

Τὸ ὑψηλὸ ἐπίπεδο μυϊκῆς δύνναμης προστατεύει ἀπὸ τὴν ἐμφάνιση ἰνσουλινοαντοχῆς σὲ ἐφήβους

Κωνσταντῖνος Ἀθ. Βόλακλης

Κλινικὸς Ἐργοφυσιολόγος, Κλινικὴ Πρόληψης & Ἀποκατάστασης, Ἱατρικὴ Σχολή, Πανεπιστήμιο Μονάχου, Κέντρο Καρδιακῆς Ἀποκατάστασης 7FIT-CardioClinic, Ἀουγκμπουργκ, Ἰνστιτούτο Ἐπιδημιολογίας, Ἐρευνητικὸ Κέντρο Περιβαλλοντικῆς Ὑγείας, Μόναχο

Ἄνδρεας Ι. - Ε. Κατσιμπρῆς

Ἱατρός, Μεταπτυχιακὸς Φοιτητῆς Ἐπιδημιολογίας, Ἱατρικὴ Σχολή Πανεπιστημίου Μονάχου

Shengxu L, Zhang R, Guowei P, et al. **Handgrip strength is associated with insulin resistance and glucose metabolism in adolescents: evidence from National Health and Nutrition Examination Survey 2011 to 2014.**

Pediatric Diabetes 2018; 19: 375-380.

Ἡ δύνναμη χειρολαβῆς σχετίζεται μὲ τὴν ἀντίσταση στὴν ἰνσουλίνη καὶ τὸ μεταβολισμὸ τῆς γλυκόζης σὲ ἐφήβους ἡλικίας 12-19 ἐτῶν.

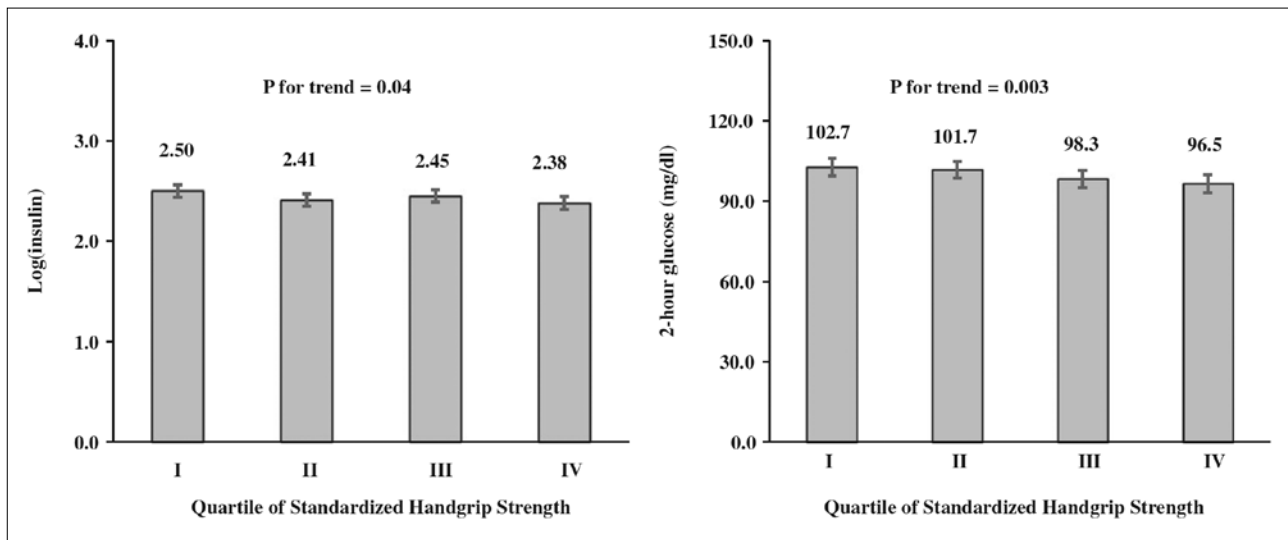
Στὴ μελέτη συμμετεῖχαν 474 ἀγόρια καὶ 485 κορίτσια, ἡλικίας ἀπὸ 12 ἕως 19 ἐτῶν, τὰ ὁποῖα ὑποβλήθηκαν σὲ τὲς δύνναμης χειρολαβῆς καὶ σὲ δοκιμασία ἀνοχῆς γλυκόζης. Μετρήθηκαν ἡ γλυκόζη καὶ ἡ ἰνσουλίνη νηστείας καθὼς καὶ τὰ ἐπίπεδα γλυκόζης διώρου. Ἡ ἀντίσταση στὴν ἰνσουλίνη ἀξιολογήθηκε μὲ βάση τὴν φόρμουλα $HOMA-IR = \text{ἰνσουλίνη νηστείας (}\mu\text{U/ml)} \times \text{γλυκόζη νηστείας (mmol/l)}/22.5$.

