

Η σχέση μεταξύ του Δείκτη Μάζας Σώματος και των επιπέδων των λιπιδίων σε μαθητές ηλικίας 12-15 ετών

Λαπούσης Γεώργιος, Περιφερειακή Δ/ση Εκπαίδευσης Θεσσαλίας, Λάρισα.

Τσόνιας Σταύρος, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη των λιπιδίων και η σχέση τους με τον Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ). Η δυσλιπιδαιμία και η παχυσαρκία είναι πρωτεύοντες παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακών παθήσεων. Δείγμα της μελέτης ήταν 120 μαθητές ηλικίας 12-15 ετών. Για να εκτιμηθούν τα επίπεδα της χοληστερόλης, της HDL-C, της LDL-C και των τριγλυκεριδίων, ποσότητα αίματος 10 ml, λήφθηκε από κάθε μαθητή, μετά από 12ωρη νηστεία και αναλύθηκε σε Αυτόματο Βιοχημικό Αναλυτή (OLYMPUS AU-560). Υπολογίστηκε επίσης ο δείκτης μάζας σώματος. Για τη διερεύνηση των διαφορών στα επίπεδα των λιπιδίων, εξαιτίας του ΔΜΣ, της ηλικίας και του φύλου και την εύρεση του βαθμού σημαντικότητάς τους, χρησιμοποιήθηκε Ανάλυση Διακύμανσης με έναν παράγοντα (One Way Anova) και το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Scheffe post-hoc. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν διαφορές στην συγκέντρωση των λιπιδίων σε σχέση με την ηλικία και το φύλο. Ως προς τον ΔΜΣ τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στα επίπεδα των τρι-

Ο κ. Γεώργιος Λαπούσης είναι Δρ. Φυσικής Αγωγής, Σχολικός Σύμβουλος Δ.Ε. της Περιφερειακής Δ/σης Εκπαίδευσης Θεσσαλίας, Λάρισα.

Ο κ. Σταύρος Τσόνιας είναι Δρ. Φυσικής Αγωγής, τ. Πάρεδρος ε.θ. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο - Τομέας Φυσικής Αγωγής.

γλυκεριδίων των εξεταζόμενων ατόμων, που ανήκαν σε διαφορετικές κατηγορίες ΔΜΣ (κανονικοί, υπέρβαροι, παχύσαρκοι) $F(2,117)=18,01$ $p < ,000$ και στα επίπεδα της HDL-C $F(2,117)=4,53$ $p < ,013$. Συμπερασματικά, ο κίνδυνος για μελλοντικές καρδιακές παθήσεις από τα αυξημένα επίπεδα λιπιδίων, μια διαδικασία που μπορεί να ξεκινήσει από την παιδική ηλικία, μπορεί να μειωθεί μέσω της ελάττωσης του βάρους.

Λέξεις κλειδιά: δείκτης μάζας σώματος, παχυσαρκία, τριγλυκερίδια χοληστερίνη, HDL-C, LDL-C.

Abstract

The purpose of this study was to assess the lipids level and their relation to the Body Mass Index (BMI). Dyslipidemia and obesity are primary risk factors for cardiovascular disease. The study sample was 120 students aged 12-15 years. To assess the levels of cholesterol, HDL-C, LDL-C and triglycerides, blood volume of 10 ml, was taken from each student, after 12-hour fast and analyzed in Automatic Biochemical Analyzer (OLYMPUS AU-560). Also body mass index was computed. To investigate the differences in lipid levels because of body mass index, age and gender, one-way Anova (ANOVA) test was used and multiple comparisons Scheffe post-hoc. Results revealed that there were no differences in lipid concentration in relation to age and gender. Also results revealed that there was a statistically significant difference in triglyceride levels of the examined individuals belonging to different categories of body mass index (normal, overweight, obese), $F(2,117)=18,01$, $p < 0,00$ and levels of HDL-C $F(2,117)=4,53$ $p < 0,013$. In conclusion, the risk for future heart disease than elevated levels of lipids, a process that may begin in childhood, may be reduced by lowering the weight.

Key words: body mass index, obesity, cholesterol, triglycerides, HDL-C, LDL-C.

1. Εισαγωγή

Οι παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση καρδιαγγειακών ασθενειών (ΚΑΑ) στους νέους, όπως είναι η παχυσαρκία, η μειωμένη φυσική δραστηριότητα και ο καθιστικός τρόπος ζωής, υιοθετούνται πλέον ως τρόπος ζωής από μεγάλη μερίδα των νέων (Eisenmann, 2003). Έχει αποδειχτεί ότι οι παραπάνω παράγοντες προσμετρούνται αθροιστικά στην αύξηση του δείκτη μάζας σώματος και είναι

δυνατόν να επιδράσουν στην εμφάνιση παχυσαρκίας σε αυτές τις ηλικίες (Goran, Kaskoun & Shuman, 1995). Μελέτες, οι οποίες διεξήχθησαν σε νέους και εφήβους σε ευρωπαϊκές χώρες, κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, δείχνουν ότι υπάρχει μια γενική τάση, για έναν μη υγιεινό τρόπο διαβίωσης με ταυτόχρονη αύξηση των υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων. Υπολογίζεται ότι το 15% των παιδιών και των εφήβων είναι υπέρβαρα έχοντας, ΔΜΣ ίσο ή μεγαλύτερο από το 95ο εκατοστημόριο και αυτό το ποσοστό συνεχώς αυξάνεται (Ogden, Flegel, Carroll & Johnson, 2002). Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από την πρόσφατη μελέτη NHANES (2003-2004), που δείχνει ότι ποσοστό 17,4% των εφήβων (12-19 ετών) και 18,8% των παιδιών (6-11 ετών) είναι υπέρβαρο (Ogden, Carroll, Curtin, McDowell, Tabak, Flegal & 2006). Κατά τη διάρκεια των ετών 1999-2004 παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στις διαχρονικές τάσεις των παιδιών και των εφήβων, που είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση του επιπολασμού της παχυσαρκίας από 14,0% σε 18,2% (Hayman, Meininger, Daniels, McCrindle, Helden, Ross, et al. 2007).

