπεταλίων, κυρίως λόγω «εμπλουτισμού» των VLDL όσο και των χυλομικρών στην απολιποπρωτεΐνη Apo-E, που θεωρείται αναστολέας της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων(108). Τα γεύματα υψηλά σε λίπος έχουν επίδραση στην λειτουργία των αιμοπεταλίων, είτε μειώνοντας την συσσώρευση που προκαλείται από το κολλαγόνο είτε αυξάνοντας την συγκέντρωση του παράγοντα πήξης VII. Δεν φαίνεται να έχουν επίδραση στο ινωδογόνο ή στην δραστηριότητα της αντιθρομβίνης(109). Παρακάτω αναλύονται οι κυριότερες διατροφικές έρευνες παρέμβασης, όσο αφορά την επίδραση στο προθρωμβωτικό στάδιο.

### ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                     | ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ                                                                                                                           | ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ<br>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ                                                                                                                                                                                                                                    | ΑΝΑΦΟΡΑ |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| N=381, άνδρες<br>εθελοντές    | Έρευνα<br>παρακολούθησης<br>(observational study)                                                                                   | Η υψηλή πρόσληψη λίπους σχετίζεται<br>με αυξημένα επίπεδα PAI-<br>1(Plasminogen Activation Inhibitor)                                                                                                                                                            | (110)   |
| N=26, άνδρες μη<br>καπνιστές  | Δίαιτα υψηλή σε<br>κορεσμένο λίπος ή<br>δίαιτα υψηλή σε<br>πολυακόρεστα<br>λιπαρά (ω-3) ή δίαιτα<br>υψηλή σε (ω-6)<br>(3 εβδομάδες) | Η δίαιτα πλούσια σε ω-3 ↓ την Apo-<br>III και το ινωδογόνο σε σχέση με την<br>δίαιτα ω-6<br>Η δίαιτα υψηλή σε κορεσμένο λίπος ↑<br>τον παράγοντα πήξης VII<br>Η δίαιτα υψηλή σε (ω-6) αυξάνει το<br>ινωδογόνο σε σχέση με την δίαιτα<br>υψηλή σε κορεσμένο λίπος | (111)   |
| N=51, υγιείς                  | Δίαιτα υψηλή σε<br>κορεσμένο λίπος ή<br>δίαιτα υψηλή σε<br>μονόακορεστα<br>λιπαρά<br>(16 εβδομάδες)                                 | Η δίαιτα υψηλή σε μονόακορεστα<br>λιπαρά ↓ την ικανότητα συσώρευσης<br>των αιμοπεταλίων<br>Καμία διαφορά στην συγκέντρωση<br>του ινωδογόνου, παράγοντα πήξης VII                                                                                                 | (112)   |
| N=23, άνδρες-<br>φυσιολογικοί | Δίαιτα υψηλή σε<br>κορεσμένο λίπος ή<br>δίαιτα υψηλή σε<br>μονόακορεστα<br>λιπαρά<br>(8 εβδομάδες)                                  | Η δίαιτα υψηλή σε μονόακορεστα<br>λιπαρά ↓ τον παράγοντα πήξης VII<br>και τα αντιγόνα του παράγοντα πήξης<br>VII                                                                                                                                                 | (113)   |

#### 4.4 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΦΛΕΓΜΟΝΗ

Αν και δεν υπάρχει κάποιος δείκτης φλεγμονής που να αποτελεί κριτήριο του Μεταβολικού Συνδρόμου, εντούτοις η δυσλιπιδαιμία και η αθηρωσκλήρυνση επηρεάζουν την φλεγμονώδη απόκριση του οργανισμού. Σε άτομα με υπερχοληστερολαιμία έχουν βρεθεί αυξημένα επίπεδα δεικτών φλεγμονής (ιντερλευκίνες, CRP) αλλά και διάφορα μόρια προσκόλλησης (ICAM-1, VCAM-1), κάτι που θεωρείται και δείκτης κινδύνου. Επιπλέον, η φλεγμονή σε άτομα με δυσλιπιδαιμία και υπερχοληστερολαιμία, περιλαμβάνει και την συμμετοχή κυττάρων που κυκλοφορούν στο αίμα. Τέτοια κύτταρα είναι κυρίως τα αιμοπετάλια, τα οποία εκκρίνουν έναν μεγάλο αριθμό βιολογικά ενεργών μορίων, όπως προφλεγμονωδών κυτοκινών και χυμοκινών.

Ο Παράγοντας Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (Platelet Activating Factor), είναι το πρώτο βιολογικά δραστικό φωσφολιποειδές το οποίο βρέθηκε στην φύση και παραμένει μέχρι σήμερα ένας από τους πιο δραστικούς, φυσικά παραγόμενους χημικούς μεσολαβητές. Συντίθεται και εκκρίνεται από πλήθος κυττάρων, και συμμετέχει σε σημαντικό βαθμό στην παθοφυσιολογία των καρδιαγγειακών νοσημάτων, της θρόμβωσης, της οξείας φλεγμονής και πολλών άλλων κλινικών καταστάσεων. Εκτός από τον Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων, και η ακέτυλο-υδρολάση του Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF-AH), η οποία θεωρείται το βασικό ένζυμο που καταβολίζει τον PAF, μπορεί να αναστείλει την οξείδωση των λιποπρωτεϊνών του πλάσματος (114)(κυρίως της LDL) με αποτέλεσμα να συμμετέχει και η ίδια στην διαδικασία της φλεγμονής. Αυξημένα επίπεδα Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF) και μειωμένες συγκεντρώσεις ακέτυλο-υδρολάση του Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF-AH) σχετίζονται με αθηροσκλήρυνση, στηθάγχη, ενώ η PAF-AH έχει βρεθεί και σε αθηροσκληρωτικές πλάκες.

Φαίνεται ότι η δίαιτα επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την φλεγμονώδη απόκριση. Δίαιτες πλούσιες σε ω-3 λιπαρά μείωσαν την παραγωγή του Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF) από τα μονοκύτταρα σε μεταγευματικό επίπεδο. Επιπλέον δίαιτες πλούσιες σε ω-3 λιπαρά φαίνεται να αναστέλλουν τόσο την συσσώρευση αιμοπεταλίων όσο και την απελευθέρωση θρομβοξάνης, κυρίως όταν τα λιπαρά αυτά προερχόταν από ιχθυέλαια(112). Παρακάτω παρουσιάζονται οι κυριότερες έρευνες διατροφικής παρέμβασης σε μεταγευματικούς δείκτες φλεγμονής.

### ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                                                       | ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ                                                                                                                                                                | ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ                                                                                                                                                                                                                                     | ΑΝΑΦΟΡΑ |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| N=132, άνδρες μη καπνιστές, με υψηλή αρτηριακή υπέρταση και υπερχολοστερολαιμία | Δίαιτα υψηλή σε λίπος (40%) ή δίαιτα μετρίου λίπους (30%) , είτε με την χορήγηση ψαριών ή με την χρήση συμπληρώματος ιχθυελαίου σε σχέση με ομάδα ελέγχου (12 εβδομάδες) | Όλες οι ομάδες που λάμβαναν ω-3 λιπαρά (είτε με ψάρια είτε με συμπλήρωμα ιχθυελαίου είχαν μειωμένη συσσώρευση αιμοπεταλίων τόσο στο κολλαγόνο όσο και στον PAF, τα ιχθυέλαια μείωσαν σε καλύτερο βαθμό τον PAF από ότι τα απλά ψάρια στην δίαιτα υψηλού λίπους | (115)   |
| N=14, 7 άνδρες και 7 γυναίκες                                                   | Δίαιτα με συμπληρώματα ιχθυελαίων (MaxEPA) 12γρ/ημέρα που δίνει περίπου 3,6 γρ λιπαρών οξέων/ ημέρα (4 εβδομάδες)                                                        | όλες οι δίαιτες μείωσαν την παραγωγή PAF τόσο στα κύτταρα που περιείχαν λιπαρά οξέα όσο και σε αυτά που δεν περιείχαν χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά                                                                                       | (116)   |

## 4.5 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΜΟΚΥΣΤΕΪΝΗΣ

Αν και η ομοκυστεΐνη δεν αποτελεί κριτήριο του Μεταβολικού Συνδρόμου με βάση τα κριτήρια του ATP III, μπορούμε να πούμε πως αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακών. Τα υψηλά επίπεδα ομοκυστεΐνης σχετίζονται με την πρώιμη εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων και με πρώιμη εμφάνιση αποφρακτικής καρδιακής νόσου και αγγειακών νόσων των εγκεφαλικών ή των περιφερικών αγγείων (72, 73). Μάλιστα, κάνοντας μια πιο ποσοτική προσέγγιση, έχει βρεθεί ότι η αύξηση της συγκέντρωσης της ομοκυστεΐνης κατά 5  $\mu\text{mol/l}$  μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων όσο και η αύξηση της χοληστερόλης στο πλάσμα κατά 0,5  $\text{mmol/l}$  (73). Επιπλέον, από τις περισσότερες μελέτες (117-119) αλλά όχι όλες (120) φαίνεται ότι σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη η ομοκυστεΐνη πλάσματος μπορεί να αποτελέσει «προγνωστικό» παράγοντα των καρδιαγγειακών συμβαμάτων ακόμα και ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες κινδύνου (121).

Δεδομένης της σημασίας των επιπέδων ομοκυστεΐνης για τον προσδιορισμό του καρδιαγγειακού κινδύνου και της δυνατότητας μεταβολής τους από τη δίαιτα, θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνήσει κανείς τις μεταβολές τους αμέσως μετά την κατανάλωση τροφής. Έχει διαπιστωθεί από περιγραφικές μελέτες ότι τα επίπεδα ομοκυστεΐνης αυξάνονται όσο απομακρυνόμαστε χρονικά από το τελευταίο γεύμα (122). Παρακάτω αναφέρονται οι κυριότερες μελέτες παρέμβασης που έχουν γίνει για τα μεταγευματικά επίπεδα της ομοκυστεΐνης και αφορούν κυρίως μόνο υγιείς εθελοντές και φαίνονται. .

### ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

| Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων | Πρόσληψη τροφής                                                                  | Μεταγευματικές επιδράσεις                                                                                                                                         | Αναφορά |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| N=13 υγιή άτομα              | Πρωινό που περιείχε 15-18 gr πρωτεΐνης και βραδινό που περιείχε 50 gr πρωτεΐνης. | Το πρωινό προκάλεσε μη σημαντική αύξηση της ομοκυστεΐνης ενώ το βραδινό μεγαλύτερη και πιο αργή αύξηση των επιπέδων αυτής.                                        | (123)   |
| υγιή άτομα                   | Πρωινό κατά βούληση                                                              | Η κατανάλωση τροφής οδήγησε σε μείωση των επιπέδων ομοκυστεΐνης (με μέγιστη μείωση στις 4 ώρες), και αύξηση μέχρι τα φυσιολογικά επίπεδα 8 ώρες μετά.             | (124)   |
| N=19 υγιή άτομα              | Μεσημεριανό κατά βούληση                                                         | Οι τιμές της ομοκυστεΐνης δε διέφεραν μετά τη λήψη τροφής.                                                                                                        | (125)   |
| N=20 άτομα                   | Γεύμα με 10% λίπος ή γεύμα με 37% λίπος                                          | Η ομοκυστεΐνη ήταν χαμηλότερη μετά το γεύμα που ήταν χαμηλό σε λίπος (7,6% μείωση στις 5 ώρες) και υψηλότερη μετά το λιπαρό γεύμα (12,1% αύξηση μετά από 5 ώρες). | (126)   |

## **4.6 ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ**

Το οξειδωτικό στρες μπορεί να παίζει ρόλο στην παθοφυσιολογία του διαβήτη πιθανώς επηρεάζοντας τη μετακίνηση των υποδοχέων GLUT-4 και την ινσουλινοευαισθησία (127). Επιπρόσθετα και τα άλλα χαρακτηριστικά του μεταβολικού (παχυσαρκία, υπέρταση, υπερτριγλυκεριδαιμία) αποτελούν καταστάσεις αυξημένου οξειδωτικού στρες (47, 128). Σε παχύσαρκους ασθενείς (129) καθώς και σε ασθενείς με μεταβολικό σύνδρομο έχουν βρεθεί μειωμένα επίπεδα αντιοξειδωτικών στο αίμα (47). Πιο συγκεκριμένα, σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο έχουν βρεθεί χαμηλά επίπεδα ρετινυλικών εστέρων, βιταμίνης C και καροτεοειδών (πλην του λυκοπενίου) (47). Μια πιθανή εξήγηση των μειωμένων επιπέδων αντιοξειδωτικών στους ασθενείς αυτούς είναι η αυξημένη χρησιμοποίησή τους λόγω του αυξημένου οξειδωτικού στρες (47).

Είναι, επίσης, ενδιαφέρον ότι το οξειδωτικό στρες σε αυτούς τους ασθενείς αυξάνεται μεταγευματικά. Μάλιστα, σε διαβητικούς ασθενείς τα μεταγευματικά επίπεδα βιταμίνης E, ουρικού οξέος καθώς και η ολική μεταγευματική ικανότητα του πλάσματος για τη δέσμευση ελευθέρων ριζών είναι μειωμένα (57, 130). Ένας πιθανός μηχανισμός αύξησης του οξειδωτικού στρες μεταγευματικά είναι η υπεργλυκαιμία (131) και η υπερτριγλυκεριδαιμία (132).

Είναι γεγονός ότι δεν έχει ακόμα απαντηθεί το ερώτημα για το αν τα αντιοξειδωτικά μπορούν να έχουν προστατευτική δράση ενάντια στην εμφάνιση και εξέλιξη των καρδιαγγειακών νοσημάτων (133) και κατ' επέκταση του διαβήτη. Παρακάτω αναλύονται οι κυριότερες διατροφικές έρευνες παρέμβασης σχετικά με την αντιοξειδωτική ικανότητα του οργανισμού.

### ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                             | ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ                                                                                          | ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ<br>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ                                                                                        | ΑΝΑΦΟΡΑ |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| N=10, υγιείς                          | Δίαιτα ελέγχου ή δίαιτα υψηλή σε λυκοπένιο , (πεπόνι, τοματοχυμός) (3 εβδομάδες)                   | Καμία επίδραση στους βιοχημικούς δείκτες αντιοξειδωτικής ικανότητας, καμία επίδραση στις συγκεντρώσεις λιπιδίων ορού | (134)   |
| N=21, με αυξημένη ολική χοληστερόλη   | Δίαιτα χαμηλή σε χοληστερόλη ή δίαιτα χαμηλή σε χοληστερόλη εμπλουτισμένη σε καρύδια (4 εβδομάδες) | Βελτίωση της αγγειοδιαστολής του ενδοθηλίου στην δίαιτα εμπλουτισμένη σε καρύδια                                     | (135)   |
| N=10, με Στένωση καρωτιδικής αρτηρίας | Χορήγηση χυμού ροδιού συμπληρωματικά για ένα χρόνο σε σχέση με ομάδα ελέγχου (μελέτη παρατήρησης)  | Μειωμένη οξείδωση LDL και μείωση της αρτηριακής υπέρτασης                                                            | (136)   |

## 5. ΕΔΩΔΙΜΑ ΧΟΡΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

Στην διεθνή επιστημονική κοινότητα γίνεται ολοένα και περισσότερη συζήτηση στην αναζήτηση της ιδανικής δίαιτας για την προαγωγή της υγείας. Η Κρητική διατροφή αποτελεί τα τελευταία χρόνια αντικείμενο μελέτης, μιας και πολλές μελέτες αναδεικνύουν την κρητική κουζίνα ως το πιο χαρακτηριστικό και ποιοτικά υψηλό παράδειγμα Μεσογειακής Διατροφής(137). Ποιο είναι όμως το μυστικό της κρητικής διατροφής; Η απάντηση είναι στο ότι η κρητικοί τρέφονται με τα προϊόντα που παράγει η Γη τους, δηλαδή τρώνε άφθονα κηπευτικά, χόρτα και λαχανικά, όσπρια και φρούτα, ενώ αρωματίζουν συχνά το φαγητό τους με διάφορα βότανα. Η πλούσια σε edwimata είδη κρητική χλωρίδα παρείχε πάντα στους Κρητικούς την δυνατότητα μιας πιο υγιεινής, φυτικής διατροφής. Πολλά από αυτά τα είδη της χλωρίδας έχουν όχι μόνο υψηλή γαστρονομική ή φαρμακευτική αξία, αλλά και ως καλλωπιστικά είδη.

Τα αγριόχορτα είναι απαραίτητη τροφή για τον οργανισμό του ανθρώπου και υπερέχουν των καλλιεργούμενων λαχανικών στο ότι δεν έχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων και νιτρικών αλάτων και ακόμη υπερέχουν γευστικά. Υπάρχει μια ποικιλία γεύσεων, που εξαρτάται τόσο από τον τρόπο μαγειρέματος, όσο και από την σύσταση του γεύματος. Τα χόρτα τρώγονται συνήθως βραστά, ενώ μπορούν και να τριγαριστούν και να χρησιμοποιηθούν ως υλικό για διάφορες πίτες. Στην Κρήτη τρώγονται πάνω από 170 είδη χόρτων.

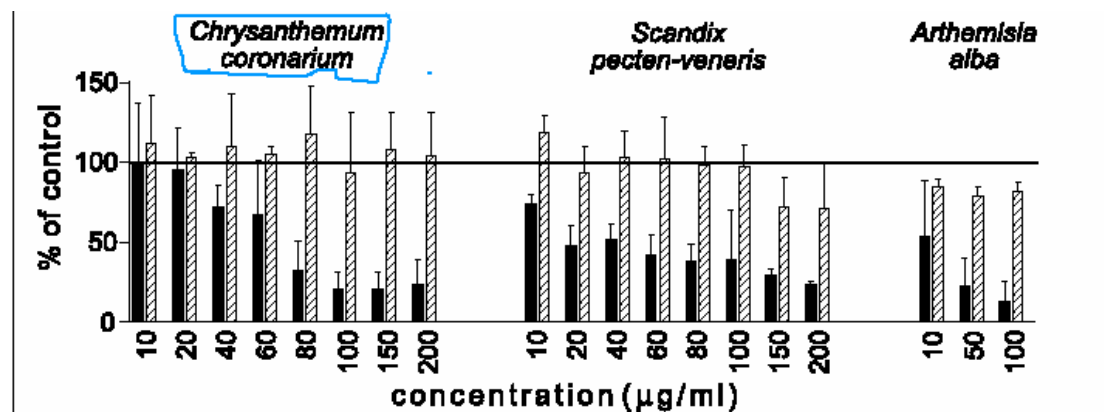
Δύο βασικοί εκπρόσωποι των αγριόχορτων της Κρήτης είναι η Μαντηλίδα ή Μαργαρίτα (*Chrysanthemum coronarium*) και η Αγγινάρα (*Cynara Cardunculus*). Η Μαντηλίδα είναι ένα ετήσιο φυτό που καλλιεργείται τόσο στην Μεσόγειο όσο και στην Δυτική Ασία, ενώ η Αγγινάρα προέρχεται από την Μεσόγειο, και περιλαμβάνει δύο είδη, την *Cynara scolymus* (Artichoke) και την πιο άγρια *Cynara altiris*. Τα είδη αυτά καλλιεργούνται τόσο στην Βόρειο Αμερική, στην Νότιο Αμερική, στις Η.Π.Α και στην Κίνα.(138).

Φαίνεται λοιπόν ότι η προσκόλληση στην Μεσογειακή Διατροφή προστατεύει από την εμφάνιση καρδιοπαθειών και καρκίνου. Θα ήταν ιδανικό να διακρίναμε πια συστατικά της Μεσογειακής Δίαιτας έχουν προστατευτικό ρόλο. Μεγάλο πεδίο ερευνών έχει να κάνει με *in vitro* μελέτες κάποιων μικροθρεπτικών συστατικών, ενώ ακόμη δεν έχουν γίνει ουσιαστικές μελέτες διατροφικής παρέμβασης με τα edwimata χόρτα της Μεσογειακής Δίαιτας.

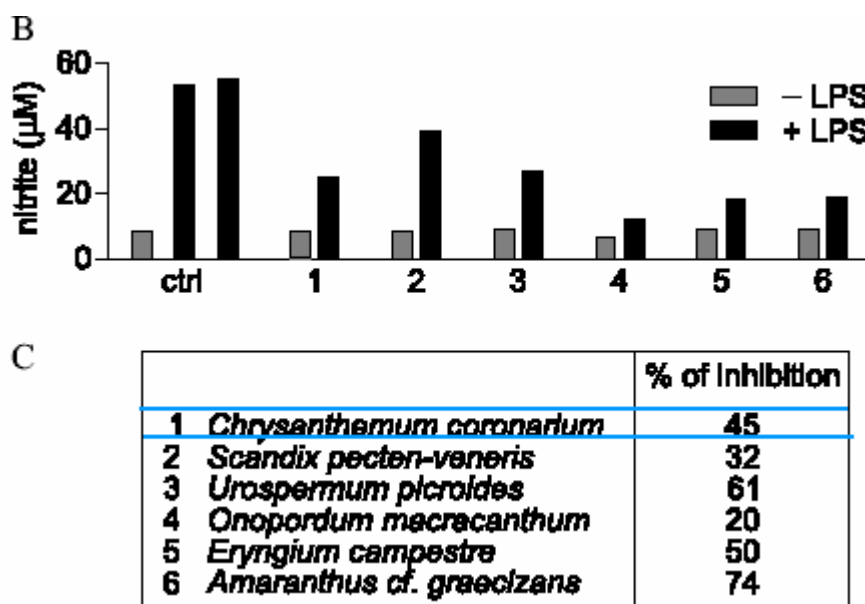
## 5.1 Η ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM

Οι κυριότερες δράσεις του φυτού *Chrysanthemum coronarium* (Μαντηλίδα ή Μαργαρίτα) έχουν μελετηθεί κυρίως σε in vitro πειράματα. Κλάματα του φυτού βρέθηκε να περιέχουν τερπενοειδή και φλαβονοειδή τα οποία είχαν αντιμικροβιακή δράση, απέναντι σε διάφορα βακτήρια.(139). Κάποια από τα συστατικά του μάλιστα μπορεί να προκαλέσει και ατοπική δερματίτιδα σε άτομα με αλλεργία στη γύρη(140).

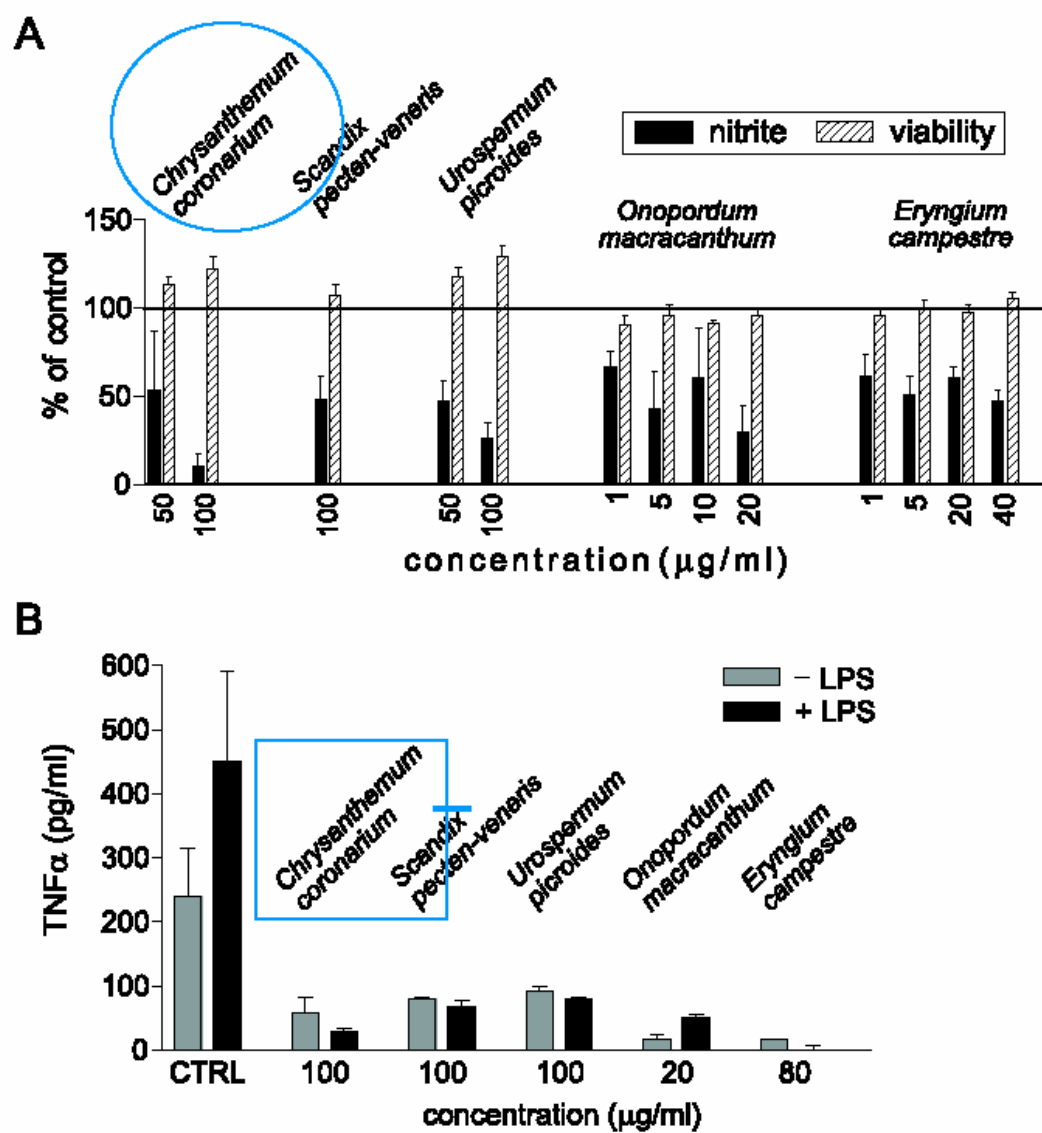
Η κυριότερη in vitro δράση του φυτού όμως είναι η αναστολή κάποιων παραγόντων φλεγμονής. Κλάσματα του φυτού ανέστειλαν την παραγωγή NO σε ενδοθηλιακά κύτταρα (σχήμα 13), ανέστειλαν σε στατιστικά σημαντικό βαθμό την παραγωγή TNF (Α) και του μορίου VCAM (Β)σε ενδοθηλιακά κύτταρα( σχήμα 15), ενώ υπήρχε και αναστολή της έκφρασης m-RNA της συνθάσης του NO (σχήμα 14).



Σχήμα 13: Η αναστολή παραγωγής NO από κλάσματα του φυτού *Chrysanthemum coronarium*



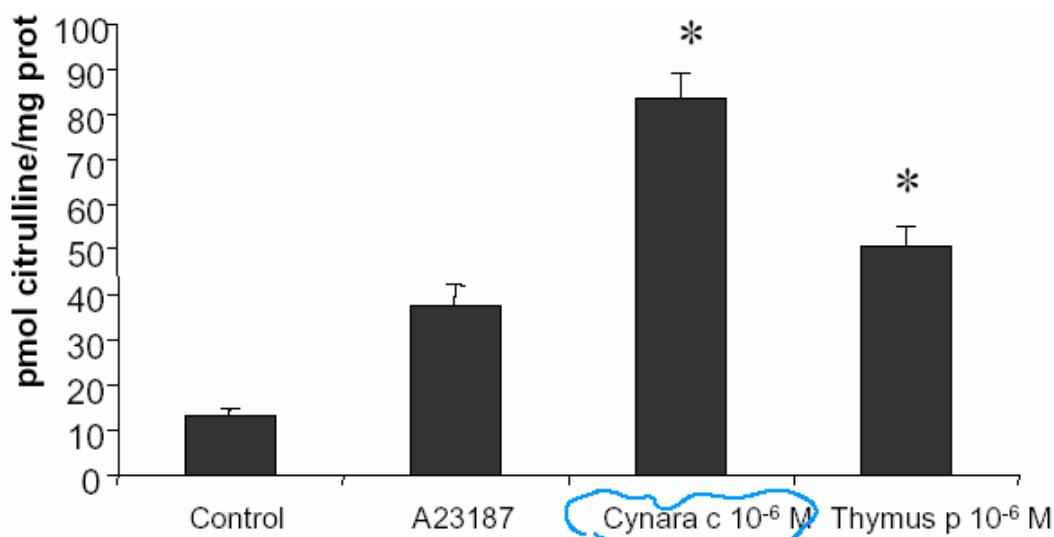
Σχήμα 14: Η αναστολή της έκφρασης m-RNA της συνθάσης του NO



Σχήμα 15: Η αναστολή παραγωγής TNF (B) και του μορίου προσκόλλησης VCAM (A) σε ενδοθηλιακά κύτταρα από κλάσματα του φυτού *Chrysanthemum coronarium*

## 5.2 Η ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ CYNARA CARDUNCULUS

Οι κυριότερες *in vitro* μελέτες έχουν μελετήσει την επίδραση της αγγινάρας σε κάποιες βιολογικούς δείκτες που χαρακτηρίζουν τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Παράγωγα της *Cynara Cardunculus* χορηγήθηκαν σε αορτικά ενδοθηλιακά κύτταρα χοίρων και προκάλεσαν αύξηση της παραγωγής NO (Σχήμα 16). Επιπλέον, οδήγησαν στην αυξημένη παραγωγή προστακυκλίνης, μιας ακόμη ουσίας που φαίνεται να έχει αγγειοδιασταλτική δράση(141). Φαίνεται ότι η αγγειοδιασταλτική δράση της *Cynara Cardunculus* παραμένει και *in vivo*, καθώς μελετήθηκε η χορήγηση παραγώγων της σε απομονωμένες αορτές γηρασμένων ποντικών. Έτσι μπορεί να θεωρηθεί σαν ένας από τους παράγοντες που συμβάλλει στην χαμηλή εμφάνιση δυσλειτουργίας του ενδοθηλίου που εμφανίζεται στην Λεκάνη της Μεσογείου (142).



Σχήμα 16: Η παραγωγή αγγειοδιασταλτικού NO από παράγωγα της *Cynara Cardunculus*

Η βιοδιαθεσιμότητα και η φαρμακοκινητική των πολυφαινολών της Αγκινάρας είναι πολύ σημαντική για να μελετηθούν οι όποιες ευεργετικές τους δράσεις. Πρόσφατα, χορηγήθηκαν περίπου 107 mg καφεϊκού οξέος και 35,2 mg λουτεόλης (τα οποία προήλθαν από την επεξεργασία φύλλων αγγινάρας) και μετά από μια ώρα στο πλάσμα και στα ούρα 14 υγιών εθελοντών βρέθηκαν οι μέγιστες συγκεντρώσεις των κάποιων παραγώγων των φαινολικών αυτών ουσιών, ενώ δεν υπήρχαν καθόλου μετά από 24 ώρες. Αυτό δείχνει ότι τα φαινολικά της αγγινάρας μεταβολίζονται στον ανθρώπινο οργανισμό, και είναι πιθανό σε αυτά να οφείλονται οι ευεργετικές δράσεις του φυτού(143).

Επιπλέον, η *Cynara Cardunculus* φαίνεται να έχει αντιοξειδωτικές ικανότητες, μιας και μπορεί να αναστείλει τις ελεύθερες ρίζες υπεροξειδίου, υδροξειδίου και υπερχλωρικού οξέος σε *in vitro* μελέτες (144). Ακόμη, οι σαπωνίνες που εξάγονται από την *Cynara Cardunculus* εμφάνισαν αντικαρκινική δράση και είχαν προστατευτική επίδραση στο DNA(145). Αιθανολικά παράγωγα της Αγγινάρας μπόρεσαν να αναστείλουν *in vitro* την οξείδωση της LDL από υποχλωρικό οξύ(142). Σε ποντίκια δόθηκε 1 γραμμάριο αποξηραμένης Αγγινάρας (*Cynara scolymus*) το οποίο εμφάνισε ικανότητα δέσμευσης ελευθέρων ριζών (εκφρασμένη με δραστικότητα DPPH) καθώς και ικανότητα δέσμευσης του σιδήρου (εκφρασμένη με δραστικότητα FRAP). Μάλιστα την ίδια αντιοξειδωτική ικανότητα είχαν και περίπου 29,2 mg βιταμίνης C και 77,9 mg βιταμίνης E.(146).

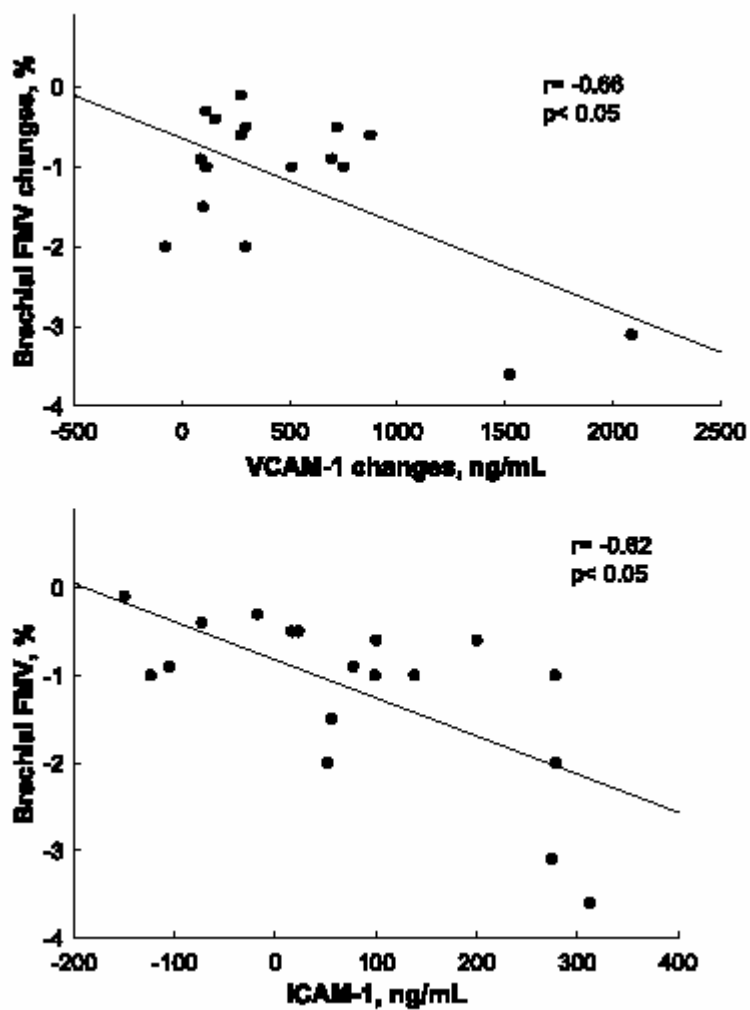
Πολύ λίγες είναι οι *in vivo* μελέτες για την δράση της Αγγινάρας. Σε μια από αυτές μελετήθηκε η χορήγηση (σε εργάτες που εκτίθενται σε δισουλφίδια άνθρακα) για δύο χρόνια ενός συμπληρώματος από παράγωγα αγγινάρας (*Cynagex*), το οποίο φαίνεται να ανέστειλε σε στατιστικά σημαντικό βαθμό (περίπου 51%) την συσσώρευση των αιμοπεταλίων(147). Σε μια άλλη μελέτη, χορηγήθηκε καθημερινά για 6 εβδομάδες 20 ml χυμός Αγγινάρας σε υπερλιπιδαιμικά άτομα, με σκοπό να προσδιοριστούν η αγγειοδιαστολή (Flow Mediated Vasodilatation), καθώς και η έκφραση διαφόρων προφλεμωτικών παραγόντων (ICAM, VCAM). Μετά την περίοδο των 6 εβδομάδων η ομάδα που λάμβανε χυμό Αγγινάρας βελτίωσε κατά πολύ το λιπιδαιμικό της προφίλ και την έκφραση μορίων προσκόλλησης (Σχήμα 17), ενώ βελτιώθηκε και η αγγειοδιαστολή (Flow Mediated Vasodilatation) (Σχήμα 18) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου(148).

|                          | <u>Artichoke patients</u> |                        | Controls   |                       |
|--------------------------|---------------------------|------------------------|------------|-----------------------|
|                          | <u>before</u>             | <u>after</u>           | before     | after                 |
| Total cholesterol, mg/dL | 261 ± 37                  | 244 ± 38*              | 267 ± 22   | 249 ± 20 <sup>§</sup> |
| LDL cholesterol, mg/dL   | 174 ± 31                  | 160 ± 34*              | 180 ± 24   | 164 ± 23 <sup>§</sup> |
| HDL cholesterol, mg/dL   | 56 ± 17                   | 52 ± 14                | 60 ± 12    | 60 ± 10               |
| Triglycerides, mg/dL     | 156 ± 54                  | 165 ± 76*              | 136 ± 47   | 126 ± 41              |
| VCAM, ng/mL              | 1633 ± 1293               | 1139 ± 883*            | 1006 ± 136 | 965 ± 160             |
| ICAM, ng/mL              | 477 ± 123                 | 397 ± 102*             | 495 ± 153  | 491 ± 154             |
| E-selectin, ng/mL        | 131 ± 105                 | 139 ± 125              | 86 ± 97    | 84 ± 94               |
| Brachial diameter, mm    | 3.7 ± 0.5                 | 3.7 ± 0.8              | 3.9 ± 0.9  | 4.0 ± 0.5             |
| Brachial FMV, %          | 3.3 ± 2.7                 | 4.5 ± 2.4 <sup>§</sup> | 3.1 ± 1.6  | 3.1 ± 1.3             |

\* p < 0.05.

<sup>§</sup> p < 0.001.

Σχήμα 17: Τα βιοχημικά χαρακτηριστικά της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου πριν και μετά την λήψη χυμού αγγινάρας



Σχήμα 18: Η μείωση της έκφρασης μορίων προσκόλλησης βελτίωσε σε σημαντικό βαθμό την αγγειδιαστολή (Flow Mediated Vasodilatation).

Δεν υπάρχει κάποια άλλη κλινική έρευνα που να έχει μελετήσει την επίδραση των εδώδιμων χόρτων στα χαρακτηριστικά του Μεταβολικού Συνδρόμου.

## 6.ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετηθεί η επίδραση άγριων εδώδιμων χόρτων της Κρήτης στα μεταγευματικά επίπεδα βιοχημικών δεικτών που σχετίζονται με την πρόκληση καρδιοπαθειών και Μεταβολικού Συνδρόμου/ Απώτερος σκοπός ήταν η ανάλυση του μηχανισμού δράσης των χόρτων αυτών τόσο σε φυσιολογικά άτομα, όσο και σε άτομα αυξημένου κινδύνου (με Μεταβολικό Σύνδρομο). Για τον σκοπό αυτό επιλέχθηκαν δύο άγρια εδώδιμα χόρτα της Κρήτης, το *Chrysanthemum Coronarium* (Μαργαρίτα ή Μαντηλίδα) και η *Cynara Cardunculus* (Αγγινάρα).

## 7. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 7.1. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΩΝ

Θα μελετηθεί η μεταγευματική δράση των φυτών *Chrysanthemum coronarium* (μαργαρίτα) και *Cynara Cardunculus* (αγγινάρα) (Σχήμα 19 ). Τα κριτήρια επιλογής των φυτών αυτών είναι να αναπτύσσονται και να καταναλώνονται στην περιοχή της Κρήτης, να καταναλώνονται βρασμένα και να είναι διαθέσιμα σε μεγάλη ποσότητα, προκειμένου να είναι δυνατή η εκτέλεση του πειράματος. Τα φυτά θα συλλεχθούν στην Κρήτη από κατοίκους της περιοχής, που έχουν γνώση της παραδοσιακής χλωρίδας. Στη συνέχεια, θα μεταφερθούν στην Αθήνα, όπου θα καθαριστούν άμεσα και θα πλυθούν και θα πακεταριστούν σε μερίδες των 200 γρ η κάθε μία. Η αποθήκευση των φυτών θα γίνει στους -20 °C μέχρι την εκτέλεση του κάθε πειράματος.



