

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

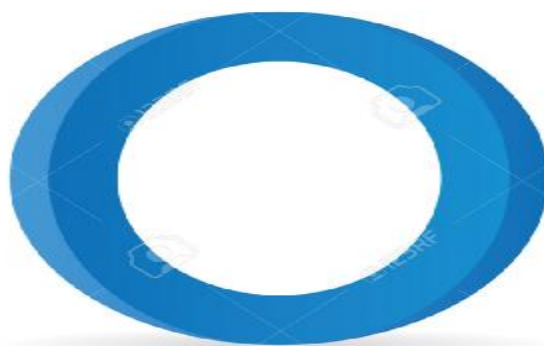
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ  
ΣΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΗΣ ΓΛΥΚΟΖΗΣ ΤΟΥ  
ΑΙΜΑΤΟΣ**

**(THE EFFECT OF PHYSICAL EXERCISE  
ON BLOOD GLUCOSE  
LEVELS)**

Symbol for Diabetes



**Σπουδάστριες:**

**ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ ΕΛΕΝΗ**

**ΠΟΥΤΑ ΕΙΡΗΝΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:**

**Κ. ΗΓΟΥΜΕΝΙΑΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ**

**ΠΑΤΡΑ 2017**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μας εργασίας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους ανθρώπους που μας βοήθησαν στην διεκπεραίωση της παρούσας εργασίας.

Οφείλουμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα καθηγητή μας από το Α.Τ.Ε.Ι Δυτικής Ελλάδος κ. Ηγουμενίδη Μιχαήλ για την καθοδήγηση και την υποστήριξη του καθ' όλη τη διάρκεια της πτυχιακής μας εργασίας.

Τέλος, θέλουμε να ευχαριστήσουμε την οικογένειά μας για την κατανόηση, την ηθική και την ψυχολογική συμπαράσταση, καθώς επίσης και την οικονομική υποστήριξη όχι μόνο κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας πτυχιακής εργασίας, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μας.

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Η πτυχιακή αυτή εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των σπουδών μας στο τμήμα νοσηλευτικής στο ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η έρευνα στο θέμα η επίδραση της φυσικής άσκησης στα επίπεδα της γλυκόζης του αίματος.

Θα γίνει αναφορά στον ορισμό του σακχαρώδη διαβήτη, στα αίτια στη παθοφυσιολογία, τα συμπτώματα, τους τύπους και στις επιπλοκές του διαβήτη.

Δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε την διάγνωση, την θεραπεία σακχαρώδη διαβήτη, και τέλος τα επιδημιολογικά.

Ειδική αναφορά θα γίνει για την επίδραση της άσκησης στα διαβητικά άτομα ως θεραπευτικό μέσο, όπως και προγράμματα εκγύμνασης.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σακχαρώδης διαβήτης στην εποχή μας έχει λάβει επιδημιολογικές διαστάσεις. Ο κίνδυνος ανάπτυξης σακχαρώδους διαβήτη έχει συσχετιστεί με τον τρόπο διαβίωσης και τις συμπεριφορές που ενέχουν κίνδυνο για την υγεία, όπως η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας και παχυσαρκία.

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι οι ασθενείς που, παράλληλα με την θεραπευτική τους αγωγή, συμμετέχουν σε προγράμματα φυσικής δραστηριότητας και ακολουθούν μια σωστή διατροφή έχουν καλύτερη ρύθμιση του διαβήτη και μειώνουν σημαντικά τον κίνδυνο επιπλοκών.

Υπάρχουν μερικοί μηχανισμοί με τους οποίους η άσκηση μειώνει τη γλυκόζη αίματος διότι αυξάνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη, δηλαδή τα κύτταρα στον μυϊκό και στον λιπώδη ιστό, χρησιμοποιούν καλύτερα την υπάρχουσα ινσουλίνη και προσλαμβάνουν πιο εύκολα την γλυκόζη από το αίμα, τόσο κατά τη διάρκεια της άσκησης αλλά και μετά από αυτή.

Υπάρχει και ένας άλλος μηχανισμός ο οποίος διεγείρεται όταν οι μύες λειτουργούν κατά τη διάρκεια της άσκησης και ο οποίος δεν εξαρτάται από την ύπαρξη ινσουλίνης. Ο μηχανισμός αυτός επιτρέπει στα κύτταρα να προσλαμβάνουν γλυκόζη και να τη χρησιμοποιούν για την παραγωγή ενέργειας, είτε υπάρχει διαθέσιμη ινσουλίνη είτε όχι.

Μέσα από αυτούς τους μηχανισμούς η άσκηση μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλότερα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Τέλος, η επίδραση της άσκησης στα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, διαφέρει ανάλογα με τη χρονική διάρκεια αλλά και την ένταση της άσκησης, καθώς και από πολλούς άλλους παράγοντες. Κάθε σωματική δραστηριότητα και ιδιαίτερα η άσκηση, βελτιώνοντας την ευαισθησία στην ινσουλίνη, μπορεί να μειώσει τη γλυκόζη αίματος έως και 24 ώρες ή σπανιότερα και ακόμη περισσότερο, μετά το τέλος της.

Κάθε άτομο με διαβήτη θα πρέπει να εξοικειωθεί με το πώς ανταποκρίνεται η γλυκόζη του αίματός του στην άσκηση. Ο συχνός έλεγχος της γλυκόζης, πριν και μετά την άσκηση, μπορεί να βοηθήσει. Τα αποτελέσματα αυτών των ελέγχων της γλυκόζης μπορούν να δείξουν πώς το κάθε άτομο αντιδρά στις διαφορετικές δραστηριότητες.

## **SUMMARY**

In our time, diabetes mellitus has received epidemiological dimensions. The risk of developing diabetes mellitus has been associated with lifestyle and health-related behaviors such as lack of physical activity and obesity.

It is commonly accepted that patients who, along with their treatment, participate in physical activity programs and follow a proper diet have better regulation of diabetes and significantly reduce the risk of complications.

There are some mechanisms by which exercise reduces blood glucose because it increases insulin sensitivity, that is, cells in muscle and fat, make better use of existing insulin and more easily absorb glucose from the blood both during exercise but also after that.

There is another mechanism that is excited when the muscles work during exercise and which does not depend on the presence of insulin. This mechanism allows cells to ingest glucose and use it to produce energy, whether or not insulin is available.

Through these mechanisms, exercise can lead to lower blood glucose levels in a short period of time.

Finally, the effect of exercise on blood glucose levels varies depending on the duration and intensity of exercise, as well as on many other factors. Any physical activity, and in particular exercise, by improving insulin sensitivity, can reduce blood glucose up to 24 hours or less, and even more, after the end.

Every person with diabetes should be accustomed to how his blood glucose responds to exercise. Frequent glucose control before and after exercise can help. The results of these glucose tests can show how each individual responds to different activities.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σωματική άσκηση έχει αναγνωριστεί ως απαραίτητο μέσο θεραπευτικής αγωγής σε ασθενείς με εκδήλωση σακχαρώδη διαβήτη.

Κρίνεται σημαντικό τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη να ασκούνται διότι βελτιώνει τη λειτουργία της καρδιάς και την ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου, αυξάνει τη μυϊκή μάζα και δύναμη, μειώνει το ποσοστό σωματικού λίπους, βελτιώνει το λιπιδαιμικό προφίλ (της χοληστερόλης-LDL, αύξηση της χοληστερόλης-HDL) και συμβάλλει στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης.

Σκοπός της έρευνας αυτής είναι να παρουσιάσει τα οφέλη που προκύπτουν από την συστηματική εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης στα επίπεδα της γλυκόζης του αίματος.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

Ευχαριστίες.....	2
Πρόλογος.....	3
Περίληψη.....	4
Summary.....	5
Εισαγωγή.....	6

## **ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **Κεφάλαιο 1: ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ**

1.1 Ορισμός.....	10
1.2 Παθοφυσιολογία.....	10
1.3 Ταξινόμηση διαβήτη.....	11
1.4 Αίτια.....	13
1.5 Συμπτώματα.....	14
1.6 Διάγνωση.....	15
1.7 Θεραπεία.....	15
1.8 Διατροφή.....	15
1.9 Φαρμακευτική αγωγή.....	17
1.10 Ινσουλίνη.....	17
1.11 Είδη ινσουλίνης.....	18
1.12 Επιπλοκές του σακχαρώδη διαβήτη.....	21
1.13 Εκπαίδευση ασθενή.....	28
1.14 Επιδημιολογικά.....	29

### **Κεφάλαιο 2: ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΦΥΣΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

2.1 Ορισμός.....	30
------------------	----

2.2 Οφέλη.....	30
2.3 Σώμα δυνατό και ευλίγιστο.....	31
2.4 Τύποι άσκησης.....	31

### **Κεφάλαιο 3: ΓΛΥΚΟΖΗ**

3.1 Γενικά για την γλυκόζη.....	33
3.2 Αλλοιώσεις γλυκόζης.....	34
3.3 Μέτρηση γλυκόζης.....	35

### **Κεφάλαιο 4: ΦΥΣΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΒΗΤΗΣ**

4.1 Άσκηση και διαβήτης.....	37
4.2 Προετοιμασία άσκησης.....	39
4.3 Άσκηση και διαβήτης τύπου I.....	40
4.4 Άσκηση και διαβήτης τύπου II.....	41
4.5 Άσκηση και διαβήτης στα παιδιά.....	42
4.6 Άσκηση και διαβήτης στην Τρίτη ηλικία.....	42
4.7 Άσκηση και διαβήτης κύησης.....	42

### **Κεφάλαιο 5: ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

5.1 Γενικά.....	44
5.2 Φυσική άσκηση και παχυσαρκία.....	45
5.3 Φυσική άσκηση και οστεοπόρωση.....	45
5.4 Φυσική άσκηση και αρτηριακή υπέρταση.....	46
5.5 Φυσική άσκηση και χοληστερόλη.....	46

### **Κεφάλαιο 6: ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

6.1 Σκοπός.....	48
-----------------	----



<b>6.2 Μεθοδολογία.....</b>	<b>48</b>
<b>6.3 Τρόπος δράσης.....</b>	<b>49</b>
<b>6.4 Διαδικασία εφαρμογής.....</b>	<b>49</b>
<b>6.5 Αποτελέσματα:</b>	
<b>6.5.1 Περιγραφικά στατιστικά.....</b>	<b>51</b>
<b>6.5.2 Συσχετίσεις αποτελεσμάτων.....</b>	<b>60</b>
<b>6.6 Συζήτηση αποτελεσμάτων.....</b>	<b>70</b>
<b>6.7 Περιορισμοί.....</b>	<b>71</b>
<b>6.8 Ερωτηματολόγιο.....</b>	<b>72</b>
<b>ΕΠΙΛΟΓΟΣ .....</b>	<b>73</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>74</b>

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

## **1.1 Ορισμός.**

Ο διαβήτης είναι μια ομάδα μεταβολικών ασθενειών που χαρακτηρίζονται από υπεργλυκαιμία που προκύπτει από ελαττώματα στην έκκριση ινσουλίνης, την δράση ινσουλίνης ή και τα δύο. Η χρόνια υπεργλυκαιμία του διαβήτη σχετίζεται με μακροχρόνιες βλάβες, δυσλειτουργία και αποτυχία διαφορετικών οργάνων, ειδικά των ματιών, των νεφρών, των νεύρων, της καρδιάς και των αιμοφόρων αγγείων. Αρκετές παθογόνες διαδικασίες εμπλέκονται στην ανάπτυξη του διαβήτη. Αυτά κυμαίνονται από την αυτοάνοση καταστροφή των παγκρεατικών β-κυττάρων με συνακόλουθη έλλειψη ινσουλίνης σε ανωμαλίες που καταλήγουν σε αντίσταση στην δράση της ινσουλίνης. Η βάση των ανωμαλιών στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών στον διαβήτη είναι ανεπαρκής δράση της ινσουλίνης στους ιστούς-στόχους. [7]

## **1.2 Παθοφυσιολογία.**

Μέσα από τα φυσιολογικά β-κύτταρα του παγκρέατος πραγματοποιείτε ο μηχανισμός απελευθέρωσης της ινσουλίνης. Η απελευθέρωσή του ενεργοποιείται από τρόφιμα, που περιέχουν κυρίως απορροφήσιμη γλυκόζη.

Η ινσουλίνη είναι η κύρια ορμόνη που ρυθμίζει την πρόσληψη γλυκόζης από το αίμα στα περισσότερα κύτταρα του σώματος, ιδιαίτερα το ήπαρ, τον λιπώδη ιστό και τους μύες, εκτός από τους λείους μυς, όπου η ινσουλίνη δρα μέσω του IGF-1.

Επομένως, η ανεπάρκεια της ινσουλίνης ή η μη ευαισθησία των υποδοχέων της παίζει σημαντικό ρόλο σε όλες τις μορφές σακχαρώδους διαβήτη.

Το σώμα λαμβάνει γλυκόζη από τρεις κύριες θέσεις:

- την εντερική απορρόφηση των τροφίμων,
- την διάσπαση του γλυκογόνου, όπου η μορφή αποθήκευσης της γλυκόζης βρίσκεται στο ήπαρ,
- τη γλυκονεογένεση,
- τη δημιουργία γλυκόζης από υποστρώματα μη υδατανθράκων στο σώμα.

Η ινσουλίνη αποτελεί κύριο ρόλο στην εξισορρόπηση των επιπέδων γλυκόζης στο σώμα. Μπορεί να αναστείλει τη διάσπαση του γλυκογόνου ή τη διαδικασία της γλυκονεογένεσης ή να διεγείρει τη μεταφορά γλυκόζης σε κύτταρα λίπους και μυών και/ ή την αποθήκευση γλυκόζης με τη μορφή γλυκογόνου.

Η ινσουλίνη απελευθερώνεται στο αίμα από τα (β-κύτταρα), τα οποία βρίσκονται στις νησίδες του Langerhans στο πάγκρεας, σε απόκριση των αυξανόμενων επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, συνήθως μετά το φαγητό.

Η ινσουλίνη χρησιμοποιείται περίπου από τα δύο τρίτα των κυττάρων του σώματος για να απορροφήσει τη γλυκόζη από το αίμα, για την χρήση ενέργειας, για μετατροπή σε άλλα απαραίτητα μόρια και για αποθήκευση.

Τα χαμηλά επίπεδα γλυκόζης οδηγούν σε μείωση της απελευθέρωσης της ινσουλίνης από τα β-κύτταρα και στη διάσπαση του γλυκογόνου σε γλυκόζη.

Τέλος, αυτή η διαδικασία ελέγχεται κυρίως από την ορμόνη γλυκαγόνη, η οποία δρα αντίθετα με την ινσουλίνη.

Εάν η ποσότητα της διαθέσιμης ινσουλίνης είναι ανεπαρκής και εάν τα κύτταρα ανταποκρίνονται ανεπαρκώς στις επιδράσεις της ινσουλίνης ή εάν η ίδια η ινσουλίνη είναι ελαττωματική, τότε η γλυκόζη δεν απορροφάται σωστά από τα κύτταρα του σώματος που την χρειάζονται και δεν θα αποθηκευτεί κατάλληλα στο συκώτι και τους μυς.

Η επίδραση της ινσουλίνης στα υψηλά επίπεδα γλυκόζης του αίματος έχει χαμηλή πρωτεϊνική σύνθεση και άλλες μεταβολικές διαταραχές, όπως η οξέωση.

Όταν η συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα παραμένει υψηλή με την πάροδο του χρόνου, οι νεφροί θα φθάσουν σε ένα όριο επαναπορρόφησης και η γλυκόζη θα εκκρίνεται στα ούρα (γλυκοζουρία). Αυτό αυξάνει την οσμωτική πίεση των ούρων και αναστέλλει την επαναπορρόφηση του νερού από τα νεφρά, με αποτέλεσμα την αυξημένη παραγωγή ούρων (πολυουρία) και την αυξημένη απώλεια υγρών.

Ο χαμένος όγκος αίματος θα αντικατασταθεί οσμωτικά από το νερό που κρατείται στα κύτταρα του σώματος και σε άλλα διαμερίσματα του σώματος, προκαλώντας αφυδάτωση και αυξημένη δίψα (πολυδιψία). [1]

### **1.3 Ταξινόμηση διαβήτη.**

#### **· Τύπος 1**

Ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1 χαρακτηρίζεται από την απώλεια των β-κυττάρων του παγκρέατος οδηγώντας σε ανεπάρκεια ινσουλίνης.

Η ευαισθησία και η ανταπόκριση στην ινσουλίνη είναι συνήθως φυσιολογική, ειδικά στα αρχικά στάδια. Ο διαβήτης τύπου 1 μπορεί να επηρεάσει τα παιδιά ή τους ενήλικες, όμως επειδή η πλειοψηφία αυτών των περιπτώσεων με διαβήτη ήταν σε παιδιά ονομάστηκε "νεανικός διαβήτης".

Ο διαβήτης τύπου 1 γνωστός ως και ασταθής διαβήτης, είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή των επαναλαμβανόμενων μεταβολών στα επίπεδα γλυκόζης, που συμβαίνουν συχνά χωρίς εμφανή λόγο στον ινσουλινοεξαρτώμενο διαβήτη. Ακόμα, μπορεί να συνοδεύεται από ακανόνιστα και απρόβλεπτα υψηλά επίπεδα σακχάρου στο αίμα, συχνά με κέτωση, και μερικές φορές με σοβαρά χαμηλά επίπεδα σακχάρου στο αίμα.

Ο διαβήτης τύπου 1 είναι εν μέρει κληρονομικός, με πολλαπλά γονίδια, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων γονότυπων HLA, που είναι γνωστό ότι επηρεάζουν τον κίνδυνο διαβήτη.

Σε γενετικά ευαίσθητους ανθρώπους, η εμφάνιση του διαβήτη μπορεί να προκληθεί από έναν ή περισσότερους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως μια ιογενή λοίμωξη ή διατροφή.

Μεταξύ των διατροφικών παραγόντων, τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι η γλιαδίνη (μια πρωτεΐνη που υπάρχει στη γλουτένη) μπορεί να προδιαθέσει κάποιο ρόλο στην ανάπτυξη του διαβήτη τύπου 1.

#### **· Τύπος 2**

Ο διαβήτης τύπου 2 χαρακτηρίζεται από αντίσταση στην ινσουλίνη, η οποία μπορεί να συνδυαστεί με σχετικά μειωμένη έκκριση ινσουλίνης.

Η ελαττωματική ανταπόκριση των σωματικών ιστών στην ινσουλίνη θεωρείται ότι περιλαμβάνει τον υποδοχέα ινσουλίνης. Ο διαβήτης τύπου 2 είναι ο συνηθέστερος τύπος σακχαρώδους διαβήτη.

Στο αρχικό στάδιο, το υψηλό σάκχαρο στο αίμα μπορεί να αντιστραφεί με μια ποικιλία μέτρων και φαρμάκων που βελτιώνουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη ή μειώνουν την παραγωγή γλυκόζης στο ήπαρ.

Ο διαβήτης τύπου 2 οφείλεται κατά κύριο λόγο στους παράγοντες του τρόπου ζωής και στη γενετική. Ένας αριθμός παραγόντων του τρόπου ζωής είναι γνωστό ότι είναι σημαντικοί για την ανάπτυξη του διαβήτη αυτού, συμπεριλαμβανομένης της παχυσαρκίας (που ορίζεται από δείκτη μάζας σώματος μεγαλύτερο από 30), έλλειψη φυσικής δραστηριότητας, κακή διατροφή, άγχος και αστικοποίηση.

Οι διατροφικοί παράγοντες επηρεάζουν επίσης τον κίνδυνο ανάπτυξης, όπως και η κατανάλωση υπερβολικών γλυκαντικών ποτών ζάχαρης.

Ο τύπος των λιπών στη διατροφή είναι επίσης σημαντικός.

Τέλος η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας πιστεύεται αποτελεί σημαντικό παράγοντα.

#### · Διαβήτης κύησης

Ο σακχαρώδης διαβήτης κύησης μοιάζει με τον διαβήτη τύπου 2.

Περιλαμβάνει συνδυασμό σχετικά ανεπαρκούς έκκρισης ινσουλίνης και ανταπόκρισης. Εμφανίζεται σε περίπου 2-10% όλων των κυήσεων και μπορεί να βελτιωθεί ή να εξαφανιστεί μετά την εγκυμοσύνη.

Ωστόσο, μετά την εγκυμοσύνη περίπου το 5-10% των γυναικών με διαβήτη κύησης έχει αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη, συνήθως τύπου 2.

Ο διαβήτης κύησης είναι πλήρως θεραπευτικός, αλλά απαιτεί προσεκτική ιατρική παρακολούθηση καθ' όλη τη διάρκεια της εγκυμοσύνης.

Η διαχείριση μπορεί να περιλαμβάνει διατροφικές αλλαγές, παρακολούθηση της γλυκόζης του αίματος και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να απαιτηθεί η χορήγηση ινσουλίνης.

Παρόλο που μπορεί να είναι παροδικό, ο διαβήτης κύησης μπορεί να βλάψει την υγεία του εμβρύου ή της μητέρας.

Οι κίνδυνοι για το μωρό περιλαμβάνουν μακροζωία (υψηλό βάρος γέννησης), συγγενείς ανωμαλίες της καρδιάς και του κεντρικού νευρικού συστήματος και δυσπλασίες του σκελετικού μυός.

Αυξημένα επίπεδα ινσουλίνης στο αίμα ενός εμβρύου μπορούν να εμποδίσουν την παραγωγή εμβρυϊκών επιφανειοδραστικών ουσιών και να προκαλέσουν σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας.

Αυξημένα επίπεδα χολερυθρίνης στο αίμα μπορεί να οφείλεται σε καταστροφή ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Σε σοβαρές περιπτώσεις, μπορεί να εμφανιστεί περιγεννητικός θάνατος, συνηθέστερα ως αποτέλεσμα της κακής ροής του πλακούντα λόγω αγγειακής δυσλειτουργίας.

#### · Σακχαρώδης διαβήτης νεογνών

Ο σακχαρώδης διαβήτης νεογνών είναι μια αυτοσωματική κληρονομική μορφή διαβήτη, εξαιτίας μιας μετάλλαξης ενός γονιδίου που προκαλούν ελαττώματα στην παραγωγή ινσουλίνης.

Λόγω του ελαττωματικού γονιδίου, αυτή η ασθένεια ποικίλει σε ηλικία κατά την παρουσίαση και σε σοβαρότητα ανάλογα με το ειδικό γονιδιακό ελάττωμα. Έτσι υπάρχουν τουλάχιστον 13 υπότυποι του σακχαρώδη διαβήτη νεογνών.

Τα άτομα αυτά συχνά μπορούν να τον ελέγχουν χωρίς να χρησιμοποιούν ινσουλίνη.

## **Άλλοι τύποι διαβήτη**

### **· Προδιαβήτης**

Ο προδιαβήτης υποδεικνύει μια κατάσταση που συμβαίνει όταν τα επίπεδα γλυκόζης αίματος ενός ατόμου είναι υψηλότερα από το κανονικό αλλά όχι αρκετά υψηλά για διάγνωση με διαβήτη τύπου 2.

Πολλοί άνθρωποι που προορίζονται να αναπτύξουν διαβήτη τύπου 2 περνούν πολλά χρόνια σε κατάσταση προδιάθεσης.

### **· Λανθάνων διαβήτης ενηλίκων**

Ο λανθάνων αυτοάνοσος διαβήτης των ενηλίκων είναι μια κατάσταση στην οποία ο διαβήτης τύπου 1 αναπτύσσεται σε ενήλικες.

Οι ενήλικες, συχνά λανθασμένα έχουν διαπιστωθεί ότι έχουν διαβήτη τύπου 2, με βάση την ηλικία και όχι την αιτία.

### **· Συγγενής διαβήτης**

Οφείλεται σε γενετικά ελαττώματα της έκκρισης ινσουλίνης.

### **· Διαβήτη στεροειδών**

Προκαλείται από υψηλές δόσεις γλυκοκορτικοειδών και διάφορες μορφές μονογενούς διαβήτη.[1]

## **1.4 Αίτια.**

Παρόλο που τα αίτια που προξενούν τον διαβήτη είναι άγνωστα, υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που αυξάνουν την πιθανότητα ανάπτυξης διαβήτη. Αυτοί οι παράγοντες είναι η κληρονομικότητα, η παχυσαρκία και η ηλικία.

### **· Κληρονομικότητα**

Άτομα τα οποία έχουν συγγενείς με διαβήτη έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να εκδηλώσουν διαβήτη σε σχέση με άτομα τα οποία δεν έχουν κληρονομικό ιστορικό. Ο λόγος είναι ότι τα κληρονομικά χαρακτηριστικά μεταφέρονται από την μία γενιά στην επόμενη. Είναι δύσκολο όμως να καθορισθεί με ακρίβεια η πιθανότητα αυτή.

Σαν γενική τοποθέτηση μπορεί να αναφερθεί ότι τα παιδιά διαβητικού γονέα ή γονέων έχουν αυξημένη πιθανότητα να αναπτύξουν διαβήτη αλλά δεν είναι σίγουρο ότι αυτό θα συμβεί.

- **Παχυσαρκία**

Περίπου το 80% των διαβητικών τύπου 2 είναι υπέρβαροι διότι ένα από τα βασικά αίτια του διαβήτη τύπου 2 είναι η παχυσαρκία. Το πρόσθετο βάρος σε ένα άτομο μπορεί να μετατρέψει μια τάση αυτού του ατόμου για ανάπτυξη διαβήτη σε ενεργό διαβήτη τύπου 2. Η καλύτερη προφύλαξη λοιπόν από τον διαβήτη τύπου 2 είναι η διατήρηση του βάρους του σώματος στα φυσιολογικά επίπεδα.

- **Ηλικία**

Γενικά ο διαβήτης, ιδιαίτερα ο τύπου 2, προσβάλλει άτομα από τη μέση ηλικία και μετά. Στατιστικά 1 στους 900 ανθρώπους έχουν διαβήτη από την γέννηση μέχρι τα 20 χρόνια. Μεταξύ των ετών 41-50 ένας στους 200. Τα αυξημένα ποσοστά διαβήτη στις μεγαλύτερες ηλικίες σχετίζονται με τη γενική μείωση των δυνατοτήτων λειτουργίας που συμβαίνει σε όλα τα κύτταρα όσο περνούν τα χρόνια. Είναι αυτονόητο ότι όταν το πέρασμα των ετών συνοδεύεται από παχυσαρκία, η πιθανότητα ανάπτυξης διαβήτη τύπου 2 είναι αυξημένη.

Άλλοι παράγοντες κινδύνου ανάπτυξης κυρίως διαβήτη τύπου 2, οι οποίοι όμως μόνο στατιστικά έχουν σημειωθεί, είναι η ανυπαρξία φυσικής δραστηριότητας, η σύνθεση της διατροφής και η ποικιλία της.