Η ύπαρξη υπερβολικού βάρους και η παχυσαρκία στους νέους και εφήβους έχει καταστεί παγκόσμια πρόκληση για τη δημόσια υγεία και αναγνωρίζεται ως ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για καρδιαγγειακές ασθένειες κατά την ενήλικη ζωή (Ogden, et al., 2006). Μακροχρόνιες μελέτες σε ενήλικους, όπως είναι η μελέτη Framingham, έχουν δείξει ότι το σωματικό βάρος του ατόμου έχει άμεση σχέση με την εμφάνιση καρδιαγγειακών ασθενειών (Kannel, D'Agostino & Cobb 1996). Το φαινόμενο είναι ανησυχητικό, διότι η αυξημένη συχνότητα εμφάνισης της παχυσαρκίας συνοδεύεται τις περισσότερες φορές και από άλλους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, ακόμη και στην εφηβική ηλικία (Freedman, Serdula, Srinivasan & Berenson, 1999).

Ιδιαίτερα σημαντικά είναι τα ευρήματα που δείχνουν ότι η πρωταρχική εμφάνιση των καρδιαγγειακών ασθενειών έχει τις ρίζες της στην παιδική και εφηβική ηλικία (Dietz, 1998). Τα μικρά παιδιά με παχύσαρκους γονείς τείνουν να γίνουν παχύσαρκα κατά την ενηλικίωση (Whitaker, Wright, Pepe, Seidel & Dietz, 1997), ενώ η ύπαρξη παχυσαρκίας σε νέους είναι προγνωστικός παράγοντας για την παχυσαρκία κατά την ενήλικη ζωή, ανεξάρτητα από το σωματικό βάρος των γονέων (Whitaker, et al., 1997). Οι μηχανισμοί, που συνδέουν το υπερβολικό βάρος με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο, δεν είναι σαφώς καθορισμένοι, ωστόσο η σύνδεση της παχυσαρκίας με την υπερχοληστερόλη είναι σαφώς αναγνωρισμένη (Lind, Lithell & Pollare, 1993).

Δυσλιπιδαιμία είναι η διαταραχή των λιπιδίων του αίματος και οφείλεται στην αυξημένη συγκέντρωση λιπιδίων ή λιποπρωτεϊνών. Καθοριστικό ρόλο στη

δημιουργία της διαδραματίζει η κληρονομικότητα και δημογραφικοί παράγοντες, εξίσου όμως σημαντικό ρόλο παίζει και ο τρόπος διαβίωσης του ατόμου (Salminen, Lehtimaki, Fan, Vahlberg & Kivela, 2006). Αρκετές έρευνες διεξήχθησαν για τον καθορισμό της σχέσης των λιπιδίων με τον τρόπο διαβίωσης του ατόμου, την πρόσληψη τροφής και τον δείκτη μάζας σώματος (Nethononda, Essop, Mbewu & Galpin, 2004). Το υπερβολικό σωματικό λίπος συχνά σχετίζεται με αυξημένα επίπεδα «κακής χοληστερίνης» (LDL-C) και τριγλυκεριδίων και μειωμένα επίπεδα «καλής χοληστερίνης» (HDL-C) (Eisenmann, Womack, Reeves, Pivarnik & Malina, 2001). Έχει αποδειχτεί ότι τα υψηλά επίπεδα χοληστερόλης (NCEP 2001), τριγλυκεριδίων (Sato, Nishino, Tomita & Tsutsui, 2006), οι χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνες (Marz, Schrnagl, Winkler, Tiran, Nauck, Boehm & Winkelmann, 2004) και τα χαμηλά επίπεδα χοληστερόλης υψηλής πυκνότητας (HDL-C) (Boden 2000) δρουν βλαπτικά στον αυλό των αρτηριών επιταχύνοντας την εξέλιξη της στεφανιαίας νόσου (Sharrett, Ballantyne & Coady, 2001). Κλινικά δεδομένα δείχνουν ότι οι υψηλές συγκεντρώσεις ολικής χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων και χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεϊνών (LDL-C) είναι παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση καρδιαγγειακών νοσημάτων (Sharrett, et al. 2001). Επίσης, έχει αναφερθεί ότι τα αυξημένα επίπεδα λιποπρωτεϊνών υψηλής πυκνότητας (HDL-C) επιδρούν θετικά στη μείωση του καρδιαγγειακού κινδύνου (Sharrett, et al., 2001).

