

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: «ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ»**



Νέμετ Ηλιάννα-Χριστίνα

**Επιβλέποντες Καθηγητές: Δήμητρα Κουτσούκη, Καθηγήτρια
Ασωνίτου Κατερίνα, ΕΔΙΠ**

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2018

© Copyright
Νέμετ Ηλιάννα-Χριστίνα
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

ΣΑΚΧΑΡΩΔΗΣ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Περίληψη

Η παρούσα εργασία είναι μια βιβλιογραφική έρευνα, που αφορά στα οφέλη, που έχει η άσκηση στα άτομα που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει τη σχέση των ειδικών προγραμμάτων άσκησης και της νόσου του σακχαρώδη διαβήτη, τόσο του τύπου 1 όσο και του τύπου 2, καθώς και τα οφέλη της άσκησης στα συμπτώματα της νόσου. Για τις ανάγκες της επίτευξης του σκοπού πραγματοποιήθηκε αναζήτηση επιστημονικών άρθρων από τις ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες της googlescholar και Pubmed του διαδικτύου, καθώς και από τη βιβλιοθήκη της Σ.Ε.Φ.Α.Α. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για την αναζήτηση των πληροφοριών ήταν: Type 1 diabetes, Type 2 diabetes, Exercise Training, Adapted physical Activity, Patients. Τα άρθρα που συμπεριλήφθησαν περιείχαν σημαντικές πληροφορίες, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την επίτευξη του σκοπού της εργασίας. Τα άρθρα ήταν στην αγγλική γλώσσα και πραγματοποιήθηκε μετάφρασή τους, ταξινόμηση και καταγραφή των σημαντικότερων πληροφοριών.

Λέξεις κλειδιά: προσαρμοσμένη φυσική δραστηριότητα, σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1, σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη.....	i
Πίνακας Περιεχομένων	ii
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1: Ορισμός και περιγραφή σακχαρώδη διαβήτη.....	5
1.2: Ταξινόμηση του σακχαρώδη διαβήτη.....	7
1.3: Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1.....	7
1.4: Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2.....	9
1.5: Διαγνωστικά κριτήρια σακχαρώδη διαβήτη.....	10
1.6: Επιδημιολογικά στοιχεία.....	10
1.7: Σημαντικές καταστάσεις στον σακχαρώδη διαβήτη.....	11
1.8: Υπογλυκαιμία.....	11
1.9: Υπεργλυκαιμία.....	12
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	13
2.1: Επίδραση της άσκησης σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1.....	13
2.2: Επίδραση των ασκήσεων αντίστασης πριν και μετά την αερόβια άσκηση στα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1.....	20
2.3: Αποτελέσματα της άσκησης στον έλεγχο της γλυκόζης και στους παράγοντες κινδύνου για πιθανές επιπλοκές των ασθενών με διαβήτη τύπου... ..	24
2.4: Η ψυχολογική πλευρά των ασθενών με διαβήτη τύπου 2 έπειτα από την εφαρμογή ενός ειδικού προγράμματος ασκήσεων.....	30
III. ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΩΝ.....	31
3.1: Προσωπική παρακίνηση.....	31
3.2: Η σημασία της εποπτείας/υποστήριξης καθ' όλη την διάρκεια της συμμετοχής των διαβητικών ατόμων στο πρόγραμμα των φυσικών δραστηριοτήτων.....	33
3.3: Δυσκολία μετάβασης στις νέες συνθήκες.....	34
3.4: Πιθανά εμπόδια στη συμμετοχή των ατόμων με διαβήτη στα προγράμματα ασκήσεων.....	35
3.5: Χαρακτηριστικά προγράμματος.....	36
3.6: Βάδισμα.....	38
IV. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	43
V. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	45

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο σακχαρώδης διαβήτης είναι μεταβολική ασθένεια, η οποία χαρακτηρίζεται από αύξηση της συγκέντρωσης του σακχάρου στο αίμα (υπεργλυκαιμία) και διαταραχή του μεταβολισμού της γλυκόζης, είτε ως αποτέλεσμα ελαττωμένης έκκρισης ινσουλίνης είτε λόγω ελάττωσης της ευαισθησίας των κυττάρων του σώματος στην ινσουλίνη. Οι κύριοι τύποι σακχαρώδους διαβήτη είναι ο διαβήτης τύπου 1, ο διαβήτης τύπου 2 και ο διαβήτης της κήσης. Ο σακχαρώδης διαβήτης έχει χρόνια πορεία και μπορεί να προκαλέσει μια σειρά σοβαρών επιπλοκών, όπως καρδιαγγειακή νόσο, χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, βλάβες του αμφιβληστροειδούς, βλάβες των νεύρων, στυτική δυσλειτουργία κ.ά. Πρωτεύοντα ρόλο στη θεραπεία του σακχαρώδους διαβήτη παίζει η χορήγηση ινσουλίνης.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας, λοιπόν, είναι να διερευνηθούν τα οφέλη της άσκησης σε άτομα που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη και πιο συγκεκριμένα από σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και τύπου 2 μέσα από επιστημονικές έρευνες, που έχουν γίνει τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια.

1.1. Ορισμός και περιγραφή σακχαρώδη διαβήτη

Η έλλειψη ινσουλίνης είναι μια συχνή και σοβαρή παθολογική κατάσταση του ανθρώπου (Ιατρική Φυσιολογία,1985). Η ινσουλίνη είναι μια ορμόνη που η παραγωγή της γίνεται στο πάγκρεας και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εισαγωγή της γλυκόζης στα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού. Μετά το φαγητό, το πάγκρεας απελευθερώνει αυτόματα μια ικανή ποσότητα ινσουλίνης και με αυτό τον τρόπο ωθεί την υπάρχουσα στο αίμα γλυκόζη προς τα κύτταρα. Αυτή η μετακίνηση αντιστοιχεί στη μείωση των επιπέδων σακχάρου (γλυκόζης) στο αίμα (iatropedia.gr). Η διαταραχή που προκαλούνται από έλλειψη ινσουλίνης ονομάζεται σακχαρώδης διαβήτης (Ιατρική Φυσιολογία,1985).

Ο σακχαρώδης διαβήτης αποτελεί μια ομάδα μεταβολικών παθήσεων που χαρακτηρίζονται από αρκετά αυξημένη ποσότητα γλυκόζης στο αίμα,υπεργλυκαιμία (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010). Είναι μια χρόνια πάθηση που εμφανίζεται:α) είτε όταν το πάγκρεας δεν παράγει αρκετή ινσουλίνη, β) είτε όταν ο οργανισμός δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά την ινσουλίνη που παράγει, η οποία ρυθμίζει τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα (InterscientificHealth Care, 2012).

Οι Snowling and Hopkins (2006) χαρακτηρίζουν την ασθένεια του διαβήτη ως μία μεταβολική διαταραχή κατά την οποία είτε αυξάνονται τα ούρα που αποβάλλονται (diabetes insipidus= άποιος διαβήτης) είτε αυξάνεται υπερβολικά το ζάχαρο στο αίμα και τα ούρα σε συνδυασμό με τα συμπτώματα δίψας και της απώλειας βάρους (diabetes mellitus= σακχαρώδης διαβήτης). Ο πρώτος είναι αποτέλεσμα της αδυναμίας της υπόφυσης να εκκρίνει ADH και ο δεύτερος προκαλείται από την αδυναμία των νησίδων του Langerhans (ISLET SOFLANGERHANS) να παράγουν επαρκή ινσουλίνη (Hopkins, 2006).

Ποικιλία παθογενετικών μηχανισμών εμπλέκεται στην ανάπτυξη του σακχαρώδη διαβήτη, συμπεριλαμβανομένων της αυτοάνοσης καταστροφής των β-κυττάρων του παγκρέατος, με επακόλουθο την ινσουλινοανεπάρκεια και των διαταραχών που οδηγούν σε ινσουλινοαντίσταση. Οι διαταραχές του μεταβολισμού των υδατανθράκων, του λίπους και των πρωτεϊνών που παρατηρούνται στον σακχαρώδη διαβήτη προέρχονται από ανεπαρκή δράση της ινσουλίνης στους ιστούς, είτε λόγω ανεπαρκούς έκκρισής της, είτε λόγω ελαττωμένης ανταπόκρισης των ιστών στην κυκλοφορούσα ινσουλίνη σε ένα ή περισσότερα σημεία των πολύπλοκων οδών δράσης της ορμόνης. Συχνά οι ανωτέρω διαταραχές συνυπάρχουν στον ασθενή, χωρίς να μπορεί να καθοριστεί με σαφήνεια ποιά διαταραχή αποτελεί την κύρια αιτία της υπεργλυκαιμίας (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010).

Οι συγκεντρώσεις της γλυκόζης αίματος, θα πρέπει να διατηρούνται μέσα σε στενά όρια. Η φυσιολογική συγκέντρωση της ινσουλίνης κυμαίνεται από 70-120 ml. Το ποσό της ινσουλίνης που εκκρίνεται κάθε μέρα σε ένα φυσιολογικό άτομο έχει υπολογιστεί ότι είναι περίπου 40 μονάδες (287 mmol) (Ιατρική Φυσιολογία, 1985). Σε κατάσταση νηστείας, η γλυκόζη παράγεται από το ήπαρ και εξισορροπεί στενά την πρόσληψη και απελευθέρωση στου ιστούς του σώματος, ώστε να ανταποκρίνεται καλύτερα στις κυκλοφορούσες συγκεντρώσεις γλυκόζης του πλάσματος. Σε κατάσταση μετά το γεύμα, η γλυκόζη απορροφάται μέσω του πεπτικού συστήματος, προκαλώντας μια αύξηση στις συγκεντρώσεις γλυκόζης του αίματος. Η ινσουλίνη απελευθερώνεται, γεγονός που μειώνει την παραγωγή ηπατικής γλυκόζης στους περιφερικούς ιστούς, μειώνοντας έτσι τη γλυκόζη του αίματος (BrJ Sports Med, 1999). Άρα είναι απαραίτητο οι συγκεντρώσεις της γλυκόζης του αίματος να διατηρούνται μέσα στα επιτρεπτά όρια, ώστε να προληφθούν οι οξείες και χρόνιες επιπλοκές που παρατηρούνται στον σακχαρώδη διαβήτη (BrJ Sports Med, 1999). Οι κυριότερες και συγχρόνως μακροχρόνιες επιπλοκές του σακχαρώδη διαβήτη είναι:

- η αμφιβληστροειδοπάθεια που μπορεί να οδηγήσει σε πλήρη απώλεια της όρασης,
- η νεφροπάθεια με την επακόλουθη νεφρική ανεπάρκεια,
- η περιφερική νευροπάθεια με κίνδυνο πρόκλησης ελκών στα κάτω άκρα, ακρωτηριασμού και άρθρωσης
- η νευροπάθεια Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος με συμπτώματα από το γαστρεντερικό, ουροποιογεννητικό και καρδιαγγειακό σύστημα, αλλά και με στυτική δυσλειτουργία.

Οι ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη παρουσιάζουν αυξημένη επίπτωση καρδιαγγειακής, περιφερικής αρτηριακής και αγγειακής εγκεφαλικής νόσου. Επιπρόσθετα, συχνά συνυπάρχουν στους ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη αρτηριακή υπέρταση και διαταραχές του μεταβολισμού των λιποπρωτεϊνών (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010).

Τέλος, όσον αφορά στα συμπτώματα της εκσεσυμασμένης υπεργλυκαιμίας περιλαμβάνονται:

- η πολουρία,
- η πολυδιψία,
- η απώλεια βάρους, μερικές φορές η πολυφαγία και
- το θάμβος της όρασης.

Αναπτυξιακές διαταραχές και ευαισθησία σε συγκεκριμένες λοιμώξεις μπορούν επίσης να συνοδεύουν τη χρόνια υπεργλυκαιμία. Οξείες δυνητικά θανατηφόρες επιπλοκές του μη ελεγχόμενου σακχαρώδη διαβήτη αποτελούν η διαβητική κετοξέωση και το μη κετοτικούπερωσμοτικό σύνδρομο (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010).

1.2. Ταξινόμηση του σακχαρώδη διαβήτη

Η συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων σακχαρώδη διαβήτη ανήκει σε 2 μεγάλες αιτιοπαθογενετικές κατηγορίες, στο σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (στον οποίο παρατηρείται πλήρης ανεπάρκεια ινσουλίνης) και στο σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (ο οποίος χαρακτηρίζεται από ανεπαρκή έκκριση ινσουλίνης ή η ινσουλίνη που παράγεται δεν ανταποκρίνεται στο σκοπό της). Σε κάθε περίπτωση όμως η ταξινόμηση του σακχαρώδη διαβήτη εξαρτάται από τις επικρατούσες συνθήκες κατά

τη στιγμή της διάγνωσης, ενώ πολλές φορές δεν είναι δυνατή η κατάταξη της νόσου σε μία μόνο κατηγορία (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010).

1.3 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1

Αυτός ο τύπος σακχαρώδη διαβήτη αφορά μόνο το 5-10% των ασθενών και προκαλείται από αυτοάνοση καταστροφή των β-κυττάρων του παγκρέατος ενώ παλαιότερα αναφέρεται ως ινσουλινοεξαρτώμενος σακχαρώδης διαβήτης, σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1 ή νεανικός σακχαρώδης διαβήτης (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010). Συνεχώς πραγματοποιούνται μελέτες για να ερευνηθούν τη πρόληψη της νόσου, αλλά προς το παρόν χαρακτηρίζεται μία αμείλικτη και χρόνια διαταραχή. Αντιπροσωπεύει τη πιο κοινή ενδοκρινολογική νόσο της παιδικής ηλικίας (στατιστικά 1 προς 500 παιδιά κάτω των 18 ετών). Η χορήγηση εξωγενούς ινσουλίνης είναι απαραίτητη για τη θεραπεία της νόσου και αποτελεί τη μόνη διαθέσιμη θεραπεία που προσεγγίζει τη φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού (BrJSportsMed,1999).

Στον τύπο 1 σακχαρώδη διαβήτη, η συχνότητα καταστροφής των β-κυττάρων ποικίλει από ταχεία, (ιδίως σε νηπιακή και παιδική ηλικία), μέχρι βραδεία, (ιδίως στους ενήλικες). Σε μερικούς ασθενείς, ιδίως σε παιδιά και εφήβους, η κετοξέωση αποτελεί το πρώτο κλινική σύμπτωμα της νόσου. Ορισμένοι ασθενείς παρουσιάζουν μέτριας βαρύτητας υπεργλυκαιμία νηστείας που μπορεί να εξελιχθεί ταχέως σε σοβαρή υπεργλυκαιμία ή/και κετοξέωση στο πλαίσιο συνυπάρχουσας λοίμωξης ή άλλου στρεσογόνου παράγοντα. Αντίθετα, ασθενείς, (κυρίως ενήλικες), διατηρούν κάποια υπολειματική λειτουργία των β-κυττάρων ικανή να τους προφυλάξει από την εμφάνιση κετοξέωσης για αρκετά χρόνια αν και τελικά χρειάζονται ινσουλίνη για την επιβίωσή τους και βρίσκονται σε διαρκή κίνδυνο κετοξέωσης. Σε αυτό το τελικό στάδιο της νόσου, παρατηρείται ελάχιστη έως καθόλου έκκριση ενδογενούς ινσουλίνης.

Κατά κανόνα ο αυτοάνοσος σακχαρώδης διαβήτης, εμφανίζεται στη παιδική και εφηβική ηλικία χωρίς όμως να αποκλείεται η εκδήλωσή του σε οποιαδήποτε ηλικία ακόμα και στα 80 – 90 χρόνια (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά,2010).

Η αυτοάνοση καταστροφή των β-κυττάρων αποδίδεται σε πολλαπλούς γενετικούς προδιαθεσικούς παράγοντες, ενώ επίσης επηρεάζεται και από περιβαλλοντικούς παράγοντες που δεν έχουν όμως ακόμη πλήρως διευκρινιστεί. Αν και οι ασθενείς

σπάνια είναι υπέρβαροι, η παρουσία παχυσαρκίας δεν αποκλείεται ήδη κατά τη διάμεσο της νόσου (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά,2010).

Σε ορισμένες μορφές σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 δεν ανευρίσκεται αιτιολογικός παράγοντας. Ορισμένοι από τους ασθενείς παρουσιάζουν μόνιμη ινσουλινοπενία και έχουν προδιάθεση για κετοξέωση, χωρίς όμως αυτοάνοσο υπόβαθρο. Ο τύπος του σακχαρώδη αυτού διαβήτη ονομάζεται ιδιοπαθής σακχαρώδης διαβήτης, αποτελεί μειονότητα των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και οι περισσότεροι είναι αφρικανικής ή ασιατικής καταγωγής. Σε αυτόν τον τύπο σακχαρώδη διαβήτη παρατηρούνται επεισόδια κετοξέωσης, υπάρχει μεγάλος βαθμός κληρονομικότητας, χωρίς τεκμηριωμένη αυτοάνοση καταστροφή των β-κυττάρων και χωρίς HLA-συσχέτιση. Τέλος, η ανάγκη ινσουλινοθεραπείας σε αυτούς τους ασθενείς ποικίλει (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010).

1.4 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2

Ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 αφορά περίπου το 90-95% των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη και παλαιότερα αναφερόταν ως μη ινσουλινοεξαρτώμενος σακχαρώδης διαβήτης, ή σακχαρώδης διαβήτης των ενηλίκων, χαρακτηρίζεται κατά κύριο λόγο από αντίσταση στη δράση της ινσουλίνης με συνοδό σχετική (και όχι πλήρη) ανεπάρκεια έκκρισης ινσουλίνης. Αρχικά τουλάχιστον, συχνά όμως και εφ' όρου ζωής, οι ασθενείς δεν χρήζουν ινσουλινοθεραπείας για την επιβίωσή τους. Τα αίτια αυτού του τύπου σακχαρώδη διαβήτη ποικίλουν, χωρίς να μπορούν να διευκρινιστούν πλήρως, ωστόσο δεν παρατηρείται αυτοάνοση καταστροφή των β-κυττάρων ούτε ανευρίσκονται οι αιτιολογικοί παράγοντες των υπόλοιπων τύπων σακχαρώδη διαβήτη (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά,2010).

Ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 σχετίζεται άμεσα:

- με την παχυσαρκία,
- την έλλειψη φυσικής δραστηριότητας καθώς και
- τη κληρονομικότητα, η οποία διαδραματίζει το σπουδαιότερο ρόλο.

Τυπικά το 80% των ασθενών είναι υπέρβαροι και πολλοί από αυτούς είναι ηλικιωμένοι (BrJSportsMed,1999). Η κετοξέωση σπάνια εμφανίζεται αυτόματα. Η διάγνωση συχνά καθυστερεί για πολλά χρόνια, καθώς η υπεργλυκαιμία εγκαθίσταται βαθμιαία και στα αρχικά στάδια δεν είναι τόσο σοβαρή ώστε να προκαλέσει την

κλασική κλινική εικόνα του σακχαρώδη διαβήτη που θα θέσει την υπόνοια παρουσίας της νόσου (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά,2010).

Η έκκριση ινσουλίνης παρουσιάζει διατάραξη και αδυνατεί να αντιροπήσει τις ανάγκες που προκύπτουν λόγω της ινσουλινοαντίστασης. Η τελευταία μπορεί να βελτιωθεί με την ελάττωση του σωματικού βάρους ή/και τη χορήγηση υπογλυκαιμικών παραγόντων, όμως σπάνια αντικαθίσταται στο φυσιολογικό (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010).

Τέλος ο κίνδυνος εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 αυξάνεται με την πρόοδο της ηλικίας, την παρουσία παχυσαρκίας και την έλλειψη σωματικής άσκησης. Η συχνότητα εμφάνισής του ποικίλει ανάλογα με τις εθνικές/φυλετικές ομάδες (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010). Σύμφωνα με έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι οι επιπτώσεις της ασθένειας είναι αυξανόμενες στις δυτικές κοινωνίες (BrJSportsMed,1999). Ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 χαρακτηρίζεται από υψηλή γενετική προδιάθεση, μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του αυτοάνοσου σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά, 2010).

1.5 Διαγνωστικά κριτήρια σακχαρώδη διαβήτη

Τα κριτήρια που πρέπει να πληρούνται για να τεθεί η διάγνωση του σακχαρώδη διαβήτη, υπόκεινται σε τρεις μεθόδους διάγνωσης και οι οποίες αναφέρονται αναλυτικά (Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά,2010).

1. Γλυκόζη νηστείας > 126 mg/dl (7mmol/l). Ο ασθενής πρέπει να είναι νηστικός τουλάχιστον για 8 ώρες προ της μέτρησης.
2. Συμπτώματα υπεργλυκαιμίας και τυχαία τιμή γλυκόζης πλάσματος >200 mg/dl (11,1 mmol/l), ανεξάρτητα από την πρόσληψη τροφής. Τα κλασικά συμπτώματα υπεργλυκαιμίας περιλαμβάνουν πολουρία, πολυδιψία και ανεξήγητη απώλεια βάρους.
3. Μεταγευματική γλυκόζη πλάσματος (μετά από 2 ώρες) >200 mg/dl (11,1 mmol/l) κατά τη δοκιμασία ανοχής γλυκόζης. Η δοκιμασία πρέπει να εφαρμόζεται με βάση τις οδηγίες του Π.Ο.Υ. (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) με χρήση ισοδύναμου 75gr άνυδρης γλυκόζης διαλυμένης σε νερό.

Όταν απουσιάζουν τα κλασικά συμπτώματα της υπεργλυκαιμίας, τα κριτήρια αυτά θα πρέπει να επιβεβαιώνονται με επανάληψη της μέτρησης της γλυκόζης σε μια διαφορετική ημέρα.

1.6 Επιδημιολογικά στοιχεία

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας 171 εκατομμύρια άνθρωποι ή διαφορετικά το 2,8% του παγκόσμιου πληθυσμού παρουσιάζει σακχαρώδη διαβήτη και υπολογίζεται ότι ως το 2030 το ποσοστό αυτό θα έχει σχεδόν διπλασιαστεί (iatropedia.gr).

Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής υπάρχουν σχεδόν 16 εκατομμύρια αναφερόμενες περιπτώσεις και κατ' εκτίμηση 6 εκατομμύρια αδιάγνωστες. Η παγκόσμια επικράτηση του διαβήτη φαίνεται να αυξάνεται με εκτιμήσεις που φτάνουν περίπου το 4,0% (135 εκατομμύρια) το 1995 και αναμένεται αύξηση στο 5,4% (300 εκατομμύρια) έως το έτος 2025. Έτσι ο διαβήτης και οι επιπλοκές του, είναι μια αυξανόμενη επιβάρυνση για τους προϋπολογισμούς της υγειονομικής περίθαλψης και ήδη αντιπροσωπεύουν το 30% του προϋπολογισμού του Medicare στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

1.7 Σημαντικές καταστάσεις στον σακχαρώδη διαβήτη

Δύο είναι οι πιο σημαντικές καταστάσεις που συναντάμε στον σακχαρώδη διαβήτη, και οι οποίες προκαλούν σοβαρά προβλήματα τόσο στην καθημερινότητα, όσο και στην συμμετοχή τους σε οποιαδήποτε φυσική δραστηριότητα:

- α) η υπογλυκαιμία και
- β) η υπεργλυκαιμία (iatropedia.gr).

1.8 Υπογλυκαιμία

Με τον όρο υπογλυκαιμία εννοούμε την κατάσταση στην οποία τα επίπεδα γλυκόζης (δηλαδή του σακχάρου στο αίμα) μειώνονται κάτω του φυσιολογικού. Η φυσική και φυσιολογική πτώση της ινσουλίνης στον ορό του αίματος που συμβαίνει κατά τη διάρκεια της σωματικής δραστηριότητας δεν δύναται να συμβεί στους πάσχοντες από σακχαρώδη διαβήτη. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια, η παραγόμενη στο συκώτι γλυκόζη, να μην μπορέσει να ενεργοποιηθεί κατά τη διάρκεια της άσκησης, με αποτέλεσμα τον κίνδυνο εμφάνισης υπογλυκαιμίας.

Τα κύρια συμπτώματα της υπογλυκαιμίας είναι:

- η αίσθηση τσουξίματος γύρω από το στόμα,
- ελαφρύς πονοκέφαλος,
- ζάλη,
- εφίδρωση,
- τρέμουλο,

- σπασμοί,
- ωχρότητα δέρματος,
- ευερεθιστότητα,
- δακρύρροια,
- αδέξιες κινήσεις,
- έντονη επιθυμία για λήψη τροφής (Tonietal,2006).

1.9 Υπεργλυκαιμία

Υπεργλυκαιμία ονομάζεται η κατάσταση στην οποία τα επίπεδα του σακχάρου στο αίμα είναι πολύ υψηλά. Υπεργλυκαιμία εμφανίζεται όταν δεν υπάρχει καθόλου ινσουλίνη στο αίμα ή η ινσουλίνη που υπάρχει δεν λειτουργεί σωστά. Η υπεργλυκαιμία πρέπει να αντιμετωπίζεται άμεσα, καθώς αποτελεί και την κύρια αιτία πρόκλησης σοβαρών και επικίνδυνων επιπλοκών στους διαβητικούς, όπως κετοξέωση.

Τα κυριότερα συμπτώματα της υπεργλυκαιμίας είναι:

- υψηλό σάκχαρο,
- υψηλό επίπεδο γλυκόζης στο αίμα,
- πολυφαγία,
- πολυδιψία,
- πολουρία,
- θολότητα όρασης,
- απώλεια βάρους,
- αργή επούλωση τραυμάτων,
- ξηροστομία,
- καρδιακή αρρυθμία,
- βαθιά και συχνή αναπνοή,
- ανικανότητα,
- κνησμός,
- κόπωση,
- καταπληξία και
- κώμα (Tonietal, 2006).

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Επίδραση της άσκησης σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1

Οι παράγοντες της ινσουλίνης, της διατροφής και της άσκησης αποτελούν την βάση για την θεραπεία του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (T1DM) τα τελευταία 80 χρόνια. Η συχνή φυσική δραστηριότητα αποδεδειγμένα βελτιώνει την υγεία και συμβάλει στην θετική διάθεση τόσο των παιδιών όσο και των ενηλίκων (Wolfsdorf, 2005). Ιδιαίτερα για τα παιδιά και τα νεαρά άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1, η άσκηση έχει ευεργετικά αποτελέσματα:

στον μεταβολικό έλεγχο,

στο βάρος του σώματος, στην πίεση του αίματος (Laaksonen et al., 2000),

στην αυτοαντίληψη,

στην καλλιέργεια κοινωνικών επαφών με τους συνομήλικους και στην ποιότητα της ζωής (NICE,2004, Ekeland et al.,2006; Massinet et al.,2005; American Diabetes Association, 2004).

Εντούτοις, όσον αφορά τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1, η διαχείριση και ο σχεδιασμός της φυσικής δραστηριότητας μπορεί να παρουσιάσουν ορισμένες δυσκολίες εξαιτίας της εξωγενούς διαχείρισης της ινσουλίνης και της αναγκαιότητας της θεραπευτικής παρέμβασης με ινσουλίνη με στόχο την μείωση της συχνότητας των μακροπρόθεσμων επιπλοκών (Diabetes Control and Complications Trial Research Groups,1993).

Γεγονός είναι, ότι η πιο συχνή και επικίνδυνη επιπλοκή της φυσικής δραστηριότητας για τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 είναι η υπογλυκαιμία τα συμπτώματα της οποίας μπορούν να εκδηλωθούν κατά την διάρκεια των ασκήσεων, ακόμα και μέχρι μετά από 24 ώρες (Rabasa-Lhoret et al.,2001; Tuominen et al.,1995). Η φυσική και φυσιολογική μείωση του ορού της ινσουλίνης κατά την διάρκεια των ασκήσεων δεν συμβαίνει στους ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1. Συνέπεια αυτής της εξέλιξης είναι η μη ενεργοποίηση της παραγωγής της γλυκόζης στο ήπαρ κατά την διάρκεια των ασκήσεων, καθώς επίσης και η εκδήλωση των συμπτωμάτων της υπογλυκαιμίας. Η εμφάνιση της υπογλυκαιμίας μπορεί να είναι πηγή άγχους για τα νεαρά άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 όπως επίσης και για τις οικογένειές τους. Επίσης, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στην ανταλλαγή των κοινωνικών επαφών με τους συνομηλικούς τους και ενδεχομένως να αποθαρρύνει την αθλητική δραστηριότητα (Ludvigsson,1980).

Είναι επίσης ορατό το ενδεχόμενο, ακόμα και σε καλά ελεγχόμενους ασθενείς, η φυσική δραστηριότητα να οδηγήσει σε υπεργλυκαιμία όπως επίσης και στην πιθανή εμφάνιση της κετόζης (Berger et al.,1977; Mitchell et al.,1988). Σύμφωνα με την Tonietal. (2006), αρκετοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την μεταβολική αντίδραση των ατόμων με σακχαρώδη διαβήτη απέναντι στην άσκηση:

- η διάρκεια σε συνδυασμό με την ένταση των ασκήσεων,
 - το επίπεδο του μεταβολικού ελέγχου,
 - ο τύπος και η δόση της ινσουλίνης που παρέχεται στα άτομα πριν την εκτέλεση των ασκήσεων,
 - η περιοχή του σώματος στην οποία γίνεται η ένεση,
 - ο χρόνος που πέρασε από την προηγούμενη ένεση και
 - η κατανάλωση τροφής που σχετίζεται με την άσκηση
- είναι οι κύριοι παράγοντες επιρροής της μεταβολικής αντίδρασης των ατόμων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 στην άσκηση.

Η έρευνα της Toni et al.(2006), εστιάζει σε δύο ζητήματα:

- 1) στην εσωτερική μεταβλητότητα της θεραπείας της ινσουλίνης (σε σχέση με την φυσική κατάσταση της ινσουλίνης και τους τρόπους διαχείρισής της) και
- 2) στις συνέπειες της υπό και υπέρ παραγωγής της ινσουλίνης. Στη πρώτη περίπτωση, το αποτέλεσμα είναι η αύξηση του ζαχάρου του αίματος (υπεργλυκαιμία) και η εμφάνιση ζαχάρου στα ούρα. Η μη άμεση αντιμετώπισή της μπορεί να αποβεί μοιραία για την ανθρώπινη ζωή.

Σύμφωνα με συμπεράσματα επιστημονικών ερευνών (Tubiana-Rufi,1999; APEG, 2002), τα άτομα που ασχολούνται με τις φυσικές δραστηριότητες θα πρέπει να αποφεύγουν την διαχείριση της ινσουλίνης σε ορισμένα σημεία του σώματος τα οποία χρησιμοποιούνται στην κίνηση. Όπως αναφέρουν οι Frid et al. (1990), η διαχείριση της ινσουλίνης στην περιοχή των μυών έχει ως αποτέλεσμα μία αξιοσημείωτη αύξηση της απορρόφησης της ινσουλίνης και παράλληλα μία σημαντική πτώση του πλάσματος της γλυκόζης. Τα ερευνητικά αποτελέσματα πάνω στις ασκήσεις του ποδιού σε σχέση με την απορρόφηση της ινσουλίνης σε διαφορετικά σημεία του σώματος, έδειξαν ότι η ένεση που γίνεται στην περιοχή του χεριού ή στην κοιλιακή χώρα μειώνει την υπογλυκαιμία που επιφέρουν οι ασκήσεις κατά 57% και 89% αντίστοιχα, συγκριτικά με την ενέσιμη διαχείριση στην περιοχή του ποδιού (Koivisto & Felig,1978).

Ως προς την διαδικασία απορρόφησης της ινσουλίνης, παίζουν επίσης ένα σημαντικό ρόλο οι περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες λαμβάνει χώρα η φυσική δραστηριότητα. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι σε συνθήκες όπου κυριαρχεί η ζέστη και η υγρασία, η απορρόφηση μπορεί να αυξηθεί, συνεπώς απαιτείται μία περαιτέρω μείωση της δόσης της ινσουλίνης (SIGN, 2001).

Επίσης, οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες στις οποίες λαμβάνουν χώρα τα χειμερινά αθλήματα, μπορεί να προκαλέσουν τη μείωση της απορρόφησης της ινσουλίνης και παράλληλα την μη αναμενόμενη αύξηση του επιπέδου της γλυκόζης του αίματος (Farrell, 2003). Με βάση τα προαναφερόμενα δεδομένα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή των ενδομυϊκών ενέσεων και στην χρήση των κατάλληλων τεχνικών, ενώ θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη οι περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες πραγματοποιείται η άσκηση σε σχέση με την διαδικασία απορρόφησης της ινσουλίνης.

Σύμφωνα με τους Wasserman και Zinman (1994), το επίπεδο της ινσουλίνης είναι ένας σημαντικός προσδιοριστικός παράγοντας της μεταβολικής αντίδρασης των ατόμων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 απέναντι στην άσκηση. Ένα σημαντικό πρόβλημα για τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη είναι ότι η συγκέντρωση του πλάσματος της ινσουλίνης δεν μειώνεται κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των ασκήσεων όπως συμβαίνει με τα μη διαβητικά άτομα. Αντιθέτως, μπορεί να παρουσιάσει αύξηση, εξαιτίας του αυξημένου ποσού της απορρόφησης, της αύξησης της ευαισθησίας της ινσουλίνης και της εκτέλεσης των ασκήσεων σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά την ενέσιμη διαδικασία (Yamakita et al., 2002).

Επιπλέον, παρατηρείται μία αδυναμία στην ικανότητα παροχής στον οργανισμό των απαραίτητων υδατανθράκων και λίπους για την εκτέλεση των ασκήσεων με συνέπεια να εκδηλώνεται υπογλυκαιμία τόσο κατά την διάρκεια όσο και μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων (Wasserman and Zinman, 1994). Άρα, είναι απαραίτητη η διατήρηση στον ανθρώπινο οργανισμό ενός ορισμένου επιπέδου της ινσουλίνης κατά την διάρκεια των ασκήσεων με στόχο την αποτροπή τόσο της υπερβολικής όσο και της μειωμένης παραγωγής της (Raguso et al., 1995).

Οι ερευνητές Steppel και Horton (2003) χαρακτηριστικά αναφέρουν, ότι η αύξηση του επιπέδου της ινσουλίνης στα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 κατά την διάρκεια των ασκήσεων έχει ως αποτέλεσμα την αναστολή τόσο της γλυκογενόλυσης όσο και της γλυκονεογένεσης. Στα διαβητικά άτομα μπορεί να παρουσιαστεί μία ελαφρά μείωση του ορού της γλυκόζης ή συμπτωματική

υπογλυκαιμία σύμφωνα με την ένταση και το μέγεθος των ασκήσεων (Steppel & Horton, 2003). Επομένως, η εκτέλεση των ασκήσεων με την συμπερίληψη μίας φυσιολογικής δόσης ινσουλίνης και την μη συμπερίληψη των υδατανθράκων αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο της υπογλυκαιμίας κατά την διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων (Steppel & Horton, 2003).

