



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**« Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΓΛΥΚΑΙΜΙΚΟ ΔΕΙΚΤΗ »**



**Των φοιτητριών:**

Μπρέγκου Κριστιάνα

Πάβλου Χαρίκλεια

**Επιβλέπων καθηγητής:**

Κομνηνού Δέσποινα



**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2016**





**TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTION  
OF THESSALONIKI**

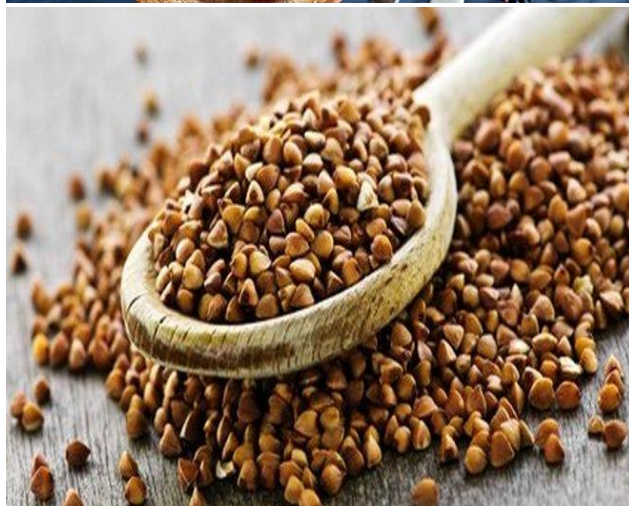
**SCHOOL OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY AND  
TECHNOLOGY OF FOOD & NUTRITION**

**DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS**



**THESIS**

**«NUTRITION WITH LOW GLYCEMIC INDEX»**



**Students:**

Bregou Christiana

Pavlou Charikleia

**Academy Advisor:**

Komninou Despoina



**THESSALONIKI 2016**

## Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε από καρδιάς την υπεύθυνη καθηγήτρια και εξαιρετικό άνθρωπο Δέσποινα Κομνηνού για την εμπιστοσύνη που επέδειξε στο πρόσωπό μας, την υπομονή και την πολύτιμη καθοδήγηση και βοήθειά της.

Ευχαριστούμε όλους όσους συμμετείχαν στην έρευνά μας και εκείνους που με τις απορίες τους συνέβαλαν έμμεσα δίνοντας έναυσμα στην περιέργειά μας για περαιτέρω εμβάθυνση και κατανόηση των γνώσεων αναφορικά με τη διατροφή χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη. Επίσης ευχαριστούμε τη φιλόλογο Χαριζάνη Δήμητρα για τη βοήθειά της με την επιμέλεια των γαλλικών κειμένων και τους ανθρώπους του γυμναστηρίου *Living Room* για την προθυμία και την καταπληκτική συνεργασία τους.

Τέλος ευχαριστούμε μέσα από την καρδιά μας τον διαιτολόγο-διατροφολόγο Λινάρδο Γιώργο για την πολύτιμη βοήθειά του και τις πολύτιμες συμβουλές και γνώσεις που μας μετέδωσε.

Αφιερωμένο στους ανθρώπους που βρίσκονται πάντα εκεί για μας...

στην Καίτη, στον Νίκο, στην Βιόλα και στον μικρό Νικόλα...

στην Μαργαρίτα, στον Ευθύμιο και στον Νίκο...

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	3
----------------	---

ABSTRACT .....	4
----------------	---

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
----------------	---

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ .....</b>	<b>8</b>
---	----------

1.1 Ορισμός και κατατάξεις διαβήτη.....	8
1.2 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου I (νεανικός διαβήτης) .....	11
1.3 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου II (διαβήτης του ενήλικα) .....	11
1.4 Σακχαρώδης διαβήτης κύησης .....	11
1.5 Άλλοι ειδικοί τύποι σακχαρώδους διαβήτη.....	12
1.6 Διατροφικές συστάσεις.....	12

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΓΛΥΚΑΙΜΙΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ .....</b>	<b>14</b>
---	-----------

2.1 Ο γλυκαιμικός Δείκτης (GI) .....	14
2.2 Γλυκαιμικό φορτίο .....	16
2.3 Μακροθρεπτικά συστατικά .....	17
2.3.1 Υδατάνθρακες .....	17
2.3.2 Πρωτεΐνη και λίπος .....	18
2.3.3 Αλκοόλη .....	19
2.4 Γλυκαντικές ύλες .....	20
2.5 Πίνακες γλυκαιμικού δείκτη και φορτίου .....	21
2.6 Πυραμίδα του Harvard .....	25
2.7 Μεσογειακή διατροφή .....	26
2.8 Διατροφή χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη .....	29
2.9 Διατροφή χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη και υγεία .....	31
2.10 Φαγότυρο .....	38

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> : ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΜΕ GL.....</b>	<b>41</b>
---	-----------

3.1 Ταμπουλέ με κινόα, πολύχρωμες πιπεριές και φέτα .....	42
3.2 Πίτσα από κουνουπίδι .....	43
3.3 Σοκολατένια τάρτα .....	44
3.4 Φιλέτο κοτόπουλο με μπαστουνάκια λαχανικών .....	45
3.5 Σαλάτα με φακές .....	46

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ..... 48

4.1	Σκοπός της έρευνας .....	48
4.2	Μέθοδος .....	48
4.2.1	WHR .....	49
4.2.2	BMI .....	50
4.2.3	Περίμετρος λαιμού .....	51
4.2.4	VFR .....	52
4.2.5	AUC .....	53
4.2.6	Τριχοειδικό αίμα.....	54
4.3	Σύσταση γευμάτων που δόθηκαν .....	55
4.4	Στατιστική επεξεργασία του δείγματος .....	58

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ..... 59

5.1	Περιγραφικά και ανθρωπομετρικά στοιχεία του δείγματος .....	59
5.2	Ανθρωπομετρικά στοιχεία ανδρών.....	62
5.3	Ανθρωπομετρικά στοιχεία γυναικών .....	64
5.4	Συγκεντρωτικά ανθρωπομετρικά στοιχεία ανά φύλο .....	66
5.5	Στοιχεία μετρήσεων των γευμάτων στο σύνολο του δείγματος .....	69
5.6	Τιμές γλυκόζης και των δύο γευμάτων ανά άτομο .....	75
5.7	Έλεγχος και σύγκριση των AUC όλου του δείγματος .....	79
5.8	Στοιχεία μετρήσεων των γευμάτων στους άνδρες .....	82
5.9	Στοιχεία μετρήσεων των γευμάτων στις γυναίκες.....	88
5.10	Συγκρίσεις μετρήσεων των γευμάτων ανάμεσα σε άνδρες & γυναίκες .....	95
5.11	Συγκρίσεις μετρήσεων γλυκόζης στους νορμοβαρείς .....	104
5.12	Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στους ΔΜΣ>25.....	111
5.13	Συγκρίσεις μετρήσεων στους ΔΜΣ<25 με ΔΜΣ>25 .....	118
5.14	Συσχετίσεις ανθρωπομετρικών στοιχείων .....	127

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> : ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ..... 132

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΛΥΣΕΙΣ..... 138

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ..... 139

### ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ..... 145

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 147

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Οι επεξεργασμένοι υδαάνθρακες μπορούν να προκαλέσουν μεταγευματική υπεργλυκαιμία (υψηλό γλυκαιμικό δείκτη) ακολουθούμενη από αντιδραστική υπογλυκαιμία, πείνα και λιγούρες, οδηγώντας σε έναν φαύλο κύκλο μη ελεγχόμενου κυτταρικού στρες (μεταβολικό, φλεγμονώδες και οξειδωτικό), το οποίο έχει συσχετιστεί με χρόνιες παθήσεις όπως διαβήτης, στεφανιαία νόσο και καρκίνο.

**ΣΚΟΠΟΣ:** Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί πρακτικά η γλυκαιμική απόκριση μεταξύ δύο ενδεικτικών πρωινών γευμάτων (υψηλού και χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη) σε αντιπροσωπευτικό δείγμα υγιούς πληθυσμού από την πόλη της Θεσσαλονίκης.

**ΔΕΙΓΜΑ – ΜΕΘΟΔΟΣ:** Για την πραγματοποίηση της έρευνας συγκεντρώθηκε δείγμα 25 υγείων ατόμων και των δύο φύλων, ηλικίας από 15 έως 61 ετών. Συνολικά κάθε άτομο πραγματοποίησε δύο επισκέψεις με σκοπό να καταναλώσει δύο γεύματα ειδικά σχεδιασμένα ως προς τη σύνθεσή τους, έτσι ώστε να γίνει καταγραφή των τιμών γλυκόζης για ένα δίωρο. Στην πρώτη επίσκεψη συλλέχθηκαν τα ανθρωπομετρικά στοιχεία και η καταγραφή των τιμών γλυκόζης αίματος του πρώτου γεύματος (φρυγανιές με μαρμελάδα). Στη δεύτερη επίσκεψη έγινε καταγραφή των τιμών γλυκόζης αίματος του δεύτερου γεύματος (ποπ φαγόπυρο με γάλα, καρύδια, λιναρόσπορο και κανέλα). Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αναλύθηκαν και τα αποτελέσματα που προέκυψαν αξιολογήθηκαν με τη βοήθεια του προγράμματος SPSS 21.0.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των τιμών μεταγευματικής γλυκόζης ανάμεσα στα δύο γεύματα. Ειδικότερα, το εμβαδόν της επιφάνειας κάτω από τις καμπύλες γλυκόζης (AUC) βρέθηκε να έχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο γεύματα (AUC φρυγανιές=  $13,42 \pm 0,31$ , AUC ποπ φαγόπυρο= $12,49 \pm 0,3$ ,  $p=0,002$ ). Επίσης εντοπίστηκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ των AUC και της ηλικίας. Αντίθετα, δεν υπήρχε κάποια σημαντική διαφορά στις μέσες τιμές γλυκόζης ανάμεσα στους νορμοβαρείς σε σχέση με αυτούς που είχαν Δ.Μ.Σ. > 25, ούτε και ανάμεσα σε άνδρες με γυναίκες.

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Η αντικατάσταση ενός πρωινού γεύματος υψηλού γλυκαιμικού δείκτη από ένα γεύμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την γλυκαιμική απόκριση και επομένως είναι σκόπιμο να λαμβάνεται υπόψιν στη διατροφική παρέμβαση, ακόμα και σε υγιή άτομα, για την πρόληψη του προδιαβήτη και των χρόνιων παθήσεων που σχετίζονται με αυτόν.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Γλυκαιμικός Δείκτης, Γλυκαιμικό Φορτίο, Φαγόπυρο, Γλυκαιμική Απόκριση

# ABSTRACT

**INTROCUCTION:** Processed carbohydrates can cause postprandial hyperglycemia (high glycemic index) followed by reactive hypoglycemia, hunger and cravings, leading to a vicious cycle of uncontrolled cellular stress (metabolic, inflammatory and oxidative), which has been associated with chronic diseases such as diabetes, coronary heart disease and cancer.

**PURPOSE:** The aim of this research is to investigate practically the glycemic response between two indicative breakfast meals (of high and low glycemic index) in a representative sample of healthy population of the city of Thessaloniki.

**SAMPLE – METHOD:** A sample of 25 healthy individuals of both sexes, aged 15-61 years old, was gathered. Each person made two visits in order to consume two meals with specifically designed composition in order to register glucose values within two hours. In the first visit the anthropometric data were collected and the blood glucose values of the first meal (toast with jam) were recorded. In the second visit the blood glucose values of the second meal (pop buckwheat with milk, walnuts, flaxseed and cinnamon) were recorded. The data obtained were analyzed and the results were evaluated with the aid of the program SPSS 21.0

**RESULTS:** A statistically significant difference, in the averages of postprandial glucose values between the two meals, was observed. Specifically, the area under the curve (AUC) of the glucose was found to have a statistically significant difference between the two meals (AUC toast=  $13,42 \pm 0,31$ , AUC pop buckwheat= $12,49 \pm 0,3$ ,  $p=0,002$ ). Also, there was a positive correlation between the AUCs and the age. In contrast, no significant difference was found in the average glucose values between those with BMI<25 and those with BMI>25, nor between men and women.

**CONCLUSIONS:** The replacement of a breakfast meal of high glycemic index with a meal of low glycemic index can significantly affect the glycemic response and it is therefore appropriate to be taken into account in the nutritional intervention, even in healthy people, for the prevention of pre-diabetes and chronic diseases associated with it.

**KEYWORDS:** Glycemic Index, Glycemic Load, Buckwheat, Glycemic Response



# Résumé

**Introduction:** Les glucides transformés peuvent provoquer une hyper glycémie postprandiale (indice glycémique élevé), suivie d'une hypoglycémie réactive, de faim et d'envies, conduisant à un cercle vicieux de stress cellulaire incontrôlé (métabolique, inflammatoire et oxydant), qui a été associé à des maladies chroniques telles que le diabète, la maladie coronarienne et le cancer.

**Objectif:** Le but de cette recherche est d'analyser pratiquement la réponse glycémique entre deux repas indicatifs de petit-déjeuner (indice glycémique élevé et faible) sur un échantillon représentatif de population en bonne santé de la ville de Thessalonique.

**Méthode:** L'enquête s'est basée sur un échantillon de 25 personnes en bonne santé des deux sexes, âgées de 15 à 61 ans. Globalement chaque personne a effectué deux visites afin de consommer deux repas conçus d'une composition spécifique, dans le but d'enregistrer les valeurs de glucose durant deux heures. De la première visite ont été recueillies les données anthropométriques et a été réalisé l'enregistrement des valeurs de glucose du premier repas (pain grillé avec de la confiture). La deuxième visite a permis d'effectuer l'enregistrement des valeurs de glucose dans le sang du deuxième repas (pop sarrasin avec du lait, des noix, des graines de lin et de cannelle). Les données obtenues ont été analysées et les résultats obtenus ont été évalués au moyen du programme SPSS 21.0.

**Résultats:** Une importante différence a été remarquée dans les valeurs moyennes de glucose postprandial entre les deux repas. Plus précisément, on a constaté que la surface sous la courbe de glucose (AUC) a une différence significative statistiquement entre les deux repas (AUC pain grillé=  $13,42 \pm 0,31$ , AUC pop sarrasin= $12,49 \pm 0,3$ ,  $p=0,002$ ). De plus, l'AUC a été positivement corrélé en fonction de l'âge entre les deux repas. En revanche, il n'y avait pas de différence significative dans les valeurs moyennes de glucose entre les personnes ayant un indice de masse corporelle (IMC)  $<25$  et celles ayant un  $IMC >25$ , ni entre les hommes et les femmes.

**Conclusions:** La substitution d'un petit-déjeuner à indice glycémique élevé avec un repas à faible indice glycémique peut affecter significativement la réponse glycémique et par conséquent il faut le prendre en considération en ce qui concerne l'intervention nutritionnelle, même chez les personnes en bonne santé, pour la prévention du pré-diabète ainsi que des maladies chroniques qui y sont associées.

**Mots-clés:** indice glycémique, charge glycémique, sarrasin, réponse glycémique

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εκτιμάται ότι 41 εκατομμύρια άτομα βρίσκονται σε προ-διαβητικό στάδιο, δηλαδή με διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη (επίπεδα γλυκόζης 2 ώρες μετά τη λήψη γεύματος: 140-199 mg/dl) και με διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας (επίπεδα γλυκόζης: 100-125 mg/dl). Τα άτομα σε προδιαβητικό στάδιο βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο για μετάβαση στο στάδιο του διαβήτη τύπου II και σε εμφάνιση κάποιας καρδιαγγειακής νόσου εάν δεν ακολουθήσουν ειδικές διατροφικές συστάσεις που αφορούν τη σύσταση του γεύματος και ειδικότερα την ποιότητα των υδατανθράκων. (Escott-Stump, 2014)

Οι επεξεργασμένοι υδατάνθρακες έχουν υψηλό γλυκαιμικό δείκτη και προκαλούν μεταγευματική υπεργλυκαιμία ακολουθούμενη από αντιδραστική υπογλυκαιμία, πείνα και λιγούρες οδηγώντας έτσι, σε έναν φαύλο κύκλο μη ελεγχόμενου κυτταρικού στρες, το οποίο μπορεί να προκαλέσει μεταβολικό, φλεγμονώδες και οξειδωτικό στρες.

Η έννοια του γλυκαιμικού δείκτη δόθηκε το 1981 από τον David Jenkins για να ορίσει τη γλυκαιμική απόκριση των υδατανθράκων σε διάφορα τρόφιμα.

Όταν καταναλώνεται ένα τρόφιμο που περιέχει υδατάνθρακες, παρατηρείται μία αύξηση στα επίπεδα γλυκόζης του αίματος και στη συνέχεια επέρχεται μείωση. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως γλυκαιμική αντίδραση.

Ο γλυκαιμικός δείκτης (GI) αποτελεί ένα τρόπο προσδιορισμού της επίδρασης των επιπέδων σακχάρων του αίματος μετά την κατανάλωση ενός τροφίμου και υπολογίζεται ως η άνοδος της γλυκόζης του αίματος, δύο ώρες μετά την κατανάλωση 50g υδατανθράκων από ένα τρόφιμο αναφοράς συγκρινόμενης ποσότητας, σε σχέση με την κατανάλωση 50g υδατανθράκων από ένα τρόφιμο ελέγχου, που είναι είτε άσπρο ψωμί είτε γλυκόζη. (TA O'Sullivan, 2010)

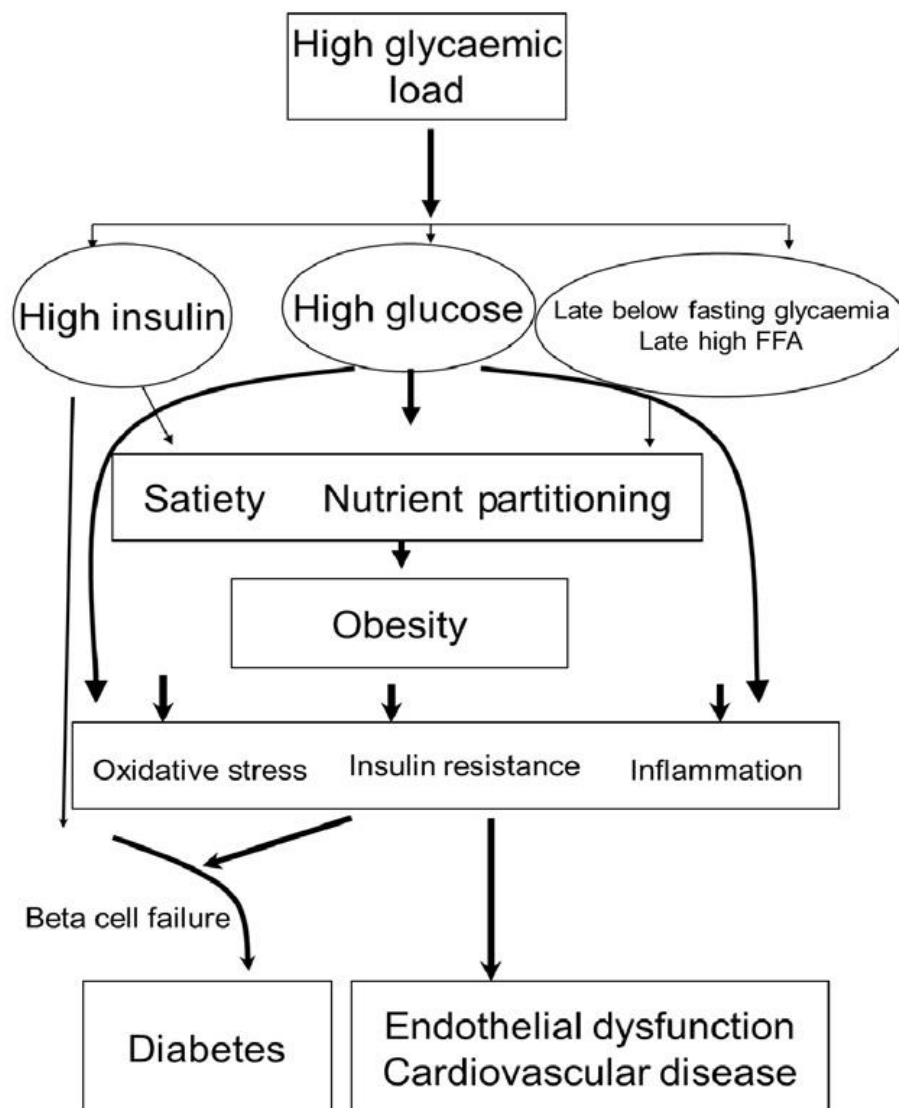
Τα τρόφιμα ταξινομούνται ως χαμηλού, μεσαίου και υψηλού γλυκαιμικού δείκτη. Τα τρόφιμα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη περιέχουν υδατάνθρακες οι οποίοι πέπτονται γρήγορα, γεγονός που προκαλεί την ταχεία άνοδο και πτώση στα επίπεδα γλυκόζης του αίματος. Αντίθετα, τα τρόφιμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη περιέχουν υδατάνθρακες που πέπτονται αργά, προκαλώντας μια αργή απελευθέρωση της γλυκόζης στο αίμα. (L. Kathleen Mahan 2014)

Η τιμή του γλυκαιμικού δείκτη ενός τροφίμου επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως τη φύση του τροφίμου, το είδος του αμύλου που περιέχει, τη μέθοδο επεξεργασίας του, το είδος των φυτικών ινών, τον τύπο των σακχάρων του, την ωριμότητα του τροφίμου (φρούτα).

Η υιοθέτηση ενός διαιτολογίου χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη μειώνει τον κίνδυνο για εκδήλωση σακχαρώδη διαβήτη, παχυσαρκίας και καρδιαγγειακής νόσου, ορισμένων μορφών καρκίνου καθώς επίσης βελτιώνει και τον έλεγχο της γλυκόζης και των λιπιδίων του αίματος σε διαβητικούς. Επιπλέον, χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη δίαιτες μπορούν να βοηθήσουν τα άτομα να χάσουν βάρος, διότι αυτά τα τρόφιμα συμβάλλουν σε μια παρατεταμένη αίσθηση κορεσμού και στη σταθερή απελευθέρωση της ενέργειας με περαιτέρω επιπτώσεις για την πνευματική και σωματική επίδοση. Επίσης, οι δίαιτες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη μειώνουν τα επίπεδα της ινσουλίνης καθώς και την αντίσταση στην ινσουλίνη.

Στη συγκεκριμένη εργασία γίνεται προσπάθεια να μελετηθεί η επίδραση του γλυκαιμικού δείκτη στα επίπεδα της γλυκόζης αίματος, καθώς και να μελετηθούν οι πιθανοί παράγοντες που σχετίζονται με την γλυκαιμική απόκριση, όπως η κοιλιακή εναπόθεση λίπους και η σύσταση του γεύματος. Για αυτό το λόγο πραγματοποιήθηκε μία έρευνα σε νορμοβαρείς, υπέρβαρους και παχύσαρκους εθελοντές, μέσω της οποίας εξάγονται πολύ χρήσιμα συμπεράσματα.

**Εικόνα 1:** Σύνδεση υψηλού γλυκαιμικού φορτίου με παθήσεις του δυτικού κόσμου



# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: Ο ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ**

## **1.1 Ορισμός και κατατάξεις διαβήτη**

Σακχαρώδης διαβήτης είναι μια διαταραχή του μεταβολισμού που οφείλεται στην ολοκληρωτική ή τμηματική έλλειψη ινσουλίνης ή/και στη μειωμένη δράση της. Και στις δύο περιπτώσεις το αποτέλεσμα είναι η υπεργλυκαιμία, επειδή η γλυκόζη δεν μπορεί να εισχωρήσει μέσα στα κύτταρα. Επιπρόσθετα όμως διαταράσσεται και ο μεταβολισμός των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών. Έτσι, παρόλο την υψηλή συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα, τα κύτταρα βρίσκονται σε κατάσταση έλλειψης γλυκόζης, όπως γίνεται και στη νηστεία. Ο κίνδυνος ανάπτυξης σακχαρώδους διαβήτη μεγαλώνει συνεχώς με την αύξηση του BMI και ελαττώνεται με την μείωση του βάρους. Η ενδοκοιλιακή συσσώρευση λίπους έχει αναγνωριστεί ως ένας ανεξάρτητος παράγοντας κινδύνου για σακχαρώδη διαβήτη σε πολλούς πληθυσμούς και εθνικές ομάδες σε όλο τον κόσμο και σε μερικές μελέτες, αποτελεί ακόμα ισχυρότερο προγνωστικό παράγοντα για σακχαρώδη διαβήτη απ' ό τι η συνολική παχυσαρκία. (Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία, 2013)

Η υπεργλυκαιμία συνδέεται παθογενετικά με τις επιπλοκές του σακχαρώδη διαβήτη μέσω διαταραχών των μεταβολικών οδών των πολυολών, της εξοζαμίνης, της αυξημένης παραγωγής και εναπόθεσης προϊόντων προκεχωρημένης γλυκοζυλίωσης (*Advanced Glycosylation Endproducts-AGEs*), της αυξημένης παραγωγής ελευθέρων ριζών οξυγόνου και της συνεπακόλουθης οξειδωτικής καταπόνησης (οξειδωτικού *stress*), που έχουν ιδιαίτερα δυσμενή επίδραση στο ενδοθήλιο των αγγείων (Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία, 2013)

Η νόσος του διαβήτη αυξάνεται σταθερά τις τελευταίες τρεις δεκαετίες αποτελώντας μία από τις κύριες αιτίες θανάτου παγκοσμίως. Σήμερα περίπου 422 εκατομμύρια άνθρωποι πάσχουν από διαβήτη. (WHO, 10 Facts About Obesity, 2016)

Ο σακχαρώδης διαβήτης ταξινομείται στις παρακάτω τέσσερις κατηγορίες:

- Σακχαρώδης διαβήτης τύπου I (νεανικός διαβήτης)
- Σακχαρώδης διαβήτης τύπου II (διαβήτης του ενήλικα)
- Σακχαρώδης διαβήτης κύησης
- Άλλοι ειδικοί τύποι σακχαρώδους διαβήτη

### Πίνακας 1.1.1

Επίπεδα του σακχαρώδους διαβήτη με βάση την δοκιμασία ανοχής στη γλυκόζη (OGTT)

	<b>fasting</b>	<b>1h</b>	<b>2h</b>	<b>A1C</b>
<b>Normal</b>	<100 mg/dl		<140mg/dl	<5,7%
<b>Prediabetes</b>	100-125 mg/dl		140-199mg/dl	5,7%-6,4%
<b>Diabetes</b>	≥126 mg/dl		≥200 mg/dl	≥6,5%
<b>Gestational Diabetes</b>	92-125 mg/dl	≥180 mg/dl	153-199 mg/dl	

(Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία, 2013)

### Πίνακας 1.1.2

Κριτήρια για τη διάγνωση του ΣΔ και των άλλων διαταραχών του μεταβολισμού των υδατανθράκων

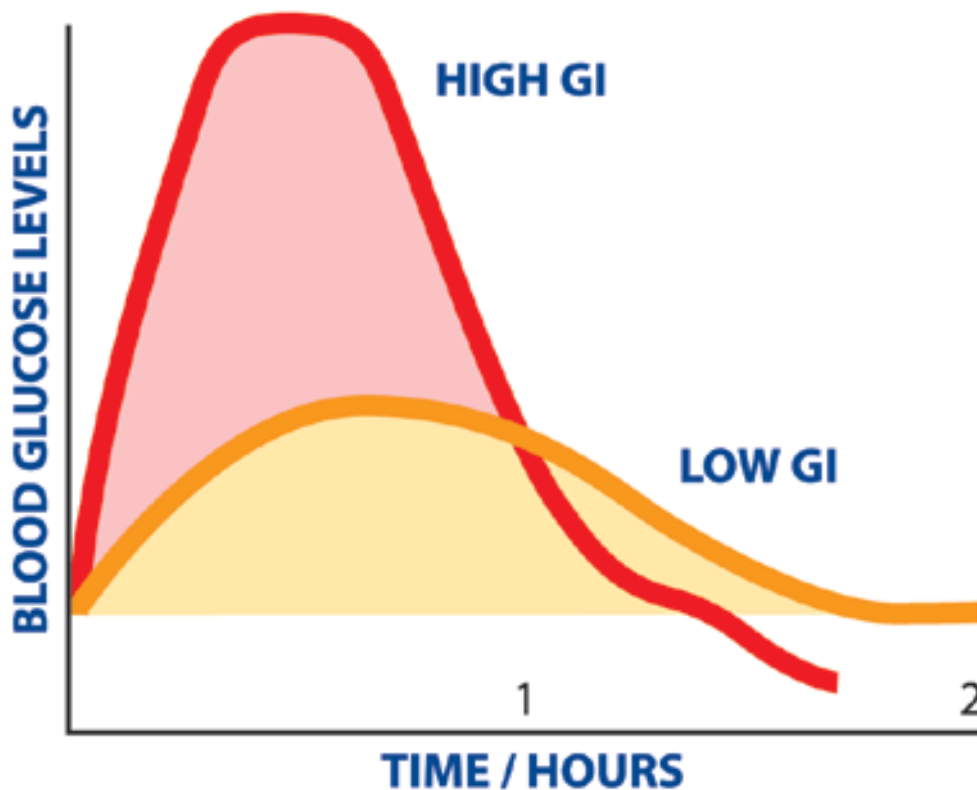
1. Σακχαρώδης Διαβήτης:	Γλυκόζη Νηστείας ή/και Γλυκόζη 2 ωρών κατά την OGTT	≥126 mg/dl ≥200 mg/dl
2. Διαταραγμένη Γλυκόζη Νηστείας (IFG):	Γλυκόζη νηστείας και Γλυκόζη 2 ωρών κατά την OGTT εάν γίνει OGTT*	100-125 mg/dl < 140 mg/dl
3. Διαταραγμένη Ανοχή στη Γλυκόζη (IGT):	Γλυκόζη νηστείας και Γλυκόζη 2 ωρών κατά την OGTT	< 126 mg/dl ≥140 και <200 mg/dl

\*Εάν δεν γίνει OGTT δεν μπορεί να αποκλεισθεί η ύπαρξη ΣΔ ή συνύπαρξη της IFG με IGT

## Προσυμπτωματικοί ενδείξεις για διαταραχές του μεταβολισμού των υδατανθράκων

- Ηλικία  $\geq 45$  έτη
  - Περιφέρεια μέσης  $\geq 102$  cm (άνδρες) και  $\geq 88$  cm (γυναίκες)
  - Δείκτης μάζας σώματος  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>
  - Οικογενειακό ιστορικό διαβήτη σε γονείς, αδέρφια, παιδιά
  - Ιστορικό υπέρτασης ή καρδιαγγειακής νόσου
  - Ιστορικό διαβήτη κύησης
  - Γέννηση παιδιών με σωματικό βάρος  $> 4$  kg
  - Γυναίκες με σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών
  - Λήψη φαρμάκων από εκείνα που προδιαθέτουν σε αύξηση της γλυκόζης αίματος
- (Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία, 2013)

Εικόνα 1.1.1 Καμπύλες γλυκόζης χαμηλού και υψηλού GI





## 1.2 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου I

Στο σακχαρώδη διαβήτη τύπου I, η ινσουλίνη λείπει εντελώς ή βρίσκεται σε μικρή ποσότητα επειδή τα β-κύτταρα είναι ελαττωματικά ή έχουν καταστραφεί. (ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ, 2013)

Τα άτομα αυτά έχουν καθημερινή ανάγκη ινσουλίνης, ισοσταθμισμένο διαιτολόγιο και ειδική σωματική άσκηση. Η επιβίωση παρόλα αυτά είναι μειωμένη από εκφυλιστικές επιπλοκές όπως νεφρική ανεπάρκεια, βλάβη στα νεύρα, καρδιαγγειακή νόσος.

Ο διαβήτης τύπου I αντιστοιχεί σε περίπου 5-10% όλων των διαγνωσμένων περιπτώσεων διαβήτη. Αν και μπορεί να συμβεί σε οποιαδήποτε ηλικία, ακόμη και στην όγδοη και ένατη δεκαετία ζωής, οι πιο πολλές περιπτώσεις συναντιόνται σε άτομα μικρότερα των 30 ετών με κορύφωση της εκδήλωσης της ηλικίας 10-12 έτη περίπου στα κορίτσια και 12-14 στα αγόρια. (L. Kathleen Mahan, 2014)

## 1.3 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου II

Ο συγκεκριμένος τύπος διαβήτη μπορεί να αντιστοιχεί στο περίπου 90-95% όλων των διαγνωσμένων περιπτώσεων διαβήτη και συνιστά μια εξελισσόμενη νόσο που σε πολλές περιπτώσεις είναι παρούσα για μεγάλο διάστημα πριν τη διάγνωσή της. Στις πιο πολλές περιπτώσεις ο διαβήτης τύπου II προκύπτει από ένα συνδυασμό αντίστασης στην ινσουλίνη και ανεπάρκειας β-κυττάρων. Οι παράγοντες κινδύνου για το διαβήτη τύπου II περιλαμβάνουν γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, οικογενειακό ιστορικό διαβήτη, προχωρημένη ηλικία, παχυσαρκία, ειδικά η ενδοκοιλιακή, φυσική αδράνεια, προηγούμενο ιστορικό διαβήτη κύησης, προδιαβητικό στάδιο, ενώ ρόλο παίζουν και η φυλή ή η εθνικότητα. Η εναπόθεση λίπους και μια μακρά περίοδος παχυσαρκίας είναι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για τον διαβήτη τύπου II και ακόμα και οι μικρές απώλειες βάρους σχετίζονται με μια αλλαγή στα επίπεδα γλυκόζης προς τα φυσιολογικά, στα άτομα εκείνα που βρίσκονται σε προδιαβητικό στάδιο. (L. Kathleen Mahan 2014)

## 1.4 Σακχαρώδης διαβήτης κύησης

Ορίζεται ως η διαταραχή του μεταβολισμού που εμφανίζεται στην αρχή ή στην μετέπειτα πορεία της κύησης χωρίς να προϋπάρχει διαγνωσμένος διαβήτης και χαρακτηρίζεται από γλυκόζη νηστείας >92mg/dl {ενώ μέχρι πρόσφατα ίσχυε για >96mg/dl (American Diabetes Association 2015)}, όπως και από παθολογικές τιμές στην δοκιμασία ανοχής γλυκόζης (OGTT) που πραγματοποιείται στην 24-28<sup>η</sup> εβδομάδα της εγκυμοσύνης. (ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ, 2013)

## 1.5 Άλλοι ειδικοί τύποι σακχαρώδους διαβήτη

Οφείλονται σε διαφορετική αιτιολογία όπως λόγου χάρη σε γενετικές ανωμαλίες των β-κυττάρων ή της δράσης της ινσουλίνης, σε ασθένειες της εξωκρινούς μοίρας του παγκρέατος, σε έκθεση σε χημικούς ουσίες, τοξίνες, φάρμακα κ.ά. (Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία, 2013)

## 1.6 Διατροφικές συστάσεις για την αντιμετώπιση

Η *American Diabetes Association* συνιστά στους διαβητικούς να εφαρμόσουν την διατροφική θεραπεία ως μέρος της θεραπείας τους, αλλά δίνει έμφαση στο ότι δεν υπάρχει ένα μοναδικό πρότυπο διατροφής για όλους. Στην επιλογή ενός κατάλληλου διατροφικού πλάνου, οι διαβητικοί πρέπει να λάβουν σοβαρά υπόψιν τους ατομικούς μεταβολικούς τους στόχους, όπως τα επίπεδα γλυκόζης και λιπιδίων αίματος και την αρτηριακή πίεση.

Οι νέες διατροφικές συστάσεις της *American Diabetes Association* προτείνουν:

- οι υδατάνθρακες που καταναλώνονται θα πρέπει να προέρχονται κυρίως από λαχανικά, δημητριακά ολικής αλέσεως, φρούτα, όσπρια και γαλακτοκομικά προϊόντα, σε αντίθεση με άλλες πηγές που περιέχουν πρόσθετα λίπη, σάκχαρα ή αλάτι.
- τον περιορισμό ή την αποφυγή της πρόσληψης αναψυκτικών που εμπεριέχουν υψηλή ποσότητα φρουκτόζης, σιρόπι καλαμποκιού και σουκρόζη, ώστε να μειώσουν τον κίνδυνο πρόσληψης βάρους και της επιδείνωσης του προφίλ καρδιαγγειακού κινδύνου.
- Την μείωση κατανάλωσης *Na* σε λιγότερο από 2300mg/ημέρα με επιπρόσθετες εξατομικευμένες μειώσεις σε όσους έχουν υψηλή αρτηριακή πίεση.
- Άτομα με διαβήτη δεν ωφελούνται από τη χρήση ω-3 (*EPA/DHA*) συμπληρωμάτων για την πρόληψη ή τη θεραπεία του καρδιαγγειακού κινδύνου. Οι συστάσεις για το ευρύτερο κοινό, να τρώνε λιπαρά ψάρια τουλάχιστον 2 φορές την εβδομάδα είναι επίσης κατάλληλο για άτομα με διαβήτη.
- Δεν υπάρχει ξεκάθαρη απόδειξη ως προς τα οφέλη από συμπληρώματα βιταμινών ή μετάλλων για τα άτομα με διαβήτη τα οποία δεν έχουν ελλείψεις βιταμινών ή μετάλλων. Ούτε υπάρχουν στοιχεία που να στηρίζουν την χρήση κανέλας ή άλλων παχαρικών ή συμπληρωμάτων για την θεραπεία του διαβήτη.

(American Diabetes Association, 2013)

Σύμφωνα με την Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία συνιστάται:

- Απώλεια τουλάχιστον 5% του σωματικού βάρους σε υπέρβαρους & παχύσαρκους
- Μείωση του λίπους σε 30% των ημερήσιων θερμίδων
- Μείωση των κορεσμένων λιπαρών σε <10% της ημερήσιας πρόσληψης
- Καθημερινή κατανάλωση τουλάχιστον 25-35g φυτικών ινών.
- Δημητριακά ολικής αλέσεως και υψηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες.
- Η πρόσληψη των ελάχιστων ποσοτήτων φυτικής ίνας που απαιτείται ημερησίως μπορεί να καλυφθεί με την καθημερινή κατανάλωση λαχανικών σε κάθε γεύμα, τουλάχιστον 3 φρούτων ημερησίως και 4 μερίδων οσπρίων την εβδομάδα.
- Κατανάλωση λιπαρών ψαριών 2-3 φορές/βδομάδα.
- Η συνολική ποσότητα των απλών σακχάρων να μην ξεπερνά τα 50g/ημέρα.
- Η συνολική πρόσληψη σε απλά σάκχαρα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης.
- Συνιστάται μέτριας ή έντονης έντασης αερόβια άσκηση διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών την ημέρα (συνεχώς ή διακεκομμένα σε δεκάλεπτες ή δεκαπεντάλεπτες περιόδους), το λιγότερο 5 φορές την εβδομάδα.
- Δεν υπάρχουν στοιχεία που να δικαιολογούν συστάσεις για δίαιτα πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες για τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη.

(Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία, 2013)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> : ΓΛΥΚΑΙΜΙΚΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ

Η γλυκαιμική πρόσληψη μετρείται από το γλυκαιμικό δείκτη (GI) και το γλυκαιμικό φορτίο (GL) των τροφών και περιγράφει το ρυθμό της πέψης των υδατανθράκων και την απορρόφηση της γλυκόζης για την εισροή της στην κυκλοφορία του αίματος. (TA O'Sullivan, 2010)

### 2.1 Ο γλυκαιμικός Δείκτης (GI)

Η ιδέα του γλυκαιμικού δείκτη είναι μία επέκταση της υπόθεσης της φυτικής ίνας των *Burkitt* και *Trowell*, η οποία προτείνει ότι η κατανάλωση φυτικών ινών μειώνει το ρυθμό εισροής των θρεπτικών συστατικών από το έντερο. Οι *Burkitt* και *Trowell* πρότειναν ότι τρόφιμα τα οποία απορροφώνται πιο αργά μπορεί να έχουν μεταβολικά οφέλη σε σχέση με το διαβήτη και την μείωση του κινδύνου της στεφανιαίας νόσου. Ταυτόχρονα με την ανάπτυξη της υπόθεσης της διαιτητικής ίνας αναπτυσσόταν η ιδέα ενός πλήθους ασθενειών σχετιζόμενων με κεντρική παχυσαρκία και ενδοκοιλιακό λίπος με επακόλουθο την αντίσταση στην ινσουλίνη. Έτσι κρίθηκε απαραίτητη η ταξινόμηση των τροφών με βάση το γλυκαιμικό δείκτη. (David JA Jenkins, 2002)

Η έννοια του γλυκαιμικού δείκτη προτάθηκε από τον Jenkins και τους συνεργάτες του το 1981. Γλυκαιμικός δείκτης είναι ο ρυθμός απορρόφησης των υδατανθράκων μετά από ένα γεύμα. Ως γλυκαιμικός δείκτης ορίζεται η άνοδος της γλυκόζης του αίματος, 2 ώρες μετά την κατανάλωση 50g υδατανθράκων από ένα τρόφιμο αναφοράς συγκρινόμενο με την κατανάλωση 50g υδατανθράκων από ένα τρόφιμο ελέγχου, που είναι είτε άσπρο ψωμί είτε γλυκόζη και δίνεται ως ποσοστό. (TA O'Sullivan, 2010)

Όταν το ψωμί είναι το τρόφιμο αναφοράς, η αξία του γλυκαιμικού δείκτη για το τρόφιμο πολλαπλασιάζεται με το 0.7 ώστε να αποκτηθεί η αξία του γλυκαιμικού δείκτη που είναι συγκρίσιμη με τη γλυκόζη που χρησιμοποιείται σαν τρόφιμο αναφοράς. Δηλαδή:

$$\text{Γλυκαιμικός δείκτης γλυκόζης} = 100$$

$$\text{Γλυκαιμικός δείκτης λευκού ψωμιού} = 70$$

Όταν ο γλυκαιμικός δείκτης είναι  $\leq 55$ , το τρόφιμο χαρακτηρίζεται ως χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, για 55-70 ως μετρίου γλυκαιμικού δείκτη και για  $\geq 70$  ως υψηλού γλυκαιμικού δείκτη. Συνήθως τα ραφινάρισμα αμυλώδη τρόφιμα έχουν υψηλό γλυκαιμικό δείκτη και τα σάκχαρα όπως η φρουκτόζη, η λακτόζη και η σουκρόζη αλλά και τα λίπη έχουν αντίστοιχα μέτριο προς χαμηλό δείκτη. Επιπλέον, ο γλυκαιμικός δείκτης δεν εκφράζει την αύξηση των επιπέδων της γλυκόζης πλάσματος. (L. Kathleen Mahan, 2014)

Γλυκαιμική ανταπόκριση τροφίμου

$$\text{Γλυκαιμικός δείκτης} = \frac{\text{Γλυκαιμική ανταπόκριση τροφίμου}}{\text{Γλυκαιμική ανταπόκριση άσπρου ψωμιού}} \times 100$$

Γλυκαιμική ανταπόκριση άσπρου ψωμιού

Με άλλα λόγια, ο γλυκαιμικός δείκτης εκφράζει την εκατοστιαία αναλογία της γλυκαιμικής ανταπόκρισης του τροφίμου ως προς τη γλυκαιμική ανταπόκριση του άσπρου ψωμιού αν καταναλωθούν και τα δύο σε ποσότητες που να περιέχουν 100g υδατάνθρακες. (Χ.ΚΑΤΣΙΚΑΣ, 1999)

### **Παράγοντες που επηρεάζουν τον γλυκαιμικό δείκτη**

Οι χημικές ιδιότητες των τροφίμων:

- Η παρουσία των διαλυτών ινών όπως το γκουάρ και οι β-γλυκάνες μπορούν να μειώσουν το γλυκαιμικό δείκτη λόγω των ιδιοτήτων των πηκτωμάτων τους.
- Το είδος του μονοσακχαρίτη. Η φρουκτόζη και η γαλακτόζη δίνουν χαμηλότερο γλυκαιμικό δείκτη (GI) από τη γλυκόζη.
- Η αμυλόζη (η αμυλοπηκτίνη στο άμυλο). Η διακλαδισμένη αμυλοπηκτίνη πέπτεται ταχύτερα από την αμυλόζη με ευθεία αλυσίδα, και έτσι δίνει έναν υψηλότερο GI.

Οι φυσικές ιδιότητες των τροφίμων:

- Τρόφιμα με άθικτη δομή (ολικής άλεσης) τείνουν να έχουν χαμηλότερες τιμές GI, επειδή το άμυλο προστατεύεται από τις ενζυμικές αποικοδομήσεις λόγω του εξωτερικού στρώματος του πυρήνα του κόκκου.
- Ο γλυκαιμικός δείκτης τείνει να αυξάνεται ανάλογα το βαθμό ωριμότητας, το μαγείρεμα, την επεξεργασία και το ραφινάρισμα, τα οποία καθιστούν τον υδατάνθρακα πιο εύπεπτο, αν και ορισμένοι μέθοδοι επεξεργασίας, όπως ο προ-βρασμός, μπορεί να μειώσουν το GI.

Η παρουσία άλλων συστατικών στα τρόφιμα:

- Το λίπος και η πρωτεΐνη, μειώνουν το GI με την επιβράδυνση της γαστρικής κένωσης.
- Οι αναστολείς της α-αμυλάσης μειώνουν το GI επιβραδύνοντας την πέψη του αμύλου.

(Aston, 2006)

Επιπρόσθετα, η διαιτητική ίνα μπορεί να συσχετιστεί απόλυτα με την ταχύτητα απορρόφησης της γλυκόζης. Από τις διάφορες κατηγορίες της διαιτητικής ίνας η αδιάλυτη δεν φαίνεται να έχει ευνοϊκή επίδραση στη γλυκαιμική ανταπόκριση, όμως η διαλυτή μειώνει σημαντικά τη γλυκαιμική ανταπόκριση και επομένως και το γλυκαιμικό δείκτη. (Χ.ΚΑΤΣΙΚΑΣ, 1999)

## 2.2 Γλυκαιμικό Φορτίο (GL)

Το 1997 η έννοια του γλυκαιμικού φορτίου εισήχθη από ερευνητές στο Πανεπιστήμιο του Harvard για να προσδιοριστεί ποσοτικά η συνολική γλυκαιμική επίδραση μιας μερίδας ενός γεύματος. Έτσι, το γλυκαιμικό φορτίο μιας τυπικής μερίδας φαγητού είναι το προϊόν του ποσού των διαθέσιμων υδατανθράκων σε αυτήν μαζί με το γλυκαιμικό δείκτη του τροφίμου. Όσο υψηλότερο είναι το γλυκαιμικό φορτίο τόσο μεγαλύτερη είναι η αναμενόμενη αύξηση της γλυκόζης του αίματος και η επίδραση στην απόκριση της ινσουλίνης. Η μακροπρόθεσμη διαίτα με σχετικά υψηλό γλυκαιμικό φορτίο (για τη συνολική ενέργεια) συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο για διαβήτη τύπου 2 και για εμφάνιση στεφανιαίας νόσου. (Kaye Foster-Powell, 2002)

Το γλυκαιμικό φορτίο (GL) δείχνει τη μεταβολή της γλυκόζης του αίματος ως απάντηση στην πρόσληψη μιας ορισμένης ποσότητας φαγητού. Για να προσδιορίσουμε τον GL, υπολογίζουμε τον GI του τροφίμου όπως και τη ποσότητα του τροφίμου που καταναλώθηκε, χρησιμοποιώντας τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Γλυκαιμικό φορτίο} = \frac{(\text{CHO του τροφίμου} - \text{φυτικές ίνες του τροφίμου}) \times \text{GI του τροφίμου}}{100}$$

Δηλαδή το γλυκαιμικό φορτίο υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό των γραμμαρίων των υδατανθράκων ανά μερίδα τροφίμου ενώ έχει αφαιρεθεί η ποσότητα φυτικών ινών του τροφίμου αυτού, με το γλυκαιμικό δείκτη του τροφίμου και διαιρώντας με το 100. Για να βρούμε το GL ενός ολόκληρου γεύματος, υπολογίζουμε το GL του κάθε τροφίμου που καταναλώθηκε ξεχωριστά και τα αθροίζουμε. (Fernanda Lorenzi Lazarim, 2009)

Σε γενικές γραμμές όταν το γλυκαιμικό φορτίο είναι  $\geq 20$  τότε είναι υψηλό, μεταξύ του 11-19 είναι μέτριο, και για  $\leq 10$  είναι χαμηλό. (Mendoza, 2003)

Σε υγιείς νέους ενήλικες, έχει βρεθεί ότι το γλυκαιμικό φορτίο είναι ο καλύτερος προγνωστικός δείκτης της μεταγευματικής γλυκόζης αίματος και της υπερινσουλιναιμίας συγκριτικά με το γλυκαιμικό δείκτη αλλά και με το ποσό μόνο των υδατανθράκων. (Andrea Y. Arikawa, 2015)





## 2.3 Μακροθρεπτικά συστατικά

### 2.3.1 Υδατάνθρακες

Οι υδατάνθρακες αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας για το σώμα. Οι μονοσακχαρίτες χρησιμοποιούνται απευθείας, ενώ οι δισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες πέπτονται πρώτα προς απλά σάκχαρα και μετά απορροφώνται. Έτσι, ανεξάρτητα από την αρχική του δομή ένα σάκχαρο μπαίνει στο ρεύμα του αίματος με τη μορφή του μονοσακχαρίτη. Υπάρχουν βέβαια κάποιοι πολυσακχαρίτες που δεν είναι «διαθέσιμοι» γιατί δεν υδρολύονται, όπως είναι η ραφινόζη, η σταχυόζη, η κυτταρίνη κλπ. Μετά την κατανάλωση υδατανθράκων η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα αυξάνεται. Αν η αύξηση αυτή είναι πολύ μεγάλη, ένα μέρος αποβάλλεται με τα ούρα. Συνήθως όμως η γλυκόζη παραλαμβάνεται από το αίμα πριν συμβεί αυτό και η περίσσειά της αποθηκεύεται με τη μορφή γλυκογόνου στο συκώτι και εν μέρει στους μυς για να χρησιμοποιηθεί στο χρονικό διάστημα ανάμεσα στα γεύματα. Μεγάλη κατανάλωση σακχάρων έχει ως αποτέλεσμα την μετατροπή τους στο σώμα σε λίπος. (Μπόσκου, 2004)



### 2.3.2 Πρωτεΐνη και λίπος

Οι πρωτεΐνες και τα λίπη επηρεάζουν την γλυκαιμική ανταπόκριση λόγω της επιβράδυνσης της άνω γαστρεντερικής διαβίβασης, αλλά και λόγω της αύξησης της έκκρισης της ινσουλίνης που προκαλούν. Όμως, οι ποσότητες πρωτεΐνης και λίπους που χρειάζεται να καταναλωθούν για να έχουν κάποια ισχυρή επίδραση στη γλυκαιμική ανταπόκριση, είναι πολύ μεγαλύτερες από τις συνηθισμένες ποσότητες που καταναλώνονται αλλά και από τις διατροφικές συστάσεις που συστήνονται. Αυτό δεν ισχύει για όλα τα είδη λιπών και πρωτεϊνών και διαφέρει ανάλογα με το είδος των λιπαρών οξέων και των αμινοξέων. Συγκεκριμένα έχει παρατηρηθεί ότι τα ω-3 λιπαρά οξέα αυξάνουν περισσότερο την έκκριση ινσουλίνης από ότι τα ω-6 λιπαρά οξέα και ότι πρωτεΐνες που πέπτονται αργά, όπως η ωμή αλβουμίνη του αυγού δεν προκαλούν τόση έκκριση της ινσουλίνης όσο οι πρωτεΐνες που πέπτονται γρήγορα, όπως στο cottage cheese. (Thomas MS Wolever, 1991)

Επειδή η πρόσληψη πρωτεΐνης για τα περισσότερα άτομα παραμένει μέσα σε ένα αρκετά στενό εύρος τιμών, η μείωση του διατροφικού λίπους τείνει να προκαλεί αντισταθμιστική αύξηση στην κατανάλωση υδατανθράκων. Μια αύξηση στην πρόσληψη υδατανθράκων έχει πράγματι παρατηρηθεί στις ΗΠΑ από τη δεκαετία του 1970. Οι υδατάνθρακες που αντικαθιστούν το λίπος στη χαμηλή σε λιπαρά διατροφή, είναι συνήθως υψηλοί σε GI. Σύμφωνα με τα στοιχεία από το Υπουργείο Γεωργίας, 80 % του υδατάνθρακα που καταναλώνεται από παιδιά ηλικίας 2 με 18 έτη, θα έχουν GI ίσο ή μεγαλύτερο από εκείνο της επιτραπέζιας ζάχαρης. Επιπλέον, το ποσοστό απορρόφησης των υδατανθράκων (και ως εκ τούτου GI) αυξάνεται μετά από ένα χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά γεύμα, επειδή το λίπος καθυστερεί τη γαστρική κένωση, και έτσι ο GI της αμερικανικής διατροφής έχει πιθανώς αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. (Ludwig, 2000)

Μελέτες έδειξαν ότι δίαιτες με περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη >20% μπορεί να βελτιώσουν τα επίπεδα γλυκόζης και την συγκέντρωση ινσουλίνης, να μειώσουν την όρεξη και να αυξήσουν τον κορεσμό.

Μία μεγάλη Ευρωπαϊκή έρευνα έχει αποδείξει ότι μία ελαφρά αύξηση της πρωτεΐνης και ότι μία μικρή μείωση του γλυκαιμικού δείκτη του γεύματος οδηγεί σε μία σχετική βελτίωση ως προς τη διατήρηση βάρους. (Thomas Meinert Larsen, 2012)



### 2.3.3 Αλκοόλη

Το αλκοόλ δεν απαιτεί ινσουλίνη για να μεταβολισθεί και μπορεί να προκαλέσει υπογλυκαιμικά επεισόδια. Η κατανάλωση αλκοόλ μαζί με το φαγητό έχει ελάχιστο ή και καθόλου άμεσο αντίκτυπο στα επίπεδα γλυκόζης του αίματος και στην ινσουλίνη. Βέβαια η ποσότητα προς κατανάλωση πρέπει να αντιστοιχεί σε μια φυσιολογική ποσότητα ίδια με αυτήν που ισχύει για όλο τον πληθυσμό. Οι υπερβολικές ποσότητες κατανάλωσης αλκοόλ συμβάλλουν σε εκδήλωση υπεργλυκαιμίας, η οποία βελτιώνεται όταν το αλκοόλ διακοπεί. (L. Kathleen Mahan, 2014)

Σε άτομα με διαβήτη μικρές έως μέτριες ποσότητες αλκοόλ σχετίζονται με μειωμένο κίνδυνο για στεφανιαία νόσο. Η κατανάλωση αλκοόλ σε μικρές έως μέτριες ποσότητες (15-30g αλκοόλ/ημέρα) συσχετίζεται με αύξηση της *HDL* και με βελτίωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη. (Andrea A. Howard, 2004)

Η επίδραση του αλκοόλ σε διαβητικούς μπορεί να οδηγήσει σε υπογλυκαιμία ακόμα και 24 ώρες μετά την κατανάλωσή του. Καλό είναι τα επίπεδα σακχάρου να είναι μεταξύ 100-140 mg/dl. Αν είναι χαμηλότερα προτιμάται η κατανάλωση κάποιου σνακ ούτως ώστε να αυξηθεί το σάκχαρο του αίματος και μετά να καταναλωθεί το αλκοόλ. Συνίσταται η κατανάλωση αλκοόλ να συνοδεύεται από ένα μικρό σνακ (ψωμί, κράκερ) ώστε να αποφεύγεται η υπογλυκαιμία. Μια μονάδα αλκοόλ ισοδυναμεί με: Ένα ποτήρι κρασί (100 ml), ένα ποτήρι μπίρα (250 ml), 25 ml σκληρού ποτού (ούζο, τσίπουρο, βότκα, ουίσκι). (Διαβητολογική Εταιρεία Βορείου Ελλάδος, 2013)



## 2.4 Γλυκαντικές ύλες

Οι γλυκαντικές ύλες διακρίνονται σε αυτές που έχουν θερμιδική αξία όπως η γλυκόζη, η φρουκτόζη, το σιρόπι καλαμποκιού, ο χυμός φρούτων, το μέλι, η μελάσα και οι πολυόλες, και σε εκείνες που έχουν πολύ μικρή θερμιδική αξία όπως είναι η σακχαρίνη, η ασπαρτάμη, το κυκλαμικό νάτριο, το ακεσουλφαμικό κάλιο, η σουκραλόζη, η νεοτάμη, η αλιτάμη και η στέβια. Στη βιομηχανία τροφίμων χρησιμοποιούνται συχνά μείγματα ολιγοθερμιδικών γλυκαντικών υλών ή μείγματα ζάχαρης, τα οποία ποικίλλουν σε διάφορες χώρες. Η ακριβής ποσότητα γλυκαντικών υλών που περιέχονται στα τρόφιμα συνήθως δεν αναγράφεται, με μοναδική εξαίρεση τη σακχαρίνη, το ποσό της οποίας πρέπει να περιλαμβάνεται στην ετικέτα, με μέγιστη επιτρεπτή ποσότητα τα 12 mg/dl. Το πλεονέκτημα των ολιγοθερμιδικών γλυκαντικών υλών είναι ότι δεν δίνουν ενέργεια και δεν επιδρούν στα επίπεδα της γλυκόζης του αίματος.