Η σημασία των επιπέδων των λιπιδίων στην παιδική και εφηβική ηλικία είναι εξίσου σημαντική. Μελέτες αυτοψίας αποδεικνύουν ότι το πρώτο στάδιο της αθηροσκλήρωσης ξεκινάει συχνά από αυτές τις ηλικίες και σχετίζεται με τα υψηλά επίπεδα της χοληστερόλης και της LDL-C και τα χαμηλά επίπεδα της HDL-C (Knuijman, Hermus & Hautvast, 1980). Σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακές ασθένειες, όπως είναι τα αυξημένα επίπεδα LDL-C και τα χαμηλά επίπεδα HDL-C τείνουν να συγκεντρώνονται σε νέους, με αποτέλεσμα να υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για καρδιαγγειακές ασθένειες στη μετέπειτα ζωή τους (Grundy, Bazzarre, Cleeman, D'Agostino, Hill & Houston-Miller, 2000). Η μείωση των επιπέδων της χοληστερόλης στους νέους μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των στεφανιαίων επεισοδίων και της θνησιμότητας εξαιτίας των καρδιακών παθήσεων. Επειδή όμως δεν υπάρχουν μακροπρόθεσμες μελέτες για τη σχέση των επιπέδων των λιπιδίων του αίματος που μετρούνται στην παιδική ηλικία και των επακόλουθων στεφανιαίων καρδιακών παθήσεων στη μετέπειτα ζωή, η σχέση αυτή προκύπτει από έμμεσα στοιχεία (Lauer, Lee & Clarke, 1988).

Τα αποτελέσματα, όμως, αρκετών παιδιατρικών ερευνών, που διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ των παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακές ασθένειες και του προφίλ των λιπιδίων, κατέληξαν σε αντικρουόμενα συμπεράσματα, εξαιτίας των οριοθετήσεων και των περιορισμών κάθε έρευνας ή και των ιδιαίτερων σχεδιασμών που εφαρμόστηκαν σε κάθε μία από αυτές (Eisenmann, et al., 2001). Επίσης, σε πολλές από αυτές τις έρευνες συμμετείχαν νέοι διαφορετικών ηλικιών, με αποτέλεσμα να μην είναι άμεσα συγκρίσιμα τα αποτελέσματα, επειδή η ηλικία και η ωρίμανση των νέων επιδρούν σημαντικά στο προφίλ των λιπιδίων σε αυτές τις ηλικίες (Berenson, Srinivasan, Cresanta, Foster & Webber, 1981).

Με βάση τα παραπάνω, αλλά και την έλλειψη ανάλογων ερευνών στον ελληνικό χώρο, σε αυτές τις ηλικίες, σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί και να αξιολογήσει, κατά πόσο τα επίπεδα των λιπιδίων στη σχολική ηλικία σχετίζονται με την παχυσαρκία και πιο συγκεκριμένα με τον δείκτη μάζας σώματος του ατόμου.

Μέθοδος και Διαδικασία

Δοκιμαζόμενοι

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 120 μαθητές (59 αγόρια και 61 κορίτσια) ηλικίας 12-15 ετών. Η συμμετοχή των μαθητών ήταν εθελοντική και η επιλογή έγινε με τυχαίο τρόπο. Συμμετείχαν μόνο οι μαθητές οι οποίοι προσκόμισαν την έγγραφη αποδοχή εκ μέρους των γονέων ή κηδεμόνων τους, σε ειδικό έντυπο.

Μετρήσεις

Βιοχημικές εξετάσεις. Για τη λήψη του αίματος από τους μαθητές, ενημερώθηκαν προηγουμένως οι γονείς τους για τους σκοπούς της έρευνας και υπέγραψαν δήλωση συμφωνίας για τη λήψη του αίματος από εξειδικευμένο προσωπικό. Τα αποτελέσματα των εξετάσεων ήταν αυστηρώς προσωπικά. Λήφθηκε ποσότητα αίματος 10 ml. μετά από 12ωρη τουλάχιστον νηστεία. Στα δείγματα αίματος έγινε φυγοκέντρηση μετά την πήξη τους. Χρησιμοποιήθηκε Αυτόματος Βιοχημικός Αναλυτής OLYMPUS AU-560. Η συγκέντρωση των τριγλυκεριδίων μετρήθηκε με τη μέθοδο της οξειδάσης της γλυκερόλης (GPO-PAP), η συγκέντρωση της χοληστερόλης μετρήθηκε με τη μέθοδο της οξειδάσης της χοληστερόλης (CHOD-PAP) και η συγκέντρωση της HDL-C με την ανοσοασταλτική μέθοδο. Τέλος, η LDL-C υπολογίστηκε με την εφαρμογή της ακό-

λουθής εξίσωσης: $LDL-C = TC - (HDL-C + \text{τριγλυκερίδια}/5)$ (Friedewald, Levy & Fredrickson, 1972).

Σωματική μάζα

Το βάρος μετρήθηκε χωρίς παπούτσια, με ελαφρές φόρμες. Χρησιμοποιήθηκε φορητή ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας 0,2 kg. Η ακρίβεια της ζυγαριάς ελεγχόταν συχνά με τη χρησιμοποίηση γνωστού βάρους 5 kg.

Ύψος

Το ύψος των μαθητών μετρήθηκε σε όρθια θέση, χωρίς παπούτσια. Τα πόδια των εξεταζόμενων παρέμειναν κλειστά, ενώ οι φτέρνες, η πλάτη και το κεφάλι των εξεταζόμενων ακουμπούσαν στον τοίχο.

