

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:
ΚΑΡΔΙΟΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΑΝΑΖΩΟΓΟΝΗΣΗ**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΣΕ ΣΥΜΠΡΑΞΗ ΜΕ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΒΑΣΙΚΩΝ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ
ΤΟΥ ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: Η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην
οικονομία του μυοκαρδιακού έργου σε άτομα τρίτης ηλικίας.**

**ΜΕΤΑΠΤ. ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:
Μάμαλη Αναστασία**

**ΑΘΗΝΑ
Απρίλιος, 2016**

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
Της Μεταπτυχιακής Φοιτήτριας Μάμαλη Αναστασίας.

1 Εξεταστική Επιτροπή

- Κουσκούνη Ευαγγελία, Επιβλέπων
- Αργύρα Εριφύλη
- Παπαδημητρίου Λίλα.

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε απο την ΓΣΕΣ της Ιατρικής Σχολής του Παν. Αθηνών Συνεδρίαση της .../.../..... για την αξιολόγηση και εξέταση τ... υποψηφίου κ..., συνεδρίασε σήμερα .../.../....

Η Επιτροπή **διαπίστωσε** ότι η Διπλωματική Εργασία της Κ. Μάμαλη Αναστασίας με τίτλο «Η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην οικονομία του μυοκαρδιακού έργου σε άτομα τρίτης ηλικίας.», είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

Η εξεταστική επιτροπή αφού έλαβε υπ' όψιν το περιεχόμενο της εργασίας και τη συμβολή της στην επιστήμη, με ψήφους προτείνει την απονομή στον παραπάνω Μεταπτυχιακό Φοιτητή την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's).

Στην ψηφοφορία για την βαθμολογία ο υποψήφιος έλαβε για τον βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» ψήφους, για τον βαθμό «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ» ψήφους, και για τον βαθμό «ΚΑΛΩΣ» ψήφους Κατά συνέπεια, απονέμεται ο βαθμός «.....».

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

- Κουσκούνη Ευαγγελία, Επιβλέπων, (Υπογραφή) _____
- Αργύρα Εριφύλη, (Υπογραφή) _____
- Παπαδημητρίου Λίλα, (Υπογραφή) _____

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία γράφτηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των σπουδών μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών, με τίτλο: «Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση». Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την καθηγήτρια Μικροβιολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Ευαγγελία Κουσκούνη, επιβλέπουσα καθηγήτρια της διπλωματικής μου εργασίας, για την βοήθεια και την καθοδήγησή της. Επίσης ευχαριστώ τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, την αναπληρώτρια καθηγήτρια κ. Αργύρα Εριφύλη και την ομότιμη καθηγήτρια κ. Παπαδημητρίου Λίλα για την σχολαστική τους ενασχόληση με την εργασία μου. Ιδιαίτερος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Αθανάσιο Χαλκιά και τον κ. Θεόδωρο Ξάνθο, για τις πολύτιμες συμβουλές τους στο συγγραφικό μου έργο.

Νιώθω ιδιαίτερη ευγνωμοσύνη για την αναπληρώτρια καθηγήτρια του Τ.Ε.Ι. Αθήνας, κ. Ευσταθία Παπαγεωργίου, όπου χωρίς τις συμβουλές και τη βοήθειά της στο κομμάτι της στατιστικής ανάλυσης, θα ήταν αδύνατο να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη έρευνα. Ιδιαίτερη τιμή μου, αποτελεί η μακρόχρονη συνεργασία μου, στα πλαίσια της συγγραφικής μου δραστηριότητας με τον αναπληρωτή καθηγητή Τ.Ε.Ι. Αθήνας και πρόεδρο του τμήματος φυσικοθεραπείας κ. Παπαθανασίου Γεώργιο, όπου για άλλη μια φορά με βοήθησε σημαντικά στην επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος. Θα ήταν μεγάλη παράβλεψη εκ μέρους μου, αν δεν ευχαριστούσα το Δήμαρχο Νέου Ηρακλείου Αττικής και τους υπαλλήλους του δήμου, για την άδεια που μου έδωσαν για τη διεξαγωγή της έρευνας, διευκολύνοντας έτσι πολύ το έργο μου. Ευχαριστώ ολόψυχα, τους υπεύθυνους των ΚΑΠΗ και τους γιατρούς που συνεργαστήκαμε, για την ουσιαστική συμβολή τους στη διεξαγωγή της έρευνας. Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ, τέλος, οφείλω στους ηλικιωμένους που έλαβαν μέρος στην έρευνα και αποτέλεσαν τον πληθυσμό της μελέτης μου.