Σχήμα 19 α) *Cynara Cardunculus*



Σχήμα 19 β) *Chrysanthemum coronarium*

## 7.2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ

Θα επιλεγούν υγιείς άνδρες και γυναίκες καθώς και άτομα με μεταβολικό σύνδρομο. Η διάγνωση του μεταβολικού συνδρόμου θα γίνει από ιατρούς του Ενδοκρινολογικού τμήματος του Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών σύμφωνα με τα κριτήρια του Εθνικού Εκπαιδευτικού Προγράμματος των ΗΠΑ για τη Χοληστερόλη, 3ο Συμπόσιο για τη Θεραπεία των Ενηλίκων (National Cholesterol Education Program, NCEP και Adult treatment Program III, ATP III) (**Πίνακας 5**) (149). Αναλυτικότερα, εάν κάποιος συγκεντρώνει τρεις από τις πέντε παραμέτρους του πίνακα 3 θεωρείται ότι πάσχει από μεταβολικό σύνδρομο. Σημειώνεται ότι κριτήρια αποκλεισμού από τη μελέτη είναι η παρουσία νεφρικής, ηπατικής νόσου καθώς και η λήψη συμπληρωμάτων διατροφής.

*Πίνακας 5: Κριτήρια επιλογής ασθενών με μεταβολικό σύνδρομο.*

| Παράγοντας κινδύνου                       | Καθοριστικό όριο |
|-------------------------------------------|------------------|
| Περίμετρος μέσης                          |                  |
| Άνδρες                                    | > 102 cm         |
| Γυναίκες                                  | > 88 cm          |
| HDL χοληστερόλη                           |                  |
| Άνδρες                                    | < 40 mg/dL       |
| Γυναίκες                                  | < 50 mg/dL       |
| Τριγλυκερίδια                             | > 150 mg/dL      |
| Γλυκόζη                                   | > 110 mg/dL      |
| Αρτηριακή πίεση<br>(Συστολική/Διαστολική) | > 130/>85 mmHg   |

### 7.3 . ΓΕΥΜΑΤΑ

Τα γεύματα που θα καταναλωθούν έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να προσομοιάζουν με ένα παραδοσιακό κρητικό γεύμα. Αναλυτικότερα οι εθελοντές θα καταναλώσουν βρασμένο χόρτο, ραφινारισμένο ελαιόλαδο, λεμόνι και άσπρο ψωμί (Σχήμα 20).



Σχήμα 20: Το γεύμα που θα καταναλωθεί από έναν εθελοντή με ΔΜΣ >30.

Επιπλέον, θα καταναλωθεί ένα γεύμα ελέγχου που θα αποτελείται από όλα τα παραπάνω πλην του χόρτου. Η ποσότητα που θα καταναλωθεί εξαρτάται από το ΔΜΣ του εθελοντή. Για τα άτομα με ΔΜΣ <30 αντιστοιχεί 1 μερίδα χόρτου (200 γρ άβραστο χόρτο), 2 φέτες ψωμί του τοστ, 1 κουταλάκι του γλυκού (=5 ml) χυμό λεμονιού εμπορίου και 40 ml ραφινारισμένο ελαιόλαδο. Τα άτομα με ΔΜΣ >30 θα καταναλώσουν 1 ½ μερίδα χόρτου (300 γρ άβραστο χόρτο), 3 φέτες ψωμί του τοστ, 1 ½ κουταλάκι του γλυκού (= 7,5ml) χυμό λεμονιού εμπορίου και 60 ml ραφινारισμένο ελαιόλαδο. Η θρεπτική σύσταση των γευμάτων σε απόλυτη τιμή και ως ποσοστό της ολικής ενέργειας του γεύματος φαίνεται στον **πίνακα 6**. Η παρασκευή και κατανάλωση των γευμάτων των γευμάτων θα γίνει στη Μεταβολική κουζίνα του Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου.

Πίνακας 6: Θρεπτική σύσταση των γευμάτων.

|                                | <b>BMI &gt; 30</b> | <b>BMI &lt;30</b> |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|
| <b>Ενέργεια (Kcal)</b>         | 855                | 570               |
| <b>Υδατάνθρακες (g)</b>        | 54 (25%)           | 30 (25%)          |
| <b>Λίπος (g)</b>               | 63 (66%)           | 42 (66%)          |
| <b>Κορεσμένα λιπαρά (g)</b>    | 8.7                | 5.8               |
| <b>Μονοακόρεστα λιπαρά(g)</b>  | 44.6               | 29.6              |
| <b>Πολυακόρεστα λιπαρά (g)</b> | 9.7                | 7.2               |
| <b>Πρωτεΐνες (g)</b>           | 15 (9%)            | 10 (9%)           |
| <b>Διαιτητικές ίνες (g)</b>    | 1.7                | 1.2               |

## 7.4. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

### 7.4.1. Υπογραφή συμφωνητικού εθελοντικής συμμετοχής

Οι εθελοντές θα υπογράφουν αρχικά ένα συμφωνητικό εθελοντικής συμμετοχής, όπου θα εξηγείται ο σκοπός του πειράματος, η διαδικασία διεξαγωγής του και οι υποχρεώσεις από την πλευρά τους. Στο συμφωνητικό αυτό υποχρεωτικά θα αναφέρονται προσωπικές πληροφορίες (π.χ. διεύθυνση, τηλέφωνο) και υπογραφή των εθελοντών, του επιστημονικού υπεύθυνου του προγράμματος και ενός μάρτυρα (βλ. Παράρτημα).

### 7.4.2. Προετοιμασία των εθελοντών πριν τη μέτρηση

Η ενημέρωση των εθελοντών για τη συμμετοχή τους στο πείραμα θα γίνεται μια εβδομάδα πριν την προγραμματισμένη ημερομηνία. Στις υποχρεώσεις των εθελοντών θα περιλαμβάνεται η υιοθέτηση μιας δίαιτας χαμηλής σε αντιοξειδωτικές ουσίες για τρεις ημέρες πριν την προγραμματισμένη μέτρηση, που μεταφράζεται με τους όρους της καθημερινής ζωής ως μια δίαιτα πτωχή σε φρούτα, χόρτα και άλλα λαχανικά καθώς και σε διάφορα αφεψήματα (π.χ. καφές, τσάι) (**Πίνακας 7**). Σκοπός του χρονικού αυτού διαστήματος είναι η μείωση της επίδρασης των αντιοξειδωτικών ουσιών και των φυτοχημικών στις μετρούμενες παραμέτρους. Επειδή το διάστημα αυτό θα μπορούσε να παρομοιαστεί ως «καθαρισμός» του οργανισμού από τις παραπάνω ουσίες, αναφέρεται στη βιβλιογραφία και στη συνέχεια του παρόντος

κειμένου ως περίοδος «wash out». Εκτός από το διαιτητικό περιορισμό τροφίμων με μεγάλη περιεκτικότητα αντιοξειδωτικών, οι εθελοντές θα έχουν την υποχρέωση δωδεκάωρης νηστείας πριν τη διεκπεραίωση του πειράματος. Κατά τη νηστεία θα επιτρέπεται μόνο η κατανάλωση νερού.

*Πίνακας 7: Επιλογές τροφίμων για την περίοδο τριών ημερών πριν τη μέτρηση (περίοδος «wash out»)*

| Επιτρεπόμενα                                                                  | Περιορισμένη κατανάλωση                      | Να αποφεύγονται                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ρύζι, μακαρόνια, ψωμί, πατάτες, φρυγανιές, δημητριακά, κριτσίνια, κράκερ κλπ. | Σόγια, φασόλια, φακές, ρεβίθια, φάβα, κουκιά | Μήλο, κεράσι, φράουλα, ροδάκινα, σταφύλι, πορτοκάλι, ακτινίδιο, δαμάσκηνο, αχλάδι, χυμοί φρούτων                      |
| Χοιρινό κρέας, πουλερικά, μοσχαρίσιο κρέας, ψάρι                              | Καφές, τσάι, κακάο, ελαιόλαδο, μέλι          | Κρεμμύδι, πράσο, παντζάρια, χόρτα, σέλινο, πιπεριές, ντομάτα, μανιτάρια, λάχανο, κουνουπίδι, αγγούρι, μαρούλι, αρακάς |
| Γάλα, γιαούρτι, ξινόγαλα, τυρί                                                |                                              | Κρασί, σοκολάτα                                                                                                       |
| Μαρμελάδα φρούτων                                                             |                                              |                                                                                                                       |
| Αναψυκτικά                                                                    |                                              |                                                                                                                       |

#### 7.4.3. Διεξαγωγή της αιμοληψίας

Ο τόπος διεξαγωγής του πειράματος θα είναι η Μεταβολική Κουζίνα του Χαροκοπέιου Πανεπιστημίου, μετά από ενημέρωση του υπεύθυνου πριν από κάθε αιμοληψία (Εικόνα 21). Οι εθελοντές θα προσέρχονται πρωινή ώρα μετά από δωδεκάωρη νηστεία, όπως προαναφέρθηκε. Στη συνέχεια έμπειρος νοσηλεύτης θα αναλαμβάνει την τοποθέτηση φλεβοκαθετήρα σε κάθε εθελοντή, από τον οποίο θα λαμβάνεται αίμα καθόλη τη διάρκεια του πειράματος ανά ορισμένα διαστήματα. Μετά την τοποθέτηση του φλεβοκαθετήρα, ο εθελοντής θα ηρεμεί για περίπου 15 λεπτά. Στη συνέχεια θα μετράται η συστολική και η διαστολική πίεση σε κάθετη θέση με σφυγμομανόμετρο από ιατρό. Όσον αφορά στη λήψη αίματος, η πρώτη συλλογή δείγματος αίματος θα γίνεται πριν από το γεύμα (χρονική στιγμή μηδέν). Στη συνέχεια θα ακολουθεί η κατανάλωση του γεύματος, που εκτιμάται ότι θα διαρκεί

χρονικά περίπου 15 λεπτά. Μετά τη λήψη του γεύματος, θα συλλεχθεί αίμα σε  $\frac{1}{2}$ , 1, 2, 3 και 4 ώρες.

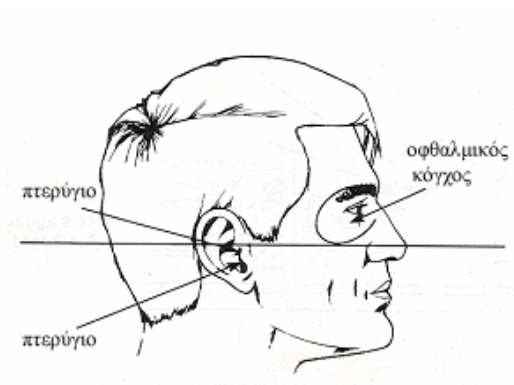


*Σχήμα 21: Η Μεταβολική Κουζίνα του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, όπου θα διεξαχθούν οι αιμοληψίες*

#### **7.4.4. Λήψη ανθρωπομετρικών δεδομένων**

Κατά τα μεσοδιαστήματα των αιμοληψιών θα μετρηθούν ανθρωπομετρικές παράμετροι: ύψος, βάρος, περιφέρεια μέσης και ισχύων, δερματοπτυχές. Αναλυτικότερα, η μέτρηση του ύψους θα γίνει με τη βοήθεια αναστημομέτρου και ακρίβεια 0,1 cm. Το πρωτόκολλο της μέτρησης του ύψους περιλαμβάνει την όρθια στάση του εξεταζόμενου και την τοποθέτησή του στη θέση Frankfort horizontal plane<sup>3</sup> (Σχήμα 22). Επίσης οι πτέρνες πρέπει να είναι ενωμένες, τα γόνατα ευθεία, οι ώμοι χαλαροί, οι παλάμες να “βλέπουν” προς τους μηρούς και το κεφάλι, οι γλουτοί και η ωμοπλάτη να εφάπτονται με την επιφάνεια του αναστημόμετρου. Στην περίπτωση των ατόμων που δεν μπορούν να έχουν και τα τρία αυτά σημεία σε επαφή με τη κάθετη επιφάνεια, όπως μπορεί να συμβεί σε παχύσαρκα άτομα ή άτομα με ανωμαλίες στη σπονδυλική στήλη, πρέπει απλώς να ζητείται να ακουμπήσουν ταυτόχρονα δύο από τα τρία σημεία.

<sup>3</sup> Η θέση Frankfort horizontal plane αντιπροσωπεύει την ευθεία μεταξύ του χαμηλότερου σημείου του οφθαλμικού κόγχου (η οστέινη κοιλότητα που περιέχει τον βολβό) και τη χόνδρινη προβολή μπροστά από εξωτερικό άνοιγμα του πτερυγίου του αυτιού.



Σχήμα 22: Το σημείο Frankfort horizontal plane

Το βάρος του σώματος θα καταγραφεί στο πλησιέστερο 0,1kg με τη χρήση ζυγού Seca με δοκό ισορροπίας. Επιπλέον θα ληφθεί υπόψη η παρουσία οιδήματος, αν είναι ορατή ή αν δηλωθεί από τον ασθενή. Η μέτρηση της περιφέρειας μέσης και ισχύων γίνεται με ακρίβεια 0,1 cm με μεζούρα.

Το σωματικό λίπος και η σωματική κατανομή του εκτιμήθηκαν με τη βοήθεια δερματικών πτυχών και χρήση δερματοπτυχόμετρου Harpenden. Η τεχνική περιλαμβάνει το διαχωρισμό από τον υποκείμενο μυ και τη μέτρηση του πάχους μιας διπλής πτυχής του υποδόριου λίπους και του δέρματος στο σημείο της δερματικής πτυχής. Οι δερματικές πτυχές που λήφθηκαν ήταν του δικεφάλου, του τρικεφάλου, η υποωμοπλατιαία και η υπερλαγόνια. Οι μετρήσεις θα γίνουν από δύο εκπαιδευμένους διαιτολόγους με ακρίβεια χιλιοστού.

#### 7.4.5. Συμπλήρωση ερωτηματολογίων

Κατά τα μεσοδιαστήματα των αιμοληψιών θα γίνει συμπλήρωση ερωτηματολογίων για το γενικό ιστορικό των εθελοντών, τη φυσική δραστηριότητα και τη συχνότητα κατανάλωσης τροφίμων. Επιπλέον, θα ληφθεί μια ανάκληση εικοσιτετραώρου για τον έλεγχο συμμόρφωσης των εθελοντών με τους διαιτητικούς περιορισμούς της περιόδου «wash out».

Αναλυτικότερα, όσον αφορά στη συμπλήρωση του γενικού ιστορικού, θα ζητηθούν στοιχεία για την ηλικία, το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο (χρόνια εκπαίδευσης, επάγγελμα), τις καπνιστικές συνήθειες, την ύπαρξη ασθενειών ή μη φυσιολογικών βιοχημικών παραμέτρων και τη λήψη φαρμάκων και συμπληρωμάτων διατροφής (βλ. Παράρτημα).

Η φυσική δραστηριότητα θα αξιολογηθεί με βάση την ένταση και τη διάρκεια της. Η ένταση θα προσδιοριστεί με τη βοήθεια των μεταβολικών ισοδυνάμων, γνωστών στη βιβλιογραφία ως MET (Metabolic Equivalents) (βλ. Παράρτημα).

Οι διατροφικές συνήθειες των εθελοντών θα αξιολογηθούν με τη βοήθεια ενός ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Το ερωτηματολόγιο που θα χρησιμοποιηθεί είναι προσαρμοσμένο από αυτό του Walter Willett και των συνεργατών του (150) και εμπλουτισμένο με τρόφιμα πλούσια σε πολυφαινόλες και γενικότερα αντιοξειδωτικές ουσίες. Για παράδειγμα, στο ήδη υπάρχον ερωτηματολόγιο προστέθηκαν ορισμένα φρούτα και λαχανικά καθώς και ορισμένα ποτά όπως το τσάι και το κρασί (βλ. Παράρτημα).

#### **7.4.6. Χειρισμός δειγμάτων αίματος**

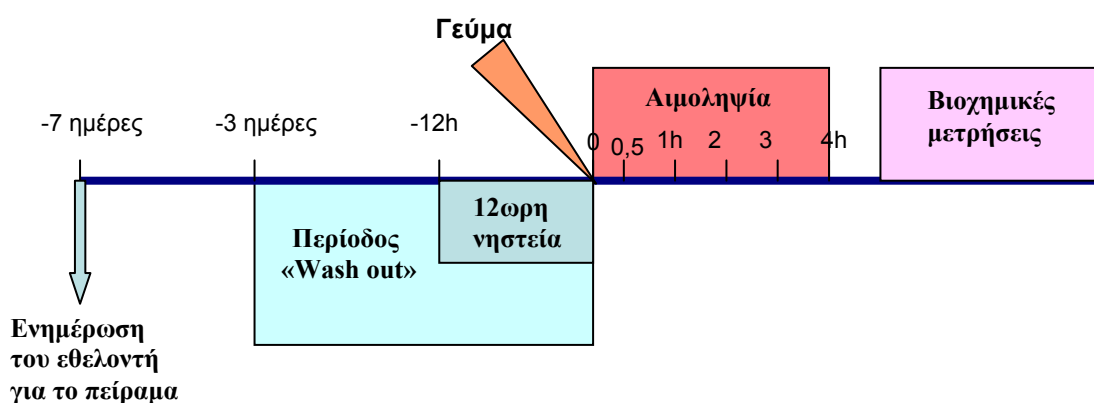
Τα δείγματα φλεβικού αίματος προορίζονται για τον προσδιορισμό των ακόλουθων δεικτών:

- Γλυκόζη και ινσουλίνη
- Αξιολόγηση λιπιδαιμικών δεικτών, που περιλαμβάνουν τα τριγλυκερίδια, τη συνολική χοληστερόλη, την LDL-χοληστερόλη, την HDL-χοληστερόλη, την απολιποπρωτεΐνη A1, και την απολιποπρωτεΐνη B.
- Αξιολόγηση των επιπέδων ομοκυστεΐνης ως δείκτη αθηροσκλήρωσης.
- Μέτρηση του ινωδογόνου και εκτίμηση της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων ως δείκτες ενεργοποίησης του μηχανισμού πήξης. Η δοκιμή συσσώρευσης των αιμοπεταλίων έγινε μόλις λήφθηκε το αίμα δεδομένου ότι τα αιμοπετάλια καταστρέφονται με την πάροδο του χρόνου.
- Μέτρηση της PAF-AH ως δείκτη της αντιφλεγμονώδους ικανότητας του αίματος
- Μέτρηση της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας (Total antioxidant capacity – TAC) και της αντίστασης του πλάσματος στην οξείδωση που επάγεται με χαλκό (μέτρηση του λανθάνοντος χρόνου οξείδωσης –lag phase).

Ο χειρισμός των δειγμάτων αίματος διαφέρει ανάλογα με τα σκοπό για τον οποίο προορίζεται. Για τη μέτρηση της γλυκόζης, της ινσουλίνης, των τριγλυκεριδίων, της συνολικής χοληστερόλης, της LDL χοληστερόλης, της HDL χοληστερόλης, της απολιποπρωτεΐνης A1, της απολιποπρωτεΐνης B, της ομοκυστεΐνης και της δραστηριότητας της PAF-AH θα χρησιμοποιηθούν γυάλινα σωληνάκια (BD Vacutainer Systems, Becton Dickinson, Plymouth, UK). Στη συνέχεια θα

ακολουθήσει φυγοκέντρωση στις 1200 στροφές για 10 λεπτά σε θερμοκρασία 10 °C και παραλαβή του υπερκείμενου. Για τον προσδιορισμό του ινωδογόνου, τη συνολική αντιοξειδωτική ικανότητα πλάσματος και την αντίσταση του πλάσματος στην οξείδωση που προκαλείται από χαλκό, θα παραληφθούν 1,8 ml φλεβικού αίματος σε σωληνάκια BD και πλαστικά σωληνάκια που θα περιέχουν για αντιπηκτικό κιτρικό. Στη συνέχεια θα γίνει φυγοκέντρωση, αμέσως στις 1200 στροφές για 10 λεπτά σε θερμοκρασία 10 °C και παραλαβή του υπερκείμενου. Ο ορός που θα χρησιμοποιηθεί για όλες τις παραπάνω μετρήσεις διαχωρίζεται σε eppendorfs και φυλάσσεται στους -80 °C .

Προκειμένου να αξιολογηθεί η ικανότητα συσσώρευσης των αιμοπεταλίων θα συλλεχθούν 10 ml αίματος σε σωλήνες από πολυουρεθάνη με αντιπηκτικά κιτρικό οξύ (0,065 M) και κιτρικό tri-sodium (0,085 M), έτσι ώστε η τελική αναλογία αίματος / αντιπηκτικό να είναι 9/1. Η παραλαβή του πλάσματος πλούσιου σε αιμοπετάλια (Platelet-rich plasma- PRP) θα γίνει με φυγοκέντρωση στις 1730 στροφές για 8 λεπτά στους 24 °C. Το PRP θα μεταφερθεί σε σωλήνες από πολυπροπυλένιο σε θερμοκρασία δωματίου για την περαιτέρω εξέτασή του. Το πλάσμα που είναι φτωχό σε αιμοπετάλια (Platelet-Poor Plasma- PPP) θα παραληφθεί με φυγοκέντρωση του υπολείμματος της πρώτης. Συγκεκριμένα, η δεύτερη φυγοκέντρωση θα γίνει στις 1120 στροφές x g για 20 min στους 24 °C. Η πυκνότητα των αιμοπεταλίων σε PRP ρυθμίστηκε στα 500000 κύτταρα/  $\mu\text{L}$  με την πρόσθεση PPP από το αίμα του ίδιου εθελοντή. Το ερευνητικό πρωτόκολλο παρουσιάζεται στο σχήμα 23.



Σχήμα 23: Συνολική παρουσίαση του πειραματικού πρωτοκόλλου

## 7.5 ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

### 7.5.1 Προσδιορισμός Γλυκόζης πλάσματος

Η μέτρηση της γλυκόζης θα γίνει ενζυματικά σε βιοχημικό αναλυτή ACE (Schiapparelli Biosystems, Inc, New Jersey, USA) με τη χρησιμοποίηση αντιδραστηρίων της Alfa Wassermann (Woerden, The Netherlands).

### 7.5.2 Προσδιορισμός Ινσουλίνης πλάσματος

Η ινσουλίνη θα προσδιοριστεί με ανοσοενζυματική μέθοδο σε σύστημα AIA 600 II (Tosoh Corporation, Tokyo, Japan).

### 7.5.3 Προσδιορισμός Απολιποπρωτεϊνών πλάσματος

Οι απολιποπρωτεΐνες apo A-1 and apo B θα προσδιοριστούν με ανοσοθολωσιμετρική μέθοδο. Ειδικότερα, θα προσδιοριστούν μέσω σχηματισμού ιζήματος με ειδικό αντιορό(αντιορός προβάτου για την ApoA λαγού για την Apo B) ανοσοθολωσιμετρικά στα 340 nm με τη χρησιμοποίηση βιοχημικού αναλυτή Cobas Integra 700 (Roche Diagnostics, GmbH, Mannheim, Germany).

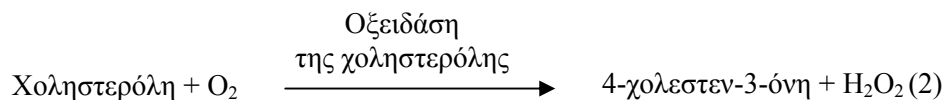
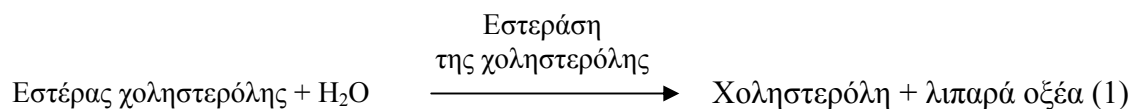
### 7.5.4 Προσδιορισμός ολικής χοληστερόλης πλάσματος

#### Αντιδραστήρια – Όργανα

- Προπαρασκευασμένο αντιδραστήριο (kit) για τον προσδιορισμό της χοληστερόλης (Elitech diagnostics) που περιέχει:
  - Αντιδραστήριο 1 0.1% σε αζίδιο του νατρίου ( $\text{NaN}_3$ ): Ρυθμιστικό διάλυμα PIPES (πιπεραζινο-N-N'-δι[2-αιθανοσουλφονικό οξύ]) pH = 6.90 50 mmol/L, φαινόλη 24 mmol/L, χολικό νάτριο 0.5 mmol/L.
  - Αντιδραστήριο 2: Εστεράση της χοληστερόλης  $\geq 200$  U/L, οξειδάση της χοληστερόλης  $\geq 250$  U/L, υπεροξειδάση  $\geq 1000$  U/L, 4-αμινοαντιπυρίνη 0.5 mmol/L.
  - Πρότυπο χοληστερόλης 200 mg/dL.
  - Αναλυτής RA-XT Techicon.

#### Αρχή μεθόδου

Ο προσδιορισμός της ολικής χοληστερόλης του πλάσματος γίνεται με τη μέθοδο CHOD-PAD που βασίζεται στη φωτομέτρηση στα 500 nm του τελικού προϊόντος από τις παρακάτω ενζυμικές αντιδράσεις:



#### Αναλυτική πορεία

Αναδιαλύεται το αντιδραστήριο 2 σε κατάλληλο όγκο αντιδραστηρίου 1 ώστε να προκύψει το αντιδραστήριο εργασίας. 1 mL από το αντιδραστήριο εργασίας αναμιγνύεται με 10  $\mu\text{L}$  δείγματος και θερμοστατείται για 5 min στους  $37^\circ\text{C}$ . Ακολούθως λαμβάνεται η τιμή απορρόφησης στα 500 nm. Παράλληλα γίνεται τυφλός προσδιορισμός όπου τα 10  $\mu\text{L}$  του δείγματος αντικαθίστανται με 10  $\mu\text{L}$  απιονισμένου ύδατος, καθώς και προσδιορισμός πρότυπης χοληστερόλης. Η μέθοδος έχει γραμμική απόκριση έως τα 500 mg/dL. Τα αποτελέσματα δίνονται από τον τύπο:

$$\text{Ολική χοληστερόλη (mg/dL)} = \frac{\text{Απορρόφηση δείγματος}}{\text{Απορρόφηση προτύπου}} \times \frac{\text{Συγκέντρωση πρότυπης χοληστερόλης}}{\text{}} \text{ (mg/dL)}$$

### 7.5.5 Προσδιορισμός τριγλυκεριδίων πλάσματος

#### Αντιδραστήρια – Όργανα

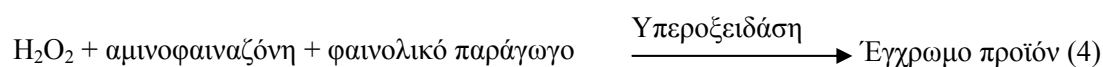
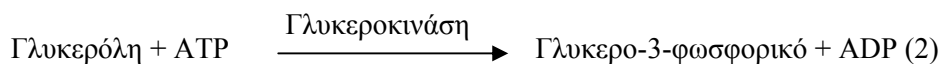
- Προπαρασκευασμένο αντιδραστήριο (kit) για τον προσδιορισμό της τριγλυκεριδίων (biosis) που περιέχει:
  - Αντιδραστήριο 1: Ένζυμα
  - Αντιδραστήριο 2: Ρυθμιστικό διάλυμα.

Τα δύο αντιδραστήρια αναμιγνύονται κατάλληλα για να δώσουν το αντιδραστήριο εργασίας που περιέχει σε τελικές συγκεντρώσεις: Λιπάσες 300U/mL, PK 0.2 U/mL, Γλυκερολ-3-P-Οξειδάση (GPO) 4U/mL, POD 4U/mL, ATP 1mM, αμινοφαιναζόνη 0.4mM, παράγωγο φαινόλης 4mM, συμπαραγοντες.

- Αναλυτής RA-XT Techicon.

#### Αρχή μεθόδου

Ο προσδιορισμός των τριγλυκεριδίων του πλάσματος γίνεται με τη μέθοδο GPO-PAP που βασίζεται στη φωτομέτρηση του τελικού έγχρωμου προϊόντος από τις παρακάτω ενζυμικές αντιδράσεις:



#### Αναλυτική πορεία

1 mL από το αντιδραστήριο εργασίας αναμιγνύεται με 10  $\mu\text{L}$  δείγματος και θερμοστατείται για 5 min στους 37°C. Ακολούθως λαμβάνεται η τιμή απορρόφησης στα 725 nm. Παράλληλα γίνεται τυφλός προσδιορισμός όπου τα 10  $\mu\text{L}$  του δείγματος αντικαθίστανται με 10  $\mu\text{L}$  απιονισμένου ύδατος. Κατασκευάζεται πρότυπη καμπύλη αναφοράς με πρότυπο δείγμα τριγλυκεριδίων από την οποία υπολογίζεται η συγκέντρωση των τριγλυκεριδίων του δείγματος. Η μέθοδος έχει γραμμική απόκριση έως τα 1000 mg/dL.

### 7.5.6 Προσδιορισμός HDL χοληστερόλης (HDL-C) του πλάσματος

#### Αντιδραστήρια – Όργανα

- Προπαρασκευασμένο αντιδραστήριο (kit) για τον προσδιορισμό της χοληστερόλης (Elitech diagnostics) όπως αναφέρεται στον προσδιορισμό της ολικής χοληστερόλης του πλάσματος
- Αντιδραστήριο καταβύθισης που περιέχει φωσφοβολφραμικό οξύ αρχικής συγκέντρωσης 0.44 mmol/L και χλωριούχο μαγνήσιο 20 mmol/L.
- Αναλυτής RA-XT Techicon.

#### Αρχή μεθόδου

Ο προσδιορισμός της HDL βασίζεται στην καταβύθιση των χυλομικρών, των πολύ χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνών (VLDL) και της χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνών (LDL) όταν προστίθενται στο δείγμα φωσφοβολφραμικό οξύ και ιόντα μαγνησίου. Με φυγοκέντρηση λαμβάνεται στο υπερκείμενο μόνο η υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνες

(HDL), όπου προσδιορίζεται η χοληστερόλη όπως αναφέρεται στη μέθοδο για τον προσδιορισμό της ολικής χοληστερόλης.

#### Αναλυτική πορεία

Σε πλαστικούς φυγοκεντρικούς σωλήνες (ependorf) του 1 mL, προστίθενται 200  $\mu$ L δείγματος και 500  $\mu$ L αντιδραστηρίου καταβύθισης. Το όλο αναμιγνύεται ισχυρά σε κυκλοαναδευτήρα και αφήνεται για 10 min σε θερμοκρασία δωματίου. Ακολούθως το δείγμα φυγοκεντρείται για 10 min σε μικροφυγόκεντρο. Μετά τη φυγοκέντρωση λαμβάνεται το υπερκείμενο και προσδιορίζεται η χοληστερόλη με τη μέθοδο CHOD-PAD που αναφέρεται ανωτέρω για τον προσδιορισμό της ολικής χοληστερόλης. Συγκεκριμένα, προστίθενται 100  $\mu$ L δείγματος, ή απιονισμένου ύδατος στην περίπτωση του τυφλού προσδιορισμού, και 1000  $\mu$ L αντιδραστηρίου εργασίας. Ακολουθεί ανάδευση και επώαση για 5 min σε θερμοκρασία 37°C και στη συνέχεια λαμβάνεται η απορρόφηση στα 500 nm εντός 1h ως προς το δείγμα του τυφλού προσδιορισμού. Τα αποτελέσματα δίνονται από τον τύπο:

$$\text{HDL χοληστερόλη (mg/dL)} = 219.2 \times A_{500}$$

#### **7.5.7 Προσδιορισμός LDL χοληστερόλης (LDL-C) του πλάσματος**

Ο προσδιορισμός της LDL χοληστερόλης του πλάσματος υπολογίζεται εκ διαφοράς με βάση τον τύπο:

$$\text{LDL-C (mg/dL)} = \text{Ολική χοληστερόλη} - (\text{τριγλυκερίδια}/5) - \text{HDL-C}$$

#### **7.5.8 Προσδιορισμός ομοκυστεΐνης του πλάσματος**

Η συγκέντρωση ομοκυστεΐνης θα προσδιοριστεί με ανοσοφθοροπολωσιμετρία (FPIA). (151).

#### **7.5.9 Προσδιορισμός ινωδογόνου του πλάσματος**

Για την εκτίμηση των επιπέδων του ινωδογόνου το πλάσμα θα εισαχθεί στον αναλυτή Coatron 2 (Biotechnology, Greece) και το ινωδογόνο να προσδιοριστεί με τη χρησιμοποίηση Teclot Fib. (W. Kaolin, TECO Medical In, G).

### 7.5.10 Προσδιορισμός δραστηριότητας της PAF ακετυλοϋδρολάσης ορού (PAF-AH)

#### Αντιδραστήρια – Όργανα

- PAF (C<sub>16:0</sub>), Sigma.
- Βόεια αλβουμίνη ορού (BSA) ελεύθερης λιπαρών οξέων, Sigma
- Ρυθμιστικό διάλυμα Tris(τρις-(υδροξυμεθυλο)-αμινομεθάνιο)-HCl (50 mM-pH 7.4): Διαλύονται 0.605 g Tris σε νερό, ρυθμίζεται το pH με HCl 1 M στο 7.4 και συμπληρώνεται ο όγκος με νερό έως τα 100 mL.
- Διάλυμα φύλαξης (stock) PAF σε CHCl<sub>3</sub>/MeOH 1/1 (v/v), 10<sup>-4</sup> M
- Διάλυμα βόειας αλβουμίνης ορού (BSA) 100 mg/mL: Διαλύονται 1000 mg BSA ελεύθερης λιπαρών οξέων (Sigma) σε 10 mL ρυθμιστικού διαλύματος Tris-HCl (50 mM-pH 7.4)
- Διάλυμα εργασίας βόειας αλβουμίνης ορού (BSA) 10 mg/mL: Διαλύονται 100 mg BSA ελεύθερης λιπαρών οξέων (Sigma) σε 10 mL ρυθμιστικού διαλύματος Tris-HCl (50 mM-pH 7.4)
- Διάλυμα εργασίας PAF σε BSA (10 mg/mL) συγκέντρωσης 800 μM και ειδικής δραστηριότητας 1000 cpm/nmol: Φέρεται κατάλληλη ποσότητα διαλύματος PAF 10<sup>-4</sup> M σε βιδωτό σωλήνα, εξατμίζεται ο διαλύτης σε ρεύμα αζώτου και το ίζημα αναδιαλύεται σε κατάλληλη ποσότητα διαλύματος BSA 10 mg/mL έτσι ώστε να προκύψει συγκέντρωση PAF 800 μM. Παρασκευάζεται καινούριο διάλυμα κάθε φορά. Προσθήκη 5 μL από το διάλυμα αυτό στον ενζυμικό προσδιορισμό δίνουν τελική συγκέντρωση PAF 20 μM (20.000 cpm) και τελική συγκέντρωση BSA 0.25 mg/mL.
- Διάλυμα τριχλωροξικού οξέος (CCl<sub>3</sub>COOH, TCA) 40% (w/v)
- Μικροφυγόκεντρος.
- Ανακινούμενο θερμοστατούμενο υδρόλουτρο
- Ειδικοί πλαστικοί σωλήνες φυγοκέντρου των 0.5 mL (eppendorf)

#### Αρχή μεθόδου

Η ενεργότητα της PAF-AH θα καθοριστεί σε δείγματα του ορού με καθίζηση μέσω τριχλωροξικού και χρησιμοποίηση ραδιενεργών αντιδραστηρίων (152). Ο προσδιορισμός της δραστηριότητας της PAF-AH βασίζεται στη μέτρηση της ραδιενέργειας του ραδιενεργού προϊόντος ([H<sup>3</sup>]-CH<sub>3</sub>COOH) που απελευθερώνεται στο υπερκείμενο διάλυμα μετά την επώαση του ενζυμικού παρασκευάσματος με [H<sup>3</sup>]-PAF, παρουσία BSA και την καταβύθιση των πρωτεϊνών με TCA. Το επισημασμένο οξικό οξύ διαχωρίζεται από τον μη αντιδρών [H<sup>3</sup>]-PAF αφού αυτός καταβυθίζεται ως σύμπλοκο με την BSA.

#### Αναλυτική πορεία

Σε πλαστικό σωλήνα φυγοκέντρου των 0.5 mL φέρονται 189  $\mu\text{L}$  ρυθμιστικού διαλύματος Tris-HCl 50 mM-pH 7.4, 5  $\mu\text{L}$  διαλύματος εργασίας PAF (τελική συγκέντρωσης 20  $\mu\text{M}$ ) και 6  $\mu\text{L}$  ορού από αίμα κουνελιού αραιωμένο με ρυθμιστικό διάλυμα Tris-HCl 50 mM-pH 7.4 σε αναλογία 1/30. Με την προσθήκη του ορού που περιέχει την PAF-AH ξεκινά η ενζυμική αντίδραση. Ο τελικός όγκος του μίγματος επώασης είναι 200  $\mu\text{L}$ . Η επώαση της αντίδρασης γίνεται σε θερμοστατούμενο υδρόλουτρο υπό ανάδευση στους 37 °C για 20 min. Μετά το τέλος της αντίδρασης προσθέτονται 2  $\mu\text{L}$  διαλύματος BSA 100 mg/mL για να εξασφαλιστεί η ποσοτική δέσμευση του μη αντιδρώντος PAF και μετά από 1 min προστίθενται 64  $\mu\text{L}$  ψυχρού διαλύματος TCA 40 % (τελικός όγκος TCA 10 %). Το διάλυμα αφήνεται σε πάγο για 30 min ώστε να καταβυθιστούν οι πρωτεΐνες και στην συνέχεια φυγοκεντρείται σε μικροφυγόκεντρο για 2 min. Παραλαμβάνονται 100  $\mu\text{L}$  από το υπερκείμενο και μεταφέρονται, με την βοήθεια του υγρού σπινθηρισμού, σε vials για την μέτρηση της ραδιενέργειας. Γίνεται επίσης και δείγμα αναφοράς, το οποίο δεν περιέχει ενζυμικό παρασκεύασμα. Η ειδική δραστηριότητα της PAF-AH υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Ειδική δραστηριότητα PAF-AH (nmol/min/mg πρωτεΐνης)} = \frac{[\text{RA}_{\text{δείγματος}} (\text{cpm}) - \text{RA}_{\text{τυφλού}} (\text{cpm})] \times \text{ειδική δραστηριότητα } [^3\text{H}]\text{-PAF (nmol/cpm)}}{\text{Χρόνος επώασης (min)} \times \text{Ποσότητα ενζυμικού παρασκευάσματος (mg πρωτεΐνης)}}$$

#### **7.5.10 In vitro οξείδωση πλάσματος με ιόντα $\text{Cu}^{2+}$**

##### Αντιδραστήρια – Όργανα

- Αντιπηκτικό διάλυμα κιτρικών (AC): Σε 100 mL νερού διαλύονται 1.365 g κιτρικού οξέος ( $\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) και 2.5 g κιτρικού νατρίου ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- Ρυθμιστικό διάλυμα φωσφορικών (PBS) pH = 7.4, 146 mM σε NaCl: Σε 240 mL  $\text{H}_2\text{O}$  που βρίσκονται υπό συνεχή ανάδευση με τη βοήθεια μαγνητικού αναδευτήρα προστίθενται προς διαλυτοποίηση 0.2269 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 0.0602g  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  και 2.1332g NaCl. Στη συνέχεια ρυθμίζεται το pH στο 7.4 και προστίθεται  $\text{H}_2\text{O}$  έως τελικό όγκο 250 mL.
- Υδατικό διάλυμα  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  συγκέντρωσης 1mM: σε 200 mL  $\text{H}_2\text{O}$  που βρίσκονται υπό συνεχή ανάδευση με τη βοήθεια μαγνητικού αναδευτήρα, προστίθενται προς διαλυτοποίηση 49.939 mg  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .
- Πλαστικοί δοκιμαστικοί σωλήνες των 10 mL.
- Πλαστικά σιφόνια των 20 mL.
- Κυψελίδες από χαλαζία των 3 mL και οπτικής διαδρομής 1 cm

- Αυτόματες πιπέτες των 1000 και 100  $\mu\text{L}$
- Φωτόμετρο Helios

#### Αρχή μεθόδου

Η εκτίμηση της οξειδωσης του πλάσματος *in vitro* μέσω  $\text{CuSO}_4$  (153) θα εκτιμηθεί με φασματοφωτόμετρο Helios  $\beta$  (Spectronic Unicam, Cambridge, UK). Σε δοκιμαστικούς σωλήνες χαλαζία, θα προστεθούν 60  $\mu\text{L}$  πλάσματος σε 2,64 mL ρυθμιστικού διαλύματος φωσφορικών, (pH 7,4) με NaCl 146 mM στους 37 °C για 5 λεπτά. Η αντίδραση της οξειδωσης θα ξεκινήσει με την προσθήκη 300  $\mu\text{L}$   $\text{CuSO}_4$  1mM. Η απορρόφηση των επαγόμενων συζευγμένων διενίων θα γίνει στα 245 nm και θα καταγράφεται συνεχώς για 3 ώρες στους 37 °C.