### Στέβια

Είναι το τελευταίο από τα γλυκαντικά που πήρε έγκριση για χρήση στη χώρα μας. Κυκλοφορεί στην Ελλάδα ως *Sweete*, *Linodiet stevia*, *Canderel verdia*, *Deligios stevia*, *Baking stevia* κ.ά. Η στέβια προέρχεται από το φύλλα του φυτού *Stevia rebaudiana Bertoni*. Τα φύλλα της στέβιας περιέχουν διάφορες φυσικές γλυκαντικές ύλες, όπως η στεβιοσίδη και η ρεμπαουδιοσίδη, που την καθιστούν 50 φορές γλυκύτερη από την κοινή ζάχαρη, ενώ το τελικό προϊόν της, που εξάγεται με τη μέθοδο της εκχύλισης, είναι έως και 300 φορές γλυκύτερο. Η αποδεκτή ημερήσια πρόσληψη (για παιδιά και ενήλικους) είναι 4 mg/kg σωματικού βάρους/ημέρα κατά τον *JCEFA*. Η στέβια δεν μεταβολίζεται και απεκκρίνεται ακέραιη. Χαρακτηρίζεται από καλή σταθερότητα σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες, και γι' αυτό το λόγο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μαγείρεμα και το ψήσιμο. Παρουσιάζει ακόμα καλή διαλυτότητα και χρησιμοποιείται ως επιτραπέζιο γλυκαντικό, σε ποτά, τσίχλες, σάλτσες σαλάτας και μαρμελάδες. Πήρε θετική γνωμοδότηση από την *SCF* το 1994, είναι εγκεκριμένη για ποικιλία χρήσεων με βάση την Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Γλυκαντικά 94/35/EC και είναι επίσης εγκεκριμένη για χρήση σε περισσότερες από 50 χώρες παγκοσμίως. Η *SCF* επαναξιολόγησε το *ADI* και επιβεβαίωσε εκ νέου την ασφάλειά του το 2000. Αν και δεν υπάρχουν, μέχρι σήμερα τουλάχιστον, επιστημονικά δεδομένα που να υποστηρίζουν ότι υπερτερεί σε σχέση με τις τεχνητές γλυκαντικές ύλες, είναι η μόνη φυτικής προέλευσης γλυκαντική ύλη που κυκλοφορεί στο εμπόριο.

### Νεότερες γλυκαντικές ύλες

Άλλη νεότερη γλυκαντική ύλη που έχει πάρει έγκριση στις ΗΠΑ είναι η νεοτάμη που είναι 30-60 φορές γλυκύτερη της ασπαρτάμης και 7.000-13.000 φορές της ζάχαρης. Η αποδεκτή ημερήσια πρόσληψη είναι 2 mg/kg κατά τον *JCEFA*. Δεν υπάρχει σε προϊόντα του εμπορίου προς το παρόν. Υπό έγκριση στις ΗΠΑ είναι, επίσης, η αλιτάμη (ασπαραγινικό οξύ και αλανίνη). Σύμφωνα πάντως με τον *ADA*, δεν έχει ακόμα διευκρινιστεί πλήρως κατά πόσον η χρήση γλυκαντικών υλών βελτιώνει το γλυκαιμικό έλεγχο μακροχρόνια ή βοηθά στην απώλεια βάρους. (ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ, 2013)

## 2.5 Πίνακες τροφίμων με τις GI/GL τιμές τους

Το 1995 πραγματοποιήθηκε η πρώτη έκδοση των παγκόσμιων πινάκων γλυκαιμικού δείκτη που περιλάμβανε 565 τρόφιμα. Παρακάτω παρατίθενται οι πιο πρόσφατοι διεθνείς πίνακες γλυκαιμικού δείκτη που δημοσιεύτηκαν το 2002 και το 2008 (στηρίζονται στον *FAO* και *WHO*, στους πίνακες γλυκαιμικού δείκτη του 1995, καθώς και σε δημοσιοποιημένες και μη έγκυρες πηγές) όπως και οι πίνακες που είναι δημοσιευμένοι από την Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία (ΕΔΕ). Ο υπολογισμός του γλυκαιμικού φορτίου ενός γεύματος στηρίζεται στο γλυκαιμικό δείκτη των τροφίμων του γεύματος και στην ποσότητα των υδατανθράκων με την οποία το κάθε τρόφιμο συμμετέχει στο γεύμα. (Kaye Foster-Powell, 2002)

### Πίνακας 2.5.1

Οι γλυκαιμικοί δείκτες 62 τροφίμων (FIONA S. ATKINSON - RD, 2008)

Τρόφιμα πλούσια σε CHO		Δημητριακά πρωινού		Φρούτα και προϊόντα		Λαχανικά	
Λευκό ψωμί *	75 ± 2	Corn flakes	81 ± 6	Μήλο, ωμό †	36 ± 2	Πατάτα, βραστή	78 ± 4
Ψωμί ολικής αλέσεως	74 ± 2	Μπισκότα με σιτάρι	69 ± 2	Πορτοκάλι, ωμό †	43 ± 3	Πατάτα, πουρές	87 ± 3
Ψωμί πολύσπορο	53 ± 2	Νιφάδες βρώμης	55 ± 2	Μπανάνα, ωμή †	51 ± 3	Πατάτα, τηγανιτή	63 ± 5
Ψωμί αζύμωτο	70 ± 5	Χυλός βρώμης	79 ± 3	Ανανάς, ωμό	59 ± 8	Καρότα, βραστά	39 ± 4
Σιτάρι rotī	62 ± 3	Κουάκερ ρυζιού	78 ± 9	Μάνγκο, ωμό †	51 ± 5	Γλυκοπατάτα, βραστή	63 ± 6
Charatti	52 ± 4	Κουάκερ από κεχρί	67 ± 5	Καρπούζι, ωμό	76 ± 4	Κολοκύθα, βραστή	64 ± 7
Τορτίγια καλαμποκιού	46 ± 4	Μούσλι	57 ± 2	Χουρμάδες, ωμοί	42 ± 4	Plantain / πράσινο	55 ± 6
Λευκό ρύζι, βραστό *	73 ± 4			Ροδάκινα κονσέρβη †	43 ± 5	Taro, βραστά	53 ± 2
Καστανό ρύζι, βραστό	68 ± 4			Φράουλα(μαρμελάδα/ζελέ)	49 ± 3	Χορτόσουπα	48 ± 5
Κριθάρι	28 ± 2			Χυμός μήλου	41 ± 2		
Γλυκό καλαμπόκι	52 ± 5			Χυμός πορτοκάλι	50 ± 2		
Μακαρόνια, λευκό	49 ± 2						
Μακαρόνια, ολικής	48 ± 5						
Noodles ρυζιού †	53 ± 7						
Udon noodles	55 ± 7						
Κουσκούς	65 ± 4						
<b>Γαλακτοκομικά προϊόντα και τα εναλλακτικά τους</b>		<b>Όσπρια</b>		<b>σνακ προϊόντα</b>		<b>Σάκχαρα</b>	
Γάλα, πλήρη σε λιπαρά	39 ± 3	Ρεβίθια	28 ± 9	Σοκολάτα	40 ± 3	Φρουκτόζη	15 ± 4
Γάλα, άπαχο	37 ± 4	Κόκκινα φασόλια	24 ± 4	Ποπ κορν	65 ± 5	Σουκρόζη	65 ± 4
Παγωτό	51 ± 3	Φακές	32 ± 5	Πατατάκια	56 ± 3	Γλυκόζη	103 ± 3
Γιαούρτι, με φρούτα	41 ± 2	Φασόλια σόγιας	16 ± 1	Αναψυκτικό / σόδα	59 ± 3	Μέλι	61 ± 3
Γάλα σόγιας	34 ± 4			Κράκερ / ποπ ρυζιού	87 ± 2		
Γάλα ρυζιού	86 ± 7						

Τα στοιχεία είναι μέσοι όροι ± SEM. \* Ποικιλίες με χαμηλό GI εντοπίστηκαν επίσης. † Μέσοι όλων των διαθέσιμων δεδομένων.

## Πίνακας 2.5.2

(ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ, 2013)

Πίνακας 1	
Μέσες Τιμές γλυκαιμικού δείκτη διαφόρων τροφίμων (με τρόφιμο αναφοράς το άσπρο ψωμί)	
Μαϊντόζη	152
Γλυκόζη	138
Πατάτες ψητές	135
Μέλι	126
Corn flakes	119
<b>Άσπρο ψωμί</b>	<b>100</b>
Ψωμί ολικής άλεσης	99
Σταφίδες	93
Σακχαρόζη	86
Πατάτες (βραστές)	81
Μπανάνες	79
All-Bran	73
Καρπούζι	72
Φασόλια φούρνου (κονσέρβα)	70
Σπαγγέτι	66
Πορτοκάλια	66
Σταφύλια	62
Ψωμί πλήρες σίκαλης	58
Μήλα	53
Παγωτό	52
Γιαούρτι	52
Ολικό γάλα	49
Αχλάδια	47
Άπαχο γάλα	46
Φακές	43
Ροδάκινα	40
Γκρέιπ φρουτ	35
Δαμάσκηνα	34
Κεράσια	32
Φρουκτόζη	30

Τροφές με υψηλότερο γλυκαιμικό δείκτη

Τροφές με χαμηλότερο γλυκαιμικό δείκτη



### Πίνακας 2.5.3

(ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ, 2013)

Μέσες Τιμές γλυκαιμικού δείκτη διαφόρων τροφίμων (με τρόφιμο αναφοράς τη γλυκόζη)			
Μαϊντόζη	105-110	Σπαγγέτι άσπρα	50
<b>Γλυκόζη</b>	<b>100</b>	Κουάκερ	49
Μέλι	90	Αχλάδια	47
Πουρές πατάτας	90	Σπαγγέτι ολικής άλεσης	42
Πατάτες ψητές	80-90	Μεξικάνικα φασόλια	40
Καρότα μαγειρεμένα	85	Φασόλια φούρνου	40
Corn flakes	80	Πορτοκάλια	40
Weetabix	75	Μήλα	39
Ψωμί ολικής άλεσης	72	Γιαούρτι	36
Ρύζι άσπρο	72	Παγωτό	36
Μπισκότα	70	Φασόλια γίγαντες	36
Σοκολάτα	70	Ολικό γάλα	34
Άσπρο ψωμί	69	Άπαχο γάλα	32
Μούσλι	66	Ρεβίθια	30
Ρύζι καστανό	66	Φακές	29
Σταφίδες	64	Σκούρα σοκολάτα	22
Μπανάνες	62	Φρουκτόζη	20
Σακχαρόζη	59	Σόγια	15
Μαρμελάδα	55	Λεμόνι, μανιτάρια	<15
All-Bran	51	Πράσινα λαχανικά, ντομάτες	<15
Αρακάς	50		

## Επεξήγηση των πινάκων GI και GL των τροφίμων

### *Γλυκαιμικός δείκτης των τροφών*

Σε κάθε τρόφιμο δίνονται δύο τιμές γλυκαιμικού δείκτη ανάλογα με το αν το τρόφιμο αναφοράς είναι το λευκό ψωμί ή η γλυκόζη. Όταν το τρόφιμο αναφοράς είναι η γλυκόζη η τιμή GI γλυκόζης = 100 και GI ψωμί = 70, ενώ όταν το τρόφιμο αναφοράς είναι το λευκό ψωμί, τότε ο GI γλυκόζης = 143 και ο GI ψωμί = 100. Για πολλά τρόφιμα υπάρχουν  $\geq 2$  δημοσιευμένες τιμές γλυκαιμικού δείκτη. Αυτή η διακύμανση μπορεί να είναι παράγοντες μεθοδολογίας ή πραγματικές διαφορές στα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των τροφίμων. Δύο παρόμοια τρόφιμα μπορεί να έχουν διαφορετικά συστατικά ή να έχουν υποβληθεί σε επεξεργασία διαφορετικής μεθόδου με αποτέλεσμα να αλλάξει ο ρυθμός πέψης των υδατανθράκων και ως εκ τούτου η τιμή του γλυκαιμικού δείκτη τους. Υπάρχουν τιμές γλυκαιμικού δείκτη που διαφέρουν από τόπο σε τόπο, υπάρχουν όμως και ορισμένες περιπτώσεις με μεγάλη διακύμανση των τιμών τους για το ίδιο φαγητό. (Kaye Foster-Powell, 2002)

### *Γλυκαιμικό φορτίο των τροφών*

Ο σκοπός της προσθήκης του γλυκαιμικού φορτίου στους πίνακες με τον γλυκαιμικό δείκτη των τροφίμων είναι για τη σύγκριση της πιθανής γλυκαιμικής επίδρασης μιας ρεαλιστικής μερίδας φαγητού διάφορων τροφίμων. Ωστόσο τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται προσεκτικά γιατί δεν είναι εφαρμόσιμα σε όλες τις περιπτώσεις. Οι μερίδες μπορεί να διαφέρουν από χώρα σε χώρα κι από άτομο σε άτομο της ίδιας περιοχής. Οι ερευνητές και οι επαγγελματίες υγείας θα πρέπει να υπολογίζουν τα δικά τους δεδομένα γλυκαιμικών φορτίων χρησιμοποιώντας τις δικές τους κατάλληλες μερίδες και τα κατάλληλα δεδομένα ως προς τη σύσταση των υδατανθράκων. Επιλέγοντας τις ποσότητες των υδατανθράκων και των τροφίμων είναι δυνατή η σύνθεση γεύματος κατάλληλου γλυκαιμικού δείκτη. Στο σχεδιασμό του γεύματος πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι το γλυκαιμικό φορτίο του γεύματος δεν είναι πάντοτε αναλογικό των γλυκαιμικών δεικτών των τροφίμων που το απαρτίζουν. Φαίνεται ότι η αλληλεπίδραση των συστατικών του γεύματος έχει και αυτή συμμετοχή στη διαμόρφωση του γλυκαιμικού φορτίου του γεύματος. (Kaye Foster-Powell, 2002)

### *Τρόφιμα και κατηγορίες τροφίμων που διαφοροποιήθηκαν*

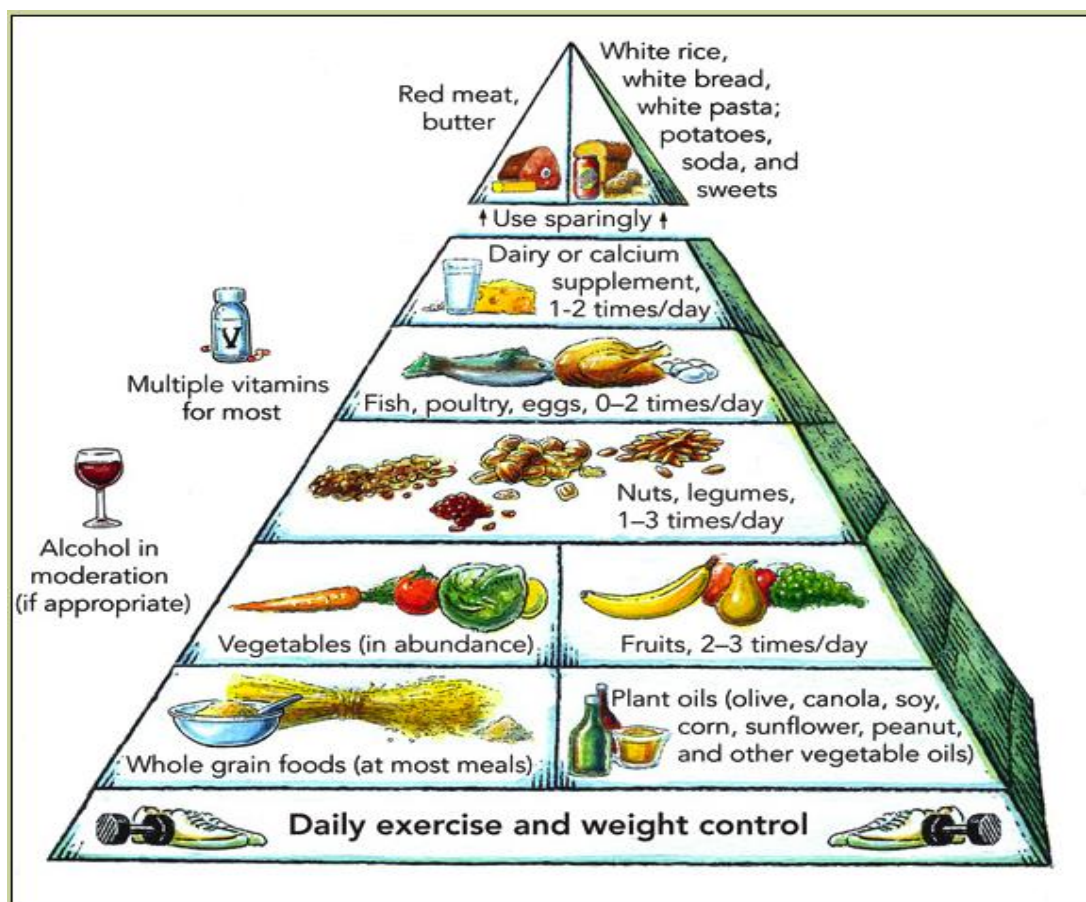
Τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα όσπρια και τα φρούτα βρέθηκαν να έχουν χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη. Το ψωμί, τα δημητριακά πρωινού και το ρύζι, συμπεριλαμβανομένων των ολικής άλεσης, ήταν διαθέσιμα σε εκδόσεις υψηλού και χαμηλού GI. (FIONA S. ATKINSON - RD, 2008)

Στα: κρέας, πουλερικά, ψάρια, αβοκάντο, σαλάτες λαχανικών, τυριά και αυγά δεν δόθηκαν τιμές γλυκαιμικού δείκτη επειδή αυτά τα τρόφιμα περιέχουν λίγους ή καθόλου υδατάνθρακες και θα ήταν εξαιρετικά δύσκολο να καταναλωθούν σε τέτοια ποσότητα που να περιέχουν 50 g ή ακόμη και 25 g υδατάνθρακες. Ακόμη και σε μεγάλες ποσότητες αν καταναλωθούν μόνα τους αυτά τα τρόφιμα δεν είναι πιθανό να προκαλέσουν σημαντική αύξηση στη γλυκόζη του αίματος. (Kaye Foster-Powell, 2002)

## 2.6 Πυραμίδα του Harvard

Το πανεπιστήμιο του *Harvard* υποστηρίζει την άποψη ότι πολλές εκφυλιστικές παθήσεις ίσως προκύπτουν από την μεγάλη πρόσληψη τροφίμων υψηλού γλυκαιμικού δείκτη και γι' αυτό το λόγο το 2012 δημοσίευσε μία διατροφική πυραμίδα διαφορετική από τη διατροφική πυραμίδα της Μεσογειακής διατροφής και την πυραμίδα του *USDA*.

Εικόνα 2.6.1 Πυραμίδα του Harvard



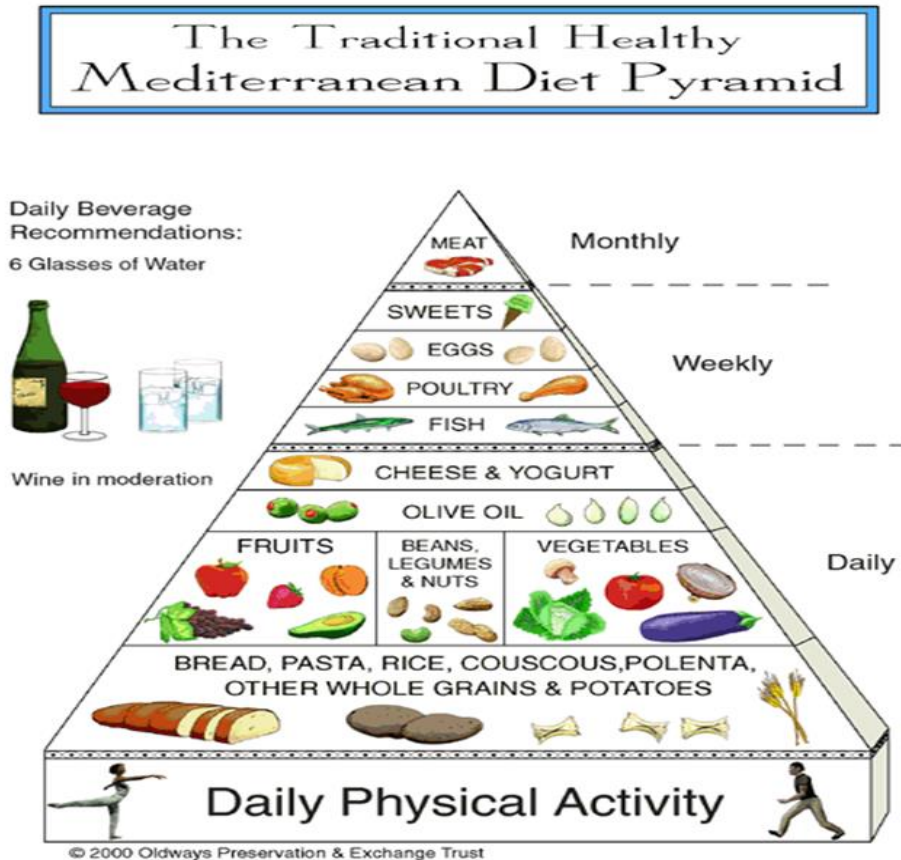
Στην συγκεκριμένη, λοιπόν, διατροφική πυραμίδα η συχνότητα κατανάλωσης των διαφόρων τροφίμων εξαρτάται από την διάκρισή τους ανάλογα με το γλυκαιμικό δείκτη και το γλυκαιμικό φορτίο των τροφών, καθώς και με το είδος των λιπαρών τους οξέων. Έτσι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα ως προς τη διαφοροποίηση των τροφίμων ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε απλούς και σύνθετους, επεξεργασμένους και πλήρεις υδατάνθρακες. Συγκεκριμένα, η διατροφική πυραμίδα του *Harvard* αποτελείται από 7 επίπεδα. Στο πρώτο κατώτερο και σημαντικότερο επίπεδο, δίνεται έμφαση στην φυσική δραστηριότητα και στον έλεγχο του σωματικού βάρους, τα οποία πρέπει να πραγματοποιούνται σε καθημερινή βάση. Στο δεύτερο επίπεδο κυριαρχούν τα προϊόντα ολικής αλέσεως και τα φυτικά έλαια, όπως το ελαιόλαδο, το σογιέλαιο, το αραβοσιτέλαιο, το ηλιέλαιο και άλλα σπορέλαια. Το τρίτο επίπεδο απαρτίζεται από τα λαχανικά τα οποία πρέπει να υπάρχουν σε αφθονία στην καθημερινότητά μας, καθώς κι από την κατανάλωση φρούτων 2-3 φορές/ημέρα και το τέταρτο επίπεδο από ξηρούς καρπούς και όσπρια 1-3 φορές/ημέρα. Στο επόμενο επίπεδο επικρατούν τα ψάρια, τα θαλασσινά, τα πουλερικά

και τα αυγά με συνιστώμενη κατανάλωση 0-2 φορές/ημέρα. Το έκτο επίπεδο αποτελείται από γαλακτοκομικά προϊόντα ή συμπληρώματα ασβεστίου 1-2 φορές/ημέρα. Στην κορυφή της πυραμίδας προτείνεται η αραιή χρήση κόκκινου κρέατος και βουτύρου, καθώς και προϊόντων υψηλού γλυκαιμικού δείκτη, όπως το λευκό ψωμί, οι πατάτες, το αποφλοιωμένο ρύζι, τα γλυκά και τα ζυμαρικά. Τέλος προτείνεται η κατανάλωση αλκοόλ με μέτρο και η λήψη συμπληρωμάτων πολυβιταμινών και ανόργανων στοιχείων, γιατί υποστηρίζεται ότι η πλειοψηφία των ανθρώπων εμφανίζει ελαττωματική πρόσληψη μικροθρεπτικών συστατικών παρά την οποιαδήποτε διατροφή την οποία ακολουθούν. (Hans Konrad Biesalski, 2008)

## 2.7 Μεσογειακή Διατροφή

Η διατροφική πυραμίδα της Μεσογειακής Δίαιτας αποτελείται από 3 επίπεδα. Στην βάση της προτείνεται η καθημερινή πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων, ελαιόλαδου, φρούτων, λαχανικών, οσπρίων, ξηρών καρπών, ζυμαρικών, ψωμιού, ρυζιού, καλαμποκιού, δημητριακών και πατάτας καθώς και συχνή σωματική άσκηση. Στο επόμενο επίπεδο προτείνεται η κατανάλωση αυγών, ψαριών, πουλερικών και αλκοόλ σε μέτριες ποσότητες αρκετές φορές την εβδομάδα,. Τέλος η κατανάλωση κόκκινου κρέατος και γλυκών περιορίζεται στις αρκετές φορές το μήνα. (Hans Konrad Biesalski, 2008)

**Εικόνα 2.7.1** Πυραμίδα Μεσογειακής Διατροφής

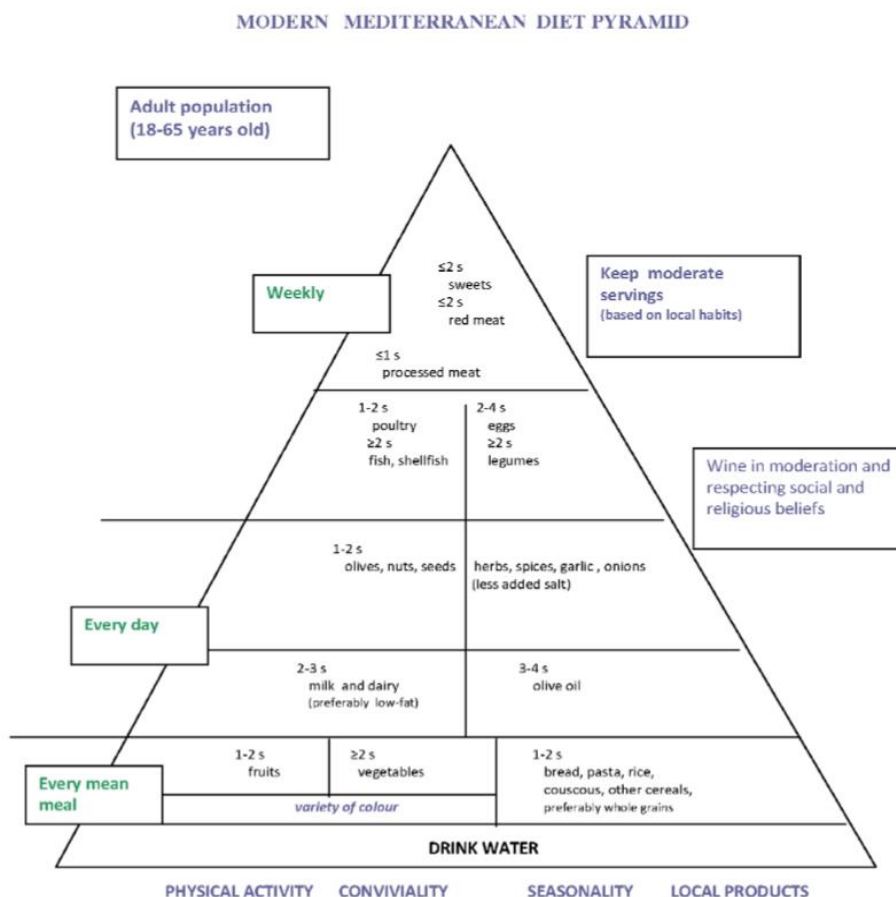


Μελέτη από την επιστημονική ομάδα των Τριχοπούλου και συν. έδειξε πως η συνολική διαίτα έχει περισσότερο προστατευτική δράση από μεμονωμένα τρόφιμα ή θρεπτικά συστατικά. Επίσης, μια πολύ πρόσφατη μελέτη των Σιμοπούλου και συν. έδειξε πως τόσο τα θερμιδογόνα, όσο και τα μη θερμιδογόνα μακρο- και μικρο-θρεπτικά συστατικά της μεσογειακής διαίτας αλληλεπιδρούν συνδυαστικά μεταξύ τους, ώστε να δημιουργήσουν προϋποθέσεις για την ανάπτυξη αντίστασης σε χρόνιες παθήσεις όπως η καρδιαγγειακή νόσος ή μορφές καρκίνου. Στη μελέτη *ATTICA* φάνηκε πως η μεγαλύτερη συμμόρφωση στη Μεσογειακή Δίαιτα σχετίζονταν με χαμηλότερους ρυθμούς εμφάνισης διαβήτη, στοιχείο που αποδόθηκε στην επίδραση της υψηλής περιεκτικότητας της διαίτας αυτής σε φρούτα, λαχανικά, δημητριακά και ελαιόλαδο. (ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ, 2013)

Το 2015 δημοσιεύτηκε ένα άρθρο των *Annunziata D' Alessandro* και *Giovanni De Pergola*, οι οποίοι προτείνουν την αλλαγή του πρότυπου της Μεσογειακής διατροφής και την υιοθέτηση προτύπων που ευνοούν τη διατροφή για χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη, θέτοντας σαν επιχείρημα ότι μια διατροφή χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη έχει πολλά οφέλη στην υγεία (αντιμετώπιση και πρόληψη πολλών ασθενειών) και ότι είναι παραπλήσια της Μεσογειακής διατροφής, πέραν μερικών μικρών διαφορών. Η κύρια αλλαγή που προτείνουν είναι η μετατόπιση των δημητριακών υψηλού γλυκαιμικού δείκτη (λευκό ψωμί, πατάτα κτλ) στην κορυφή της πυραμίδας και στη βάση να περιέχονται ως υδατάνθρακες, μόνο τα δημητριακά ολικής, όπως και τα ψευδοδημητριακά.

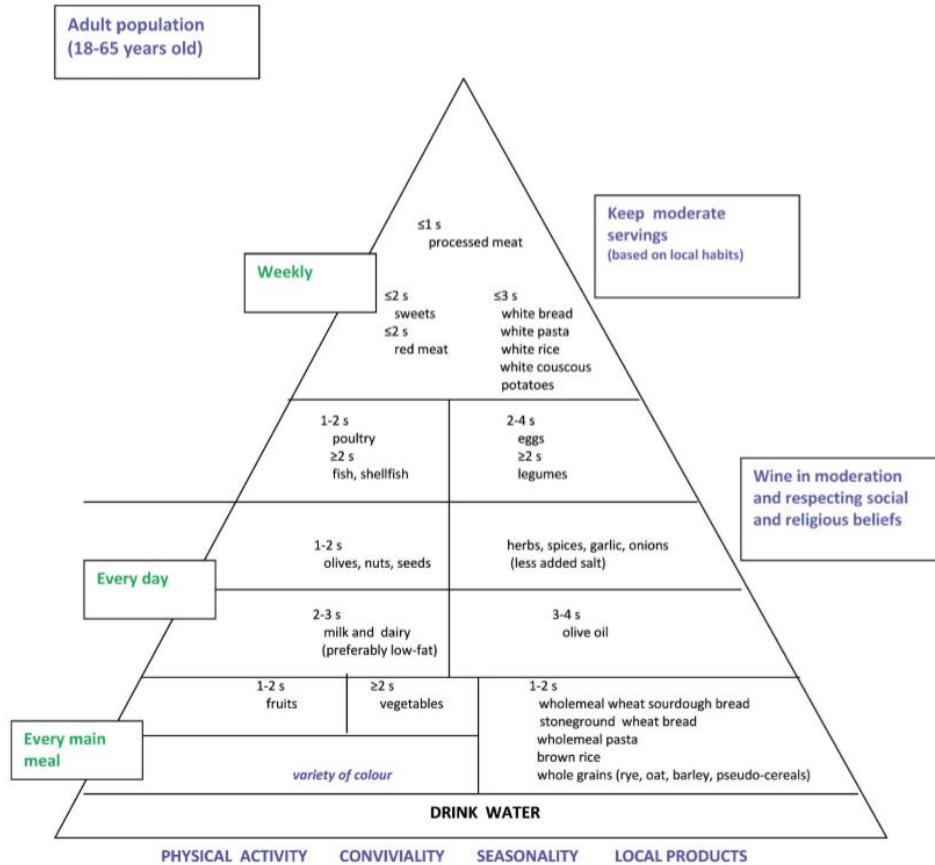
**Εικόνα 2.7.2** Η Μεσογειακή διατροφή i) και η πρόταση βελτίωσής της ii) (*Annunziata D' Alessandro, 2014*)

i)



ii)

PROPOSAL OF MEDITERRANEAN DIET PYRAMID FOR ITALIAN PEOPLE



Τέλος, η βασική διαφορά ανάμεσα στη μεσογειακή και τη διαίτα για το διαβήτη, αφορά την κατανάλωση τροφίμων που είναι πηγές υδατανθράκων και έχουν υψηλό γλυκαιμικό δείκτη όπως είναι το ρύζι, το ψωμί και οι πατάτες. Στη μεσογειακή διατροφή αυτά τα τρόφιμα συστήνονται σε μεγάλες ποσότητες (βρίσκονται στη βάση της πυραμίδας). Από την άλλη, στη διαίτα για το διαβήτη, τα τρόφιμα αυτά πρέπει να καταναλώνονται κάθε ημέρα, σε όλα τα γεύματα, ώστε να παρέχεται η απαραίτητη ενέργεια από τους υδατάνθρακες που περιέχουν, αλλά σε τέτοιες ποσότητες και ποιότητα που δεν θα επηρεάσουν αρνητικά τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. (Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία, 2013)



## 2.8 Διατροφή χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη

Η μείωση του *GI* της διατροφής είναι θέμα αλλαγής των υδατανθράκων που έχουν υψηλό *GI*, με υδατάνθρακες χαμηλού *GI*. Μεγαλύτερη και σημαντικότερη επίδραση επιτυγχάνεται όταν επικεντρωνόμαστε στους αμυλούχους υδατάνθρακες.

**Πίνακας 2.8.1** Εναλλαγές τροφίμων για επίτευξη χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη

	Επιλογές με αυξημένο GI	Εναλλακτικές επίτευξης χαμηλού GI
<b>Ψωμιά</b>	Μαλακό άσπρο ψωμί	Σπιτική ζύμη
	Ελαφριά και αφράτα ολικής και άσπρα ψωμιά	Πυκνά/βαριά, ολικής/πολύσπορα χαμηλού GI ψωμιά
<b>Δημητριακά</b>	Επεξεργασμένα δημητριακά	Δημητριακά όπως οι νιφάδες βρώμης, το κριθάρι, το φαγόπυρο, το κινόα και τα σιτηρά με σύμβολο χαμηλού GI
<b>Υδατάνθρακες κυρίων πιάτων</b>	Πατάτες: πουρές, πατατάκια και τηγανητές	Πατάτες τύπου <i>Carisma</i> , κουκιά, καλαμπόκι, φακές, ρεβίθια, κόκκινα και λευκά φασόλια
	<i>Jasmine, Carlose, arborio</i> , γλασέ, κοντόκοκκο, καστανό ή άσπρο ρύζι	Χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη λευκό ή καστανό ρύζι, <i>Basmati</i> , παραδοσιακό ιαπωνικό ρύζι για sushi
	Πολέντα, κεχρί	Ζυμαρικά μαγειρεμένα « <i>al dente</i> », soba noodles, κουσκούς, φαγόπυρο, κινόα, κριθάρι
<b>Σνακ</b>	Κράκερ, φρυγανιές, ντόνατς, προϊόντα ζαχαροπλαστικής, μπάρες φρούτων, κουλούρια και ρυζογκοφρέτες	Φρέσκα φρούτα όπως μήλα, αχλάδια, μπανάνες, σταφύλια, ακτινίδια, κράκερ ολικής αλέσεως, αποξηραμένα φρούτα και ξηροί καρποί, γιαούρτι με χαμηλά λιπαρά, μπάρες με μούσλι, μπάρες με ξηρούς καρπούς, σπόρους και δημητριακά
<b>Γλυκαντικά</b>	Ζάχαρη, χρυσό σιρόπι, σιρόπι	Αγνό σιρόπι σφενδάμου και μέλι ανθέων
<b>Αναψυκτικά</b>	Λικέρ, αναψυκτικά	Νερό, 100 % χυμός φρούτων (έως 150ml), γάλα με χαμηλά λιπαρά ή ρόφημα σόγιας

(Glycemic Index Foundation, 2013)



**Πίνακας 2.8.2** Ενδεικτική δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη

Σπόροι & δημητριακά χαμηλού GI	Κρέας & λοιπά	Γαλακτοκομικά	Φρούτα χαμηλού GI	Λαχανικά	Λάδια και αλείμματα
•••• 4 ισοδύναμα	••• 3 ισοδύναμα	••• 2½ ισοδύναμα	•• 2 ισοδύναμα	••••• Τουλάχιστον 5 ισοδύναμα	••• 3 ισοδύναμα
Επιλέξτε μια ποικιλία από χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, ολικής αλέσεως και πλούσιες σε φυτικές ίνες τροφές	Βασίστε τα γεύματά σας με: • Έξι ισοδύναμα βοδινού το μήνα, κατανεμημένα σε 3- 4 γεύματα, για Fe και Zn • Ψάρια δύο φορές την εβδομάδα για τα ω-3 • Όσπρια 2 έως 3 φορές την εβδομάδα για τις διαιτητικές ίνες • Μέχρι 6 αβγά την εβδομάδα	Επιλέξτε μια ποικιλία κυρίως από επιλογές με χαμηλά λιπαρά κατά τη διάρκεια της εβδομάδας	Επιλέξτε μια ποικιλία επιλογών κατά τη διάρκεια της εβδομάδας	Επιλέξτε τουλάχιστον 3 διαφορετικά σε χρώμα λαχανικά κάθε μέρα	Επιλέξτε μια ποικιλία υγιεινών ελαίων και αλειμμάτων, όπως το canola, το ελαιόλαδο και το λάδι καρύδας
1 ισοδύναμο = • 1 φέτα (40g) ψωμί, μισό κουλούρι ή 1 πίτα • 2/3 φλιτζανιού (30γρ) πλούσια σε φυτικές ίνες δημητριακά πρωινού • ¼ φλιτζανιού (30γρ) μούσλι • ½ φλιτζάνι (120γρ) μαγειρεμένο κουάκερ • ½ φλιτζάνι (75-120g) μαγειρεμένα ζυμαρικά, ρύζι, poodles, κουσκούς, κριθάρι, κινόα κ.λπ. • 3 φρυγανιές (35g)	1 ισοδύναμο = • 100g (ωμό) άπαχο κρέας (μσχάρι, βοδινό, κοτόπουλο, χοιρινό, γαλοπούλα), ή ψάρι • 2 αυγά • 1 φλιτζάνι (150γρ) μαγειρεμένα ή κονσερβοποιημένα όσπρια / φασόλια π.χ. φακές, ρεβίθια (χωρίς προσθήκη αλατιού) • 170g τόφου • 30g ξηροί καρποί ή/και σπόροι (χωρίς προσθήκη αλατιού)	1 ισοδύναμο = • 1 φλιτζάνι (250ml) γάλα ή εμπλουτισμένο με ασβέστιο γάλα σόγιας • ¾ φλιτζανιού (200 γρ) γιαούρτι • 2 φέτες (40g) τυρί • ½ φλιτζάνι (120γρ) ανθότυρο	1 ισοδύναμο = • 1 μέτριο φρούτο (150g), όπως μπανάνα, μήλο, αχλάδι, πορτοκάλι • 2 μικρά φρούτα όπως βερίκοκα, ακτινίδια, δαμάσκηνα, ροδάκινα • 1 φλιτζάνι (150γρ) κομμένα σε κύβους ή κονσερβοποιημένα φρούτα (χωρίς πρόσθετη ζάχαρη) • 30 γρ αποξηραμένα φρούτα όπως δαμάσκηνα, βερίκοκα, μήλα	1 ισοδύναμο = • ½ φλιτζάνι (75g) μαγειρεμένα λαχανικά • 1 φλιτζάνι σαλάτα ή πράσινα φυλλώδη λαχανικά • 1 μέτρια ντομάτα • ½ μέτρια πατάτα ή γλυκοπατάτα ^ Ένα ισοδύναμο πατάτας ή γλυκοπατάτας μπορεί να αντικατασταθεί για ένα ισοδύναμο δημητριακών	1 ισοδύναμο = • 1 κουταλάκι έλαιο (π.χ. canola, ελαιόλαδο) • 4 ελιές

(Glycemic Index Foundation, 2013)

## 2.9 Διατροφή χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη και υγεία

Για την προώθηση της υγείας η επιτροπή του οργανισμού της παγκόσμιας υγείας (WHO) υποστήριξε την κατανάλωση μιας διαίτας υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες ( $\geq 55\%$  της ημερήσιας ενέργειας σε κατανάλωση από υδατάνθρακες) με το μεγαλύτερο μέρος των υδατανθρακούχων τροφίμων να είναι πλούσιες σε μη αμυλούχους πολυσακχαρίτες με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη. (Kaye Foster-Powell, 2002)

### Πολυγευματικό φαινόμενο

Έχουν γίνει μελέτες που αναφέρουν ότι ένα βραδινό γεύμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη επηρεάζει θετικά τη διάσπαση των υδατανθράκων από το πρωινό γεύμα, βελτιώνοντας τη γλυκόζη του αίματος, όπως και την αντίσταση στην ινσουλίνη. Αντίστοιχες μελέτες έχουν γίνει και για να συσχετιστεί η επίδραση ενός πρωινού γεύματος χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη στο μεσημεριανό γεύμα. Και σε αυτή την περίπτωση βρέθηκε συσχέτιση του πρωινού, που δείχνει ότι ένα γεύμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη μπορεί να βελτιώσει τη γλυκόζη του αίματος ακόμα και μετά από την κατανάλωση δεύτερου γεύματος, πάνω από τέσσερις ώρες μετά.

Πολυγευματικό φαινόμενο είναι η ιδιότητα ενός συστατικού ή/και γεύματος να επηρεάζει τη γλυκαιμική αντίδραση μεταγευματικά αφότου έχει καταναλωθεί στο προηγούμενο γεύμα, ακόμα και για ώρες νωρίτερα. Με άλλα λόγια το προηγούμενο γεύμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη επιδρά θετικά στο επόμενο γεύμα. Η μειωμένη γλυκαιμία προκαλείται από τροφές χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη που υπάρχουν στο πρώτο γεύμα και έχει προταθεί σαν κύριος μηχανισμός αυτού του φαινομένου. (T. M. Wolever, 1988)

**Πίνακας 2.9.1** Μελέτες που συγκρίνουν τη γλυκαιμική απόκριση με τις αλλαγές στην πείνα, στον κορεσμό ή στην πρόσληψη ενέργειας (Ludwig, 2000)

Αναφορές	Τροποποιημένοι διατροφικοί παράγοντες	Επίδραση των τροφίμων χαμηλού GI
Haber et al. 1977 <sup>1</sup> Krotkiewski 1984 Spitzer and Rodin 1987 Rodin et al. 1988 Leathwood and Pollet 1988 Rodin 1991 Holt et al. 1992 van Amelsvoort and Westrate 1992 Benini et al. 1995 Gustafsson et al. 1995a Gustafsson et al. 1995b Holt and Miller 1995 Lavin and Read 1995 Holt et al. 1996 Rigaud et al. 1998 Ludwig et al. 1999b	Μήλα, ολόκληρα ή πολτοποιημένα Κόμμι γκούαρ Φρουκτόζη ή γλυκόζη Φρουκτόζη ή γλυκόζη Φασόλια ή πατάτες Φρουκτόζη ή γλυκόζη δημητριακά πρωινού Αμυλόζη ή αμυλοπηκτίνη Ίνες που προστέθηκαν στο γεύμα Λαχανικά Ωμά ή μαγειρεμένα καρότα Ρύζι Κόμμι γκούαρ 38 μεμονωμένα τρόφιμα Ίνα psyllium Γεύμα βρώμης	αυξημένος κορεσμός μειωμένη πείνα μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη μειωμένη πείνα μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη αυξημένος κορεσμός αυξημένος κορεσμός μειωμένη πείνα αυξημένος κορεσμός αυξημένος κορεσμός μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη μειωμένη πείνα Καμία αλλαγή στο αίσθημα κορεσμού μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη μειωμένη ενεργειακή πρόσληψη

<sup>1</sup> Haber et al. έδειξαν διαφορές στην ινσουλινική, αλλά όχι στη γλυκαιμική αντίδραση

## Γλυκαιμικός δείκτης και διαβήτης

Μια μεγάλη μελέτη που έγινε με 2.810 διαβητικά άτομα από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες που συμμετείχαν στο *EURODIAB Complications Group*, στο οποίο συμμετείχε και η χώρα μας, μελέτησε την επίδραση του GI στα επίπεδα της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης και στη γενικότερη ρύθμιση του διαβήτη. Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ασθενείς με διαβήτη τύπου 1 βελτίωσαν το γλυκαιμικό τους έλεγχο (παρουσίασαν χαμηλότερες τιμές γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης) καταναλώνοντας τροφές με χαμηλό GI, ανεξάρτητα από την κατανάλωση φυτικών ινών. Το πώς όμως ο GI επηρεάζει τα λιπίδια καθώς και το ποια συγκεκριμένα λιπίδια, παραμένει ακόμα υπό μελέτη. Υπάρχουν μελέτες που δείχνουν βελτίωση των επιπέδων της *LDL*-χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων αίματος με τη χρήση τροφών με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη, ενώ κάποιες άλλες, όπως η παραπάνω μελέτη του *EURODIAB Complications Group*, δείχνουν αύξηση της *HDL* χοληστερόλης, χωρίς καμία αξιόλογη μεταβολή της *LDL*-χοληστερόλης και των τριγλυκεριδίων.

Μια διαίτα με επαρκή ποσότητα τροφής, που αποτελείται από τρόφιμα που έχουν ένα χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη, βελτιώνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη και μπορεί να μειώσει τα επίπεδα τριακυλογλυκερολών του πλάσματος, ως εκ τούτου, μειώνει τον κίνδυνο για ανάπτυξη διαβήτη, καρδιακών νόσων, με αποτέλεσμα να βοηθάει και στη θεραπεία της παχυσαρκίας.  
(Fernanda Lorenzi Lazarim 2009)

## Γλυκαιμικός δείκτης και άσκηση

Η πρόσληψη υδατανθράκων χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη είναι απαραίτητη πριν από μια δραστηριότητα για να αποφευχθεί οποιαδήποτε αιχμή στην ινσουλίνη κατά την έναρξη της δραστηριότητας, η οποία θα μπορούσε να οδηγήσει σε υπογλυκαιμία. Κατά τη διάρκεια μιας δραστηριότητας, είναι αναγκαίο να καταναλωθούν υδατάνθρακες με μέτριο/υψηλό γλυκαιμικού δείκτη, προκειμένου να υπάρχει γρήγορη παροχή ενέργειας στους μυς. Μετά την άσκηση, είναι σημαντικό να καταναλωθεί γεύμα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη για την άμεση απελευθέρωση της ινσουλίνης και για να αρχίσει η αποκατάσταση των αποθεμάτων του γλυκογόνου στους μυς.

Όταν ακολουθείται μια διαίτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη σε συνδυασμό με άσκηση (κυρίως αερόβια άσκηση) με στόχο την απώλεια βάρους, έχει αποδεδειγμένες επιδράσεις στην αύξηση της αξιοποίησης του λίπους ως καύσιμο κατά τη διάρκεια της άσκησης, ανεξάρτητα από τις αλλαγές στην ενεργειακή δαπάνη. Αυτό τονίζει τις προοπτικές στη θεραπευτική αξία των τροφών χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη για την αντιστροφή των μεταβολικών ελαττωμάτων στην παχυσαρκία. (Thomas P.J. Solomon 2013)

## Γλυκαιμικός δείκτης και μεταβολικό σύνδρομο

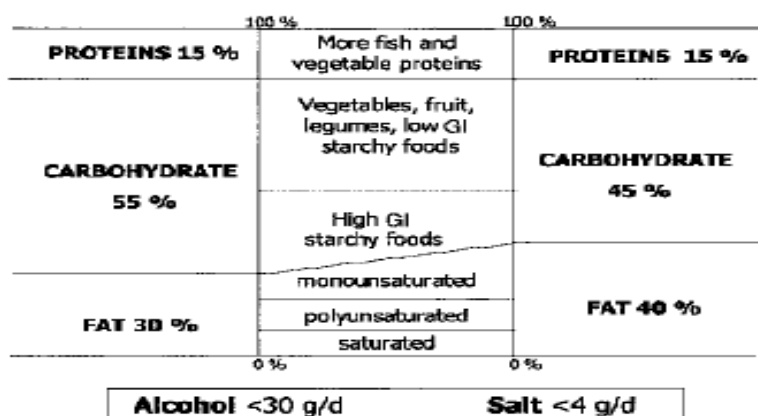
Η θεραπεία του μεταβολικού συνδρόμου στοχεύει στη βελτίωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη και στη διόρθωση/πρόληψη των σχετικών με το σύνδρομο, μεταβολικών και καρδιαγγειακών ανωμαλιών. Επειδή οι περισσότεροι με μεταβολικό σύνδρομο είναι υπέρβαροι, πρωταρχική μέριμνα στην αντιμετώπισή του είναι η διατροφική παρέμβαση για ελάττωση του βάρους. Η βελτίωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη εξαρτάται και από τη σύνθεση των τροφίμων της διαίτας, γι' αυτό και μια δίαιτα χαμηλή σε κορεσμένα λίπη και πλούσια σε τρόφιμα με πολλές φυτικές ίνες / χαμηλού GI, είναι η ιδανικότερη για την αντιμετώπιση του μεταβολικού συνδρόμου. (Rivellese 2000)

Τα αποτελέσματα μιας πρόσφατης μελέτης έδειξαν ότι ένα μικρής διάρκειας πρόγραμμα με χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη θα μπορούσε να βελτιώσει τα ανθρωπομετρικά και φυσιολογικά μέτρα σε άτομα με μεταβολικό σύνδρομο. (Shirin Rajabi 2015)

Μια άλλη μελέτη έδειξε ότι τα τρόφιμα με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη έχουν συσχετισθεί με το μεταβολικό σύνδρομο, ενώ η πρόσληψη υγιεινών τροφίμων συμπεριλαμβανομένων των σπόρων, των φυτικών ινών, των δημητριακών και των φρούτων, συνδέονται με χαμηλότερη αντίσταση στην ινσουλίνη και χαμηλότερο επιπολασμό μεταβολικών διαταραχών. (Ashutosh Kumar 2015)

### **Εικόνα 2.9.1** Βέλτιστη δίαιτα για το μεταβολικό σύνδρομο.

Υπό την προϋπόθεση ότι τα κορεσμένα λιπαρά μειώνονται και τα περισσότερα από τα τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες ή ένα χαμηλό γλυκαιμικό δείκτη, θα μπορούσε να επιτραπεί κάποια ευελιξία στην ποσότητα του λίπους και των υδατανθράκων, π.χ. ανταλλάσσοντας περίπου 10% ενέργειας μεταξύ μονοακόρεστων λιπαρών και πλούσιων σε υδατάνθρακες υψηλού γλυκαιμικού δείκτη τροφίμων. (Rivellese 2000)



## **Γλυκαιμικός δείκτης και καρκίνος**

Η συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση της γλυκόζης είναι πάντα παρούσα και θεωρείται χαρακτηριστικό της ανάπτυξης του καρκίνου. Η φρουκτόζη, η οποία μεταβολίζεται διαφορετικά από ό, τι άλλα σάκχαρα, μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, με την προώθηση του οξειδωτικού στρες. Τόσο η παχυσαρκία όσο και ο διαβήτης, αυξάνουν τον κίνδυνο για καρκίνο και για θνησιμότητα που σχετίζεται με τον καρκίνο, υποδηλώνοντας ότι η περίσσεια ενέργειας, η ινσουλίνη, και η γλυκόζη, είναι όλα σημαντικά καθοριστικοί παράγοντες της ανάπτυξης του καρκίνου. Μέθοδοι όπως ο περιορισμός των θερμίδων απέδωσαν κάποια ενδιαφέροντα αποτελέσματα προς τη μείωση του κινδύνου για καρκίνο. (Ashutosh Kumar 2015)

Η μελέτη του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας AARP για τη διατροφή και για την υγεία, η οποία κυμάνθηκε στον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, έχει δείξει τόσο την αύξηση όσο και τη μείωση ειδών καρκίνου και στα δύο φύλα σε σχέση με τη συνολική κατανάλωση ζάχαρης, σακχαρόζης και φρουκτόζης. Η φρουκτόζη έδειξε μια προστατευτική επίδραση έναντι του καρκίνου του στόματος στους άνδρες, στον καρκίνο του πνεύμονα και στον καρκίνο των ωοθηκών στις γυναίκες, αλλά συσχετίστηκε με αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο της ουροδόχου κύστης και ενδεχομένως λευχαιμία στις γυναίκες και αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο του εντέρου και στα δύο φύλα. Εκπληκτικώς, η πρόσληψη ζάχαρης δεν σχετίστηκε με τον κίνδυνο για καρκίνο σε μετεμμηνοπαυσιακούς μαστούς ή στο παχύ έντερο, τα οποία τυπικά θεωρούνται ως καρκίνοι που συσχετίζονται με τη παχυσαρκία και την ινσουλίνη. (Ashutosh Kumar 2015)

## **Γλυκαιμικός δείκτης και παχυσαρκία**

Από ορμονικής άποψης, όλες οι θερμίδες δεν είναι ίδιες. Η καλύτερη διατροφή για την πρόληψη και τη θεραπεία της παχυσαρκίας, αν υπάρχει, δεν έχει καθοριστεί ακόμα. Παρ' όλα αυτά, ένα αυξανόμενο μέρος των θεωρητικών και πειραματικών εργασιών δείχνει ότι οι δίαιτες που μειώνουν την απόκριση της ινσουλίνης και των διασπασμένων υδατανθράκων (π.χ. χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη) μπορούν να βελτιώσουν την πρόσβαση στα αποθηκευμένα μεταβολικά καύσιμα, μείωση της πείνας, και να προωθήσουν την απώλεια βάρους. Μία τέτοια δίαιτα θα πρέπει να περιέχει άφθονες ποσότητες λαχανικών, φρούτων και οσπρίων, μέτριες ποσότητες πρωτεΐνης και υγιεινών λιπών, και μειωμένη πρόσληψη εξευγενισμένων προϊόντων δημητριακών και σακχάρων. (Ludwig, 2000)

Σε μια Ευρωπαϊκή μελέτη του 2010 με παχύσαρκους εθελοντές, δόθηκαν δίαιτες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη/υψηλή σε πρωτεΐνη και υψηλού γλυκαιμικού δείκτη/χαμηλή σε πρωτεΐνη για να συσχετίσουν την επίδραση που θα έχει η κάθε δίαιτα στην απώλεια σωματικού βάρους των εθελοντών, αλλά και στη διατήρηση της απώλειας αυτής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένα σημαντικό τμήμα του δείγματος που ακολουθούσε τη δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη διατήρησε την απώλεια βάρους που είχε, σε σχέση με τα άτομα που ακολουθούσαν δίαιτα υψηλού γλυκαιμικού, όπου ένα μεγάλο ποσοστό ξανά ανέκτησε τμήμα του βάρους που έχασε στην αρχή του πειράματος. (Thomas Meinert Larsen, 2012)

Επίσης, μια συστηματική αναθεώρηση το 2013 προσκόμισε αποδεικτικά στοιχεία ότι η χορήγηση μιας διατροφής χαμηλού GI, ήταν χρήσιμη για την πρόληψη της παχυσαρκίας και άλλων σχετιζόμενων ασθενειών. (Shirin Rajabi 2015)

## Μελέτες για τον γλυκαιμικό δείκτη και το γλυκαιμικό φορτίο

Ο γλυκαιμικός δείκτης εμφανίζει ιδιαίτερη συσχέτιση με τις χρόνιες παθήσεις του δυτικού κόσμου που σχετίζονται με την κεντρική παχυσαρκία και την ινσουλινοαντίσταση.

Δίαιτες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη έχουν αποδειχθεί ότι μειώνουν την αποβολή του πεπτιδίου C των ούρων σε υγιή άτομα, βελτιώνουν το γλυκαιμικό έλεγχο σε διαβητικούς ασθενείς και μειώνουν τα λιπίδια του ορού σε υπερλιπιδαιμικούς ασθενείς. Επιπλέον, η κατανάλωση δίαιτας χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη έχει συσχετιστεί με υψηλότερες συγκεντρώσεις *HDL*-χοληστερόλης και, σε μεγάλες cohort μελέτες, με μειωμένο κίνδυνο ανάπτυξης διαβήτη και καρδιαγγειακών παθήσεων. Μελέτες case-control έχουν επίσης δείξει θετική συσχέτιση μεταξύ του διατροφικού γλυκαιμικού δείκτη και του κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου του παχέος εντέρου και του μαστού. Επαρκή, θετικά ευρήματα προκύπτουν να υποδεικνύουν ότι ο διατροφικός γλυκαιμικός δείκτης είναι πιθανής σημασίας στην θεραπεία και την πρόληψη χρόνιων παθήσεων.

Μειωμένος ρυθμός απορρόφησης της γλυκόζης μετά από κατανάλωση τροφίμων χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη θα μειώσει τη μεταγευματική αύξηση των ορμονών του εντέρου (π.χ. ινκρετινών) και της ινσουλίνης.

Άλλες μελέτες που χρησιμοποίησαν γεύματα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη έδειξαν βελτιωμένη ανοχή των υδατανθράκων στο δεύτερο γεύμα, δηλαδή έδειξαν ότι το πρώτο γεύμα βελτιώνει την ανοχή στη γλυκόζη του δεύτερου γεύματος και συσχέτισαν την βελτίωση της μεταγευματικής γλυκαιμίας του δεύτερου γεύματος με χαμηλότερες συγκεντρώσεις ελεύθερων λιπαρών οξέων.

