

Η επίδραση ενός τρίμηνου προγράμματος ελληνικών παραδοσιακών χορών στη λειτουργική ικανότητα και στη γλυκαιμική και λιπιδαιμική εικόνα ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2

Θ. Ερμίδου¹
Δ. Μαμελετζή¹
Γ. Λυκεσάς²
Ε. Κουϊδής¹

Περίληψη

Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η επίδραση ενός προγράμματος ελληνικών παραδοσιακών χορών στη λειτουργική ικανότητα, τη λιπιδαιμική και γλυκαιμική εικόνα ατόμων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Συμμετείχαν 30 ασθενείς (ηλικίας 55-75 ετών), που διαιρέθηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες. Η πειραματική ομάδα Α ακολούθησε ένα εποπτευόμενο τρίμηνο πρόγραμμα ελληνικών παραδοσιακών χορών (με διάρκεια 45' και συχνότητα 3 φορές τη βδομάδα), και η ομάδα ελέγχου Β ακολούθησε καθιστικό τρόπο ζωής. Όλοι οι ασθενείς κατά την έναρξη και την ολοκλήρωση της μελέτης υποβλήθηκαν σε κλινικό έλεγχο, βιοχημικές εξετάσεις (σάκχαρο νηστείας, γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη, ολική χοληστερόλη, τριγλυκερίδια, HDL χοληστερόλη, LDL χοληστερόλη) και σε δοκιμασίες αξιολόγησης της λειτουργικής ικανότητας (six minute walk, χειρολαβή, sit and reach, sit to stand). Στην ομάδα Α διαπιστώθηκε μείωση του σωματικού βάρους κατά 2,1% ($p < 0,05$), της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης κατά 4,6% ($p < 0,05$), της ολικής χοληστερόλης κατά 3,4% ($p < 0,05$), των τριγλυκεριδίων κατά 3,5% ($p < 0,05$) και της LDL κατά 8,6% ($p < 0,05$), ενώ η HDL αυξήθηκε κατά 4,9% ($p < 0,05$). Στα λειτουργικά χαρακτηριστικά, παρατηρήθηκε βελτίωση της επίδοσης στη διανυόμενη απόσταση των 6 λεπτών κατά 11% ($p < 0,05$), καθώς και της ευλυγισίας κατά 73,4% ($p < 0,05$). Στο sit to stand test παρουσιάστηκε βελτίωση κατά 22,3% ($p < 0,05$), ενώ στη δοκιμασία αξιολόγησης χειρολαβής κατά 11,2% ($p < 0,05$) στο αριστερό χέρι και κατά 16,6% ($p < 0,05$) στο δεξί χέρι. Συμπερασματικά, ένα τρίμηνο πρόγραμμα άσκησης με ελληνικούς παραδοσιακούς χορούς συμβάλλει αποτελεσματικά στη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας και της λιπιδαιμικής και γλυκαιμικής εικόνας ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Εισαγωγή

Η συστηματική άσκηση σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη προσφέρει πολλαπλά οφέλη στην αντιμετώπιση της νόσου, καθώς και στην επιβράδυνση εμφάνισης των χρόνιων επιπλοκών της. Οι πρώτες μελέτες επικεντρώθηκαν στην αερόβια άσκηση, που αποτελεί απαραίτητη μη φαρμακολογική αντιμετώπιση του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2, καθώς επιφέρει θετικά αποτελέσματα. Ορισμένα από τα οφέλη είναι η βελτίωση της φυσικής επάρκειας, η μείωση

¹ Εργαστήριο Αθλητιατρικής, ΤΕΦΑΑ-ΑΠΘ

² Εργαστήριο Ανθρωπιστικών Σπουδών στη Φυσική Αγωγή, ΤΕΦΑΑ-ΑΠΘ
Θεσσαλονίκη

της αρτηριακής συστολικής πίεσης σε υπερτασικούς ασθενείς, η βελτίωση της λειτουργίας του καρδιακού αυτόνομου νευρικού συστήματος, η μείωση της γλυκόζης αίματος, η βελτίωση της ευαισθησίας των ιστών στην ινσουλίνη, η απώλεια βάρους επί υπέρβαρων και η βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ¹⁻⁵. Οι χοροί αποτελούν μία εναλλακτική μορφή αερόβιας άσκησης, που προσελκύει το ενδιαφέρον ατόμων διαφόρων ηλικιών, γιατί δεν απαιτεί εξοπλισμό και μπορεί να γίνει οπουδήποτε και οποτεδήποτε. Είναι ιδανική άσκηση, γιατί βελτιώνει το θυμικό με την προσωπική διασκέδαση των συμμετεχόντων, γεγονός που διατηρεί αμείωτο το ενδιαφέρον, βελτιώνει την επικοινωνία και την κοινωνικοποίηση των ατόμων και παράλληλα βελτιώνει το επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασκούμενων και την ποιότητα ζωής τους⁶. Ο χορός σε διάφορες μορφές έχει αποδειχθεί ότι μειώνει το σωματικό λίπος, τον δείκτη μάζας σώματος, την αρτηριακή πίεση και τη γλυκαιμική ρύθμιση βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2⁷⁻⁸. Ωστόσο, δεν έχει καταγραφεί παρέμβαση γύμνασης με πρόγραμμα ελληνικών παραδοσιακών χορών, ως συμπληρωματική μέθοδος της φαρμακολογικής αντιμετώπισης της νόσου.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να αξιολογηθεί η επίδραση ενός προγράμματος ελληνικών παραδοσιακών χορών στη λειτουργική ικανότητα και τη λιπιδαιμική και γλυκαιμική εικόνα ατόμων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Μέθοδος