Μάμαλη Αναστασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
-----------------------	---

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

1.1 Τρίτη Ηλικία	9
1.1.1 Μορφολογικές και Λειτουργικές μεταβολές, με το Γήρας	11
1.1.1.1 Καρδιαγγειακό Σύστημα.....	11
1.1.1.2 Αναπνευστικό Σύστημα.....	13
1.1.1.3 Μυοσκελετικό Σύστημα	14
1.1.1.4 Νευρικό Σύστημα	14
1.1.1.5 Υπόλοιπα Συστήματα.....	15
1.2 Σωματική – Φυσική Δραστηριότητα	16
1.2.1 Ορισμός Φυσικής Δραστηριότητας	16
1.2.2 Κατάλληλες μορφές Άσκησης για άτομα Τρίτης Ηλικίας	17
1.2.3 Επίδραση Σωματικής Δραστηριότητας σε άτομα Τρίτης Ηλικίας	18
1.2.4 Μορφολογικές και Λειτουργικές μεταβολές – επίδραση Σωματικής Δραστηριότητας	20
1.2.4.1 Καρδιαγγειακό Σύστημα.....	20
1.2.4.2 Αναπνευστικό Σύστημα.....	23
1.2.4.3 Μυοσκελετικό - Νευρικό Σύστημα	23
1.2.4.4 Υπόλοιπα Συστήματα.....	24
1.3 Οικονομία της Καρδιαγγειακής Λειτουργίας	25
1.3.1 Καρδιακή Συχνότητα	25
1.3.1.1 Καρδιακή Συχνότητα σε Ηρεμία και την Άσκηση.....	26
1.3.1.2 Αξιολόγηση της Καρδιακής Συχνότητας	27
1.3.2 Αρτηριακή Πίεση	28
1.3.2.1 Αρτηριακή Πίεση σε Ηρεμία και κατά την Άσκηση.....	28
1.3.2.2 Αξιολόγηση της Αρτηριακής Πίεσης	29
1.3.3 Διπλό Γινόμενο	30
1.3.4 Αξιολόγηση της Καρδιαγγειακής Οικονομίας	30

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

2.1 Σκοπός και Υποθέσεις	31
2.1.1 Σκοπός.....	31
2.1.2 Ερευνητικές Υποθέσεις	31
2.2 Υλικό και Μέθοδος	34
2.2.1 Πληθυσμός Μελέτης.....	34
2.2.2 Κριτήρια Συμμετοχής – Αποκλεισμού.....	35
2.2.3 Αξιολόγηση Σωματικής Δραστηριότητας	35
2.2.4 Αξιολόγηση Μυοκαρδιακής Οικονομίας	37
2.2.5 Ερευνητική Διαδικασία.....	38
2.3 Περιγραφικά και Στατιστικά Αποτελέσματα	39
2.3.1 Ανάλυση Δεδομένων	39
2.3.2 Αποτελέσματα.....	39
2.3.3 Πίνακες – Διαγράμματα	40
2.4 Συζήτηση Αποτελεσμάτων	46
2.4.1 Καρδιακή Συχνότητα	46
2.4.2 Αρτηριακή Πίεση.....	47
2.4.3 Διπλό Γινόμενο	48
2.5 Περιορισμοί και Δυνατά Σημεία	49
2.6 Συμπεράσματα – Προτάσεις	50
ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ABSTRACT	51
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	62

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), δεν υπάρχει σαφής ηλικιακός προσδιορισμός των ατόμων που ανήκουν στην τρίτη ηλικία. Παρόλα αυτά, είναι γενικά αποδεκτό, ως άτομα τρίτης ηλικίας, να θεωρούνται οι άνθρωποι που είναι 60 ετών και άνω.¹ Στο σύγχρονο κόσμο, που έχει αυξηθεί το προσδόκιμο ζωής και τα όρια συνταξιοδότησης, άτομα τρίτης ηλικίας θεωρούνται όσοι είναι 65 ετών και άνω.¹ Το ποσοστό των ηλικιωμένων ατόμων στις ΗΠΑ το 1900 ήταν μόλις 4%. Το 2012 αυτό το ποσοστό έφτασε το 13,7% και αναμένεται να φτάσει το 19% το 2030.^{2,3} Τα στοιχεία για την Ελλάδα δείχνουν ότι το 19,2% του πληθυσμού της ανήκουν σε αυτή την ηλικιακή ομάδα.² Η αύξηση του ποσοστού των ηλικιωμένων ατόμων στο γενικό πληθυσμό, δημιουργεί μια κατηγορία πολιτών με ιδιαίτερες κοινωνικές και υγειονομικές ανάγκες, αφού το γήρας έχει σχέση, με σημαντική αύξηση των χρόνιων εκφυλιστικών παθήσεων. Οι φυσιολογικές αλλαγές που συμβαίνουν με το γήρας, καθιστούν τους ηλικιωμένους πιο ευαίσθητους στην εμφάνιση καρδιαγγειακών δυσλειτουργιών και ασθενειών, όπως υπέρταση, καρδιακή ανεπάρκεια, διαταραχές της λειτουργίας των καρδιακών βαλβίδων και διαφόρων ειδών αρρυθμίες.⁴