Σε μία άλλη έρευνα υγιών ανδρών, το πεπτίδιο C των ούρων βρέθηκε μειωμένο με δίαιτες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη. Επιπρόσθετα, οι συγκεντρώσεις της *LDL*-χοληστερόλης μειώθηκαν με δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη καθώς και η αποκριση του πεπτιδίου C του ορού μετά από κατανάλωση ενός συγκεκριμένου πρωινού γεύματος μετά από 2 εβδομάδες. Από την άλλη πλευρά, μεσήλικες γυναίκες με ινσουλινοαντίσταση, πολλές από τις οποίες είχαν ήδη υποστεί έμφραγμα του μυοκαρδίου, έδειξαν βελτίωση στην ευαισθησία στην ινσουλίνη. Σε έρευνες με άτομα με διαβήτη τύπου 1 και 2, οι περισσότερες έρευνες έδειξαν βελτίωση στη γλυκοζυλιωμένη πρωτεΐνη, και σε μία έρευνα, μειώθηκαν οι συγκεντρώσεις του αναστολέα 1 του ενεργοποιητή του πλασμινογόνου. Επίσης, μετά από δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη για ένα μήνα, ασθενείς με υπερλιπιδαιμία έδειξαν μειωμένα επίπεδα *LDL*-χοληστερόλης και τριακυλογλυκερόλης, παρά τις μη σημαντικές διαφορές ως προς το σωματικό βάρος. Αυτά τα στοιχεία υποδεικνύουν μία δυνητική θεραπευτική χρησιμότητα του γλυκαιμικού δείκτη. (David JA Jenkins C. W., 2002)

## Επιδημιολογικές μελέτες

Δύο μελέτες έδειξαν αρνητική σχέση μεταξύ γλυκαιμικού δείκτη και HDL χοληστερόλης, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι δίαιτες χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη μπορεί να διατηρήσουν την HDL χοληστερόλη και έτσι έχουν μια πιθανή θετική επίδραση στη μείωση του κινδύνου στεφανιαίας νόσου. Όσον αφορά τη στεφανιαία νόσο, η έρευνα *Nurses' Health Study* έδειξε αρνητική σχέση μεταξύ θανατηφόρων και μη θανατηφόρων εμφαγμάτων του μυοκαρδίου και του γλυκαιμικού δείκτη καθώς και του γλυκαιμικού φορτίου. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η παρατήρηση ότι δεν υπήρχε καμία συσχέτιση του γλυκαιμικού δείκτη και της στεφανιαίας νόσου σε άτομα με δείκτη μάζας σώματος <23kg/m<sup>2</sup>, πράγμα που σημαίνει ότι η επίδραση του γλυκαιμικού δείκτη μπορεί να είναι ολοένα και πιο σημαντική σε όσους έχουν μεγαλύτερο βαθμό αντίστασης στην ινσουλίνη. Τόσο η μελέτη *Nurses' Health* όσο και οι *Health Professionals Studies* έδειξαν μια αντίστροφη σχέση μεταξύ γλυκαιμικού δείκτη και κινδύνου εμφάνισης διαβήτη με τη χρήση ενός ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων. Μία μελέτη ασθενών-μαρτύρων έδειξε άμεση συσχέτιση μεταξύ του γλυκαιμικού δείκτη και του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου. Η καθιστική ζωή σε συνδυασμό με μία υψηλού γλυκαιμικού δείκτη δίαιτα αυξάνει τον κίνδυνο σε σχέση με την καθιστική ζωή σε συνδυασμό με δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη ή σε σχέση με έναν δραστήριο τρόπο ζωής σε συνδυασμό με υψηλό γλυκαιμικό δείκτη. Σύμφωνα με μια ιταλική μελέτη όσο πιο υψηλός είναι ο γλυκαιμικός δείκτης τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος ανάπτυξης καρκίνου παχέος εντέρου. Η ίδια σχέση φαίνεται να υπάρχει και μεταξύ γλυκαιμικού δείκτη και καρκίνου του μαστού. Ο καρκίνος του προστάτη και των ωοθηκών φαίνεται ότι μπορούν επίσης να επηρεαστούν από το γλυκαιμικό δείκτη, αφού παράγοντες όπως η αντίσταση στην ινσουλίνη έχουν ενοχοποιηθεί για την εμπλοκή τους στη νόσο.

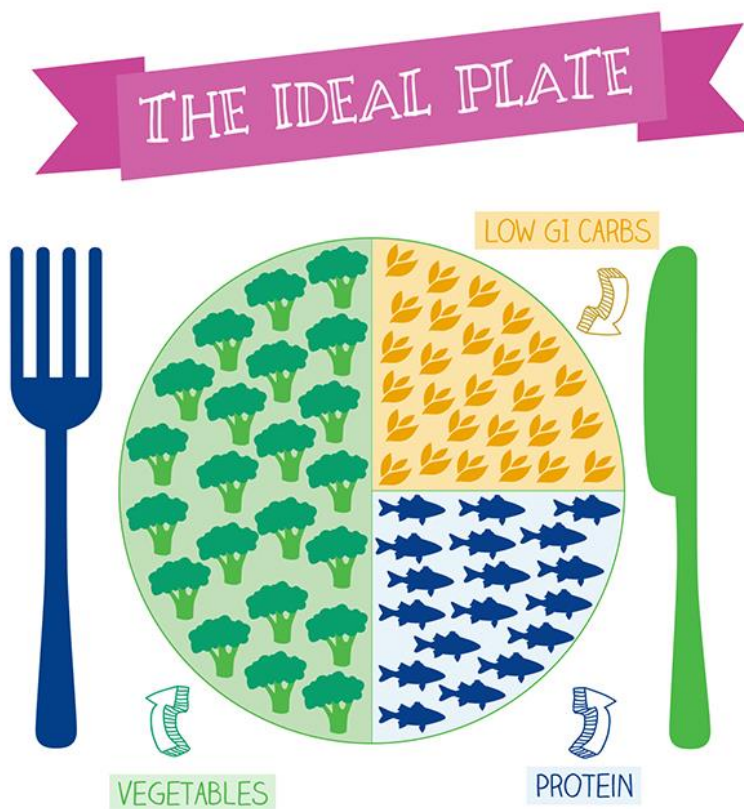
Τα τελευταία χρόνια εμφανίζεται μεγάλο ενδιαφέρον για τις σχέσεις μεταξύ της ινσουλινοαντίστασης, την παραγωγή των δραστικών μορφών οξυγόνου, της βλάβης των ιστών και την απελευθέρωση των προφλεγμονωδών κυτοκινών και πρωτεϊνών οξειας φάσης, οι οποίες φαίνεται να είναι ισχυροί δείκτες των χρόνιων ασθενειών. Ο γλυκαιμικός δείκτης μπορεί να παίζει ρόλο σε αυτή την αλληλουχία των γεγονότων. Μελέτες έχουν δείξει ότι η μεταγευματική άυξηση της γλυκόζης συμπίπτει με την καταστολή των αντιοξειδωτικών του ορού, συμπεριλαμβανομένων του λυκοπενίου και της βιταμίνης E. Υπάρχει πιθανή ευεργετική επίδραση του χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη με τη μείωση της οξειδωτικής βλάβης. Επίσης, μελέτες που αφορούσαν την τροποποίηση του γλυκαιμικού δείκτη ή του γλυκαιμικού φορτίου έχουν δείξει ότι όσο χαμηλότερος είναι ο γλυκαιμικός δείκτης και το γλυκαιμικό φορτίο του πρώτου γεύματος, τόσο λιγότερο φαγητό καταναλώνεται στο επόμενο γεύμα. Επομένως έχει προταθεί ότι η παχυσαρκία σχετίζεται με τον γλυκαιμικό δείκτη και το γλυκαιμικό φορτίο. (David JA Jenkins C. W., 2002)



## Ανησυχία ως προς τη χρησιμότητα του GI

Λέγεται ότι η έννοια του γλυκαιμικού δείκτη στερείται κλινικής χρησιμότητας, επειδή οι διαφορές ανάμεσα στους γλυκαιμικούς δείκτες των τροφίμων χάνονται όταν αυτά τα τρόφιμα καταναλωθούν σε ένα σύνθετο γεύμα. Αυτό εξηγείται μερικώς από το γεγονός ότι όταν ένα σύνθετο γεύμα εμπεριέχει διάφορες πηγές υδατανθράκων, η επίδραση του συστατικού χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη αραιώνεται σε αναλογία με την ποσότητα του υδατάνθρακα από τα άλλα τρόφιμα. Ως εκ τούτου χρειάζεται κατάλληλος υπολογισμός του γλυκαιμικού δείκτη του μικτού γεύματος. Μικρές ποσότητες λίπους προστιθέμενες στο γεύμα έχουν επίσης θεωρηθεί ότι μεταβάλλουν σημαντικά την γλυκαιμική απόκριση. Ωστόσο, σε έρευνες στις οποίες τα μικτά γεύματα περιείχαν 8-24g λίπους και 38-104g υδατανθράκων, το προστιθέμενο λίπος είχε μικρή επίδραση στην μεταβολή της γλυκαιμικής απόκρισης. Πολλοί υποστηρίζουν ότι η έννοια του γλυκαιμικού δείκτη προσθέτει περαιτέρω άσκοπες περιπλοκές και περιορισμούς ως προς τη διαιτητική αντιμετώπιση ασθενειών και ότι τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν είναι μέτρια. Μία εναλλακτική άποψη υποστηρίζει ότι ο γλυκαιμικός δείκτης είναι απλά ένα εργαλείο για την ειδοποίηση του καταναλωτή για νέα αμυλούχα τρόφιμα τα οποία διαφορετικά δεν θα σκεφτόταν να τα καταναλώσει. Σίγουρα απαιτείται μία συγκεκριμένη διατροφική κατανόηση και ο γλυκαιμικός δείκτης δεν είναι σημαντικός σε τρόφιμα μικρής θερμιδικής αξίας στα οποία η αναλογία άλλων επιθυμητών παραγόντων όπως μέταλλα, βιταμίνες και φυτική ίνα, σε σχέση με την περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες, είναι υψηλή. (David JA Jenkins, 2002)

**Εικόνα 2.9.2** Το ιδανικό πιάτο χαμηλού GI (Glycemic Index Foundation, 2013)



## 2.10 Φαγόπυρο

Προέρχεται από την Βόρεια ή την Ανατολική Ασία και είναι ευρέως γνωστό και στη Βόρεια Αμερική. Για πολλά χρόνια, η καλλιέργεια του φαγόπυρου ήταν πολύ χαμηλή, αλλά πρόσφατα παρατηρήθηκε μια μεγάλη αύξηση στην παραγωγή λόγω των ιδιοτήτων των σπόρων αυτών στην υγεία. (Hsieh, 2001)

Το φαγόπυρο είναι ένα ψευδοδημητριακό αλλά οι σπόροι του ανήκουν στον τομέα των σιτηρών λόγω της παρόμοιας χρήσης τους, όπως και της χημικής του σύνθεσης. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές ποικιλίες φαγόπυρου αλλά οι πιο συνήθεις είναι το κοινό φαγόπυρο (*F. esculentum*) και το tartary φαγόπυρο (*F. tartaricum*). (Christa K., 2008)

Ο σπόρος του φαγόπυρου αποτελεί σημαντική πηγή μικροστοιχείων (ψευδάργυρος, χαλκός, μαγγάνιο, σελήνιο), βιταμινών (ιδιαίτερα εκείνων της ομάδας Β) και μακροστοιχείων (κάλιο, νάτριο, ασβέστιο, μαγνήσιο). Έχει πολλά θρεπτικά συστατικά, είναι πλούσιος σε πρωτεΐνη (τα αμινοξέα που συνθέτουν την πρωτεΐνη στο φαγόπυρο είναι καλά ισορροπημένα και υψηλής βιολογικής αξίας), σε καλά λιπαρά οξέα (με 80 % περιεκτικότητα σε ακόρεστα λιπαρά οξέα, ενώ περισσότερο από το 40 % αυτών, είναι πολυακόρεστα λιπαρά οξέα - *PUFA*), όπως και σε φυτικές ίνες (περιέχουν περίπου το 7% του διαλυτού κλάσματος αμύλου, ενώ το ανθεκτικό άμυλο αποτελεί περίπου το 28% του συνολικού αμύλου σε ολόκληρο τον σπόρο). (Christa K., 2008)

Το φυτικό οξύ είναι η κύρια αποθήκη φωσφόρου, καλίου, μαγνησίου και ορισμένων ιχνοστοιχείων μέσα στον σπόρο. Το φυτικό οξύ και τα ανόργανα άλατα είναι συγκεντρωμένα στο πίτουρο. Οι πολυφαινόλες, συμπεριλαμβανομένων μεγάλων ποσοτήτων ταννινών (προανθοκυανιδίνες), είναι επίσης συγκεντρωμένες στο πίτουρο. (Kathryn J. Steadman, 2001)

Η αμυλόζη που περιέχεται στους σπόρους του φαγόπυρου κυμαίνεται μεταξύ 15% και 52% και ο βαθμός πολυμερισμού κυμαίνεται από 12 με 45 μονάδες γλυκόζης. Από θρεπτικής απόψεως, υπάρχουν τρία κλάσματα αμύλου: το ταχέως πεπτόμενο άμυλο (*RDS*), το αργά πεπτόμενο άμυλο (*SDS*), και το ανθεκτικό άμυλο (*RS*). Το ανθεκτικό άμυλο δεν απορροφάται στο λεπτό έντερο και είναι εν μέρει ή πλήρως διαθέσιμο για ζύμωση από τη μικροχλωρίδα στο παχύ έντερο. Έχει δηλαδή κάποια ομοιότητα με τις διαιτητικές ίνες. Σε μη μαγειρεμένους (ωμό) σπόρους φαγόπυρου, το *RS* αποτελεί το 33-38% του συνολικού αμύλου, αλλά μετά από το μαγείρεμα, φτάνει το 7-10%. (Christa K., 2008)

Έχει παρατηρηθεί μια μικρή μείωση των εντεροβακτηριδίων και λιγότερα παθογόνα βακτήρια. Αυτά τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι τα προϊόντα από φαγόπυρο μπορούν να θεωρηθούν ως πιθανά προβιοτικά τρόφιμα για τον ανθρώπινο γαστρεντερικό σωλήνα. (Christa K., 2008)

Το φαγόπυρο ταξινομικά δεν σχετίζεται με το σιτάρι, και έχει μια υψηλότερη θρεπτική αξία από πολλά δημητριακά. Επιπλέον, το φαγόπυρο χρησιμοποιείται για ιατρικούς λόγους, όπως σε διατροφές χωρίς γλουτένη σε ασθενείς με κοιλιοκάκη. Στην Κίνα, το φαγόπυρο χρησιμοποιείται στον σακχαρώδη διαβήτη, στην υπέρταση, στην υπερχοληστερολαιμία, και στους χολόλιθους. Σε μελέτες που έγιναν σε πειραματόζωα, υποστηρίζεται ότι η πρωτεΐνη που βρίσκεται στο φαγόπυρο θα μπορούσε να έχει ευεργετικά αποτελέσματα για διάφορες ασθένειες, συμπεριλαμβανομένου την υπερλιπιδαιμία, και ότι τα φύλλα φαγόπυρου μπορεί να έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες. (Gunilla Wieslander, 2001)

Πολλές έρευνες έχουν διεξαχθεί για τις λειτουργίες και τις ιδιότητές του, όπως και για τις πρωτεΐνες, τα φλαβονοειδή, τις φλαβόνες, τις φυτοστερόλες και άλλες σπάνιες ενώσεις που περιέχονται στον σπόρο αυτό. Οι πρωτεΐνες του φαγόπυρου έχουν μοναδική σύνθεση αμινοξέων με ειδικές βιολογικές δράσεις όπως μείωσης της χοληστερόλης, μείωση της υπέρτασης, όπως και βελτίωση σε περιπτώσεις όπως τη δυσκοιλιότητα και την παχυσαρκία, δρώντας παρόμοια με τη διαιτητική ίνα. Σε έρευνες με πειραματόζωα αλλά και ανθρώπους, έχει φανεί ότι το αλεύρι από φαγόπυρο μπορεί να βελτιώσει τον διαβήτη, την παχυσαρκία, την υπέρταση, την υπερχοληστερολαιμία και τη δυσκοιλιότητα (Hsieh, 2001)

Το φαγόπυρο έχει χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία πληγών και ελκών, λόγω των βακτηριοκτόνων ιδιοτήτων του, αλλά και για τον έλεγχο της υπερλιπιδαιμίας, της διαβητικής υπέρτασης και της διαβητικής στεφανιαίας καρδιακής νόσου. Σε μια μελέτη των *Xiping* και *Xiangiong* του 1995, ασθενείς τρίτης ηλικίας με υπερλιπιδαιμία, πήραν ένα καθημερινό συμπλήρωμα των 40g. φαγόπυρου για οκτώ εβδομάδες. Τα αποτελέσματα ήταν η μείωση των τριγλυκεριδίων, της χοληστερόλης, της χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης (*LDL*) και την αύξηση της ωφέλιμης λιποπρωτεΐνης υψηλής πυκνότητας (*HDL*) . Σημειώθηκε επίσης και μείωση της συστολικής και διαστολικής πίεσης του αίματος, όπως και μείωση του βάρους. (Gunilla Wieslander, 2001)

Η σύσταση σε ρουτίνη, κατεχίνες και άλλες πολυφαινόλες, καθώς και η πιθανή αντιοξειδωτική του δράση, είναι επίσης σημαντικά για τη διαιτητική αξία του σπόρου αυτού. Επιπλέον, οι σπόροι φαγόπυρου είναι μια πλούσια πηγή *TDF* (συνολικών διαιτητικών ινών), διαλυτών φυτικών ινών (*SDF*), και χρησιμοποιούνται για την πρόληψη της παχυσαρκίας και του διαβήτη. (Christa K., 2008)

Οι μηχανισμοί πίσω από τα ιατρικά και φαρμακολογικά αποτελέσματα του φαγόπυρου παραμένουν ασαφείς, αλλά μπορεί να σχετίζονται με τη σταδιακή και αργή εκκένωση των πρωτεϊνών του φαγόπυρου στο στομάχι, την καλή θρεπτική αξία του φαγόπυρου, ή λόγω συγκεκριμένων επιδράσεων των φυτοχημικών που περιέχει, π.χ. τη ρουτίνη. (Gunilla Wieslander, 2001)

**Πίνακας 2.10.1** Περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά στο σπόρο του φαγόπυρου

<i>Θρεπτικά Συστατικά</i>	<i>Περιεκτικότητα</i>
Πρωτεΐνη	350g kg <sup>-1</sup>
Λιπαρά Οξέα	110g kg <sup>-1</sup>
Φυτικές Ίνες	150g kg <sup>-1</sup>
Φλαβονοειδή	387-1314 mg /100 g
Ρουτίνη	47-77 mg /100 g
Φυτικό Οξύ	35-38g kg <sup>-1</sup>
Πολυφαινόλες	11-15g kg <sup>-1</sup>

(Mazza, 1996) & (Kathryn J. Steadman, 2001)

**Εικόνα 2.9.3** Ο σπόρος του κοινού φαγόπυρου σε ωμή μορφή





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΜΕ ΓΛΥΚΑΙΜΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ

Παρακάτω παρατίθενται ορισμένες συνταγές χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη. Η ανάλυση της σύστασης των συνταγών πραγματοποιήθηκε σε πρόγραμμα του *SELFNutritionData*. Το *Nutrition Data* αντλεί τις πηγές του από δημοσιευμένες και μη δημοσιευμένες πηγές, έχοντας ως κύρια πηγή του το *USDA*. Το *Nutrition Data* ανανέωσε τα δεδομένα του στις 6 Ιανουαρίου 2009 και επομένως τα δεδομένα του αντικατοπτρίζουν την πιο πρόσφατη έκδοση του *USDA* των νέων δεδομένων σύνθεσης τροφίμων.



### 3.1 Ταμπουλέ με κινόα, πολύχρωμες πιπεριές και φέτα

Χρόνος Προετοιμασίας: 1 ώρα

Υλικά για 4 άτομα:

Για τη σαλάτα:

200γρ κινόα βρασμένη

1 ντομάτα ψιλοκομμένη

½ αγγούρι ψιλοκομμένο

1 πιπεριά πράσινη, 1 κόκκινη, 1 κίτρινη και 1 πορτοκαλί, σε μικρούς κύβους

2 κ. σούπας δυόσμο φρέσκο, ψιλοκομμένο

2 κ. σούπας μαϊντανό φρέσκο, ψιλοκομμένο

2 κ. σούπας σύκα αποξηραμένα, ψιλοκομμένα

2 κρεμμυδάκια φρέσκα, ψιλοκομμένα

Χυμό από 2 λεμόνια

4 κ. σούπας ελαιόλαδο

½ κ. γλυκού κύμινο

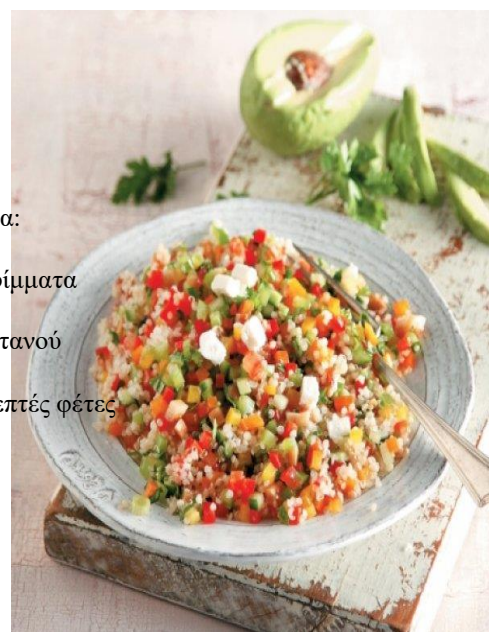
Αλάτι, πιπέρι

Για το σερβίρισμα:

150γρ φέτα, σε τρίμματα

Φυλλαράκια μαϊντανού

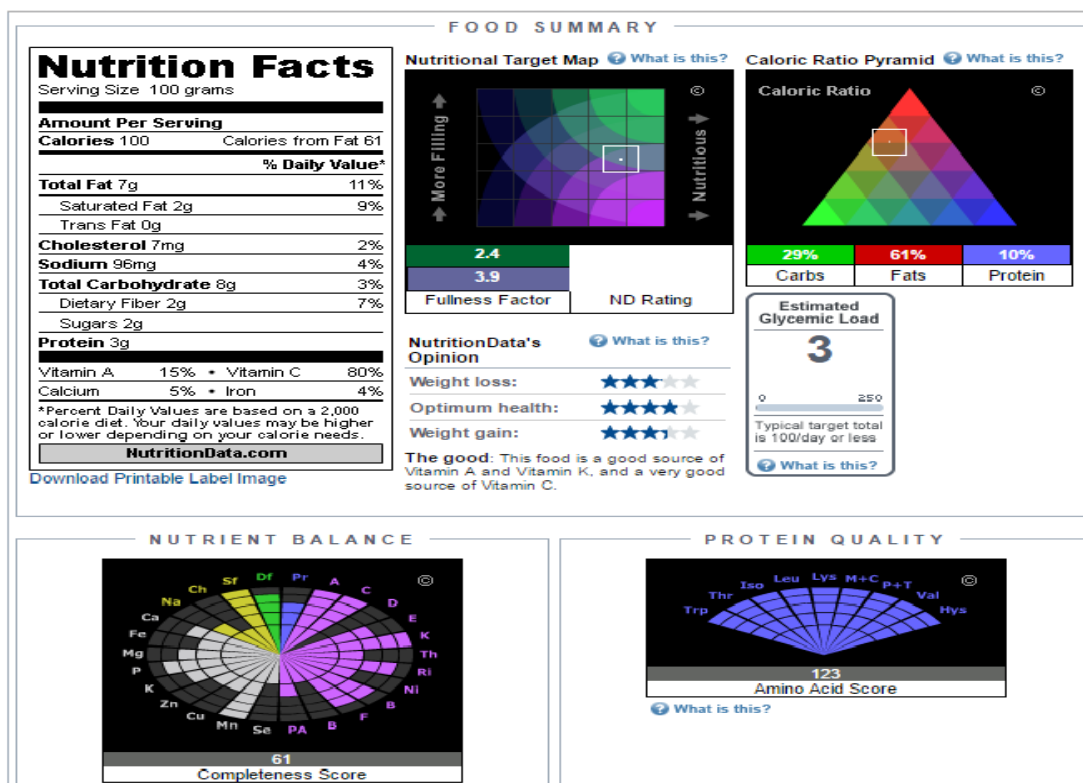
½ αβοκάντο σε λεπτές φέτες



Εκτέλεση:

Για τη σαλάτα: Βάζετε όλα τα υλικά σε ένα μπολ και ανακατεύετε πολύ καλά.

Για το σερβίρισμα: Βάζετε τη σαλάτα σε ένα μεγάλο μπολ, πασπαλίζετε με τη φέτα, τα φυλλαράκια του μαϊντανού και σερβίρετε με τις λεπτοκομμένες φέτες του αβοκάντο.





### 3.2 Πίτσα από κουνουπίδι

Υλικά:

1 μικρό έως μέτριου μεγέθους κουνουπίδι

¼ κούπας τριμμένη παρμεζάνα και ¼ κούπας gouda

1 αυγό

1 μεσαίου μεγέθους άσπρο μανιτάρι

1 κόκκινη πιπεριά

¼ κ.γ. αλάτι

½ κ.γ. σκόρδο σε σκόνη

½ κ.γ. βασιλικό

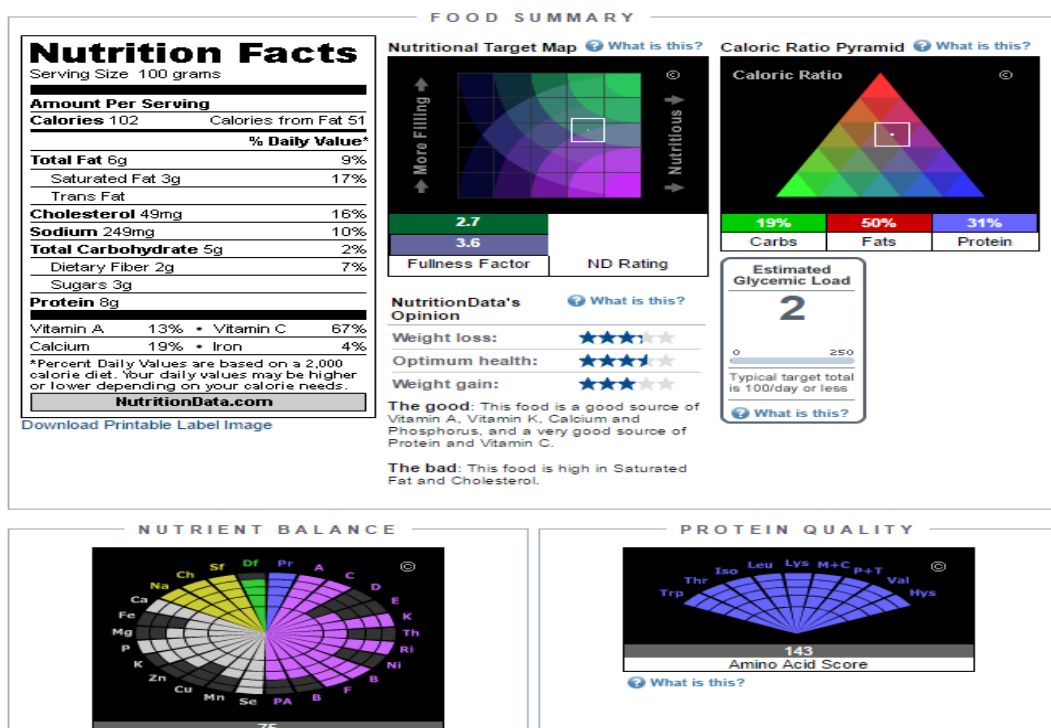
½ κ.γ. ρίγανη

¼ κούπας σάλτσα ντομάτας



Εκτέλεση:

Καθαρίζετε το κουνουπίδι και το κόβετε σε μαστουνάκια. Το βάζετε στο μπλέντερ και το πολτοποιείτε όσο περισσότερο γίνεται. Μετά το βγάξετε από το μπλέντερ και το τοποθετείτε στο φούρνο μικροκυμάτων για 4-5 λεπτά. το αφήνετε τουλάχιστον 4-5 λεπτά για να κρύνει και φτάνετε στο πιο σημαντικό σημείο. Το αδειάζετε σε μια πετσέτα κουζίνας και το στραγγίζετε όσο περισσότερο γίνεται για να διώξετε την υγρασία από το κουνουπίδι. Στο τέλος θα σας μείνει μια μικρή μάζα κουνουπιδιού που θρυμματίζεται εύκολα. Αναμιγνύετε μαζί με το κουνουπίδι, το αυγό, το σκόρδο, τη μισή ποσότητα τυριού και τα μυρωδικά. Τα ζυμώνετε με ένα κουτάλι μέχρι να σχηματίσει ζύμη και την απλώνετε σε ένα ταψί για πίτσα. Ψήνετε τη ζύμη για 10-15 λεπτά σε προθερμασμένο φούρνο στους 180°C, μέχρι να πάρει χρώμα. Βγάξετε τη βάση από τον φούρνο και τοποθετείτε τη σάλτσα, μανιτάρια, πιπεριά, μυρωδικά, το τυρί και ότι άλλο θέλετε και ψήνετε για ακόμα 3-4 λεπτά, μέχρι δηλαδή να λιώσουν τα τυριά.





### 3.3 Σοκολατένια τάρτα

Υλικά για τη βάση:

1 φλιτζάνι αμύγδαλα

2 κ.σ. λάδι καρύδας

Σιρόπι αγαύης (προαιρετικά)

3 χουρμάδες (βρεγμένους)

1 κ.σ. κακάο

Υλικά για τη γέμιση:

1 ½ φλιτζάνι βρεγμένα κάσιους

½ φλιτζάνι και 2 κ.σ. νερό

½ φλιτζάνι και 2 κ.σ. σιρόπι αγαύης

½ φλιτζάνι λάδι καρύδας

½ κ.γ. βανίλια

¼ κ.γ. αλάτι Ιμαλαϊών

1 φλιτζάνι κακάο σε σκόνη

2 κ.σ. χαρουπόσκη

1 χούφτα goji berries ή κράνμπερι

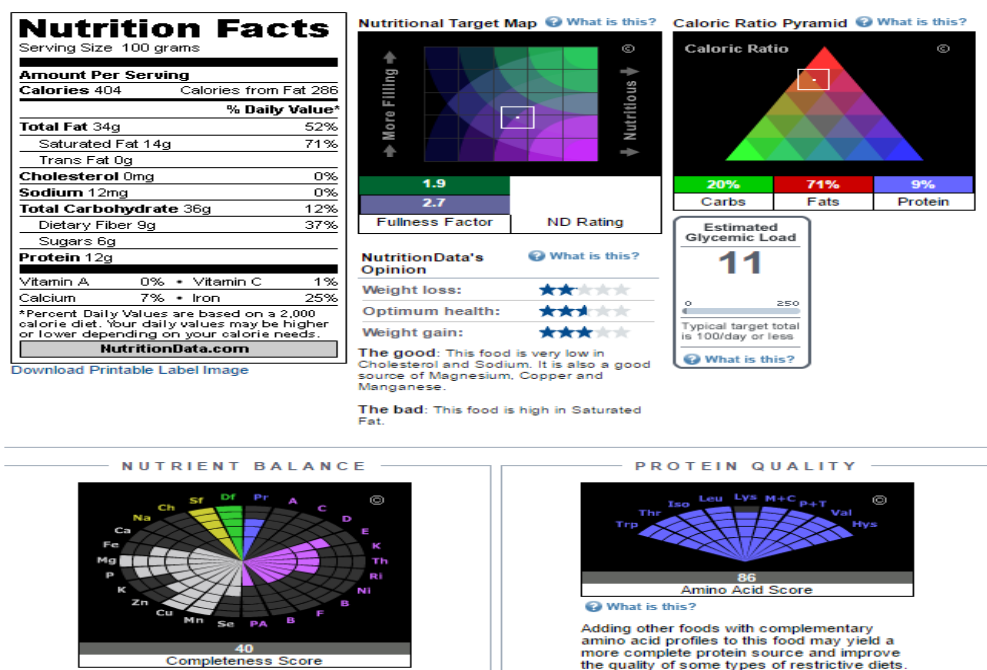
Για τη βάση:



Πρώτα σπάμε τα αμύγδαλα στο μούλι. Σε ένα μπολ, βάζουμε τα αμύγδαλα και τα υπόλοιπα υλικά της βάσης και ανακατεύουμε με το χέρι τα υλικά μέχρι να ομογενοποιηθούν. Έστερα στρώνουμε σε μία φόρμα τη βάση, πιέζοντας με τα δάχτυλα να γίνει όσο το δυνατόν πιο λεία η επιφάνεια και βάζουμε στο ψυγείο για 15’.

Για τη γέμιση:

Βάζουμε όλα τα υλικά στο μούλι ή σε μπλέντερ μέχρι να γίνουν μια απαλή κρέμα. Αν χρειαστεί προσθέτουμε λίγο νερό ακόμα αν το μείγμα είναι αρκετά συμπαγές. Το ρίχνουμε πάνω στη βάση και το στρώνουμε ομοιόμορφα. Παγώνουμε την τάρτα στην κατάψυξη για τουλάχιστον 3 ώρες ή την αφήνουμε στη συντήρηση όλη νύχτα.





### 3.5 Σαλάτα με φακές

Υλικά:

1 μικρή λόλα πράσινη, κομμένη

1 μικρή λόλα κόκκινη, κομμένη

1-2 χούφτες ρόκα

1 φλιτζάνι φακές

7-8 φέτες γαλοπούλα, κομμένες σε λωρίδες

200 γρ. ανθότυρο

Για τη βινεγκρέτ:

½ φλιτζάνι ελαιόλαδο

1/4 φλιτζάνι ξύδι βαλσάμικο

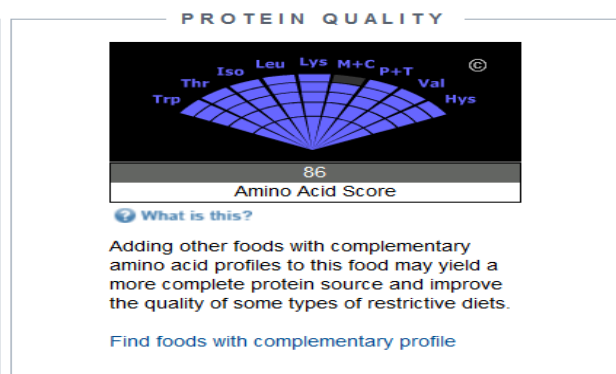
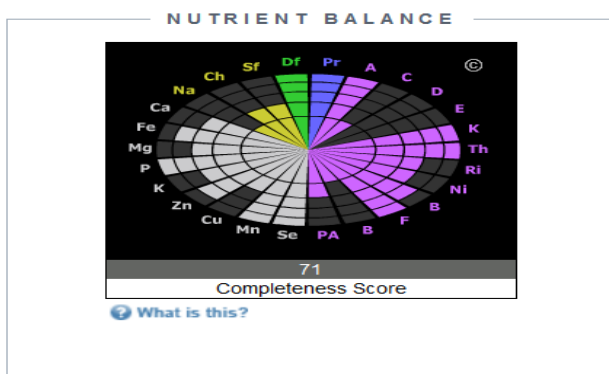
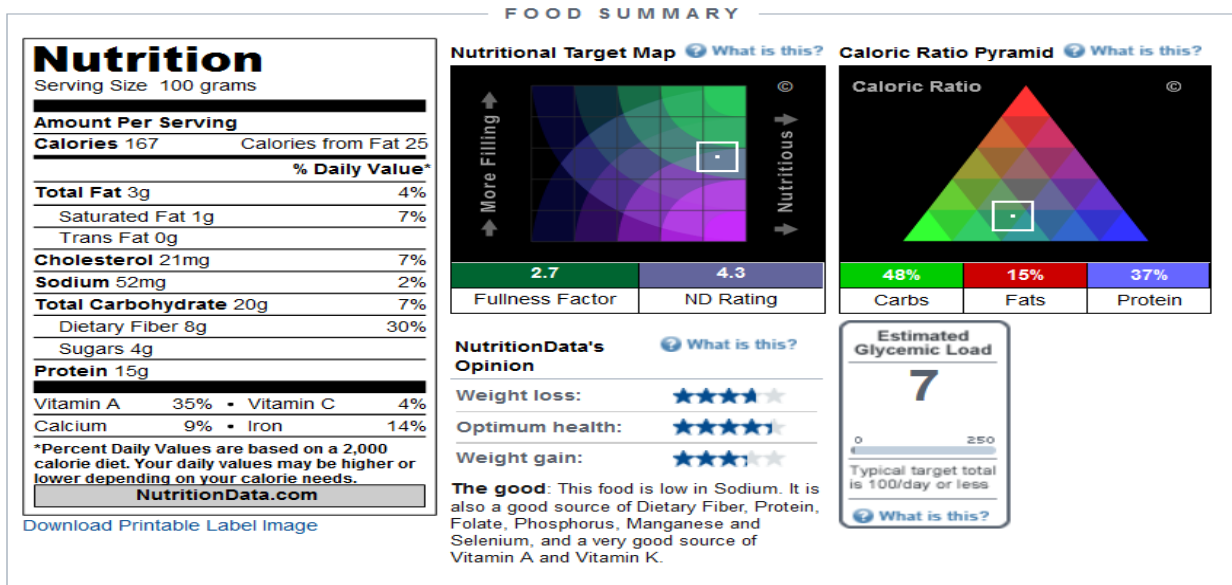
1 κουτ. σούπας μέλι

αλάτι / πιπέρι



Εκτέλεση:

Βράζετε τις φακές σε άφθονο αλατισμένο νερό μέχρι να μαλακώσουν καλά και τις στραγγίζετε. Τις αφήνετε να κρυώσουν. Για τη βινεγκρέτ, χτυπάτε όλα τα υλικά μαζί. Βάζετε σε μια σαλατιέρα όλα τα λαχανικά, τις φακές, τη γαλοπούλα και το ζεστό χαλούμι και τα περιχύνετε με τη βινεγκρέτ.



# **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

## 4.1 Σκοπός της έρευνας:

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσουμε την πρακτική σημασία του γλυκαιμικού δείκτη των τροφών στη γλυκαιμική απόκριση, χρησιμοποιώντας ενδεικτικά ένα γεύμα χαμηλού κι ένα γεύμα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη, σε δείγμα υγιούς πληθυσμού από την πόλη της Θεσσαλονίκης, που δεν παρουσίαζε κάποιο διαγνωσμένο διαβήτη, αλλά που να μπορεί να θεωρηθεί ως ένα δείγμα αντιπροσωπευτικό του γενικού πληθυσμού. Στόχος μας είναι να διαπιστώσουμε με ποιο τρόπο η σύσταση των δύο γευμάτων που χρησιμοποιήσαμε επηρεάζει τη γλυκαιμική απόκριση και με ποιους άλλους παράγοντες συσχετίζεται, όπως το κοιλιακό λίπος, το συνολικό λίπος, το ΔΜΣ, την περίμετρο λαιμού, όπως και άλλους παραμέτρους που σχετίζονται με την παχυσαρκία και τον σημερινό τρόπο ζωής.

## 4.2 Μέθοδος:

Το δείγμα μας αποτελείται από 25 άτομα, 16 γυναίκες και 9 άνδρες, που κατοικούν στη Θεσσαλονίκη. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο χώρο δύο διαιτολογικών ιατρείων ύστερα από συνεννόηση με τους διατροφολόγους.

Στο δείγμα των ατόμων που συμμετείχε στην έρευνα πραγματοποιήθηκαν ανθρωπομετρικές μετρήσεις και μετρήσεις σακχάρου μέσω της λήψης τριχοειδικού αίματος από το δάχτυλο. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε λιπομετρητή *Tanita BC-418* και *InBody 170* για την συνολική ανάλυση της σύστασης σώματος. Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων των λιπομετρητών συλλέξαμε δεδομένα για τον ΔΜΣ, την λιπώδη μάζα και την άλιπη μάζα σώματος συνολικά και τμηματικά στο σώμα και τη διαβάθμιση σπλαχνικού λίπους (*Visceral Fat Rating* ή *VFR*). Επίσης πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ύψους με αναστημόμετρο *SECA*, περιμέτρου μέσης περιομφαλικά, περιμέτρου ισχύων και περιμέτρου λαιμού με τη χρήση μεζούρας. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πρωινές ώρες, διήρκεσαν δύο ώρες και οι εθελοντές ήταν νηστικοί. Ύστερα από τη λήψη των ανθρωπομετρικών μετρήσεων τους δόθηκε το πρώτο γεύμα που αποτελούνταν από δύο φρυγανιές ολικής αλέσεως και μια κουταλιά μαρμελάδα εμπορίου, ενώ στη δεύτερη επίσκεψη το γεύμα που τους δόθηκε αποτελούνταν από γάλα, ποπ φαγόπυρου, καρύδια, τριμμένο λιναρόσπορο και κανέλα. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις γλυκόζης αίματος σε χρόνο 0,15,30,45,60,90 και 120 λεπτά μετά την κατανάλωση του κάθε γεύματος με μετρητές γλυκόζης *One Touch Ultra* και *Contour XT*. Τέλος τους παρείχαμε διατροφικές συστάσεις, βασισμένες στις συστάσεις της Αμερικάνικης Διαβητολογικής Ένωσης και της Ελληνικής Διαβητολογικής εταιρείας, για να κατανοήσουν καλύτερα αυτή τη διατροφή, αλλά και για να μπορέσουν να τηρήσουν μια διατροφή χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη εφόσον θελήσουν.

### 4.2.1 WHR (πηλίκo περιφέρειας μέσης προς ισχύων)

Το πηλίκo περιφέρειας μέσης προς περιφέρεια ισχύων είναι άλλος ένας δείκτης προσδιορισμού του κινδύνου που διατρέχει ένα άτομο για την εμφάνιση παθήσεων που σχετίζονται με την παχυσαρκία, εξαιτίας της κεντρικής κατανομής του σωματικού λίπους. Τιμές του πηλίκου μεγαλύτερες του 1,0 για τους άνδρες και 0,8 για τις γυναίκες, είναι ενδεικτικές κεντρικής παχυσαρκίας και του αυξημένου κινδύνου νοσηρότητας από ασθένειες που συνδέονται με αυτή (καρδιαγγειακές νόσους και σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2). (Μανιός, 2006)

Παρόλα αυτά πρόσφατα στοιχεία προτείνουν ότι η περίμετρος της μέσης, από μόνη της -μετρημένη στο μεσοδιάστημα μεταξύ του κατώτερου ορίου του θωρακικού κλωβού και της λαγόνιας ακρολοφίας - μπορεί να παρέχει μια περισσότερο πρακτική συνιστώσα της κατανομής του κοιλιακού λίπους και των αρνητικών συνεπειών στην υγεία, που αυτή συνεπάγεται. (Ν.Α. Κατσιλάμπρος, 2012)

#### Πίνακας 4.2.1.1

Όρια για μετρήσεις περιφέρειας μέσης και πηλίκου περιφέρειας μέσης – ισχύων που υποδηλώνουν «αυξημένο κίνδυνο» και «ιδιαίτερα αυξημένο κίνδυνο» για την εμφάνιση μεταβολικών διαταραχών που σχετίζονται με την παχυσαρκία

Φύλο	Κίνδυνος		
	Περιφέρεια μέσης		Πηλίκo μέσης - Ισχύων
	Αυξημένος	Ιδιαίτερα αυξημένος	Αυξημένος
Άνδρες	> 94 cm	> 102 cm	> 1,0
Γυναίκες	> 80 cm	> 88 cm	>0,8

(Μανιός, 2006)

## 4.2.2 BMI

Ο δείκτης μάζας σώματος αποτελεί σε πληθυσμιακό επίπεδο το πιο χρήσιμο, αν και αδρό μέτρο της παχυσαρκίας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της επίπτωσης της παχυσαρκίας σε έναν πληθυσμό, καθώς και τους κινδύνους που σχετίζονται με αυτήν. Όμως, ο BMI δεν παρέχει πληροφορίες για την ευρεία κατανομή του λίπους στο σώμα και μπορεί να μην αντιστοιχεί στον ίδιο βαθμό πάχους ή το συνοδό κίνδυνο για την υγεία στα διάφορα άτομα και πληθυσμούς. Ο BMI αποτελεί έναν απλό δείκτη του βάρους ως προς το ύψος, ο οποίος χρησιμοποιείται συνήθως για την κατάταξη των ενηλίκων σε κατηγορίες χαμηλού ή υψηλού βάρους και παχυσαρκίας. Ορίζεται ως το πηλίκο του βάρους σε κιλά (kg) προς το τετράγωνο του ύψους σε μέτρα (m<sup>2</sup>).

**Πίνακας 4.2.2.1** Κατάταξη των ενηλίκων σύμφωνα με τον BMI<sup>1</sup>

<b>Κατάταξη</b>	<b>BMI</b>
Ελλειποβαρής	< 18,50
Κανονικού βάρους	18,50 - 24,99
Υπέρβαρος	≥ 25,00
Προπαχυσαρκία	25,00 – 29,99
Παχυσαρκία Βαθμού I	30,00 – 34,99
Παχυσαρκία Βαθμού II	35,00 – 39,99
Παχυσαρκία Βαθμού III	≥ 40,00

<sup>1</sup> Οι τιμές αυτές του *BMI* είναι ανεξάρτητες της ηλικίας και αφορούν και τα δύο φύλα. Παρόλα αυτά, ο *BMI* μπορεί να μην αντιστοιχεί στον ίδιο βαθμό παχυσαρκίας σε διαφορετικούς πληθυσμούς, λόγω κατά ένα μέρος, διαφορών στις αναλογίες του σώματος. Ο πίνακας παρουσιάζει μια απλοποιημένη σχέση μεταξύ *BMI* και κινδύνου επιπλοκών, που μπορεί να επηρεάζεται από ένα μεγάλο βαθμό παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων του είδους της διατροφής, της εθνικότητας και του επιπέδου της σωματικής άσκησης. Οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την αύξηση του *BMI* είναι συνεχείς και διαβαθμιζόμενοι και αρχίζουν να εμφανίζονται σε *BMI* < 25. Η ερμηνεία των διαβαθμίσεων του *BMI* σε σχέση με τους κινδύνους επιπλοκών μπορεί να διαφέρει μεταξύ πληθυσμών. Ο *BMI* και η κατανομή λίπους (λόγος περιφέρειας μέσης προς ισχύων ή *WHR*) είναι εξίσου σημαντικοί παράγοντες στον υπολογισμό του κινδύνου επιπλοκών που οφείλονται στην παχυσαρκία.

(Ν.Α. Κατσιλάμπρος, 2012)



### 4.2.3 Περίμετρος λαιμού

Η χρήση της περιμέτρου του λαιμού έχει δείξει να συσχετίζεται θετικά με την περίμετρο μέσης/ισχύων σε άνδρες, με τον κίνδυνο μεταβολικού συνδρόμου, την αντίσταση στην ινσουλίνη και το σπλαχνικό λίπος και στα δύο φύλα. Η περίμετρος λαιμού είναι θετικά συσχετισμένη με τα τριγλυκερίδια νηστείας, τη γλυκόζη νηστείας κι είναι αρνητικά συσχετισμένη με την *HDL*-χοληστερόλη σε άνδρες και γυναίκες. Επίσης, έχει θετική επίδραση στον γλυκαιμικό έλεγχο (*HbA1c*) και στην αδιπονεκτίνη. Η περίμετρος λαιμού έχει επίσης αρνητική συσχέτιση με την αδιπονεκτίνη και τον δείκτη της ινσουλινοευαισθησίας. Επιπλέον περίμετρος λαιμού > 40 cm προβλέπει κίνδυνο για μεταβολικό σύνδρομο, όπως και για αντίσταση στην ινσουλίνη. Υποστηρίζεται ότι η περίμετρος λαιμού συσχετίζεται περισσότερο με το σπλαχνικό λιπώδη ιστό απ' ό τι τον υποδόριο λιπώδη ιστό. Η αντίσταση στην ινσουλίνη είναι ισχυρά συνδεδεμένη με την περίμετρο λαιμού, δεδομένου ότι η περίμετρος λαιμού θεωρείται ένας υποκατάστατος δείκτης για το υποδόριο λίπος του πάνω μέρος του σώματος, το οποίο θεωρείται πιο ενεργός από το υποδόριο λίπος του κάτω τμήματος του σώματος. Επιπρόσθετα, η αποφρακτική άπνοια ύπνου έχει σχετισθεί ισχυρά με την περίμετρο λαιμού. (Gaurav Puri 2013).

Η περίμετρος λαιμού συσχετίζεται με τους καρδιομεταβολικούς παράγοντες κινδύνου και είναι καλός δείκτης για την πρόβλεψή τους πέρα από τους ανθρωπομετρικούς δείκτες. Επίσης περίμετρος λαιμού  $\geq 37$  cm στους άνδρες και  $\geq 33$  cm στις γυναίκες είναι καλός δείκτης σχετιζόμενος με το μεταβολικό σύνδρομο. (Jing-ya Zhou 2013)

Όσον αφορά τον παιδικό πληθυσμό η περίμετρος λαιμού δεν είναι καλύτερο εργαλείο από τον ΔΜΣ σχετικά με την ταξινόμηση των παιδιών σε υπέρβαρα ή παχύσαρκα και συγκεκριμένα για τα αγόρια, η περίμετρος λαιμού είναι υποδεέστερη του ΔΜΣ. (YoungwonKim 2014)

Τέλος η περίμετρος λαιμού έχει πρόσφατα χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση του υπερβάλλοντος σωματικού βάρους και της παχυσαρκίας και παρατηρείται να έχει θετική συσχέτιση με την ηλικία, το βάρος, τις περιμέτρους μέσης, ισχύων, μέσης/ισχύων και με τον ΔΜΣ και στα δύο φύλα. (Mozaffer Rahim Hingorjo)

## 4.2.4 VFR

Σε σύγκριση με τον υποδόριο λιπώδη ιστό, ο ενδοκοιλιακός λιπώδης ιστός έχει:

- ❖ Περισσότερα κύτταρα ανά μονάδα μάζας
- ❖ Μεγαλύτερη παροχή αίματος
- ❖ Περισσότερους υποδοχείς γλυκοκορτικοειδών (κορτιζόλης)
- ❖ Πιθανά, περισσότερους υποδοχείς ανδρογόνων (τεστοστερόνη)
- ❖ Αυξημένη λιπόλυση επαγόμενη από τις κατεχολαμίνες

(Ν.Λ. Κατσιλάμπρος, 2012)

Το σπλαχνικό λίπος είναι το λίπος που βρίσκεται συσσωρευμένο γύρω από τα ζωτικά όργανα στην κοιλιακή περιοχή και επηρεάζει την υγεία του οργανισμού. Συγκεκριμένα συνδέεται με παθήσεις όπως καρδιαγγειακά προβλήματα, διαβήτη τύπου II και αυξημένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και χοληστερόλης. Τα αυξημένα επίπεδα σπλαχνικού λίπους αποτελούν δείκτη κοιλιακής παχυσαρκίας. Συγκεκριμένα η υπερβολική ενδοκοιλιακή παχυσαρκία χαρακτηριζόμενη από υπέρμετρη συγκέντρωση σπλαχνικού λίπους γύρω και μέσα από τα κοιλιακά όργανα, οδηγεί σε αυξημένη ροή ελεύθερων λιπαρών οξέων στο ήπαρ με συνέπεια αύξηση στην αντίσταση στην ινσουλίνη.

**Πίνακας 4.2.4.1** VFR και η σημασία του για την υγεία

<i>Σπλαχνικό λίπος</i>	<i>Κατηγορίες</i>
1-12	Φυσιολογικό-υγιές
13-59	Επικίνδυνο

## 4.2.5 AUC (Area Under The Curve)

Το AUC ή *Area Under the Curve* ή αλλιώς περιοχή κάτωθεν της καμπύλης εκφράζει το εμβαδόν της επιφάνειας που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη μιας μεταβλητής. Για το AUC χρησιμοποιούνται *arbitrary units* (AU) δηλαδή αυθαίρετες τιμές. Στην παρούσα εργασία οι AUC εκφράστηκαν σε mg/dl x min.

Στην έρευνα μας, το AUC υπολογίζεται για τη μέτρηση της μεταβολής της συγκέντρωσης γλυκόζης αίματος συναρτήσει του χρόνου (διαιρεμένο με το 1000 για καλύτερες διαχειρίσιμες τιμές) και εκφράζει το εμβαδόν της επιφάνειας που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη γλυκόζης (όσο μεγαλύτερο το AUC, τόσο μεγαλύτερη και η αύξηση των τιμών γλυκόζης).

Η περιοχή κάτω από την καμπύλη (AUC) είναι ένας σημαντικός δείκτης της διαθεσιμότητας της συνολικής ποσότητας μιας μεταβλητής, όπως για παράδειγμα της γλυκόζης. Τα AUC μπορούν να προσεγγιστούν ή να εκτιμηθούν από μια ποικιλία αριθμητικών αλγορίθμων συμπεριλαμβανομένων των: *trapezoidal* (τραπεζοειδής), *Simpson's*, *Lagrange* και των προσεγγίσεων κατά *spline* (Bailer, 1988)

### Εικόνα 4.2.5.1 Τύπος Περιοχής Κάτω από την Καμπύλη

$$AUCI = \left( \sum_{i=1}^{n-1} \frac{(m_i + m_{(i+1)}) \cdot t_i}{2} \right) - \left( m_1 \cdot \sum_{i=1}^{n-1} t_i \right)$$

Όπου n είναι ίσο με το συνολικό ποσό των μετρήσεων, το m<sub>i</sub> ισούται τις μεμονωμένες μετρήσεις, και το t<sub>i</sub> ισούται με το χρονικό διάστημα μεταξύ των μετρήσεων.

(Alisa M Mori, 2011)

## 4.2.6 Τριχοειδικό αίμα

Στην έρευνα μας για τις μετρήσεις των τιμών γλυκόζης αίματος έγινε λήψη τριχοειδικού αίματος από το δάχτυλο.

Το αίμα που προέρχεται από τις αρτηρίες παρέχεται από την καρδιά στους ιστούς του σώματος. Η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αρτηριακό αίμα είναι αυτή που μας ενδιαφέρει περισσότερο, εφόσον αυτή είναι η συγκέντρωση στην οποία εκτίθενται οι ιστοί. Ωστόσο, η δειγματοληψία του αρτηριακού αίματος είναι μια επεμβατική διαδικασία επικίνδυνη και η εφαρμογή της είναι αδύνατη.

Εναλλακτικά η λήψη αίματος γίνεται, συνήθως με τρύπημα στο δάχτυλο, από τα τριχοειδή αγγεία, τα οποία προσεγγίζουν το αρτηριακό αίμα ως προς τη σύνθεση. Επίσης λήψη αίματος γίνεται από φλεβικό αίμα. Επειδή οι ιστοί καταναλώνουν γλυκόζη, η συγκέντρωση της γλυκόζης σε μία περιφερειακή φλέβα θα είναι χαμηλότερη από ότι σε μία αρτηρία. Το μέγεθος αυτής της αρτηριοφλεβικής διαφοράς είναι σημαντικό με τη φλεβική μέτρηση της γλυκόζης να είναι περισσότερο μεταβλητή από τα τριχοειδή, γεγονός το οποίο έχει επιβεβαιωθεί και σε εργαστηριακές μελέτες. Οι συγκεντρώσεις γλυκόζης τριχοειδικού αίματος έχουν βρεθεί να είναι σταθερά μεγαλύτερες από τις φλεβικές συγκεντρώσεις γλυκόζης στο αίμα, με τα AUC να είναι 33-40% χαμηλότερα για τη φλεβική γλυκόζη στο αίμα.

Επίσης, η ευαισθησία της μέτρησης είναι μεγαλύτερη στη λήψη τριχοειδικού αίματος. Η θέση στην οποία γίνεται η λήψη του τριχοειδικού αίματος μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα. Όταν οι συγκεντρώσεις της γλυκόζης είναι αυξημένες, οι συγκεντρώσεις γλυκόζης του τριχοειδικού αίματος δαχτύλου είναι μεγαλύτερες από ότι σε άλλες περιοχές τριχοειδικού αίματος, όπως στον πήχη του χεριού, στους μηρούς και στην κοιλιά. Αντίθετα, όταν οι συγκεντρώσεις της γλυκόζης στο αίμα είναι μειωμένες, οι συγκεντρώσεις της τριχοειδικής γλυκόζης στο δάχτυλο είναι χαμηλότερες από ότι στις άλλες περιοχές τριχοειδικού αίματος.