Το δείγμα της παρούσας εργασίας αφορούσε άτομα από τα ΚΑΠΗ και αποτελούνταν από 30 ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και των δύο φύλων ηλικίας 55-75 ετών, που λάμβαναν φαρμακευτική αγωγή από το στόμα. Όλοι ενημερώθηκαν για τον σκοπό και τις διαδικασίες της μελέτης και υπέγραψαν έντυπο συγκατάθεσης. Τα κριτήρια αποκλεισμού αφορούσαν άτομα με αρρυθμιστο σακχαρώδη διαβήτη, καρδιακή ανεπάρκεια, αποφρακτική πνευμονοπάθεια, νευρολογικά προβλήματα, μειωμένη νεφρική ή ηπατική λειτουργία, ορθοπαιδικά προβλήματα και κλινικές ενδείξεις στεφανιαίας νόσου.

Οι ασθενείς χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ισάριθμες ομάδες, κατόπιν κλήρωσης, στην ομάδα παρέμβασης (ομάδα Α) και στην ομάδα ελέγχου (ομάδα Β) (Πίν. 1).

Πίνακας 1. Κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών.

Κλινικά χαρακτηριστικά	Ομάδα Ελέγχου	Ομάδα Παρέμβασης
Φύλο (Άνδρες/Γυναίκες)	3/12	1/14
Ηλικία (έτη)	68,80±6,9	72,40± 6,4
Διάρκεια νόσου (έτη)	4±2,1	4,6±2,9
Ύψος (m)	1,60± 0,06	1,60±0,07
Βάρος (kg)	77,36±9,8	79,24±9,6
Δείκτης μάζας σώματος (kg/m ²)	29,90±3,4	31,09±4,6

Στη διάρκεια της μελέτης ζητήθηκε από τους ασθενείς να μην τροποποιήσουν τις διατροφικές τους συνήθειες και τη φαρμακευτική τους αγωγή (Πίν. 2). Η ομάδα παρέμβασης συμμετείχε σε ένα πρόγραμμα ελληνικών παραδοσιακών χορών διάρκειας 3 μηνών, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα, διάρκεια 45' ανά συνεδρία και διάλειμμα 20 δευτερολέπτων ανάμεσα σε κάθε χορό. Το πρόγραμμα των ελληνικών παραδοσιακών χορών ξεκινούσε με τους χορούς αργού ρυθμού για προθέρμανση και διατατικές ασκήσεις. Ακολουθούσαν χοροί μέτριου ρυθμού και ενδιάμεσα εκτελούνταν οι χοροί υψηλής έντασης. Για αποθεραπεία χρησιμοποιήθηκαν χοροί αργού ρυθμού και διατατικές ασκήσεις των άνω και κάτω άκρων και του κορμού. Κατά την έναρξη και ολοκλήρωση κάθε συνεδρίας μετριόταν η αρτηριακή πίεση και η καρδιακή συχνότητα. Η ομάδα ελέγχου κατά τη διάρκεια του προγράμματος δεν συμμετείχε σε κάποια οργανωμένη φυσική δραστηριότητα και συνέχισε τον προηγούμενο καθιστικό τρόπο ζωής.

Κατά την έναρξη και το τέλος της παρέμβασης όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε κλινικό έλεγχο,

Πίνακας 2. Φαρμακευτική αγωγή των ασθενών.

Παράμετρος	Πριν	Μετά	Διαφορά του μέσου όρου της μεταβλητής
Βάρος	79,2±9,6	77,5±8,6*	-1,7 kg
Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ)	31,1±4,7	30,2±4,2*	-0,9 kg/m ²
Σάκχαρο νηστείας	132,7±45,7	124,7±49,6	-8 mg/dl
Χοληστερόλη	202,1±23,0	195,2±16,1*	-6,9 mg/dl
Τριγλυκερίδια	172,7±27,5	166,7±23,0*	-6 mg/dl
LDL χοληστερόλη	125,7±20,6	114,9±13,2*	-10,8 mg/dl
HDL χοληστερόλη	47,6±9,5	49,8±8,0*	+2,2 mg/dl
HbA1c	7,6±1,3	7,2±1,3*	-0,4 mg/dl

* : p<0,05

βιοχημικές εξετάσεις και δοκιμασίες αξιολόγησης της λειτουργικής ικανότητας. Στον κλινικό έλεγχο μετρήθηκε το βάρος, με ζυγαριά ακριβείας (SECA, Germany), και το ύψος που μετρήθηκε με αναστημόμετρο προσαρμοσμένο στον τοίχο (Stainless Hardended, Japan), με τις πτέρνες και την ωμοπλάτη να ακουμπούν στον τοίχο. Τέλος, υπολογίστηκε ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ), με τον τύπο $\Delta\text{ΜΣ}=\text{kg}/\text{m}^2$.

