

Ανασκόπηση

Η άσκηση ως μέσο πρόληψης και θεραπείας του σακχαρώδη διαβήτη της κύησης

Β.Χ. Χαριζοπούλου
Ε.Σ. Σαράντη
Δ.Γ. Γουλή

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Σακχαρώδης Διαβήτης της Κύησης (ΣΔΚ), μια από τις πιο συνηθισμένες παθολογικές καταστάσεις της εγκυμοσύνης, συνδέεται με βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη νοσηρότητα τόσο για το έμβryo - νεογνό, όσο και για τη μητέρα. Η σύγχρονη θεραπευτική αντιμετώπιση του ΣΔΚ περιλαμβάνει τον αυτοέλεγχο της γλυκόζης αίματος, τη δίαιτα και τη χορήγηση ινσουλίνης, όταν αυτό κριθεί αναγκαίο. Πρόσφατα δημοσιευμένες μελέτες υποστηρίζουν την ένταξη ενός προγράμματος άσκησης στο θεραπευτικό σχήμα, καθώς οι έγκυες με ΣΔΚ που συμμετέχουν σε προγράμματα άσκησης επιτυγχάνουν καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο και χαμηλότερες τιμές γλυκόζης νηστείας σε σύγκριση με αυτές ακολουθούν πρόγραμμα δίαιτας μόνο. Παράλληλα, η άσκηση έχει προταθεί και ως μέσο πρόληψης του ΣΔΚ, καθώς η εφαρμογή προγράμματος άσκησης πριν αλλά και κατά τη διάρκεια της κύησης οδηγεί σε ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ. Σε κάθε περίπτωση, για να είναι αποτελεσματικό ένα πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης θα πρέπει να είναι πλήρως εξατομικευμένο και εναρμονισμένο με τις ανάγκες της εγκύου. Επιπρόσθετα, για να είναι και ασφαλές, θα πρέπει να έχει προηγηθεί ενδελεχής ιατρικός έλεγχος. Σε αυτήν την ανασκόπηση παρατίθενται συστηματικά οι μελέτες που αφορούν στην εφαρμογή προγραμμάτων άσκησης σε γυναίκες με ΣΔΚ.

Όροι ευρετηρίου: σακχαρώδης διαβήτης της κύησης, άσκηση, πρόληψη, θεραπεία.

Μονάδα Ενδοκρινολογίας
 Αναπαραγωγής, Α' Μαιευτική -
 Γυναικολογική Κλινική, Αριστοτέλειο
 Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Αλληλογραφία:
 Βικεντία Χαριζοπούλου,
 Α' Μαιευτική - Γυναικολογική
 Κλινική ΑΠΘ, Γενικό Νοσοκομείο
 Παπαγεωργίου, Περιφερειακή Οδός,
 54603 Νέα Ευκαρπία, Θεσσαλονίκη
 Τηλ.: 2310-693131
 e-mail: vikentiaha@yahoo.com
 Κατατέθηκε: 17/1/08
 Εγκρίθηκε: 25/7/08

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο σακχαρώδης διαβήτης αποτελεί μια διαταραχή του μεταβολισμού των υδατανθράκων με συνέπειες στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών και των λιπών. Ως σακχαρώδης διαβήτης της κύησης (ΣΔΚ) ορίζεται ο διαβήτης που εμφανίζεται για πρώτη φορά κατά την κύηση¹⁻⁵. Ο ορισμός αυτός ισχύει ανεξάρτητα αν για τη θεραπεία χρησιμοποιείται ινσουλίνη ή μόνο δίαιτα⁶.

Ο ΣΔΚ αφορά το 4-7% των κύσεων στις Ηνωμένες Πολιτείες⁷ και συνδέεται με βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη νοσηρότητα τόσο για το έμβryo - νεογνό, όσο και για τη μητέρα. Στις νεογνική νοσηρότητα περιλαμβάνονται η μακροσωμία, η υπογλυκαιμία, η πολυερυθραιμία, η υποκαλιαιμία και ο ίκτερος⁷. Ιδιαίτερη σημασία δίδεται στις παρατηρήσεις που αφορούν στη μελλοντική εξέλιξη των παιδιών των διαβητικών μητέρων. Αυτά τα παιδιά, σε σύγκριση με παιδιά μητέρων που δεν εμφάνισαν ΣΔΚ, έχουν αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης παχυσαρκίας, διαταραγμένης ανοχής στη γλυκόζη

και διαβήτη κατά την εφηβεία ή την πρόωμη ενήλικη ζωή⁸⁻¹⁰. Από την άλλη μεριά, στις γυναίκες με ΣΔΚ αυξάνεται η πιθανότητα εμφάνισης άλλων επιπλοκών, όπως η προεκλαμψία, η χοριοαμνιονίτιδα, ο πρόωρος τοκετός³ και η αιμορραγία της λοχείας. Επιπρόσθετα, αυξάνεται ο κίνδυνος ανάπτυξης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (ΣΔ 2) μετά τον τοκετό¹¹. Από έρευνες των O'Sullivan και συν. υπολογίζεται πως οι γυναίκες με ΣΔΚ και κανονικό σωματικό βάρος θα εμφανίσουν ΣΔ 2 στα επόμενα 15 χρόνια σε ποσοστό 25% ενώ οι παχύσαρκες σε ποσοστό 50%¹. Σε πρόσφατα στοιχεία (1990-2000)¹², καταγράφεται η σημαντική αύξηση της εμφάνισης ΣΔΚ, η οποία συνοδεύεται από παράλληλη αύξηση εμφάνισης ΣΔ 2^{13,14}. Τέλος, το ιστορικό ΣΔΚ προδιαθέτει στην επανεμφάνιση ΣΔΚ σε μια μελλοντική κύηση, σε ποσοστό 35-50%^{8,13}.