Επομένως η αιμοληψία τριχοειδικού αίματος από το δάχτυλο είναι προτιμότερη από άλλες περιοχές. (F. Brouns, 2005)

### 4.3 Σύσταση γευμάτων που δόθηκε:

Το πρώτο γεύμα αποτελούνταν από 2 φρυγανιές ολικής αλέσεως και από 15g μαρμελάδα εμπορίου. Το δεύτερο γεύμα αποτελούνταν από 100ml αγελαδινό γάλα 1.5%, 18.2g ποπ φαγόπυρου, 3 μισά ωμά καρύδια, 1 κοφτό κουταλάκι του γλυκού σπασμένο λιναρόσπορο και κανέλα. Και τα δύο γεύματα είχαν την ίδια ποσότητα υδατανθράκων, δηλαδή 21,45g, ενώ το είδος των υδατανθράκων τους διέφερε. Οι ποσότητες υπολογίστηκαν έτσι ώστε να υπάρχει η ίδια ποσότητα υδατανθράκων (21,45g) και στα δύο γεύματα ενώ οι συνολικές θερμίδες, η πρωτεΐνη, το λίπος και οι φυτικές ίνες υπολογίστηκαν εκ των υστέρων, αφού ολοκληρώθηκαν οι υπολογισμοί για την ακριβή ποσότητα υδατανθράκων και των δύο γευμάτων.

**Εικόνα 4.3.1** Το πρώτο γεύμα (φρυγανιές με μαρμελάδα)



**Εικόνα 4.3.2** Το δεύτερο γεύμα (ποπ φαγόπυρου με γάλα, καρύδια, λινάρι και κανέλα)



Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η κάθε σύσταση των δύο γευμάτων ξεχωριστά, στην ποσότητα που δόθηκαν σε όλους τους συμμετέχοντες.

Πίνακας 4.3.1 Σύσταση των δύο γευμάτων που δόθηκαν.

Σύσταση συνολικού γεύματος με φρυγανιές:		Σύσταση συνολικού γεύματος με ποπ φαγόπυρο:	
Ενέργεια	110 kcal	Ενέργεια	158 kcal
Λιπαρά	1,0 g	Λιπαρά	6,65 g
CHO	21,45 g	CHO	21,45 g
Σάκχαρα	10,35 g		
Εδώδιμες ίνες	1,625 g	Εδώδιμες ίνες	2,158 g
Πρωτεΐνες	3,3 g	Πρωτεΐνες	6,7 g
Αλάτι	0,1845 g	Αλάτι	0,0733 g

Διάγραμμα 4.3.1



Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα, οι υδατάνθρακες είναι στην ίδια ποσότητα, ενώ τα λίπη, η πρωτεΐνη και οι φυτικές ίνες είναι περισσότερα στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο.

**Διάγραμμα 4.3.2**



Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνονται οι συνολικές θερμίδες που περιέχονται σε κάθε γεύμα. Στο γεύμα με τις φρυγανιές οι θερμίδες είναι 110kcal ενώ στο γεύμα με το φαγόπυρο 158kcal.



## 4.4 Στατιστική επεξεργασία του δείγματος

Με την ολοκλήρωση της συλλογής των δεδομένων ακολούθησε η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων με τη βοήθεια του *Microsoft Excel 2013* και του προγράμματος *Statistics Package for Social Sciences (SPSS) 21.0*.

Για την εύρεση των συσχετίσεων εφαρμόστηκαν ορισμένοι στατιστικοί έλεγχοι. Συγκεκριμένα στο πρόγραμμα *SPSS 21.0* αρχικά υπολογίσθηκαν τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των δεδομένων, όπως οι μέσοι όροι, οι τυπικές αποκλίσεις, τα τυπικά σφάλματα, οι μέγιστες και οι ελάχιστες τιμές. Επίσης, ελέγχθηκαν οι μέσοι όροι, οι κανονικότητες των δειγμάτων και στα δείγματα που δεν ακολουθούσαν την κανονικότητα εφαρμόστηκαν οι κατάλληλες μετατροπές και οι κατάλληλοι στατιστικοί έλεγχοι, όπως οι μη παραμετρικοί έλεγχοι *Wilcoxon* και *Mann Whitney*. Για τους μέσους όρους χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής  $p < 0,05$  για να εξακριβωθεί αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Έγιναν συγκρίσεις των μετρήσεων ανάμεσα στα γεύματα στο σύνολο του δείγματος, συγκρίσεις με βάση το φύλο και το ΔΜΣ. Εφαρμόστηκαν έλεγχοι κατά *Spearman* και έλεγχοι  $\chi^2$  κατά *Pearson* με  $p < 0,01$  και  $p < 0,05$ , ανάλογα με την περίπτωση, για να βρεθούν ορισμένες συσχετίσεις που αφορούσαν το σύνολο του δείγματος. Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκαν στατιστικοί έλεγχοι *t-test* για εξαρτημένα, κατά ζεύγη δείγματα και για ανεξάρτητα δείγματα προκειμένου να εξετασθούν εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους μέσους όρους. Τέλος οι πίνακες και τα διαγράμματα σχεδιάστηκαν με τη βοήθεια του *Microsoft Excel 2013* και *Microsoft Word 2013*.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

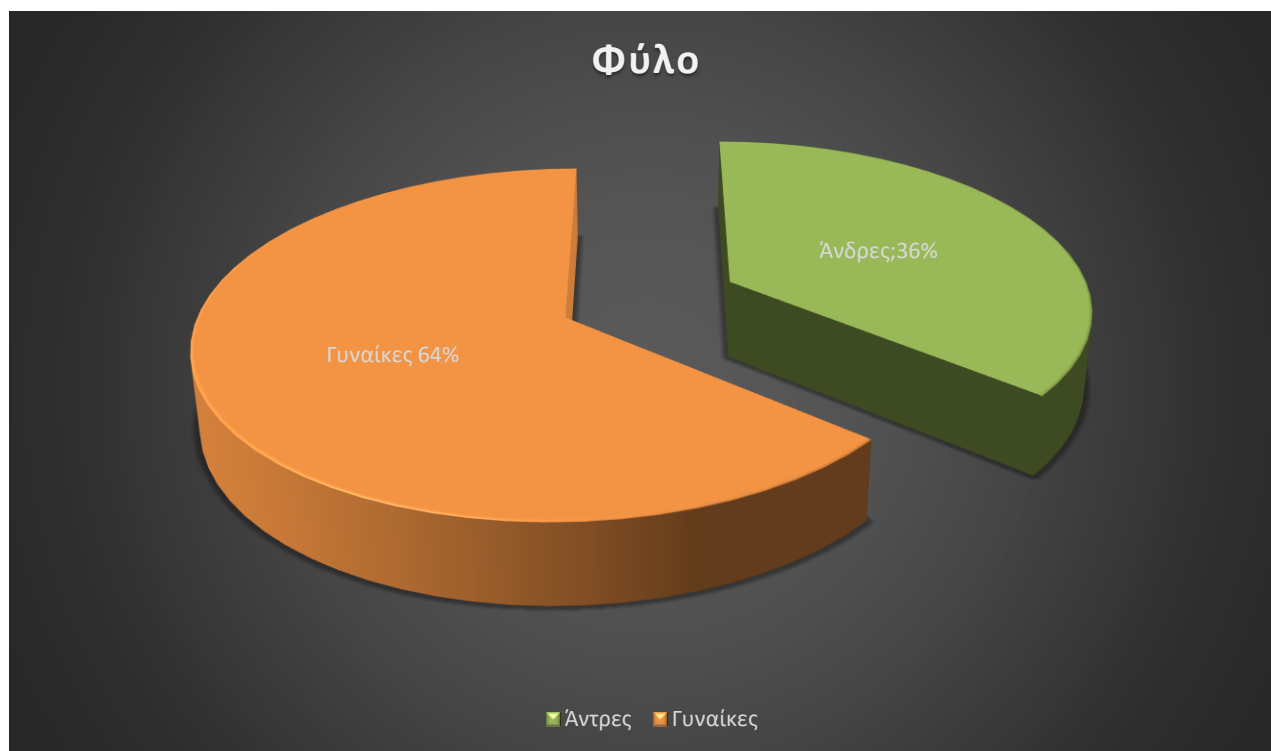
## 5.1 Περιγραφικά και ανθρωπομετρικά στοιχεία

### Περιγραφικά στοιχεία του δείγματος με βάση το φύλο

Πίνακας 5.1.1

Φύλο	Συχνότητα (N)	Ποσοστό	Valid Percent	Cumulative Percent
Άντρες	9	36,0	36,0	36,0
Γυναίκες	16	64,0	64,0	100,0
Σύνολο	25	100,0	100,0	

Διάγραμμα 5.1.1



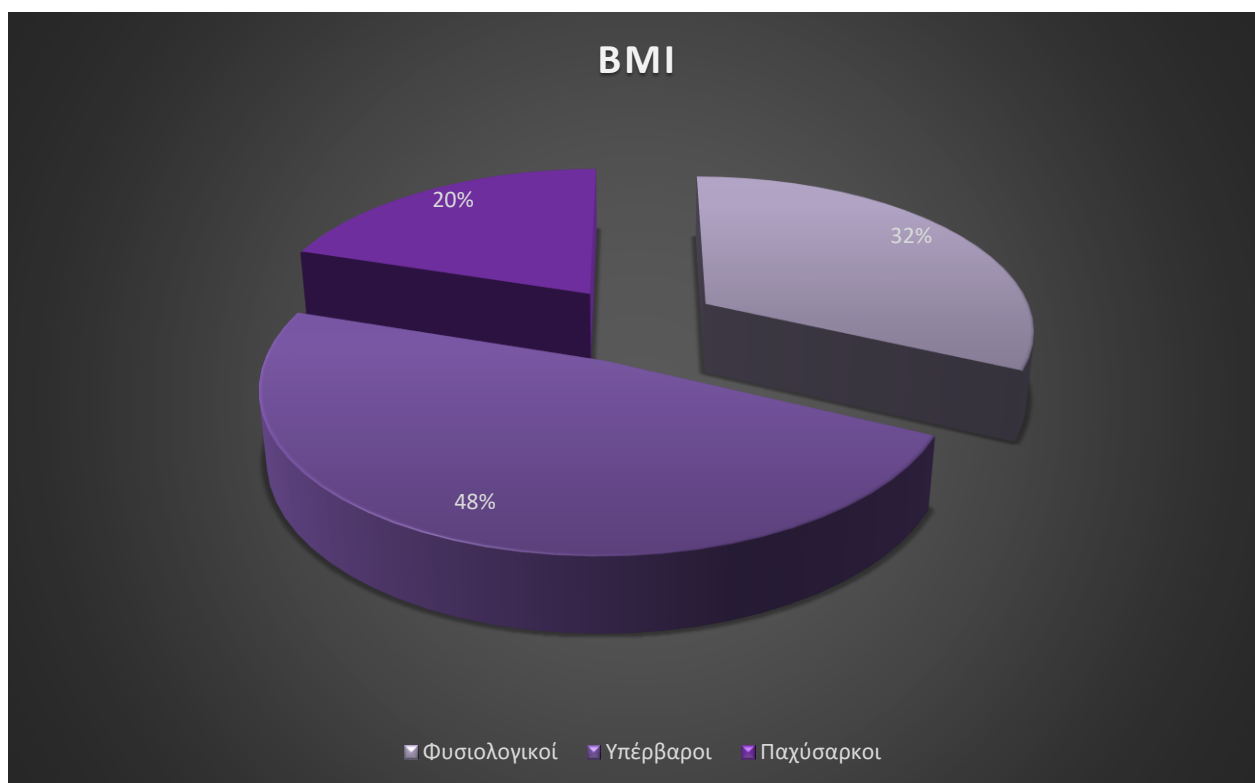
Στην έρευνα συμμετείχαν 25 άτομα, από τα οποία τα 16, δηλαδή το 64%, είναι γυναίκες και 9 είναι άντρες, δηλαδή το 36%.

## Περιγραφικά στοιχεία με βάση τον Δείκτη Μάζας Σώματος

Πίνακας 5.1.2

Κατηγορίες BMI	Συχνότητα	Ποσοστό	Min	Max
Φυσιολογικοί	8	32,0	19,4	24,4
Υπέρβαροι	12	48,0	25,2	28,8
Παχύσαρκοι	5	20,0	31,9	41
Σύνολο	25	100,0		

Διάγραμμα 5.1.2



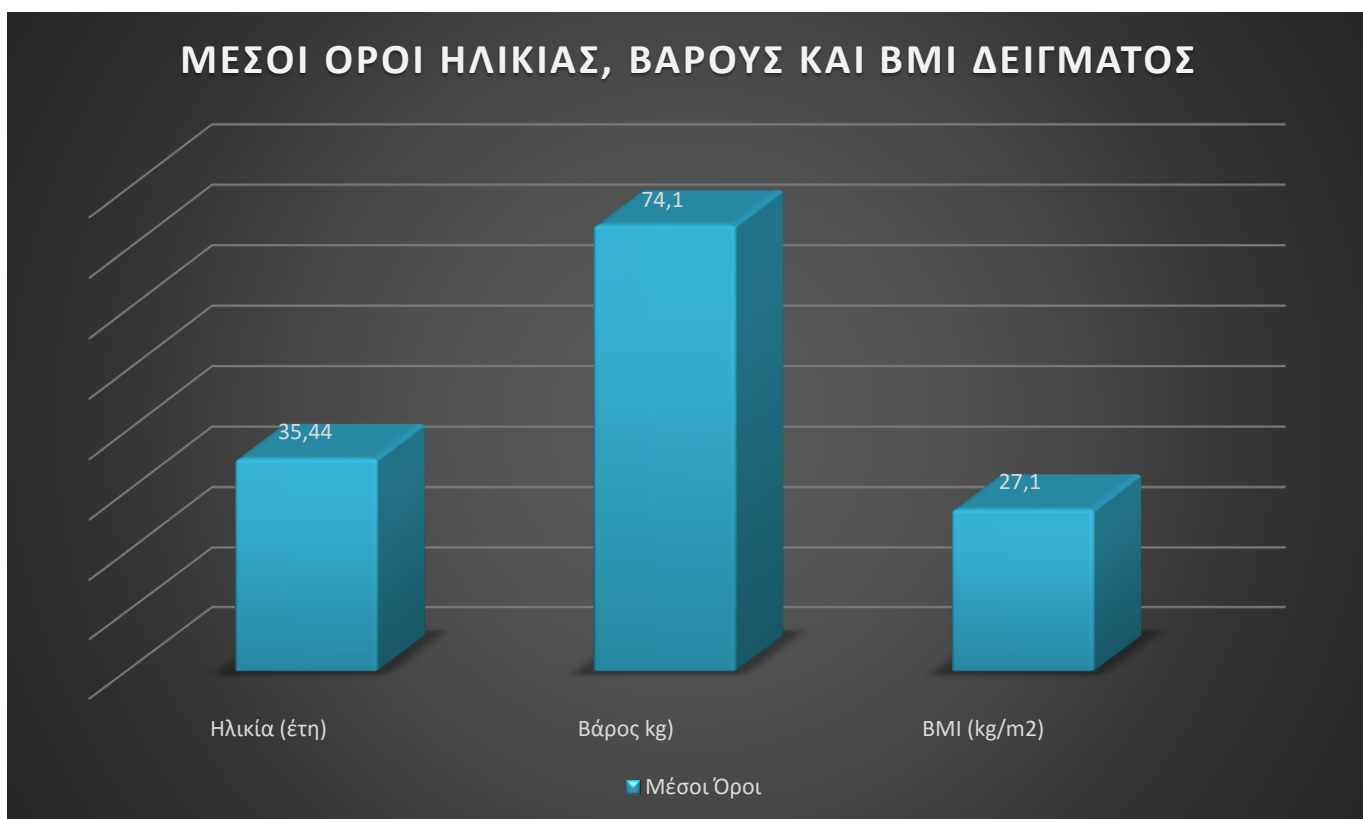
Το δείγμα με βάση το ΔΜΣ αποτελείται από 8 νορμοβαρή άτομα, από 12 υπέρβαρα άτομα και από 5 παχύσαρκα άτομα, δηλαδή οι νορμοβαρείς αποτελούν το 32% του συνόλου του δείγματος, οι υπέρβαροι το 48% και οι παχύσαρκοι το 20%

## Ανθρωπομετρικά στοιχεία για ηλικία, βάρος και BMI

Πίνακας 5.1.3

	Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	M.O.±SEM	Min	Max
Ηλικία	35,44	13,41	2,68	35,44 ± 2,68	15	61
Βάρος	74,10	14,07	2,81	74,1 ± 2,81	50,2	97,4
BMI	27,10	4,90	0,98	27,1 ± 0,98	19,4	41

Διάγραμμα 5.1.3



Σύμφωνα με τον πίνακα 5.1.3, η μέση ηλικία του δείγματος είναι τα 35,44 έτη με τυπικό σφάλμα 2,680 και με τυπική απόκλιση 13,410. Το μέσο βάρος του δείγματος είναι 74,10 kg με τυπικό σφάλμα 2,810 και με τυπική απόκλιση 14,070, ενώ ο μέσος ΔΜΣ του δείγματος είναι 27,10 kg/m<sup>2</sup> με τυπικό σφάλμα 0,980 και τυπική απόκλιση 4,900

## 5.2 Ανθρωπομετρικά στοιχεία ανδρών

### Ηλικία, Βάρος και BMI

Πίνακας 5.2.1

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Ηλικία</i>	9	33,11	9,35	3,12	33,11 ± 3,12	24	56
<i>Βάρος</i>	9	81,03	10,20	3,40	81,03 ± 3,4	65,7	97,4
<i>BMI</i>	9	26,79	3,32	1,11	26,79 ± 1,11	22,2	33,7

Οι άνδρες έχουν μέσο όρο ηλικίας τα 33,11 ± 3,12 έτη με τυπική απόκλιση 9,350, με ελάχιστη ηλικία τα 24 έτη και με μέγιστη τα 56 έτη. Έχουν μέσο βάρος 81,03 ± 3,4 kg με τυπική απόκλιση 10,200, μέγιστο βάρος τα 97,4 kg και ελάχιστο τα 65,7 kg και μέσο ΔΜΣ 26,79 ± 1,11 kg/m<sup>2</sup> με τυπική απόκλιση 3,320.

### Μετρήσεις λίπους και άλιπης μάζας

Πίνακας 5.2.2

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Λίπος %</i>	9	21,78	6,21	2,07	21,78 ± 2,07	13,8	30,4
<i>Λίπος (kg)</i>	9	18,07	6,88	2,29	18,07 ± 2,29	9,1	29,5
<i>FFM</i>	9	62,96	5,32	1,77	62,96 ± 1,77	56,6	72
<i>VFR</i>	9	6,89	2,98	0,99	6,89 ± 0,99	3	12
<i>Λίπος κορμού (kg)</i>	9	23,52	7,37	2,46	23,52 ± 2,46	13,6	34,7

Ο μέσος όρος της λιπώδους μάζας σώματος % των ανδρών είναι 21,78% ± 2,07 με τυπική απόκλιση 6,210. Ο μέσος όρος του λίπους είναι 18,07 ± 2,29 kg με τυπική απόκλιση 6,880. Επίσης ο μέσος όρος της άλιπης μάζας σώματος του δείγματος είναι 62,96 ± 1,77 kg με τυπική απόκλιση 5,320. Ο μέσος όρος της διαβάθμισης σπλαχνικού λίπους (VFR) είναι 6,89±0,99 με τυπική απόκλιση 2,980, με ελάχιστη τιμή VFR = 3 και μέγιστη VFR = 12. Επιπρόσθετα, ο μέσος όρος του λίπους του κορμού είναι 23,52 ± 2,46 kg με τυπική απόκλιση 7,370.

## Μετρήσεις περιμέτρων μέσης, ισχίων, λαιμού και WHR

Πίνακας 5.2.3

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Περίμετρος Περιομφαλικά</i>	9	96,50	8,70	2,90	96,5 ± 2,9	87,00	115,00
<i>Περίμετρος ισχίων</i>	9	99,67	8,34	2,78	99,67 ± 2,78	90,00	115,00
<i>Περίμετρος λαιμού</i>	9	39,89	1,11	0,37	39,89 ± 0,37	38,50	41,50
<i>WHR</i>	9	0,97	0,03	0,01	0,97 ± 0,01	0,93	1,03

Η περίμετρος μέσης των αντρών έχει μέσο όρο  $96,5 \pm 2,9$ cm με τυπική απόκλιση 8,700. Ο μέσος όρος της περιμέτρου ισχίων είναι  $99,67 \pm 2,78$  cm με τυπική απόκλιση 8,340. Επίσης η μέση τιμή της περιμέτρου λαιμού είναι  $39,89 \pm 0,37$ cm με τυπική απόκλιση 1,110, με ελάχιστη τιμή τα 38,50cm και μέγιστη τα 41,50 cm. Τέλος η μέση τιμή του WHR είναι  $0,97 \pm 0,01$  με τυπική απόκλιση 0,06, με ελάχιστη τιμή 0,93 και μέγιστη 1,03.

## 5.3 Ανθρωπομετρικά στοιχεία γυναικών

### Ηλικία, Βάρος και BMI στις γυναίκες

Πίνακας 5.3.1

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Ηλικία</i>	16	36,75	15,36	3,84	36,75 ± 3,84	15	61
<i>Βάρος</i>	16	70,20	14,70	3,68	70,2 ± 3,68	50	96
<i>BMI</i>	16	27,28	5,70	1,42	27,28 ± 1,42	19	41

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, η μέση ηλικία των γυναικών είναι τα  $36,75 \pm 3,84$  έτη με τυπική απόκλιση 15,360, με ελάχιστη ηλικία τα 15 έτη και μέγιστη τα 61 έτη. Το μέσο βάρος τους είναι  $70,20 \pm 3,68$  kg με τυπική απόκλιση 14,700. Ο μέσος ΔΜΣ είναι  $27,28 \pm 1,42$  kg/m<sup>2</sup> και η τυπική απόκλιση 5,700, με ελάχιστο ΔΜΣ τα 19 kg/m<sup>2</sup> και με μέγιστο τα 41 kg/m<sup>2</sup>.

### Μετρήσεις λίπους και άλιπης μάζας

Πίνακας 5.3.2

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Λίπος %</i>	16	34,57	9,05	2,26	34,57 ± 2,26	19	54
<i>Λίπος (kg)</i>	16	25,39	11,77	2,94	25,39 ± 2,94	10	51
<i>FFM</i>	16	44,82	4,60	1,15	44,82 ± 1,15	37	55
<i>VFR</i>	15	7,27	5,51	1,42	7,27 ± 1,42	1	24
<i>Λίπος κορμού (kg)</i>	16	31,49	9,74	2,43	31,49 ± 2,43	18	52

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.3.2 ο μέσος όρος της λιπώδους μάζας σώματος % των γυναικών είναι  $34,57 \pm 2,26\%$  με τυπική απόκλιση 9,050. Ο μέσος όρος του λίπους των γυναικών είναι  $25,39 \pm 2,94$  kg και η τυπική απόκλιση 11,770. Επίσης ο μέσος όρος της άλιπης μάζας σώματος των γυναικών είναι  $44,82 \pm 1,15$  kg με τυπική απόκλιση 4,600. Ο μέσος όρος του σπλαχνικού λίπους (VFR) είναι  $7,27 \pm 1,42$  με τυπική απόκλιση 5,510, με τιμές που κυμαίνονται από 1 έως 24. Επιπλέον ο μέσος όρος του λίπους του κορμού είναι  $31,49 \pm 2,43$  kg με τυπική απόκλιση 9,740.



## Μετρήσεις περιμέτρων μέσης, ισχίων, λαιμού και WHR

Πίνακας 5.3.3

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Περίμετρος περιομφαλικά</i>	16	94,28	15,86	3,96	94,28 ± 3,96	74,00	137,00
<i>Περίμετρος ισχίων</i>	16	106,88	12,01	3,00	106,88 ± 3	89,00	135,00
<i>Περίμετρος λαιμού</i>	16	33,31	2,36	0,59	33,31 ± 0,59	29,00	39,00
<i>WHR</i>	16	0,88	0,06	0,01	0,88 ± 0,01	0,81	1,01

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.3.3 η περίμετρος μέσης των γυναικών έχει μέσο όρο  $94,28 \pm 3,96$  cm με τυπική απόκλιση 15,860. Ο μέσος όρος της περιμέτρου ισχίων είναι  $106,88 \pm 3$  cm με τυπική απόκλιση 12,010. Επίσης η μέση τιμή της περιμέτρου λαιμού είναι  $33,31 \pm 0,59$  cm με τυπική απόκλιση 2,360, με ελάχιστη τιμή τα 29cm και μέγιστη τα 39cm. Τέλος η μέση τιμή του WHR είναι  $0,88 \pm 0,01$  με τυπική απόκλιση 0,060, με ελάχιστη τιμή το 0,81 και μέγιστη το 1,01.

## 5.4 Συγκεντρωτικά ανθρωπομετρικά στοιχεία ανά φύλο

Πίνακας 5.4.1

Group Statistics							
	Φύλο	N	Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max
<b>Ηλικία</b>	άντρες	9	33,11	9,347	3,116	24	56
	γυναίκες	16	36,75	15,364	3,841	15	61
<b>Δ.Μ.Σ</b>	άντρες	9	26,79	3,322	1,107	22,2	33,7
	γυναίκες	16	27,28	5,697	1,424	19	41
<b>Λίπος %</b>	άντρες	9	21,78	6,214	2,071	13,8	30,4
	γυναίκες	16	34,57	9,051	2,263	19	54
<b>Λίπος (kg)</b>	άντρες	9	18,07	6,880	2,293	9,1	29,5
	γυναίκες	16	25,39	11,769	2,942	10	51
<b>FFM (kg)</b>	άντρες	9	62,96	5,318	1,773	56,6	72
	γυναίκες	16	44,82	4,596	1,149	37	55
<b>VFR</b>	άντρες	9	6,89	2,977	0,992	3	12
	γυναίκες	15	7,27	5,509	1,422	1	24
<b>Λίπος Κορμού (kg)</b>	άντρες	9	23,52	7,370	2,457	13,6	34,7
	γυναίκες	16	31,49	9,738	2,435	18	52
<b>Περίμετρος Περιομφαλικά</b>	άντρες	9	96,50	8,703	2,901	87,00	115,00
	γυναίκες	16	94,28	15,857	3,964	74,00	137,00
<b>Περίμετρος Ισχίων</b>	άντρες	9	99,67	8,337	2,779	90,00	115,00
	γυναίκες	16	106,88	12,019	3,003	89,00	135,00
<b>Περίμετρος Λαιμού</b>	άντρες	9	39,89	1,112	0,371	38,50	41,50
	γυναίκες	16	33,31	2,359	0,590	29,00	39,00
<b>WHR</b>	άντρες	9	0,97	0,032	0,011	0,93	1,03
	γυναίκες	16	0,88	0,055	0,014	0,81	1,01

## Συγκρίσεις ανθρωπομετρικών στοιχείων ανάμεσα στα δύο φύλα

**Πίνακας 5.4.2**

		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Διαφορά Μέσων Όρων	Διαφορά Τυλικού σφάλματος Μέσου Όρου	95% Όρια Εμπιστοσύνης	
									Min	Max
<b>Δ.Μ.Σ.</b>	Equal variances assumed	2,171	,154	-,236	23	,815	-,492	2,084	-4,803	3,818
	Equal variances not assumed			-,273	22,915	,787	-,492	1,804	-4,225	3,241
<b>Λίπος %</b>	Equal variances assumed	1,454	,240	-3,755	23	,001	-12,791	3,407	-19,839	-5,743
	Equal variances not assumed			-4,170	21,872	,000	-12,791	3,068	-19,155	-6,427
<b>Λίπος (kg)</b>	Equal variances assumed	2,400	,135	-1,700	23	,103	-7,321	4,306	-16,228	1,586
	Equal variances not assumed			-1,963	22,908	,062	-7,321	3,730	-15,039	,398
<b>Άλιπη μάζα σώματος</b>	Equal variances assumed	,711	,408	8,958	23	,000	18,137	2,025	13,948	22,325
	Equal variances not assumed			8,586	14,747	,000	18,137	2,112	13,628	22,646
<b>Σπλαχνικό λίπος</b>	Equal variances assumed	,801	,380	-,189	22	,852	-,378	2,002	-4,529	3,773
	Equal variances not assumed			-,218	21,875	,830	-,378	1,734	-3,976	3,220
<b>Λίπος κορμού (kg)</b>	Equal variances assumed	1,258	,274	-2,127	23	,044	-7,965	3,744	-15,710	-,220
	Equal variances not assumed			-2,303	20,753	,032	-7,965	3,459	-15,163	-,767
<b>Περίμετρος περιομφαλικά</b>	Equal variances assumed	1,482	,236	,386	23	,703	2,21875	5,74827	-9,67245	14,10995
	Equal variances not assumed			,452	23,000	,656	2,21875	4,91235	-7,94322	12,38072
<b>Περίμετρος ισχίων</b>	Equal variances assumed	,473	,498	-1,591	23	,125	-7,20833	4,53137	-16,58218	2,16551
	Equal variances not assumed			-1,762	21,764	,092	-7,20833	4,09145	-15,69880	1,28213
<b>Περίμετρος λαμπού</b>	Equal variances assumed	1,234	,278	7,835	23	,000	6,57639	,83932	4,84013	8,31265
	Equal variances not assumed			9,443	22,584	,000	6,57639	,69642	5,13426	8,01851
<b>WHR</b>	Equal variances assumed	2,210	,151	4,460	23	,000	,09017	,02022	,04835	,13199
	Equal variances not assumed			5,168	22,950	,000	,09017	,01745	,05407	,12627

Από τον πίνακα 5.4.2 προκύπτει ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα ως προς το δείκτη μάζας σώματος ( $t = -0,236, df=23, p=0,815$ ), το λίπος % ( $t = -1,700, df=23, p=0,103$ ), το σπλαχνικό λίπος (VFR) ( $t = -0,189, df=22, p=0,852$ ), την περίμετρο περιομφαλικά ( $t = 0,386, df=23, p=0,703$ ) και την περίμετρο ισχύων ( $t = -1,591, df=23, p=0,125$ ). Αντίθετα παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων ως προς τη λιπώδη μάζα ( $t = -3,755, df=23, p=0,001$ ), την άλιπη μάζα σώματος ( $t = 8,958, df=23, p=0,000$ ), το λίπος του κορμού ( $t = -2,127, df=23, p=0,044$ ), την περίμετρο λαιμού ( $t = 7,835, df=23, p=0,000$ ) και το WHR ( $t = 4,460, df=23, p=0,000$ ). Τα αποτελέσματα αυτά ήταν αναμενόμενα, αλλά φαίνεται επίσης ότι το δείγμα συμφωνεί με τα πρότυπα δεδομένα που ισχύουν για τα ανθρωπομετρικά στοιχεία ανάμεσα στα δύο φύλα.

### Έλεγχος για σύγκριση της ηλικίας των δύο φύλων

Πίνακας 5.4.3

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The distribution of age is the same across categories of gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,934	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0,05

Exact significance is displayed for this test.

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p = 0,934 > 0,05$ ) μεταξύ των δύο φύλων και της ηλικίας, άρα ισχύει η μηδενική υπόθεση σύμφωνα με την οποία η κατανομή της ηλικίας είναι η ίδια και στα δύο φύλα.

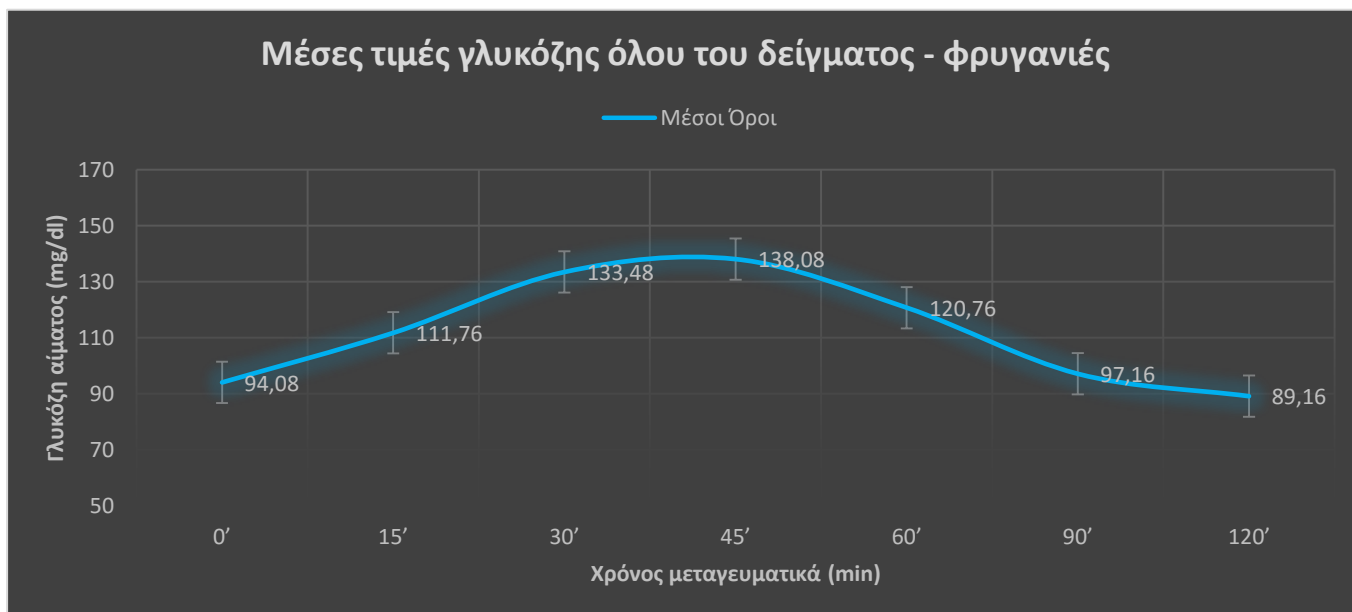
## 5.5 Στοιχεία μετρήσεων των γευμάτων στο σύνολο

### Στοιχεία μετρήσεων στο γεύμα με τις φρυγανιές

Πίνακας 5.5.1

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	25	94,08	9,46	1,89	94,08 ± 1,89	77	116
15'	25	111,76	16,39	3,28	111,76 ± 3,28	90	153
30'	25	133,48	22,87	4,57	133,48 ± 4,57	104	185
45'	25	138,08	24,81	4,96	138,08 ± 4,96	97	189
60'	25	120,76	24,53	4,91	120,76 ± 4,91	77	171
90'	25	97,16	19,29	3,86	97,16 ± 3,86	70	148
120'	25	89,16	11,89	2,38	89,16 ± 2,38	72	115

Διάγραμμα 5.5.1



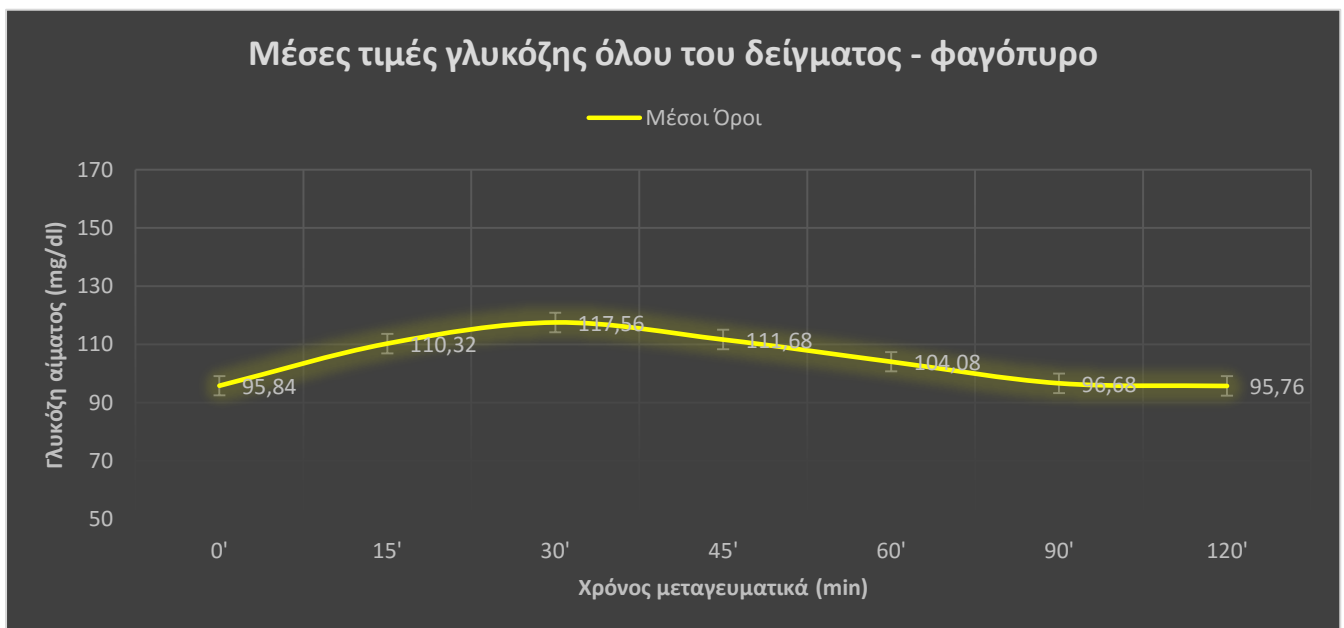
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.5.1, στο γεύμα με τις φρυγανιές η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος σε χρόνο 0' είναι  $94,08 \pm 1,89$  με τυπική απόκλιση 9,46, σε χρόνο 15' είναι  $111,76 \pm 3,28$  με τυπική απόκλιση 16,39, σε χρόνο 30' είναι  $133,48 \pm 4,57$  με τυπική απόκλιση 22,87 και μέγιστη τιμή τα 185mg/dl. Επίσης στα 45' η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $138,08 \pm 4,96$  με τυπική απόκλιση 24,81 και μέγιστη τιμή τα 189mg/dl, στα 60' είναι  $120,76 \pm 4,91$  με τυπική απόκλιση 24,53 και μέγιστη τιμή τα 171mg/dl, στα 90' είναι  $97,16 \pm 3,86$  με τυπική απόκλιση 19,29 και τέλος στα 120' είναι  $89,16 \pm 2,38$  με τυπική απόκλιση 11,89. Επομένως στο γεύμα με τις φρυγανιές οι εθελοντές εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε χρόνο 45' μετά την κατανάλωση του γεύματος.

## Στοιχεία μετρήσεων στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου

Πίνακας 5.5.2

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	25	95,84	10,24	2,05	95,84 ± 2,05	76	117
15'	25	110,32	14,93	2,99	110,32 ± 2,99	84	149
30'	25	117,56	17,71	3,54	117,56 ± 3,54	87	159
45'	25	111,68	20,00	4,00	111,68 ± 4	82	155
60'	25	104,08	15,61	3,12	104,08 ± 3,12	83	136
90'	25	96,68	11,36	2,27	96,68 ± 2,27	80	126
120'	25	95,76	11,01	2,20	95,76 ± 2,2	79	120

Διάγραμμα 5.5.2



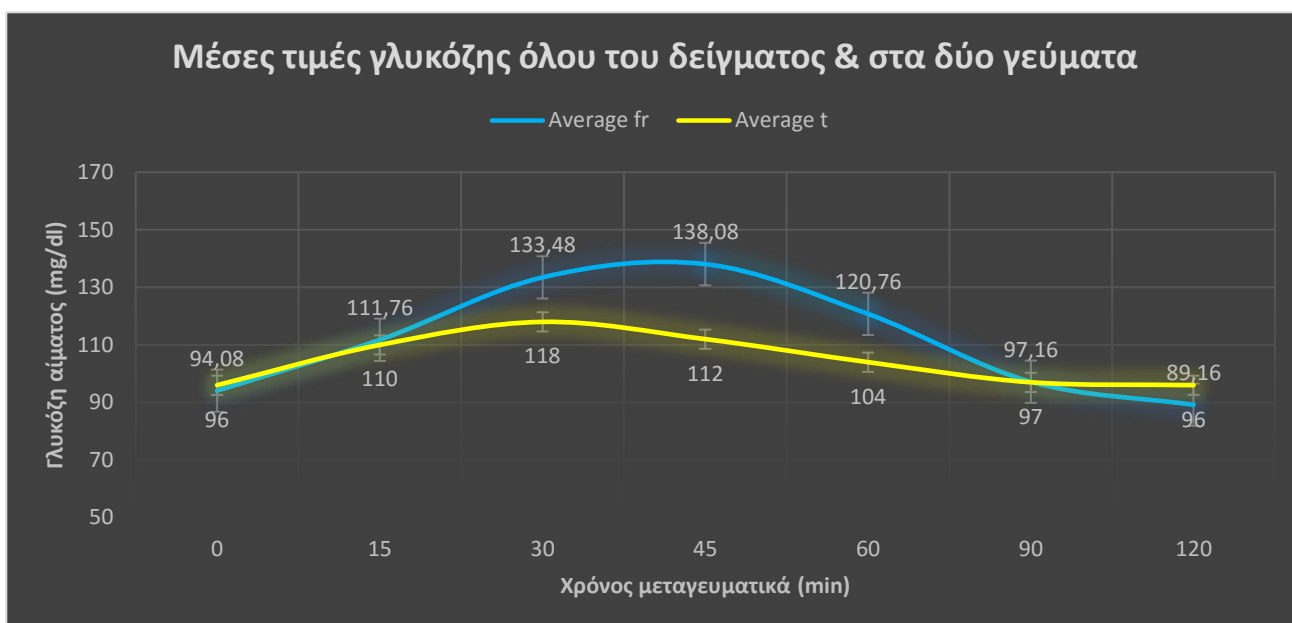
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.5.2, στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος σε χρόνο 0' είναι  $95,84 \pm 2,05$  με τυπική απόκλιση 10,24, σε χρόνο 15' είναι  $110,32 \pm 2,99$  με τυπική απόκλιση 14,93, σε χρόνο 30' είναι  $117,56 \pm 3,54$  με τυπική απόκλιση 17,71 και μέγιστη τιμή τα 159mg/dl. Επίσης στα 45' η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $111,68 \pm 4$  με τυπική απόκλιση 20,00 και μέγιστη τιμή τα 155mg/dl, στα 60' είναι  $104,08 \pm 3,12$  με τυπική απόκλιση 15,61 και μέγιστη τιμή τα 136 mg/dl, στα 90' είναι  $96,68 \pm 2,27$  με τυπική απόκλιση 11,36 και τέλος στα 120' είναι  $95,76 \pm 2,2$  με τυπική απόκλιση 11,01. Επομένως στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου οι εθελοντές εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε χρόνο 30' μετά την κατανάλωση του γεύματος.

## Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος και των δύο γευμάτων μαζί

Πίνακας 5.5.3

	Μέσοι Όροι Φρυγανιά	Μέσοι Όροι Ποπ Φαγόπυρου
0'	94,08 mg/dl	95,84 mg/dl
15'	111,76 mg/dl	110,32 mg/dl
30'	133,48 mg/dl	117,56 mg/dl
45'	138,08 mg/dl	111,68 mg/dl
60'	120,76 mg/dl	104,08 mg/dl
90'	97,16 mg/dl	96,68 mg/dl
120'	89,16 mg/dl	95,76 mg/dl

Διάγραμμα 5.5.3



Από το παραπάνω διάγραμμα μέσων τιμών γλυκόζης αίματος των δύο γευμάτων φαίνεται καθαρά ότι το γεύμα με τις φρυγανιές επέφερε υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης στο αίμα σε σχέση με το γεύμα με το ποπ φαγόπυρου, δεδομένου ότι η καμπύλη του δεύτερου γεύματος βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα από την καμπύλη του πρώτου. Επίσης, βλέπουμε ότι στη μέτρηση της γλυκόζης νηστείας με το φαγόπυρο η μέση τιμή γλυκόζης είναι πιο υψηλή (96 mg/dl) από το γεύμα με τις φρυγανιές (94,08mg/dl). Όμως με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή γλυκόζης αίματος αυξάνεται μέχρι τα 30' κι ύστερα μειώνεται με αργό ρυθμό επιστρέφοντας σε μέσες τιμές γλυκόζης 95,76 mg/dl, μόλις 0,08 μονάδες διαφορά από τις μέσες τιμές της γλυκόζης νηστείας. Αντίθετα, στο γεύμα με τις φρυγανιές, η μέση τιμή γλυκόζης αυξάνεται με πιο απότομο ρυθμό και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (μέχρι τα 45') κι ύστερα μειώνεται με πιο απότομο ρυθμό, δίνοντας 89,16 mg/dl σαν μέσες τιμές γλυκόζης αίματος στα 120' (4,92 μονάδες διαφορά από τις μέσες τιμές της γλυκόζης νηστείας).



## Συγκρίσεις μετρήσεων των γευμάτων όλου του δείγματος

**Πίνακας 5.5.4**

		Μέσος Όρος	N	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max
Pair 1	Φρυγανιές 0'	94,08	25	9,456	1,891	77	116
	Φαγόπυρο 0'	95,84	25	10,242	2,048	76	117
Pair 2	Φρυγανιές 15'	111,76	25	16,390	3,280	90	153
	Φαγόπυρο 15'	110,32	25	14,930	2,990	84	149
Pair 3	Φρυγανιές 30'	133,48	25	22,871	4,574	104	185
	Φαγόπυρο 30'	117,56	25	17,711	3,542	87	159
Pair 4	Φρυγανιές 45'	138,08	25	24,807	4,961	97	189
	Φαγόπυρο 45'	111,68	25	20,004	4,001	82	155
Pair 5	Φρυγανιές 60'	120,76	25	24,531	4,906	77	171
	Φαγόπυρο 60'	104,08	25	15,607	3,121	83	136
Pair 6	Φρυγανιές 90'	97,16	25	19,287	3,857	70	148
	Φαγόπυρο 90'	96,68	25	11,360	2,272	80	126
Pair 7	Φρυγανιές 120'	89,16	25	11,890	2,380	72	115
	Φαγόπυρο 120'	95,76	25	11,010	2,200	79	120

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία των μετρήσεων των μέσων όρων των τιμών της γλυκόζης για όλο το δείγμα. Στο γεύμα με τις φρυγανιές το δείγμα μας εμφάνισε την υψηλότερη τιμή γλυκόζης στα 45' με μέσο όρο  $138,08 \pm 4,961$  και με τυπική απόκλιση 24,807, ενώ στο γεύμα με το φαγόπυρο εμφάνισε την υψηλότερη τιμή γλυκόζης στα 30' με μέσο όρο  $117,56 \pm 3,542$  και με τυπική απόκλιση 17,711. Επίσης, ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας στο γεύμα με τις φρυγανιές είναι  $94,08 \pm 1,891$ , με τυπική απόκλιση 9,456 και ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στα 120' είναι  $89,16 \pm 2,380$ , με τυπική απόκλιση 11,890. Στο φαγόπυρο οι μέσοι όροι των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $95,84 \pm 2,048$  με τυπική απόκλιση 10,242, ενώ ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στα 120' είναι  $95,76 \pm 2,200$  με τυπική απόκλιση 11,010, όπου και φαίνεται μια διαφορά μεταξύ τους, καθώς στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή γλυκόζης στο δίωρο σχεδόν συμπίπτει με αυτή της μέσης τιμής της γλυκόζης νηστείας, σε αντίθεση με το γεύμα με φρυγανιές, που στο δίωρο η μέση τιμή γλυκόζης δεν επανήλθε στη μέση τιμή της γλυκόζης νηστείας, όπως προβλέπεται να γίνει στο δίωρο.

## Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων σε όλο το δείγμα

**Πίνακας 5.5.5**

		Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	95% Όρια Εμπιστοσύνης		t	df	Sig. (2-tailed)
					Min	Max			
<b>Pair 1</b>	Φρυγανιές 0'	-1,760	6,444	1,289	-4,420	0,900	-1,366	24	0,185
	Φαγόπυρο 0'								
<b>Pair 2</b>	Φρυγανιές 30'	15,920	22,596	4,519	6,593	25,247	3,523	24	0,002
	Φαγόπυρο 30'								
<b>Pair 3</b>	Φρυγανιές 45'	26,400	22,271	4,454	17,207	35,593	5,927	24	0,000
	Φαγόπυρο 45'								
<b>Pair 4</b>	Φρυγανιές 60'	16,680	20,418	4,084	8,252	25,108	4,085	24	0,000
	Φαγόπυρο 60'								
<b>Pair 5</b>	Φρυγανιές 90'	0,480	17,412	3,482	-6,707	7,667	0,138	24	0,892
	Φαγόπυρο 90'								

Στον πίνακα 5.5.5 γίνονται συσχετίσεις μεταξύ των μέσων όρων των μετρήσεων των δύο γευμάτων την ίδια χρονική στιγμή την κάθε φορά. Συγκεκριμένα σε χρόνο 0' το στατιστικό κριτήριο ισούται με  $t=-1,366$ , οι βαθμοί ελευθερίας σε  $df=24$  και η πιθανότητα  $p=0,185 > 0,05$ , άρα δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των γευμάτων στα 0', όπως και στα 90' ( $t=0,138$ ,  $df=24$ ,  $p=0,892$ ). Ωστόσο στα 30' (όπου  $t=3,523$ ,  $df=24$ ,  $p=0,002 < 0,05$ ), στα 45' (όπου  $t=5,927$ ,  $df=24$ ,  $p=0,000 < 0,05$ ) και στα 60' (όπου  $t=4,085$ ,  $df=24$ ,  $p=0,000 < 0,05$ ) οι μέσοι όροι των δύο γευμάτων διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά.

## Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων σε όλο το δείγμα

Πίνακας 5.5.6

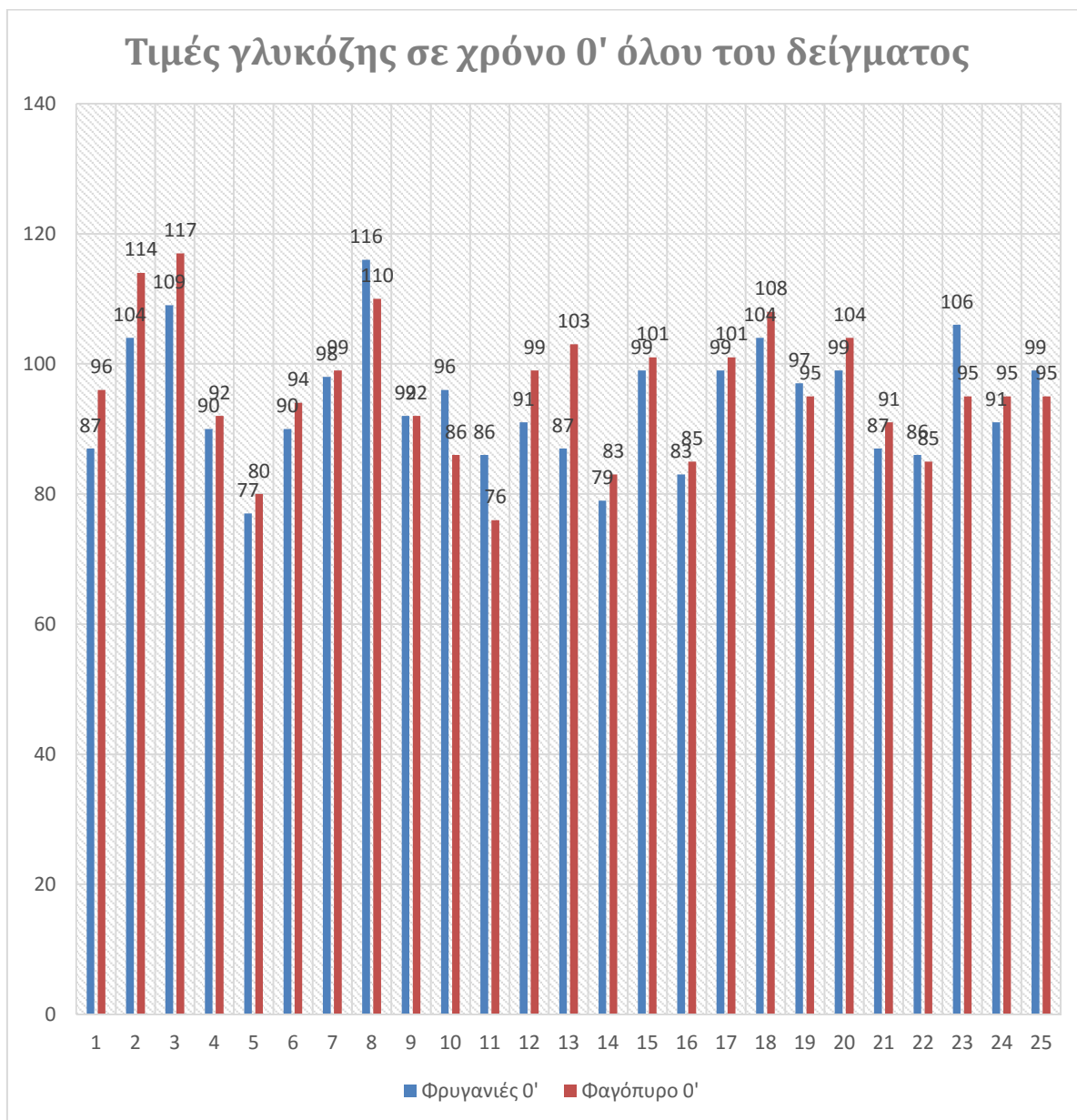
	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος ± SEM</i>	<i>P</i>
<i>Φρυγανιές 15'</i>	25	111,76 ± 3,28	0,747
<i>Φαγόπυρο 15'</i>	25	110,32 ± 2,99	
<i>Φρυγανιές 120'</i>	25	89,16 ± 2,38	0,012
<i>Φαγόπυρο 120'</i>	25	95,76 ± 2,2	

Στο πίνακα 5.5.6 φαίνεται ότι σε χρόνο 15' όπου  $p=0,747 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης των δύο γευμάτων. Ωστόσο στα 120' όπου  $p=0,012 < 0,05$  παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά. Σε αυτόν τον έλεγχο επιβεβαιώνεται και η υπόθεση ότι στα 120' στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου, οι μέσες τιμές γλυκόζης έφτασαν κοντά στις μέσες τιμές γλυκόζης νηστείας, σε αντίθεση με το γεύμα με τις φρυγανιές, όπου οι μέσες τιμές γλυκόζης ήταν στατιστικά σημαντικά μακριά από τις μέσες τιμές γλυκόζης νηστείας.

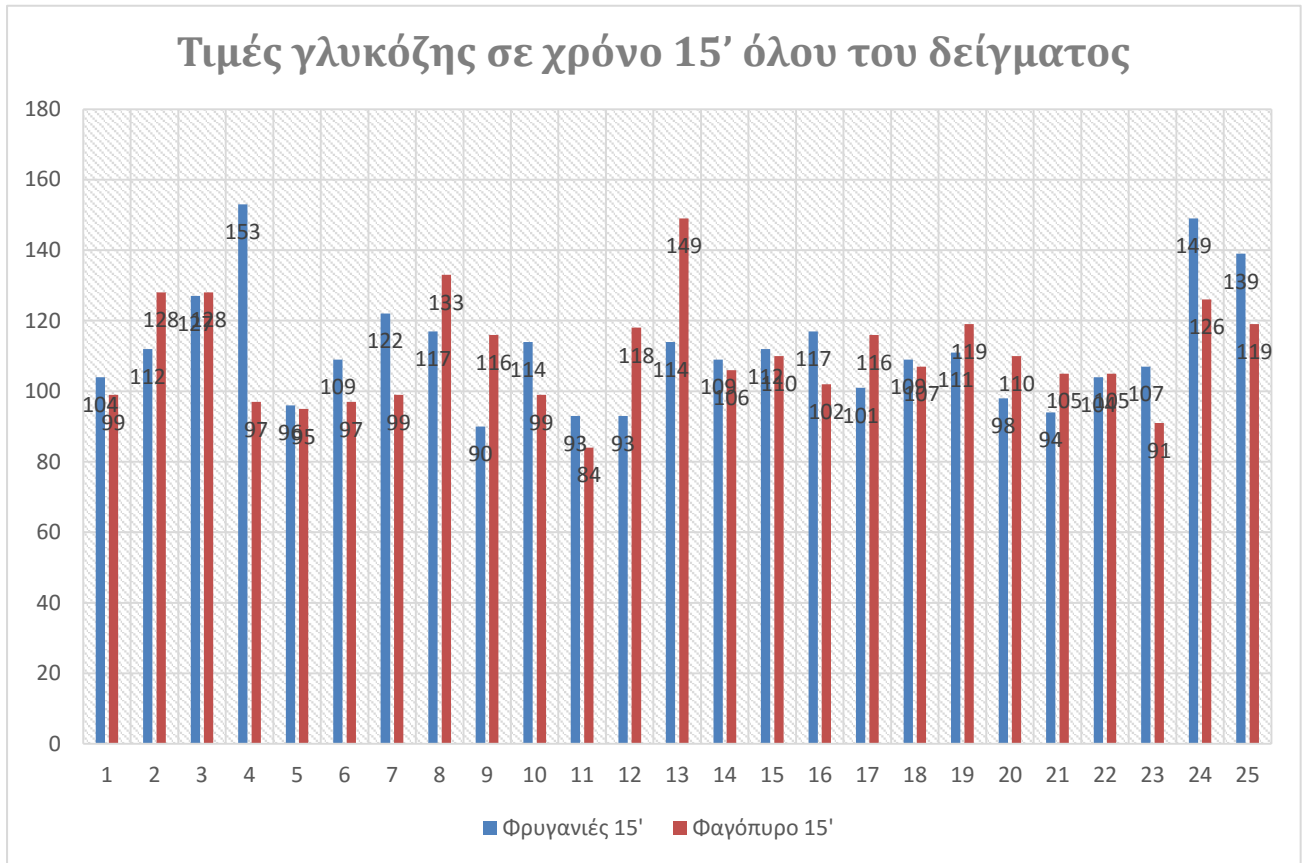
## 5.6 Τιμές γλυκόζης ανά άτομο στη φρυγανιά και στο ποπ φαγόπυρο ολού του δείγματος ανά χρόνο μέτρησης

Στα παρακάτω διαγράμματα βρίσκονται μεμονωμένα όλες οι τιμές γλυκόζης που καταχωρήθηκαν από όλο το δείγμα. Όπως φαίνεται στα παρακάτω διαγράμματα, υπάρχουν περιπτώσεις ατόμων με μεγάλη διαφορά στις τιμές γλυκόζης τους ανάμεσα στα δύο γεύματα, αλλά και περιπτώσεις με μικρές διαφορές. Από αυτά τα διαγράμματα φαίνονται οι πολυάριθμες διαφορετικές τιμές της γλυκόζης που καταγράφηκαν με το ίδιο ακριβώς γεύμα, σε διαφορετικό όμως άτομο.