Σύμφωνα με τους Hornsby και Chetlin (2005), το ποσό της μείωσης της δόσης της ινσουλίνης εξαρτάται τόσο από την διάρκεια όσο και από την ένταση των ασκήσεων, καθώς επίσης και από μία σειρά άλλων παραγόντων όπως είναι το επίπεδο της ινσουλίνης πριν την εκτέλεση των ασκήσεων, ο χρόνος εκτέλεσης των ασκήσεων, οι περιβαλλοντικές συνθήκες, η προπονητική κατάσταση των ατόμων, η συνηθισμένη ή μη διάρκεια των ασκήσεων, το συναισθηματικό άγχος ή ο ενθουσιασμός των ατόμων. Όσον αφορά τα παιδιά και τα νεαρά άτομα, η άσκηση αποτελεί μία αυθόρμητη μορφή εκδήλωσης: το γεγονός αυτό σημαίνει ότι δεν είναι πάντα εφικτή η προσαρμογή της δόσης της ινσουλίνης. Σε αυτή την περίπτωση, θα ήταν χρήσιμη η περαιτέρω κατανάλωση των υδατανθράκων πριν, κατά την διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων (Wasserman & Zinman, 1994; APEG, 2002; SIGN, 2001).

Οι χαμηλού επιπέδου δραστηριότητες δεν επηρεάζουν γενικά το επίπεδο της γλυκόζης του αίματος εκτός εάν οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται για περισσότερα από δέκα λεπτά (Hopkins, 2004). Όταν ο σχεδιασμός και η εκτέλεση των ασκήσεων έπονται των γευμάτων, είναι σημαντική η προσαρμογή της δόσης της ινσουλίνης το προηγούμενο χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα εάν οι ασκήσεις χαρακτηρίζονται από ένταση ή έχουν μεγάλη χρονική διάρκεια (Hopkins, 2004).

Όπως αναφέρουν χαρακτηριστικά οι Guelfi et al. (2005), η διαχείριση της δόσης της ινσουλίνης παρουσιάζει μεγαλύτερες δυσκολίες όταν εναλλάσσονται οι μέτριες έντασης φάσεις της άσκησης με τις φάσεις υψηλής έντασης, οι οποίες χαρακτηρίζονται από μία σύντομη διάρκεια, όπως συμβαίνει στα περισσότερα ομαδικά αθλήματα, με συνέπεια την μη σημαντική μετατροπή των δόσεων της ινσουλίνης. Η αύξηση του επιπέδου της ένωσης που παράγεται από την πυροκατεχόλη και της αυξητικής ορμόνης ως αποτέλεσμα των διακοπόμενων ασκήσεων υψηλής έντασης αποτελεί την θεωρητική βάση για την παρουσίαση ενός χαμηλού κινδύνου της υπογλυκαιμίας. Στη περίπτωση που η άσκηση εκτελεστεί τις πρωινές ώρες πριν την διαχείριση της ινσουλίνης η οποία προηγείται του πρωινού γεύματος, ο κίνδυνος της υπογλυκαιμίας μειώνεται συγκριτικά με το υπόλοιπο

χρονικό διάστημα της ημέρας επειδή πρώτον, το ποσό της ινσουλίνης είναι χαμηλό και δεύτερον, συμπληρώνονται τα αποθέματα του ήπαρ και του μυϊκού γλυκογόνου (Farrell, 2003).

Οι Rabasa-Lhoret et al. (2001), υποστηρίζουν, ότι ακόμα και αν συντρέχουν οι προϋποθέσεις για την μείωση της δόσης της ινσουλίνης πριν την εκτέλεση των ασκήσεων, η υπερβολική παραγωγή της μπορεί να λάβει χώρα ακόμα και κατά την διάρκεια ή λίγο μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων, επειδή η συστολή έχει ως αποτέλεσμα την μεγαλύτερη ευαισθησία των μυών απέναντι στην ινσουλίνη. Επιπλέον, τα συμπτώματα της υπογλυκαιμίας μπορούν να εκδηλωθούν αργότερα ακόμα και με την κατάλληλη μείωση της ινσουλίνης. Στο πλαίσιο της φυσικής άσκησης, η διαχείριση της ινσουλίνης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την συχνότητα των υπογλυκαιμικών επεισοδίων ή την απόδοση του ατόμου σε σχέση με την φυσική δραστηριότητα που έχει αναπτύξει τις προηγούμενες 12-24 ώρες.

Σύμφωνα με τις απόψεις των Wallberg-Henriksson et al. (1982), είναι εφικτή η σωστή καθοδήγηση των διαβητικών ατόμων που τους αρέσει η άσκηση και επιθυμούν να ασχοληθούν με διάφορα αθλήματα, παρακινώντας τους να καταγράψουν όλες τις εμπειρίες που συμβάλουν ή τους αποτρέπουν να ασχοληθούν με την άσκηση.

Η μελέτη της Topić και των υπόλοιπων ερευνητών (2006), για την ινσουλίνη παράλληλα με την παροχή των κατάλληλων συμβουλών για την διαχείρισή της κατά την διάρκεια της άσκησης, έρχεται να προστεθεί στο ίδιο θεωρητικό πλαίσιο προηγούμενων ερευνητικών δραστηριοτήτων (Wolfsdorf, 2005; Rabasa-Lhoret et al., 2001; Farrell, 2003; Steppel & Horton, 2003; Hopkins, 2004), χωρίς ωστόσο να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στις ειδικές συνθήκες που συσχετίζονται με την άσκηση (τύπος και μέγεθος της άσκησης, ηλικία και μεταβολικός έλεγχος των ατόμων που αποτελούν το δείγμα των σχετικών ερευνών, τύπος και διαχείριση της ινσουλίνης).

Ωστόσο, συνοψίζονται γενικές οδηγίες από αυτές τις μελέτες όπως είναι οι εξής: οι ασκήσεις που πραγματοποιούνται νωρίς το πρωί πριν την κατανάλωση του πρωινού γεύματος θα πρέπει να ακολουθούν καθορισμένα κριτήρια. Καταρχάς, θα πρέπει να υπάρχει μείωση της ινσουλίνης που ενεργεί μακροπρόθεσμα στον οργανισμό κατά 20-50%, σύμφωνα με την ένταση των ασκήσεων (Ruegamer et al., 1990), ενώ είναι απαραίτητη η μείωση της απογευματινής δόσης σύμφωνα με άλλους ερευνητές (Peter et al., 2005). Επίσης, θα ήταν χρήσιμη η μείωση της δόσης της ινσουλίνης κατά 30-50% πριν την κατανάλωση του πρωινού γεύματος (Peirce, 1999).

Όσον αφορά ασκήσεις που εκτελούνται μετά το γεύμα, θα πρέπει να υπάρχει μία επιβράδυνση τουλάχιστον 1 με 2 ώρες μετά την διαχείριση της ινσουλίνης (Stoppel & Horton, 2003), ενώ θα ήταν απαραίτητη η μείωση της δόσης της ινσουλίνης πριν το γεύμα κατά 20-75%, σύμφωνα με την ένταση και την έκταση των ασκήσεων (Rabasa-Lhoret et al., 2001).

Ο Farrell (2003) αναφέρει, ότι θα έπρεπε να μειωθεί η δόση της ινσουλίνης πριν την κατανάλωση του επόμενου γεύματος, ενώ είναι απαραίτητη η μείωση της δόσης της ινσουλίνης κατά 70-80% πριν την κατανάλωση του γεύματος εφόσον η διάρκεια της άσκησης είναι 90 λεπτά. Όσον αφορά τον τύπο της άσκησης που χαρακτηρίζεται από μεγάλη διάρκεια, είναι απαραίτητη η δραστική μείωση της δόσης της ινσουλίνης κατά 30-50% πριν το γεύμα, εφόσον οι ασκήσεις έχουν διάρκεια μέχρι 4 ώρες, ενώ εάν υπάρχει το ενδεχόμενο της βάρδιας τις υπόλοιπες ώρες της ημέρας, είναι απαραίτητη η δραστική μείωση της δόσης της ινσουλίνης κατά 30-50% κατά την διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση του κύκλου των ασκήσεων.

Σύμφωνα με τον Hopkins (2004), θα ήταν καλό να μειωθεί η χορήγηση της ινσουλίνης κατά 10-20% τις απογευματινές ώρες με χρονικό όριο διάρκειας 24 ώρες μετά από ένα ημερήσιο κύκλο ασκήσεων. Οι διακοπτόμενες ασκήσεις υψηλής έντασης που περιλαμβάνονται στα ομαδικά αθλήματα θα πρέπει να ακολουθούν τα εξής κριτήρια:

1) θα πρέπει να υπάρχει μείωση της ινσουλίνης κατά 70-90% πριν την καθορισμένη ώρα του γεύματος (Peirce, 1999),

2) μπορεί να μην είναι απαραίτητη η μείωση της ινσουλίνης πριν το γεύμα, εφόσον η διάρκεια της ομαδικής άσκησης είναι μικρότερη από 60 λεπτά (Guelfi et al., 2005).

Ο Zinman (1995) καταλήγει στο συμπέρασμα, ότι θα πρέπει να μειωθεί η δόση της ινσουλίνης σε περίπτωση που η άσκηση ξεκινήσει στο χρονικό διάστημα των τριών ωρών από την κατανάλωση του γεύματος, ενώ το ποσοστό της μείωσης για όλη την διάρκεια της άσκησης θα πρέπει να προσδιοριστεί στο 50%. Υποστηρίζει ακόμη, ότι θα ήταν χρήσιμη η μείωση της δόσης 30-60 λεπτά πριν την έναρξη του κύκλου των ασκήσεων.

Σύμφωνα με τον Wolfsdorf (2005), η μείωση της ινσουλίνης τις νυχτερινές ώρες κατά 10-30% θα συμβάλει στην αποτροπή της υπογλυκαιμίας. Αυτές οι κλινικές ενδείξεις δίνουν την ευκαιρία στον ασθενή να εφαρμόσει την βέλτιστη πρακτική που θα συμβάλει θετικά στην ατομική του περίπτωση. Η προσαρμογή της δόσης της ινσουλίνης θα πρέπει να γίνει μόνο σε ατομική βάση, ενώ η συγκεκριμένη

διαδικασία θα επιτευχθεί μέσω της δοκιμασίας και του σφάλματος. Η προσέγγιση της δοκιμασίας και του σφάλματος λειτουργεί άρτια επειδή η γλυκόζη του αίματος αντιστοιχεί στον ίδιο τύπο ασκήσεων, ενώ εξασφαλίζεται η αξιοπιστία των δύο παραμέτρων της άσκησης, η διάρκεια και η ένταση μέσω της σταθερής κατάστασης της ινσουλίνης και της κατανάλωσης των γευμάτων που προηγούνται των ασκήσεων.

Η προσέγγιση της δοκιμασίας και του σφάλματος, η οποία αποτελεί μία μέθοδο δοκιμασίας διαδικασιών ή ελέγχου υποθέσεων, είναι σημαντική για την εφαρμογή και την εκτίμηση των εκπαιδευτικών στρατηγικών με στόχο την βελτίωση του μεταβολικού ελέγχου (Temple et al.,1995). Η καλή διαχείριση της ινσουλίνης σε συνδυασμό με την σωστή διατροφική συμπεριφορά συμβάλουν στην παρακίνηση των ατόμων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 να βελτιώσουν τον μεταβολικό τους έλεγχο. Τόσο τα υπό όσο και τα υπέρ-γλυκαιμικά αποτελέσματα της άσκησης μπορούν να αποθαρρύνουν τα νεαρά άτομα από την ενασχόλησή τους με τις διάφορες φυσικές δραστηριότητες και την συμμετοχή τους στον αθλητισμό (Thurm & Harper,1992).

Σε αυτό το σημείο μπορεί να αναφερθεί επίσης, ότι υπάρχουν ενδείξεις που δείχνουν ότι αθλητές παίρνουν ινσουλίνη με στόχο την αύξηση της απόδοσής τους. Φαίνεται ότι ένα ποσοστό αθλητών (10%) που ασχολούνται με το bodybuilding χρησιμοποιούν ινσουλίνη, ενώ πολλοί από τους αθλητές παίρνουν την ινσουλίνη από τους φίλους τους που είναι διαβητικοί (Coghlan//www.newscientist.com). Η ινσουλίνη που λαμβάνεται παράνομα βοηθάει τους αθλητές με δύο τρόπους: α) προωθεί την μυϊκή ενδυνάμωση και β) είναι ένα ανιχνεύσιμο φάρμακο. Ενώ σε περίπτωση που ανιχνευθεί, είναι αδύνατη η διάκρισή του από την νόμιμη χρήση της από άλλους αθλητές (Rich et al.,1998).

2.2. Επίδραση των ασκήσεων αντίστασης πριν και μετά την αερόβια άσκηση στα άτομα με διαβήτη τύπου 1

Σε δύο σχετικές έρευνες που αφορούσαν τις ασκήσεις αντίστασης τα δείγματα ήταν μικρά (n=8- (n=10) και στις οποίες εξετάστηκαν τα χρόνια αποτελέσματα των ασκήσεων αντίστασης, παρατηρήθηκε μία μείωση κατά ένα ποσοστό του HbA_{1c}(Mosher et al.,1998).

Σύμφωνα με τους Bussau et al. (2006, 2007), και τους Guelfi et al. (2005, 2007), η προσθήκη μικρών διαλειμμάτων έντονης δραστηριότητας στα ειδικά προγράμματα ασκήσεων, όπου ο αναερόβιος μεταβολισμός παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην παροχή ενέργειας, μπορεί να συμβάλει στην αποτροπή της υπογλυκαιμίας καθ'όλη την διάρκεια και μέχρι 2 ώρες μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων που απευθύνονται στα άτομα με διαβήτη τύπου 1.

Δύο ομάδες ερευνητών, οι Iscoe et al. (2006) και οι Maran et al., (2010), στο πλαίσιο της συνεχούς εξέτασης των συστημάτων γλυκόζης (CGM), διατύπωσαν την άποψη, ότι είναι ορατός ο κίνδυνος της αύξησης της νυχτερινής υπογλυκαιμίας μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών στις οποίες συμπεριλαμβάνεται ο παραπάνω τύπος των ασκήσεων, ενώ ο κίνδυνος μπορεί να είναι ακόμα μεγαλύτερος μετά από μία μέτρια αερόβια δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα των ασκήσεων αντίστασης, που αποτελούν μία άλλη μορφή αναερόβιας άσκησης πάνω στα έντονα συμπτώματα γλυκαιμίας των ατόμων με διαβήτη τύπου 1, παραμένουν το ίδιο ασαφή.

Τα αποτελέσματα της έρευνας των Jimenez et al. (2009) έδειξαν, ότι η ευαισθησία της ινσουλίνης παρέμεινε αμετάβλητη μετά από 12 και 36 ώρες, αφού ολοκληρώθηκε το πρόγραμμα των ασκήσεων αντίστασης, δείχνοντας ότι οι ασκήσεις αντίστασης μπορεί να μην προκαλούν τόσο έντονες υπογλυκαιμικές αντιδράσεις μετά την πραγματοποίηση των ασκήσεων συγκριτικά με την επίδραση της αερόβιας άσκησης.

Ο Αμερικανικός Ιατρικός Σύλλογος για τις περιπτώσεις των ασθενών με διαβήτη (American Diabetes Association, 2011), ενθαρρύνει τα άτομα να ακολουθούν πιστά τις οδηγίες του Τομέα της Υγείας και των Κοινωνικών Υπηρεσιών, που αφορούν στην ανάπτυξη των φυσικών δραστηριοτήτων και την ενσωμάτωσή τους στην καθημερινότητα του πολίτη (U.S. Department of Health and Human Services, 2008). Είναι χαρακτηριστικό, ότι τα άτομα που έχουν ενεργό ρόλο στα ειδικά προγράμματα των ασκήσεων, επιθυμούν να εκτελέσουν και τους δύο τύπους ασκήσεων στο πλαίσιο της ίδιας συνεδρίας.

Οι Yardley και συνεργάτες (2012), ανέφεραν, ότι η αερόβια άσκηση προκαλεί μία πιο γρήγορη μείωση στην γλυκόζη του αίματος και δημιουργεί μία μεγαλύτερη ανάγκη για την παροχή υδατανθράκων κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των ασκήσεων συγκριτικά με τα αντίστοιχα αποτελέσματα των ασκήσεων αντίστασης. Οι ίδιοι προσπάθησαν να προσδιορίσουν, εάν η σειρά των ασκήσεων στο πλαίσιο συνδυαστικών ασκήσεων έχει διαφορετικά αποτελέσματα στην γλυκόζη του αίματος

κατά την διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων (σύμφωνα με τις μετρήσεις του συστήματος CGM) στον πληθυσμό των διαβητικών ατόμων.

Οι Yardley και συνεργάτες (2012), διατύπωσαν την υπόθεση, ότι η πραγματοποίηση των ασκήσεων αντίστασης πριν τις αερόβιες ασκήσεις έχει ως αποτέλεσμα την μικρότερη μείωση της γλυκόζης του αίματος κατά την διάρκεια του προγράμματος ασκήσεων, στο οποίο συμμετέχουν τα άτομα με διαβήτη τύπου 1 συγκριτικά με τα αποτελέσματα που θα παρατηρούνταν κατά την εκτέλεση των ασκήσεων με αντίθετη διάταξη.

Εστιάζοντας στον στόχο -που δεν ήταν άλλος από τον προσδιορισμό των αποτελεσμάτων της σειράς των ασκήσεων (αερόβιες ασκήσεις και ασκήσεις αντίστασης) πάνω στις έντονες γλυκαιμικές αντιδράσεις των ατόμων με διαβήτη τύπου 1-, οι Yardley et al.(2012), εξέτασαν ένα δείγμα 12 φυσικά ενεργών ατόμων με διαβήτη τύπου 1 ($HbA_{1C} 7,1 \pm 1,0\%$). Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν αερόβια άσκηση (τρέξιμο, διάρκειας 45 λεπτών, προσδιορισμένο στη τιμή του $60\% VO_2 PEAK$), η οποία προηγήθηκε ασκήσεων αντίστασης, διάρκειας 45 λεπτών (τρία σετ των οκτώ, επτά διαφορετικές ασκήσεις) (AR), ενώ ακολούθησαν την ίδια διαδικασία και για την εκτέλεση των ασκήσεων αντίστασης πριν τις αερόβιες ασκήσεις (RA). Επίσης, μετρήθηκε το πλάσμα της γλυκόζης κατά τη διάρκεια των ασκήσεων και για το χρονικό διάστημα των 60 λεπτών μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος των ασκήσεων. Για τις μετρήσεις της διάμεσης γλυκόζης, πραγματοποιήθηκε ένας συστηματικός έλεγχος της γλυκόζης για ένα εικοσιτετράωρο πριν και κατά την διάρκεια των ασκήσεων, ενώ ο έλεγχος συνεχίστηκε για 24 ώρες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος.

