# ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ - ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ


**Τίτλος Εργασίας**: Προοπτική μελέτη της σταθερότητας μεταβολικών παραμέτρων σε παιδιά σχολικής ηλικίας μετά την ενηλικίωση. Δεδομένα από τον επανέλεγχο της μελέτης Healthy Growth.

**Πτυχιακή εργασία**


**Όνομα φοιτήτριας: Ηλιοπούλου Άννα**


Αθήνα, 2024

# HAROKOPIO UNIVERSITY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCE AND EDUCATION
DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS


**Title of Thesis:** Prospective Study of the Stability of Metabolic Parameters in School-Aged Children after Adulthood. Data from the Follow-Up of the Healthy Growth Study.

**Bachelor Thesis**


**Student Name: Anna Iliopoulou**


Athens, 2024

# Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

**Αναστασίου Κωνσταντίνος (Επιβλέπων Καθηγητής)**
Επίκουρος Καθηγητής - Διατροφή, Άσκηση & Υγεία
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας – Διατροφής
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

**Μανιός Ιωάννης**
Καθηγητής - Διατροφική Αγωγή - Διατροφική Αξιολόγηση
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας – Διατροφής
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

**Τσίγκος Κωνσταντίνος**
Καθηγητής - Ενδοκρινολογία, Διατροφή και Μεταβολισμός
Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας – Διατροφής
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Η Ηλιοπούλου Άννα

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

**1)** Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.

**2)** Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

**3)** Όπου υφίστανται δικαιώματα άλλων δημιουργών έχουν διασφαλιστεί όλες οι αναγκαίες άδειες χρήσης ενώ το αντίστοιχο υλικό είναι ευδιάκριτο στην υποβληθείσα εργασία.

# Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους εκείνους που με βοήθησαν και με στήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας εκπόνησης της εργασίας.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κο. Κωνσταντίνο Αναστασίου, για την αμέριστη υποστήριξη, την πολύτιμη καθοδήγηση και τις γνώσεις που μου προσέφερε, καθώς και για τον χρόνο που αφιέρωσε τόσο στη διόρθωση όσο και στην εκλογή και επεξήγηση των αποτελεσμάτων της εργασίας. Η γνώση και η εμπειρία του υπήρξαν αναντικατάστατα εργαλεία στην ανάπτυξη και την ολοκλήρωση αυτής.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στην υποψήφια διδάκτωρ Κατερίνα Κοντοχριστοπούλου καθώς ήταν δίπλα μου, πάντα πρόθυμη να επιλύσει οποιαδήποτε απορία και να με βοηθήσει σε κάθε δυνατό επίπεδο. Η συνεργασία μαζί της ήταν άριστη και πάντοτε εποικοδομητική. Η υποστήριξή της και οι γνώσεις της ως προς την υλοιποίηση της εργασίας αυτής ήταν καταλυτικές. Παράλληλα, ευχαριστώ όλη την ερευνητική ομάδα για το ευχάριστο κλίμα που επικρατούσε και για την εξαιρετική συνεργασία καθ'όλη την περίοδο εκπόνησης της μελέτης. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω και την αιμολήπτρια του πανεπιστημίου Αντιγόνη Τσιαφίτσα καθώς ήταν πάντα εκεί για την σωστή διεξαγωγή των διαδικασιών στις οποιές εμπλέκονταν οι εθελοντές. Ακόμη, ευχαριστώ πολύ όλους τους εθελοντές που, παρά της δυσκολίας των συνθηκών, έλαβαν μέρος στην παρούσα προοπτική μελέτη, είτε δια ζώσης είτε μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας.

Είναι σημαντικό για εμένα να ευχαριστήσω επίσης όλους τους καθηγητές και τις καθηγήτριες του Τμήματος Επιστήμης Διαιτολογίας – Διατροφής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου που με εφοδίασαν με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απαιτούνταν για την επιτυχία αυτής της προσπάθειας.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια μου και τα πιο κοντινά μου πρόσωπα για την αδιάκοπη στήριξη και ενθάρρυνση τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, αλλά και τους φίλους και τους συμφοιτητές μου για την πολύτιμη συντροφιά και την ενθάρρυνση που μου προσέφεραν, καθώς και για τις συζητήσεις και τις ανταλλαγές απόψεων που με βοήθησαν να διευρύνω τις γνώσεις μου. Η υπομονή και η κατανόησή τους ήταν η κινητήριος δύναμη πίσω από κάθε μου βήμα.

Με εκτίμηση,

Ηλιοπούλου Άννα

***« Η αξία του ανθρώπου δεν βρίσκεται στις γνώσεις που έχει, αλλά στις προσπάθειες που κατέβαλε για να τις αποκτήσει»***

Γκότχολντ Εφραίμ Λέσσινγκ,
Γερμανός Φιλόσοφος

# Πίνακας Περιεχομένων

# Περίληψη στα Ελληνικά

**Σκοπός:** Η διερεύνηση της σταθερότητας των μεταβολικών παραμέτρων από την παιδική ηλικία μέχρι την ενηλικίωση στον ελληνικό πληθυσμό.

**Εισαγωγή:** Η σταθερότητα αυτών των παραμέτρων είναι σημαντική για την επιδημιολογική στατιστική επιστήμη, καθώς βοηθά στην πρόβλεψη του κινδύνου εμφάνισης νοσηρότητας και θνησιμότητας. Η παιδική παχυσαρκία αναγνωρίζεται ως μια εν δυνάμει επιδημία με σημαντικές επιπτώσεις στην ενήλικη ζωή, καθιστώντας απαραίτητη τη μελέτη των παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο.

**Μεθοδολογία:** Η μελέτη Healthy Growth (HGS) είναι μια προοπτική μελέτη που ξεκίνησε το 2007 με στόχο να εξετάσει τη διατήρηση των παραγόντων υγείας από την παιδική έως την ενήλικη ζωή στον ελληνικό πληθυσμό. Το δείγμα περιλάμβανε 2,600 συμμετέχοντες ηλικίας 9 - 13 ετών στην πρώτη φάση και τους ίδιους συμμετέχοντες σε ηλικία 23 - 27 ετών στη δεύτερη φάση, που ξεκίνησε το 2023. Η δεύτερη φάση της μελέτης περιλάμβανε σύγκριση με τα αποτελέσματα της πρώτης, με στοιχεία που συλλέχθηκαν μέσω τυχαίας και διατρωματοποιημένης δειγματοληψίας. Τα δεδομένα περιλάμβαναν περιγεννητικά δεδομένα, φυσική κατάσταση, ανθρωπομετρικούς δείκτες, δείκτες σύστασης σώματος, κλινικούς και αιματολογικούς βιοδείκτες, καθώς και πολυμορφισμούς νουκλεοτιδίων.

**Αποτελέσματα:** Μετά από έγκυρη στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν και στις δύο φάσεις φάνηκε πως το φύλο των εθελοντών δεν επηρέασε άμεσα τις τιμές των παραγόντων που μετρήθηκαν, καθώς επίσης και πως τόσο η αρτηριακή πίεση, η περιφέρεια μέσης, ο ΔΜΣ και η ολική χοληστερόλη αποτελούν παράγοντες που κατά κύριο λόγο εμφανίζουν σταθερότητα στον χρόνο. Αντίθετα, τα τριγλυκερίδια και η HDL χοληστερόλη δεν ακολουθούν αυτά τα μοτίβα συσχέτισης συνήθως, ενώ η γλυκόζη, στην συγκεκριμένη μελέτη, δεν έδειξε καμία σταθερότητα έως την ενηλικίωση. Όλα αυτά, ωστόσο, αλλάζουν όταν συγχυτικός παράγοντας ορίζεται το επίπεδο εκπαίδευσης των εθελοντών, που φαίνεται να ασκεί μεγάλη επίδραση.

**Συμπέρασμα:** Δεδομένου ότι οι κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες και το επίπεδο εκπαίδευσης επηρεάζουν σημαντικά την εξέλιξη των παραγόντων που μελετήθηκαν σχετικά με το Μεταβολικό Σύνδρομο, με την υψηλότερη εκπαίδευση να συνδέεται με καλύτερη μεταβολική υγεία μελλοντικά, κρίνεται απαραίτητη η έναρξη εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και προληπτικών προγραμμάτων σε κάθε πολιτεία.

**Λέξεις - Φράσεις κλειδιά:** Παιδική παχυσαρκία, μεταβολικό σύνδρομο, διαγνωστικά κριτήρια, μεταβολικές παράμετροι, πρόληψη υγείας.

# Abstract

**Aim:** The investigation of the stability of metabolic parameters from childhood to adulthood in the Greek population.

**Introduction:** The stability of these parameters is crucial for epidemiological statistics as it aids in predicting the risk of morbidity and mortality. Childhood obesity is recognized as a potential epidemic with significant medical consequences in adult life, necessitating the study of risk factors associated with metabolic syndrome.

**Methods:** The Healthy Growth Study (HGS) is a prospective study that started in 2007 aiming to examine the maintenance of health factors from childhood to adulthood in the Greek population. The sample included 2,600 participants aged 9 to 13 years in the first phase and the same participants aged 23 to 27 years in the second phase, which commenced in 2023. The second phase of the study involved comparing the results with those from the first phase, using data collected through random and stratified sampling. The data included perinatal data, physical condition, anthropometric indices, body composition indices, clinical and hematological biomarkers, as well as nucleotide polymorphisms.

**Results:** Valid statistical analysis of the data collected in both phases showed that the gender of the volunteers did not directly affect the values of the measured factors. Additionally, blood pressure, waist circumference, BMI, and total cholesterol were found to be stable over time. In contrast, triglycerides and HDL cholesterol did not follow these patterns of correlation, and glucose showed no stability until adulthood in this study. However, these results change when the level of education of the volunteers is considered as a confounding factor, which appears to have a significant impact.

**Conclusion:** Given that socio-economic factors and education level significantly affect the progression of factors studied in relation to Metabolic Syndrome, with higher education being associated with better metabolic health in the future, it is essential to initiate educational interventions and preventive programs in every state.

**Keywords:** Childhood obesity, metabolic syndrome, diagnostic criteria, metabolic parameters, health prevention.

# Κατάλογος Εικόνων

# Κατάλογος Πινάκων

# Συντομογραφίες

| | |
|---|---|
| AACE | Αμερικανικός Σύνδεσμος Κλινικών Ενδοκρινολόγων |
| AHA | Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία |
| AIS | Κλίμακας Αϋπνίας της Αθήνας |
| AMS | Archives of Medical Science |
| CDC | Κέντρο Διαχείρισης και Πρόληψης Νοσημάτων |
| CIMT | Αυξημένο πάχος καρωτιδικού έσω χιτώνα |
| EDTA | Αντιπηκτικό υγρό |
| EGIR | Ευρωπαϊκή Ομάδα για τη Μελέτη της Αντίστασης στην Ινσουλίνη |
| FINDRISC | Finnish Diabetes Risk Score |
| HDL | Λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας σε χοληστερόλη |
| HGS | Μελέτη Healthy Growth |
| HOMA-IR | Αξιολόγηση Ομοιοστατικού Μοντέλου Για Την Αντίσταση Στην Ινσουλίνη |
| IAS | Διεθνή Εταιρεία Αθηροσκλήρωσης |
| IASO | Διεθνή Εταιρεία για τη Μελέτη της Παχυσαρκίας |
| ICD-10 | Διεθνή Ταξινόμηση των Ασθενειών |
| IDEFICS | Μελέτη Προσδιορισμού Και Πρόληψης Των Επιπτώσεων Στην Υγεία Που Προκαλούνται Από Τη Διατροφή Και Τον Τρόπο Ζωής Στα Παιδιά Και Τα Βρέφη |
| IDF | Διεθνή Ομοσπονδία Διαβήτη |
| IGT | Διαταραγμένη ανοχή στη γλυκόζη |
| JIS | Κοινή επιστημονική δήλωση |
| MQLI | Πολυπολιτισμικός Δείκτης Ποιότητας Ζωής |
| NCEP - ATP III | Εθνικό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης για τη Χοληστερόλη (National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III) |
| NHANES | Τρίτη Εθνική Έρευνα για την Υγεία και τη Διατροφή |
| NHLBI | Εθνικό Ινστιτούτο Καρδιάς, Πνευμόνων και Αίματος |
| SDI | Χαμηλός κοινωνικοοικονομικός δείκτης |
| SNP’s | Πολυμορφισμοί ενός νουκλεοτιδίου |
| TFEQ-R18 | Three Factor Eating Questionnaire Revised-18 |
| TG | Τριγλυκερίδια |
| W/H | Λόγος βάρους/ ύψος ή waist/height ratio |
| WC | Περιφέρειας μέσης |
| WHF | Παγκόσμια Καρδιολογική Ομοσπονδία |
| WHO | Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας |
| Α.Π. | Αρτηριακή Πίεση |
| ΔΑΠ | Διαστολική Αρτηριακή Πίεση |
| ΔΓΝ | Διαταραγμένη Γλυκόζη Νηστείας |
| ΔΜΣ | Δείκτης Μάζας Σώματος |
| Ι.Α | Ινσουλιναντίσταση |
| Μ.Σ | Μεταβολικό Σύνδρομο |
| ΣΑΠ | Συστολική Αρτηριακή Πίεση |
| ΣΔτ2 | Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 2 |

# 1. Εισαγωγή – Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

## Σκοπός Μελέτης

Η σταθερότητα είναι μια παράμετρος που βοηθά την επιδημιολογική στατιστική επιστήμη να προβλέψει προοπτικά τον κίνδυνο εμφάνισης νοσηρότητας και θνησιμότητας στον πληθυσμό. Έτσι, δεδομένων των ιατρικών συνεπειών του μεταβολικού συνδρόμου στην ενήλικη ζωή, θεωρώντας την παιδική παχυσαρκία ως εν δυνάμει επιδημία και αναγνωρίζοντας την έλλειψη επαρκών μελετών που να εξετάζουν την σταθερότητα στις τιμές παραγόντων κινδύνου που σχετίζονται με το μεταβολικό σύνδρομο, η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο να διερευνήσει το φαινόμενο της διατήρησης των παραγόντων αυτών από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή στον ελληνικό πληθυσμό.

## ΜΕΡΟΣ Α:

**1.1α Ορισμός και Ιστορική Αναδρομή της Έννοιας του Μεταβολικού Συνδρόμου**

Το Μεταβολικό Σύνδρομο (Μ.Σ ή metabolic syndrome ή MetS) από το παρελθόν έως και σήμερα αποτελεί παγκοσμίως μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις του τομέα υγείας *(Eckel RH. et al, 2005).* Είναι ένα σύμπλεγμα παραγόντων κινδύνου για την εμφάνιση αθηροσκληρωτικής καρδιαγγειακής νόσου και σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, με υψηλό επιπολασμό κυρίως στον ενήλικο πληθυσμό, και κατ'επέκταση αυξημένο κόστος για το σύστημα δημόσιας υγείας κάθε χώρας *(Bovolini et al, 2020).*

Από το 1947 περίπου είχαν γίνει οι πρώτες παρατηρήσεις που αφορούσαν την συσχέτιση παχυσαρκίας και κινδύνου αθηροσκλήρωσης, ενώ μέσα στα επόμενα χρόνια η έννοια των πολλαπλών παραγόντων κινδύνου για καρδιακή νόσο χαρακτηρίστηκε ως «αστερισμός μεταβολικών ανωμαλιών» *(Ahima, 2015).* Παρόλα αυτά, η πρώτη προσπάθεια εξήγησης του Μεταβολικού Συνδρόμου στο πεδίο των επιστημών υγείας έγινε το 1988 από τον Reaven, όπου σε μια διάλεξη της Αμερικανικής Διαβητολογικής Εταιρείας στο Πανεπιστήμιο Banting χρησιμοποίησε τον όρο «Σύνδρομο Χ» προκειμένου να περιγράψει την σχέση ινσουλινοαντίστασης, σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, υπέρτασης και καρδιαγγειακών νοσημάτων στο ίδιο άτομο (*Reaven GM, 1988*). Έκτοτε πολλές ακόμη ονομασίες αποδόθηκαν, όπως «Σύνδρομο Αντίστασης στην Ινσουλίνη» *(Haffner et al. 1992).* Ωστόσο, ήταν βέβαιο πως η επιστημονική κοινότητα συμφωνούσε με την Διεθνή Ομοσπονδία Διαβήτη (IDF), η οποία χαρακτήρισε το σύνδρομο ως ένα σύνολο σωματικών ή βιοχημικών ευρημάτων που συνυπάρχουν περισσότερο συχνά από ότι θα μπορούσε να αποδοθεί στην τύχη *(Alberti et al, 2006).*

Όσο, λοιπόν, η ύπαρξη του συνδρόμου γινόταν όλο και περισσότερο αποδεκτή, δημιουργήθηκε η ανάγκη διατύπωσης συγκεκριμένων διαγνωστικών κριτηρίων. Τα πρώτα καλά τεκμηριωμένα κριτήρια διατυπώθηκαν το 1998 από τον ΠΟΥ (Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ή World Health Organization ή WHO), ο οποίος επικεντρωνόταν στην παρουσία αντίστασης στην ινσουλίνη, διαταραγμένης ανοχής στη γλυκόζη (IGT) ή σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, αλλά και σε καταστάσεις δυσλιπιδαιμίας (μειωμένη HDL-C και αυξημένα τριγλυκερίδια), υπέρτασης και μικροαλβουμινουρίας *(Alberti and Zimmet, 1998).*

Ένα χρόνο μετά, το 1999, τα κριτήρια της Ευρωπαϊκής Ομάδας για τη Μελέτη της Αντίστασης στην Ινσουλίνη (EGIR) βασίζοντας στην ίδια λογική με αυτά του ΠΟΥ, εισήγαγαν τον όρο της περιφέρειας μέσης (Waist circumference ή WC) για την εκτίμηση της παχυσαρκίας και απέκλεισαν την μικροαλβουμινουρία από την διάγνωση Μ.Σ. (Huang, 2009). Η επόμενη προσπάθεια έγινε το 2001, όπου το Εθνικό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης για τη Χοληστερόλη (National Cholesterol Education Program - NCEP) Adult Treatment Panel III (ATP III) συνέταξε έναν ορισμό για το μεταβολικό σύνδρομο που επικαιροποιήθηκε από την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία και το Εθνικό Ινστιτούτο Καρδιάς, Πνευμόνων και Αίματος το 2005 *(Grundy et al, 2005).* Σύμφωνα με τον ορισμό του NCEP ATP III, το μεταβολικό σύνδρομο υπάρχει εάν πληρούνται τρία ή περισσότερα από τα ακόλουθα πέντε κριτήρια: περίμετρος μέσης άνω των 102 εκατοστών (για άνδρες) ή 88 εκατοστών (για γυναίκες), αρτηριακή πίεση άνω των 130/85 (συστολική / διαστολική) mmHg, επίπεδο τριγλυκεριδίων (TG) νηστείας άνω των 150 mg/dl, επίπεδο λιποπρωτεΐνης υψηλής πυκνότητας (HDL) νηστείας μικρότερο από 40 mg/dl (για άνδρες) ή 50 mg/dl (για γυναίκες) και γλυκόζη αίματος νηστείας άνω των 100 mg/dl. Τα κριτήρια του NCEP ATP III είναι τα περισσότερο ευρέως χρησιμοποιούμενα καθώς εστιάζουν και αναδεικνύουν τους 5 βασικούς παράγοντες: κεντρική παχυσαρκία, αυξημένη αρτηριακή πίεση, υπερτριγλυκεριδαιμία, μειωμένη HDL-χοληστερόλη και υπεργλυκαιμία νηστείας, ενώ παράλληλα επικεντρώνονται λιγότερο στην ινσουλινοαντίσταση.

Μια διαφορετική προσέγγιση έρχεται στο φως από τον Αμερικανικό Σύνδεσμο Κλινικών Ενδοκρινολόγων (American Association of Clinical Endocrinologists ή AACE) το 2003 , όπου βασιζόμενος στα κριτήρια του NCEP ATP III επανέφερε την ινσουλινοαντίσταση ως πρωταρχικό παράγοντα για την εκδήλωση μεταβολικού συνδρόμου. Στο ίδιο πνεύμα και με την αναγνώριση της διαφορετικότητας των ατόμων όλων των εθνικοτήτων, το 2005 το Διεθνές Ομοσπονδία Διαβήτη (International Diabetes Federation ή IDF) δημοσίευσε τα νέα τροποποιημένα κριτήρια του NCEP ATP III *(Huang, 2009).* Στα συγκεκριμένα κριτήρια αναδείχθηκε και πάλι η ύπαρξη παχυσαρκίας (αλλά όχι απαραίτητα ινσουλινο-αντίστασης) η οποία ικανοποιείται με ειδικά πληθυσμιακά όρια, καθώς οι διάφοροι πληθυσμοί έχουν διαφορετικές κατανομές των προτύπων για το σωματικό βάρος και την περιφέρεια μέσης.

Ο πιο πρόσφατος έως τώρα ορισμός του Μεταβολικού Συνδρόμου δημοσιεύθηκε το 2009 μέσω μιας κοινής επιστημονικής δήλωσης (JIS) από την Ομάδα Εργασίας για την Επιδημιολογία και την Πρόληψη της IDF, την Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία (American Heart Association ή AHA) , το Εθνικό Ινστιτούτο Καρδιάς, Πνευμόνων και Αίματος (National Heart, Lung, and Blood Institute ή NHLBI), τη Παγκόσμια Καρδιολογική Ομοσπονδία (World Heart Federation), τη Διεθνή Εταιρεία Αθηροσκλήρωσης (International Atherosclerosis Society) και τη Διεθνή Εταιρεία για τη Μελέτη της Παχυσαρκίας (International Association for the Study of Obesity). Οι εν λόγω οργανισμοί εναρμόνισαν τα προηγούμενα κριτήρια του μεταβολικού Συνδρόμου, αναγνωρίζοντας πως όλα τα κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον πληθυσμό παγκοσμίως, εκτός από τα κατώφλια που αφορούν την περιφέρεια μέσης, όπου στην προκειμένη περίπτωση θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, ανάλογα με τον προς εξέταση πληθυσμό, εθνικά ή περιφερειακά όρια *(Alberti et al, 2009).*

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά όλα τα κριτήρια που έχουν μέχρι στιγμής προταθεί για το Μεταβολικό Σύνδρομο και αναλύθηκαν παραπάνω.

**Πίνακας 1.** Τα κριτήρια κλινικής διάγνωσης Μεταβολικού Συνδρόμου που έχουν δημοσιευθεί ανά τα χρόνια από τον εκάστοτε οργανισμό.

| *Οργανισμός* / *Κριτήρια* | ***WHO (1998)*** | ***EGIR (1999)*** | ***NCEP ATP III (2001)*** | ***AACE (2003)*** | ***NCEP ATP III (2005)*** | ***IDF (2005)*** | ***JIS (2009)*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ινσουλινο-αντίσταση** | ΔΑΓ , ΔΓΝ , ΣΔτ2 ή χαμηλή ινσουλινο-ευαισθησία **& 2 από τα παρακάτω** | Ινσουλίνη πλάσματος >75ο εκατοστημόριο **& 2 από τα παρακάτω** | **Οποιοδήποτε 3 από τα παρακάτω** | ΔΑΓ ή ΔΓΝ **& οποιοδήποτε από τα παρακάτω , βάση κλινικής κρίσης** | **Οποιοδήποτε 3 από τα παρακάτω** | - | **Οποιαδήποτε 3 από τα παρακάτω** |
| **Βάρος Σώματος** | (Α): W/H>0,9 cm<br>(Γ): W/H>0,85 cm<br>και/ ή<br>ΔΜΣ>30kg/m$^2$ | WC: (Α) ≥ 94 cm<br>(Γ) ≥ 80 cm | WC: (Α) ≥ 102 cm<br>(Γ) ≥ 88 cm | ΔΜΣ ≥ 25 kg/m$^2$ | WC: (Α) ≥ 102 cm<br>(Γ) ≥ 88 cm | Αυξημένη WC (ανάλογα με εθνικότητα) **& 2 από τα παρακάτω** | Οριακές τιμές WC ανά πληθυσμό και χώρα |
| **Τριγλυκερίδια** | TG ≥ 150 mg/dl | TG ≥ 150 mg/dl | TG ≥ 150 mg/dl | TG ≥ 150 mg/dl | TG ≥ 150 mg/dl<br>(ή σε θεραπεία μείωσης TG) | TG ≥ 150 mg/dl<br>(ή σε θεραπεία μείωσης TG) | TG ≥ 150 mg/dl |
| **HDL Χοληστερόλη** | (Α):HDL<35 mg/dl<br>(Γ):HDL<39 mg/dl | HDL<39 mg/dl | (Α):HDL<40 mg/dl<br>(Γ):HDL<50 mg/dl | (Α):HDL<40 mg/dl<br>(Γ):HDL<50 mg/dl | (Α):HDL<40 mg/dl<br>(Γ):HDL<50 mg/dl<br>(ή σε θεραπεία αύξησης HDL) | (Α):HDL<40 mg/dl<br>(Γ):HDL<50 mg/dl<br>(ή σε θεραπεία αύξησης HDL) | (Α):HDL<40 mg/dl<br>(Γ):HDL<50 mg/dl |
| **Αρτηριακή Πίεση** | ≥ 140/90 mmHg | ≥140/90 mmHg | ≥ 130/85 mmHg | ≥ 130/85 mmHg | ≥ 130/85 mmHg<br>(ή σε αντιυπερτασική θεραπεία) | ≥ 130mmHg (ή σε θεραπεία μείωσης συστολικής)<br>ή<br>≥ 85 mmHg (ή σε θεραπεία μείωσης διαστολικής) | ≥ 130 συστολική<br>και/ή<br>≥85 mmHg διαστολική |
| **Γλυκόζη Αίματος** | ΔΑΓ , ΔΓΝ ή ΣΔτ2 | ΔΑΓ , ΔΓΝ (όχι όμως ΣΔτ2) | ≥110mg/dl<br>(συμπεριλαμβανομένου ΣΔ) | ΔΑΓ , ΔΓΝ (όχι όμως ΣΔτ2) | ≥100mg/dl (συμπεριλαμβανομένου ΣΔ) | ≥100mg/dl<br>(συμπεριλαμβανομένου ΣΔ) | ≥100mg/dl |
| **Άλλα** | Μικροαλβουμινουρία | - | - | Άλλα χαρ/κα Ι.Α | | | |

**Συντομογραφίες:** *ΔΑΓ:* Διαταραγμένη Ανοχή Γλυκόζης , *ΔΓΝ*: Διαταραγμένη Γλυκόζη Νηστείας , *ΣΔτ2:* Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 2 , *W/H:* waist/height ratio ή Λόγος βάρους/ ύψος , *WC*: Waist Circumference ή Περιφέρεια Μέσης , *ΔΜΣ*: Δείκτης Μάζας Σώματος , *TG:* Triglycerides ή Τριγλυκερίδια , *HDL-C*: High Density Lipoprotein Cholesterol ή Λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας χοληστερόλης , *Ι.Α*: Ινσουλιναντίσταση

Στα πιο πρόσφατα κριτήρια, το βάρος του σώματος θα πρέπει να ελέγχεται βάση των οριακών τιμών περιφέρειας μέσης για κάθε πληθυσμό και χώρα. Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας με τις οριακές τιμές περιφέρειας μέσης που πρέπει να χρησιμοποιούνται για κάθε χώρα ή πληθυσμό, σύμφωνα με τους *Alberti et al, 2009.*

**Πίνακας 2.** Τρέχοντα συνιστώμενα όρια περιφέρειας μέσης για την κοιλιακή παχυσαρκία ανά οργανισμό.

| ***Πληθυσμός / Χώρα*** | ***Οργανισμός*** | ***Άνδρες*** | ***Γυναίκες*** |
|---|---|---|---|
| **Καυκάσιοι** | WHO | ≥94cm(αυξημένος κίνδυνος)<br>≥102(πολύ αυξημένος κίνδυνος) | ≥80cm(αυξημένος κίνδυνος)<br>≥88cm(πολύ αυξημένος κίνδυνος) |
| **ΗΠΑ** | ATP III | ≥102cm | ≥88cm |
| **Καναδάς** | HEALTH CANADA | ≥102cm | ≥88cm |

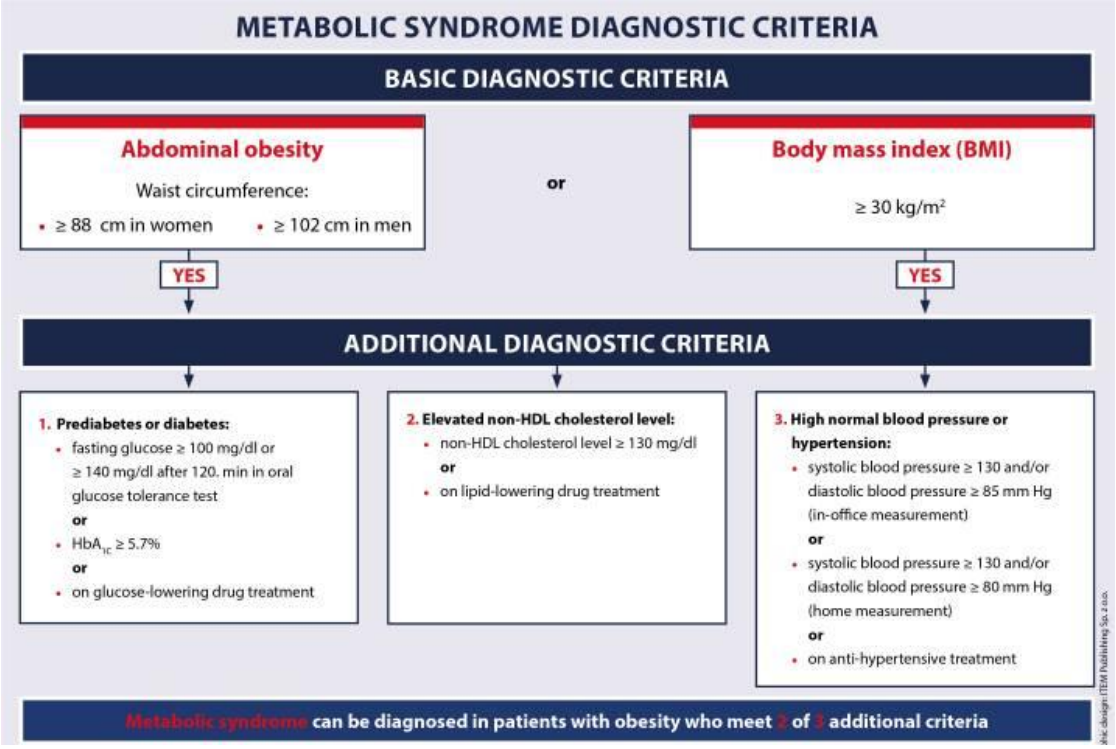
| | | | |
|---|---|---|---|
| **Ευρωπαίοι** | EUROPEAN CARDIOVASCULAR SOCIETIES | ≥102cm | ≥88cm |
| **Ασιάτες (συμπεριλαμβανομένων Ιαπωνέζων(** | IDF | ≥90cm | ≥80cm |
| **Ασιάτες** | WHO | ≥90cm | ≥80cm |
| **Ιαπωνέζοι** | JAPANESE OBESITY SOCIETY | ≥85cm | ≥90cm |
| **Κίνα** | COOPERATIVE TASK FORCE | ≥85cm | ≥80cm |
| **Μεσόγειος Μέση Ανατολή** | IDF | ≥94cm | ≥80cm |
| **Υποσαχάρια Αφρική** | IDF | ≥94cm | ≥80cm |
| **Εθνοτική Κεντρική και Νότια Αμερική** | IDF | ≥90cm | ≥80cm |

*(Alberti et al, Circulation, 2009)*

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι το 2022 δημοσιεύτηκε ένα άρθρο στο επιστημονικό περιοδικό Archives of Medical Science (AMS) σχετικά με τα νέα κριτήρια διάγνωσης Μεταβολικού Συνδρόμου. Το άρθρο αποτελεί ένα κοινό έγγραφο θέσεων από πολλαπλές εταιρείες ιατρικής, πρόληψης, επιδημιολογίας και αντιμετώπισης της παχυσαρκίας.
Τα κριτήρια που προτείνουν διαχωρίζονται σε βασικά διαγνωστικά κριτήρια και επιπρόσθετα διαγνωστικά κριτήρια. Στα βασικά περιλαμβάνεται η κεντρική παχυσαρκία μέσω της περιφέρειας μέσης ή ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ ή BMI). Στα επιπρόσθετα κριτήρια συμπεριλαμβάνεται η ύπαρξη διαβήτη ή προδιαβήτη , η αυξημένη τιμή μη-HDL χοληστερόλης ή υπό θεραπεία μείωσης χοληστερόλης και η υπέρταση ή η αυξημένη τιμή αρτηριακής πίεσης μετρημένη στο σπίτι ή υπό θεραπεία μείωσης αρτηριακής πίεσης. Η ύπαρξη ενός βασικού και 2 από τα 3 επιπρόσθετα κριτήρια ορίζουν το Μεταβολικό Σύνδρομο για ένα άτομο.