Παρά τις θετικές εξελίξεις τις τελευταίες δεκαετίες, η στεφανιαία νόσος εξακολουθεί να είναι η πρώτη αιτία θανάτου στον κόσμο.⁵ Στοιχεία της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρίας δείχνουν ότι η στεφανιαία νόσος αποτελεί αιτία θανάτου για το 34,8% του συνόλου των θανάτων στις ΗΠΑ.⁶ Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, περισσότεροι από 7,3 εκατομμύρια θάνατοι ετησίως οφείλονται στη στεφανιαία νόσο, ενώ το 2008 περίπου 17,3 εκατομμύρια θάνατοι αποδόθηκαν συνολικά στις καρδιαγγειακές παθήσεις.⁷ Υπολογίζεται ότι μέχρι το έτος 2030 οι θάνατοι που θα οφείλονται σε καρδιαγγειακές παθήσεις θα αγγίζουν τα 23 εκατομμύρια παγκοσμίως.⁸ Εκτιμήσεις των υπηρεσιών υγείας των ΗΠΑ αναφέρουν ότι, οι θάνατοι που οφείλονται σε καρδιαγγειακές παθήσεις φθάνουν τις 600.000 ετησίως.⁹ Το υπολογιζόμενο κόστος που αποδίδεται στις καρδιαγγειακές παθήσεις στις ΗΠΑ ανήλθε για το 2009 στο ποσό των 108.9 δις δολαρίων.⁹ Στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του 2004, το 48% των καταγεγραμμένων θανάτων οφειλόταν σε νοσήματα του κυκλοφορικού συστήματος. Η θνησιμότητα από καρδιαγγειακά νοσήματα ήταν 313,97 ανά 100.000 άτομα. Οι άνδρες εμφάνιζαν υψηλότερη θνησιμότητα σε σχέση με τις γυναίκες (343,3 έναντι 284,4 ανά 100.000) σε όλες τις ηλικίες.¹⁰

Η σωματική δραστηριότητα και οι άμεσα συνδεδεμένες με εκείνη αλλαγές που προκαλούνται στην καρδιαγγειακή λειτουργία, φαίνεται να επιδρούν θετικά τόσο

στην πρόληψη όσο και στην αποκατάσταση των καρδιαγγειακών παθήσεων.¹¹ Σαν σωματική δραστηριότητα ορίζεται κάθε κίνηση του σώματος που είναι αποτέλεσμα της σύσπασης των σκελετικών μυών.¹² Οι γυμνασμένοι άνθρωποι εμφανίζουν καλύτερη ικανότητα των ιστών και των κυττάρων τους στη διαχείριση του οξυγόνου, με αποτέλεσμα ένα πιο υγιές και δραστήριο μυοκάρδιο. Με τον όρο οικονομία της καρδιαγγειακής λειτουργίας περιγράφεται η ικανότητα του κυκλοφορικού συστήματος να καλύπτει τις ανάγκες του σώματος σε αίμα και O₂ με τη μικρότερη δυνατή καταπόνηση. Οι κύριες αιμοδυναμικές παράμετροι που συνδέονται με την οικονομία της καρδιαγγειακής λειτουργίας είναι: η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση του αίματος και το διπλό γινόμενο. Αυτοί οι παράγοντες είναι σημαντικοί δείκτες μελλοντικής καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνητότητας.^{13,14,15}