Από τις βιοχημικές εξετάσεις, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε ιδιωτικό μικροβιολογικό εργαστήριο, με πρωινής νηστείας λήψη αίματος, μετρήθηκαν οι τιμές της γλυκόζης, της ολικής χοληστερόλης, των τριγλυκεριδίων, της HDL χοληστερόλης, της LDL χοληστερόλης και της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c).

Για την αξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας έγιναν οι εξής δοκιμασίες: 1. Το six minute walk test, που είναι η πιο κοινή, έγκυρη, αξιόπιστη και ασφαλής δοκιμασία αξιολόγησης του υπομέγιστου επιπέδου λειτουργικής ικανότητας των ατόμων. Σκοπός είναι ο ασθενής να βαδίσει όσο περισσότερο μέτρα γίνεται σε 6 λεπτά⁹. 2. Το sit and reach test, που εκτελέστηκε με το Acufflex Tester και είναι μία έγκυρη δοκιμασία κατά την οποία αξιολογείται η ελαστικότητα των ραχιαίων και πίσω μηριαίων μυών. Σκοπός είναι το άτομο, από εδραία θέση, τα γόνατα επίπεδα στο έδαφος και τα πέλματα τοποθετημένα οριζόντια στη συσκευή, χωρίς να λυγίσει τα γόνατά του, να σκύψει όσο το δυνατόν πιο μπροστά, με τις παλάμες να βλέπουν προς τα κάτω¹⁰. 3. Το sit to stand test, κατά το οποίο το άτομο εκτελεί όσο περισσότερες επαναλήψεις άρσης-καθίσματος μπορεί από την καρέκλα συγκεκριμένου ύψους 50 εκατοστών σε 30 δευτερόλεπτα. Είναι η δοκιμασία με την οποία ορίζουμε τη βασική λειτουργική ικανότητα του ατόμου¹¹. 4. Η δοκιμασία αξιολόγησης χειρολαβής (grip strength test), όπου το άτομο κάθεται σε μία καρέκλα με τα πόδια επίπεδα στο πάτωμα, ο αγκώνας λυγισμένος στις 90°, ο βραχίονας δεν στηρίζεται πουθενά και ο εξεταζόμενος τοποθετεί τα δάχτυλά του στο υδραυλικό δυναμόμετρο (Baseline Instruments New York 10602 USA) και σφίγγει τον μοχλό με μέγιστη δύναμη. Σε αυτή την εύκολη, γρήγορη και αξιόπιστη δοκιμασία αξιολογείται η δύναμη των άνω άκρων¹².

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS, Version 22.0 (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, Illinois, USA). Σε όλες τις παραμέτρους και στις δύο ομάδες υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω στατιστικοί έλεγχοι για την αξιολόγηση της σημαντικότητας διαφόρων μεταβολών: έλεγχος ομοιογένειας Paired t-test, έλεγχος ομοιογένειας Unpaired t-test και έλεγχος Two-way Anova.

Αποτελέσματα

Δεν υπήρχε καμία εγκατάλειψη του προγράμματος άσκησης με ελληνικούς παραδοσιακούς χορούς και το ποσοστό συμμετοχής ήταν υψηλό (92,5%). Επιπλέον, δεν υπήρξε καμία ασκησιογενής επιπλοκή, όπως υπογλυκαιμία, γεγονός που αποδεικνύει ότι είναι ασφαλής τρόπος άσκησης για τους ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Ο αρχικός έλεγχος έδειξε ότι μεταξύ των δύο ομάδων για καμιά εξεταζόμενη παράμετρο δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές πριν από τη διεξαγωγή των δραστηριοτήτων. Στις τελικές μετρήσεις (μετά την 3μηνη παρέμβαση) βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ομάδα Α σε όλες τις βιοχημικές παραμέτρους εκτός του σακχάρου νηστείας, όπως φαίνεται στον πίνακα 3. Επίσης, σημαντικές διαφορές διαπιστώθηκαν και στις τιμές των λειτουργικών δοκιμασιών (Πίν. 4).

Στην ομάδα ελέγχου (ομάδα Β) δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές μετά από 3 μήνες σε όλους τους δείκτες.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα ελέγχου Paired t-test για τις σωματομετρικές και βιοχημικές μεταβολές στην ομάδα παρέμβασης, πριν και μετά το τρίμηνο.

Παράμετρος	Πριν	Μετά	Διαφορά του μέσου όρου της μεταβλητής
Six Minute Walk Test	388,0±35,3	430,7±43,2*	+427 m
Sit and Reach Test	1,2±4,7	4,6±3,3*	+3,4 cm
Sit to Stand Test	13,3±2,6	16,3±1,9*	+3 επαναλήψεις
Grip Strength Test (Αριστερό)	18,3±2,8	20,4±2,9*	+2,1 kg
Grip Strength Test (Δεξί)	19,9±2,9	23,1±2,5*	+3,1 kg

*: p<0,05

Πίνακας 4. Αποτελέσματα ελέγχου Paired t-test για τις λειτουργικές μεταβολές στην ομάδα παρέμβασης, πριν και μετά το τρίμηνο.