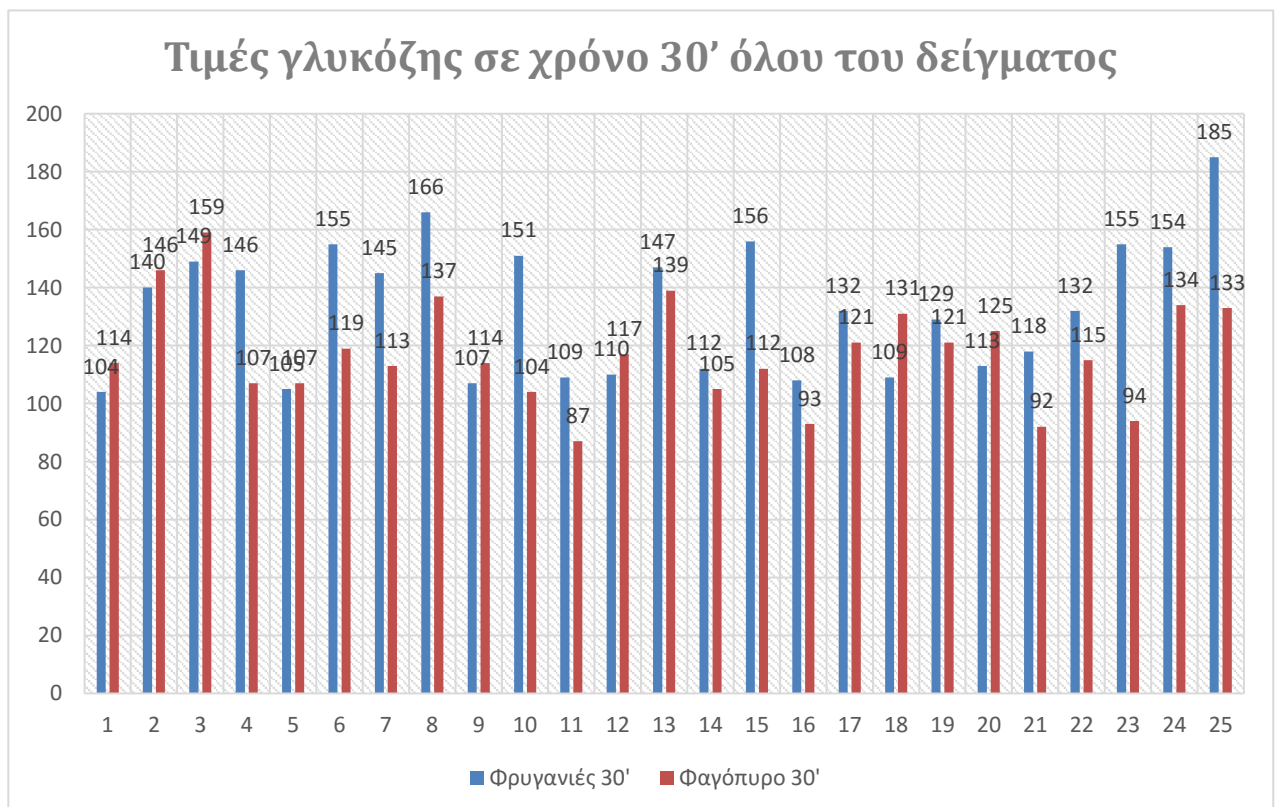
Διάγραμμα 5.6.1



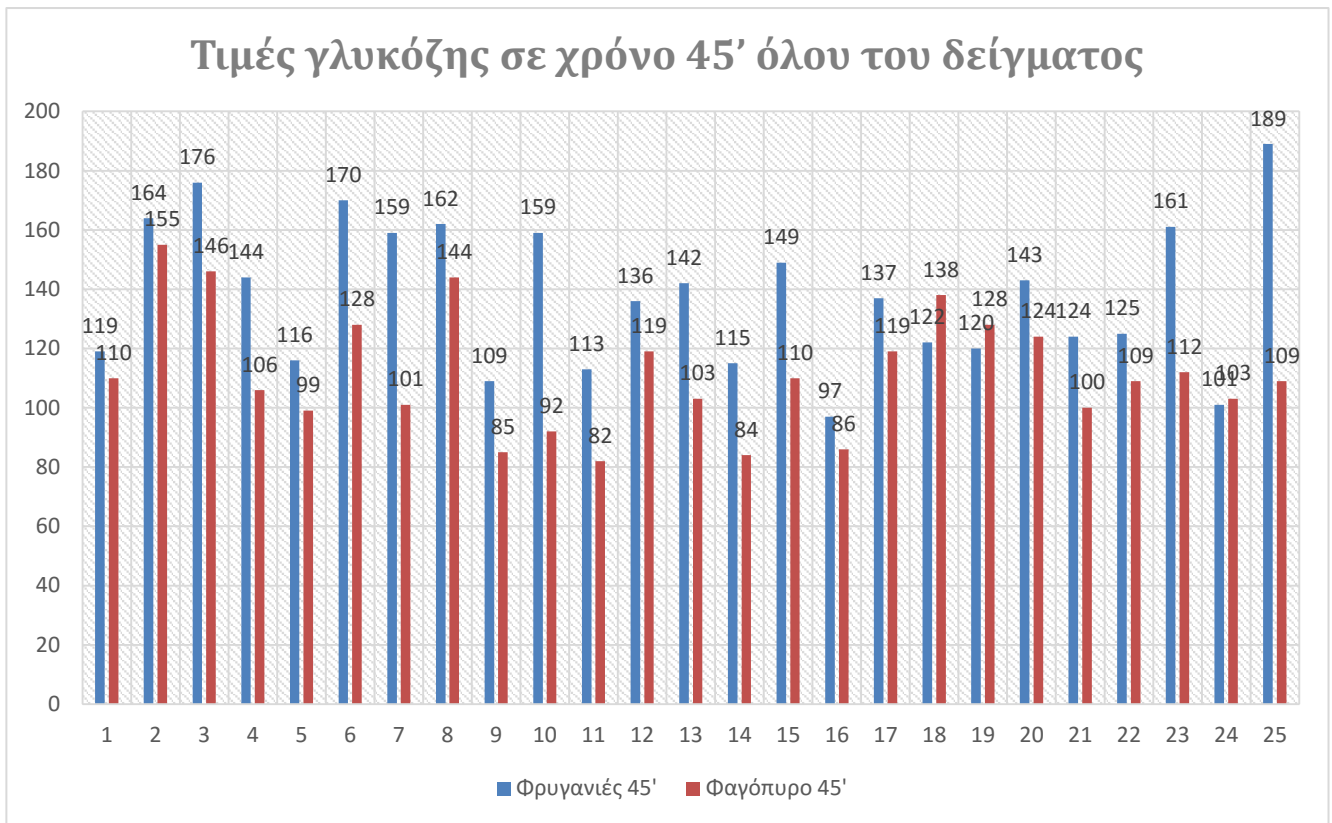
**Διάγραμμα 5.6.2**



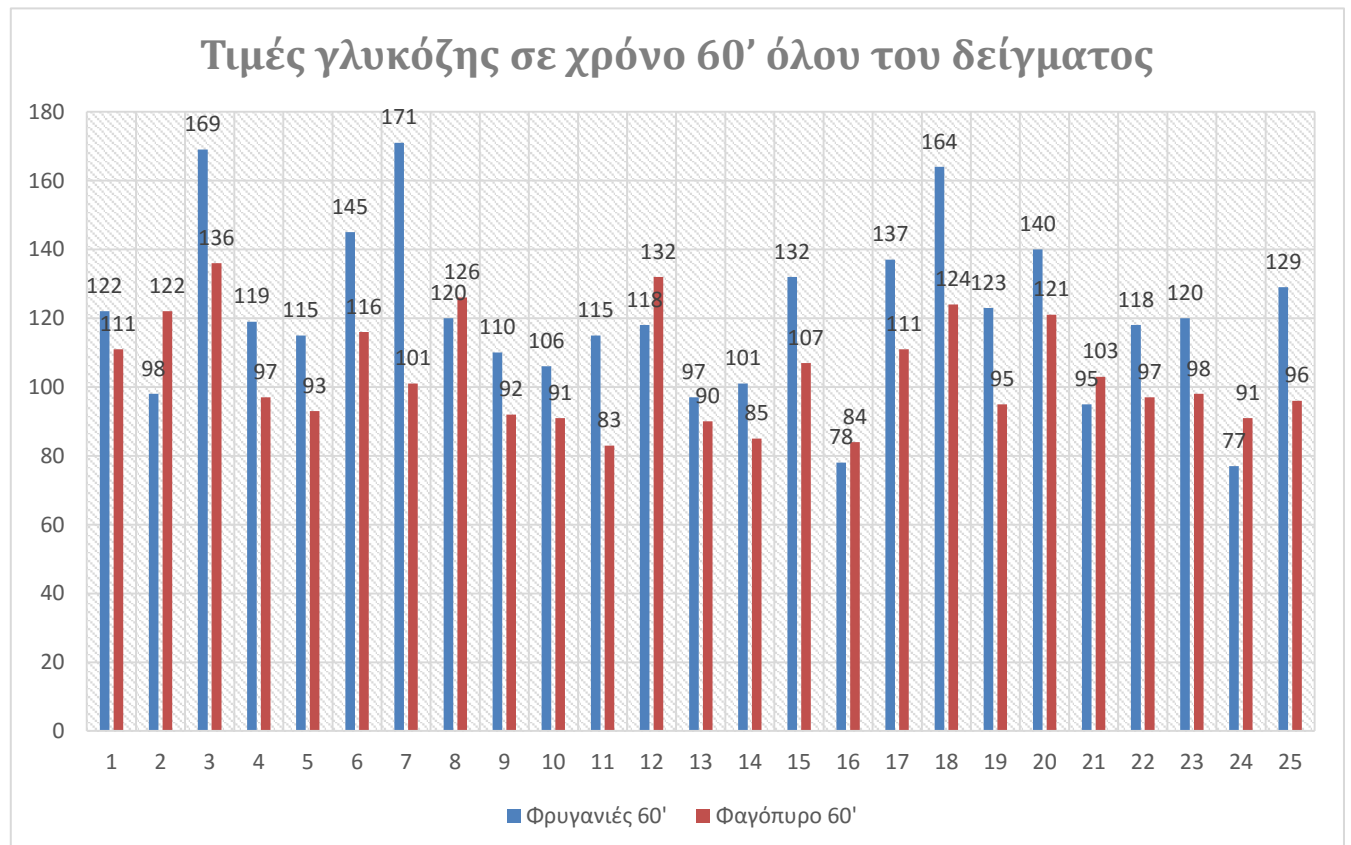
**Διάγραμμα 5.6.3**



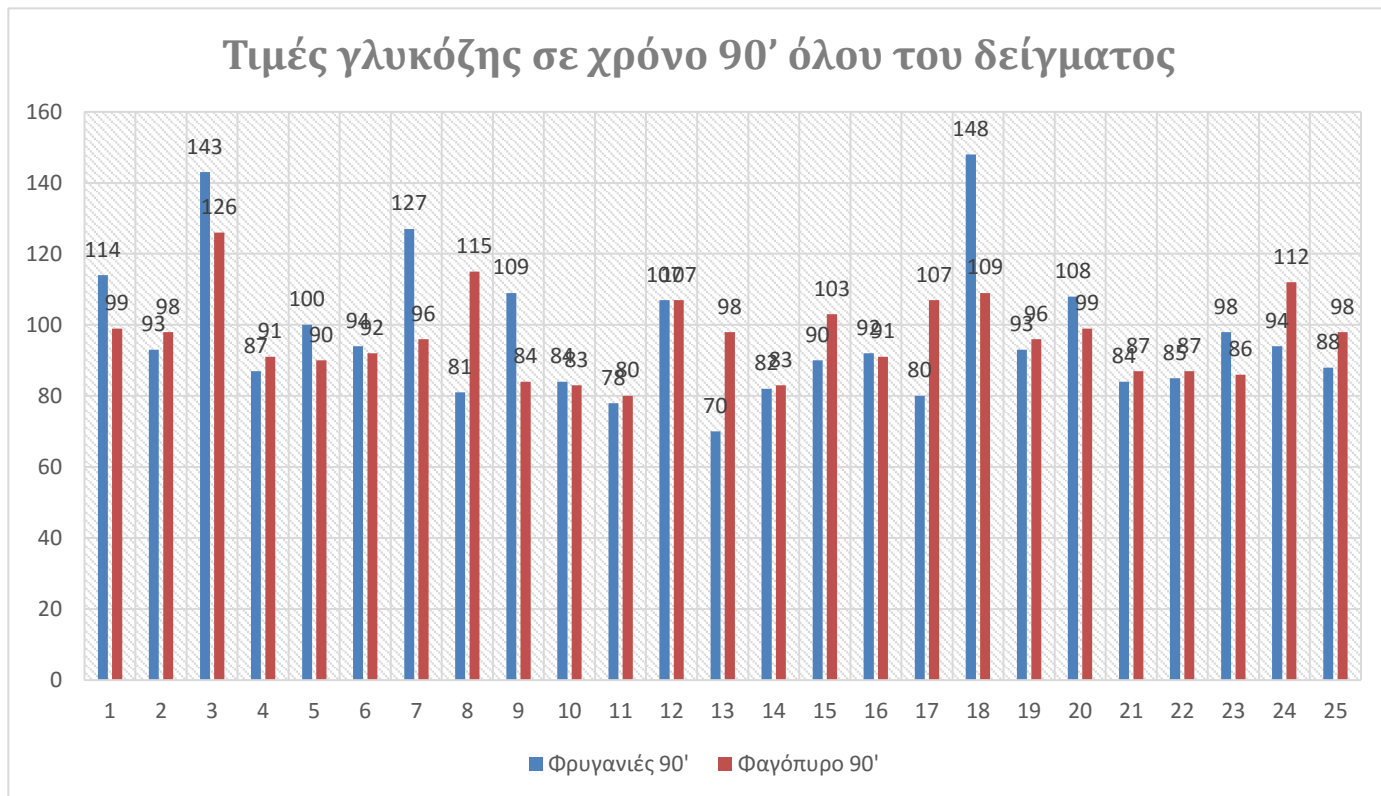
**Διάγραμμα 5.6.4**



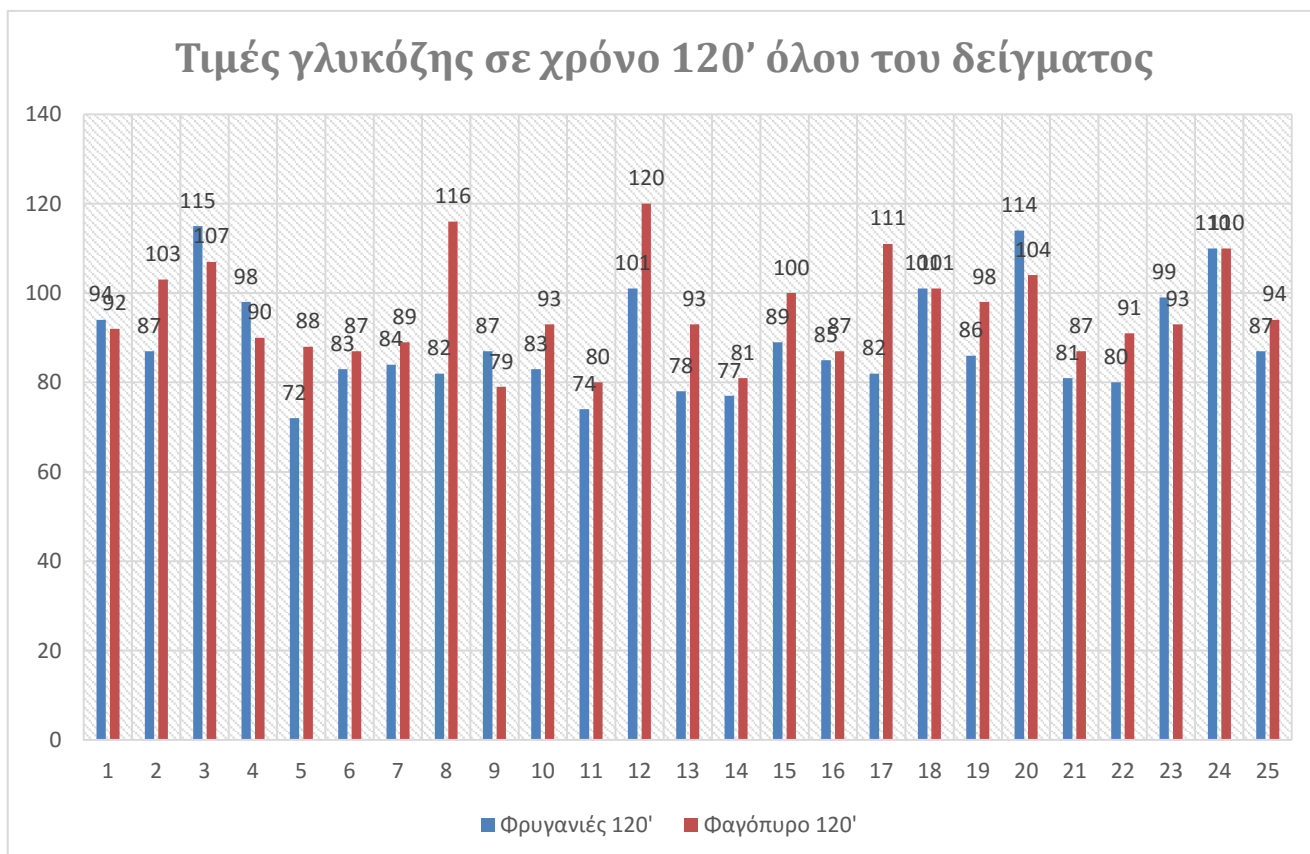
**Διάγραμμα 5.6.5**



**Διάγραμμα 5.6.6**



**Διάγραμμα 5.6.7**





## 5.7 Έλεγχος και σύγκριση των AUC όλου του δείγματος

**Πίνακας 5.7.1** Στοιχεία των AUC των γευμάτων όλου του δείγματος

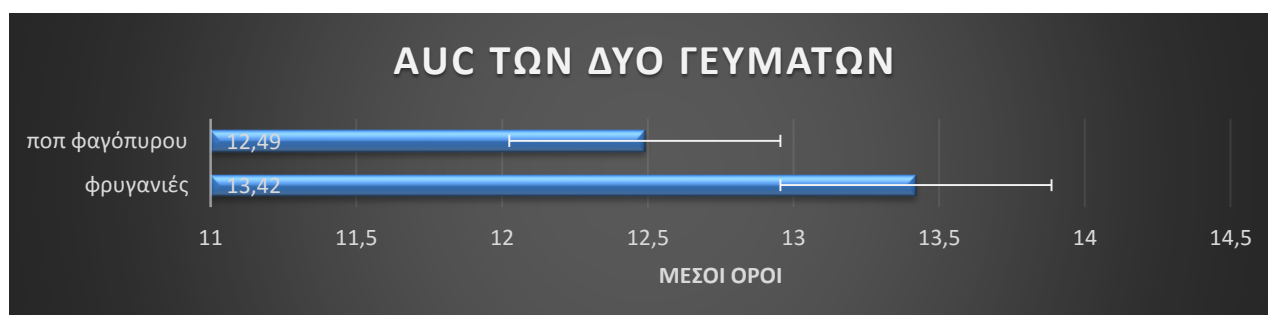
	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φρυγανιές AUC</i>	25	13,42	1,54	0,31	13,42 ± 0,31	11,24	17,42
<i>Φαγόπυρο AUC</i>	25	12,49	1,48	0,30	12,49 ± 0,3	9,83	15,82

Από τον πίνακα 5.7.1 προκύπτει ότι η μέση τιμή του AUC (AREA UNDER THE CURVE), δηλαδή του εμβαδού της επιφάνειας που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη, του γεύματος με τις φρυγανιές είναι  $13,42 \pm 0,31$  με τυπική απόκλιση 1,540. Η μέση τιμή του AUC στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο είναι  $12,49 \pm 0,3$  με τυπική απόκλιση 1,480. Επομένως η καμπύλη του γεύματος με τις φρυγανιές βρίσκεται πιο ψηλά, άρα εμφανίζει υψηλότερες τιμές γλυκόζης αίματος, συγκριτικά με την καμπύλη του γεύματος με το φαγόπυρο.

**Πίνακας 5.7.2** Σύγκριση των AUC των γευμάτων όλου του δείγματος

				95% Όρια Εμπιστοσύνης		<i>t</i>	<i>df</i>	Sig. (2-tailed)
	Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max			
<b>Φρυγανιές AUC</b>	0,934	1,349	0,270	0,377	1,491	3,463	24	0,002
<b>Φαγόπυρο AUC</b>								

**Διάγραμμα 5.7.1**



Παρατηρήθηκε ότι οι μέσοι όροι των εμβαδών των επιφανειών που βρίσκονται κάτω από την καμπύλη των δύο γευμάτων, διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά ( $t=3,463$ , βαθμοί ελευθερίας  $df=24$ ,  $p=0,002 < 0,05$ ).

## Συσχέτιση των AUC μεταξύ τους & με την ηλικία

Πίνακας 5.7.3

		<i>AUC φρυγανιές</i>	<i>AUC φαγόπυρο</i>	<i>Ηλικία</i>
<i>AUC φρυγανιές</i>	Correlation Coefficient	1,000	,538**	,460*
	Sig. (2-tailed)		,005	,021
	N	25	25	25
<i>AUC φαγόπυρο</i>	Correlation Coefficient	,538**	1,000	,542**
	Sig. (2-tailed)	,005		,005
	N	25	25	25
<i>Ηλικία</i>	Correlation Coefficient	,460*	,542**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,021	,005	
	N	25	25	25

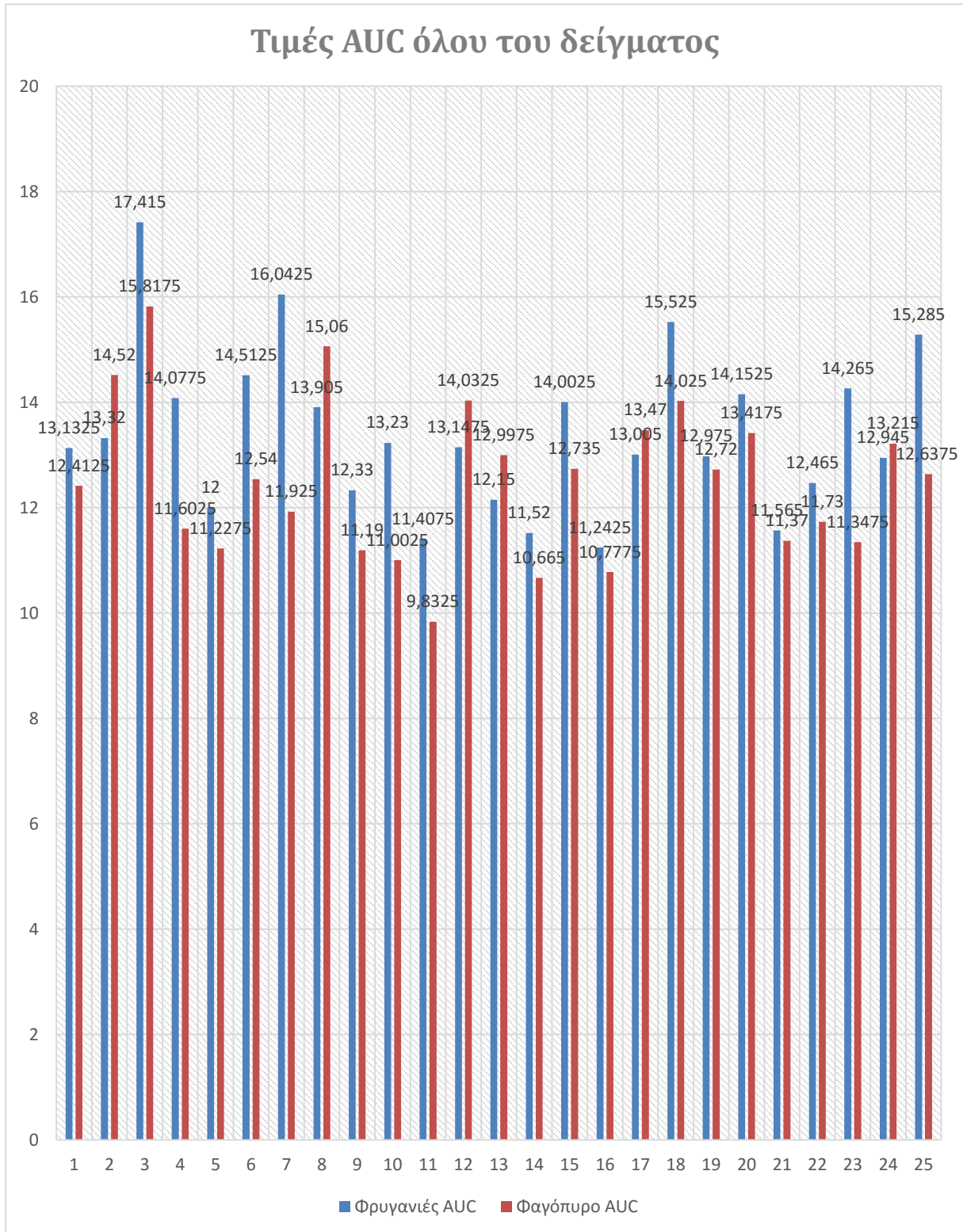
\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Υπάρχει μία σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ του AUC του γεύματος με τη φρυγανιά και του AUC του γεύματος με το ποπ φαγόπυρου ( $r=0,538$ ,  $p=0,005<0,01$ ). Επίσης εντοπίζεται σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ του AUC του γεύματος με τη φρυγανιά και της ηλικίας ( $r=0,460$ ,  $p=0,021<0,05$ ). Επιπρόσθετα, υπάρχει σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ του AUC του γεύματος με το ποπ φαγόπυρου και της ηλικίας ( $r=0,542$ ,  $p=0,005<0,01$ ). Άρα, με την αύξηση της ηλικίας των ατόμων αυξάνεται και το AUC, δηλαδή με την αύξηση της ηλικίας, αυξάνονται και οι τιμές γλυκόζης στο αίμα.

## Επιφάνειες κάτω από την καμπύλη (AUC) όλου του δείγματος

Διάγραμμα 5.7.2



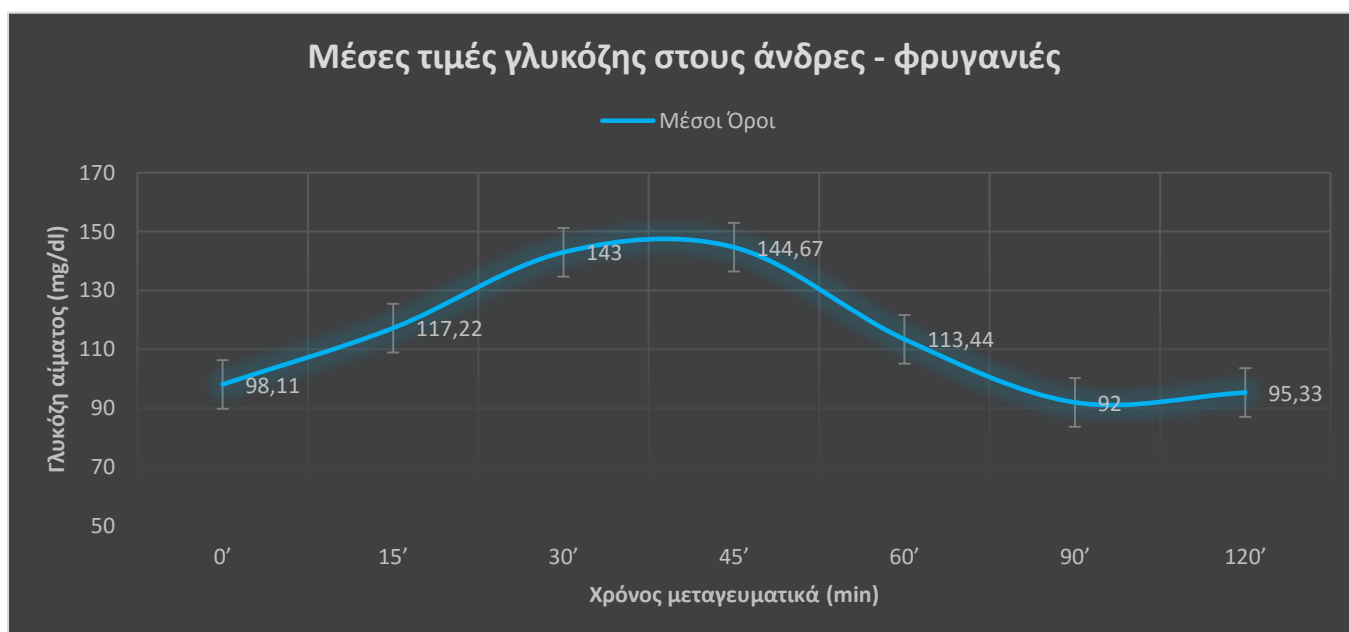
## 5.8 Στοιχεία μετρήσεων των γευμάτων στους άνδρες

### Στοιχεία μετρήσεων στις φρυγανιές

Πίνακας 5.8.1

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	9	98,11	9,41	3,14	98,11 ± 3,14	87	116
15'	9	117,22	20,66	6,89	117,22 ± 6,89	93	153
30'	9	143,00	19,32	6,44	143 ± 6,44	110	166
45'	9	144,67	19,21	6,40	144,67 ± 6,4	101	164
60'	9	113,44	19,44	6,48	113,44 ± 6,48	77	140
90'	9	92,00	12,02	4,01	92 ± 4,01	70	108
120'	9	95,33	12,27	4,09	95,33 ± 4,09	78	114

Διάγραμμα 5.8.1



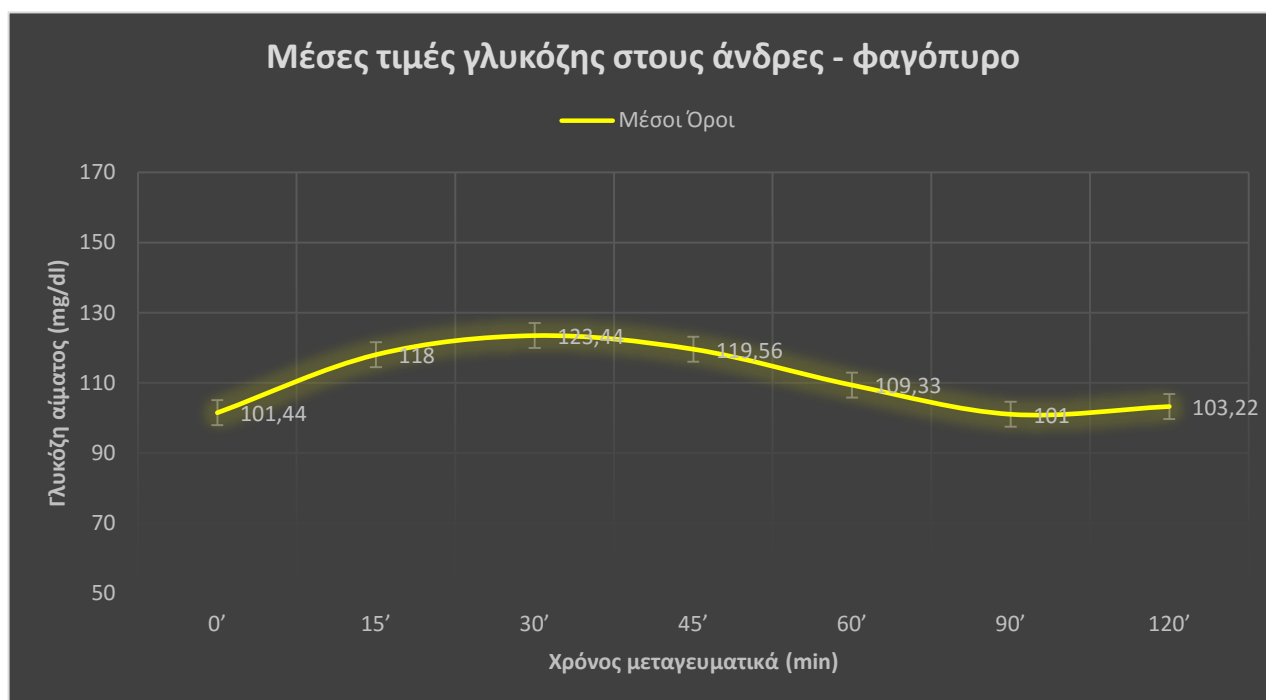
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.8.1 στο γεύμα με τις φρυγανιές η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος στους άνδρες σε χρόνο 0' είναι  $98,11 \pm 3,14$  με τυπική απόκλιση 9,410, σε χρόνο 15' είναι  $117,22 \pm 6,89$  με τυπική απόκλιση 20,660, σε χρόνο 30' είναι  $143 \pm 6,44$  με τυπική απόκλιση 19,320 με μέγιστη τιμή γλυκόζης τα 166mg/dl. Επίσης στα 45' η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $144,67 \pm 6,4$  με τυπική απόκλιση 19,210 και μέγιστη τιμή τα 164mg/dl, στα 60' είναι  $113,44 \pm 6,48$  με τυπική απόκλιση 19,440 και μέγιστη τιμή γλυκόζης τα 140 mg/dl, στα 90' είναι  $92 \pm 4,01$  με τυπική απόκλιση 12,020 και τέλος στα 120' είναι  $95,33 \pm 4,09$  με τυπική απόκλιση 12,270. Επομένως στο γεύμα με τις φρυγανιές οι άνδρες εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε χρόνο 45'.

## Στοιχεία μετρήσεων στο ποπ φαγόπυρου

Πίνακας 5.8.2

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	9	101,44	7,23	2,41	101,44 ± 2,41	92	114
15'	9	118,00	18,19	6,06	118 ± 6,06	91	149
30'	9	123,44	17,17	5,72	123,44 ± 5,72	94	146
45'	9	119,56	18,55	6,18	119,56 ± 6,18	103	155
60'	9	109,33	16,14	5,38	109,33 ± 5,38	90	132
90'	9	101,00	9,38	3,13	101 ± 3,13	86	115
120'	9	103,22	10,52	3,51	103,22 ± 3,51	90	120

Διάγραμμα 5.8.2



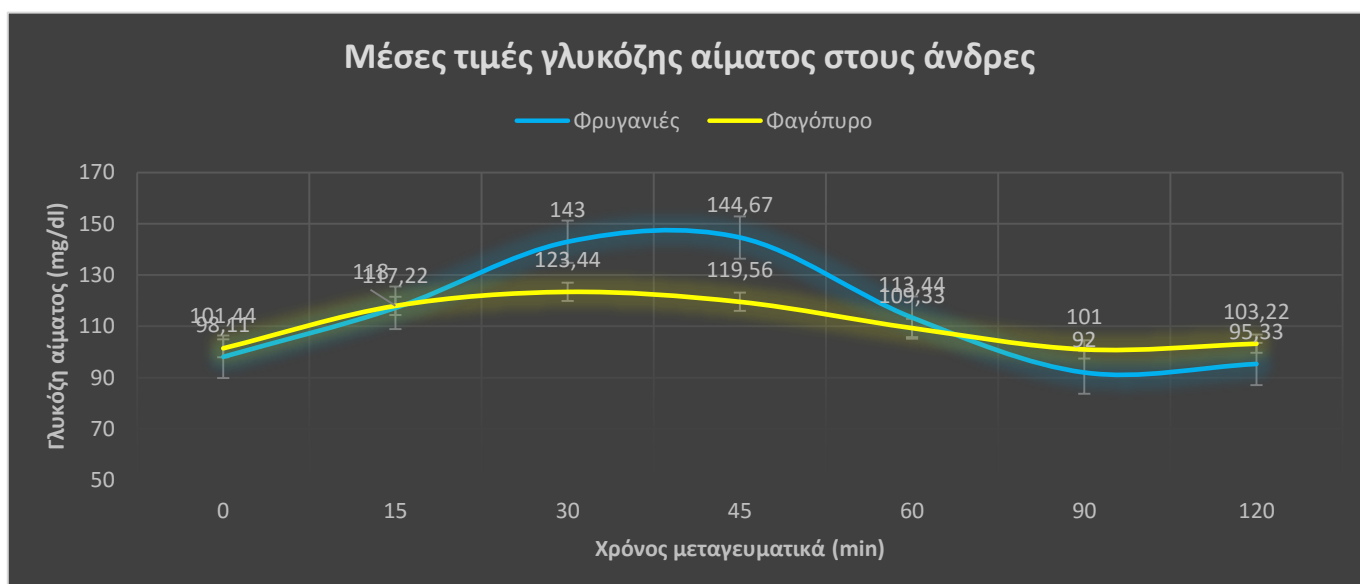
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.8.2, στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος στους άνδρες σε χρόνο 0' είναι  $101,44 \pm 2,41$  με τυπική απόκλιση 7,230, σε χρόνο 15' είναι  $118 \pm 6,06$  με τυπική απόκλιση 18,190, σε χρόνο 30' είναι  $123,44 \pm 5,72$  με τυπική απόκλιση 17,170. Επίσης στα 45' η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $119,56 \pm 6,18$  με τυπική απόκλιση 18,550 και μέγιστη τιμή γλυκόζης τα 155mg./dl, στα 60' είναι  $109,33 \pm 5,38$  με τυπική απόκλιση 16,140, στα 90' είναι  $101 \pm 3,13$  με τυπική απόκλιση 9,380 και τέλος στα 120' είναι  $103,22 \pm 3,51$  με τυπική απόκλιση 10,520. Επομένως στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου οι άνδρες εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε χρόνο 30'.

## Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος των δύο γευμάτων στους άνδρες

Πίνακας 5.8.3

	Μέσοι Όροι Φρυγανιά	Μέσοι Όροι Φαγόπυρο
0'	98,11 mg/dl	101,44 mg/dl
15'	117,22 mg/dl	118,00 mg/dl
30'	143,00 mg/dl	123,44 mg/dl
45'	144,67 mg/dl	119,56 mg/dl
60'	113,44 mg/dl	109,33 mg/dl
90'	92,00 mg/dl	101,00 mg/dl
120'	95,33 mg/dl	103,22 mg/dl

Διάγραμμα 5.8.3



Από το διάγραμμα μέσων τιμών γλυκόζης αίματος των δύο γευμάτων φαίνεται ότι το γεύμα με τις φρυγανιές επέφερε υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης στο αίμα σε σχέση με το γεύμα με το ποπ φαγόπυρου, αφού η καμπύλη του δεύτερου γεύματος βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα από την καμπύλη του πρώτου γεύματος. Επίσης, παρατηρούμε ότι στην αρχή οι εθελοντές ξεκινούν με γλυκόζη νηστείας ελαφρώς πιο υψηλή με το φαγόπυρο 101,44mg/dl, έναντι του γεύματος με τις φρυγανιές 98,11. Όμως με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή γλυκόζης αίματος αυξάνεται μέχρι τα 30', διατηρείται σε σχετικά σταθερά επίπεδα κι ύστερα μειώνεται με αργό ρυθμό επιστρέφοντας σε τιμές παρόμοιες με τις τιμές γλυκόζης νηστείας, δηλαδή στα 120' η μέση τιμή γλυκόζης είναι 103,22 mg/dl. Αντίθετα με το γεύμα με τις φρυγανιές η μέση τιμή γλυκόζης αυξάνεται με πιο απότομο ρυθμό και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μέχρι τα 45' κι ύστερα μειώνεται με πιο απότομο ρυθμό επιστρέφοντας σε μέσες τιμές γλυκόζης αίματος μικρότερες από τις αρχικές, δηλαδή στα 120' η μέση τιμή γλυκόζης είναι 95,33mg/dl.

## Συγκρίσεις μετρήσεων των γευμάτων για τους άνδρες

**Πίνακας 5.8.4**

		<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Pair 1</i>	Φρυγανιές 0'	9	98,11	9,41	3,14	87	116
	Φαγόπυρο 0'	9	101,44	7,23	2,41	92	114
<i>Pair 2</i>	Φρυγανιές 15'	9	117,22	20,66	6,89	93	153
	Φαγόπυρο 15'	9	118,00	18,19	6,06	91	149
<i>Pair 3</i>	Φρυγανιές 30'	9	143,00	19,32	6,44	110	166
	Φαγόπυρο 30'	9	123,44	17,17	5,72	94	146
<i>Pair 4</i>	Φρυγανιές 45'	9	144,67	19,21	6,40	101	164
	Φαγόπυρο 45'	9	119,56	18,55	6,18	103	155
<i>Pair 5</i>	Φρυγανιές 60'	9	113,44	19,44	6,48	77	140
	Φαγόπυρο 60'	9	109,33	16,14	5,38	90	132
<i>Pair 6</i>	Φρυγανιές 90'	9	92,00	12,02	4,01	70	108
	Φαγόπυρο 90'	9	101,00	9,38	3,13	86	115
<i>Pair 7</i>	Φρυγανιές 120'	9	95,33	12,27	4,09	78	114
	Φαγόπυρο 120'	9	103,22	10,52	3,51	90	120
<i>Pair 8</i>	Φρυγανιές AUC	9	13,55	0,71	0,24	12,15	14,27
	Φαγόπυρο AUC	9	13,21	1,23	0,41	11,35	15,06

Στον παραπάνω πίνακα παρατίθενται συγκεντρωτικά όλα τα στοιχεία των μετρήσεων των μέσων όρων των τιμών της γλυκόζης για τους άνδρες. Στο γεύμα με τις φρυγανιές εμφάνισαν την υψηλότερη μέση τιμή γλυκόζης στα 45' ( $144,67 \pm 6,4$  με τυπική απόκλιση 19,21), ενώ στο γεύμα με το φαγόπυρο εμφάνισαν την υψηλότερη μέση τιμή γλυκόζης στα 30' ( $123,44 \pm 5,72$  με τυπική απόκλιση 17,17). Επίσης, στο γεύμα με τις φρυγανιές ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $98,11 \pm 3,14$ , με τυπική απόκλιση 9,41 και ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $95,33 \pm 4,09$ , με τυπική απόκλιση 12,27. Στο φαγόπυρο, οι μέσοι όροι των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $101,44 \pm 2,41$  με τυπική απόκλιση 7,23, ενώ ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $103,22 \pm 3,51$  με τυπική απόκλιση 10,52.



## Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στους άνδρες

Πίνακας 5.8.5

					95% Όρια Εμπιστοσύνης		t	df	Sig. (2-tailed)
		Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max			
<b>Pair 1</b>	Φρυγανιές 0'	-3,333	8,109	2,703	-9,566	2,900	-1,233	8	0,252
	Φαγόπυρο 0'								
<b>Pair 2</b>	Φρυγανιές 15'	-0,778	28,341	9,447	-22,562	21,007	-0,082	8	0,936
	Φαγόπυρο 15'								
<b>Pair 3</b>	Φρυγανιές 30'	19,556	25,667	8,556	-0,174	39,285	2,286	8	0,052
	Φαγόπυρο 30'								
<b>Pair 4</b>	Φρυγανιές 45'	25,111	16,848	5,616	12,160	38,062	4,471	8	0,002
	Φαγόπυρο 45'								
<b>Pair 5</b>	Φρυγανιές 60'	4,111	18,891	6,297	-10,410	18,632	0,653	8	0,532
	Φαγόπυρο 60'								
<b>Pair 6</b>	Φρυγανιές 90'	-9,000	15,692	5,231	-21,062	3,062	-1,721	8	0,124
	Φαγόπυρο 90'								
<b>Pair 7</b>	Φρυγανιές 120'	-7,889	14,828	4,943	-19,286	3,509	-1,596	8	0,149
	Φαγόπυρο 120'								

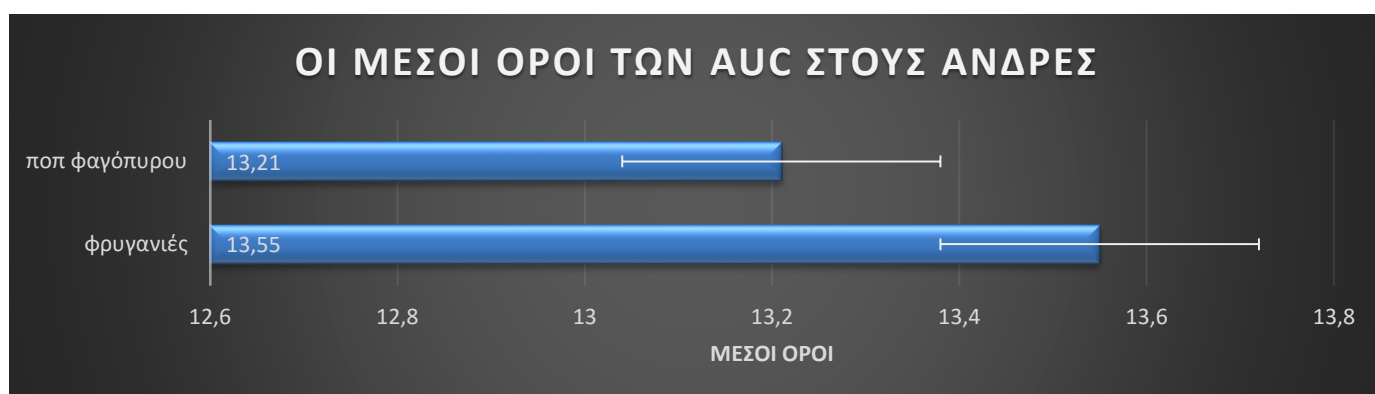
Στον πίνακα 5.8.5 γίνονται συσχετίσεις μεταξύ των μέσων όρων των μετρήσεων των δύο γευμάτων για την ίδια χρονική στιγμή κάθε φορά, στους άνδρες. Συγκεκριμένα σε χρόνο 0' (  $t=-1,233$ ,  $df=8$  και  $p=0,252>0,05$ ) δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των γευμάτων στα 0', όπως και στα 15' ( $t=-0,082$ ,  $df=8$ ,  $p=0,936$ ), στα 60' ( $t=0,653$ ,  $df=8$ ,  $p=0,532>0,05$ ), στα 90' ( $t=-1,721$ ,  $df=8$ ,  $p=0,124>0,05$ ) και στα 120' ( $t=-1,596$ ,  $df=8$ ,  $p=0,149>0,05$ ). Ωστόσο στα 30' (όπου  $t=2,286$ ,  $df=8$ ,  $p=0,052\approx 0,05$ ) το pair3 είναι πολύ κοντά στα επίπεδα σημαντικότητας και στα 45' (όπου  $t=4,471$ ,  $df=8$ ,  $p=0,002<0,05$ ) οι μέσοι όροι διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά, στους δύο δηλαδή χρόνους που παρατηρούνται οι μεγαλύτερες αυξήσεις στις τιμές γλυκόζης αίματος.

## Η σύγκριση και ο έλεγχος των AUC των γευμάτων στους άνδρες

**Πίνακας 5.8.6**

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Φρυγανιές AUC	9	13,55	0,71	0,236	13,55 ± 0,236	12,15	14,27
Φαγόπυρο AUC	9	13,21	1,23	0,411	13,21 ± 0,411	11,35	15,06

**Διάγραμμα 5.8.4**



Από τον πίνακα 5.8.6 προκύπτει ότι η μέση τιμή του AUC (AREA UNDER THE CURVE) του γεύματος με τις φρυγανιές είναι  $13,55 \pm 0,24$  με τυπική απόκλιση 0,710. Η μέση τιμή του AUC στο γέυμα με το ποπ φαγόπυρο είναι  $13,21 \pm 0,41$  με τυπική απόκλιση 1,230. Επομένως η καμπύλη του γεύματος με τις φρυγανιές βρίσκεται πιο ψηλά, άρα εμφανίζει υψηλότερες τιμές γλυκόζης αίματος, συγκριτικά με την καμπύλη του γεύματος με το φαγόπυρο.

**Πίνακας 5.7.7**

		<i>Paired Samples Test</i>					<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
		Paired Differences			95% Όρια Εμπιστοσύνης				
		Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max			
<i>Pair 1</i>	Φρυγανιές AUC	0,33750	1,58538	0,52846	-0,88113	1,55613	0,639	8	0,541
	Φαγόπυρο AUC								

Παρατηρείται ότι οι μέσοι όροι των εμβαδών των επιφανειών που βρίσκονται κάτω από την καμπύλη (AREA UNDER THE CURVE) των δύο γευμάτων στους άνδρες, δεν διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά ( $t=0,639$ ,  $df=8$ ,  $p=0,541 > 0,05$ ).

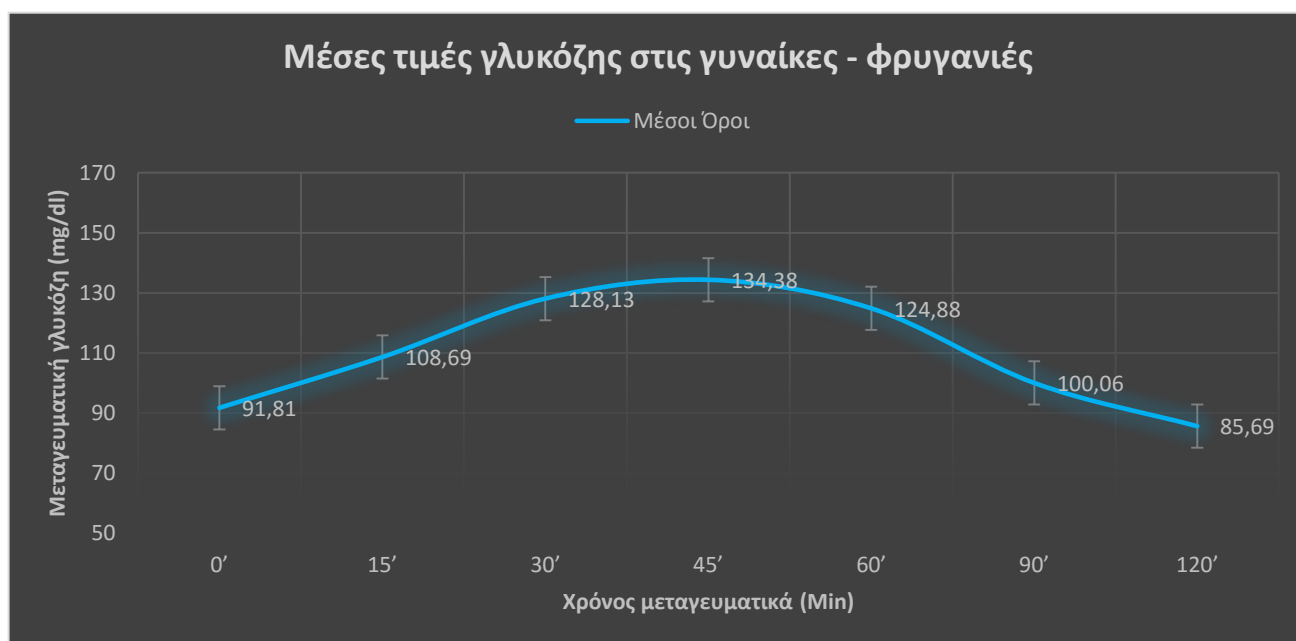
## 5.9 Στοιχεία μετρήσεων των γευμάτων για τις γυναίκες

### Στοιχεία μετρήσεων στις φρυγανιές

Πίνακας 5.9.1

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	16	91,81	8,98	2,24	91,81 ± 2,24	77	109
15'	16	108,69	13,19	3,30	108,69 ± 3,3	90	139
30'	16	128,13	23,51	5,88	128,13 ± 5,88	104	185
45'	16	134,38	27,33	6,83	134,38 ± 6,83	97	189
60'	16	124,88	26,67	6,67	124,88 ± 6,67	78	171
90'	16	100,06	22,21	5,55	100,06 ± 5,55	78	148
120'	16	85,69	10,49	2,62	85,69 ± 2,62	72	115

Διάγραμμα 5.9.1



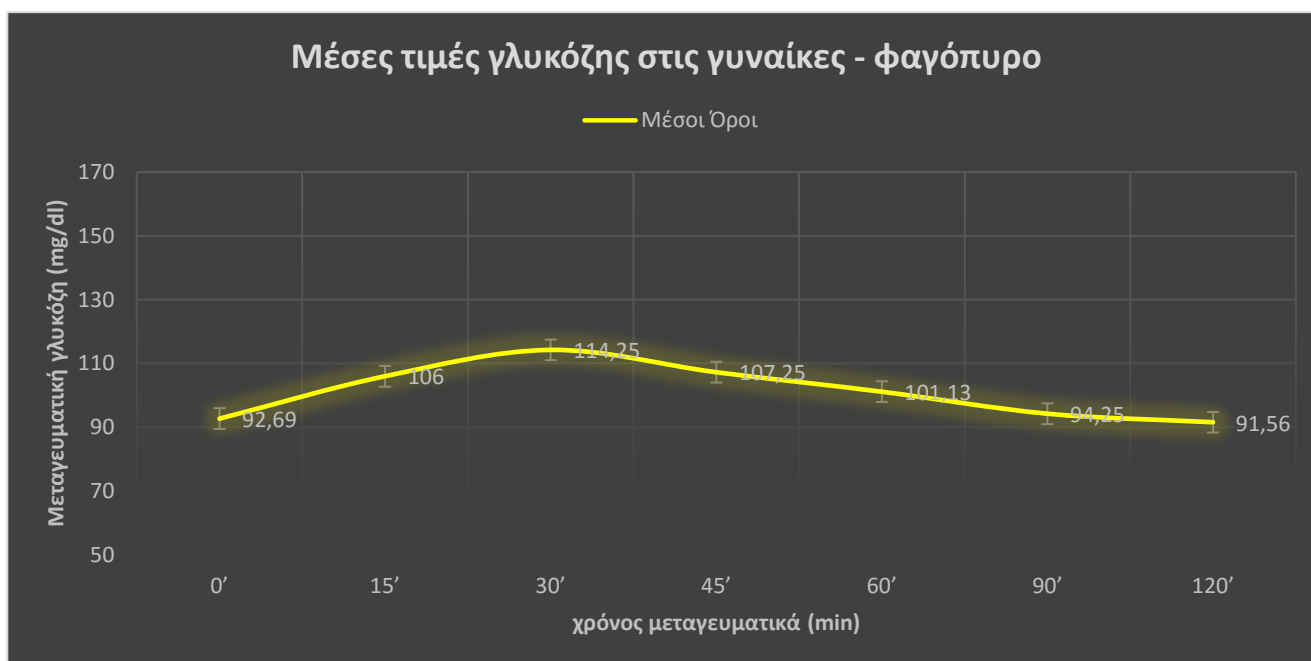
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.9.1, στο γεύμα με τις φρυγανιές, η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος στις γυναίκες σε χρόνο 0' είναι  $91,81 \pm 2,24$  με τυπική απόκλιση 8,980, σε χρόνο 15' είναι  $108,69 \pm 3,3$  με τυπική απόκλιση 13,190, σε χρόνο 30' είναι  $128,13 \pm 5,88$  με τυπική απόκλιση 23,510 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 185mg/dl. Επίσης στα 45' η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $134,38 \pm 6,83$  με τυπική απόκλιση 27,330 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 189mg/dl, στα 60' είναι  $124,88 \pm 6,67$  με τυπική απόκλιση 26,670 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 171mg/dl, στα 90' είναι  $100,06 \pm 5,55$  με τυπική απόκλιση 22,210 και τέλος στα 120' είναι  $85,69 \pm 2,62$  με τυπική απόκλιση 10,490. Επομένως στο γεύμα με τις φρυγανιές οι γυναίκες εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε χρόνο 45'.