Εκτίμηση παχυσαρκίας

Για τον υπολογισμό του δείκτη μάζας σώματος χρησιμοποιήθηκε το πηλίκο του βάρους προς το ύψος στο τετράγωνο (βάρος/ύψος²).

Στατιστική ανάλυση

Για τη διερεύνηση των διαφορών στα επίπεδα των λιπιδίων, εξαιτίας του δείκτη μάζας σώματος, της ηλικίας και του φύλου και την εύρεση του βαθμού σημαντικότητάς τους, χρησιμοποιήθηκε Ανάλυση Διακύμανσης με έναν παράγοντα (One Way Anova) και το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Scheffe post-hoc. Για την στατιστική ανάλυση της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 17 (SPSS inc., Chicago, Illinois, USA) και ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0.5$.

Αποτελέσματα

Οι μέσες τιμές της συγκέντρωσης των τριγλυκεριδίων, της χοληστερόλης, της LDL-C, της HDL-C, και του δείκτη μάζας σώματος ανά ηλικία και φύλο παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των συγκεντρώσεων των τριγλυκεριδίων, της χοληστερίνης, της LDL-C, της HDL-C, της VO2 max και του δείκτη μάζας σώματος ανά ηλικία και φύλο

Ηλικία (έτη)	N	Τριγλυ- κερίδια (mg/dl) (TA)	Χολη- στερίνη (mg/dl) (TA)	LDL-C (mg/dl) (TA)	HDL-C (mg/dl) (TA)	Δ.Μ.Σ Kg/m ² (TA)
<u>Αγόρια</u>						
12	11	59,27 (22,00)	165,45 (31,73)	96,09 (23,74)	57,45 (12,77)	19,44 (2,66)
13	16	61,81 (28,79)	170,88 (28,43)	105,31 (23,64)	53,19 (10,24)	22,20 (3,56)
14	21	60,43 (22,56)	168,57 (30,50)	103,86 (25,71)	52,71 (10,44)	22,18 (4,29)
15	11	67,82 (43,10)	159,00 (36,55)	98,36 (32,61)	47,09 (13,57)	25,87 (5,69)
<u>Κορίτσια</u>						
12	17	75,71 (46,99)	181,53 (27,95)	112,53 (19,58)	53,53 (15,77)	22,31 (4,27)
13	15	78,93 (29,23)	178,40 (23,84)	106,33 (25,40)	56,20 (11,26)	23,73 (4,60)
14	17	52,47 (17,92)	171,00 (34,65)	105,53 (29,79)	55,41 (10,90)	22,77 (4,14)
15	12	53,08 (11,20)	161,67 (25,71)	95,67 (23,81)	56,50 (10,61)	22,29 (3,94)

Έγινε ανάλυση διακύμανσης (Anova) των εξαρτημένων μεταβλητών τριγλυκερίδια, χοληστερόλη, LDL-C και HDL-C. Ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν οι κατηγορίες που ανήκει το κάθε άτομο ανάλογα με τον Δείκτη Μάζας Σώματος.

Ως προς τον δείκτη μάζας σώματος, οι μαθητές κατηγοριοποιήθηκαν σε φυσιολογικούς, υπέρβαρους και παχύσαρκους με βάση την ηλικία και το φύλο, σύμφωνα με τα διεθνώς αποδεκτά όρια του δείκτη μάζας σώματος, για την αξιολόγηση των σωματικά υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών ηλικίας 2-18 ετών (Cole Bellizzi, Flegal, Dietz, 2000). Για παράδειγμα στην ηλικία των 14 ετών στα

αγόρια, οι οριακές τιμές του ΔΜΣ είναι για το φυσιολογικό βάρος $\leq 22,60$ kg/m², για το υπερβολικό βάρος από 22,60-27,60 kg/m² και για την παχυσαρκία $\geq 27,60$ kg/m². Για τα κορίτσια της ίδιας ηλικίας οι αντίστοιχες τιμές είναι ΔΜΣ $\leq 23,30$ kg/m², $23,30 \leq \Delta\text{Μ}\Sigma \leq 28,60$ kg/m² και ΔΜΣ $\geq 28,60$ kg/m². Τα επίπεδα των λιπιδίων του αίματος, τα οποία θεωρήθηκαν ότι βρίσκονται πάνω από το φυσιολογικό όριο, ήταν για την χοληστερόλη 200 mg/dL, για τα τριγλυκερίδια 150 mg/dL, για την LDL-C 130 mg/dL, και για την HDL-C < 40 mg/dL (NCEP, 2001).

Εξετάστηκε, δηλαδή, κατά πόσο υπάρχουν διαφορές στα επίπεδα των λιπιδίων λόγω του ΔΜΣ κάθε ατόμου. Οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις των επιπέδων των τριγλυκεριδίων, της χοληστερίνης, της LDL-C και της HDL-C, ανά κατηγορία Δείκτη Μάζας Σώματος παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Μέσες τιμές των επιπέδων των λιπιδίων ανά κατηγορία του δείκτη μάζας σώματος