Στη σύγχρονη θεραπευτική αντιμετώπιση του ΣΔΚ περιλαμβάνονται ο αυτοέλεγχος της γλυκόζης αίματος, η παρακολούθηση του εμβρύου μέσω υπερηχογραφήματος, η διαιτητική θεραπεία και η χορήγηση ινσουλίνης, όταν αυτό καταστεί αναγκαίο^{4,15}. Ο ρόλος της άσκησης στον έλεγχο των επιπέδων της γλυκόζης του αίματος έχει μελετηθεί σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (ΣΔ 1) και 2^{16,17}. Αντίθετα, μόλις πρόσφατα ερευνηθήκε η άσκηση τόσο ως θεραπευτικό μέσο^{5,16-18}, όσο και ως μέσο πρόληψης του ΣΔΚ^{21,22}. Σκοπός αυτής της μελέτης είναι η συστηματική ανασκόπηση των μελετών που αφορούν στην εφαρμογή προγραμματίων άσκησης σε γυναίκες με ΣΔΚ.

ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ

Επιδημιολογικά, κλινικά και ερευνητικά δεδομένα, που αφορούν σε άντρες και μη έγκυες γυναίκες, υποδεικνύουν τις ευεργετικές προσαρμογές του ανθρώπινου οργανισμού στην άσκηση, καθώς και τη θετική συσχέτιση της φυσικής δραστηριότητας με την ποιότητα ζωής²³. Στις ευεργετικές προσαρμογές περιλαμβάνονται μεταβολές στη συγκέντρωση των λιπιδίων και των λιποπρωτεϊνών του πλάσματος, στη συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση, στη λειτουργία του ενδοθηλίου και στο γλυκαιμικό έλεγχο. Έτσι, η συστηματική άσκηση ελαττώνει τον κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, ΣΔ 2 και αρτηριακής υπέρτασης. Αντίθετα, οι έγκυες αποτελούν πληθυσμό στον οποίο δεν μελετήθηκε επαρκώς η επίδραση της άσκησης, τόσο σε επίπεδο πρόληψης, όσο και σε επίπεδο θεραπείας.

Μέχρι και τα μέσα του περασμένου αιώνα, η επισημονική κοινότητα αποθάρρυνε τις έγκυες από το να ασκούνται, βασισμένη σε θεωρητικές κυρίως ανησυχίες, που αφορούσαν τον κίνδυνο τραυματισμού και τις πιθανώς δυσμενείς επιπτώσεις στο νεογνό και στη μητέρα²⁴. Πολλοί θεράποντες ιατροί αντιμετώπιζαν την κύηση ως μια κατάσταση απομόνωσης, κατά το οποίο οι έγκυες δεν έπρεπε να μετέχουν σε φυσικές δραστηριότητες. Σε

μελέτες που διενεργήθηκαν πριν από το 1970, βαρύτητα δόθηκε στην επίδραση της ιδιαίτερα έντονης φυσικής δραστηριότητας, με αποτελέσματα που ενίσχυαν τους αρχικούς θεωρητικούς προβληματισμούς. Από τότε όμως, οι μελέτες επικεντρώνονται σε προγράμματα άσκησης χαμηλής ή μέτριας έντασης, καθώς και σε ψυχαγωγικές δραστηριότητες, με ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Βασισμένο σε αυτές τις μελέτες, το Αμερικάνικο Κολέγιο Μαιευτήρων και Γυναικολόγων (American College of Obstetricians and Gynecologists - ACOG) εξέδωσε το 2002 νέες οδηγίες για την άσκηση κατά τη διάρκεια της κύησης και της λοχείας. Αναγνωρίζοντας πως η εγκυμοσύνη αποτελεί ιδανική στιγμή για την αναπροσαρμογή και την υιοθέτηση υγιών μοντέλων συμπεριφοράς, και υπογραμμίζοντας πως τα πρόσφατα δεδομένα δε δικαιολογούν τις θεωρητικές ανησυχίες, το ACOG συστήνει τουλάχιστον 30 λεπτά άσκησης μέτριας έντασης σε καθημερινή βάση κατά τη διάρκεια της κύησης, στην περίπτωση απουσίας ιατρικών και μαιευτικών αντενδείξεων²⁵.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Η ένταξη ενός προγράμματος άσκησης στη θεραπεία του ΣΔΚ βασίζεται σε γνώσεις που αποκτήθηκαν από τη φυσιολογία της κύησης και τη φυσιολογία της άσκησης²⁶. Η κύηση χαρακτηρίζεται από την αύξηση ορμονών, όπως τα οιστρογόνα, η προλακτίνη, η κορτιζόλη και η προγεστερόνη, που οδηγούν σε αυξημένη αντίσταση στην ινσουλίνη. Κατά τη διάρκεια της κύησης, παρατηρούνται μεγάλες μεταβολικές διακυμάνσεις ανάμεσα στην κατάσταση σίτισης και νηστείας²⁷, με πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα τα ελαττωμένα επίπεδα γλυκόζης κατά τη νηστεία και τα αυξημένα επίπεδα μεταγενεματικά. Για τη ρύθμιση της τάσης αύξησης των επιπέδων γλυκόζης, σε φυσιολογικές γυναίκες, παρατηρείται αύξηση της παραγωγής ινσουλίνης σε όλη τη διάρκεια της κύησης.