Αριθμός ασθενών	Ουσία	Δράση
5	Γλικλαζίδη	Αντιδιαβητικό
5	Βιλδαγλιπτίνη	Αντιδιαβητικό
15	Μετφορμίνη	Αντιδιαβητικό
13	Γλιμεπιρίδη	Αντιδιαβητικό
17	Ροσουβαστατίνη	Αντιλιπιδαιμικό
10	Φαινοφιβράτη	Αντιλιπιδαιμικό
3	Εικοσιπενταϊκό οξύ	Αντιλιπιδαιμικό
2	Σιμβαστατίνη	Αντιλιπιδαιμικό
1	Αλπραζολάμη	Αγχολυτικό
3	Δοξεπίνη	Νευρολογικό
2	Λανσοπραζόλη	Αντιόξινο
3	Αμιωδαρόνη	Αντιαρρυθμικό
6	Τελμισαρτάνη	Αντιπυρετασικό
4	Ολμεσαρτάνη	Αντιπυρετασικό
6	Λοσαρτάνη	Αντιπυρετασικό

Συζήτηση

Από τη μελέτη διαπιστώνεται ότι ένα τρίμηνο εποπτευόμενο πρόγραμμα παραδοσιακών χορών σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 έχει ευεργετικά αποτελέσματα, τόσο στη λιπιδαιμική και γλυκαιμική εικόνα, όσο και στη λειτουργική ικανότητα. Τα σημαντικά αυτά ευνοϊκά αποτελέσματα αναμένεται να έχουν θετικές επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής των ασθενών και στο προσδόκιμο επιβίωσης.

Το αυξημένο βάρος των ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και οι διαταραχές των λιπιδίων επιφέρουν υψηλό κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων¹³. Η άσκηση, με την επίτευξη αρνητικού θερμοκικού ισοζυγίου, βοηθάει στη μείωση του σωματικού βάρους και στην καλύτερη ρύθμιση του μεταβολισμού της γλυκόζης¹⁴. Ακόμη και η μέτρια απώλεια βάρους συμβάλλει στην επίτευξη των μεταβολικών στόχων¹⁵. Σε πολλές μελέτες διαπιστώθηκε μείωση του σωματικού βάρους, σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, που συμμετείχαν σε πρόγραμμα γύμνασης¹⁶. Σύμφωνα με τον Bernard και τους συνεργάτες του¹⁷, το σωματικό βάρος των διαβητικών μειώθηκε κατά 4,9 kg μετά από αερόβιο πρόγραμμα άσκησης 7 εβδομάδων. Παρόμοια αποτελέσματα διαπίστωσαν ο Dahjio και οι συνεργάτες του¹⁸ και ο Jung και οι συνεργάτες του¹⁹, μετά από πρόγραμμα αερόβιας άσκησης 12 εβδομάδων. Ανάλογα ήταν και τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, στην οποία μετά από 3μηνο πρό-

γραμμα ελληνικών παραδοσιακών χορών το σωματικό βάρος μειώθηκε σημαντικά κατά 2,1% ($p < 0,05$) και ο ΔΜΣ κατά 2,6% ($p < 0,05$).

Σημαντικό αποτέλεσμα της εργασίας αποτελεί η βελτίωση της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) κατά 4,6% ($p < 0,05$). Σε μελέτη του Mangeri και των συνεργατών του⁶ που έγινε σε παχύσαρκα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, τα οποία ακολούθησαν ένα πρόγραμμα χορού κατά βάση latin, βρέθηκαν παρόμοια ευνοϊκά αποτελέσματα στην HbA1c. Με αυτά τα αποτελέσματα συμφωνούν και ο Bacchi και οι συνεργάτες του²⁰, οι οποίοι εφάρμοσαν προπόνηση δύναμης για 4 μήνες, και ο Sanghani και οι συνεργάτες του²¹, μετά από πρόγραμμα αερόβιας άσκησης για 6 μήνες σε διαβητικούς ασθενείς. Επιπροσθέτως, ο Maigier και οι συνεργάτες του²² παρατήρησαν μείωση στη γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη, καθώς και βελτίωση στην αποτελεσματικότητα της δράσης της ινσουλίνης, χωρίς κάποια μεταβολή στη σύσταση του σώματος, μετά από αερόβιο πρόγραμμα άσκησης 8 εβδομάδων σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Στη μετα-ανάλυσή τους ο Zheng και οι συνεργάτες του²³ διαπίστωσαν ότι η γλυκόζη πλάσματος νηστείας βελτιώθηκε σε προ-διαβητικό πληθυσμό ο οποίος ακολούθησε πρόγραμμα άσκησης και ταυτόχρονα δίαιτα. Ωστόσο, όμως, δεν βελτιώθηκε στον ίδιο πληθυσμό ο οποίος ακολούθησε μόνο πρόγραμμα άσκησης. Η μείωση της γλυκόζης του πλάσματος στη διάρκεια της άσκησης οφείλεται σε μειωμένη ηπατική παραγωγή γλυκόζης και αύξηση της πρόσληψής της από τον μυϊκό ιστό. Η δράση αυτή συνεχίζεται και μετά την άσκηση και αποδίδεται στην αύξηση της ευαισθησίας των μυϊκών ιστών στην ινσουλίνη, η οποία με τη σειρά της οφείλεται στην αυξημένη δραστηριότητα των πρωτεϊνικών γλυκομεταφορέων του μυϊκού ιστού από το κυτταροπλάσμα προς την κυτταρική μεμβράνη των κυττάρων²⁴⁻²⁵. Η επίδραση της άσκησης στον γλυκαιμικό έλεγχο οφείλεται επίσης στην αύξηση της μυϊκής μάζας, της τριχοειδικής πυκνότητας, της κινητικότητας των οξειδωτικών ενζύμων και της ενεργοποίησης του συστήματος μεταφοράς της γλυκόζης²⁶.