## Στοιχεία μετρήσεων στο ποπ φαγόπυρο

Πίνακας 5.9.2

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	16	92,69	10,51	2,63	92,69 ± 2,63	76	117
15'	16	106,00	11,18	2,79	106 ± 2,79	84	128
30'	16	114,25	17,67	4,42	114,25 ± 4,42	87	159
45'	16	107,25	19,96	4,99	107,25 ± 4,99	82	146
60'	16	101,13	15,00	3,75	101,13 ± 3,75	83	136
90'	16	94,25	11,92	2,98	94,25 ± 2,98	80	126
120'	16	91,56	9,09	2,27	91,56 ± 2,27	79	111

Διάγραμμα 5.9.2



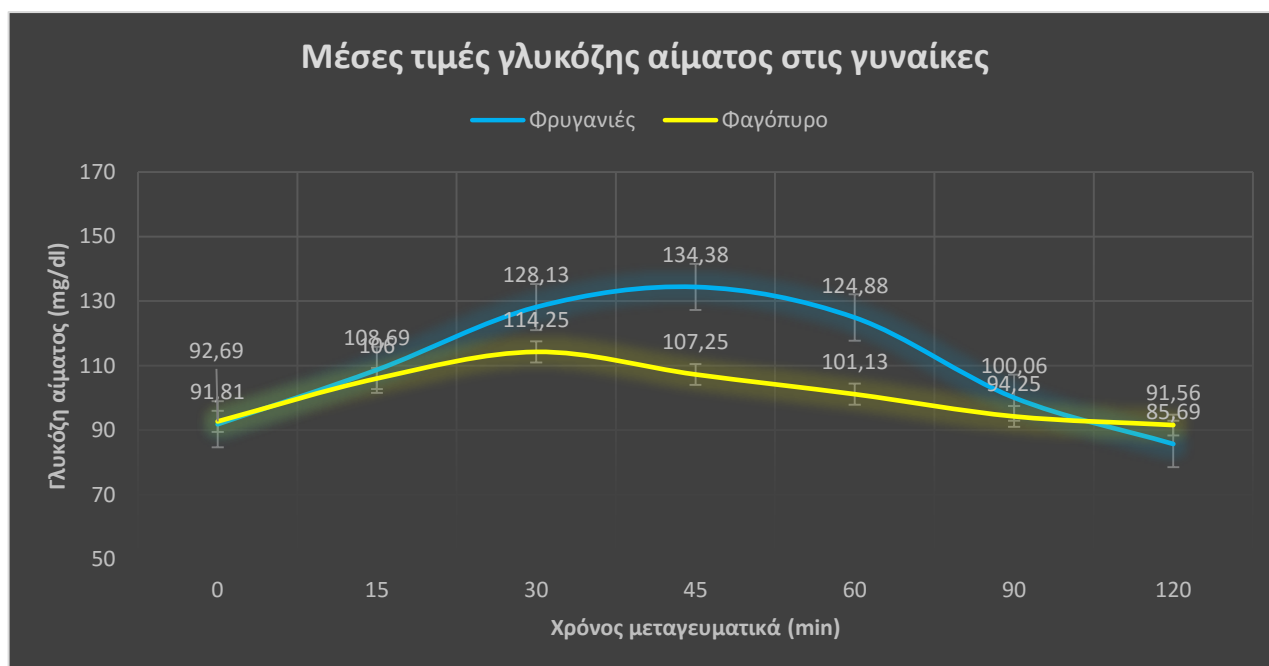
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.9.2, στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος στις γυναίκες σε χρόνο 0' είναι  $92,69 \pm 2,63$  με τυπική απόκλιση 10,510, σε χρόνο 15' είναι  $106 \pm 2,79$  με τυπική απόκλιση 11,180, σε χρόνο 30' είναι  $114,25 \pm 4,42$  με τυπική απόκλιση 17,670 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 159mg/dl. Επίσης στα 45' η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $107,25 \pm 4,99$  με τυπική απόκλιση 19,960, στα 60' είναι  $101,13 \pm 3,75$  με τυπική απόκλιση 15,000, στα 90' είναι  $94,25 \pm 2,98$  με τυπική απόκλιση 11,920 και τέλος στα 120' είναι  $91,56 \pm 2,27$  με τυπική απόκλιση 9,090. Επομένως στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο οι γυναίκες εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε χρόνο 30'.

## Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος των δύο γευμάτων στις γυναίκες

Πίνακας 5.9.3

	Μέσοι Όροι Φρυγανιά	Μέσοι Όροι Φαγόπυρο
0'	91,81 mg/dl	92,69 mg/dl
15'	108,69 mg/dl	106,00 mg/dl
30'	128,13 mg/dl	114,25 mg/dl
45'	134,38 mg/dl	107,25 mg/dl
60'	124,88 mg/dl	101,13 mg/dl
90'	100,06 mg/dl	94,25 mg/dl
120'	85,69 mg/dl	91,56 mg/dl

Διάγραμμα 5.9.3



Από το διάγραμμα μέσω των τιμών γλυκόζης αίματος των δύο γευμάτων στις γυναίκες συμπεραίνουμε ότι το γεύμα με τις φρυγανιές επέφερε υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης στο αίμα σε σχέση με το γεύμα με το ποπ φαγόπυρο. Επίσης, παρατηρούμε ότι στην αρχή με το φαγόπυρο η μέση τιμή γλυκόζης νηστείας είναι πιο υψηλή 92,69, ενώ του γεύματος με τις φρυγανιές είναι 91,81, δηλαδή οι γυναίκες ξεκινούν με γλυκόζη νηστείας ελαφρώς πιο υψηλή με το ποπ φαγόπυρο. Όμως με το ποπ φαγόπυρο, η μέση τιμή γλυκόζης αίματος αυξάνεται μέχρι τα 30' κι ύστερα μειώνεται με αργό ρυθμό επιστρέφοντας σε μέσες τιμές γλυκόζης 91,56. Αντίθετα, στο γεύμα με τις φρυγανιές, η μέση τιμή γλυκόζης αυξάνεται με πιο απότομο ρυθμό και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μέχρι τα 45' κι ύστερα μειώνεται με πιο απότομο ρυθμό φτάνοντας σε μέσες τιμές γλυκόζης αίματος 85,69, αρκετά πιο κάτω από τις αρχικές μέσες τιμές γλυκόζης.

## Συγκρίσεις μετρήσεων των γευμάτων στις γυναίκες

**Πίνακας 5.9.4**

		<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Pair 1</i>	Φρυγανιές 0'	16	91,81	8,980	2,240	77	109
	Φαγόπυρο 0'	16	92,69	10,510	2,630	76	117
<i>Pair 2</i>	Φρυγανιές 15'	16	108,69	13,190	3,300	90	139
	Φαγόπυρο 15'	16	106,00	11,180	2,790	84	128
<i>Pair 3</i>	Φρυγανιές 30'	16	128,13	23,510	5,880	104	185
	Φαγόπυρο 30'	16	114,25	17,670	4,420	87	159
<i>Pair 4</i>	Φρυγανιές 45'	16	134,38	27,330	6,830	97	189
	Φαγόπυρο 45'	16	107,25	19,960	4,990	82	146
<i>Pair 5</i>	Φρυγανιές 60'	16	124,88	26,670	6,670	78	171
	Φαγόπυρο 60'	16	101,13	15,000	3,750	83	136
<i>Pair 6</i>	Φρυγανιές 90'	16	100,06	22,210	5,550	78	148
	Φαγόπυρο 90'	16	94,25	11,920	2,980	80	126
<i>Pair 7</i>	Φρυγανιές 120'	16	85,69	10,490	2,620	72	115
	Φαγόπυρο 120'	16	91,56	9,090	2,270	79	111
<i>Pair 8</i>	Φρυγανιές AUC	16	13,35	0,470	1,870	11,24	17,42
	Φαγόπυρο AUC	16	12,08	0,370	1,480	9,83	15,82

Στον παραπάνω πίνακα παρέχονται συγκεντρωτικά όλα τα στοιχεία των μετρήσεων των μέσων όρων των τιμών της γλυκόζης για τις γυναίκες. Στο γεύμα με τις φρυγανιές εμφάνισαν την υψηλότερη μέση τιμή γλυκόζης  $134,38 \pm 6,83$  στα 45' με τυπική απόκλιση 27,330, ενώ στο γεύμα με το φαγόπυρο εμφάνισαν την υψηλότερη μέση τιμή γλυκόζης  $114,25 \pm 4,420$  στα 30' με τυπική απόκλιση 17,670. Επίσης, ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας στο γεύμα με τις φρυγανιές είναι  $91,81 \pm 2,240$ , με τυπική απόκλιση 8,980 και ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $85,69 \pm 2,62$ , με τυπική απόκλιση 10,490. Στο φαγόπυρο οι μέσοι όροι των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $92,69 \pm 2,63$  με τυπική απόκλιση 10,510, ενώ ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $91,56 \pm 2,27$  με τυπική απόκλιση 9,090.

## Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στις γυναίκες

**Πίνακας 5.9.5**

					95% Όρια Εμπιστοσύνης				
		Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max	t	df	Sig. (2-tailed)
<b>Pair 1</b>	Φρυγανιές 0'	-0,875	5,390	1,347	-3,747	1,997	-0,649	15	0,526
	Φαγόπυρο 0'								
<b>Pair 2</b>	Φρυγανιές 15'	2,688	13,205	3,301	-4,349	9,724	0,814	15	0,428
	Φαγόπυρο 15'								
<b>Pair 3</b>	Φρυγανιές 45'	27,125	25,311	6,328	13,638	40,612	4,287	15	0,001
	Φαγόπυρο 45'								
<b>Pair 4</b>	Φρυγανιές 60'	23,750	18,127	4,532	14,091	33,409	5,241	15	0,000
	Φαγόπυρο 60'								

Στον πίνακα 5.9.5 γίνονται συσχετίσεις μεταξύ των μέσων όρων των μετρήσεων των δύο γευμάτων την ίδια χρονική στιγμή. Συγκεκριμένα σε χρόνο 0' (  $t=-0,649$ ,  $df=15$  και  $p=0,526>0,05$ ) και στα 15' ( $t=0,814$ ,  $df=15$ ,  $p=0,428>0,05$ ) δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των γευμάτων. Όμως, στα 45' ( $t=4,287$ ,  $df=15$ ,  $p=0,001<0,05$ ) και στα 60' ( $t=5,241$ ,  $df=15$ ,  $p=0,000<0,05$ ) οι μέσοι όροι διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά.



## Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στις γυναίκες

Πίνακας 5.9.6

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φρυγανιά 30'» and «Φαγόπυρο 30'» equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,026	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0,05

Στο πίνακα 5.9.6 φαίνεται ότι σε χρόνο 30' όπου  $p=0,026 < 0,05$  υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τιμές γλυκόζης των δύο γευμάτων.

Πίνακας 5.9.7

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φρυγανιά 90'» and «Φαγόπυρο 90'» equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,365	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0,05

Στο πίνακα 5.9.7 φαίνεται ότι σε χρόνο 90' όπου  $p=0,365 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης των δύο γευμάτων.

Πίνακας 5.9.8

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φρυγανιά 120'» and «Φαγόπυρο 120'» equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,025	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0,05

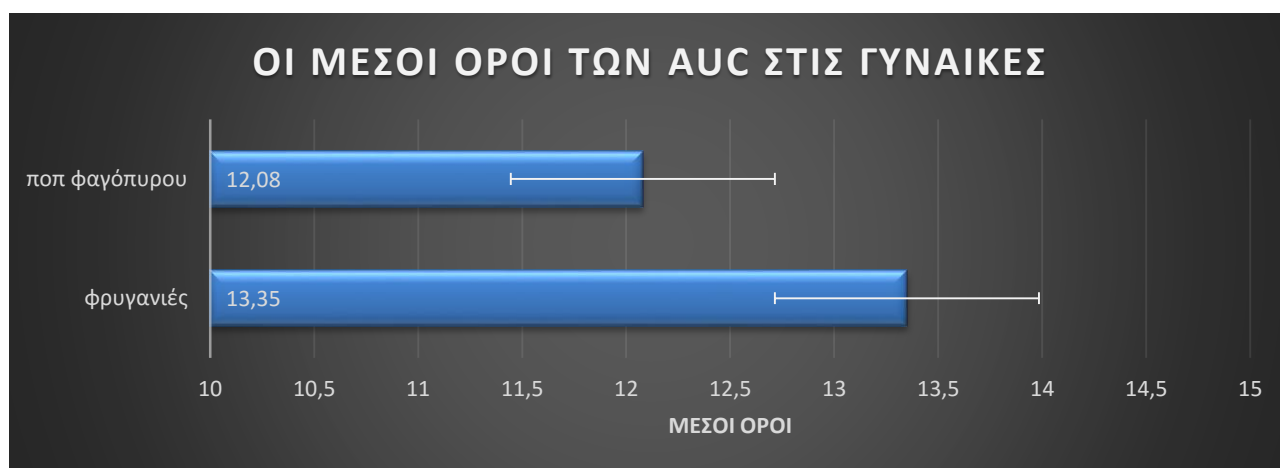
Ο πίνακας 5.9.8 δείχνει ότι σε χρόνο 120' όπου  $p=0,025 < 0,05$  παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης των δύο γευμάτων.

## Η σύγκριση των AUC των γευμάτων στις γυναίκες

**Πίνακας 5.9.9**

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>M.O.±SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φρυγανιές AUC</i>	16	13,35	0,47	1,87	13,35 ± 0,47	11,24	17,42
<i>Φαγόπυρο AUC</i>	16	12,08	0,37	1,48	12,08 ± 0,37	9,83	15,82

**Διάγραμμα 5.9.4**



Από τον πίνακα 5.9.9 προκύπτει ότι η μέση τιμή του AUC, δηλαδή του εμβαδού της επιφάνειας που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη, του γεύματος με τις φρυγανιές στις γυναίκες είναι  $13,35 \pm 0,47$  με τυπική απόκλιση 1,870. Η μέση τιμή του AUC στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο είναι  $12,08 \pm 0,37$  με τυπική απόκλιση 1,480. Επομένως η καμπύλη του γεύματος με τις φρυγανιές βρίσκεται πιο ψηλά, άρα εμφανίζει υψηλότερες τιμές γλυκόζης αίματος, συγκριτικά με την καμπύλη του γεύματος με το φαγόπυρο.

**Πίνακας 5.9.10**

					95% Όρια Εμπιστοσύνης		<i>t</i>	<i>d f</i>	Sig. (2-tailed)
		Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max			
<b>Pair 1</b>	Φρυγανιές AUC	1,26938	1,11172	,27793	,67698	1,86177	4,567	15	,000
	Φαγόπυρο AUC								

Παρατηρείται ότι οι μέσοι όροι των AUC των δύο γευμάτων στις γυναίκες διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά ( $t=4,567$ ,  $df=15$ ,  $p=0,000 < 0,05$ ).

## 5.10 Συγκρίσεις μετρήσεων των γευμάτων ανάμεσα σε άνδρες & γυναίκες

### Συγκρίσεις μετρήσεων στις φρυγανιές

Πίνακας 5.10.1

		<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φρυγανιές 0'</i>	άνδρες	9	98,11	9,413	3,138	87	116
	γυναίκες	16	91,81	8,976	2,244	77	109
<i>Φρυγανιές 15'</i>	άνδρες	9	117,22	20,663	6,888	93	153
	γυναίκες	16	108,69	13,189	3,297	90	139
<i>Φρυγανιές 30'</i>	άνδρες	9	143,00	19,320	6,440	110	166
	γυναίκες	16	128,13	23,514	5,879	104	185
<i>Φρυγανιές 45'</i>	άνδρες	9	144,67	19,209	6,403	101	164
	γυναίκες	16	134,38	27,335	6,834	97	189
<i>Φρυγανιές 60'</i>	άνδρες	9	113,44	19,443	6,481	77	140
	γυναίκες	16	124,88	26,666	6,666	78	171
<i>Φρυγανιές 90'</i>	άνδρες	9	92,00	12,021	4,007	70	108
	γυναίκες	16	100,06	22,207	5,552	78	148
<i>Φρυγανιές 120'</i>	άνδρες	9	95,33	12,268	4,089	78	114
	γυναίκες	16	85,69	10,493	2,623	72	115
<i>Φρυγανιές AUC</i>	άνδρες	9	13,5517	,70924	,23641	12,15	14,27
	γυναίκες	16	13,3533	1,86757	,46689	11,24	17,42

Στον παραπάνω πίνακα παρέχονται συγκεντρωτικά όλα τα στοιχεία των μετρήσεων των μέσων όρων των τιμών της γλυκόζης για τους άνδρες και τις γυναίκες. Στο γεύμα με τις φρυγανιές εμφάνισαν την υψηλότερη μέση τιμή γλυκόζης  $144,67 \pm 6,403$  και  $134,38 \pm 6,834$  αντίστοιχα στα 45' με τυπικές αποκλίσεις 19,209 και 27,335 αντίστοιχα. Επίσης, ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $91,81 \pm 2,240$ , με τυπική απόκλιση 8,976 στις γυναίκες και στους άνδρες  $98,11 \pm 3,138$  με τυπική απόκλιση 9,413. Ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $85,69 \pm 2,62$ , με τυπική απόκλιση 10,490 στις γυναίκες και στους άνδρες  $95,33 \pm 4,089$  με τυπική απόκλιση 12,268.

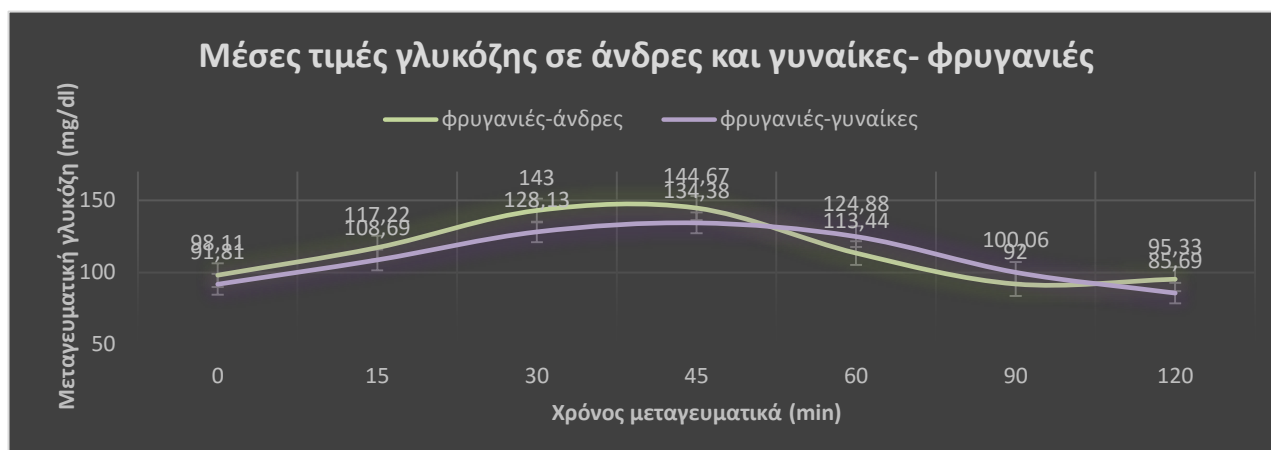
## Συγκρίσεις μετρήσεων στο ποπ φαγόπυρο

**Πίνακας 5.10.2**

		<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φαγόπυρο 0'</i>	άνδρες	9	101,44	7,230	2,410	92	114
	γυναίκες	16	92,69	10,512	2,628	76	117
<i>Φαγόπυρο 15'</i>	άνδρες	9	118,00	18,193	6,064	91	149
	γυναίκες	16	106,00	11,177	2,794	84	128
<i>Φαγόπυρο 30'</i>	άνδρες	9	123,44	17,169	5,723	94	146
	γυναίκες	16	114,25	17,669	4,417	87	159
<i>Φαγόπυρο 45'</i>	άνδρες	9	119,56	18,555	6,185	103	155
	γυναίκες	16	107,25	19,962	4,990	82	146
<i>Φαγόπυρο 60'</i>	άνδρες	9	109,33	16,140	5,380	90	132
	γυναίκες	16	101,13	14,997	3,749	83	136
<i>Φαγόπυρο 90'</i>	άνδρες	9	101,00	9,381	3,127	86	115
	γυναίκες	16	94,25	11,919	2,980	80	126
<i>Φαγόπυρο 120'</i>	άνδρες	9	103,22	10,521	3,507	90	120
	γυναίκες	16	91,56	9,092	2,273	79	111
<i>Φαγόπυρο AUC</i>	άνδρες	9	13,2142	1,23399	,41133	11,35	15,06
	γυναίκες	16	12,0839	1,47889	,36972	9,83	15,82

Στον παραπάνω πίνακα παρέχονται όλα τα στοιχεία των μετρήσεων των μέσων όρων των τιμών της γλυκόζης για τους άνδρες και τις γυναίκες. Στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο εμφάνισαν την υψηλότερη μέση τιμή γλυκόζης  $123,44 \pm 5,723$  και  $114,25 \pm 4,417$  αντίστοιχα στα 30' με τυπικές αποκλίσεις 17,169 και 17,669 αντίστοιχα. Επίσης, ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $101,44 \pm 2,41$ , με τυπική απόκλιση 7,230 στους άνδρες και στις γυναίκες  $92,69 \pm 2,628$  με τυπική απόκλιση 10,512. Ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στα 120' είναι στους άνδρες  $103,22 \pm 3,507$  με τυπική απόκλιση 10,521 και στις γυναίκες  $91,56 \pm 2,273$ , με τυπική απόκλιση 9,092.

### Διάγραμμα 5.10.1



Από το διάγραμμα 5.10.1 παρατηρούμε ότι στους άνδρες το γεύμα με τις φρουγανιές επέφερε υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε σχέση με τις γυναίκες. Επίσης, ενώ οι άνδρες ξεκινούν με υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης νηστείας (98,11mg/dl) απ' ότι οι γυναίκες (91,81mg/dl), ωστόσο μετά τα 45' η καμπύλη γλυκόζης στους άνδρες πέφτει πιο απότομα απ' ότι στις γυναίκες. Σύμφωνα με τις καμπύλες και τα δύο φύλα εμφάνισαν μέγιστες μέσες τιμές γλυκόζης στα 45'. Τέλος και στα δύο φύλα στα 120' οι μέσες τιμές γλυκόζης βρίσκονται σε χαμηλότερα επίπεδα από τις μέσες τιμές γλυκόζης νηστείας.

### Διάγραμμα 5.10.2



Στο διάγραμμα 5.10.2 παρατηρούμε ότι στους άνδρες το γεύμα με το ποπ φαγόπυρου επέφερε υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε σχέση με τις γυναίκες. Οι άνδρες ξεκινούν με υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης νηστείας (101,44mg/dl) απ' ότι οι γυναίκες (92,69mg/dl), αλλά και οι δύο καμπύλες ακολουθούν μια σχετικά ομαλή, παράλληλη πορεία δίχως απότομες αυξομειώσεις. Σύμφωνα με τις καμπύλες, και τα δύο φύλα εμφάνισαν μέγιστες μέσες τιμές γλυκόζης στα 30', ενώ στα 120' οι τιμές γλυκόζης βρίσκονται σε παρόμοια επίπεδα με τις μέσες τιμές γλυκόζης νηστείας.

## Έλεγχος σύγκρισης φρυγανιών ανάμεσα σε άνδρες με γυναίκες

**Πίνακας 5.10.3**

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Διαφορά Μέσων Όρων	Διαφορά Τυπικού σφάλματος Μέσου Όρου	95% Όρια Εμπιστοσύνης	
									Min	Max
<b>Φρυγανιές 0'</b>	Equal variances assumed	0,000	0,998	1,656	23	0,111	6,299	3,804	-1,571	14,168
	Equal variances not assumed			1,633	16,038	0,122	6,299	3,858	-1,878	14,475
<b>Φρυγανιές 15'</b>	Equal variances assumed	1,444	0,242	1,266	23	0,218	8,535	6,744	-5,416	22,485
	Equal variances not assumed			1,118	11,758	0,286	8,535	7,636	-8,141	25,211
<b>Φρυγανιές 30'</b>	Equal variances assumed	0,754	0,394	<b>1,612</b>	23	0,121	14,875	9,227	-4,213	33,963
	Equal variances not assumed			1,706	19,621	0,104	14,875	8,719	-3,336	33,086
<b>Φρυγανιές 45'</b>	Equal variances assumed	3,255	0,084	0,995	23	0,330	10,292	10,338	-11,095	31,678
	Equal variances not assumed			1,099	21,634	0,284	10,292	9,365	-9,149	29,732
<b>Φρυγανιές 60'</b>	Equal variances assumed	0,855	0,365	-1,124	23	0,272	-11,431	10,165	-32,459	9,598
	Equal variances not assumed			-1,229	21,217	0,232	-11,431	9,298	-30,754	7,893

Στον πίνακα 5.10.3 γίνονται συσχετίσεις μεταξύ των μέσων όρων των μετρήσεων στο γεύμα των φρυγανιών στους άνδρες, με το γεύμα των φρυγανιών στις γυναίκες, ανά ίδια χρονική στιγμή. Συγκεκριμένα σε χρόνο 0' (  $t=1,656$ ,  $df=23$  και  $p=0,111>0,05$ ), 15' ( $t=1,266$ ,  $df=23$ ,  $p=0,218>0,05$ ), 30' ( $t=1,612$ ,  $df=23$ ,  $p=0,121>0,05$ ), 45' ( $t=0,995$ ,  $df=23$ ,  $p=0,330>0,05$ ) και 60' ( $t=-1,124$ ,  $df=23$ ,  $p=0,272>0,05$ ) δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών.

## Έλεγχος σύγκρισης φρυγανιών ανάμεσα σε άνδρες με γυναίκες

Πίνακας 5.10.4

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The distribution of «φρυγανιά 90'» is the same across categories of gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,718 <sup>1</sup>	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

<sup>1</sup> Exact significance is displayed for this test.

Στο πίνακα 5.10.4 φαίνεται ότι σε χρόνο 90' όπου  $p=0,718 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης στο γεύμα με τις φρυγανιές ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες.

Πίνακας 5.10.5

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The distribution of «φρυγανιά 120'» is the same across categories of gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,057 <sup>1</sup>	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

<sup>1</sup> Exact significance is displayed for this test.

Στο πίνακα 5.10.5 φαίνεται ότι σε χρόνο 120' όπου  $p=0,057 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης στο γεύμα με τις φρυγανιές ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες.

## Έλεγχος σύγκρισης ποπ φαγόπυρου σε άνδρες με γυναίκες

Πίνακας 5.10.6

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Διαφορά Μέσων Όρων	Διαφορά Τυπικού σφάλματος Μέσου Όρου	95% Όρια Εμπιστοσύνης		
										Min	Max
<b>Φαγόπυρο 0'</b>	Equal variances assumed	,918	,348	2,212	23	,037	8,757	3,958	,569	16,945	
	Equal variances not assumed			2,456	21,855	,022	8,757	3,566	1,359	16,155	
<b>Φαγόπυρο 15'</b>	Equal variances assumed	2,746	,111	2,054	23	,052	12,000	5,842	-,086	24,086	
	Equal variances not assumed			1,797	11,482	,099	12,000	6,677	-2,622	26,622	
<b>Φαγόπυρο 30'</b>	Equal variances assumed	,149	,703	1,261	23	,220	9,194	7,290	-5,887	24,276	
	Equal variances not assumed			1,272	17,129	,220	9,194	7,229	-6,050	24,439	
<b>Φαγόπυρο 45'</b>	Equal variances assumed	,162	,691	1,516	23	,143	12,306	8,118	-4,488	29,099	
	Equal variances not assumed			1,548	17,787	,139	12,306	7,947	-4,405	29,016	
<b>Φαγόπυρο 60'</b>	Equal variances assumed	,517	,479	1,279	23	,214	8,208	6,418	-5,069	21,486	
	Equal variances not assumed			1,252	15,685	,229	8,208	6,558	-5,716	22,133	
<b>Φαγόπυρο 120'</b>	Equal variances assumed	,326	,573	2,911	23	,008	11,660	4,005	3,374	19,946	
	Equal variances not assumed			2,790	14,745	,014	11,660	4,179	2,739	20,581	

Στον πίνακα 5.10.6 γίνονται συσχετίσεις μεταξύ των μέσων όρων των μετρήσεων στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου στους άνδρες, με το γεύμα με το ποπ φαγόπυρου στις γυναίκες, ανά ίδια χρονική στιγμή. Συγκεκριμένα στα 30' ( $t=1,261$ ,  $df=23$ ,  $p=0,220>0,05$ ), στα 45' ( $t=1,516$ ,  $df=23$ ,  $p=0,143>0,05$ ) και στα 60' ( $t=1,279$ ,  $df=23$ ,  $p=0,214>0,05$ ) δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών. Ωστόσο στα 0' ( $t=2,212$ ,  $df=23$  και  $p=0,037<0,05$ ) και στα 120' ( $t=2,911$ ,  $df=23$ ,  $p=0,008<0,05$ ) υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου, ενώ στα 15' ( $t=2,054$ ,  $df=23$ ,  $p=0,052\approx 0,05$ ) οι τιμές βρίσκονται πολύ κοντά στο επίπεδο σημαντικότητας. Από εδώ προκύπτει ότι οι μόνες διαφορές που βρέθηκαν ανάμεσα στα δύο φύλα, είναι στις αρχικές και στις τελικές μέσες τιμές γλυκόζης, και όχι στις κεντρικές τιμές, όπου φαίνεται η επίδραση του γεύματος στην αύξηση των τιμών γλυκόζης.



## Έλεγχος σύγκρισης ποπ φαγόπυρου σε άνδρες με γυναίκες

Πίνακας 5.10.7

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
<i>1</i>	The distribution of «φαγόπυρο 90'» is the same across categories of gender.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,074 <sup>1</sup>	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

<sup>1</sup> Exact significance is displayed for this test.

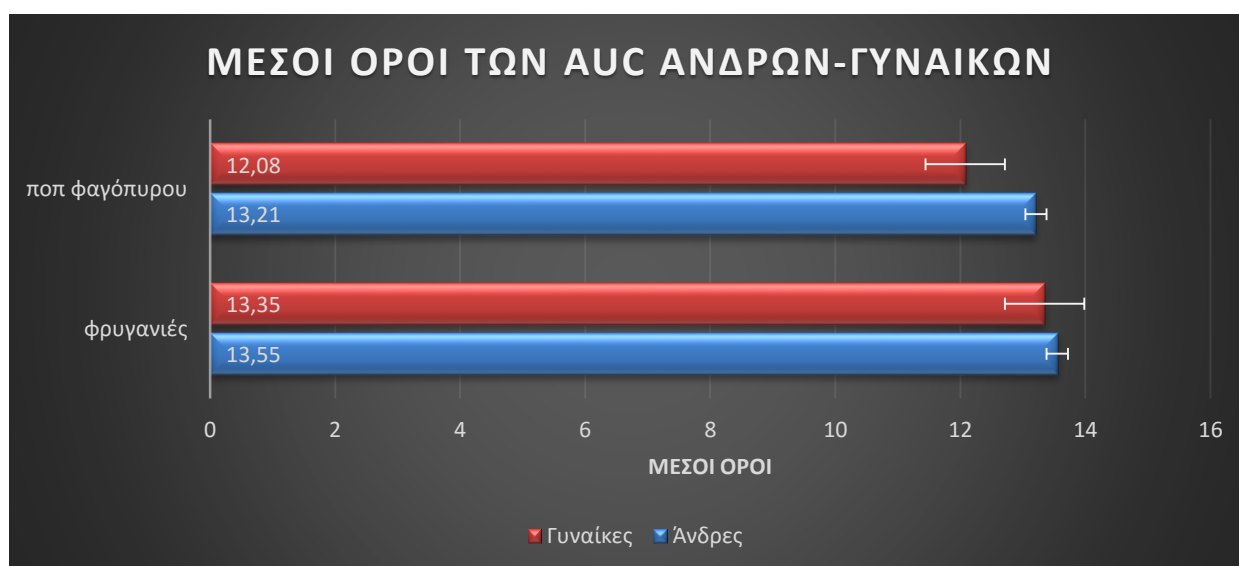
Στο πίνακα 5.10.7 φαίνεται ότι σε χρόνο 90' όπου  $p=0,074 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου ανάμεσα σε άνδρες και σε γυναίκες.

## Σύγκριση των AUC των γευμάτων σε άνδρες με γυναίκες

**Πίνακας 5.10.8**

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φρυγανιές AUC</i>							
<i>Άνδρες</i>	9	13,55	0,710	0,240	13,55 ± 0,24	12,15	14,27
<i>Γυναίκες</i>	16	13,35	1,870	0,470	13,35 ± 0,47	11,24	17,42
<i>Φαγόπυρο AUC</i>							
<i>Άνδρες</i>	9	13,21	1,230	0,410	13,21 ± 0,41	11,35	15,06
<i>Γυναίκες</i>	16	12,08	1,480	0,370	12,08 ± 0,37	9,83	15,82

**Διάγραμμα 5.10.3**



Από τον πίνακα 5.10.8 προκύπτει ότι η μέση τιμή του AUC στους άνδρες στο γεύμα με τις φρυγανιές είναι  $13,55 \pm 0,240$  με τυπική απόκλιση 0,710. Η μέση τιμή του AUC στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου είναι  $13,21 \pm 0,410$  με τυπική απόκλιση 1,230. Η μέση τιμή του AUC στις γυναίκες στο γεύμα με τις φρυγανιές είναι  $13,35 \pm 0,470$  με τυπική απόκλιση 1,870. Η μέση τιμή του AUC στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου είναι  $12,08 \pm 0,370$  με τυπική απόκλιση 1,480.

## Έλεγχος των AUC των γευμάτων σε άνδρες με γυναίκες

**Πίνακας 5.10.9**

		F	Sig.	t	df	p	Διαφορά Μέσων Όρων	Διαφορά Τυπικού σφάλματος Μέσου Όρου	95% Όρια Εμπιστοσύνης	
									Min	Max
<b>Φρυγανιά AUC</b>	Equal variances assumed	6,454	0,018	0,304	23	0,764	0,19839	0,65214	-1,15066	1,54743
	Equal variances not assumed			0,379	21,080	0,708	0,19839	0,52334	-0,88970	1,28647
<b>Φαγόπυρο AUC</b>	Equal variances assumed	0,320	0,577	1,940	23	0,065	1,13026	0,58274	-0,07523	2,33575
	Equal variances not assumed			2,044	19,396	0,055	1,13026	0,55307	-0,02573	2,28625

Παρατηρείται ότι οι μέσοι όροι των AUC στους άνδρες και στις γυναίκες στο γεύμα με τις φρυγανιές δεν διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά ( $t=0,304$ ,  $df=23$ ,  $p=0,764 > 0,05$ ), αλλά ούτε και στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο ( $t=1,940$ ,  $df=23$ ,  $p=0,065 > 0,05$ ).

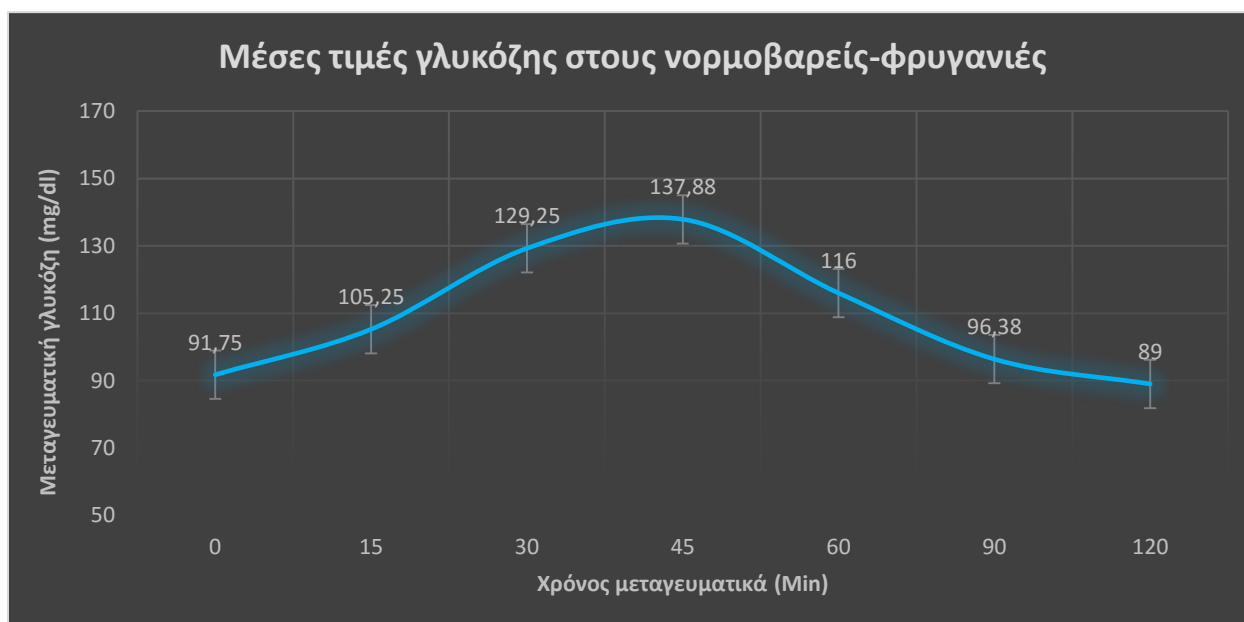
## 5.11 Στοιχεία μετρήσεων στους νορμοβαρείς

### Στοιχεία μετρήσεων με φρυγανιές στους νορμοβαρείς

Πίνακας 5.11.1

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	8	91,75	9,208	3,255	91,75 ± 3,26	77	106
15'	8	105,25	15,664	5,538	105,25 ± 5,54	90	139
30'	8	129,25	29,755	10,520	129,25 ± 10,52	104	185
45'	8	137,88	26,867	9,499	137,88 ± 9,50	109	189
60'	8	116,00	15,288	5,405	116,00 ± 5,41	95	140
90'	8	96,38	14,832	5,244	96,38 ± 5,24	70	114
120'	8	89,00	13,266	4,690	89,00 ± 4,69	72	114

Διάγραμμα 5.11.1



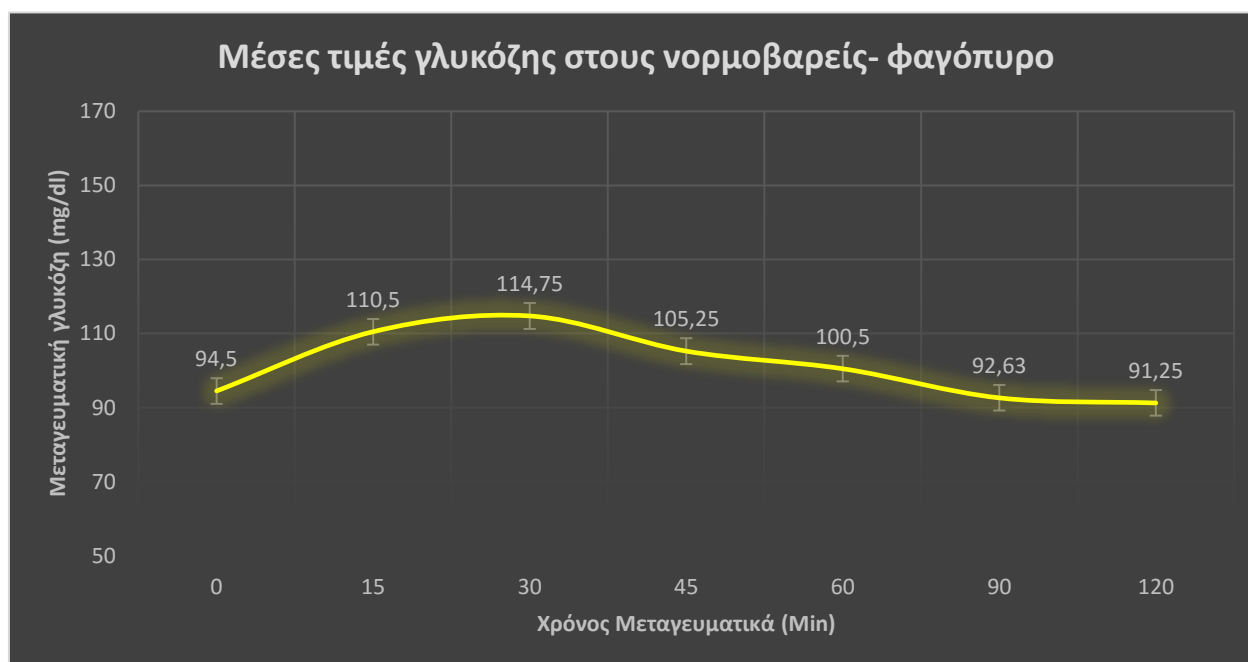
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.11.1, στο γεύμα με τις φρυγανιές, η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος στους νορμοβαρείς στα 0' είναι  $91,75 \pm 3,26$  με τυπική απόκλιση 9,208, στα 15' είναι  $105,25 \pm 5,54$  με τυπική απόκλιση 15,664, στα 30' είναι  $129,25 \pm 10,52$  με τυπική απόκλιση 10,520 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 185mg/dl. Επίσης στα 45', όπου εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης, η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $137,88 \pm 9,50$  με τυπική απόκλιση 9,499 και με μέγιστη τιμή γλυκόζης 189mg/dl, στα 60' είναι  $116 \pm 5,41$  με τυπική απόκλιση 5,405 και με μέγιστη τιμή γλυκόζης 140mg/dl, στα 90' είναι  $96,38 \pm 5,24$  με τυπική απόκλιση 5,244 και τέλος στα 120' είναι  $89 \pm 4,69$  με τυπική απόκλιση 4,690.

## Στοιχεία μετρήσεων με ποπ φαγόπυρου στους νορμοβαρείς

Πίνακας 5.11.2

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	8	94,50	7,502	2,652	94,50 ± 2,65	80	104
15'	8	110,50	18,393	6,503	110,50 ± 6,50	91	149
30'	8	114,75	17,052	6,029	114,75 ± 6,03	92	139
45'	8	105,25	11,436	4,043	105,25 ± 4,04	85	124
60'	8	100,50	10,704	3,784	100,50 ± 3,78	90	121
90'	8	92,63	6,501	2,299	92,63 ± 2,30	84	99
120'	8	91,25	7,126	2,520	91,25 ± 2,52	79	104

Διάγραμμα 5.11.2



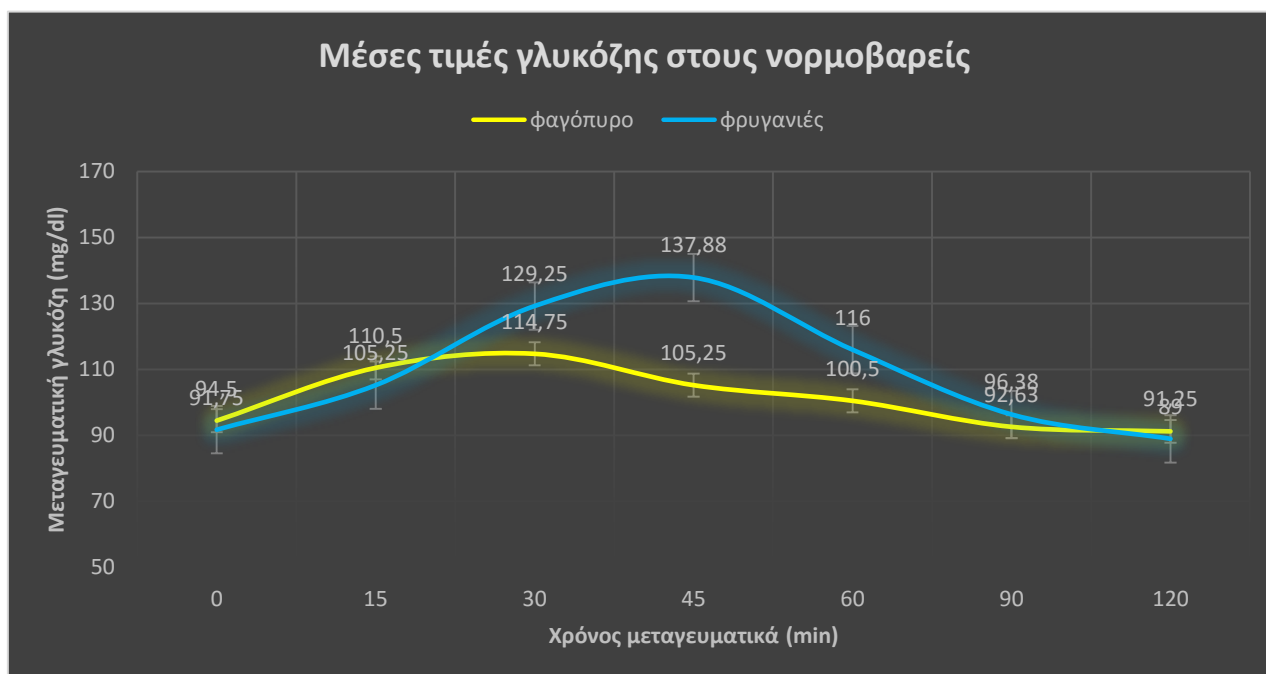
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.11.2, στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος στους νορμοβαρείς στα 0' είναι  $94,5 \pm 2,65$  με τυπική απόκλιση 2,652, στα 15' είναι  $110,5 \pm 6,50$  με τυπική απόκλιση 6,503 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 149mg/dl, στα 30', όπου εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης, είναι  $114,75 \pm 6,03$  με τυπική απόκλιση 6,029 και μέγιστη τιμή γλυκόζης 139 mg/dl. Επίσης στα 45' η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $105,25 \pm 4,04$  με τυπική απόκλιση 4,043, στα 60' είναι  $100,5 \pm 3,78$  με τυπική απόκλιση 3,784, στα 90' είναι  $92,63 \pm 2,30$  με τυπική απόκλιση 2,299 και τέλος στα 120' είναι  $91,25 \pm 2,52$  με τυπική απόκλιση 7,126.

## Μέσες τιμές γλυκόζης των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς

Πίνακας 5.11.3

	Μέσοι Όροι Φρυγανιά	Μέσοι Όροι Φαγόπυρο
0'	91,75 mg/dl	94,5 mg/dl
15'	105,25 mg/dl	110,5 mg/dl
30'	129,25 mg/dl	114,75 mg/dl
45'	137,88 mg/dl	105,25 mg/dl
60'	116 mg/dl	100,5 mg/dl
90'	96,38 mg/dl	92,63 mg/dl
120'	89 mg/dl	91,25 mg/dl

Διάγραμμα 5.10.3



Από το διάγραμμα μέσων τιμών γλυκόζης αίματος των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς παρατηρούμε ότι το γεύμα με τις φρυγανιές επέφερε υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης στο αίμα σε σχέση με το γεύμα με το ποπ φαγόπυρου. Επίσης, στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή γλυκόζης νηστείας είναι πιο υψηλή 94,5mg/dl, ενώ του γεύματος με τις φρυγανιές είναι 91,75mg/dl. Όμως, με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή γλυκόζης αίματος αυξάνεται μέχρι τα 30' (114,75mg/dl) κι ύστερα μειώνεται με ομαλό ρυθμό. Αντίθετα με το γεύμα με τις φρυγανιές η μέση τιμή γλυκόζης αυξάνεται με πιο απότομο ρυθμό και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μέχρι τα 45' (137,88 mg/dl) κι ύστερα μειώνεται με πιο απότομο ρυθμό. Τέλος και με τα δύο γεύματα οι νορμοβαρείς έχουν παρόμοιες τιμές γλυκόζης στα 120'.

## Συγκρίσεις μετρήσεων των γευμάτων στους νορμοβαρείς

**Πίνακας 5.11.4**

		<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Pair 1</i>	Φρυγανιές 0'	8	91,75	9,208	3,255	77	106
	Φαγόπυρο 0'	8	94,50	7,502	2,652	80	104
<i>Pair 2</i>	Φρυγανιές 15'	8	105,25	15,664	5,538	90	139
	Φαγόπυρο 15'	8	110,50	18,393	6,503	91	149
<i>Pair 3</i>	Φρυγανιές 30'	8	129,25	29,755	10,520	104	185
	Φαγόπυρο 30'	8	114,75	17,052	6,029	92	139
<i>Pair 4</i>	Φρυγανιές 45'	8	137,88	26,867	9,499	109	189
	Φαγόπυρο 45'	8	105,25	11,436	4,043	85	124
<i>Pair 5</i>	Φρυγανιές 60'	8	116,00	15,288	5,405	95	140
	Φαγόπυρο 60'	8	100,50	10,704	3,784	90	121
<i>Pair 6</i>	Φρυγανιές 90'	8	96,38	14,832	5,244	70	114
	Φαγόπυρο 90'	8	92,63	6,501	2,299	84	99
<i>Pair 7</i>	Φρυγανιές 120'	8	89,00	13,266	4,690	72	114
	Φαγόπυρο 120'	8	91,25	7,126	2,520	79	104
<i>Pair 8</i>	Φρυγανιές AUC	8	13,110	1,32563	0,46868	11,57	15,29
	Φαγόπυρο AUC	8	12,075	0,89534	0,31655	11,19	13,42

Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται τα στοιχεία των μετρήσεων των τιμών της γλυκόζης για το τμήμα του δείγματος που έχει φυσιολογικό βάρος. Οι νορμοβαρείς λοιπόν, στο γεύμα με τις φρυγανιές εμφάνισαν την υψηλότερη τιμή γλυκόζης στα 45' με μέσο όρο  $137,88 \pm 9,499$  και με τυπική απόκλιση 26,867, ενώ στο γεύμα με το φαγόπυρο εμφάνισαν την υψηλότερη τιμή γλυκόζης στα 30' με μέσο όρο  $114,75 \pm 6,029$  και με τυπική απόκλιση 17,052. Επίσης, ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας στο γεύμα με τις φρυγανιές είναι  $91,75 \pm 3,255$ , με τυπική απόκλιση 9,208 και ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $89 \pm 4,69$ , με τυπική απόκλιση 13,266. Στο φαγόπυρο οι μέσοι όροι των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $94,5 \pm 2,652$  με τυπική απόκλιση 7,502, ενώ ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $91,25 \pm 2,52$  με τυπική απόκλιση 7,126.

## Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς

**Πίνακας 5.11.5**

		Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	95% Όρια Εμπιστοσύνης		t	df	Sig. (2-tailed)
					Min	Max			
<b>Pair 1</b>	Φρυγανιές 0'	-2,750	8,137	2,877	-9,553	4,053	-0,956	7	0,371
	Φαγόπυρο 0'								
<b>Pair 2</b>	Φρυγανιές 30'	14,500	28,735	10,159	-9,523	38,523	1,427	7	0,197
	Φαγόπυρο 30'								
<b>Pair 3</b>	Φρυγανιές 45'	32,625	22,959	8,117	13,431	51,819	4,019	7	0,005
	Φαγόπυρο 45'								
<b>Pair 4</b>	Φρυγανιές 60'	15,500	12,271	4,338	5,241	25,759	3,573	7	0,009
	Φαγόπυρο 60'								

Στον πίνακα 5.11.5 γίνονται συσχετίσεις ανάμεσα στις μέσες τιμές γλυκόζης ανάμεσα στα δύο γεύματα των ατόμων του δείγματος με  $\Delta M \Sigma < 25$ . Συγκεκριμένα σε χρόνο 0' (  $t = -0,956$ ,  $df = 7$  και  $p = 0,371 > 0,05$ ) και 30' ( $t = 1,427$ ,  $df = 7$ ,  $p = 0,197 > 0,05$ ) δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των γευμάτων. Όμως, στα 45' ( $t = 4,019$ ,  $df = 7$ ,  $p = 0,005 < 0,05$ ) και στα 60' ( $t = 3,573$ ,  $df = 7$ ,  $p = 0,009 < 0,05$ ) οι μέσοι όροι διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά.



## Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς

**Πίνακας 5.11.6**

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φρυγανιά 15'» and «Φαγόπυρο 15'» equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,575	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0,05

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι στα 15' και των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς δεν υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τιμών γλυκόζης, αφού  $p=0,575 > 0,05$ .

**Πίνακας 5.11.7**

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φρυγανιά 90'» and «Φαγόπυρο 90'» equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,441	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0,05

Στο πίνακα 5.11.7 φαίνεται ότι σε χρόνο 90' όπου  $p=0,441 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης στα δύο γεύματα ανάμεσα στους νορμοβαρείς.

**Πίνακας 5.11.8**

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φρυγανιά 120'» and «Φαγόπυρο 120'» equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,624	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0,05

Στο πίνακα 5.11.8 φαίνεται ότι σε χρόνο 120' όπου  $p=0,624 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης στα δύο γεύματα ανάμεσα στους νορμοβαρείς.

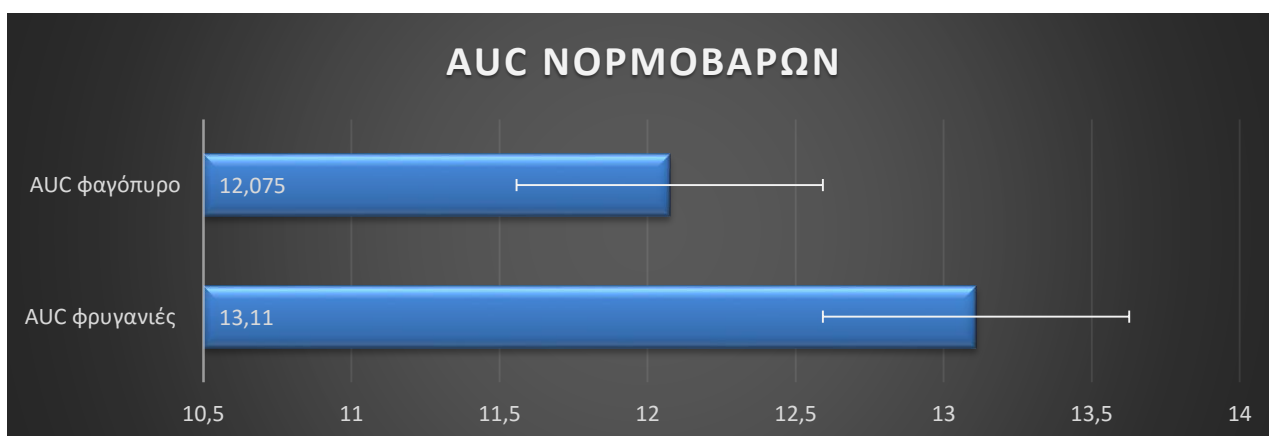
## Η σύγκριση των AUC των γευμάτων στους νορμοβαρείς

**Πίνακας 5.11.9**

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φρυγανιές AUC</i>	8	13,110	1,326	0,469	13,11 ± 0,469	11,57	15,29
<i>Φαγόπυρο AUC</i>	8	12,075	0,895	0,317	12,08 ± 0,317	11,19	13,42

Από τον πίνακα 5.11.9 προκύπτει ότι η μέση τιμή του AUC του γεύματος με τις φρυγανιές στους νορμοβαρείς είναι  $13,11 \pm 0,469$  με τυπική απόκλιση 1,326. Η μέση τιμή του AUC στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο είναι  $12,08 \pm 0,317$  με τυπική απόκλιση 0,895.

**Διάγραμμα 5.11.4**



**Πίνακας 5.11.10**

					<b>95% Όρια Εμπιστοσύνης</b>				
		<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
<b>Νορμοβαρείς</b>	Φρυγανιές AUC	1,03500	1,23419	,43635	,00319	2,06681	2,372	7	<b>,049</b>
	Φαγόπυρο AUC								

Παρατηρείται ότι οι μέσοι όροι των AUC των δύο γευμάτων στα άτομα με  $\Delta\text{ΜΣ} < 25$  διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά ( $t=2,372$ ,  $df=7$ ,  $p=0,049 < 0,05$ ).