Παρά τις αντιρροπιστικές αυτές διαδικασίες, στις γυναίκες με ΣΔΚ παρατηρείται αυξημένη αποθήκευση λίπους και υπερτροφία των λιποκυττάρων, καθώς και αυξημένη αντίσταση στην ινσουλίνη. Η μειωμένη ευαισθησία σε ινσουλίνη σε γυναίκες με ΣΔΚ οδηγεί σε μειωμένη πρόσληψη γλυκόζης από τους μύες και τα σπλαχνικά όργανα, ενώ παράλληλα καταστέλλεται η παραγωγή γλυκόζης στο ήπαρ. Έχει αποδειχθεί σε άτομα με ΣΔ 2 ότι η άσκηση βελτιώνει την ευαισθησία στην ινσουλίνη και την ινσουλινο-εξαρτώμενη διάθεση της γλυκόζης στους σκελετικούς μύες, οι οποίοι αποτελούν και το βασικό σημείο της αντίστασης στην ινσουλίνη²⁸. Επίσης, ο σκελετικός μυς φαίνεται να είναι το βασικό σημείο της μητρικής αντίστασης στην ινσουλίνη και κατά την κύηση, όπως κατέδειξαν πειράματα σε ζώα²⁹. Η βελτίωση στην ινσουλινο-εξαρτώμενη διάθεση της γλυκόζης στους μύες αποδίδεται στην αυξημένη αιματική ροή που παρατηρείται με την άσκηση. Παράλληλα, η άσκηση οδηγεί και σε

άλλες ευεργετικές προσαρμογές, όπως είναι οι βιοχημικές, μορφολογικές και φυσιολογικές μεταβολές που παρατηρούνται στους σκελετικούς μύες³⁰.

Ένας μεγάλος αριθμός ορμονών μπορούν να επηρεάσουν τη μεταφορά γλυκόζης, όπως οι κατεχολαμίνες, τα κορτικοστεροειδή, η αυξητική ορμόνη και οι ορμόνες του θυρεοειδούς αδένου. Ένας σκελετικός μυς κατά τη διάρκεια της συστολής μπορεί να αυξήσει κατά 50 φορές την οξειδωτική διαδικασία και κατά 35-40 φορές την πρόσληψη γλυκόζης. Για να αυξηθεί η ευαισθησία των υποδοχέων της ινσουλίνης είναι απαραίτητη η ενεργοποίηση πολλών μυϊκών ομάδων ή μεγάλων μυών, όπως ο τετρακέφαλος. Πολλά προγράμματα άσκησης αποτυγχάνουν στην επίτευξη ευγλυκαιμίας είτε εξαιτίας μη ενεργοποίησης μεγάλων μυϊκών ομάδων, είτε εξαιτίας ανεπαρκούς διάρκειας και έντασης της άσκησης. Μετά από ένα πρόγραμμα άσκησης, η ανοχή στην γλυκόζη αυξάνεται για ποικίλες χρονικές περιόδους, οι οποίες εξαρτώνται από τη μάζα του μυός που ενεργοποιήθηκε, την ικανότητα σύσπασής του, τη διάρκεια και την ένταση της άσκησης³¹.

Η αντίσταση στην ινσουλίνη που αναπτύσσεται κατά την κύηση οδηγεί στην αύξηση της παραγωγής και της έκκρισης ινσουλίνης, ώστε να επιτυγχάνεται ευγλυκαιμία, η οποία είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική ανάπτυξη του εμβρύου. Η γλυκόζη, το βασικό μεταβολικό συστατικό για την ανάπτυξη του εμβρύου, χρησιμοποιείται περισσότερο κατά το δεύτερο και τρίτο τρίμηνο της κύησης³². Η υπογλυκαιμία φαίνεται να έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη του εμβρύου³³. Η νηστεία και η άσκηση ελαττώνουν τη συγκέντρωση ινσουλίνης και αυξάνουν τις συγκεντρώσεις των ελεύθερων λιπαρών οξέων και των κετονών. Παρόλο που η νηστεία και η άσκηση παρουσιάζουν κάποιες ομοιότητες, αντιπροσωπεύουν σαφώς διαφορετικές μεταβολικές καταστάσεις, με κύρια διαφορά την απελευθέρωση κατεχολαμινών κατά τη διάρκεια της άσκησης, οι οποίες διεγείρουν τη γλυκονογένεση³⁰.

Το περπάτημα και ο χορός, οι πιο δημοφιλείς τρόποι άσκησης στις έγκυες και μη γυναίκες, οδηγούν σε ελάττωση της συγκέντρωσης της ινσουλίνης πλάσματος κατά τη διάρκεια της κύησης. Προσεκτικά σχεδιασμένες μεταβολικές μελέτες δείχνουν ότι η κύηση χαρακτηρίζεται από μια σειρά αντισταθμιστικών μηχανισμών, οι οποίοι ανατρέπουν τις όποιες δυσμενείς επιδράσεις μπορεί να έχει η άσκηση στη ρύθμιση των επιπέδων γλυκόζης³⁴. Οι Clapp και συν. διατύπωσαν την άποψη ότι η προκαλούμενη από την άσκηση υπεργλυκαιμία που παρατηρήθηκε σε μη έγκυες γυναίκες, δεν υφίσταται στις έγκυες που ασκούνται συστηματικά με ήπιας μορφής δραστηριότητα. Οι ερευνητές υπέθεσαν πως στην εγκυμοσύνη υπάρχει ελαττωμένη παραγωγή γλυκόζης από το ήπαρ, καθώς και αύξηση του ποσοστού της γλυκόζης που χρησιμοποιεί ο μυς κατά την άσκηση³⁵. Την ίδια υπόθεση υποστήριξαν δεδομένα από τους Dempsey και συν²². Όλα τα παραπα-

νω παρέχουν σαφείς ενδείξεις ότι η άσκηση αποτελεί σημαντικό μέσο πρόληψης και θεραπείας του ΣΔΚ.

ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ ΕΠΙΠΛΕΓΜΕΝΗ ΜΕ ΣΔΚ

• Η άσκηση ως μέσο πρόληψης του ΣΔΚ

Χρησιμοποιώντας το αρχείο γεννήσεων της πολιτείας της Νέας Υόρκης, οι Dye και συν. ανέφεραν, μετά από μελέτη 12.799 ιστορικών, ότι η άσκηση κατά τη διάρκεια της κύησης συνδέεται με ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ κατά 47% σε γυναίκες με δείκτη μάζας σώματος (Body Mass Index- BMI) > 33 kg/m²³⁶.