Στην Εικόνα 1 παρουσιάζονται συνοψισμένα τα παραπάνω κριτήρια, βάση των *Dobrowolski P et al, 2022*.

**Εικόνα 1.** Κριτήρια διάγνωσης Μεταβολικού Συνδρόμου 2022.




*(Dobrowolski P et al , Arch Med Sci , 2022)*

### 1.2α Κριτήρια Διάγνωσης Μεταβολικού Συνδρόμου σε Ενήλικες

Επί του παρόντος, οι ορισμοί των NCEP:ATP III και IDF είναι οι συχνότερα χρησιμοποιούμενοι διεθνώς μεταξύ των ορισμών που παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 1, όσον αφορά την διάγνωση σε ενήλικες. Προκειμένου να αξιολογηθεί η κεντρική παχυσαρκία, οι συγκεκριμένοι ορισμοί έχουν ως κοινό σημείο το γεγονός του ότι επικεντρώνονται στην περιφέρεια μέσης *(Kassi et al, 2011).*

Είναι σημαντικό, ωστόσο, να τονιστεί ότι σε μελέτη Φιλανδικού πληθυσμού για τον επιπολασμό Μεταβολικού Συνδρόμου εμφανίστηκαν μεγάλες διαφορές στα αποτελέσματα κατά την χρήση διαφορετικών κριτηρίων. Έτσι, λοιπόν, αποτυπώθηκε η παρατήρηση ότι κατά την σύγκριση μεταξύ χωρών αλλά και αναλύσεων τάσεων εντός μιας χώρας είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείται ο ίδιος ορισμός Μ.Σ προκειμένου να αποφεύγονται οι αποκλίσεις λόγω των διαφορών ανάμεσα στους χρησιμοποιούμενους ορισμούς *(Haverinen et al, 2021).*

### 1.3α Κριτήρια Διάγνωσης Μεταβολικού Συνδρόμου σε Παιδιά και Εφήβους

Ο συνεχώς αυξανόμενος επιπολασμός της παιδικής παχυσαρκίας και, παράλληλα, του Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 2 στους νέους, αναδεικνύει τη σημασία της διάγνωσης Μεταβολικού Συνδρόμου σε παιδιά και εφήβους, ως άτομα υψηλού κινδύνου για εμφάνιση μεταγενέστερης νόσου *(Kassi et al, 2011).*

Το 1999 έγινε η πρώτη δημοσίευση σχετικά με την ύπαρξη Μ.Σ σε παιδιά και εφήβους και αμέσως πυροδότησε το ενδιαφέρον των ερευνητών για την εύρεση συγκεκριμένων διαγνωστικών κριτηρίων για αυτές τις ηλικιακές ομάδες. Η Τρίτη Εθνική Έρευνα για την Υγεία και τη Διατροφή (Third National Health and Nutrition Examination Survey ή NHANES) που πραγματοποιήθηκε μεταξύ 1988-1994 αποκάλυψε σχεδόν το 30% των υπέρβαρων και παχύσαρκων εφήβων στις ΗΠΑ πληρούσε τα διαγνωστικά κριτήρια για Μ.Σ *(Kassi et al, 2011).*

Ομοίως με τους ενήλικες, δεν υπάρχει γενική συναίνεση όσον αφορά τον ορισμό του Μ.Σ στα παιδιά και τους εφήβους. Όσες μελέτες έχουν δημοσιευτεί μέχρι στιγμής έχουν χρησιμοποιήσει το δικό τους σύνολο μεταβλητών (Kassi et al , 2011) ή έχουν τροποποιήσει τα κριτήρια του NCEP:ATP III και του W.H.O *(Weiss et al, 2004).*
Το 2007, η Διεθνής Ομοσπονδία Διαβήτη (International Diabetes Federation ή IDF) δημοσίευσε κριτήρια διάγνωσης Μ.Σ που έβρισκαν εφαρμογή κυρίως σε παιδιά 10 με 15 ετών, ενώ παράλληλα αποτύπωσε την άποψη ότι παιδιά ηλικίας κάτω των 10 ετών δεν θα πρέπει να ελέγχονται σχετικά με την παρουσία ή όχι Μ.Σ αλλά θα πρέπει να γίνεται έλεγχος σωματικού βάρους σε εκείνα που έχουν κοιλιακή παχυσαρκία και κυρίως σε όσα έχουν και οικογενειακό ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου. Παράλληλα, το NCEP:ATP III εξέδωσε, επίσης, κριτήρια διάγνωσης παιδιατρικού Μ.Σ , ενώ άλλοι συγγραφείς, όπως οι Cook , de Ferranti, Weiss, Viner και συνεργάτες, προσάρμοσαν τα κριτήρια NCEP-ATP III για ενήλικες ώστε να καταστεί δυνατή η εκτίμηση του επιπολασμού του Μ.Σ σε παιδιά και εφήβους στις μελέτες τους *(Díaz-Ortega JL et al, 2023).* Αργότερα, το 2014, προτάθηκε μια ακόμη σειρά νέων κριτηρίων διάγνωσης παιδιατρικού Μ.Σ. στην μελέτη Προσδιορισμού Και Πρόληψης Των Επιπτώσεων Στην Υγεία Που Προκαλούνται Από Τη Διατροφή Και Τον Τρόπο Ζωής Στα Παιδιά Και Τα Βρέφη (Identification and prevention of Dietary and lifestyle-induced health Effects in Children and infantS ή IDEFICS). Παρακάτω, στον Πίνακα 3, συνοψίζονται όλοι οι ορισμοί που προαναφέρθηκαν ανάλογα με τους ερευνητές της εκάστοτε μελέτης για την οποία δημιουργήθηκαν.

**Πίνακας 3.** Κριτήρια διάγνωσης παιδιατρικού Μεταβολικού Συνδρόμου από διαφορετικούς ερευνητές – μελέτες.

| **Ορισμός βάσει ερευνητών - μελέτης** | Παχυσαρκία | Αρτηριακή Πίεση | Λιπίδια Αίματος | Γλυκόζη/Ινσουλίνη Αίματος |
|---|---|---|---|---|
| *de Ferranti* et al. | Βάρος >75η εκατοστιαία θέση για ηλικία και φύλο | ΣΑΠ **ή** ΔΑΠ *>90η εκατοστιαία θέση βάσει ηλικίας, φύλου, ύψους | TG≥ 1.1mmol/L **ή** HDL< 1.3mmol/L * | Γλυκόζη νηστείας ≥6.1 mmol/L |
| *Cook* et al. | WC ≥90η εκατοστιαία θέση | ΣΑΠ **ή** ΔΑΠ ≥90ο εκατοστημόριο | TG ≥1,24 mmol/L(110 mg/dl) **ή** HDL <1,03 mmol/L (40 mg dl) | ΔΓΝ ≥6,11 mmol/L (110 mg/dl) |
| *Viner* et al. | ΔΜΣ ≥95η εκατοστιαία θέση | ΣΑΠ ≥95η εκατοστιαία θέση | TG ≥1,69 mmol /L(150 mg/dl) **ή** HDL<0.91 mmol/L (35 mg/dl) **ή** υψηλή ολική χοληστερόλη ≥95ο εκατοστημόριο | Υπερινσουλιναιμία ≥104,2 pmol/L (15 Mu/L) **ή** ΔΓΝ ≥6,11 mmol/L (110 mg/dl) |
| *IDF* | WC ≥90η εκατοστιαία θέση | ΣΑΠ ≥130 mmHg **ή** ΔΑΠ ≥85 | TG ≥1,69 mmol /L(150 mg/dl) **ή** HDL <1,03 mmol/L | ΔΓΝ ≥ 5,55 mmol/L (100 mg / dl ) |

| | | mmHg | (40 mg dl) | |
|---|---|---|---|---|
| *IDEFICS* | WC ≥90η εκατοστιαία θέση | ΣΑΠ **ή** ΔΑΠ ≥90ο εκατοστημόριο | TG ≥ 90η εκατοστιαία θέση **ή** HDL⩽10η εκατοστιαία θέση | HOMA-IR ≥ 90η εκατοστιαία θέση **ή** γλυκόζη νηστείας ≥ 90η εκατοστιαία θέση |

Σχόλια:

1. Για την μετατροπή του SI σε συμβατικές μονάδες γίνεται διαίρεση των mmol/L με 0,0113 για τα τριγλυκερίδια, 0,0259 για την HDL και 0,0555 για τη γλυκόζη.
2. *για αγόρια ηλικίας 15-19 ετών ισχύει <1,17 mmol/L.
3. *Στο παράρτημα δίνονται οι πίνακες κατάταξης της Α.Π των παιδιών με βάση την ηλικία και το φύλο.
4. Συντομογραφίες: *IDEFICS:* Identification and prevention of Dietary- and lifestyle-induced health Effects in Children and infantS ή Πρόγραμμα Εντοπισμού Και Πρόληψης Των Επιπτώσεων Στην Υγεία Που Προκαλούνται Από Τη Διατροφή Και Τον Τρόπο Ζωής Στα Παιδιά Και Τα Βρέφη, *IDF:* International Diabetes Federation ή Διεθνής Διαβητολογική Ομοσπονδία, *ΣΑΠ:* Συστολική Αρτηριακή Πίεση, *ΔΑΠ:* Διαστολική Αρτηριακή Πίεση , *WC*: Περίμετρος Μέσης, *TG*: Τριγλυκερίδια , *HDL*: Λιποπρωτεΐνη Υψηλής Πυκνότητας Χοληστερόλης , *ΔΓΝ:* Διαταραγμένη Γλυκόζη Νηστείας , *HOMA-IR:* Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance ή Αξιολόγηση Ομοιοστατικού Μοντέλου Για Την Αντίσταση Στην Ινσουλίνη

Παράλληλα, το 2011 οι Kassi et al δημοσίευσαν στο BMC Medicine τα διαγνωστικά κριτήρια του IDF διαμορφωμένα βάσει ηλικίας.

**Πίνακας 4.** Διαγνωστικά κριτήρια Παιδιατρικού Μεταβολικού Συνδρόμου ανά ηλικιακή ομάδα.

| *Ηλικιακή Ομάδα* | Παχυσαρκία ή Περίμετρος μέσης | Τριγλυκερίδια | HDL-C | Αρτηριακή Πίεση | Γλυκόζη |
|---|---|---|---|---|---|
| *6 – 10 ετών* | ≥90η εκατοστιαία θέση | - | - | - | - |
| *10 – 16 ετών* | ≥90η εκατοστιαία θέση **ή** το όριο που ορίζεται για ενηλίκους | ≥1,7 mmol /L (150 mg/dl) | HDL <1,03 mmol/L (40 mg dl) | ΣΑΠ ≥130 mmHg **ή** ΔΑΠ ≥85 mmHg | ΔΓΝ ≥ 5,55 mmol/L (100 mg / dl) **ή** διαγνωσμένος ΣΔτ2 |
| *16+ ετών* | WC ≥ 96cm **για Ευρωπαία αγόρια** και ≥ 80cm για **Ευρωπαία κορίτσια** , με εθνοτικές ειδικές τιμές για άλλες ομάδες | ≥1,7 mmol /L (150 mg/dl) **ή** ειδική αγωγή για αυξημένα τριγλυκερίδια | HDL <1,03 mmol/L (40 mg dl) **για αγόρια** και <1,29 mmol/L (50 mg dl) **για κορίτσια** **ή** ειδική αγωγή για μειωμένη HDL | ΣΑΠ ≥130 mmHg **ή** ΔΑΠ ≥85 mmHg **ή** σε αγωγή για διαγνωσμένη υπέρταση | ΔΓΝ ≥ 5,55 mmol/L (100 mg / dl) **ή** διαγνωσμένος ΣΔτ2 |

*(Kassi et al, BMC Med, 2011)*

**1.4α Σύγκριση Διαγνωστικών Κριτηρίων Μ.Σ για Ενήλικους – Παιδιά**

Παρατηρώντας τους Πίνακες 3 και 4 γίνεται κατανοητό ότι από τα προηγούμενα χρόνια έχει υπάρξει η ανάγκη εύρεσης διαγνωστικών κριτηρίων για Μ.Σ που να διαφέρουν μεταξύ παιδιών και ενηλίκων. Όσον αφορά τα κριτήρια για τα παιδιά, τα περισσότερα από αυτά βασίζονται στα κριτήρια των ενηλίκων και κυρίως στο γνωστότερο πρότυπο NCEP:ATP III. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ορισμοί του Μ.Σ για τους ενήλικες δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε παιδιά, καθώς απαιτείται η χρήση ειδικών για την ηλικία και το φύλο εκατοστημορίων και παιδιατρικά όρια, οι Cook et al και de Ferranti et al αντικατέστησαν τα όρια των ενηλίκων με ποσοστημόρια και παιδιατρικά κατώφλια με βάση την ηλικία και το φύλο *(Reisinger C et al, 2021).*

Φαίνεται, επίσης, ότι τόσο σε ενήλικες όσο και σε παιδιά διερευνούνται οι ίδιες παράμετροι (WC, τριγλυκερίδια, HDL-C, αρτηριακή πίεση, γλυκόζη αίματος). Είναι σημαντικό, ωστόσο, να τονισθεί ότι ο IDF προτείνει ότι μόνο τα παιδιά άνω των 10 ετών θα πρέπει να εξετάζονται για ύπαρξη Μ.Σ, ενώ στα μικρότερα (< 10 ετών) θα πρέπει να μετριέται και να ελέγχεται μόνο η περιφέρεια μέσης *(Reisinger C et al, 2021).*

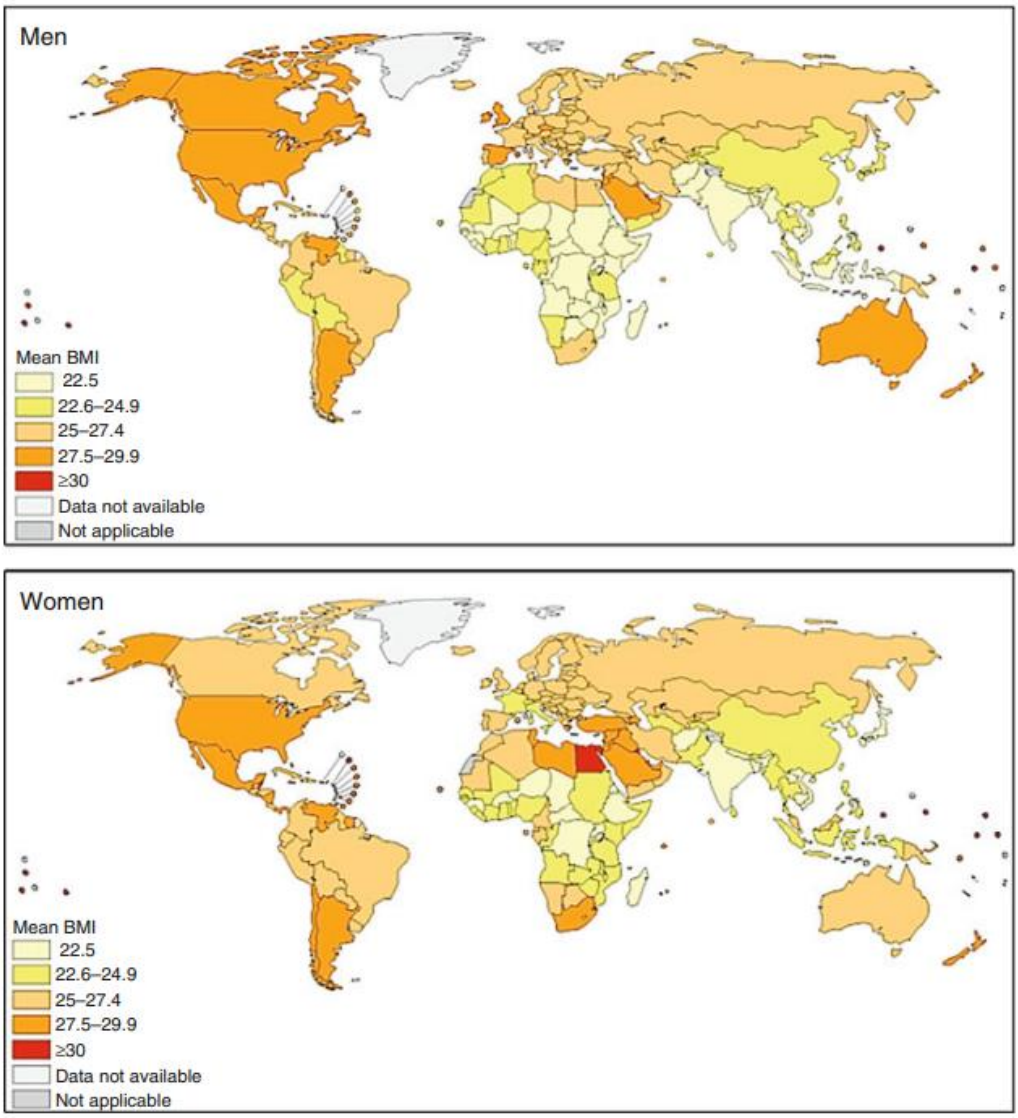
**1.5α Επιπολασμός Μεταβολικού Συνδρόμου Παγκοσμίως**

Όπως έχει αναφερθεί ήδη το Μ.Σ αποτελεί ένα σύνολο παραγόντων υγείας που η συνύπαρξή τους αυξάνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα και άλλες σοβαρές παθήσεις. Επομένως, είναι λογικό οι ερευνητές, κατά την παρατήρηση του παγκόσμιου επιπολασμού, να εξετάζουν ξεχωριστά τον επιπολασμό της παχυσαρκίας, του προδιαβήτη ή ΣΔτ2 και της υπέρτασης.

Αρχικά, μια παρατήρηση των Jeppesen et al., το 2007, αφορούσε το γεγονός πως στις αναπτυσσόμενες χώρες μεγαλύτερος επιπολασμός Μ.Σ εμφανιζόταν κυρίως στις αστικές περιοχές παρά στις αγροτικές *(Jeppesen et al , 2007).*

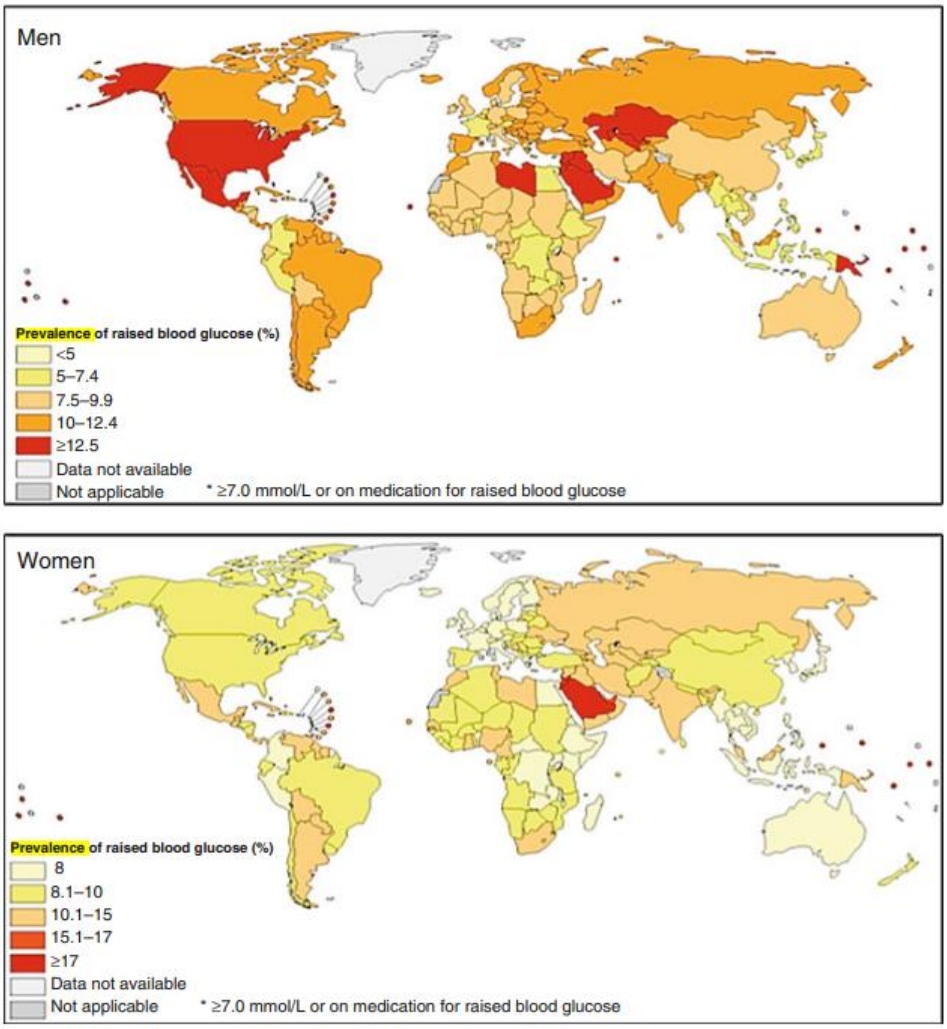
Ωστόσο, στο βιβλίο "Metabolic Syndrome", της Rexford S. Ahima, που κυκλοφόρησε το 2015 παρουσιάζονται εξαιρετικά ενδιαφέρουσες οπτικές αναπραστάσεις του επιπολασμού κάθε παράγοντα ξεχωριστά για άνδρες και γυναίκες για κάθε χώρα παγκοσμίως, για το έτος 2008. Στις Εικόνες 2 , 3 , 4 και 5 αποδίδονται τα προαναφερόμενα *(Ahima, R.S. 2015).*

**Εικόνα 2.** Οπτική αναπαράσταση του μέσου δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ) σε ενήλικες 20 ετών και άνω το 2008.