Επίσης, μέσα σε ένα πληθυσμό με την ίδια εθνική προέλευση και επομένως γενετικά ομοιογενή ο διαβήτης προσβάλλει πολύ λιγότερο ομάδες αυτού που έχουν διατηρήσει ένα τρόπο ζωής παραδοσιακό σε αγροτικό περιβάλλον, από τις ομάδες πληθυσμού που έχουν υιοθετήσει ένα μοντέρνο τρόπο ζωής σαν εκείνο της Δύσης. Οι στατιστικές αυτές διαπιστώσεις και συμπεράσματα μας επιτρέπουν να ελπίζουμε ότι αν υπάρχει ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης ώστε να τροποποιήσουμε τις συνήθειες φαγητού ξαναγυρίζοντας σε μία παραδοσιακή διατροφή και εάν παρακινηθούμε στην εφαρμογή αθλητικής και φυσικής δραστηριότητας θα πετύχουμε σε σοβαρό βαθμό τη πρόληψη του διαβήτη τύπου 2. [3]

## **1.5 Συμπτώματα.**

Η αδυναμία, η κούραση, η πολυφαγία, η πολυδιψία και η πολουρία είναι μερικά από τα πιο συνηθισμένα συμπτώματα του διαβήτη. Κάποια από αυτά ή όλα οδηγούν στο γιατρό όπου γίνεται και η διαπίστωση της νόσου του διαβήτη.

Τα συμπτώματα αυτά παρατηρούνται είτε γιατί δεν υπάρχει στο σώμα μας αρκετή ποσότητα ινσουλίνης είτε γιατί αυτό είναι σε αδυναμία να την χρησιμοποιήσει κατάλληλα για την παραγωγή ενέργειας. Έτσι ο ασθενής αισθάνεται κουρασμένος και αδύναμος να φέρει σε πέρας την καθημερινή δραστηριότητα με διάθεση. Επειδή δε το σώμα χρειάζεται ενέργεια νιώθει και πεινασμένος. Τρώγοντας περισσότερο φαγητό ανεβαίνουν τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα. Επειδή το αίμα κυκλοφορεί μέσω των νεφρών εκείνοι είναι σε αδυναμία να «χειρισθούν» την υπερβολική ποσότητα γλυκόζης η οποία σαν αποτέλεσμα περνά στα ούρα. Ο οργανισμός προσπαθεί να

αποβάλλει την υπερβολική ποσότητα γλυκόζης με την συχνή ούρηση προκαλώντας απώλεια υγρών και εξαιρετική δίψα. Λόγω έλλειψης δυνατότητας χρησιμοποίησης της γλυκόζης για τροφή των κυττάρων, ο οργανισμός θα χρησιμοποιεί για τον σκοπό αυτόν τα λίπη και τις πρωτεΐνες χρησιμοποίηση των λιπών (πέρα του κινδύνου δημιουργίας μιας εξαιρετικά επικίνδυνης κατάστασης που καλείται οξέωση) επιφέρει συρρίκνωση των λιπαρών ιστών, η δε χρησιμοποίηση των πρωτεϊνών συρρίκνωση των μυϊκών ιστών. Έτσι εξηγείται το αδυνάτισμα που παρουσιάζουν οι διαβητικοί παρόλο που τρώνε πολύ. Σιγά – σιγά όμως επανέρχεται η προηγούμενη κατάσταση με την θεραπεία με ενέσεις ινσουλίνης.[3]

## **1.6 Διάγνωση.**

Τα διαγνωστικά κριτήρια που έχουν θεσπιστεί για τη διάγνωση του σακχαρώδους διαβήτη είναι τα ακόλουθα:

§ Παρουσία κλασικών συμπτωμάτων του διαβήτη και τιμή γλυκόζης σε οποιαδήποτε στιγμή > 200mg/dl

§ Τιμή σακχάρου νηστείας (που λαμβάνεται μετά από 8 τουλάχιστον ώρες αποχής από την πρόσληψη τροφής) > 126mg/dl

Καμπύλη σακχάρου: Τιμή σακχάρου 2 ώρες μετά από φόρτιση με 75g γλυκόζης από του στόματος > 200mg/dl.

Η συγκεκριμένη εξέταση απαιτεί τριήμερη προετοιμασία, με διαιτολόγιο πλούσιο σε υδατάνθρακες και ο γιατρός μετρά τα επίπεδα του σακχάρου διαδοχικά ανά 30 λεπτά, τις επόμενες 2 ή 3 ώρες. Οι διαγνωσμένοι διαβητικοί δεν έχουν λόγο να κάνουν αυτή την εξέταση, η οποία όμως είναι πολύ χρήσιμη για άτομα με κληρονομικό ιστορικό.[2]

## **1.7 Θεραπεία.**

Ο στόχος της διαχείρισης του διαβήτη είναι η διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα σε φυσιολογικά επίπεδα.

Δεδομένου ότι ο διαβήτης μπορεί να αυξήσει σημαντικά τον κίνδυνο για καρδιακές παθήσεις και περιφερική αρτηριακή νόσο, τα μέτρα για τον έλεγχο της πίεσης του αίματος και των επιπέδων χοληστερόλης αποτελούν ουσιαστικό μέρος της θεραπείας του διαβήτη.

Τα άτομα με διαβήτη πρέπει να αναλάβουν την ευθύνη για την καθημερινή τους φροντίδα. Αυτό περιλαμβάνει:

- την παρακολούθηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα,
- τη διατροφική διαχείριση,
- τη διατήρηση της φυσικής δραστηριότητας,
- τη διατήρηση του βάρους και της πίεσης υπό έλεγχο,
- την παρακολούθηση των φαρμάκων από το στόμα και της χρήσης ινσουλίνης μέσω ενέσεων ή αντλίας.[4]

## **1.8 Διατροφή και διαβήτης.**

Μια ισορροπημένη, θρεπτική διατροφή αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο της θεραπείας. Συνιστάται 45-65% των συνολικών ημερήσιων θερμίδων με τη μορφή υδατανθράκων 25-35% με τη μορφή λίπους και 10-35% με τη μορφή πρωτεΐνης. [6]

## **ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΟΥ**

- Βάρος
- Ύψος
- Ηλικία
- Φύλο
- Φυσική δραστηριότητα
- Γλυκαιμικός δείκτης τροφών
- Περίοδος ανάπτυξης(παιδιά,έφηβοι)
- Περίοδος εγκυμοσύνης-Θηλασμού
- Ειδικές καταστάσεις(γαστρεντερικές διαταραχές,χρόνια νεφρική ανεπάρκεια,αναιμία)

Έχει υπολογισθεί ότι οι θερμίδες οι οποίες απαιτούνται για να καλυφθούν οι βασικές ανάγκες του ατόμου είναι περίπου 1500 το 24ωρο. Για τη κάλυψη των καθημερινών δραστηριοτήτων χρειάζεται μεγαλύτερο ποσό θερμίδων.Ανάλογα λοιπόν με τη δραστηριότητα και το πραγματικό βάρος υπολογίζονται οι θερμιδικές ανάγκες ανά χιλιόγραμμο ιδανικού σωματικού βάρους το 24ωρο.[5]

Σε ασθενείς με διαβήτη τύπου 2, ο περιορισμός της πρόσληψης υδατανθράκων και η υποκατάσταση ορισμένων θερμίδων με μονοακόρεστα λιπαρά όπως το ελαιόλαδο ή τα έλαια σε ξηρούς καρπούς και αβοκάντο μπορεί να μειώσει τα τριγλυκερίδια και να αυξήσει την HDL χοληστερόλη.

Επιπλέον, στους ασθενείς με παχυσαρκία και διαβήτη τύπου 2, η μείωση του σωματικού βάρους με θερμιδικό περιορισμό αποτελεί σημαντικό στόχο της δίαιτας.

Ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 ή διαβήτη τύπου 2 που λαμβάνουν ινσουλίνη θα πρέπει να διδάσκονται να κάνουν μετρήσεις υδατανθράκων, έτσι ώστε να μπορούν να διαχειρίζονται την ινσουλίνη τους για κάθε γεύμα με βάση την περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες.

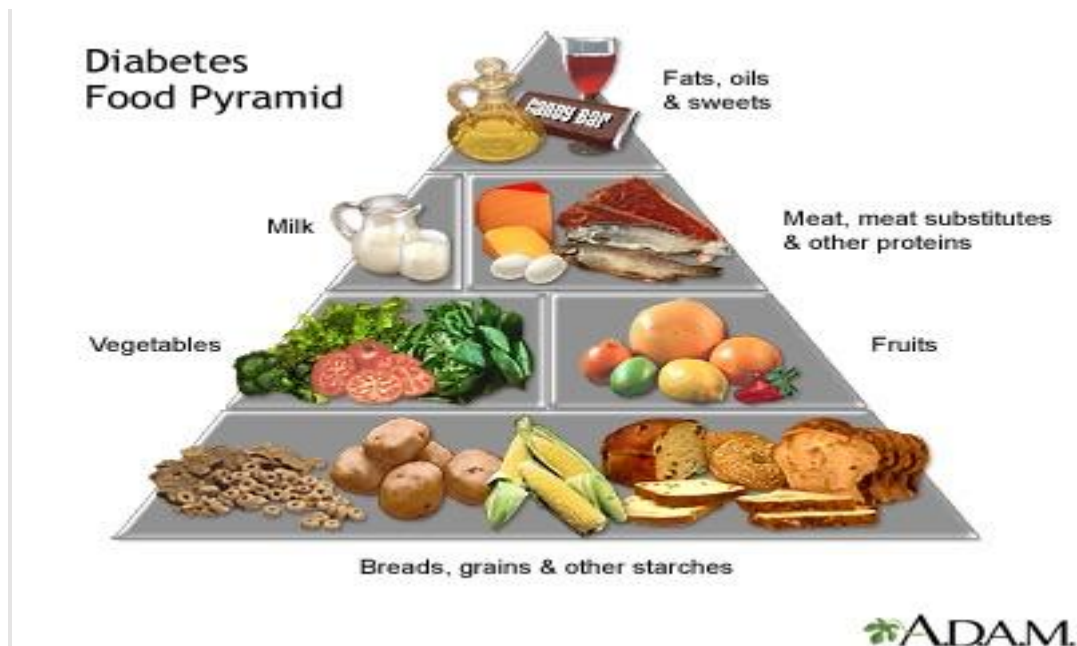
Οι συνηθισμένες συστάσεις και για τους δύο τύπους διαβήτη συνεχίζουν να περιορίζουν τη χοληστερόλη στα 300 mg ημερησίως και οι μεμονωμένοι ασθενείς με LDL χοληστερόλη πάνω από 100 mg/dL θα πρέπει να περιορίζουν τη χοληστερόλη σε ημερήσια δόση 200 mg.

Η υψηλή πρόσληψη πρωτεϊνών μπορεί να προκαλέσει εξέλιξη της νεφρικής νόσου σε ασθενείς με διαβητική νεφροπάθεια έτσι χρειάζεται μείωση της πρόσληψης πρωτεΐνης 0,8mg / ημέρα. Η κατανάλωση τροφίμων χαμηλού γλυκαιμικού δείκτη έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερο επίπεδο γλυκόζης μετά τα γεύματα.

Τα χαμηλά επίπεδα γλυκαιμικών τροφίμων έχουν τιμές 55 ή λιγότερο και περιλαμβάνουν πολλά φρούτα και λαχανικά. Τα τρόφιμα υψηλού γλυκαιμικού δείκτη έχουν τιμές 70 ή μεγαλύτερες και περιλαμβάνουν πατάτες, λευκό ψωμί και άσπρο ρύζι.

Η φρουκτόζη αντιπροσωπεύει μια φυσική ουσία σακχάρου που είναι ένα πολύ αποτελεσματικό γλυκαντικό και προκαλεί μόνο ελαφρές αυξήσεις στα επίπεδα γλυκόζης στο πλάσμα και δεν απαιτεί ινσουλίνη για το μεταβολισμό της. [6]





## 1.9 Φαρμακευτική αγωγή.

Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται στους διαβητικούς ασθενείς τύπου 2 (μη ινσουλινοεξαρτώμενους) πρέπει να συνταγογραφούνται μετά από αποτυχία της διαιτητικής αγωγής επί 1 μήνα τουλάχιστον.

Θα πρέπει να δίδονται για να ενισχύσουν το θεραπευτικό αποτέλεσμα της δίαιτας και όχι να την αντικαταστήσουν.

Διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Φάρμακα που διεγείρουν την έκκριση της ινσουλίνης, όπως οι σουλφονουλουρίες και τα ανάλογα της μεγλιτινίδης.
- Φάρμακα που ενισχύουν τη δράση της ινσουλίνης, όπως τα διγουανίδια και οι θειαζολιδινεδιόνες και
- Άλλα αντιδιαβητικά τα οποία κυρίως επηρεάζουν την απορρόφηση της γλυκόζης, όπως οι αναστολείς της α-γλυκοσιδάσης.[8]

## 1.10 Ινσουλίνη.

Η ινσουλίνη είναι μια πεπτιδική ορμόνη που παράγεται από τα β- κύτταρα των παγκρεατικών νησίδων και θεωρείται ότι είναι η κύρια αναβολική ορμόνη του σώματος. Ρυθμίζει το μεταβολισμό των υδατανθράκων, των λιπών και των πρωτεϊνών, προωθώντας την απορρόφηση, ιδιαίτερα, της γλυκόζης από το αίμα σε κύτταρα λίπους, ήπατος και σκελετικών μυών.

Σε αυτούς τους ιστούς η απορροφημένη γλυκόζη μετατρέπεται είτε σε γλυκογόνο μέσω γλυκογένεσης είτε σε λίπη (τριγλυκερίδια) μέσω λιπογένεσης ή, στην περίπτωση του ήπατος, και στα δύο.

Η παραγωγή γλυκόζης από το ήπαρ, παρεμποδίζεται έντονα από τις υψηλές συγκεντρώσεις ινσουλίνης στο αίμα. Η κυκλοφορούσα ινσουλίνη επηρεάζει επίσης τη σύνθεση πρωτεϊνών σε μια μεγάλη ποικιλία ιστών.

Είναι επομένως μια αναβολική ορμόνη, προάγοντας τη μετατροπή μικρών μορίων στο αίμα σε μεγάλα μόρια μέσα στα κύτταρα. Τα χαμηλά επίπεδα ινσουλίνης στο αίμα έχουν το αντίθετο αποτέλεσμα προάγοντας τον εκτεταμένο καταβολισμό. Υπάρχουν πέντε είδη ινσουλίνης που κυμαίνονται από βραχείας έως μακράς δράσης σύμφωνα με τη διάρκεια λειτουργίας της στον οργανισμό.[9]

## **1.11 Είδη ινσουλίνης**

### **Ινσουλίνη ταχείας έναρξης-ταχείας δράσης**

Οι ινσουλίνες ταχείας δράσης είναι διαφανείς. Η δράση τους μπορεί να ενεργήσει μέσα σε 1 έως 20 λεπτά και κορυφώνεται περίπου μία ώρα αργότερα. Διαρκεί από 3 έως 5 ώρες.

Όταν χρησιμοποιείτε αυτές τις ινσουλίνες, είναι σημαντικό να τρώτε αμέσως μετά την ένεση.

Οι ινσουλίνες ταχείας έναρξης-ταχείας δράσης που διατίθενται σήμερα είναι οι εξής:

- i. NovoRapid® (Ινσουλίνη aspart)
- ii. > Humalog® (Ινσουλίνη lispro)
- iii. > Apidra® (Ινσουλίνη glulisine)

### **Ινσουλίνη βραχείας δράσης**

Οι ινσουλίνες βραχείας δράσης είναι διαφανείς. Αρχίζουν να μειώνουν τα επίπεδα γλυκόζης του στο αίμα. Επομένως μισή ώρα πριν από το φαγητό χρειάζεται να γίνει η ένεση. Η δράση τους κορυφώνεται σε 2 έως 4 ώρες και διαρκούν 6 έως 8 ώρες.

Οι ινσουλίνες βραχείας δράσης είναι οι εξής:

- i. Actrapid®
- ii. > Humulin® R
- iii. > Hypurin® Neutral

### **Ινσουλίνη ενδιάμεσης δράσης**

Οι ινσουλίνες ενδιάμεσης δράσης είναι θολές. Προστίθεται σ' αυτές πρωταμίνη ή ψευδάργυρος για να καθυστερήσει τη δράση τους. Αυτές οι ινσουλίνες αρχίζουν να ενεργούν περίπου 1 1/2 ώρα μετά την ένεση και η δράση τους κορυφώνεται σε 4 έως 12 ώρες και διαρκούν 16 έως 24 ώρες.

Οι ινσουλίνες ενδιάμεσης δράσης που διατίθενται σήμερα με πρόσθετη πρωταμίνη είναι οι εξής:

- i. Protaphane®
- ii. > Humulin® NPH
- iii. > Hypurin Isophane®

### **Μικτή ινσουλίνη**

Οι μικτές ινσουλίνες είναι θολές. Περιέχουν προαναμεμειγμένους συνδυασμούς ταχείας έναρξης - ταχείας δράσης ινσουλίνης είτε βραχείας δράσης ινσουλίνης και ενδιάμεσης δράσης ινσουλίνης, καθιστώντας ευκολότερη τη χορήγηση δύο ειδών ινσουλίνης σε μία ένεση. Αν η ινσουλίνη είναι «30/70», τότε περιέχει 30% ταχείας δράσης και 70% ενδιάμεσης δράσης ινσουλίνη. «50/50» σημαίνει 50% η κάθε μία.

Οι μικτές ινσουλίνες που περιέχουν ταχείας δράσης ινσουλίνη και διατίθενται σήμερα είναι οι εξής:

- i. NovoMix® 30 (30% ινσουλίνη aspart, 70% ινσουλίνη aspart κρυσταλλοποιημένη με πρωταμίνη)
- ii. > Humalog®Mix 25 (25% ινσουλίνη lispro, 75% εναιώρημα πρωταμινικής ινσουλίνης lispro)
- iii. > Humalog®Mix 50 (50% ινσουλίνη lispro, 50% εναιώρημα πρωταμινικής ινσουλίνης lispro)

Οι μικτές ινσουλίνες που περιέχουν βραχείας δράσης ινσουλίνη και διατίθενται σήμερα είναι οι εξής:

- i. Mixtard® 30/70
- ii. > Mixtard® 50/50
- iii. > Humulin® 30/70

### **Ινσουλίνη μακράς δράσης**

Οι ινσουλίνες μακράς δράσης χορηγούνται με ένεση μία ή δύο φορές την ημέρα και διαρκούν έως 24 ώρες.

Χρησιμοποιούνται για την παροχή ινσουλίνης ομοιόμορφης δράσης ή βασικής ινσουλίνης. Για τον διαβήτη τύπου 1, οι ινσουλίνες μακράς δράσης χρειάζεται να συμπληρώνονται με ενέσεις ινσουλίνης βραχείας ή ταχείας δράσης.

Για τον διαβήτη τύπου 2 που τώρα απαιτεί θεραπεία με ινσουλίνη, μπορεί να χρειάζεστε συμπληρώματα ινσουλίνης βραχείας ή ταχείας δράσης, ή την συνεχίσει με χάπια που περιέχουν ινσουλίνη μακράς δράσης μόνο.

Οι ινσουλίνες μακράς δράσης που διατίθενται σήμερα είναι οι εξής:

- i. Lantus® (ινσουλίνη glargine)
- ii. Levemir® (ινσουλίνη detemir)

Η ινσουλίνη Lantus δεν πρέπει να αναμειγνύεται με οποιαδήποτε άλλη ινσουλίνη μέσα σε μια σύριγγα. Αυτή η ινσουλίνη διατίθεται σε στυλό μιας χρήσης που ονομάζεται Solostar, καθώς και σε φυσίγγιο 3mL.

Η ινσουλίνη Levemir διατίθεται σε στυλό μιας χρήσης που ονομάζεται FlexPen®, καθώς και σε φυσίγγιο 3mL.

### **Που χορηγείται ένεση ινσουλίνης;**

Η ινσουλίνη χορηγείται με ένεση μέσω του δέρματος στον λιπώδη ιστό, γνωστό ως υποδόριο στρώμα.

Η απορρόφηση της ινσουλίνης ποικίλλει ανάλογα με το σημείο του σώματος στο οποίο κάνετε την ένεση.

Η κοιλιακή χώρα απορροφά γρηγορότερα την ινσουλίνη και είναι η περιοχή που χρησιμοποιείται από τους περισσότερους ανθρώπους.

Οι βραχίονες, οι γλουτοί και οι μηροί χρησιμοποιούνται επίσης από μερικούς ανθρώπους, αλλά έχουν μικρότερη ταχύτητα απορρόφησης.

Αν και είναι σημαντικό να κάνετε κάθε ένεση σε ελαφρώς διαφορετικό σημείο μέσα στην ίδια περιοχή, δεν συνιστάται να αλλάζετε περιοχή χωρίς πρώτα να το συζητήσετε με τον γιατρό σας.

### **Η απορρόφηση επιταχύνεται από:**

- Από την περιοχή που γίνεται η ένεση
- Υψηλές θερμοκρασίες
- Μαλάξεις στην περιοχή γύρω από το σημείο της ένεσης
- Ένεση στο μυ (όσο βαθύτερη η ένεση σε μυ, τόσο πιο γρήγορη η απορρόφηση της ινσουλίνης).

### **Η απορρόφηση μπορεί να καθυστερήσει αν:**

- Καπνίζετε
- Έχετε ουλές ή εξογκώματα που οφείλονται σε υπερβολική χρήση του ίδιου σημείου ένεσης, η οποία προκαλεί σκλήρυνση της σάρκας και οδηγεί σε ακανόνιστη απορρόφηση της ινσουλίνης
- Η ινσουλίνη είναι κρύα (π.χ.: χρησιμοποίηση της ένεσης αμέσως αφού την βγει από το ψυγείο)
- Η αλλαγή στην απορρόφηση της ινσουλίνης (είτε επιταχυνθεί είτε καθυστερήσει) μπορεί να προκαλέσει διακυμάνσεις στα επίπεδα γλυκόζης του αίματος
- Αν δεν αναμείξετε μια ινσουλίνη που απαιτεί ανασύσταση πριν από την ένεση[10]

## 1.12 Επιπλοκές του σακχαρώδη διαβήτη.

### **Διαβητική Κετοξέωση-κόμα**

Η διαβητική κετοξέωση παριστά το προχωρημένο στάδιο της μεταβολικής διαταραχής του διαβήτη. Η κατάσταση αυτή προκαλείται εξαιτίας της σχετικής ή πλήρους έλλειψης ινσουλίνης και οδηγεί σε απορρύθμιση του μεταβολισμού υδατανθράκων, λιπών και λευκομάτων, αφυδάτωση και ηλεκτρικό ανισοζύγιο. Λόγω της ανεπάρκειας της ινσουλίνης μειώνεται η χρησιμοποίηση των υδατανθράκων από τους ιστούς και αυξάνεται η γλυκονεογένεση του ήπαρ, με αποτέλεσμα την αύξηση της γλυκόζης του αίματος. Η υπεργλυκαιμία προκαλεί μια αλυσίδα διαταραχών, που καταλήγουν σε αφυδάτωση του αρρώστου και ηλεκτρολυτικό ανισοζύγιο. Έτσι:

- Αυξάνεται η δραστική οσμωτική πίεση του εξωκυττάριου υγρού, με αποτέλεσμα έξοδο νερού από τα κύτταρα και ενδοκυττάρια αφυδάτωση.
- Αυξάνεται το ποσό της διηθούμενης δια των σπειραμάτων γλυκόζης, όταν δε η τιμή στο διήθημα ξεπεράσει τη μέγιστη επαναπορροφητική ικανότητα των ουροφόρων σωληναρίων, αποβάλλεται με τα ούρα.

Επειδή πρόκειται για οσμωτικά δραστική ουσία, κατά την αποβολή της συμπαρασύρει σημαντικές ποσότητες νερού και ηλεκτρολυτών, όπως νάτριο, κάλιο και χλώριο. Η μεγάλη αυτή οσμωτική διούρηση, η οποία προκαλεί επίσης απώλεια σημαντικών ποσών χλωριούχου νατρίου και καλίου, οδηγεί γρήγορα σε εξωκυττάρια αφυδάτωση και υπονατριαιμία. Εάν ο άρρωστος δεν αντιμετωπιστεί σ' αυτή τη φάση, η αφυδάτωση επιδεινώνεται, σπειραματική διήθηση μειώνεται, η πολουρία παραχωρεί τη θέση της στην ολιγουρία, η αρτηριακή πίεση προοδευτικά μειώνεται και ο άρρωστος εμφανίζει ανουρία, λήθαργο και κόμα. Στην επιδείνωση της κατάστασης του αρρώστου σημαντικό ρόλο παίζει και η οξέωση που αναπτύσσεται εξαιτίας μεταβολισμού λίπους χωρίς υδατάνθρακες. Η αδυναμία του οργανισμού να χρησιμοποιήσει υδατάνθρακες αυξάνει το ρυθμό χρησιμοποίησης του λίπους, που αποβλέπει στην κάλυψη των θερμιδικών αναγκών του οργανισμού. Λίπος και λιπίδια μετακινούνται από τις λιπαροθήκες στο ήπαρ, όπου με το μηχανισμό της β-οξειδωσης γίνεται ατελής διάσπασή τους, κατά την οποία παράγονται κετονικά σώματα σε υπερβολικές ποσότητες, δηλαδή β- υδροξυβουτυρικό οξύ, ακετοξικό οξύ και ακετόνη. Από τα τρία αυτά κετονικά σώματα, η ακετόνη, που δίνει τη χαρακτηριστική οσμή στην αναπνοή του αρρώστου, δεν είναι οξύ, γι' αυτό και δεν συμβάλλει στην ανάπτυξη της οξέωσης. Αντίθετα, οι μεγάλες ποσότητες του β-υδροξυβουτυρικού και του ακετοξικού οξέος ξεπερνούν τη ρυθμιστική ικανότητα των κανονιστικών συστημάτων του οργανισμού, με αποτέλεσμα τη μείωση του επιπέδου των διττανθρακικών του πλάσματος και την εκδήλωση μεταβολικής οξέωσης.

**Τα κυριότερα αίτια της διαβητικής κετοξέωσης είναι:**

- Αδικαιολόγητη μείωση ή διακοπή της ινσουλίνης
- Λοιμώξεις (αναπνευστικού συστήματος, ουροποιητικού, γαστρεντερικού και δέρματος) Χειρουργικές παθήσεις
- Τραυματικές κακώσεις
- Εγκυμοσύνη
- Συγκινησιακό stress.

Συχνά όμως το αίτιο της διαβητικής κετοξέωσης είναι άγνωστο.