	Κατηγορία ΔΜΣ	N	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
<i>Τριγλυκερίδια (mg/dl)</i>	Φυσιολογικοί	91	56,46	20.04
	Υπέρβαροι	22	86.23	45.62
	Παχύσαρκοι	7	88.71	40.45
<i>Χοληστερίνη (mg/dl)</i>	Φυσιολογικοί	91	170.79	32.71
	Υπέρβαροι	22	169.18	18.72
	Παχύσαρκοι	7	169.71	22.95
<i>LDL-C (mg/dl)</i>	Φυσιολογικοί	91	104,65	27.34
	Υπέρβαροι	22	99.27	18.77
	Παχύσαρκοι	7	106.86	15.53
<i>HDL-C (mg/dl)</i>	Φυσιολογικοί	91	55.24	11.29
	Υπέρβαροι	22	51.91	14.31
	Παχύσαρκοι	7	44.57	7.87

Ως προς τον ΔΜΣ τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά α) στα επίπεδα των τριγλυκεριδίων των εξεταζόμενων ατόμων, που άνηκαν σε διαφορετικές κατηγορίες ΔΜΣ (κανονικοί, υπέρβαροι, παχύσαρκοι) $F(2,117) = 18,01$ $p < ,000$ και β) στα επίπεδα της HDL-C $F(2,117) = 4,53$ $p < ,013$. Επίσης, βρέθηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τα επί-

πεδα της χοληστερόλης και της LDL-C. Τέλος, η Post Hoc ανάλυση με την μέθοδο Scheffe της εξαρτημένης μεταβλητής τριγλυκερίδια σε σχέση με την κατηγορία που ανήκει ο ΔΜΣ (φυσιολογικοί, υπέρβαροι, παχύσαρκοι) έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των φυσιολογικών και των υπέρβαρων και μεταξύ των παχύσαρκων και των υπέρβαρων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τα επίπεδα της χοληστερόλης, της LDL-C, της HDL-C και των τριγλυκεριδίων ως προς την ηλικία (12-15 ετών) του εξεταζόμενου δείγματος. Επίσης, δεν παρατηρήθηκε καμιά στατιστικά σημαντική διαφορά σε επίπεδο $p < .05$ στα προαναφερθέντα επίπεδα των λιπιδίων σε σχέση με το φύλο (αγόρια – κορίτσια). Ο αριθμός και το ποσοστό των συμμετεχόντων, ως προς τις κατηγορίες που ανήκαν (επιθυμητή, οριακά επικίνδυνη και κατηγορία υψηλού κινδύνου) για τους εξεταζόμενους παράγοντες παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3. Κατανομή συμμετεχόντων στη μελέτη ως προς τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων, της ολικής χοληστερόλης ορού, της HDL-C, της LDL-C και του δείκτη μάζας σώματος

	Κατηγορία					
	Επιθυμητή		Οριακά επικίνδυνη		Υψηλός κίνδυνος	
	Αριθμός συμμετεχ.	Ποσοστό (%)	Αριθμός συμμετεχ.	Ποσοστό (%)	Αριθμός συμμετεχ.	Ποσοστό (%)
Τριγλυκερίδια	118	98,8	1	0,8	1	0,8
Χοληστερόλη	103	85,8	14	11,7	3	2,5
HDL-C	35	29,2	75	62,5	10	8,3
LDL-C	103	85,8	12	10,0	5	4,2
BMI	66	55,0	34	28,3	20	16,7

Συζήτηση

Η έρευνα έγινε με σκοπό να διαπιστωθεί η σχέση μεταξύ της σωματικής μάζας (παχυσαρκίας) ως παράγοντα κινδύνου για καρδιαγγειακές ασθένειες και άλλων κύριων παραγόντων κινδύνου (αυξημένη LDL-C, τριγλυκερίδια, χοληστερόλη και μειωμένη HDL-C) σε νέους. Στην παρούσα έρευνα αποδεικνύεται ότι υπάρχει σημαντική συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος στις εξεταζόμενες ηλικίες με

τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων και της HDL-C. Οι φυσιολογικού βάρους εξεταζόμενοι μαθητές είχαν μειωμένα επίπεδα τριγλυκεριδίων και αυξημένα επίπεδα καλής χοληστερόλης, συγκρινόμενοι με τους υπέρβαρους. Τα αποτελέσματα έρχονται σε συμφωνία με προηγούμενες αναφορές των Hu, Hannah, Gray, Jablonski, Henderson, Robbins, Lee, Welty και Howard (2000) και των Donahue, Orchard, Kuller και Drash (1985) στην Beaver County Lipid Study, σύμφωνα με τις οποίες ο ΔΜΣ σχετίζεται θετικά με τα τριγλυκερίδια και με την HDL-C. Επίσης, συμφωνούν με τα αποτελέσματα της έρευνας (Stea, Wandel, Mansoor, Uglem, & Frolich, 2009) σε νέους, σύμφωνα με την οποία το επίπεδο του ΔΜΣ σχετίζεται αρνητικά με την συγκέντρωση της HDL-C. Δε συμφωνούν όμως, με τα ευρήματα της ίδιας έρευνας, όπου βρέθηκε συσχέτιση στα επίπεδα του ΔΜΣ και της LDL-C. Τέλος, τα αποτελέσματα συμφωνούν με έρευνες σε νέους (Sempos, et. al., 2003) που καταλήγουν στο ότι η μείωση των υψηλών ποσοστών των λιπιδίων σχετίζεται με τη μείωση της παχυσαρκίας.