Η μέτρηση της *in vitro* οξειδωσης του πλάσματος την προκαλούμενη από ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$ , βασίζεται στη συνεχή καταγραφή της απορρόφησης στα 245 nm. Η απορρόφηση σε αυτό το μήκος κύματος οφείλεται κυρίως στα συζυγή διένια των υδροπεροξειδίων και κατά μικρότερο βαθμό σε άλλες ενώσεις όπως συζυγή διένια υδροξυδίων, που παράγονται κατά την οξειδωση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων (PUFAs) που απαντούν στις λιποπρωτεΐνες του πλάσματος, όταν προστίθενται ιόντα  $\text{Cu}^{2+}$ .

Καταγράφοντας την απορρόφηση στα 245 nm παρέχεται η δυνατότητα να παρακολουθείται η κινητική της οξειδωσης που λαμβάνει χώρα στο πλάσμα. Η κινητική αυτή είναι περίπλοκη καθώς οι λιποπρωτεΐνες του πλάσματος περιέχουν πληθώρα αντιοξειδωτικών τα οποία οξειδώνονται πρώτα εκδηλώνοντας την αντιοξειδωτική τους δράση. Στο διάστημα της οξειδωσης των αντιοξειδωτικών η απορρόφηση στα 245 αυξάνεται ελάχιστα. Ο χρόνος που απαιτείται για να οξειδωθούν τα αντιοξειδωτικά καλείται χρόνος λανθάνουσας φάσης και αποτελεί μέτρο της αντίστασης του πλάσματος στην οξειδωση. Μόνο όταν οξειδωθούν τα αντιοξειδωτικά αρχίζουν να παράγονται τα συζυγή διένια και να αυξάνεται η απορρόφηση στα 245 nm. Η καταγραφή της απορρόφησης παρέχει μια σιγμοειδή καμπύλη όπως φαίνεται στο σχήμα ή οποία έχει τα εξής χαρακτηριστικά: 1) χρόνος της λανθάνουσας φάσης (lag time) 2) η μέγιστη ταχύτητα ( $V_{\text{max}}$ ) της συσσώρευσης των προϊόντων που απορροφούν στα 245 nm που εκφράζεται σε μονάδες απορρόφησης ανά min 3) ο χρόνος ( $t_{\text{max}}$ ) κατά τον οποίο παρατηρείται η  $V_{\text{max}}$  4) η μέγιστη συσσώρευση προϊόντων που απορροφούν που εκφράζεται σε μονάδες απορρόφησης.

#### Αναλυτική πορεία

Σε πλαστικό σωλήνα των 50 mL που περιέχει 4 mL αντιπηκτικού AC, λαμβάνεται 36 mL αίμα. Ακολουθεί φυγοκέντρηση στα 1465g για 20 min σε θερμοκρασία 4°C. Λαμβάνεται το πλάσμα με πλαστικό σιφόνιο των 20 mL. Ακολούθως σε 6 κυψελίδες χαλαζία προσθέτω 2640  $\mu\text{L}$  ρυθμιστικού διαλύματος φωσφορικών (PBS) pH = 7.4, 146 mM σε NaCl και 60  $\mu\text{L}$

πλάσματος. Ακολουθεί επώαση στους 37 °C για 5 min και στη συνέχεια προστίθενται 300  $\mu\text{L}$   $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  1 mM και γίνεται καταγραφή της απορρόφησης στα 245 nm σε 6 δείγματα ταυτόχρονη για χρονικό διάστημα 3 h και στη θερμοκρασία των 37°C. Από την καμπύλη απορρόφησης μετρείται ο χρόνος της λανθάνουσας φάσης.

#### 7.5.11 Προσδιορισμός της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων(μέσω PAF και ADP)

##### Αντιδραστήρια – Όργανα

- Φυσιολογικός ορός (NaCl 0.1 %) ελεύθερος πυρετογόνων.
- Αντιπηκτικό διάλυμα κιτρικών (AC): Σε 100 mL νερού διαλύονται 1.365 g κιτρικού οξέος ( $\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) και 2.5 g κιτρικού νατρίου ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- Διάλυμα φύλαξης βοείας αλβουμίνης ορού (BSA) 100 mg/mL: Ποσότητα 100 mg BSA (Sigma) ελεύθερης λιπαρών οξέων διαλύεται σε 1 mL φυσιολογικού ορού ελεύθερου πυρετογόνων. Φυλάσσεται στους -20 °C.
- Διάλυμα εργασίας βόειας αλβουμίνης ορού (BSA) 2.5 mg/mL: Από 10 mL φυσιολογικού ορού ελεύθερου πυρετογόνων αφαιρούνται 250  $\mu\text{L}$  και προστίθενται 250  $\mu\text{L}$  διαλύματος φύλαξης BSA.
- Πλαστικοί σωλήνες των 10 και 50 mL.
- Πλαστικά σιφόνια των 20 mL.
- Συσσωρευματομέτρο, Chrono-log.
- Φωτόμετρο Bausch-Lomb.
- Θερμοστατούμενο υδρόλουτρο στους 37 °C.
- Φυγόκεντρος Sorvall RC-5B Refrigerated, DuPont.
- Διάλυμα φύλαξης PAF συγκέντρωσης  $10^{-4}\text{M}$  σε διαλύτη  $\text{CH}_3\text{Cl}/\text{MeOH}$  1/1 (v/v)
- Διαλύματα εργασίας PAF συγκεντρώσεων  $2.6 \times 10^{-4}\text{M}$ ,  $2.6 \times 10^{-5}\text{M}$ ,  $2.6 \times 10^{-6}\text{M}$  και  $2.6 \times 10^{-7}\text{M}$  σε διάλυμα εργασία BSA. Σε υάλινο δοκιμαστικό σωλήνα παραλαμβάνονται 1mL από το διάλυμα φύλαξης του PAF συγκέντρωσης  $10^{-4}\text{M}$  τα οποία εξατμίζονται έως ξηρού σε ρεύμα αζώτου και αναδιαλύονται σε 384  $\mu\text{L}$  διαλύματος εργασίας BSA. Μετά από παραμονή 10 min από το διάλυμα αυτό συγκέντρωσης  $2.6 \times 10^{-4}\text{M}$ , ετοιμάζονται σε πλαστικούς σωλήνες και οι υπόλοιπες συγκεντρώσεις με κατάλληλες αραιώσεις με διάλυμα εργασίας BSA
- Διάλυμα φύλαξης AA συγκέντρωσης  $10^{-2}\text{M}$  σε  $\text{CH}_3\text{Cl}/\text{MeOH}$  1/1 (v/v)
- Διάλυμα εργασίας AA. Σε υάλινο δοκιμαστικό σωλήνα παραλαμβάνεται ορισμένη ποσότητα από το διάλυμα φύλαξης του AA συγκέντρωσης  $10^{-2}\text{M}$  η οποία

εξατμίζονται έως ξηρού σε ρεύμα αζώτου και αναδιαλύονται σε κατάλληλη ποσότητα διαλύματος εργασίας BSA.

- Διάλυμα εργασίας ADP συγκέντρωσης  $10^{-5}$ M σε φυσιολογικό ορό.

#### Αναλυτική πορεία

- *Απομόνωση πλάσματος πλούσιου σε αιμοπετάλια (PRP)*

Στην περίπτωση των κουνελιών χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες των 50 mL όπου προστίθενται 4 mL αντιπηκτικού AC όπου συλλέγεται το αίμα από την κεντρική αρτηρία του αυτιού του κουνελιού έως τελικού όγκου 40 mL και αναμιγνύεται ήπια με αναστροφή. Ακολουθεί φυγοκέντρηση για 15 min στους 24 °C στα 365g.

Στην περίπτωση των ανθρώπων χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες των 10 mL όπου προστίθεται 1 mL αντιπηκτικού AC όπου συλλέγεται το αίμα από την μέση βασιλική ή λοξή φλέβα του βραχίονα έως τελικού όγκου 10 mL και αναμιγνύεται ήπια με αναστροφή. Ακολουθεί φυγοκέντρηση για 8 min στους 24 °C στα 173g.

Τα 2/3 του υπερκείμενου που αποτελούν το πλάσμα το πλούσιο σε αιμοπετάλια (PRP, Platelet Rich Plasma) αναρροφώνται με πλαστικό σιφόνιο των 20 mL και μεταφέρονται σε άλλο πλαστικό σωλήνα των 10 mL. Το κατακείμενο φυγοκεντρείται για 20 min στα 1465 g. Το υπερκείμενο αυτής της φυγοκέντρωσης αποτελεί το πλάσμα το φτωχό σε αιμοπετάλια (PPP, Platelet Poor Plasma).

Με τη βοήθεια αιματοκυτομέτρου, κατασκάζεται πρότυπη καμπύλη αριθμού αιμοπεταλίων/mL πλάσματος συνάρτησε της απορρόφησης στα 530 nm και ετοιμάζεται πλάσμα πλούσιο σε αιμοπετάλια που περιέχει  $5.0 \times 10^6$  κύτταρα/mL, αραιώνοντας με PPP.

#### Συσσώρευση αιμοπεταλίων σε PRP

Σε γυάλινες κυψελίδες συσσωρευματομέτρου των 0.5 mL προστίθενται 250  $\mu$ L από το PRP και μικρός μαγνητικός αναδευτήρας που περιστρέφεται με 1200 στροφές το λεπτό (rpm, rounds per min). Ακολουθεί επώαση για 15 min σε θερμοστατούμενο υδρόλουτρο θερμοκρασίας 37 °C. Στην συνέχεια η κυψελίδα με το εναιώρημα των αιμοπεταλίων τοποθετείται στην ειδική θερμοστατούμενη κυψελίδα του συσσωρευματομέτρου και προστίθενται διάφορες ποσότητες συσσωρευτικού παράγοντα όπως PAF, ADP και AA και καταγράφεται η καμπύλη συσσώρευσης, ως αύξηση της διαπερατότητας. Εντοπίζεται η μέγιστη αντιστρεπτή συσσώρευση και η ελάχιστη μη αντιστρεπτή συσσώρευση των αιμοπεταλίων από κάθε συσσωρευτικό παράγοντα και στη συνέχεια προστίθενται ποσότητες συσσωρευτικού παράγοντα τέτοιες ώστε να πετυχαίνεται συσσώρευση μεταξύ 50 και 80% της μέγιστης αντιστρεπτής συσσώρευσης αλλά και μεταξύ 20 και 50% της μέγιστης αντιστρεπτής συσσώρευσης. Στις συγκεντρώσεις του συσσωρευτικού παράγοντα που

προκαλείται συσσώρευση από 20 έως 80% της μέγιστης αντιστρεπτής συσσώρευσης υπάρχει γραμμική απόκριση οπότε υπολογίζεται το  $EC_{50}$  με το οποίο εκφράζονται τα αποτελέσματα. Η συσσώρευση των αιμοπεταλίων θα προκληθεί με PAF ή ADP σε ποικίλες συγκεντρώσεις και θα μετρηθεί σε ανθρώπινο PRP. Η μέγιστη αναστρέψιμη ή η ελάχιστη μη αναστρέψιμη συσσώρευση θα αξιολογηθεί για τον PAF και ADP προκειμένου να εκτιμηθεί η 100% συσσώρευση των αιμοπεταλίων. Η σχέση της % συσσώρευσης (που κυμαίνεται από 20% μέχρι 80%) προς διαφορετικές συγκεντρώσεις παραγόντων συσσώρευσης (PAF, ADP) είναι γραμμική. Από τη γραφική παράσταση υπολογίζεται η συγκέντρωση του PAF και ADP που είναι ικανή να προκαλέσει το 50% της μέγιστης συσσώρευσης. Η τιμή αυτή ορίζεται ως  $EC_{50}$  από τα αρχικά Equivalent Concentration και αναφέρεται στην ισοδύναμη συγκέντρωση που απαιτείται για να επιτευχθεί το 50% της συσσώρευσης.

#### **7.5.12 Προσδιορισμός της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας πλάσματος**

Για την εκτίμηση της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας του πλάσματος θα χρησιμοποιηθεί η αντίδραση αναγωγής του χαλκού από  $Cu^{++}$  to  $Cu^{+}$  από τα συνολικά αντιοξειδωτικά του πλάσματος. Η αντίδραση αυτή θα γίνει με ένα kit ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (OxisResearch, PO, USA).

#### **7.5.13 Στατιστική ανάλυση**

Αρχικά θα ελεγχθεί η κανονικότητα στο διαθέσιμο δείγμα εθελοντών με τη βοήθεια του κριτηρίου Kolmogorov-Smirnov. Στη συνέχεια θα προσδιοριστεί η % αλλαγή των μελετώμενων παραμέτρων σε κάθε χρόνο σε σχέση με τα αρχικά επίπεδα και θα προσδιοριστεί η στατιστική σημαντικότητα αν υπάρχουν αλλαγές. Επιπλέον, θα ελεγχθούν πιθανές διαφορές στις μελετώμενες παραμέτρους σε κάθε χρόνο μετά την κατανάλωση των δύο χόρτων ή του γεύματος control.

Ο έλεγχος που θα γίνει για τη στατιστική σημαντικότητα θα εξαρτηθεί από το αν ισχύει ή όχι το κριτήριο της κανονικότητας του δείγματος. Τα αποτελέσματα θα θεωρηθούν στατιστικά σημαντικά αν το p-value είναι μικρότερο του 0,05. Το στατιστικό λογισμικό, που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση είναι το SPSS for Windows, 10.0.1, 1999, SPSS Inc. Chicago, IL.

## 8.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ

Στην μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκε ως πιλοτική μέθοδος μια ομάδα «φυσιολογικών» ατόμων (χωρίς Μεταβολικό Σύνδρομο). Τα άτομα αυτά κατανάλωσαν τόσο το γεύμα ελέγχου, ενώ τα ίδια συμμετείχαν και στις δοκιμασίες και με τα δύο χόρτα. Τα ανθρωπομετρικά και βιοχημικά (σε φάση νηστείας) χαρακτηριστικά των υγιών εθελοντών φαίνονται στον πίνακα 8.

**Πίνακας 8: Τα ανθρωπομετρικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά των υγιών εθελοντών**

| <b>N=6, Άνδρες, υγιείς</b>   |                     |                       |                     |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Ανθρωπομετρικά</b>        | <b>Τιμή ± StDev</b> | <b>Βιοχημικά</b>      | <b>Τιμή ± StDev</b> |
| Βάρος (κιλά)                 | 80 ±8,3             | Γλυκόζη (mg/dl)       | 98 ±9,7             |
| Ύψος (εκατοστά)              | 175 ±5,9            | Ινσουλίνη (mU/ml)     | 5,7 ±2,11           |
| Ηλικία (έτη)                 | 33 ±11              | Τριγλυκερίδια (mg/dl) | 84 ±43              |
| BMI (Kg/m <sup>2</sup> )     | 23,5 ±3,3           | Χοληστερόλη (mg/dl)   | 205 ±42             |
| Περίμετρος Μέσης (εκατοστά)  | 89,6 ±10,8          | HDL (mg/dl)           | 45 ±6               |
| Περίμετρος Ισχίου (εκατοστά) | 99,8 ±5,5           | LDL (mg/dl)           | 143 ±36             |
| Λόγος Μέσης/Ισχίο            | 0,89 ±0,06          | ApoA (mg/dl)          | 143 ±5,8            |
| Συστολική Πίεση (mm Hg)      | 110 ±12             | ApoB (mg/dl)          | 138 ±15             |
| Διαστολική Πίεση (mm Hg)     | 77,5 ±5,2           | Ινωδογόνο (mg/dl)     | 261 ±68             |
| Ποσοστό Λίπους (%)           | 13±2,4              | Ομοκυστεΐνη (μmol/dl) | 12 ±2,2             |

Η ομάδα παρέμβασης αποτελούνταν από άτομα με διαγνωσμένο Μεταβολικό Σύνδρομο, με βάση τα κριτήρια του NCEP ATP III. Η διάγνωση γινόταν από το Τμήμα Ενδοκρινολογίας του Γενικού Κρατικού Νοσοκομείου Αθηνών. Τα άτομα αυτά (τόσο άνδρες όσο και γυναίκες) κατανάλωσαν τόσο το γεύμα ελέγχου, ενώ συμμετείχαν και στις δοκιμασίες και με τα δύο χόρτα. Στην δοκιμασία με το χόρτο *Chrysanthemum Coronarium* (CC) συμμετείχαν 17 από αυτά τα άτομα, ενώ στην δοκιμασία με το χόρτο *Cynara Cardunculus* (CY) συμμετείχαν 22 από αυτά τα άτομα. Τα ανθρωπομετρικά και βιοχημικά (σε φάση νηστείας) χαρακτηριστικά των ατόμων με Μεταβολικό Σύνδρομο που συμμετείχαν στην δοκιμασία με το χόρτο *Chrysanthemum Coronarium* (CC) φαίνονται στον πίνακα 9, ενώ αυτών που συμμετείχαν στην δοκιμασία με το χόρτο *Cynara Cardunculus* (CY) στον πίνακα 10

Πίνακας 9: Τα ανθρωπομετρικά και βιοχημικά (σε φάση νηστείας) χαρακτηριστικά των ατόμων που συμμετείχαν στην δοκιμασία με το χόρτο *Chrusanthemum Coronarium* (CC)

| <b>N<sub>1</sub>=17, Άνδρες(n=6), Γυναίκες (n=11) Μεταβολικό Σύνδρομο</b> |                     |                       |                     |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Ανθρωπομετρικά</b>                                                     | <b>Τιμή ± StDev</b> | <b>Βιοχημικά</b>      | <b>Τιμή ± StDev</b> |
| Βάρος (κιλά)                                                              | 90±18               | Γλυκόζη (mg/dl)       | 139±49              |
| Ύψος (εκατοστά)                                                           | 163±10              | Ινσουλίνη (mU/ml)     | 9,6±2,2             |
| Ηλικία (έτη)                                                              | 57±12               | Τριγλυκερίδια (mg/dl) | 177±40              |
| BMI (Kg/m <sup>2</sup> )                                                  | 33,8±5,1            | Χοληστερόλη (mg/dl)   | 206±37              |
| Περίμετρος Μέσης (εκατοστά)                                               | 102±16              | HDL (mg/dl)           | 43±4,6              |
| Περίμετρος Ισχίου (εκατοστά)                                              | 111±10              | LDL (mg/dl)           | 150±28              |
| Λόγος Μέσης/Ισχίο                                                         | 0,91±0,09           | ApoA (mg/dl)          | 141±20,5            |
| Συστολική Πίεση (mm Hg)                                                   | 139±49              | ApoB (mg/dl)          | 93,5±20,9           |
| Διαστολική Πίεση (mm Hg)                                                  | 9,6±2,2             | Ινωδογόνο (mg/dl)     | 342±102             |
| Ποσοστό Λίπους (%)                                                        |                     | Ομοκυστεΐνη (μmol/dl) | 14,9±3,2            |

Πίνακας 10: Πίνακας 9: Τα ανθρωπομετρικά και βιοχημικά (σε φάση νηστείας) χαρακτηριστικά των ατόμων που συμμετείχαν στην δοκιμασία με το χόρτο *Cynara Cardunculus* (CY)

| <b>N<sub>2</sub>=22, Άνδρες(n=8), Γυναίκες (n=14) Μεταβολικό Σύνδρομο</b> |                     |                       |                     |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Ανθρωπομετρικά</b>                                                     | <b>Τιμή ± StDev</b> | <b>Βιοχημικά</b>      | <b>Τιμή ± StDev</b> |
| Βάρος (κιλά)                                                              | 90 ±23              | Γλυκόζη (mg/dl)       | 135±45              |
| Ύψος (εκατοστά)                                                           | 157 ±33             | Ινσουλίνη (mU/ml)     | 11,1±4,7            |
| Ηλικία (έτη)                                                              | 54±14               | Τριγλυκερίδια (mg/dl) | 193±58              |
| BMI (Kg/m <sup>2</sup> )                                                  | 33,5±8,2            | Χοληστερόλη (mg/dl)   | 224±37              |
| Περίμετρος Μέσης (εκατοστά)                                               | 105±14              | HDL (mg/dl)           | 42±3,5              |
| Περίμετρος Ισχίου (εκατοστά)                                              | 108±27              | LDL (mg/dl)           | 161±36              |
| Λόγος Μέσης/Ισχίο                                                         | 1,39±0,98           | ApoA (mg/dl)          | 139±14              |
| Συστολική Πίεση (mm Hg)                                                   | 136±14              | ApoB (mg/dl)          | 98±17               |
| Διαστολική Πίεση (mm Hg)                                                  | 78,5±18,6           | Ινωδογόνο (mg/dl)     | 360±76              |
| Ποσοστό Λίπους (%)                                                        |                     | Ομοκυστεΐνη (μmol/dl) | 12,5±2,5            |

## 8.2 ΣΥΣΤΑΣΗ ΓΕΥΜΑΤΟΣ

### 8.2.1 ΤΟ ΓΕΥΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CONTROL)



Σχήμα 24: το γεύμα ελέγχου

Το γεύμα ελέγχου χρησιμοποιήθηκε ως δείκτης απόλυτης αξιολόγησης του κάθε μεμονωμένου χόρτου, μιας και στα γεύματα παρέμβασης αποτελούνταν από την ίδια σύσταση με το γεύμα ελέγχου και το επιπλέον χόρτο.

| ΤΡΟΦΙΜΟ             | ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ | ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ<br>ΣΥΝΔΡΟΜΟ |
|---------------------|--------------|------------------------|
| ΨΩΜΙ ΛΕΥΚΟ          | 60 γραμμάρια | 90 γραμμάρια           |
| ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ<br>ΡΑΦΙΝΕ | 40 ml        | 60 ml                  |
| ΧΥΜΟΣ<br>ΛΕΜΟΝΙΟΥ   | 5 ml         | 7,5 ml                 |

Πίνακας 11: Η σύσταση του γεύματος ελέγχου τόσο για φυσιολογικά άτομα, όσο και για άτομα με Μεταβολικό Σύμδρομο

| ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ          | ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ | ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ<br>ΣΥΝΔΡΟΜΟ |
|--------------------|--------------|------------------------|
| Ενέργεια           | 492 Kcal     | 738 Kcal               |
| Υδατάνθρακες       | 27,7 γρ      | 41,5 γρ                |
| Πρωτεΐνες          | 4,3 γρ       | 6,5 γρ                 |
| Λίπος              | 41 γρ        | 61,5 γρ                |
| Κορεσμένο Λίπος    | 5,7 γρ       | 8,6 γρ                 |
| Μονοακόρεστο Λίπος | 28,6 γρ      | 42,9 γρ                |

|                    |        |        |
|--------------------|--------|--------|
| Πολυακόρεστο Λίπος | 4,7 γρ | 7,0 γρ |
| Φυτικές Ίνες       | 1,1 γρ | 1,7 γρ |

## 8.2.2 ΤΟ ΓΕΥΜΑ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM



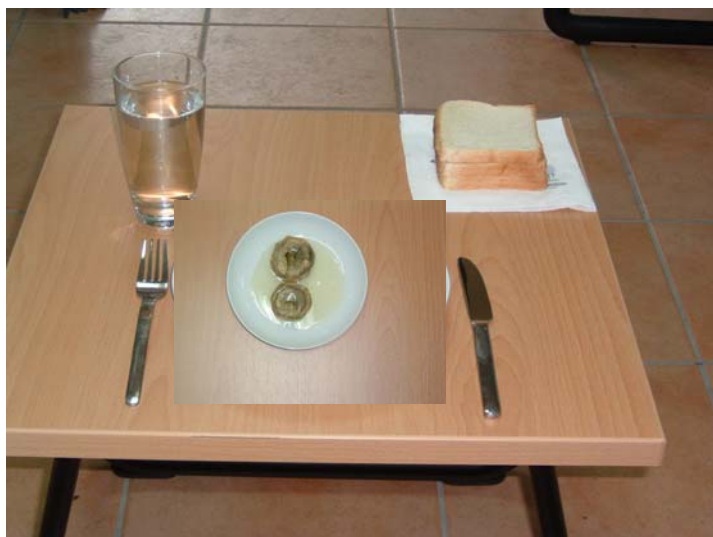
**Σχήμα 25: το γεύμα Chrysanthemum Coronarium**

| ΤΡΟΦΙΜΟ                              | ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ             | ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ<br>ΣΥΝΔΡΟΜΟ   |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ΨΩΜΙ ΛΕΥΚΟ                           | 60 γραμμάρια             | 90 γραμμάρια             |
| ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ<br>ΡΑΦΙΝΕ                  | 40 ml                    | 60 ml                    |
| ΧΟΡΤΟ<br>CHRYSANTHEMUM<br>CORONARIUM | 100 γρ βρασμένο<br>χόρτο | 150 γρ βρασμένο<br>χόρτο |
| ΧΥΜΟΣ<br>ΛΕΜΟΝΙΟΥ                    | 5 ml                     | 7,5 ml                   |

Πίνακας 12: Η σύσταση του γεύματος **Chrysanthemum Coronarium** τόσο για φυσιολογικά άτομα, όσο και για άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο

| ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ          | ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ | ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ<br>ΣΥΝΔΡΟΜΟ |
|--------------------|--------------|------------------------|
| Ενέργεια           | 543 Kcal     | 810 Kcal               |
| Υδατάνθρακες       | 40 γρ        | 58,5 γρ                |
| Πρωτεΐνες          | 5,6 γρ       | 8,3 γρ                 |
| Λίπος              | 41,7 γρ      | 62,6 γρ                |
| Κορεσμένο Λίπος    | 5,9 γρ       | 8,8 γρ                 |
| Μονοακόρεστο Λίπος | 28,7 γρ      | 43 γρ                  |
| Πολυακόρεστο Λίπος | 5 γρ         | 7,6 γρ                 |
| Φυτικές Ίνες       | 4,4 γρ       | 6,6 γρ                 |

### 8.2.3 ΤΟ ΓΕΥΜΑ CYNARA CARDUNCULUS



Σχήμα 26: το γεύμα Cynara Cardunculus

| ΤΡΟΦΙΜΟ                     | ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ            | ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ<br>ΣΥΝΔΡΟΜΟ   |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| ΨΩΜΙ ΛΕΥΚΟ                  | 60 γραμμάρια            | 90 γραμμάρια             |
| ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ<br>ΡΑΦΙΝΕ         | 40 ml                   | 60 ml                    |
| ΧΟΡΤΟ CYNARA<br>CARDUNCULUS | 65 γρ βρασμένο<br>χόρτο | 100 γρ βρασμένο<br>χόρτο |
| ΧΥΜΟΣ<br>ΛΕΜΟΝΙΟΥ           | 5 ml                    | 7,5 ml                   |

Πίνακας 13: Η σύσταση του γεύματος Cynara Cardunculus τόσο για φυσιολογικά άτομα, όσο και για άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο

| ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ          | ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ | ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟ<br>ΣΥΝΔΡΟΜΟ |
|--------------------|--------------|------------------------|
| Ενέργεια           | 525 Kcal     | 788 Kcal               |
| Υδατάνθρακες       | 35 γρ        | 53 γρ                  |
| Πρωτεΐνες          | 6,6 γρ       | 10 γρ                  |
| Λίπος              | 41,7 γρ      | 62,6 γρ                |
| Κορεσμένο Λίπος    | 5,9 γρ       | 8,8 γρ                 |
| Μονοακόρεστο Λίπος | 28,7 γρ      | 43 γρ                  |
| Πολυακόρεστο Λίπος | 5 γρ         | 7,6 γρ                 |
| Φυτικές Ίνες       | 4,6 γρ       | 6,6 γρ                 |

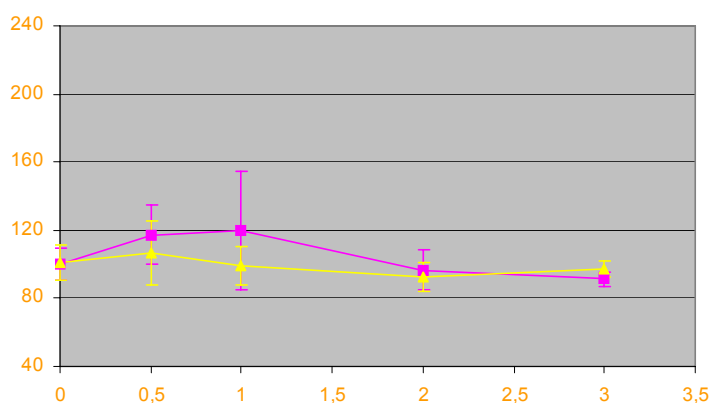
### 8.3.1 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΓΛΥΚΟΖΗΣ

| ΓΛΥΚΟΖΗ (mg/dl)                          | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 0,5 ΩΡΕΣ        | 1 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ          |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 100,2±9,093954 | 117,4*±17,34359 | 119,6*±34,86115 | 96,8±11,8617    | 91,4±4,219005   |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 101±10,14889   | 106,6±18,39293  | 99,4±18,39293   | 92,8*±8,58487   | 97,25*±4,716991 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>I</sub> =17) | 140,4706±51,89 | 155,2353*±52,36 | 169*±52,91385   | 158,2941*±56,46 | 150,8571±52,987 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>I</sub> =17)     | 139,7059±49,2  | 151,5294*±48,90 | 160,4118*±48,79 | 158,2353*±53,92 | 147,875±54,3983 |

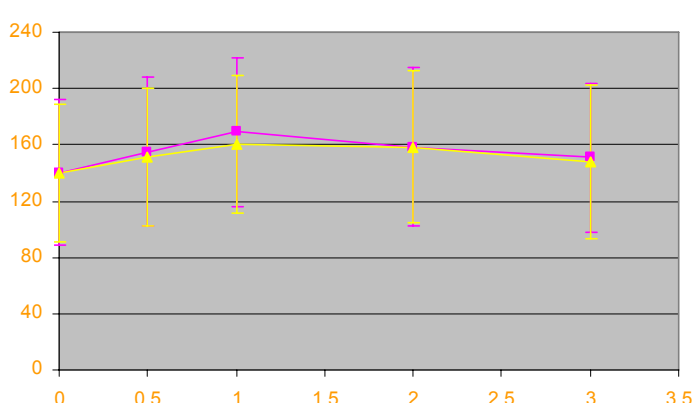
\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

##### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

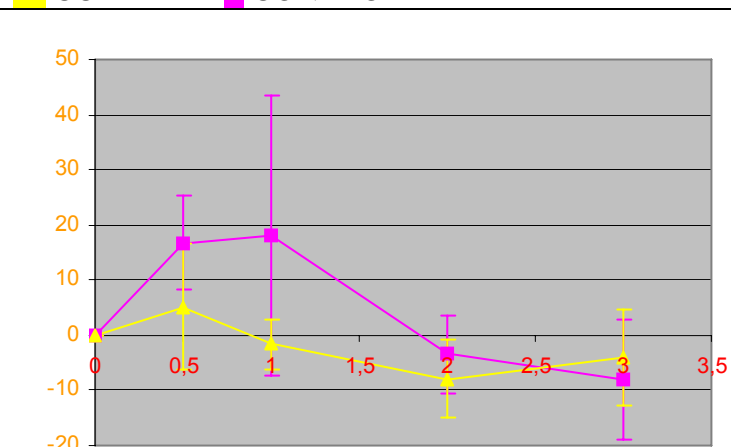


##### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

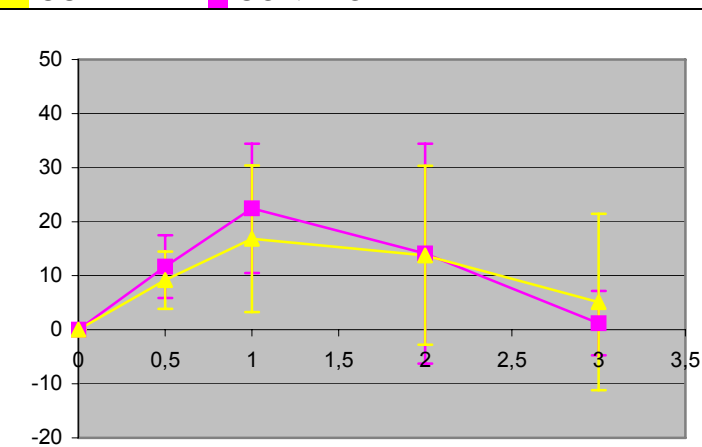


#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

##### ☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ



##### ☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ



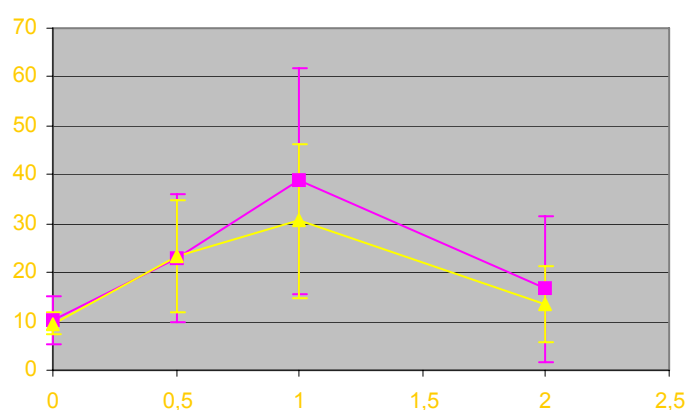
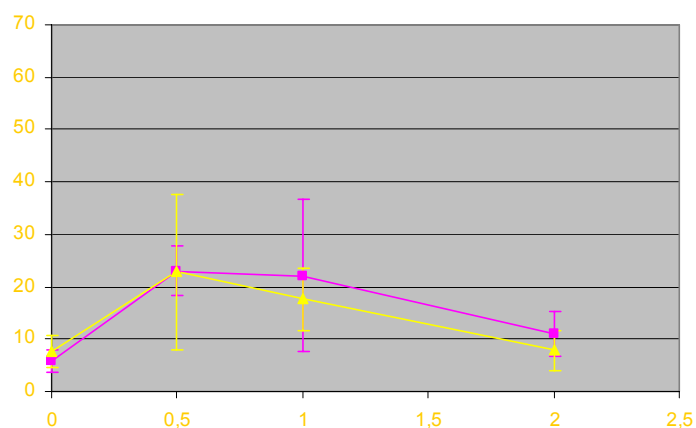
### 8.3.2 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ

| ΙΝΣΟΥΛΙΝΗ (U/dl)                         | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |        |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 0,5 ΩΡΕΣ        | 1 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 5,74±2,113764  | 23,02*±4,794997 | 22,12*±14,41673 | 10,88*±4,284507 |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 7,58±3,133209  | 22,78*±14,85251 | 17,64*±6,003582 | 7,84±3,715239   |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>I</sub> =17) | 10,2±4,74368   | 22,83529*±13,05 | 38,82941*±23,07 | 16,60588*±15,08 |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>I</sub> =17)     | 9,60625±2,2374 | 23,30625*±11,37 | 30,6*±15,79468  | 13,55*±7,915639 |        |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ** **ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

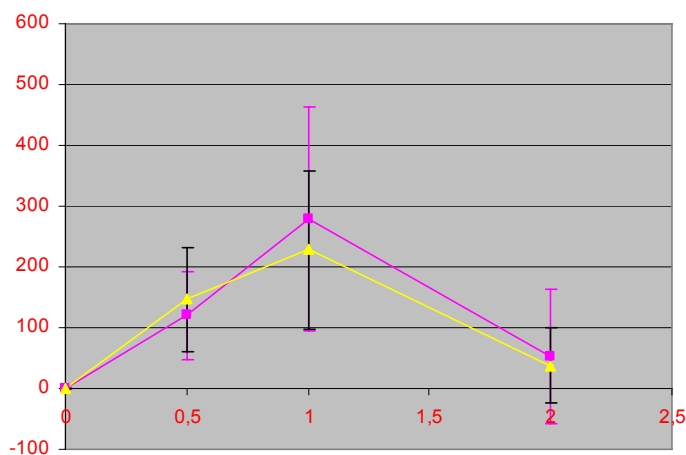
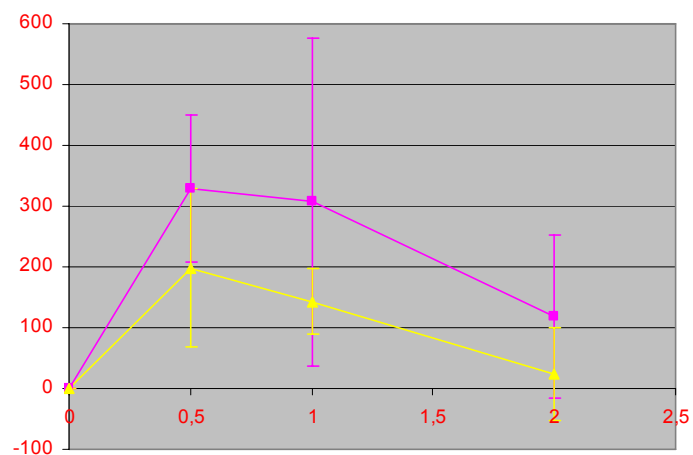
*ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ*



■ CC ΓΕΥΜΑ ■ CONTROL ΓΕΥΜΑ

■ CC ΓΕΥΜΑ ■ CONTROL ΓΕΥΜΑ

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL**



### 8.3.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΩΝ

| ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ (mg/dl)                    | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>I</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>I</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

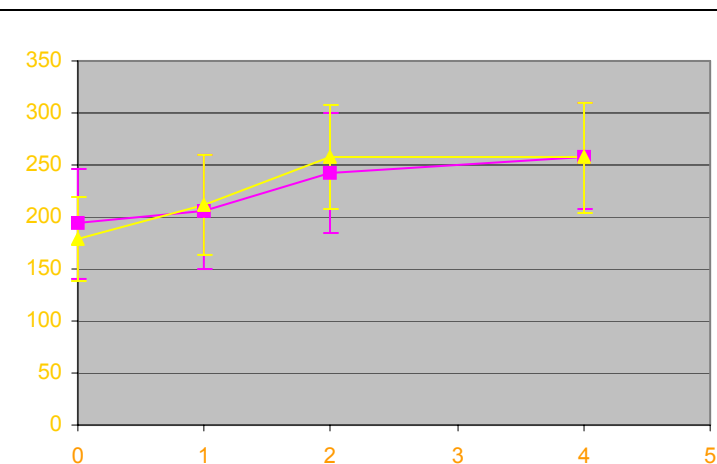
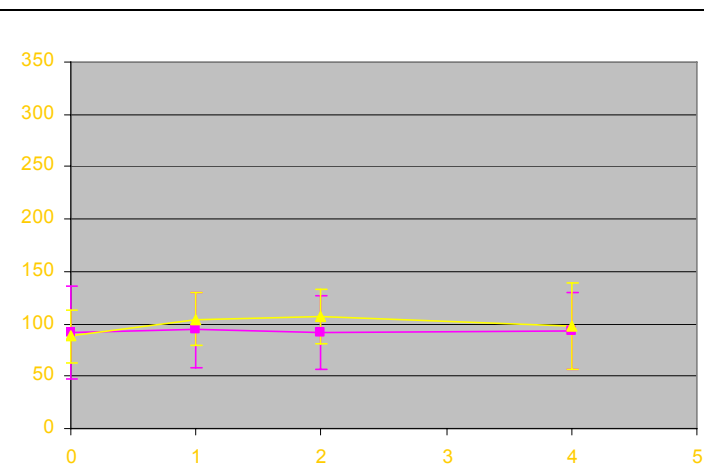
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