#### **Τα συνοδά σημεία και συμπτώματα της διαβητικής κετοξέωσης είναι:**

- Πολυουρία (3-6 L την ημέρα), νυχτουρία, πολυδιψία
- Κεφαλαλγία, ανησυχία
- Αδυναμία, υπερβολική κόπωση, κακουχία
- Ανορεξία, γαστρική διάταση εξαιτίας γαστρικής ατονίας, ναυτία, έμετοι και έντονος κοιλιακός πόνος
- Αφυδάτωση, ταχυκαρδία, αναπνοή Kussmaul (βαθιές αλλά χωρίς προσπάθεια αναπνευστικές κινήσεις: σύμπτωμα έκδηλης οξέωσης)
- Ευαισθησία στην άνω κοιλία και σύσπαση των τοιχωμάτων της κατά την ψηλάφηση Πτώση της αρτηριακής πίεσης, μείωση διούρησης
- Λήθαργος, κώμα

Οι άρρωστοι με διαβητική κετοξέωση παρουσιάζουν κετονουρία, γλυκοζουρία, υπεργλυκαιμία (σάκχαρο αίματος πάνω από 300 mg/dl) και αυξημένα κετονικά σώματα στο πλάσμα. Η άμεση διάγνωση μπορεί να γίνει με τη χρήση dextro για έλεγχο του σακχάρου του αίματος. Εάν τα αποτελέσματα δείξουν υπεργλυκαιμία θα πρέπει να αρχίσει αμέσως θεραπεία.

## **Υπεργλυκαιμία**

Ως υπεργλυκαιμία ορίζεται μία κατάσταση κατά την οποία παρατηρούνται ασυνήθιστα υψηλά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. Τα φυσιολογικά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα είναι μέχρι 100mg/dL σε μέτρηση γλυκόζης νηστείας (όταν δεν έχει καταναλωθεί φαγητό ή ποτό για τουλάχιστον 8 ώρες) ή μέχρι 140mg/dL σε μέτρηση μεταγευματικής γλυκόζης (δύο ώρες δηλαδή μετά τη λήψη ενός γεύματος). Η υπεργλυκαιμία συνήθως εμφανίζεται σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη (τύπου 1 ή/και 2) αλλά μπορεί να εμφανιστεί και σε άτομα που λαμβάνουν θεραπεία με ορισμένα φάρμακα, όπως τα στεροειδή.[12]

#### **Τα συμπτώματα υπεργλυκαιμίας:**

- πολυουρία,
- πολυδιψία,
- απώλεια βάρους,
- πολυφαγία και
- θολή όραση.[7]

#### **Αντιμετώπιση**

- Έλεγχος επιπέδου του σακχάρου.
- Τακτικές εξετάσεις των επιπέδων σακχάρου του αίματος
- Τακτική άσκηση
- Περιορισμός της ημερήσιας θερμιδικής κατανάλωσης
- Λήψη ινσουλίνης[12]

## Υπογλυκαιμία

Υπογλυκαιμία εννοούμε την παθολογική κατάσταση η οποία οφείλεται στην ελάττωση του σακχάρου του αίματος σε επίπεδα τέτοια που να προκαλούν κλινικές εκδηλώσεις. Όταν το επίπεδο του σακχάρου στο αίμα μειώνεται κάτω από το φυσιολογικό, η λειτουργία του εγκεφάλου επηρεάζεται αμέσως. Η κατάσταση αυτή είναι γνωστή ως υπογλυκαιμία και συνήθως εμφανίζεται σε άτομα που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη.

### Τα συμπτώματα:

- Αίσθημα πείνας
- Ταχυκαρδία
- Τρέμουλο
- Αδυναμία
- Ιδρώτας
- Ανησυχία,
- Ζάλη
- Πονοκέφαλος
- Δυσκολία στη συγκέντρωση
- Θολή όραση
- Επιθετικότητα
- Αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα μπορεί να καταλήξει σε σπασμούς και κώμα.[13]

### Αντιμετώπιση

- Χορήγηση γλυκόζης είτε υπό τη μορφή ενδοφλέβιας χορήγησης
- Είτε υπό την μορφή σάκχαρης ή γλυκού

Ο στόχος είναι να αυξηθεί η περιεκτικότητα του σακχάρου στο αίμα, όσο το δυνατόν γρηγορότερα[14]

## Οφθαλμικές διαταραχές

Ο διαβήτης είναι η κύρια αιτία για τα νέα κρούσματα τύφλωσης σε άτομα ηλικίας 20-74 ετών. Παρότι η σοβαρότερη αφορά τον αμφιβληστροειδή (αμφιβληστροειδοπάθεια), ο διαβήτης αυξάνει επίσης σοβαρά τις πιθανότητες εκδήλωσης καταρράκτη και γλαυκώματος.

### Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια

Διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια είναι η πρόσληψη των μικρών τριχοειδών αγγείων του αμφιβληστροειδούς. Τα αγγεία αυτά μπορεί να παρουσιάζουν διαρροή (μικρή αιμορραγία), μικροαποφράξεις, με συνέπεια την ισχαιμία και σε προχωρημένο στάδιο μπορεί να αναπτυχθούν παθολογικά νεοαγγεία στην επιφάνεια του αμφιβληστροειδούς. Τα νεοαγγεία αυτά μπορεί να προκαλέσουν αιμορραγία στο εσωτερικό του οφθαλμού, ενώ σε πιο προχωρημένη μορφή της νόσου μπορεί να οδηγήσουν σε αποκόλληση αμφιβληστροειδούς και μη αναστρέψιμη απώλεια όρασης. Η ανάπτυξη νεοαγγείων στο πρόσθιο τμήμα του οφθαλμού μπορεί να προκαλέσει σοβαρή μορφή γλαύκωμα (αύξηση της πίεσης του οφθαλμού).

Η διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια αποτελεί τη συχνότερη αιτία τύφλωσης σε ασθενείς ηλικίας 20 έως 65 ετών. Η έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση είναι καθοριστικής σημασίας για τον ασθενή. Η καλή ρύθμιση του σακχάρου αλλά και άλλων παραμέτρων, όπως η αρτηριακή πίεση και η νεφρική λειτουργία, καθυστερούν την εμφάνιση και εξέλιξη της διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας. Ο διαβητικός ασθενής, ανεξάρτητα από την εμφάνιση ή όχι συμπτωμάτων από τους οφθαλμούς (θάμβος οράσεως, μυοψίες, φωταψίες, απότομη απώλεια όρασης), θα πρέπει να επισκέπτεται τον οφθαλμίατρο ετησίως. Η εκτίμηση της βαρύτητας της νόσου γίνεται με τη διενέργεια ειδικών εξετάσεων, οι οποίες είναι πιθανόν να επαναλαμβάνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Για να ανιχνευθεί η αμφιβληστροειδοπάθεια, χρειάζεται ένας ολοκληρωμένος έλεγχος της όρασης. Διαστέλλοντας την κόρη και χρησιμοποιώντας το οφθαλμοσκόπιο, ένας ειδικός μπορεί να ανιχνεύσει προσωρινές βλάβες πολύ νωρίτερα από όσο μπορεί ο ασθενής να παρατηρήσει αλλαγές στην όρασή του. Κάποιος που ξέρει ότι είναι διαβητικός πρέπει να συμβουλευτεί τον οφθαλμίατρο κάθε χρόνο. Αν η διάγνωση καθυστερήσει, περίπου 10-20% των ασθενών έχουν ήδη εκδηλώσει κάποιο είδος πάθησης της όρασης, όταν διαγνωστούν με διαβήτη.

Η αμφιβληστροειδοπάθεια μπορεί να επιδεινωθεί κατά την εγκυμοσύνη, γιατί και οι έγκυοι διαβητικοί πρέπει να κάνουν οφθαλμολογικές εξετάσεις, αρχικά στο πρώτο τρίμηνο και στη συνέχεια κάθε τρεις με έξι μήνες μετά τη γέννηση. Τα υψηλά επίπεδα σακχάρου στο αίμα βλάπτουν τα αιμοφόρα αγγεία του αμφιβληστροειδίου, της φωτοευαίσθητης μεμβράνης που καλύπτει το πίσω μέρος του βολβού του ματιού. Αυτά τα τριχοειδή αγγεία σπάνε και αιμορραγούν υγρό στον ιστό που τα περιβάλλει, αφήνοντας αποθέσεις πρωτεϊνών και λιπών που ονομάζονται σκληρά εξιδρώματα. Αν η αιμορραγία συμβεί γύρω από την ωχρά κηλίδα, η όραση θα επηρεαστεί. Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται οίδημα της ωχράς κηλίδας. Τέλος, τα αιμοφόρα αγγεία που προσβάλλονται αρχίζουν να φράζουν και να παρεμποδίζουν την παροχή αίματος στον αμφιβληστροειδή. Οι νευρικές ίνες πεθαίνουν και σχηματίζουν αχνές λευκές κηλίδες που λέγονται βαμβακώδη εξιδρώματα.

### **Η αμφιβληστροειδοπάθεια ταξινομείται ως εξής:**

- Μη παραγωγική διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια.
- Ήπια: μικροανευρύσματα.
- Μέτρια: μικροανευρύσματα.
- Μεμονωμένες ενδοαμφιβληστροειδικές αιμορραγίες.
- Πάχυνση των φλεβών.
- Βαριά (παλαιότερα: προ-παραγωγική).
- <<κανόνας 4-2-1>>: μικροανευρύσματα και ενδοαμφιβληστροειδικές αιμορραγίες σε 4 τεταρτημόρια ή πάχυνση των φλεβών σε 2 τεταρτημόρια ή ενδοαμφιβληστροειδικές μικροαγγειακές ανωμαλίες σε 1 τεταρτημόριο.
- Παραγωγική.
- Νεοαγγείωση στη θηλή.



- Νεοαγγείωση περιφερικά της θηλής.
- Προαμφιβληστροειδική αιμορραγία.[15]

## Διαβητική Νευροπάθεια

Η διαβητική νευροπάθεια μπορεί να προσβάλει οποιαδήποτε περιοχή του σώματος και εμφανίζεται κυρίως ως διαβητική πολυνευροπάθεια, αυτόνομη νευροπάθεια, ή συνδυασμός των δύο.

- Αυτόνομη νευροπάθεια. Η μειωμένη λειτουργία των αυτόνομών νεύρων μπορεί να προκαλέσει μια ποικιλία συμπτωμάτων. Συγκεκριμένα, η αυτόνομη πολυνευροπάθεια σχετίζεται με την ανάπτυξη γαστροπάρεσης, νευρογενούς κύστης, διαβητικής διάρροιας και διαταραχών των καρδιαγγειακών αντανακλαστικών (π.χ. ορθοστατική υπόταση και ταχυκαρδία) και σεξουαλική δυσλειτουργία (π.χ. ανικανότητα).
- Η καρδιαγγειακή αυτόνομη νευροπάθεια σχετίζεται με μία πλειάδα κλινικών εκδηλώσεων, κυρίως ταχυκαρδία στην ηρεμία (>100 παλμούς το λεπτό) και ορθόσταση (μείωση της συστολικής αρτηριακής πίεσης > 20-30 mmHg σε όρθια θέση). Οι ασθενείς με σοβαρή ορθόσταση μπορεί να χρειάζονται κάλτσες συμπίεσης.
- Οι γαστρεντερικές διαταραχές είναι συχνές στο διαβήτη και μπορεί να περιλαμβάνουν οισοφαγικές διαταραχές, γαστροπάρεση, διάρροια και ακράτεια κοπράνων. Η γαστροπάρεση είναι ένα σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από διαταραχές στη μετάβαση της τροφής από το στομάχι στο δωδεκαδάκτυλο χωρίς να υπάρχει μηχανική απόφραξη. Η κατάσταση αυτή χαρακτηρίζεται από πρόωμη αίσθηση πληρότητας, ναυτία, εμέτους και κοιλιακή δυσφορία.

Τα συμπτώματα αυτά συνοδεύονται συχνά από μεταπτώσεις των επιπέδων της γλυκόζης αίματος εξαιτίας της καθυστερημένης γαστρικής κένωσης ή της κατακράτησης προϊόντων των τροφών. Οι μεταπτώσεις αυτές είναι εντονότερες σε άτομα υπό θεραπεία με ινσουλίνη. Η ινσουλίνη μπορεί να φτάνει στην αιχμή της κατά τη διάρκεια περιόδων καθυστερημένης γαστρικής κένωσης, προκαλώντας υπογλυκαιμία. Η απορρόφηση της τροφής όσο οι δράσεις της ινσουλίνης μπορεί να προκαλέσει υπεργλυκαιμία.

Η αντιμετώπιση της γαστροπάρεσης βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε δίαιτα και φάρμακα, ενώ διατροφική υποστήριξη μπορεί να χρειαστεί στις πιο σοβαρές περιπτώσεις. Ο βελτιωμένος γλυκαιμικός έλεγχος μπορεί, στην πραγματικότητα, να βελτιώσει τη γαστρική κένωση. Συχνά γεύματα (6-8 ημερησίως) με χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος και ίνες, ιδιαίτερα υγρά, μπορεί να ενδείκνυνται στη γαστροπάρεση. Η μετοχλωπραμίδη, ένας αγωνιστής της ντοπαμίνης, βελτιώνει το χρόνο της γαστρικής κένωσης και παρουσιάζει κεντρική αντιεμετική δράση. Η ερυθρομυκίνη είναι ένας αγωνιστής της μοτιλίνης η οποία διεγείρει τη γαστρική κινητικότητα και μπορεί να δώσει κάποια συμπτωματική ανακούφιση στην αντιμετώπιση της γαστροπάρεσης.

- Η διαβητική αυτόνομη νευροπάθεια

Σχετίζεται επίσης με διαταραχές του ουρογεννητικού συστήματος. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν κυστική ή σεξουαλική δυσλειτουργία. Η νευρογενής κύστη

χαρακτηρίζεται από ένα πρότυπο συχνών, μικρών αποβολών ούρων και ακράτειας, που καταλήγει σε κατακράτηση ούρων. Εκτίμηση της κυστικής δυσλειτουργίας θα πρέπει να πραγματοποιείται σε ασθενείς με διαβήτη που παρουσιάζουν συχνές λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος, πυελονεφρίτιδες, ακράτεια ούρων, ή μια ψηλαφητή κύστη. Στους άνδρες, η διαβητική νευροπάθεια μπορεί να καταλήξει σε απώλεια στύσης.

- Πολυνευροπάθεια.

Η πολυνευροπάθεια παρατηρείται συχνότερα στα χέρια και στα πόδια. Αυτή ονομάζεται διαβητική περιφερική νευροπάθεια και συνιστά σαφώς ένα σημαντικό παράγοντα που οδηγεί σε εξελκώσεις των κάτω άκρων. Αν και η διαβητική περιφερική νευροπάθεια σχετίζεται πρωταρχικά με απώλεια αισθητικότητας, οι κινητικές και οι αυτόνομες νευρικές ίνες μπορούν επίσης να προσβληθούν. Η περιφερική αισθητική και κινητική πολυνευροπάθεια είναι η πιο συχνή μορφή διαβητικής περιφερικής νευροπάθειας. Όπως φαίνεται από την ονομασία της, συνήθως εμφανίζεται πρώτα στα περιφερικά τμήματα των άκρων, κινούμενη κεντρικά σε μια κατανομή. Περιλαμβάνει τόσο αισθητικές όσο και κινητικές βλάβες των νευρών και προσβάλλει και τα δύο άκρα. Τα κλινικά συμπτώματα που σχετίζονται με βλάβη των αισθητικών νευρών μπορεί να περιλαμβάνουν πόνο, αίσθημα καύσου και ενδεχομένως μερική ή ολική απώλεια αισθητικότητας. Ο πόνος που σχετίζεται με την διαβητική περιφερική νευροπάθεια εμφανίζεται πρώτα περιφερικά στα κάτω άκρα και συνήθως επιδεινώνεται τη νύχτα. Ο πόνος μπορεί να είναι επίμονος ή διαλείπων, εμφανιζόμενος ανά περιόδους εβδομάδων ή μηνών.[16]

## Διαβητική νεφροπάθεια

Η διαβητική νεφροπάθεια έχει εξελικτική πτωτική πορεία και τελική κατάληξη τη νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου. Όταν οι νεφροί λειτουργούν καλά, τα μικροσκοπικά σε αυτούς φίλτρα, κρατούν τις πρωτεΐνες εντός του σώματος. Οι πρωτεΐνες αυτές είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της υγείας μας

### Συμπτώματα

- Οίδημα: πρήξιμο συνήθως γύρω από τα μάτια, ενώ αργότερα γενικευμένο οίδημα όπως πρήξιμο των ποδιών.
- Αφρώδη ούρα (που προκαλούνται από την απέκκριση της πρωτεΐνης)
- Ακούσια αύξηση του σωματικού βάρους (από συσσώρευση υγρού)
- Ανορεξία
- Ναυτία και εμετός
- Κακουχία (γενικό αίσθημα αδιαθεσίας)
- Γενικευμένος κνησμός (φαγούρα)
- Κούραση – αδυναμία
- Πονοκέφαλος
- Συχνός λόξυγκας

### **Αντιμετώπιση**

Η αντιμετώπιση της διαβητικής νεφροπάθειας έχει σκοπό να επιβραδύνει την εξέλιξη της νεφρικής βλάβης, περιλαμβάνοντας τη ρύθμιση του σακχάρου και της αρτηριακής πίεσης, τη μείωση της προσλαμβανόμενης ποσότητας λευκώματος και τη φαρμακευτική αγωγή. Στο τελικό στάδιο της νεφρικής ανεπάρκειας μπορεί να απαιτείται αιμοκάθαρση/περιτοναϊκή κάθαρση είτε μεταμόσχευση νεφρού.[17]

## **Λοιμώξεις και διαβήτης**

Οι ασθενείς που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη είναι επιρρεπείς σε λοιμώξεις. Η επιρρέπεια αποδίδεται σε δύο βασικούς παράγοντες:

- α) σε δυσαρμονία στη λειτουργία του ανοσιακού συστήματος που προκαλεί ο διαβήτης, και
- β) στην αγγειοπάθεια και στη νευροπάθεια του διαβήτη που δημιουργούν εστίες εισόδου μικροβίων στον οργανισμό.

### **Τρία είδη λοιμώξεων εκδηλώνονται συχνά στους διαβητικούς:**

- λοιμώξεις δέρματος και μαλακών μορίων,
- ουρολοιμώξεις και
- συστηματικές λοιμώξεις.

### **Καθοριστικά σημεία πρόληψης όλων των λοιμώξεων είναι:**

- Η σωστή γλυκαιμική ρύθμιση, σύμφωνα με τις οδηγίες του θεράποντα ιατρού
- Η περιποίηση της υγιεινής των ποδιών με την τακτική κοπή των νυχιών
- Εμβολιασμός για τον πνευμονιόκοκκο και για την εποχική γρίπη σε ασθενείς ηλικίας μεγαλύτερης των 65 ετών[17]

## **Μακροαγγειοπάθεια**

Εννοούμε τις βλάβες που γίνονται στα αγγεία της καρδιάς, του εγκεφάλου και στις περιφερικές αρτηρίες, λόγω αθηροσκλήρυνσης. Εκδηλώνεται κυρίως ως στεφανιαία νόσος και έμφραγμα, ως εγκεφαλικό επεισόδιο και ως «διαλείπουσα χωλότητα» (πόνος στη γάμπα κατά το περπάτημα, που αναγκάζει τον ασθενή να σταματήσει μετά από κάποια μέτρα). Τέλος, η μακροαγγειοπάθεια είναι παράγοντας κινδύνου για ανάπτυξη «διαβητικού ποδιού».[13]

## **Διαβητικό πόδι**

Η νοσηλευτική παρέμβαση ή η νοσηλευτική ενημέρωση σε έναν ασθενή με ένδειξη διαβητικού ποδιού είναι απαραίτητη. Το διαβητικό πόδι χρειάζεται άμεση φροντίδα σε καθημερινή βάση. Η τοποθέτηση αντιβακτηριακών επιθεμάτων και αυξητικών παραγόντων των αιμοπεταλίων είναι απαραίτητα.

Η πρόληψη είναι σημαντική γι' αυτό η ενημέρωση του ασθενή για την ρύθμιση της γλυκόζης, η καθημερινή επισκόπηση των ποδιών, ακόμα και με την βοήθεια καθρέφτη, η περιποίηση των ποδιών ώστε να είναι στεγνά και καθαρά, η χρήση κατάλληλων και καθαρών καλτσών, υποδημάτων κατάλληλων διαστάσεων, καθώς και οι τακτικές επισκέψεις σε πιδίατρο είναι αναγκαία.

Η σωστή εκπαίδευση των ασθενών από ομάδα ειδικών αποτελεί το κλειδί για την πρόληψη και την αντιμετώπιση της νόσου του διαβητικού ποδιού. Οι διαβητικοί ασθενείς είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς σε παραμορφώσεις των άκρων ποδών και στο σχηματισμό γαμψοδακτυλίας, που οδηγούν σε αύξηση της πίεσης στις ράγες των δακτύλων, καθώς και κάτω από τις κεφαλές των πρώτων μετατάρσιων, με αποτέλεσμα το σχηματισμό ελκών και λοιμώξεων. Σημαντικό επίσης είναι και η ενημέρωση για τα παπούτσια. Συνηστώνται υποδήματα με ειδικές σόλες, που προστατεύουν τα δάκτυλα και τις κεφαλές των μεταταρσίων. Τέλος, σε όλους τους διαβητικούς πρέπει να γίνεται έλεγχος της αισθητικότητας στα πόδια με ειδικό ινίδιο, εάν ο ασθενής αδυνατεί σταθερά να αντιληφθεί την επαφή ινιδίου, η προστατευτική αισθητικότητα έχει απολεσθεί και ο ασθενής θεωρείται υψηλού κινδύνου για την εμφάνιση έλκους στο άκρο πόδι. Γενικά, θα μπορούσε να πει κανείς ότι το πόδι σε κίνδυνο είναι εκείνο, στο οποίο απουσιάζουν οι σφύξεις στο επίπεδο των νυχιών, ενώ το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο του ασθενούς είναι χαμηλό.

Πόδι ευρισκόμενο σε υψηλό κίνδυνο μπορεί να χαρακτηριστεί και εκείνο στο οποίο υπάρχουν δερματικές αλλοιώσεις ή ιστορικό προηγούμενου έλκους. Για την αποφυγή των επιπλοκών ο/η νοσηλεύτης/τρια θα πρέπει να ενημερώνει τον ασθενή και το οικογενιακό περιβάλλον για όλα τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει για την υγιεινή των ποδιών και να επισημάνει τους κινδύνους, αλλά και τα οφέλη αν ακολουθεί πιστά όλα τα παραπάνω.[18,19]

### **1.13 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΔΙΑΒΗΤΗ.**

Η εκπαίδευση ενός διαβητικού ασθενούς και της οικογένειας του είναι πιθανώς η πιο σημαντική υποχρέωση του γιατρού. Τα κατάλληλα άτομα για να χειριστούν μια ασθένεια που επηρεάζεται τόσο έντονα από το καθημερινό στρες, τη διατροφή, την άσκηση και τις λοιμώξεις είναι οι ίδιοι οι ασθενείς και οι οικογένειές τους. Το πρόγραμμα διδασκαλίας πρέπει να περιλαμβάνει επεξηγήσεις από τον γιατρό ή το νοσηλεύτη σχετικά με τη φύση του διαβήτη και τους πιθανούς οξείς και χρόνιους κινδύνους και πώς μπορούν να αναγνωριστούν νωρίς και να αποφευχθούν ή να ξεπεραστούν. Πρέπει να υπογραμμιστεί ο αυτοέλεγχος της γλυκόζης στο αίμα και η καταγραφή δεδομένων.

Οι ασθενείς που λαμβάνουν ινσουλίνη πρέπει να έχουν κατανοήσει τις ενέργειες της ινσουλίνης. Θα πρέπει να διδάσκονται για να υπολογίσουν εάν η βασική δόση είναι κατάλληλη και πώς να ρυθμίσουν τη δόση της ινσουλίνης ταχείας δράσης σε σχέση με την περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες ενός γεύματος.

Οι ασθενείς, οι οικογένειες και οι φίλοι τους πρέπει να διδάσκονται για να αναγνωρίζουν σημεία και συμπτώματα υπογλυκαιμίας και τον τρόπο θεραπείας στις αντιδράσεις της χαμηλής γλυκόζης.

Η άσκηση αυξάνει επίσης την αποτελεσματικότητα της ινσουλίνης και η ινσουλίνη πρέπει να προσαρμόζεται αναλόγως.

Οι λοιμώξεις μπορεί να προκαλέσουν αντίσταση στην ινσουλίνη και οι ασθενείς θα πρέπει να ενημερωθούν για τον τρόπο διαχείρισης της υπογλυκαιμίας με συμπληρωματική ινσουλίνη ταχείας δράσης.

Οι στόχοι για τον έλεγχο της γλυκόζης στο αίμα θα πρέπει να αυξηθούν καταλλήλως σε ηλικιωμένους ασθενείς, διότι έχουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο σε περίπτωση υπογλυκαιμίας.

Πρέπει να παρέχονται συμβουλές για την προσωπική υγιεινή, συμπεριλαμβανομένων λεπτομερών οδηγιών για την περιποίηση των ποδιών.

Τέλος θα πρέπει να καταβληθούν έντονες προσπάθειες για να πεισθούν οι ασθενείς με νεοδιαγνωσμένο διαβήτη που καπνίζουν να εγκαταλείψουν τη συνήθεια, καθώς η περιφερική αγγειακή νόσος των μεγάλων αγγείων και η εξασθενητική αμφιβληστροειδοπάθεια είναι λιγότερο συχνές σε διαβητικούς ασθενείς που είναι μη καπνιστές.[6]

### **1.14 Επιδημιολογικά του Διαβήτη.**

Περίπου 415 εκατομμύρια ενήλικες έχουν διαβήτη και μέχρι το 2040 αυτός ο αριθμός θα ανέλθει στα 642 εκατομμύρια.

Το ποσοστό των ατόμων με διαβήτη τύπου 2 αυξάνεται στις περισσότερες χώρες.

Το 75% των ενηλίκων με διαβήτη ζει σε χώρες με χαμηλό και μεσαίο εισόδημα.

Ο μεγαλύτερος αριθμός ατόμων με διαβήτη είναι μεταξύ 40 και 59 ετών και 1 στα 2 άτομα με διαβήτη δεν έχουν διαγνωσθεί.

Το 2015 ο διαβήτης προκάλεσε 5 εκατομμύρια θανάτους και κάθε έξι δευτερόλεπτα ένα άτομο πεθαίνει από τον διαβήτη, παράλληλα δημιούργησε 673 δισεκατομμύρια δολάρια σε δαπάνες για την υγεία.