Σημαντική βελτίωση μετά το τρίμηνο πρόγραμμα παραδοσιακών χορών βρέθηκε στο επίπεδο των λιπιδίων. Συγκεκριμένα, τα τριγλυκερίδια μειώθηκαν στατιστικά σημαντικά κατά 3,5% ($p < 0,05$), αποτέλεσμα που συμφωνεί με τις μελέτες του Yeater και των συνεργατών του²⁷ μετά από αερό-

βιο πρόγραμμα άσκησης δύο μηνών και του Tokmakidis και των συνεργατών του²⁸ μετά από αερόβια άσκηση 4 εβδομάδων σε διαβητικούς ασθενείς. Επιπλέον, παρόμοια ήταν τα ευρήματα του Wong και των συνεργατών του²⁹ μετά από πρόγραμμα αερόβιας άσκησης 12 εβδομάδων σε παχύσαρκους εφήβους.

Επιπροσθέτως, η τρίμηνη άσκηση είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της ολικής χοληστερόλης κατά 3,4% ($p < 0,05$) και της LDL χοληστερόλης κατά 8,6% ($p < 0,05$), καθώς και αύξηση της HDL χοληστερόλης κατά 4,9% ($p < 0,05$). Ομοίως, ο Bernard και οι συνεργάτες του (17) μετά από αερόβιο πρόγραμμα άσκησης 26 ημερών, με 7 προπονητικές μονάδες την εβδομάδα, βρήκαν σημαντική βελτίωση στην ολική χοληστερόλη διαβητικών. Επίσης ο Honkola και οι συνεργάτες του³⁰, σε πρόγραμμα κυκλικής προπόνησης δύναμης για πέντε μήνες, και ο Tan και οι συνεργάτες του⁴, σε μεικτό πρόγραμμα αερόβιο και μυϊκής ενδυνάμωσης για 6 μήνες, διαπίστωσαν ανάλογα ευνοϊκά αποτελέσματα σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2. Ακόμη, μετά από εφαρμογή προγράμματος 4 εβδομάδων κυκλικής προπόνησης δύναμης σε συνδυασμό με αερόβια άσκηση, βρέθηκε βελτίωση της HDL χοληστερόλης²⁸, όπως παρόμοια βελτίωση βρέθηκε και στην παρέμβαση του Wallace και των συνεργατών του³¹, που αναφερόταν στην εφαρμογή άσκησης αντοχής και μυϊκής ενδυνάμωσης. Τέλος, ίδια βελτίωση βρέθηκε στη μελέτη του Araiza και των συνεργατών του³², όπου οι ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 ακολούθησαν μία φυσική δραστηριότητα 10.000 βημάτων για 6 εβδομάδες. Κατά τη διάρκεια αερόβιας άσκησης κινητοποιούνται τα λιπαρά οξέα του πλάσματος με σκοπό την οξειδωσή τους, ώστε να καλυφθούν οι απαιτούμενες ανάγκες του οργανισμού με αποτέλεσμα τη μείωση των τριακυλογλυκερολών του πλάσματος. Επίσης, η αύξηση του επιπέδου των κατεχολαμινών κατά την άσκηση οδηγεί σε αύξηση της λιπόλυσης του λιπώδους ιστού και των ενδομυϊκών τριακυλογλυκερολών. Ακόμη η άσκηση επιδρά στα επίπεδα της λιποπρωτεϊνικής λιπάσης που οδηγεί σε μειωμένα επίπεδα τριγλυκεριδίων στο πλάσμα, καθώς και σε βελτίωση της HDL-χοληστερόλης. Επιπλέον, τα μειωμένα τριγλυκερίδια βοηθούν στην απομάκρυνση και κάθαρση της LDL-χοληστερόλης στην περιφέρεια, ενώ η βελτίωση της HDL-χοληστερόλης βοηθάει στη μειωμένη απελευθέρωση της LDL-χο-

ληστερόλης στην κυκλοφορία³³. Επίσης, οι βελτιώσεις στα λιπίδια πιθανότατα να οφείλονται σε μείωση του κοιλιακού λίπους³⁴ ή του συνολικού σωματικού βάρους²⁵.