Η παρουσία υψηλών τιμών τριγλυκεριδίων στο αίμα μπορεί να ευθύνεται για αρκετά προβλήματα υγείας. Η σχέση τριγλυκεριδίων και καρδιαγγειακών ασθενειών είναι πολυσύνθετη, ενώ υψηλά επίπεδα τριγλυκεριδίων θεωρείται ότι είναι περισσότερο επικίνδυνα σε παχύσαρκα άτομα. Η αλλαγή του τρόπου ζωής θεωρείται αποτελεσματικό μέσο για τη μείωση των τριγλυκεριδίων χωρίς φαρμακευτικές παρεμβάσεις. Η μείωση του βάρους, όταν συνδυάζεται με τακτική σωματική άσκηση είναι δυνατόν να μειώσει τα επίπεδα των τριγλυκεριδίων ανεξάρτητα από άλλους παράγοντες (NCEP, 1988).

Δεν υπήρξαν διαφορές στις συγκεντρώσεις της χοληστερόλης και της LDL-C στις εξεταζόμενες ηλικίες. Σε αυτές τις ηλικίες τα επίπεδα της χοληστερόλης είναι σχετικά σταθερά, μειώνονται κατά την διάρκεια της εφηβείας και αυξάνονται αργότερα κατά την ενηλικίωση (Berenson, et. al., 1981).

Στην παρούσα έρευνα διαπιστώθηκε ότι οι μέσες τιμές των λιπιδίων ήταν παραπλήσιες, σε σχέση με πρόσφατη μελέτη (CHASE) που έγινε σε παιδιά (Donin, Nightingale, Owen, Rudnicka, McNamara, Prynne και συν. 2010), (170,4 mg/dl έναντι 174,4 mg/dl στην ολική χοληστερόλη, 103,7 mg/dl έναντι 101,3 mg/dl στην LDL-C, 54,1 mg/dl έναντι 59,9 mg/dl στην HDL-C και 63,8 mg/dl έναντι 71,74 mg/dl στα τριγλυκερίδια). Στη μελέτη δε βρέθηκε διαφορά στις συγκεντρώσεις των λιπιδίων μεταξύ των υπέρβαρων και παχύσαρκων εξεταζόμενων, γεγονός που έρχεται σε συμφωνία με άλλα αποτελέσματα των (Choi, Paio & Kim 2002) σε παχύσαρκους νέους.

Δε βρέθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των αγοριών και κοριτσιών στις τιμές των εξεταζόμενων λιπιδίων, σε αντίθεση με τα ευρήματα άλλης μελέτης, που ανα-

φέρει ότι τα κορίτσια έχουν σημαντικά υψηλότερες τιμές TC και LDL-C από τα αγόρια (Hayman, Meininger, Daniels, McCrindle, Helden, Ross, et al., 2007), βρέθηκε όμως υψηλότερος μέσος όρος ολικής χοληστερόλης (170,4 mg/dl) σε σχέση με παλαιότερη πληθυσμιακή μελέτη (NHANES III) των ετών 1988–1994. Η μελέτη των διαφορών των επιπέδων των λιπιδίων ως προς το γένος είναι πολυσύνθετο ζήτημα και η διαχρονική παρακολούθηση παιδιών και εφήβων αναφέρει ότι η περίοδος της ανάπτυξης επιδρά έντονα στις τιμές της χοληστερίνης και ότι η ανάπτυξη είναι διαφορετική μεταξύ αγοριών και κοριτσιών (Labarthe, Nichaman, Harrist, Grunbaum & Da, 1997).

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προκύπτει ότι ποσοστό περίπου 15% των νέων της έρευνας είχε επίπεδα TC > 200 mg/dl, ποσοστό που είναι μεγαλύτερο κατά 5% σε σχέση με την μελέτη των Hickman, Briefel, Carroll, Rifkind, Cleeman, Maurer & Johnson (1998). Επίσης, ο μέσος όρος των τιμών των εξεταζόμενων λιπιδίων βρέθηκε αυξημένος και τείνει πλέον να πλησιάζει τις μέγιστες τιμές των μετρήσεων εκείνης της περιόδου (Hickman, et. al., 1998).

Η παρούσα έρευνα έχει δείξει ότι σήμερα το προφίλ των λιπιδίων των συμμετεχόντων νέων έχει υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις τιμές των αμερικανών νέων της μελέτης NHANES III (1988-1994). Συγκρινόμενα με τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, η παρούσα παρουσιάζει υψηλότερα επίπεδα LDL-C (+8,79 ml/dl), ολικής χοληστερόλης (+5,43 ml/dl) και HDL-C κατά 5,16 ml/dl (Hayman, et al., 2007). Τα αποτελέσματα είναι σημαντικά και πρέπει να ληφθούν υπόψη για την εξέλιξη της μετέπειτα υγείας των μαθητών, διότι σύμφωνα με τα δεδομένα της μελέτης Bogalusa, ποσοστό 70% των μαθητών που είχαν αυξημένα επίπεδα χοληστερόλης διατηρούσαν αυτά τα αυξημένα επίπεδα και κατά την διάρκεια της ενηλικίωσης (Webber Srinivasan, Wattigney, Berenson 1991).