Παρατηρήθηκε μία σημαντική πτώση στο επίπεδο της γλυκόζης του αίματος στο AR. Ωστόσο, τα αποτελέσματα δεν ήταν παρόμοια για το RA, κατά την διάρκεια της πρώτης άσκησης, όπου το επίπεδο της γλυκόζης ήταν υψηλότερο ($AR=5,5 \pm 0,7$, $RA= 9,2 \pm 1,2$ mmol/L, $P=0,006$ μετά από ένα πρόγραμμα ασκήσεων, διάρκειας 45 λεπτών). Ακολούθως, το επίπεδο της γλυκόζης μειώθηκε στο RA και σημείωσε μία αύξηση στο AR κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των ασκήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο επόμενο διάστημα των 45 λεπτών, παρουσιάζοντας ελάχιστες σημαντικές διαφορές μέχρι την ολοκλήρωση του προγράμματος των ασκήσεων ($AR=7,5 \pm 0,8$, $RA=6,9 \pm 1,0$ mmol/L, $P=0,436$). Παρόλο που δεν σημειώθηκαν διαφορές στην συχνότητα της υπογλυκαιμίας μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων, τόσο η διάρκεια (105 vs 48 min)όσο και τα έντονα συμπτώματα

(περιοχή κάτω από την καμπύλη 112 vs. 59 units/min) της υπογλυκαιμίας δεν ήταν σε σημαντικό βαθμό μεγαλύτερα μετά την ολοκλήρωση του AR συγκριτικά με τα αποτελέσματα του RA.

Οι Yardley και συνεργάτες (2012) κατέληξαν στο συμπέρασμα, ότι η εκτέλεση των ασκήσεων αντίστασης πριν τις αερόβιες ασκήσεις, βελτιώνει την γλυκαιμική σταθερότητα, καθ'όλη την διάρκεια των ασκήσεων και επιπλέον συμβάλει στην μείωση της διάρκειας και των έντονων συμπτωμάτων της υπογλυκαιμίας μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος των ασκήσεων από τα άτομα με διαβήτη τύπου 1.

Η εκτέλεση των ασκήσεων αντίστασης πριν τις αερόβιες ασκήσεις παρά το αντίθετο, είχε ως αποτέλεσμα την εξασθενημένη μείωση των συγκεντρώσεων της γλυκόζης κατά τη διάρκεια της πραγματοποίησης των ασκήσεων, την πρόκληση ελάχιστων υπογλυκαιμικών επεισοδίων και την μείωση της ανάγκης του οργανισμού για την παροχή υδατανθράκων. Επιπλέον, παρατηρήθηκαν οφέλη από τη συγκεκριμένη διαδοχή των ασκήσεων κατά την εξέταση της γλυκαιμικής τάσης τις επόμενες 12 ώρες, όπου τόσο η διάρκεια όσο και τα έντονα συμπτώματα της υπογλυκαιμίας μειώθηκαν αισθητά. Παρόλο που η ανάλωση της συνολικής ενέργειας ήταν ισόποση μεταξύ των προγραμμάτων άσκησης, παρουσιάστηκαν οφέλη για τα άτομα με διαβήτη τύπου 1 από την εκτέλεση των ασκήσεων αντίστασης πριν την αερόβια άσκηση, ενώ τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά για την αντίθετη διαδοχή των ασκήσεων. **Οι ασκήσεις της αντίστασης είναι κυρίως αναερόβιες δραστηριότητες.**

Επιπλέον, άλλοι τύποι ασκήσεων υψηλής έντασης που συνδυάζουν τον αερόβιο και τον αναερόβιο μεταβολισμό μπορούν να αυξήσουν τον ρυθμό εμφάνισης της γλυκόζης σε ένα μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τον ρυθμό της χρήσης της γλυκόζης (εφτά και τέσσερις φορές αντίστοιχα) κατά την διάρκεια των ασκήσεων που εστιάζουν στις περιπτώσεις του διαβήτη τύπου 1 (Purdon et al., 1993).

Οι Sigal και συνεργάτες (1994), αναφέρουν, ότι όταν διατηρηθεί ένας έντονος ρυθμός ασκήσεων για 12 ή περισσότερα λεπτά μπορεί να αυξηθεί το επίπεδο της γλυκόζης κατά τη διάρκεια των ασκήσεων και μετά την ολοκλήρωση των ασκήσεων).

Σύμφωνα με τους Bussau και συνεργάτες (2006, 2007) και Guelfi και συνεργάτες (2005), **συντομότερα προγράμματα αναερόβιων ασκήσεων** (διακοπτόμενα σπριντ των 4 s ή σπριντ των 10 s πριν ή μετά τις αερόβιες ασκήσεις χαμηλής έντασης), είχαν ως αποτέλεσμα την εξασθένηση της μείωσης της γλυκόζης του αίματος τόσο

κατά την διάρκεια όσο και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος των ασκήσεων συνδυαστικά με την ποδηλασία χαμηλής έντασης (40% $\text{VO}_{2\text{peak}}$).

Η αυξημένη παραγωγή της γλυκόζης που είναι αποτέλεσμα των ασκήσεων μίας πολύ υψηλής έντασης, οφείλεται γενικά στο αυξημένο επίπεδο της αδρεναλίνης (Bussau et al.,2006; Guelfi et al.,2005, 2007) και της νοραδρεναλίνης, που αυξάνουν την γλυκογενόλυση κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των ασκήσεων και των πρώιμων σταδίων της ανάρρωσης. Οι Bussau και συνεργάτες (2006, 2007), οι Guelfi και συνεργάτες (2007), καθώς και οι Sigal και συνεργάτες (1994), διατυπώνουν την άποψη, ότι η ποδηλασία που γίνεται κάτω από συνθήκες υψηλής έντασης, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου του γαλακτικού των διαβητικών ατόμων (διαβήτης τύπου 1) κατά την διάρκεια και μέχρι το χρονικό διάστημα των 40 λεπτών μετά την ολοκλήρωση της άσκησης.

Επιπλέον, αρκετές έρευνες (Iscoe et al.,2006; Maran et al.,2010) έδειξαν, ότι οι ασκήσεις υψηλής έντασης μπορεί να συνδέονται με την μεγαλύτερη συχνότητα της νυκτερινής υπογλυκαιμίας που επηρεάζει τα άτομα με διαβήτη τύπο 1.

Στο πλαίσιο της έρευνας των Yardley και συνεργατών (2012) **η νυκτερινή υπογλυκαιμία συσχετίστηκε περισσότερο με την θεραπεία της ινσουλίνης αντί των ασκήσεων**. Οι παραπάνω ερευνητές εστίασαν στο γεγονός, ότι τα υπογλυκαιμικά επεισόδια που έλαβαν χώρα μετά τις AR είχαν μεγαλύτερη χρονική διάρκεια και ήταν πιο έντονα συγκριτικά με την εμπειρία των RA, όπως έδειξαν οι μετρήσεις της απόλυτης αντίστασης. Επειδή η μείωση της γλυκόζης του αίματος ήταν μεγαλύτερη κατά την διάρκεια της AR ($5,5 \pm 2,4$ vs $6,9 \pm 3,1$ mmol/L όσον αφορά τις RA), είναι πιθανόν οι επακόλουθες αντιδράσεις απέναντι στην μείωση της γλυκόζης να παρουσιάζουν επιδείνωση μετά την εκτέλεση των ασκήσεων.

Στις σχετικές έρευνες (Bussau et al.,2006, 2007; Guelfi et al.,2005, 2007; Purdonetal., 1993; Sigal et al.,1994), προσδιορίστηκαν με ακρίβεια οι τιμές της ινσουλίνης, ενώ οι συμμετέχοντες έπρεπε να καταναλώνουν τα ίδια γεύματα καθημερινά. Οι ασκήσεις πραγματοποιήθηκαν μέσα σε ένα χρονικό διάστημα των 1700h, ενώ η επιλογή των ωρών έγινε από τους συμμετέχοντες. Οι τελευταίοι βρίσκονταν σε καλή φυσική κατάσταση ενώ εκτελούσαν τακτικά τις ασκήσεις τους, με συνέπεια τα αποτελέσματα των ασκήσεων να είναι λιγότερο εμφανή στα μη γυμνασμένα άτομα των οποίων οι δραστηριότητες προσδιορίζονταν από χαμηλότερες απόλυτες τιμές έντασης. Εντούτοις, αρκετές πτυχές της προπόνησης

της αντίστασης στην οποία συμμετέχουν τα άτομα με διαβήτη τύπου 1, δεν έχουν ακόμα διερευνηθεί.

Οι Yardley και συνεργάτες (2012) συμπέραναν, ότι τα προπονημένα άτομα με διαβήτη τύπου 1 τα οποία εκτέλεσαν τόσο τις ασκήσεις αντίστασης όσο και τις μέτριες αερόβιες ασκήσεις θα πρέπει να πραγματοποιούν πρώτα τις ασκήσεις αντίστασης, επειδή επιβραδύνεται η μείωση του επιπέδου της γλυκόζης κατά την διάρκεια των αερόβιων ασκήσεων που επακολουθούν. Αυτή η σειρά των ασκήσεων μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της εξάρτησης των διαβητικών ατόμων από τα αποθέματα της γλυκόζης κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των ασκήσεων και παράλληλα την μείωση της έντασης της πιθανής νυχτερινής υπογλυκαιμίας. Αντιστρόφως, τα άτομα με υπεργλυκαιμία η οποία συνδέεται με ένα καθορισμένο τύπο ασκήσεων πιθανόν να εστιάζουν πρώτα στην εκτέλεση των αερόβιων ασκήσεων πριν τις ασκήσεις της αντίστασης.

2.3 Αποτελέσματα της άσκησης στον έλεγχο της γλυκόζης και στους παράγοντες κινδύνου για πιθανές επιπλοκές των ασθενών με διαβήτη τύπου 2

Ο διαβήτης τύπου 2 συνδέεται με την παχυσαρκία (Kohn et al., 1992) και την έλλειψη της φυσικής δραστηριότητας (Helmrich et al., 1991), ενώ είναι χαρακτηριστικό ότι αυξάνονται τα συμπτώματά του κυρίως στις δυτικές χώρες, εξαιτίας του καθιστικού τρόπου ζωής που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της παχυσαρκίας ενός μεγάλου μέρους του πληθυσμού. **Η φυσική δραστηριότητα ή τα προσαρμοσμένα προγράμματα ασκήσεων σε συνδυασμό με την σωστή διατροφή**, οι ενέσεις ινσουλίνης και τα φάρμακα υπογλυκαιμίας αποτελούν τις κατάλληλες μεθόδους για την θεραπεία του διαβήτη τύπου 2 σύμφωνα με τους ερευνητές και (Meltzer et al., 1998; Canadian Diabetes Association, 2003).

Οι αποδείξεις για τα οφέλη της φυσικής δραστηριότητας προέρχονται από έρευνες που δείχνουν, ότι τα άτομα που διατηρούν ένα φυσικό ενεργό τρόπο ζωής, έχουν πολύ λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν αντίσταση στην ινσουλίνη, μειωμένη ανοχή στην γλυκόζη ή ακόμα και εκδήλωση συμπτωμάτων διαβήτη τύπου 2 (Helmrich et al., 1991).

Τα αποτελέσματα της άσκησης στο πλαίσιο ενός προπονητικού προγράμματος πάνω στον έλεγχο της γλυκόζης και στις σχετικές με αυτή φυσιολογικές παραμέτρους έχουν ερευνηθεί εκτενώς μεταξύ των ασθενών με διαβήτη τύπου 2.

Το 2001, οι Boulé και συνεργάτες δημοσίευσαν μία ανάλυση, που παρουσίαζε τα οφέλη της άσκησης όσον αφορά τον έλεγχο της γλυκόζης των διαβητικών ασθενών, ενώ τα αποτελέσματα ήταν τα ίδια και για το ποσοστό του HbA_{1c} (A1C) του αίματος. Επίσης, παρατήρησαν σημαντικές μειώσεις σε δύο μετρήσεις που έγιναν πάνω στην παχυσαρκία, καθώς και ελάχιστα αποτελέσματα στην μόνη άλλη παράμετρο, που εξέτασαν στο πλαίσιο της ανάλυσης: **στη μάζα του σώματος.**

Από τις συνολικά 14 έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της ανάλυσης που επιμελήθηκε η επιστημονική ομάδα του Boulé (2001), οι **12 χρησιμοποίησαν την αερόβια άσκηση** και οι **2 χρησιμοποίησαν την άσκηση της αντίστασης.** Ορισμένες φυσιολογικές προσαρμογές που συνδέονται με την άσκηση της αντίστασης διαφέρουν από εκείνες της αερόβιας προπόνησης, συνεπώς τα αποτελέσματά τους πάνω στον έλεγχο της γλυκόζης μπορεί να είναι διαφορετικά (Ivy et al.,1999).

Οι Boulé και συνεργάτες (2001) **παρατήρησαν ελάχιστες διαφορές ανάμεσα στα αποτελέσματα της αερόβιας άσκησης και της προπόνησης αντίστασης, εντούτοις, υπήρχαν ελάχιστες έρευνες γύρω από τις ασκήσεις αντίστασης, ώστε να διατυπωθούν ασφαλή συμπεράσματα.** Από εκείνη τη χρονική περίοδο έχουν γίνει πολλές σχετικές έρευνες γύρω από τις αερόβιες ασκήσεις και τις ασκήσεις αντίστασης, καθώς επίσης και πάνω στο συνδυαστικό πλαίσιο ασκήσεων.

Οι Snowling και Hopkins (2006), προχώρησαν σε μία ανάλυση των αποτελεσμάτων των προαναφερόμενων τρόπων προπόνησης πάνω στο A1C, καθώς και σε άλλες μετρήσεις που έγιναν για τον έλεγχο της γλυκόζης των ασθενών με διαβήτη τύπου 2. Στην έρευνά τους, συμπεριέλαβαν τις φυσιολογικές παραμέτρους που σχετίζονταν με τις επιπλοκές του διαβήτη και παράλληλα ασχολήθηκαν ενδελεχώς με τα χαρακτηριστικά της μελέτης και το μέγεθος των αποτελεσμάτων, γεγονός που καθιστά ξεχωριστή την εργασία που επιμελήθηκαν οι Snowling και Hopkins (2006), συγκριτικά με τις προηγούμενες αναλύσεις.

Οι 27 ποιοτικές έρευνες των Snowling και Hopkins (2006) είχαν το χαρακτήρα της ελεγχόμενης δοκιμής, ενώ παρείχαν για κάθε μέτρηση, 4 έως 18 εκτιμήσεις για τα αποτελέσματα της αερόβιας προπόνησης, 2 έως 7 εκτιμήσεις για την προπόνηση της αντίστασης και 1 έως 5 για τους συνδυαστικούς τρόπους προπόνησης. Στις έρευνες συμμετείχαν συνολικά 1.003 ασθενείς, που είχαν διαγνωστεί με διαβήτη τύπου 2 (ηλικία 55 ± 7 έτη) για μία χρονική διάρκεια 5-104 εβδομάδων.

Το αναλυτικό μεικτό μοντέλο περιελάμβανε συνδιακυμάνσεις των κύριων αποτελεσμάτων με απώτερο σκοπό τον έλεγχο των ερευνητικών διαφορών **ως προς τη σοβαρότητα της ασθένειας, το φύλο, τον συνολικό χρόνο της εκτέλεσης των ασκήσεων, την ένταση της προπόνησης και την διατροφική παρέμβαση** (13 έρευνες). Για την ερμηνεία του μεγέθους των αποτελεσμάτων, έγινε τυποποίηση των αποτελεσμάτων μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης. Οι διαφορές μεταξύ των αποτελεσμάτων, που προέκυψαν έπειτα από την εξέταση της αερόβιας άσκησης και των ασκήσεων αντίστασης, καθώς επίσης και των συνδυαστικών ασκήσεων, ήταν ελάχιστες: **αναφορικά με τη διάρκεια των προπονητικών δραστηριοτήτων ≥ 12 εβδομάδες, τα συνολικά αποτελέσματα έδειξαν μία μικρή μείωση (A1C $0,8 \pm 0,3\%$ {μέσο $\pm 90\%$ όριο εμπιστοσύνης}). Σε γενικές γραμμές, παρατηρήθηκαν μικρά έως μέτρια οφέλη για τις άλλες μετρήσεις που αφορούσαν τον έλεγχο της γλυκόζης. Αναφορικά με τους υπόλοιπους παράγοντες κινδύνου, παρατηρήθηκαν είτε μικρά οφέλη ή τα αποτελέσματα ήταν ασήμαντα, εντούτοις, **η συνδυαστική άσκηση ήταν ανώτερη συγκριτικά με τις αερόβιες ασκήσεις και τις ασκήσεις αντίστασης**. Τα αποτελέσματα των συνδιακυμάνσεων ήταν σε γενικές γραμμές ασήμαντα ή ασαφή, ωστόσο παρατηρήθηκαν μικρά επιπρόσθετα οφέλη της άσκησης πάνω στον έλεγχο της γλυκόζης με έντονα συμπτώματα της ασθένειας. **Συμπερασματικά, όλες οι μορφές της άσκησης παράγουν ελάχιστα οφέλη στις κύριες μετρήσεις του ελέγχου της γλυκόζης: A1C**. Τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με εκείνα που αντιστοιχούν στην διατροφική θεραπεία, στην λήψη φαρμάκων στο πλαίσιο της θεραπευτικής αγωγής και στην θεραπεία με χορήγηση ινσουλίνης. Η κλινική σημασία του συνδυασμού των προαναφερόμενων θεραπευτικών μεθόδων απαιτεί την πραγματοποίηση περισσότερων ερευνητικών δραστηριοτήτων (Snowling & Hopkins, 2006).**

Σύμφωνα με τους Snowling και Hopkins(2006), παρατηρήθηκαν μικρές μειώσεις στο A1C στο πλαίσιο της εφαρμογής και των τριών προπονητικών μεθόδων. Για όλες τις άλλες μετρήσεις του ελέγχου της γλυκόζης, τα περισσότερα αποτελέσματα ήταν σαφώς θετικά, καθώς επίσης και μικρού έως μέτριου μεγέθους. Τα αποτελέσματα των συνδυαστικών ασκήσεων πάνω στον βαθμό της ευαισθησίας της ινσουλίνης ήταν ευδιάκριτα, ωστόσο ο μεγάλος βαθμός αβεβαιότητας ο οποίος δεν επιτρέπει την αναφορά σε επαρκείς προβλέψεις για το μέλλον, είχε ως συνέπεια την παρουσίαση μικρών έως μέτριων αποτελεσμάτων. Αναφορικά με τις

ανθρωπομετρικές μετρήσεις, μόνο ένα αποτέλεσμα της άσκησης ήταν ασαφές, ενώ τα υπόλοιπα αποτελέσματα ήταν είτε ασήμαντα είτε ελάχιστης σημασίας.