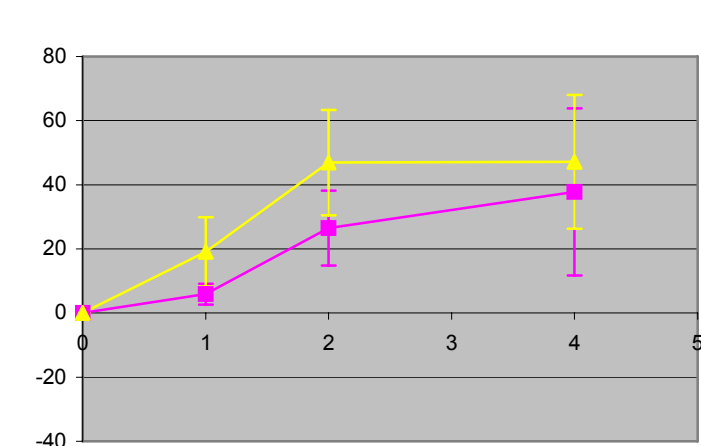
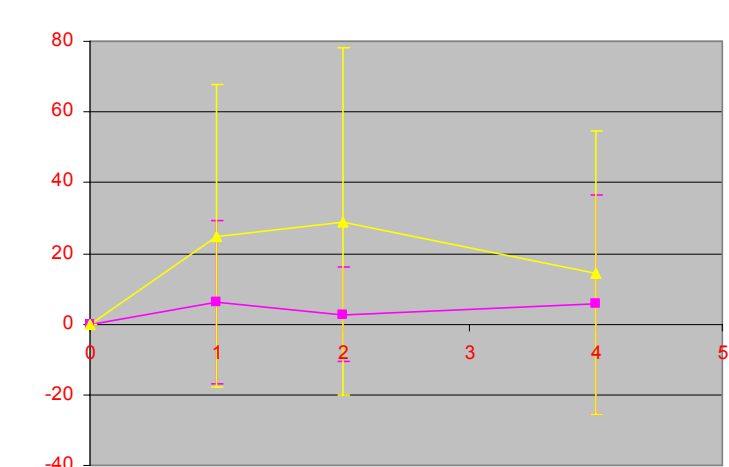
##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΛΙΚΗΣ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ

| ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)                | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>1</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>1</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

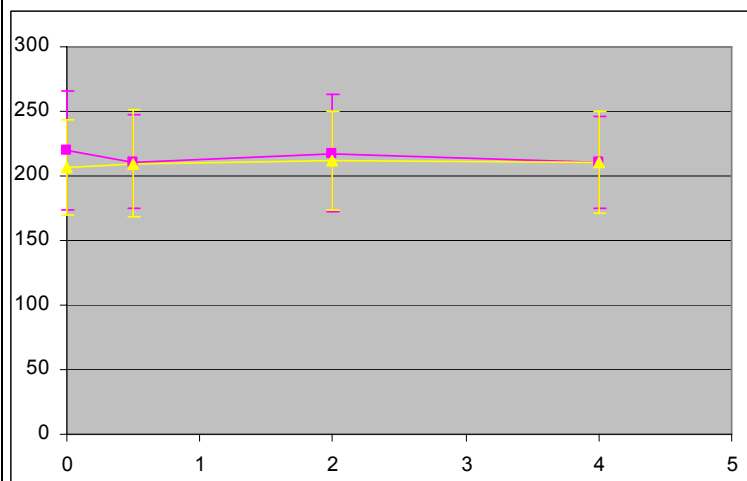
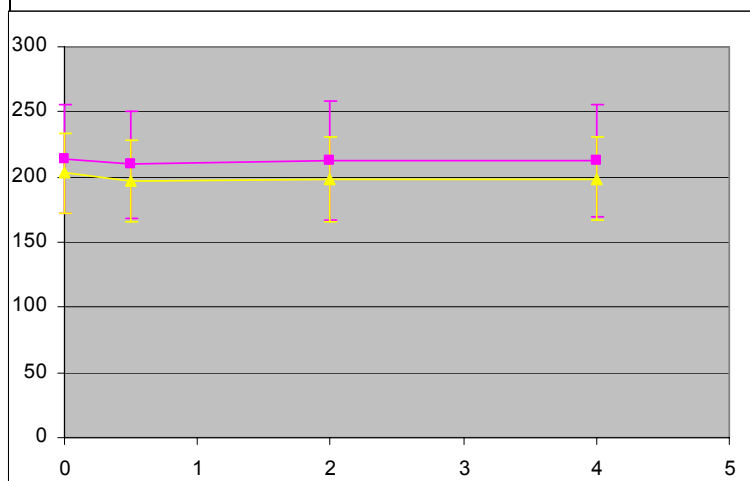
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

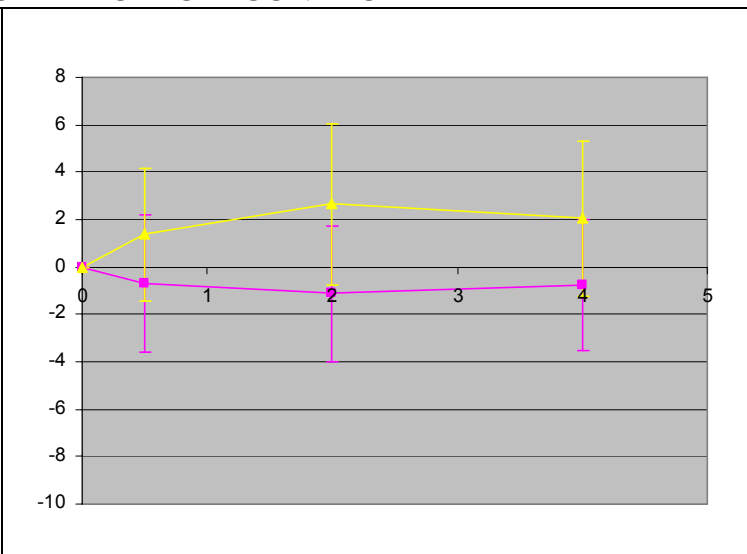
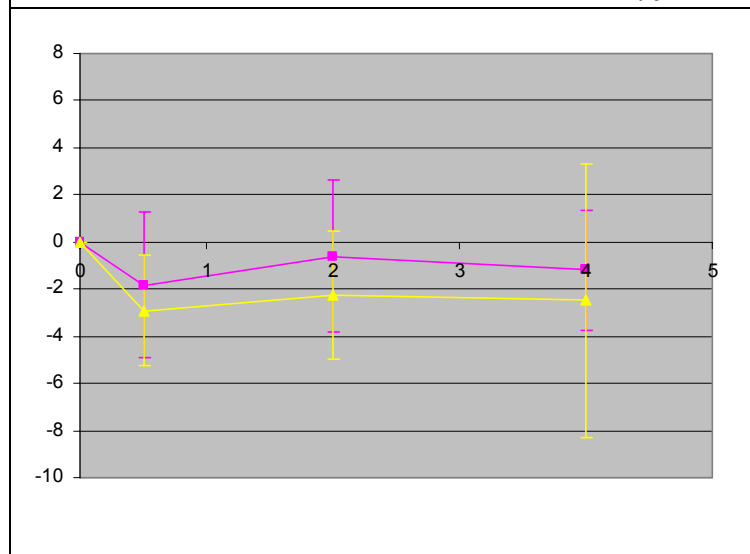
#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.5 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ HDL ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ

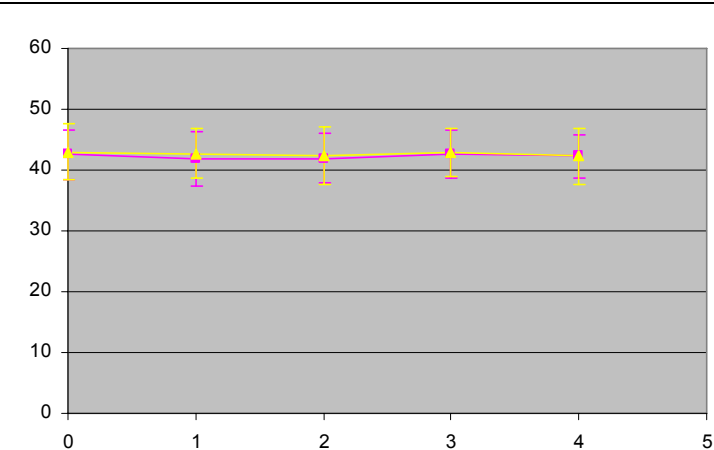
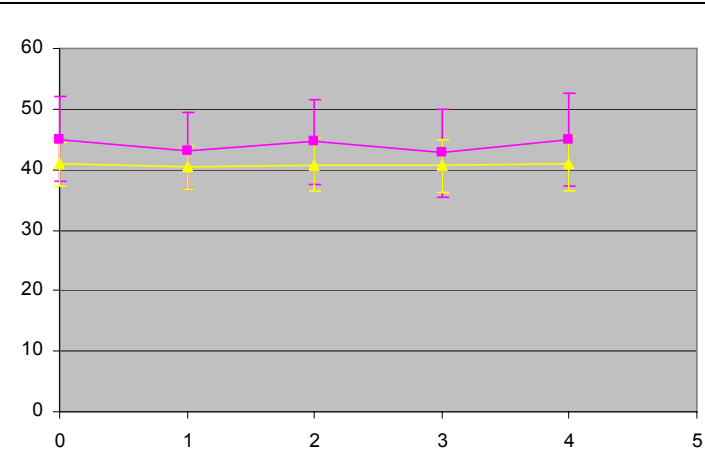
| HDL ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)                  | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>1</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>1</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ**

**ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

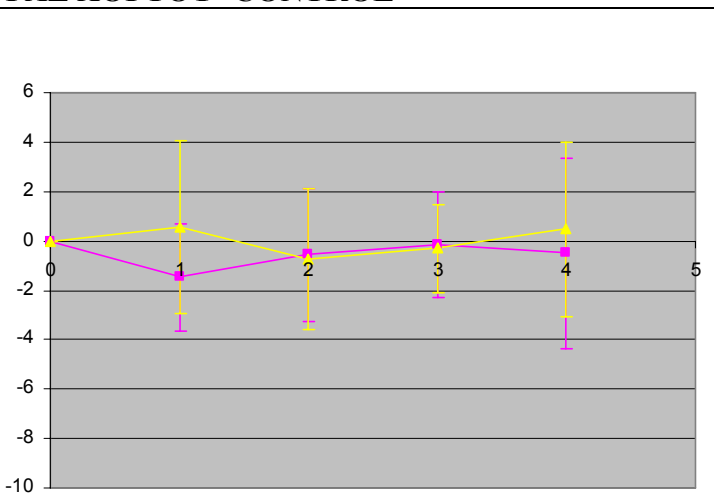
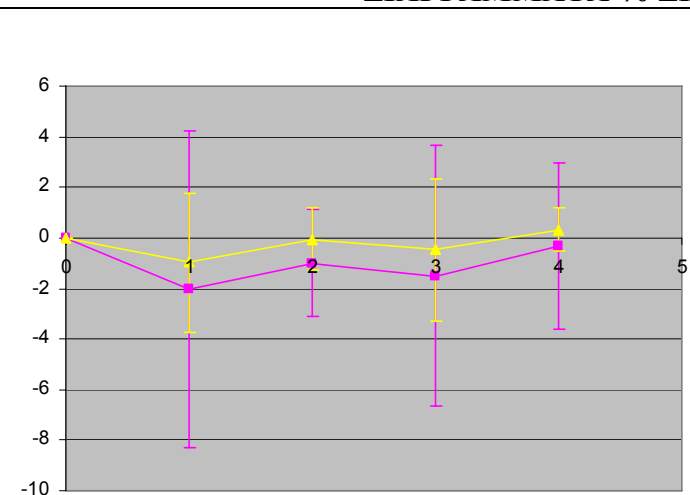
*ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ*



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL**



8.3.6 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ LDL ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ

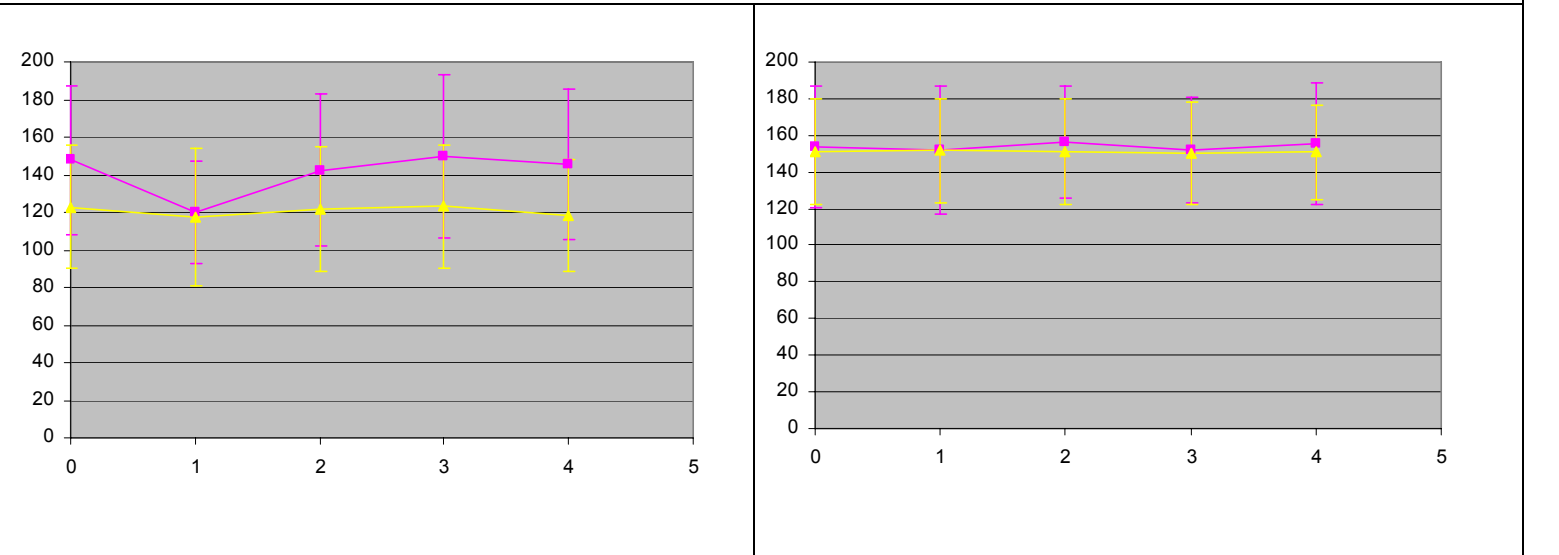
| LDLΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)                   | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL(N=6)                |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>1</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>1</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



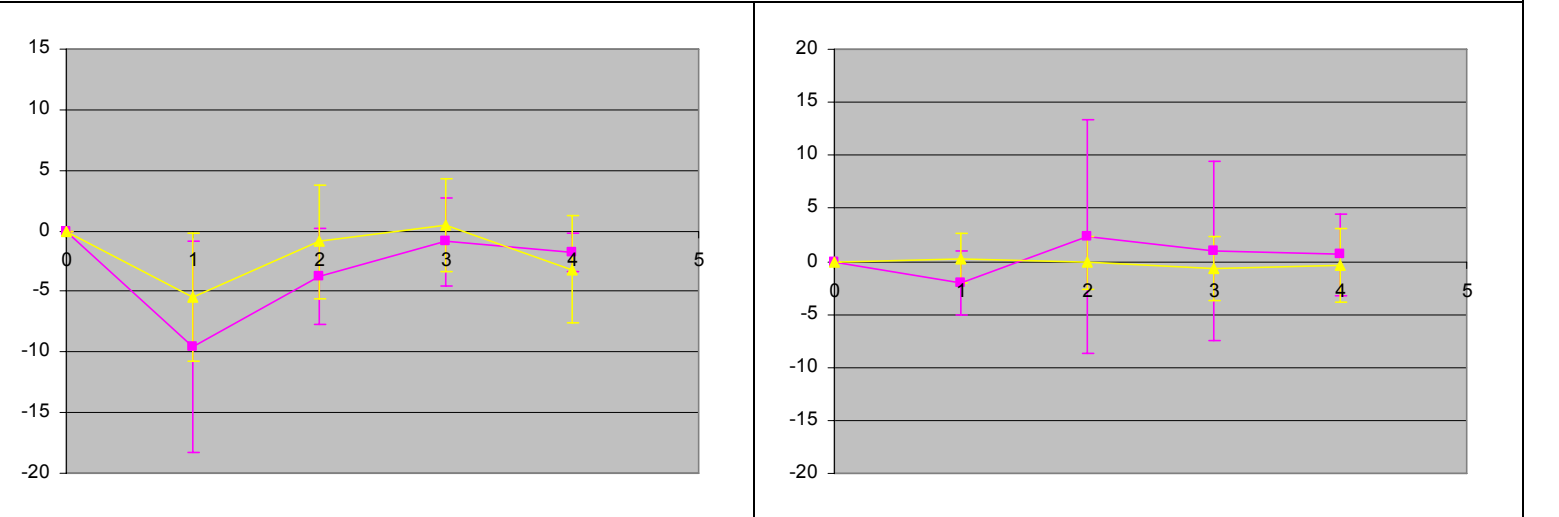
CC ΓΕΥΜΑ

CONTROL ΓΕΥΜΑ

CC ΓΕΥΜΑ

CONTROL ΓΕΥΜΑ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.7 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ

#### ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΡΟΑ

| ΑΡΟΑ (mg/dl)                                   | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                      | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CONTROL (N=6)                  |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CC (N=6)                       |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ<br>CONTROL<br>(N <sub>1</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ,<br>CC (N <sub>1</sub> =17)        |        |        |        |        |        |

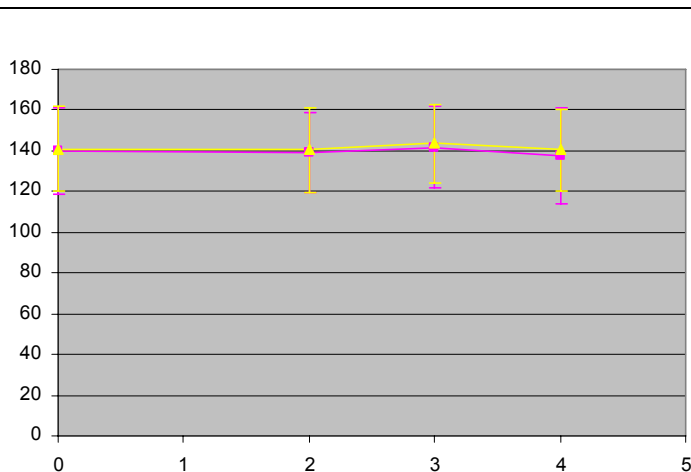
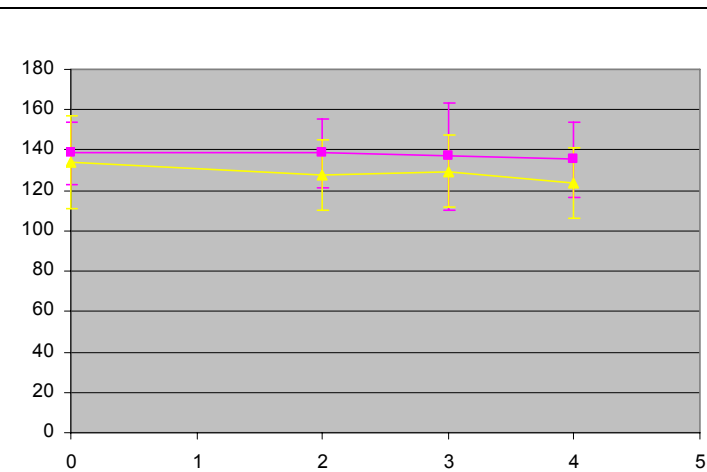
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

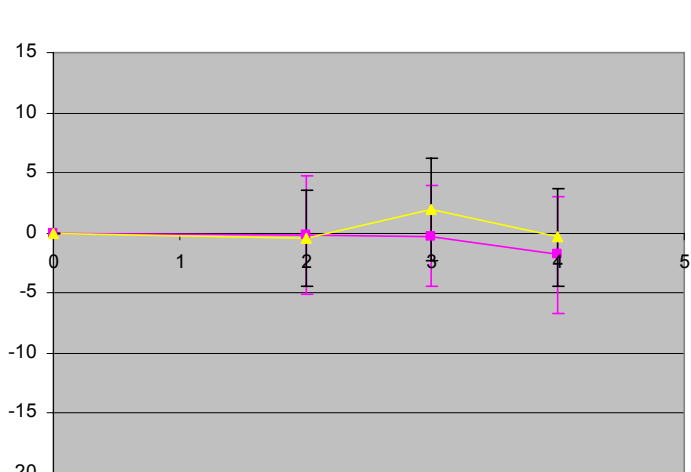
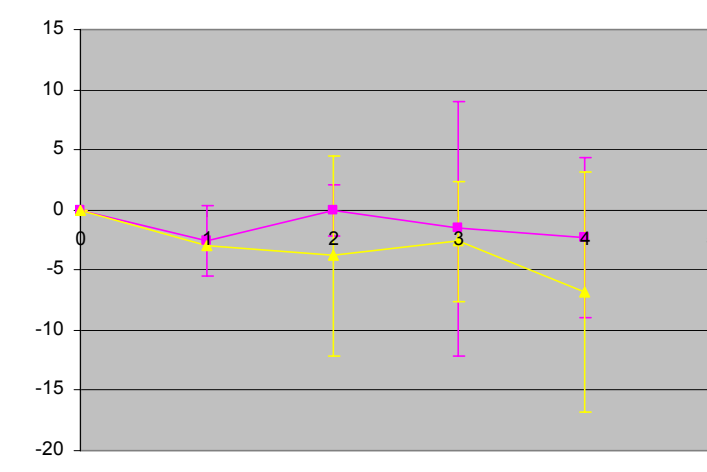
#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



CC ΓΕΥΜΑ CONTROL ΓΕΥΜΑ

CC ΓΕΥΜΑ CONTROL ΓΕΥΜΑ

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.8 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΡΟΒ

| ΑΡΟΒ (mg/dl)                             | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>1</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>1</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

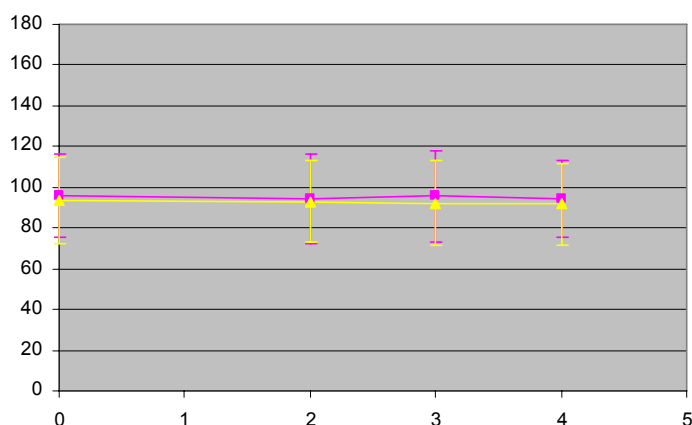
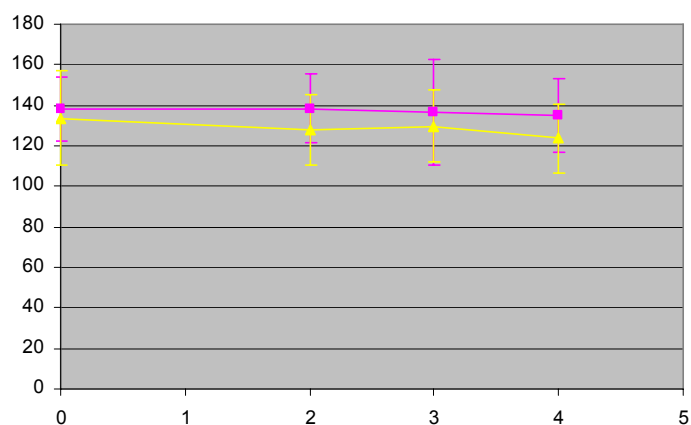
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ**

**ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

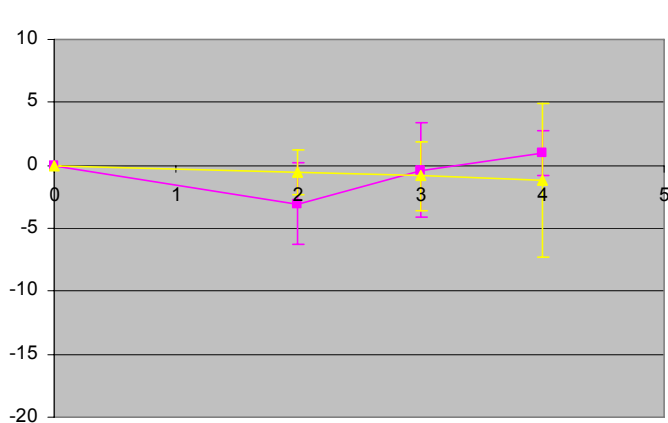
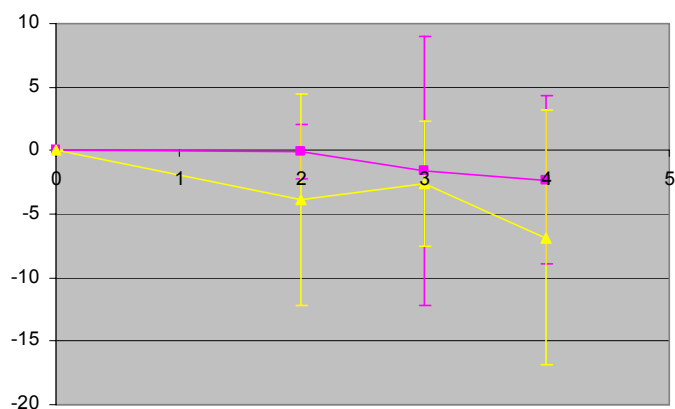
*ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ*



CC ΓΕΥΜΑ CONTROL ΓΕΥΜΑ

CC ΓΕΥΜΑ CONTROL ΓΕΥΜΑ

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL**



### 8.3.9 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΙΝΩΔΟΓΟΝΟΥ

| Mg/dl                                    | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>1</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>1</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

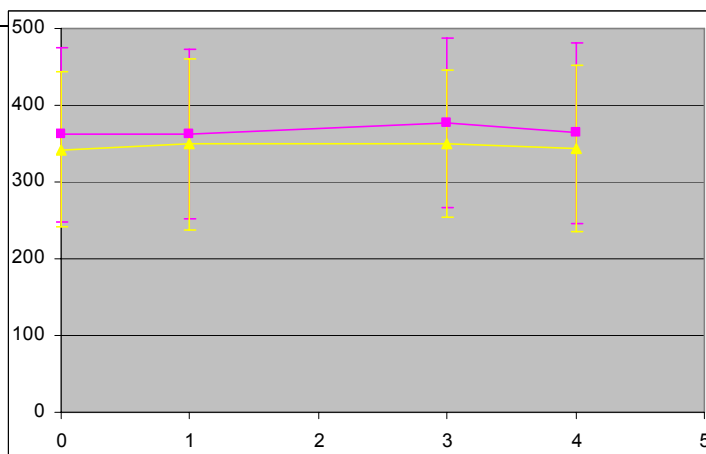
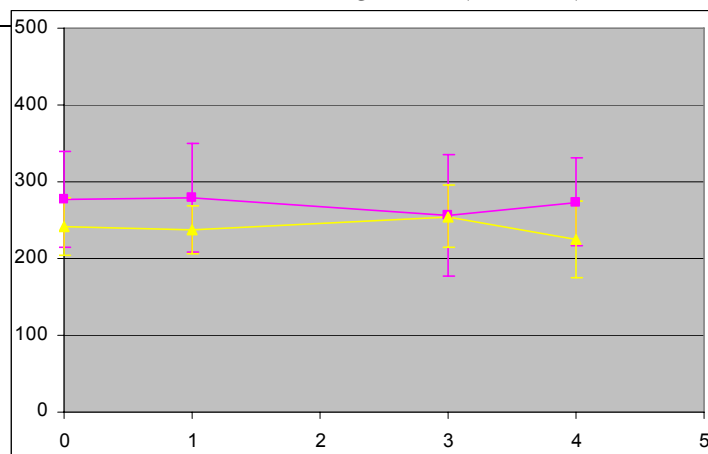
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

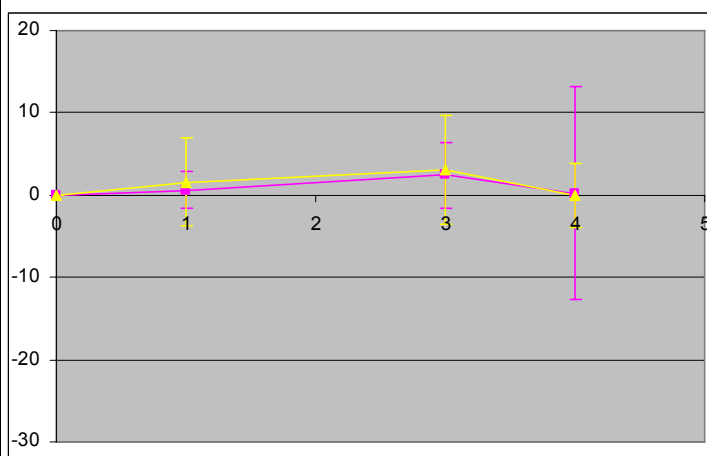
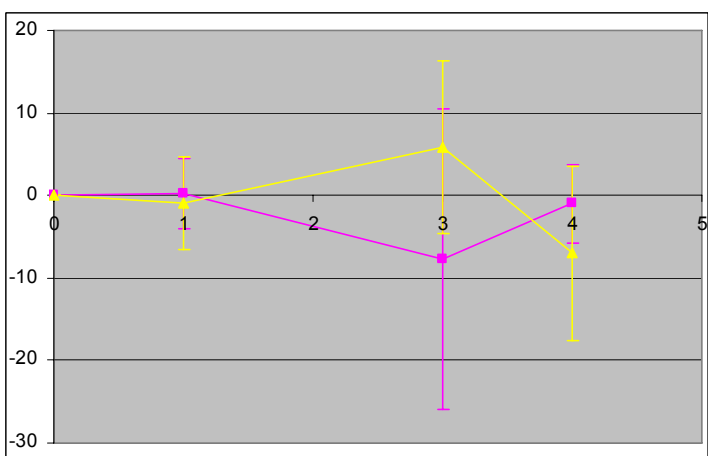
##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



✓ CC ΓΕΥΜΑ    CONTROL ΓΕΥΜΑ

✓ CC ΓΕΥΜΑ    CONTROL ΓΕΥΜΑ

##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.10 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ ΑΠΟ ΡΑΦ

| EC 50 ( $M \times 10^{-7}$ )             | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>1</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>1</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

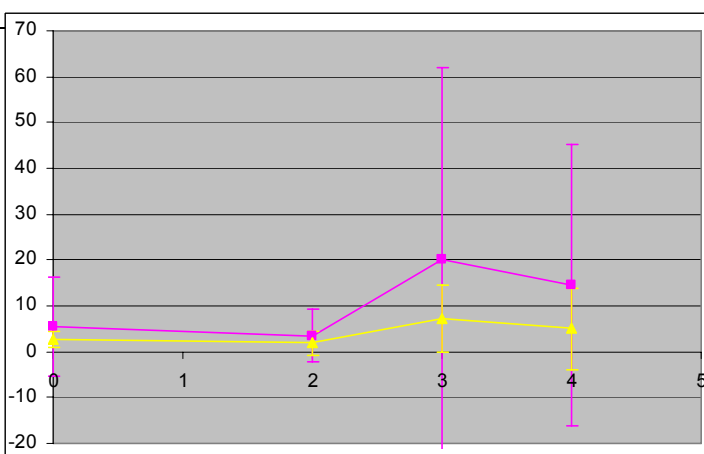
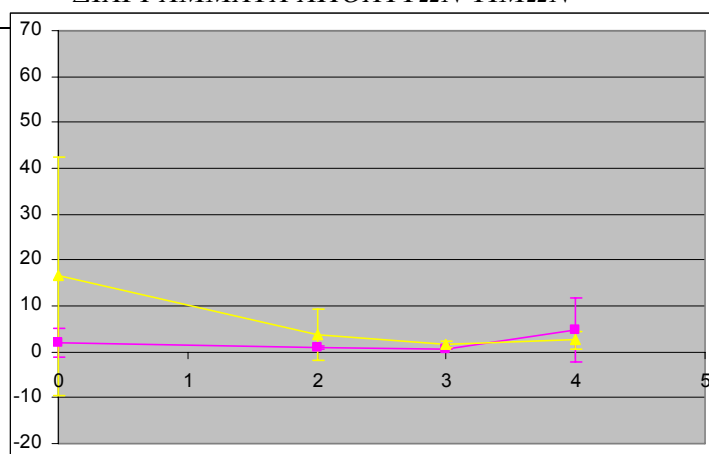
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

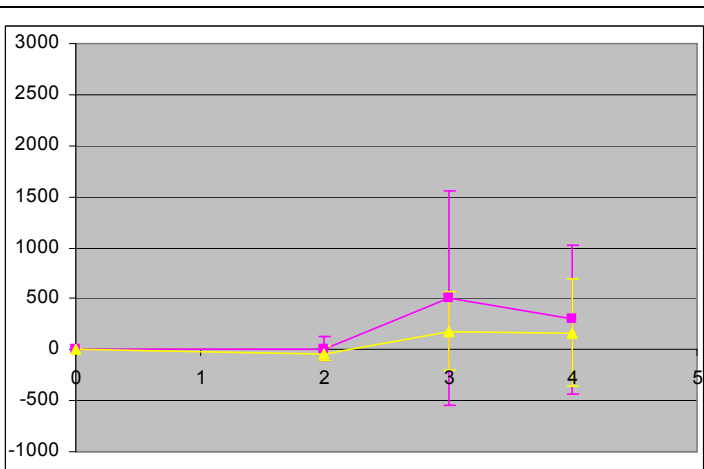
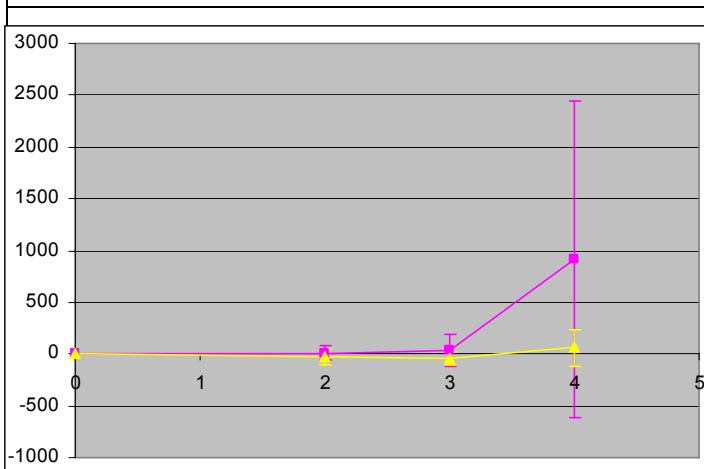
##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.11 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ ΑΠΟ ADR

| EC 50 ( $M \times 10^{-4}$ )                   | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                      | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CONTROL (N=6)                  |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CC (N=6)                       |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ<br>CONTROL<br>(N <sub>I</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ,<br>CC (N <sub>I</sub> =17)        |        |        |        |        |        |

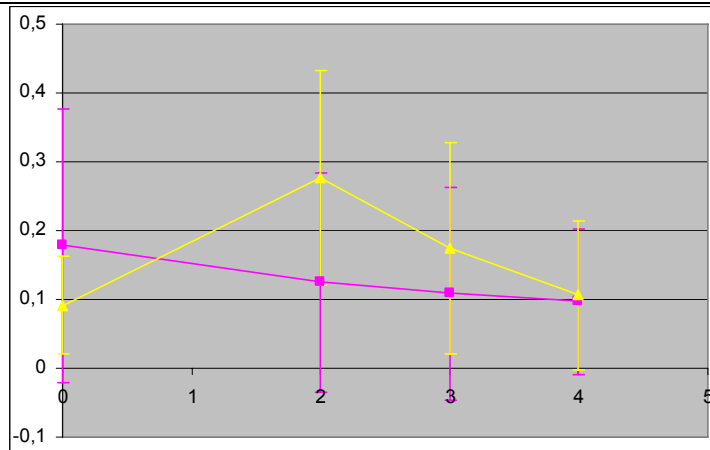
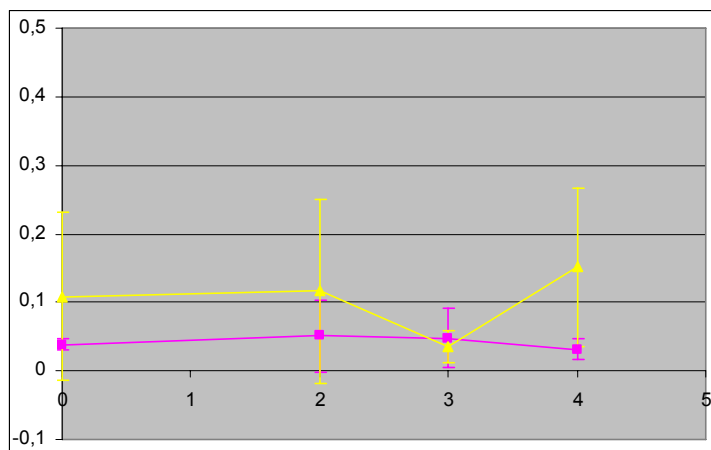
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

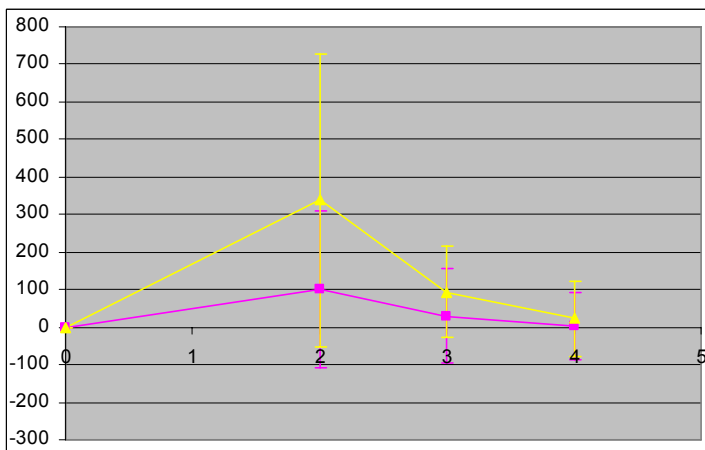
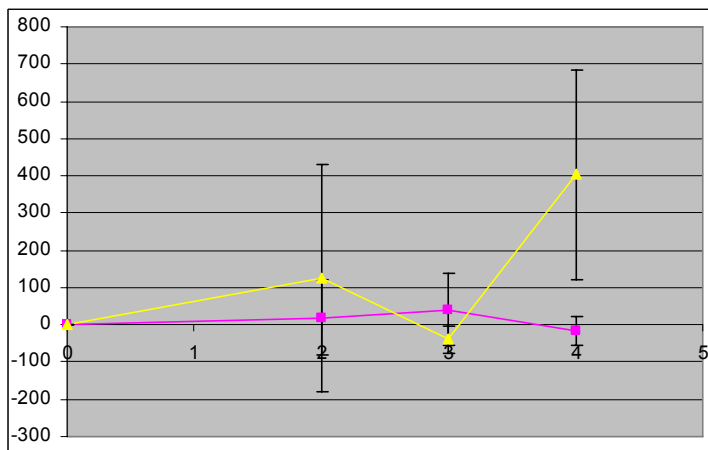
#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