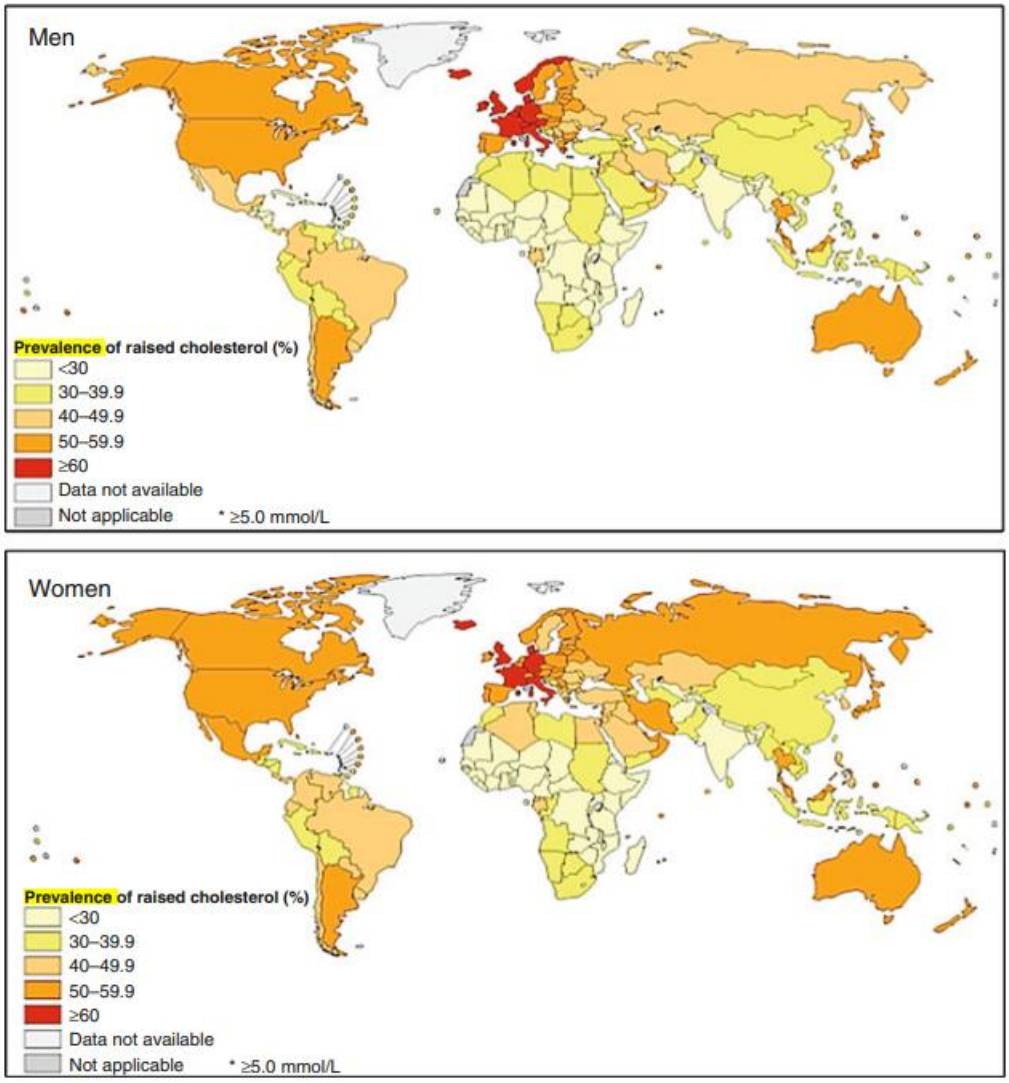

**BMI:** Δείκτης Μάζας Σώματος
*(Ahima, R.S. 2015)*

**Εικόνα 3.** Οπτική αναπαράσταση του επιπολασμού (%) αυξημένης γλυκόζης νηστείας σε ενήλικες 25 ετών και άνω το 2008.



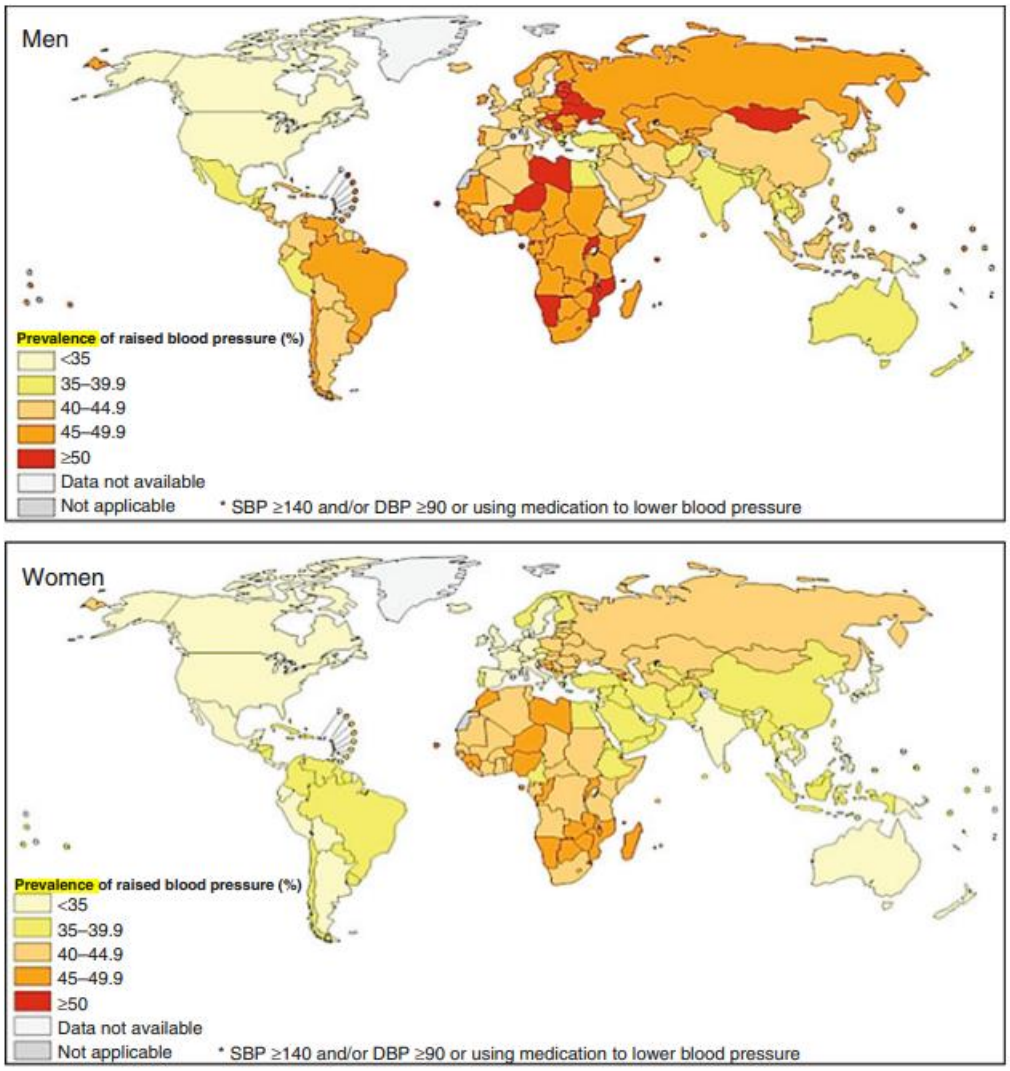

*(Ahima, R.S. 2015).*

**Εικόνα 4.** Οπτική αναπαράσταση του επιπολασμού (%) αυξημένης χοληστερόλης σε ενήλικες 25 ετών και άνω το 2008.




*(Ahima, R.S. 2015).*

**Εικόνα 5.** Οπτική αναπαράσταση του επιπολασμού (%) της υπέρτασης σε ενήλικες 25 ετών και άνω το 2008.




**SBP**: Συστολική Αρτηριακή Πίεση , **DBP**: Διαστολική Αρτηριακή Πίεση
*(Ahima, R.S. 2015).*

Συνοψίζοντας τα όσα παρατηρούνται στις παραπάνω Εικόνες, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι για το έτος 2008 μεγάλο ποσοστό παχυσαρκίας εμφανιζόταν μεταξύ γυναικών της Αιγύπτου, αυξημένη γλυκόζη αίματος είχε μεγάλη μερίδα των ανδρών των Η.Π.Α, της Λιβύης, της Σαουδικής Αραβίας και του Καζακστάν, ενώ αυξημένα επίπεδα χοληστερόλης είχαν τόσο οι γυναίκες όσο και οι άνδρες της Ιταλίας, Γαλλίας και Γερμανίας. Η αρτηριακή υπέρταση υπήρξε σε αυξημένα ποσοστά σε άνδρες κυρίως αρκετών περιοχών της Αφρικής και της Ευρώπης με μεγάλο ποσοστό να εστιάζεται στην Μογγολία.
Παράλληλα τα επόμενα χρόνια ο επιπολασμός του Μ.Σ συνέχισε να είναι ένα θέμα υπό διερεύνηση. Δεδομένα από την μελέτη NHANES μεταξύ 1998-2010 έδειξαν ότι ο ΔΜΣ και η περιφέρεια μέσης αυξάνονταν τόσο σε γυναίκες όσο και σε άνδρες κατά 0.37% και 0,27% αντίστοιχα κάθε χρόνο! Σύμφωνα με παγκόσμια έρευνα για την παχυσαρκία σε 195 χώρες, που πραγματοποιήθηκε το 2015, 604 εκατομμύρια ενήλικες και 108 εκατομμύρια παιδιά ήταν παχύσαρκοι. Μάλιστα σημειώθηκε μεγαλύτερη αύξηση του επιπολασμού της παχυσαρκίας στους νέους άνδρες (25-29 ετών) κυρίως σε χώρες με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό δείκτη (SDI).

Επίσης, σύμφωνα με το CDC (Center of Disease Control and Prevention) το 2017 περίπου 12,2% των ενηλίκων 18 ετών και άνω στις Η.Π.Α είχαν ΣΔτ2 με το 23,8% αυτών να μην το γνωρίζουν. Ο επιπολασμός προδιαβήτη, μάλιστα, υπολογίστηκε 3 φορές μεγαλύτερος. Ακόμη, σύμφωνα με τον άτλαντα διαβήτη του IDF, ο παγκόσμιος επιπολασμός του διαβήτη ήταν 8,8% (415 εκατ.) το 2015 και αναμένεται να αυξηθεί σε 10,4% (642 εκατ.) έως το 2040.
Συνολικά, συγκεκριμένα δεδομένα για τον παγκόσμιο επιπολασμό Μ.Σ δεν υπάρχουν , ωστόσο με βάση τα προηγούμενα μπορεί να εκτιμηθεί ότι αφορά το ¼ του παγκόσμιου πληθυσμού. Με άλλα λόγια, πάνω από ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι στον κόσμο πάσχουν πλέον από μεταβολικό σύνδρομο! Και φυσικά θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι αναλόγως με τα διαγνωστικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται σε κάθε πληθυσμό αλλάζει και το αποτέλεσμα του επιπολασμού *(Saklayen MG , 2018).*

**1.6α Επιπολασμός Μεταβολικού Συνδρόμου Στην Ελλάδα**
Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, ο επιπολασμός του Μ.Σ παγκοσμίως αγγίζει ήδη υψηλές τιμές ενώ αναμένεται να εκτωξευθεί περαιτέρω τα επόμενα χρόνια. Εύλογα, λοιπόν, μπορεί να σκεφτεί κανείς ότι πιθανότατα αυτός ο κίνδυνος απειλεί έντονα και την Ελλάδα.
Αυτή την σκέψη έρχονται να επιβεβαιώσουν οι λιγοστές μελέτες που έχουν προσπαθήσει να εξετάσουν τον επιπολασμό στην χώρα μας. Η πρώτη πραγματοποιήθηκε το 2002 και ήταν η μελέτη CARDIO 2000 *(Pitsavos C. et al, 2002*). Σύμφωνα με αυτή, τόσο το 36,2% των ασθενών με στεφανιαία νόσο όσο και το 18,4% των υγιών ατόμων ικανοποιούσαν τα διαγνωστικά κριτήρια ATP III για Μ.Σ. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε η μελέτη ΑΤΤΙΚΗ του 2004 *(Panagiotakos DB et al, 2004).* Σε αυτή, πάνω από 1000 γυναίκες και άνδρες αντίστοιχα (χωρίς καρδιαγγειακή νόσο ή σακχαρώδη διαβήτη) ελέγχθηκαν με βάση τα κριτήρια NCEP ATP III και τα αποτελέσματα έδειξαν ύπαρξη Μ.Σ σε 14,6% των γυναικών και 25,2% των ανδρών.
Αργότερα, το 2005, μια ακόμη μελέτη αποτελούμενη από 4753 άτομα μεταξύ των οποίων ήταν Έλληνες, προσωπικό του στρατού και μέλη της ελληνικής μουσουλμανικής κοινότητας. Στα αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι ο επιπολασμός στο γενικό πληθυσμό ήταν 23,6% με παρόμοιο μάλιστα ποσοστό μεταξύ ανδρών και γυναικών αλλά και μεταξύ αστικών, ημιαστικών και αγροτικών περιοχών *(Athyros VG et al, 2005)*. Παρόλα αυτά, η ύπαρξη Μ.Σ αυξανόταν ανάλογα με την ηλικία και στα δύο φύλα. Ανάμεσα στις τρεις κατηγορίες ατόμων μεγαλύτερο επιπολασμό είχαν τα μέλη της μουσουλμανικής κοινότητας (35,2%), γεγονός που αποδόθηκε στην αυξημένη κατανάλωση κορεσμένου λίπους του λαού αυτού, ενώ μικρότερο επιπολασμό είχε το προσωπικού του στρατού, λόγω του μεσογειακού τρόπου ζωής που ακολουθούσαν όπως βρέθηκε.
Τέλος, η πιο πρόσφατη σχετική μελέτη είναι αυτή του 2020 των Anastasaki et al. Η περιγραφική μελέτη διεξήχθη στην περιοχή της Κρήτης, όπου τυχαία επιλεγμένοι γενικοί ιατροί προσέλκυσαν ασθενείς 40 ετών και άνω, που επισκέπτονταν το ιατρείο τους (ασθενείς πρωτοβάθμιας περίθαλψης). Οι ασθενείς ελέγχθηκαν για Μ.Σ με βάση τα κριτήρια NCEP ATP III. Το 73,6% του δείγματος ικανοποιούσε τα κριτήρια, με σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων για τον διαβήτη και την στεφανιαία νόσο *(Anastasaki et al, 2020).*

### 1.7α Παράγοντες Κινδύνου και Επιπτώσεις Μεταβολικού Συνδρόμου

Έχοντας αναφερθεί ήδη στον ορισμό, τα κριτήρια διάγνωσης και τον επιπολασμό του Μ.Σ στις προηγούμενες ενότητες, είναι σημαντικό να γνωστοποιηθούν και οι βασικές συμπεριφορές που μπορούν να οδηγήσουν ένα άτομο στην ανάπτυξη αυτού του συνδρόμου.

Σύμφωνα με το NHLBI, ο πρώτος βασικός παράγοντας είναι το υπέρβαρο και η παχυσαρκία, δηλαδή η αυξημένη περιφέρεια μέσης. Σε αυτή την περίπτωση ο οργανισμός φέρει πλεονάζοντα λιπώδη ιστό ο οποίος επηρεάζει τα επίπεδα των ελεύθερων λιπαρών οξέων στο αίμα. Αυτά με την σειρά τους ασκούν επίδραση στα επίπεδα ορμονών που έχουν ως βασικό ρόλο την ρύθμιση της γλυκόζης αίματος και κατ'επέκταση προκαλούν την εμφάνιση αντίστασης στην ινσουλίνη. Αυτά αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν εξίσου τα επίπεδα LDL και HDL χοληστερόλης αντίστοιχα, με την ινσουλινοαντίσταση να αυξάνει σαφώς και την αρτηριακή πίεση αλλά και τα τριγλυκερίδια. Παράλληλα η παραγώμενη φλεγμονή στον οργανισμό, από τον αυξημένο λιπώδη ιστό, οδηγεί στην δημιουργία αθηρωματικής πλάκας στα αιμοφόρα αγγεία και κάνει το άτομο πιο ευάλωτο στο ενδεχόμενο απόφραξης αυτών με κάθε συνέπεια που μπορεί να έχει αυτό.

Δεύτερος παράγοντας , που συνδέεται απόλυτα με τον πρώτο, είναι ο γενικότερος τρόπος ζωής και οι καθημερινές συνήθειες. Η καθιστική ζωή, η μη ισορροπημένη δίαιτα με μεγάλες για το άτομο μερίδες, η κατανάλωση υπέρμετρης ποσότητας αλκοολ, το κάπνισμα και ο ελλειπής ύπνος αποτελούν ένα διαταραγμένο πρότυπο ζωής που αυξάνει κατά πολύ τον κίνδυνο.

Ας μην παραλειφθεί βεβαίως ότι υπάρχουν και πολλοί σημαντικοί παράγοντες που δεν μπορούν, δυστυχώς, να ελεγχθούν. Ανάμεσα σε αυτούς ανήκουν: η ηλικία, το φύλο, το οικογενειακό ιστορικό και άλλες ιατρικές καταστάσεις μεταξύ των οποίων σύνδρομο πολυκυστικών ωοθυκών, αυτοάνοσα νοσήματα, υπνική άπνοια και λήψη φαρμάκων *(NHLBI, 2022).*

## ΜΕΡΟΣ Β:

### 1.1β Ορισμός της Σταθερότητας στην Επιδημιολογική Έρευνα

Η Σταθερότητα, ή αλλιώς Tracking όπως συχνά συναντάται στην βιβλιογραφία, είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται στην επιδημιολογική έρευνα για να περιγράψει την μεταβολή μιας μεταβλητής σε βάθος χρόνου. Ωστόσο, η Σταθερότητα δεν μπορεί να λάβει ένα συγκεκριμένο ορισμό γι'αυτό και συχνά έχει αποδοθεί με διάφορες έννοιες, όπως:

- Η Σταθερότητα αποτελεί μια συσχέτιση μεταξύ πρώιμων και μεταγενέστερων μετρήσεων στη διάρκεια της ζωής, ή αλλίως, αποδίδει την διατήρηση μιας σχετικής θέσης διαχρονικά μέσα σε μια κατανομή τιμών ενός παρατηρούμενο πληθυσμού.
- Η Σταθερότητα αποτελεί το «εργαλείο» πρόβλεψης μελλοντικών τιμών μιας παραμέτρου, βάσει προγενέστερων μετρήσεων.

Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται κυρίως σε μελέτες όπου εξετάζονται παράγοντες κινδύνου χρονίων νοσημάτων, καθώς η έγκαιρη ανίχνευση αυτών μπορεί να οδηγήσει και σε δυνατότητα έγκαιρης θεραπείας. Με άλλα λόγια, μπορεί να καθοριστεί κατά πόσο οι πρώιμες μετρήσεις ενός παράγοντα μπορούν να αποδώσουν μια πρόγνωση για μεταγενέστερες τιμές αυτού *(Twisk, J. W. R. et al, 1994).*

Η σταθερότητα έχει χρησιμοποιηθεί τόσο για την μελέτη παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακά νοσήματα (π.χ. υπέρταση, αυξημένο σωματικό βάρος, υπερχοληστερολαιμία) όσο και για παραμέτρους ανάπτυξης (π.χ. σωματικό βάρος και ύψος) ή συμπεριφορές (π.χ. διατροφικές συνήθειες, φυσική δραστηριότητα).
Όσον αφορά τον υπολογισμό της σταθερότητας, αυτός πραγματοποιείται μέσω της πολλαπλής αξιολόγησης σε διαφορετικές χρονικές στιγμές του δείγματος N ατόμων ενός πληθυσμού. Με αυτό τον τρόπο συλλέγεται μια μέτρηση Y(i,j) για το κάθε άτομο , όπου i =1,2…N μετρήσεις σε χρονικές στιγμές j όπου j = 1,2….T.
Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει ότι ο υπολογισμός της σταθερότητας μπορεί να γίνει με 2 μεθόδους:

1. Όταν ένα δείγμα N παρακολουθείται για χρονικό διάστημα t, μια μέτρηση Y(t) θεωρείται ότι εμφανίζει σταθερότητα εάν σε δύο οποιεσδήποτε χρονικές στιγμές $t_1$ και $t_2$ υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ των μετρήσεων $Y(t_1)$ και $Y(t_2)$ αντίστοιχα. Υπάρχουν διάφοροι συντελεστές σταθερότητας που εκφράζουν το βαθμό σταθερότητας (π.χ. συντελεστής Spearman, Pearson, Kendall). Ωστόσο, ο βαθμός μπορεί να εκφραστεί και με την μετακίνηση του πληθυσμού μεταξύ συγκεκριμένων τεταρτημορίων. Η τιμή του συντελεστή συσχέτισης r αξιολογεί τον βαθμό σταθερότητας και ισχύει ότι:

| | |
|---|---|
| **r <0,3** | ***Χαμηλή σταθερότητα*** |
| **0,3 ≤ r ≤ 0,6** | *Μέτρια σταθερότητα* |
| **r > 0,6** | *Υψηλή σταθερότητα* |

2. Μια προγενέστερη μέτρηση $Y(t_1)$ χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη μιας μεταγενέστερης μέτρησης $Y(t_2)$ που λαμβάνεται σε μια διαφορετική χρονική στιγμή στη διάρκεια της ζωής. Βέβαια, η έκφραση αυτής της πρόβλεψης συσχετίζεται με τον συντελεστή σταθερότητας καθώς εκφράζεται από την προβλεπόμενη τιμή ή το μέτρου κινδύνου *(Twisk, J. W. R. et al, 1994).*

## 1.2β Βιβλιογραφική Ανασκόπηση της Σταθερότητας Παραμέτρων του Μεταβολικού Συνδρόμου

Για την ανάλυση αυτής της ενότητας θα γίνει αναφορά στα αποτελέσματα σημαντικών προγενέστερων αναδρομικών μελετών με βάση την χρονολογία δημοσίευσής τους.

### 1.2.1β Σταθερότητα Τιμών Γλυκόζης Αίματος

Αρχικά είναι σημαντικό να τονιστεί πως η μελέτη της σταθερότητας τιμών της γλυκόζης αίματος γίνεται στα πλαίσια της διερεύνησης παραμέτρων του Μ.Σ, ωστόσο απασχολεί ιδιαίτερα την επιστημονική κοινότητα, από το παρελθόν έως σήμερα, και λόγω του ότι ο διαβήτης αποτελεί μια από τις πιο κοινές χρόνιες νόσους που οδηγούν σε θάνατο στις Η.Π.Α αλλά είναι και ένας από τους βασικότερους παράγοντες καρδιαγγειακής νοσηρότητας – θνησιμότητας ενηλίκων και εμφάνισης υπερτασικής νεφρικής νόσου *(Nguyen QM et al, 2010).*
Η μελέτη των Bao W et al, που δημοσιεύτηκε το 1996, βασισμένη σε δεδομένα της Bogalusa Heart Study, έδειξε ότι το 40% των ατόμων του δείγματος που εμφάνισαν υψηλές τιμές ινσουλίνης πλάσματος (υπερινσουλιναιμία) στην πρώτη μέτρηση κατά την παιδική ηλικία, συνέχισαν να έχουν αυξημένες τιμές για την επόμενη 8ετία (ύστερα από μεταγενέστερη μέτρηση). Το φαινόμενο αυτό παρατηρήθηκε πιο έντονα στο γυναικείο φύλο, ενώ τα παρατεταμένα υψηλά επίπεδα ινσουλίνης στην νεαρή

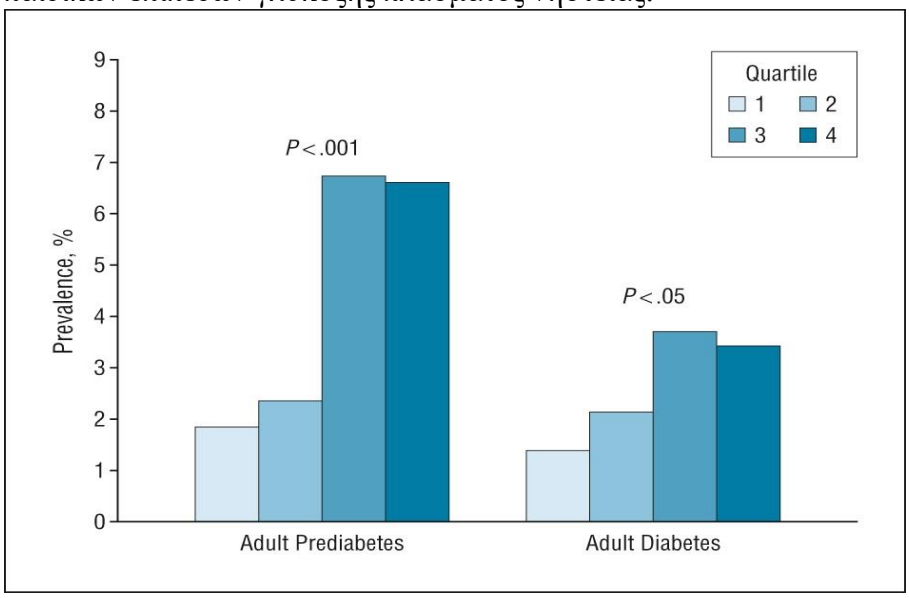
ενηλικίωση έκανε τους ερευνητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα πως με αυτό τον τρόπο δημιουργείται ένα κλινικά επιβαρυμένο προφίλ καρδιαγγειακού κινδύνου στους νεαρούς ενήλικες *(Bao W et al, 1996)*.

Σε συνέχεια των παραπάνω και πάλι βασιζόμενοι στην πλούσια βιβλιοθήκη δεδομένων της Bogalusa Heart Study, οι Nguyen QM et al έκαναν το 2010 μια νέα δημοσίευση ύστερα από αναδρομική μελέτη με σκοπό την διερεύνηση της πρόβλεψης εμφάνισης προδιαβήτη και ΣΔτ2 σε ενήλικες με ιστορικό δυσμενών μεταβλητών ομοιόστασης της γλυκόζης (γλυκόζη, ινσουλίνη, αντίσταση στην ινσουλίνη) στην παιδική ηλικία. Από την μελέτη αυτή προέκυψαν δύο βασικά συμπεράσματα. Πρώτον, πάνω από το 50% των παιδιών που κατά την πρώτη μέτρηση εμφάνισαν υψηλά επίπεδα μεταβλητών ομοιόστασης της γλυκόζης, συνέχισαν να εμφανίζουν υψηλές τιμές και στις μεταγενέστερες μετρήσεις ως ενήλικες. Δεύτερον, τα παιδιά (αγόρια και κορίτσια) που εμφάνισαν υπερινσουλιναιμία και αυξημένες τιμές του δείκτη HOMA-IR (Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance ή Μοντέλο Αξιολόγησης Ομοιόστασης για την Αντίσταση στην Ινσουλίνη) φάνηκαν να έχουν κατά 2,85 και 2,88 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης προδιαβήτη αντίστοιχα. Σε κάθε περίπτωση, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα πως ένας από τους κύριους συντελεστές που επηρέαζε τις παραπάνω μεταβλητές ήταν το αυξημένο BMI Z-score στην παιδική ηλικία *(Nguyen QM et al, Diabetes Care, 2010)*.

Μέσα στο ίδιο έτος η παραπάνω επιστημονική ομάδα έκανε μια επίσης σημαντική δημοσίευση στο περιοδικό Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, όπου σε μια αναδρομική μελέτη κοορτής, με δεδομένα και πάλι από την Bogalusa Heart Study, μελέτησαν για 21 έτη πληθυσμό της Λουιζιάνα και εξήγαγαν τα συμπεράσματα πως ακόμη και ελαφρώς αυξημένες τιμές γλυκόζης πλάσματος νηστείας στην παιδική ηλικία (που κατά τα άλλα εντάσσονταν στα νορμογλυκαιμικά εύρη) είχαν 3,4 και 2,06 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα για εμφάνισης προδιαβήτη και διαβήτη αντίστοιχα στην ενηλικίωση *(Nguyen QM et al, Arch Ped, 2010)*.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται διαγραμματικά τα αποτελέσματα της δεδομένης μελέτης.

**Εικόνα 6.** Επιπολασμός διαβήτη ενηλίκων ανάλογα με τα τεταρτημόρια των παιδικών επιπέδων γλυκόζης πλάσματος νηστείας.



Τα επίπεδα γλυκόζης πλάσματος νηστείας των παιδιών σύμφωνα με τα τεταρτημόρια ήταν:

- τεταρτημόριο 1 = <80 mg/dL
- τεταρτημόριο 2 = 80 έως 85 mg/dL
- τεταρτημόριο 3 = 86 έως 90 mg/dL
- τεταρτημόριο 4 = 91 έως 99 mg/dL

*(για να μετατραπεί σε χιλιοστόλιτρα ανά λίτρο, γίνεται πολ/σμος επί 0,0555)*

Στο διάγραμμα φαίνεται ξεκάθαρα πως τα παιδιά που είχαν τιμές γλυκόζης νηστείας από το 3$^{ο}$ τεταρτημόριο και πάνω, είχαν και πολύ μεγαλύτερα ποσοστά εμφάνισης (προ)διαβήτη στην ενηλικίωση.
Μια ακόμη προοπτική μελέτη διδύμων έρχεται να επιβεβαιώσει τα παραπάνω, από τους Wang G et al, ένα χρόνο αργότερα. Σε χρονικό διάστημα 6 ετών έγιναν τρεις διαφορετικές μετρήσεις σε άτομα 6-21 ετών όπου μελετήθηκε τόσο η γλυκόζη νηστείας όσο και η γλυκόζη αίματος στις 2 ώρες μετά από δοκιμασία φόρτισης με διάλυμα γλυκόζης. Παρατηρήθηκε ότι άτομα με χαμηλές μετρήσεις γλυκόζης με οποιαδήποτε από τις δύο μεθόδους κατά την πρώτη μέτρηση συνέχισαν να εμφανίζουν χαμηλές μετρήσεις και μεταγενέστερα στην διάρκεια της 6ετίας. Ωστόσο, συμμετέχοντες που κατά την πρώτη μέτρηση κατατάχθηκαν στα ανώτερα τριτημόρια (εξαιρετικά υψηλές τιμές γλυκόζης) είχαν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης προδιαβήτη στην ενήλικη ζωή, με μεγαλύτερη έμφαση στο ανδρικό φύλο. Τα αποτελέσματα συσχετίστηκαν τόσο με γενετικούς όσο και με περιβαλλοντικούς παράγοντες *(Wang G et al, 2011).*
Φτάνοντας στα νεότερα δεδομένα, το 2019 οι *Piri et al* σε μια προσπάθεια τους μέσω μιας πληθυσμιακής μελέτης κοορτής σε πληθυσμό της Τεχεράνης, διευρεύνησαν την επίδραση του νεανικού υπέρβαρου στην διαχείρηση της γλυκόζης στην πρώιμη ενηλικίωση. Μετά την 15ετή παρακολούθηση κατέληξαν στο συμπέρασμα πως ακόμη και ένας σχετικά ελαφρώς αυξημένος ΔΜΣ στην παιδική ηλικία μπορεί να έχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τον κίνδυνο εμφάνισης δυσγλυκαιμίας (προδιαβήτης ή ΣΔτ2) κατά την ενηλικίωση. Τονίστηκε μάλιστα πως μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού που εμφάνισε δυσγλυκαιμία κατά την επανεξέταση είχε οικογενιακό ιστορικό παχυσαρκίας *(Piri et al, 2019).*

### 1.2.2β Σταθερότητα Τιμών Λιπιδίων Αίματος

Είναι γνωστό πως η δυσλιπιδαιμία, δηλαδή η κατάσταση κατά την οποία ο οργανισμός εμφανίζει μη φυσιολογικά επίπεδα λιπιδαιμικού προφίλ αίματος, αποτελεί έναν αποδεδειγμένο παράγοντα καρδιαγγειακών νοσημάτων και κατ'επέκταση πρόωρου θανάτου *(Lee JH et al, 2017).* Γι'αυτό τον λόγο το λιπιδαιμικό προφίλ αποτελεί συχνά πόλο ερευνητικού ενδιαφέροντος για τους επιστήμονες της υγείας και έχει ήδη αναλυθεί αρκετά. Παρακάτω παρουσιάζονται έρευνες που μελετούν πιο συγκεκριμένα την τάση σταθερότητας των λιπιδαιμικών παραγόντων από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή.
Ξεκινώντας, θα γίνει λόγος για την μελέτη που δημοσίευσαν το 1993 οι Andersen και Haraldsdóttir, με σκοπό να ερευνήσουν τους παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου σε συνδυασμό με τα επίπεδα πρόσληψης οξυγόνου και φυσικής δραστηριότητας στην χρονική περίοδο μεταξύ πρώιμης εφηβείας και ενηλικίωσης. Ανάμεσα στα βασικά αποτελέσματα ήταν το γεγονός ότι τόσο στο ανδρικό όσο και στο γυναικείο φύλο παρατηρήθηκε αύξηση των επιπέδων των παραγόντων με την πάροδο του χρόνου, και κυρίως της ολικής χοληστερόλης. Το 50% των αγοριών που

εμφάνισαν υψηλά επίπεδα στους παράγοντες λιπιδαιμικού προφίλ κατά την πρώτη μέτρηση συνέχισαν να κατατάσσονται στα υψηλότερα τριτημόρια και ύστερα από 8 έτη, ενώ παράλληλα εντυπωσιακή ήταν η μικρή συσχέτιση των επιπέδων τριγλυκεριδίων ανάμεσα στις μετρήσεις. Ο συντελεστής σταθερότητας r φάνηκε σε γενικά επίπεδα μεγαλύτερος στο ανδρικό φύλο *(Andersen, L. B, Haraldsdóttir, J, 1993).*

Το 2004, οι Eisenmann JC et al, παρουσιάζουν μια μελέτη βασισμένη στη σταθερότητα των παραμέτρων του μεταβολικού συνδρόμου στην πάροδο των χρόνων έως την ενηλικίωση. Οι μετρήσεις αφορούσαν τα επίπεδα της ολικής χοληστερόλης, της HDL-χοληστερόλης, των τριγλυκεριδίων και του λόγου ολικής χοληστερόλης/HDL-χοληστερόλης. Στα αποτελέσματα φάνηκε μια ολοκάθαρη αύξηση των επιπέδων ολικής χοληστερόλης από την εφηβεία έως την ενηλικίωση και παράλληλα μια αύξηση της HDL-χοληστερόλης κυρίως στο γυναικείο φύλο. Ο συντελεστής r παρουσιάζε μέτρια σταθερότητα για τις περισσότερες από τις παραμέτρους που μελετήθηκαν, με τις υψηλότερες βέβαια τιμές συσχέτισης να εμφανίζονται για τον λόγο ολικής χοληστερόλης/HDL-χοληστερόλης (r = 0,78). Επίσης, μεγάλη συσχέτιση φάνηκε μεταξύ περιμέτρου μέσης και HDL-χοληστερόλης, με αποτέλεσμα οι αλλαγές που δέχεται ο ένας δείκτης να εμφανίζονται αντίστοιχα και στον άλλο *(Eisenmann JC et al, 2004).*

Στη συνέχεια, το 2011, οι Juhola et al δημοσίευσαν στο παγκοσμίου φήμης περιοδικό Journal of Pediatrics ένα ακόμη άρθρο σχετικό με την μελέτη που είχε εκπονηθεί με σκοπό την παρατήρηση των λιπιδιαμικών επιπέδων πλάσματος με δεδομένα από την μεγάλη Young Finns Study. Η καταγραφή μετρήσεων σε δείγμα παιδιών ξεκίνησε το 1980 και συνεχίστηκε ανά τακτά χρονικά διαστήματα για 27 χρόνια, δηλαδή έως το 2007. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το τέλος της μελέτης οι άνδρες του δείγματος εμφάνιζαν υψηλά επίπεδα ολικής χοληστερόλης, LDL-χοληστερόλης και τριγλυκερίδιων σε σχέση με τις γυναίκες, οι οποίες είχαν υψηλότερα επίπεδα HDL-χοληστερόλης αντίστοιχα. Ισχυρή συσχέτιση παρουσιάστηκε στα επίπεδα χοληστερόλης μεταξύ παιδικής ηλικίας και ενήλικης ζωής, κάτι που οδήγησε τους επιστήμονες στο συμπέρασμα παιδιά με μη φυσιολογικά επίπεδα λιπιδίων έχουν πολλαπλάσιο κίνδυνο να γίνουν ενήλικες με επιβαρυμένο κλινικό προφίλ κινδύνου για χρόνια νόσο *(Juhola J et al, 2011).*

Παρακάτω αποδίδεται ο πίνακας των αποτελεσμάτων που είχε δημοσιευτεί στο επιστημονικό περιοδικό. Με κίτρινο έχει γίνει επισήμανση των παραγόντων λιπιδαιμικού προφιλ σε άνδρες και γυναίκες με τους αντίστοιχους συντελεστές σταθερότητας (r).