Η σωματική δραστηριότητα, φαίνεται να βοηθάει στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, τη βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ, των επιπέδων του κοιλιακού λίπους και της ευαισθησίας στην ινσουλίνη.^{13,16} Η άσκηση συνδέεται επίσης με μείωση των περιφερικών αντιστάσεων, με αποτέλεσμα μικρή αλλά σημαντική αύξηση του όγκου παλμού και μείωση της υπερτροφίας της καρδιάς.¹⁶ Η βελτιωμένη ανταπόκριση των β αδρενεργικών υποδοχέων, που επιτυγχάνεται μέσω της άσκησης συμβάλλει στη βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας των ατόμων τρίτης ηλικίας.¹⁷ Οι τροποποιήσεις που προκαλεί η άσκηση στο οξειδωτικό στρες, παίζουν σημαντικό ρόλο στην καρδιαγγειακή προστασία.¹⁸ Η σωματική δραστηριότητα επιπλέον ρυθμίζει την παραγωγή του NO, γνωστού για την αγγειοδιασταλτική, αντιφλεγμονώδη και καρδιοπροστατευτική δράση.¹⁸ Τα μιτοχόνδρια είναι καθοριστικοί παράγοντες επιβίωσης των καρδιακών κυττάρων.¹⁷ Η άσκηση επιφέρει τροποποιήσεις στη λειτουργία των μιτοχονδρίων, και επηρεάζει μέσω αυτών τον καρδιακό μυ.¹⁷ Διάφοροι τύποι άσκησης φαίνεται να επιδρούν με διαφορετικό τρόπο στο καρδιαγγειακό σύστημα. Το αερόβιο έργο εμφανίζεται να συμβάλλει στον έλεγχο της αρτηριακής πίεσης των υπερτασικών ατόμων μεγαλύτερων ηλικιών, βελτιώνοντας την λειτουργία του ενδοθηλίου και τον αγγειακό τόνο. Η προπόνηση αντοχής σε βάθος χρόνου, αποτρέπει τη σχετιζόμενη με την ηλικία, μείωση της ικανότητας στην άσκηση.¹⁹

Μέσω των προαναφερθέντων μηχανισμών, οι αρτηρίες γίνονται ελαστικότερες, βελτιώνεται η φλεβική κυκλοφορία, μειώνεται η καρδιακή συχνότητα ηρεμίας καθώς και η μέση αρτηριακή πίεση, ελαττώνεται το σωματικό λίπος και βελτιώνεται ο μεταβολισμός των λιπιδίων και της ινσουλίνης.^{13,16} Οι θετικές επιδράσεις της άσκησης τόσο στον καρδιακό μυ όσο και στα αγγεία, οδηγούν στην πρόληψη εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων επικίνδυνων για τη ζωή.^{11,17} Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτός ο σημαντικός ρόλος της σωματικής δραστηριότητας στην καρδιαγγειακή λειτουργία.¹⁶ Ωστόσο δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία που να εξηγούν επακριβώς την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην καρδιαγγειακή λειτουργία ατόμων τρίτης ηλικίας. Για το λόγο αυτό, καθίσταται σημαντική ανάγκη, η περαιτέρω διερεύνηση των επιδράσεων της άσκησης και της σωματικής δραστηριότητας στην καρδιαγγειακή λειτουργία, ιδιαίτερα της ευαίσθητης ομάδας των ηλικιωμένων ατόμων.

Ο σκοπός αυτής της έρευνας ήταν η διερεύνηση της συσχέτισης της σωματικής δραστηριότητας με τη λειτουργική ικανότητα του κυκλοφορικού συστήματος, στα άτομα ηλικίας 65-69. Συγκεκριμένα, μελετήσαμε το αποτέλεσμα που έχει η σωματική δραστηριότητα στην οικονομία του μυοκαρδιακού έργου σε υγιή άτομα τρίτης ηλικίας. Για να επιτευχθεί αυτό, έγινε μια πρώτη έρευνα στη διεθνή βιβλιογραφία για τις επιπτώσεις του γήρατος στο καρδιαγγειακό σύστημα, τον τρόπο που η άσκηση μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία αυτού του συστήματος και τελικά, κατά πόσο και με ποιό τρόπο η άσκηση συμβάλει στην καλύτερη οικονομία της καρδιακής λειτουργίας. Εν συνεχεία προχωρήσαμε στην ερευνητική διαδικασία, σύμφωνα με το ερευνητικό πρωτόκολλο που είχε την έγκριση της επιτροπής του ΠΜΣ «Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση» του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Η ανάλυση των δεδομένων της παρούσας έρευνας αποσκοπούσε τελικά στον εντοπισμό ή όχι συσχέτισης μεταξύ σωματικής δραστηριότητας και καρδιακής συχνότητας ηρεμίας, συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης και διπλού γινομένου.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