Στην παρούσα έρευνα προτιμήθηκε η εξέταση του δείκτη μάζας σώματος, παρόλο που έχει δοθεί μεγάλη έμφαση για τον ρόλο που διαδραματίζει η κεντρική παχυσαρκία, η εναπόθεση δηλαδή λίπους στην κοιλιακή χώρα, ως παράγοντας αυξημένου καρδιαγγειακού κινδύνου, (Larsen, Bengtsson, Björntorp, Lapidus, Sjöström, Svärdsudd και συν. 1992). Τρεις λόγοι μπορούν να εξηγήσουν, γιατί στους νέους και εφήβους ο ΔΜΣ εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην μείωση του κινδύνου για καρδιαγγειακές ασθένειες. Πρώτον, οι αλλαγές στο μέγεθος του σώματος είναι γνωστό ότι εμφανίζονται κατά την διάρκεια της ωρίμανσης στην εφηβική ηλικία (Freedman, et. al., 1999). Δεύτερον, οι νέοι έχουν κατά κανόνα μικρότερη κεντρική παχυσαρκία, δηλαδή εναπόθεση λίπους στην κοιλιακή χώρα από τους ενήλικες (Goran, Kaskoun & Shuman, 1995), επομένως ο ρόλος της εναπόθεσης λίπους στην κοιλιακή χώρα έχει μόλις αρχίσει να εμφα-

νίζονται σε εφήβους (Sangi & Mueller, 1991). Τρίτον, υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δυο φύλων που συνδέονται με την κεντρική παχυσαρκία, όπου οι άνδρες τείνουν να έχουν μεγαλύτερη σε μέγεθος περιφέρεια μέσης από τις γυναίκες (National Cholesterol Education Program, 2002).

Επιπτώσεις και μελλοντικές έρευνες

Τα ευρήματα της έρευνας είναι δυνατό να επηρεάσουν την πρόληψη των καρδιαγγειακών ασθενειών στους νέους και έφηβους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η πρωταρχική πρόληψη πρέπει να ξεκινά με παρεμβάσεις στον τρόπο ζωής, όπου θα πρέπει να δίνεται έμφαση στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας και τη διατήρηση του βάρους στα φυσιολογικά για την ηλικία και το φύλο επίπεδα. Επιπλέον, μελέτες πρέπει να δώσουν έμφαση σε παρεμβάσεις, που θα έχουν ως στόχο την τροποποίηση του τρόπου διαβίωσης, την αύξηση της άσκησης και της φυσικής δραστηριότητας και τη βελτίωση της διατροφής, τόσο στο σχολικό όσο και στο οικογενειακό περιβάλλον.

Βιβλιογραφία

- Berenson, G.S., Srinivasan, S.R., Cresanta, J.L., Foster, T.A. Webber, L.S. (1981). Dynamic changes of serum lipoproteins in children during adolescence and sexual maturation. *American Journal of Epidemiology*, 113, 157–170.
- Boden, W.E. (2000). High-density lipoprotein cholesterol as an independent risk factor in cardiovascular disease: assessing the data from Framingham to the Veterans Affairs High-Density Lipoprotein Intervention Trail. *American Journal of Cardiology* 86: 19L–22L.
- Choi Jong, Pai Soo and Kim Soon. (2002). Associations Between Total Body Fat and Serum Lipid Concentrations in Obese Human Adolescents. *Annals of Clinical & Laboratory Science*, 32, 271-278.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., Dietz, W.H. (2000) Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey *BMJ*, 320, 1240-1253.
- Dietz, W.H. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101, 518–525.
- Donahue, R.P., Orchard, T.J., Kuller, L.H., Drash, A.L. (1985). Lipids and lipoproteins in a young adult population. *American Journal of Epidemiology*, 122, 458–467.

- Donin, A., Nightingale, C., Owen, C., Rudnicka, A., McNamara, M., Prynne, C., Stephen, A., Cook, D. and Whincup, P. (2010). Ethnic differences in blood lipids and dietary intake between UK children of black African, black Caribbean, South Asian, and white European origin: the Child Heart and Health Study in England (CHASE). *American Journal of Clinical Nutrition*, 92, 4, 776-783.
- Eisenmann, J.C. (2003). Secular trends in variables associated with the metabolic syndrome of North American children and adolescents: A review and synthesis. *American Journal of Human Biology*, 15, 786-794.
- Eisenmann, J.C., Womack, C.J., Reeves, M.J., Pivarnik, J.M., Malina, R.M. (2001). Blood lipids of young distance runners: Distribution and inter-relationships among training volume, peak oxygen consumption, and body fatness. *European Journal of Applied Physiology*, 85, 104-112.
- Freedman, D.S., Serdula, M.K., Srinivasan, S.R., Berenson, G.S. (1999). Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69, 308-317.
- Friedewald, W.T., Levy, R.I., Fredrickson, D.S. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without the use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, 18, 499-502.
- Goran, M.I., Kaskoun, M., Shuman, W.P. (1995). Intra-abdominal adipose tissue in young children. *International Journal of Obesity*, 19, 279-283.
- Grundy, S.M., Bazzarre, T., Cleeman, J., D'Agostino, R.B., Hill, M., Houston-Miller, N. (2000). Beyond secondary prevention: Identifying the high-risk patient for primary prevention. Medical office assessment. *Circulation*, 101, e3-e11.
- Hayman, L., Meininger, J., Daniels, S., McCrindle, B., Helden, L., Ross, J., Dennison, B., Steinberger, J., Williams, C. (2007). Primary Prevention of Cardiovascular Disease in Nursing Practice: Focus on Children and Youth. *Circulation*, 116, 344-357.
- Hayman, L.L., Meininger, C.J., Daniels, R.S., McCrindle, W.B., Helden, G.L., Ross, T.J., Dennison, A.B., Steinberger, D.J., Williams, L.C. (2007). Primary Prevention of Cardiovascular Disease in Nursing Practice: Focus on Children and Youth. *Circulation*, 116, 344-357.
- Hickman, T.B., Briefel, R.R., Carroll, M.D., Rifkind, B.M., Cleeman, J.I., Maurer, K.R., Johnson, C.L. (1998). Distributions and trends of serum lipid levels among United States children and adolescents ages 4-19 years: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Preventive Medicine*,