Τόσο οι αερόβιες όσο και οι συνδυαστικές ασκήσεις είχαν είτε μικρά είτε μέτρια αποτελέσματα πάνω στην πίεση του αίματος, ενώ τα αποτελέσματα των ασκήσεων αντίστασης δεν ήταν ευδιάκριτα. Με την εξαίρεση ενός μικρού οφέλους των συνδυαστικών ασκήσεων πάνω στην χοληστερόλη HDL και της αερόβιας άσκησης στα τριγλυκερίδια και οι τρεις τρόποι της άσκησης είχαν ασήμαντα αποτελέσματα πάνω στα λιπίδια του αίματος.

Συγκριτικά με τις ασκήσεις αντίστασης, οι αερόβιες ασκήσεις είχαν ένα ευδιάκριτο, εντούτοις, μικρό όφελος για το συνολικό ποσό της χοληστερόλης, ενώ σε σύγκριση με την αερόβια άσκηση ο συνδυαστικός τύπος ασκήσεων ήταν ωφέλιμος για την γλυκόζη, την μάζα του σώματος την χοληστερόλη HDL και την διαστολική πίεση του αίματος. Σχετικά με τα υπόλοιπα αποτελέσματα, οι διαφορές ανάμεσα στους τρεις τρόπους ασκήσεων δεν ήταν ευδιάκριτες. Τα αποτελέσματα της αρχικής μέσης τιμής του A1C, καθώς επίσης και της γλυκόζης έδειξαν, ότι υπήρξε ένα μικρό επιπρόσθετο όφελος της άσκησης για τους ασθενείς με έντονα συμπτώματα της ασθένειας, ενώ τα αποτελέσματα των λιπιδίων του αίματος προσδιορίστηκαν είτε ως ασήμαντα είτε ως ασαφή.

Ωστόσο, τα αποτελέσματα των σοβαρών συμπτωμάτων της ασθένειας πάνω στις άλλες μετρήσεις του ελέγχου της γλυκόζης, της ανθρωπομετρίας και της πίεσης του αίματος δεν ήταν δυνατόν να εκτιμηθούν. Παρατηρήθηκε επίσης ένα μεγάλο όφελος για το δείγμα των ανδρών ως προς την ευαισθησία της ινσουλίνης, εντούτοις, χαρακτηρίστηκε ως μέτριο αποτέλεσμα, ενώ και τα υπόλοιπα αποτελέσματα που αφορούσαν τις διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα δεν ήταν ευδιάκριτα. Η συνολικά μακρύτερη διάρκεια της άσκησης συσχετίστηκε γενικά με τα ασαφή ή ασήμαντα αποτελέσματα, ενώ ο βαθμός παράτασής της θα επηρέαζε ελάχιστα τις μετρήσεις. Η υψηλότερη ένταση των ασκήσεων συσχετίστηκε με τα μέτρια βλαβερά αποτελέσματα πάνω στις μετρήσεις του ελέγχου της γλυκόζης, ενώ η διατροφική παρέμβαση είχε ένα μικρό όφελος στα αποτελέσματα της άσκησης, ενώ τα άλλα αποτελέσματα προσδιορίστηκαν ως ασαφή ή ασήμαντα.

Τέλος, οι διαφορές που δεν αναλύθηκαν εκτενώς από τις σχετικές έρευνες και αντιπροσωπεύονταν από το υπόδειγμα τυχαίων επιδράσεων ήταν σε γενικές γραμμές αμελητέες ή μικρές, αποδεικνύοντας, ότι **το αναλυτικό μοντέλο** χρησιμοποιήθηκε κατάλληλα για την παρουσίαση των μεταβλητών των αποτελεσμάτων των ασκήσεων

στο πλαίσιο της ανάλυσης των συνολικών ερευνών. Τα αποτελέσματα που αφορούν και στους τρεις τρόπους ασκήσεων στο πλαίσιο της επιπρόσθετης ανάλυσης της διάρκειας της έρευνας (≥ 12 εβδομάδες) ως προς τον προσδιορισμό του A1C (Snowling & Hopkins, 2006), έδειξαν μία μείωση της συγκεκριμένης μεταβλητής που αποτυπώθηκε στην τιμή του $0,8 \pm 0,3\%$ (μέσος όρος $\pm 90\%$ όριο εμπιστοσύνης), ενώ η μείωση του A1C στις έρευνες με διάρκεια <12 εβδομάδες ήταν μόνο $0,4 \pm 0,4\%$.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, προκύπτει το συμπέρασμα, **ότι οι αερόβιες και οι συνδυαστικές ασκήσεις, καθώς επίσης και οι ασκήσεις αντίστασης έχουν μικρά έως μέτρια ωφέλιμα αποτελέσματα πάνω στον έλεγχο της γλυκόζης των ασθενών με διαβήτη τύπου 2** και παράλληλα ελάχιστα οφέλη σε ορισμένους παράγοντες κινδύνου που προκαλούν επιπλοκές του διαβήτη. Επιπλέον, υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις ως προς την παρουσία ενός επιπρόσθετου αν και ελάσσονος σημασίας οφέλους που απορρέει από τον συνδυασμό των αερόβιων ασκήσεων και των ασκήσεων αντίστασης. Για την διατύπωση ασφαλών συμπερασμάτων απαιτούνται περισσότερες έρευνες που θα συμβάλουν στην διερεύνηση άλλων παραγόντων που μπορούν να επηρεάζουν τα αποτελέσματα του προγράμματος των ασκήσεων, ιδιαίτερα την επίδραση του φύλου των ασθενών.

Ωστόσο, είναι ευδιάκριτα τα αποτελέσματα για την παρουσίαση ενός επιπρόσθετου αν και μικρού οφέλους στα άτομα με πιο σοβαρή ασθένεια, ενώ όσον αφορά την διατροφική παρέμβαση, η θετική της επίδραση απέναντι στους ασθενείς δεν ήταν ιδιαίτερα σημαντική. Εντούτοις, τα αποτελέσματα της διατροφής σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα και των τριών τύπων ασκήσεων μπορεί να έχουν θετική επίδραση στους ασθενείς, παρόλα αυτά απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση του μικρού οφέλους που παρέχει το συνδυαστικό πλαίσιο των ασκήσεων και της διατροφής πάνω στο LDL και στο συνολικό ποσό της χοληστερόλης.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα του χρόνου των συνολικών ασκήσεων πάνω στο A1C καθώς και στις άλλες μετρήσεις ήταν ασήμαντα. Με βάση τα παραπάνω ευρήματα, αποδεικνύεται ότι δίνεται η δυνατότητα στους ασθενείς των οποίων η κατάσταση διατηρείται σταθερή στο πλαίσιο του προγράμματος των ασκήσεων που ακολουθούν, να αποκομίζουν ένα μεγαλύτερο όφελος από την συμμετοχή τους σε αυτά τα προγράμματα μέσω της αύξησης των φυσικών δραστηριοτήτων. Η αύξηση επίσης της έντασης των ασκήσεων δεν ήταν σε γενικές γραμμές ευδιάκριτη, γεγονός που προκάλεσε ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον εφόσον το συνολικό ποσό των

φυσιολογικών προσαρμογών στην άσκηση αναπτύσσει ένα μεγάλο βαθμό ευαισθησίας απέναντι στην μεταβλητή της έντασης (McArdle et al.,2005).

Μία πιθανή εξήγηση είναι, ότι η προσαρμογή του ασθενούς στο πρόγραμμα των ασκήσεων υψηλής έντασης ήταν ελλιπής, εντούτοις, η πρακτική επιλοκή του ζητήματος είναι η παρατήρηση μίας ελάχιστης διαφοράς όσον αφορά τον βαθμό της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων σε σχέση με την ένταση. Με βάση τις επισφαλείς εκτιμήσεις, απαιτούνται επιπρόσθετες ερευνητικές δραστηριότητες για την πλήρη ανάλυση και διατύπωση ασφαλών συμπερασμάτων ως προς τα αποτελέσματα της έντασης. Εναλλακτικά, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη η έρευνα πάνω σε προσδιορισμένα προγράμματα ασκήσεων που θα διέφεραν μόνο στην ανάπτυξη του βαθμού της έντασης.

Η αξιολόγηση του μεγέθους των αποτελεσμάτων της ανάλυσης, που επιμελήθηκε ο Snowling σε συνεργασία με τον Hopkins (2006), στηρίχθηκε σε μία στατιστική προσέγγιση βάση της οποίας μία πληθώρα υποθέσεων υποβάλλεται σε αλγοριθμική επεξεργασία με στόχο την εξαγωγή βελτιωμένων μοντέλων πρόβλεψης. Η αξιολόγηση του μεγέθους που σχετίζεται άμεσα με τα αποτελέσματα της υγείας των ασθενών απαιτεί την ανάλυση των ελεγχόμενων δοκιμών των αποτελεσμάτων των προγραμμάτων ασκήσεων πάνω στον βαθμό θνησιμότητας των ασθενών με διαβήτη τύπου 2, εντούτοις, μέχρι σήμερα δεν έχουν πραγματοποιηθεί οι απαιτούμενες έρευνες.

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει ορισμένες σημαντικές έρευνες γύρω από τα αποτελέσματα του A1C πάνω στην εξέλιξη της κατάστασης της υγείας αυτών των ασθενών, ενώ στο πλαίσιο μίας πρόσφατης μετά-ανάλυσης, συσχετίστηκε η αύξηση του A1C σε ποσοστό 1,0% με τον σχετικό κίνδυνο της τιμής του 1,18 για την καρδιοαγγειακή ασθένεια (Selvin et al.,2004). Στο πλαίσιο της ανάλυσης, τόσο ο Snowling όσο και ο Hopkins (2006), διατυπώσανε την εξής υπόθεση: **εάν η μέση τιμή της μείωσης του A1C που παράγεται από το πρόγραμμα των ασκήσεων (≈0,8% για τις έρευνες που καλύπτουν ένα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα) παρουσιάζει τον ίδιο συσχετισμό με την καρδιοαγγειακή ασθένεια, η μείωση του κινδύνου προσδιορίζεται ως ≈1/1,14 ή 0,88**. Η προαναφερόμενη μείωση του κινδύνου εκτιμάται ως οριακά θετική, ιδιαίτερα αν λάβει κανείς υπόψη το γεγονός ότι ο διαβήτης συνδέεται με τον κίνδυνο πρόκλησης της καρδιοαγγειακής ασθένειας με τιμή συντελεστή ≈2,5-3,0 (Haffner et al.,1998). Δεν θα ήταν ωστόσο σωστή η παρατήρηση, ότι η άσκηση δεν αξίζει την προσπάθεια.

Η μείωση του A1C που επιτυγχάνεται με την άσκηση κυμαίνεται σε παρόμοιο επίπεδο με την αντίστοιχη που επιτυγχάνεται με την μακρά χορήγηση φαρμάκων ή με την θεραπεία της ινσουλίνης (0,6-0,8%) (UKProspectiveDiabetesStudy -UKPDS) Group, 1998). Τα αποτελέσματα της διατροφής πάνω στο A1C είναι επίσης παρόμοια κατά μέσο όρο (1,7% που αντιστοιχεί στον περιορισμό των θερμίδων) με εκείνα της άσκησης, εντούτοις, οι μειώσεις ποικίλουν ευρέως, όπως αναφέρουν χαρακτηριστικά ορισμένοι ερευνητές (Moore et al.,2004).

2.4 Η Ψυχολογική πλευρά των ασθενών με διαβήτη τύπου 2 έπειτα από την εφαρμογή ενός ειδικού προγράμματος ασκήσεων

Οι Casey et al. (2010) εξετάσανε τις προσωπικές εμπειρίες υπέρβαρων ενηλίκων με διαβήτη τύπου 2 μετά την ολοκλήρωση προγράμματος ασκήσεων, παραθέτοντας μία σειρά θετικών παραγόντων που ευνόησαν την συμμετοχή τους στο πρόγραμμα της φυσικής δραστηριότητας, ενώ αναφέρθηκαν και σε ορισμένους αρνητικούς παράγοντες που επηρέασαν τον βαθμό συμμετοχής τους.

Στις συζητήσεις τους οι ενήλικες που είχαν διαγνωσθεί με διαβήτη τύπου 2, αναφέρθηκαν εκτενώς στους παράγοντες που διευκόλυναν την συμμετοχή τους στο πρόγραμμα των ασκήσεων, στους λόγους που τους ώθησαν να συνεχίσουν ή να διακόψουν το τακτικό πρόγραμμα ασκήσεων, καθώς επίσης και στον κατάλληλο τρόπο ενσωμάτωσης των ασκήσεων στην καθημερινότητά τους.

Τρεις ομάδες που αποτελούνταν από 16 άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, καθοδηγούνταν από έναν προπονητή, ενώ στο πλαίσιο της διαδικασίας συγκεντρώθηκαν και κωδικοποιήθηκαν τα αντίγραφα και προσδιορίστηκε το υλικό των θεμάτων. Αναφορικά με τα συμπεράσματα των ερευνών (Casey et al.,2010), το κίνητρο ήταν ο πιο σημαντικός παράγοντας για την συμμετοχή των ατόμων με διαβήτη τύπου 2 στο πρόγραμμα των φυσικών δραστηριοτήτων.

Οι συμμετέχοντες εκτίμησαν τους τρόπους ενθάρρυνσης, την συνεχή υποστήριξη και τις μορφές παρακίνησης που επέλεξε το προσωπικό του προγράμματος ώστε να τους βοηθήσουν αποτελεσματικά να ολοκληρώσουν την προσπάθειά τους, ενώ αναφέρθηκαν στην ανάγκη οργάνωσης ενός αποτελεσματικού πλαισίου που θα συμβάλει στην καλύτερη μετάβαση στην καθημερινή ρουτίνα μετά την λήξη της συμμετοχής τους στο πρόγραμμα των ασκήσεων.

Επιπλέον, ο κίνδυνος της απόσπασής τους από την τακτική παρακολούθηση του προγράμματος των ασκήσεων, προερχόταν από την επίδραση ορισμένων παθολογικών καταστάσεων, όπως ανέφεραν χαρακτηριστικά στις συνεντεύξεις τους όλα τα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα.

Επίσης, αναφέρθηκαν στην ανάγκη για ένα μεγαλύτερο βαθμό ευελιξίας, που θα συνδεόταν με τον καλύτερο σχεδιασμό του προγράμματος, ενώ προέβλεπαν το βάδισμα ως την πιο συχνή μορφή της φυσικής δραστηριότητας.

Συμπερασματικά, οι ενήλικες με διαβήτη τύπου 2 απαιτούν μία μακροπρόθεσμη παρακολούθηση και υποστήριξη της φυσικής δραστηριότητας και της άσκησης γενικότερα.

Στη συνέχεια παραθέτουμε ορισμένα αποτελέσματα από τις συνεδρίες των ομάδων.

III. ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΩΝ

1. Πως εξηγείς το εύρημα ότι ορισμένοι ασθενείς δεν μπόρεσαν να παρακολουθήσουν ένα μεγάλο μέρος (75%) των συνεδριών;
2. Από την εμπειρία σου πάνω στο πρόγραμμα των ασκήσεων, ποιοι παράγοντες θα διευκόλυναν τον μεγαλύτερο βαθμό παρακολούθησης των συνεδριών;
3. Σε ποιους τύπους ασκήσεων συμμετέχεις επί του παρόντος;
4. Ποια είναι τα κριτήρια που σε ώθησαν να συνεχίσεις ή να σταματήσεις την άσκηση;
5. Πως κατάφερες να ενσωματώσεις την άσκηση στην καθημερινότητά σου;

3.1 Προσωπική παρακίνηση (απαντήσεις στις ερωτήσεις 1,2,3 και 4)

Οι συμμετέχοντες τόνισαν την σημασία της παρακίνησης και των δυσκολιών που αντιμετώπισαν στην διατήρησή της τόσο κατά την διάρκεια του προγράμματος όσο και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος.