**Εικόνα 7.** Οι πιθανότητες εμφάνισης παραγόντων κινδύνου για την υγεία ενηλίκων, με βάση την παρουσία παιδικών παραγόντων κινδύνου.

**Table II.** Age- and sex-specific Spearman correlation co-efficients for 27-year tracking of cardiovascular risk factors

| | BMI | | SBP | | DBP | | TC | | LDL-C | | HDL-C | | TG | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Age in 1980 | n | r | n | r | n | r | n | r | n | r | n | r | n | r |
| Female subjects | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 years | 155 | 0.29 | - | - | - | - | 162 | 0.39 | 160 | 0.34 | 160 | 0.45 | 162 | 0.08† |
| 6 years | 193 | 0.43 | 195 | 0.35 | 194 | 0.25* | 201 | 0.40 | 200 | 0.44 | 201 | 0.41 | 201 | 0.34 |
| 9 years | 183 | 0.53 | 182 | 0.35 | 182 | 0.26* | 190 | 0.52 | 189 | 0.50 | 190 | 0.41 | 190 | 0.36 |
| 12 years | 223 | 0.45 | 213 | 0.36 | 213 | 0.09† | 232 | 0.57 | 231 | 0.63 | 232 | 0.42 | 232 | 0.28 |
| 15 years | 212 | 0.37 | 201 | 0.36 | 201 | 0.19* | 214 | 0.56 | 211 | 0.61 | 214 | 0.58 | 214 | 0.35 |
| 18 years | 188 | 0.51 | 168 | 0.33 | 168 | 0.28* | 184 | 0.53 | 184 | 0.57 | 184 | 0.48 | 184 | 0.38 |
| All | 1179 | 0.43 | 1124 | 0.32 | 958 | 0.21 | 1183 | 0.50 | 1175 | 0.52 | 1181 | 0.46 | 1183 | 0.30 |
| Male subjects | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 years | 153 | 0.36 | - | - | - | - | 154 | 0.56 | 151 | 0.53 | 154 | 0.45 | 154 | 0.22* |
| 6 years | 142 | 0.35 | 139 | 0.33 | 139 | 0.23* | 142 | 0.56 | 137 | 0.61 | 141 | 0.50 | 142 | 0.36 |
| 9 years | 172 | 0.54 | 169 | 0.39 | 167 | 0.29* | 173 | 0.57 | 168 | 0.58 | 172 | 0.59 | 173 | 0.13† |
| 12 years | 171 | 0.59 | 159 | 0.23* | 158 | 0.11† | 166 | 0.49 | 159 | 0.59 | 165 | 0.56 | 166 | 0.34 |
| 15 years | 182 | 0.33 | 155 | 0.28* | 155 | 0.27* | 170 | 0.50 | 168 | 0.55 | 167 | 0.48 | 170 | 0.32 |
| 18 years | 155 | 0.58 | 137 | 0.27* | 136 | 0.35 | 148 | 0.43 | 143 | 0.48 | 147 | 0.49 | 148 | 0.24* |
| All | 975 | 0.46 | 909 | 0.27 | 755 | 0.25 | 953 | 0.52 | 919 | 0.56 | 946 | 0.51 | 953 | 0.27 |

All $P < .0001$ unless noted.
*$P < .05$.
†$P > .05$.

586 Juhola et al

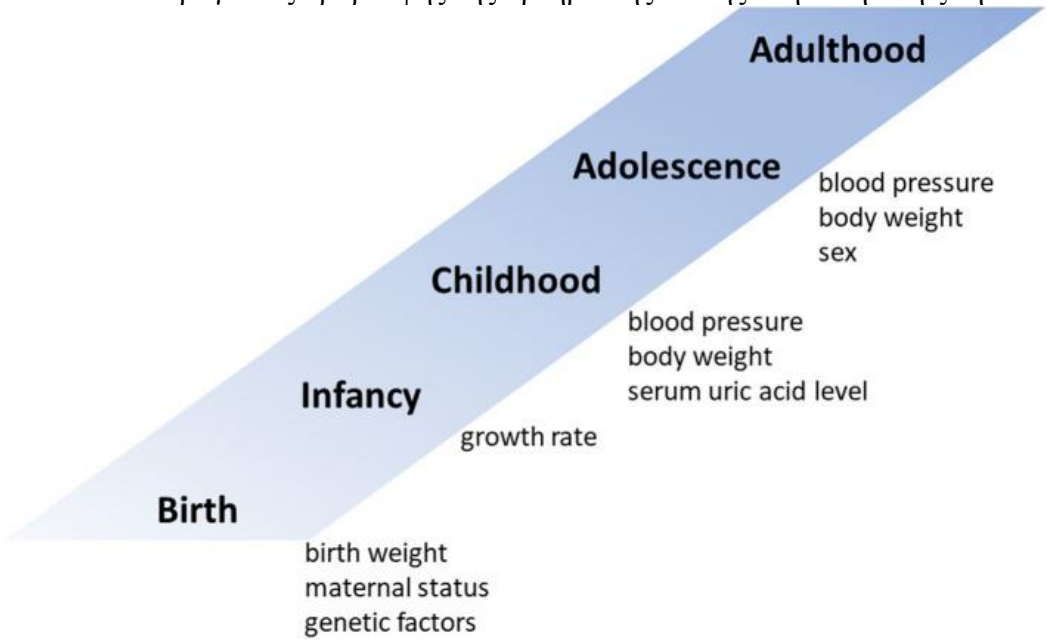
Θα ήταν, επίσης, σημαντικό να αναφερθεί και η δημοσίευση των Lee JH et al του 2017, που αφορά τον Ασιατικό πληθυσμό. Στην ανάγκη τους να παρατηρήσουν το φαινόμενο της σταθερότητας των λιπιδίων πλάσματος και στις περιοχές της Ασίας (καθώς είχαν ήδη γίνει μελέτες για άλλες περιοχές), οι ερευνητές σχεδίασαν μια πολύχρονη μελέτη, 23 ετών συγκεκριμένα, κατά την οποία έγιναν μετρήσεις σε 3 διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Ενδιαφέρον είχε το γεγονός ότι τα επίπεδα ολικής χοληστερόλης και της non-HDL-χοληστερόλης (δηλαδή το σύνολο των λιπιδίων εκτός της HDL-χοληστερόλης) φάνηκαν να μειώνονται στην διάρκεια της εφηβείας και να αυξάνονται ξανά στην ενηλικίωση. Και εδώ τα τριγλυκερίδια εμφάνισαν χαμηλή σταθερότητα στην πάροδο των χρόνων, ενώ επιβεβαιώθηκε και πάλι ότι η HDL-χοληστερόλη φέρει μεγαλύτερο συντελεστή σταθερότητας για τον ανδρικό πληθυσμό και αντίστοιχα η ολική χοληστερόλη για το γυναικείο φύλο *(Lee JH et al, 2017)*.
Και φτάνοντας στα νεότερα δεδομένα, στις αρχές κιόλας του 2024 δημοσιεύτηκε μια μελέτη που εκπονήθηκε με σκοπό να εξετάσει τις συσχετίσεις των επιπέδων non-HDL-C και LDL-C στην παιδική ηλικία με τα καρδιαγγειακά συμβάντα στους ενήλικες. Σε μια παρακολούθηση 35 ετών το αποτέλεσμα ήταν η θετική συσχέτιση της non-HDL-C και της LDL-C των παιδιών με την εμφάνιση θανατηφόρων και μη καρδιαγγειακών επεισοδίων στο μέλλον, με την non-HDL-C να αποτελεί δείκτη με καλύτερη διακριτική χρησιμότητα όσον αφορά την πρόβλεψη τέτοιου είδους συμβάντων στην ενηλικίωση αφού έχει και το πρακτικό πλεονέκτημα του προσδιορισμού χωρίς δείγμα νηστείας *(Wu, F., et al, 2024)*.

### 1.2.3β Σταθερότητα Τιμών Αρτηριακής Πίεσης

Σημαντικές μελέτες έως και σήμερα έχουν δείξει πως οι ρίζες της υπέρτασης των ενηλίκων εκτείνονται από την παιδική ηλικία *(Chen X & Wang Y, 2008)*. Επομένως, ο εντοπισμός αυξημένων τιμών Α.Π. (Αρτηριακής Πίεσης) από την παιδική στην εφηβική ηλικία μπορεί να επιτρέψει στους ειδικούς να παρέμβουν με τα κατάλληλα μέτρα από νωρίς προκειμένου να μειώσουν τα ποσοστά των μελλοντικών υπερτασικών ενηλίκων *(Urbina EM et al, 2019)*. Αναγνωρίζοντας, λοιπόν, την σημασία της πρόληψης, παρακάτω παρουσιάζονται έρευνες που έχουν αποδείξει την σταθερότητα των τιμών Α.Π. στη διάρκεια του χρόνου.
Ο ορισμός της παιδικής υπέρτασης είναι η απεικόνιση τιμών Α.Π > 95$^{ο}$ τριτημόριο και επηρεάζονται άμεσα από το φύλο, την ηλικία και το ύψος του παιδιού. Μεγάλο ποσοστό παιδιών και εφήβων με αυξημένη Α.Π εμφάνισαν αργότερα κατά την

ενηλικίωση κλινικό προφίλ υψηλού κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο *(Azegami T et al, 2021).* Στην Εικόνα 7 παρουσιάζονται με γραφικό τρόπο οι παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές της αρτηριακής πίεσης σε κάθε περίοδο της ζωής και κατά συνέπεια προβλέπουν το ενδεχόμενο υπέρτασης στην ενηλικίωση.

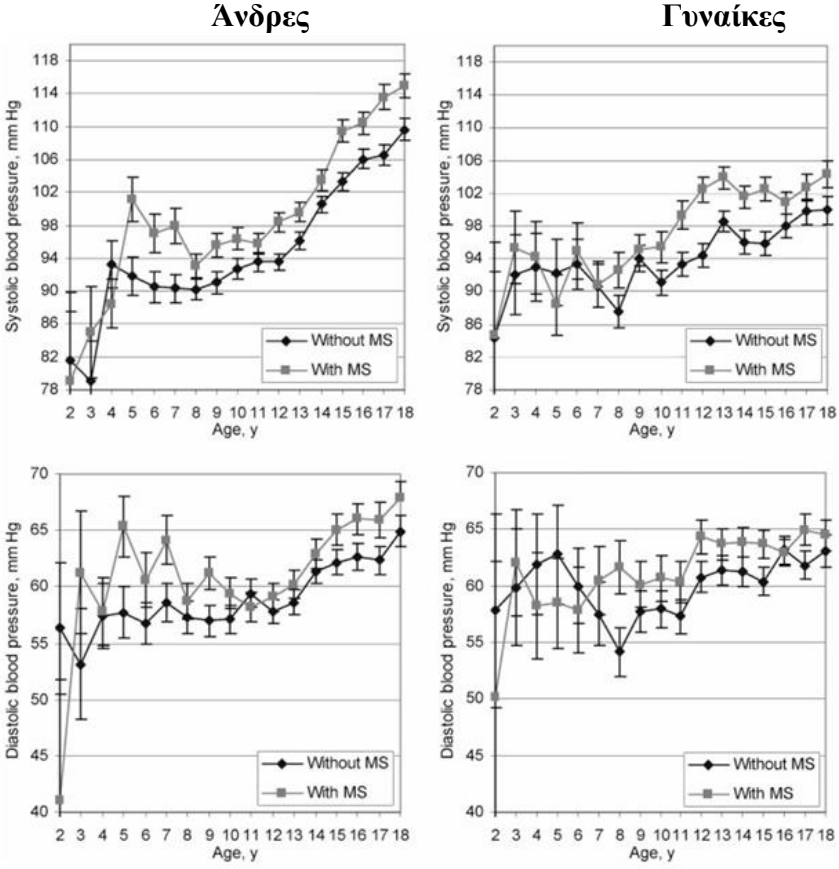
**Εικόνα 8.** Παράγοντες πρόβλεψης της αρτηριακής πίεσης στην ενήλικη ζωή.




*(Azegami T et al, 2021).*

Το 2007, στο περιοδικό Pediatrics δημοσιεύεται μια σημαντική μελέτη από τους Sun et al, μέσω της οποίας γίνεται προσπάθεια πρόβλεψης της εμφάνισης υπέρτασης και μεταβολικού συνδρόμου ενηλίκων με βάση την αρτηριακή πίεση στην παιδική ηλικία, αλλά και ο καθορισμός κριτηρίων βασισμένα στην ηλικία και το φύλο για την παιδική υπέρταση. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν ανήκαν στην Fels Longitudinal Study. Κορίτσια 5-18 ετών και αγόρια 5-12 ετών με τιμές συστολικής πίεσης που υπερέβαιναν τις ειδικές για το φύλο τιμές είχαν 3 με 4 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα ανάπτυξης υπέρτασης στην ηλικία των 30 ετών και άνω, σε σχέση με αντίστοιχα παιδιά με φυσιολογικές τιμές. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι παιδιά 5-7 ετών με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις συστολικής αρτηριακής πίεσης που υπερέβαιναν τις τιμές κριτηρίου είχαν μεγαλύτερο σχετικό κίνδυνο υπέρτασης ενηλίκων. Αυτό οδήγησε τους επιστήμονες στο συμπέρασμα πως είναι σημαντικό η πρόληψη να ξεκινά από την ηλικία των 5 ετών και ότι τα προγράμματα πρόληψης υπέρτασης και Μ.Σ ενηλίκων πιθανών είναι πιο αποτελεσματικά για παιδιά 5-7 ετών παρά σε μεγαλύτερα *(Sun SS et al, 2007).* Στην Εικόνα 8 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι τιμών αρτηριακής πίεσης για άνδρες και γυναίκες σε συνάρτηση με την ηλικία για ομάδα ατόμων που εμφάνισαν μεταβολικό σύνδρομο στην ενήλικη ζωή και ομάδα που δεν εμφάνισε.

**Εικόνα 9.** Μέσες τιμές Α.Π ανά ηλικία για άνδρες και γυναίκες με Μ.Σ ή χωρίς Μ.Σ.




*(Sun SS et al, 2007)*

Ένα χρόνο μετά, το 2008, πραγματοποιήθηκε μια μεγάλη μετανάλυση από τους Chen X και Wang Y. Σε αυτή συμπεριλήφθηκαν 50 προοπτικές μελέτες από τις Η.Π.Α, Ευρώπη, Ασία και άλλες περιοχές, με χρόνο παρακολούθησης από 0,5 έως 47 χρόνια. Η παρούσα ανασκόπηση καταδεικνύει μέτρια επίπεδα σταθερότητας της Α.Π μεταξύ παιδικής ηλικίας και ενηλικίωσης, με την Σ.Α.Π να έχει μεγαλύτερα επίπεδα σταθερότητας σε σχέση με την Δ.Α.Π. Το φύλο, η ηλικία της πρώτης μέτρησης και η διάρκεια της μελέτης ήταν παράγοντες που επηρέαζαν σε κάθε περίπτωση τα αποτελέσματα *(Chen X & Wang Y, 2008).*

Μερικά χρόνια μετά, το 2019, στο περιοδικό Hypertension, οι Urbina EM et al δημοσίευσαν μια μελέτη με σκοπό την πρόβλεψη εμφάνισης υπέρτασης σε ενηλίκους βάση της αρτηριακής πίεσης στην παιδική τους ηλικία. Ο επιπολασμός αυτοαναφερούμενης υπέρτασης ή χρήσης αντιυπερτασικής αγωγής ήταν 29% των ενηλίκων του δείγματος, με βάση προγενέστερη μέτρηση Α.Π. Εντύπωση έκανε η σταθερότητα που εμφανίστηκε στις τιμές Α.Π. στην 6ετία μεταξύ παιδικής και εφηβικής ηλικίας αλλά και στην διάρκεια 13 ετών μέχρι την ενηλικίωση. Επίσης, κατέληξαν στο ίδιο συμπέρασμα με την Framingham Heart Study, όπου είχε φανεί ότι παιδιά με τιμές Σ.Α.Π (Συστολική Αρτηριακή Πίεση) μεταξύ 120-125mmHg ήταν πιο πιθανό να έχουν τα επόμενα χρόνια ταχεία αύξησή της με αποτέλεσμα τον κίνδυνο εμφάνισης υπέρτασης. Τα πιο σημαντικά σημεία της έρευνας ήταν , πρώτον, η διαπίστωση ότι ο κίνδυνος εμφάνισης υπέρτασης ενηλίκων μπορεί να αρχίζει από παιδιά που βρίσκονται πάνω από το 75$^{ο}$ τριτημόριο στην πρώτη μέτρηση, μειώνοντας έτσι το κατώφλι «επικίνδυνων ορίων» για παιδιά που είχε οριστεί παλαιότερα, και δεύτερον ότι οι ηλικίες 10-16 είναι οι πιο σημαντικές όσον αφορά την αύξηση Α.Π. και την πρόβλεψη για μελλοντικό ενδεχόμενο υπέρτασης *(Urbina EM et al, 2019).*

Θεωρώντας σημαντικό να γίνει αναφορά και στον ελληνικό πληθυσμό, το 2012 οι Kollias A et al, δημοσίευσαν την μελέτη που είχαν εκπονήσει σε βάθος 7ετίας προκειμένου να μελετήσουν το φαινόμενο της σταθερότητας της αρτηριακής πίεσης από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή για τον ελληνικό πληθυσμό. Στην έρευνα αυτή επιβεβαιώθηκαν οι περισσότερες από τις θεωρίες που αναπτύχθηκαν και παραπάνω, ενώ μερικά από τα αξιοσημείωτα σημεία ήταν πως καταγράφηκε υψηλός επιπολασμός υπέρτασης και υπέρβαρου/παχυσαρκίας στο ελληνικό δείγμα παιδιών, καθώς και το ότι ο συντελεστής σταθερότητας της Α.Π ήταν σε μέτρια επίπεδα με την συστολική πίεση να έχει υψηλότερη σταθερότητα στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια *(Kollias A et al, 2012).*

### 1.2.4β Σταθερότητα Τιμών Περιμέτρου Μέσης / Παχυσαρκίας

Το φαινόμενο της παιδικής παχυσαρκίας απασχολεί συνεχώς και μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού παγκοσμίως, παίρνοντας - ειδικότερα τα τελευταία χρόνια - διαστάσεις πανδημίας. Με γνώμονα αυτό το γεγονός είναι πολύ σημαντικό να ελεγχθεί, στα πλαίσια αυτής της εργασίας, η διατηρησιμότητα ενός αυξημένου βάρους από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή, πως μπορεί αυτό να επιδράσει στην εμφάνιση Μ.Σ σε ενήλικες και κατ'επέκταση πως επηρεάζει σε επίπεδο δημόσιας υγείας.

Το 2010 οι Lloyd LJ et al δημοσίευσαν μια μεγάλη ανασκόπηση στην οποία συμπεριέλαβαν σχετικές μελέτες των προηγούμενων 10 ετών. Με δεδομένο ότι ο λιπώδης ιστός έχει φανεί να παραμένει σχετικά σταθερός από την παιδική ηλικία στην ενηλικίωση, οι ερευνητές εξετάζοντας όλες τις δημοσιεύσεις κατέληξαν σε κάποια βασικά συμπεράσματα. Από το σύνολο των ερευνών, δύο ήταν αυτές που έδειξαν σημαντική συσχέτιση του παιδικού ΔΜΣ με τον ενήλικο, χωρίς ωστόσο να έχει γίνει προσαρμογή για ΔΜΣ ενηλίκων, πράγμα που σημαίνει ότι δεν ελέγχθηκαν οι ανεξάρτητες επιδράσεις του ΔΜΣ στην παιδική ηλικία. Παρόλα αυτά, από τις μελέτες στις οποίες είχε γίνει αυτή η προσαρμογή, δύο ήταν και πάλι αυτές που συνέχισαν να δείχνουν ισχυρή συσχέτιση. Υπήρξε, επίσης, μελέτη που παρουσίασε την άμεση συσχέτιση μεταξύ υψηλού παιδικού ΔΜΣ και μεταγενέστερης υπέρτασης ενηλίκων, όμως ήρθε σε αντίθεση με 4 άλλες μελέτες που κατέληξαν στο συμπέρασμα πως όσο χαμηλότερος ήταν ο παιδικός ΔΜΣ τόσο μεγαλύτερη ήταν η πιθανότητα υπέρτασης στην ενήλικη ζωή.

Το μεγαλύτερο μέρος των ερευνών, παρόλα αυτά, συμφωνούσε σε μια μέτρια σταθερότητα του παιδικού ΔΜΣ με αυτόν κατά την ενηλικίωση, που μπορεί ίσως να εξηγηθεί εν μέρει από την σταθερότητα της σωματικής διάπλασης. Εν κατακλείδι, οι ερευνητές τόνισαν το ενδιαφέρον εύρημά τους το οποίο αφορούσε το γεγονός του ότι ο κίνδυνος αυξημένης αρτηριακής πίεσης είναι υψηλότερος σε όσους είχαν χαμηλότερο ΔΜΣ στην παιδική ηλικία και ήταν υπέρβαροι στην ενήλικη ζωή *(Lloyd LJ et al, 2010).*

Το 2015 οι Simmonds M et al δημοσίευσαν, επίσης, μια σημαντική μετα-ανάλυση με σκοπό να μελετήσουν την πρόβλεψη παχυσαρκίας και νοσημάτων σχετιζόμενων με αυτή σε ενήλικες βάση του παιδικού ιστορικού τους. Αρχικά βρέθηκε πως ο ΔΜΣ είναι αρκετά καλός για τη διάγνωση της παχυσαρκίας κατά την παιδική ηλικία. Ένα βασικό συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν ήταν ότι ο ΔΜΣ κατά την παιδική ηλικία δεν μπορεί να αποτελέσει έναν απόλυτα καλό προγνωστικό δείκτη παχυσαρκίας και σχετικών νοσημάτων σε ενήλικες, καθώς η πλειονότητα των παχύσαρκων ενηλίκων δεν ήταν αντίστοιχα παχύσαρκοι ως παιδιά, ενώ επίσης στις περισσότερες περιπτώσεις νοσηρότητα εμφανιζόταν σε ενήλικες με υγιές παιδικό βάρος. Ωστόσο, διαπιστώθηκε πως ο αυξημένος ΔΜΣ επιμένει έως την ενήλικη ζωή με τους

περισσότερους κυρίως παχύσαρκους έφηβους να συνεχίζουν να είναι και αργότερα. Επίσης, ενδιαφέρον προκάλεσε το εύρημα πως σε μια σειρά καρκίνων υπήρχαν ενδείξεις ότι η παιδική παχυσαρκία συνδέεται με υψηλότερο κίνδυνο καρκίνου στην ενήλικη ζωή *(Simmonds M et al, 2015).*
Συνοψίζοντας όσον αφορά όλα τα παραπάνω, το 2017 δημοσιεύθηκε μια συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση που είχε σκοπό να εξετάσει την ικανότητα των μέτρων παχυσαρκίας στην παιδική ηλικία να προβλέπουν τη δυσγλυκαιμία και την ACVD (υπέρταση, αυξημένο πάχος καρωτιδικού έσω χιτώνα (CIMT), εγκεφαλικό επεισόδιο, ισχαιμική καρδιακή νόσος) στην ενήλικη ζωή. Η ανασκόπηση, λοιπόν, έδειξε ότι ο ΔΜΣ στην παιδική ηλικία προβλέπει τον κίνδυνο προδιαβήτη και CIMT στην ενήλικη ζωή, ενώ παράλληλα υπήρξε μια μέτρια προγνωστική επίδραση του ΔΜΣ της παιδικής ηλικίας και της υπέρτασης των ενηλίκων. Ακόμη, παρόλο που η αύξηση του βάρους των παιδιών προέβλεπε ΣΔτ2 στην ενηλικίωση, ο ΔΜΣ προέβλεπε μόνο τον προδιαβήτη. Ο ΔΜΣ της παιδικής ηλικίας προέβλεπε ασθενώς την υπέρταση των ενηλίκων, αλλά όχι τη συστολική ΑΠ ενηλίκων (αυτό, ωστόσο, ίσως έγκειται στη σχετικά χαμηλή παρακολούθηση των μετρήσεων της συστολικής ΑΠ κατά την παιδική ηλικία). Το συμπέρασμα της μελέτης είναι πως η πρόληψη και η μείωση της παιδικής παχυσαρκίας θα πρέπει να παραμείνει προτεραιότητα για τα προγράμματα προαγωγής της δημόσιας υγείας *(Ajala et al, 2017).*

# 2. Μεθοδολογία

Προκειμένου να διερευνηθεί το φαινόμενο της διατήρησης των παραγόντων Μ.Σ από την παιδική έως την ενήλικη ζωή στον ελληνικό πληθυσμό, ξεκίνησε η προοπτική μελέτη Healthy Growth (HGS-Healthy Growth Study) υπό την αιγίδα του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Στο παρόν κεφάλαιο αναλύεται ολόκληρη η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ώστε να εξαχθούν τα αποτελέσματα που αφορούσαν την Ελλάδα και να συγκριθούν με την προϋπάρχουσα βιβλιογραφία άλλων χωρών.