Τέλος το έτος 2015 περισσότερα από 542.000 παιδιά ζουν με διαβήτη τύπου 1 και περισσότεροι από 20,9 εκατομμύρια ζώντες γεννήσεις επηρεάστηκαν από διαβήτη κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, δηλαδή 1 στους 7 τοκετούς.[21]

Η Διεθνής Ομοσπονδία Διαβήτη (IDF) αναφέρει ότι ο αριθμός των ατόμων με διαβήτη στον κόσμο θα αυξηθεί από 382 εκατομμύρια όπου είναι από το 2013 σε 592 εκατομμύρια μέχρι το 2035.. Μόνο στην Κίνα, περίπου 114 εκατομμύρια ενήλικες έχουν διαβήτη και οι περισσότερες περιπτώσεις είναι αδιάγνωστες.[20]

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 Ορισμός φυσικής άσκησης

Άσκηση είναι κάθε κίνηση του σώματος και φυσική δραστηριότητα του ανθρώπου στην οποία συμμετέχουν κυρίως μεγάλες μυϊκές ομάδες. Με την άσκηση επιδιώκει κανείς να βελτιώσει την υγεία του και τη φυσική του κατάσταση. Μερικές κατάλληλες για σωστή άσκηση δραστηριότητες είναι το τρέξιμο, το κολύμπι, το ποδήλατο.

### 2.2 Οφέλη

Η τακτική δραστηριότητα βελτιώνει τη φυσική κατάσταση και την υγεία με πολλαπλούς τρόπους. Τα οφέλη της άσκησης αντανακλώνται τόσο στη σωματική όσο και στην ψυχική και πνευματική ευεξία. Το πιο προφανές είναι πως η τακτική φυσική δραστηριότητα ενδυναμώνει τους μύες, οι οποίοι γίνονται πιο αποτελεσματικοί στην παραγωγή έργου με αποτέλεσμα προοδευτικά οι αντοχές και η λειτουργικότητά να αυξάνονται, κάτι το οποίο οφείλεται και στη βελτίωση της καρδιακής και της αναπνευστικής λειτουργίας του οργανισμού.

Η άσκηση βοηθάει στην επίτευξη υψηλής «κορυφαίας οστικής μάζας» στις νεαρές ηλικίες και στη διατήρηση υγιούς σκελετού στη μετέπειτα ζωή, με συνέπεια να συμβάλλει και αυτή, μεταξύ άλλων παραγόντων, στην πρόληψη της οστεοπόρωσης.

Βελτιώνει την ισορροπία, το νευρομυϊκό συντονισμό και αυξάνει την ευλυγισία. Η συμμετοχή της φυσικής δραστηριότητας είναι ουσιαστική στη διατήρηση υγιούς σωματικού βάρους αλλά και στη μείωσή του, όταν αυτό είναι απαραίτητο, σε συνδυασμό με μία ισορροπημένη διατροφή.

Βελτιώνει τον τρόπο χρησιμοποίησης από το σώμα του λίπους που το άτομο λαμβάνει με τις τροφές και διατηρεί ή και αυξάνει το μυϊκό ιστό, ο οποίος είναι ο μεταβολικά ενεργός ιστός του σώματος, έχει δηλαδή, η άσκηση θετική επίδραση στον μεταβολισμό. Επίσης, για κάποια ώρα μετά την άσκηση, παρατηρείται μειωμένη όρεξη για κατανάλωση λιπαρών τροφών, κάτι που επίσης μπορεί με έμμεσο τρόπο να βοηθήσει στη διατήρηση ή την απώλεια βάρους. Σημαντικά είναι όμως και τα αποτελέσματα της συστηματικής δραστηριότητας στη βελτίωση ορισμένων καταστάσεων που σχετίζονται με σύγχρονα προβλήματα που ταλαιπωρούν ένα ποσοστό του πληθυσμού, όπως τα καρδιαγγειακά προβλήματα, ο σακχαρώδης διαβήτης, η παχυσαρκία.

Η άσκηση μειώνει την καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, βοηθά στη μείωση της αρτηριακής πίεσης, των επιπέδων χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων στο αίμα και συμβάλλει στον καλύτερο έλεγχο των επιπέδων της γλυκόζης (σακχάρου) του αίματος σε διαβητικά άτομα.

Αυξάνει τα επίπεδα ενδορφινών του οργανισμού. Οι ενδορφίνες είναι ουσίες που βελτιώνουν τη διάθεση και έχουν θετική επίδραση στην ψυχολογία. Η άσκηση αποδεδειγμένα μειώνει το άγχος, βελτιώνει την πνευματική λειτουργικότητα και δημιουργεί συνθήκες για καλύτερο ύπνο και ως εκ τούτου ξεκούραση.

## **2.3 Σώμα δυνατό και ευλύγιστο.**

Η ανάπτυξη της δύναμης παρέχει προστασία εναντίον των τραυματισμών των τενόντων και των συνδέσμων που βρίσκονται σε μια άρθρωση, ενώ οι δυνατοί μύες των μηρών, των ισχίων, της μέσης και της κοιλιάς προλαμβάνουν προβλήματα που μπορούν να εμφανιστούν στη μέση. Μπορεί τα προβλήματα της μέσης να μην είναι εμφανή στην εφηβική ηλικία, αλλά αργότερα το 85% του πληθυσμού εμφανίζει κάποιο πρόβλημα στη μέση του κάποια στιγμή στη ζωή του.

Η ανάπτυξη της δύναμης είναι άμεσα συνυφασμένη με τη βελτίωση της σωματοδομής, αφού σε συνδυασμό με μια σωστή διατροφή μπορεί να αυξήσει την άλιπη σωματική μάζα και να μειώσει το ποσοστό λίπους. Ακόμα, η ανάπτυξη της δύναμης συνδέεται και με την ενδυνάμωση των οστών του σκελετού με αποτέλεσμα να μειώνεται και η πιθανότητα για οστεοπόρωση, όταν το άτομο θα φτάσει στην τρίτη ηλικία. Τέλος, η ανάπτυξη της δύναμης βελτιώνει την ψυχολογική διάθεση του ατόμου.

Τα καλά επίπεδα ευλυγισίας βοηθούν στη βελτίωση της ελαστικότητας των μυών κάνοντας πιο εύκολη τη μετακίνησή μας. Βοηθάνε στη σωστή λειτουργία των αρθρώσεων. Η καλή ευλυγισία προλαμβάνει τραυματισμούς, τόσο σε αθλητικές δραστηριότητες όσο και σε καθημερινές ασχολίες.

Η μη φυσιολογική στάση της σπονδυλικής στήλης πιέζει τα νεύρα δημιουργώντας πόνους στη μέση. Για να αποφευχθεί κάτι τέτοιο, χρειάζεται να υπάρχει καλή ευλυγισία (μαζί με καλό επίπεδο δύναμης) στους μύες των μηρών, των ισχίων, της μέσης και της κοιλιάς. Οι σφιχτοί μύες εμποδίζουν το σωστό τρόπο μετάδοσης των νευρικών εντολών από τον εγκέφαλο για την πραγματοποίηση των διαφόρων κινήσεων.

Τέλος, η καλή ευλυγισία απομακρύνει τους πόνους και τα πιασίματα που δημιουργούνται από το παρατεταμένο κάθισμα. Το σφίξιμο αυτό των μυών απομακρύνεται με τις διατάσεις και τότε ο οργανισμός αναζωογονείται, ανανεώνεται και μπορεί να γίνει περισσότερο αποτελεσματικός στη συνέχεια.[22]

## **2.4 Τύποι άσκησης.**

### **Αερόβια άσκηση**

Ένας από τους πιο σημαντικούς τύπους άσκησης για την απώλεια βάρους είναι η αεροβική άσκηση. Κάθε δραστηριότητα που αυξάνει τους παλμούς της καρδιάς και αυξάνει το ρυθμό της αναπνοής για αρκετό χρονικό διάστημα εμπίπτει σε αυτήν την κατηγορία. Κάποια είδη αεροβικής άσκησης είναι τα εξής:

- Χορός
- Τρέξιμο
- γρήγορο βάδισμα
- κολύμπι

- ποδήλατο

Τέλος, βελτιώνει τη λειτουργία της καρδιάς και των πνευμόνων, βοηθώντας τον οργανισμό να παραμείνει ενεργός και να καίει θερμίδες ακόμα και ώρες μετά την άσκηση.

## **Άσκηση ενδυνάμωσης**

Είναι ο τύπος άσκησης που βοηθά να αποκτήσει το σώμα έναν υγιή μυϊκό ιστό. Οι δυνατοί μύες βοηθούν την πιο αποτελεσματική κίνηση του σώματος, ενώ όσο αυξάνονται οι μύες, τόσο μειώνεται το σωματικό λίπος. Ένα σώμα με ανεπτυγμένη μυϊκή μάζα καίει περισσότερες θερμίδες ακόμα και όταν βρίσκεται σε κατάσταση χαλάρωσης.

Επιπλέον, η άσκηση αυτή είναι πολύ σημαντική για τα πιο ηλικιωμένα άτομα, καθώς με το πέρασμα του χρόνου ο μεταβολισμός γίνεται όλο και πιο αργός, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται κιλά και λίπος.

## **Άσκηση ευλυγισίας**

Είναι ο τύπος άσκησης που ευνοεί εξαιρετικά την απώλεια κιλών, τη διατήρηση υγιών αρθρώσεων και μυών. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα που προσφέρει σε όσους το ακολουθούν είναι ότι αποδεσμεύει το άτομο από το άγχος. Από τις ασκήσεις ευλυγισίας προκύπτουν τα εξής οφέλη:

- Προστατεύει τις αρθρώσεις
- Αυξάνει το εύρος των διαφόρων κινήσεων
- Βελτιώνει την ποιότητα των κινήσεων
- Προστατεύει από τυχόν τραυματισμούς

## **Άσκηση με βάρη**

Τα βάρη έχουν την ιδιότητα να τονώνουν το μυϊκό σύστημα και κατά συνέπεια να αυξάνουν το μεταβολισμό. Χρησιμοποιούνται αντιστάσεις όπως το βάρος του σώματος, λάστιχα, βαράκια και βαριές μπάλες. Από τις ασκήσεις με βάρη προκύπτουν τα εξής οφέλη:

- Αυξάνει ή διατηρεί τη μυϊκή μάζα, αυξάνοντας έτσι τον βασικό μεταβολισμό, με τελικό αποτέλεσμα την κατανάλωση περισσότερων θερμίδων κατά την διάρκεια της ημέρας
- Συμβάλει στην μείωση του σπλαχνικού λίπους (του πιο επικίνδυνου για καρδιακές νόσους), αυξάνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη και μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης του διαβήτη.
- Αυξάνει την δύναμη βοηθώντας στον καλύτερο έλεγχο των κινήσεων και της ισορροπίας, καθώς και στην μείωση του πόνου στις αρθρώσεις.
- Οι ενδορφίνες είναι χημικά που παράγει φυσικά το σώμα, τα οποία μπλοκάρουν τον πόνο



- Τα βάρη προλαμβάνουν την σαρκοπενία, δηλαδή την σμίκρυνση που υπόκεινται οι μυς καθώς μεγαλώνεις[23]

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **3.1 Γενικά για την γλυκόζη.**

Η γλυκόζη προέρχεται από την ελληνική λέξη γλυκός, που σημαίνει «γλυκό». Η κατάληξη «-όζη» είναι μια χημική ουσία ταξινομητής, που δηλώνει έναν υδατάνθρακα και είναι ένα απλό σάκχαρο με τον μοριακό τύπο C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.

Κατασκευάζεται κατά την διάρκεια της φωτοσύνθεσης από το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα χρησιμοποιώντας ενέργεια από το φως του ήλιου. Είναι η πιο σημαντική πηγή ενέργειας για τα κύτταρα του σώματος και η μόνη πηγή ενέργειας για τον εγκέφαλο και το νευρικό σύστημα. Η γλυκόζη είναι στον κατάλογο των βασικών φαρμάκων, που χρειάζονται σε ένα βασικό σύστημα υγείας του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.

Αποτελεί βασική πηγή του ανθρώπινου σώματος της ενέργειας, μέσω της αερόβιας αναπνοής, παρέχοντας περίπου 3,75 χιλιοθερμίδες της ενέργειας τροφίμων ανά γραμμάριο. Κατά την πέψη τα φρούτα, τα λαχανικά, το ψωμί και άλλες διαιτητικές πηγές υδατανθράκων κατανέμονται σε γλυκόζη.

Η χρήση γλυκόζης για την παραγωγή ενέργειας εξαρτάται από την ινσουλίνη, μια ορμόνη που παράγεται από το πάγκρεας. Η ινσουλίνη διευκολύνει τη μεταφορά γλυκόζης στα κύτταρα του σώματος και κατευθύνει το ήπαρ για να αποθηκεύσει την περίσσεια ενέργεια ως γλυκογόνο για βραχυπρόθεσμη αποθήκευση ή ως τριγλυκερίδια σε λιπώδη κύτταρα. Στη διαδικασία αυτή οι ενώσεις που περιέχουν γλυκόζη και ισομερείς μορφές χωνεύονται και παραλαμβάνονται από το σώμα στο έντερο συμπεριλαμβανομένων άμυλο, γλυκογόνο, δισακχαρίτες και μονοσακχαρίτες. Τέλος διανέμεται και χρησιμοποιείται σε ιστούς ως ελεύθερη γλυκόζη.

Κανονικά, η γλυκόζη του αίματος αυξάνεται ελαφρά μετά από ένα γεύμα και η ινσουλίνη απελευθερώνεται από το πάγκρεας στο αίμα με απόκριση, με το ποσό που αντιστοιχεί στο μέγεθος και το περιεχόμενο του γεύματος. Καθώς η γλυκόζη μετακινείται στα κύτταρα και μεταβολίζεται, το επίπεδο στο αίμα μειώνεται και το πάγκρεας αποκρίνεται επιβραδύνοντας, και στη συνέχεια σταματώντας την απελευθέρωση της ινσουλίνης.

Εάν το επίπεδο γλυκόζης στο αίμα μειωθεί πολύ, όπως συμβαίνει μεταξύ των γευμάτων ή μετά από μια έντονη προπόνηση, η γλυκαγόνη (άλλη παγκρεατική ορμόνη) εκκρίνεται για να αναγκάσει το ήπαρ να μετατρέψει το γλυκογόνο σε γλυκόζη αυξάνοντας το επίπεδο της γλυκόζης στο αίμα.

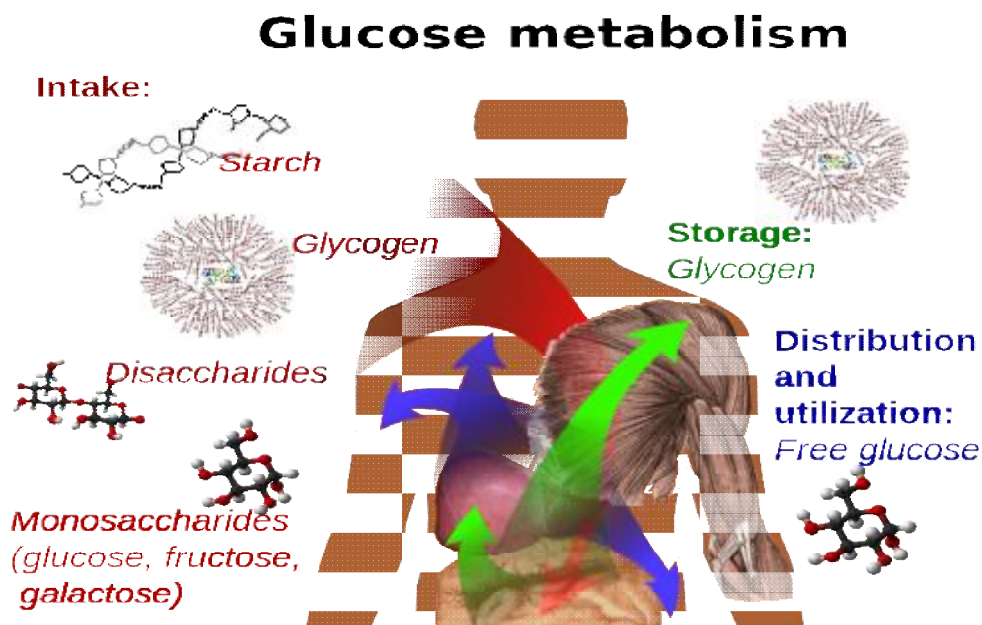
Η ψηλή συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα μπορεί να προκαλέσει προβλήματα και κινδύνους τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα.

Εάν ο μηχανισμός ανάδρασης γλυκόζης / ινσουλίνης λειτουργεί σωστά, η ποσότητα γλυκόζης στο αίμα παραμένει αρκετά σταθερή.

Υπάρχουν μερικές διαφορετικές καταστάσεις που μπορεί να διαταράξουν την ισορροπία μεταξύ της γλυκόζης και των παγκρεατικών ορμονών, με αποτέλεσμα την υψηλή ή χαμηλή γλυκόζη στο αίμα. Η πιο συνηθισμένη αιτία είναι ο διαβήτης.

Η γλυκόζη που συνήθως αποκαλείται από το ευρύ κοινό ως ζάχαρο του αίματος, αποτελεί βασικό στοιχείο για την παραγωγή ενέργειας απαραίτητης για την επιβίωση

μας. Οι κίνδυνοι αυξάνονται και μετά από ένα σημείο, δημιουργούνται καταστάσεις που απειλούν τη ζωή του ασθενούς.[24,25]



### 3.2 Η μακροχρονία παρουσία υψηλής γλυκόζης στο αίμα, δημιουργεί σοβαρές αλλοιώσεις:

- Στα αιμοφόρα αγγεία.

Η διαβητική μικροαγγειοπάθεια και μακροαγγειοπάθεια είναι σε θέση να προκαλούν καρδιακή προσβολή, εγκεφαλικό επεισόδιο, νεφρική ανεπάρκεια, τύφλωση και νευροπάθεια.

Τελειώνοντας, όλα αυτά τα προβλήματα προκαλούνται βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα λόγω υψηλής γλυκόζης στο αίμα και μπορούν να προληφθούν και να αντιμετωπισθούν αποτελεσματικά.

- Στην κατανομή υγρών σώματος

Η υψηλή γλυκόζη στο αίμα προκαλεί αλλοιώσεις στην κατανομή των υγρών στο οργανισμό. Διάφορα όργανα όπως τα μάτια υποφέρουν από αυτή την κατάσταση. Στο φακό του ματιού, η συγκέντρωση νερού λόγω αυξημένης γλυκόζης, προκαλεί οίδημα και τη συρρίκνωση του. Για το λόγο αυτό η όραση γίνεται θολή και προκαλείται καταρράκτης. Σε άλλες περιπτώσεις με ψηλό ζάχαρο αίματος, οι αλλοιώσεις της κατανομής των υγρών, μπορούν να προκαλέσουν πολύ σοβαρές καταστάσεις όπως ξαφνικές διαταραχές του εγκεφάλου με σύγχυση, συμπτώματα εγκεφαλικού επεισοδίου, σπασμούς ή ακόμη και κόμα που είναι γνωστό ως υπεροσμωτικό, υπεργλυκαιμικό κόμα.

- Του μηχανισμού άμυνας του οργανισμού

Επηρεάζεται αρνητικά το ανοσολογικό σύστημα και το αποτέλεσμα είναι να υπάρχει μεγαλύτερη ευπάθεια στις μολύνσεις από διάφορους μικροοργανισμούς όπως είναι τα βακτηρίδια ή μύκητες.

Οι μυκητιάσεις των γεννητικών οργάνων των περιοχών του σώματος που παρουσιάζουν πτυχές ή αυξημένη υγρασία των ποδιών και των δακτύλων είναι συχνά προβλήματα.

Τέλος, η μακροχρονία παρουσία υψηλής γλυκόζης στο αίμα μπορεί να προκαλέσει κώμα και διαβητική κετοξέωση:

Η απώλεια της ικανότητας των κυττάρων να αντλούν σε ικανοποιητικό βαθμό γλυκόζη από το αίμα, είναι αιτία προβλημάτων στους ασθενείς που έχουν σχέση με την έλλειψη ενέργειας σε ζωικά όργανα και ιστούς.

Η μυϊκή αδυναμία, η κούραση και η γενική κατάπτωση, είναι χαρακτηριστικά συμπτώματα της υψηλής γλυκόζης στο αίμα. Ο οργανισμός στην προσπάθεια του να αντεπεξέλθει στην απώλεια ενέργειας που παρατηρείται λόγω ανωμαλιών του μεταβολισμού της γλυκόζης, προσπαθεί με μηχανισμούς που εμπλέκοντε στην παραγωγή ενέργειας και με άλλες μεταβολικές οδούς, να λύσει το πρόβλημα.

Κάτω από αυτές τις συνθήκες, μπορεί να υπάρξει οξέωση με αύξηση παραγωγής κετονών και ο ασθενής να οδηγηθεί σε κετοοξεωτικό κώμα. Η διαβητική κετοοξέωση δεν συμβαίνει συχνά στο διαβήτη τύπου 2 αλλά όταν παρουσιαστεί είναι επικίνδυνη.[26]

### **3.3 Μέτρηση γλυκόζης στον άνθρωπο.**

Η δοκιμασία της γλυκόζης είναι μια πολύ συνηθισμένη εξέταση αίματος που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ποσότητας της γλυκόζης στο αίμα. Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται για τον έλεγχο τυχόν προδιάθεσης ή διαβήτη.

Σε άτομα που έχουν ήδη διαβήτη, η παρακολούθηση της γλυκόζης του αίματος χρησιμοποιείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα για την παρακολούθηση της κατάστασης. Μερικοί διαβητικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια οθόνη συνεχούς γλυκόζης, στην οποία χρησιμοποιείται ένα μικρό καλώδιο αισθητήρα τοποθετημένο κάτω από το δέρμα της κοιλιάς και συγκρατείται στη θέση του με ένα αυτοκόλλητο έμπλαστρο. Ο αισθητήρας μετρά τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα σε συχνές χρονικές περιόδους στέλνει τα αποτελέσματα σε μια συσκευή που είναι προσαρτημένη στα ρούχα του ατόμου. Μια ψηφιακή ανάγνωση στη συσκευή επιτρέπει στο άτομο να γνωρίζει το επίπεδο γλυκόζης αίματος σε πραγματικό χρόνο.

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη εξετάσεων γλυκόζης όπως είναι η τυχαία μέτρηση γλυκόζης: λαμβάνεται ένα δείγμα αίματος εισάγοντας μια βελόνα μέσα σε μια φλέβα στο βραχίονα ή ρίχνεται μια σταγόνα αίματος με το τρύπημα ενός δακτύλου. Μερικές φορές συλλέγεται τυχαίο δείγμα ούρων.

ή οι συνεχείς εξετάσεις:

- Νηστεία σακχάρου στο αίμα (FBS)
- Νηστεία γλυκόζης πλάσματος (FPG): 12 ώρες μετά το φαγητό.
- Μεταγευματική μέτρηση γλυκόζης (PC): 2 ώρες μετά το φαγητό.[24]

Οι φυσιολογικές τιμές της γλυκόζης νηστείας είναι 70–130 mg/dl.  
Τα επίπεδα ζαχάρου αίματος ψηλότερα από τα κανονικά, της τάξης του 150 έως 200 mg/dl, είναι ικανά να προκαλούν προβλήματα.[10]

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΦΥΣΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΒΗΤΗΣ**

#### **4.1 ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΒΗΤΗΣ.**

Ο σακχαρώδης διαβήτης αποτελεί μια μεταβολική πάθηση η οποία χαρακτηρίζεται από τη διαταραχή του ρυθμού έκκρισης της ινσουλίνης, μιας ορμόνης που εκκρίνεται από το πάγκρεας. Η κύρια λειτουργία της ινσουλίνης, είναι η ρύθμιση της ποσότητας της γλυκόζης στο αίμα.

Η γλυκόζη θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως η «καύσιμη ύλη» του ανθρώπινου οργανισμού. Δεδομένου λοιπόν, ότι η διαταραχή της έκκρισης ινσουλίνης επηρεάζει την διαθέσιμη ποσότητα γλυκόζης στο αίμα, εύλογο είναι πως ο σακχαρώδης διαβήτης αποδιοργανώνει την φυσιολογική παραγωγή ενέργειας τόσο στην ανάπαυση, όσο και κατά τη διάρκεια της φυσικής άσκησης.

Υπάρχουν δύο τύποι σακχαρώδη διαβήτη ο τύπος I ο τύπος II όπως και μια ιδιαίτερη κατηγορία αποτελεί ο «διαβήτης της κύησης» όπου οι πάσχοντες θα πρέπει να ακολουθούν ένα υγιεινό τρόπο ζωής και φυσικής άσκησης.

Ειδικότερα η επαναλαμβανόμενη άσκηση βοηθά στη σταθεροποίηση της γλυκόζης του αίματος, μειώνει τις ανάγκες του οργανισμού σε ινσουλίνη ή άλλα φάρμακα, μειώνει τις υψηλές τιμές λιπιδίων στο αίμα, συμβάλλει στον περιορισμό της ανάπτυξης αθηρωματικών πλακών στα αγγεία και διατηρεί το σωματικό βάρος υπό έλεγχο.

Το πρόγραμμα της άσκησης πρέπει να είναι εξατομικευμένο καθώς θα πρέπει να εξυπηρετεί τις ανάγκες του ασθενούς και μόνο αυτού. Η ενίσχυση των κινήτρων για άσκηση, η επιδίωξη εφικτών στόχων, σύμφωνα με την προσωπικότητα του ασθενούς αλλά και με τη παρελθούσα σχέση του με την άσκηση διαμορφώνουν ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα φυσικής άσκησης.

Βεβαίως, απαιτείται το πρόγραμμα άσκησης να προσαρμόζεται στις ανάγκες του κάθε ασθενούς ξεχωριστά και για λόγους ασφαλείας. Εξαιτίας ορισμένων κινδύνων που ελλοχεύουν λόγω της πάθησης, είναι σημαντικό ο ασθενής να συμβουλευθεί τον γιατρό του πριν ξεκινήσει. Ο ασθενής πρέπει να υποβληθεί σε μια λεπτομερή σειρά ιατρικών εξετάσεων οι οποίες θα βοηθήσουν στον σχεδιασμό ενός ασφαλούς και ευχάριστου προγράμματος.[26]

Ο τύπος και η ένταση της μυϊκής άσκησης για κάθε διαβητικό ασθενή καθορίζεται βάσει της ηλικίας, της γενικής κατάστασής του και από την ύπαρξη τυχόν επιπλοκών.

Ένας πολύ καλός τρόπος άσκησης για το διαβητικό ασθενή είναι το περπάτημα διάρκειας μισής με μίας ώρας ημερησίως. Είναι προτιμότερο η άσκηση να γίνεται μετά από τα γεύματα, παρά πριν, γιατί το σάκχαρο αίματος πριν είναι συνήθως χαμηλό.

Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη πρέπει να ενθαρρύνονται στη σωματική άσκηση και να την υιοθετούν ως τρόπο ζωής.

Τα θετικά αποτελέσματα της τακτικής άσκησης πρέπει να τονίζονται και σε συνεργασία με το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό να δημιουργούνται εξατομικευμένα προγράμματα άσκησης που λαμβάνουν υπόψη τις ατομικές προτιμήσεις και τον τρόπο ζωής των ασθενών. Είναι σαφές ότι αυτά τα προγράμματα πρέπει να εντάσσονται στην καθημερινότητα των ασθενών χωρίς να την επηρεάζουν, ενώ ταυτόχρονα να βιώνονται και ως ευχάριστη εμπειρία.