☑ CC GEYMA ☐ CONTROL GEYMA

☑ CC GEYMA ☐ CONTROL GEYMA

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.12 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΚΕΤΥΛΟΥΔΡΟΛΑΣΗΣ

| EC 50 ( $M \times 10^{-4}$ )             | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>I</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>I</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

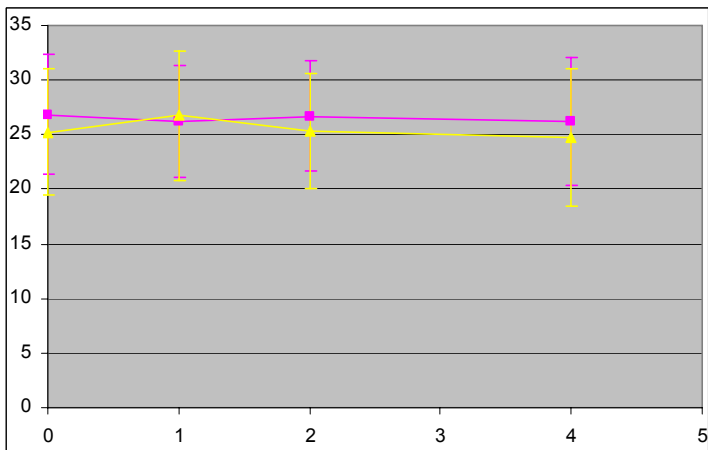
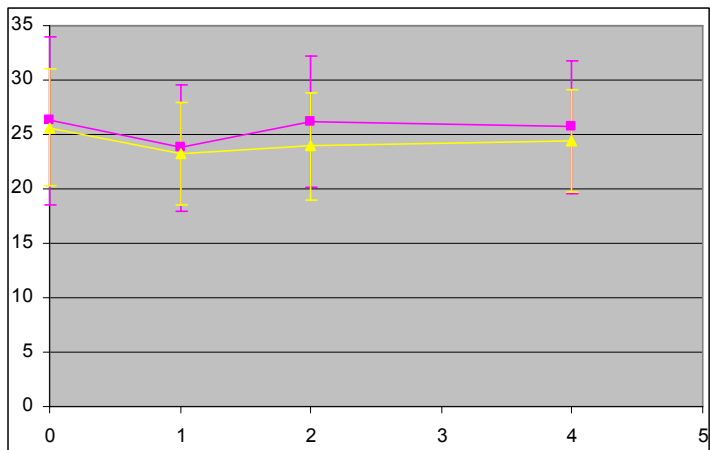
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

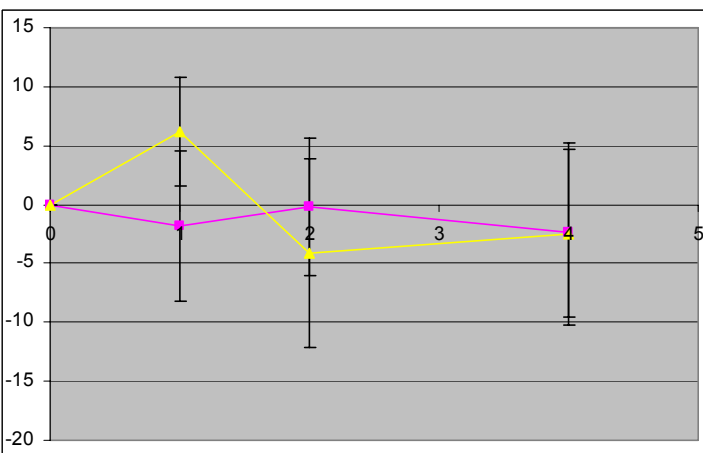
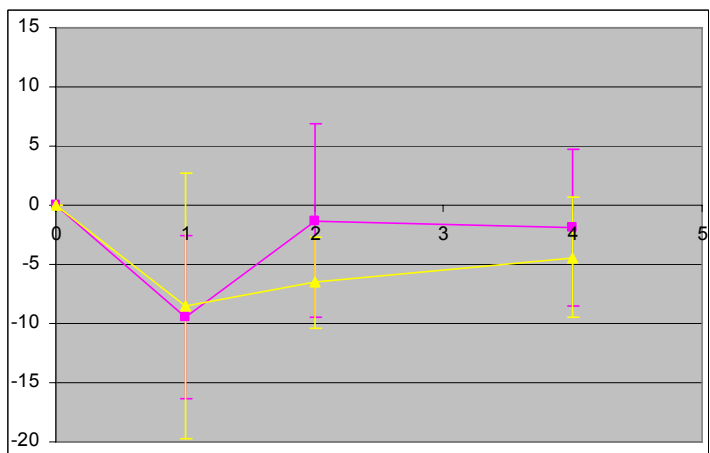
#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



■ CC ΓΕΥΜΑ ■ CONTROL ΓΕΥΜΑ

■ CC ΓΕΥΜΑ ■ CONTROL ΓΕΥΜΑ

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.13 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΜΟΚΥΣΤΕΪΝΗΣ

| EC 50 ( $M \times 10^{-4}$ )             | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>I</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>I</sub> =17)     |        |        |        |        |        |

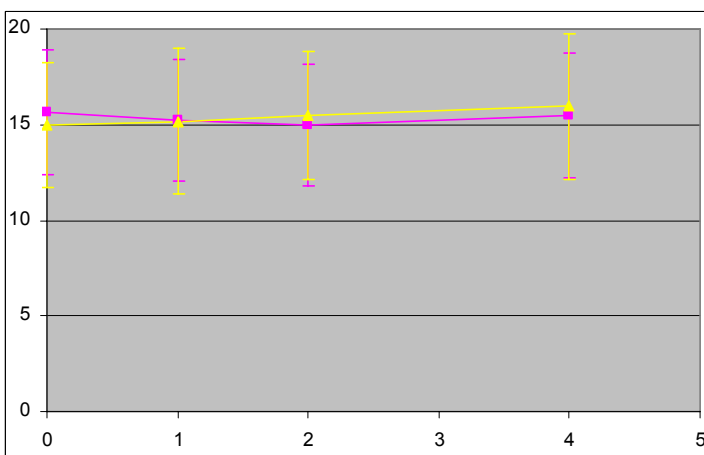
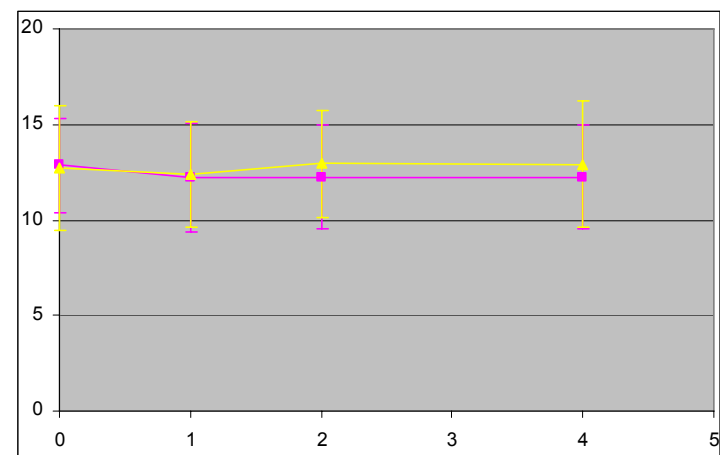
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

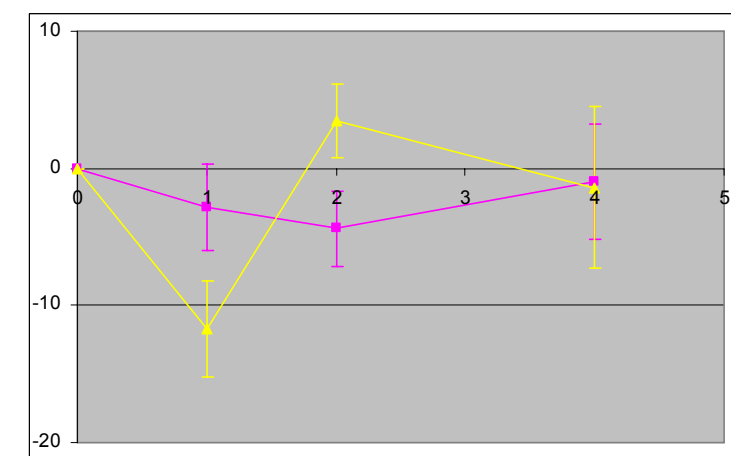
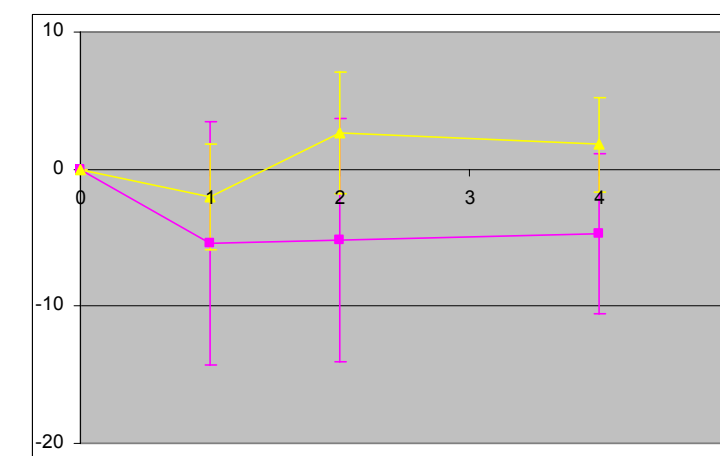
#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL



### 8.3.14 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΕΥΜΑΤΟΣ CHRYSANTHEMUM CORONARIUM (CC) ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

| EC 50 ( $M \times 10^{-4}$ )                   | ΧΡΟΝΟΣ |        |        |        |        |
|------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                      | 0 ΩΡΕΣ | 1 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 2 ΩΡΕΣ | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CONTROL (N=6)                  |        |        |        |        |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CC (N=6)                       |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ<br>CONTROL<br>(N <sub>I</sub> =17) |        |        |        |        |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ,<br>CC (N <sub>I</sub> =17)        |        |        |        |        |        |

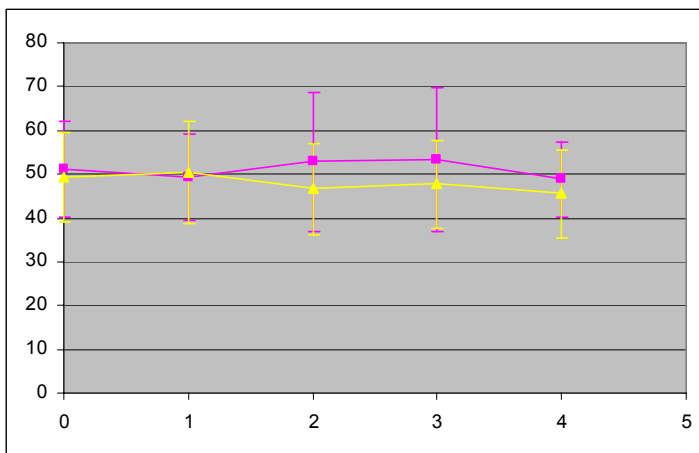
89,6

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ**

**ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

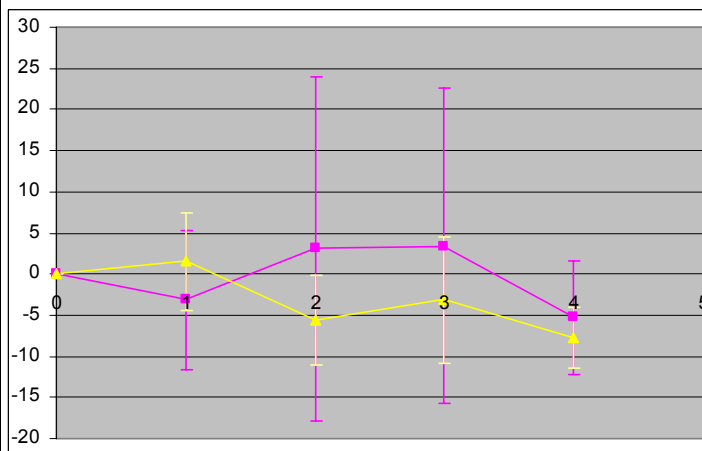
**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ**



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL**



#### 8.4.1 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΓΛΥΚΟΖΗΣ

| ΓΛΥΚΟΖΗ (mg/dl)                          | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                  |                 |                 |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 0,5 ΩΡΕΣ        | 1 ΩΡΕΣ           | 2 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ          |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 100,2±9,093954 | 117,4*±17,34359 | 119,6* ±34,86115 | 96,8±11,8617    | 91,4±4,219005   |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 101±10,14889   | 106,6±18,39293  | 99,4#±18,39293   | 92,8*±8,58487   | 97,25*±4,716991 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) | 137,5263±50,31 | 152,5789*±50,92 | 163,2632*±51,83  | 152,6316±55,662 | 122,2105±72,481 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 135,5556±45,86 | 149,2778±49,478 | 163,1667±45,841  | 149,6667±50,569 | 139,6±49,73042  |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

| ☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ | ☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ |
|----------------------------|----------------------------|
|                            |                            |

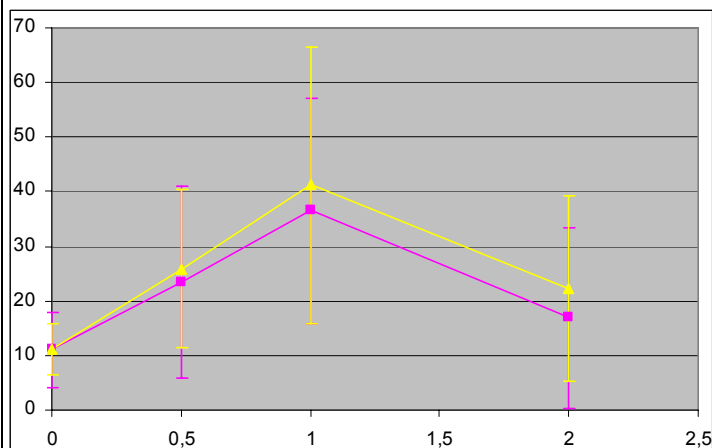
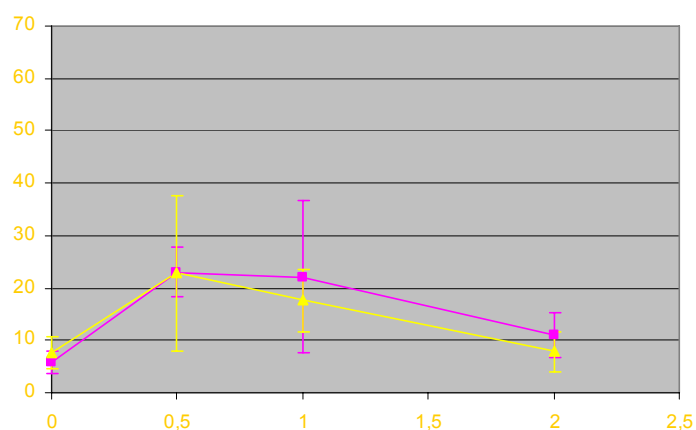
## 8.4.2 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ

| ΙΝΣΟΥΛΙΝΗ (U/dl)                         | ΧΡΟΝΟΣ           |                   |                  |                   |        |
|------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ           | 0,5 ΩΡΕΣ          | 1 ΩΡΕΣ           | 2 ΩΡΕΣ            | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 5,74±2,113764    | 23,02*±4,794997   | 22,12*±14,41673  | 10,88*±4,284507   |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 7,58±3,133209    | 22,78*±14,85251   | 17,64*±6,003582  | 7,84±3,715239     |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) |                  |                   |                  |                   |        |
|                                          | 11,01579±6,890   | 23,34737±17,624   | 36,54211±20,693  | 16,85263±16,422   |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     |                  |                   |                  |                   |        |
|                                          | 11,11111±4,78575 | 25,81176±14,47433 | 41,16667±25,2109 | 22,28333±17,05497 |        |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

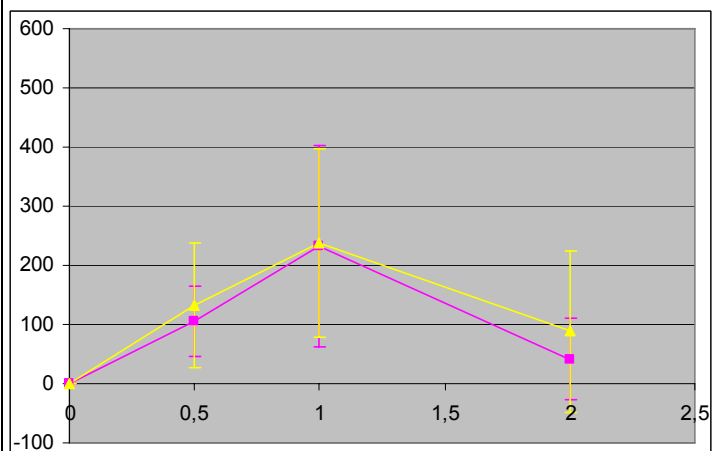
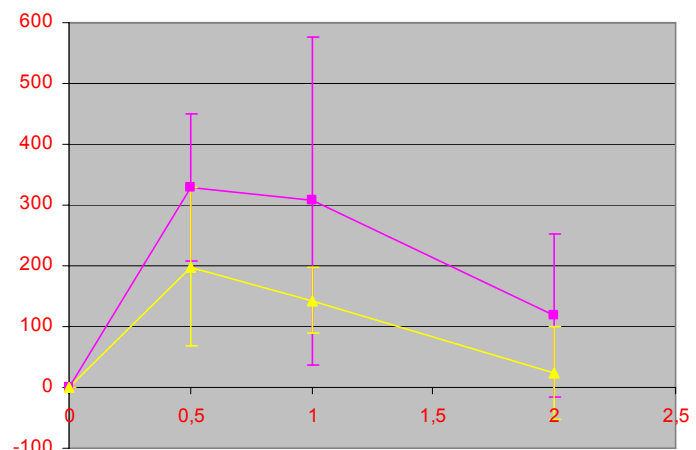
**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ** **ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☑ CONTROL ΓΕΥΜΑ



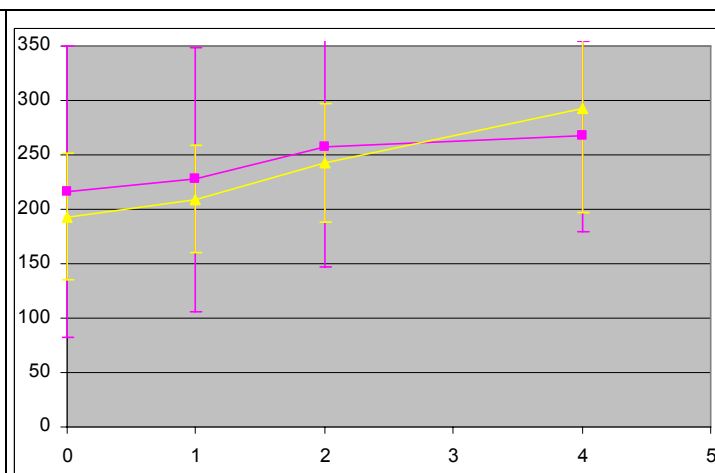
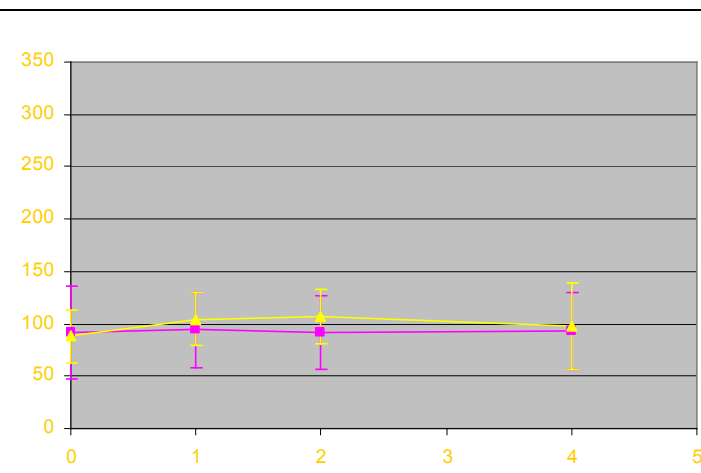
### 8.4.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥ ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΩΝ

| ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ (mg/dl)                    | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |      |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 1 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 4 ΩΡΕΣ          |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 92±44,26624    | 94,2±35,52042   | 91,6±34,73183   | 93±36,95944     |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 88,2±25,2824   | 104,4±25,01599  | 106,8±26,5556   | 97,6±41,50663   |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) |                |                 |                 |                 |      |
|                                          | 215,8421±134,0 | 227,2632*±120,7 | 257,8421*±110,6 | 267,3684*±87,75 |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     |                |                 |                 |                 | 89,6 |
|                                          | 193,1765±58,28 | 209,5294*±49,62 | 243,1176*±54,37 | 292,1875*±95,14 |      |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

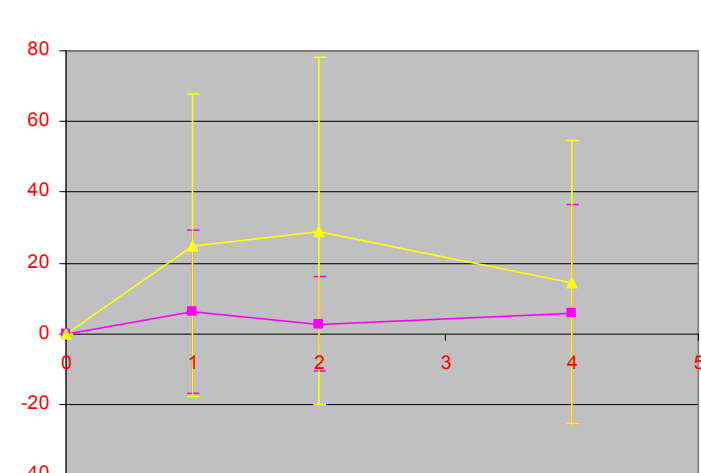
#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

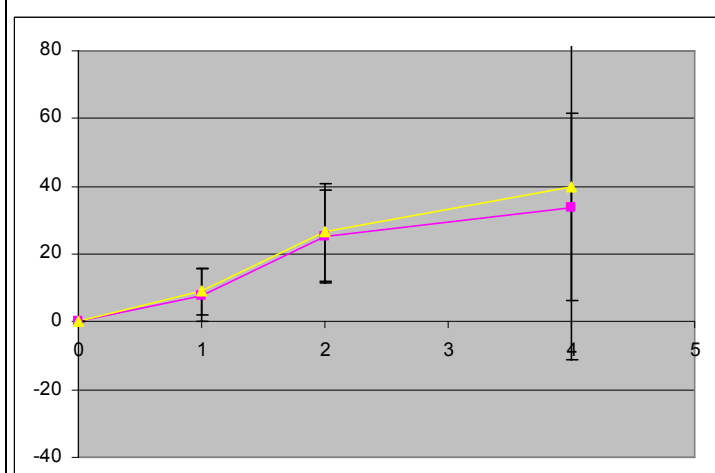


#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

CC GEYMA CONTROL GEYMA



CC GEYMA CONTROL GEYMA



#### 8.4.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΛΙΚΗΣ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ

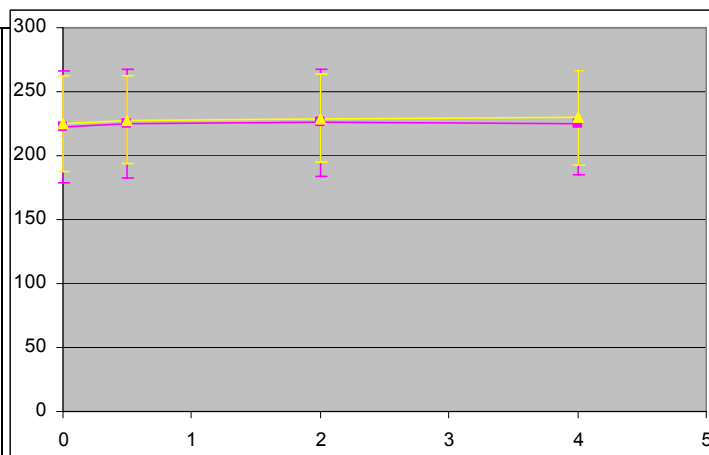
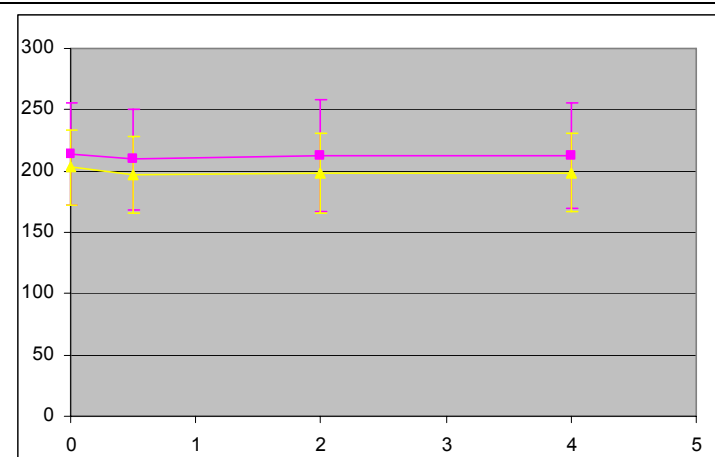
| ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)                | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                  |                 |      |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 0,5 ΩΡΕΣ        | 2 ΩΡΕΣ           | 4 ΩΡΕΣ          |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 213,4±41,87243 | 209,4±41,36182  | 212,6±46,10098   | 212,6±43,42234  |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 203±30,8788    | 197,2±31,30016  | 198,6±32,42376   | 198,6±32,20559  |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) | 222,5263±43,22 | 225,3684±42,700 | 226,0526±41,9728 | 225,5263±40,542 |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 224,9474±37,49 | 228,1176±34,581 | 229,1765±34,494  | 229,6875±37,135 | 89,6 |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

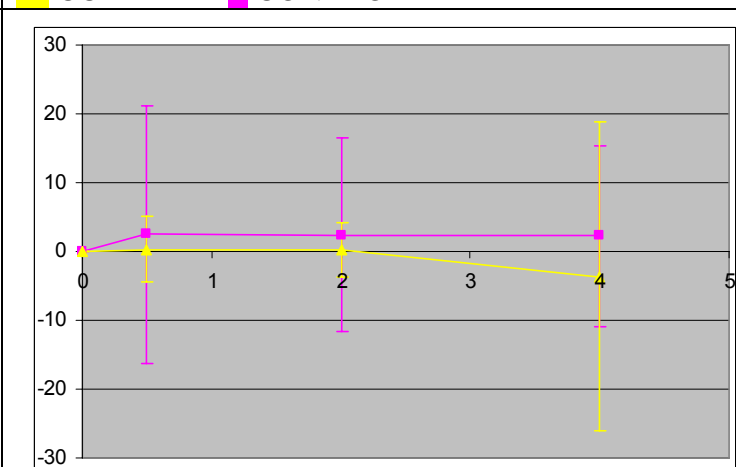
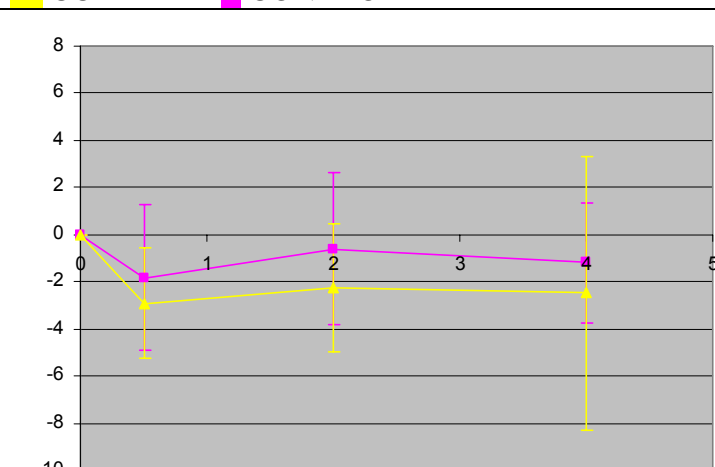
#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

■ CC ΓΕΥΜΑ ■ CONTROL ΓΕΥΜΑ

■ CC ΓΕΥΜΑ ■ CONTROL ΓΕΥΜΑ



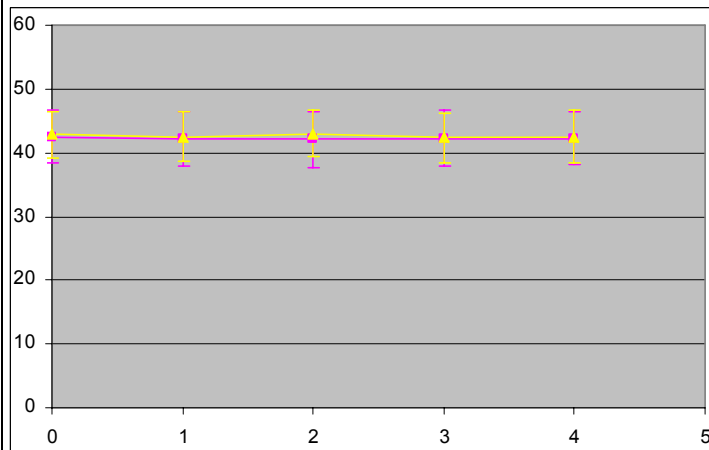
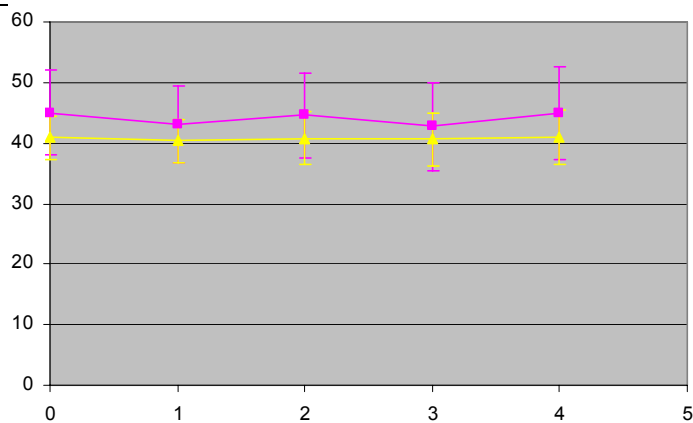
### 8.4.5 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥ ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ HDL ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ

| HDL ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)                  | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 1 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ          | 4 ΩΡΕΣ          |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 45,04±7,072694 | 43,2±6,355575   | 44,58±7,040384  | 42,725±7,271577 | 44,92±7,570799  |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 40,86±3,653491 | 40,375±3,606822 | 40,825±4,443253 | 40,625±4,3061   | 40,975±4,425212 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) | 42,52222±4,161 | 42,2±4,329261   | 42,09375±4,3244 | 42,28235±4,3983 | 42,27647±4,2304 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 42,82941±3,581 | 42,53571±3,8152 | 43±3,571414     | 42,32308±3,9378 | 42,50667±4,2121 |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

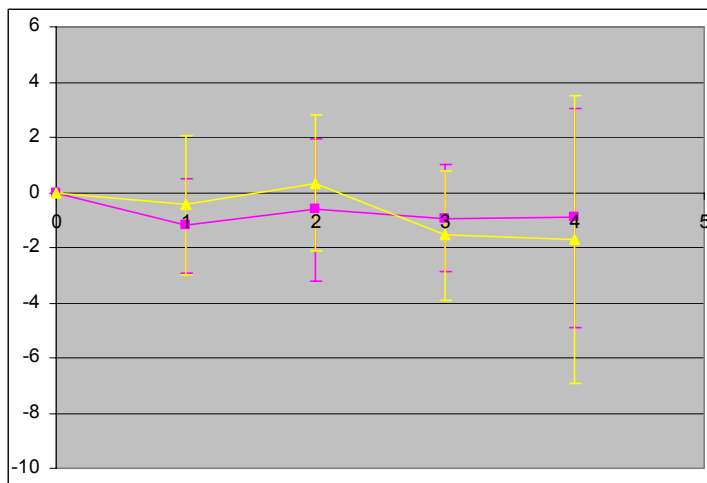
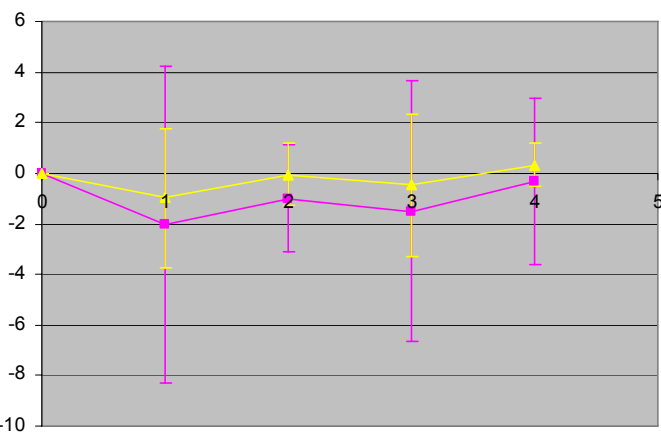
**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ** **ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☑ CONTROL ΓΕΥΜΑ



### 8.4.6 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ LDL ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ

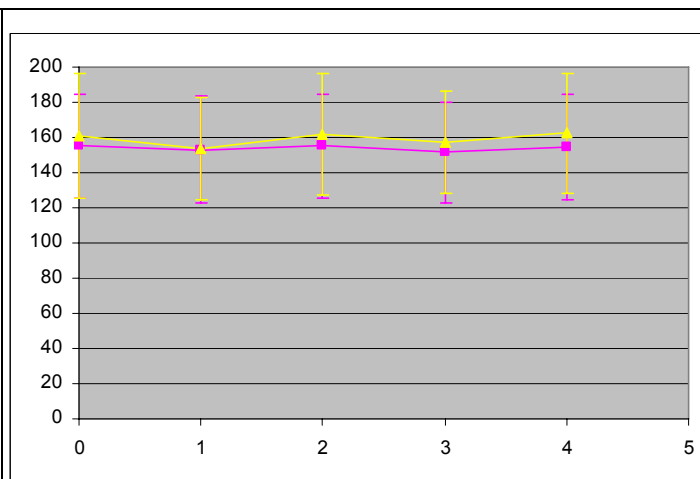
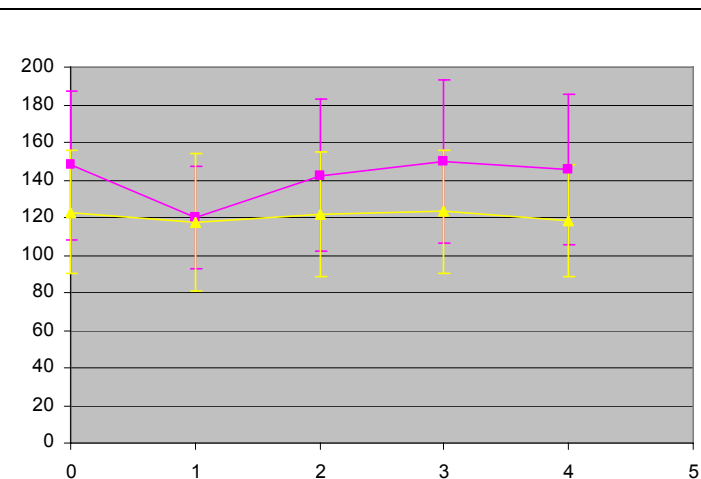
| LDLΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ (mg/dl)                   | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 1 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ          | 4 ΩΡΕΣ          |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 147,72±39,3750 | 120,3*±27,11912 | 142,4±40,26835  | 150,075±43,5081 | 145,42±40,11349 |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 122,66±32,7208 | 117,22±36,63212 | 121,52±33,15143 | 123,12±33,0095  | 118,36±29,72226 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) |                |                 |                 |                 |                 |
|                                          | 155,0737±29,32 | 153,1421±30,754 | 155,1316±29,451 | 151,4111±28,298 | 154,7474±29,878 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     |                |                 |                 |                 |                 |
|                                          | 161,1444±35,50 | 153,7588±28,792 | 161,6278±34,357 | 157,5563±29,125 | 162,35±34,46594 |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

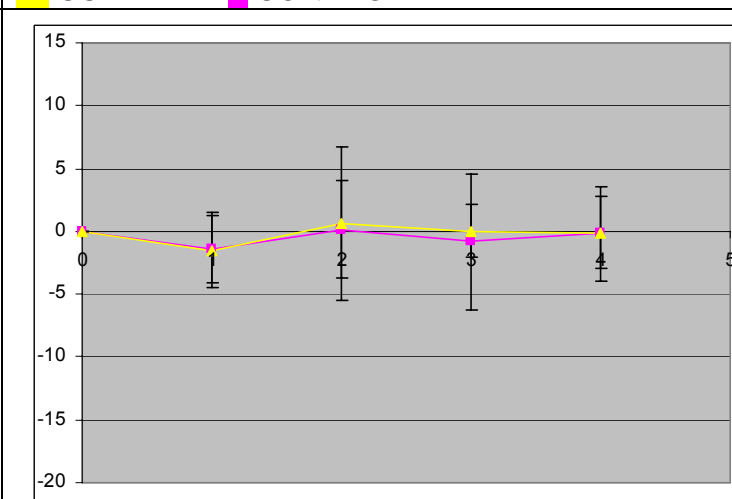
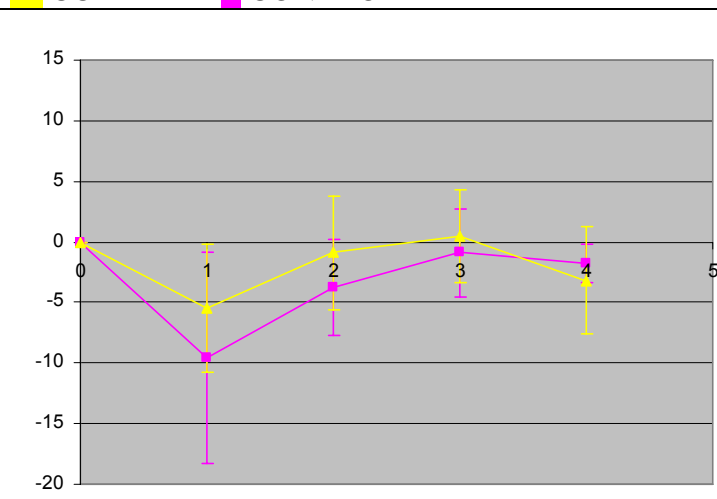
#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ



### 8.4.7 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥ ΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΡΟΑ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ

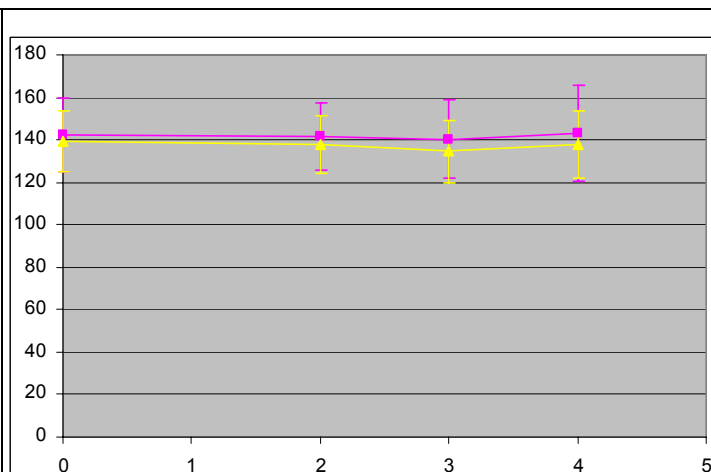
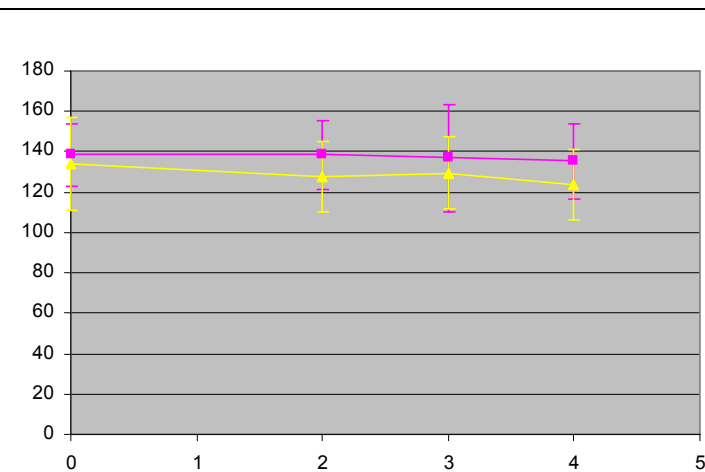
| ΑΡΟΑ (mg/dl)                                   | ΧΡΟΝΟΣ                |                       |                       |                       |      |
|------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                      | 0 ΩΡΕΣ                | 2 ΩΡΕΣ                | 3 ΩΡΕΣ                | 4 ΩΡΕΣ                |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CONTROL (N=6)                  | 138,4±15,72578        | 138,4±17,126          | 136,8±26,22403        | 135,2±18,29481        |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CC (N=6)                       | 133,8±23,16679        | 127,8±17,52712        | 129,6±17,65786        | 123,6±17,21337        |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ<br>CONTROL<br>(N <sub>2</sub> =22) | 142,3158±17,03<br>608 | 141,6316±16,011<br>14 | 140,3333±18,537<br>72 | 142,8421±22,632<br>97 |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ,<br>CC (N <sub>2</sub> =22)        | 139,4118±             | 137,8235±             | 134,6875±             | 137,625±              | 89,6 |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

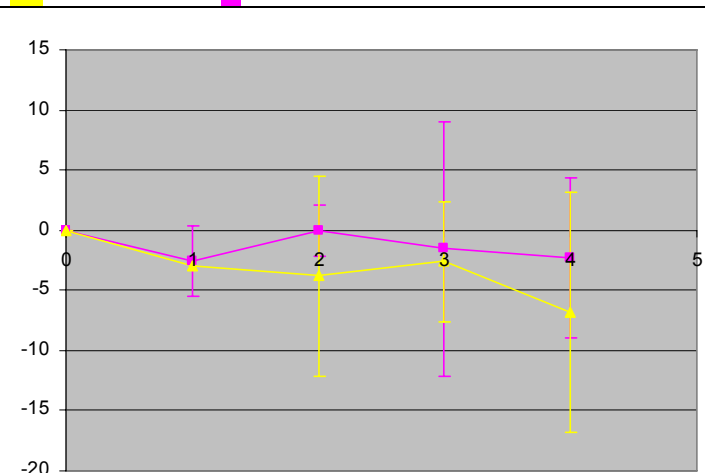
#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

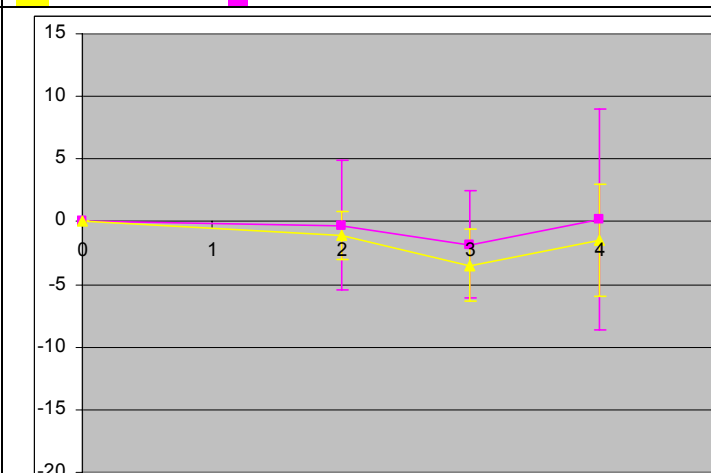


#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ



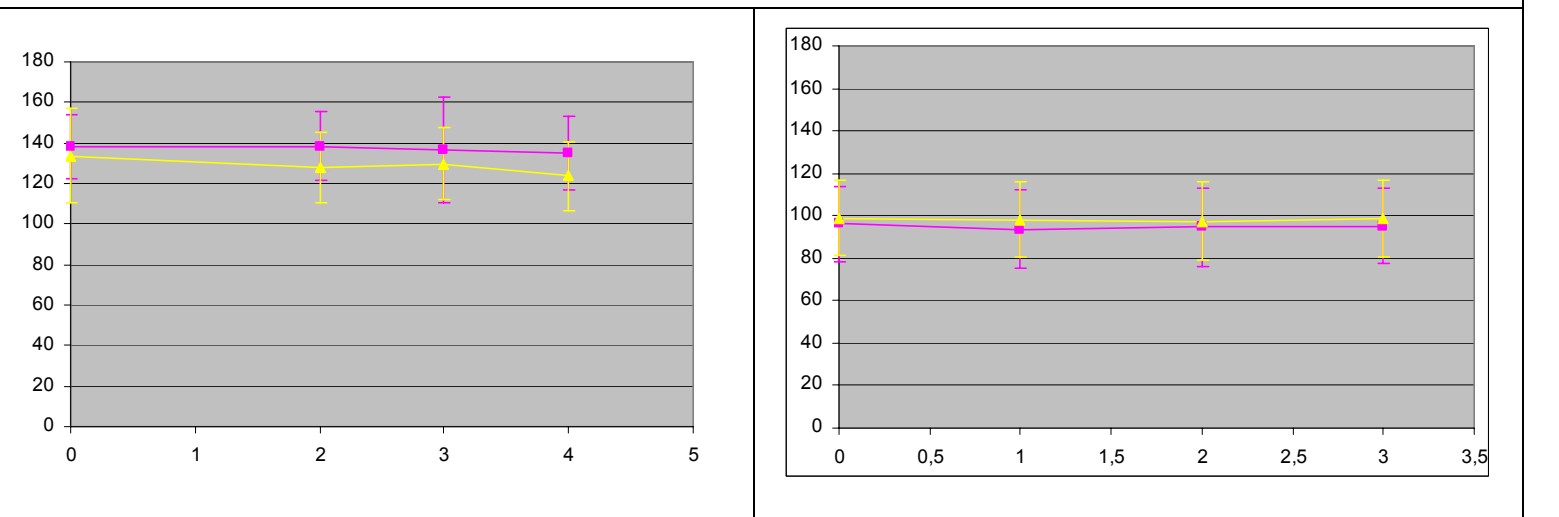
#### 8.4.8 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΡΟΒ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ

| ΑΡΟΒ (mg/dl)                                   | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |      |
|------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                      | 0 ΩΡΕΣ         | 2 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ          | 4 ΩΡΕΣ          |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CONTROL (N=6)                  | 138,4±15,72578 | 138,4±17,126    | 136,8±26,22403  | 135,2±18,29481  |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ<br>CC (N=6)                       | 133,8±23,16679 | 127,8±17,52712  | 129,6±17,65786  | 123,6*±17,21337 |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ<br>CONTROL<br>(N <sub>2</sub> =22) | 96,05263±17,55 | 93,55556±18,337 | 94,61111±18,372 | 95,22222±17,857 |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ,<br>CC (N <sub>2</sub> =22)        | 98,76471±17,61 | 98,05882±17,587 | 97,23529±18,501 | 98,5625±18,0516 | 89,6 |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

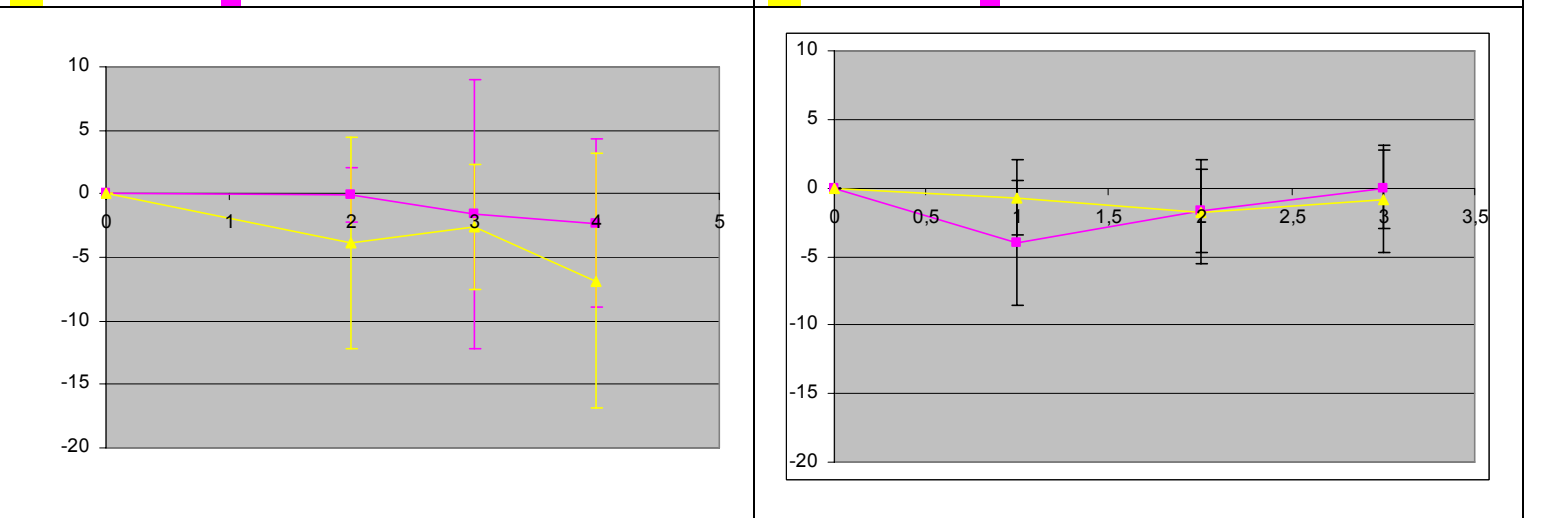
**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ** **ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

*ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ*



**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL**

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☑ CONTROL ΓΕΥΜΑ



### 8.4.9 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΙΝΩΔΟΓΟΝΟΥ

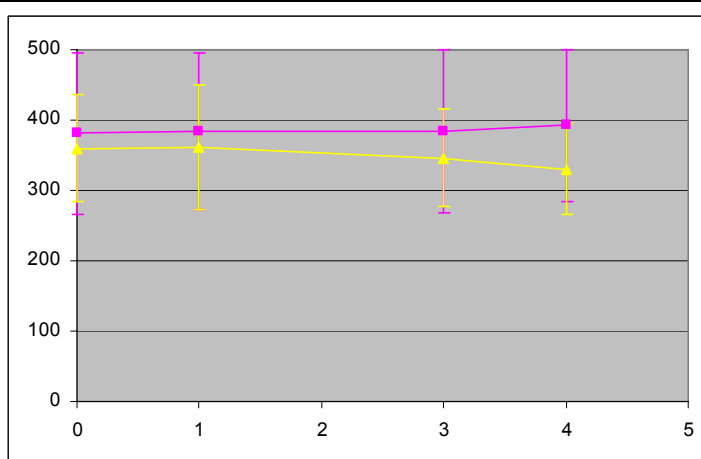
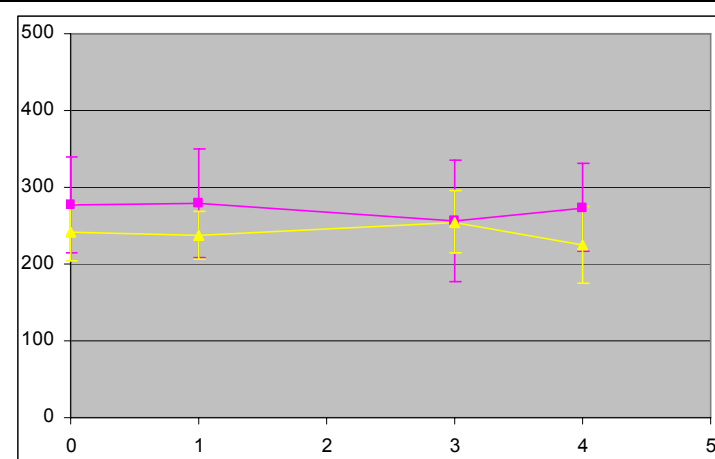
| ΙΝΩΔΟΓΟΝΟ (mg/dl)                        | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |      |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 1 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ          | 4 ΩΡΕΣ          |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 277,2±63,28665 | 278,8±70,7333   | 256,6±78,51306  | 273,4±57,19091  |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 241,6±36,91612 | 238,2±31,15606  | 254,6±41,00366  | 225,4±50,39147  |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) | 381,5789±114,9 | 384,4211±111,62 | 384,8421±115,67 | 392,3158±107,92 |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 360,2105±76,41 | 361,7778±88,391 | 345,7647±69,523 | 330,2941±64,973 | 89,6 |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

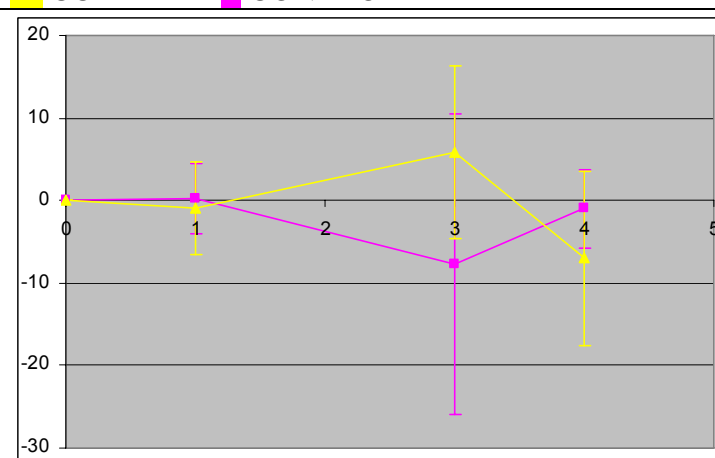
#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

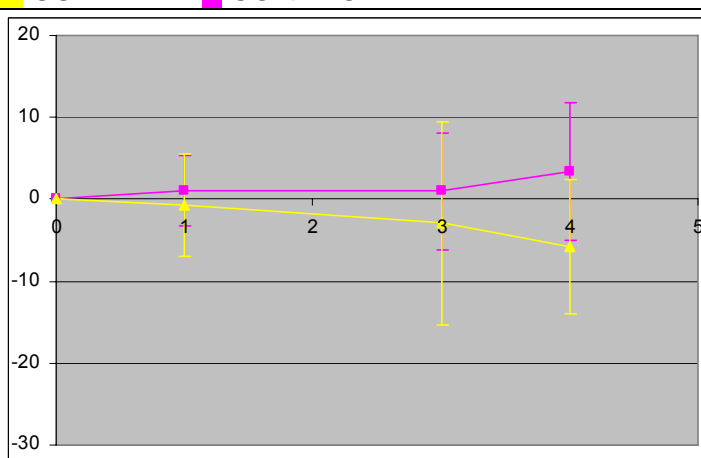


#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

■ CC ΓΕΥΜΑ ■ CONTROL ΓΕΥΜΑ



■ CC ΓΕΥΜΑ ■ CONTROL ΓΕΥΜΑ



### 8.4.10 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ ΜΕΣΩ ΡΑΦ

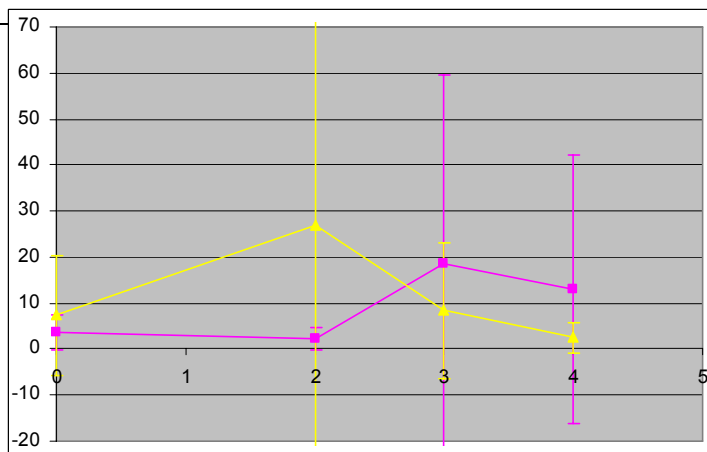
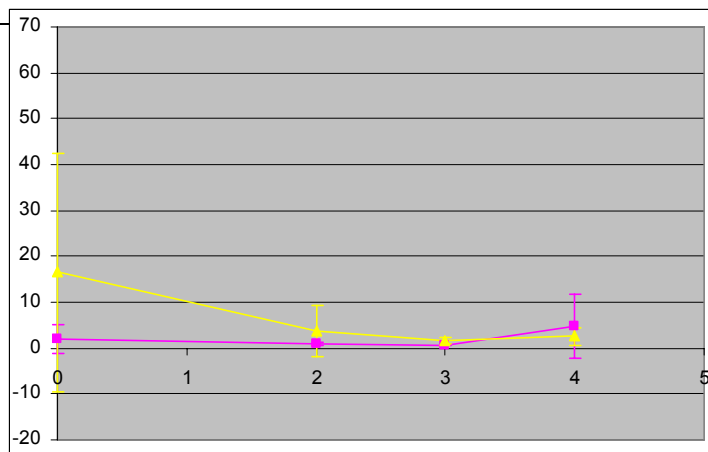
| EC 50 ( $M \times 10^{-7}$ )             | ΧΡΟΝΟΣ               |                       |                       |                       |      |
|------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ               | 2 ΩΡΕΣ                | 3 ΩΡΕΣ                | 4 ΩΡΕΣ                |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 2,0264 $\pm$ 3,16512 | 0,7932 $\pm$ 0,37917  | 0,742 $\pm$ 0,288479  | 4,748 $\pm$ 6,927707  |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 16,4796 $\pm$ 25,950 | 3,6652 $\pm$ 5,476957 | 1,65 $\pm$ 0,626458   | 2,51 $\pm$ 2,037376   |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) | 3,566842 $\pm$ 3,816 | 2,327632 $\pm$ 2,4524 | 18,67765* $\pm$ 40,89 | 12,91526 $\pm$ 29,243 |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 7,298105 $\pm$ 13,17 | 26,78605* $\pm$ 64,29 | 8,383158 $\pm$ 14,870 | 2,55 $\pm$ 3,292274   | 89,6 |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

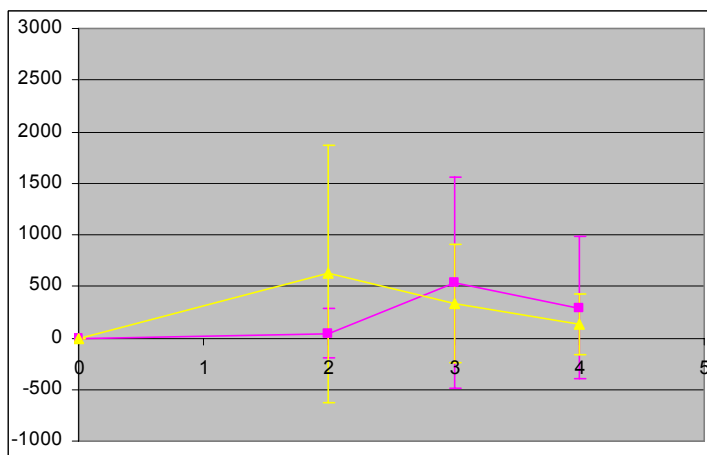
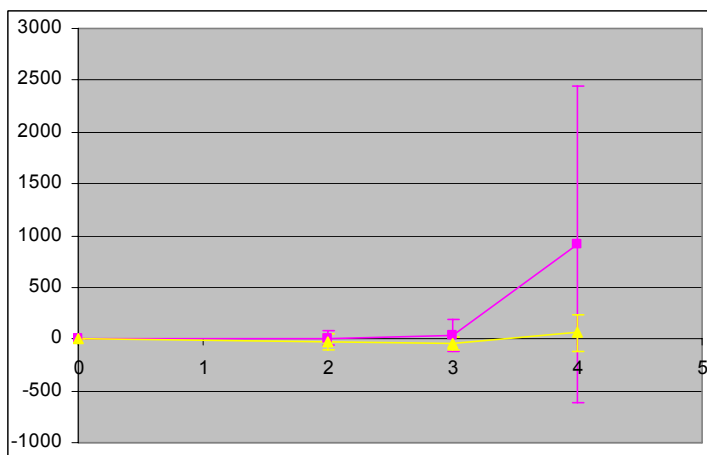
##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ



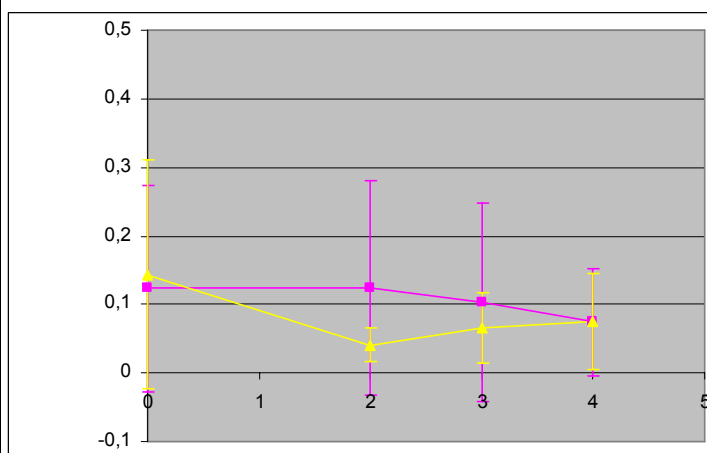
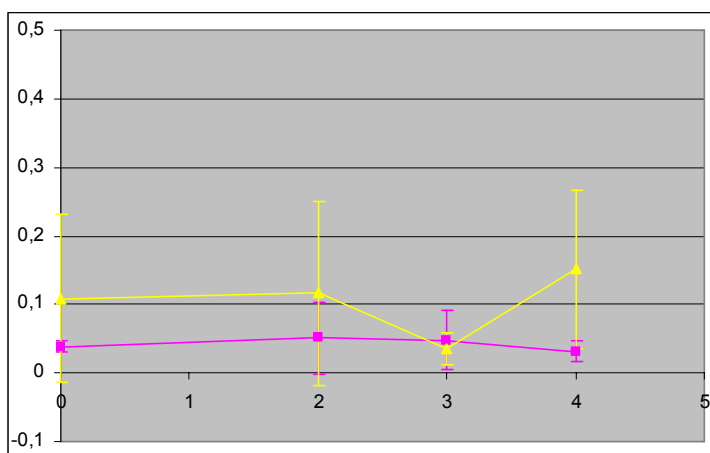
### 8.4.11 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ ΜΕΣΩ ADP

| EC 50 (Mx10 <sup>-4</sup> )              | ΧΡΟΝΟΣ                  |                         |                          |                        |        |
|------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ                  | 1 ΩΡΕΣ                  | 2 ΩΡΕΣ                   | 3 ΩΡΕΣ                 | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 0,038575±0,007          | 0,0506±0,051723         | 0,04776±0,04263          | 0,031377426±0,01       |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 0,108932551±0,122949694 | 0,116588148±0,133825126 | 0,035387793±0,023851109  | 0,152090386±0,11553807 |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) | 0,12301721±0,15074589   | 0,124512571±0,155780137 | 0,10310721±0,145447819   | 0,07429524±0,07837886  |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 0,1437613±0,16689031    | 0,040992305±0,025177335 | 0,065124885*±0,051072092 | 0,07553038*±0,06973234 | 89,6   |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

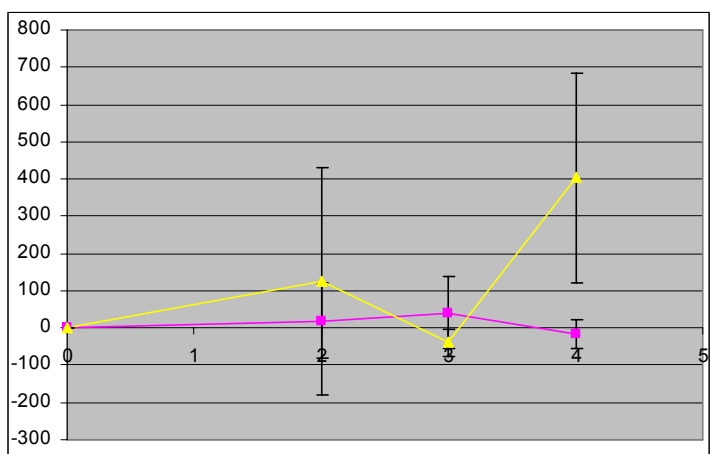
**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ** **ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

*ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ*

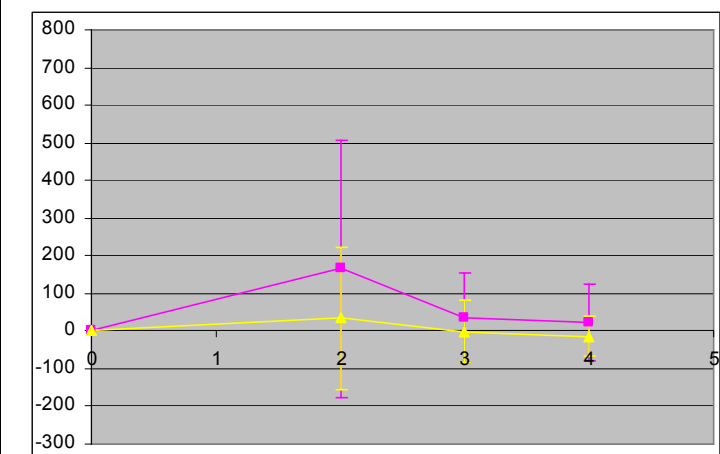


**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL**

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☐ CONTROL ΓΕΥΜΑ



#### 8.4.12 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΜΟΚΥΣΤΕΪΝΗΣ

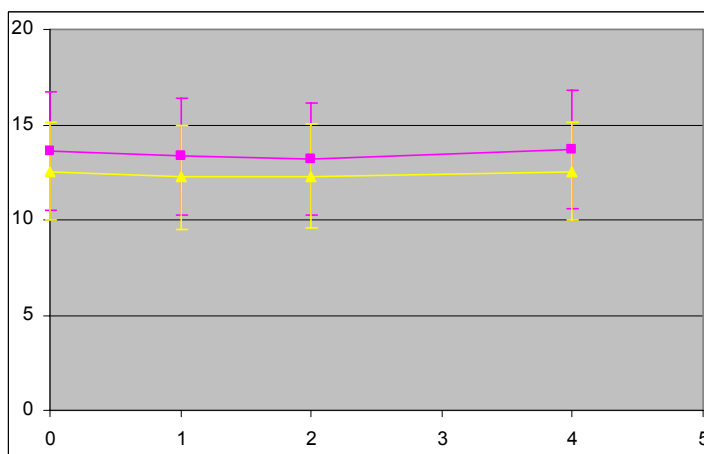
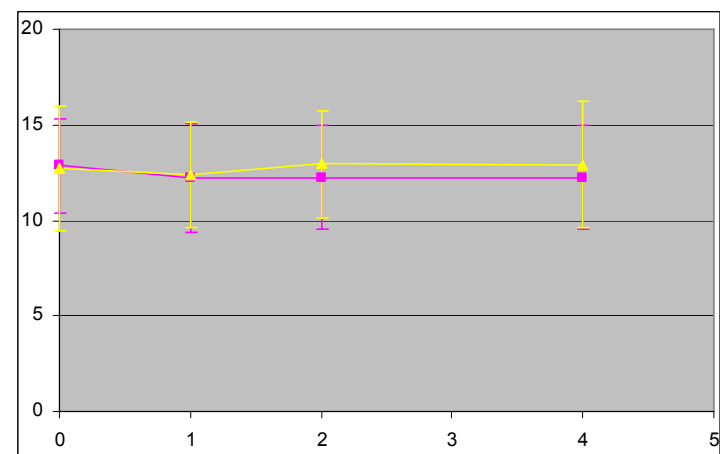
| ΟΜΟΚΥΣΤΕΪΝΗ (mg/dl)                      | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |        |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 1 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 12,86±2,456217 | 12,22±2,823473  | 12,24±2,721764  | 12,24±2,721764  |        |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 12,7±3,251923  | 12,36±2,765502  | 12,94±2,820106  | 12,92±3,2874    |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) |                |                 |                 |                 |        |
|                                          | 13,61579±3,089 | 13,35263±3,0634 | 13,21053±2,9167 | 13,71053±3,0881 |        |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 12,54737±2,538 | 12,26111±2,7341 | 12,3±2,730654   | 12,55±2,559948  |        |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

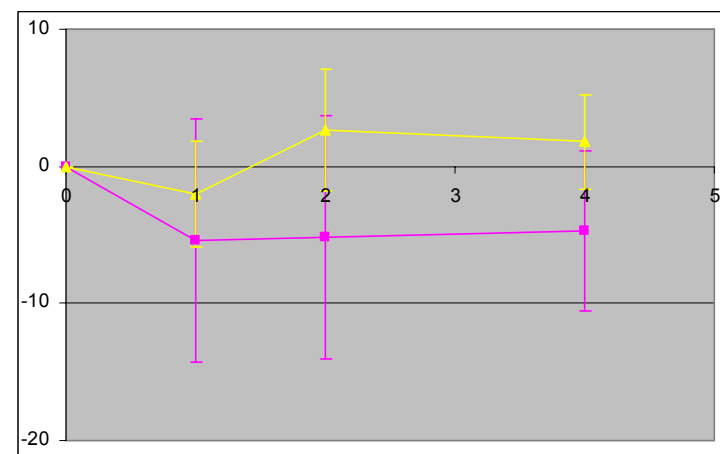
#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

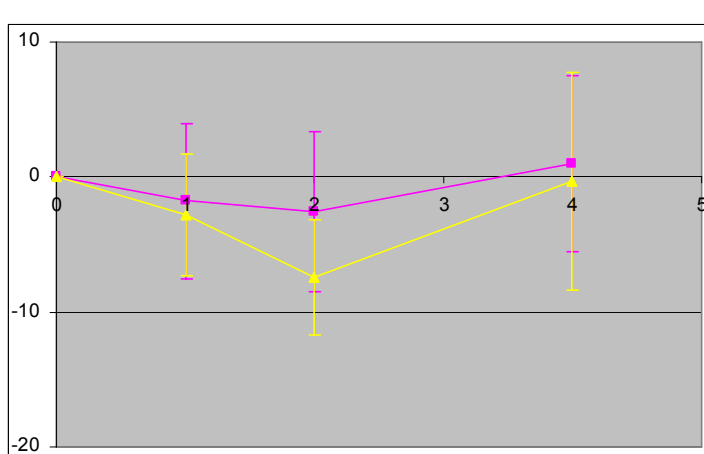


#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☑ CONTROL ΓΕΥΜΑ



☑ CC ΓΕΥΜΑ ☑ CONTROL ΓΕΥΜΑ



### 8.4.13 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΚΕΤΥΛΟΥΔΡΟΛΑΣΗΣ

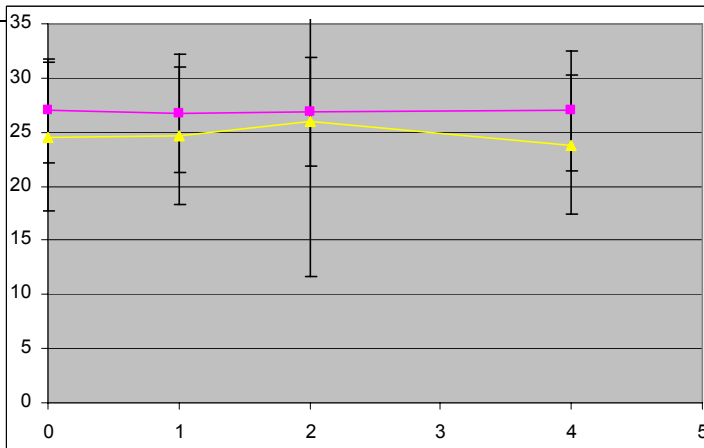
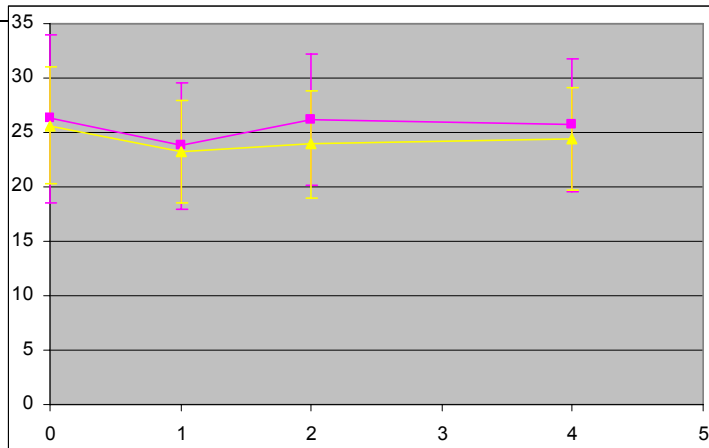
| ΑΚΕΤΥΛΟΥΔΡΟΛΑΣΗ (mg/dl)                  | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |      |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 1 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 4 ΩΡΕΣ          |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               | 26,28±7,700779 | 23,775±5,76274  | 26,18±6,020133  | 25,68±6,06358   |      |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    | 25,62±5,352289 | 23,26±4,716249  | 23,92*±4,914977 | 24,44±4,733181  |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) |                |                 |                 |                 |      |
|                                          | 26,98947±      | 26,72778±       | 26,88421±       | 26,95556±       |      |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 24,58421±4,791 | 24,64706±5,4174 | 26,02222±5,0592 | 23,84706±5,5550 | 89,6 |

\*στατιστικά σημαντικά σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

#### ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ

#### ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ

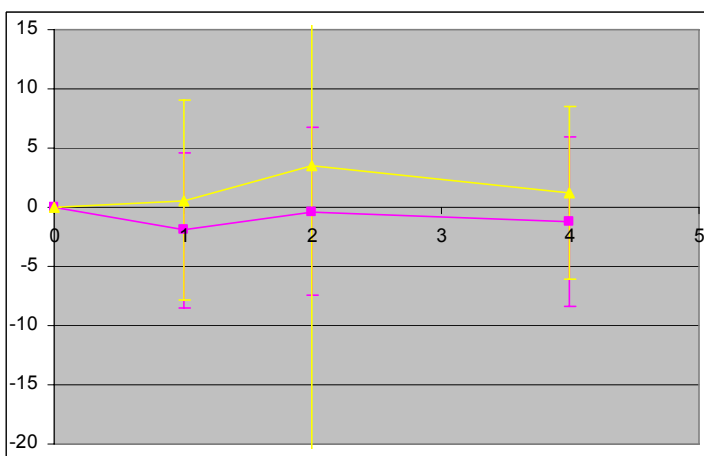
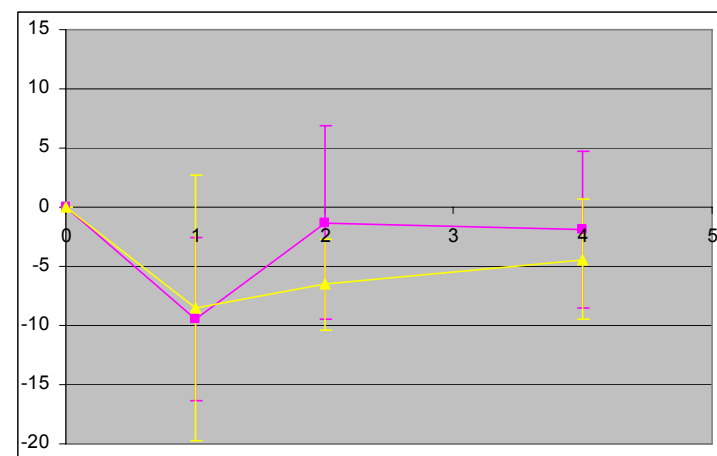
#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ



#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☑ CONTROL ΓΕΥΜΑ

☑ CC ΓΕΥΜΑ ☑ CONTROL ΓΕΥΜΑ



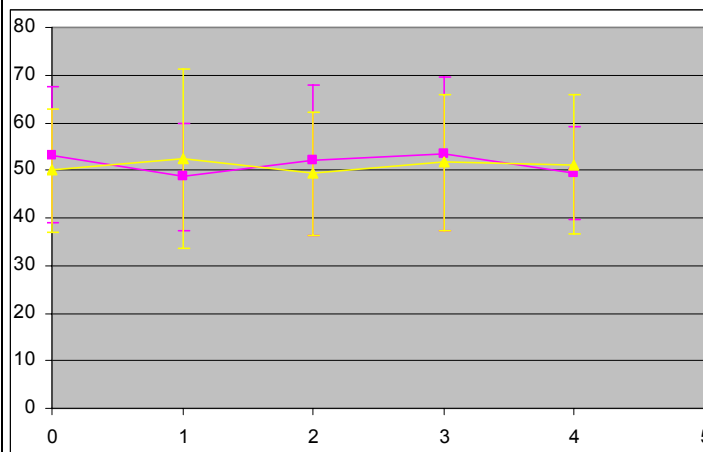
#### 8.4.14 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑ ΜΕΤΑΓΕΥΜΑΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

| LAG TIME (MIN)                           | ΧΡΟΝΟΣ         |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ                                | 0 ΩΡΕΣ         | 1 ΩΡΕΣ          | 2 ΩΡΕΣ          | 3 ΩΡΕΣ          | 4 ΩΡΕΣ          |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CONTROL (N=6)               |                |                 |                 |                 |                 |
| ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ CC (N=6)                    |                |                 |                 |                 |                 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ CONTROL (N <sub>2</sub> =22) | 53,20509±14,28 | 48,58088±11,301 | 52,23333±15,815 | 53,40526±16,219 | 49,41981±9,6078 |
| ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΟΙ, CC (N <sub>2</sub> =22)     | 49,95509±13,01 | 52,41039±18,762 | 49,38537±12,922 | 51,66108±14,298 | 51,18725±14,663 |

\*στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το χρόνο 0 # στατιστικά σημαντικό με σχέση με το control στον ίδιο χρόνο

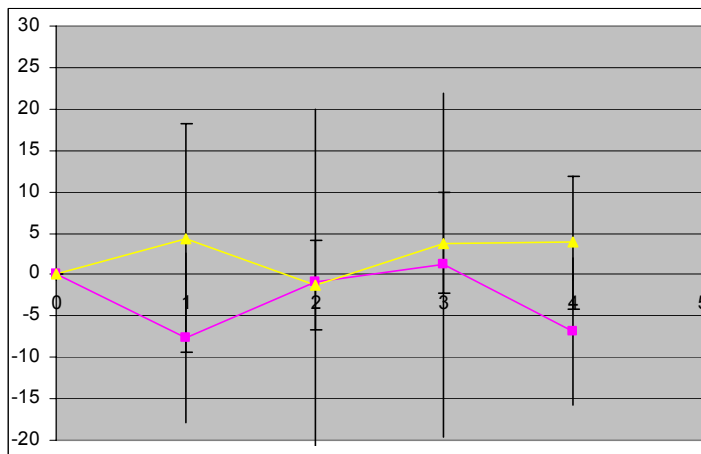
**ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΙ** **ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΙ**

*ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ*



**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ % ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΧΟΡΤΟΥ- CONTROL**

**✓ CC ΓΕΥΜΑ** **■ CONTROL ΓΕΥΜΑ**



## 9.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 9.1.ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ

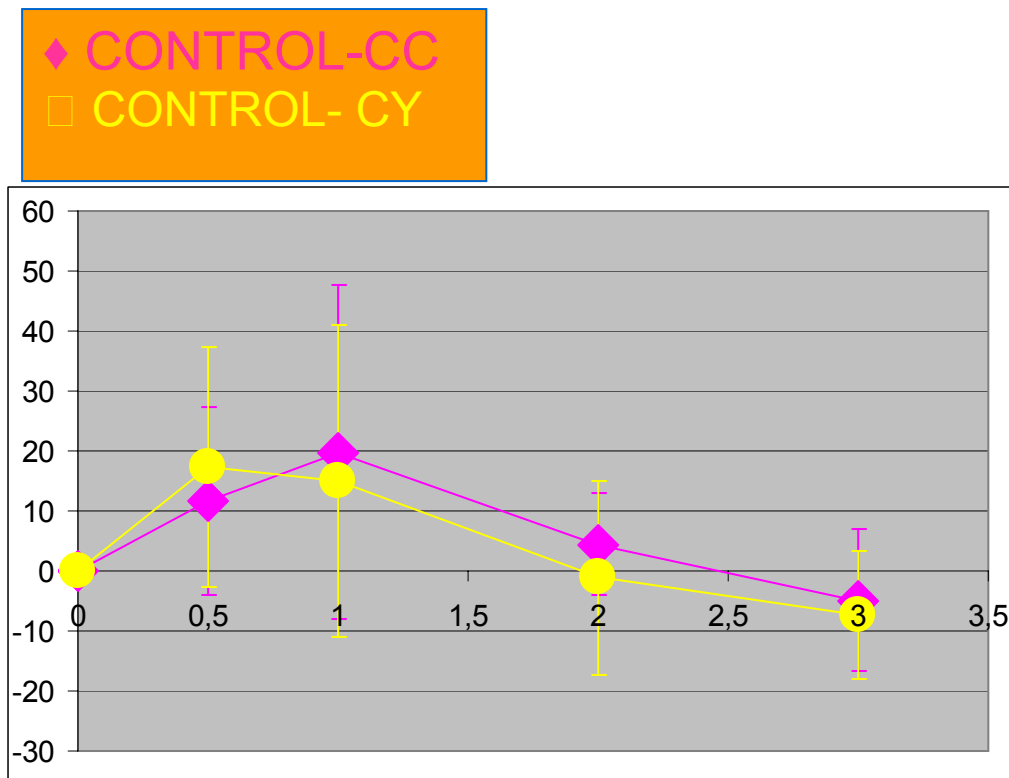
Πίνακας 14: Η συγκριτική δράση της επίδρασης των δύο χόρτων

| ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ |          |   |          |   |
|-----------------------------------------------|----------|---|----------|---|
| ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ                                    | ΓΕΥΜΑ CC |   | ΓΕΥΜΑ CY |   |
| ΓΛΥΚΟΖΗ                                       | ↓        | — | ↓        | — |
| ΙΝΣΟΥΛΙΝΗ                                     | ↓        | — | ↓        | — |
| ΤΡΙΓΛΥΚΕΡΙΔΙΑ                                 |          | ↑ |          | ↑ |
| ΟΛΙΚΗ ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ                             | —        | — | —        | — |
| LDL ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ                               | —        | — | —        | — |
| HDL ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗ                               | —        | — | —        | — |
| ΑΡΟΑ                                          | —        | — | —        | — |
| ΑΡΟΒ                                          | —        | — | —        | — |
| ΙΝΩΔΟΓΟΝΟ                                     | —        | — | —        | — |
| ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ ΑΠΟ ΡΑΦ               | ?        | ? | ?        | ↑ |
| ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ ΑΠΟ ΑΔΡ               | ?        | ? | ?        | ↑ |
| ΟΜΟΚΥΣΤΕΪΝΗ                                   | ↓        | — | ↓        | — |
| ΑΚΕΤΥΛΟΥΔΡΟΛΑΣΗ                               | ↓        | — | —        | — |
| ΧΡΟΝΟΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ                              | —        | — | —        | — |

Αυτό το οποίο μπορεί να ειπωθεί για τη επίδραση των δυο άγριων εδώδιμων χόρτων είναι και ότι και τα δύο χόρτα είχαν μια σημαντική επίδραση στην μείωση τόσο της γλυκόζης όσο και της ινσουλίνης σε φυσιολογικά κυρίως άτομα. Δεν παρατηρήθηκε κάτι αντίστοιχο σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο. Επιπλέον και τα δύο χόρτα είχαν την τάση να αυξάνουν την συγκέντρωση των τριγλυκεριδίων στην κυκλοφορία σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο, χωρίς να παρατηρείται κάτι αντίστοιχο σε φυσιολογικά άτομα. Δεν μπορούμε να βγάλουμε ένα ασφαλές συμπέρασμα για την επίδραση στο σύστημα θρόμβωσης του οργανισμού, μιας και δεν υπήρξε κάποια επίδραση στο ινωδογόνο, αλλά τα αποτελέσματα της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων είναι αντικρουόμενα. Τέλος, μικρές διαφορές παρατηρούνται στους δείκτες αντιφλεμονώδης και αντιοξειδωτικής λειτουργίας.