## 2.1 Healthy Growth Study

Η HGS αποτελεί μια μελέτη παρακολούθησης ενός δείγματος 2600 ατόμων για 14-16 χρόνια, καθώς η πρώτη φάση της μελέτης ξεκίνησε το 2007 και έκλεισε το 2009 με συμμετέχοντες παιδιά ηλικίας 9-13 ετών από σχολεία της Ελλάδας και η δεύτερη φάση ξεκίνησε το 2023 με συμμετέχοντες τα ίδια άτομα στην ηλικία των 23-27 ετών πλέον. Η δεύτερη φάση πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας και τα αποτελέσματά της συγκρίθηκαν με αυτά της πρώτης. Έγινε τυχαία και διατρωματοποιημένη δειγματοληψία ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο των γονέων και τον αριθμό μαθητών των σχολείων κάθε δήμου. Πιο συγκεκριμένα, οι δήμοι των νομών που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες με βάση το μορφωτικό επίπεδο του ενήλικου πληθυσμού (25-65 ετών), το οποίο εκτιμήθηκε από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας μέσω της απογραφής του 2001. Επιλέχθηκε τυχαίος αριθμός δήμων, από κάθε κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο, και αντίστοιχα τυχαίος αριθμός σχολείων σε κάθε δήμο, ανάλογα βεβαίως με τον αριθμό των μαθητών που φοιτούσαν μεταξύ 5$^{ης}$ και 6$^{ης}$ τάξης Δημοτικού (με βάση τα στοιχεία που δώθηκαν από το ελληνικό Υπουργείο Παιδείας). Στα 77 σχολεία που επιλέχθηκαν να συμμετάσχουν στην HGS και ανταποκρίθηκαν θετικά, συλλέχθηκαν

αντίστοιχα και υπογεγραμμένα έντυπα γονικής συναίνεσης από το σύνολο των 2.655 μαθητών που συμμετείχαν τελικά.
Στην HGS (και στις δύο φάσεις) συνελέχθησαν στοίχεια σχετικά με δημογραφικούς, κοινωνικο-οικονομικούς και ψυχοκοινωνικούς παράγοντες, αλλά και στοιχεία που αφορούσαν την διαιτητική πρόσληψη των συμμετεχόντων, τα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας, τη φυσική κατάσταση και την ανθρωπομετρία, τη σύσταση σώματος και κλινικούς/ αιματολογικούς βιοδείκτες. Παράλληλα, μετρήθηκαν περισσότεροι από 70 πολυμορφισμοί ενός νουκλεοτιδίου (SNP's) που έχουν πολλάκις εμφανιστεί στη βιβλιογραφία συνυφασμένοι με μη μεταδοτικές ασθένειες, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Ακόμη, ανάμεσα στα στοιχεία που συλλέχθηκαν ήταν και περιγεννητικά δεδομένα διαφόρων σταδίων της πρώιμης ζωής των εθελοντών, μεταξύ προ-σύλληψης, εγκυμοσύνης, γέννησης και βρεφικής ηλικίας.
Σημαντικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης διατομεακής μελέτης αποτέλεσαν ο μεγάλος αριθμός μεταβλητών που συλλέχθηκαν καθώς και τα έγκυρα εργαλεία και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την συλλογή των δεδομένων. Για αυτό τον λόγο, μάλιστα, χρησιμοποιήθηκε από περισσότερα από 40 άρθρα σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά.
Δυστυχώς, λόγω του διατομεακού σχεδιασμού της, η HGS δεν μπορεί να είναι η κατάλληλη για τον εντοπισμό αιτιωδών συσχετίσεων μεταξύ των εκθέσεων κατά την περιγεννητική περίοδο/την παιδική ηλικία και των συννοσηροτήτων των μη επιδημικών νοσημάτων κατά την νεαρή ενήλικη ζωή. Παρόλα αυτά, ακόμη και αυτός ο περιορισμός αποτελεί την ευκαιρία για χρήση των δεδομένων της HGS σε μια διαχρονική αξιολόγηση του πληθυσμού της μελέτης μετά από 14-16 χρόνια από την αρχική τους αξιολόγηση. Παρά την πρόκληση που μπορεί να επιφέρει η επαναξιολόγηση του ίδιου πληθυσμού μετά από 14 έως 16 έτη, η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί μια εξαιρετική ευκαιρία για έναν οικονομικά αποδοτικό και πρακτικό τρόπο εξέτασης των στόχων της.

### 2.2 Βάση Δεδομένων Healthy Growth Study

Κατά την πρώτη φάση της μελέτης συλλέχθηκαν δεδομένα για περισσότερες από 400 πρωτογενείς μεταβλητές, τόσο από τα παιδιά όσο και από τους γονείς/ φροντιστές τους, που σχετίζονταν με ένα ευρύ φάσμα δεικτών διατροφικής κατάστασης, καρδιομεταβολικού κινδύνου και των μεταξύ τους συσχετίσεων. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν στην HGS παρουσιάζονται πιο αναλυτικά παρακάτω.

- **Δεδομένα για την Περιγεννητική Ζωή:** (αναφορά από μητέρα ή φροντιστή ή καταγεγραμμένα στο βιβλιάριο υγείας του παιδιού)
- Βάρος γέννησης, μήκος και περίμετρος κεφαλής κατά τη γέννηση και μηνιαίως για τους πρώτους 12 μήνες ζωής
- Ταχύτητα ανάπτυξης κατά τη βρεφική ηλικία
- Πρακτικές σίτισης για τους πρώτους 12 μήνες της ζωής (π.χ. αποκλειστικός θηλασμός, μικτή διατροφή ή σίτιση με φόρμουλα, εισαγωγή στερεών τροφών, χυμός φρούτων, τσάι ή χαμομήλι)
- Σωματικό βάρος της μητέρας πριν από τη σύλληψη
- Αύξηση του σωματικού βάρους της μητέρας κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης
- Διαβήτης κύησης ή/και υπέρταση της μητέρας κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης

- Κάπνισμα της μητέρας (ενεργητικό και παθητικό) και κατανάλωση αλκοόλ κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και του θηλασμού
- Χρήση μητρικών συμπληρωμάτων διατροφής κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης

o **Ανθρωπομετρικοί Δείκτες** (αποτελέσματα από μέτρηση):
- Περιφέρεια μέσης και ισχίου
- Περιφέρεια μέσου βραχίονα και λαιμού
- Διάμετρος κοιλιακής χώρας Saggital

o **Δείκτες Σύστασης Σώματος** για εκτίμηση:
- Λίπους
- Μάζας χωρίς λίπος
- Συνολικού νερού του σώματος
- Σπλαχνική μάζα λίπους κορμού (Tanita Viscan)

o **Κλινικοί Δείκτες:**
- Αρτηριακή πίεση
- Στάδιο ανάπτυξης κατά Tanner
- Εμμηνορυσιακός κύκλος
- Γενικό ιατρικό ιστορικό

o **Δείκτες Οστικής Μάζας:**
- Ευρυζωνική εξασθένηση υπερήχων (BUA) και ταχύτητα του ήχου (SOS)
- ποσοτικός δείκτης υπερήχων (QUI)
- εκτιμώμενη οστική πυκνότητα (eBMD) που μετρήθηκαν με το οστικό ηχοβολιστή Sahara Hologic.

o **Δείκτες Αίματος:**
- Αιματολογικοί δείκτες: ολικός αριθμός αίματος
- Βιοχημικοί δείκτες: Ολική χοληστερόλη, HDL-χοληστερόλη, LDL-χοληστερόλη, τριγλυκερίδια, γλυκόζη πλάσματος νηστείας, επίπεδα ινσουλίνης ορού, σίδηρος ορού, φερριτίνη ορού και ολική ικανότητα δέσμευσης σιδήρου (TIBC) ορού, εψιδίνη ορού, κορτιζόλη ορού, λεπτίνη, αδιπονεκτίνη, υψηλής ευαισθησίας C-αντιδρώσα πρωτεΐνη (hs-CRP), ιντερλευκίνη-6 (IL-6), παραθορμόνη ορού (PTH), 25-υδροξυ-βιταμίνη D (25(OH)D), καλσιτονίνη, οστεοκαλσίνη και υποκαρβοξυλιωμένη οστεοκαλσίνη, υπεροξειδάση της γλουταθειόνης πλάσματος, χαλκός ορού, ψευδάργυρος, βιταμίνη Α και βιταμίνη Ε.

o **Πολυμορφισμοί ενός νουκλεοτιδίου (SNP's):**
- 71 SNPs συσχετιζόμενοι με την παχυσαρκία, τη σύσταση του σώματος και τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου.

- **Δείκτες Φυσικής Κατάστασης:**

- Δύναμη λαβής των χεριών (και στα δύο χέρια)
- Διαιτητικοί δείκτες: Δεδομένα ανάκλησης 24 ωρών (3x) και δεδομένα ερωτηματολογίου συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ).

- **Δεδομένα Σωματικής Δραστηριότητας:**

- 7-ήμερη αξιολόγηση με χρήση βηματοδοτών και επιταχυνσιομέτρων
- Υποκειμενική αξιολόγηση μέσω συμπλήρωσης αντίστοιχου ερωτηματολογίου

- **Καθιστικός Τρόπος Ζωής:**

- Μέτρηση μέσου χρόνου που δαπανάται για καθιστικές δραστηριότητες ανάμεσα στις μέρες της εβδομάδας όσο και το σαββατοκύριακο (με βάση τις απαντήσεις σε αντίστοιχο ερωτηματολόγιο). Δραστηριότητες όπως: παρακολούθηση τηλεόρασης/DVD/βίντεο, βιντεοπαιχνιδιών και χρήσης υπολογιστή, που χαρακτηρίζεται ως χρόνος οθόνης.

- **Δεδομένα από Ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τους Γονείς:**

- Οικογενειακό ιατρικό ιστορικό (συμπεριλαμβανομένων γονέων και παππούδων)
- Ιατρικό ιστορικό μητέρας: αριθμός αποβολών, τρόπος σύλληψης (φυσιολογικά ή εξωσωματική γονιμοποίηση), ηλικία εμμηναρχής, ιστορικό πολυκυστικών ωοθηκών, τύπος κύησης (μονήρης ή πολλαπλή κύηση)
- Ώρες εργασίας των γονέων
- Διατροφικές συνήθειες των γονέων (αξιολόγηση με FFQ)
- Διατροφικές γνώσεις των γονέων- αντιλήψεις των γονέων για το φυσιολογικό σωματικό βάρος και την εικόνα του σώματος των παιδιών
- Βαθμός ικανοποίησης των γονέων για τις διατροφικές συνήθειες και τα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας των παιδιών τους
- Ανθρωπομετρικά δεδομένα γονέων (αυτοαναφερόμενο σωματικό βάρος και ύψος)
- Κοινωνικοοικονομικά (ετήσιο οικογενειακό εισόδημα, μορφωτικό επίπεδο, αριθμός αυτοκινήτων, μέγεθος σπιτιού κ.λπ.),
- Επίπεδα σωματικής δραστηριότητας των γονέων
- Δύναμη της ενόχλησης (ή της γκρίνιας) των παιδιών προς τους γονείς τους
- Διαθεσιμότητα τροφίμων στο σπίτι
- Πρότυπα ύπνου των παιδιών
- Φυσικό περιβάλλον-γειτονιά
- Οικογενειακή υποστήριξη σχετικά με την υγιεινή διατροφή και τη σωματική δραστηριότητα, οικογενειακοί κανόνες σχετικά με τη διατροφή και τη σωματική δραστηριότητα
- Βαθμός εργασιακής ανασφάλειας και ικανοποίησης από την εργασία
- Επισιτιστική ανασφάλεια
- Αίσθηση συνοχής της μητέρας και βαθμός μοιρολατρίας και ηδονισμού της μητέρας

- **Δεδομένα από Ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τα Παιδιά:**
- Επίπεδα αυτοεκτίμησης
- Αντίληψη των παιδιών για την εικόνα του σώματος και το φυσιολογικό βάρος
- Διαγράμματα Coop για την αξιολόγηση της συναισθηματικής και σωματικής κατάστασης των παιδιών
- Κοινωνική υποστήριξη στις διατροφικές συνήθειες και κοινωνική υποστήριξη στα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας
- Αντίληψη των παιδιών για το μέγεθος των μερίδων, γνώσεις των παιδιών για τη διατροφή.

- **Δεδομένα από Ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν από τους Εκπαιδευτικούς:**
- Αυτοαναφερόμενες ανθρωπομετρικές τιμές
- Καπνιστικές συνήθειες
- Μοτίβα φυσικής δραστηριότητας
- Διατροφικές συνήθειες στο σχολείο

- **Δεδομένα από το Σχολικό Περιβάλλον:**
- Πληροφορίες για τα συνήθη καταναλισκόμενα τρόφιμα που πωλούνται στο κυλικείο του σχολείου
- Δείκτης Υγείας Σχολείου (συμπληρωμένο από τον διευθυντή του εκάστοτε σχολείου)

- **Βαθμός Έκθεσης των Παιδιών στη Διαφήμιση Τροφίμων**

### 2.3 Δειγματοληψία κατά την Δεύτερη Φάση της Μελέτης (Follow-up)

Όλες οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν κατά την διάρκεια της δεύτερης φάσης (follow-up) ήταν σύμφωνες με τις Αρχές Ορθής Κλινικής Πρακτικής και τη Διακήρυξη του Ελσίνκι σχετικά με την ιατρική έρευνα σε ανθρώπους. Παράλληλα, η έγκριση δόθηκε από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου.
Οι συμμετέχοντες για τους οποίους υπήρχε συγκατάθεση (από τους γονείς-φροντιστές) να συμμετάσχουν στην πρώτη φάση της μελέτης, ήρθαν σε επαφή με τα μέλη της ερευνητικής ομάδας, τα οποία και τους επεξήγησαν το περιεχόμενο και τους στόχους της HGS μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας. Όσοι ενδιαφέρθηκαν να συμμετάσχουν έλαβαν ηλεκτρονικό μήνυμα με λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την μελέτη, ενώ με όσους δέχθηκαν να συμμετάσχουν και στην δεύτερη φάση, η ερευνητική ομάδα κανόνισε μια συνάντηση στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις παρακολούθησης για κάθε συμμετέχοντα.

### 2.4 Μέγεθος Δείγματος

Δεδομένου του αρχικού αριθμού συμμετεχόντων, δηλαδή 2.600 παιδιά από τις περιφέρειες της Ελλάδας, καθώς και το αναμενόμενο ποσοστό ανταπόκρισης από 50 έως 65% του αρχικού δείγματος, ο θεωρητικός μέσος συνολικός αριθμός συμμετεχόντων για το follow-up είχε υπολογιστεί ως 1.300-1.690 νέοι ενήλικοι

ηλικίας 23-27 ετών. Ωστόσο, για τα αποτελέσματα της παρούσας πτυχιακής μελέτης χρησιμοποίηθηκαν τα δείγματα 123 εθελοντών από το follow-up, ενώ ταυτόχρονα η δεύτερη φάση της μελέτης βρίσκεται ακόμη σε εξέλιξη.

### 2.5 Μετρήσεις Παρακολούθησης

Όλες οι μετρήσεις παρακολούθησης, δηλαδή οι μετρήσεις που έγιναν στη διάρκεια της δεύτερης φάσης, διεξήχθησαν σύμφωνα με το πρωτόκολλο της HGS, ώστε να υπάρχει άρτια συνοχή με τις μεθοδολογικές διαδικασίες που ακολουθήθηκαν κατά την έναρξη. Με αυτό τον τρόπο ενισχύεται η εσωτερική εγκυρότητα και επιτρέπεται η συγκρισιμότητα των δεδομένων μεταξύ έναρξης και follow-up. Τόσο κατά την πρώτη φάση όσο και κατά την δεύτερη, χρησιμοποιήθηκε εξοπλισμός και λογισμικό που διαθέτει το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, δηλαδή ζυγαριές βάρους, πιεσόμετρα, μηχάνημα απορρόφησης ακτίνων Χ διπλής ενέργειας, δυναμόμετρο χειρολαβής, προγράμματα ανάλυσης διατροφής κ.α. Οι συμμετέχοντες γνώριζαν εξαρχής πως όλα τα συλλεχθέντα δεδομένα ήταν εμπιστευτικά και πως θα προστατευόντουσαν ως ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα.

Οι μετρήσεις που ακολουθήθηκαν κατά την διάρκεια της δεύτερης φάσης ήταν οι εξής:

- Ανθρωπομετρικά στοιχεία
- Προσωπικό και οικογενειακό ιατρικό ιστορικό
- Μετρήσεις αρτηριακής πίεσης
- Μετρήσεις ολικού σωματικού λίπους και οστικής μάζας Βιοδείκτες αίματος
- Αξιολόγηση διαιτητικής πρόσληψης
- Αξιολόγηση σωματικής δραστηριότητας και καθιστικού τρόπου ζωής
- Αξιολόγηση ποιότητας ύπνου
- Αξιολόγηση διατροφικής συμπεριφοράς
- Αξιολόγηση ποιότητας ζωής
- Κοινωνικοοικονομικές και δημογραφικές μεταβλητές
- Αξιολόγηση κινδύνου εμφάνισης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 από τους γονείς

Οι μετρήσεις της δεύτερης φάσης της μελέτης ξεκίνησαν τον Ιανουάριο του 2023. Παρακάτω θα εξηγηθούν αναλυτικότερα οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν στις μετρήσεις των παραπάνω.

#### 2.5.1 Ανθρωπομετρικά

Το σωματικό βάρος μετρήθηκε με ψηφιακή ζυγαριά Seca (Seca Alpha, μοντέλο 770, Αμβούργο, Γερμανία). Το ύψος μετρήθηκε με αναστημόμετρο κατάλληλο για ενήλικες (Seca 213, Αμβούργο, Γερμανία). Το σωματικό βάρος και το ύψος χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του ΔΜΣ χρησιμοποιώντας την εξίσωση Quetelet (βάρος (kg)/ύψος$^2$. Η προτεινόμενη κατηγοριοποίηση του ΠΟΥ για τους καυκάσιους ενήλικες, χρησιμοποιήθηκε για την κατηγοριοποίηση των συμμετεχόντων στη μελέτη με βάση την κατάσταση ΔΜΣ/βάρος. Η περίμετρος μέσης μετρήθηκε με τη χρήση μη ελαστικής ταινίας (Hoechstmass, Γερμανία), ως το σημείο που βρίσκεται στο μέσο της διαδρομής μεταξύ του πλευρικού περιθωρίου και της λαγόνιας ακρολοφίας στη μέση της μασχαλιαίας γραμμής, με τον συμμετέχοντα να στέκεται όρθιος και να αναπνέει κανονικά. Πιο συγκεκριμένα, το πρωτόκολλο STEPS του ΠΟΥ συνιστά ο συμμετέχων να στέκεται με τα χέρια στα πλάγια, τα πόδια τοποθετημένα κοντά μεταξύ τους και το βάρος ομοιόμορφα κατανεμημένο στα

πόδια *(Nishida C et al, 2009*) Η περίμετρος του ισχίου μετρήθηκε στο ευρύτερο σημείο γύρω από τον μεγαλύτερο τροχαντήρα. Ο λόγος μέσης/ισχίο θα υπολογιστεί ως η μέτρηση της μέσης διαιρούμενη με τη μέτρηση του ισχίου. Για την ταξινόμηση της κεντρικής παχυσαρκίας θα χρησιμοποιηθούν οι ειδικές για το φύλο τιμές της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Διαβήτη (IDF) για την περιφέρεια και το λόγο μέσης προς ισχίο *(Nishida C et al, 2009*). Επιπλέον, έγιναν και μετρήσεις σχετικά με τη περίμετρο μέσου βραχίονα και την δύναμη λαβής που στα πλαίσια αυτής της εργασίας δεν θα αναλυθούν περαιτέρω. Παρακάτω αποδίδονται οι Πίνακες 5 και 6 προτεινόμενης κατάταξης των ατόμων σε κατηγορίας βάρους και μεταβολικού κινδύνου με βάση τον ΔΜΣ και την περίμετρο μέσης, με βάση τον ΠΟΥ *(WHO, 1995).*

**Πίνακας 5.** Κατηγοριοποίηση με βάση τον Δείκτη Μάζας Σώματος.

| *Κατηγορίες Δείκτη Μάζας Σώματος* ***(Σωματικό βάρος σε κιλά / ύψος$^2$ σε μέτρα)*** | |
|---|---|
| *< 18.5 kg/m$^2$* | *Λιποβαρής* |
| *18.5 - 24.99 kg/m$^2$* | *Φυσιολογικού βάρους* |
| *25 - 29.99 kg/m$^2$* | *Υπέρβαρος* |
| *≥ 30 kg/m$^2$* | *Παχύσαρκος* |

**Πίνακας 6.** Κατηγοριοποίηση Μεταβολικού Κινδύνου βάση της Περιμέτρου Μέσης.

| **Cut-off points του ΠΟΥ για Περίμετρο Μέσης & και λόγο Μέσης/Ισχίο και Κίνδυνος Μεταβολικών Επιπλοκών** | | |
|---|---|---|
| **Μέτρηση** | ***Cut-off points*** | ***Μεταβολικός Κίνδυνος*** |
| **Περίμετρος Μέσης** | >94cm (Α); >80cm (Γ) | Αυξημένος |
| **Περίμετρος Μέσης** | >102cm (Α); >88cm (Γ) | Σημαντικά Αυξημένος |
| **Λόγος Μέσης/Ισχίο** | ≥0.90cm (Α); ≥0.85cm (Γ) | Σημαντικά Αυξημένος |
| **Α, Άνδρες, Γ, Γυναίκες** | | |

### 2.5.2 Οικογενειακό Ιστορικό

Με την βοήθεια αυτοαναφερόμενων ερωτηματολογίων, οι γονείς-φροντιστές των συμμετεχόντων παρείχαν πληροφορίες σχετικά με το ιατρικό τους ιστορικό, την χρήση φαρμάκων, καπνιστικές συνήθειες και γενικό οικογενειακό ιστορικό. Για τις γυανίκες συμμετέχουσες υπήρχαν και ερωτήσεις σχετικά με τον εμμηνορρυσιακό κύκλο, πιθανές εγκυμοσύνες ή αποβολές και τοκετούς.

### 2.5.3 Μετρήσεις Αρτηριακής Πίεσης

Όλοι οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε μέτρηση της αρτηριακής τους πίεσης μετά από τουλάχιστον 10 λεπτά ηρεμίας αφότου αφήχθησαν στο χώρο των εξετάσεων. Είχαν ενημερωθεί από νωρίτερα πως θα έπρεπε για τουλάχιστον 30 λεπτά πριν την μέτρηση να μην έχουν καπνίσει λη κινηθεί έντονα, ώστε να μην επηρεαστούν οι τιμές πίεσης αίματος. Η μέτρηση έγινε με την χρήση έγκυρου αυτόματου πιεσόμετρου Omron Comfort M6 Blood Pressure Monitor (Omron Healthcare Europe BV, Hoofddorp, The Netherlands). Έγιναν 2 μετρήσεις σε διάστημα 2 λεπτών, ενώ σε περιπτώσεις απόκλισης πάνω από 10mmHg έγινε και τρίτη μέτρηση. Για κάθε άτομα υπολογίστηκε ο μέσος όρος των τιμών συστολικής και διαστολικής πίεσης και κατατάχθηκαν με βάσει τις κατευθυντήριες γραμμές για υψηλή αρτηριακή πίεση στους νέους *(Unger T et al, 2020).*

### 2.5.4 Αιματολογικοί Δείκτες

Κάθε συμμετέχοντας είχε ενημερωθεί πως θα έπρεπε να ακολουθήσει τουλάχιστον 8-12 ώρες νηστείας το προηγούμενο βράδυ ώστε να υποβληθεί σε αιματολογικές εξετάσεις κατά την επίσκεψή του στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο. Για κάθε εθελοντή λήφθηκαν 18ml αίματος και τοποθετήθηκαν σε ειδικά σωληνάρια με και χωρίς αντιπηκτικό υγρό (EDTA). Τα δείγματα χωρίς αντιπηκτικό αφήνονταν σε θερμακρασία δωματίου για 2 ώρες προκειμένου να πήξει το αίμα και να γίνει διαχωρισμός του ορού. Το αίμα που έχει πήξει και το αίμα που έχει συλλεχθεί σε σωληνάρια με EDTA φυγοκεντρούνταν στις 3.000 rpm για 10 λεπτά, ενώ ο διαχωρισμένος ορός και το πλάσμα θα μεταφέρονταν σε aliquots των 0,5 ml και θα αποθηκευτούν στους -80oC. Η γλυκόζη πλάσματος νηστείας μετρήθηκε με τη χρήση ενζυμικής μεθόδου με τη χρήση του αντιδραστηρίου Alinity c ABBOTT. Η ολική χοληστερόλη ορού (TC), η HDL χοληστερόλη και τα τριγλυκερίδια (TG) προσδιορίστηκαν και αυτά με τη χρήση εμπορικά διαθέσιμων ενζυμικών χρωματομετρικών δοκιμασιών με τη χρήση του αντιδραστηρίου Alinity c ABBOTT.

### 2.5.5 Αξιολόγηση Διατροφικής Πρόσληψης

Για την λήψη δεδομένων σχετικά με την διατροφική κατανάλωση, η οποία έγινε από εξειδικευμένους διαιτολόγους, χρησιμοποίηθηκαν 3-ήμερα ημερολόγια καταγραφής των τροφίμων και ποτών που καταναλώθηκαν σε αυτό το διάστημα (2 καθημερινές και 1 μέρα από το σαββατοκύριακο). Όλοι οι συμμετέχοντες κατέγραψαν με πλήρη λεπτομέρεια τον τύπο (π.χ. άπαχο, 2%, με μειωμένα λιπαρά, χωρίς ζάχαρη κ.λπ.) και την ποσότητα, τον τρόπο μαγειρέματος (π.χ. ψητό, τηγανητό κ.λπ.) και τον τρόπο κατανάλωσης του τροφίμου, ποτού ή ακόμη και καρυκεύματος που χρησιμοποίησαν. Σε περίπτωση που ο συμμετέχων διέθεται ζυγαριά, ζητήθηκε να τη χρησιμοποιήσει για να μετρήσει την ποσότητα της τροφής σε γραμμάρια, ενώ στην περίπτωση που δεν διέθετε ζητήθηκε να καταγράψει τις ποσότητες με την μορφή μονάδων φλιτζανιού, κουταλιάς της σούπας, κουταλάκι του γλυκού, 1 μερίδας κ.α, χρησιμοποιώντας οικιακά αντικείμενα. Επισημάνθηκε, επίσης, να σημειώνουν την ακριβή ώρα και διάρκεια του κάθε γεύματος ή σνακ, αλλά και τον τόπο που καταναλώθηκε το γεύμα, άλλες δραστηριότητες που έγιναν παράλληλα, ενδεχομένως τα άτομα που βρίσκονταν μαζί στον χώρο. Τα δεδομένα αναλύθηκαν με την χρήση του προγράμματος Nutritionist Pro, στο οποίο προστέθηκαν πρωτίστως δεδομένα σχετικά με παραδοσιακές ελληνικές συνταγές, εφόσον η μελέτη χρησιμοποιεί ως δείγμα ελληνικό πληθυσμό.

### 2.5.6 Αξιολόγηση Σωματικής Δραστηριότητας

Για την λήψη δεδομένων σχετικά με την σωματική δραστηριότητα, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν στις ερωτήσεις της σύντομης μορφής του Διεθνούς Ερωτηματολογίου Φυσικής Δραστηριότητας (International Physical Activity Questionnaire ή IPAQ), δηλώνοντας τον ακριβή χρόνο που αφιέρωσαν σε διάφορες σωματικές δραστηριότητες τις τελευταίες 7 ημέρες από την στιγμή που τους δόθηκε. Οι δραστηριότητες περιελάμβαναν τόσο την εργασία τους, δουλειές στο σπίτι ή τον κήπο, μετάβαση από ένα μέρος σε ένα άλλο, διάρκεια ξεκούρασης αλλά και χρόνος που δαπανήθηκε για άσκηση ή άθληση. Βέβαια, συμπεριλήφθηκαν στα δεδομένα δραστηριότητες με συνολικό χρόνο αφιέρωσης πάνω από 10 λεπτά. Στη συνέχεια, οι δραστηριότητες που αναφέρθηκαν από τους συμμετέχοντες ομαδοποιήθηκαν σε έντονες φυσικές δραστηριότητες (vigorous physical activities ή VPA), στις οποίες συμπεριλήφθηκαν δραστηριότητες όπως άρση βαρών, σκάψιμο, αερόβια άσκηση ή

γρήγορη ποδηλασία, έντονο τρέξιμο, μπάσκετ, ποδόσφαιρο, πόλο, τένις, πολεμικές τέχνες. Επίσης, χωρίστηκαν και στην ομάδα των μέτριας έντασης δραστηριοτήτων (moderate physical activities ή MPA), μέσα στις οποίες ανήκαν η μεταφορά ελαφρών φορτίων, η κηπουρική, το τίναγμα χαλιών, η ζωγραφική, οι ηλεκτρολογικές, μηχανολογικές, υδραυλικές εργασίες, ποδηλασία, μέτριας έντασης μπαλέτο, ο χορός, η επιτραπέζια αντισφαίριση, διπλή αντισφαίριση, η ορειβασία, οι αθλητικές δραστηριότητες με φίλους κ.λπ. και το περπάτημα, προς την εργασία και το σπίτι, περπάτημα για τη μεταφορά από το ένα μέρος στο άλλο και οποιοδήποτε άλλο περπάτημα για αναψυχή, αθλητισμό, άσκηση ή αναψυχή. Παράλληλα, μετρήθηκε ο χρόνος που αφιερώνεται σε καθιστικές δραστηριότητες όπως ο χρόνος στο γραφείο, μπροστά από οθόνες (τηλεόραση, κινητό, υπολογιστής, tablet), συνάντηση με φίλους κ.α.