Το γεγονός ότι η σωματική άσκηση μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της δόσης του φαρμάκου που απαιτείται για τη θεραπευτική αγωγή του διαβήτη και σε ορισμένες δε περιπτώσεις διαβήτη τύπου 2, μπορεί να μην απαιτείται πια η εξακολούθηση της χορήγησης του φαρμάκου και μπορεί να αποτελέσει ένα επιπρόσθετο κίνητρο για την άσκηση του ασθενούς.[27]

## **Υπάρχουν δύο τύποι άσκησης που είναι σημαντικοί για τον έλεγχο του διαβήτη. Αυτοί είναι: η αεροβική άσκηση και η άσκηση με βάρη.**

### **Η αερόβια άσκηση**

Η αερόβια άσκηση βοηθά το σώμα να χρησιμοποιεί την ινσουλίνη καλύτερα. Βοηθά να δυναμώσουν η καρδιά και τα οστά, βελτιώνει την κυκλοφορία του αίματος και το άγχος, μειώνει το σάκχαρο, την πίεση και την χοληστερίνη.

Συστήνεται η εγκύμανση 30 λεπτών με μέτρια ή μεγάλη ένταση, για 5 ημέρες την εβδομάδα, η συνολικά 150 λεπτά. Μοιράζοντας το πρόγραμμα της άσκησης σε τουλάχιστον 3 ημέρες.

### **Σωστός τρόπος άσκησης**

Εάν η φυσική δραστηριότητα δεν είναι τακτική θα πρέπει στην αρχή να πραγματοποιείτε με 5 ή 10 λεπτά άσκησης την ημέρα. Αργότερα μπορεί να αυξηθεί η διάρκεια της άσκησης με λίγα λεπτά παραπάνω κάθε εβδομάδα. Σιγά-σιγά η φυσική κατάσταση θα βελτιώνεται. Ένας από τους κυριότερους λόγους που κάποιος δεν γυμνάζεται είναι η έλλειψη χρόνου. Για απώλεια βάρους, απαιτούνται 60 λεπτά αερόβιας άσκησης κάθε μέρα.

### **Παρακάτω αναφέρονται μερικά είδη αερόβιας άσκησης:**

- Γρήγορο περπάτημα
- Ποδήλατο σταθερό ή δρόμου
- Χορός
- Προγράμματα aerobics
- Step
- Τζοκινγκ, ελαφρύ τρέξιμο

### **Ασκήσεις με Βάρη**

Οι ασκήσεις με βάρη ή οποιαδήποτε άσκηση με αντιστάσεις, κάνουν το σώμα πιο ευαίσθητο στη δράση της ινσουλίνης και μπορούν να μειώσουν το σάκχαρο. Βοηθούν

να δημιουργηθεί ένα πιο δυνατό σώμα με περισσότερο μυϊκό ιστό και πιο δυνατά οστά.

Όσο περισσότερο μυϊκό ιστό έχει ένας άνθρωπος, τόσο περισσότερες θερμίδες καταναλώνονται, ακόμα και όταν δεν γυμνάζεται.

Συνιστώνται ασκήσεις με βάρη 2 φορές την εβδομάδα επιπρόσθετα στην αερόβια άσκηση.

**Παρακάτω αναφέρονται μερικά είδη ασκήσεων με βάρη ή αντιστάσεις:**

- Ζώνες αντιστάσεων
- Μηχανήματα με βάρη και ελεύθερα βάρη στο γυμναστήριο
- Σηκώνοντας μικρά βάρη ή μεταφέροντας τα ψώνια με τα χέρια
- Ασκήσεις που χρησιμοποιούν το βάρος του σώματος (πους-απς, έλξεις)
- Οποιαδήποτε δραστηριότητα απαιτεί μυϊκή δύναμη[17]

## **4.2 Προετοιμασία για την άσκηση.**

Η προετοιμασία ενός ασφαλούς και ευχάριστου προγράμματος άσκησης για το διαβητικό άτομο είναι τόσο σημαντική όσο η ίδια η άσκηση.

Τα νεαρά άτομα με καλό μεταβολικό έλεγχο μπορούν να συμμετέχουν με ασφάλεια στις περισσότερες δραστηριότητες.

Τα άτομα μέσης και τρίτης ηλικίας πρέπει να ενθαρρύνονται να είναι ενεργοί.

Η διαδικασία της γήρανσης οδηγεί στην εκφύλιση των μυών, των συνδέσμων, των οστών και των αρθρώσεων και η αχρησία, στην οποία θέτουν πολύ συχνά τον οργανισμό τους οι διαβητικοί ασθενείς, σε συνδυασμό με τον διαβήτη δύναται να οξύνει το πρόβλημα.

Η καθιερωμένη σύσταση στους διαβητικούς ασθενείς, όπως και στους μη διαβητικούς άλλωστε, περιλαμβάνει την ύπαρξη σταδίου προθέρμανσης και αποθεραπείας στο πρόγραμμα άσκησης. Η προθέρμανση πρέπει να συμπεριλαμβάνει αερόβια άσκηση για 5' – 10' (ποδήλατο, περπάτημα κ.λ.π.) χαμηλής έντασης. Στο στάδιο της προθέρμανσης η καρδιά, οι πνεύμονες καθώς και οι σκελετικοί μύες προετοιμάζονται για άσκηση προοδευτικά αυξανόμενης έντασης. Μετά την αερόβια άσκηση είναι ενδεδειγμένη η ελαφρά διάταση των μυών για χρονικό διάστημα άλλων 5' – 10'.

Μετά το κύριο στάδιο της άσκησης ακολουθεί το στάδιο της αποθεραπείας, του οποίου η δομή είναι όμοια με αυτή της προθέρμανσης. Το στάδιο αυτό διαρκεί 5' – 10' και συμβάλλει στην σταδιακή αποκατάσταση του καρδιακού ρυθμού στο επίπεδο που είχε η καρδιά πριν την άσκηση.

Στη αερόβια άσκηση συνιστάται, η λήψη προστατευτικών μέτρων

Όσον αφορά τον άκρο πόδα, η χρήση gel σιλικόνης ή σόλας αέρος, όπως και κάλτσες από polyester ή polyester και βαμβάκι, έτσι ώστε να προληφθεί η δημιουργία φλυκταινών και να διατηρούνται τα πόδια στεγνά, για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας τραύματος. Επιπλέον, ο διαβητικός ασθενής οφείλει να φέρει καρτελάκι αναγνώρισης διαβητικού (στο χέρι ή στο πόδι), το οποίο να είναι ευδιάκριτο κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Ενδείκνυται να υπάρχει και δεύτερο άτομο παρών κατά τη διάρκεια της άσκησης.

Απαραίτητη είναι η πρόσληψη υγρών κατά την άσκηση, αφού η αφυδάτωση μπορεί να επηρεάσει το επίπεδο της γλυκόζης στο αίμα και συνεπακόλουθα την καρδιακή λειτουργία

Η άσκηση σε θερμό περιβάλλον απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή όσον αφορά την αποφυγή αφυδάτωσης.

Συνιστάται λήψη υγρών πριν ξεκινήσει το πρόγραμμα της άσκησης (περίπου 0.5 lt, 2 ώρες πριν την άσκηση).

Κατά τη διάρκεια της άσκησης, τα υγρά πρέπει να λαμβάνονται σε μεγάλη συχνότητα και σε ποσότητα τόση ώστε να εξισορροπούνται με αυτά που αποβάλλονται μέσω του ιδρώτα..

Η έντονη άσκηση με την χρήση αντίστασης (βάρη) είναι αποδεκτή στα νεαρά άτομα με διαβήτη, αλλά όχι στα ηλικιωμένα ή σε αυτά που πάσχουν από διαβήτη για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αντιθέτως, το πρόγραμμα άσκησης σε όλες τις ηλικίες για τη διατήρηση ή την αύξηση της μυϊκής δύναμης προτιμάται να περιλαμβάνει ασκήσεις με μικρή αντίσταση και πολλές επαναλήψεις.[27]

### **4.3 Άσκηση και Διαβήτης Τύπου 1.**

Η άσκηση στους διαβητικούς τύπου 1 παρέχει όλα τα οφέλη που παρατηρούνται και στα υγιή άτομα. Τα νεαρά άτομα με καλή μεταβολική ρύθμιση και χωρίς επιπλοκές δεν έχουν περιορισμούς στη σωματική άσκηση και μπορούν μάλιστα να συμμετέχουν σε έντονα ανταγωνιστικά αθλήματα.

Για τους άλλους ασθενείς με διαβήτη τύπου 1, πρέπει να ακολουθούνται οι διαδικασίες παρακολούθησης και οι προφυλάξεις.

Όταν υπάρχει Διαβήτης Τύπου 1 είναι πολύ σημαντικό ο ασθενής να γνωρίζει πώς να προσαρμόζει την δόση της ινσουλίνης, συνυπολογίζοντας τι τρώει και πόση άσκηση κάνει.

Για να πετύχει την σωστή δόση θα πρέπει να μάθει πρώτα πως ο οργανισμός του ανταποκρίνεται στην άσκηση.

Δεν υπάρχει γενική δοσολογία για την άσκηση.

Ο καθένας έχει διαφορετικές διακυμάνσεις στο σάκχαρο του.

Ο ασθενής πριν την άσκηση πρέπει να καταγράφει το σάκχαρο του και να το συζητήσει με τον γιατρό του.

#### **Πρόληψη για υπογλυκαιμίες,**

Η αντίδραση του σακχάρου μετά την άσκηση εξαρτάται από:

- Την τιμή του σακχάρου πριν το ξεκίνημα της άσκησης
- Την ένταση της άσκησης
- Την διάρκεια της άσκησης
- Από την δόση της ινσουλίνης

Καταγράφοντας όλα τα παραπάνω, ο ασθενής μπορεί να γνωρίζει πόση ινσουλίνη χρειάζεται κάθε φορά. . Ο κάθε τύπος άσκησης επιδρά διαφορετικά σε κάθε οργανισμό οπότε είναι απαραίτητο η μέτρηση του σακχάρου, πριν, κατά τη διάρκεια, και μετά την άσκηση.

Αν χρειαστεί να αυξηθεί η ένταση της άσκησης την επόμενη ημέρα θα πρέπει να μειωθεί η δόση της ινσουλίνης, ενώ το αντίθετο θα πρέπει να γίνει αν μειωθεί η ένταση της άσκησης.



Τέλος, καλό θα ήταν, να υπάρχει κάποιο σνακ για άμεση απορρόφηση γλυκόζης, το οποίο μπορεί να χρειαστεί κατά τη διάρκεια της άσκησης, για την πρόληψη της υπογλυκαιμίας

#### **Ιδιαίτερη προσοχή στις παρακάτω τιμές**

- Αποφυγή της άσκησης εάν η γλυκόζη του αίματος είναι >250 mg/dL (13,9 mmol/L)
- Άσκηση με προσοχή εάν έχουν γλυκόζη αίματος >300 mg/dL (16,7 mmol/L).
- Κατανάλωση υδατανθράκων πριν την άσκηση, εάν η γλυκόζη αίματος είναι <100 mg/ dL (5,6 mmol/L).

### **4.4 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2.**

Η σωματική άσκηση πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του θεραπευτικού προγράμματος για το διαβήτη τύπου 2 και για την πρόληψη του διαβήτη σε άτομα με διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη ή διαταραγμένη γλυκόζη νηστείας.

Η άσκηση θα πρέπει να εντάσσεται όσο το δυνατόν νωρίτερα στο πρόγραμμα αντιμετώπισης της νόσου.

Οι ασκήσεις αντοχής συνήθως δεν συνιστώνται σε διαβητικούς τύπου 2 με ελλιπή ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης.

Κατά κανόνα, στο διαβήτη τύπου 2, πρέπει να ακολουθείται αερόβια άσκηση, με την προϋπόθεση η ένταση της άσκησης να είναι προσαρμοσμένη στις ατομικές δυνατότητες.

Όσο προχωράει η ηλικία και αυξάνεται η διάρκεια του διαβήτη, προτιμάται η άσκηση ήπιας έως μέτριας έντασης, ενώ η έντονη είναι μόνο για άτομα με άριστη καρδιαγγειακή λειτουργία.

#### **Σωστός τρόπος άσκησης**

- Το πρόγραμμα της άσκησης πρέπει να είναι σχεδιασμένο ανάλογα με την αγωγή, την ύπαρξη επιπλοκών και τις ιδιαίτερες ανάγκες που έχει.

Για κάθε 1 ώρα άσκησης θα πρέπει να καταναλώνονται 15 γραμμάρια υδατανθράκων πριν ή μετά την άσκηση.

- Η καθημερινή άσκηση είναι απαραίτητη. Το ελάχιστο που πρέπει να γυμνάζεται ένα άτομο είναι 20 με 60 λεπτά τουλάχιστον τέσσερις ημέρες την εβδομάδα

- Δυο φορές την εβδομάδα πρέπει να γίνονται ασκήσεις με ελαφριά βάρη, σε πολλές επαναλήψεις.

- Το ξεκίνημα πρέπει να γίνεται σιγά και προοδευτικά και να αυξάνεται σε ένταση και διάρκεια.

- Η έντονη άσκηση μπορεί να προκαλέσει έκκριση αδρεναλίνης η οποία ανταγωνίζεται την ινσουλίνη και να αναπτυχθεί ως αποτέλεσμα υπεργλυκαιμία. [17]

#### **4.5 Άσκηση και διαβήτης στα παιδιά.**

Οι αρχές που διέπουν το πρόγραμμα άσκησης των ενηλίκων με διαβήτη τύπου I εφαρμόζονται και στα παιδιά, με μόνο περιορισμό ότι τα παιδιά είναι επιρρεπή σε μεγαλύτερου εύρους διακυμάνσεις του επιπέδου γλυκόζης στο αίμα.

Στην περίπτωση των εφήβων, οι ορμονικές διαταραχές δυσκολεύουν τη ρύθμιση του επιπέδου γλυκόζης.

#### **4.6 Άσκηση και διαβήτης στην τρίτη ηλικία.**

Η προοδευτική ελάττωση της δύναμης, της μυϊκής μάζας και της φυσικής κατάστασης κατά τη γήρανση είναι κατά ένα μέρος αναστρέψιμες με τη βοήθεια της άσκησης.

Η διαταραχή των επιπέδων της γλυκόζης στο αίμα στην προχωρημένη ηλικία οφείλεται εν μέρει στην κακή φυσική κατάσταση.

Οι διαβητικοί ασθενείς προχωρημένης ηλικίας ωφελούνται από την άσκηση, καθώς η μεταβολική απόκριση του οργανισμού τους δεν απέχει από αυτή του υπόλοιπου πληθυσμού. Είναι βέβαιο πως η συστηματική άσκηση διατηρεί την φυσική κατάσταση σε καλύτερα επίπεδα, εμποδίζει την ανάπτυξη χρόνιων καρδιοαγγειακών παθήσεων και βελτιώνει το επίπεδο ζωής.

#### **4.7 Άσκηση και διαβήτης κύηση.**

Ο «διαβήτης της κύησης» αποτελεί μια σημαντική απειλή για το νεογνό, καθώς αυξάνει τον κίνδυνο τραυματικού τοκετού και των επιπλοκών στο νεογέννητο.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στις ανυποψίαστες για την εγκυμοσύνη τους γυναίκες, οι οποίες αγνοούν ότι πάσχουν από διαβήτη.

Κατά τις πρώτες εβδομάδες, όπου σχηματίζονται τα βασικά όργανα του εμβρύου, τα αυξημένα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα οδηγούν στο σχηματισμό ελαττωματικών οργάνων. Επίσης, έχει διαπιστωθεί πως τα μωρά διαβητικών γυναικών αναπτύσσουν ίκτερο σε μεγάλο ποσοστό.

Οι παχύσαρκες γυναίκες που καθίστανται έγκυες μπορούν να μειώσουν την πιθανότητα ανάπτυξης «διαβήτη της κύησης» λαμβάνοντας μέρος σε άσκηση μέτριας έντασης.

Η απόκριση του οργανισμού σε μέτριας έντασης άσκηση, διάρκειας >30', στους προχωρημένους μήνες της εγκυμοσύνης συνεπάγεται μια μέτρια μείωση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα της μητέρας, η οποία παροδικά μειώνει την διαθεσιμότητα γλυκόζης στο έμβρυο.

Σωστές επιλογές άσκησης κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης είναι το περπάτημα, η αερόβια άσκηση με χαμηλούς κραδασμούς, η κολύμβηση και η αερόβια άσκηση στο νερό.[27]

Πρόγραμμα φυσικής άσκησης		
	Διαβήτης τύπου I	Διαβήτης τύπου II
Ένταση	Χαμηλή - μέτρια	
Συχνότητα	4 – 5 φορές / εβδομάδα	5 – 6 φορές / εβδομάδα
Διάρκεια	30' – 40'	40' – 60'

Συνιστώμενες  
ασκήσεις

### **Αερόβια άσκηση**

- Περπάτημα
- Ποδηλασία
- Άνοδος – κάθοδος σκαλιών
- Διάδρομος, στατικό ποδήλατο
- Κολύμβηση, αερόβιες ασκήσεις στο νερό

### **Αναερόβια άσκηση**

- Άρση βάρους
- Ασκήσεις αντίστασης

\*πολλές επαναλήψεις – μικρή αντίσταση

\*χαμηλής έντασης σε υπέρταση και  
αμφιβληστροειδοπάθεια

### **Ασκήσεις ελαστικότητας**

- Διατάσεις
- Yoga
- Pilates

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗ ΑΚΗΣΗ

#### 5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο σακχαρώδης διαβήτης δρα σαν ένας επιβαρυντικός παράγοντας για την ανάπτυξη και άλλων παθήσεων όπως:

- η μακροαγγειοπάθεια(με συχνότερη τη στεφανιαία νόσο),
- η μικροαγγειοπάθεια,
- η αμφιβληστροειδοπάθεια,
- η περιφερική νευροπάθεια,
- η νεφροπάθεια,
- η υπέρταση,
- η ενδοκρινική αρθροπάθεια (πόδι διαβητικού, νόσος Dupuytren), κ.α.[27]

Σε όλα τα παραπάνω έχει αποδειχθεί πως μέτρο πρόληψης αποτελεί η φυσική άσκηση.

Τα οφέλη της άσκησης είναι τα εξής:

- Μειώνει την αρτηριακή πίεση και την χοληστερόλη
- Μειώνει τον κίνδυνο για καρδιοπάθεια και εγκεφαλικό επεισόδιο
- Καταναλώνει θερμίδες και βοηθά στη μείωση του βάρους και στη διατήρηση σε φυσιολογικά επίπεδα
- Αυξάνει την ενεργητικότητα στις καθημερινές δραστηριότητες
- Βοηθάει στον ύπνο
- Ανακούφιση από το άγχος
- Δυναμώνει την καρδιά και βελτιώνει την κυκλοφορία του αίματος
- Δυναμώνει τους μύες και τα οστά
- Διατηρεί τις αρθρώσεις ευκίνητες
- Βελτιώνει την ισορροπία και μειώνει την πιθανότητα για πτώσεις
- Μειώνει τα συμπτώματα της κατάθλιψης
- Βελτιώνει την ποιότητα ζωής[17]

#### Η φυσική άσκηση ενδυναμώνει τα εξής:

##### **1. Καρδιά**

· Το μυοκάρδιο αυξάνει σε μέγεθος και δύναμη μετά από συστηματική άσκηση. Αυτό επιτρέπει στην καρδιά να συσπάται με περισσότερη δύναμη και να στέλνει μεγαλύτερη ποσότητα αίματος με κάθε καρδιακό παλμό.

· Η καρδιά των αθλητών σημαίνει ότι σε κατάσταση ξεκούρασης χρειάζεται να χτυπά λιγότερες φορές για να στείλει την ίδια ποσότητα αίματος σε σχέση με την καρδιά των μη αθλούμενων. Έτσι οι χτύποι της καρδιάς είναι λιγότεροι (βραδυκαρδία).

· Σε καταστάσεις μέγιστης προσπάθειας η παροχή αίματος αυξάνεται και η καρδιακή συχνότητα είναι υψηλή. Έτσι περισσότερο O<sub>2</sub> στέλνεται στους μύες, βελτιώνοντας την απόδοσή τους.

## 2. Μύες

- Με συστηματική άσκηση αυξάνουν σε μέγεθος και δύναμη.
- Αυξάνεται ο αριθμός των μιτοχόνδριων και τα ένζυμα λειτουργούν αποτελεσματικότερα.

## 3. Αίμα

- Δημιουργούνται περισσότερα ερυθρά αιμοσφαίρια, επιτρέποντας μεγαλύτερη ικανότητα μεταφοράς O<sub>2</sub>.
- Τα αγγεία γίνονται περισσότερο ελαστικά αντέχοντας στις αλλαγές της πίεσης. Υπάρχουν περισσότερα αιμοφόρα αγγεία τόσο στους πνεύμονες όσο και στους μύες.
- Μειώνονται οι προϋποθέσεις για τη δημιουργία θρόμβων και οι πιθανότητες για έμφραγμα ή εγκεφαλικό.

### 5.2 Φυσική άσκηση και παχυσαρκία.

Εάν ένα άτομο θέλει να διατηρήσει σταθερό το σωματικό του βάρος και το λίπος, πρέπει να δαπανά την ίδια ποσότητα ενέργειας που προσλαμβάνει, δηλαδή να καίει τις ίδιες θερμίδες με αυτές που λαμβάνει και όταν πραγματοποιείται αυτό, τότε υπάρχει ένα ισοζύγιο θερμίδων μεταξύ αυτών που προσλαμβάνει και αυτών που καίει. Η καύση των θερμίδων ημερησίως καθορίζει το βασικό μεταβολικό ρυθμό αυτού του ατόμου, ο οποίος επηρεάζεται από ένα συνδυασμό παραγόντων.

Η φυσική δραστηριότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα πρόληψης της παχυσαρκίας και εκτός της συνεισφοράς της στην καύση θερμίδων κατά τη διάρκεια αυτής διατηρεί ή αυξάνει τη μυϊκή μάζα, η οποία με τη σειρά της αυξάνει την ενεργειακή δαπάνη ηρεμίας. Αν και τα αίτια της παχυσαρκίας είναι πολλά, είναι γνωστό πως η κύρια αιτία για την αύξηση της παχυσαρκίας είναι η υπέρμετρη πρόσληψη θερμίδων (διαμέσου της τροφής) ή η έλλειψη φυσικής δραστηριότητας. Ένα άτομο μπορεί να χάσει βάρος και όταν κάνει δίαιτα. Όμως, για να πετύχει κανείς τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της παχυσαρκίας θα πρέπει να συνδυάσει τη μείωση της πρόσληψης της τροφής με την αύξηση της φυσικής δραστηριότητας.[22]

### 5.3 Φυσική άσκηση και οστεοπόρωση.

Η οστεοπόρωση είναι μια επικίνδυνη κατάσταση που χαρακτηρίζεται από αδυνάτισμα των οστών λόγω απομάκρυνσης από αυτά του ασβεστίου και άλλων μετάλλων.

Η οστική μάζα αυξάνει κατά τη διάρκεια της παιδικής και της εφηβικής ηλικίας. Όσο μεγαλύτερη οστική μάζα αποκτηθεί σε αυτές τις ηλικίες, τόσο απομακρύνεται και η ηλικία εμφάνισης της οστεοπόρωσης.

Τα δραστήρια και ενεργητικά από απόψεως άσκησης παιδιά και νεαροί ενήλικες, έχουν σαφώς μεγαλύτερη οστική μάζα από τα νωθρά παιδιά που παίζουν και γυμνάζονται λίγο.

Μετά την εφηβεία, η οστική πυκνότητα παραμένει σταθερά αμετάβλητη μέχρι την τέταρτη δεκαετία και στη συνέχεια αρχίζει να μειώνεται. Οι άνδρες έχουν σε όλες τις ηλικίες μεγαλύτερη οστική πυκνότητα από τις γυναίκες.

Μετά την τέταρτη δεκαετία η οστική μάζα αρχίζει να μειώνεται με τον ίδιο ρυθμό και στα δύο φύλα, εκτός της περιόδου που ακολουθεί την εμμηνόπαυση στις γυναίκες, όπου η απώλεια οστικής μάζας επιταχύνεται.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο και οι γυναίκες φθάνουν γρηγορότερα από τους άνδρες την εποχή των καταγμάτων. Τα εύκολα κατάγματα στο ισχίο, τον καρπό και στους σπονδύλους αποτελούν συνήθεις εκδηλώσεις της οστεοπόρωσης.

Η τακτική άσκηση καθυστερεί την εγκατάσταση της οστεοπόρωσης και θεωρείται ο πιο αποτελεσματικός τρόπος (περιλαμβανόμενων και των φαρμάκων) πρόληψής της. Γυναίκες όλων των ηλικιών, από 20-80 ετών, που ασκούνται τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα, έχουν σημαντικά πιο μεγάλη οστική πυκνότητα από τις γυναίκες που δεν ασκούνται. Άλλωστε, σήμερα όλα τα προγράμματα πρόληψης της οστεοπόρωσης περιλαμβάνουν και την τακτική σωματική άσκηση.[29]

#### **5.4 Άσκηση και αρτηριακή υπέρταση.**

Η υπέρταση αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων.

Σύμφωνα με τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας περίπου 600 εκατομμύρια άτομα πάσχουν από υπέρταση, εκ των οποίων τα 3 εκατομμύρια κινδυνεύουν από θάνατο λόγω υπέρτασης. Η υπέρταση έχει καταστρεπτική επίδραση στα ζωτικά όργανα, με αποτέλεσμα πολλές φορές να συνδέεται με αιμορραγικά εγκεφαλικά επεισόδια, με την εμφάνιση ανευρύσματος στην αορτή καθώς και υπερτροφία της αριστερής κοιλίας της καρδιάς.

Η άσκηση ασκεί μία αντιφλεγμονώδη δράση μέσω του συμπαθητικού νευρικού συστήματος και έχει άμεσες επιπτώσεις στην πίεση του αίματος. Οι φυσιολογικές επιδράσεις που προκύπτουν από την άσκηση ταξινομούνται ως οξείες, αμέσως μετά την άσκηση και χρόνιες. Οι τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες θεραπείας τονίζουν το ρόλο των μη φαρμακολογικών παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένης της φυσικής δραστηριότητας, στη διαχείριση της ήπιας και μέτριας υπέρτασης. Μετά την άσκηση η τιμή της αρτηριακής πίεσης μειώνεται σημαντικά, στα υγιή άτομα, αλλά και στους υπερτασικούς ασθενείς. Με την αύξηση της έντασης της άσκησης καθώς και την αύξηση της διάρκειας της συνεδρίας άσκησης, μπορεί να επιτευχθεί μεγαλύτερη μείωση της αρτηριακής πίεσης.[30]

#### **5.5 Άσκηση και χοληστερόλη.**

Η άσκηση αυξάνει την HDL χοληστερόλη, μειώνει την LDL χοληστερόλη και τα τριγλυκερίδια και επιβραδύνει την εξέλιξη της αθηροσκλήρωσης. Ακόμη, μειώνει την αρτηριακή πίεση, την ινσουλινοαντίσταση και τα επίπεδα γλυκόζης, βοηθάει στην απώλεια βάρους και καταστέλλει το άγχος. Η συστηματική και έντονη άσκηση μειώνει τη συχνότητα των στεφανιαίων επεισοδίων και τη στεφανιαία θνησιμότητα, ίσως και την ολική θνησιμότητα. Τα καλύτερα αποτελέσματα φαίνονται σε μελέτες με οργανωμένα προγράμματα και έντονη άσκηση, ακόμα και σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο.