1.1 Τρίτη Ηλικία

Οι όροι ηλικιωμένος, γήρας, τρίτη ηλικία, παραμένουν ασαφείς και παρόλο που δεν υπάρχει αυστηρώς καθορισμένο βιολογικό όριο, το 65^ο έτος θεωρείται συνήθως το μεταίχμιο της μετάβασης στην τρίτη ηλικία.¹ Με βάση τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) τα έτη 75-90 αντιστοιχούν στην 4^η ηλικία και όσοι ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα από 90 και πάνω στην 5^η ηλικία.¹ Επίσης, ως πραγματικά υπερήλικες (aged) χαρακτηρίζονται εκείνοι που είναι άνω των 75 ετών, ενώ ως νεότεροι υπερήλικες (elderly) οι μεταξύ 65-74 ετών.^{1,20} Ο WHO μετά το συνέδριο του Κιέβου το 1964 όρισε τα άτομα ηλικίας 60-74 ετών σαν ηλικιωμένα (personnes âgées), εκείνα με ηλικία 75-89 ετών σαν γέροντες (viellards), και εκείνα με ηλικία άνω των 90 ετών σαν μεγάλους γέροντες (grands vieillards ή gerontins).^{1,20}

Στις δυτικές χώρες, στην Τρίτη ηλικία συμπεριλαμβάνονται όσοι ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 65 ετών και άνω. Το ποσοστό των ηλικιωμένων ατόμων στις ΗΠΑ το 1900 ήταν 4%. Το 2012 αυτό το ποσοστό έφτασε το 13,7% και αναμένεται να φτάσει το 19% το 2030.^{2,3} Στις μέρες μας, ο μέσος όρος αναλογίας των ηλικιωμένων στον κόσμο είναι περίπου 4%, ενώ στην Ευρώπη, ο μέσος όρος είναι περίπου 14%. Το φαινόμενο αυτό έχει περιγραφεί ως «αποτέφρωση των εθνών». Κατά το χρονικό διάστημα των 40 χρόνων από το 1931 έως το 1971, ο αριθμός των ατόμων ηλικίας 65 ετών και άνω στην Αγγλία και την Ουαλία διπλασιάστηκα από 3 εκατομμύρια σε πάνω από 6 εκατομμύρια. Ακόμα πιο σημαντικός, είναι ο αριθμός των υπερηλικών (ηλικίας 75 χρόνων και άνω) που τριπλασιάστηκαν από 800.000 σε 2.400.000. Αυτή η αύξηση της αναλογίας των ηλικιωμένων, υπολογίζεται να συνεχιστεί στην Αγγλία και Ουαλία για τα επόμενα 20 χρόνια. Παρατηρείται επίσης διαφορά του μέσου όρου ζωής και του πληθυσμού μεταξύ αντρών και γυναικών, με τις γυναίκες να εμφανίζουν ολοένα και μεγαλύτερο προσδόκιμο επιβίωσης σε σχέση με τους άντρες.²⁰

Ο ελληνικός πληθυσμός διαρκώς «γερνάει», καθώς παρατηρείται αύξηση του μέσου όρου ηλικίας και παράλληλη μείωση των γεννήσεων. Ο μέσος όρος ζωής αυξάνεται διαρκώς. Για τους άνδρες ενώ το 1981 ο μέσος όρος ζωής ήταν τα 72,2 έτη, το 1996 ήταν τα 75,1 έτη. Για τις γυναίκες από τα 76,5 έτη αυξήθηκε στα 80,3 έτη για τις αντίστοιχες χρονολογικές περιόδους.²¹ Από τις αρχές του 20 αιώνα, η ηλικιακή δομή του πληθυσμού της Ελλάδας, εμφανίζει μείωση των βρεφικών και παιδικών ηλικιών (0-14 ετών), με αντίστοιχη αύξηση του ποσοστού των γεροντικών ηλικιών (65 ετών και άνω). Ο πληθυσμός των ατόμων ηλικίας 0-14 ετών από 38% που ήταν το 1907, περιορίστηκε σε 25% κατά το 1971 και σε 23% το 1979. Κατά την ίδια περίοδο, οι ηλικίες (15-64 ετών) αυξήθηκαν από 58% σε 65%. Τέλος, οι ηλικιωμένοι (65 ετών και άνω) αύξησαν κατά πολύ το ποσοστό τους στο γενικό πληθυσμό, μιας και από 4% που αντιπροσώπευαν στον πληθυσμό της χώρας το 1907, αυξήθηκαν σε 13% το 1979.²² Την δεκαετία του '80 οι γεννήσεις μειώθηκαν

κατά 32% και το ποσοστό θνησιμότητας αυξήθηκε κατά 6% .²¹ Η συνεχόμενη μείωση του ποσοστού των ατόμων μικρών ηλικιών, λόγω μειωμένων γεννήσεων σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη άνοδο του ποσοστού των ατόμων της τρίτης ηλικίας, θα συνεχιστεί και στο μέλλον.