### 2.5.7 Αξιολόγηση Ποιότητας Ύπνου

Για την αξιολόγηση αυτή χρησιμοποιήθηκε η Κλίμακας Αϋπνίας της Αθήνας (Athens Insomnia Scale ή AIS) *(Shahid A et al, 2011).* Η AIS είναι ένα αυτοδιαχειριζόμενο ψυχομετρικό εργαλείο που αξιολογεί τη σοβαρότητα της αϋπνίας χρησιμοποιώντας διαγνωστικά κριτήρια που καθορίζονται από τη Διεθνή Ταξινόμηση των Ασθενειών (ICD-10) *(Soldatos CR et al, 2000).* Η Κλίμακα αποτελείται από οκτώ στοιχεία, όπου τα πέντε πρώτα αξιολογούν τη δυσκολία στην πρόκληση ύπνου, τις αφυπνίσεις κατά τη διάρκεια της νύχτας, την πρωινή αφύπνιση, το συνολικό χρόνο ύπνου και τη συνολική ποιότητα του ύπνου και αντιστοιχούν στο κριτήριο Α για τη διάγνωση της αϋπνίας σύμφωνα με το ICD-10. Οι απαιτήσεις της ελάχιστης συχνότητας αϋπνίας (τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα) και της διάρκειας ενός μήνα αντιστοιχούν στο κριτήριο Β του ICD-10. Το κριτήριο Γ αφορά την έντονη δυσφορία που προκαλείται στην καθημερινή ζωή του ατόμου από τα προβλήματα ύπνου (π.χ. προβλήματα με την αίσθηση ευεξίας, τη λειτουργικότητα και την υπνηλία κατά τη διάρκεια της ημέρας). Κάθε στοιχείο της Κλίμακας μπορεί να βαθμολογηθεί με 0 έως 3 βαθμούς, με το 0 να αντιστοιχεί σε "καθόλου πρόβλημα" και το 3 σε "πολύ σοβαρό πρόβλημα". Ακόμη, προστέθηκαν δύο ερωτήσεις σχετικά με τον μέσο χρόνο νυχτερινού ύπνου τον τελευταίο μήνα και πόσο συχνά ο συμμετέχων κοιμάται το μεσημέρι.

### 2.5.8 Αξιολόγηση Καταναλωτικής Συμπεριφοράς

Η συγκεκριμένη αξιολόγηση έγινε στα πλαίσια αναγνώρισης των γνωστικών, συμπεριφορικών και συναισθηματικών πτυχών των διατροφικών συνηθειών των εθελοντών. Αυτό πραγματοποιήθηκε με την χρήση του Three Factor Eating Questionnaire Revised-18 (TFEQ-R18), ένα ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης που αναπτύχθηκε από τον Karlsson και τους συνεργάτες του *(Anglé S et al, 2009).* Περιλαμβάνει 51 στοιχεία διαχωρισμένα σε 3 επίπεδα: τον "Γνωστικός περιορισμός", δηλαδή την τάση να περιορίζει κανείς διαρκώς και συνειδητά την πρόσληψη τροφής αντί να χρησιμοποιεί τα φυσιολογικά ερεθίσματα (π.χ. πείνα, κορεσμό) ως ρυθμιστές της πρόσληψης τροφής, την "Συναισθηματική Αναστολή" και την "Πείνα". Αντίθετα με τον περιορισμό (που ωστόσο δεν καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια από αυτή που χρειάζεται για διατήρηση της ισορροπίας), η ανεξέλεγκτη διατροφή αναφέρεται στην τάση για υπερκατανάλωση τροφής, με την αίσθηση ότι είναι εκτός ελέγχου και αντίστοιχα η συναισθηματική διατροφή αφορά την τάση να τρώει κανείς ως απάντηση σε αρνητικά συναισθήματα που αισθάνεται. Οι απαντήσεις που δόθηκαν από τους εθελοντές βαθμονομήθηκαν με μια κλίμακα 0-5 και τα άτομα με το

μεγαλύτερο συνολικό σκορ θεωρούταν πως εμφάνιζαν τις περισσότερες από τις συμπεριφορές που διερευνούσε το ερωτηματολόγιο *(Karlsson J et al, 2000).*

### 2.5.9 Αξιολόγηση Ποιότητας Ζωής

Για την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής των συμμετεχόντων ανάμεσα στα χρόνια μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης φάσης (follow-up), χρησιμοποιήθηκε ένα σύντομο, έγκυρο και πολιτισμικά ενημερωμένο εργαλείο, ο Πολυπολιτισμικός Δείκτης Ποιότητας Ζωής (Multicultural Quality of Life Index ή MQLI) *(Mezzich JE et al, 2011).* Οι 10 διαφορετικές πτυχές που καλύπτει είναι οι εξής:

- Η σωματική ευημερία (το να αισθάνεσαι ενεργητικός, χωρίς πόνο και σωματικά προβλήματα)
- Η ψυχολογική/συναισθηματική ευημερία (το να αισθάνεσαι καλά, άνετα με τον εαυτό σου)
- Η αυτοφροντίδα και η ανεξάρτητη λειτουργικότητα (η εκτέλεση καθημερινών καθηκόντων, λήψη δικών του αποφάσεων)
- Η επαγγελματική λειτουργικότητα (η ικανότητα εκτέλεσης καθηκόντων εργασίας, σχολείου και νοικοκυριού)
- Η διαπροσωπική λειτουργικότητα (η ικανότητα ανταπόκρισης και καλής σχέσης με την οικογένεια, τους φίλους και τις ομάδες)
- Η κοινωνική συναισθηματική υποστήριξη (η διαθεσιμότητα ανθρώπων που μπορείτε να εμπιστευτείτε και οι οποίοι προσφέρουν βοήθεια και παρηγοριά)
- Η υποστήριξη της κοινότητας και των υπηρεσιών (η καλή και ασφαλής γειτονιά, η διαθεσιμότητα πόρων και άλλων υπηρεσιών)
- Η προσωπική εκπλήρωση (η βίωση αίσθησης ισορροπίας, αλληλεγγύης και ενδυνάμωσης- απόλαυση της σεξουαλικότητας, της αισθητικής κ.λπ. )
- Η πνευματική εκπλήρωση (έχοντας υψηλή φιλοσοφία ζωής- θρησκευτικότητα- υπερβατικότητα πέρα από τη συνηθισμένη υλική ζωή)
- Η συνολική ποιότητα ζωής (νιώθοντας ικανοποίηση και ευτυχία με τη ζωή σας γενικά).

Οι απαντήσεις των εθελοντών βαθμολογήθηκαν σε μια κλίμακα που κυμαίνεται από κακή έως άριστη, ενώ η τελική βαθμολογία MQLI προέκυψε από τον υπολογισμό του μέσου όρου των βαθμολογιών (1-10) όλων των στοιχείων.

### 2.5.10 Κοινωνικο-οικονομικοί και Δημογραφικοί Δείκτες

Τόσο στην πρώτη φάση όσο και στην δεύτερη λήφθηκαν στοιχεία σχετικά με το μορφωτικό επίπεδο, την κατάσταση απασχόλησης, την υποκειμενική οικονομική κατάσταση και την αντίληψη του οικογενειακού εισοδήματος από τη γέννηση έως την ενηλικίωση. Το 2017 οι Williams VF et al έδειξαν στην μελέτη τους την σημασία των κοινωνικο-οικονομικών δεικτών στην πρόβλεψη των αποτελεσμάτων της υγείας μεταξύ των νέων ενηλίκων (ιδίως για τους νέους 18-24 ετών). Ακόμη, με την χρήση τυποποιημένων ερωτηματολογίων αυτοαναφοράς λήφθηκαν δεδομένα σχετικά με τον τόπο διαμονής (π.χ. αστικός, ημιαστικός, επαρχία) και την οικογενειακή κατάσταση των εθελοντών (π.χ. ζουν με τους γονείς, ζουν μόνοι, με σύντροφο ή είναι παντρεμένοι).

### 2.5.11 Αξιολόγηση Γονέων για την Εμφάνιση Σακχαρώδους Διαβήτη Τύπου 2

Το ερωτηματολόγιο FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) είναι ένα εργαλείο πρόβλεψης που αξιολογεί τον κίνδυνο ανάπτυξης σακχαρώδους διαβήτη τύπου 2. Δεν απαιτεί εργαστηριακές εξετάσεις, ενώ χρησιμοποιεί την ηλικία, τον ΔΜΣ, τη σωματική δραστηριότητα, την πρόσληψη λαχανικών και φρούτων, τη φαρμακευτική αγωγή της υπέρτασης, το ιστορικό υπεργλυκαιμίας και το οικογενειακό ιστορικό για τον προσδιορισμό του κινδύνου εμφάνισης διαβήτη *(Lindström J et al, 2003).* Οι βαθμολογίες εκφράζουν τα εξής αποτελέσματα:

- Σκορ: 7 = πολύ χαμηλός κίνδυνος διαβήτη
- Σκορ: 7-11 = χαμηλός κίνδυνος
- Σκορ: 12-14 = μέτριος κίνδυνος
- Σκορ: 15-20 = υψηλός κίνδυνος
- Σκορ: >21 = πολύ υψηλός κίνδυνος ,

που αντιστοιχεί σε πιθανότητα εμφάνισης διαβήτη μέσα στα επόμενα 10 χρόνια 1%, 4%, 17%, 33% και 50%, αντίστοιχα *(Lindström J & Tuomilehto J, 2003).*

# 3. Αποτελέσματα

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εκπόνηση της μελέτης HGS με βάση την παραπάνω μεθοδολογία.

### 3.1 Τα Περιγραφικά Χαρακτηριστικά των Εθελοντών σε Baseline και Follow-up

Ξεκινώντας, είναι σημαντικό να αποτυπωθούν τα βασικά περιγραφικά χαρακτηριστικά των εθελοντών τόσο στην πρώτη φάση (baseline) όσο και στην δεύτερη (follow-up). Στους Πίνακες 7 και 8 αποδίδονται οι μέσες τιμές για παράγοντες του Μ.Σ. που εμφανίστηκαν στον πληθυσμό χωρισμένες σε αγόρια – κορίτσια και άνδρες – γυναίκες αντίστοιχα, καθώς επίσης και η στατιστική σημαντικότητα, δηλαδή κατά πόσο οι τιμές κάθε παράγοντα επηρεάζονται ή όχι από το φύλο των εθελοντών.

**Πίνακας 7.** Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Εθελοντών (Baseline)

| | ***Αγόρια (=75)*** | ***Κορίτσια (=46)*** | ***P-value*** |
|---|---|---|---|
| *Ηλικία (έτη)* | 11,0±0,5 | 11,0±0,6 | 0,501 |
| *ΔΜΣ (kg/m$^2$)* | 19,6±3,3 | 19,6±3,0 | 0,877 |
| *Περιφέρεια Μέσης (cm)* | 68,3±9,1 | 66,5±7,4 | 0,26 |
| *Σ.Α.Π (Συστολική Αρτηριακή Πίεση)(mmHg)* | 120,1±11,7 | 121,0±13,8 | 0,716 |
| *Δ.Α.Π (Διαστολική Αρτηριακή Πίεση) (mmHg)* | 66,9±8,5 | 67,8±8,5 | 0,57 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Γλυκόζη Νηστείας (mg/dl)* | 95,9±7,6 | 94,6±8,7 | 0,387 |
| *Ολική χοληστερόλη (mg/dl)* | 165,9±28,8 | 155,4±34,8 | 0,079 |
| *Τριγλυκερίδια (mg/dl)* | 53,2±21,0 | 58,8±21,3 | 0,164 |
| *HDL χοληστερόλη (mg/dl)* | 60,5±13,0 | 57,8±14,6 | 0,284 |

**Πίνακας 8.** Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Εθελοντών (Follow-up)

| | ***Άνδρες (=75)*** | ***Γυναίκες (=46)*** | ***P-value*** |
|---|---|---|---|
| *ΔΜΣ (kg/m$^2$)* | 25,6±3,8 | 23,6±3,1 | <0,001 |
| *Περιφέρεια Μέσης (cm)* | 87,7±9,5 | 76,1±7,6 | 0,636 |
| *Σ.Α.Π (Συστολική Αρτηριακή Πίεση)(mmHg)* | 116,0±10,0 | 100,3±8,0 | <0,001 |
| *Δ.Α.Π (Διαστολική Αρτηριακή Πίεση) (mmHg)* | 68,8±8,2 | 68,0±8,4 | 0,607 |
| *Γλυκόζη Νηστείας (mg/dl)* | 85,6±5,8 | 81,2±7,2 | 0,226 |
| *Ολική χοληστερόλη (mg/dl)* | 166,4±29,6 | 164,0±25,3 | <0,001 |
| *Τριγλυκερίδια (mg/dl)* | 61,5±30,9 | 55,2±21,7 | 0,003 |
| *HDL χοληστερόλη (mg/dl)* | 51,3±10,2 | 59,2±11,4 | <0,001 |

Αναλύοντας τους παραπάνω Πίνακες φαίνονται ότι όσον αφορά τους παράγοντες στο baseline, κανένας από αυτούς δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντική διαφορά στην τιμή του ανάμεσα στα δύο φύλα. Επόμενως το φύλο των παιδιών που συμμετείχαν στην 1$^η$ φάση φαίνεται πως δεν επηρεάζει τις τιμές των παραγόντων που μετρήθηκαν.
Αντίθετα, ωστόσο, είναι τα ευρήματα στον πίνακα που αφορά το follow-up. Σε αυτή την περίπτωση τόσο ο Δείκτης Μάζας Σώματος όσο και η τιμή Συστολικής Αρτηριακής Πίεσης, ολικής χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων και HDL χοληστερόλης εμφανίζουν στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα 2 φύλα στους ενήλικες.

### 3.2 Κατηγοριοποίηση Εθελοντών με βάση το Βάρος.

Προχωρώντας παρακάτω, με βάση την μεθοδολογία και τις σωματομετρικές μετρήσεις που έγιναν και στις 2 περιπτώσεις, έγινε μια κατάταξη των εθελοντών στις κατηγορίες σωματικού βάρους: ελλειποβαρής, φυσιολογικού σωματικού βάρους, υπέρβαρος και παχύσαρκος. Έτσι, στους Πίνακες 9 και 10 αποτυπώνονται τα αντίστοιχα ποσοστά αγοριών – κοριτσιών και ανδρών – γυναικών που ανήκουν σε κάθε κατηγορία αλλά και το κατά πόσο η διαφορά στα ποσοστά ανάμεσα στα δύο φύλα είναι στατιστικά σημαντική.

**Πίνακας 9.** Κατηγορία Σωματικού Βάρους (Baseline).

| | ***Αγόρια (=75)*** | ***Κορίτσια (=46)*** | ***Συνόλου*** | ***Pearson*** |
|---|---|---|---|---|

| | | | | ***Chi-Square*** |
|---|---|---|---|---|
| *% Ελλειποβαρής* | 6,7 | 6,5 | 6,6 | 0,269 |
| *% Φυσιολογικού Βάρους* | 52 | 58,7 | 54,5 | |
| *% Υπέρβαρος* | 33,3 | 34,8 | 33,9 | |
| *% Παχύσαρκος* | 8 | 0 | 5 | |

**Πίνακας 10.** Κατηγορία Σωματικού Βάρους (Follow-up)

| | ***Άνδρες (=75)*** | ***Γυναίκες (=46)*** | ***Συνόλου*** | ***Pearson Chi-Square*** |
|---|---|---|---|---|
| *%Ελλειποβαρής* | 2,6 | 6,5 | 4,1 | 0,014 |
| *% Φυσιολογικού Βάρους* | 41,6 | 67,4 | 51,2 | |
| *% Υπέρβαρος* | 44,2 | 21,7 | 35,8 | |
| *% Παχύσαρκος* | 11,7 | 4,3 | 8,9 | |

Στους παραπάνω πίνακες γίνονται οι εξής παρατηρήσεις: Αρχικά, στην περίπτωση του baseline η στατιστική δοκιμή $\chi^2$ εμφανίζει μη στατιστικά σημαντική διαφορά των ποσοστών κάθε κατηγορίας βάρους ανάμεσα στα 2 φύλα. Κάτι τέτοιο,ωστόσο, δεν ισχύει για την περίπτωση του follow-up, όπου το φύλο επηρεάζει άμεσα τις ποσοστιαίες τιμές και μάλιστα οι γυναίκες εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά στις κατηγορίες ελλειποβαρούς και φυσιολογικού βάρους σε σχέση με τους άνδρες οι οποίοι κατατάσσονται κατά κύριο λόγο στις κατηγορίες υπέρβαρων και παχύσαρκων. Ακόμη, μεταξύ baseline και follow-up παρατηρούνται και αλλαγές όσον αφορά την κατανομή των ατόμων στις κατηγορίες. Για παράδειγμα, το ποσοστό ελλειποβαρών αγοριών μειώθηκε στην ενηλικίωση με το αντίστοιχο για τα κορίτσια να παραμένει και αργότερα ίδιο, ενώ αντίθετα το ποσοστό των φυσιολογικού βάρους αγοριών μειώθηκε στην $2^{η}$ μέτρηση όταν το αντίστοιχα για τα κορίτσια αυξήθηκε. Παρόμοιο ήταν το αποτέλεσμα και για την κατηγορία του υπέρβαρου, με τους άνδρες να αυξάνονται σε αυτή την κατηγορία και τις γυναίκες να μειώνονται, ενώ τα επίπεδα παχυσαρκίας και στα 2 φύλα φαίνεται να έχουν σημαντική αύξηση κατά την ενηλικίωση, με την εντυπωσιακή παρατηρήση πως το μηδενικό ποσοστό παχύσαρκων κοριτσιών μετατράπηκε σε 4,3% παχύσαρκων γυναικών στην ενηλικίωση.

### 3.3 Σταθερότητα (Tracking) του Σωματικού Βάρους.

Έχοντας τα παραπάνω δεδομένα έγινε η απαραίτητη στατιστική ανάλυση προκειμένου να αποδοθεί ο βαθμός σταθερότητας του σωματικού βάρους από την πρώτη φάση έως την δεύτερη. Έτσι, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

**Πίνακας 11.** Tracking Σωματικού Βάρους (Baseline to Follow-up)

| | ***Ελλειποβαρής (follow-up)*** | ***Φυσιολογικού Βάρους (follow-up)*** | ***Υπέρβαρος (follow-up)*** | ***Παχύσαρκος (follow-up)*** |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Ελλειποβαρής (baseline)* | 50% | 37,50% | 12,50% | 0% |
| *Φυσιολογικού Βάρους (baseline)* | 1,50% | 66,70% | 30,30% | 1,50% |
| *Υπέρβαρος (baseline)* | 0% | 39% | 39% | 22% |
| *Παχύσαρκος (baseline)* | 0% | 0% | 83,3% | 16,7% |

Στον Πίνακα 11 παρατηρούνται τα εξής αποτελέσματα: Όσον αφορά τα παιδιά που κατατάσσονταν στην κατηγορία των ελλειποβαρών στην 1η μέτρηση, το 50% αυτών συνέχισαν να βρίσκονται στην ίδια κατηγορία και στην ενηλικίωση, καθώς επίσης 37,5% αυτών μεταφέρθηκαν στην κατηγορία φυσιολογικού βάρους, με μόλις ένα 12,5% έγιναν υπέρβαροι. Κανείς από αυτούς δεν εμφάνισε παχυσαρκία. Σχετικά με όσους εθελοντές είχαν αρχικά φυσιολογικό βάρος, μονάχα 1,5% έγιναν αργότερα ελλειποβαρείς και στο ίδιο ποσοστό παχύσαρκοι, ενώ μεγάλο ποσοστό αυτών (66,7%) παρέμειναν σε φυσιολογικό βάρος και ένα 30,3% εντάχθηκε στην κλίμακα του υπέρβαρου. Κανένας από τους αρχικώς υπέρβαρους δεν εμφανίστηκε στην ζώνη των ελλειποβαρών ως ενήλικας, αλλά 39% αυτών είχαν πλέον φυσιολογικό βάρος και παράλληλα στο ίδιο ποσοστό παρέμειναν υπέρβαροι. Ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 22% εμφάνισε παχυσαρκία στην 2η μέτρηση. Και τέλος, αναφορικά με τους αρχικώς παχύσαρκους, μόλις ένα 16,7% αυτών παρέμειναν παχύσαρκοι, ενώ το 83,3% μεταφέρθηκαν στην καγηγορία του υπέρβαρου.

Με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις γίνονται αντιληπτά 4 βασικά συμπεράσματα:

1. Οι ελλειποβαρείς νέοι συνήθως δεν ξεπερνούν τα όρια του υπέρβαρου στην ενηλικίωση.
2. Τα άτομα που στην παιδική ηλικία είναι φυσιολογικού βάρους, είτε παραμένουν σε αυτή την κατηγορία είτε ο ΔΜΣ τους αυξάνεται έως τα όρια της υπερβαρότητας.
3. Τα υπέρβαρα παιδιά συνήθως παραμένουν στην ίδια κατηγορία και στη ενήλικη ζωή ή μεταπίπτουν στις κατηγορίες μεταξύ φυσιολογικού βάρους και παχυσαρκίας.
4. Τα άτομα που κατά την παιδική ηλικία εμφανίζουν τιμές ΔΜΣ που εμπίπτουν σε παχυσαρκία, συνεχίζουν να είναι είτε υπέρβαρα είτε παχύσαρκα και στην ενηλικίωση.

### 3.4 Σταθερότητα (Tracking) Παραγόντων Μεταβολικού Συνδρόμου - Αγόρια.

Στην συγκεκριμένη παράγραφο θα γίνει ανάλυση σχετικά με την σταθερότητα όλων των παραγόντων του Μεταβολικού Συνδρόμου που μετρήθηκαν στα αγόρια εθελοντές, ύστερα από σύγκριση των τιμών τους ανάμεσα στις 2 μετρήσεις (baseline και follow-up).

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται αναλυτικά, ύστερα από στατιστική ανάλυση, οι τιμές του συντελεστή συσχέτισης r και του p-value για τα αγόρια – εθελοντές, προκειμένου να διευκρινιστεί ποιοί από τους παράγοντες εμφανίζουν σταθερότητα και πόσο στατιστικά σημαντική είναι αυτή.

**Πίνακας 12.** Tracking Παραγόντων Μ.Σ – ΑΓΟΡΙΑ

| ***Παράγοντες Μ.Σ. (Baseline to Follow-up)*** | ***Συντελεστής Συσχέτισης r*** | ***p-value*** |
|---|---|---|
| *Δ.Α.Π* | 0,427 | <0,001 |
| *Σ.Α.Π* | 0,454 | <0,001 |
| *Περιφέρεια Μέσης* | 0,532 | <0,001 |
| *Δ.Μ.Σ* | 0,58 | <0,001 |
| *Τριγλυκερίδια πλάσματος (νηστείας)* | 0,359 | 0,002 |
| *Ολική Χοληστερόλη* | 0,459 | <0,001 |
| *Γλυκόζη* | 0,222 | 0,055 |
| *HDL Χοληστερόλη* | 0,351 | 0,002 |

Σύμφωνα με την παράγραφο 1.1β, ο συντελεστής συσχέτισης r δύναται να λάβει τις εξής τιμές:

| | |
|---|---|
| **r <0,3** | *Χαμηλή σταθερότητα* |
| **0,3 ≤ r ≤ 0,6** | *Μέτρια σταθερότητα* |
| **r > 0,6** | *Υψηλή σταθερότητα* |

Επομένως, με βάση τα παραπάνω στοιχεία προκύπτουν κάποια αποτελέσματα. Για τα αγόρια – εθελοντές συμπεραίνουμε ότι το σύνολο των παραγόντων του πίνακα, εκτός από την γλυκόζη, εμφανίζουν στατιστικά σημαντική μέση σταθερότητα στο χρόνο, ενώ η γλυκόζη δείχνει χαμηλή σταθερότητα με μια αρκετά μικρή τιμή r, χωρίς ωστόσο να είναι στατιστικά σημαντική. Μάλιστα, με βάση όσα προειπώθηκαν σχετικά με τις κατηγορίες βάρους των εθελοντών, φαίνεται και εδώ πως η περιφέρεια μέσης και ο ΔΜΣ έχουν μέση σταθερότητα. Έτσι, ένα συμπέρασμα είναι πως ίσως θα έπρεπε να ξεκινούν προληπτικά προγράμματα σχετικά με τις τιμές λιπιδίων αίματος, αρτηριακής πίεσης και ΔΜΣ – περιφέρειας μέσης (παχυσαρκία) παιδιών.

### 3.5 Σταθερότητα (Tracking) Παραγόντων Μεταβολικού Συνδρόμου - Κορίτσια.

Στην συγκεκριμένη παράγραφο θα γίνει ανάλυση σχετικά με την σταθερότητα όλων των παραγόντων του Μεταβολικού Συνδρόμου που μετρήθηκαν στα κορίτσια εθελοντές, ύστερα από σύγκριση των τιμών τους ανάμεσα στις 2 μετρήσεις (baseline και follow-up).

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται αναλυτικά, ύστερα από στατιστική ανάλυση, οι τιμές του συντελεστή συσχέτισης r και του p-value για τα κορίτσια – εθελοντές, προκειμένου να διευκρινιστεί ποιοί από τους παράγοντες εμφανίζουν σταθερότητα και πόσο στατιστικά σημαντική είναι αυτή.

**Πίνακας 13**. Tracking Παραγόντων Μ.Σ - ΚΟΡΙΤΣΙΑ.

| *Παράγοντες Μ.Σ. (Baseline to Follow-up)* | *Συντελεστής Συσχέτισης r* | *p-value* |
|---|---|---|
| *Δ.Α.Π* | 0,391 | 0,009 |
| *Σ.Α.Π* | 0,472 | <0,001 |
| *Περιφέρεια Μέσης* | 0,567 | <0,001 |
| *Δ.Μ.Σ* | 0,572 | <0,001 |
| *Τριγλυκερίδια πλάσματος (νηστείας)* | 0,235 | 0,12 |
| *Ολική Χοληστερόλη* | 0,338 | 0,023 |
| *Γλυκόζη* | 0,119 | 0,435 |
| *HDL Χοληστερόλη* | 0,357 | 0,016 |

Με βάση τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

- Η συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση εμφάνισαν μέτρια αλλά στατιστικά σημαντική συσχέτιση.
- Η περιφέρεια μέσης αλλά και ο ΔΜΣ εμφάνισαν εξίσου στατιστικά σημαντική μέτρια σταθερότητα.
- Η ολική χοληστερόλη και η HDL χοληστερόλη, όπως και στα αγόρια, είχε μέτρια αλλά στατιστικά σημαντική συσχέτιση.
- Παρόμοια με τα αποτελέσματα στα αγόρια, η γλυκόζη είχε χαμηλή και όχι στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στις μετρήσεις, ενώ και τα τριγλυκερίδια ακολούθησαν το ίδιο μοτίβο, ωστόσο μόνο στα κορίτσια.

### 3.6 Σταθερότητα (Tracking) Παραγόντων Μεταβολικού Συνδρόμου – Συνολικού Πληθυσμού.

Είναι σημαντικό οι παραπάνω παρατηρήσεις για αγόρια και κορίτσια αντίστοιχα, να συγκριθούν και με το σύνολο του πληθυσμού των εθελοντών που συμμετείχαν στην μελέτη.
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές σταθερότητας για τους επιμέρους παράγοντες Μ.Σ. σε ολόκληρο τον πληθυμό με αντίστοιχες τιμές p-value, προκειμένου να διευκρινιστεί και το εάν το φυλό επηρεάζει την σταθερότητα των παραγόντων.

**Πίνακας 14.** Tracking Παραγόντων Μ.Σ - ΣΥΝΟΛΟ

| *Παράγοντες Μ.Σ. (Baseline to Follow-up)* | *Συντελεστής Συσχέτισης r* | *p-value* |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| *Δ.Α.Π* | 0,41 | <0,001 |
| *Σ.Α.Π* | 0,339 | <0,001 |
| *Περιφέρεια Μέσης* | 0,516 | <0,001 |
| *Δ.Μ.Σ* | 0,56 | <0,001 |
| *Τριγλυκερίδια πλάσματος (νηστείας)* | 0,296 | 0,001 |
| *Ολική Χοληστερόλη* | 0,409 | <0,001 |
| *Γλυκόζη* | 0,191 | 0,037 |
| *HDL Χοληστερόλη* | 0,297 | 0,001 |

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται πως για το σύνολο του πληθυσμού οι τιμές συσχέτισης είναι στατιστικά σημαντικές για όλους τους παράγοντες Μ.Σ. Ωστόσο, στην προκειμένη περίπτωση παρατηρούνται κάποιες διαφοροποιήσεις σε σχέση με τους δύο προηγούμενους πίνακες για κάθε φύλο. Συγκεκριμένα, και εδώ εντοπίζεται μια μέτρια αλλά στατιστικά σημαντική συσχέτιση των τιμών μεταξύ των μετρήσεων για την διαστολική και συστολική αρτηριακή πίεση, την περιφέρεια μέσης και τον ΔΜΣ αλλά και την ολική χοληστερόλη. Παρόλα αυτά, για το συνολικό πληθυσμό τα τριγλυκερίδια και η HDL χοληστερόλη δεν ακολουθούν τα μοτίβα σταθερότητας που φάνηκαν στους προηγούμενους πίνακες, ενώ και εδώ η γλυκόζη δεν παρουσιάζει σταθερότητα στον χρόνο από την παιδική ηλικία στην ενηλικίωση.