Η απουσία προγραμμάτων υγεινο-διαιτητικής παρέμβασης στη χώρα μας, περιορίζει το γιατρό στη γενική οδηγία για περισσότερη άσκηση. Φαίνεται ότι και μια μέτρια άσκηση, όταν είναι συστηματική, έχει ευνοϊκό αποτέλεσμα. Σε όλους ανεξαιρέτως πρέπει να γίνεται συζήτηση για την ανάγκη άσκησης (η ευκολότερη είναι το περπάτημα), που πρέπει να γίνεται 5 φορές την εβδομάδα, για τουλάχιστον 4 ώρες ανά εβδομάδα. Το πρόγραμμα της άσκησης πρέπει να προσαρμόζεται στις ανάγκες

και στις προτιμήσεις του ασθενούς. Ο χρόνος της άσκησης αρχικά είναι μικρός και σταδιακά αυξάνεται ανά 1-2 εβδομάδες. Πρέπει να γίνεται συνεχής υπενθύμιση από το γιατρό για την τήρηση του προγράμματος από τον ασθενή. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι, ευνοϊκή δράση στη δυσλιπιδαιμία μπορεί να έχουμε και με τη σωματική άσκηση, ακόμη και ανεξάρτητα από την απώλεια σωματικού λίπους. Το παραπάνω φαινόμενο εξηγείται από τη μείωση της ινσουλινοαντίστασης στο μυϊκό ιστό.[31]

## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

#### **6.1 Σκοπός.**

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης, η οποία αναλύεται στο ειδικό μέρος, είναι η διερεύνηση της διακυμανσης των επιπέδων σακχάρου του αίματος υπό την επίδραση της φυσικής άσκησης και άλλων παραγόντων. Βάσει και των προαναφερθέντων, η προσδοκία είναι ότι η φυσική άσκηση θα πρέπει να μειώνει τα επίπεδα σακχάρου, ενώ τα τελικά αποτελέσματα θα διαμορφώνονται είτε ανάλογα με τις περιστάσεις (για παράδειγμα, η κατανάλωση συγκεκριμένων τροφών την ημέρα της μέτρησης) είτε ανάλογα με το άτομο που συμμετέχει στη μελέτη (για παράδειγμα, η ύπαρξη οικογενειακού ιστορικού υπεργλυκαιμίας).

Τα αποτελέσματα θα επιβεβαιώσουν την αξία της φυσικής άσκησης στη μείωση των επιπέδων γλυκόζης του αίματος, ενώ θα μπορέσουν ενδεχομένως να αναδειχθούν και οι προαναφερθέντες παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις. Παράλληλα, ένας δευτερογενής σκοπός της παρούσας μελέτης είναι ο εντοπισμός ατόμων που μπορεί να έχουν υπεργλυκαιμία χωρίς να το έχουν αντιληφθεί, στο πλαίσιο του ασυμπτωματικού ελέγχου.

Τέλος, μέσα από τη διαδικασία μπορεί επίσης να διερευνηθεί το ποσοστό των διαβητικών ατόμων που χρησιμοποιούν τους χώρους γυμναστηρίων προκειμένου να γυμναστούν όπως είναι απαραίτητο για τη διαχείριση της κατάστασής τους.

#### **6.2 Μεθοδολογία.**

Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης αποφασίστηκε η επιτόπια μέτρηση των επιπέδων της γλυκόζης του αίματος σε δείγμα 100 ατόμων, ακριβώς πριν και ακριβώς μετά τη φυσική άσκηση. Οι μετρήσεις αυτές καταγράφονταν σε ειδικό έντυπο, το οποίο περιείχε ορισμένες ακόμα πληροφορίες για τον συμμετέχοντα, συγκεκριμένα:

- Το φύλο του
- Την ηλικία του (κατανομή σε έξι ηλικιακές ομάδες)
- Το σωματικό του βάρος (κατανομή σε έξι ομάδες σωματικού βάρους)
- Το ατομικό ιστορικό διαβήτη
- Το οικογενειακό ιστορικό διαβήτη
- Την κατανάλωση τροφής την προηγούμενη ώρα (τέσσερις επιλογές, συνδυασμοί τους, ή τίποτα)
- Την κατανάλωση υγρών κατά τη διάρκεια της άσκησης (τρεις επιλογές: έως 0,5 lt, 0,5-1,5 lt, και πάνω από 1,5 lt)
- Το είδος της άσκησης (πολυόργανα, αερόβια ή συνδυασμός)
- Τη χρονική διάρκεια της άσκησης (τρεις επιλογές)



- Την ένταση της εκγύμνασης κατά την εκτίμηση του συμμετέχοντα (πενταβάθμια κλίμακα Likert)

Το ειδικό έντυπο είναι διαθέσιμο στο Παράρτημα της εργασίας.

### **6.3 Τρόπος δράσης.**

Προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις, επιλέχθηκαν πέντε διαφορετικά γυμναστήρια στην περιοχή της Πάτρας και ζητήθηκε η σχετική άδεια από τους υπευθύνους των γυμναστηρίων. Ο υπεύθυνος ενός από τα γυμναστήρια αρνήθηκε τη συμμετοχή επικαλούμενος προσωπικούς λόγους, κι έτσι τελικά το δείγμα των συμμετεχόντων προέρχεται από τέσσερα γυμναστήρια της περιοχής. Στους υπευθύνους έχει αποσταλεί ενημερωτική επιστολή από τον επιβλέποντα καθηγητή και τον Πρόεδρο του τμήματος Νοσηλευτικής του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, όπου αναφέρονται επακριβώς οι σκοποί της μελέτης, ο ρόλος των φοιτητών-ερευνητών, καθώς και ενδεχόμενοι κίνδυνοι για την υγεία των συμμετεχόντων από τις μετρήσεις. Στην επιστολή δίνεται επίσης έμφαση στο γεγονός ότι η συμμετοχή είναι καθαρά προαιρετική, όπως και το ότι οι πρναφερθέντες κίνδυνοι είναι ουσιαστικά μηδενικοί αν η διαδικασία πραγματοποιηθεί με τον ενδεδειγμένο τρόπο.

Η επιστολή είναι διαθέσιμη στο Παράρτημα της εργασίας.

### **6.4 Διαδικασία εφαρμογής.**

Πρακτικά μιλώντας, η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

- Επικοινωνία αρχικά με τους υπευθύνους των γυμναστηρίων,
- ενημέρωση για την μελέτη

Σε θετική ανταπόκριση αποστάλθηκε προσωπική επιστολή προς τον υπεύθυνο, έτσι ώστε η μελέτη να φαίνεται ότι γίνεται υπό την αιγίδα του τμήματος Νοσηλευτικής του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας. Στη συνέχεια κανονιζόταν συγκεκριμένη ημέρα και ώρα όπου παρευρισκόμασταν στον χώρο του γυμναστηρίου με τον εξοπλισμό, όπου προσεγγίζαμε του συμμετέχοντες που λάβανε μέρος στη μελέτη. Από τη στιγμή που κάποιος δεχόταν να συμμετάσχει, συμπληρώναμε τα στοιχεία του στο ειδικό έντυπο, εκτός από αυτά που αφορούσαν στο είδος, την ένταση και τη διάρκεια της άσκησης, καθώς επίσης και την ποσότητα υγρών που καταναλώθηκε κατά τη διάρκεια της άσκησης. Το έντυπο έπαιρνε έναν αύξοντα αριθμό, ενώ σημειωνόταν και ένα αναγνωριστικό κωδικό όνομα στο περιθώριο του εντύπου προκειμένου ο συμμετέχων να μπορεί να ταυτοποιηθεί και μετά την άσκηση. Στη συνέχεια, λαμβάναμε δείγμα αίματος από το δάκτυλο του συμμετέχοντα και καταγράφαμε την πρώτη μέτρηση στο ειδικό έντυπο. Μετά το πέρας της άσκησης, προσεγγίζαμε εκ νέου τον συμμετέχοντα ώστε να συμπληρώσουμε τα υπόλοιπα στοιχεία του εντύπου, καθώς επίσης και να λάβουμε δείγμα αίματος για δεύτερη φορά. Είναι αυτονόητο ότι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν και οι ίδιοι για τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

Ως προς τον τεχνολογικό εξοπλισμό, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Contour next one. Η ειδική ταινία μέτρησης τοποθετείται στην κατάλληλη υποδοχή, και ακολούθως

γίνεται ενστάλαξη μίας σταγόνας αίματος του εξεταζόμενου στο ενδεδειγμένο σημείο της ταινίας. Ακολουθεί αυτοματοποιημένη διαδικασία, κατά την οποία η συσκευή αναλύει το δείγμα του αίματος και εξάγει τα αποτελέσματα. Η παρακέντηση για να αποκτηθεί η κατάλληλη σταγόνα ως δείγμα αίματος πραγματοποιήθηκε με τα ειδικά νυστεράκια ONETOUCH ULTRASOFT, τα οποία ακολούθως απορρίπτονταν άμεσα σε ειδικό δοχείο απόρριψης αιχμηρών αντικειμένων. Για την τοπική αντισηψία χρησιμοποιήθηκε οινόπνευμα και γάζες. Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε χωρίς προβλήματα, τηρώντας με ακρίβεια τις οδηγίες πρόληψης μολύνσεων και λοιμώξεων, και κανένα λάθος εφαρμογής δεν παρατηρήθηκε. Ορισμένοι συμμετέχοντες ανέφεραν πόνο κατά την παρακέντηση, αλλά αυτό είναι ένα γενικότερο πρόβλημα της διαδικασίας και εξαρτάται εν πολλοίς από τις εμπειρίες κι την προδιάθεση του συμμετέχοντα.

Σε κανένα σημείο της έρευνας δεν ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να δώσουν προσωπικά στοιχεία (όνομα, διεύθυνση, τηλέφωνο), άρα το επίπεδο της ανωνυμίας που διατηρήθηκε είναι πολύ υψηλό. Το μόνο αναγνωριστικό είναι το κωδικό όνομα που σημειωνόταν στο ερωτηματολόγιο προκειμένου ο εξεταζόμενος να ταυτοποιηθεί και μετά το τέλος της άσκησης, ώστε να επαναληφθεί η μέτρηση. Όπως ήδη σημειώθηκε, η συμμετοχή ήταν καθαρά εθελοντική και οι συμμετέχοντες γνώριζαν έπειτα από προφορική ενημέρωση ότι είχαν το δικαίωμα να διακόψουν τη συμμετοχή τους ανα πάσα στιγμή. Ως προς τις υπόλοιπες λεπτομέρειες, η συνοδευτική επιστολή που απευθυνόταν στους υπευθύνους των γυμναστηρίων παρείχε όλες τις απαιτούμενες διευκρινήσεις. Από δεοντολογική και νομική άποψη, το βέλτιστο θα ήταν οι συμμετέχοντες να δίνουν έγγραφη ενυπόγραφη συγκατάθεση στη συμμετοχή τους στη μελέτη, καθώς η παρακέντηση είναι σε κάθε περίπτωση μία επεμβατική διαδικασία που απαιτεί έναν, μικρό έστω, τραυματισμό του εξεταζόμενου, ενώ πάντα υπάρχει και το – απίθανο – ενδεχόμενο μεταφοράς μικροοργανισμών αν δεν τηρηθούν οι στοιχειώδεις κανόνες υγιεινής και αντισηψίας. Αν λοιπόν αποφαιζόταν να υπάρχει ενυπόγραφη συγκατάθεση, θα έπρεπε ο κάθε συμμετέχων να παραλαμβάνει αντίγραφο της συναίνεσής του, ενώ θα έπρεπε να ζητηθούν και επιπλέον στοιχεία που εντάσσονται στη κατηγορία των ευαίσθητων δεδομένων, ξεκινώντας πρώτα απ' όλα από το ονοματεπώνυμό του. Αυτό θα καθιστούσε τη διαδικασία πολύ πιο περίπλοκη, θα αύξανε τον κίνδυνο κατάχρησης προσωπικών δεδομένων, ενώ πιθανότατα θα δρούσε και αποθαρρυντικά για τους συμμετέχοντες.

Τέλος, ως προς τη στατιστική ανάλυση, τα δεδομένα από τα έντυπα μεταφέρθηκαν σε βάση δεδομένων με τη χρήση του στατιστικού πακέτου IBM SPSS version 20.0 (Statistical Package for Social Sciences). Η περιγραφική στατιστική της μονομεταβλητής ανάλυσης πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του προγράμματος Microsoft Access 2013, ενώ η γραφική απεικόνιση των δεδομένων που προέκυψαν πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του προγράμματος Microsoft Excel 2013. Η διμεταβλητή ανάλυση και η αντίστοιχη γραφική απεικόνιση πραγματοποιήθηκαν με χρήση του προγράμματος Graph Pad Prism version 6, και διασταυρώθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου IBM SPSS version 20.0. Για τη διερεύνηση της ύπαρξης σχέσης μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών, οι οποίες παρουσιάζονται ως απόλυτες (N) και σχετικές (%), χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος  $\chi^2$  στις διάφορες εκφάνσεις του.

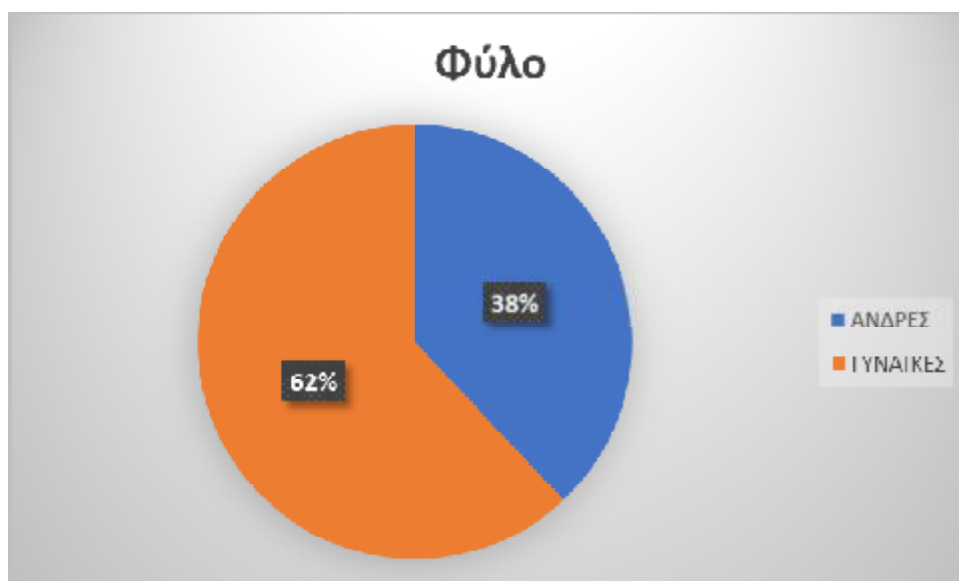


## **6.5 Αποτελέσματα.**

### **6.5.1 Α. Περιγραφικά Στατιστικά.**

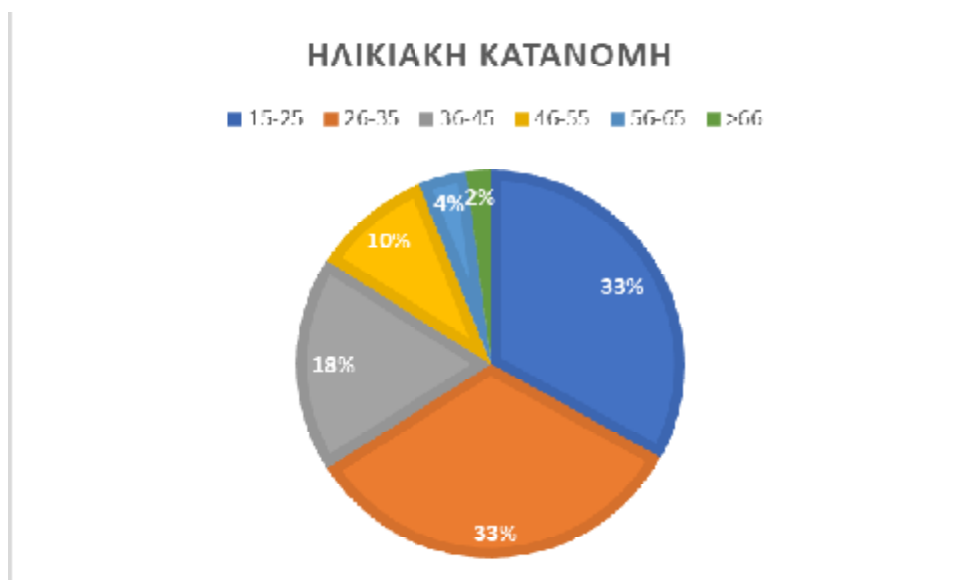
Ακολούθως παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μονομεταβλητής ανάλυσης, με σύντομες επεξηγήσεις:

1) Ως προς το φύλο των ερωτηθέντων (Σχήμα 1), συμμετείχαν 62 γυναίκες και 38 άντρες. Η κατανομή αυτή δεν είναι τελείως αντιπροσωπευτική, καθώς μπορεί κανείς να διαπιστώσει τελείως εμπειρικά ότι στον πληθυσμό των γυμναστηρίων το αντρικό φύλο κυριαρχεί γενικότερα. Η επικράτηση του γυναικείου φύλου σε ποσοστό 62% ίσως αποτελεί μία αδυναμία της μελέτης. Παρ' όλα αυτά, υπάρχει μια απλή πιθανή εξήγηση για αυτό το φαινόμενο, η οποία όμως προέρχεται καθαρά από την εμπειρία. Μπορεί λοιπόν να μη στηρίζεται σε συγκεκριμένα στοιχεία και δεδομένα, αλλά οπωσδήποτε αξίζει να αναφερθεί ως εμπειρική παρατήρηση: στο δείγμα κυριαρχεί το γυναικείο φύλο, επειδή οι γυναίκες ήταν πολύ πιο πρόθυμες να συμμετάσχουν σε σχέση με τους άντρες. Οι λόγοι αυτής της αναφερόμενης απροθυμίας είναι άγνωστοι.



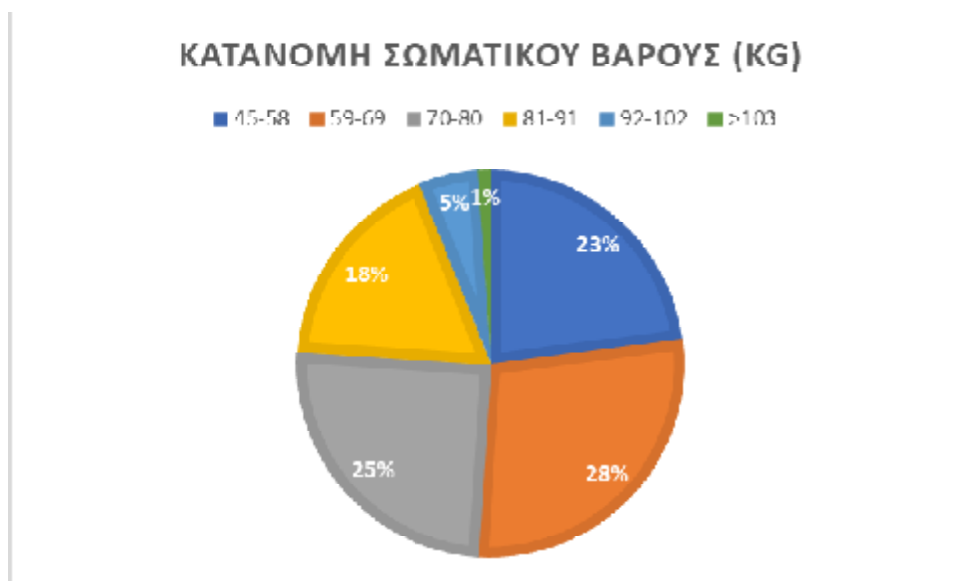
Σχήμα 1

2) Ως προς την ηλικιακή κατανομή (Σχήμα 2), παρατηρούμε ότι οι δύο ηλικιακές ομάδες με τη μεγαλύτερη αντιπροσώπευση είναι εκείνη των 15 έως 25 ετών και εκείνη των 26-35 ετών, με ποσοστό 33% η κάθε μία, και συνολικό ποσοστό 66%. Ακολουθεί η ομάδα 36-45 ετών με ποσοστό 18%, η ομάδα 46-55 ετών με ποσοστό 10%, η ομάδα 56-65 ετών με ποσοστό 4%, ενώ υπήρχαν και δύο ερωτηθέντες που ήταν άνω των 65 ετών. Τα στοιχεία αυτά είναι αναμενόμενα, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι στα γυμναστήρια τείνουν να συγκεντρώνονται μικρότερες ηλικιακές ομάδες. Επιπλέον, η πόλη της Πάτρας έχει μεγάλο αριθμό φοιτητών που κατά κανόνα αποτελούν μεγάλο μέρος της πελατείας των γυμναστηρίων, ενώ και τα συγκεκριμένα γυμναστήρια που συμμετείχαν στη μελέτη βρίσκονται γεωγραφικά σε περιοχές όπου διαμένουν πολλοί φοιτητές. Πρέπει να σημειωθεί όμως ότι το συνολικό ποσοστό 44% για τις ηλικιακές ομάδες άνω των 35 ετών δείχνει αρκετά ανησυχητικό, παρά τη σύγχυση που μπορεί να προκαλούν τα αυξημένα ποσοστά των φοιτητών. Αν η φυσική άσκηση είναι ένας από τους κύριους τρόπους για πρόληψη και αντιμετώπιση του διαβήτη τύπου II, και αν το γυμναστήριο αποτελεί ένα σχετικά κοινό περιβάλλον στο οποίο μπορεί κανείς να ασκηθεί, θα ήταν προτιμότερο να γυμνάζονται περισσότερα άτομα άνω των 35 ετών αναλογικά. Αυτός ο προβληματισμός έχει πάντως πολλές διαστάσεις, ορισμένες εκ των οποίων θίγονται σε επόμενο σημείο της εργασίας (βλ. Σχήμα 4 και τη σχετική συζήτηση ακολούθως).



Σχήμα 2

3) Το Σχήμα 3 απεικονίζει την κατανομή του σωματικού βάρους των ερωτηθέντων. Αυτό το στοιχείο είναι βέβαια ελλιπές από μόνο του, χωρίς δηλαδή το αντίστοιχο ύψος, και για αυτόν τον λόγο συνήθως χρησιμοποιούνται μεγέθη όπως ο δείκτης μάζας σώματος (body mass index – BMI) προκειμένου να γίνουν σωστές εκτιμήσεις για την επίδραση του σωματικού βάρους σε οποιαδήποτε έκβαση υγείας. Στη δική μας περίπτωση, το βάρος χρησιμοποιείται περισσότερο ως τιμή αναφοράς και μέτρο σύγκρισης, δηλαδή νοηματοδοτείται κυρίως από τις διαφορές που μπορεί να ανακύπτουν με το πέρασμα του χρόνου, και μόνο όταν υπάρχουν πολύ ακραίες τιμές σωματικού βάρους αυτό συμπεριλαμβάνεται στην εκτίμηση της έκβασης ως απόλυτος αριθμός και όχι ως διαφορά. Σε απόλυτες τιμές, φαίνεται ότι το 23% ζυγίζουν έως 58 κιλά, 28% ζυγίζουν από 59 έως 69 κιλά, 25% ζυγίζουν από 70 έως 80 κιλά, 18% ζυγίζουν από 81 έως 91 κιλά, 5% ζυγίζουν από 92-102 κιλά, και ένας συμμετέχων ζύγιζε πάνω από 103 κιλά. Αυτή η εικόνα φαίνεται φυσιολογική, αν αναλογιστεί κανείς ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται για το σωματικό βάρος που εκτείνεται από τα 60 έως τα 80 κιλά, δηλαδή το μέσο όρο του γενικού πληθυσμού. Η μεθοδολογική αδυναμία στην περίπτωση του σωματικού βάρους ήταν ότι, λόγω έλλειψης του κατάλληλου εξοπλισμού, τα σωματικά βάρη των ερωτηθέντων είναι αυτοαναφερόμενα – χωρίς δηλαδή να υπάρξει κάποια μέτρηση, παρά μόνο εμπιστοσύνη στην εκτίμηση των ερωτηθέντων ως προς τα κιλά τους.



Σχήμα 3

4) Στο Σχήμα 4 εμφανίζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με το αν πάσχουν οι ίδιοι από διαβήτη. Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, επτά από τους συμμετέχοντες αναφέρουν ατομικό ιστορικό διαβήτη, κάτι που υποδηλώνει και τη χρήση φαρμακευτικής αγωγής από αυτά τα άτομα. Ο τύπος του διαβήτη δεν προσδιορίζεται, αξίζει όμως να σημειωθεί ότι μόνο ένα από αυτά τα άτομα εντάσσεται στην ηλικιακή ομάδα 35-45 ετών, και μόνο ένα εντάσσεται στην ηλικιακή ομάδα 46-55 ετών. Οι υπόλοιποι είναι άνω των 55 ετών, που σημαίνει ότι είναι πιθανότερο να πάσχουν από διαβήτη τύπου II, χωρίς βέβαια να αποκλείεται και το

ενδεχόμενο να πάσχουν από διαβήτη τύπου Ι. Γενικότερα, για αυτά τα άτομα είναι θετικό το γεγονός ότι ασκούνται σε γυμναστήριο παρά τη συγκριτικά μεγαλύτερη ηλικία τους, καθώς αυτό σημαίνει ότι ακολουθούν συστηματικά μία από τις βασικότερες οδηγίες διαχείρισης της νόσου.