Σύμφωνα με τους ερευνητές, η αναλογία των παιδιών 0-14 ετών θα μειωθεί από 16,4% το 1996, σε 14,9% το 2020, ενώ η αναλογία της ομάδας 65 ετών και άνω θα αυξηθεί σε 21,0% το 2020, από 16,0% το 1996. Σύμφωνα με στατιστικές μελέτες, στον ελληνικό χώρο το μικρότερο ποσοστό ατόμων τρίτης ηλικίας το συναντάμε στην Περιφέρεια Πρωτευούσης, ακολουθούν άλλες αστικές και ημιαστικές περιοχές.^{21,22} Το 1998 πιο γερασμένος πληθυσμός του κόσμου βρέθηκε ο Ιταλικός με 1,6 άτομα άνω των 60 για κάθε άτομο κάτω των 15. Ακολουθούσαν η Ελλάδα, η Ιαπωνία, η Ισπανία και η Γερμανία. Το ίδιο διάστημα η Αφρική είχε το νεότερο πληθυσμό του κόσμου με αναλογία 43% ανηλίκους και 5% ηλικιωμένους. Μέχρι το 2050 υπολογίζεται ότι η Αφρική θα παραμείνει η περιοχή με το νεότερο ηλικιακό πληθυσμό ενώ η Ευρώπη αναμένεται να επηρεαστεί περισσότερο από τη γήρανση. Προς το παρόν διαθέτει το μεγαλύτερο ποσοστό ατόμων τρίτης ηλικίας σε σχέση με τις άλλες ηπείρους.²³ Το γεγονός ότι τα ποσοστά της τρίτης ηλικίας στο γενικό πληθυσμό συνέχεια αυξάνονται, δημιουργεί μια νέα τάξη πραγμάτων με τους ηλικιωμένους να καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού. Ιδιαίτερη οπότε, έμφαση πρέπει να δοθεί σε αυτά τα άτομα και τα ξεχωριστές ανάγκες τους.

Με το πέρασμα των χρόνων οι άνθρωποι εμφανίζουν αδυναμία των υποδόριων ιστών με αποτέλεσμα το σχηματισμό ρυτίδων, τα τριχοειδή αγγεία του δέρματος αιμορραγούν πολύ πιο εύκολα, αυξάνοντας έτσι τη γεροντική πορφύρα. Ένα πολύ ελαφρύ τραύμα είναι ικανό να δημιουργήσει, μεγάλο μώλωπα. Συνήθως παρατηρείται μια βαθμιαία, προοδευτική απώλεια της ακοής, η οποία είναι γνωστή ως πρεσβυακο΄ύα. Στη αρχή εμφανίζεται απώλεια των τόνων υψηλής συχνότητας και η αντίληψη στους ήχους του περιβάλλοντος γίνεται ιδιαίτερα δύσκολη. Εκτός από την ακοή, τα αυτιά διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ισορροπίας. Εκφυλιστικές αλλοιώσεις των ημικυκλίων σωλήνων μπορεί να προκαλέσουν διαταραχή της ισορροπίας και πτώσεις. Με την αύξηση των χρόνων, η ικανότητα των φακών του ματιού να κεντράρουν σε διάφορες αποστάσεις μειώνεται. Η όραση μπορεί επίσης, να ελαττωθεί λόγω του καταρράκτη, γλαυκώματος ή της γεροντικής κηλιδώδους εκφύλισης. Εκφυλιστικές αλλαγές μέσα στους φακούς οδηγούν στο σχηματισμό του καταρράκτη και αυξάνουν την ακαμψία των φακών. Το γλαύκωμα επίσης συναντάται σε ένα ποσοστό περίπου 3% του πληθυσμού πάνω από τα 50. Ισχαιμικές αλλαγές στον αμφιβληστροειδή μπορούν να προκαλέσουν εκφυλιστικές αλλοιώσεις στον βυθό του ματιού. Αυτό είναι γνωστό σαν γεροντική κηλιδώδης εκφύλιση. Η όραση μειώνεται σταδιακά και τελικά μπορεί να χαθεί εντελώς. Η μειωμένη όραση παρουσιάζεται συχνά σαν αιτία της ακινησίας και της ανικανότητας στους ηλικιωμένους.²⁰