Μετὰ ἀπὸ στάθμιση ὡς πρὸς τὴν ἡλικία, τὸ φύλο, τὴν ἐθνικότητα, τὸ BMI καὶ τὸ ἐπίπεδο φυσικῆς δραστηριότητας, ἡ δύνναμη χειρολαβῆς εἶχε ἀντίστροφη συσχέτιση μὲ τὴν ἰνσουλίνη νηστείας ($p=0.017$), τὰ ἐπίπεδα γλυκόζης μετὰ ἀπὸ 2 ὥρες ($p<0.0001$) καὶ τὸ HOMA-IR ($p=0.025$), ὅχι ὅμως

καὶ μὲ τὴ γλυκόζη νηστείας ($p=0.77$). Οἱ συσχετίσεις μεταξὺ τῆς δύνναμης χειρολαβῆς καὶ τῶν ἐπιπέδων γλυκόζης νηστείας, HOMA-IR καὶ ἐπιπέδων γλυκόζης μετὰ ἀπὸ 2 ὥρες ἦσαν στατιστικὰ σημαντικὲς ($p<0.002$) στὰ ἀγόρια, ἀλλὰ ὄχι στὰ κορίτσια ($p>0.09$).

Τὰ εὐρήματα τῆς μελέτης ὑποδεικνύουν, ὅτι τὰ ἐπίπεδα γλυκόζης νηστείας δὲν εἶναι εὐαίσθητος δείκτης τοῦ μεταβολισμοῦ τῆς γλυκόζης στοὺς ἐφήβους καὶ τὰ παιδιά καὶ ὁ κλινικὸς δείκτης, ποὺ σχετίζεται περισσότερο μὲ τὴ χαμηλὴ μυϊκὴ δύνναμη, εἶναι ἡ μεταγευματικὴ τιμὴ τοῦ σακχάρου. Ἡ σχέση μεταξὺ μειωμένης ἀνοχῆς στὴ γλυκόζη καὶ μυϊκῆς δύνναμης παρέμεινε ἰσχυρὴ, ἀκόμη καὶ μετὰ ἀπὸ στάθμιση ὡς πρὸς τὸ ἐπίπεδο παχυσαρκίας καὶ φυσικῆς δραστηριότητας, γεγονός ποὺ καταδεικνύει τὴ σημασία τῶν σκελετικῶν μυῶν ὡς πρὸς τὴ μείωση τοῦ κινδύνου ἀνάπτυξης διαβήτη τύπου 2 σὲ ἐφήβους.

Σχετικὰ μὲ τοὺς πιθανοὺς μηχανισμούς, ποὺ δικαιολογοῦν τὰ παραπάνω εὐρήματα, γνωρίζουμε πὼς ἡ φλεγμονή, ἡ ὁποία εἶναι σημαντικὸς παράγοντας γιὰ τὴν ἀντίσταση στὴν ἰνσουλίνη, συσχετίζεται μὲ χαμηλὴ μυϊκὴ δύνναμη. Εἶναι, ἐπίσης, πιθανό, ὅτι ἡ συσχέτιση μεταξὺ τῆς διαταραχῆς



Σχήμα 1. Επίπεδα ινσουλίνης (αριστερά) και 2-ωρου γλυκόζης (δεξιά) ανάλογα με το επίπεδο μυϊκής δύναμης.

στον μεταβολισμό της γλυκόζης και της χαμηλής μυϊκής δύναμης να προκαλείται εν μέρει λόγω της διαταραχής της έγγενους όξειδωτικής ικανότητας στους περιφερικούς μύες. Επίσης η αντίσταση στην ινσουλίνη μπορεί να συνδέεται με χαμηλή μυϊκή δύναμη, λόγω της διήθησης λίπους στον μυϊκό ιστό, έχοντας ως τελικό αποτέλεσμα την χαμηλή μυϊκή πυκνότητα.