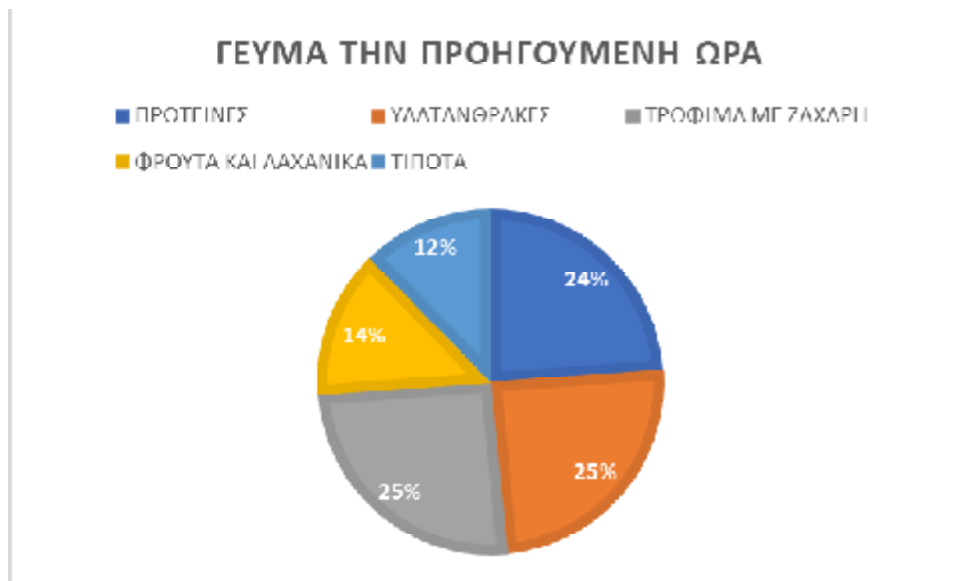
Σχήμα 4

5) Στο Σχήμα 5 εμφανίζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με το αν γνωρίζουν την ύπαρξη ιστορικού διαβήτη στην οικογένειά τους, όπου φαίνεται ότι το 41% ανέφεραν κάποιου είδους ιστορικό. Το οικογενειακό ιστορικό διαδραματίζει εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση του διαβήτη, συνεπώς είναι ένα απαραίτητο στοιχείο προκειμένου να υπάρχει μία πλήρης εικόνα για τη συμπεριφορά των επιπέδων γλυκόζης του αίματος, ανεξαρτήτως ύπαρξης νόσου. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι η ερώτηση είναι αρκετά ασαφής δεδομένου ότι δεν προσδιορίζεται το επίπεδο συγγένειας που αναζητείται ως προς το οικογενειακό ιστορικό. Θα μπορούσε κανείς να απαντήσει θετικά είτε το άτομο που πάσχει είναι η μητέρα του, είτε είναι κάποιος ξάδερφος για τον οποίο γνωρίζει ότι πάσχει από διαβήτη. Όλες οι απαντήσεις έχουν τη σημασία τους και περισσότερες λεπτομέρειες σε αυτήν την ερώτηση θα είχαν ξεχωριστή αξία. Όμως, αυτό θα απαιτούσε πολύ προσεκτικότερη ανάλυση και διαφορετική διερεύνηση ανάλογα με το βαθμό συγγένειας, κάτι που θα λειτουργούσε ενδεχομένως αποπροσανατολιστικά. Οι λεπτομέρειες για το βαθμό συγγένειας είναι προτιμότερο να διερευνηθούν ξεχωριστά, σε μία παρεμφερή μελλοντική μελέτη.



Σχήμα 5

6) Στο Σχήμα 6 εμφανίζονται οι απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες σχετικά με το αν είχαν καταναλώσει κάποια τροφή μέσα στη μία ώρα που προηγήθηκε πριν να έρθουν στο γυμναστήριο. Από τα αποτελέσματα βλέπουμε ότι στην πλειοψηφία τους είχαν καταναλώσει τροφές με ζάχαρη (33%), ενώ ακολουθούσαν οι υδατάνθρακες (32%) και οι πρωτεΐνες (31%) με πολύ μικρές διαφορές μεταξύ τους. Τα φρούτα και τα λαχανικά είναι στο 18% των ερωτηθέντων, ενώ το μικρότερο ποσοστό (16%) αφορούσε σε εκείνους που δεν είχαν καταναλώσει οποιαδήποτε τροφή την προηγούμενη ώρα. Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για τη μεταβολή των επιπέδων γλυκόζης του αίματος είναι φυσικά η διατροφή. Στην περίπτωση της φυσικής άσκησης όπου καταναλώνεται ενέργεια, η λήψη γεύματος την προηγούμενη ώρα επηρεάζει με πολλούς τρόπους το μεταβολισμό του οργανισμού και τη γενικότερη κατάστασή του. Η κατανάλωση τροφής έως και μία ώρα πριν την άσκηση γενικά ενδείκνυται, προκειμένου ο οργανισμός να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικότερα την ενέργεια που μπορεί να εκλυθεί από την εκάστοτε τροφή. Οποσδήποτε όμως τα τρόφιμα με ζάχαρη δεν είναι προτιμότερα από τα φρούτα και λαχανικά, συνεπώς η υγιεινή διατροφή είναι κάτι στο οποίο θα πρέπει να δοθεί περισσότερη έμφαση στο μέλλον. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι πολλοί ερωτηθέντες έδωσαν παραπάνω από μία απαντήσεις στη συγκεκριμένη ερώτηση, καθώς δεν ήταν απίθανο να έχουν καταναλώσει συνδυασμούς υδατανθράκων, πρωτεϊνών και σακχάρων. Μάλιστα, υπήρχαν δύο ερωτηθέντες που δήλωσαν ότι είχαν καταναλώσει όλα τα είδη (τρόφιμα με ζάχαρη, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και φρούτα – λαχανικά) μία ώρα πριν από την προπόνησή τους.



Σχήμα 6

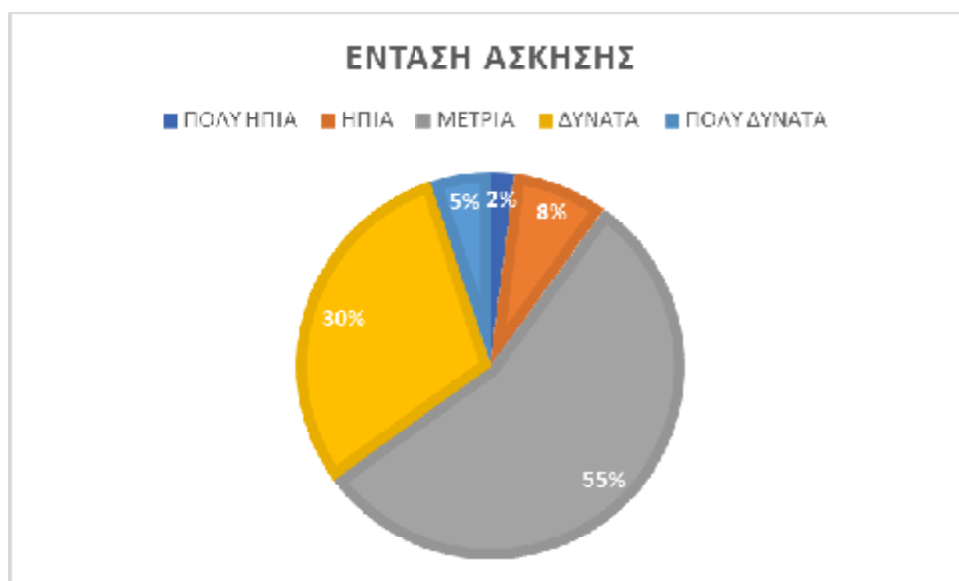
7) Στο Σχήμα 7 γίνεται μία προσπάθεια εκτίμησης του είδους της άσκησης στο οποίο επιδίδονται οι αθλούμενοι στο γυμναστήριο. Προφανώς υπάρχουν πάρα πολλά είδη ασκήσεων, το καθένα με τα ξεχωριστά του οφέλη και τις ιδιαιτερότητές του. Στα αθλήματα αυτό καθίσταται περισσότερο προφανές, καθώς εκεί μπορεί να παρατηρηθούν μεγάλες αποκλίσεις. Από την άλλη πλευρά, οι δραστηριότητες μέσα σε ένα γυμναστήριο είναι έως ένα σημείο περιορισμένες. Συνήθως υπάρχουν βάρη και όργανα, αλλά και διάφορα μηχανήματα, όπως στατικά ποδήλατα και διάδρομοι εκγύμνασης, τα οποία δεν περιλαμβάνουν άρση βαρών, δίνοντας έτσι λιγότερη έμφαση στη μυϊκή ενδυνάμωση και μεγαλύτερη έμφαση στη φυσική κατάσταση. Το ίδιο συμβαίνει και με ορισμένες ομαδικές δραστηριότητες που μπορεί να λαμβάνουν χώρα σε ένα γυμναστήριο, όπως αεροβική γυμναστική ή γιόγκα. Για λόγους απλότητας, η σχετική ερώτηση είχε τρεις πιθανές απαντήσεις: είτε κάποιος γυμναζόταν με βάρη, οπότε απαντούσε «πολυόργανα», είτε γυμναζόταν χωρίς βάρη, οπότε απαντούσε «αεροβική», είτε ασχολιόταν και με τις δύο δραστηριότητες (για παράδειγμα, να κάνει πρώτα διάδρομο και μετά βάρη), οπότε απαντούσε «πολυόργανα και αεροβική». Παρατηρούμε ότι το 32% των ερωτηθέντων γυμνάστηκαν μόνο με πολυόργανα, το 31% μόνο με αεροβική, ενώ η πλειοψηφία (37%) επιδόθηκε και στις δύο δραστηριότητες.





Σχήμα 7

8) Σχετικό με το προηγούμενο ερώτημα είναι και το επόμενο, που επικεντρώνεται στην ένταση της άσκησης και απεικονίζεται στο Σχήμα 8. Σε αυτό, ζητήθηκε από τους ερωτηθέντες να βαθμολογήσουν την ένταση με την οποία πίστευαν ότι είχαν ασκηθεί, σε πενταβάθμια κλίμακα Likert. Το 1 αντιστοιχούσε σε πολύ ήπια ένταση, το 2 σε ήπια, το 3 σε μέτρια, ενώ το 4 υποδήλωνε παραπάνω δύναμη και προσπάθεια, και το 5 πολύ δυνατή ένταση. Από τις απαντήσεις φαίνεται ότι η πλειοψηφία τους ασκήθηκαν σε μέτρια ένταση, ενώ αρκετοί πίστευαν ότι είχαν ασκηθεί με ένταση λίγο παραπάνω του μετρίου, χωρίς όμως να φτάσουν στο απώτατο άκρο έντασης. Λιγότεροι ήταν εκείνοι (10% συνολικά) που εκτίμησαν ότι η ένταση της γυμναστικής τους ήταν κάτω του μετρίου.



Σχήμα 8

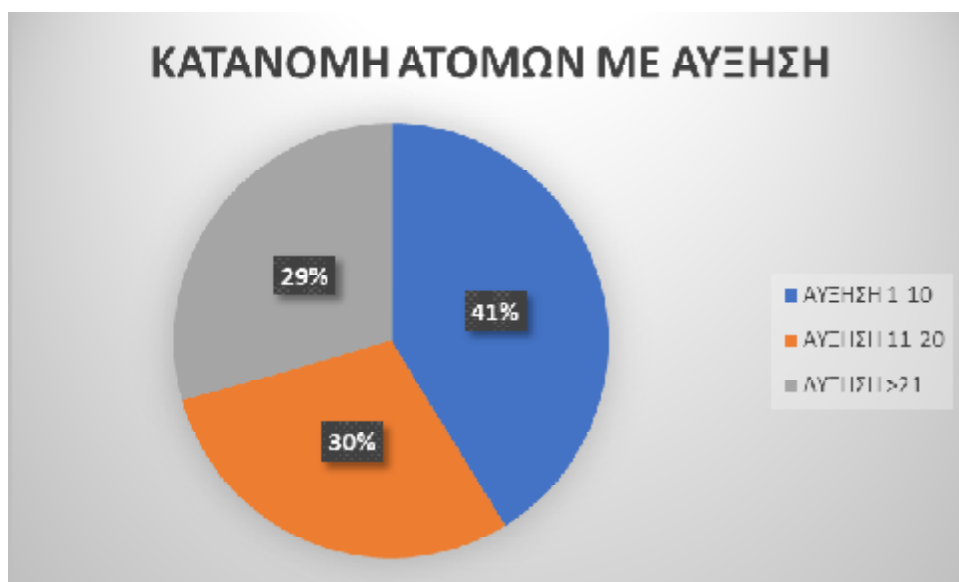
9) Τέλος, όσον αφορά στη μέτρηση του σακχάρου, παρατηρήθηκε ότι 17 άτομα εμφάνιζαν αυξημένα επίπεδα σακχάρου μετά την άσκηση συγκριτικά με τη μέτρηση που είχαν κάνει πριν την άσκηση, κάτι που εκ πρώτης όψεως μπορεί να φαίνεται παράδοξο. Πράγματι, η κοινή λογική λέει ότι η κατανάλωση γλυκόζης από τον οργανισμό θα έπρεπε να μειώνει κάθε φορά τα επίπεδά της στο αίμα, αρκεί να μην υπάρχει διαβήτης (δηλαδή έλλειψη ινσουλίνης) ή, αν υπάρχει, να είναι ρυθμισμένος. Παρ' όλα αυτά, πρέπει να αναλογιστούμε επίσης ότι η φυσική άσκηση μπορεί να επιφέρει και άλλες ορμονικές αλλαγές. Για παράδειγμα, η έντονη καταπόνηση του οργανισμού επιφέρει αύξηση της αδρεναλίνης, κάτι που παρακινεί τον οργανισμό για μεγαλύτερη παραγωγή γλυκαγόνου και απελευθέρωση γλυκόζης προκειμένου να αντεπεξέλθει στις αυξημένες ενεργειακές απαιτήσεις του οργανισμού που σηματοδοτεί η ύπαρξη της αδρεναλίνης. Έτσι, είναι αναμενόμενο ότι σε ορισμένα άτομα, ιδιαίτερα αν ακολουθούν εντατικό πρόγραμμα ασκήσεων, το σάκχαρο του αίματος θα εμφανίζεται αυξημένο μετά από την άσκηση.



Σχήμα 9

Το Σχήμα 10 απεικονίζει την κατανομή των 17 ατόμων που εμφάνιζαν αύξηση στα επίπεδα σακχάρου του αίματος μετά την άσκηση. Όπως φαίνεται, το 41% εμφανίζουν μία συγκριτικά μικρότερη αύξηση έως 10 μονάδες, ενώ μεγαλύτερες αυξήσεις (από 11 έως 20 μονάδες και άνω των 20 μονάδων) εμφανίζουν το 30% και το 29% αντίστοιχα. Πάντως η ένταση της άσκησης δεν φαίνεται να επηρεάζει σε αυτήν την περίπτωση την αύξηση των επιπέδων με σαφή τρόπο. Συγκεκριμένα, από τα 30 άτομα που δήλωσαν ότι γυμνάστηκαν σε ένταση 4, μόλις τα έξι είχαν αύξηση στις τιμές τους, αν και ορισμένες ήταν αρκετά σημαντικές, ενώ από τα 5 άτομα που δήλωσαν ότι γυμνάστηκαν σε ένταση 5 μόνο ένα εμφάνισε αύξηση. Εδώ βέβαια πρέπει να τονιστεί ότι η ένταση της άσκησης είναι ένα υποκειμενικό δεδομένο, που στηρίζεται αποκλειστικά στην εκτίμηση του ερωτηθέντα, ενώ φυσικά δεν πρέπει να παραβλέπουμε τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν μία μέτρηση: σε αυτήν

την περίπτωση, παράγοντας θα μπορούσε να είναι τόσο η κατανάλωση γεύματος πριν από την άσκηση, όσο και η χρήση αναψυκτικών που περιέχουν ζάχαρη κατά τη διάρκεια της άσκησης.



Σχήμα 10

Τέλος, ειδική αναφορά αξίζει να γίνει στα 7 άτομα για τα οποία έγινε λόγος πριν και τα οποία δηλώνουν ότι έχουν ατομικό ιστορικό διαβήτη, και να διερευνηθεί το πού κυμαίνονται τα δικά τους επίπεδα σακχάρου, πριν και μετά τη φυσική άσκηση. Από τα 7 άτομα, τα 5 εμφανίζουν παθολογικές τιμές πριν τη φυσική άσκηση, δηλαδή 100, 128, 108, 170 και 120. Μετά τη φυσική άσκηση, οι τιμές είναι αντίστοιχα 79, 72, 83, 160 και 111. Παρατηρούμε λοιπόν ότι σε όλα αυτά τα άτομα υπάρχει μείωση, ενώ τα 3 από αυτά έχουν φυσιολογικές τιμές μετά την άσκηση και 1 από αυτά έχει οριακά παθολογική τιμή (111). Το άτομο που απομένει με αρχική τιμή 170 και τελική τιμή 160 είναι άνω των 66 ετών και προφανώς η θεραπευτική του αγωγή χρήζει ρύθμισης, ενώ ίσως το ίδιο ισχύει και για το άτομο με την οριακά παθολογική τιμή που επίσης είναι άνω των 66 ετών. Έχει ενδιαφέρον επίσης να σημειωθεί ότι, από τα 7 αυτά άτομα, τα 5 με φυσιολογικές τελικές τιμές (συμπεριλαμβανομένων και των δύο που είχαν φυσιολογικές και τις αρχικές τους τιμές) είχαν καταναλώσει πριν την άσκηση είτε πρωτεΐνες, είτε υδατάθρακες, είτε πρωτεΐνες μαζί με υδατάνθρακες. Αυτό σημαίνει ότι εφαρμόζουν σωστά το προληπτικό μέτρο κατά της υπογλυκαιμίας που ενδεχομένως τους προκαλέσει η θεραπευτική τους αγωγή υπό την επίδραση της σωματικής καταπόνησης. Αντίθετα, τα δύο ηλικιωμένα άτομα που είχαν παθολογικές τιμές πριν και μετά την άσκηση δηλώνουν ότι δεν έχουν φάει τίποτα την προηγούμενη ώρα. Αυτό καταδεικνύει έλλειψη ενημέρωσης ως προς τη νόσο ή και σωστή παρακολούθηση, κάτι που επιβεβαιώνεται και από τις ακραίες τιμές σακχάρου.

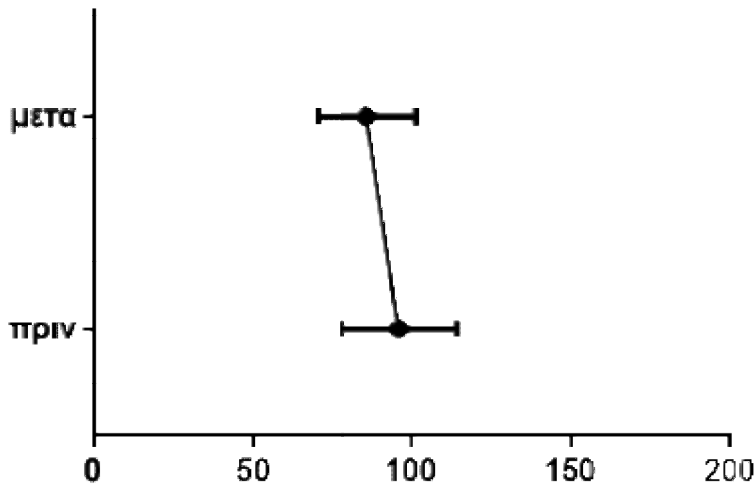
Γενικότερα, τα περιγραφικά στατιστικά δεν εμφανίζουν κάποια αξιοσημείωτη ιδιαιτερότητα και εκφράζουν εν πολλοίς τα αναμενόμενα. Το δείγμα που εξετάζεται είναι αρκετά μικρό για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων ή κάποιας πολύ ενδιαφέρουσας παρατήρησης. Αυτό σίγουρα αποτελεί έναν περιορισμό της μελέτης, κάτι που θα φανεί και στη συνέχεια, στον τομέα των συσχετίσεων.

#### **6.5.2 Β. Συσχετίσεις αποτελεσμάτων.**

Ακολούθως παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διμεταβλητής ανάλυσης, με σύντομες επεξηγήσεις. Η διμεταβλητή ανάλυση στηρίζεται σε ορισμένες υποθέσεις, για τις οποίες προσπαθούμε να εξακριβώσουμε το κατά πόσο μπορεί να ισχύουν ή όχι, διερευνώντας τη στατιστική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων τους.

1) Το πρώτο που οφείλει να διερευνήσει κανείς είναι το ουσιαστικό ερώτημα της μελέτης, αν δηλαδή η φυσική άσκηση συμβάλλει στη ρύθμιση των επιπέδων σακχάρου του αίματος. Τα αποτελέσματα της συσχέτισης εμφανίζονται στο Σχήμα 11.

### Paired t test data



Paired t test	
P value	< 0.0001
P value summary	****
Significantly different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=5.439 df=99
Number of pairs	100
How big is the difference?	
Mean of differences	-10.27
SD of differences	18.88
SEM of differences	1.888
95% confidence interval	-14.02 to -6.523
R square	0.2301

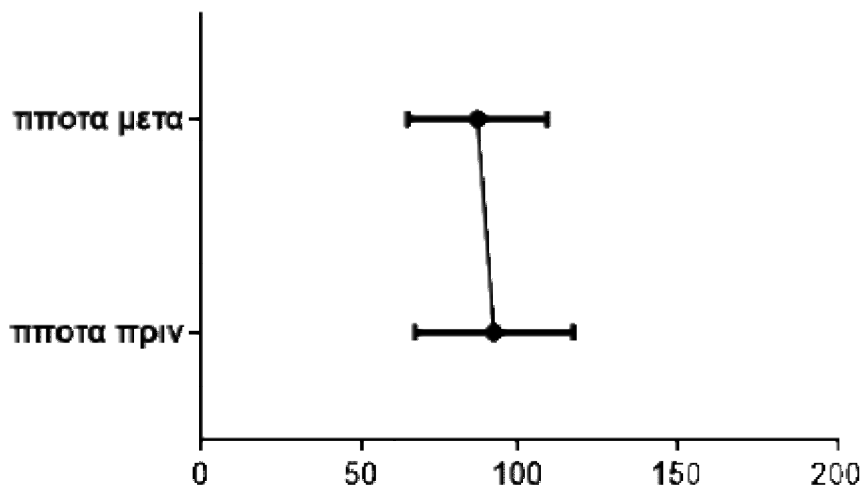
Σχήμα 11

Από τη στατιστική επεξεργασία είναι σαφές ότι τα επίπεδα του σακχάρου του αίματος μειώνονται με τη φυσική άσκηση, κάτι που φυσικά επιβεβαιώνει τα επιστημονικά δεδομένα και τις γενικότερες οδηγίες που επιτάσσουν άσκηση για τους διαβητικούς. Ο μέσος όρος των διαφορών (συνυπολογίζοντας δηλαδή και τα περιστατικά αύξησης του σακχάρου μετά τη φυσική άσκηση) είναι -10.27, που πρακτικά σημαίνει ότι η φυσική άσκηση, χωρίς να λαμβάνουμε υπ' όψιν ειδικότερα χαρακτηριστικά και συνθήκες της άσκησης, μειώνει κατά μέσο όρο κατά 10 μονάδες το σάκχαρο του αίματος.

Από την ανάλυση προκύπτει στατιστική σημαντικότητα για την υπόθεση της μείωσης του σακχάρου του αίματος υπό την επίδραση της άσκησης, με  $p < 0.0001$ .

2) Η δεύτερη υπόθεση που χρήζει διερεύνησης έχει να κάνει με το αν η παράλειψη λήψης τροφής έως και μία ώρα πριν τη φυσική άσκηση επηρεάζει σημαντικά τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα. Η γενική οδηγία προς τους διαβητικούς για λήψη τροφής πριν την άσκηση έχει νόημα για την πρόληψη της υπογλυκαιμίας, λόγω της θεραπευτικής αγωγής που λαμβάνουν και που μπορεί τελικά να μειώσει σε ανεπιθύμητα επίπεδα τη γλυκόζη του αίματος. Ποια όμως είναι η επίδραση σε ένα δείγμα του γενικού πληθυσμού, δηλαδή υγιή άτομα μαζί με διαβητικούς;

### Paired t test data



Paired t test	
P value	0.0108
P value summary	*
Significantly different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=2.911 df=15
Number of pairs	16
How big is the difference?	
Mean of differences	-5.313
SD of differences	7.300
SEM of differences	1.825
95% confidence interval	-9.203 to -1.422
R square	0.3610

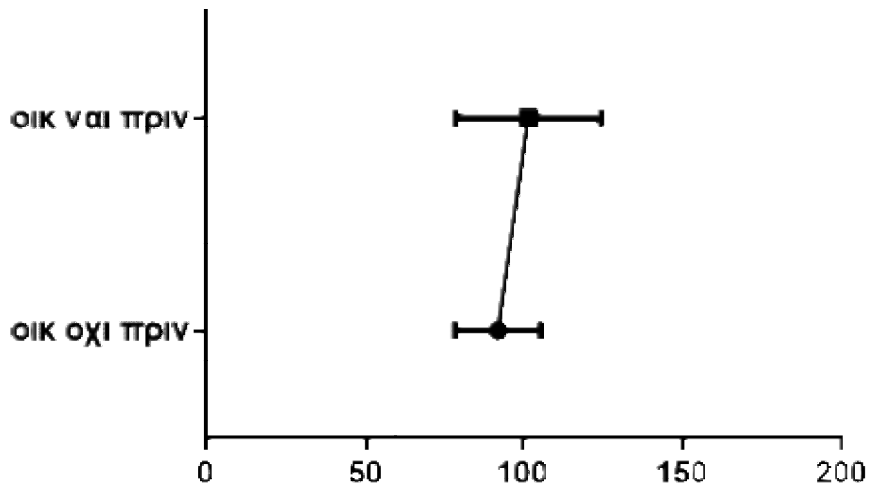
## Σχήμα 12

Από τη στατιστική επεξεργασία φαίνεται ότι η μείωση του σακχάρου του αίματος ήταν μικρότερη σε όσους δεν είχαν φάει τίποτα (-5.31), περίπου η μισή σε σχέση με το σύνολο του δείγματος (-10.27). Από αυτό φαίνεται ότι η νηστεία συμβάλλει στη διατήρηση μεγαλύτερης σταθερότητας στα επίπεδα των σακχάρων του αίματος. Πρέπει όμως να επαναλάβουμε ότι στην περίπτωση των διαβητικών αυτό δεν ισχύει, λόγω της συχνά απρόβλεπτης επίδρασης της φαρμακευτικής αγωγής που μπορεί να μειώσει πολύ απότομα αυτά τα επίπεδα.

Από την ανάλυση προκύπτει στατιστική σημαντικότητα για την υπόθεση της σταθεροποίησης του σακχάρου του αίματος υπό την επίδραση της άσκησης όταν δεν έχει προηγηθεί κατανάλωση τροφής, με  $p < 0.05$ .

3) Η τρίτη υπόθεση έχει να κάνει με το οικογενειακό ιστορικό διαβήτη και την επίδραση που έχει στις τιμές σακχάρου των εξεταζόμενων. Το Σχήμα 13 συνοψίζει τη στατιστική ανάλυση της σύγκρισης των τιμών σακχάρου πριν την φυσική άσκηση ανάμεσα σε όσους δηλώνουν οικογενειακό ιστορικό διαβήτη ( $n=41$ ) και σε όσους δεν δηλώνουν ( $n=59$ ), ενώ το Σχήμα 14 συνοψίζει τη στατιστική ανάλυση της σύγκρισης των τιμών σακχάρου μετά την φυσική άσκηση ανάμεσα σε όσους δηλώνουν και σε όσους δεν δηλώνουν οικογενειακό ιστορικό διαβήτη.