Οι Solomon και συν., στη Nurses' Health Study II, παρατήρησαν πως οι γυναίκες που ασκούνταν ή περπατούσαν συστηματικά πριν από την κύηση είχαν μικρότερες πιθανότητες να εμφανίσουν ΣΔΚ³⁷.

Σε μια μελέτη ασθενών-μαρτύρων (case-control study) 155 εγκύων με ΣΔΚ και 386 εγκύων ως ομάδα ελέγχου, οι Dempsey και συν. έδειξαν πως οι έγκυες που ασκούνταν με οποιονδήποτε τρόπο κατά τη διάρκεια της κύησης είχαν ελαττωμένο κίνδυνο εμφάνισης ΣΔΚ κατά 55%. Επίσης, οι έγκυες που ασκούνταν κατά τη διάρκεια των 20 πρώτων εβδομάδων της κύησης παρουσίασαν ελάττωση κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ κατά 48%²². Τα αποτελέσματα αυτά παρέμειναν σημαντικά ακόμη και μετά την προσαρμογή των συγχυτικών παραγόντων. Χαρακτηριστικά που υποδήλωναν ενεργητικό τρόπο ζωής, όπως το καθημερινό ανέβασμα σκαλιών, ανεξάρτητα από τη συμμετοχή σε πρόγραμμα άσκησης, επίσης συσχετίστηκαν με σημαντική ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ²².

Σε μια προοπτική μελέτη ομάδας (prospective cohort study) στην οποία συμμετείχαν 1000 γυναίκες που ασκούνταν πριν και κατά την κύηση, οι ερευνητές παρατήρησαν παρόμοια ελάττωση στον κίνδυνο εμφάνισης ΣΔΚ. Πιο συγκεκριμένα, οι γυναίκες που ασκούνταν περισσότερες από 4,2 ώρες την εβδομάδα είχαν ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ κατά 76% σε σύγκριση με τις γυναίκες που δεν ασκούνταν²¹. Επιπρόσθετα, οι γυναίκες που ασκούνταν περισσότερες από 5,3 ώρες την εβδομάδα σε μέτριας έντασης άσκηση, όπως το γρήγορο περπάτημα, είχαν ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ κατά 74%. Από τα παραπάνω, φαίνεται ότι 30 λεπτά μέτριας έντασης άσκηση την ημέρα κατά τη διάρκεια της κύησης, οδηγεί σε ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ.

Οι Zhang και συν. διεξήγαγαν μια προοπτική μελέτη ομάδας σε γυναίκες που μετείχαν στη Nurses' Health Study II. Στην ανάλυση συμμετείχαν 21,765 γυναίκες που είχαν γεννήσει τουλάχιστον μία φορά. Στο σύνολο των κύσεων, εντοπίστηκαν 1,428 περιπτώσεις ΣΔΚ. Μετά από μελέτη παραγόντων όπως ο BMI και οι διατροφικές συνήθειες, βρέθηκε σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στο επίπεδο αλλά και τη συστηματικότητα της φυσικής δραστηριότητας και τον κίνδυνο εμφάνισης ΣΔΚ³⁸.

Πίνακας 1. Συστηματική ανασκόπηση των μελετών

Συγγραφέας	Έτος	Ομάδα παρέμβασης (n)	Περιγραφή παρέμβασης (n)
Jovanovic-Peterson	1989	10	Δίαιτα και εργόμετρο (6 εβδομάδες)
Bung	1991	17	Ποδήλατο και εργόμετρο (45 min, 3φορές / εβδομάδα)
Lesser	1996	6	Ποδήλατο και εργόμετρο (60% VO ₂ max)
Avery	1997	15	Ποδήλατο και εργόμετρο (30 min, 70% ΚΣmax)
Avery	2001	15	Ποδηλασία (30 min ήπιας ή μέτριας έντασης)
Garcia-Patterson	2001	20	Περίπατος (μία ώρα μετά το γεύμα)
Brankston	2004	9	Δίαιτα και ασκήσεις αντίστασης

Ανάμεσα σε άλλα αποτελέσματα της πιλοτικής μελέτης που διεξήγαγαν οι Ηuί και συν. σε 52 έγκυες, και αφορούσε παρεμβάσεις με σκοπό τη βελτίωση της φυσικής δραστηριότητας και της διατροφής εγκύων αστικών περιοχών, συσχετίστηκε η εφαρμογή προγράμματος άσκησης με την ελάττωση κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ³⁹.

Τέλος, οι Oken και συν., στα πλαίσια του προγράμματος Viva, κατέγραψαν τη διάρκεια και την ένταση της φυσικής δραστηριότητας πριν και κατά τη διάρκεια την κύησης 1,805 γυναικών, εκ των οποίων οι 312 εμφάνιζαν παθολογική καμπύλη γλυκόζης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι γυναίκες που είχαν φυσική δραστηριότητα μέτριας έντασης το έτος πριν από την κύηση εμφάνιζαν ελαττωμένο κίνδυνο εμφάνισης ΣΔΚ. Το ίδιο ίσχυε για τις γυναίκες που ασκούσαν κατά τη διάρκεια της κύησης, σε σύγκριση με αυτές που δήλωναν αδρανείς⁴⁰.

Συμπερασματικά, οι μελέτες σχετικά με τη διερεύνηση της επίδρασης της άσκησης στην εμφάνιση μαιευτικών επιπλοκών καταδεικνύουν ότι η μέτριας έντασης άσκηση κατά τη διάρκεια της κύησης μπορεί να συσχετιστεί με ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ.