‘...η προσοχή μου μειώθηκε τους τελευταίους δύο μήνες και αυτό πιστεύω ότι είναι αποτέλεσμα των πολύ καλών επιδόσεων που είχα στο τέλος, ωστόσο, οφείλω να παραδεχτώ ότι δυσκολεύτηκα να διατηρώ σε ένα υψηλό επίπεδο τον βαθμό της ατομικής μου παρακίνησης κατά την διάρκεια του προγράμματος’.

Για ορισμένα άτομα με διαβήτη τύπου 2, το όφελος για την υγεία τους, αποτέλεσε ένα σημαντικό παράγοντα παρακίνησης:

‘...τα αποτελέσματα της προσπάθειας που κατέβαλες κατά την συμμετοχή σου στο πρόγραμμα, σε κάνουν να νιώθεις καλύτερα, σε φυσικό και ψυχολογικό επίπεδο. Συνεχίζω την άσκηση επειδή πρέπει να χάσω πολύ βάρος και επειδή οι προσωπικές μου επιδόσεις είναι πολύ καλές. Αν και δεν έχω χάσει το επιθυμητό βάρος μέχρι τώρα, είμαι σίγουρος ότι εάν συνεχίσω να ασκούμαι θα αισθανθώ ‘ελαφρύτερος’ και περισσότερο γυμνασμένος. Σήμερα, έχω μία καλή φυσική κατάσταση. Στο πλαίσιο της συμμετοχής μου στο πρόγραμμα της φυσικής δραστηριότητας, ανακάλυψα ότι μόνο με την άσκηση μπορώ να ελέγξω το ζάχαρο του αίματος’.

Η μη συμπληρωματική χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής για τον διαβήτη, αποτέλεσε ένα ισχυρό κίνητρο για την συμμετοχή των διαβητικών ατόμων στο πρόγραμμα της φυσικής δραστηριότητας:

‘...Η μη συμπληρωματική χορήγηση φαρμάκων για τον διαβήτη αποτέλεσε ένα ισχυρό κίνητρο για να συνεχίσω την φυσική δραστηριότητα. Ένας γιατρός με συμβούλευσε να συνεχίσω την άσκηση. Τσέκαρε τα αποτελέσματά μου και μου είπε ότι θα μου χορηγήσει περισσότερα χάπια εάν δεν ακολουθήσω ένα πρόγραμμα ασκήσεων. Τώρα βρίσκομαι σε μία ‘αποστολή’, επειδή ο γιατρός μου είπε ότι θα μου χορηγήσει ινσουλίνη εάν δεν συνεχίσω την άσκηση’.

Εντούτοις, πολλοί συμμετέχοντες δεν αντιλαμβάνονταν πλήρως την σοβαρότητα της κατάστασης:

‘...Η γενική γνώση των πραγμάτων δεν είναι αρκετή. Όταν ελέγχω το αίμα μου, βλέπω την διαφορά κάθε φορά που δεν ασκούμαι, συνεπώς, η άσκηση είναι μία μορφή ‘επένδυσης’ και οφείλω να συνεχίσω την προσπάθεια. Αυτό που μετράει είναι η χορήγηση κινήτρου... αν και δεν είμαι εκεί όλη την ώρα. Ξέρω ότι βρίσκομαι σε μία φάση άρνησης. Γνωρίζω όλα τα γεγονότα...’.

Είναι χαρακτηριστικό ότι ακόμα και η προσωπική εμπειρία των συχνών και έντονων συμπτωμάτων του κακού ελεγχόμενου διαβήτη δεν είναι αρκετή για να παρακινήσει ορισμένα άτομα να προχωρήσουν σε διαφορετικές ενέργειες:

‘Ο αδερφός μου ήταν διαβητικός και το πόδι του ήταν ακρωτηριασμένο. Κανονικά πρέπει να είμαι σε παρόμοια κατάσταση...για κάποιο λόγο δεν είμαι! Και η αδερφή μου είναι διαβητική και της χορηγείται ινσουλίνη’.

3.2 Η σημασία της εποπτείας/υποστήριξης καθ’όλη την διάρκεια της συμμετοχής των διαβητικών ατόμων στο πρόγραμμα των φυσικών δραστηριοτήτων (απαντήσεις στις ερωτήσεις 1 και 2)

Οι συμμετέχοντες περιέγραψαν αναλυτικά πως η παρακολούθηση της φυσικής τους δραστηριότητας από κάποιον ειδικό τους ενθάρρυνε σημαντικά να συνεχίσουν τις συνεδρίες και να ολοκληρώσουν με επιτυχία το πρόγραμμα:

‘ Τους χρειαζόμουν...κάθισαν εκεί και παρακολουθούσαν και σε τσέκαραν συνεχώς με αποτέλεσμα να με παρακινούν ώστε να συνεχίσω την προσπάθεια. Αυτή ήταν τόσο καλή και με παρότρυνε να συνεχίσω την προσπάθεια γιατί δεν ασκούμεν προηγουμένως και πίστευα ότι δεν θα τα καταφέρω, εντούτοις, αυτή με παρότρυνε συνεχώς. Κατά την προσωπική μου άποψη, η παρακολούθηση από ένα ειδικό αποτελεί το κλειδί της συμμετοχής ενός διαβητικού ατόμου σε αυτού του είδους τα προγράμματα. Αυτός είναι και ο λόγος που μου άρεσε το πρόγραμμα. Έπρεπε να παρακολουθώ τακτικά τις συνεδρίες και να συνεχίσω την προσπάθεια επειδή γνώριζα ότι κάποιος παρακολουθεί την πρόοδό μου’.

Οι συμμετέχοντες περιέγραψαν επίσης τα συναισθήματά τους ως προς τον τρόπο της αντιμετώπισής τους από το προσωπικό του προγράμματος, ενώ συνέχιζαν την προσπάθεια για να τους αποδείξουν ότι εκτιμούσαν βαθιά την υποστήριξή τους:

‘ Νομίζω ότι αποτελεί ένα είδος ανταμοιβής να υπάρχει κάποιος που να σε υποστηρίζει και να σου μεταδίδει γνώσεις που δεν κατείχες προηγουμένως. Δούλεψα αρκετά γύρω από το πρόγραμμα που μου έδωσαν, γιατί ξέρω ότι όλοι αυτοί οι άνθρωποι αφιερώνουν πολύτιμο χρόνο για να μας καθοδηγήσουν σωστά, συνεπώς η επιθυμία τους να μας εκπαιδεύσουν με ωφέλησε τελικά’.

Τα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα ανέφεραν επίσης την σημασία που είχε στην ψυχολογία τους η υποστήριξη από το εξειδικευμένο προσωπικό:

‘Η αρχική διάγνωση για διαβήτη είναι ένα ιδιαίτερα τρομακτικό συναίσθημα, επομένως, η πλήρη υποστήριξη που σου παρέχουν αργότερα σε ανακουφίζει και σου δίνει δύναμη να προχωρήσεις’.

Τα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα περιέγραψαν αργότερα τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν για να συνεχίσουν το πρόγραμμα των ασκήσεων, μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών κατά την διάρκεια των οποίων παρακολουθούνταν από ένα ειδικό.

‘ Τα συναισθήματα σου μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος είναι συγκεχυμένα. Αναρωτιέσαι συνεχώς εάν μπορείς να προχωρήσεις στον ρυθμό που ήσουν όταν συμμετείχες στο πρόγραμμα. Διατυπώνεις συνεχώς την ίδια ερώτηση: ‘Θέλω να κάνω αύριο τις ασκήσεις; Θα πάω αύριο και το αύριο δεν έρχεται ποτέ!’

Είναι αλήθεια ότι το πρόγραμμα σου παρείχε τις κατάλληλες κατευθυντήριες γραμμές, σου έδινε δηλαδή πειθαρχία!

3.3 Δυσκολία μετάβασης στις νέες συνθήκες (απαντήσεις στις ερωτήσεις 1, 2, 4)

Τα άτομα που συμμετείχαν στις συνεδρίες ανέφεραν ότι τα δημόσια γυμναστήρια δεν απορτίζονται από ένα έμπειρο δυναμικό ώστε να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους. Επιπλέον, χαρακτήρισαν την μετάβαση από ένα διαρθρωτικό πρόγραμμα ασκήσεων συνεχούς παρακολούθησης από ειδικούς σε ένα απλό πρόγραμμα ασκήσεων ως μία ‘επίπονη’ διαδικασία, εφόσον δεν τους καλύπτει ένα εξειδικευμένο προσωπικό που να τους ενθαρρύνει σε ψυχολογικό επίπεδο ώστε να συνεχίσουν την προσπάθεια:

‘Ήθελαν να ενταχθώ σε ένα πρόγραμμα που δεν ικανοποιούσε τις πραγματικές μου ανάγκες, ενώ το αποτέλεσμα ήταν να πάθω στένωση. Μετά από 6 μήνες, βαρέθηκα και ήθελα να σταματήσω την προσπάθεια. Το μεγαλύτερο πρόβλημα ήταν ότι ήθελα να υπάρχει στο πρόγραμμα κάποιος που να με ενθαρρύνει και να με καθοδηγεί σωστά’.

Ορισμένοι συμμετέχοντες αναφέρθηκαν στον φόβο τους να μείνουν μόνοι και να μην μπορούν να στραφούν σε κάποιον ειδικό που μπορεί να εναρμονίσει τις ανάγκες τους με τις απαιτήσεις του προγράμματος (CHIP), ενώ θεώρησαν επιτακτική την διατήρηση αυτού του είδους των προγραμμάτων:

‘Όταν τελειώνει το πρόγραμμα, νιώθεις αγωνία για τα επόμενα βήματά σου, καθώς επίσης και εάν θα καταφέρεις να διατηρήσεις την πειθαρχία που πέτυχες μέσα από την συμμετοχή σου στο συγκεκριμένο πρόγραμμα. Φοβάμαι ότι θα είναι μάταια όλα αυτά που κατάφερα να πετύχω μέσα από την συμμετοχή μου στο ειδικό πρόγραμμα των ασκήσεων το οποίο μου παρείχε τις κατάλληλες βάσεις για να αντιμετωπίσω το πρόβλημά μου. Δυστυχώς, όταν το πρόγραμμα τελείωσε, αναρωτήθηκα, ποιες θα είναι οι επόμενες μου κινήσεις;’

Παρόλο που ορισμένοι συμμετέχοντες κατάφεραν να ολοκληρώσουν το πρόγραμμα με την υποστήριξη του φιλικού και οικογενειακού τους περιβάλλοντος, άλλοι ένιωσαν ότι δεν υπήρχε κανένας που να τους ενθαρρύνει να συνεχίσουν την προσπάθεια. Προέβαλαν σαν επιχείρημα ότι οι ασθενείς που βρίσκονται στην ίδια κατάσταση με αυτούς και συμμετέχουν σε ένα εποπτευμένο πρόγραμμα μπορούν να ωφεληθούν από την διαδικασία μετάβασης στο πλαίσιο της οποίας θα πρέπει να

ενημερώνονται από τους ειδικούς για την αποτελεσματική διαχείριση της καθημερινότητάς τους μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος των ασκήσεων:

‘Ίσως θα ήταν καλύτερο να παρακολουθούμε ορισμένες συνεδρίες κάθε τρεις μήνες ή κάθε έξι μήνες...ώστε να έχουμε επίγνωση της φυσικής μας κατάστασης και των αποτελεσμάτων από την προσπάθεια που καταβάλαμε το προηγούμενο χρονικό διάστημα μετά την συμμετοχή μας στο ειδικό πρόγραμμα των ασκήσεων’.

Επιπλέον, οι συμμετέχοντες πρόσθεσαν στα επιχειρήματά τους ότι και οι ειδικοί που είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό των εποπτευμένων προγραμμάτων (CHIP) μπορούν να συμβάλουν αποτελεσματικά στην βελτίωση της καθημερινότητας των ατόμων με προβλήματα διαβήτη, κάνοντας μία προκαταρκτική εργασία στο πλαίσιο υποβολής των προτάσεων τους για τα δημόσια γυμναστήρια:

‘Κατά την γνώμη μας, τα προγράμματα CHIPθα πρέπει να έχουν ένα ‘ολοκληρωμένο’ πακέτο...να μπορούν δηλαδή να μας δώσουν ορισμένες οδηγίες για τον αποτελεσματικό τρόπο διαχείρισης των πραγμάτων μετά την ολοκλήρωση της συμμετοχής μας στο ειδικό πρόγραμμα των ασκήσεων. Δηλαδή να μας ελέγχουν και να μας προτείνουν τα κατάλληλα μέρη ώστε να διατηρήσουμε τα οφέλη που έχουμε αποκομίσει το προηγούμενο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, θα ήταν καλό να μας επιτρέπουν να καλέσουμε τους προηγούμενους εκπαιδευτές μας ώστε να αναβαθμίσουμε το πρόγραμμα’.

3.4 Πιθανά εμπόδια στην συμμετοχή των ατόμων με διαβήτη στα προγράμματα ασκήσεων (απαντήσεις στις ερωτήσεις 1 και 4)

Οι συμμετέχοντες ανέφεραν συχνά, ότι ορισμένα προβλήματα υγείας που δεν σχετίζονταν με τον διαβήτη τους δημιουργούσαν σοβαρά προβλήματα:

‘Ανακάλυψα ότι έχω προβλήματα με τον ύπνο...Επίσης, υπάρχουν ορισμένα προβλήματα στην περιοχή του γονάτου. Δεν ήθελα να πάω στο καθορισμένο μου ραντεβού γιατί είχα ένα ‘σοβαρό’ κρύωμα και ήθελα απλά να μείνω στο κρεβάτι και να μην κάνω τίποτα. Αυτός ήταν και ο λόγος που ορισμένες φορές δεν παρακολουθούσα το πρόγραμμα των ασκήσεων. Και έχω ρευματοειδή αρθρίτιδα. Αντιμετωπίζω σοβαρούς πόνους στην περιοχή των χεριών και των ποδιών, όπως επίσης και χαμηλά πίσω στην πλάτη. Επομένως, όταν δεν πηγαίνω στην δουλειά μου, θέλω απλά να ξεκουράζομαι...οι γιατροί μου βρήκαν όγκο στα νεφρά και

άρχισα να ανησυχώ πολύ, αυτό το γεγονός μου προκάλεσε σοβαρά προβλήματα κατάθλιψης.’

Οι συμμετέχοντες αναφέρθηκαν επίσης και στην επίδραση του καιρού όσον αφορά την παρουσίαση μίας θετικής συμπεριφοράς κατά την διάρκεια της συμμετοχής τους στο πρόγραμμα των ασκήσεων.

‘Τον περασμένο χρόνο, αγόρασα ένα σκυλί αλλά κατά την διάρκεια του χειμώνα σταμάτησα να το βγάζω έξω...μόνο ξανά το καλοκαίρι αρχίσαμε να κάνουμε μεγάλες βόλτες. Επομένως, η εποχή είναι ένα πρόβλημα για τους ανθρώπους. Ανακάλυψα επίσης ότι ο χειμώνας είναι η χειρότερη εποχή για να συμμετέχεις σε ένα πρόγραμμα φυσικής δραστηριότητας. Δεν μπορώ να κάνω ασκήσεις συνέχεια, μόνο το καλοκαίρι έχω την διάθεση να βγαίνω έξω και να πραγματοποιώ κάθε είδους φυσική δραστηριότητα. Δεν νομίζεις και εσύ ότι γίνεσαι πιο ενεργός τους θερινούς μήνες;’

3.5 Χαρακτηριστικά προγράμματος (απαντήσεις στις ερωτήσεις 1, 2 και 4)

Παρόλο που όλοι οι συμμετέχοντες παραδέχτηκαν ότι κανένα πρόγραμμα δεν μπορεί να τους εξυπηρετήσει όλους, η καθημερινή ανάληψη ευθυνών που σχετίζονται με την εργασία και την οικογένεια αποτελούν σοβαρά εμπόδια για την συμμετοχή τους στο πρόγραμμα των ασκήσεων: ‘ το πρόβλημα αφορά την εργασία μου....το πρόγραμμα ξεκινούσε στις 6 ή στις 5, δεν θυμάμαι καλά. Έχω την δική μου επιχείρηση και είμαι συνέχεια πολύ απασχολημένος. Αυτός είναι και ο λόγος που δεν μπορούσα να είμαι πάντοτε συνεπής στις υποχρεώσεις που αφορούν την υγεία μου σε συνδυασμό με την φυσική δραστηριότητα. Παρόμοια προβλήματα με τον προγραμματισμό και το χρονοδιάγραμμα των ασκήσεων είχαν και άλλα άτομα. ‘ Δούλευα όλη την ημέρα. Ήμουν πολύ κουρασμένος ώστε δεν μπορούσα να είμαι συνεπής απέναντι στις άλλες μου υποχρεώσεις και επιπλέον δεν μπορούσα να πάω ούτε το Σάββατο γιατί δεν με βόλευαν οι ώρες’.

Μία γυναίκα αναφέρθηκε ακόμα και στην έλλειψη μίας γυναίκας που θα φρόντιζε το παιδί ώστε να βρει τον απαιτούμενο χρόνο για να λάβει και η ίδια μέρος στο πρόγραμμα των ασκήσεων:

‘ Νομίζω ότι ήταν θέμα τάιμινγκ. Δεν μπορούσα να βρω έναν άνθρωπο για να φροντίζει τα παιδιά μου όσο θα ήμουν απασχολημένη με το πρόγραμμα.’

Επίσης, αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι ορισμένα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, παραδέχτηκαν ότι έδιναν μεγαλύτερη βάση στην δουλειά τους, καθώς

και σε άλλες υποχρεώσεις αντί της υγείας τους: ‘ ρίχνω όλο μου το βάρος στην εργασία και στην οικογένεια μου, ώστε παραμελώ συνειδητά την υγεία μου’.