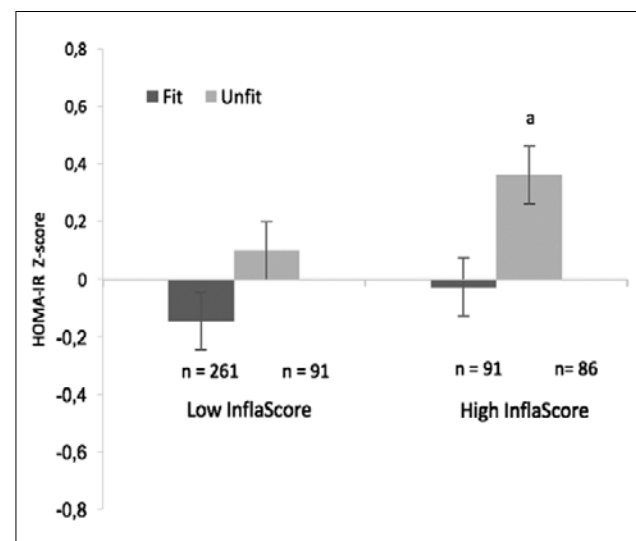
Agostino-Sobrinho C, Ramirez-Velez R, Garcia-Hermosi A, et al. **Low grade inflammation and muscular fitness on insulin resistance in adolescents: Results from the LabMed Physical Activity Study.** *Pediatric Diabetes* 2018; 19: 429-435.

Το αυξημένο επίπεδο μυϊκής δύναμης μειώνει την αρνητική επίδραση της φλεγμονής ως προς την εκδήλωση της ινσουλινοαντοχής.

Στη μελέτη συμμετείχαν 529 έφηβοι, ηλικίας 12-18 ετών (267 κορίτσια), στους οποίους έγιναν αιματολογικές εξετάσεις (μέτρηση hs-CRP, συμπληρώματος C3 και C4, ινωδογόνου, ινσουλίνης και λεπτίνης) καθώς και μετρήσεις μυϊκής δύναμης (δύναμη χειρός και έπιτόπιο άλμα χωρίς φόρα). Με βάση τα Z-scores των φλεγμονωδών δεικτών δημιουργήθηκε ένα σκόρ φλεγμονής (InflaScore) για περαιτέρω στατιστική ανάλυση. Ως συμπαράγοντες ελήφθησαν υπ' όψιν ανθρωπομετρικοί δείκτες, ή βιολογική ηλικία, το οικονομι-

κό-κοινωνικό επίπεδο, οι διατροφικές συνήθειες και το επίπεδο καρδιοαναπνευστικής άντοχής.

Παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην ινσουλινοαντοχή, ανάλογα με το επίπεδο φλεγμονής και μυϊκής απόδοσης. Μετά από στράθμιση ως προς διάφορους συμπαράγοντες, όσοι ταξινομήθηκαν στην ομάδα υψηλής φλεγμονής κακής μυϊκής απόδοσης παρουσίασαν κατά 2,4 φορές υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης ινσουλινοαντοχής, συγκριτικά με όσους ήσαν στην ομάδα υψηλής