Χαρακτηριστικό αλλά και αναμενόμενο εύρημα της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών μετά από την 3μηνη άσκησή τους. Συγκεκριμένα, βελτιώθηκε η διανυόμενη απόσταση στο six minute walk test κατά 11% ($p < 0,05$). Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα του Tan και των συνεργατών του⁴ μετά από μεικτό πρόγραμμα άσκησης (αερόβια - ενδυνάμωση) σε 25 ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 για 6 μήνες. Επίσης βελτίωση της ικανότητας στο six minute walk test διαπίστωσαν και ο Mangeri και οι συνεργάτες του⁶ μετά από τρίμηνο πρόγραμμα χορών latin σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Ο Nascimento και οι συνεργάτες του³⁵ βρήκαν βελτίωση της μυϊκής δύναμης των άνω άκρων σε υπερτασικά άτομα μετά από πρόγραμμα με ασκήσεις αντιστάσεων μέτριας έντασης για 14 εβδομάδες. Παρόμοια αποτελέσματα διαπιστώθηκαν και στην παρούσα εργασία μετά τη μέτρηση δύναμης των άνω άκρων με το grip strength test. Συγκεκριμένα βρέθηκε κατά 11,2% ($p < 0,05$) βελτίωση δύναμης του αριστερού χεριού και 16,6% ($p < 0,05$) του δεξιού χεριού μετά το τρίμηνο πρόγραμμα παραδοσιακών χορών.

Τα αποτελέσματα που αφορούν στο sit and reach test, που εμφάνισε βελτίωση 73,4% ($p < 0,05$), συμφωνούν με τους McMurdo και Rennie³⁶, οι οποίοι διαπίστωσαν βελτίωση της ευλυγισίας σε άτομα τρίτης ηλικίας μετά από αερόβιο πρόγραμμα άσκησης, που περιελάμβανε και διατάσεις για 7 μήνες. Επίσης, ο Mendes και οι συνεργάτες του³⁷ βρήκαν βελτίωση της ευλυγισίας σε μεσήλικες και ηλικιωμένους διαβητικούς, που ακολούθησαν πρόγραμμα γύμνασης με 3 συνεδρίες την εβδομάδα για 9 μήνες και περιελάμβανε αερόβιες ασκήσεις δύναμης, ισορροπίας και ευλυγισίας.

Η ισορροπία είναι σημαντική παράμετρος της φυσικής κατάστασης των ατόμων τρίτης ηλικίας για την εκτέλεση των καθημερινών τους δραστηριοτήτων με ασφάλεια, ιδιαίτερα όταν πάσχουν από κάποια χρόνια νόσο. Αποτελέσματα διαφόρων μελετών δείχνουν ότι ο χορός ως μέσο άσκησης μπορεί να βελτιώσει την ισορροπία σε ενήλικες 58 έως 68 ετών, καλύτερεύοντας την ποιότητα ζωής τους και

μειώνοντας τον κίνδυνο πτώσης³⁸. Επίσης, σύμφωνα με τον Eγίγοι και τους συνεργάτες του³⁹, ένα πρόγραμμα άσκησης με βάση τους τουρκικούς παραδοσιακούς χορούς για 8 εβδομάδες βελτίωσε την ισορροπία απόμων τρίτης ηλικίας. Παρόμοια ευεργετικά αποτελέσματα, δηλαδή σημαντική βελτίωση της ισορροπίας κατά 22,3% ($p < 0,05$), διαπιστώθηκαν με τη βοήθεια του sit to stand test και στην παρούσα έρευνα μετά την τρίμηνη παρέμβαση. Με τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν και ο Mendes και οι συνεργάτες του³⁷, οι οποίοι εφάρμοσαν 9μηνο πρόγραμμα άσκησης (αερόβια άσκηση συνδυαστικά με ασκήσεις δύναμης, ευλυγισίας και ισορροπίας) με 3 συνεδρίες την εβδομάδα σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Τα ευνοϊκά αποτελέσματα στη λειτουργική ικανότητα των ασθενών οφείλονται στις ευνοϊκές επιδράσεις της άσκησης τόσο στην αερόβια ικανότητα όσο και στη μυϊκή δύναμη και αντοχή. Είναι γνωστό ότι η αερόβια (δυναμικού τύπου) άσκηση οδηγεί σε καρδιοαναπνευστικές προσαρμογές με αποτέλεσμα την αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, ενώ η άσκηση ενδυνάμωσης (στατική άσκηση) οδηγεί σε περιφερικές προσαρμογές, δηλαδή αύξηση της μυϊκής μάζας, της αιμάτωσης και της δύναμης των μυών. Η γύμναση με ελληνικούς παραδοσιακούς χορούς αποτελεί μια μεικτού τύπου γύμναση με συνδυασμό ασκήσεων δυναμικού και στατικού τύπου. Έτσι, πλεονεκτεί της απλής αερόβιας άσκησης, όπως το βόδιμα, ιδιαίτερα σε ασθενείς μέσης ή τρίτης ηλικίας που αντιμετωπίζουν και προβλήματα μυϊκής ατροφίας.

Περιορισμό της μελέτης αποτελεί το γεγονός ότι δεν συνδυάστηκε και με πρόγραμμα ελεγχόμενης διαίτας. Στην παρούσα μελέτη, αντίθετα με τη σημαντική μεταβολή της HbA1c, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση στη γλυκόζη νηστείας, παρά μία τάση μείωσης της στην ομάδα παρέμβασης. Πιθανόν ένα πρόγραμμα μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας, που να συνδυάζει άσκηση και διατροφή, να οδηγεί σε πλέον σημαντικά αποτελέσματα. Επίσης, δεν έγινε εργοσπιρομετρική αξιολόγηση των ασθενών, δηλαδή μέτρηση της $VO_{2\text{peak}}$.