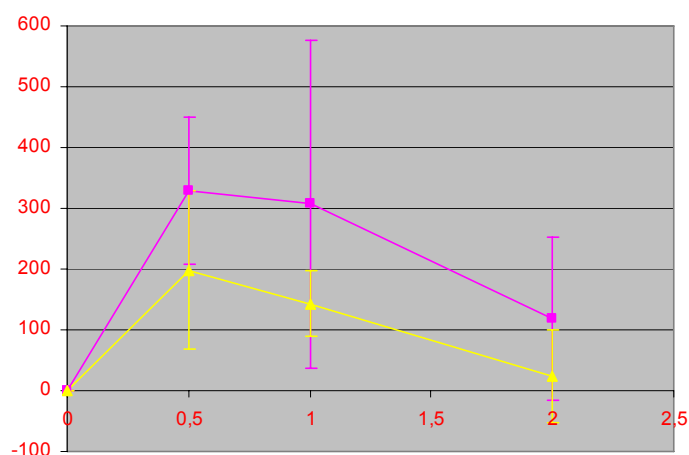
## 9.2 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΗΝ ΙΝΣΟΥΛΙΝΟΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

Σχήμα 27: Η επίδραση των δύο χορτών στα επίπεδα γλυκόζης



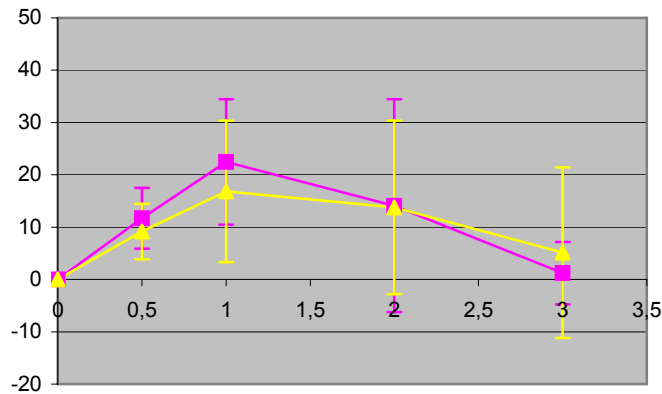
Η επίδραση των δύο χορτών στα επίπεδα γλυκόζης φαίνεται στο σχήμα 27. Και τα δύο χορτά έχουν την τάση να μειώνουν τα επίπεδα γλυκόζης σε σχέση με το γεύμα έλεγχου, με την μείωση αυτή να γίνεται πιο αισθητή στις δύο και στις τέσσερις ώρες μετά την κατανάλωση του γεύματος. Αυτή η επίδραση είναι κυρίως σε φυσιολογικά άτομα, η οποία συνοδεύεται από μια αντίστοιχη μείωση στα επίπεδα ινσουλίνης (Σχήμα 28).

Σχήμα 28: Η κατανάλωση χορτών (κίτρινο) δεν αυξάνει στον ίδιο βαθμό την ινσουλίνη σε σχέση με το γεύμα ελέγχου (μωβ)



Δεν φαίνεται αν υπάρχει κάποια επίδραση της κατανάλωσης των δύο χόρτων σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο. (Σχήμα 29).

Σχήμα 29: η γλυκόζη αυξάνεται στον ίδιο περίπου βαθμό τόσο μετά την κατανάλωση γεύματος ελέγχου (μωβ), όσο και μετά την κατανάλωση γεύματος ελέγχου (κίτρινο)

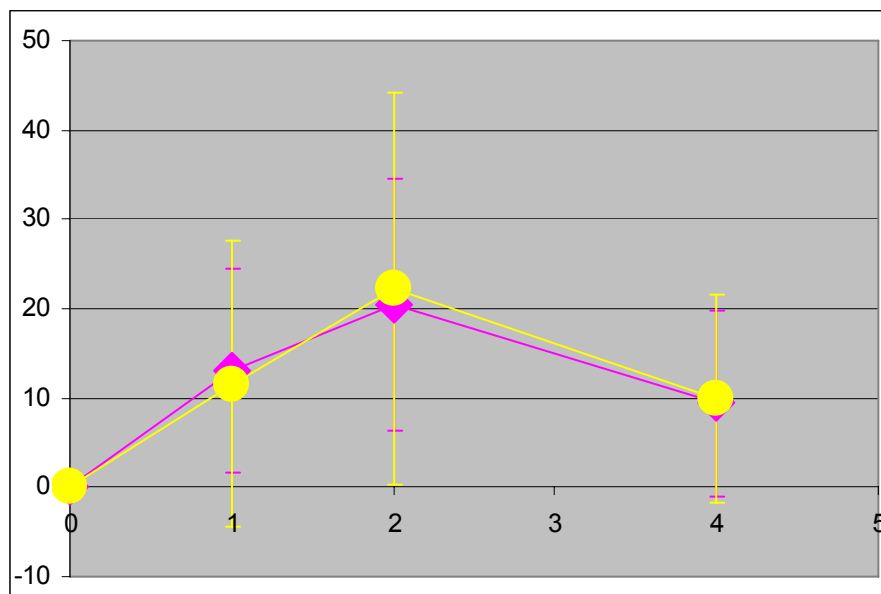


Το γεγονός ότι η γλυκόζη μειώνεται σε φυσιολογικά άτομα μπορεί να εξηγηθεί μέσω του μηχανισμού των φυτικών ινών που περιέχουν τα δύο χόρτα (κυρίως αδιάλυτες ίνες, όπως β-γλυκάνες). Οι ίνες αυτές δεσμεύουν την γλυκόζη και δεν την «αφήνουν» να περάσει την μεμβράνη των κυττάρων. Ο μηχανισμός αυτός έχει προταθεί από τον Maki και συνεργάτες (*Am J Cardiol*, 2004). Το γεγονός ότι δεν ισχύει κάτι αντίστοιχο σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο, μπορεί να αποδοθεί στο ο'τι δεν λειτουργεί κάποιος μηχανισμός δέσμευσης και αποικοδόμησης της γλυκόζης, πιθανόν λόγω ινσουλινοαντίστασης. Από την άλλη, ίσως τα αποτελέσματα να ήταν διαφορετικά, εάν μέσα από το γεύμα ελέγχου να υπήρχαν μεγαλύτερες αυξήσεις στις τιμές γλυκόζης σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο (*glycemic spikes*), δηλαδή εάν μετά την κατανάλωση γεύματος ελέγχου, οι τιμές γλυκόζης ανέβαιναν πάνω από 200 mg/dl.

### 9.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΗΝ ΔΥΣΛΙΠΙΔΑΙΜΙΑ.

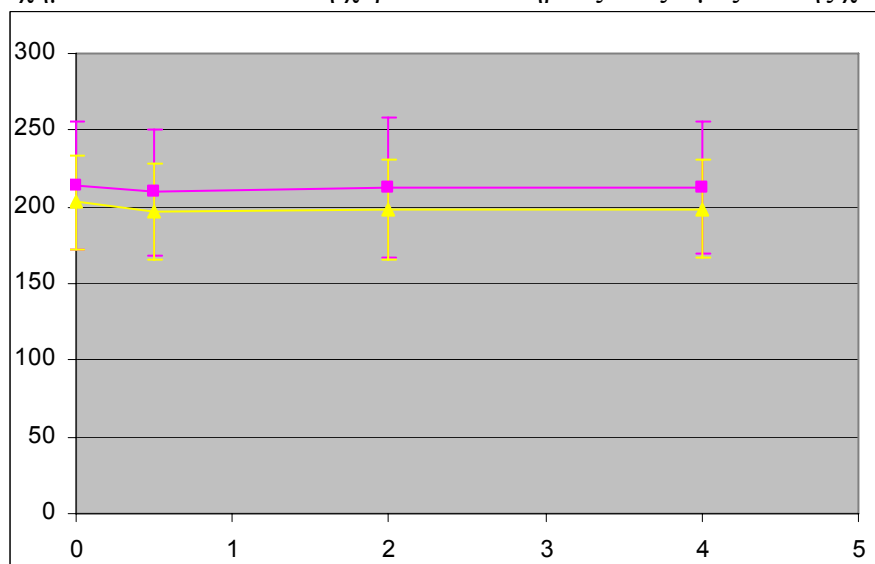


Σχήμα 30: Η επίδραση των δύο χόρτων στα επίπεδα τριγλυκεριδίων



Η επίδραση των δύο χόρτων στα επίπεδα τριγλυκεριδίων φαίνεται στο σχήμα 30. Και τα δύο χόρτα έχουν την τάση να αυξάνουν τα επίπεδα τριγλυκεριδίων σε σχέση με το γεύμα έλεγχου, με την αύξηση αυτή να γίνεται πιο αισθητή στις μια και στις δύο ώρες μετά την κατανάλωση του γεύματος. Αυτή η επίδραση είναι κυρίως σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο, η οποία δεν συνοδεύεται από μια αντίστοιχη μεταβολή στα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του λιπιδαιμικού προφίλ (LDL, HDL, APOa, APOb, Ολική Χοληστερόλη) (Σχήμα 31).

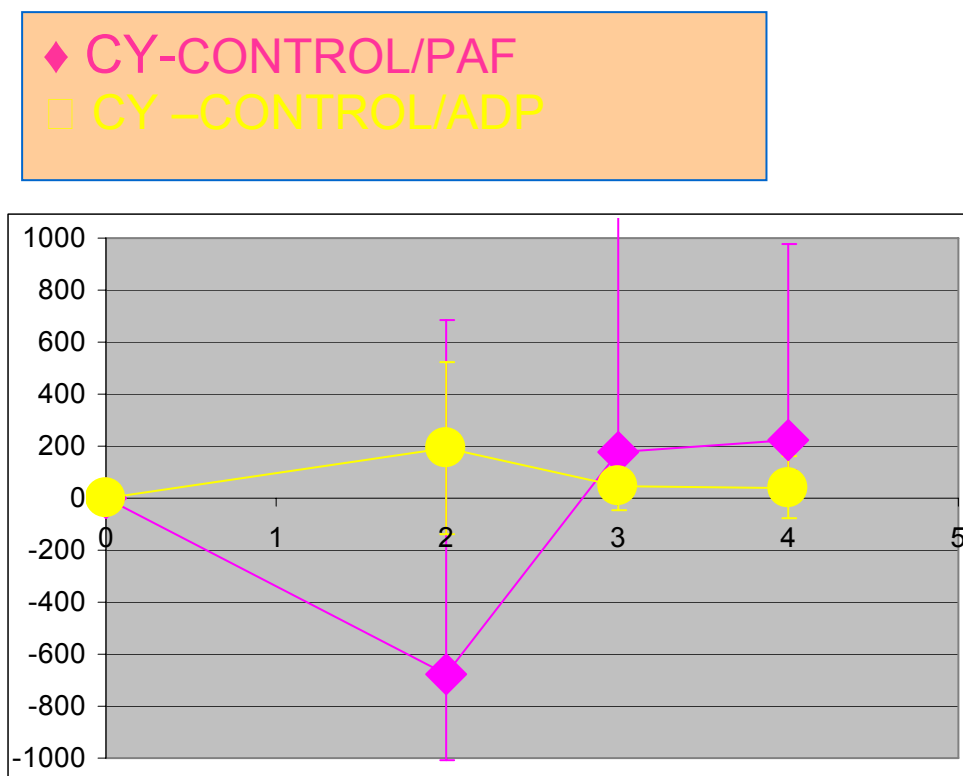
Σχήμα 31: Η κατανάλωση χόρτων δεν επηρεάζει τις τιμές ολικής χοληστερόλης



Το γεγονός ότι παρατηρείται σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο μια αύξηση της τιμής των τριγλυκεριδίων μετά την κατανάλωση άγριων εδώδιμων χόρτων μπορεί να αποδοθεί στον μηχανισμό της χολοκυστοκινίνης. Οι ίνες που περιέχονται στα χόρτα πιθανότατα αυξάνουν τη συγκέντρωση χολοκυστοκινίνης (ένα ένζυμο που αποικοδομεί το διατροφικό λίπος), με αποτέλεσμα να είναι διαθέσιμα περισσότερα τριγλυκερίδια στην κυκλοφορία (Gannon, Fang Diabetes, 1998). Από την άλλη θα πρέπει να πούμε πως η καλύτερη αξιολόγηση του μεταβολισμού των τριγλυκεριδίων απαιτεί 6-8 ώρες, ώστε να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε εάν πράγματι τα τριγλυκερίδια αυξάνονται και παραμένουν περισσότερη ώρα στην συστηματική κυκλοφορία (κάτι που θεωρείται αρνητικό) ή εάν υπάρχει καλύτερη κάθαρση (clearance) των τριγλυκεριδίων μεταγευματικά (κάτι που θεωρείται θετικό). Τέλος δεν υπάρχει κάποια επίδραση της κατανάλωσης και των δύο χόρτων στους υπόλοιπους δείκτες δυσλιπιδαιμίας (Ολική Χοληστερόλη, LDL, HDL, APOa, APOb) κάτι που θεωρείται αναμενόμενο, μιας και κανένα από τα γεύματα δεν περιείχε χοληστερόλη. Από την άλλη, δεν παρατηρείται κάποια ενζυμική αλλαγή σε μεταγευματικό επίπεδο, η οποία να επηρεάζει την συγκέντρωση κάποιου από τους παραπάνω δείκτες.

## 9.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΡΟΜΒΩΣΗΣ.

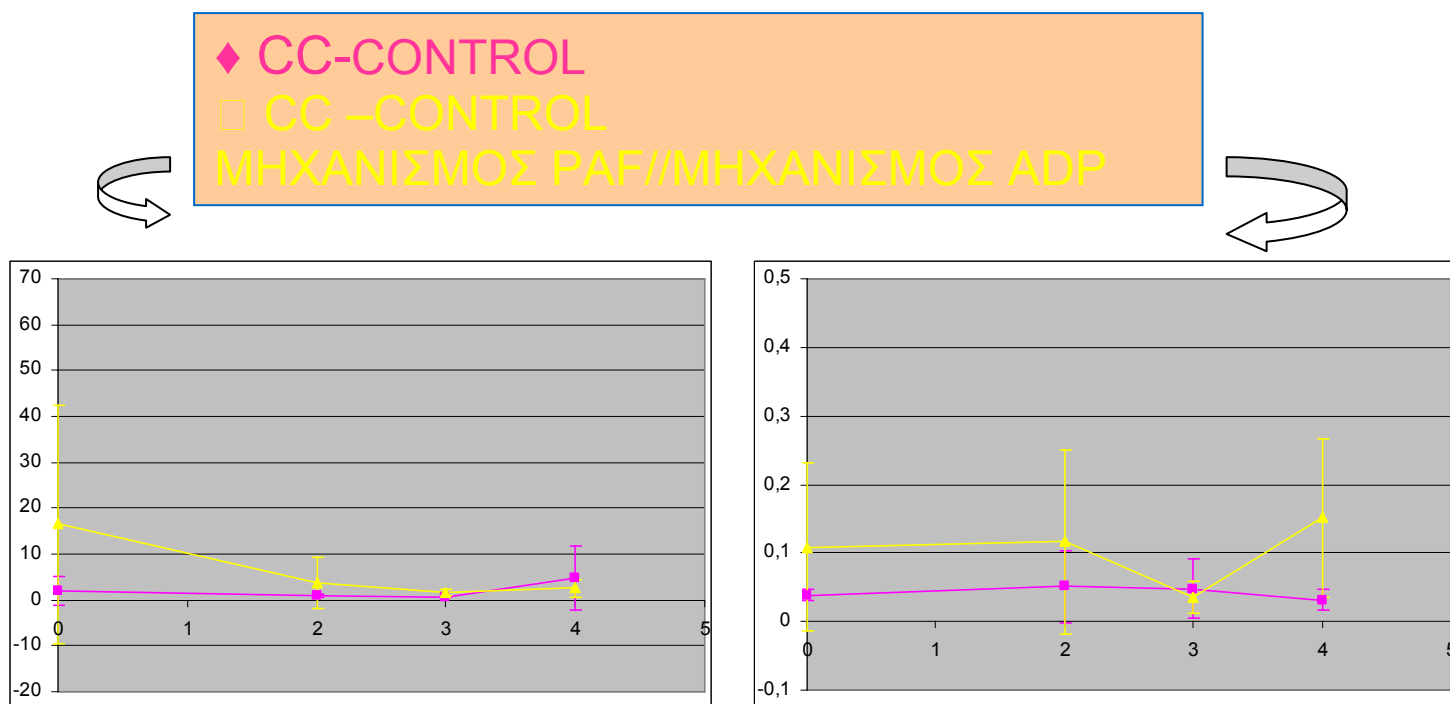
Σχήμα 32: : Η επίδραση των δύο χόρτων στη συσσώρευση αιμοπεταλίων μέσω PAF και ADP



Φαίνεται να υπάρχει μια διαφορετική επίδραση του κάθε χόρτου στην μεταγευματική ικανότητα συσσώρευσης των αιμοπεταλίων. Μετά την κατανάλωση του χόρτου *Cynara Cardunculus* (CY), υπάρχει μια αναστολή συσσώρευσης μέσα από τον μηχανισμό του ADP (κίτρινο), μιας και απαιτείται περισσότερη ποσότητα συσσωρευτικού παράγοντα (αριστερή στήλη, 200) για να προκληθεί συσσώρευση. Από την άλλη, μετά την κατανάλωση του χόρτου *Cynara Cardunculus* (CY), φαίνεται να προκαλείται μια τάση συσσώρευσης μέσα από τον μηχανισμό του PAF, μιας και μειώνεται η ποσότητα του συσσωρευτικού παράγοντα (αριστερή στήλη, -800) για να προκληθεί συσσώρευση.

Μια αντίστοιχη κατάσταση υπάρχει και στην περίπτωση του χόρτου Chrysanthemum Coronarium (CC). Η επίδραση της κατανάλωσης του χόρτου μέσα από τον μηχανισμό του PAF και του ADP φαίνεται στο σχήμα 33.

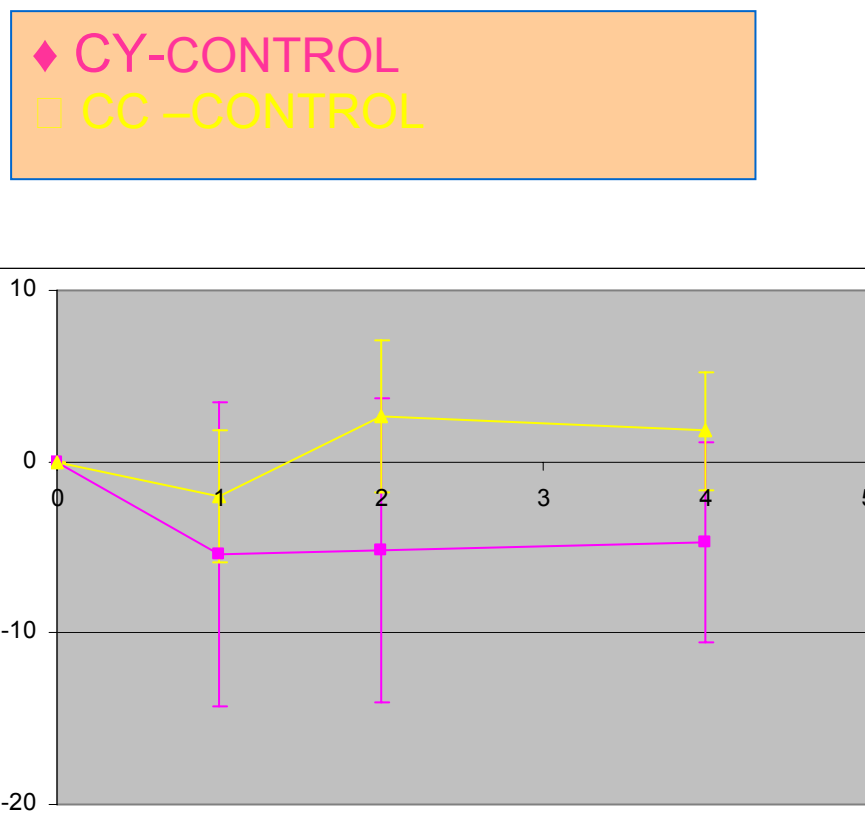
Σχήμα 33: : Η επίδραση του χόρτου Chrysanthemum Coronarium (CC) στη συσσώρευση αιμοπεταλίων μέσω PAF και ADP



Η αντιδιαστολή αυτή που υπάρχει στην επίδραση της κατανάλωσης των άγριων εδώδιμων χόρτων δεν μας επιτρέπει να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα για την δράση του κάθε χόρτου. Φαίνεται ότι το κάθε χόρτο έχει διαφορετικό μηχανισμό δράσης, που εξαρτάται τόσο από τον κάθε οργανισμό, όσο και από το είδος του συσσωρευτικού παράγοντα. Σε άτομα με Μεταβολικό Σύνδρομο, η αυξημένη ποσότητα ινσουλίνης σε στάδιο νηστείας μπορεί να θεωρηθεί και αναστολέας συσσώρευσης των αιμοπεταλίων, από την άλλη όμως η δυσλιπιδαιμία(παρουσία μικρών και πυκνών LDL, τριγλυκεριδίων) που χαρακτηρίζει τα άτομα αυτά θεωρείται ότι ενεργοποιεί την συσσώρευση των αιμοπεταλίων.

## 9.5 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΧΟΡΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ- ΑΝΤΙΦΛΕΓΜΟΝΩΔΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

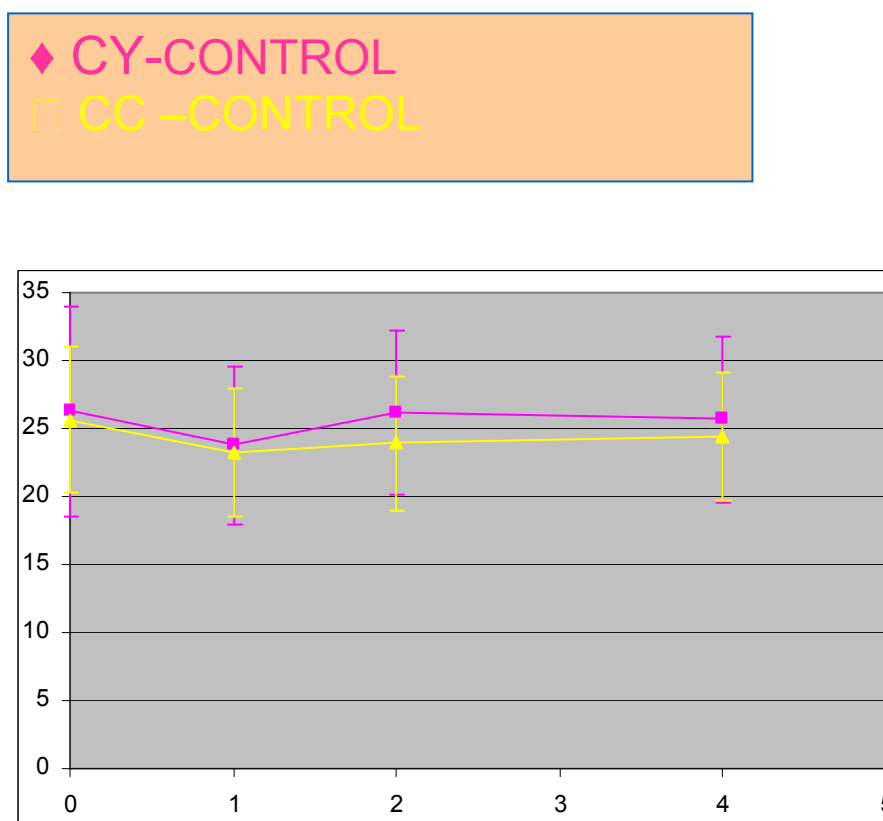
Σχήμα 34: : Η επίδραση των δύο χόρτων *Chrysanthemum Coronarium* (CC), *Cynara Cardunculus* (CY) στη συγκέντρωση ομοκυστεΐνης ορού σε φυσιολογικά άτομα



Η ομοκυστεΐνη θεωρείται ανεξάρτητος παράγοντας εμφάνισης καρδιαγγειακών. Η επίδραση της κατανάλωσης *Chrysanthemum Coronarium* (CC) φαίνεται στο σχήμα 34. Φαίνεται να υπάρχει μια τάση αύξησης της ομοκυστεΐνης, η οποία μπορεί να εξηγηθεί και από το γεγονός ότι οι εθελοντές προέρχονται από 12 ώρες νηστεία, η οποία αυξάνει τα επίπεδα ομοκυστεΐνης (Nurk et al, J Nutr 2001). Από την άλλη η ομοκυστεΐνη αυξάνεται μετά από την κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε φαινολικά και κυρίως χλωρογενικού οξέος, το οποίο εμπλέκεται στον μεταβολισμό της ομοκυστεΐνης (Olthof et al, Am J Clin Nutr 2001).

Δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια επίδραση από την κατανάλωση των δύο χόρτων στα επίπεδα ακετυλουδρολάσης του PAF, η οποία είναι ένα ένζυμο το οποίο αποικοδομεί τον PAF, και έτσι θεωρείται ότι έχει αντιφλεγμονώδη δράση. Οι συγκεντρώσεις της ακετυλουδρολάσης του PAF φαίνονται στο σχήμα 35.

Σχήμα 35: Η επίδραση των δύο χόρτων Chrysanthemum Coronarium (CC), Cynara Cardunculus (CY) στη συγκέντρωση ακετυλουδρολάσης του PAF σε φυσιολογικά άτομα



Τέλος δεν υπάρχει κάποια μεταβολή στην ικανότητα οξείδωσης του πλάσματος. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι το Μεταβολικό Σύνδρομο είναι μια κατάσταση οξειδωτικού stress, το οποίο μπορεί να εξαντλήσει τα ενδογενή αποθέματα αντιοξειδωτικών του οργανισμού.

## 9.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια τάση στον ερευνητικό τομέα να αποκαλυφθούν τα συστατικά και οι μηχανισμοί με τους οποίους η Παραδοσιακή Μεσογειακή Διατροφή δρα αρνητικά στην εμφάνιση καρδιοπαθειών. Φαίνεται ότι είναι άγνωστος ακόμη ο ρόλος των άγριων εδώδιμων χόρτων και των συστατικών που υπάρχουν σε αυτά.

Θα ήταν πολύ ευχάριστο εάν μετά την κατανάλωση ενός μόνο εδώδιμου χόρτου να μπορούσαμε να βρούμε την λύση για την αντιμετώπιση του Μεταβολικού Συνδρόμου και των επιπλοκών του. Ίσως όμως η ανάλυση των συστατικών των δύο χόρτων να μας βοηθήσει στο να ανακαλύψουμε κάποια μικροθρεπτικά συστατικά τα οποία μπορούν να έχουν *in vitro* δράσεις (αντιοξειδωτική, αντικαρκινική), και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την Φαρμακολογία.

## 10.ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην σημερινή εποχή η επιστημονική κοινότητα αναζητεί τρόπους ώστε να αντιμετωπίσει χρόνια προβλήματα υγείας που επιβαρύνουν την ανθρώπινη υγεία. Το Μεταβολικό Σύνδρομο είναι ένα σύνολο μεταβολικών και κλινικών διαταραχών, οι οποίες οδηγούν στην εμφάνιση καρδιαγγειακών προβλημάτων.

Μια από τις βασικές αιτίες εμφάνισης του Μεταβολικού Συνδρόμου είναι και ο δυτικού τύπου τρόπος ζωής, ο οποίος χαρακτηρίζεται από καθιστική ζωή και κακή διατροφή. Η διατροφή δυτικού τύπου, με μεγάλο ποσοστό κορεσμένων λιπαρών και χαμηλή πρόσληψη φυτικών ινών, δεν έχει καμία σχέση με την Παραδοσιακή Μεσογειακή Διατροφή, η οποία σχετίζεται με χαμηλά ποσοστά καρδιοπαθειών. Εκτός από την σύσταση της δίαιτας σε μικρο και μακρο θρεπτικά συστατικά, φαίνεται ότι πολύ σημαντικό είναι και το μεταγευματικό στάδιο, δηλαδή το στάδιο στο οποίο βρίσκεται ο οργανισμός μετά την κατανάλωση κάποιου γεύματος. Διαταραχές στο στάδιο αυτό (αυξημένα επίπεδα γλυκόζης και τριγλυκεριδίων), μπορούν να επηρεάσουν σημαντικές παραμέτρους που σχετίζονται με τα καρδιαγγειακά και το Μεταβολικό Σύνδρομο.

Σκοπός της πρότασης αυτής είναι να παρουσιάσει αναλυτικά του μηχανισμούς με τους οποίους το Μεταβολικό Σύνδρομο προκαλεί καρδιαγγειακές διαταραχές, αλλά και τον ρόλο του μεταγευματικού σταδίου στην παθογένεια του Μεταβολικού Συνδρόμου.

Για τον σκοπό αυτό επιλέχθηκαν τόσο υγιείς εθελοντές όσο και άτομα με διαγνωσμένο Μεταβολικό Σύνδρομο, στα οποία μελετήθηκε η μεταγευματική επίδραση από την κατανάλωση άγριων εδώδιμων χόρτων της Κρήτης, σε διάφορους δείκτες που σχετίζονται με τα καρδιαγγειακά και το Μεταβολικό Σύνδρομο. Φαίνεται ότι η κατανάλωση τόσο του *Chrysanthemum Coronarium* όσο και *Cynara Cardunculus* μειώνει τα μεταγευματικά επίπεδα γλυκόζης και ινσουλίνης κυρίως στα φυσιολογικά άτομα, ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια σημαντική αλλαγή στο λιπιδαιμικό προφίλ. Από τη άλλη μπορούμε να παρατηρήσουμε διαφορές σε μόρια που επηρεάζουν το σύστημα πήξης του οργανισμού, καθώς αυτά επηρεάζονται από αλλαγές σε μικρό χρονικό διάστημα, δηλαδή μετά την λήψη κάποιου γεύματος. Είναι γεγονός ότι απαιτούνται περαιτέρω κλινικές έρευνες για να αξιολογηθεί η επίδραση της δίαιτας αλλά και των άγριων εδώδιμων χόρτων σε βιοχημικούς δείκτες που σχετίζονται με τα καρδιαγγειακά.

## 11.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Α. ΣΥΜΦΩΝΗΤΙΚΟ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ



**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

ΕΛΕΥΘ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 70, ΑΘΗΝΑ 17671  
ΤΗΛ. 210-9549100 FAX. 210-9577050

---

### ΣΥΜΦΩΝΗΤΙΚΟ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

Με το παρόν έγγραφο δηλώνω την εθελοντική συμμετοχή μου στην Κλινική Μελέτη με τίτλο «Ευεργετικές δράσεις άγριων εδάδιμων χόρτων στην πρόληψη καρδιοπαθειών» η οποία θα διεξαχθεί στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο υπό την επίβλεψη της Αναπληρώτριας Καθηγήτριας κας Σμαραγδής Αντωνοπούλου. Σκοπός της μελέτης είναι η διευκρίνιση της προστατευτικής δράσης εδάδιμων χόρτων της Κρήτης έναντι νοσημάτων της καρδιάς.

Βεβαιώνω ότι έχω ενημερωθεί προφορικά για το πειραματικό πρωτόκολλο στο οποίο θα συμμετέχω εάν ενυπογράψω το παρόν συμφωνητικό. Συγκεκριμένα, γνωρίζω ότι **έχω την υποχρέωση**:

1. συμπλήρωσης ερωτηματολογίου που θα περιλαμβάνει:
  - δημογραφικά στοιχεία (όνομα, ηλικία, φύλο)
  - κοινωνικοοικονομικά στοιχεία
  - κατάσταση υγείας (ιατρικό ιστορικό)
  - διατροφική πρόσληψη – συχνότητα κατανάλωσης τροφίμων με έμφαση στα προς εξέταση χόρτα, τα φρούτα και λαχανικά, τα βότανα, το ελαιόλαδο και το κόκκινο κρασί
  - καπνιστικές συνήθειες και κατανάλωση αλκοόλ
  - φυσική δραστηριότητα.

Γνωρίζω ότι η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα γίνει υπό την επίβλεψη έμπειρου Κλινικού Διαιτολόγου στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο σε προκαθορισμένη ώρα.

2. να υποβληθώ σε μετρήσεις ανθρωπομετρικών παραμέτρων, δηλαδή ύψους, σωματικού βάρους, περιφέρειας μέσης.

Γνωρίζω ότι οι μετρήσεις ανθρωπομετρικών παραμέτρων θα γίνουν από έμπειρο Κλινικό Διαιτολόγο σε προκαθορισμένη ώρα στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και ότι δεν προκαλούν καμία ενόχληση ούτε ενέχουν οποιονδήποτε κίνδυνο για την υγεία μου.

3. να υποβληθώ σε μέτρηση συστολικής και διαστολικής πίεσης.

Γνωρίζω ότι η μέτρηση συστολικής και διαστολικής πίεσης θα γίνει από έμπειρο Κλινικό σε προκαθορισμένη ώρα στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και ότι δεν προκαλεί καμία ενόχληση ούτε ενέχει οποιονδήποτε κίνδυνο για την υγεία μου.

4. να υποβληθώ σε λήψη αίματος όγκου 25cc από έμπειρο Κλινικό σε προκαθορισμένη πρωινή ώρα στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

Κατανοώ ότι οφείλω να μην έχω καταναλώσει οποιοδήποτε τρόφιμο ή ποτό 2-3 (δύο έως τρεις) ώρες πριν από τη λήψη αίματος. Το δείγμα αίματος θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση ολικής χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων, HDL, LDL, Apo AI, Apo B, ινσουλίνης, γλυκόζης, ομοκυστεΐνης, ινωδογόνου, την αξιολόγηση συσσώρευσης αιμοπεταλίων και αντίστασης του πλάσματος στο οξειδωτικό στρες που αποδεδειγμένα επάγει τις παθήσεις της καρδιάς [π.χ. ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC), οξείδωση της LDL (lag-time), γλουταθειόνη, υπεροξειδική δισμουτάση, ισοπροστάνια, μέτρηση δραστηριότητας ακετυλοϋδρολάσης (AH)].

5. να καταναλώσω καθορισμένη μερίδα από το προς εξέταση χόρτο, το οποίο θα είναι ένα από τα παρακάτω: *Reichardia picroides* (γαλατσίδα), *Chrysanthemum coronarium* (μαντιλίδα), *Urospermum picroides* (χοντρολαχανίδα) και *Cynara cardunculus* (αγκινάρα) με καθορισμένη ποσότητα ψωμιού και ραφινάρισμένου ελαιολάδου σε προκαθορισμένη πρωινή ώρα στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

Κατανοώ ότι οφείλω να μην έχω καταναλώσει οποιοδήποτε τρόφιμο ή ποτό, συμπεριλαμβανομένου του καφέ, 12 (δώδεκα) ώρες πριν από την πρόσληψη του γεύματος. Τα δείγματα αίματος θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση ολικής χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων, HDL, LDL, Apo AI, Apo B, ινσουλίνης, γλυκόζης, ομοκυστεΐνης, ινωδογόνου, την αξιολόγηση συσσώρευσης αιμοπεταλίων και αντίστασης του πλάσματος στο οξειδωτικό στρες που αποδεδειγμένα επάγει τις παθήσεις της καρδιάς [π.χ. ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC), οξείδωση της LDL (lag-time), γλουταθειόνη, υπεροξειδική δισμουτάση, ισοπροστάνια, μέτρηση δραστηριότητας AH].