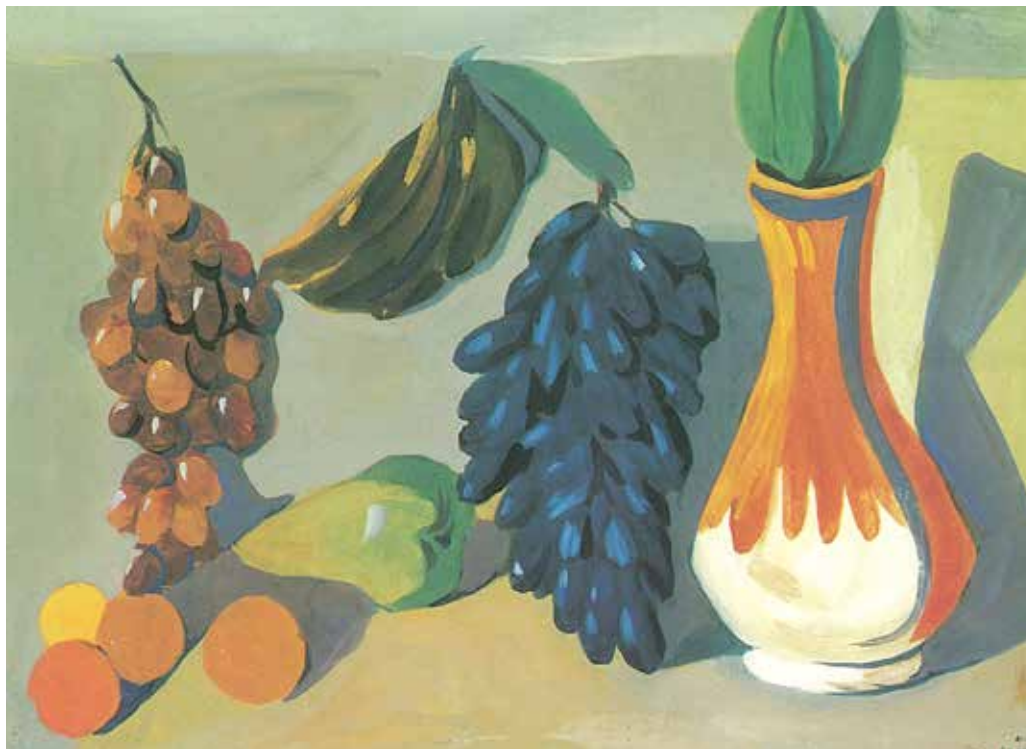


Σχήμα 2. Αντίσταση στην ινσουλίνη (HOMA-IR) μεταξύ των ομάδων χαμηλού και υψηλού φλεγμονώδους δείκτη και ανάλογα με το επίπεδο μυϊκής απόδοσης (fit vs unfit).

μυϊκής απόδοσης, χαμηλής φλεγμονής (Σχ. 2).

Είναι γνωστό ότι η φλεγμονή επηρεάζει την αντίσταση στην ινσουλίνη καθώς και, βάσει νεότερων έρευνών, ότι η μυϊκή δύναμη συνδέεται αντιστρόφως ανάλογα με τὰ επίπεδα τῶν φλεγμονωδῶν δεικτῶν στὴν κυκλοφορία. Στὴν παρούσα ἐργασία ἐξετάστηκε ἡ συνεργιστικὴ ἐπίδραση τῶν δύο αὐτῶν παραγόντων ὡς πρὸς τὴν ινσουλινοαντοχὴ σὲ ἐφήβους. Βρέθηκε ὅτι οἱ ἔφηβοι μὲ ὑψηλὸ φλεγμονώδες φορτίο καὶ κακὴ μυϊκὴ ἀπόδοση εἶχαν καὶ τὸν μεγαλύτερο κίνδυνο ἐμφάνισης ινσουλινοαντοχῆς, ἀνεξάρτητα μάλιστα ἀπὸ τὴν ὑπαρξὴ ἄλλων προδιαθεσιῶν παραγόντων.

Μὲ δεδομένο ὅτι ἡ μυϊκὴ δύναμη ἀποτελεῖ ἕναν τροποποιήσιμο παράγοντα καὶ μὲ βάση τὸ γεγονός ὅτι ἡ ἐκδήλωση διαβήτη τύπου 2 ἔχει λάβει διαστάσεις ἐπιδημίας, θὰ πρέπει νὰ δίνεται ἔμφαση στὴ βελτίωση τῆς μυϊκῆς ἀπόδοσης μέσω φυσικῶν δραστηριοτήτων, ἰδιαίτερα σὲ ὅσους ἔχουν ἐπιβαρυνμένο μεταβολικὸ φαινότυπο. Αὐτὸ προτείνουν ἄλλωστε καὶ οἱ τελευταῖες ὁδηγίες γιὰ τὴν ἄσκηση, τὴν ἐφαρμογὴς δηλαδή, εἰδικῶν προγραμμάτων μυϊκῆς ἐνδυνάμωσης ὄχι μόνον γιὰ τὴ βελτίωση τῆς ἀπόδοσης ἀλλὰ καὶ γιὰ τὴν ἐπίτευξη καρδιαγγειακῶν καὶ μεταβολικῶν προσαρμογῶν μὲ στόχο τὴν προάσπιση τῆς ὑγείας.



«Νεκρὴ φύση.»

Martinos Saryan