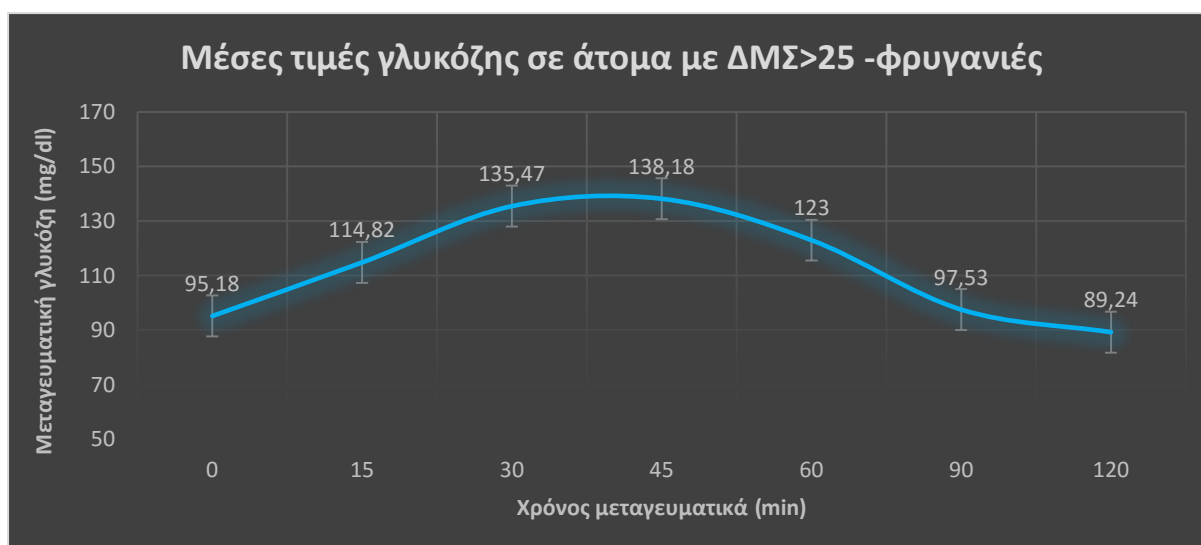
## 5.12 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στους ΔΜΣ>25

### Στοιχεία μετρήσεων με τις φρυγανιές στους ΔΜΣ>25

Πίνακας 5.12.1

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	17	95,18	9,645	2,339	95,18 ± 2,339	79	116
15'	17	114,82	16,257	3,943	114,82 ± 3,943	93	153
30'	17	135,47	19,599	4,754	135,47 ± 4,754	108	166
45'	17	138,18	24,643	5,977	138,18 ± 5,977	97	176
60'	17	123,00	27,996	6,790	123,00 ± 6,790	77	171
90'	17	97,53	21,477	5,209	97,53 ± 5,209	78	148
120'	17	89,24	11,616	2,817	89,24 ± 2,817	74	115

Διάγραμμα 5.12.1



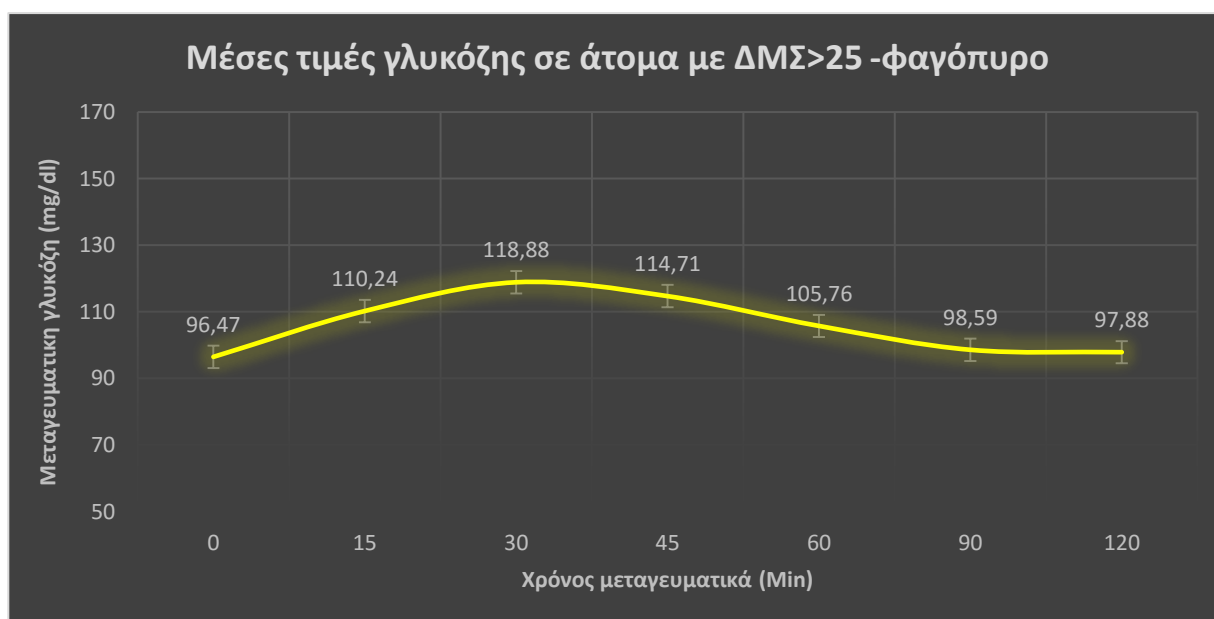
Σύμφωνα με τον πίνακα 5.12.1, στο γεύμα με τις φρυγανιές η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος στους υπέρβαρους και στους παχύσαρκους στα 0' είναι 95,18 ± 2,339 με τυπική απόκλιση 9,645, στα 15' είναι 114,82 ± 3,943 με τυπική απόκλιση 16,257, στα 30' είναι 135,47 ± 4,754 με τυπική απόκλιση 19,599 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 166mg/dl. Επίσης στα 45', όπου εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης, η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι 138,18 ± 5,977 με τυπική απόκλιση 24,643 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 176mg/dl, στα 60' είναι 123 ± 6,79 με τυπική απόκλιση 27,996 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 171mg/dl, στα 90' είναι 97,53 ± 5,209 με τυπική απόκλιση 21,477 και τέλος στα 120' είναι 89,24 ± 2,817 με τυπική απόκλιση 11,616.

## Στοιχεία μετρήσεων με το ποπ φαγόπυρου στους ΔΜΣ>25

Πίνακας 5.12.2

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O.± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
0'	17	96,47	11,463	2,780	96,47 ± 2,780	76	117
15'	17	110,24	13,654	3,312	110,24 ± 3,312	84	133
30'	17	118,88	18,371	4,456	118,88 ± 4,456	87	159
45'	17	114,71	22,641	5,491	114,71 ± 5,491	82	155
60'	17	105,76	17,488	4,241	105,76 ± 4,241	83	136
90'	17	98,59	12,767	3,097	98,59 ± 3,097	80	126
120'	17	97,88	12,025	2,917	97,88 ± 2,917	80	120

Διάγραμμα 5.12.2



Σύμφωνα με τον πίνακα 5.12.2, στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή της γλυκόζης αίματος στα άτομα με ΔΜΣ>25 στα 0' είναι  $96,47 \pm 2,78$  με τυπική απόκλιση 11,463, στα 15' είναι  $110,24 \pm 3,312$  με τυπική απόκλιση 13,654, στα 30' (όπου εμφάνισαν τις υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης) είναι  $118,88 \pm 4,456$  με τυπική απόκλιση 18,371 και με μέγιστη τιμή γλυκόζης 159 mg/dl. Επίσης στα 45' η μέση τιμή γλυκόζης αίματος είναι  $114,71 \pm 5,491$  με τυπική απόκλιση 22,641 με μέγιστη τιμή γλυκόζης 155mg/dl, στα 60' είναι  $105,76 \pm 4,241$  με τυπική απόκλιση 17,488, στα 90' είναι  $98,59 \pm 3,097$  με τυπική απόκλιση 12,767 και τέλος στα 120' είναι  $97,88 \pm 2,917$  με τυπική απόκλιση 12,025.

## Συγκρίσεις μετρήσεων γλυκόζης για ΔΜΣ > 25

**Πίνακας 5.12.3**

		Μέσος Όρος	N	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max
Pair 1	Φρυγανιά 0'	95,18	17	9,645	2,339	79	116
	Φαγόπυρο 0'	96,47	17	11,463	2,780	76	117
Pair 2	Φρυγανιά 15'	114,82	17	16,257	3,943	93	153
	Φαγόπυρο 15'	110,24	17	13,654	3,312	84	133
Pair 3	Φρυγανιά 30'	135,47	17	19,599	4,754	108	166
	Φαγόπυρο 30'	118,88	17	18,371	4,456	87	159
Pair 4	Φρυγανιά 45'	138,18	17	24,643	5,977	97	176
	Φαγόπυρο 45'	114,71	17	22,641	5,491	82	155
Pair 5	Φρυγανιά 60'	123,00	17	27,996	6,790	77	171
	Φαγόπυρο 60'	105,76	17	17,488	4,241	83	136
Pair 6	Φρυγανιά 90'	97,53	17	21,477	5,209	78	148
	Φαγόπυρο 90'	98,59	17	12,767	3,097	80	126
Pair 7	Φρυγανιά 120'	89,24	17	11,616	2,817	74	115
	Φαγόπυρο 120'	97,88	17	12,025	2,917	80	120

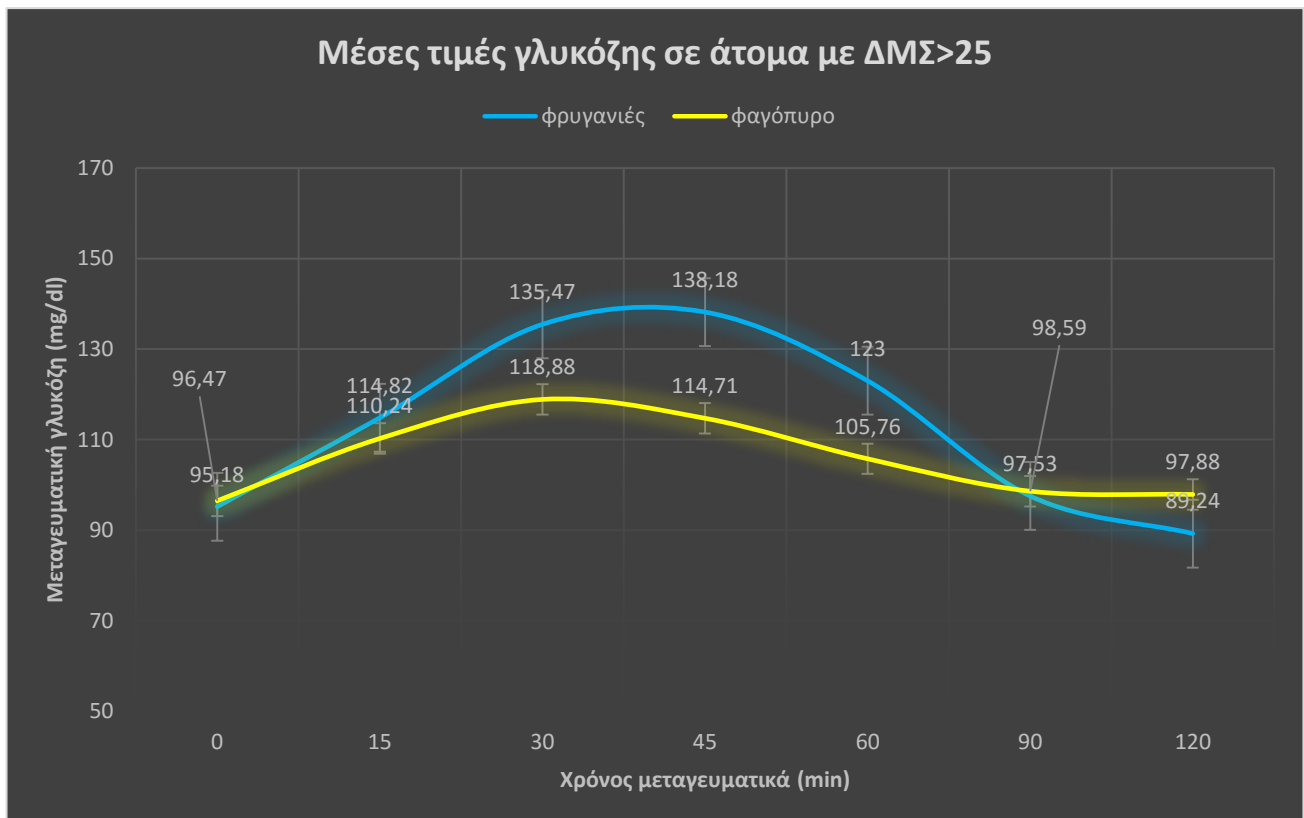
Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται τα στοιχεία των μετρήσεων των τιμών της γλυκόζης για το τμήμα του δείγματος που είχε βάρος πάνω του φυσιολογικού, δηλαδή με Δ.Μ.Σ > 25. Σε αυτό το τμήμα του δείγματος, στο γεύμα με τις φρυγανιές εμφάνισαν την υψηλότερη τιμή γλυκόζης, πάλι στα 45' με μέσο όρο  $138,18 \pm 5,977$  και με τυπική απόκλιση 24,643, και στο γεύμα με το φαγόπυρο εμφάνισαν την υψηλότερη τιμή γλυκόζης στα 30' με μέσο όρο  $118,88 \pm 4,456$  και με τυπική απόκλιση 18,371. Επίσης, στο γεύμα με τις φρυγανιές, ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $95,18 \pm 2,339$ , με τυπική απόκλιση 9,645 και ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $89,24 \pm 2,817$ , με τυπική απόκλιση 11,616. Στο φαγόπυρο, οι μέσοι όροι των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι  $96,47 \pm 2,780$  με τυπική απόκλιση 11,463, ενώ ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι  $97,88 \pm 2,917$  με τυπική απόκλιση 12,025.

## Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος στους ΔΜΣ>25

Πίνακας 5.12.4

	Μέσοι Όροι Φρυγανιά	Μέσοι Όροι Φαγόπυρο
0'	95,18 mg/dl	96,47 mg/dl
15'	114,82 mg/dl	110,24 mg/dl
30'	135,47 mg/dl	118,88 mg/dl
45'	138,18 mg/dl	114,71 mg/dl
60'	123,00 mg/dl	105,76 mg/dl
90'	97,53 mg/dl	98,59 mg/dl
120'	89,24 mg/dl	97,88 mg/dl

Διάγραμμα 5.12.3



Από το διάγραμμα μέσων τιμών γλυκόζης αίματος των δύο γευμάτων στα άτομα με ΔΜΣ > 25 παρατηρούμε ότι το γεύμα με τις φρυγανιές επέφερε υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης στο αίμα σε σχέση με το γεύμα με το ποπ φαγόπυρου. Με το ποπ φαγόπυρου η μέση τιμή γλυκόζης αίματος αυξάνεται μέχρι τα 30' (118,88mg/dl) κι ύστερα μειώνεται με ομαλό ρυθμό και σταθεροποιείται. Αντίθετα, στο γεύμα με τις φρυγανιές η μέση τιμή γλυκόζης αυξάνεται με πιο απότομο ρυθμό και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μέχρι τα 45' (138,18 mg/dl) κι ύστερα μειώνεται με πιο απότομο ρυθμό πέφτοντας σε χαμηλότερα επίπεδα γλυκόζης από τα αρχικά επίπεδα γλυκόζης νηστείας.

## Έλεγχος για σύγκριση των γευμάτων στο δείγμα με ΔΜΣ > 25

**Πίνακας 5.12.5**

		Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	95% Όρια Εμπιστοσύνης		t	df	Sig. (2-tailed)
					Min	Max			
<b>Pair 1</b>	Φρυγανιές 0'	-1,294	5,709	1,385	-4,230	1,641	-0,935	16	0,364
	Φαγόπυρο 0'								
<b>Pair 2</b>	Φρυγανιές 30'	16,588	20,078	4,870	6,265	26,911	3,406	16	0,004
	Φαγόπυρο 30'								
<b>Pair 3</b>	Φρυγανιές 45'	23,471	22,020	5,341	12,149	34,792	4,395	16	0,000
	Φαγόπυρο 45'								
<b>Pair 4</b>	Φρυγανιές 60'	17,235	23,631	5,731	5,085	29,385	3,007	16	0,008
	Φαγόπυρο 60'								

Στον παραπάνω πίνακα γίνονται συσχετίσεις των δύο γευμάτων, ανάμεσα στις τιμές γλυκόζης των ατόμων του δείγματος με Δ.Μ.Σ > 25. Σε χρόνο 0' δεν βρέθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά ( $t = -0,935$ ,  $df = 16$ ,  $p = 0,364 > 0,05$ ), ενώ οι στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο γεύματα φάνηκαν στους χρόνους 30' ( $t = 3,406$ ,  $df = 16$ ,  $p = 0,004 < 0,05$ ), στα 45' ( $t = 4,395$ ,  $df = 16$ ,  $p = 0,000 < 0,05$ ) και στα 60' ( $t = 3,007$ ,  $df = 16$ ,  $p = 0,008 < 0,05$ ).

## Έλεγχος για σύγκριση των γευμάτων στο δείγμα με ΔΜΣ > 25

Πίνακας 5.12.6

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φρυγανιά 15'» and «Φαγόπυρο 15'» equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,434	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

Στο πίνακα 5.12.6 φαίνεται ότι σε χρόνο 15' όπου  $p=0,434 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης στα δύο γεύματα στα άτομα με ΔΜΣ>25.

Πίνακας 5.12.7

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φαγόπυρο 90'» and «Φρυγανιά 90'» equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,351	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

Στο πίνακα 5.11.7 φαίνεται ότι σε χρόνο 90' όπου  $p=0,351 > 0,05$  δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης στα δύο γεύματα στα άτομα με ΔΜΣ>25.

Πίνακας 5.12.8

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The median of differences between «Φρυγανιά 120'»and «Φαγόπυρο 120'»equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	0,008	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

Στο πίνακα 5.12.8 φαίνεται ότι σε χρόνο 120' όπου  $p=0,008 < 0,05$  υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης στα δύο γεύματα στα άτομα με ΔΜΣ>25.



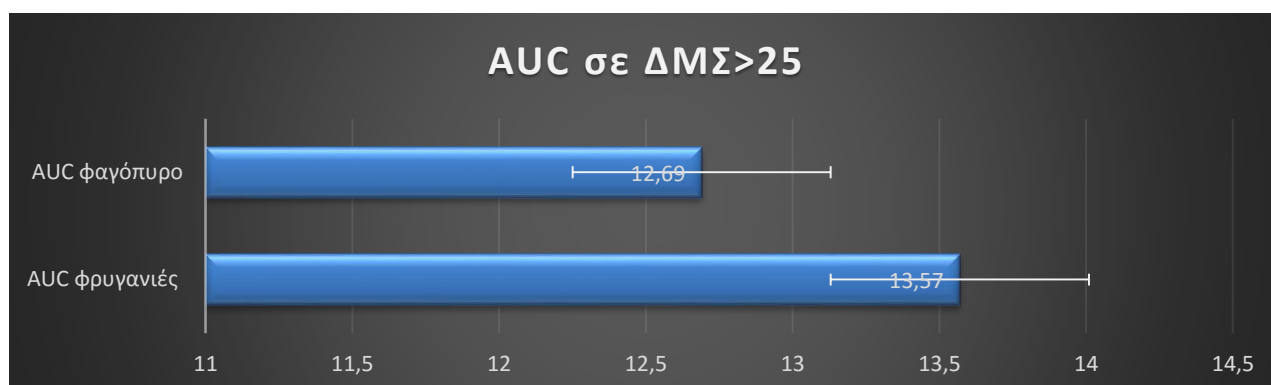
## Η σύγκριση των AUC των γευμάτων στους ΔΜΣ>25

**Πίνακας 5.12.9**

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Φρυγανιές AUC	17	13,57	1,641	0,398	13,57 ± 0,398	11,24	17,42
Φαγόπυρο AUC	17	12,69	1,671	0,405	12,69 ± 0,405	9,83	15,82

Από τον πίνακα 5.12.9 προκύπτει ότι η μέση τιμή του AUC του γεύματος με τις φρυγανιές στα άτομα με ΔΜΣ>25 είναι 13,57±0,398 με τυπική απόκλιση 1,641. Η μέση τιμή του AUC στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο είναι 12,69±0,405 με τυπική απόκλιση 1,671.

**Διάγραμμα 5.12.4**



**Πίνακας 5.12.10**

ΒΜΙ>25					95% Όρια Εμπιστοσύνης		t	df	Sig. (2-tailed)
		Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)	Min	Max			
	Φρυγανιές AUC	,88632	1,43321	,34760	,14944	1,62321	2,550	16	,021
	Φαγόπυρο AUC								

Παρατηρείται ότι οι μέσοι όροι των AUC των δύο γευμάτων στα άτομα με ΔΜΣ > 25 διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά (t=2,550, df=16, p=0,021 < 0,05).

## 5.13 Συγκρίσεις μετρήσεων στους ΔΜΣ<25 με ΔΜΣ>25

### Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος με τις φρυγανιές

Πίνακας 5.13.1

		<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φρυγανιές 0'</i>	νορμοβαρείς	8	91,75	9,208	3,255	77	106
	BMI > 25	17	95,18	9,645	2,339	79	116
<i>Φρυγανιές 15'</i>	νορμοβαρείς	8	105,25	15,664	5,538	90	139
	BMI > 25	17	114,82	16,257	3,943	93	153
<i>Φρυγανιές 30'</i>	νορμοβαρείς	8	129,25	29,755	10,520	104	185
	BMI > 25	17	135,47	19,599	4,754	108	166
<i>Φρυγανιές 45'</i>	νορμοβαρείς	8	137,88	26,867	9,499	109	189
	BMI > 25	17	138,18	24,643	5,977	97	176
<i>Φρυγανιές 60'</i>	νορμοβαρείς	8	116,00	15,288	5,405	95	140
	BMI > 25	17	123,00	27,996	6,790	77	171
<i>Φρυγανιές 90'</i>	νορμοβαρείς	8	96,38	14,832	5,244	70	114
	BMI > 25	17	97,53	21,477	5,209	78	148
<i>Φρυγανιές 120'</i>	νορμοβαρείς	8	89,00	13,266	4,690	72	114
	BMI > 25	17	89,24	11,616	2,817	74	115
<i>Φρυγανιές AUC</i>	νορμοβαρείς	8	13,110	1,326	0,469	11,57	15,29
	BMI > 25	17	13,57	1,641	0,398	11,24	17,42

Στον παραπάνω πίνακα παρέχονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία των μετρήσεων των μέσων όρων των τιμών της γλυκόζης στο γεύμα με τις φρυγανιές στους νορμοβαρείς με τους ΔΜΣ > 25. Εμφάνισαν την υψηλότερη μέση τιμή γλυκόζης 137,88 ± 9,499 και 138,18 ± 5,977 αντίστοιχα στα 45' με τυπικές αποκλίσεις 26,867 και 24,643 αντίστοιχα. Επίσης, ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι 91,75 ± 3,255, με τυπική απόκλιση 9,208 στους νορμοβαρείς και στους ΔΜΣ > 25 95,18 ± 2,339 με τυπική απόκλιση 9,645. Ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι 89,00 ± 4,690, με τυπική απόκλιση 13,266 στους νορμοβαρείς και στους ΔΜΣ > 25, 89,24 ± 2,817 με τυπική απόκλιση 11,616.

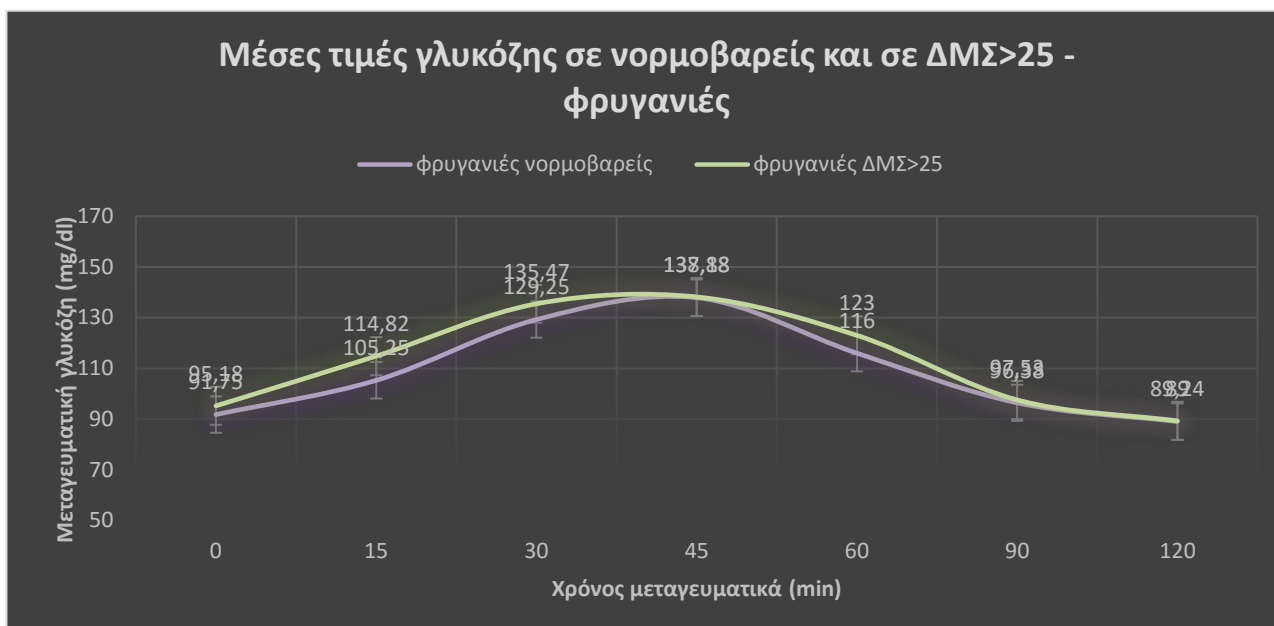
## Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος με το ποπ φαγόπυρο

**Πίνακας 5.13.2**

		<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φαγόπυρο 0'</i>	νορμοβαρείς	8	94,50	7,502	2,652	80	104
	BMI > 25	17	96,47	11,463	2,780	76	117
<i>Φαγόπυρο 15'</i>	νορμοβαρείς	8	110,50	18,393	6,503	91	149
	BMI > 25	17	110,24	13,654	3,312	84	133
<i>Φαγόπυρο 30'</i>	νορμοβαρείς	8	114,75	17,052	6,029	92	139
	BMI > 25	17	118,88	18,371	4,456	87	159
<i>Φαγόπυρο 45'</i>	νορμοβαρείς	8	105,25	11,436	4,043	85	124
	BMI > 25	17	114,71	22,641	5,491	82	155
<i>Φαγόπυρο 60'</i>	νορμοβαρείς	8	100,50	10,704	3,784	90	121
	BMI > 25	17	105,76	17,488	4,241	83	136
<i>Φαγόπυρο 90'</i>	νορμοβαρείς	8	92,63	6,501	2,299	84	99
	BMI > 25	17	98,59	12,767	3,097	80	126
<i>Φαγόπυρο 120'</i>	νορμοβαρείς	8	91,25	7,126	2,520	79	104
	BMI > 25	17	97,88	12,025	2,917	80	120
<i>Φαγόπυρο AUC</i>	νορμοβαρείς	8	12,075	0,895	0,317	11,19	13,42
	BMI > 25	17	12,69	1,671	0,405	9,83	15,82

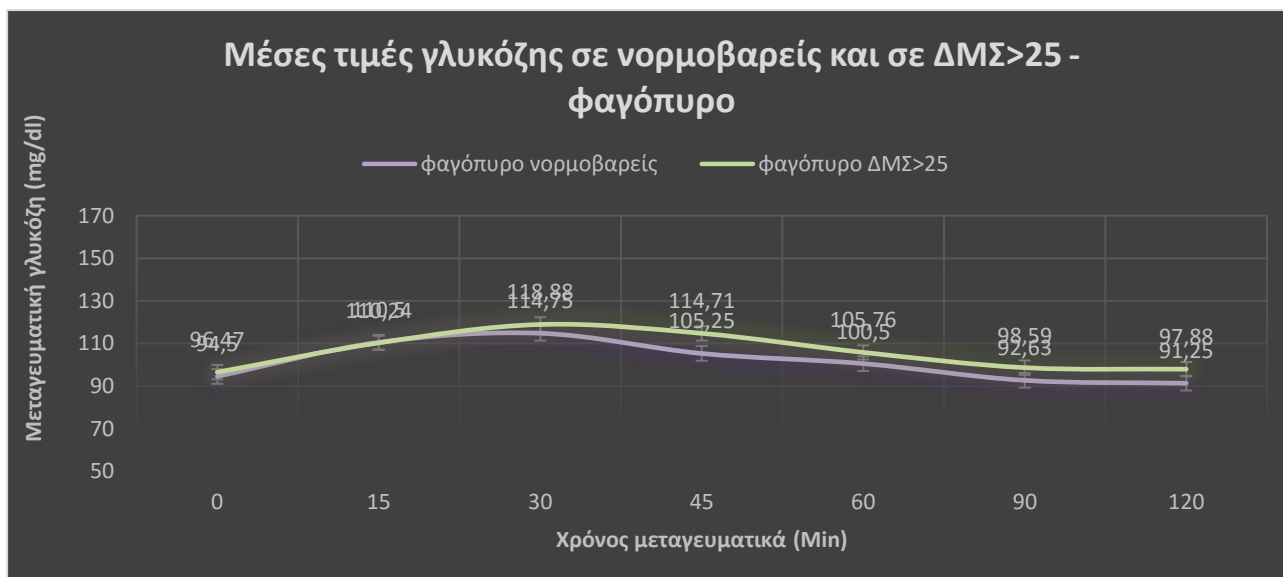
Στον παραπάνω πίνακα παρέχονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία των μετρήσεων των μέσων όρων των τιμών της γλυκόζης στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο στους νορμοβαρείς με τους ΔΜΣ > 25. Εμφάνισαν την υψηλότερη μέση τιμή γλυκόζης 114,75 ± 6,029 και 118,88 ± 4,456 αντίστοιχα στα 30' με τυπικές αποκλίσεις 17,052 και 18,371 αντίστοιχα. Επίσης, ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης νηστείας είναι 94, 50 ± 2,652, με τυπική απόκλιση 7,502 στους νορμοβαρείς και στους ΔΜΣ > 25 96,47 ± 2,780 με τυπική απόκλιση 11,463. Ο μέσος όρος των τιμών γλυκόζης στο δίωρο είναι 91,25 ± 2,520, με τυπική απόκλιση 7,126 στους νορμοβαρείς και στους ΔΜΣ > 25, 97,88 ± 2,917 με τυπική απόκλιση 12, 025.

### Διάγραμμα 5.13.1



Από το διάγραμμα μέσω των τιμών γλυκόζης αίματος του γεύματος με τις φρυγανιές στα άτομα με ΔΜΣ<25 και ΔΜΣ>25 παρατηρούμε ότι οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι παρουσίασαν υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε σχέση με τους νορμοβαρείς, όμως και οι δύο καμπύλες θα λέγαμε ότι ακολουθούν μία παρόμοια πορεία, μοιάζοντας με σχήμα καμπάνας, με μέγιστη μέση τιμή γλυκόζης στα 45'.

### Διάγραμμα 5.13.2



Από το διάγραμμα μέσω των τιμών γλυκόζης αίματος του γεύματος με το ποπ φαγόπυρου στα άτομα με ΔΜΣ<25 και ΔΜΣ>25 παρατηρούμε ότι οι υπέρβαροι και παχύσαρκοι παρουσίασαν ελαφρώς υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης αίματος σε σχέση με τους νορμοβαρείς. Ωστόσο και οι δύο καμπύλες θα λέγαμε ότι ακολουθούν μία παρόμοια και ομαλή πορεία με μέγιστη τιμή γλυκόζης στα 30'.

## Έλεγχος σύγκρισης φρυγανιών στο δείγμα ΔΜΣ<25 & ΔΜΣ>25

**Πίνακας 5.13.3**

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Διαφορά Μέσων Όρων	Διαφορά Τυλικού σφάλματος Μέσου Όρου	95% Όρια Εμπιστοσύνης	
									Min	Max
Φρυγανιές 0'	Equal variances assumed	0,038	,847	-0,840	23	0,410	-3,426	4,079	-11,865	5,012
	Equal variances not assumed			-0,855	14,414	0,407	-3,426	4,009	-12,001	5,148
Φρυγανιές 30'	Equal variances assumed	3,066	,093	-0,626	23	0,537	-6,221	9,933	-26,768	14,326
	Equal variances not assumed			-0,539	9,969	0,602	-6,221	11,544	-31,953	19,512
Φρυγανιές 45'	Equal variances assumed	0,000	,997	-0,028	23	0,978	-,301	10,865	-22,777	22,174
	Equal variances not assumed			-0,027	12,765	0,979	-,301	11,223	-24,592	23,990
Φρυγανιές 60'	Equal variances assumed	2,041	,167	-0,658	23	0,517	-7,000	10,644	-29,019	15,019
	Equal variances not assumed			-0,807	22,266	0,428	-7,000	8,679	-24,986	10,986
Φρυγανιές AUC	Equal variances assumed	0,111	,742	-0,695	23	0,494	-,46279	,66543	-1,83934	,91376
	Equal variances not assumed	0,038	,847	-0,840	23	0,410	-3,426	4,079	-11,865	5,012

Στον πίνακα 5.13.3 γίνονται συσχετίσεις μεταξύ των μέσων όρων των μετρήσεων στο γεύμα των φρυγανιών στους νορμοβαρείς και στα άτομα με ΔΜΣ>25 Συγκεκριμένα σε χρόνο 0' (  $t=-0,840$ ,  $df=23$ ,  $p=0,410>0,05$ ), στα 30' ( $t=-0,626$ ,  $df=23$ ,  $p=0,537>0,05$ ), στα 45' ( $t=-0,028$ ,  $df=23$ ,  $p=0,978>0,05$ ), στα 60' ( $t=-0,658$ ,  $df=23$ ,  $p=0,517>0,05$ ) δεν υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά.

## Έλεγχος σύγκρισης φρυγανιών στο δείγμα ΔΜΣ<25 & ΔΜΣ>25

**Πίνακας 5.13.4**

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
<i>I</i>	The distribution of «φρυγανιές 15'» is the same across categories of bmi.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,097 <sup>1</sup>	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

<sup>1</sup> Exact significance is displayed for this test.

Στο πίνακα 5.13.4 φαίνεται ότι στο γεύμα με τις φρυγανιές σε χρόνο 15', όπου  $p=0,097 > 0,05$ , δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης ανάμεσα στα άτομα με ΔΜΣ<25 και στα άτομα με ΔΜΣ>25.

**Πίνακας 5.13.5**

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
<i>I</i>	The distribution of «φρυγανιές 90'» is the same across categories of bmi.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,511 <sup>1</sup>	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

<sup>1</sup> Exact significance is displayed for this test.

Στο πίνακα 5.13.5 φαίνεται ότι στο γεύμα με τις φρυγανιές σε χρόνο 90', όπου  $p=0,511 > 0,05$ , δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης ανάμεσα στα άτομα με ΔΜΣ<25 και στα άτομα με ΔΜΣ>25.

**Πίνακας 5.13.6**

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
<i>I</i>	The distribution of «φρυγανιές 120'» is the same across categories of bmi.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	1,000 <sup>1</sup>	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

<sup>1</sup> Exact significance is displayed for this test.

Στο πίνακα 5.13.6 φαίνεται ότι στο γεύμα με τις φρυγανιές σε χρόνο 120', όπου  $p=1,000 > 0,05$ , δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης ανάμεσα στα άτομα με ΔΜΣ<25 και στα άτομα με ΔΜΣ>25.

**Έλεγχος για σύγκριση φαγόπυρου στο δείγμα με  $\Delta M\Sigma < 25$  &  $\Delta M\Sigma > 25$**

**Πίνακας 5.13.7**

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Διαφορά Μέσων Όρων	Διαφορά Τυπικού σφάλματος Μέσου Όρου	95% Όρια Εμπιστοσύνης	
									Min	Max
<b>Φαγόπυρο 0'</b>	Equal variances assumed	2,225	,149	-,441	23	,663	-1,971	4,467	-11,211	7,269
	Equal variances not assumed			-,513	20,175	,614	-1,971	3,842	-9,981	6,040
<b>Φαγόπυρο 15'</b>	Equal variances assumed	,224	,640	,040	23	,968	,265	6,540	-13,264	13,793
	Equal variances not assumed			,036	10,784	,972	,265	7,297	-15,836	16,366
<b>Φαγόπυρο 30'</b>	Equal variances assumed	,014	,906	-,536	23	,597	-4,132	7,709	-20,079	11,814
	Equal variances not assumed			-,551	14,803	,590	-4,132	7,497	-20,130	11,865
<b>Φαγόπυρο 45'</b>	Equal variances assumed	5,124	,033	-1,108	23	,279	-9,456	8,536	-27,114	8,203
	Equal variances not assumed			-1,387	22,760	,179	-9,456	6,819	-23,571	4,659
<b>Φαγόπυρο 60'</b>	Equal variances assumed	4,329	,049	-,780	23	,443	-5,265	6,747	-19,221	8,692
	Equal variances not assumed			-,926	21,079	,365	-5,265	5,684	-17,083	6,554
<b>Φαγόπυρο 120'</b>	Equal variances assumed	4,166	,053	-1,436	23	,164	-6,632	4,619	-16,187	2,922
	Equal variances not assumed			-1,721	21,466	,100	-6,632	3,854	-14,637	1,372

Στον πίνακα 5.13.7 γίνονται συσχετίσεις μεταξύ των μέσων όρων των μετρήσεων στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου στα άτομα με  $\Delta M\Sigma < 25$  και  $\Delta M\Sigma > 25$ . Συγκεκριμένα στα 0' (  $t=-0,441$ ,  $df=23$ ,  $p=0,663 > 0,05$ ), στα 15' ( $t=0,040$ ,  $df=23$ ,  $p=0,986 > 0,05$ ), στα 30' ( $t=-0,536$ ,  $df=23$ ,  $p=0,597 > 0,05$ ), στα 45' ( $t=-1,108$ ,  $df=23$ ,  $p=0,279 > 0,05$ ), στα 60' ( $t=-0,780$ ,  $df=23$ ,  $p=0,443 > 0,05$ ) και στα 120' ( $t=-1,436$ ,  $df=23$ ,  $p=0,164 > 0,05$ ) δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε νορμοβαρείς και σε άτομα με  $\Delta M\Sigma > 25 \text{kg/m}^2$  στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου.

## Έλεγχος σύγκρισης ποπ φαγόπυρου στους ΔΜΣ<25 & ΔΜΣ>25

Πίνακας 5.13.8

	<i>Null Hypothesis</i>	<i>Test</i>	<i>Sig.</i>	<i>Decision</i>
1	The distribution of «φαγόπυρο 90'» is the same across categories of bmi.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,374 <sup>1</sup>	Retain the null hypothesis

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0, 05

<sup>1</sup> Exact significance is displayed for this test.

Στο πίνακα 5.13.8 φαίνεται ότι στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου σε χρόνο 90', όπου  $p=0,374 > 0,05$ , δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των τιμών γλυκόζης ανάμεσα στα άτομα με ΔΜΣ<25 και στα άτομα με ΔΜΣ>25.

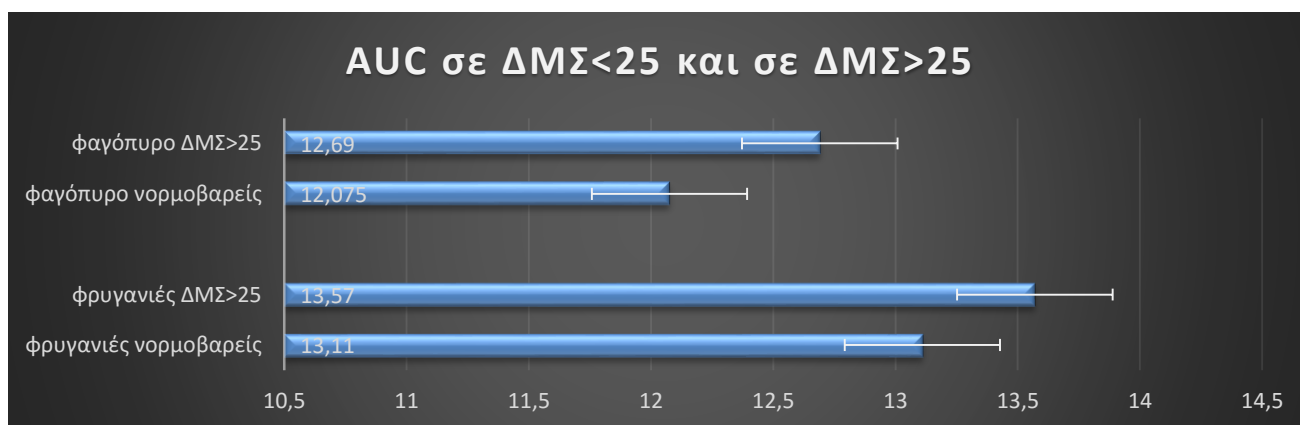


## Σύγκριση των AUC των γευμάτων νορμοβαρών με BMI > 25

Πίνακας 5.13.9

	<i>N</i>	<i>Μέσος Όρος</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Τυπικό σφάλμα Μέσου Όρου (SEM)</i>	<i>M.O. ± SEM</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Φρυγανιές AUC</i>							
<i>Νορμοβαρείς</i>	8	13,11	1,326	0,469	13,11 ± 0,469	11,57	15,29
<i>BMI&gt;25</i>	17	13,57	1,641	0,398	13,57 ± 0,398	11,24	17,42
<i>Φαγόπυρο AUC</i>							
<i>Νορμοβαρείς</i>	8	12,08	0,895	0,317	12,08 ± 0,317	11,19	13,42
<i>BMI&gt;25</i>	17	12,69	1,671	0,405	12,69 ± 0,405	9,83	15,82

Διάγραμμα 5.13.3



Από τον πίνακα 5.13.9 προκύπτει η μέση τιμή του AUC στους νορμοβαρείς του γεύματος με τις φρυγανιές είναι  $13,11 \pm 0,469$  με τυπική απόκλιση 1,326. Η μέση τιμή του AUC στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου είναι  $12,08 \pm 0,317$  με τυπική απόκλιση 0,895. Στα άτομα με  $\Delta\text{Μ}\Sigma > 25$  η μέση τιμή του AUC του γεύματος με τις φρυγανιές είναι  $13,57 \pm 0,398$  με τυπική απόκλιση 1,641. Η μέση τιμή του AUC στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου είναι  $12,69 \pm 0,405$  με τυπική απόκλιση 1,671.

## Ο έλεγχος των AUC νορμοβαρών με των BMI > 25

**Πίνακας 5.13.10**

		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Διαφορά Μέσων Όρων	Διαφορά Τυπικού σφάλματος Μέσου Όρου	95% Όρια Εμπιστοσύνης	
									Min	Max
<b>Φρυγανιά AUC</b>	Equal variances assumed	0,111	0,742	-0,695	23	0,494	-0,46279	0,66543	-1,83934	0,91376
	Equal variances not assumed			-0,753	16,896	0,462	-0,46279	0,61492	-1,76077	0,83518
<b>Φαγόπυρο AUC</b>	Equal variances assumed	2,604	0,120	-0,964	23	0,345	-0,61147	0,63413	-1,92326	0,70032
	Equal variances not assumed			-1,189	22,414	0,247	-0,61147	0,51434	-1,67701	0,45407

Παρατηρείται ότι οι μέσοι όροι των AUC στα άτομα με ΔΜΣ>25 συγκριτικά με τους νορμοβαρείς στο γεύμα με τις φρυγανιές ( $t=-0,695$ ,  $df=23$ ,  $p=0,494>0,05$ ) και στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου ( $t=-0,964$ ,  $df=23$ ,  $p=0,345>0,05$ ) δεν διαφέρουν μεταξύ τους στατιστικά σημαντικά.

## 5.14 Συσχετίσεις ανθρωπομετρικών στοιχείων

Πίνακας 5.14.1

		BMI	Fat	Trunk	AUC φρ.	AUC φαγ.	UMB	Hips	WHR	Neck	Fat mass	FFM	VFR
Δ.Μ.Σ.	r	1	,730**	,801**	,408*	,452*	,905**	,862**	,457*	,339	,891**	,195	,846**
	p		,000	,000	,043	,023	,000	,000	,022	,097	,000	,351	,000
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
Λίπος %	r	,730**	1	,952**	,225	,086	,669**	,873**	-,034	-,275	,927**	-,423*	,680**
	p	,000		,000	,279	,683	,000	,000	,871	,183	,000	,035	,000
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
Λίπος Κορμού	r	,801**	,952**	1	,327	,246	,788**	,916**	,138	-,101	,966**	-,210	,772**
	p	,000	,000		,110	,236	,000	,000	,509	,631	,000	,313	,000
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
Περίμετρος Περιομφαλικά	r	,905**	,669**	,788**	,487*	,509**	1	,871**	,636**	,436*	,863**	,269	,889**
	p	,000	,000	,000	,013	,009		,000	,001	,029	,000	,193	,000
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
Περίμετρος Ισχίων	r	,862**	,873**	,916**	,337	,207	,871**	1	,179	,054	,948**	-,036	,800**
	p	,000	,000	,000	,100	,320	,000		,391	,799	,000	,866	,000
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
WHR	r	,457*	-,034	,138	,417*	,678**	,636**	,179	1	,812**	,241	,633**	,511*
	p	,022	,871	,509	,038	,000	,001	,391		,000	,245	,001	,011
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
Περίμετρος Λαιμού	r	,339	-,275	-,101	,236	,514**	,436*	,054	,812**	1	,025	,845**	,315
	p	,097	,183	,631	,257	,009	,029	,799	,000		,907	,000	,134
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
Λίπος (kg)	r	,891**	,927**	,966**	,327	,269	,863**	,948**	,241	,025	1	-,087	,803**
	p	,000	,000	,000	,110	,194	,000	,000	,245	,907		,679	,000
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
FFM	r	,195	-,423*	-,210	,083	,301	,269	-,036	,633**	,845**	-,087	1	,075
	p	,351	,035	,313	,692	,144	,193	,866	,001	,000	,679		,726
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
VFR	r	,846**	,680**	,772**	,569**	,566**	,889**	,800**	,511*	,315	,803**	,075	1
	p	,000	,000	,000	,004	,004	,000	,000	,011	,134	,000	,726	
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
AUC Φρυγαν.	r	,408*	,225	,327	1	,600**	,487*	,337	,417*	,236	,327	,083	,569**
	p	,043	,279	,110		,002	,013	,100	,038	,257	,110	,692	,004
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
AUC Φαγόπ.	r	,452*	,086	,246	,600**	1	,509**	,207	,678**	,514**	,269	,301	,566**
	p	,023	,683	,236	,002		,009	,320	,000	,009	,194	,144	,004
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24

Ο πίνακας 5.14.1 παρουσιάζει τις συσχετίσεις που έγιναν κατά Pearson σε όλο το δείγμα. Σύμφωνα με τον πίνακα ο ΔΜΣ έχει ισχυρό συντελεστή συσχέτισης με το συνολικό λίπος% ( $r=0,730$ ,  $p=0,000<0,01$ ), με το λίπος του κορμού ( $r=0,801$ ,  $p=0,000<0,01$ ), με την περίμετρο περιομφαλικά ( $r=0,905$ ,  $p=0,000$ ) την περίμετρο ισχύων ( $r=0,862$ ,  $p=0,000$ ), τη συνολική λιπώδη μάζα σώματος ( $r=0,891$ ,  $p=0,000$ ) και το σπλαχνικό λίπος ( $r=0,846$ ,  $p=0,000$ ) και ασθενή προς ισχυρή συσχέτιση με το whr ( $r=0,457$ ,  $p=0,022<0,05$ ). Επίσης ο ΔΜΣ έχει ασθενή προς υψηλό συντελεστή συσχέτισης  $r=0,408$  (με  $p=0,043$ ) και  $r=0,452$  (με  $p=0,023$ ) για auc του γεύματος με τις φρυγανιές και auc του γεύματος με το ποπ φαγόπυρου αντίστοιχα.

Το λίπος % του σώματος έχει ισχυρό θετικό συντελεστή συσχέτισης με το λίπος του κορμού ( $r=0,952$ ,  $p=0,000$ ), με την περιομφαλική περίμετρο μέσης ( $r=0,669$ ,  $p=0,000$ ), την περίμετρο ισχύων ( $r=0,873$ ,  $p=0,000$ ), με τη λιπώδη μάζα σώματος ( $r=0,927$ ,  $p=0,000$ ) και το σπλαχνικό λίπος ( $r=0,680$ ,  $p=0,000$ ). Αντίθετα έχει αρνητικό συντελεστή συσχέτισης με την άλιπη μάζα σώματος ( $r=-0,423$ ,  $p=0,035$ ).

Το λίπος του κορμού εμφανίζει ισχυρό θετικό συντελεστή συσχέτισης με την περίμετρο μέσης ( $r=0,788$ ,  $p=0,000$ ), την περίμετρο ισχύων ( $r=0,916$ ,  $p=0,000$ ), τη συνολική λιπώδη μάζα του σώματος ( $r=0,966$ ,  $p=0,000$ ) και το σπλαχνικό λίπος ( $r=0,772$ ,  $p=0,000$ ).

Το AUC του γεύματος με τις φρυγανιές εμφανίζει υψηλό συντελεστή συσχέτισης ( $r=0,600$ ,  $p=0,002$ ) με το AUC του γεύματος με το ποπ φαγόπυρου. Επίσης το AUC του γεύματος με τις φρυγανιές έχει μέτριο προς υψηλό συντελεστή συσχέτισης με την περίμετρο περιομφαλικά ( $r=0,487$ ,  $p=0,013$ ), το whr ( $r=0,417$ ,  $p=0,038$ ) και το σπλαχνικό λίπος ( $r=0,569$ ,  $p=0,004$ ).

Το AUC του γεύματος με το ποπ φαγόπυρου εμφανίζει μέτριο προς υψηλό θετικό συντελεστή συσχέτισης με την περίμετρο περιομφαλικά ( $r=0,509$ ,  $p=0,009$ ), το whr ( $r=0,678$ ,  $p=0,000$ ), την περίμετρο λαιμού ( $r=0,514$ ,  $p=0,009$ ) και το σπλαχνικό λίπος ( $r=0,566$ ,  $p=0,004$ ).

Η περίμετρος περιομφαλικά έχει υψηλή θετική συσχέτιση με την περίμετρο ισχύων ( $r=0,871$ ,  $p=0,000$ ), το WHR ( $r=0,636$ ,  $p=0,001$ ), τη λιπώδη μάζα σώματος ( $r=0,863$ ,  $p=0,000$ ) και το σπλαχνικό λίπος ( $r=0,889$ ,  $p=0,000$ ) και ασθενή προς υψηλή συσχέτιση με την περίμετρο λαιμού ( $r=0,436$ ,  $p=0,029$ ).

Τέλος, η περίμετρος ισχύων συσχετίζεται με τρόπο ισχυρό και θετικό με τη λιπώδη μάζα σώματος ( $r=0,948$ ,  $p=0,000$ ), καθώς και το σπλαχνικό λίπος ( $r=0,800$ ,  $p=0,000$ ).

Το WHR συσχετίζεται ισχυρά θετικά με την περίμετρο λαιμού ( $r=0,812$ ,  $p=0,000$ ), την άλιπη μάζα σώματος ( $r=0,633$ ,  $p=0,001$ ) και το σπλαχνικό λίπος ( $r=0,511$ ,  $p=0,011$ ).

Η περίμετρος λαιμού έχει ισχυρό θετικό συντελεστή συσχέτισης με την άλιπη μάζα σώματος ( $r=0,845$ ,  $p=0,000$ ).

Η λιπώδης μάζα σώματος έχει ισχυρό θετικό συντελεστή ( $r=0,803$ ,  $p=0,000$ ) με το σπλαχνικό λίπος.

**Πίνακας 5.14.2**

		BMI	Fat	Trunk	AUC φρ.	AUC φαγ.	UMB	Hips	WHR	Neck	Fat mass	FFM	VFR
<b>Δ.Μ.Σ</b>	r	1,000	,616**	,748**	,277	,409*	,832**	,779**	,432*	,373	,838**	,368	,805**
	p		<b>.001</b>	<b>.000</b>	,179	<b>.042</b>	<b>.000</b>	<b>.000</b>	<b>.031</b>	,067	<b>.000</b>	,070	<b>.000</b>
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>Λίπος %</b>	r	,616**	1,000	,919**	-,018	-,069	,526**	,795**	-,142	-,328	,856**	-,388	,593**
	p	,001		<b>.000</b>	,933	,742	<b>.007</b>	<b>.000</b>	,500	,110	<b>.000</b>	,055	<b>.002</b>
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>Λίπος Κορμού</b>	r	,748**	,919**	1,000	,135	,132	,717**	,873**	,049	-,137	,951**	-,109	,758**
	p	,000	,000		,521	,528	<b>.000</b>	<b>.000</b>	,815	,515	<b>.000</b>	,604	<b>.000</b>
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>Περίμετρος Περιομφαλλικά</b>	r	,832**	,526**	,717**	,409*	,508**	1,000	,782**	,619**	,452*	,805**	,439*	,862**
	p	,000	,007	,000	<b>.042</b>	<b>.010</b>		<b>.000</b>	<b>.001</b>	<b>.023</b>	<b>.000</b>	<b>.028</b>	<b>.000</b>
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>Περίμετρος Ισχίων</b>	r	,779**	,795**	,873**	,148	,097	,782**	1,000	,063	,047	,930**	,090	,748**
	p	,000	,000	,000	,480	,643	,000		,764	,825	<b>.000</b>	,668	<b>.000</b>
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>WHR</b>	r	,432*	-,142	,049	,405*	,702**	,619**	,063	1,000	,765**	,134	,633**	,469*
	p	,031	,500	,815	,044	<b>.000</b>	<b>.001</b>	,764		<b>.000</b>	,522	<b>.001</b>	<b>.021</b>
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>Περίμετρος Λαιμού</b>	r	,373	-,328	-,137	,229	,478*	,452*	,047	,765**	1,000	,021	,816**	,326
	p	,067	,110	,515	,270	<b>.016</b>	,023	,825	,000		,921	<b>.000</b>	,121
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>Λίπος (kg)</b>	r	,838**	,856**	,951**	,194	,148	,805**	,930**	,134	,021	1,000	,094	,773**
	p	,000	,000	,000	,352	,479	,000	,000	,522	,921		,655	<b>.000</b>
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>FFM</b>	r	,368	-,388	-,109	,194	,390	,439*	,090	,633**	,816**	,094	1,000	,255
	p	,070	,055	,604	,352	,054	,028	,668	,001	,000	,655		,229
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>VFR</b>	r	,805**	,593**	,758**	,364	,481*	,862**	,748**	,469*	,326	,773**	,255	1,000
	p	,000	,002	,000	,080	,017	,000	,000	,021	,121	,000	,229	
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
<b>AUC Φρυγ.</b>	r	,277	-,018	,135	1,000	,538**	,409*	,148	,405*	,229	,194	,194	,364
	p	,179	,933	,521		<b>.005</b>	,042	,480	,044	,270	,352	,352	,080
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24
<b>AUC Φαγ.</b>	r	,409*	-,069	,132	,538**	1,000	,508**	,097	,702**	,478*	,148	,390	,481*
	p	,042	,742	,528	,005		,010	,643	,000	,016	,479	,054	,017
	N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24

Ο πίνακας 5.14.2 παρουσιάζει τις συσχετίσεις που έγιναν κατά Spearman σε όλο το δείγμα. Βλέπουμε ότι υπάρχουν συσχετίσεις μεταξύ των:

Ο ΔΜΣ του δείγματος βρέθηκε να έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το ποσοστό λίπους ( $r=0,616$ ,  $p=0,001<0,01$ ), με το AUC φαγόπυρου ( $r=0,409$ ,  $p=0,042<0,05$ ) και με τη WHR ( $r=0,432$ ,  $p=0,031<0,05$ ) και ισχυρή θετική συσχέτιση με το λίπος κορμού ( $r=0,748$ ,  $p=0,000<0,01$ ), την περίμετρο μέσης ( $r=0,832$ ,  $p=0,000<0,01$ ), με τη περίμετρο ισχίων ( $r=0,779$ ,  $p=0,000<0,01$ ), με τη λιπώδη μάζα ( $r=0,838$ ,  $p=0,000<0,01$ ) και με το VFR ( $r=0,805$ ,  $p=0,000<0,01$ ).

Το ποσοστό λίπους του δείγματος βρέθηκε να έχει μέτρια θετική συσχέτιση με την περίμετρο μέσης ( $r=0,526$ ,  $p=0,007<0,01$ ) και με το VFR ( $r=0,593$ ,  $p=0,002<0,01$ ), αλλά ισχυρή θετική συσχέτιση με το λίπος κορμού ( $r=0,919$ ,  $p=0,000<0,01$ ), με τη περίμετρο ισχίων ( $r=0,795$ ,  $p=0,000<0,01$ ) και με τη λιπώδη μάζα ( $r=0,856$ ,  $p=0,000<0,01$ ).

Το λίπος κορμού του δείγματος βρέθηκε να έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με την περίμετρο μέσης ( $r=0,717$ ,  $p=0,000<0,01$ ), με την περίμετρο ισχίων ( $r=0,873$ ,  $p=0,000<0,01$ ), με τη λιπώδη μάζα ( $r=0,951$ ,  $p=0,000<0,01$ ) και με το VFR ( $r=0,758$ ,  $p=0,000<0,01$ ) όπως και θετική συσχέτιση με το ΔΜΣ και με το ποσοστό λίπους όπως προαναφέρθηκε.

Η περίμετρος μέσης του δείγματος βρέθηκε να έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με τη περίμετρο ισχίων ( $r=0,782$ ,  $p=0,000<0,01$ ), με τη λιπώδη μάζα ( $r=0,805$ ,  $p=0,000<0,01$ ) και με το VFR ( $r=0,862$ ,  $p=0,000<0,01$ ) και μέτρια θετική συσχέτιση με την AUC φρυγανιάς ( $r=0,409$ ,  $p=0,042<0,05$ ), με το AUC φαγόπυρου ( $r=0,508$ ,  $p=0,010<0,01$ ), με το WHR ( $r=0,619$ ,  $p=0,001<0,01$ ), με την περίμετρο λαιμού ( $r=0,452$ ,  $p=0,023<0,05$ ) και με τη FFM ( $r=0,439$ ,  $p=0,028<0,05$ ). Συσχετίζεται με το ΔΜΣ, το λίπος κορμού και το ποσοστό, όπως προαναφέρθηκε.

Η περίμετρος ισχίων του δείγματος βρέθηκε να έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με τη λιπώδη μάζα ( $r=0,930$ ,  $p=0,000<0,01$ ) και με το VFR ( $r=0,748$ ,  $p=0,000<0,01$ ). Με το ΔΜΣ, το ποσοστό λίπους, το λίπος κορμού και την περίμετρο μέσης συσχετίζεται επίσης όπως προαναφέρθηκε.

Η WHR του δείγματος βρέθηκε να έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με το AUC φαγόπυρου ( $r=0,702$ ,  $p=0,000<0,01$ ) και με την περίμετρο λαιμού ( $r=0,765$ ,  $p=0,000<0,01$ ) όπως και μέτρια θετική συσχέτιση με το FFM ( $r=0,633$ ,  $p=0,001<0,01$ ), με την περίμετρο μέσης ( $r=0,619$ ,  $p=0,001<0,01$ ) και με το VFR ( $r=0,469$ ,  $p=0,021<0,05$ ). Με το ΔΜΣ συσχετίζεται επίσης όπως προαναφέρθηκε.

Η περίμετρος λαιμού του δείγματος βρέθηκε να έχει μέτρια θετική συσχέτιση με το AUC φαγόπυρου ( $r=0,478$ ,  $p=0,016<0,05$ ) και ισχυρή θετική συσχέτιση με το FFM ( $r=0,816$ ,  $p=0,000<0,01$ ). Με την περίμετρο μέσης και τη WHR συσχετίζεται επίσης όπως προαναφέρθηκε.