Ορισμένοι άλλοι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η ενεργή συμμετοχή τους στα ειδικά προγράμματα ασκήσεων CHIP, συνέβαλε σε μεγάλο βαθμό στην πλήρη ανάπτυξη μίας οργανωτικής αντίληψης και αποτελεσματικής διαχείρισης άλλων τομέων όπως είναι η οικογένεια και η εργασία. Ωστόσο, μόλις ολοκληρώθηκε το πρόγραμμα, μειώθηκε αισθητά ο βαθμός της ενεργητικότητάς τους και η δυναμική που επιδεικνύανε και στους υπόλοιπους τομείς της ζωής τους:

‘Γιατί σταμάτησα; έντονη κόπωση, ένας καθημερινός αγώνας, η προετοιμασία του φαγητού, τα παιδιά, οι δουλειές του σπιτιού...ο σύζυγός μου με βοηθάει βέβαια, αλλά δεν θέλω να πάω πουθενά. Εντούτοις, ήμουν περισσότερο οργανωμένη την περίοδο που συμμετείχα στο πρόγραμμα των ασκήσεων CHIP. Συμμετείχα ενεργά στο πρόγραμμα και είχα και τον απαιτούμενο χρόνο να ασχοληθώ και με τις υπόλοιπες υποχρεώσεις μου’.

Ορισμένοι συμμετέχοντες αναφέρθηκαν στην σημασία που είχε για αυτούς η πρόσβαση στον χώρο όπου διεξάγονταν οι συνεδρίες:

‘ Είχε γίνει απεργία των μέσων μαζικής μεταφοράς, επηρεάζοντας πολλά άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα...αυτό το γεγονός με είχε επηρεάσει προσωπικά, επειδή δεν είχα πρόσβαση και κανένας άλλος δεν μπορούσε να με εξυπηρετήσει. Είναι δύσκολο για κάποιον που μένει στην άλλη άκρη της πόλης να είναι συνεπής στις συνεδρίες που πραγματοποιούνται σε καθορισμένους χρόνους.’

Ένα άλλο θέμα που είχε απασχολήσει τους συμμετέχοντες ήταν η δυσκολία εναρμόνισης του χρονοδιαγράμματος με την καθημερινή τους ρουτίνα:

‘ Ένα μέρος του προβλήματος ήταν η εύρεση του κατάλληλου χρόνου για να γευματίσω. Όταν το δικό μου πρόγραμμα είχε προσδιοριστεί για το απόγευμα, δεν ήμουν ψυχικά και σωματικά προετοιμασμένος όπως θα συνέβαινε κατά τις πρωινές ώρες’.

Για άλλους συμμετέχοντες, οι ποικίλες φυσικές δραστηριότητες (ή και η έλλειψή τους), αποδείχτηκαν ότι τους ήταν εμπόδιο:

‘Δεν είχα χρησιμοποιήσει ποτέ μου δαπεδοεργόμετρο και όταν έπρεπε να το χρησιμοποιώ για 6 μήνες, ήταν πολύ βαρετό. Πρώτη φορά στη ζωή μου έκανα τόσο μεγάλη χρήση αυτού του οργάνου. Θα προτιμούσα μία μεγαλύτερη ποικιλία ασκήσεων.’

Τέλος, όλοι οι συμμετέχοντες υπέδειξαν την εφαρμογή πιο ευέλικτου ωραρίου: ‘θεωρώ ότι το νούμερο ένα είναι η ευελιξία στο ωράριο των συνεδριών.’

Επιπλέον, ορισμένα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα πρότειναν και άλλους χώρους όπου θα μπορούσαν να διεξαχθούν οι συνεδρίες: ‘Θα ήταν μία λύση η πραγματοποίηση των συνεδριών και σε άλλους χώρους όπου θα υπήρχε ακόμα μεγαλύτερη πρόσβαση.’

3.6 Βάδισμα (απαντήσεις στις ερωτήσεις 3 και 5)

Το βάδισμα ήταν μία δραστηριότητα την οποία οι περισσότεροι συμμετέχοντες επιδοκίμασαν, είτε ως μέρος ενός σχεδιασμένου προγράμματος ασκήσεων, είτε ως μία ψυχαγωγική δραστηριότητα ή ακόμα και ως μέσο μεταφοράς:

‘Πηγαίνω στο MultiSports και κάνω 40 λεπτά βάδιση. Περπατάω πολύ. Έχω σκυλί και το βγάζω 2 φορές την ημέρα αν και θα προτιμούσα να διανύω ακόμα μεγαλύτερες αποστάσεις’.

Είναι χαρακτηριστικό ότι το βάδισμα ενσωματώθηκε εύκολα στην καθημερινότητα των ατόμων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα:

‘Πρέπει να ολοκληρώσω το ατομικό πρόγραμμα των ασκήσεων κατά την διάρκεια της ημέρας, ενώ μετά το μεσημεριανό κάνω βάδιση για μισή ώρα περίπου’. Κάναμε μία κρουαζιέρα και περπατούσα ένα χιλιόμετρο κάθε πρωί’. ‘Σταμάτησα να χρησιμοποιώ συχνά το αυτοκίνητο μετά την πρώτη συνεδρία’, ανέφερε ένα άλλο άτομο που συμμετείχε στο πρόγραμμα CHIP. ‘Συνήθως παίρνω ταξί τον χειμώνα, ωστόσο, φροντίζω να διανύω μία μεγάλη απόσταση μέχρι να φτάσω στην πιάτσα’. ‘Πάντοτε περπατάω και τα ψώνια τα κάνω μόνη μου, συνεπώς πηγαίνω παντού με τα πόδια και απολαμβάνω την εμπειρία’.

Για τους ενήλικες με διαβήτη τύπου 2, οι οποίοι συμμετείχαν στο εποπτευμένο πρόγραμμα των ασκήσεων, η παρακίνηση ήταν ο βασικότερος παράγοντας για την ανάπτυξη της φυσικής δραστηριότητας τόσο κατά την διάρκεια όσο και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος.

Η πλευρά του προγράμματος που εκτιμήθηκε περισσότερο από τους συμμετέχοντες, ήταν η συστηματική παρακολούθηση της προόδου τους και ο βαθμός ενθάρρυνσης που τους παρείχε το προσωπικό παράλληλα με το βαθμό υπευθυνότητας που το χαρακτήριζε. Όλοι οι συμμετέχοντες αναφέρθηκαν επίσης στην ανάγκη μίας καλύτερης μετάβασης στην καθημερινότητα μετά την ολοκλήρωση του

προγράμματος η οποία προϋποθέτει ένα μεγαλύτερο βαθμό υποστήριξης και ενθάρρυνσης από πλευράς των ειδικών και του υπόλοιπου προσωπικού.

Επιπλέον, ορισμένες άσχημες καταστάσεις που μπορεί να αναφέρονται ακόμα και σε παθολογικά αίτια μπορούν να αποσπάσουν τα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα από την τακτική άσκηση. Ένα άλλο ζήτημα που απασχόλησε τα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα ήταν η απόσταση του χώρου όπου διεξάγονταν οι συνεδρίες, ενώ αναφέρθηκαν και στην ανάγκη μίας μεγαλύτερης ευελιξίας όσον αφορά το χρονοδιάγραμμα. Το βάδισμα αναδείχθηκε ως την πιο συχνή μορφή φυσικής δραστηριότητας μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος.

Τρεις προηγούμενες μελέτες, στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν οι ποιοτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση των αποτρεπτικών παραγόντων παράλληλα με τους παράγοντες διευκόλυνσης των ενηλίκων με διαβήτη τύπου 2 όσον αφορά την συμμετοχή τους σε ειδικά προγράμματα ασκήσεων, εστίασαν στις εθνο-πολιτιστικές ομάδες (Dye et al.,2003; Lawton et al.,2006; Mier et al.,2007).

Τα άτομα που εξετάστηκαν στις προαναφερόμενες μελέτες δεν είχαν καμία εμπειρία με τα εποπτευόμενα προγράμματα ασκήσεων, εντούτοις, ορισμένα ζητήματα που αναδύθηκαν από τις σχετικές έρευνες ήταν παρόμοια με εκείνα που προσδιορίστηκαν στην έρευνα του Casey και των υπόλοιπων ερευνητών (2010).

Ειδικότερα, προσδιορίστηκαν εκείνοι οι παράγοντες που απέτρεπαν τα άτομα με διαβήτη να συμμετέχουν σε τακτικά προγράμματα ασκήσεων όπως είναι τα παθολογικά αίτια, ο περιορισμένος χρόνος, οι κακές καιρικές συνθήκες και η έλλειψη της υποστήριξης/τακτικής παρακολούθησης από ειδικούς (Lawton et al., 2006; Mier et al., 2007).

Άλλα θέματα τα οποία αναφέρθηκαν σε προηγούμενες μελέτες και τα οποία δεν θίχτηκαν στην ανάλυση (Casey et al.,2010), ήταν η οικογενειακή υποστήριξη ως παράγοντας συμβολής στην ανάπτυξη φυσικής δραστηριότητας των ατόμων με διαβήτη (Mier et al.,2007), καθώς επίσης και ορισμένα εμπόδια, όπως είναι η μη ασφαλής γειτονιά και η κουλτούρα (για παράδειγμα οι περιορισμοί των γυναικών όσον αφορά την συμμετοχή τους στα μεικτά προγράμματα ασκήσεων) (Lawton et al.,2006, Mier et al.,2007).

Το θεωρητικό μοντέλο (TTM) του Prochaska (Velicer et al.,1998), συσχετίζει την υιοθέτηση μίας υγιούς συμπεριφοράς με τις διαδοχικές φάσεις του στοχασμού, της προετοιμασίας, της δράσης και της διατήρησης. Οι μεταβολές μεταξύ των διαφορετικών φάσεων λαμβάνουν χώρα, όταν το άτομο προχωρά στην αυστηρή

αξιολόγηση των θετικών και των αρνητικών σημείων που συσχετίζονται με τις αλλαγές (λήψη μίας σωστής απόφασης που έχει ως αποτέλεσμα την απόδοση ισορροπίας των πραγμάτων) και παράλληλα αισθάνεται αυτοπεποίθηση όσον αφορά την ανάπτυξη της ικανότητάς του να πραγματοποιεί τις απαιτούμενες αλλαγές (αυτοαποτελεσματικότητα).

Είναι χαρακτηριστικό ότι, ενώ η ψυχική και συναισθηματική ισορροπία που συνδέεται με την λήψη των σωστών αποφάσεων σε κάθε φάση της ζωής τους επηρεάζει ευνοϊκά τους συμμετέχοντες, η αυτό-αποτελεσματικότητα σύμφωνα με την Κλίμακα της μέτρησης της Ευελιξίας και της Ταχύτητας στη λήψη αποφάσεων των διαβητικών ατόμων μειώνει τις μετέπειτα μορφές παρέμβασης των συμμετεχόντων στο πλαίσιο της αρχικής κλινικής δοκιμής (Dasgupta et al.,2006), ίσως επειδή τα άτομα που έχουν αντίστοιχη εμπειρία του προγράμματος των ασκήσεων, συναισθάνονται σε ένα μεγαλύτερο βαθμό την πρόκληση για την διατήρηση της φυσικής τους κατάστασης.

Το συγκεκριμένο ζήτημα πήρε σημαντικές διαστάσεις στην έρευνα του Casey και των συνεργατών του (2010), όπου η έλλειψη της υποστήριξης μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος ήταν ένας σημαντικός παράγοντας που ανέδειξαν οι συμμετέχοντες για να ερμηνεύσουν την αποτυχημένη τους προσπάθεια να συνεχίσουν με τον ίδιο ρυθμό την έντονη φυσική δραστηριότητα.

Η σύνδεση των ειδικών προγραμμάτων με τις δομές της κοινότητας με στόχο την ομαλή μετάβαση των συμμετεχόντων στην τρέχουσα πραγματικότητα, αποτελεί μία λύση για την διατήρηση της παρακίνησης των διαβητικών ατόμων (Mier et al.,2007), των ατόμων που αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο να προσβληθούν από τον διαβήτη (Satterfield et al.,2003) ή ακόμα και των μη διαβητικών ατόμων (Bopp et al.,2007) σε ένα φυσικό τρόπο ζωής όπου η άσκηση θα παίζει ένα βασικό ρόλο στην ζωή τους. Το βάδισμα αναφέρεται σε πολλές έρευνες ως μία συνηθισμένη φυσική δραστηριότητα των ατόμων που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς ένα πρόγραμμα ασκήσεων (Lawton et al.,2006; Mier et al.,2007; Dye et al.,2003; Ford & Herman,1995).

Το πρόγραμμα «Πρώτο Βήμα» του οποίου τα αποτελέσματα αξιολογούνται από την ερευνητική ομάδα του Tudor-Locke (2004), αυξάνει την διάθεση για περπάτημα των ενηλίκων με διαβήτη τύπου 2 μέσω των ομαδικών συναντήσεων και της ανάπτυξης των μεθόδων της ατομικής αξιολόγησης. Στο πλαίσιο της σχετικής έρευνας εξετάστηκαν τα αποτελέσματα της προαναφερόμενης παρέμβασης,

αποδείχτηκε, ότι αυξήθηκε ο όγκος της βάδισης μέσα στο χρονικό διάστημα των 16 εβδομάδων, εντούτοις, η ένταση του δεν διατηρήθηκε στις 24 εβδομάδες.

Επιπλέον, σημειώθηκε μία πτώση της ατομικής παρακολούθησης μετά την τελευταία ομαδική συνάντηση, αποτυπώνοντας το γεγονός ότι ακόμα και τα άτομα που συμμετείχαν στα προγράμματα της βάδισης, έχουν την ανάγκη για συνεχή υποστήριξη και ενθάρρυνση από τους ειδικούς.

Οι Casey και συνεργάτες (2010), τόνισαν στην έρευνά τους, ότι για την παράθεση περισσότερων αποτρεπτικών παραγόντων ή παραγόντων παρακίνησης για την ανάπτυξη της φυσικής δραστηριότητας των διαβητικών ατόμων ή των ατόμων που αντιμετωπίζουν το ενδεχόμενο να νοσήσουν από τον συγκεκριμένο τύπο ασθένειας, θα έπρεπε να εστιάσουν σε περισσότερες ομάδες ατόμων που έχουν προηγούμενη εμπειρία συμμετοχής σε προγράμματα ασκήσεων, ώστε να έχουν περισσότερα στοιχεία, που θα τους επιτρέψουν να διατυπώσουν ασφαλή συμπεράσματα.

Παρόλο που κάποιος θα μπορούσε να υποστηρίξει, ότι η δεκαοκτάμηνη περίοδος μεταξύ της φάσης ολοκλήρωσης της δοκιμής και της αρχικής συμμετοχής της ομάδας πάνω στην οποία εστιάστηκε το ενδιαφέρον των ερευνητών (Casey et al., 2010), μπορεί να είχε ως αποτέλεσμα την δυσκολία αναμόχλευσης των εμπειριών των ατόμων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα, εντούτοις, αποτυπώθηκε μία πιο ρεαλιστική εικόνα εκείνων των παραγόντων που επηρεάζουν την διατήρηση της φυσικής δραστηριότητας των ατόμων μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος.

Η ανάλυση των Casey και συνεργατών (2010), έδειξε σαφώς, ότι η παρακίνηση των ενηλίκων με διαβήτη τύπου 2 με στόχο την διατήρηση της φυσικής τους κατάστασης και την ενεργή συμμετοχή τους στα ποικίλα προγράμματα των φυσικών δραστηριοτήτων, απαιτεί την συνεχή παρακολούθηση και την ενθάρρυνση τους από τους ειδικούς των προγραμμάτων. Επιπλέον, αποδείχθηκε, ότι είναι επιτακτική η ανάγκη μίας ομαλής και περισσότερο αποτελεσματικής μετάβασης από τα εποπτευμένα προγράμματα στις αυτό-προσδιοριζόμενες δραστηριότητες.

Για αυτούς τους λόγους, απαιτούνται περισσότερες έρευνες για τον προσδιορισμό των περιοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν αρνητικά τα προγράμματα που βασίζονται στο βάδισμα και σε άλλες φυσικές δραστηριότητες. Οι ειδικοί θα πρέπει να καταγράψουν και να εξετάσουν συνολικά τις μεθόδους παρακολούθησης και παράλληλα να ενθαρρύνουν τους ασθενείς με διαβήτη να αναζητήσουν την κατάλληλη υποστήριξη με στόχο την διατήρηση της

συμπεριφοράς και νοοτροπίας, που ευνοεί την άσκηση και το ατομικό ενδιαφέρον για κάθε είδους φυσική δραστηριότητα.

Πέρα από την επαγγελματική σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ των ειδικών και των ασθενών, η εστίαση στις φυσικές δραστηριότητες, όπως είναι το βάδισμα θα πρέπει να αποτελέσει τον κεντρικό στόχο της πολιτικής των φορέων της δημόσιας υγείας, οι οποίοι θα πρέπει να υποστηρίζουν τις προσπάθειες που βασίζονται σε κλινικά ευρήματα ώστε να μειωθούν οι επιπλοκές για τους ασθενείς με διαβήτη τύπου 2 και να αποτραπεί η εξάπλωση της συγκεκριμένης νόσου.

IV. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Παρά τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν στην διαδικασία διαχείρισης της άσκησης, τόσο τα παιδιά όσο και τα νεαρά άτομα με διαβήτη τύπου 1 φαίνεται, ότι ξοδεύουν περισσότερο χρόνο στην αθλητική δραστηριότητα από ότι οι υγιείς συνομήλικοί τους. Ο διαβήτης φαίνεται να μην περιορίζει τα παιδιά και γενικότερα τα νεαρά άτομα με διαβήτη στην επιλογή τους να ασχοληθούν με τον αθλητισμό στον ελεύθερό τους χρόνο ή ακόμα και σε αγωνιστικό επίπεδο (Wasserman & Zinman,1994; Raile et al.,1999).