- Η άσκηση ως μέσο θεραπείας του ΣΔΚ

Δεδομένα πρόσφατων μελετών υποδεικνύουν πως ο γλυκαιμικός έλεγχος εγκύων με ΣΔΚ βελτιώνεται όταν στη θεραπεία εντάσσεται η φυσική δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με αυτά που επιτυγχάνονται όταν οι έγκυες με ΣΔΚ αντιμετωπίζονται με τις συνήθεις φαρμακολογικές θεραπείες. Ωστόσο, οι περισσότεροι από τους ερευνητές που μελέτησαν το ρόλο της άσκησης στην αντιμετώπιση του ΣΔΚ επικεντρώθηκαν στην επίδραση μίας και μόνο συνεδρίας άσκησης

που εφαρμόσαν προγράμματα άσκησης σε γυναίκες με ΣΔΚ

Ομάδα ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Αποτελέσματα
9	Δίαιτα (6 εβδομάδες)	Ελάττωση γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (4,2 vs. 4,7%, $p < 0,001$) Ελάττωση γλυκόζης νηστείας (70 vs. 88 mg/dL, $p < 0,001$) Ελάττωση μεταγευματικής γλυκόζης (106 vs. 188 mg/dL, $p < 0,001$)
17	Ινσουλίνη	Παρόμοια ηλικία κύησης κατά τον τοκετό (39 vs. 38 εβδομάδα) Παρόμοιο βάρος κατά τον τοκετό (3379 vs. 3482 g) Παρόμοιος αριθμός μακροσωμικών νεογνών (2 vs. 4) Παρόμοια γλυκόζη στα νεογνά (59 vs. 58 mg/dL) Παρόμοια νεογνική χολερυθρίνη, ασβέστιο και Apgar score στα νεογνά
6	Καμία δραστηριότητα	Παρόμοια μέγιστη τιμή γλυκόζης (166 vs. 160 mg/dL) Παρόμοια γλυκόζη και ινσουλίνη νηστείας και μεταγευματικά
14	Φυσιολογική δραστηριότητα	Παρόμοια γλυκόζη μεταγευματικά (86 vs. 96 mg/dL) Παρόμοια γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη νηστείας και μεταγευματικά
15	Ξεκούραση	Παρόμοια γλυκόζη μετά την άσκηση Παρόμοια γλυκόζη μετά από 15 και 30 min ποδηλασίας
20	Ξεκούραση (μετά το γεύμα)	Ελάττωση γλυκόζης μεταγευματικά (5,4 vs. 6,2 mmol/L, $p = 0,001$) Παρόμοια γλυκόζη νηστείας
7	Δίαιτα μόνο	Ελάττωση ποσότητας εξωγενούς ινσουλίνης Χορήγηση ινσουλίνης σε πιο προχωρημένη εβδομάδα κύησης

ή ενός προγράμματος άσκησης που διαρκούσε μερικές εβδομάδες³⁴.

Γενικά, οι έγκυες με ΣΔΚ που συμμετέχουν σε θεραπευτικά προγράμματα άσκησης (π.χ. μία ώρα περπάτημα μετά το γεύμα ή δύο τριαντάλεπτα σε εργοποδήλατο την ημέρα) πέτυχαν καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο, χαμηλότερες τιμές γλυκόζης νηστείας και μεταγευματικές, και βελτίωσαν την καρδιοαναπνευστική τους λειτουργία συγκρινόμενες με αυτές που απλά παρακολουθούν την δίαιτά τους. Στον Πίνακα 1, παρουσιάζονται συνοπτικά αυτές οι μελέτες και τα αποτελέσματά τους^{5,41-46}.

Συμπερασματικά, οι μελέτες σχετικά με τη διερεύνηση της επίδρασης της άσκησης σε γυναίκες με ΣΔΚ καταδεικνύουν ότι η άσκηση, μετριάζοντας τις μεταβολικές διαταραχές του ΣΔΚ, μπορεί να παίξει σημα-

ντικό σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της νόσου. Παρόλο που τα διαθέσιμα στοιχεία ενισχύουν τις οδηγίες του ACOG, κρίνεται αναγκαία η διεξαγωγή μελετών για τον προσδιορισμό της ποσότητας, της έντασης, και της διάρκειας της άσκησης που απαιτείται για την επίτευξη της βέλτιστης ανοχής στη γλυκόζη από την έγκυο καθώς και τη βέλτιστη ανάπτυξη του εμβρύου, ιδιαίτερα κατά το τρίτο τρίμηνο της κύησης.

ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Το πρόγραμμα άσκησης μιας γυναίκας με ΣΔΚ θα πρέπει να είναι εξατομικευμένο και να λαμβάνει υπόψη παραμέτρους όπως τη γενική κατάσταση της υγείας της και το επίπεδο της φυσικής της κατάστασης. Μέχρι σήμερα, έχουν διερευνηθεί δύο κύρια πρωτόκολλα, ένα σχετικό με την εφαρμογή προγράμματος άσκησης στο

σπίτι και ένα στο χώρο του νοσοκομείου.

- *Άσκηση στο σπίτι*

Το πρωτόκολλο των Artal και συν.³⁰ είναι ιδιαίτερα πρακτικό για γυναίκες με ΣΔΚ που μπορούν να ασκούνται στο σπίτι. Αρχικά, η γυναίκα εξετάζεται σχολαστικά για τον αποκλεισμό καταστάσεων που μπορούν να αποτελούν αντενδείξεις για άσκηση. Στη συνέχεια, πραγματοποιεί μια δοκιμασία σε εργοποδήλατο, για τον προσδιορισμό της φυσικής της κατάστασης, ώστε να καθοριστούν οι απαιτήσεις του προγράμματος που είναι ικανή να ακολουθήσει.