Γνωρίζω ότι οι μερίδες που θα προσλάβω θα έχουν καθορισθεί από έμπειρο Κλινικό Διαιτολόγο και ότι τα χόρτα είναι εδώδιμα και η βρώση τους δεν προκαλεί καμία ενόχληση. Ο Κλινικός Διαιτολόγος θα έχει την ευθύνη το γεύμα

να είναι άριστα παρασκευασμένο και συντηρημένο ώστε αυτό να μην ενέχει οποιονδήποτε κίνδυνο για την υγεία μου.

6. ακολούθως της πρόσληψης του γεύματος να υποβληθώ στην τοποθέτηση αποστειρωμένου καθετήρα σε μια επιφανειακή φλέβα του χεριού μου από έμπειρο Κλινικό.

Κατανοώ ότι ο καθετήρας αυτός θα χρησιμοποιηθεί για τη λήψη αίματος στην έναρξη της διαδικασίας και στα μεσοδιαστήματα έως τη συμπλήρωση 4 (τεσσάρων) ωρών. Το κάθε δείγμα αίματος θα είναι όγκου .25cc. Τα δείγματα αίματος θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση ολικής χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων, HDL, LDL, Apo AI, Apo B, ινσουλίνης, γλυκόζης, ομοκυστεΐνης, ινωδογόνου, την αξιολόγηση συσσώρευσης αιμοπεταλίων και αντίστασης του πλάσματος στο οξειδωτικό στρες που αποδεδειγμένα επάγει τις παθήσεις της καρδιάς [π.χ. ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC), οξείδωση της LDL (lag-time), γλουταθειόνη, υπεροξειδική δισμουτάση, ισοπροστάνια, μέτρηση δραστηριότητας AH].

Γνωρίζω ότι σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας θα βρίσκονται παρόντες Μέλη της Ερευνητικής Ομάδας, Κλινικός κι έμπειρο Νοσηλευτικό προσωπικό.

Γνωρίζω ότι η τοποθέτηση αποστειρωμένου καθετήρα από έμπειρο Κλινικό και σε συνθήκες ασηψίας ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο λοίμωξης και την ενόχληση πόνου.

Γνωρίζω ότι ένα διάλυμα φυσιολογικού ορού με ηπαρίνη είναι αποτελεσματικό στη διατήρηση του καθετήρα ανοιχτού κι ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο δημιουργίας θρόμβου στο άκρο του καθετήρα.

- **Είμαι σύμφωνος** να ακολουθήσω τα στάδια 1-4 (ένα έως τέσσερα) την πρώτη ημέρα που θα συμφωνηθεί με τα Μέλη της Ερευνητικής Ομάδας.
- **Είμαι σύμφωνος** να ακολουθήσω τα στάδια 5 και 6 (πέντε κι έξι) για καθένα από τα 4 (τέσσερα) διαφορετικά είδη χόρτων που περιλαμβάνει η μελέτη και σε ημέρες που θα προσυμφωνήσω με τα Μέλη της Ερευνητικής Ομάδας. Έχω δηλαδή την υποχρέωση να ακολουθήσω τα στάδια 5 και 6 σε τέσσερις διαφορετικές και προκαθορισμένες από τα Μέλη της Ερευνητικής Ομάδας ημέρες.
- **Είμαι σύμφωνος** να ακολουθήσω τα στάδια 5 και 6 (πέντε κι έξι) μία ημέρα πλέον των άνωθεν που επίσης θα προσυμφωνήσω με τα Μέλη της Ερευνητικής Ομάδας και με γεύμα που δεν θα περιλαμβάνει edώδιμα χόρτα, αλλά μόνο καθορισμένες ποσότητες ψωμιού κι ελαιολάδου.
- **Κατανοώ** ότι οποιαδήποτε ερωτήματα που αφορούν στη διαδικασία θα απαντηθούν πλήρως από την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κα Σμαραγδή Αντωνοπούλου.
- **Κατανοώ** ότι διατηρώ το δικαίωμα να αποσύρω την αποδοχή συμμετοχής μου στη μελέτη και να διακόψω τη συμμετοχή μου, χωρίς προκατάληψη ανεξαρτήτως του σταδίου της μελέτης. Άλλωστε η συμμετοχή μου μπορεί να τερματισθεί σε

αποιαδήποτε φάση της μελέτης από την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κα Σμαραγδή Αντωνοπούλου.

- **Κατανοώ** ότι οποιαδήποτε πληροφορία αφορά σε εμένα και τα αποτελέσματα των εξετάσεών μου θα παραμείνουν απόρρητα ως προς το όνομά μου, δηλαδή δεν θα δημοσιευθούν ονομαστικά σε δημοσίευση που πιθανά προκύψει από τη μελέτη.

Εγώ ο υπογραφόμενος δίνω με ελεύθερη βούληση τη συναίνεσή μου για την **αυστηρά εθελοντική** συμμετοχή μου στη μελέτη αυτή υπό την επίβλεψη της Αναπληρώτριας Καθηγήτριας κας Σμαραγδής Αντωνοπούλου.

Ονοματεπώνυμο Υπευθύνου Κλινικής Μελέτης **ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ ΣΜΑΡΑΓΔΗ**  
Διεύθυνση ☐ **ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝ/ΜΙΟ, ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 70, 176 71 ΚΑΛΛΙΘΕΑ**  
Τηλ. ☎ **210-9549305** Fax **210-9577050** E-mail **antonop@hua.gr**

Ημερομηνία ...../...../.....

Υπογραφή.....

Ονοματεπώνυμο Μάρτυρα

Διεύθυνση ☐

Τηλ. ☎

Fax

E-mail

Ημερομηνία ...../...../.....

Υπογραφή.....

Ονοματεπώνυμο Εθελοντή

Διεύθυνση ☐

Τηλ. ☎

Fax

E-mail

Ημερομηνία ...../...../.....

Υπογραφή.....

## Β. ΓΕΝΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

### ΓΕΝΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ \_\_\_\_\_ Κωδ. [ ] [ ] [ ]

|                       | Ηλικία | Βάρος<br>(κιλά) | Ύψος<br>(m) | Χρόνια<br>Εκ/σης | Επάγγελμα | τσιγάρα/<br>μέρα | Χρόνια καπνίσματος |
|-----------------------|--------|-----------------|-------------|------------------|-----------|------------------|--------------------|
| Ατομικά<br>στοιχεία   |        |                 |             |                  |           |                  |                    |
| Σύντροφος-<br>Σύζυγος |        |                 |             |                  |           |                  |                    |
| Αδέλφια               | 1      |                 |             |                  |           |                  |                    |
|                       | 2      |                 |             |                  |           |                  |                    |
|                       | 3      |                 |             |                  |           |                  |                    |
|                       | 4      |                 |             |                  |           |                  |                    |
| Πατέρας               |        |                 |             |                  |           |                  |                    |
| Μητέρα                |        |                 |             |                  |           |                  |                    |

| Ασθένειες / Κλινικά<br>συμπτώματα  | Ατ<br>ομικά | Σύντροφος<br>-Σύζυγος | Πατέρας | Μητέρα |
|------------------------------------|-------------|-----------------------|---------|--------|
| Διαβήτης τύπου I                   |             |                       |         |        |
| Διαβήτης τύπου II                  |             |                       |         |        |
| Υπέρταση (και την τιμή)            |             |                       |         |        |
| Χοληστερίνη (και την τιμή)         |             |                       |         |        |
| LDL χοληστερίνη/ κακή (& την τιμή) |             |                       |         |        |
| HDL χοληστερίνη /καλή (& την τιμή) |             |                       |         |        |
| Τριγλυκερίδια (& την τιμή)         |             |                       |         |        |
| Έμφραγμα μυοκαρδίου (ηλικία)       |             |                       |         |        |
| Στηθάγχη (ηλικία)                  |             |                       |         |        |
| Εγκεφαλικό επεισόδιο (ηλικία)      |             |                       |         |        |
| Χειρουργική επέμβαση καρδιάς       |             |                       |         |        |
| Καρκίνο (και τον τύπο)             |             |                       |         |        |
| Οστεοπόρωση                        |             |                       |         |        |
| Άλλο: _____                        |             |                       |         |        |

**Παίρνετε κάποια φαρμακευτική αγωγή τον τελευταίο χρόνο (12 μήνες);  
Αν ναι, σημειώστε τα φάρμακα που παίρνετε και την ασθένεια για την  
οποία τα παίρνετε**

| <b>Φάρμακο</b> | <i>Δόση και<br/>συχνότητα<br/>χρήσης</i> | <b>Πάθηση για την οποία<br/>λαμβάνεται</b> |
|----------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                |                                          |                                            |
|                |                                          |                                            |
|                |                                          |                                            |
|                |                                          |                                            |

## Γ.ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

| Κατά μέσο όρο κατανάλωση τα τελευταία 2 χρόνια          |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ                                   | 6+<br>φορές<br>την<br>ημέρα | 4-6<br>φορές<br>την<br>ημέρα | 2-3<br>φορές<br>την<br>ημέρα | 1<br>φορά<br>την<br>ημέρα | 5-6<br>φορές<br>την<br>εβδομ<br>άδα | 2-4<br>φορές<br>την<br>εβδομ<br>άδα | 1<br>φορά<br>την<br>εβδομ<br>άδα | 1-3<br>φορές<br>τον<br>μήνα | Λίγες<br>φορές<br>τον<br>χρόνο<br>ή<br>ποτέ |
| <b>ΟΜΑΔΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ</b>                     |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Άπαχο ή ημι-άπαχο γάλα (1 ποτήρι ή κούπα)               |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Πλήρες γάλα (1 ποτήρι ή κούπα)                          |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Γιαούρτι (1 κεσεδάκι)                                   |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Παγωτό (1 μπαλάκι)                                      |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Τυρί, με λίγα λιπαρά, Cottage <sup>(1/2 φλυτζάνι)</sup> |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Σκληρό τυρί σκέτο (1 φέτα)                              |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| <b>ΟΜΑΔΑ ΛΙΠΩΝ</b>                                      |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μαργαρίνη (1 κουτ.γλυκού)                               |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Βούτυρο (1 κουτ.γλυκού)                                 |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Κρέμα γάλατος ή σαντιγύ (1 κουτ.σούπας)                 |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ελαιόλαδο (1 κ.γ) *4                                    |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ξηροί καρποί (1/2 φλυτζάνι) 3 ΜΗΝΕΣ                     |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Φρέσκα μήλα (1)                                         |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Αχλάδια (1)                                             |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Κεράσια (10)                                            |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Φράουλες (10)                                           |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ροδάκινα (1) 3 ΜΗΝΕΣ                                    |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Πορτοκάλια (1)                                          |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Σταφύλια (20 ρώγες) 2 ΜΗΝΕΣ                             |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μπανάνες (1)                                            |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ακτινίδια (1)                                           |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Δαμάσκηνα (1)                                           |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Γκρεϊπ φρουτ (1)                                        |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Χυμός φρούτων (1 ποτήρι)                                |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Άλλα φρούτα (1 ολόκληρο) 2 ΜΗΝΕΣ                        |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| <b>ΟΜΑΔΑ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ</b>                                  |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Κρεμμύδι                                                |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Πράσο                                                   |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Παντζάρι                                                |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Λαχανάκια Βρυξελών                                      |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Αντίδια                                                 |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ραδίκια                                                 |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Φασόλια (όσπρια)                                        |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Λάχανο, κουνουπίδι                                      |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Καρότα (1 ολόκληρο)                                     |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μαρούλι, σπανάκι (1/2 φλυτζάνι)                         |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Αρακάς (1/2 φλυτζάνι φρέσκος)                           |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ντομάτες (1)                                            |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Σέλινο                                                  |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Κόκκινες πιπεριές                                       |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Άλλα λαχανικά (1/2 φλυτζάνι)                            |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΠΙΠΕΡΙΕΣ                                       |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| <b>ΟΜΑΔΑ ΚΡΕΑΤΟΣ</b>                                    |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Κοτόπουλο (100-150 γραμμάρια)                           |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Hamburger (fast food)                                   |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μοσχάρι, χοιρινό, αρνί ως κύριο πιάτο                   |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Σηκώται ή άλλα εντόσθια (100-150 γραμμάρια)             |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ψάρι ή άλλα θαλασσινά (100-150 γραμμάρια)               |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Αυνέ (1)                                                |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| <b>ΟΜΑΔΑ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΩΝ</b>                                |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ψωμί άσπρο (1 φέτα) *2                                  |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ψωμί μαύρο ή ολικής αλέσεως (1 φέτα) *2                 |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μακαρόνια (1/2 φλυτζάνι) *2                             |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Ρύζι (1/2 φλυτζάνι) *2                                  |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Δημητριακά προσιού (1/2 φλυτζάνι)                       |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Πίτες σπικαρές (1 κομμάτι) *5                           |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Πίτες αγορας τής κοι τίτσες (1 κομμάτι)                 |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| <b>ΔΟΠΑ ΤΡΟΦΙΜΑ</b>                                     |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Κέικ (1 φέτα)                                           |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μπισκότα (1)                                            |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Σιμιγδάλι, γλυκό (30 γραμμάρια)                         |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Σοκολάτα (30 γραμμάρια)                                 |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Πατετένια (1 μικρό σακουλάκι)                           |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Πατέτες τηγανητές (1 μερίδα)                            |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μέλι (1 κουτ. γλυκού)                                   |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μαγιονέζα (1 κουτ.σούπας)                               |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Τεχνητά γλυκαντικά με λίγες θερμίδες (1 φακελάκι) *2    |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μαρμελάδα (1 κ.γ)                                       |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Σόγια                                                   |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Κρέμα γάλατος/μπισκοπιλάκι/σπρη σάλας                   |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| <b>ΠΟΤΑ</b>                                             |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Καφές (1 φλυτζάνι) *10                                  |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Coca cola, Pepsi cola (1 ποτήρι)                        |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Αναψυκτικά fanta, sprite, (1 ποτήρι)                    |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Αναψυκτικά light (1 ποτήρι)                             |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Κόκκινο κρασί (1 ποτήρι)                                |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Άλλα είδη κρασιού (1 ποτήρι)                            |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Τσάι (1 ποτήρι)                                         |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Μπύρα (1 ποτήρι)                                        |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |
| Οινοπνευματώδη (1 ποτήρι)                               |                             |                              |                              |                           |                                     |                                     |                                  |                             |                                             |

## **12.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *Jama* 2002;288:1723-7.
2. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988;37:1595-607.
3. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med* 1998;15:539-53.
4. Kaplan NM. The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med* 1989;149:1514-20.
5. DeFronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991;14:173-94.
6. Groop L, Ekstrand A, Forsblom C, et al. Insulin resistance, hypertension and microalbuminuria in patients with type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus. *Diabetologia* 1993;36:642-7.
7. Tooke J, Hannemann N. Adverse endothelial function and the insulin resistance syndrome. *Journal of the Internal Medicine* 2000.
8. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *Jama* 2001;285:2486-97.
9. Federation ID. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. 2005.
10. Ford E, Giles W. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care* 2003;26:575-581.
11. Ferrannini E, Haffner S, Mitchell B, Stern M. Hyperinsulinemia, the key feature of cardiovascular and metabolic syndrome. *Diabetologia* 1991;34:416-422.
12. Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysohooou C, et al. Impact of lifestyle habits on the prevalence of the metabolic syndrome among Greek adults from the ATTICA study. *Am Heart J* 2004;147:106-12.
13. Athyros VG, Mikhailidis DP, Papageorgiou AA, et al. Prevalence of atherosclerotic vascular disease among subjects with the metabolic syndrome with or without diabetes mellitus: the METS-GREECE Multicentre Study. *Curr Med Res Opin* 2004;20:1691-1701.
14. Denke M. Connections between obesity and dyslipidemia. *Curr Opin Lipidol* 2001;12:625-628.
15. Trevison M, Liu J, Baksas F, group. MftrFaLe. Syndrome X mortality: a population- based study. *American Journal of Epidemiology* 1998;148:958-966.
16. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the Metabolic Syndrome. *Diabetes Care* 2001;24:683-689.
17. Levy D, DeStefano A, Larson M, et al. Evidence for a gene influence blood pressure on chromosome 17. genome scan linkage results for

- longitudinal blood pressure phenotypes in subjects from the Framingham Heart Study. *Hypertension* 2000;36:471-480.
18. Hjemdahl P. Stress and the metabolic syndrome. *Dt Gesundh-Wesen* 2002;36:545-591.
  19. Wamala S, Lynch J, Horsten M, Mittleman M, Schenk-Gustafson K, Orth-Gonier K. Education and the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 1999;1999-2003.
  20. Festa A, D'Agostino J, Howard G, Mykkanen I, Tracy R, Haffner S. Chronic subclinical inflammation as a part of the insulin resistance syndrome: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS). *Circulation* 2000;102:42-47.
  21. Whaley M, Kampert J, Kohl H, Blair SN. Physical fitness and clustering of risk factors associated with the metabolic syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1999;31:287-293.
  22. Mykkanen I, Haffner S, Rainwater D, Karhapas P, Miettinen H, Laakson M. Relationship of LDL size to insulin sensitivity in normoglycemic men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1997;17:1447-1483.
  23. Dreon D, Fernstrom H, Miller B, Krauss R. Low density lipoprotein subclass patterns and lipoprotein response to a reduced fat diet in men. *FASEB J* 1994;8:121-126.
  24. Lamarche B, Tchernof A, Moorejani Sea. Small dense low-density lipoprotein phenotype as a predictor of the risk of ischemic heart disease in men: prospective results from the Quebec Cardiovascular Study. *Circulation* 1997;95:67-75.
  25. Jenkins D, Wolever T, Kolmusky Jea. Low glycemic index diet in hypertriglycemia: use of traditional starchy foods. *Am J Clin Nutr* 1987;46:66-71.
  26. Liu S, Willett T, Stampfer Mea. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am J Clin Nutr* 2000;71:41-61.
  27. Mattson F, Grundy S. Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. *J Lipid Res* 1998;26:195-202.
  28. Keys A. Coronary heart disease in seven countries. *Circulation* 1970;41:1-211.
  29. Dontas AS, Menotti A, Aravanis C, Ioannidis P, Seccareccia F. Comparative total mortality in 25 years in Italian and Greek middle aged rural men. *J Epidemiol Community Health* 1998;52:638-44.
  30. Hertog MG, Kromhout D, Aravanis C, et al. Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. *Arch Intern Med* 1995;155:381-6.
  31. Kromhout D. Serum cholesterol in cross-cultural perspective. The Seven Countries Study. *Acta Cardiol* 1999;54:155-8.
  32. Nestle M. Mediterranean diets: historical and research overview. *Am J Clin Nutr* 1995;61:1313S-1320S.
  33. Trichopoulou A, Lagiou P. Healthy traditional Mediterranean diet: an expression of culture, history, and lifestyle. *Nutr Rev* 1997;55:383-9.
  34. Trichopoulou A VE, Hollman P, Chanielides C, Foufa B, Kaloudis et al. Nutritional composition and flavonoid content of edible wild greens and

- green pies: a potential rich source of antioxidant nutrients in the Mediterranean diet. *Food chemistry* 2000;70:319-323.
35. Kafatos A, Verhagen H, Moschandreas J, Apostolaki I, Van Westerop JJ. Mediterranean diet of Crete: foods and nutrient content. *J Am Diet Assoc* 2000;100:1487-93.
  36. Simopoulos AP. The Mediterranean diets: What is so special about the diet of Greece? The scientific evidence. *J Nutr* 2001;131:3065S-73S.
  37. Simopoulos AP, Sidossis L. What is so special about the traditional diet of Greece: the scientific evidence. In: Simopoulos AP, ed. *Mediterranean diets*. Basel: Karger, 2000:24-42.
  38. Pitsavos C. The adoption of the Mediterranean Diet Attenuates the Development of Acute Coronary Syndromes in People with the Metabolic Syndrome. *Nutrition Journal* 2003;2:1-7.
  39. Visioli F, Grande S, Bogani P, Galli C. The role of antioxidants in the mediterranean diets: focus on cancer. *Eur J Cancer Prev* 2004;13:337-43.
  40. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants. *Biol Res* 2004;37:263-77.
  41. Ceriello A. Coagulation activation in diabetes mellitus: the role of hyperglycaemia and therapeutic prospects. *Diabetologia* 1993;36:1119-25.
  42. De Caterina R. Endothelial dysfunctions: common denominators in vascular disease. *Curr Opin Lipidol* 2000;11:9-23.
  43. Wolever T, Nuttal F, al. Le. Prediction of the relative blood glucose response of mixed meals using the white-bread glycaemic index. *Diabetes Care* 1984;8:418-426.
  44. Ginsberg H, Illingworth D. Postprandial dyslipidemia. An atherogenic disorder common in patients with Diabetes Mellitus. *Am J Cardiol* 2001;88:9-15.
  45. Grundy S. Hypertriglyceridemia, atherogenic dyslipidemia and the risk of Metabolic Syndrome. *Am J Cardiol* 1998;81:18-25.
  46. West C, Sullivan D, Katan Mea. Boys from populations with high-carbohydrate intake have higher fasting triglyceride levels than boys from populations with fat intake. *Am J Epidemiol* 1990;131:271-282.
  47. Ford F, Mokded A, Giles W, Brown D. The Metabolic Syndrome and Antioxidant Concentrations. *Diabetes Care* 2003;52:2346-2352.
  48. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final Report. *Circulation* 2002;106:3143-3421.
  49. Vague. Obesity and Diabetes. *Acta Diabetol* 1980;17:87-99.
  50. Brunell. Dyslipidemia of the Metabolic Syndrome. Mechanismes and clinical management. Lippincott Williams 2002;23:378-398.
  51. Bruce. Plasma lipid transfer proteins, high density lipoproteins, and reverse cholesterol transport. *Annu Rev Nutr* 1998;18:297-330.
  52. Association AH. Heart and stroke. Statistical update. Dallas, Texas. 2002.
  53. Association AD. Basic diabetes information. *Diabetes care* 2002;25:1-147.
  54. Giugliano D, Marfella R, Coppola L, et al. Vascular effects of acute hyperglycemia in humans are reversed by L-arginine. Evidence for reduced availability of nitric oxide during hyperglycemia. *Circulation* 1997;95:1783-90.

55. Sakamoto T, Ogawa H, Kawano H, et al. Rapid change of platelet aggregability in acute hyperglycemia. Detection by a novel laser-light scattering method. *Thromb Haemost* 2000;83:475-9.
56. Esposito K, Nappo F, Marfella R, et al. Inflammatory cytokine concentrations are acutely increased by hyperglycemia in humans: role of oxidative stress. *Circulation* 2002;106:2067-72.
57. Ceriello A, Bortolini N, Crescentini A. Antioxidant defences are reduced during oral glucose tolerance test in normal and non-insulin dependent diabetic subjects. *Eur J Clin Invest* 1998;28:329-33.
58. Ceriello A. New insights on oxidative stress and diabetic complications may lead to a "causal" antioxidant therapy. *Diabetes Care* 2003;26:1589-96.
59. Ravussin. Effects of a traditional lifestyle on obesity in Pima Indians. *Diabetes Care* 1994;17:1067-1074.
60. Abbasi. High carbohydrate diets, triglyceride-rich lipoproteins, and coronary heart disease risk. *Am J Cardiol* 2000;85:45-48.
61. Chiasson. Acarbose for the prevention of type 2 diabetes mellitus. *Lancet* 2002;359:2072-2077.
62. Eaton. Paleolithic Nutrition. A consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med* 1985;312:283-289.
63. Salmeron. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin dependent diabetes mellitus. *JAMA* 1997;277:472-477.
64. Andersson J. Nutritional Management of Diabetes Mellitus. In: Shills M, Olson J, Shike M, Ross C, eds. *Modern nutrition in health and disease*. 9th ed: Lipincott Williams and Wilkins, 1999.
65. Andersson J. Postprandial serum glucose, insulin, and lipoprotein responses to high- and low-fiber diets. *Metabolism* 1995;44(7):848-54.
66. Bray. Dietary fat does affect obesity. *Am J Clin Nutr* 1998;68:1157-1173.
67. Hu. Optimal diets for the prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002;288:2569-2578.
68. Etherton. American Heart Association Nutrition Committee. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids and cardiovascular disease. *Circulation* 2003;106:2747-2757.
69. Erlinger. Inflammation modifies the effects of a reduced-fat low-cholesterol diet on lipids: results from the DASH-sodium trial. *Circulation* 2003;74:150-154.
70. Keys. The seven countries study: 2,289 deaths in 15 years. *Prev Med* 1984;13:141-154.
71. Ceriello A. The possible role of postprandial hyperglycaemia in the pathogenesis of diabetic complications. *Diabetologia* 2003;49:9-16.
72. Shimakawa T, Nieto FJ, Malinow MR, Chambless LE, Schreiner PJ, Szklo M. Vitamin intake: a possible determinant of plasma homocyst(e)ine among middle-aged adults. *Ann Epidemiol* 1997;7:285-93.
73. Boushey CJ, Beresford SA, Omenn GS, Motulsky AG. A quantitative assessment of plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease. Probable benefits of increasing folic acid intakes. *Jama* 1995;274:1049-57.
74. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *N Engl J Med* 1993;329:977-86.

75. Ohkubo Y, Kishikawa H, Araki E, et al. Intensive insulin therapy prevents the progression of diabetic microvascular complications in Japanese patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus: a randomized prospective 6-year study. *Diabetes Res Clin Pract* 1995;28:103-17.
76. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. *Lancet* 1998;352:837-53.
77. de Vegt F, Dekker JM, Ruhe HG, et al. Hyperglycaemia is associated with all-cause and cardiovascular mortality in the Hoorn population: the Hoorn Study. *Diabetologia* 1999;42:926-31.
78. Harris MI, Klein R, Welborn TA, Knuiman MW. Onset of NIDDM occurs at least 4-7 yr before clinical diagnosis. *Diabetes Care* 1992;15:815-9.
79. Gavin JR, 3rd. Pathophysiologic mechanisms of postprandial hyperglycemia. *Am J Cardiol* 2001;88:4H-8H.
80. Basu A, Alzaid A, Dinneen S, Caumo A, Cobelli C, Rizza RA. Effects of a change in the pattern of insulin delivery on carbohydrate tolerance in diabetic and nondiabetic humans in the presence of differing degrees of insulin resistance. *J Clin Invest* 1996;97:2351-61.
81. Krssak M, Brehm A, Bernroider E, et al. Alterations in postprandial hepatic glycogen metabolism in type 2 diabetes. *Diabetes* 2004;53:3048-56.
82. Meyer C, Woerle HJ, Dostou JM, Welle SL, Gerich JE. Abnormal renal, hepatic, and muscle glucose metabolism following glucose ingestion in type 2 diabetes. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2004;287:E1049-56.
83. Fonseca V. Clinical significance of targeting postprandial and fasting hyperglycemia in managing type 2 diabetes mellitus. *Curr Med Res Opin* 2003;19:635-41.
84. Brownlee. biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications. *Nature* 2001;414:813-20.
85. Frost G, Keogh B, Smith D, Akinsanya K, Leeds A. The effect of low-glycemic carbohydrate on insulin and glucose response in vivo and in vitro in patients with coronary heart disease. *Metabolism* 1996;45:669-72.
86. Komiyama N, Kaneko T, Sato A, et al. The effect of high carbohydrate diet on glucose tolerance in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2002;57:163-70.
87. Stern L, Iqbal N, Seshadri P, et al. The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial. *Ann Intern Med* 2004;140:778-85.
88. Rizkalla SW, Taghrid L, Laromiguiere M, et al. Improved plasma glucose control, whole-body glucose utilization, and lipid profile on a low-glycemic index diet in type 2 diabetic men: a randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2004;27:1866-72.
89. Brynes AE, Mark Edwards C, Ghatei MA, et al. A randomised four-intervention crossover study investigating the effect of carbohydrates on daytime profiles of insulin, glucose, non-esterified fatty acids and triacylglycerols in middle-aged men. *Br J Nutr* 2003;89:207-18.

90. Gannon MC, Nuttall FQ, Saeed A, Jordan K, Hoover H. An increase in dietary protein improves the blood glucose response in persons with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2003;78:734-41.
91. Ezenwaka CE, Kalloo R. Glycaemic responses after ingestion of 3 local carbohydrate-based foods in West Indian patients with type-2 diabetes mellitus. *Clin Nutr* 2004;23:631-40.
92. Ahmad N, Hassan MR, Halder H, Bennoor KS. Effect of *Momordica charantia* (Karolla) extracts on fasting and postprandial serum glucose levels in NIDDM patients. *Bangladesh Med Res Counc Bull* 1999;25:11-3.
93. Gannon MC, Nuttall FQ, Westphal SA, Fang S, Ercan-Fang N. Acute metabolic response to high-carbohydrate, high-starch meals compared with moderate-carbohydrate, low-starch meals in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 1998;21:1619-26.
94. Karpe. Magnitude of alimentary lipemia is related to intima-media thickness of the common carotid artery in middle aged men. *Atherosclerosis* 1998;141:307-314.
95. Broijersen. Alimentary lipemia enhances the membrane expression of platelet P-selectin without affecting other markers of platelet activation. *Atherosclerosis* 1998;137(1):107-13.
96. Nappo. Postprandial endothelial activation in healthy subjects and in type 2 diabetic patients: role of fat and carbohydrate meals. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(7):1145-50.
97. Riccardi G, Rivellese AA. Dietary treatment of the metabolic syndrome--the optimal diet. *Br J Nutr* 2000;83 Suppl 1:S143-8.
98. Umpaichitra. Postprandial hyperlipidemia after a fat loading test in minority adolescents with type 2 diabetes. *J Pediatr Endocrinol* 2004;17:853-864.
99. Lichenstein. Effects of canola, corn, olive oil on fasting and postprandial lipemia. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1993;13:1533-1542.
100. Garber L-. Effect of a high-monounsaturated fat diet enriched with avocado in NIDDM patients. *Diabetes Care* 1994;4:311-315.
101. Mekki. Butter differs from olive oil and sunflower oil in its effects on postprandial lipemia and triacylglycerol-rich lipoproteins after single mixed meals in healthy young men. *J Nutr* 2002;132:3642-9.
102. Tholstrup. Does fat in milk, butter and cheese affect blood lipids and cholesterol differently? *J Am Coll Nutr* 2004;2:169-76.
103. Clemente. Effects of different dairy products on postprandial lipemia. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2003;13:377-83.
104. Judd. Effects of margarine compared with those of butter on blood lipid profiles related to cardiovascular disease risk factors in normolipemic adults fed controlled diets. *Am J Clin Nutr* 1998;68:768-777.
105. Rodriguez-Villar. Comparison of a high-carbohydrate and a high-monounsaturated fat, olive oil-rich diet on the susceptibility of LDL to oxidative modification in subjects with Type 2 diabetes mellitus. *Diabet Med* 2004;21:142-9.
106. Iovine. Self-monitoring of plasma triglyceride levels to evaluate postprandial response to different nutrients. *Metabolism*. 2004;53:620-3.
107. Jastrzebska M, Przybycien K, Chelstowski K, Torbus-Lisiecka B, Kornacewicz-Jach Z, Naruszewicz M. Increased levels of factor VII, fibrinogen and activity of plasminogen activator inhibitor during

- postprandial triglyceridemia in patients with ischemic heart disease confirmed by angiography. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 1999;9:33-40.
108. Orth M, Luley C, Wieland H. Effects of VLDL, chylomicrons, and chylomicron remnants on platelet aggregability. *Thromb Res* 1995;79:297-305.
  109. Freese R, Mutanen M. Postprandial changes in platelet function and coagulation factors after high-fat meals with different fatty acid compositions. *Eur J Clin Nutr* 1995;49:658-64.
  110. Nillson. VLDL activation of plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1) expression: involvement of the VLDL receptor. *J Lipid Res* 1999;40:913-9.
  111. Sanders. Influence of n-6 versus n-3 polyunsaturated fatty acids in diets low in saturated fatty acids on plasma lipoproteins and hemostatic factors. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1997;17:3449-60.
  112. Ferroni. Evaluation of the clinical utility of platelet aggregation studies in the long-term follow-up of patients with atherosclerotic vascular disease. *J Clin Lab Anal* 1992;6:257-263.
  113. Roche. Effect of long-term olive oil dietary intervention on postprandial triacylglycerol and factor VII metabolism. *Am J Clin Nutr* 1998;68:552-60.
  114. Angiopathy D. *Diabet Metab Res* 2004;20:349-368.
  115. Mori. Interactions between dietary fat, fish, and fish oils and their effects on platelet function in men at risk of cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1997;17:279-286.
  116. Gang. Effects of fish oil (MaxEPA) supplementation on fatty acid profile and platelet activating factor feneration in human mucosal cells. Univesity of Newcastle 2002.
  117. Araki A, Sako Y, Ito H. Plasma homocysteine concentrations in Japanese patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus: effect of parenteral methylcobalamin treatment. *Atherosclerosis* 1993;103:149-57.
  118. Okada E, Oida K, Tada H, et al. Hyperhomocysteinemia is a risk factor for coronary arteriosclerosis in Japanese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 1999;22:484-90.
  119. Stehouwer CD, Gall MA, Hougaard P, Jakobs C, Parving HH. Plasma homocysteine concentration predicts mortality in non-insulin-dependent diabetic patients with and without albuminuria. *Kidney Int* 1999;55:308-14.
  120. Folsom AR, Nieto FJ, McGovern PG, et al. Prospective study of coronary heart disease incidence in relation to fasting total homocysteine, related genetic polymorphisms, and B vitamins: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Circulation* 1998;98:204-10.
  121. Soinio M, Marniemi J, Laakso M, Lehto S, Ronnema T. Elevated plasma homocysteine level is an independent predictor of coronary heart disease events in patients with type 2 diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2004;140:94-100.
  122. Nurk E, Tell GS, Nygard O, Refsum H, Ueland PM, Vollset SE. Plasma total homocysteine is influenced by prandial status in humans: the Hordaland Hhomocysteine Sstudy. *J Nutr* 2001;131:1214-6.
  123. Guttormsen AB, Schneede J, Fiskerstrand T, Ueland PM, Refsum HM. Plasma concentrations of homocysteine and other aminothiol compounds

- are related to food intake in healthy human subjects. *J Nutr* 1994;124:1934-41.
124. Ubbink JB, Vermaak WJ, van der Merwe A, Becker PJ. The effect of blood sample aging and food consumption on plasma total homocysteine levels. *Clin Chim Acta* 1992;207:119-28.
  125. Thirup P, Ekelund S. Day-to-day, postprandial, and orthostatic variation of total plasma homocysteine. *Clin Chem* 1999;45:1280-3.
  126. Duell PB, Malinow MR, Gregory JF, Connor WE. Reduction of fasting and postprandial plasma homocysteine levels by a semi-vegetarian very low fat diet. *Circulation* 1998;98:192 (abstract).
  127. Oberly LW. Free radicals and diabetes. *Free Radic Biol Med* 1998;5:113-124.
  128. Redon J, Oliva MR, Tormos C, et al. Antioxidant activities and oxidative stress byproducts in human hypertension. *Hypertension* 2003;41:1096-101.
  129. Reitman A, Friedrich I, Ben-Amotz A, Levy Y. Low plasma antioxidants and normal plasma B vitamins and homocysteine in patients with severe obesity. *Isr Med Assoc J* 2002;4:590-3.
  130. Ceriello A, Bortolotti N, Motz E, et al. Meal-generated oxidative stress in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care* 1998;21:1529-33.
  131. Ceriello A, Taboga C, Tonutti L, et al. Post-meal coagulation activation in diabetes mellitus: the effect of acarbose. *Diabetologia* 1996;39:469-73.
  132. Bae JH, Bassenge E, Kim KB, et al. Postprandial hypertriglyceridemia impairs endothelial function by enhanced oxidant stress. *Atherosclerosis* 2001;155:517-23.
  133. Asplund K. Antioxidant vitamins in the prevention of cardiovascular disease: a systematic review. *J Intern Med* 2002;251:372-92.
  134. Collins. Lycopene from two food sources does not affect antioxidant or cholesterol status of middle -aged adults. *Nutr J* 2003;15:15.
  135. Aviram. Pomegranate juice consumption for 3 years by patients with carotid artery stenosis reduces common carotid intima media thickness, blood pressure and LDL oxidation. *Clin Nutr* 2004;23:423-433.
  136. Ros. A walnut diet improves endothelial function in hypercholesterolemic subjects: a randomised crossover trial. *Circulation* 2004;109:1609-1614.
  137. Trichopoulou. Adherence to Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 2003;2003:2599-2608.
  138. Acquadro. Development and characterisation of microsatellite markers in *Cynara Cardunculus*. *Genome* 2005;48:217-25.
  139. Urua. Antibacterial activity of fresh flower heads of *Chrysanthemum Coronarium*. *Fitoterapia* 2001;74:606-608.
  140. Nandakishore. Pattern of cross-sensitivity between 4 Compositae plants, *Parthenium hysterophorus*, *Xanthium strumarium*, *Helianthus annuus* and *Chrysanthemum coronarium*, in Indian patients. *Contact Dermatitis*. 1994;(3):162-7.
  141. Visioli. Mediterranean food and health: building human evidence. *Journal of Physiology and Pharmacology* 2005;56:37-49.
  142. Schafer. Hypochlorous acid scavenging properties of local mediterranean plant foods. *Lipids* 2005;in press.

143. Wittemer. Bioavailability and pharmacokinetics of caffeoylquinic acids and flavonoids after oral administration of Artichoke leaf extracts in humans. *Phytomedicine* 2005;12(1-2):28-38.
144. Valentao. Antioxidant properties of cardoon (*cynara cardunculus* L) infusion against superoxide radical, hydroxyl radical, and hypochlorous acid. *J Agric Food Chem* 2002;50:4989-93.
145. Krikova. Triterpenoid cynarasaponins from *Cynara cardunculus* L reduce chemically induced mutagenesis in nitro. *Phytomedicine* 2004;11:673-8.
146. Jimenez-Escrig. In vitro antioxidant activities of edible artichoke (*Cynara scolymus* L.) and effect on biomarkers of antioxidants in rats. *J Agric Food Chem* 2003;51(18)::5540-5.
147. Woyke. Platelet aggregation in workers chronically exposed to carbon disulfide and subjected to prophylactic treatment with Cynarex. *Med Clin* 1981;32:261-4.
148. Lupattelli. Artichoke juice improves endothelial function in hyperlipemia. *Life Sciences* 2004 Dec 31;76(7):775-82.:775-82.
149. Expert panel on Detection EaToHBCia. Executive summary of the Third report of the National Education Programme (NCEP). *JAMA* 2000;285:2486-97.
150. Willet W. Willett Food Frequency questionnaire. Department of Nutrition, School of Public Health Harvard University, Brigham and Women's hospital, 1988.
151. Ueland P, Refsum H, Stabler S, Malinow M, Andersson A, RH A. Total homocysteine in plasma or serum: methods and clinical applications. *Clin Chem* 1993;39:1764-79.
152. Pinckard R, Ludwig J. Determination of PAF-2-acetylhydrolase activity. *Fedn.Proc.* 1986;45:856.
153. Schnitzer E, Pinchuk I, A, Fainaru M, Samuni A, Lichtenberg D. Lipid oxidation in unfractionated serum and plasma. *Chem Phys Lipids* 1998;92:151-170.