Συμπερασματικά, οι ελληνικοί παραδοσιακοί χοροί αποτελούν μία καινοτόμο με ψυχαγωγικό χαρακτήρα, ασφαλή και αποτελεσματική μορφή άσκησης σε ασθενείς με χρόνιες παθήσεις, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης.

Abstract

Ermidou Th, Mameletzi D, Lykesas G, Kouidi E. Effects of a 3-month exercise training with Greek traditional dancing on functional capacity and glycemic and lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus. Hellenic Diabetol Chron 2016; 4: 244-251.

The purpose of the present study was to evaluate the effect of a 3-month exercise training program with Greek traditional dancing on glycemic profile, lipid profile and functional capacity in patients with type 2 diabetes. Patients were randomly assigned into two groups. Exercise group A attended a 3-month traditional dance program 3 times a week, 45 minutes per session, and group B had a sedentary lifestyle. All patients underwent a clinical examination, blood tests, glycemic and lipid profile evaluation, and functional ability tests (six minute walk test, grip strength test, sit and reach test, sit to stand test), before and at the end of the intervention. After the training we found a reduction in body weight by 2.1% ($p < 0.05$) in group A. Furthermore, improvement was observed on lipid profile and functional capacity. Glycated haemoglobin (HbA1c) was improved by 4.6% ($p < 0.05$) and fasting glucose showed an improving trend. Concerning the lipid profile, total cholesterol was reduced by 3.4% ($p < 0.05$), triglycerides by 3.5% ($p < 0.05$), the LDL by 8.6% ($p < 0.05$) and HDL was improved by 4.9%. A significant difference was also found in the distance covered in 6 minutes by 11% ($p < 0.05$), and in the flexibility evaluation test by 73.4% ($p < 0.05$). The sit to stand test showed improvement by 22.3% ($p < 0.05$), while the grip strength test was improved by 11.2% ($p < 0.05$) in the left hand and by 16.6% ($p < 0.05$) in the right hand. In conclusion, a 3-month exercise training program with Greek traditional dancing is safe and significantly contributes to the improvement of the lipid and glycemic profile and functional capacity in patients with type 2 diabetes.

Βιβλιογραφία

1. Castaneda C, Layne J, Munoz-Orians L, et al. Randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25: 2335-41.
2. Misra A, Alappan NK, Vikram NK, Goel K, et al. Effect of supervised progressive resistance-exercise training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids, and body composition in asian indians with type 2 diabetes. *Diabetes care* 2008; 31: 1282-7.
3. Pagkalos M, Koutlianos N, Kouidi E, Pagkalos E, Mandroukas K, Deligiannis A. Heart rate variability modifications following exercise training in type 2 diabetic patients with definite cardiac autonomic neuropathy. *Br J Sports Med* 2008; 42: 47-54.
4. Tan S, Li W, Wang J. Effects of six months of combined aerobic