### 3.7 Σταθερότητα Παραγόντων Μ.Σ. με βάση την Εκπαίδευση – Υποχρεωτική Εκπαίδευση/ΙΕΚ.

Στη συνέχεια της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που λήφθηκαν προκειμένου να γίνει η κατηγοριοποίηση των εθελοντών σε βαθμίδες εκπαίδευσης. Με αυτό τον τρόπο οι συμμετέχοντες διαχωρίστηκαν στην δεύτερη φάση σε 3 ομάδες: υποχρεωτική εκπαίδευση/ΙΕΚ, πανεπιστημιακή εκπαίδευση και μεταπτυχιακό/διδακτορική διατριβή. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε και πάλι στατιστική ανάλυση, ωστόσο αυτή την φορά ο παράγοντας επίδρασης ήταν το επίπεδο εκπαίδευσης.
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα συσχέτισης και στατιστικής σημαντικότητας για τα άτομα που ανήκαν στην ομάδα υποχρεωτικής εκπαίδευσης ή ΙΕΚ.

**Πίνακας 15.** ΣΥΝΟΛΟ - Υποχρεωτική εκπαίδευση / ΙΕΚ

| ***Παράγοντες Μ.Σ. (Baseline to Follow-up)*** | ***Συντελεστής Συσχέτισης r*** | ***p-value*** |
|---|---|---|
| *Δ.Α.Π* | 0,44 | 0,015 |
| *Σ.Α.Π* | 0,539 | 0,002 |
| *Περιφέρεια Μέσης* | 0,464 | 0,01 |

| | | |
|---|---|---|
| *Δ.Μ.Σ* | 0,526 | 0,003 |
| *Τριγλυκερίδια πλάσματος (νηστείας)* | 0,033 | 0,864 |
| *Ολική Χοληστερόλη* | 0,27 | 0,149 |
| *Γλυκόζη* | 0,412 | 0,024 |
| *HDL Χοληστερόλη* | 0,184 | 0,331 |

Ο Πίνακας 15 παρουσιάζει σχετικά παρόμοια δεδομένα με αυτά που ίσχυαν στους προηγούμενους. Παρότι αφορά και πάλι ολόκληρο τον πληθυσμό, φαίνεται πως η επίδραση της εκπαίδευσης είναι σημαντική. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτή την περίπτωση η στατιστική ανάλυση δείχνει ότι τόσο η διαστολική και η συστολική αρτηριακή πίεση, όσο και η περιφέρεια μέσης, ο ΔΜΣ και η γλυκόζη έχουν μέτρια και στατιστικά σημαντική συσχέτιση στον χρόνο, ενώ οι παράγοντες του λιπιδαιμικού προφίλ εμφανίζουν χαμηλή και μη στατιστικά σημαντική σταθερότητα στο χρόνο.

### 3.8 Σταθερότητα Παραγόντων Μ.Σ. με βάση την Εκπαίδευση – Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση.

Στη συνέχεια, στην ανάγκη διερεύνησης όλων των εκπαιδευτικών βαθμίδων ως παράγοντα επίδρασης στην σταθερότητα των παραμέτρων του Μ.Σ, δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας που εξετάζει συγκεκριμένα τον πληθυσμό των εθελοντών που ύστερα από λήψη δεδομένων μέσω ερωτηματολογίου κατατάχθηκαν στην κατηγορία της πανεπιστημιακής εκπαίδευσης.
Ο πίνακας παρακάτω αποδίδει τις τιμές που προέκυψαν ύστερα από στατιστική ανάλυση.

**Πίνακας 16.** ΣΥΝΟΛΟ - Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση

| ***Παράγοντες Μ.Σ. (Baseline to Follow-up)*** | ***Συντελεστής Συσχέτισης r*** | ***p-value*** |
|---|---|---|
| *Δ.Α.Π* | 0,472 | <0,001 |
| *Σ.Α.Π* | 0,309 | 0,015 |
| *Περιφέρεια Μέσης* | 0,644 | <0,001 |
| *Δ.Μ.Σ* | 0,642 | <0,001 |
| *Τριγλυκερίδια πλάσματος νηστείας* | 0,394 | 0,001 |
| *Ολική Χοληστερόλη* | 0,46 | <0,001 |
| *Γλυκόζη* | 0,057 | 0,657 |
| *HDL Χοληστερόλη* | 0,382 | 0,002 |

Στην περίπτωση που συμπεριλαμβάνεται η πανεπιστημιακή εκπαίδευση σαν παράγοντας στην μελέτη της σταθερότητας, τα αποτελέσματα και πάλι διαφέρουν. Η διαστολική και η συστολική αρτηριακή πίεση καθώς και τα τριγλυκερίδια, η ολική και η HDL χοληστερόλη έδειξαν μέτρια και στατιστικά σημαντική σταθερότητα. Η περιφέρεια μέσης και ο ΔΜΣ κάνουν την διαφορά εμφανίζοντας μια υψηλή συσχέτιση αυτή τη φορά! Η γλυκόζη, ωστόσο, και σε αυτή την περίπτωση δεν φαίνεται να είναι σταθερή στην πάροδο του χρόνου.

### 3.9 Σταθερότητα Παραγόντων Μ.Σ. με βάση την Εκπαίδευση – Μεταπτυχιακό/Διδακτορική Διατριβή.

Κλείνοντας την στατιστική ανάλυση βάση βαθμίδος εκπαίδευσης, τελευταία εξετάστηκε η περίπτωση των εθελοντών που παρακολουθούσαν ή κατείχαν μεταπτυχιακό/ διδακτορική διατριβή.
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα.

**Πίνακας 17.** ΣΥΝΟΛΟ - Μεταπτυχιακοί / Διδακτορικοί

| ***Παράγοντες Μ.Σ. (Baseline to Follow-up)*** | ***Συντελεστής Συσχέτισης r*** | ***p-value*** |
|---|---|---|
| *Δ.Α.Π* | 0,318 | 0,106 |
| *Σ.Α.Π* | 0,267 | 0,179 |
| *Περιφέρεια Μέσης* | 0,261 | 0,189 |
| *Δ.Μ.Σ* | 0,448 | 0,019 |
| *Τριγλυκερίδια πλάσματος νηστείας* | 0,415 | 0,031 |
| *Ολική Χοληστερόλη* | 0,418 | 0,03 |
| *Γλυκόζη* | 0,317 | 0,107 |
| *HDL Χοληστερόλη* | 0,209 | 0,296 |

Στην εξέταση της τρίτης κατηγορίας εκπαίδευσης φαίνονται και πάλι αρκετές διαφορές σε σχέση με τις προηγούμενες περιπτώσεις. Για παράδειγμα, σε αυτή την περίπτωση οι περισσότεροι από τους παράγοντες (διαστολική και συστολική πίεση, περιφέρεια μέσης, γλυκόζη, HDL χοληστερόλη) εμφανίζουν μη στατιστικά σημαντική επίδραση του παράγοντα εκπαίδευσης και μέτριο έως χαμηλό βαθμό συσχέτισης ανάμεσα στις μετρήσεις. Μόνο ο ΔΜΣ, τα τριγλυκερίδια και η ολική χοληστερόλη έχουν μέτρια σταθερότητα στο χρόνο και στατιστικά σημαντική.

# 4. Συμπεράσματα:

Το Μεταβολικό Σύνδρομο, ως σύμπλεγμα παραγόντων υπεύθυνο για την εμφάνιση αθηροσκληρωτικής καρδιαγγειακής νόσου και σακχαρώδους διαβήτη, αποτελεί αδιαμφισβήτητα μια κλινική κατάσταση που έχει συζητηθεί αρκετά από την επιστημονική κοινότητα ανά τα χρόνια από την πρώτη παρατήρησή της. Η ανάγκη διάγνωσης του συνδρόμου για πρόληψη και θεραπεία των πολλαπλών αρνητικών επιδράσεών του έφερε στο φως της ιατρικής επιστήμης πολλών ειδών κριτήρια, τα οποία αρκετές φορές αναθεωρήθηκαν ανάμεσα στα χρόνια. Όταν, ωστόσο, η παιδική παχυσαρκία άρχισε να λαμβάνει το μέγεθος πανδημίας υπήρξε ανάγκη για δημιουργία κριτηρίων Μεταβολικού Συνδρόμου που να αφορούν και τις νεότερες ηλικίες.
Παρόλα αυτά, τόσο οι γνωστές πολλαπλές επιπτώσεις του Μεταβολικού Συνδρόμου όσο και η παιδική παχυσαρκία, αποτέλεσαν προβληματισμούς που σε συνδυασμό με την έλλειψη επαρκών μελετών που να εξετάζουν την συσχέτιση (σταθερότητα) των παραγόντων αυτών μεταξύ παιδικής ηλικίας και ενηλικίωσης, έδωσαν το έναυσμα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης πτυχιακής μελέτης, η οποία είναι κυρίως εστιασμένη στον ελληνικό πληθυσμό.
Ύστερα από την εφαρμογή της πολύ προσεκτικά σχεδιασμένης μεθοδολογίας συλλήφθηκαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία από τους ενήλικες πλέον εθελοντές και πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση με έγκυρα εργαλεία και μεθόδους. Παρακάτω θα αναλυθούν τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από τα αποτελέσματα που προειπώθηκαν.

Ξεκινώντας από τα περιγραφικά χαρακτηριστικά των εθελοντών, μόνο στην δεύτερη φάση (follow-up) φαίνεται πως το φύλο των εθελοντών επιδρά στις τιμές πολλών από τους παράγοντες που μετρήθηκαν, και μια γενική παρατήρηση είναι πως τα τριγλυκερίδια αυξήθηκαν σημαντικά για τους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες, ενώ το αντίθετο συνέβη για τις τιμές HDL χοληστερόλης.
Όσον αφορά την σταθερότητα (tracking) του σωματικού βάρους ανάμεσα στις μετρήσεις από τα αποτελέσματα γίνεται αντιληπτό ότι ο ΔΜΣ κρατά ένα μοτίβο μέτριας σταθερότητας στα χρόνια. Οι ελλειποβαρείς δεν φτάνουν σχεδόν ποτέ σε κατηγορίες ανώτερου του υπέρβαρου, τα άτομα φυσιολογικού βάρους παραμένουν κατά κύριο λόγο σε αυτές τις κατηγορίες, ενώ οι υπέρβαροι και οι παχύσαρκοι τις περισσότερες φορές συνεχίζουν να κυμαίνονται σε κλίμακες υψηλού ΔΜΣ. Αυτές οι παρατηρήσεις, βεβαίως, έρχονται να επιβεβαιώσουν την μελέτη των Lloyd LJ et al (2010) που έδειξε σταθερότητα λιπώδους ιστού και ΔΜΣ στην πάροδο των χρόνων, και να απορρίψει εκείνη των Simmonds M et al (2015) που θεώρησαν τον ΔΜΣ έναν όχι καλό προγνωστικό δείκτη παχυσαρκίας ενηλίκων.
Αναφορικά, τώρα, με την σταθερότητα παραγόντων Μεταβολικού Συνδρόμου σε αγόρια, και εδώ φάνηκε μέση σταθερότητα ΔΜΣ και περιφέρειας μέσης, επιβεβαιώνοντας τα παραπάνω. Επίσης, σχετικά με την διαστολική και συστολική αρτηριακή πίεση, και εδώ εμφανίζεται μέτρια συσχέτιση όπως επίσης επιβεβαιώνεται και από τις παρατηρήσεις των Sun et al (2007), Chen X & Wang Y (2008) και Urbina EM et al (2019). Ακόμα, το λιπιδαιμικό προφίλ (ολική χοληστερόλη, τριγλυκερίδια, HDL χοληστερόλη) παρουσιάζουν μέτρια σταθερότητα και έρχονται σε αντίθεση με πολλές προαναφερθείσες μελέτες. Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με την ολική χοληστερόλη, οι Andersen, L. B, Haraldsdóttir, J (1993) και Eisenmann JC et al (2004) θεωρούν ότι δεν ακολουθεί το φαινόμενο του tracking, ενώ οι Juhola J et al

(2011) πρόβαλαν στην μελέτη τους μια υψηλή σταθερότητα που έρχεται σε συμφωνία και με τους Lee JH et al (2017) που θεωρούν την ολική χοληστερόλη πιο σταθερή ιδιαίτερα στις γυναίκες. Σχετικά με αυτή την μελέτη και την μελέτη των Andersen, L. B, Haraldsdóttir, J (1993), ωστόσο, η HGS έρχεται σε αντίθεση όσον αφορά τα τριγλυκερίδια, όπου εκείνοι θεωρούν ότι ακολουθούν χαμηλή σταθερότητα (σε σχέση με την μέτρια σταθερότητα που βρέθηκε στην HGS). Τέλος, αναφορικά με την HDL αγόρια, η μέτρια σταθερότητα που παρατηρήθηκε ταυτοποιείται με τα σχετικά αποτελέσματα των Juhola J et al (2011) και Lee JH et al (2017), που θεωρούν ότι οι άνδρες εμφανίζουν μεγαλύτερη σταθερότητα HDL από τις γυναίκες. Για τη γλυκόζη, παρόλα αυτά, υπάρχουν αμφιλεγόμενα αποτελέσματα καθώς σε όλες τις προαναφερθείσες σχετικές μελέτες θεωρείτε πως εμφανίζει στατιστικά σημαντική σταθερότητα (και σε αυτό ίσως ευθύνεται πως στις έως τώρα υπάρχουσες δημοσιεύσεις σχετικά με την γλυκόζη είχαν εξεταστεί κυρίως πληθυσμοί των Η.Π.Α και Κίνα).
Σχετικά, τώρα, με τα κορίτσια και την σταθερότητά τους στους ίδιους παράγοντες, δεν εντοπίστηκαν ιδιαίτερες διαφορές σε σχέση με τα αγόρια – εθελοντές, ωστόσο τα τριγλυκερίδια σε αυτή την περίπτωση εμφάνισαν χαμηλή και μη στατιστικά σημαντική συσχέτιση, και έρχεται σε συμφωνία με τις μελέτες των Lee JH et al (2017) και Andersen, L. B, Haraldsdóttir, J (1993).
Το ίδιο μοτίβο τελικά για τα τριγλυκερίδια και την HDL χοληστερόλη ακολουθείται και για το σύνολο του πληθυσμού των εθελοντών. Έτσι, ίσως θα ήταν εύλογο να προταθεί πως πράγματι οι 2 συγκεκριμένοι παράγοντες δεν ακολουθούν το φαινόμενο του tracking στις περισσότερες περιπτώσεις, και για το σύνολο ισχύει η απουσία σταθερότητας για την γλυκόζη, θέτοντάς την ως ένα παράγοντα που πιθανότατα επηρεάζεται άμεσα από το συνολικό τρόπο ζωής του ανθρώπου σε κάθε φάση της ζωής του.

Είναι, επίσης, σημαντικό να προταθούν κάποια βασικά συμπεράσματα και για την διερεύνηση της σταθερότητας παραγόντων Μεταβολικού Συνδρόμου στον πληθυσμό με συγχητικό παράγοντα την βαθμίδα εκπαίδευσης. Κατά την διαδικασία αναζήτησης της βιβλιογραφίας σχετικά με την επίδραση του κοινωνικο-οικονομικού επιπέδου των εθελοντών σε μελέτες που παρατηρούσαν την πορεία της γλυκόζης, των λιπιδίων, της αρτηριακής πίεσης, είτε και της παχυσαρκίας, προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

1. Αναφορικά με την γλυκόζη, σύμφωνα με τους Min Jung Ko και Mi Kyung Kim σε δημοσίευσή τους το 2012, συχνά το υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο συνδέεται με καλύτερες συμπεριφορές και αποτελέσματα στον τομέα της υγείας. Άτομα με υψηλότερο κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο (κατ΄επέκταση υψηλότερη βαθμίδα εκπαίδευσης) έχουν περισσότερες πιθανότητες να υιοθετούν συμπεριφορές που προάγουν την υγεία, όπως η ισορροπημένη διατροφή και η τακτική σωματική δραστηριότητα, οι οποίες συμβάλλουν στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης διαβήτη τύπου 2 και στη βελτίωση της συνολικής μεταβολικής υγείας. Αντίθετα, τα χαμηλότερα μορφωτικά επίπεδα συνδέονται με υψηλότερους κινδύνους ανθυγιεινών συμπεριφορών, συμβάλλοντας σε δυσμενή αποτελέσματα για την υγεία (Ko & Kim, 2012).
2. Αναφορικά με τα λιπίδια του αίματος, σύμφωνα με δημοσίευση των Santo et al το 2019, παρατήρησαν πως το χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο και η κοινωνικο-οικονομική κατάσταση συνδέονται με υψηλότερο επιπολασμό της δυσλιπιδαιμίας στους ενήλικες. Η μελέτη τους υπογράμμισε ότι τα άτομα με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο είχαν περισσότερες πιθανότητες να έχουν αυξημένα επίπεδα χοληστερόλης και τριγλυκεριδίων. Η συσχέτιση αυτή

παρέμεινε ακόμη και όταν συνεκτιμήθηκαν άλλοι παράγοντες όπως ο ΔΜΣ και η αρτηριακή πίεση (Santo et al., 2019).

3. Αναφορικά με την αρτηριακή πίεση, το 2010 οι Tamayo et al παρατήρησαν πως τα παιδιά που προέρχονταν από χαμηλότερο κοινωνικο-οικονομικό υπόβαθρο, και είχαν χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο, ήταν πιθανότερο να εμφανίσουν υψηλότερα επίπεδα αρτηριακής πίεσης τόσο στην παιδική όσο και στην ενήλικη ζωή (Tamayo et al., 2010).
4. Αναφορικά με την παχυσαρκία, ανασκοπήσεις πολλαπλών μελετών δείχνουν ότι οι κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, συμπεριλαμβανομένου του εκπαιδευτικού επιπέδου, συνδέονται στενά με την παχυσαρκία. Η μελέτη Early Childhood Longitudinal Study Birth Cohort (ECLS-B) έδειξε ότι τα παιδιά από οικογένειες με υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων είχαν χαμηλότερα σκορ ΔΜΣ σε σύγκριση με εκείνα από οικογένειες με χαμηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης (Poulsen et al., 2018). Στο ίδιο συμπέρασμα, επίσης, καταλήγουν και οι Williams et al σε μελέτη τους την ίδια χρονιά, όπου συμφωνούν πως τελικά το μορφωτικό επίπεδο τόσο των παιδιών όσο και των γονιών τους συσχετίζεται άμεσα με τα επίπεδα παχυσαρκίας τους (Williams et al., 2018).

Με τα δεδομένα από τις παραπάνω μελέτες, δόθηκε η ευκαιρία να μελετηθεί εξίσου στα πλαίσια της HGS η επίδραση του επιπέδου μόρφωσης στους δείκτες υγείας που μετρήθηκαν. Με βάση τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στις παραγράφους 3.7, 3.8 και 3.9, το βασικό συμπέρασμα ήταν πως όσο αυξάνεται η βαθμίδα εκπαίδευσης φαίνεται όλο και λιγότεροι παράγοντες να ακολουθούν ένα μοτίβο σταθερότητας. Αυτό θα μπορούσε να οδηγεί σε δύο συμπεράσματα. Είτε όσο αυξάνεται το επίπεδο εκπαίδευσης οι τιμές των παραγόντων γίνονται πιο δυσμενείς για την υγεία του ατόμου με το χρόνο, είτε βελτιώνονται από την παιδική ηλικία έως την ενηλικίωση. Ωστόσο, και η περίπτωση της HGS συμφωνεί με το σύνολο των παραπάνω μελετών σχετικά με την βελτιστοποίηση των παραγόντων στην πάροδο του χρόνου και όσο τα άτομα πληροφορούνται ορθώς και επαρκώς σχετικά με τις υγιεινές διατροφικές πρακτικές και τρόπους ζωής, αλλά έχουν και υψηλότερο κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο για να τις υποστηρίζουν. Αντίθετα, φαίνεται έντονα πως οι μεγαλύτεροι δείκτες σταθερότητας εμφανίζονται κατά κύριο λόγο στην ομάδα ατόμων που έχουν περιοριστεί στην υποχρεωτική εκπαίδευση ή έχουν παρακολουθήσει κάποιο πρόγραμμα σε ΙΕΚ, με τους παράγοντες πίεσης, παχυσαρκίας και γλυκόζης να δείχνουν μέτρια συσχέτιση και εκείνους των τριγλυκεριδίων και της ολικής και HDL χοληστερόλης χαμηλή. Αυτό το γεγονός παραπέμπει στο συμπέρασμα πως όσο λιγότερο πληροφορημένο είναι το άτομο, τόσο πιο πιθανό είναι να συνεχίσει μια λανθασμένη διατροφική συνήθεια ή έναν καθιστικό τρόπο ζωής ή μια επιβλαβή για την υγεία του καθημερινότητα. Μια σημαντική παρατήρηση, παρόλα αυτά, είναι πως σε γενικές γραμμές οι παράγοντες της πίεσης, της παχυσαρκίας και της γλυκόζης εμφάνιζαν όλο και χαμηλότερες τιμές συντελεστή r όσο το επίπεδο εκπαίδευσης αυξανόταν, ενώ οι παράγοντες λιπιδαιμικού προφίλ ήταν πιο σταθεροί κυρίως σε άτομα πανεπιστημιακής ή μεταπτυχιακής/διδακτορικής εκπαίδευσης.

Ένα γενικό συμπέρασμα για όλα τα παραπάνω είναι πως η ανάλυση των παραγόντων του Μεταβολικού Συνδρόμου από την παιδική ηλικία έως την ενηλικίωση αποκαλύπτει μια μέτρια σταθερότητα σε δείκτες όπως ο ΔΜΣ, η περιφέρεια μέσης, η αρτηριακή πίεση και τα λιπίδια αίματος. Ειδικότερα, παρατηρείται μια διατήρηση του

ΔΜΣ και της λιπώδους μάζας κατά την πάροδο των χρόνων, με τους υπέρβαρους και παχύσαρκους να συνεχίζουν συχνά να βρίσκονται σε αυτές τις κατηγορίες.

Επιπλέον, η επίδραση του μορφωτικού επιπέδου στους δείκτες υγείας είναι σημαντική, καθώς τα άτομα με υψηλότερη εκπαίδευση υιοθετούν συχνότερα υγιεινές συμπεριφορές και παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα στους δείκτες μεταβολικής υγείας. Αντίθετα, τα άτομα με χαμηλότερη εκπαίδευση και κοινωνικοοικονομικό επίπεδο παρουσιάζουν υψηλότερους κινδύνους για ανθυγιεινές συμπεριφορές και δυσμενή αποτελέσματα υγείας.
Συνοψίζοντας, φαίνεται πως οι παράγοντες που σχετίζονται με το Μεταβολικό Σύνδρομο στους ενήλικες έχουν βαθιά τις ρίζες τους στην παιδική ηλικία. Για αυτό κρίνεται απαραίτητο να οργανωθούν προγράμματα πρόληψης εμφάνισης παχυσαρκίας και καρδιομεταβολικών νοσημάτων στην ενήλικη ζωή, εκπαιδευτικές παρεμβάσεις και δράσεις για δημιουργία υψηλότερης κοινωνικο-οικονομικής κατάστασης για τους πολίτες αλλά και εξομάλυνση των ανισοτήτων σχετικά με τα θέματα πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας και ενημέρωσης για θέματα διατροφής και υγιεινού τρόπου ζωής, σε οικογένειες χαμηλού κοινονικο-οικονομικού επιπέδου.

# Βιβλιογραφία


1. Ahima, R. S. (2015). *Overview of Metabolic Syndrome. Metabolic Syndrome, 1–13.* doi:10.1007/978-3-319-12125-3_1-1
2. Ahima, R.S. (2015). Overview of Metabolic Syndrome. In: Ahima, R. (eds) Metabolic Syndrome. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12125-3_1-1
3. Ajala, O., Mold, F., Boughton, C., Cooke, D., & Whyte, M. (2017). Childhood predictors of cardiovascular disease in adulthood. A systematic review and meta-analysis. Obesity Reviews, 18(9), 1061–1070. https://doi.org/10.1111/obr.12561
4. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria CM, Smith SC Jr; International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; Hational Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. *Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity.* Circulation. 2009 Oct 20;120(16):1640-5. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644. Epub 2009 Oct 5. PMID: 19805654.
5. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J (2006) Metabolic syndrome–a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association 23 (5):469–480. doi:10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x
6. Alberti KG, Zimmet PZ (1998) Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association 15 (7):539–553. doi:10.1002/(SICI)1096-9136(199807)15:73.0.CO;2-S
7. Andersen, L. B., & Haraldsdóttir, J. (1993). *Tracking of cardiovascular disease risk factors including maximal oxygen uptake and physical activity from late teenage to adulthood An 8-year follow-up study. Journal of Internal Medicine, 234(3), 309–315.* doi:10.1111/j.1365-2796.1993.tb00748.x
8. Anglé S, Engblom J, Eriksson T, Kautiainen S, Saha M-T, Lindfors P, et al. Three factor eating questionnaire-R18 as a measure of cognitive restraint, uncontrolled eating and emotional eating in a sample of young Finnish females. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 2009;6(1):41.
9. Athyros VG, Bouloukos VI, Pehlivanidis AN, Papageorgiou AA, Dionysopoulou SG, Symeonidis AN, Petridis DI, Kapousouzi MI, Satsoglou EA, Mikhailidis DP; MetS-Greece Collaborative Group. The prevalence of the metabolic syndrome in Greece: the MetS-Greece Multicentre Study. Diabetes Obes Metab. 2005 Jul;7(4):397-405. doi: 10.1111/j.1463-1326.2004.00409.x. PMID: 15955126.

10. Azegami T, Uchida K, Tokumura M, Mori M. Blood Pressure Tracking From Childhood to Adulthood. Front Pediatr. 2021 Nov 15;9:785356. doi: 10.3389/fped.2021.785356. PMID: 34869128; PMCID: PMC8634726.
11. Balkau, B. and Charles, M.A. (1999) Comment on the Provisional Report from the WHO Consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). Diabetic Medicine, 16, 442-443. http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-5491.1999.00059.x
12. Bao W, Srinivasan SR, Berenson GS. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increased cardiovascular risk in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. Circulation. 1996 Jan 1;93(1):54-9. doi: 10.1161/01.cir.93.1.54. PMID: 8616941.
13. Bovolini A, Garcia J, Andrade MA, Duarte JA. Metabolic Syndrome Pathophysiology and Predisposing Factors. Int J Sports Med. 2021 Mar;42(3):199-214. doi: 10.1055/a-1263-0898. Epub 2020 Oct 19. PMID: 33075830.
14. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. Circulation. 2008 Jun 24;117(25):3171-80. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366. Epub 2008 Jun 16. PMID: 18559702; PMCID: PMC3568631.
15. de Ferranti, S. D., Gauvreau, K., Ludwig, D. S., Neufeld, E. J., Newburger, J. W., & Rifai, N. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents. *Circulation*, *110*(16), 2494–2497. https://doi.org/10.1161/01.cir.0000145117.40114.c7
16. Díaz-Ortega JL, Yupari-Azabache IL, Caballero Vidal JA, Conde-Parada NE, Rojas Gamboa AF. Criteria in the Diagnosis of Metabolic Syndrome in Children: A Scoping Review. Diabetes Metab Syndr Obes. 2023 Nov 3;16:3489-3500. doi: 10.2147/DMSO.S430360. PMID: 37942175; PMCID: PMC10629454.
17. Dobrowolski P, Prejbisz A, Kuryłowicz A, Baska A, Burchardt P, Chlebus K, Dzida G, Jankowski P, Jaroszewicz J, Jaworski P, Kamiński K, Kapłon-Cieślicka A, Klocek M, Kukla M, Mamcarz A, Mastalerz-Migas A, Narkiewicz K, Ostrowska L, Śliż D, Tarnowski W, Wolf J, Wyleżoł M, Zdrojewski T, Banach M, Januszewicz A, Bogdański P. Metabolic syndrome - a new definition and management guidelines: A joint position paper by the Polish Society of Hypertension, Polish Society for the Treatment of Obesity, Polish Lipid Association, Polish Association for Study of Liver, Polish Society of Family Medicine, Polish Society of Lifestyle Medicine, Division of Prevention and Epidemiology Polish Cardiac Society, "Club 30" Polish Cardiac Society, and Division of Metabolic and Bariatric Surgery Society of Polish Surgeons. Arch Med Sci. 2022 Aug 30;18(5):1133-1156. doi: 10.5114/aoms/152921. PMID: 36160355; PMCID: PMC9479724.
18. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. Lancet. 2005 Apr 16-22;365(9468):1415-28. doi: 10.1016/S0140-6736(05)66378-7. PMID: 15836891.
19. Eisenmann JC, Welk GJ, Wickel EE, Blair SN; Aerobics Center Longitudinal Study. Stability of variables associated with the metabolic syndrome from adolescence to adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study. Am J Hum Biol. 2004 Nov-Dec;16(6):690-6. doi: 10.1002/ajhb.20079. PMID: 15495227.

20. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem. 1972;18(6):499-502.
21. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC Jr, Spertus JA, Costa F; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Circulation. 2005 Oct 25;112(17):2735-52. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404. Epub 2005 Sep 12. Erratum in: Circulation. 2005 Oct 25;112(17):e297. Erratum in: Circulation. 2005 Oct 25;112(17):e298. PMID: 16157765.
22. Haffner SM, Valdez RA, Hazuda HP, Mitchell BD, Morales PA, Stern MP (1992) Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (syndrome X). Diabetes 41 (6):715–722
23. Haverinen, E., Paalanen, L., Palmieri, L. *et al.* Comparison of metabolic syndrome prevalence using four different definitions – a population-based study in Finland. *Arch Public Health* **79**, 231 (2021). https://doi.org/10.1186/s13690-021-00749-3
24. https://www.nhlbi.nih.gov/health/metabolic-syndrome/causes
25. Huang, P. L. (2009). A comprehensive definition for metabolic syndrome. Disease Models & Mechanisms, 2(5-6), 231–237. doi:10.1242/dmm.001180
26. Jeppesen J, Hansen TW, Rasmussen S, Ibsen H, Torp-Pedersen C, Madsbad S (2007) Insulin resistance, the metabolic syndrome, and risk of incident cardiovascular disease: a population-based study. Journal of the American College of Cardiology 49 (21):2112–2119. doi:10.1016/j.jacc.2007.01.088
27. Juhola J, Magnussen CG, Viikari JS, Kähönen M, Hutri-Kähönen N, Jula A, Lehtimäki T, Åkerblom HK, Pietikäinen M, Laitinen T, Jokinen E, Taittonen L, Raitakari OT, Juonala M. Tracking of serum lipid levels, blood pressure, and body mass index from childhood to adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. J Pediatr. 2011 Oct;159(4):584-90. doi: 10.1016/j.jpeds.2011.03.021. Epub 2011 Apr 22. PMID: 21514597.
28. Karlsson J, Persson LO, Sjöström L, Sullivan M. Psychometric properties and factor structure of the Three-Factor Eating Questionnaire (TFEQ) in obese men and women. Results from the Swedish Obese Subjects (SOS) study. Int J Obes Relat Metab Disord. 2000;24(12):1715-25.
29. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. BMC Med. 2011 May 5;9:48. doi: 10.1186/1741-7015-9-48. PMID: 21542944; PMCID: PMC3115896.
30. Ko, M. J., & Kim, M. K. (2012). The relationship between high blood glucose and socio-economic position in childhood and adulthood in Korea: findings from the Korean National Health and Nutrition Examination, 2007-09. International Journal of Epidemiology, 41(3), 733–742. https://doi.org/10.1093/ije/dys045
31. Kollias A, Pantsiotou K, Karpettas N, Roussias L, Stergiou GS. Tracking of blood pressure from childhood to adolescence in a Greek cohort. Eur J Public Health. 2012 Jun;22(3):389-93. doi: 10.1093/eurpub/ckr082. Epub 2011 Jun 25. PMID: 21705785.
32. Lee JH, Kim HC, Kang DR, Suh I. The 23-year tracking of blood lipids from adolescence to adulthood in Korea: the Kangwha study. Lipids Health Dis.

2017 Nov 22;16(1):221. doi: 10.1186/s12944-017-0615-2. PMID: 29166949; PMCID: PMC5700514.
33. Lee JH, Kim HC, Kang DR, Suh I. The 23-year tracking of blood lipids from adolescence to adulthood in Korea: the Kangwha study. Lipids Health Dis. 2017 Nov 22;16(1):221. doi: 10.1186/s12944-017-0615-2. PMID: 29166949; PMCID: PMC5700514.
34. Lindström J, Louheranta A, Mannelin M, Rastas M, Salminen V, Eriksson J, et al; Finnish Diabetes Prevention Study Group. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. Diabetes Care. 2003;26(12):3230-6.
35. Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: A practical tool to predict type 2 diabetes risk. Diabetes Care. 2003;26(3):725–31
36. Lloyd LJ, Langley-Evans SC, McMullen S. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk: a systematic review. Int J Obes (Lond). 2010 Jan;34(1):18-28. doi: 10.1038/ijo.2009.61. Epub 2009 May 12. PMID: 19434067.
37. Luksiene DI, Baceviciene M, Tamosiunas A, Reklaitiene R, Radisauskas R. Comparison of four definitions of the metabolic syndrome and odds of ischemic heart disease in the Lithuanian urban population. Int J Public Health. 2012 Jun;57(3):543-50. doi: 10.1007/s00038-011-0244-x. Epub 2011 Mar 8. PMID: 21384223; PMCID: PMC3947490.
38. Marilena Anastasaki , Sophia Papadakis , Manolis Linardakis , Dimitrios Anyf antakis , Emmanouil K. Symvoulakis , Christos Lionis & on behalf of the Cretan Primary Care Research Group (2020) Burden of metabolic syndrome among primary care patients in Crete, Greece: A descriptive study, European Journal of General Practice, 26:1, 166-174, DOI: 10.1080/13814788.2020.1851676
39. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia. 1985;28(7):412-9.
40. Metabolism and Cardiovascular Diseases. doi:10.1016/j.numecd.2019.09.026
41. Mezzich JE, Cohen NL, Ruiperez MA, Banzato CE, Zapata-Vega MI. The Multicultural Quality of Life Index: presentation and validation. J Eval Clin Pract. 2011;17(2):357-64.
42. Nguyen QM, Srinivasan SR, Xu JH, Chen W, Kieltyka L, Berenson GS. Utility of childhood glucose homeostasis variables in predicting adult diabetes and related cardiometabolic risk factors: the Bogalusa Heart Study. Diabetes Care. 2010 Mar;33(3):670-5. doi: 10.2337/dc09-1635. Epub 2009 Dec 15. PMID: 20009096; PMCID: PMC2827529.
43. Nguyen, Q. M., Srinivasan, S. R., Xu, J., Chen, W., & Berenson, G. S. (2010). Fasting plasma glucose levels within the normoglycemic range in childhood as a predictor of prediabetes and Type 2 diabetes in adulthood. Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 164(2). https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.268
44. Nishida C, Ko GT, Kumanyika S. Body fat distribution and Noncommunicable Diseases in populations: Overview of the 2008 who expert consultation on waist circumference and waist–hip ratio. European Journal of Clinical Nutrition. 2009;64(1):2–5.

45. Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysohoou C, Skoumas J, Tousoulis D, Toutouza M, Toutouzas P, Stefanadis C. Impact of lifestyle habits on the prevalence of the metabolic syndrome among Greek adults from the ATTICA study. Am Heart J. 2004 Jan;147(1):106-12. doi: 10.1016/s0002-8703(03)00442-3. PMID: 14691427.
46. Piri, Z., Barzin, M., Mahdavi, M., Guity, K., Azizi, F., Hosseinpanah, F., & Valizadeh, M. (2019). The Role of Childhood BMI in Predicting Early Adulthood Dysglycemia: Tehran Lipid and Glucose Study. Nutrition,
47. Pitsavos C, Panagiotakos DB, Chrysohoou C, Skoumas J, Papaioannou I, Stefanadis C, Toutouzas PK. The effect of Mediterranean diet on the risk of the development of acute coronary syndromes in hypercholesterolemic people: a case-control study (CARDIO2000). Coron Artery Dis. 2002 Aug;13(5):295-300. doi: 10.1097/00019501-200208000-00008. PMID: 12394655.
48. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. Diabetes. 1988 Dec;37(12):1595-607. doi: 10.2337/diab.37.12.1595. PMID: 3056758.
49. Reisinger C, Nkeh-Chungag BN, Fredriksen PM, Goswami N. The prevalence of pediatric metabolic syndrome-a critical look on the discrepancies between definitions and its clinical importance. Int J Obes (Lond). 2021 Jan;45(1):12-24. doi: 10.1038/s41366-020-00713-1. Epub 2020 Nov 18. PMID: 33208861; PMCID: PMC7752760.
50. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. Curr Hypertens Rep. 2018 Feb 26;20(2):12. doi: 10.1007/s11906-018-0812-z. PMID: 29480368; PMCID: PMC5866840.
51. Santo, L. R. E., Faria, T. O., Silva, C. S. O., Xavier, L. A., Reis, V. C., Mota, G. A., Silveira, M. F., Mill, J. G., & Baldo, M. P. (2019). Socioeconomic status and education level are associated with dyslipidemia in adults not taking lipid-lowering medication: a population-based study. International Health, 14(4), 346–353. https://doi.org/10.1093/inthealth/ihz089
52. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM. Athens Insomnia Scale (AIS). STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales. 2011;53–4.
53. Simmonds M, Burch J, Llewellyn A, Griffiths C, Yang H, Owen C, et al. The use of measures of obesity in childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: a systematic review and meta-analysis. Health Technol Assess 2015;19(43).
54. Soldatos CR, Dikeos DG, Paparrigopoulos TJ. Athens insomnia scale: Validation of an instrument based on ICD-10 criteria. Journal of Psychosomatic Research. 2000;48(6):555–60.
55. Sun SS, Grave GD, Siervogel RM, Pickoff AA, Arslanian SS, Daniels SR. Systolic blood pressure in childhood predicts hypertension and metabolic syndrome later in life. Pediatrics. 2007 Feb;119(2):237-46. doi: 10.1542/peds.2006-2543. PMID: 17272612.
56. Tamayo, T., Herder, C., & Rathmann, W. (2010). Impact of early psychosocial factors (childhood socioeconomic factors and adversities) on future risk of type 2 diabetes, metabolic disturbances and obesity: a systematic review. BMC Public Health, 10(1). https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-525
57. Twisk, J. W. R., Kemper, H. C. G., & Mellenbergh, G. J. (1994). *Mathematical and Analytical Aspects of Tracking. Epidemiologic Reviews, 16(2), 165–183.* doi:10.1093/oxfordjournals.epirev

58. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. Hypertension. 2020;75(6):1334–57.
59. Urbina EM, Khoury PR, Bazzano L, Burns TL, Daniels S, Dwyer T, Hu T, Jacobs DR Jr, Juonala M, Prineas R, Raitakari O, Steinberger J, Venn A, Woo JG, Sinaiko A. Relation of Blood Pressure in Childhood to Self-Reported Hypertension in Adulthood. Hypertension. 2019 Jun;73(6):1224-1230. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.12334. PMID: 31067199; PMCID: PMC6510248.
60. Viner, R. M. (2005). Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. Archives of Disease in Childhood, 90(1), 10–14. doi:10.1136/adc.2003.036467
61. Wang G, Arguelles L, Liu R, Zhang S, Brickman WJ, Hong X, Tsai HJ, Wang B, Xing H, Li Z, Xu X, Wang X. Tracking blood glucose and predicting prediabetes in Chinese children and adolescents: a prospective twin study. PLoS One. 2011;6(12):e28573. doi: 10.1371/journal.pone.0028573. Epub 2011 Dec 7. PMID: 22163315; PMCID: PMC3233591.
62. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, Allen K, Lopes M, Savoye M, Morrison J, Sherwin RS, Caprio S. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. N Engl J Med. 2004 Jun 3;350(23):2362-74. doi: 10.1056/NEJMoa031049. PMID: 15175438.
63. Williams VF, Smith AA, Villanti AC, Rath JM, Hair EC, Cantrell J, et al. Validity of a subjective financial situation measure to assess socioeconomic status in US young adults. Journal of Public Health Management and Practice. 2017;23(5):487–95.
64. Williams, A. S., Ge, B., Petroski, G., Kruse, R. L., McElroy, J. A., & Koopman, R. J. (2018). Socioeconomic Status and Other Factors Associated with Childhood Obesity. Journal of the American Board of Family Medicine, 31(4), 514–521. https://doi.org/10.3122/jabfm.2018.04.170261
65. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1995;854:1-452.
66. Wu, F., Juonala, M., Jacobs, D. R., Daniels, S. R., Kähönen, M., Woo, J. G., Sinaiko, A. R., Viikari, J. S., Bazzano, L. A., Burns, T. L., Steinberger, J., Urbina, E. M., Venn, A. J., Raitakari, O. T., Dwyer, T., & Magnussen, C. G. (2024). Childhood Non-HDL cholesterol and LDL cholesterol and adult atherosclerotic cardiovascular events. Circulation, 149(3), 217–226. https://doi.org/10.1161/circulationaha.123.064296

# Παράρτημα

https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/child_tbl.pdf

## Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile

| Age (Year) | BP Percentile ↓ | Systolic BP (mmHg) ← Percentile of Height → | | | | | | | Diastolic BP (mmHg) ← Percentile of Height → | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5th | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th | 95th | 5th | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th | 95th |
| 1 | 50th | 80 | 81 | 83 | 85 | 87 | 88 | 89 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 39 |
| | 90th | 94 | 95 | 97 | 99 | 100 | 102 | 103 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 53 | 54 |
| | 95th | 98 | 99 | 101 | 103 | 104 | 106 | 106 | 54 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 58 |
| | 99th | 105 | 106 | 108 | 110 | 112 | 113 | 114 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 66 |
| 2 | 50th | 84 | 85 | 87 | 88 | 90 | 92 | 92 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 44 |
| | 90th | 97 | 99 | 100 | 102 | 104 | 105 | 106 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 58 | 59 |
| | 95th | 101 | 102 | 104 | 106 | 108 | 109 | 110 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | 99th | 109 | 110 | 111 | 113 | 115 | 117 | 117 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 71 |
| 3 | 50th | 86 | 87 | 89 | 91 | 93 | 94 | 95 | 44 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 48 |
| | 90th | 100 | 101 | 103 | 105 | 107 | 108 | 109 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | 95th | 104 | 105 | 107 | 109 | 110 | 112 | 113 | 63 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 |
| | 99th | 111 | 112 | 114 | 116 | 118 | 119 | 120 | 71 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 75 |
| 4 | 50th | 88 | 89 | 91 | 93 | 95 | 96 | 97 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 51 | 52 |
| | 90th | 102 | 103 | 105 | 107 | 109 | 110 | 111 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 66 | 67 |
| | 95th | 106 | 107 | 109 | 111 | 112 | 114 | 115 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 71 |
| | 99th | 113 | 114 | 116 | 118 | 120 | 121 | 122 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 | 79 |
| 5 | 50th | 90 | 91 | 93 | 95 | 96 | 98 | 98 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 55 |
| | 90th | 104 | 105 | 106 | 108 | 110 | 111 | 112 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 69 | 70 |
| | 95th | 108 | 109 | 110 | 112 | 114 | 115 | 116 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 74 |
| | 99th | 115 | 116 | 118 | 120 | 121 | 123 | 123 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 |
| 6 | 50th | 91 | 92 | 94 | 96 | 98 | 99 | 100 | 53 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 57 |
| | 90th | 105 | 106 | 108 | 110 | 111 | 113 | 113 | 68 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 72 |
| | 95th | 109 | 110 | 112 | 114 | 115 | 117 | 117 | 72 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 |
| | 99th | 116 | 117 | 119 | 121 | 123 | 124 | 125 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| 7 | 50th | 92 | 94 | 95 | 97 | 99 | 100 | 101 | 55 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 59 |
| | 90th | 106 | 107 | 109 | 111 | 113 | 114 | 115 | 70 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 74 |
| | 95th | 110 | 111 | 113 | 115 | 117 | 118 | 119 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | 99th | 117 | 118 | 120 | 122 | 124 | 125 | 126 | 82 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 86 |
| 8 | 50th | 94 | 95 | 97 | 99 | 100 | 102 | 102 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 60 | 61 |
| | 90th | 107 | 109 | 110 | 112 | 114 | 115 | 116 | 71 | 72 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 |
| | 95th | 111 | 112 | 114 | 116 | 118 | 119 | 120 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 | 80 |
| | 99th | 119 | 120 | 122 | 123 | 125 | 127 | 127 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 87 | 88 |
| 9 | 50th | 95 | 96 | 98 | 100 | 102 | 103 | 104 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 | 62 |
| | 90th | 109 | 110 | 112 | 114 | 115 | 117 | 118 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 |
| | 95th | 113 | 114 | 116 | 118 | 119 | 121 | 121 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 |
| | 99th | 120 | 121 | 123 | 125 | 127 | 128 | 129 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 88 | 89 |
| 10 | 50th | 97 | 98 | 100 | 102 | 103 | 105 | 106 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 | 62 | 63 |
| | 90th | 111 | 112 | 114 | 115 | 117 | 119 | 119 | 73 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 |
| | 95th | 115 | 116 | 117 | 119 | 121 | 122 | 123 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 |
| | 99th | 122 | 123 | 125 | 127 | 128 | 130 | 130 | 85 | 86 | 86 | 88 | 88 | 89 | 90 |

## Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile (Continued)

| Age (Year) | BP Percentile ↓ | Systolic BP (mmHg) | | | | | | | Diastolic BP (mmHg) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ← Percentile of Height → | | | | | | | ← Percentile of Height → | | | | | | |
| | | 5th | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th | 95th | 5th | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th | 95th |
| 11 | 50th | 99 | 100 | 102 | 104 | 105 | 107 | 107 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | 90th | 113 | 114 | 115 | 117 | 119 | 120 | 121 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | 95th | 117 | 118 | 119 | 121 | 123 | 124 | 125 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 |
| | 99th | 124 | 125 | 127 | 129 | 130 | 132 | 132 | 86 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 90 |
| 12 | 50th | 101 | 102 | 104 | 106 | 108 | 109 | 110 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 | 64 |
| | 90th | 115 | 116 | 118 | 120 | 121 | 123 | 123 | 74 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| | 95th | 119 | 120 | 122 | 123 | 125 | 127 | 127 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 | 83 |
| | 99th | 126 | 127 | 129 | 131 | 133 | 134 | 135 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 90 | 91 |
| 13 | 50th | 104 | 105 | 106 | 108 | 110 | 111 | 112 | 60 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 64 |
| | 90th | 117 | 118 | 120 | 122 | 124 | 125 | 126 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 |
| | 95th | 121 | 122 | 124 | 126 | 128 | 129 | 130 | 79 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 83 |
| | 99th | 128 | 130 | 131 | 133 | 135 | 136 | 137 | 87 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 91 |
| 14 | 50th | 106 | 107 | 109 | 111 | 113 | 114 | 115 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 65 |
| | 90th | 120 | 121 | 123 | 125 | 126 | 128 | 128 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 | 80 |
| | 95th | 124 | 125 | 127 | 128 | 130 | 132 | 132 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| | 99th | 131 | 132 | 134 | 136 | 138 | 139 | 140 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 92 |
| 15 | 50th | 109 | 110 | 112 | 113 | 115 | 117 | 117 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 66 |
| | 90th | 122 | 124 | 125 | 127 | 129 | 130 | 131 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 | 81 |
| | 95th | 126 | 127 | 129 | 131 | 133 | 134 | 135 | 81 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 85 |
| | 99th | 134 | 135 | 136 | 138 | 140 | 142 | 142 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 93 |
| 16 | 50th | 111 | 112 | 114 | 116 | 118 | 119 | 120 | 63 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 |
| | 90th | 125 | 126 | 128 | 130 | 131 | 133 | 134 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 |
| | 95th | 129 | 130 | 132 | 134 | 135 | 137 | 137 | 82 | 83 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 |
| | 99th | 136 | 137 | 139 | 141 | 143 | 144 | 145 | 90 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 94 |
| 17 | 50th | 114 | 115 | 116 | 118 | 120 | 121 | 122 | 65 | 66 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| | 90th | 127 | 128 | 130 | 132 | 134 | 135 | 136 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| | 95th | 131 | 132 | 134 | 136 | 138 | 139 | 140 | 84 | 85 | 86 | 87 | 87 | 88 | 89 |
| | 99th | 139 | 140 | 141 | 143 | 145 | 146 | 147 | 92 | 93 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 |

BP, blood pressure

* The 90th percentile is 1.28 SD, 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean.

For research purposes, the standard deviations in Appendix Table B–1 allow one to compute BP Z-scores and percentiles for boys with height percentiles given in Table 3 (i.e., the 5th,10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z-scores given by (5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28%; 95% = 1.645) and then computed according to the methodology in steps 2–4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1–4 as described in Appendix B.

## Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile

| Age (Year) | BP Percentile ↓ | Systolic BP (mmHg) | | | | | | | Diastolic BP (mmHg) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ← Percentile of Height → | | | | | | | ← Percentile of Height → | | | | | | |
| | | 5th | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th | 95th | 5th | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th | 95th |
| 1 | 50th | 83 | 84 | 85 | 86 | 88 | 89 | 90 | 38 | 39 | 39 | 40 | 41 | 41 | 42 |
| | 90th | 97 | 97 | 98 | 100 | 101 | 102 | 103 | 52 | 53 | 53 | 54 | 55 | 55 | 56 |
| | 95th | 100 | 101 | 102 | 104 | 105 | 106 | 107 | 56 | 57 | 57 | 58 | 59 | 59 | 60 |
| | 99th | 108 | 108 | 109 | 111 | 112 | 113 | 114 | 64 | 64 | 65 | 65 | 66 | 67 | 67 |
| 2 | 50th | 85 | 85 | 87 | 88 | 89 | 91 | 91 | 43 | 44 | 44 | 45 | 46 | 46 | 47 |
| | 90th | 98 | 99 | 100 | 101 | 103 | 104 | 105 | 57 | 58 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 |
| | 95th | 102 | 103 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | 61 | 62 | 62 | 63 | 64 | 65 | 65 |
| | 99th | 109 | 110 | 111 | 112 | 114 | 115 | 116 | 69 | 69 | 70 | 70 | 71 | 72 | 72 |
| 3 | 50th | 86 | 87 | 88 | 89 | 91 | 92 | 93 | 47 | 48 | 48 | 49 | 50 | 50 | 51 |
| | 90th | 100 | 100 | 102 | 103 | 104 | 106 | 106 | 61 | 62 | 62 | 63 | 64 | 64 | 65 |
| | 95th | 104 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | 110 | 65 | 66 | 66 | 67 | 68 | 68 | 69 |
| | 99th | 111 | 111 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 73 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 | 76 |
| 4 | 50th | 88 | 88 | 90 | 91 | 92 | 94 | 94 | 50 | 50 | 51 | 52 | 52 | 53 | 54 |
| | 90th | 101 | 102 | 103 | 104 | 106 | 107 | 108 | 64 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 | 68 |
| | 95th | 105 | 106 | 107 | 108 | 110 | 111 | 112 | 68 | 68 | 69 | 70 | 71 | 71 | 72 |
| | 99th | 112 | 113 | 114 | 115 | 117 | 118 | 119 | 76 | 76 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 |
| 5 | 50th | 89 | 90 | 91 | 93 | 94 | 95 | 96 | 52 | 53 | 53 | 54 | 55 | 55 | 56 |
| | 90th | 103 | 103 | 105 | 106 | 107 | 109 | 109 | 66 | 67 | 67 | 68 | 69 | 69 | 70 |
| | 95th | 107 | 107 | 108 | 110 | 111 | 112 | 113 | 70 | 71 | 71 | 72 | 73 | 73 | 74 |
| | 99th | 114 | 114 | 116 | 117 | 118 | 120 | 120 | 78 | 78 | 79 | 79 | 80 | 81 | 81 |
| 6 | 50th | 91 | 92 | 93 | 94 | 96 | 97 | 98 | 54 | 54 | 55 | 56 | 56 | 57 | 58 |
| | 90th | 104 | 105 | 106 | 108 | 109 | 110 | 111 | 68 | 68 | 69 | 70 | 70 | 71 | 72 |
| | 95th | 108 | 109 | 110 | 111 | 113 | 114 | 115 | 72 | 72 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 |
| | 99th | 115 | 116 | 117 | 119 | 120 | 121 | 122 | 80 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 83 |
| 7 | 50th | 93 | 93 | 95 | 96 | 97 | 99 | 99 | 55 | 56 | 56 | 57 | 58 | 58 | 59 |
| | 90th | 106 | 107 | 108 | 109 | 111 | 112 | 113 | 69 | 70 | 70 | 71 | 72 | 72 | 73 |
| | 95th | 110 | 111 | 112 | 113 | 115 | 116 | 116 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 |
| | 99th | 117 | 118 | 119 | 120 | 122 | 123 | 124 | 81 | 81 | 82 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| 8 | 50th | 95 | 95 | 96 | 98 | 99 | 100 | 101 | 57 | 57 | 57 | 58 | 59 | 60 | 60 |
| | 90th | 108 | 109 | 110 | 111 | 113 | 114 | 114 | 71 | 71 | 71 | 72 | 73 | 74 | 74 |
| | 95th | 112 | 112 | 114 | 115 | 116 | 118 | 118 | 75 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | 99th | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 125 | 125 | 82 | 82 | 83 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| 9 | 50th | 96 | 97 | 98 | 100 | 101 | 102 | 103 | 58 | 58 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 |
| | 90th | 110 | 110 | 112 | 113 | 114 | 116 | 116 | 72 | 72 | 72 | 73 | 74 | 75 | 75 |
| | 95th | 114 | 114 | 115 | 117 | 118 | 119 | 120 | 76 | 76 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 |
| | 99th | 121 | 121 | 123 | 124 | 125 | 127 | 127 | 83 | 83 | 84 | 84 | 85 | 86 | 87 |
| 10 | 50th | 98 | 99 | 100 | 102 | 103 | 104 | 105 | 59 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 62 |
| | 90th | 112 | 112 | 114 | 115 | 116 | 118 | 118 | 73 | 73 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 |
| | 95th | 116 | 116 | 117 | 119 | 120 | 121 | 122 | 77 | 77 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 |
| | 99th | 123 | 123 | 125 | 126 | 127 | 129 | 129 | 84 | 84 | 85 | 86 | 86 | 87 | 88 |

## Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile (Continued)

| Age (Year) | BP Percentile ↓ | Systolic BP (mmHg) | | | | | | | Diastolic BP (mmHg) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ← Percentile of Height → | | | | | | | ← Percentile of Height → | | | | | | |
| | | 5th | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th | 95th | 5th | 10th | 25th | 50th | 75th | 90th | 95th |
| 11 | 50th | 100 | 101 | 102 | 103 | 105 | 106 | 107 | 60 | 60 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | 90th | 114 | 114 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 74 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 77 |
| | 95th | 118 | 118 | 119 | 121 | 122 | 123 | 124 | 78 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 |
| | 99th | 125 | 125 | 126 | 128 | 129 | 130 | 131 | 85 | 85 | 86 | 87 | 87 | 88 | 89 |
| 12 | 50th | 102 | 103 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | 61 | 61 | 61 | 62 | 63 | 64 | 64 |
| | 90th | 116 | 116 | 117 | 119 | 120 | 121 | 122 | 75 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | 95th | 119 | 120 | 121 | 123 | 124 | 125 | 126 | 79 | 79 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 |
| | 99th | 127 | 127 | 128 | 130 | 131 | 132 | 133 | 86 | 86 | 87 | 88 | 88 | 89 | 90 |
| 13 | 50th | 104 | 105 | 106 | 107 | 109 | 110 | 110 | 62 | 62 | 62 | 63 | 64 | 65 | 65 |
| | 90th | 117 | 118 | 119 | 121 | 122 | 123 | 124 | 76 | 76 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 |
| | 95th | 121 | 122 | 123 | 124 | 126 | 127 | 128 | 80 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 83 |
| | 99th | 128 | 129 | 130 | 132 | 133 | 134 | 135 | 87 | 87 | 88 | 89 | 89 | 90 | 91 |
| 14 | 50th | 106 | 106 | 107 | 109 | 110 | 111 | 112 | 63 | 63 | 63 | 64 | 65 | 66 | 66 |
| | 90th | 119 | 120 | 121 | 122 | 124 | 125 | 125 | 77 | 77 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 |
| | 95th | 123 | 123 | 125 | 126 | 127 | 129 | 129 | 81 | 81 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| | 99th | 130 | 131 | 132 | 133 | 135 | 136 | 136 | 88 | 88 | 89 | 90 | 90 | 91 | 92 |
| 15 | 50th | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 113 | 113 | 64 | 64 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 |
| | 90th | 120 | 121 | 122 | 123 | 125 | 126 | 127 | 78 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 |
| | 95th | 124 | 125 | 126 | 127 | 129 | 130 | 131 | 82 | 82 | 82 | 83 | 84 | 85 | 85 |
| | 99th | 131 | 132 | 133 | 134 | 136 | 137 | 138 | 89 | 89 | 90 | 91 | 91 | 92 | 93 |
| 16 | 50th | 108 | 108 | 110 | 111 | 112 | 114 | 114 | 64 | 64 | 65 | 66 | 66 | 67 | 68 |
| | 90th | 121 | 122 | 123 | 124 | 126 | 127 | 128 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 |
| | 95th | 125 | 126 | 127 | 128 | 130 | 131 | 132 | 82 | 82 | 83 | 84 | 85 | 85 | 86 |
| | 99th | 132 | 133 | 134 | 135 | 137 | 138 | 139 | 90 | 90 | 90 | 91 | 92 | 93 | 93 |
| 17 | 50th | 108 | 109 | 110 | 111 | 113 | 114 | 115 | 64 | 65 | 65 | 66 | 67 | 67 | 68 |
| | 90th | 122 | 122 | 123 | 125 | 126 | 127 | 128 | 78 | 79 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 |
| | 95th | 125 | 126 | 127 | 129 | 130 | 131 | 132 | 82 | 83 | 83 | 84 | 85 | 85 | 86 |
| | 99th | 133 | 133 | 134 | 136 | 137 | 138 | 139 | 90 | 90 | 91 | 91 | 92 | 93 | 93 |

BP, blood pressure

* The 90th percentile is 1.28 SD, 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean.

For research purposes, the standard deviations in Appendix Table B–1 allow one to compute BP Z-scores and percentiles for girls with height percentiles given in Table 4 (i.e., the 5th,10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z-scores given by (5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28%; 95% = 1.645) and then computed according to the methodology in steps 2–4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1–4 as described in Appendix B.