Η φυσική δραστηριότητα βελτιώνει τους παράγοντες κινδύνου για την αθηροσκλήρωση, την πίεση του αίματος, ενώ βελτιώνει την καρδιαγγειακή κατάσταση του ατόμου. Επιπλέον, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις άλλων ερευνητών (Wolfsdorf, 2005; Ekland et al.,2006), η φυσική δραστηριότητα ενισχύει την καλή φυσική κατάσταση του ατόμου, όπως επίσης και την αυτοεκτίμησή του, ενώ συμβάλει στην αύξηση της ποιότητας της ζωής των παιδιών και των νεαρών ατόμων που έχουν διαγνωστεί με διαβήτη.

Ωστόσο, οι σχετικές έρευνες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα δεν κατάφεραν να παρουσιάσουν τα ανεξάρτητα αποτελέσματα της φυσικής δραστηριότητας όσον αφορά την βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου σύμφωνα με τις μετρήσεις του τεστ A1C πάνω στους ασθενείς με διαβήτη τύπου 1 (Silverstein et al.,2005).

Για να απολαύσουν τις φυσικές δραστηριότητες χωρίς να υποστούν τεράστιες μεταβολικές επιπλοκές, τα διαβητικά άτομα πρέπει να αναπτύξουν την ικανότητα της διαμόρφωσης της θεραπείας με ινσουλίνη πριν και μετά την ολοκλήρωση των

ασκήσεων. Μέχρι σήμερα ελάχιστες οδηγίες εφαρμόζονται για την καθημερινή διαχείριση της ινσουλίνης, εντούτοις, μπορεί να συμβάλουν στην εξατομίκευση της διαχείρισης της ινσουλίνης για ένα άτομο που ασχολείται ενεργά με ένα άθλημα. Η προσέγγιση της δοκιμασίας και του σφάλματος προτείνεται ευρέως τόσο από τους ειδικούς όσο και από τους αθλητές με διαβήτη τύπου 1 ως την πιο κατάλληλη εκπαιδευτική διαδικασία. Η ικανότητα της πλήρους εφαρμογής της παραπάνω προσέγγισης προϋποθέτει την ολοκληρωμένη γνώση και ανάπτυξη της βάσης της θεραπευτικής εκπαίδευσης και συγκεκριμένα της φαρμακοκινητικής ινσουλίνης, του ελέγχου της γλυκόζης του αίματος, της ισορροπημένης τροφοδότησης και της φυσιολογίας των ασκήσεων.

Μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας συμπεραίνεται επίσης, ότι οι ειδικοί θα πρέπει να καταγράψουν και να εξετάσουν συνολικά τις μεθόδους παρακολούθησης και παράλληλα να ενθαρρύνουν τους ασθενείς με διαβήτη να αναζητήσουν την κατάλληλη υποστήριξη με στόχο την διατήρηση της συμπεριφοράς και νοοτροπίας που ευνοεί την άσκηση και το ατομικό ενδιαφέρον για κάθε είδους φυσική δραστηριότητα.

Σε ασθενείς με διαβήτη τύπου 2 η εστίαση στις φυσικές δραστηριότητες όπως π.χ. είναι το βάδισμα, θα πρέπει να αποτελέσει τον κεντρικό στόχο της πολιτικής των φορέων της δημόσιας υγείας, οι οποίοι θα πρέπει να υποστηρίξουν τις προσπάθειες που βασίζονται σε κλινικά ευρήματα, ώστε να μειωθούν οι επιπλοκές και να αποτραπεί η εξάπλωση της συγκεκριμένης νόσου.

Σε ασθενείς με διαβήτη τύπου 2, η άσκηση είναι απαραίτητη για τον έλεγχο του σακχάρου και του βάρους. Η άσκηση μειώνει την αντίσταση στην ινσουλίνη μειώνοντας την ανάγκη για περισσότερα φάρμακα ενώ συγχρόνως η άσκηση μειώνει και άλλους παράγοντες που απειλούν την καρδιά: όπως η πίεση, η παχυσαρκία, η χοληστερίνη. Το κλειδί είναι να βρει ο ασθενής σε συνεργασία με τον ειδικό καθηγητή φυσικής αγωγής ποιο είδος άσκησης του ταιριάζει, ώστε να μπορεί να διατηρήσει ένα πρόγραμμα για πολύ καιρό και να επωφεληθεί από αυτό.

V. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. American Diabetes Association. (2011). *Standards of medical care in diabetes-2011*. *Diabetes Care*, 34 (Suppl. 1):S11-S61.
2. American Diabetes Association. (2004). *Physical activity/exercise and diabetes (Position Statement)*. *Diabetes Care*, 27: S58-S62.
3. APEG, Australian Pediatric Endocrine Group. (2002). *Best Practice Guidelines for the Management of Type 1 Diabetes in Children and Adolescents*. Performed by Queensland Health's Diabetes Allied Health Task Group, Sydney, AU.
4. Berger, M., Berchtold, P., Cuppers, HJ., et al. (1977). Metabolic and hormonal effects of muscular exercise in juvenile type diabetics. *Diabetologia*, 13: 355-65.
5. Boule, NG., Haddad, E., Kenny, UP., Wells, GA.& Sigal, RJ. (2001). Effects of exercise on glycerine control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA*, 286: 1218-1227.
6. Bussau, V.A., Ferreira, L.D., Jones, T.W. & Fournier, P.A. (2006). The 10-s maximal sprint: a novel approach to counter an exercise-mediated fall in glycemia in individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 29:601-606.
7. Bussau, V.A., Ferreira, L.D., Jones, T.W. & Fournier, P.A. (2007). A 10-s sprint performed prior to moderate-intensity exercise prevents early post-exercise fall in glycaemia in individuals with type 1 diabetes. *Diabetologia*, 50:1815-1818.
8. Canadian Diabetes Association: Canadian Diabetes Association, (2003). Clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. *Can J Diab* 27 (2):S1-S152.
9. Casey, D., De Civita, M. & Dasgupta, K. (2010). Original article: Education and Psychological Aspects Understanding activity facilitators and barriers during and following a supervised exercise program in Type 2 diabetes: a qualitative study. *Diabetic Medicine*, 27, 79-84.
10. Dasgupta, K., Grover, S.A., Da Costa, D., Lowensteyn, I., Yale, J.F. & Rahme E. (2006). Impact of modified glucose target and exercise interventions on vascular risk factors. *Diabetes Res ClinPract*, 72: 53-60.

11. Diabetes Control and Complications Trial Research Groups (1993). The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in IDDM. *NEngl J Med*; 329: 977-86.
12. Dye, C.J., Haley-Zitlin, V. & Willoughby D. (2003). Insights from older adults with type 2 diabetes: making dietary and exercise changes. *Diabetes Educ*, 29: 116-127.
13. Ekeland, E., Heian, F., Hagen, K.B., Abbott, J. & Nordheim, L. (2006). *Exercise to improve self-esteem in children and young people The Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 1.*
14. Farrell, P.A.. (2003). *Sports Science library 16*, from www.gsshweb.com.
15. Ford, E. & Herman, W. (1995). Leisure-time physical activity patterns in the US diabetic population. Findings from the 1990 National Health Interview Survey - Health Promotion and Disease Prevention Supplement. *Diabetes Care*, 18: 27-33.
16. Frid, A., Ostman, J. & Linde, B. (1990). Hypoglycemia risk during exercise after intramuscular injection of insulin in thigh in IDDM. *Diabetes Care*, 13: 473-7.
17. Guelfi, K.J., Jones, T.W.& Fournier, P.A. (2005). The decline in blood glucose levels is less with intermittent high-intensity compared with moderate exercise in individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 28: 1289-94.
18. Guelfi, K.J., Ratnam, N., Smythe, G.A., Jones, T.W. & Fournier, P.A. (2007). Effect of intermittent high-intensity compared with continuous moderate exercise on glucose production and utilization in individuals with type 1 diabetes. *Am J PhysiolEndocrinolMetab*, 292:E865-E870.
19. Helmrich, S.P., Ragland, D.R., Leung, R.W. & Paffenbarger, R.S. (1991). Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *NEngl J Med* 325:147-152.
20. Hopkins, D. (2004). Exercise-induced and other daytime hypoglycemic events in patients with diabetes: prevention and treatment. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 65: S35-S39.
21. Hornsby, W.G., & Chetlin, R.D. (2005) Management of Competitive Athletes with Diabetes. *Diabetes Spectr*, 18: 102-7.

22. Iscoe, K.E., Campbell, J.E., Jamnik, V., Perkins, B.A. & Riddel, M.C. (2006). Efficacy of continuous real-time blood glucose monitoring during and after prolonged high-intensity cycling exercise: spinning with a continuous glucose monitoring system. *Diabetes Technol Therapy*, 8:627-635.
23. Ivy, J.L., Zderic, T.W. & Fogt, D.L. (1999). Prevention and treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *ExercSport Sci Rev* 27: 1-35.
24. Jimenez, C., Santiago, M., Sitler, M., Boden, G. & Homko, C. (2009). Insulin-sensitivity response to a single bout of resistive exercise in type 1 diabetes mellitus. *Journal of Sport Rehabilitation*: 18:564-571.
25. Kohn, W.M., Malley, M.T., Dalsky, G.P. & Holloszy, J.O. (1992). Body composition of healthy sedentary and trained, young and older men and women. *Med Sci Sports Exerc* 24: 832-837.
26. Koivisto, V.A. & Felig, P. (1978). Effects of leg exercise on insulin absorption in diabetic patients. *NEngl J Med*, 298: 79-83.
27. Laaksonen, D.E., Atalay, M., Niskanen, L.K. et al. (2000). Aerobic exercise and the lipid profile in type 1 diabetic men: a randomised controlled trial. *Med Sci Sports Exerc*, 32: 1541-8.
28. Lawton, J., Ahmad, N., Banna, L., Douglas, M. & Hallowell, N. (2006). 'I can't do any serious exercise': barriers to physical activity amongst people of Pakistani and Indian origin with Type 2 diabetes. *Health Educ Res*, 21: 43-54.
29. Ludvigsson, J. (1980). Physical exercise in relation to degree of metabolic control in juvenile diabetics. *ActaPaediatrScand*, 283: S45-S48.
30. Maran, A., Pavan, P., Bonsembiante, B., et al. (2010). Continuous glucose monitoring reveals delayed nocturnal hypoglycemia after intermittent high-intensity exercise in nontrained patients with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther*, 12:763-768.
31. Massin, M.M., Lebrethon, M.C., Rocour, D., et al. (2005). Patterns of physical activity determined by heart rate monitoring among diabetic children. *Arch Dis Child*, 90, 1223-66.
32. McArdle, W.D., KatchFI & KatchVL. (2005). *Essentials of Exercise Physiology*. Baltimore, MD, Lippincott Williams & Wilkins.

33. Meltzer, S., Leiter, L., Daneman, D., Gerstein, H.C., Lau, D., Ludwig, S., Yale, J.F., Zinman, B. & Lillie, D. (1998). Clinical practice guidelines for the management of diabetes in Canada. *Can Med Assoc J*, 159 (8):51-529.
34. Mier, N., Medina, A.A. & Ory, M.G.(2007). Mexican Americans with type 2 diabetes: perspectives on definitions, motivators, and programmes of physical activity. *Prev Chronic Dis*, 4: A24.
35. Mitchell, T.H., Abraham, G., Shiffin, A., Leiter, L.A.& Marliss, E.B. (1988). Hyperglycemia after intense exercise in IDDM subjects during continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetes Care*, 11: 311-7.
36. Moore, H., Summerbell, C., Hooper, L., Cruickshank, K., Vyas, A., Johnstone, P., Ashton, V. & Kopelman, P. (2004). Dietary advice for treatment of type 2 diabetes mellitus in adults. *Cochrane Database SystRev*, CD004097.
37. Mosher, P.E., Nash, M.S., Perry, A.C., LaPerriere, A.R. & Goldberg, R.B. (1998). Aerobic circuit exercise training: effect on adolescents with well-controlled insulin-dependent diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil*, 79:652-657.
38. NICE, National Institute for Clinical Excellence (2004). *Type 1 diabetes: diagnosis and management of type 1 diabetes in children, young people and adults*. Developed by the National Collaborating Centre for Women's and Children's Health and the National Collaborating Centre for Chronic Conditions, London, UK.
39. Peirce, N.S. (1999). Diabetes and exercise. *Br J Sports Med*, 33: 161-73.
40. Peter, R., Limo, S.D., Dunseath, G., et al. (2005). Effects of exercise on the absorption of insulin glargine in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 28: 560-5.
41. Purdon, C., Brousson, M., Nyveen, S.L., et al. (1993). The roles of insulin and catecholamines in the glucoregulatory response during intense exercise and early recovery in insulin-dependent diabetic and control subjects. *J Clin Endocrinol Metab*, 76:566-573.
42. Rabasa-Lhoret, R., Bourque, J., Ducros, F. & Chiasson, J.L. (2001). Guidelines for Premeal Insulin Dose Reduction for Postprandial Exercise of Different Intensities and Durations in Type 1 Diabetic Subjects

- Treated Intensively With a Basal-Bolus Insulin Regimen (Ultralente-Lispro). *Diabetes Care*, 24: 625-30.
43. Raguso, C.A., Coggan, A.R., Gastaldelli, A., et al. (1995). Lipid and carbohydrate metabolism in IDDM during moderate and intense exercise. *Diabetes*, 44: 1066-74.
 44. Raile, K., Kapellen, T., Schweiger, A., et al. (1999). Physical activity and competitive sports in children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 22: 1904-5.
 45. Rich, J.D., Dickinson, B.P., Merriman, N.A., et al. (1998). Insulin use by bodybuilders. *JAMA*, 279: 1613.
 46. Ruegger, J.J., Squires, R.W., Marsh, H.M., et al. (1990). Differences between prebreakfast and late afternoon glycemic responses to exercise in IDDM patients. *Diabetes Care*, 13: 104-10.
 47. Selvin, E., Marinopoulos, S., Berkenblit, G., Rami, T., Braneati, F.L., Powe, N.R. & Golden, S.H. (2004). Meta-analysis: glycosylated hemoglobin and cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Ann Intern Med*. 141:421-431.
 48. Sigal, R.J., Fisher, S.J., Halter, J.B., Vranic, M. & Marliss, E.B. (1994). Glucoregulation during and after intense exercise: effects of beta-adrenergic blockade in subjects with type 1 diabetes mellitus. *J ClinEndocrinolMetab*, 84:3961-3971.
 49. SIGN, Scottish Intercollegiate Guidelines Network (2001) *Management of Diabetes: a national clinical guideline*. Performed by SIGN executive, Edinburgh, UK.
 50. Silverstein, J., Kjingensmith, G., Copeland, K., et al. (2005). Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 28: 186-212.
 51. Snowling, N.J. & Hopkins, W.G. (2006). Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care*, Vol. 29, Num. 11.
 52. Steppel, J.H. & Horton, E.S.(2003). Exercise in the management of type 1 Diabetes Mellitus. *Reviews in Endocrine &Metabolic Disorders*, 4: 355-60.

53. Temple, M.Y., Bar-Or, O. & Riddell, M.C. (1995). The reliability and repeatability of the blood glucose response to prolonged exercise in adolescent boys with IDDM. *Diabetes Care*, 18: 326-32.
54. Thurm U, Harper PN. (1992). I'm running on insulin. Summary of the history of the International Diabetic Athletes Association. *Diabetes Care*, 15: 1811-3.
55. Toni, S., Reali, M.F., Barni, F., Lenzi, L. & Festini, F. (2006). Managing insulin therapy during in Type 1 diabetes mellitus. *Acta Biomed* 77, (1):34-40.
56. Tubiana-Rufi N. (1999). Short needles (8 mm) reduce the risk of intramuscular injections in children with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 22: 1621-5.
57. Tudor-Locke, C., Bell, R., Myers, A., Harris, S., Ecclestone, N. & LauzonNetl. (2004). Controlled outcome evaluation of the First-Step Programme: a daily physical activity intervention for individuals with type II diabetes. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28: 113-119.
58. Tuominen, J.A., Karonen, S.L., Melamies, L., Bolli, G. & Koivisto, V.A.. (1995). Exercise-induced hypoglycaemia in IDDM patients treated with a short-acting insulin analogue. *Diabetologia*, 38: 106-11.
59. U.S. Department of Health and Human Services. (2008). *Physical Activity Guidelines for Americans*. Washington, DC. National Information Health Center.
60. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group (1998). Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). *Lancet*, 352:854-865.
61. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group (1998). Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet*, 352:837-853.
62. Velicer, W.F., Prochaska, J.O., Fava, J.L., Norman, G.J. & Redding, C.A. (1998). Smoking cessation and stress management: applications of the transtheoretical model of behavior change. *Homeostasis*, 38: 216-233.

63. Wallberg-Henriksson, H., Gunnarsson, R., Henriksson, J., et al. (1982). Increased peripheral insulin sensitivity and muscle mitochondrial enzymes but unchanged blood glucose control in type I diabetics after physical training. *Diabetes*, 31: 1044-50.
64. Wasserman, D.M. & Zinman, B. (1994). Exercise in individuals with IDDM. *Diabetes Care*, 17: 924-37.
65. Wolfsdorf, J.I. (2005). Children with diabetes benefit from exercise. *Arch Dis Child*, 90: 1215-7.
66. Yamakita, T., Ishii, T., Yamagami, K., et al. (2002). Glycemic response during exercise after administration of insulin lispro compared with that after administration of regular human insulin. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 57: 17-22.
67. Yardley, J.E., Kenny, G.P., Perkins, B.A., Riddell, M.C., Malcolm, J., Boulay, P., Khandwala, F. & Sigal, R.J. (2012). Effects of performing resistance exercise before versus after aerobic exercise on glycemia in Type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 35:669-675.
68. Zinman, B. (1995). *Exercise and the pump*. In Fredrickson L. (ed). The insulin pump therapy book (pp: 106-115). Los Angeles.