- and resistance training for elderly patients with a long history of type 2 diabetes. *J Sports Sci Med* 2012; 11: 495-501.
5. Colberg S, Sigal R, Yardley J, et al. Physical Activity / Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2016; 39: 2065-79.
 6. Mangeri F, Montesi L, Forlani G, Grave RD, Marchesini G. A standard ballroom and Latin dance program to improve fitness and adherence to physical activity in individuals with type 2 diabetes and in obesity. *Diabetol Metab Syndr* 2014; 6: 74.
 7. Murrock CJ, Gary FA. Culturally specific dance to reduce obesity in African American women. *Health Promot Pract* 2010; 11: 465-73.
 8. Murrock CJ, Higgins PA, Killion C. Dance and peer support to improve diabetes outcomes in African American women. *Diabetes Educ* 2009; 35: 995-1003.
 9. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
 10. Barbosa A, Santarem J, Filho W, Marucci M. Effects of resistance training on the sit and reach test in elderly women. *J Strength Cond Res* 2002; 16: 14-8.
 11. Goldberg A, Chavis M, Watkins J, Wilson T. The five-times-sit-to-stand test: validity, reliability and detectable change in older females. *Aging Clin Exp Res* 2012; 24: 339-44.
 12. Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs R, Sayer AA. Is grip strength a useful single marker of frailty? *Age Ageing* 2003; 32: 650-6.
 13. Zierath JR, Wallberg-Henriksson H. Exercise training in obese diabetic patients. Special considerations. *Sports Med* 1992; 14: 171-89.
 14. Τοκμακίδης Σ. Άσκηση και χρόνιες παθήσεις. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, 2003: 69-87.
 15. Yamanouch K, Shinozaka T, Chikada K, et al. Daily walking combined with diet therapy is a useful means for obese NIDDM patients not only to reduce body weight but also to improve insulin sensitivity. *Diabetes Care* 1995; 18: 775-8.
 16. Church TS, Blair SN, Cocreham S, et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010; 304: 2253-62.
 17. Bernard RJ, Lattimore L, Holly RG, Cherny S, Pritikin N. Response of non-insulin-dependent diabetic patients to an intensive program of diet and exercise. *Diabetes Care* 1982; 5: 370-4.
 18. Dahjio Y, Noubiap JJ, Azabji-Kenfack M, et al. Impact of a 12-week aerobic exercise training program on anthropometric and metabolic parameters of a group of type 2 diabetes Cameroonian women aged ≥ 50 years. *Ann Transl Med* 2016; 4: 364.
 19. Jung JY, Min KW, Ahn HJ, et al. Arterial Stiffness by Aerobic Exercise Is Related with Aerobic Capacity, Physical Activity Energy Expenditure and Total Fat but not with Insulin Sensitivity in Obese Female Patients with Type 2 Diabetes. *Diabetes Metab J* 2014; 38: 439-48.
 20. Bacchi E, Negri C, Zanolin ME, et al. Metabolic effects of aerobic training and resistance training in type 2 diabetic subjects: a randomized controlled trial (the RAED2 study). *Diabetes Care* 2012; 35: 676-82.
 21. Sanghani NB, Parchwani DN, Palandurkar KM, Shah AM, Dhanani JV. Impact of lifestyle modification on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Indian J Endocrinol Metab* 2013; 17: 1030-9.
 22. Mairier A, Gautier JF, De Kerviler E, et al. Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM. Effect of branched chain amino acid supplements. *Diabetes Care* 1997; 20: 385-91.
 23. Zheng L, Wu J, Wang G, et al. Comparison of control fasting plasma glucose of exercise-only versus exercise-diet among a pre-diabetic population: a meta-analysis. *Eur J Clin Nutr* 2016; 70: 424-30.
 24. Borghouts LB, Keizer HA. Exercise and insulin sensitivity: a review. *Int J Sports Med* 2000; 21: 1-12.
 25. Λιόρδα Ε, Ηλιάδης Φ, Διδάγγελος Τ, Χατζητόλιος Α. Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 και άσκηση. *Ελληνικά Διαβητολογικά Χρονικά* 2014; 27: 210-20.
 26. Koivisto VA, Yki-Jarvinen H, Defronzo RA. Physical training and insulin sensitivity. *Diabetes Metab Rev* 1986; 1: 445-81.
 27. Yeater RA, Ullrich IH, Maxwell LP, Goetsch VL. Coronary risk factors in type II diabetes: response to low-intensity aerobic exercise. *W V Med J* 1990; 86: 287-90.
 28. Tokmakidis SP, Volaklis KA, Zois CE, et al. Four week of training induces positive adaptations in patients with type 2 diabetes. In: Mester J, King G, Struder H, Tsolakidis E, Osterburg A, eds. Book of abstracts of the 6th Annual Congress of the European College of Sport Science. Cologne, 2001.
 29. Wong PC, Chia MY, Tsou IY, et al. Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Ann Acad Med Singapore* 2008; 37: 286-93.
 30. Honkola A, Forsen T, Eriksson J. Resistance training improves the metabolic profile in individuals with type 2 diabetes. *Acta Diabetologica* 1997; 34: 245-8.
 31. Wallace BM, Mills BD, Browning CL. Effects of cross-training on markers of insulin resistance/hyperinsulinemia. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29: 1170-5.
 32. Araiza P, Hewes H, Gashetewa C, Vella CA, Burge MR. Efficacy of a pedometer-based physical activity program on parameters of diabetes control in type 2 diabetes mellitus. *Metabolism* 2006; 55: 1382-7.
 33. Krolewski AS. Clinical futures and epidemiology of diabetes nephropathy. UK: Blackwell Science; 1997.
 34. Ryan A. Exercise in aging: its important role in mortality, obesity and insulin resistance. *Aging health* 2010; 6: 551-63.
 35. Nascimento DC, Tibana RA, Benik FM, et al. Sustained effect of resistance training on blood pressure and hand grip strength following a detraining period in elderly hypertensive women: a pilot study. *Clin Interv Aging* 2014; 9: 219-25.
 36. McMurdo ME, Rennie L. A controlled trial of exercise by residents of old people's homes. *Age Ageing* 1993; 22: 11-5.

37. *Mendes R, Sousa N, Themudo-Barata J, Reis V.* Impact of a community-based exercise programme on physical fitness in middle-aged and older patients with type 2 diabetes. *Gac Sanit* 2016; 30: 215-20.
38. *Federici A, Bellagamba S, Rocchi MB.* Does dance-based training improve balance in adult and young old subjects? A pilot randomized controlled trial. *Aging Clin Exp Res* 2005; 17: 385-9.
39. *Eyigor S, Karapolat H, Durmaz B, Ibisoglu U, Cakir S.* A randomized controlled trial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women. *Arch Gerontol Geriatr* 2009; 48: 84-8.

Λέξεις-κλειδιά:

Σακχαρώδης διαβήτης 2
Ελληνικοί Παραδοσιακοί χοροί
Άσκηση
Λειτουργική ικανότητα
Λιπιδαιμική εικόνα
Γλυκαιμική εικόνα

Key-words:

Type 2 diabetes mellitus
Greek traditional dancing
Exercise
Functional capacity
Lipid profile
Glycemic profile