Οι μεταβολές στο ήπαρ και τους νεφρούς που παρατηρούνται με την ηλικία έχουν ιδιαίτερη σημασία όσον αφορά την αγωγή που ακολουθείται στα φάρμακα. Η δύναμη των μυών εξασθενεί σε αυτούς που δεν ασκούνται συστηματικά, τα οστά γίνονται ασθενέστερα (οστεοπόρωση) και αυτό δημιουργεί επιρρέπεια σε κατάγματα και τραυματισμούς.²⁴ Η καρδιακή και αναπνευστική λειτουργία μειώνεται σημαντικά.²⁵ Με παρόμοιο τρόπο η ελάττωση της διανοητικής αντίληψης, προδιαθέτει σε οξείες συγχυτικές καταστάσεις. Μέχρι σήμερα έχουν περιγραφεί

σημαντικές μεταβολές στους νευρώνες του εγκεφάλου των ηλικιωμένων, όπως η εναπόθεση χρωστικής λιποφωσίνης και η απώλεια των μιτοχονδρίων εντός των κυττάρων. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να προκαλέσουν μειωμένες διανοητικές ικανότητες και μειωμένη μυϊκή και ακουστική ικανότητα. Οι Εκφυλιστικές αλλοιώσεις στο νευρικό σύστημα μπορούν επιπλέον να επηρεάσουν τον φυσιολογικό μηχανισμό της θερμορρυθμίσεως και να προκαλέσουν υποθερμία..^{20,26}

Οι παραπάνω φυσιολογικές μεταβολές που συμβαίνουν στον οργανισμό με το πέρασμα των ετών καθιστούν τα ηλικιωμένα άτομα ανήμπορα να συνεισφέρουν στον κοινωνικό ιστό με αποτέλεσμα να απομονώνονται. Η κοινωνική απομόνωση είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα για τους ηλικιωμένους. Η κοινωνική απομόνωση ως ένα βαθμό, μπορεί να οφείλεται σε θάνατο συγγενών ή στις περιορισμένες οικογενειακές και φιλικές σχέσεις. Η συνταξιοδότηση μπορεί να είναι αίτιο της κοινωνικής απομόνωσης καθώς απομακρύνει τους ανθρώπους από τον κύκλο των ανθρώπων που τους περιέβαλε όλα τα προηγούμενα χρόνια. Η σωματική ανικανότητα όπως επισημάνθηκε, συνιστά την σημαντικότερη ίσως αιτία της κοινωνικής απομόνωσης. Με σκοπό την καλύτερη εξυπηρέτηση και προσαρμογή αυτών των ατόμων στην κοινωνία, πλήθος επαγγελματιών υγείας έχουν αναπτυχθεί. Ειδικοί επιστήμονες (ιατροί, ψυχολόγοι, φυσικοθεραπευτές, γυμναστές κλπ) συνεργάζονται για τη φροντίδα των ηλικιωμένων. Στόχος του φυσιοθεραπευτή και των άλλων μελών της ομάδας που προσφέρουν υγειονομικές υπηρεσίες στον ασθενή είναι η αποκατάσταση της χαμένης λειτουργικότητας, με απώτερο σκοπό την επανένταξη στον κοινωνικό σύνολο, με ενεργό και δυναμικό όμως ρόλο. Οι έρευνες και οι πρακτικές που εφαρμόζονται σε αυτές τις ηλικιακές ομάδες αποσκοπούν στην βελτίωση της ποιότητας ζωής τους, την αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης και την εξασφάλιση της μεγαλύτερης δυνατής ανεξαρτησίας.