Σε γενικές γραμμές, η γυναίκα ακολουθεί το ακόλουθο πρόγραμμα: πριν από το πρωινό, το γεύμα και το δείπνο, ξεκουράζεται για 30 λεπτά, παρακολουθώντας ταυτόχρονα την εμβρυϊκή δραστηριότητα. Παράλληλα, καταγράφει τα επίπεδα της γλυκόζης τόσο προγευματικά όσο και δύο ώρες μεταγευματικά. Στη γυναίκα έχουν δοθεί οδηγίες να μην προχωρήσει σε άσκηση εάν σε αυτά τα 30 λεπτά δε νιώσει εμβρυϊκές κινήσεις. Επίσης, θα πρέπει να μην ασκηθεί και να ενημερώσει το μαιευτήρα της στην περίπτωση που νιώσει λιγότερα από 10 επεισόδια εμβρυϊκών κινήσεων κατά την διάρκεια ενός 24ώρου, στην περίπτωση που η γλυκόζη είναι μικρότερη από 60 mg/dL ή μεγαλύτερη από 250 mg/dL ή, τέλος, στην περίπτωση κετονουρίας. Δεδομένης της απουσίας των παραπάνω, η γυναίκα μετά το προκαθορισμένο γεύμα της ασκείται για 20 έως 30 λεπτά σε εργοποδήλατο σε ένταση 50% VO₂ max.

Αμέσως μετά την άσκηση, η γυναίκα ξεκουράζεται για 30 λεπτά και μετρά τις εμβρυϊκές κινήσεις. Πρέπει επίσης να προσέχει τη δραστηριότητα της μήτρας. Εάν οι συσπάσεις της μήτρας αποκτήσουν περιοδικότητα ή συμβαίνουν κάθε 15 λεπτά ή λιγότερο, η ασθενής ενημερώνει το μαιευτήρα της και απέχει από την άσκηση μέχρι να εκτιμηθεί από αυτόν. Σε κάθε περίπτωση, η γυναίκα πρέπει να είναι ενημερωμένη σχετικά με τις ενδεχόμενες επιπλοκές της άσκησης. Παράλληλα, κρίνεται αναγκαία η τήρηση αρχείου με την καταγραφή των επιπέδων της γλυκόζης, την κατανάλωση των γευμάτων, τη φυσική δραστηριότητα και τις εμβρυϊκές κινήσεις. Καρδιοτοκογράφημα είναι καλό να πραγματοποιείται μία φορά την εβδομάδα, ξεκινώντας από την 32^η εβδομάδα της κύησης. Ο υπόλοιπος έλεγχος της κύησης πραγματοποιείται κανονικά.

Σε μια πρόσφατη μελέτη⁴⁷, 18 γυναίκες με ΣΔΚ ακολούθησαν το παραπάνω πρωτόκολλο. Από αυτές, οι 15 παρέμειναν μέχρι το τέλος της μελέτης, ενώ τρεις αποσύρθηκαν εξαιτίας ανάπτυξης υπέρτασης της κύησης (n=1) ή πρόωγου τοκετού (n=2). Η συμμόρφωση με το πρόγραμμα της φυσικής άσκησης ξεπέρασε το 90%. Σε καμία από τις γυναίκες που παρέμειναν στη μελέτη δε χρειάστηκε να χορηγηθεί ινσουλίνη. Οι γυναίκες

δεν ανέφεραν συμβάματα από το πεπτικό σύστημα, ούτε παρατηρήθηκαν επεισόδια εμβρυϊκής δυσπραγίας.

- *Άσκηση στο νοσοκομείο*

Οι Bung και συν.³⁵ κατέστρωσαν ένα πρωτόκολλο ενδο-νοσοκομειακής άσκησης και παρακολούθησης γυναικών με ΣΔΚ⁴¹. Γυναίκες με παθολογική καμπύλη γλυκόζης, οι οποίες δεν ανταποκρίθηκαν στην αγωγή με δίαιτα μετά από μία εβδομάδα, εντάχθηκαν είτε στην ομάδα δίαιτας και άσκησης, είτε στην ομάδα δίαιτας και ινσουλίνης. Κατά την ένταξή τους αλλά και ανά τέσσερις εβδομάδες, οι γυναίκες της ομάδας με άσκηση, υποβάλλονταν σε μια δοκιμασία καθορισμού της VO₂ max, ώστε να καθοριστεί το κατάλληλο επίπεδο άσκησης για την καθημία. Έτσι διασφαλιζόταν η εξατομίκευση του προγράμματος και κατ'επέκταση η καταλληλότητα των ασκήσεων. Σε όλες τις γυναίκες της ομάδας άσκησης δόθηκε η οδηγία να προσέρονται τρεις φορές την εβδομάδα στο εργαστήριο άσκησης του νοσοκομείου, ώστε να ασκούνται κάτω από ιατρική παρακολούθηση. Στο εργαστήριο άσκησης, οι γυναίκες ασκούσαν σε ποδήλατο με ένταση 50% της τελευταίας μέγιστης ατομικής τους αεροβικής ικανότητας. Η συνολική διάρκεια της άσκησης ήταν 45 min, διαχωρισμένη σε τρεις ομάδες των 15 min, στις οποίες παρεμβάλλονταν δύο διαλείμματα ξεκούρασης των 5 min, ώστε να διεξάγεται η εμβρυϊκή παρακολούθηση. Αυτή η ένταση στην άσκηση κρινόταν ως μέτρια και προκαλούσε ενεργειακές απαιτήσεις 5 έως 7,5 φορές του βασικού μεταβολικού ρυθμού. Πριν και μετά την άσκηση καταγράφονταν τα επίπεδα γλυκόζης αίματος και η αρτηριακή πίεση. Οι σφύξεις, όπως και η δραστηριότητα της μήτρας καταγράφονταν καθ'όλη τη διάρκεια της άσκησης. Η συμμόρφωση με το πρόγραμμα της φυσικής άσκησης ξεπέρασε το 90%. Η μέση εβδομάδα κύησης κατά τον τοκετό ήταν 38,9 ± 1,7 εβδομάδες (εύρος 35,5 – 40,5) για την ομάδα της άσκησης και 38,2 ± 2,0 εβδομάδες (εύρος 33,5 – 40,0) για την ομάδα της ινσουλίνης. Δεν καταγράφηκαν επεισόδια υπογλυκαιμίας, ούτε σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες όσον αφορά στα επίπεδα γλυκόζης αίματος. Τέλος, στις δύο ομάδες παρατηρήθηκε παρόμοια συχνότητα μαιευτικών και περιγεννητικών επιπλοκών.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο ΣΔΚ, μια από τις πιο συνηθισμένες παθολογικές καταστάσεις της εγκυμοσύνης, συνδέεται με βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη νοσηρότητα τόσο για το έμβryo - νεογνό, όσο και για τη μητέρα. Η σύγχρονη θεραπευτική αντιμετώπιση του ΣΔΚ περιλαμβάνει τον αυτοέλεγχο της γλυκόζης αίματος, τη δίαιτα και τη χορήγηση ινσουλίνης, όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο. Πρόσφατα δημοσιευμένες μελέτες υποστηρίζουν την ένταξη προγραμματίων άσκησης στο θεραπευτικό σχήμα, καθώς οι έγκυες με ΣΔΚ που συμμετέχουν σε αυτά