- 27, 879–890.
- Hu, D., Hannah, J., Gray, S., Jablonski, A., Henderson, A., Robbins, C., Lee, T., Welty, K., Howard, V. (2000). Effects of obesity and body fat distribution on lipids and lipoproteins in nondiabetic American Indians: The Strong Heart Study. *Obesity Research* 8(6), 411-21.
- Kannel, W.B., D'Agostino, R.B., Cobb, J.L. (1996). Effect of weight on cardiovascular disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 63(suppl 1), 419S–422S.
- Knuiman JT, Hermus RJ, Hautvast JG. (1980). Serum total and high density lipoprotein (HDL) cholesterol concentrations in rural and urban boys from 16 countries. *Atherosclerosis*, 36, 529-537.
- Labarthe, D.R., Nichaman, M.Z., Harrist, R.B., Grunbaum, J.A., Dai S. (1997). Development of cardiovascular risk factors from ages 8 to 18 in Project Heartbeat! Study design and patterns of change in plasma total cholesterol concentration. *Circulation*, 95, 2636–2642.
- Larsen, B., Bengtsson, C., Björntorp, P., Lapidus, L., Sjöström, L., Svärdsudd, K., Tibblin, G., Wedel, H., Welin, L., Wilhelmsen, L. (1992). Is abdominal body fat distribution a major explanation for the sex difference in the incidence of myocardial infarction The study of men born in 1913 and the study of woman. *American Journal of Epidemiology*, 135, 266-275.
- Lauer, R.M., Lee, J., Clarke, W.R. (1988). Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels: The Muscatine study. *Pediatrics*, 82, 309-18.
- Lind, L., Lithell, H., Pollare, T. (1993). Is it hyperinsulinemia or insulin resistance that is related to hypertension and other metabolic cardiovascular risk factors? *Journal of Hypertension*, 11(suppl 4), S11–S16.
- Marz, W., H. Scharnagl, K. Winkler, A. Tiran, M. Nauck, B. O. Boehm, and B. R. Winkelmann. (2004). Low-density lipoprotein triglycerides associated with low-grade systemic inflammation, adhesion molecules, and angiographic coronary artery disease: the Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health Study. *Circulation*, 110, 3068–3074.
- National Cholesterol Education Program (2002). Detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (ATP III): Final report. Bethesda, MD: National Institutes of Health.
- NCEP (1988). Expert Panel: Detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. *Archives of Internal Medicine*, 148, 36-39.

- NCEP (2001). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, 285, 2486–2497.
- Nethononda, M.R., Essop, A.D., Mbewu, H.K., Galpin J.S. (2004). Coronary artery disease and risk factors in black South Africans – a comparative study. *Ethn. Dis.*, 14, 515–519.
- Ogden, C.L., Carroll, M.D., Curtin, L.R., McDowell, M.A., Tabak, C.J., Flegal, K.M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999–2004. *JAMA*, 295, 1549–1555.
- Ogden, C.L., Flegal, K.M., Carroll, M.D., Johnson, C.L. (2002). Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999–2000. *JAMA*, 288, 1728–1732.
- Salminen, M., Lehtimäki, Y., Fan, T., Vahlberg, L., Kivela, K. (2006). Apolipoprotein E polymorphism and changes in serum lipids during a family-based counselling intervention. *Public Health Nutrition*. 9: 859–865.
- Sangi, H., Mueller, W.H. (1991). Which measure of body fat distribution is best for epidemiologic research among adolescents? *American Journal of Epidemiology*, 133, 870–883.
- Satoh, H., T. Nishino, K. Tomita, and H. Tsutsui. (2006). Fasting triglyceride is a significant risk factor for coronary artery disease in middle-aged Japanese men: results from a 10-year cohort study. *Circulation*, 70, 227–231.
- Sempos, C.T., Cleeman, J.I., Carroll, M.D. (2003). Prevalence of high blood cholesterol among adults. An update based on guidelines from the second report of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel. *JAMA*, 269, 3009-3014.
- Sharrett, A.R., Ballantyne, C.M., Coady, S.A. (2001). Atherosclerosis Risk in Communities Study Group. Coronary heart disease prediction from lipoprotein cholesterol levels, triglycerides, lipoprotein(a), apolipoproteins A-I and B, and HDL density subfractions: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Circulation*, 104, 1108–1113.
- Stea Tonje, Wandel Margareta, Mansoor Mohammad, Uglem Solveig and Fr_lich Wenche. (2009). BMI, lipid profile, physical fitness and smoking habits of young male adults and the association with parental education. *European Journal of Public Health*, 19, (1) 46-51.

- Webber, L.S., Srinivasan, S.R., Wattigney, W.A., Berenson, G.S. (1991). Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Epidemiology*, 133, 884–899.
- Whitaker, R.D., Wright, J.A., Pepe, M.S., Seidel, K.D., Dietz, W.H. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *The New England Journal of Medicine*, 337, 869–873.