### Unpaired t test data

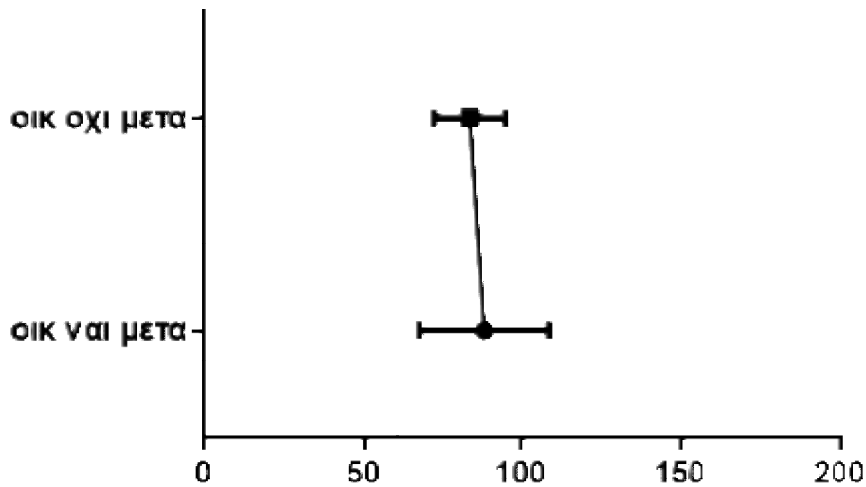


Unpaired t test	
P value	0.0098
P value summary	**
Significantly different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=2.633 df=98
How big is the difference?	
Mean $\pm$ SEM of column A	92.03 $\pm$ 1.748 N=59
Mean $\pm$ SEM of column B	101.6 $\pm$ 3.557 N=41
Difference between means	9.551 $\pm$ 3.628
95% confidence interval	2.351 to 16.75
R square	0.06605

Σχήμα 13



### Unpaired t test data



Unpaired t test	
P value	0.1510
P value summary	ns
Significantly different? (P < 0.05)	No
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=1.447 df=98
How big is the difference?	
Mean ± SEM of column A	88.39 ± 3.178 N=41
Mean ± SEM of column B	83.80 ± 1.462 N=59
Difference between means	-4.594 ± 3.174
95% confidence interval	-10.89 to 1.705
R square	0.02092

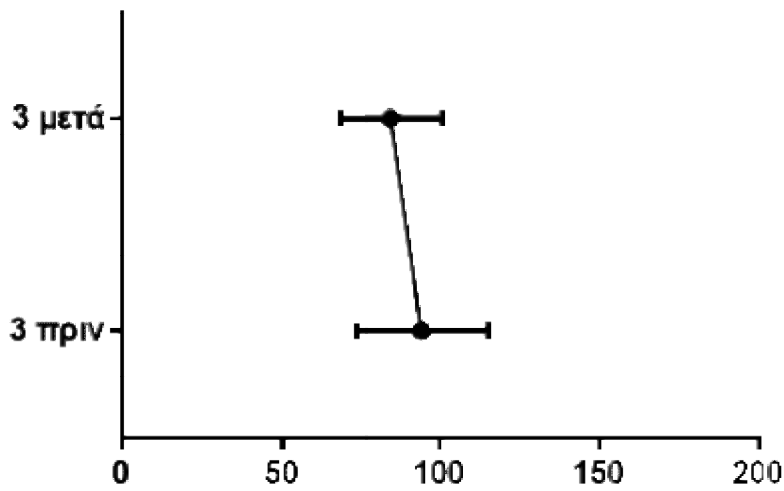
Σχήμα 14

Όπως φαίνεται, η σύγκριση των τιμών πριν την άσκηση είναι στατιστικά σημαντική ( $p=0.0098$ ), ενώ μετά την άσκηση δεν είναι ( $p=0.151$ ). Αυτό μπορεί να ερμηνευθεί ως εξής: συγκρίνοντας τις τιμές των δύο ομάδων (με οικογενειακό ιστορικό και χωρίς) πριν την άσκηση, η διαφορά τους είναι πολύ πιο σαφής και για αυτό προκύπτει στατιστική σημαντικότητα. Με απλά λόγια, όσοι έχουν οικογενειακή προδιάθεση για διαβήτη εμφανίζουν και υψηλότερες (αλλά όχι απαραίτητα παθολογικές) τιμές σακχάρου. Συγκρίνοντας όμως τις τιμές των δύο ομάδων μετά την άσκηση, η διαφορά τους αμβλύνεται και έτσι δεν προκύπτει στατιστική σημαντικότητα – δηλαδή οι δύο ομάδες ομογενοποιούνται κατά κάποιον τρόπο. Γιατί συμβαίνει αυτό; Μία πιθανή εξήγηση είναι ότι η φυσική άσκηση συμβάλλει στην εξομάλυνση των υψηλών τιμών σακχάρου, χωρίς όμως να μειώνει τις κανονικές ή τις χαμηλές τιμές

(σε υγιή άτομα και υπό κανονικές συνθήκες). Έτσι, η φυσική άσκηση φέρνει τις τιμές της ομάδας με το οικογενειακό ιστορικό πιο κοντά στις τιμές της ομάδας χωρίς οικογενειακό ιστορικό, εξαλείφοντας τη στατιστική σημαντικότητα. Επαναλαμβάνουμε βέβαια ότι υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που παίζουν ρόλο στην τιμή του σακχάρου, και αυτό που αναφέρουμε εδώ δεν είναι παρά μία ερμηνεία.

4) Η τελική υπόθεση που εξετάζουμε με τα υπάρχοντα στοιχεία αφορά στην ένταση με την οποία δήλωσαν ότι ασκήθηκαν οι συμμετέχοντες, με τους γνωστούς βέβαια περιορισμούς της υποκειμενικής εκτίμησης από την πλευρά τους. Έχουμε ήδη αναφερθεί σε αυτό το στοιχείο προηγουμένως. Για την παρούσα στατιστική ανάλυση, αποφασίστηκε οι συμμετέχοντες να χωριστούν σε τρεις ομάδες, συγκεκριμένα: αυτοί που δηλώνουν ότι ασκούνται σε μέτρια ένταση ( $n=56$ ), αυτοί που δηλώνουν ότι ασκούνται σε δυνατή ή πολύ δυνατή ένταση ( $n=35$ ), και αυτοί που δηλώνουν ότι ασκούνται σε ήπια ή πολύ ήπια ένταση ( $n=9$ ). Η στατιστική ανάλυση για κάθε μία από αυτές τις ομάδες για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ έντασης της άσκησης και μείωσης των τιμών σακχάρου συνοψίζεται αντίστοιχα στα Σχήματα 15, 16 και 17.

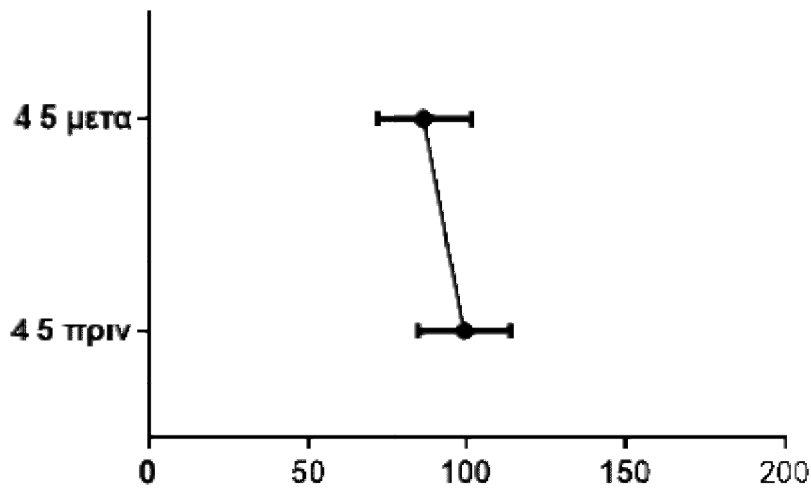
### Paired t test data



Paired t test	
P value	< 0.0001
P value summary	****
Significantly different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=5.030 df=55
Number of pairs	56
How big is the difference?	
Mean of differences	-9.768
SD of differences	14.53
SEM of differences	1.942
95% confidence interval	-13.66 to -5.876
R square	0.3151

Σχήμα 15

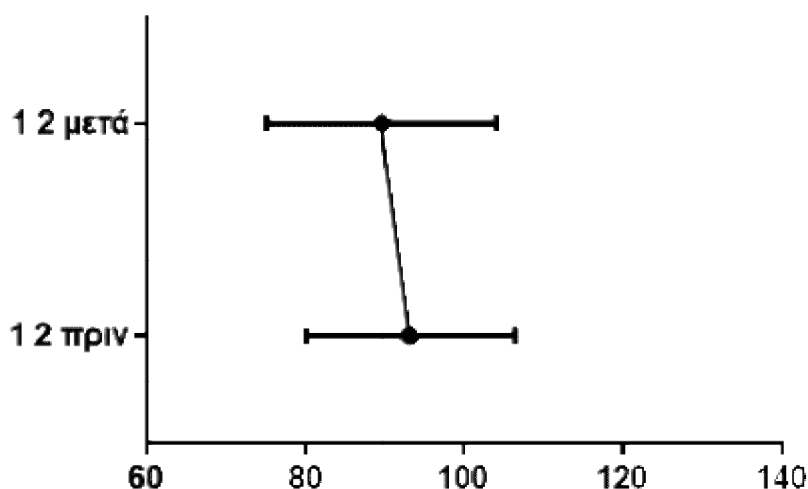
### Paired t test data



Paired t test	
P value	0.0038
P value summary	**
Significantly different? (P < 0.05)	Yes
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=3.103 of=34
Number of pairs	35
How big is the difference?	
Mean of differences	-12.77
SD of differences	24.35
SEM of differences	4.116
95% confidence interval	-21.14 to -4.406
R square	0.2206

Σχήμα 16

### Paired t test data



Paired t test	
P value	0.5788
P value summary	ns
Significantly different? (P < 0.05)	No
One- or two-tailed P value?	Two-tailed
t, df	t=0.5785 df=8
Number of pairs	9
How big is the difference?	
Mean of differences	-3.667
SD of differences	19.01
SEM of differences	6.338
95% confidence interval	-18.28 to 10.95
R square	0.04016

Σχήμα 17

Όπως φαίνεται, η διαφορά στις τιμές είναι στατιστικά σημαντική, τόσο για την ομάδα που ασκήθηκε σε μέτρια ένταση (3 στην πενταβάθμια κλίμακα Likert) με  $p < 0.0001$ , όσο και για την ομάδα που ασκήθηκε σε δυνατή και πολύ δυνατή ένταση (4 και 5 στην πενταβάθμια κλίμακα Likert) με  $p = 0.0038$ . Αντίθετα, η διαφορά στις τιμές είναι στατιστικά ασήμαντη στην ομάδα που ασκήθηκε σε ήπια ή πολύ ήπια ένταση (2 και 1 στην πενταβάθμια κλίμακα Likert) με  $p = 0.5788$ . Αυτό σημαίνει ότι η ήπια άσκηση επηρεάζει σαφώς πολύ λιγότερο τις τιμές των επιπέδων σακχάρου του αίματος σε σχέση με τη μέτρια και την έντονη άσκηση.

## **6.6 Συζήτηση αποτελεσμάτων και προτάσεις.**

Από τα περιγραφικά στοιχεία και τις συσχετίσεις που παρουσιάστηκαν προκύπτουν ορισμένα συμπεράσματα, πολλά από τα οποία σχολιάστηκαν προηγουμένως. Τα σημαντικότερα συνοψίζονται ακολούθως.

Πρώτον, επιβεβαιώνεται ότι η φυσική άσκηση συμβάλλει στη ρύθμιση των επιπέδων σακχάρου του αίματος, μειώνοντάς τα κατά κανόνα. Όπως σημειώσαμε, υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα επίπεδα σακχάρου αυξάνονται μετά τη φυσική άσκηση, αλλά αυτό μπορεί να οφείλεται στην υπέρμετρη έκκριση αδρεναλίνης που συμβαίνει κατά την έντονη προσπάθεια και να είναι κάτι τελείως προσωρινό. Αποκτά έτσι και μεγαλύτερο νόημα η προτροπή των ειδικών για κατανάλωση τροφής από τους διαβητικούς υπό αγωγή πριν την άσκηση, έτσι ώστε να προληφθούν τα επεισόδια υπογλυκαιμίας. Μία επιπλέον επιβεβαίωση της άσκησης ως όπλου κατά του διαβήτη έρχεται και από το στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα στο οποίο αναφερθήκαμε, ότι δηλαδή οι διαφορές στις μετρήσεις του σακχάρου ανάμεσα σε όσους είχαν οικογενειακό ιστορικό διαβήτη και σε όσους δεν είχαν ήταν πολύ διευρυμένες πριν την άσκηση, αλλά εξομαλύνθηκαν μετά την άσκηση.

Δεύτερον, η κατανάλωση τροφής μία ώρα πριν την άσκηση σχετίζεται με μεγαλύτερες αποκλίσεις στις τιμές μέτρησης σακχάρου. Για τους υγιείς ασκούμενους αυτό είναι επιθυμητό, καθώς το ενδοκρινικό τους σύστημα λειτουργεί φυσιολογικά. Όμως, όπως προαναφέρθηκε, οι διαβητικοί που ασκούνται θα πρέπει οπωσδήποτε να καταναλώνουν τροφή έως και μία ώρα πριν, έτσι ώστε ο οργανισμός τους και το δυσλειτουργικό τους ενδοκρινικό σύστημα να είναι σε θέση να διαχειριστούν ομαλότερα μία αιφνίδια πτώση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα.

Τρίτον, η ένταση της άσκησης φαίνεται να επηρεάζει καθοριστικά τις διακυμάνσεις των τιμών σακχάρου. Όσοι ασκούνται σε πολύ ήπια και ήπια ένταση εμφανίζουν πολύ μικρότερες μεταβολές συγκριτικά με όσους ασκούνται σε μέτρια ή δυνατότερη ένταση. Αυτό ίσως να αποτελεί τη βάση για μία ειδική σύσταση προς τους διαβητικούς που ασκούνται, έτσι ώστε να μην δυναμώνουν πολύ την ένταση και να προλαμβάνουν ενδεχόμενα επεισόδια υπογλυκαιμίας.

Τέταρτον, οι διαβητικοί που ασκούνται εμφανίζονται ως σχετικά σταθεροί και με σαφή θετική έκβαση στις περισσότερες περιπτώσεις. Χρειάζεται όμως να παρατηρήσουμε ότι σε κανένα από τα γυμναστήρια δεν φαίνεται να γνώριζαν αν οι αθλούμενοι σε αυτά είχαν πρόβλημα διαβήτη ή κάποιο άλλο χρόνιο νόσημα. Θα πρέπει να εντατικοποιηθούν οι προσπάθειες εναρμόνισης όλων των γυμναστηρίων με κάποιον ενιαίο κανονισμό λειτουργίας, στον οποίον θα προβλέπεται τουλάχιστον η υποχρεωτική ενημέρωση των υπευθύνων από τους διαβητικούς υπό αγωγή για την κατάσταση της υγείας τους, προκειμένου να είναι έτοιμοι για την περίπτωση υπογλυκαιμίας ή άλλης επιπλοκής.

Γενικότερα, και λαμβάνοντας υπόψη την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η έρευνα σχετικά με την άθληση και την επίδρασή της στα επίπεδα σακχάρου του αίματος, είτε πρόκειται για διαβητικούς είτε για υγιείς αθλούμενους, έχει ακόμα πολλά κενά να καλύψει και πολλές πτυχές όπου πρέπει να εξειδικευτεί. Στην παρούσα μελέτη θίγονται ορισμένα θέματα επιφανειακά, αλλά η συστηματικότερη διερεύνηση και η λεπτομερέστερη οργάνωση θα μπορούσαν να ρίξουν περισσότερο φως στις

ειδικότερες συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργεί ο μεταβολισμός και το ενδοκρινικό σύστημα όσων ασκούνται, εξειδικεύοντας και τα ερευνητικά ερωτήματα στα οποία αναζητούμε απάντηση. Πάντως, στην παρούσα φάση, υπάρχουν πολλοί περιορισμοί που δρουν αποτρεπτικά στη γενίκευση των όποιων συμπερασμάτων, συμπεριλαμβανόμενων και όσων παρουσιάστηκαν προηγουμένως.

## **6.7 Περιορισμοί.**

Το κυριότερο πρόβλημα είναι το σχετικά μικρό και μη αντιπροσωπευτικό δείγμα της μελέτης. Τα συνολικά εκατό άτομα που συμμετείχαν δεν αποτελούν σε καμία περίπτωση επαρκές νούμερο, ενώ η γεωγραφική τους κατανομή ήταν εξαιρετικά περιορισμένη, δηλαδή σε περιοχές μίας και μόνο πόλης (Πάτρα) όπου συχνάζουν πολλοί φοιτητές. Αυτό καθίσταται εμφανές και από την ηλικιακή κατανομή, όπου η σαφής πλειοψηφία των μικρότερων ηλικιακών ομάδων καταδεικνύει το βαθμό σύγχυσης που μπορεί να επιφέρει η επιλογή του τόπου διενέργειας της έρευνας στην ίδια την έρευνα. Μία μεγαλύτερης έκτασης μελέτη θα αναφερόταν σε διαφορετικές πόλεις, διαφορετικά πληθυσμιακά δείγματα, και ενδεχομένως και σε διαφορετικά είδη άσκησης, καθώς η επιλογή όσων ασκούνται σε γυμναστήρια βασίστηκε σε λόγους ευκολίας. Είναι γνωστό ότι ορισμένες αθλητικές δραστηριότητες όπως η ποδηλασία, το ποδόσφαιρο ή ο στίβος επηρεάζουν με διαφορετικούς τρόπους τον οργανισμό των αθλητών, και άρα και τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα τους. Το γυμναστήριο με τις απλές επιλογές των πολυοργάνων, της αεροβικής και των συνδυασμών τους περιορίζει την οικουμενικότητα της μελέτης.

Άλλοι περιορισμοί αφορούν στο μεθοδολογικό μέρος της μελέτης. Είναι προφανές ότι δεν μπορούσε να υπάρξει αυστηρός έλεγχος σχετικά με το τι τρόφιμα είχαν καταναλωθεί μία ώρα πριν την άσκηση και σε ποια χρονικά σημεία ακριβώς, όπως και όσον αφορά στα υγρά που καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της άσκησης. Επιπλέον, η εκτίμηση της έντασης με την οποία ασκείται ο κάθε συμμετέχων είναι καθαρά υποκειμενική, όπως ήδη αναφέρθηκε. Για το οικογενειακό ιστορικό του διαβήτη δεν υπήρχαν διευκρινιστικές ερωτήσεις ώστε να εντοπίζεται ο βαθμός συγγένειας σε κάθε περίπτωση, ενώ για το ατομικό ιστορικό διαβήτη δεν υπήρχε σαφής προσδιορισμός του τύπου. Περισσότερες λεπτομέρειες χρειάζονται και για την τροφή που καταναλώθηκε μία ώρα πριν την άσκηση ως προς το είδος της, την ποσότητα αλλά και την ακριβή ώρα κατά την οποία ελήφθη. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι ορισμένα δεδομένα που συλλέχθηκαν, όπως το σωματικό βάρος και η ποσότητα των υγρών που καταναλώθηκαν κατά τη διάρκεια της άσκησης δεν χρησιμοποιήθηκαν καθόλου στην ανάλυση των αποτελεσμάτων, καθώς δεν υπήρχε σαφής προσανατολισμός στον τρόπο λειτουργίας τους. Οι μελλοντικές προσπάθειες, λαμβάνοντας υπόψη την ολοένα αυξανόμενη σχετική βιβλιογραφία, θα πρέπει να επικεντρωθούν στην αποτελεσματικότερη διαχείριση αυτών των δεδομένων ή στην αντικατάστασή τους με άλλα, πιο χρήσιμα ανάλογα με τους σκοπούς της εκάστοτε μελέτης.

## **6.8 Ερωτηματολόγιο.**

**1. Φύλο:**

Ανδρας  Γυναίκα

**2. Ηλικία:**

15-25  26-35  36-45  46-55  56-65  66 και άνω

**3. Σωματικό Βάρος:**

48-58  59-69  70-80  81-91  92-102  103 και άνω

**4. Ατομικό ιστορικό διαβήτη.**

Ναι  Όχι

**5. Ιστορικό διαβήτη στην οικογένεια.**

Ναι  Όχι

**6. Τι φάγατε την προηγούμενη ώρα:**

Φρούτα & Λαχανικά   
Πρωτεΐνες   
Υδατάνθρακες   
Τρόφιμα με ζάχαρη   
Τίποτα

**7. Τι είδους άσκηση κάνετε:**

Πολύοργανα  Αερόβια  Βάρη

**8. Ποια η διάρκεια της άσκησης:**

0,5-1  1.5-2  2.5 και άνω

**9. Πόσο νερό-υγρά καταναλώσατε κατά την διάρκεια της άσκησης.**

0,5-1  1.5-2  2.5 και άνω



## **ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Ο επιπολασμός του σακχαρώδη διαβήτη αυξάνεται παγκοσμίως. Οι ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη πρέπει να ευαισθητοποιηθούν, να ενημερωθούν για την ασθένειά τους και να αλλάξουν τρόπο ζωής με στόχο την κατάκτηση της ευημερίας και της ποιότητας στην καθημερινότητά τους. Η συστηματική φυσική δραστηριότητα πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της θεραπείας για τους διαβητικούς ασθενείς, καθώς επιβραδύνει την πορεία της ασθένειας. Η αναγκαιότητα εφαρμογής συστηματικής άσκησης γίνεται ακόμη μεγαλύτερη, εξαιτίας του γεγονότος ότι οι διαβητικοί ασθενείς έχουν αυξημένο καρδιαγγειακό κίνδυνο. Η άσκηση μειώνει τα επίπεδα τριγλυκεριδίων του πλάσματος, επιδρά ευεργετικά στην αρτηριακή υπέρταση. Τέλος, τα άτομα που ασκούνται συνήθως αισθάνονται καλύτερα ψυχικά, βελτιώνεται η διάθεση τους και ανταποκρίνονται καλύτερα στις διατροφικές συμβουλές.

## **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. (Heeling - Wikipedia) [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Diabetes\\_mellitus](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Diabetes_mellitus)
- 2.( Ελληνική Ενδοκρινολογική Εταιρία) <http://www.endo.gr/σακχαρώδης-διαβήτης/>
3. Αλχανάτης Μ. «Μάθε το Διαβήτη σου – Οι απλές αλήθειες που πρέπει ένας διαβητικός να γνωρίζει». Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, 2007.
4. (University of California San Francisco Medical Center) [https://www.ucsfhealth.org/conditions/diabetes\\_mellitus/treatment.html](https://www.ucsfhealth.org/conditions/diabetes_mellitus/treatment.html)
5. Μαγκλάρα Ε. Ρούση Δ. ΣΑΓΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑ ΠΡΑΞΗ. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ, 1995.
6. Maxine A. Papadakis. Stephen J. McPHEE. Current Medical Diagnosis & Treatment. Mc Graw Hill Education LANGE, 2016.
7. (American Diabetes Association) [http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement\\_1/S81](http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S81)
8. (Γαληνός Οδηγός φαρμάκων) <http://www.galinos.gr/web/drugs/main/nomcodes/06.01.02>
9. (Heeling - Wikipedia) <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Insulin>
- 10.( diabetesgr) [http://diabetesgr.blogspot.gr/2012/02/blog-post\\_8802.html](http://diabetesgr.blogspot.gr/2012/02/blog-post_8802.html)
11. Σαχίνη Α. Καρδάση. Πάνου Μ. Παθολογική - Χειρουργική Νοσηλευτική Νοσηλευτικές Διαδικασίες. Β΄ έκδοση. Εκδόσεις: Βητα, 2000.
- 12.(medNutrition) <https://www.mednutrition.gr/portal/efarmoges/leksiko-diatrofis/15269-yperglykaimia>
- 13.(diabetes-med.gr)[http://www.diabetes-med.gr/faq\\_epiplokes.htm](http://www.diabetes-med.gr/faq_epiplokes.htm)
- 14.(medlab.gr) [http://medlabgr.blogspot.com/2013/09/blog-post\\_22.html](http://medlabgr.blogspot.com/2013/09/blog-post_22.html)
15. Σωτηρίου Α. Ράπτη. Εσωτερική παθολογία. Εκδόσεις Γρ. Κ. Παρισιάνος- Μαρία Γ. Παρισιάνου, 1998.
16. OSBORN K. WRAA C. WATSON A. Παθολογική-Χειρουργική Νοσηλευτική. 2<sup>η</sup> έκδοση. Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
17. ( Ελληνική Ομοσπονδία για τον Διαβήτη)<http://www.elodi.org/?p=2339>
18. Λουρίδας Γ. Τρυποσκιάδης Φ. Διαβήτης- Καρδιά –Αγγεία. 1<sup>η</sup> έκδοση. Εκδόσεις Δ.Λαγός, 2010.
19. Burke K. Lemone P. Παθολογική-Χειρουργική Νοσηλευτική κριτική σκέψη κατά την φροντίδα του ασθενούς. 3<sup>η</sup> έκδοση. Εκδόσεις Δ. Λαγός, 2004.
20. Hu FB. Shi Y. The global implications of diabetes and cancer. The Lancet. 2014, Volume 383(9933):1947–1948.

- 21.(International Diabetes Federation) [https://www.idf.org/about-diabetes/what-is-diabetes.html#content\\_9](https://www.idf.org/about-diabetes/what-is-diabetes.html#content_9)
22. Κουτσουράκη Τ. Σέλελη Α. ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ. Αθήνα: Εκδόσεις ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, 2015.
23. Delavier F. Προπόνηση για αύξηση της μυϊκής δύναμης. 5<sup>η</sup> έκδοση. Εκδόσεις Πασχαλίσσης, 2014.
- 24.(Heeling - Wikipedia) <https://en.wikipedia.org/wiki/Glucose>
- 25.(AACC) <https://labtestsonline.org/understanding/analytes/glucose/tab/sample>
- 26.(medlook.net) <https://www.medlook.net/2013-12-15-23-20-15-1515.html>
- 27.(ΙΑΣΩ General) <http://www.iasophysio.gr/content/view/217/143/lang.greek/>
- 28.(EmaxHealth) <https://www.emaxhealth.com/8782/best-time-diabetics-exercise>
29. Sherri R. Betz. The Osteoporosis Exercise Book . 2<sup>η</sup> Edition. Editions Osteo Physical Therapy, 1999.
30. Kaplan NM. Κλινική υπέρταση. Αθήνα. 7<sup>η</sup> έκδοση. Ιατρικές εκδόσεις Παρισιάνου, 2000.
31. Gill J. Hardman A. Exercise and postprandial lipid metabolism: an update on potential mechanisms and interactions with high carbohydrate diets. J Nutr Biochem. 2003;(14):122-132.