επιτυγχάνουν καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο και χαμηλότερες τιμές γλυκόζης νηστείας σε σύγκριση με αυτές ακολουθούν πρόγραμμα δίαιτας μόνο. Παράλληλα, η άσκηση έχει προταθεί και ως μέσο πρόληψης του ΣΔΚ, καθώς η εφαρμογή προγράμματος άσκησης πριν αλλά και κατά τη διάρκεια της κύησης οδηγεί σε ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ΣΔΚ. Σε κάθε περίπτωση, για να είναι αποτελεσματικό ένα πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης θα πρέπει να είναι πλήρως εξατομικευμένο και εναρμονισμένο με τις ανάγκες της εγκύου. Επιπρόσθετα, για να είναι και ασφαλές, θα πρέπει να έχει προηγηθεί ενδελεχής ιατρικός έλεγχος.

Summary

Harizopoulou V., Saranti E., Goulis G.

Excercise as a preventive and therapeutic intervention in gestational diabetes mellitus

Helen Obstet Gynecol 20(3):211-218, 2008

Gestational diabetes mellitus (GDM), one of the most common medical complications of pregnancy, is connected with short- and long-term morbidity for both the foetus - infant and the mother. Current treatment for GDM includes self-monitoring of blood-glucose levels, dietary counselling and insulin administration, when necessary. Recent studies have suggested that an exercise program can be included in treatment schema, as pregnant women with GDM that participate in therapeutic programs of exercise achieve better glucomic control and lower levels of fasting plasma glucose, compared to those on diet alone. Moreover, recent studies suggest that moderate exercise before and during pregnancy is associated with reductions in the risk of GDM. In any case, an optimal exercise program has to be individualized. In order to minimize potentially adverse events during exercise, pregnant women with GDM should undergo a detailed medical evaluation. The aim of this study is the systematic review of the studies that concern the application of exercise programs in women with GDM.

Key words: *gestational diabetes mellitus, exercise, prevention, management.*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Proceedings of the 4th International Workshop-Conference on Gestational Diabetes Mellitus, Diabetes Care, 1998;21(suppl 2).
2. Silverman BL, Metzger BE, Cho NH, Loeb CA. Impaired glucose tolerance in adolescent offspring of diabetic mothers: relationship to fetal hyperinsulinism. Diabetes Care 1995;18:611-617.
3. Scholl TO, Sowers M, Chen X, Lenders C. Maternal Glucose Concentration Influences Fetal Growth, Gestation, and Pregnancy Complications. Am J Epidemiol 2001;154:514-520.
4. American College of Obstetricians and Gynecologists. Diabetes Mellitus and Pregnancy. ACOG technical bulletin no. 200 Washington, DC: American College of Obstetricians and Gynecologists, 1994.
5. Jovanovic-Peterson L, Peterson CM. Is exercise safe or useful for gestational diabetic women? Diabetes 1991;40(Suppl 2):179-181.
6. American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus. Diabetes Care 2004;27(suppl 1):S88-S90.
7. American Diabetes Association. Gestational diabetes mellitus. Diabetes Care 2000;23(suppl 1):S77-S79.
8. Moses RG. The recurrence rate of gestational diabetes in subsequent pregnancies. Diabetes Care 1996;19:1349-50.
9. Dorner G, Plagemann A, Neu A, Rosenbauer J. Gestational diabetes as possible risk factor for type 1 childhood-onset diabetes in the offspring. Neuroendocrinol Lett 2000;21:355-359.
10. Silverman BL, Metzger BE, Cho NH, Loeb CA. Impaired glucose tolerance in adolescent offspring of diabetic mothers. Diabetes Care 1995;18:611-617.
11. Suhonen L, Teramo K. Hypertensive and preeclamptic women with gestational glucose intolerance. Acta Obstet Scand 1993;72:269-272.
12. Ferrara A, Kahn HS, Quesenberry CP, Riley C, Hedderon MM. An increase in the incidence of gestational diabetes mellitus: Northern California, 1991-2000. Obstet Gynecol 2004;103:526-533.
13. Harris MI, Flegal KM, Cowie CC, et al. Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance in U.S. adults: the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Diabetes Care 1998;21:518-524.
14. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, et al. Diabetes trends in the U.S.: 1990-1998. Diabetes Care 2000;23:1278-1283.
15. Metzger B. Summary and recommendations of the Third International Workshop-Conference on Gestational Diabetes Mellitus. Diabetes 1991;40(Suppl 2):197-201.
16. Smutok MA, Reece C, Kokkinos PF, Farmer CM, Dawson PK, DeVane J, et al. Effects of exercise training modality on glucose tolerance in men with abnormal glucose regulation. Int J Sports Med 1994;15:283-9.
17. Eriksson J, Tuominen J, Valle T, Sundberg S, Sovijarvi A, Lindholm H, et al. Aerobic endurance exercise or circuit-type resistance training for individuals with impaired glucose tolerance? Horm Metab Res 1998;30:37-41.
18. Jovanovic-Peterson L, Durak EP, Peterson CM. Ran-