Η λιπώδης μάζα δείγματος βρέθηκε να έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με το VFR ( $r=0,773$ ,  $p=0,000<0,01$ ). Με το ΔΜΣ, το ποσοστό λίπους, το λίπος κορμού, την περίμετρο μέσης και τη περίμετρο ισχίων συσχετίζεται επίσης όπως προαναφέρθηκε.

Η AUC φρυγανιά βρέθηκε να έχει θετική συσχέτιση με το AUC φαγόπυρου ( $r= 0,538$ ,  $p=0,005$ ). Με την περίμετρο μέσης και με τη WHR συσχετίζεται επίσης όπως προαναφέρθηκε.

Η AUC φαγόπυρο βρέθηκε να έχει συσχέτιση με το ΔΜΣ, το AUC φρυγανιάς, την περίμετρο μέσης, τη WHR, την περίμετρο λαιμού και το VFR όπως προαναφέρθηκε.

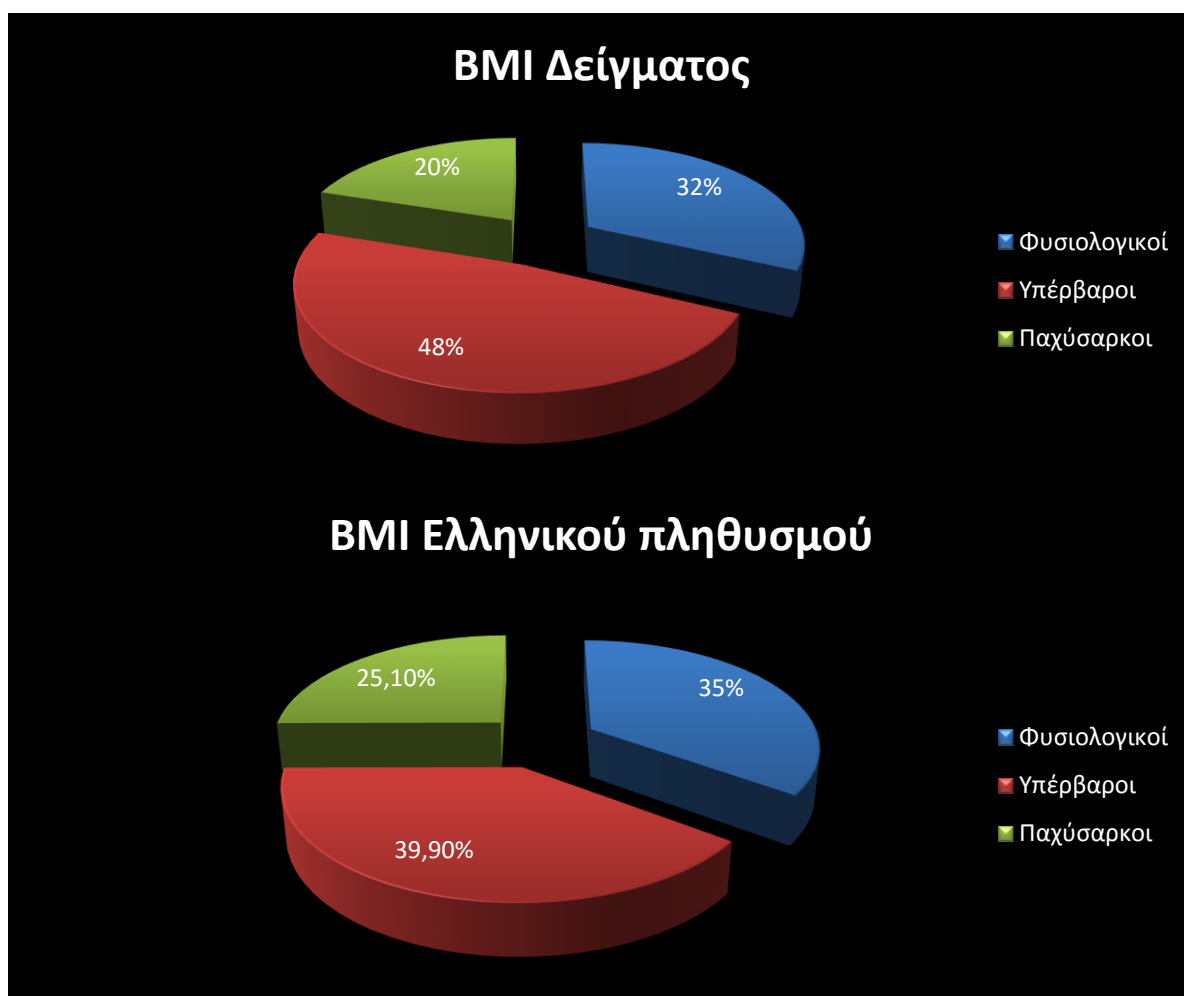
Η FFM βρέθηκε να έχει συσχέτιση με την περίμετρο μέσης, με τη WHR και με την περίμετρο λαιμού όπως προαναφέρθηκε.

Η VFR βρέθηκε να έχει συσχέτιση με το ΔΜΣ, με το ποσοστό λίπους, με το λίπος κορμού, με το AUC φαγόπυρου, με την περίμετρο μέσης, με τη περίμετρο ισχίων, με τη WHR και με τη λιπώδη μάζα όπως προαναφέρθηκε.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αρχικά αναφέρουμε ότι το δείγμα της έρευνας είναι ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα του Ελληνικού πληθυσμού (διάγραμμα 6.1) όπως έχει καταχωρηθεί από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας το 2016 (WHO, 2016). Στον Ελληνικό πληθυσμό, ο αριθμός των παχύσαρκων/υπέρβαρων στο σύνολο, είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των φυσιολογικών ως προς το βάρος ατόμων, ενώ η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται με το πέρασμα των ετών, με τη σοβαρότητα του προβλήματος της παχυσαρκίας να φαίνεται και στα μη αντιστρέψιμα νούμερα του ποσοστού της παχυσαρκίας (από το 20014 έως το 2016 ο Ελληνικός αριθμός υπέρβαρων/παχύσαρκων αυξήθηκε από 60,50% σε 64,90%). Δηλαδή, υπάρχει μια συνεχής αυξανόμενη πορεία του αριθμού των υπέρβαρων/παχύσαρκων ανθρώπων, ενώ δεν έχει σημειωθεί ποτέ κάποια μείωση των αριθμών αυτών. Από τα στοιχεία του WHO, παρατηρείται επίσης ότι ο Ελληνικός πληθυσμός έχει πλέον σχεδόν εξισωθεί με τον Αμερικάνικο πληθυσμό ως προς το βάρος (στην Αμερική το 67,30% αποτελούν οι υπέρβαροι και οι παχύσαρκοι με βάση τον WHO του 2014).

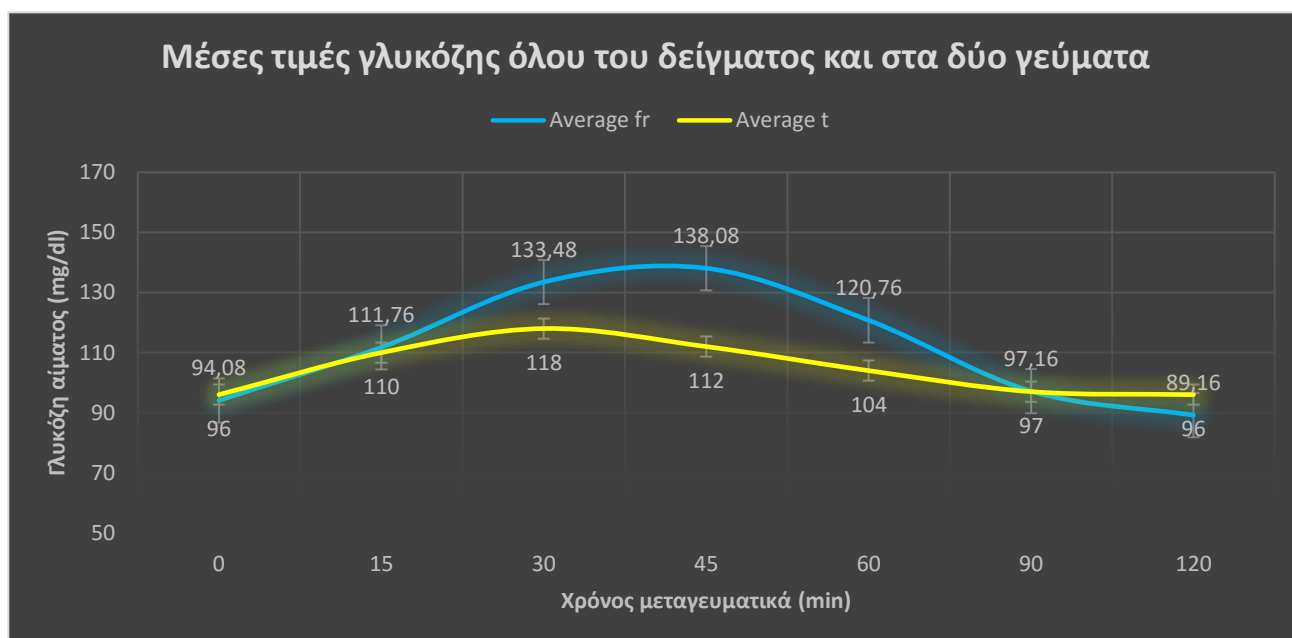
**Διάγραμμα 6.1** Ποσοστά παχυσαρκίας του δείματός μας και του Ελληνικού πληθυσμού





Στην παρούσα μελέτη παρατηρήσαμε πως το γεύμα με τις φρυγανιές επέφερε στατιστικά σημαντικά υψηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης στο αίμα σε σχέση με το γεύμα με το ποπ φαγόπυρου και αυτό διαπιστώθηκε σε όλες τις καμπύλες γλυκόζης που σχεδιάστηκαν κατά την διαδικασία της συγγραφής των αποτελεσμάτων, δηλαδή στις καμπύλες γλυκόζης όλου του δείγματος (διάγραμμα 6.2), στις καμπύλες μεταξύ ανδρών με γυναικών αλλά και στις καμπύλες μεταξύ νορμοβαρών με υπέρβαρων/παχύσαρκων. Επίσης, σε όλα τα διαγράμματα που σχεδιάστηκαν, οι καμπύλες γλυκόζης με τις φρυγανιές ήταν πιο απότομες, ενώ με το ποπ φαγόπυρου ήταν πιο ομαλές. Έτσι λοιπόν στην έρευνα αυτή, όλα τα στοιχεία συνηγορούν στο ότι η σύσταση του γεύματος συμβάλλει σημαντικά στη γλυκαιμική απόκριση, σε υγιή άτομα, κάτι το οποίο θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο προς μελέτη για περαιτέρω έρευνες.

**Διάγραμμα 6.2**



Επίσης, όταν συγκρίναμε τις καμπύλες ίδιου γεύματος μεταξύ των ομάδων (ανδρών με γυναικών και νορμοβαρών με υπέρβαρων/παχύσαρκων), δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, ενώ σε όλες τις ομάδες ατόμων, το γεύμα με το ποπ φαγόπυρου είχε στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες μέσες τιμές γλυκόζης συγκριτικά με το γεύμα με τις φρυγανιές, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι μέσες τιμές γλυκόζης αίματος στην έρευνά μας, είναι ανεξάρτητες φύλου και βάρους και ότι οι μέσες τιμές τους προέκυψαν αποκλειστικά από τη σύσταση του κάθε γεύματος.

Κατά την πραγματοποίηση της έρευνας, σημειώθηκαν επίσης ποικίλες παρατηρήσεις των εξεταζόμενων και καταγράφηκαν οι κυριότερες: Το γεύμα με τις φρυγανιές προκάλεσε σε κάποιους εξεταζόμενους πονοκέφαλο και προκάλεσε σε αρκετούς έντονη πείνα πριν το δίωρο. Επίσης, δεν ήταν καθόλου ικανοποιητικό σαν ποσότητα εξαρχής. Το γεύμα με το ποπ φαγόπυρο ήταν πολύ ουδέτερο στη γεύση, αλλά ήταν χορταστικό & ικανοποιητικό κατά την κατανάλωση και προκάλεσε μακροπρόθεσμη αίσθηση παροχής ενέργειας. Τέλος επέφερε σωστό κορεσμό μέχρι και το δίωρο.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, το φαγόπυρο (εμείς χρησιμοποιήσαμε το ποπ φαγόπυρο για τη σύνθεση του ενδεικτικά χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη γεύματος, που είναι το διογκωμένο-σκασμένο φαγόπυρο, κάτι αντίστοιχο του ποπ κορν), είναι πλούσιο σε ρουτίνη, κατεχίνες και άλλες πολυφαινόλες, καθώς και έχει πιθανή αντιοξειδωτική δράση. Επιπλέον, οι σπόροι φαγόπυρου είναι μια πλούσια πηγή *TDF* (συνολικών διαιτητικών ινών), διαλυτών φυτικών ινών (*SDF*) και χρησιμοποιούνται για την πρόληψη της παχυσαρκίας και του διαβήτη (Christa K., 2008).

Οι πολυφαινόλες που βρίσκονται και στο φαγόπυρο, βοηθάνε στη μείωση της γλυκόζης του αίματος μετά από γεύμα. Σε μελέτες αποδείχτηκε ότι ένα γεύμα που περιείχε απλούς υδατάνθρακες με πολυφαινόλες συγκριτικά με ένα χωρίς πολυφαινόλες, είχε σημαντική διαφορά στα επίπεδα της γλυκόζης του αίματος, κάτι που δείχνει μειωμένη πέψη ή/και απορρόφηση των υδατανθράκων που περιείχε το γεύμα (Riitta Torronen 2010).

Σε μια άλλη έρευνα των *Lin et al*, παρατηρήθηκαν χαμηλότερα επίπεδα σακχάρου στο αίμα σε διαβητικούς ασθενείς μετά από ημερήσια κατανάλωση 100-150g αλεύρι φαγόπυρου κατά τη διάρκεια ενός μήνα (Gunilla Wieslander, 2001).

Έχει αποδειχθεί επίσης πειραματικά ότι το άμυλο του κοινού φαγόπυρου έχει ευεργετικές επιδράσεις στην αντίσταση στην ινσουλίνη (Gunilla Wieslander, 2001).

Επιπρόσθετα, σε μια άλλη μελέτη με νορμοβαρή άτομα που κατανάλωναν ψωμί ψημένο με 50 % φαγόπυρο, είχαν χαμηλότερη μεταγευματική απόκριση γλυκόζης και ινσουλίνης στο αίμα, σε σύγκριση με εκείνους που τρώγανε ψωμί ολικής αλέσεως χωρίς καθόλου προσθήκη φαγόπυρου (Gunilla Wieslander, 2001).

Μια επιπλέον παρατήρηση στην έρευνά μας είναι ότι και η ηλικία επηρεάζει τη γλυκαιμική απόκριση, δηλαδή βρέθηκε μια θετική συσχέτιση ανάμεσα στην ηλικία και τα AUC των δύο γευμάτων, δείχνοντας ότι με την αύξηση της ηλικίας, αυξάνονται οι τιμές γλυκόζης αίματος, γεγονός που υποδηλώνει ότι η ηλικία είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει τη γλυκαιμική απόκριση.

Συμπερασματικά για τα ανθρωπομετρικά στοιχεία συγκριτικά με τις τιμές γλυκόζης που μετρήθηκαν στο δείγμα, φαίνεται ότι συσχετίζεται θετικά η WHR και η περίμετρος μέσης περιομφαλικά με το AUC του γεύματος με τις φρυγανιές, ενώ το AUC του γεύματος με το ποπ φαγόπυρο συσχετίζεται θετικά με την WHR, την περίμετρο μέσης περιομφαλικά, όπως επίσης με την περίμετρο λαιμού και με το VFR. Οι δείκτες αυτοί είναι σημαντικοί δείκτες παχυσαρκίας και κατά επέκταση δείκτες που εξετάζουν την υγεία. (Όλες οι τιμές που είχαν θετικό συντελεστή συσχέτισης παρατηρείται ότι εκπροσωπούν το κοιλιακό λίπος και συνεπώς τις τιμές γλυκόζης). Με άλλα λόγια, η γλυκόζη αίματος πιθανά συσχετίζεται με την παχυσαρκία και γενικά την υγεία, κάτι που είναι πολύ αξιόλογο για να διερευνηθεί σε επόμενες έρευνες.

Έχουν δημοσιευτεί αρκετές έρευνες που αναφέρονται στη συσχέτιση γλυκαιμικού δείκτη με την ευεργετική επίδραση στην υγεία, όπως και για τα οφέλη μιας τέτοιας διατροφής. Συγκεκριμένα, σε μια Ευρωπαϊκή μελέτη του 2010 με παχύσαρκους εθελοντές, δόθηκαν δύο δίαιτες, η μία χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη - υψηλή σε πρωτεΐνη και η δεύτερη δίαιτα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη με χαμηλή σε πρωτεΐνη για να συσχετίσουν την επίδραση που θα έχει η κάθε δίαιτα στην απώλεια σωματικού βάρους των εθελοντών, αλλά και στη διατήρηση της απώλειας αυτής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένα σημαντικό τμήμα του δείγματος που ακολουθούσε τη δίαιτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη διατήρησε την απώλεια βάρους που είχε, σε σχέση με τα άτομα που ακολουθούσαν δίαιτα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη, όπου ένα μεγάλο ποσοστό ξανά ανέκτησε τμήμα του βάρους που έχασε στην αρχή του πειράματος (Thomas Meinert Larsen 2012).

Σε μια πρόσφατη έρευνα παρατηρήθηκε ότι η χρόνια κατανάλωση τροφίμων υψηλού γλυκαιμικού δείκτη, μπορεί να οδηγήσει σε υψηλό οξειδωτικό στρες (σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, το φαγόπυρο έχει μελετηθεί για πιθανή αντιοξειδωτική δράση). Πιστεύεται ότι αυτή η επίδραση της κατανάλωσης τροφίμων υψηλού γλυκαιμικού δείκτη και της εμφάνισης του οξειδωτικού στρες, είναι ένας μηχανισμός που μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για μια χρόνια φλεγμονή, όπως και αύξηση του κινδύνου για διαβήτη, αλλά και για καρδιαγγειακές νόσους. Ωστόσο, λίγες μελέτες έχουν εξετάσει τη σχέση μεταξύ γλυκαιμικού δείκτη και φορτίου με το οξειδωτικό στρες στον άνθρωπο (Andrea Y. Arikawa 2015).

Σε μια άλλη παρόμοια έρευνα, συσχετίστηκε η επίδραση του γλυκαιμικού δείκτη με τις *F2-isoprostanes* (δείκτες υπερ-οξείδωση των λιπιδίων). Έχει διαπιστωθεί λοιπόν, ότι το γλυκαιμικό φορτίο συσχετίστηκε σημαντικά με τα επίπεδα των *F2-isoprostanes*, ακόμη και μετά την προσαρμογή των: ΔΜΣ, περιφέρεια μέσης, περιφέρεια ισχίων, ακόμα και του λίπους κορμού του δείγματος (Andrea Y. Arikawa 2015). Στην έρευνά μας αντίστοιχα, το δείγμα παρουσίασε τις ίδιες τιμές γλυκόζης ανεξάρτητα το ΔΜΣ του, ένα ζήτημα που θα μπορούσε να ερευνηθεί σε περισσότερες έρευνες.

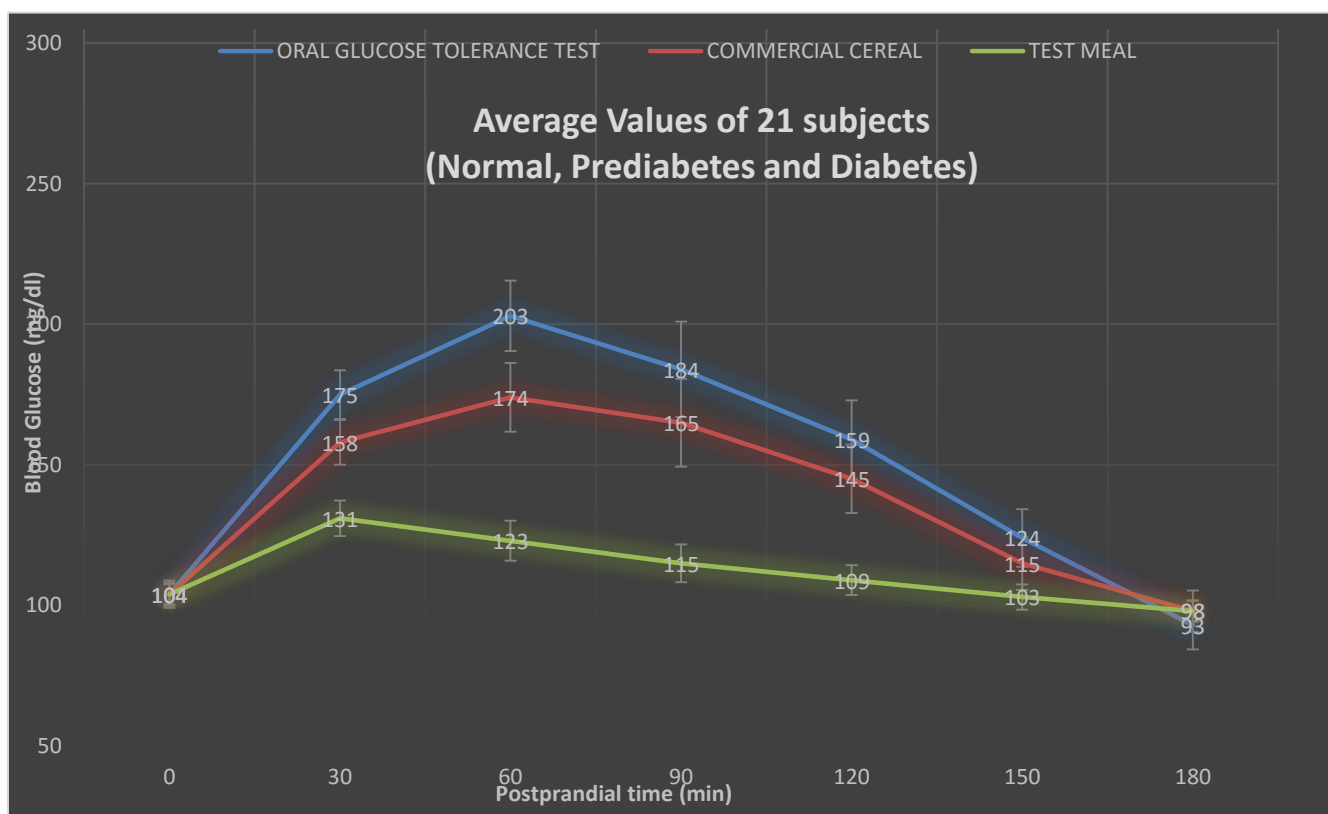
Πέρα των δεικτών παχυσαρκίας που αναφέρθηκαν παραπάνω, μια άλλη μελέτη έχει βρει την ύπαρξη ισχυρότερων συσχετίσεων σε υπέρβαρα άτομα απ' ότι σε άτομα φυσιολογικού βάρους όταν συγκρίθηκαν με ίδιες δίαιτες υψηλού γλυκαιμικού δείκτη, υποδηλώνοντας ότι η σύνθεση του σώματος μπορεί να ενισχύσει τη συσχέτιση μεταξύ της διατροφής υψηλού γλυκαιμικού δείκτη με τους κινδύνους για χρόνιες νόσους (Andrea Y. Arikawa 2015)

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας του Σαν Φρανσίσκο, της οποίας τα αποτελέσματα ανακοινώθηκαν τον Οκτώβριο του 2015, αποδεικνύει ότι η μείωση ζάχαρης βελτιώνει σημαντικά την υγεία παχύσαρκων παιδιών σε μόλις 10 ημέρες! Στη μελέτη καθορίζεται κατά πόσον η ισοθερμική αντικατάσταση της ζάχαρης από άμυλο βελτιώνει μεταβολικές παραμέτρους σε παιδιά. Στην έρευνα συμμετείχαν 43 παιδιά ηλικίας 9-18 ετών τα οποία θεωρούνταν άτομα υψηλού κινδύνου ανάπτυξης διαβήτη και παρόμοιων ασθενειών και συνήθιζαν να καταναλώνουν τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε προστιθέμενα σάκχαρα. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν έγχρωμοι ή ισπανόφωνοι και παχύσαρκοι και είχαν τουλάχιστον ένα ή περισσότερα συμπτώματα μεταβολικού συνδρόμου, όπως υπέρταση, υψηλή γλυκόζη αίματος, ανώμαλα επίπεδα χοληστερόλης και υπερβολική συσσώρευση σωματικού λίπους γύρω από τη μέση. Στην έρευνα οι επιστήμονες αφαίρεσαν τα τρόφιμα που περιείχαν προστιθέμενη ζάχαρη από τη διαίτα των παιδιών και τα αντικατέστησαν με τρόφιμα που περιείχαν διαφορετικού είδους υδατάνθρακες πιο σύνθετους. Ο στόχος της έρευνας δεν ήταν η εξάλειψη των υδατανθράκων, αλλά η μείωση των σακχαρούχων τροφίμων και η αντικατάστασή τους με αμυλούχα τρόφιμα χωρίς την μείωση του σωματικού βάρους ή την μείωση της πρόσληψης θερμίδων. Ύστερα από 10 ημέρες παρέμβασης τα παιδιά εμφάνισαν δραματικές βελτιώσεις παρά το γεγονός ότι έχασαν ελάχιστο ή καθόλου βάρος. Αντί για γιαούρτι γλυκό με ζάχαρη τα παιδιά έτρωγαν κουλούρια, αντί για γλυκά τους δόθηκαν ψημένα πατατάκια, αντί για κοτόπουλο τεριγιάκι έτρωγαν χοιρινό γαλοπούλας ή μπεργκερ για μεσημεριανό και οι υπόλοιπες πηγές ζάχαρης προέρχονταν κυρίως από φρέσκα φρούτα. Τα αποτελέσματα αυτής της διατροφικής παρέμβασης ήταν η μείωση της *LDL* χοληστερόλης κατά 10 μονάδες, της διαστολικής αρτηριακής πίεσης κατά 5 μονάδες, των τριγλυκεριδίων κατά 33 μονάδες, του βάρους κατά περίπου 1kg, της λιπώδους μάζας κατά 0,6 Kg και η σημαντική βελτίωση των τιμών γλυκόζης νηστείας και των επιπέδων ινσουλίνης. Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης η πρόσληψη φρουκτόζης περιορίστηκε στο 4% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης και η πρόσληψη ζάχαρης περιορίστηκε στο 10% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης της διατροφής των παιδιών σε σχέση με το 28% που προσλάμβαναν πριν πραγματοποιήσουν την έρευνα. Τον Φεβρουάριο του 2015 οι Διαιτητικές Οδηγίες της Συμβουλευτικής Επιτροπής της Αμερικανικής Κυβέρνησης πρότειναν τον περιορισμό της πρόσληψης πρόσθετων σακχάρων σε έως 10% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης και το 2014, η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων πρότεινε την αναγραφή του ποσού των προστιθέμενων σακχάρων πάνω στην ετικέτα.

Αυτή η έρευνα, επομένως, μπορεί να βοηθήσει στο να απαντηθεί ένα ερώτημα που έχει τεθεί πριν πολύ καιρό από τους επιστήμονες: εάν δηλαδή η ίδια η ζάχαρη είναι βλαπτική για την υγεία ή εάν η αύξηση βάρους, η οποία προέρχεται από την κατανάλωση ζαχαρούχων ποτών και τροφίμων, είναι η κύρια αιτία που συντελεί στην εμφάνιση ασθενειών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι δεν είναι όλες οι θερμίδες ίδιες και ότι οι θερμίδες που προέρχονται από τη ζάχαρη είναι πολύ πιθανό να συμβάλλουν στην εμφάνιση διαβήτη τύπου 2 και σε άλλες μεταβολικές νόσους, οι οποίες προσβάλλουν τους ενήλικες και γιατί όχι και τα παιδιά. Ουσιαστικά αποδεικνύεται ότι η υγεία του μεταβολισμού ενός παιδιού μπορεί να βελτιωθεί μέσα σε 10 μέρες χωρίς να απαιτείται η αλλαγή των θερμίδων και του βάρους παρά μόνο ο αποκλεισμός των προστιθέμενων σακχάρων από τη διατροφή του παιδιού. Επομένως όλα τα στοιχεία συνηγορούν στο ότι η σύσταση του γεύματος επηρεάζει τα επίπεδα υγείας και ότι η ελαφρά μείωση του γλυκαιμικού δείκτη του γεύματος επηρεάζει θετικά την υγεία. (Robert H. Lustig1, 2016)

Μία άλλη πρόσφατη έρευνα, που δεν έχει δημοσιευτεί ακόμη, αλλά έχει ανακοινωθεί, η οποία πραγματοποιήθηκε σε ένα διαιτολογικό ιατρείο της Θεσσαλονίκης και συμμετείχαμε στα πλαίσια της εκπόνησης της πρακτικής μας άσκησης, είχε σαν στόχο να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα ενός ειδικού ανεπεξέργαστου γεύματος στον έλεγχο της γλυκαιμικής απόκρισης σε προδιαβητικούς και σε διαβητικούς. Το δείγμα αποτελούνταν από 21 εθελοντές, οι οποίοι πραγματοποίησαν τρεις επισκέψεις. Σε όλες τις επισκέψεις το γεύμα που κατανάλωσαν αποτελούνταν από 75g υδατανθράκων. Στην πρώτη επίσκεψη κατανάλωσαν 75g γλυκόζης διαλυμένης σε νερό (*OGTT*), στην δεύτερη επίσκεψη κατανάλωσαν ένα συνηθισμένο πρωινό γεύμα που αποτελούνταν από γάλα και δημητριακά ολικής αλέσεως και στην τρίτη επίσκεψη κατανάλωσαν ένα ειδικό γεύμα που συνδύαζε σπόρους-όσπρια-ξηρούς καρπούς. Οι τιμές γλυκόζης αίματος μετρήθηκαν ύστερα από τη λήψη τριχοειδικού αίματος από το δάχτυλο σε χρόνο 0 και ανά 30 λεπτά επί ένα τρίωρο. Με βάση τα αποτελέσματα από το τεστ με τη γλυκόζη, τα ανθρωπομετρικά δεδομένα και το ιατρικό ιστορικό, οι εθελοντές ταξινομήθηκαν σε φυσιολογικούς, προδιαβητικούς και διαβητικούς. Η γλυκαιμική απόκριση στο ειδικό γεύμα ήταν σημαντικά χαμηλότερη από ότι στα άλλα δύο γεύματα και η σημαντικότερη διαφορά παρατηρήθηκε στους διαβητικούς και στους προδιαβητικούς. Το ειδικό γεύμα μείωσε την αιχμή των καμπυλών γλυκόζης κατά 39,3% και 30,5% σε σχέση με το γεύμα της γλυκόζης και το δεύτερο γεύμα, αντίστοιχα. Επίσης κάποιοι προδιαβητικοί εθελοντές μετά από την κατανάλωση των δύο πρώτων γευμάτων εμφάνισαν υπογλυκαιμικά επεισόδια, όμως με το ειδικό γεύμα, το οποίο ήταν χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη, δεν εμφανίστηκε κανένα υπογλυκαιμικό επεισόδιο. Από αυτή την έρευνα υποστηρίζεται η σημασία της σύστασης και του γλυκαιμικού δείκτη του γεύματος ως προς τη γλυκαιμική απόκριση.

**Διάγραμμα 6.3** Συγκεντρωτικά αποτελέσματα με τις καμπύλες γλυκόζης άλλης έρευνας



## **ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΛΥΣΕΙΣ**

Εν κατακλείδι, από την έρευνά μας προτείνεται ότι η αντικατάσταση ενός πρωινού γεύματος υψηλού γλυκαιμικού δείκτη από ένα γεύμα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την γλυκαιμική απόκριση και επομένως είναι σκόπιμο να λαμβάνεται υπόψιν στη διατροφική παρέμβαση, ακόμα και σε υγιή άτομα, για την πρόληψη του προδιαβήτη και των χρόνιων παθήσεων που σχετίζονται με αυτόν.

Ωστόσο, χρειάζονται περαιτέρω έρευνες για την καλύτερη κατανόηση της γλυκαιμικής απόκρισης, καθώς και της συσχέτισής της με τη διατροφή υγιών ατόμων, και όχι μόνο, για την υιοθέτηση αποτελεσματικότερης διατροφικής συμβουλευτικής και παρέμβασης από την μεριά των επαγγελματιών υγείας συμπεριλαμβανομένων των διαιτολόγων διατροφολόγων, με απώτερο σκοπό την πρόληψη και τη θεραπεία.

# ***ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ***

## ***ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ***

- 1.1.1 Επίπεδα του Σ.Δ. με βάση την δοκιμασία ανοχής στη γλυκόζη (OGTT)
- 1.1.2 Κριτήρια για διάγνωση του ΣΔ και άλλων διαταραχών του μεταβολισμού των CHO
- 2.5.1 Οι γλυκαιμικοί δείκτες 62 τροφίμων
- 2.5.2 Μέσες τιμές Γ.Δ. διαφόρων τροφίμων ( τρόφιμο αναφοράς το άσπρο ψωμί)
- 2.5.3 Μέσες τιμές Γ.Δ. διαφόρων τροφίμων ( τρόφιμο αναφοράς τη γλυκόζη)
- 2.8.1 Εναλλαγές τροφίμων για επίτευξη χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη
- 2.8.2 Ενδεικτική διαίτα χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη
- 2.9.1 Μελέτες που συγκρίνουν γλυκαιμική απόκριση με διάφορες αλλαγές
- 2.10.1 Περιεκτικότητα θρεπτικών συστατικών στο σπόρο του φαγόπυρου
- 4.2.1.1 Όρια για μετρήσεις περιφέρειας μέσης και πηλίκου περιφέρειας μέσης - ισχύων
- 4.2.2.1 Κατάταξη των ενηλίκων σύμφωνα με τον BMI
- 4.2.4.1 VFR και η σημασία του για την υγεία
- 4.3.1 Σύσταση των δύο γευμάτων που δόθηκαν
- 5.1.1 Περιγραφικά στοιχεία του δείγματος με βάση το φύλο
- 5.1.2 Περιγραφικά στοιχεία με βάση τον Δείκτη Μάζας Σώματος
- 5.1.3 *Ηλικία, Βάρος και BMI* στο σύνολο του δείγματος
- 5.2.1 Ηλικία, Βάρος και BMI στους άνδρες
- 5.2.2 Λίπος και άλιπη μάζα στους άνδρες
- 5.2.3 Μετρήσεις περιμέτρων μέσης, ισχίων, λαιμού και WHR στους άνδρες
- 5.3.1 Ηλικία, Βάρος και BMI στις γυναίκες
- 5.3.2 Λίπος και άλιπη μάζα στις γυναίκες
- 5.3.3 Μετρήσεις περιμέτρων μέσης, ισχίων, λαιμού και WHR στις γυναίκες

- 5.4.1 Συγκεντρωτικά ανθρωπομετρικά στοιχεία με βάση το φύλο
- 5.4.2 Συγκρίσεις ανθρωπομετρικών στοιχείων ανάμεσα στα δύο φύλα
- 5.4.3 Έλεγχος για σύγκριση της ηλικίας των δύο φύλων
- 5.5.1 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με τις φρυγανιές
- 5.5.2 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο
- 5.5.3 Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος των δύο γευμάτων μαζί
- 5.5.4 Συγκρίσεις μετρήσεων των γευμάτων για όλο το δείγμα
- 5.5.5 Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων σε όλο το δείγμα (0', 30', 45', 60' & 90')
- 5.5.6 Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων σε όλο το δείγμα (15' & 120')
- 5.7.1 Στοιχεία των AUC των γευμάτων όλου του δείγματος
- 5.7.2 Σύγκριση των AUC των γευμάτων όλου του δείγματος
- 5.7.3 Συσχέτιση των AUC μεταξύ τους, και με την ηλικία όλου του δείγματος
- 5.8.1 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με τις φρυγανιές για τους άνδρες
- 5.8.2 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με το φαγόπυρο για τους άνδρες
- 5.8.3 Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος και των δύο γευμάτων στους άνδρες
- 5.8.4 Συγκρίσεις μετρήσεων γευμάτων στους άνδρες
- 5.8.5 Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στους άνδρες
- 5.8.6 Σύγκριση των AUC των γευμάτων στους άνδρες
- 5.8.7 Συσχέτιση των AUC των γευμάτων στους άνδρες
- 5.9.1 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με τις φρυγανιές στις γυναίκες
- 5.9.2 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρο στις γυναίκες
- 5.9.3 Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος και των δύο γευμάτων στις γυναίκες
- 5.9.4 Συγκρίσεις μετρήσεων γευμάτων στις γυναίκες
- 5.9.5 Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στις γυναίκες (0', 15', 45' & 60')
- 5.9.6 Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στις γυναίκες (30')
- 5.9.7 Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στις γυναίκες (90')
- 5.9.8 Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στις γυναίκες (120')
- 5.9.9 Σύγκριση των AUC των γευμάτων στις γυναίκες



- 5.9.10 Συσχέτιση των AUC των γευμάτων στις γυναίκες
- 5.10.1 Συγκρίσεις μετρήσεων στις φρυγανιές ανάμεσα σε άνδρες & γυναίκες
- 5.10.2 Συγκρίσεις μετρήσεων στο ποπ φαγόπυρου ανάμεσα σε άνδρες & γυναίκες
- 5.10.3 Έλεγχος σύγκρισης των φρυγανιών σε άνδρες με γυναίκες (0', 15, 30', 45' & 60')
- 5.10.4 Έλεγχος σύγκρισης των φρυγανιών ανάμεσα σε άνδρες με γυναίκες (90')
- 5.10.5 Έλεγχος σύγκρισης των φρυγανιών ανάμεσα σε άνδρες με γυναίκες (120')
- 5.10.6 Έλεγχος σύγκρισης του φαγόπυρου σε άνδρες - γυναίκες (0', 15', 30', 45', 60' & 120')
- 5.10.7 Έλεγχος για σύγκριση του ποπ φαγόπυρου ανάμεσα σε άνδρες με γυναίκες (90')
- 5.10.8 Σύγκριση των AUC των γευμάτων ανδρών με γυναικών
- 5.10.9 Έλεγχος των AUC των γευμάτων ανδρών με γυναικών
- 5.11.1 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με τις φρυγανιές στους νορμοβαρείς
- 5.11.2 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου στους νορμοβαρείς
- 5.11.3 Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος και των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς
- 5.11.4 Συγκρίσεις μετρήσεων των γευμάτων στους νορμοβαρείς
- 5.11.5 Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς (0', 30', 45' & 60')
- 5.11.6 Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς (15')
- 5.11.7 Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς (90')
- 5.11.8 Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στους νορμοβαρείς (120')
- 5.11.9 Σύγκριση των AUC των γευμάτων στους νορμοβαρείς
- 5.11.10 Έλεγχος των AUC των γευμάτων στους νορμοβαρείς
- 5.12.1 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με τις φρυγανιές στους ΔΜΣ>25
- 5.12.2 Στοιχεία μετρήσεων γλυκόζης στο γεύμα με το ποπ φαγόπυρου στους ΔΜΣ>25
- 5.12.3 Συγκρίσεις μετρήσεων γλυκόζης για ΔΜΣ > 25
- 5.12.4 Μέσες τιμές γλυκόζης αίματος και των δύο γευμάτων στους ΔΜΣ>25
- 5.12.5 Έλεγχος σύγκρισης των δύο γευμάτων στους ΔΜΣ > 25 (0', 30', 45' & 60')
- 5.12.6 Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στο δείγμα με ΔΜΣ > 25 (15')
- 5.12.7 Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στο δείγμα με ΔΜΣ > 25 (90')
- 5.12.8 Έλεγχος για σύγκριση των δύο γευμάτων στο δείγμα με ΔΜΣ > 25 (120')

- 5.12.9 Σύγκριση των AUC των γευμάτων στους ΔΜΣ>25
- 5.12.10 Έλεγχος των AUC των γευμάτων στους ΔΜΣ>25
- 5.13.1 Μέσες τιμές γλυκόζης με τις φρυγανιές στα άτομα με ΔΜΣ<25 και ΔΜΣ>25
- 5.13.2 Μέσες τιμές γλυκόζης με το ποπ φαγόπυρου στους ΔΜΣ<25 και ΔΜΣ>25
- 5.13.3 Έλεγχος σύγκρισης φρυγανιών στους ΔΜΣ < 25 & ΔΜΣ > 25 (0', 30', 45' & 60')
- 5.13.4 Έλεγχος σύγκρισης φρυγανιών στο δείγμα με ΔΜΣ < 25 και ΔΜΣ > 25 (15')
- 5.13.5 Έλεγχος σύγκρισης φρυγανιών στο δείγμα με ΔΜΣ < 25 και ΔΜΣ > 25 (90')
- 5.13.6 Έλεγχος σύγκρισης φρυγανιών στο δείγμα με ΔΜΣ < 25 και ΔΜΣ > 25 (120')
- 5.13.7 Έλεγχος σύγκρισης φαγόπυρου σε ΔΜΣ<25 & ΔΜΣ>25 (0', 15', 30', 45', 60' & 120')
- 5.13.8 Έλεγχος για σύγκριση ποπ φαγόπυρου στους ΔΜΣ<25 & ΔΜΣ>25 (90')
- 5.13.9 Σύγκριση των AUC των γευμάτων νορμοβαρών με BMI > 25
- 5.13.10 Έλεγχος των AUC των γευμάτων νορμοβαρών με BMI > 25
- 5.14.1 Συσχετίσεις ανθρωπομετρικών στοιχείων όλου του δείγματος
- 5.14.2 Συσχετίσεις ανθρωπομετρικών στοιχείων όλου του δείγματος

## ***ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ***

- 4.3.1 Σύσταση γευμάτων
- 4.3.2 Συνολικές θερμίδες γευμάτων
- 5.1.1 Περιγραφικά στοιχεία του δείγματος με βάση το φύλο
- 5.1.2 Περιγραφικά στοιχεία με βάση το Δείκτη Μάζας Σώματος
- 5.1.3 Μέσοι όροι ηλικίας, βάρους και BMI δείγματος
- 5.5.1 Μέσες τιμές γλυκόζης όλου του δείγματος - φρυγανιές
- 5.5.2 Μέσες τιμές γλυκόζης όλου του δείγματος – ποπ φαγόπυρου
- 5.5.3 Μέσες τιμές γλυκόζης όλου του δείγματος & στα δύο γεύματα
- 5.6.1 Τιμές γλυκόζης σε χρόνο 0' όλου του δείγματος

- 5.6.2 Τιμές γλυκόζης σε χρόνο 15' όλου του δείγματος
- 5.6.3 Τιμές γλυκόζης σε χρόνο 30' όλου του δείγματος
- 5.6.4 Τιμές γλυκόζης σε χρόνο 45' όλου του δείγματος
- 5.6.5 Τιμές γλυκόζης σε χρόνο 60' όλου του δείγματος
- 5.6.6 Τιμές γλυκόζης σε χρόνο 90' όλου του δείγματος
- 5.6.7 Τιμές γλυκόζης σε χρόνο 120' όλου του δείγματος
- 5.7.1 Σύγκριση των AUC των γευμάτων όλου του δείγματος
- 5.7.2 Εμβαδά της επιφάνειας κάτω από την καμπύλη (AUC) όλου του δείγματος
- 5.8.1 Μέσες τιμές γλυκόζης στους άνδρες - φρυγανιές
- 5.8.2 Μέσες τιμές γλυκόζης στους άνδρες – ποπ φαγόπυρου
- 5.8.3 Μέσες τιμές γλυκόζης στους άνδρες & στα δύο γεύματα
- 5.8.4 Σύγκριση των AUC των γευμάτων στους άνδρες
- 5.9.1 Μέσες τιμές γλυκόζης στις γυναίκες – φρυγανιές
- 5.9.2 Μέσες τιμές γλυκόζης στις γυναίκες – ποπ φαγόπυρου
- 5.9.3 Μέσες τιμές γλυκόζης στις γυναίκες & στα δύο γεύματα
- 5.9.4 Σύγκριση των AUC των γευμάτων στις γυναίκες
- 5.10.1 Μέσες τιμές γλυκόζης σε άνδρες και γυναίκες – φρυγανιές
- 5.10.2 Μέσες τιμές γλυκόζης σε άνδρες και γυναίκες – ποπ φαγόπυρου
- 5.10.3 Σύγκριση των AUC των γευμάτων ανδρών με γυναικών
- 5.11.1 Μέσες τιμές γλυκόζης στους νορμοβαρείς – φρυγανιές
- 5.11.2 Μέσες τιμές γλυκόζης στους νορμοβαρείς – ποπ φαγόπυρου
- 5.10.3 Μέσες τιμές γλυκόζης στους νορμοβαρείς & στα δύο γεύματα
- 5.11.4 Σύγκριση των AUC των γευμάτων στους νορμοβαρείς
- 5.12.1 Μέσες τιμές γλυκόζης σε άτομα με  $\Delta\text{M}\Sigma > 25$  – φρυγανιές
- 5.12.2 Μέσες τιμές γλυκόζης σε άτομα με  $\Delta\text{M}\Sigma > 25$  – ποπ φαγόπυρου
- 5.12.3 Μέσες τιμές γλυκόζης σε άτομα με  $\Delta\text{M}\Sigma > 25$  & στα δύο γεύματα
- 5.12.4 Σύγκριση των AUC των γευμάτων στους  $\Delta\text{M}\Sigma > 25$
- 5.13.1 Μέσες τιμές γλυκόζης σε νορμοβαρείς και σε  $\Delta\text{M}\Sigma > 25$  – φρυγανιές

- 5.13.2 Μέσες τιμές γλυκόζης σε νορμοβαρείς και σε ΔΜΣ > 25 – ποπ φαγόπυρου
- 5.12.3 Σύγκριση των AUC των γευμάτων νορμοβαρών με των ατόμων με BMI > 25
- 6.1 Ποσοστά παχυσαρκίας του δείγματός μας και του Ελληνικού πληθυσμού
- 6.2 Μέσες τιμές γλυκόζης όλου του δείγματος και στα δύο γεύματα
- 6.3 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα με τις καμπύλες γλυκόζης άλλης έρευνας

## ***ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ***

- 1. Σύνδεση υψηλού γλυκαιμικού δείκτη με παθήσεις του δυτικού κόσμου
  - 1.1.1. Καμπύλες γλυκόζης χαμηλού και υψηλού GI
  - 2.6.1 Πυραμίδα του Harvard
  - 2.7.1 Πυραμίδα Μεσογειακής Διατροφής
  - 2.7.2 Η Μεσογειακή διατροφή και η πρόταση βελτίωσής της
  - 2.9.1 Βέλτιστη διαίτα για το μεταβολικό σύνδρομο
  - 2.9.2 Το ιδανικό πιάτο χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη
  - 2.9.3 Ο σπόρος του κοινού φαγόπυρου σε ωμή μορφή
  - 4.2.5.1 Τύπος Περιοχής Κάτω από την Καμπύλη
  - 4.3.1 Το πρώτο γεύμα που δόθηκε στο δείγμα (φρυγανιές με μαρμελάδα)
  - 4.3.2 Το δεύτερο γεύμα (ποπ φαγόπυρου με γάλα, καρύδια, λινάρι και κανέλα)

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ADI	Αποδεκτή Ημερήσια Πρόσληψη
AUC	Περιοχή κάτωθεν της καμπύλης ( <i>Area under the curve</i> )
BMI	Δείκτης Μάζας Σώματος
CHO	Υδατάνθρακες
EPA / DHA	Ω - 3 λιπαρά οξέα
FAO	Διεθνής Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας ( <i>Food and Agriculture Organization</i> )
FFM	Άλιπη Μάζα Σώματος ( <i>Free Fat Mass</i> )
GI	Γλυκαιμικός Δείκτης ( <i>Glycemic Index</i> )
GL	Γλυκαιμικό Φορτίο ( <i>Glycemic load</i> )
Hb - A1C	Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη
HDL	Υψηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη
HIPS	Περίμετρος ισχίων
IFG	Διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας ( <i>Impaired Fasting Glucose</i> )
IGT	Διαταραγμένη ανοχή γλυκόζης ( <i>Impaired Glucose Tolerance</i> )
JCEFA	Επιτροπή για τα πρόσθετα τροφίμων του <i>FAO/WHO</i>
LDL	Χαμηλής Πυκνότητας Λιποπρωτεΐνη
OGTT	Δοκιμασία ανοχής γλυκόζης ( <i>Oral glucose tolerance test</i> )
PUFA	Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα
RDS	Ταχέως πεπτόμενο άμυλο
RS	Ανθεκτικό Άμυλο
SCF	Επιστημονική Επιτροπή Τροφίμων
SDF	Διαλυτές φυτικές ίνες
SDS	Αργά πεπτόμενο άμυλο
TDF	Συνολικές Φυτικές Ίνες

UMB	Περίμετρος μέσης περιομφαλικά
USDA	Υπουργείο Γεωργίας των Η.Π.Α ( <i>United States Department of Agriculture</i> )
VFR	Σπλαχνικό λίπος ( <i>Visceral Fat Rating</i> )
WHO	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
WHR	Περίμετρος Μέσης προς Περίμετρο Ισχίων ( <i>Waist to Hip Ratio</i> )
ΔΜΣ	Δείκτης Μάζας Σώματος
ΕΔΕ	Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία

# ***BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ***

- Alisa M Mori, R. V. (2011). Acute and second-meal effects of almond form in impaired glucose tolerant adults: a randomized crossover trial. *Nutrition & Metabolism* .
- American Diabetes Association. (2015, January). Classification and Diagnosis of Diabetes.
- American Diabetes Association, 2. (2013, October 9). American Diabetes Association Releases New Nutritional Guidelines. Alexandria, Virginia.
- Andrea A. Howard, M. M. (2004). Effect of Alcohol Consumption on Diabetes Mellitus. *American College of Physicians* , σ. 211.
- Andrea Y. Arikawa, H. E. (2015). Consumption of a high glycemic load but not a high glycemic index diet is marginally associated with oxidative stress in young women. *Elsevier* , σσ. 8-12.
- Annunziata D'Alessandro, G. D. (2014, October). Mediterranean Diet Pyramid: A Proposal for Italian People. *nutrients* , σσ. 4303-4316.
- Ashutosh Kumar, M. K. (2015). Sucrose, fructose, glucose and their link to metabolic syndrome and cancer. *Letters to the Editor / Nutrition 31* , σσ. 258-259.
- Aston, L. M. (2006). Glycaemic index and metabolic disease risk. *Proceedings of the Nutrition Society* , σσ. 125–134.
- Bailer, A. J. (1988). Testing for the equality of area under the curves when using destructive measurement techniques. *Journal of Pharmacokinetics and Biopharmaceutics* , Volume 16, Issue 3, σσ. 303-309.
- Christa K., S.-S. M. (2008). Buchwheat grains and buckwheat product - nutritional and prophylactic value of their components. *Czech J. Food Sci.*
- David JA Jenkins, C. W. (2002). Glycemic index: overview of implications in health and disease. *American Society for Clinical Nutrition* , σσ. 266-272.
- David JA Jenkins, C. W. (2002). Glycemic index: Overview of implications in health and disease. *American Society for clinical nutrition* , σ. 2.
- Escott-Stump, S. (2014). *Krause's θεραπευτική Διατροφή*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
- F. Brouns, I. B. (2005). Glycaemic Index Methodology.
- Fernanda Lorenzi Lazarim, M. S. (2009, March 31). Understanding the Glycemic Index and Glycemic Load and Their Practical Applications. *The International Union of Biochemistry and Molecular Biology* , σσ. 296-300.
- FIONA S. ATKINSON - RD, K. F.-P.-R.-M.-P. (2008, DECEMBER 12). International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values: 2008. *DIABETES CARE* , σσ. 2281-2283.
- Gaurav Puri, G. S. (2013). Can neck circumference be used as a tool to identify the metabolic syndrome and insulin resistance? *Practical Diabetes* , σσ. 184-185.

- Glycemic Index Foundation. (2013). *GI weight management*. Ανάκτηση από <http://www.gisymbol.com/cms/wp-content/uploads/2013/09/Glycemic-Index-Foundation-GI-Weight-Management.pdf>.
- Gunilla Wieslander, D. N. (2001). *Buckwheat Consumption and Its Medical and Pharmacological Effects - A Review of the Literature*. Sweden: Department of Medical Science, Uppsala University.
- Hans Konrad Biesalski, 2. (2008). *Εγχειρίδιο Διατροφής*. New York: Πασχαλίδης.
- Hsieh, D. F.-h. (2001). Advances in the development of functional foods from buckwheat. *Critical reviews in food science and nutrition* .
- Jing-ya Zhou, H. G.-f.-j.-z.-m.-l. (2013). Neck circumference as an independent predictive contributor to cardio-metabolic syndrome. *Cardiovascular Diabetology* .
- Kathryn J. Steadman, M. S. (2001). Minerals, phytic acid, tannins and rutin in buckwheat seed milling fractions. *Society of Chemical Industry* .
- Kaye Foster-Powell, S. H.-M. (2002). International table of glycemic index and glycemic load: 2002. *American Society for Clinical Nutrition* , σσ. 5-56.
- L. Kathleen Mahan, S. E.-S. (2014). *Krause's Θεραπευτική Διατροφή*. Λίτσας.
- Ludwig, D. S. (2000). Symposium: Dietary Composition and obesity: Do We Need To Look Beyond Fat? Dietary Glycemic Index And Obesity. *Division of Endocrinology* , σσ. 280S-283S.
- Mazza, B. D. (1996). Flavonoids and Antioxidative Activities in Buckwheat. *American Chemistry Society* .
- Mendosa, R. (2003). Glycemic load values. *American Society for Clinical Nutrition* , σ. 995.
- Mozaffer Rahim Hingorjo, M. A. (n.d.). Neck circumference as a useful marker of obesity: A comparison with body mass index and waist circumference. *J Pak Med Association* .
- Riitta Torronen, E. S. (2010). Berries modify the postprandial plasma glucose response to sucrose in healthy subjects. *British Journal of Nutrition* , σσ. 1094-1097.
- Rivellese, G. R. (2000). Dietary treatment of the metabolic syndrome – the optimal diet. *British Journal of Nutrition* , σ. S144.
- Robert H. Lustig1, K. M.-C.-M. (2016). Isocaloric Fructose Restriction and Metabolic Improvement in Children with Obesity and Metabolic Syndrome. *Pediatric Obesity* .
- Shirin Rajabi, Z. M. (2015, October 17). Effect of Low Glycemic Index Diet Versus Metformin on Metabolic Syndrome. *Int J Endocrinol Metab.* , σσ. 1-6.
- Stijn Soenen, A. G.-P. (2012). Relatively high-protein or 'low-carb' energy-restricted diets for body weight loss and body maintenance? *Physiology & Behavior* .
- T. M. Wolever, D. J. (1988). Second-meal effect: low-glycemic-index foods eaten at dinner improve subsequent breakfast glycemic response. *Department of Nutritional Sciences, Faculty of Medicine, University of Toronto, Ontario, Canada*.
- TA O'Sullivan, A. B.-W. (2010). Glycaemic load is associated with insulin resistance in older Australian women. *European Journal of Clinical Nutrition* , σσ. 80-87.



Thomas Meinert Larsen, S.-M. D.-D. (2012, May 24). Diets with high or low protein content and glycemic-index for weight-loss maintenance.

Thomas MS Wolever, D. J. (1991). The glycemic index: methodology and clinical implications. *American Society for Clinical Nutrition* , σσ. 846-853.

Thomas P.J. Solomon, J. M. (2013, November). A Low-Glycemic Diet Lifestyle Intervention Improves Fat Utilization during Exercise in Older Obese Humans. *Obesity* , σσ. 2272-2278.

WHO. (2016, April). 10 Facts About Obesity.

WHO. (2016). Overweight (body mass index  $\geq 25$ ) (age-standardised estimate) Data by country. Ανάκτηση από <http://apps.who.int/gho/data/node.main.A897A?lang=en>

YoungwonKim, J.-M. L. (2014). Accuracy of neck circumference in classifying overweight and obese US children. *Hindawi* .

Διαβητολογική Εταιρεία Βορείου Ελλάδος, 2. (2013). *Οδηγός για Άτομα με Σακχαρώδη Διαβήτη*. Θεσσαλονίκη.

Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία. (2013). *Κατευθυντήριες οδηγίες για τη διαχείριση του διαβητικού ασθενούς*.

Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία. (2013). *Κατευθυντήριες Οδηγίες για τη διαχείριση του διαβητικού ασθενούς*.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ, 2. (2013). *Οδηγός Διατροφής για τη ρύθμιση του Διαβήτη*.

Μανιός, Γ. (2006). *Διατροφική Αξιολόγηση: Διαιτολογικό & Ιατρικό Ιστορικό, Σωματομετρικοί, Κλινικοί & Βιοχημικοί Δείκτες*. Αθήνα: Π.Χ Πασχαλίδης.

Μπόσκου, Δ. (2004). *Χημεία Τροφίμων*. Θεσσαλονίκη: Γαρταγάνη.

Ν.Α. Κατσιλάμπρος, Κ. Τ. (2012). *Παχυσαρκία: Η πρόσληψη και η Αντιμετώπιση μιας Παγκόσμιας Επιδημίας*. Αθήνα: ΒΗΤΑ Εκδοτικές Εκδόσεις ΜΕΠΕ.

Χ.ΚΑΤΣΙΚΑΣ. (1999). *ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ II*.