- domized trial of diet versus diet plus cardiovascular conditioning on glucose levels in gestational diabetes. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:415-9.
19. American Diabetes Association. Position statement: screening for diabetes. *Diabetes Care* 1989;12:588-90.
 20. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Exercise during pregnancy and the postpartum period. ACOG Technical Bulletin 189. Washington, DC: American College of Obstetrics and Gynecology, 1994.
 21. Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, Miller RS, Dashow EE, Luthy DA. Prospective study of gestational diabetes mellitus in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. *Am J Epidemiol* 2004;159:663-670.
 22. Dempsey JC, Sorensen TK, Lee IM, Thompson ML, Miller RS, Frederick IO, Williams MA. A case-control study of maternal recreational physical activity and risk of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2004;66:203-215.
 23. Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. National Cancer Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Atlanta, Georgia, United States, 1996.
 24. Clapp JF, Rokey R, Treadway JL, Carpenter MW, Artal RJ, Warrnes C. Exercise in pregnancy. *Med Sci Sports Exerc* 1992;24 (Supp 6):S294-S300.
 25. American College of American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol* 2002;99:171-173.
 26. Kuhl C. Etiology and pathogenesis of gestational diabetes. *Diab Care* 1998;21:B19-26.
 27. Metzger BE, Freinkel N. Effects of diabetes mellitus in the endocrinologic and the metabolic adaptation of gestation. *Semin Perinatol* 1978;2:309-318.
 28. Dela F, Larsen JJ, Mikines KJ, et al. Insulin-stimulated muscle glucose clearance in patients with NIDDM: Effects of one-legged physical training. *Diabetes* 1995;44:1010-1020.
 29. Leturque A, Burnol AF, Ferre P, Girard J. Pregnancy-induced insulin resistance in the rat: assessment by glucose clamp technique. *Am J Physiol* 1984;246:E25-E31.
 30. Artal R. Exercise: The Alternative Therapeutic Intervention for Gestational Diabetes. *Clin Obstet Gynecol* 2003;46:479-487.
 31. Bjorntorp P, Fahlen M, Grimby G, et al. The effects of physical training and acute physical work on plasma insulin in obesity. *Eur J Clin Invest* 1972;2:274-276.
 32. Battaglia FC, Meschia G. Principal substrates of fetal metabolism. *Physiol Rev* 1978;58:499-522.
 33. Girard J. Gluconeogenesis in late fetal and early neonatal life. *Biol Neonate* 1986;50:P237-P258.
 34. Dempsey JC, Butler CL, Williams MA. No Need for a Pregnant Pause: Physical Activity May Reduce the Occurrence of Gestational Diabetes Mellitus and Preeclampsia. *Exerc Sport Sci Rev* 2005;33:141-149.
 35. Clapp JF, Capeless EL. The changing glycemic response to exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:1678-1683.
 36. Dye TD, Knox KL, Artal R, et al. Physical activity, obesity, and diabetes in pregnancy. *Am J Epidemiol* 1997;146:961-965.
 37. Solomon CG, Willett WC, Carey VJ, et al. A prospective study of pregravid determinants of gestational diabetes mellitus. *JAMA* 1997;278:1078-83.
 38. Zhang C, Solomon CG, Manson JE, Hu FB. A Prospective Study of Pregravid Physical Activity and Sedentary Behaviors in Relation to the Risk for Gestational Diabetes Mellitus. *Arch Intern Med* 2006;166:543-548.
 39. Hui AL, Ludwig SM 1, Gardiner P, Sevenhuysen G 3, Murray R, Morris M, Shen GX. Community-based Exercise and Dietary Intervention During Pregnancy: A Pilot Study. *Can J Diabetes* 2006;30:169-175.
 40. Oken E, Ning Y, Rifas-Shiman SL, Radesky JS, Rich-Edwards JW, Gillman MW. Associations of Physical Activity and Inactivity Before and During Pregnancy With Glucose Tolerance. *Obstet Gynecol* 2006;108:1200-1207.
 41. Bung P, Artal R, Khodiguian N, et al. Exercise in gestational diabetes: an optional therapeutic approach? *Diabetes* 1991;40(suppl 2):182-185.
 42. Lesser KB, Gruppuso PA, Terry RB, Carpenter MW. Exercise fails to improve postprandial glycemic excursion in women with gestational diabetes. *J Matern Fetal Med* 1996;5:211-17.
 43. Avery MD. Exercise as a therapeutic intervention in gestational diabetes. *Obstet Gynecol* 1997;89:5-10.
 44. Avery MD, Walker AJ. Acute effect of exercise on blood glucose and insulin levels in women with gestational diabetes. *J Matern Fetal Med* 2001;10:52-58
 45. Garcia-Patterson A, Martin E, Ubeda J, et al. Evaluation of light exercise in the treatment of gestational diabetes. *Diabetes Care* 2001;24:2006-7.
 46. Brankston GN, Mitchell BF, Ryan EA, Okun NB. Resistance exercise decreases the need for insulin in overweight women with gestational diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol* 2004;190:188-193.
 47. Artal R. Exercise: An Alternative Therapy for Gestational Diabetes. *Phys Sportsmed* 1996;24:25-31.