1.1.1 Μορφολογικές και Λειτουργικές μεταβολές με το Γήρας

1.1.1.1 Καρδιαγγειακό Σύστημα

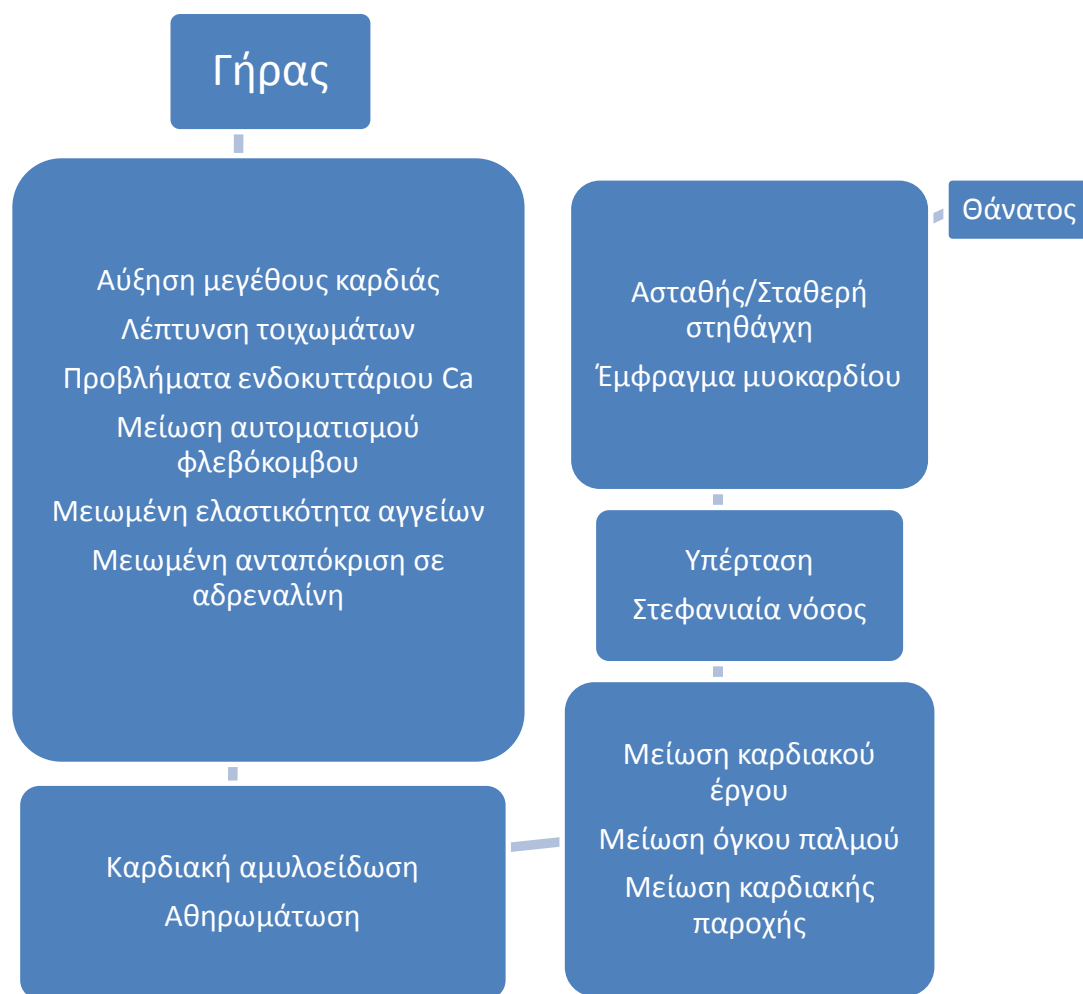
Η «τρίτη» ηλικία συνοδεύεται από ένα υψηλό ποσοστό παθήσεων του καρδιαγγειακού συστήματος (Σχήμα 1). Οι πιο συχνά εμφανιζόμενες είναι η αρτηριακή υπέρταση, η στεφανιαία νόσος και η απασβέστωση βαλβίδων.⁴ Η στεφανιαία νόσος είναι μια από τις βασικότερες αιτίες αιφνίδιου θανάτου στις ανεπτυγμένες χώρες.⁵ Οι κυριότερες κλινικές εκδηλώσεις της στεφανιαίας νόσου, είναι το έμφραγμα του μυοκαρδίου, η ασταθής και σταθερή στηθάγχη.²⁷ Στις περισσότερες περιπτώσεις, η απόφραξη στη ροή του αίματος στις στεφανιαίες αρτηρίες, προκύπτει από αθηροσκληρωτική στένωση. Σε μερικές περιπτώσεις έχει σχέση με κάποιο σπασμό στις στεφανιαίες αρτηρίες. Η συγκέντρωση αιμοπεταλίων και η δημιουργία ινώδους θρόμβου έχει σχέση με τις οξείες κλινικές εκδηλώσεις της στεφανιαίας νόσου, και μπορεί να παίζει κάποιο ρόλο στην ανάπτυξη στεφανιαίας αθηροσκλήρωσης. Η αρτηριοσκλήρυνση είναι ένας γενικός όρος, ο οποίος περιέχει σχεδόν όλες τις αρτηριακές παθήσεις που οδηγούν σε πάχυνση και σκλήρυνση των αρτηριών κάθε μεγέθους. Η αθηροσκλήρωση είναι μία συγκεκριμένη μορφή της αρτηριοσκλήρυνσης. Το πιο χαρακτηριστικό της γνώρισμα είναι η συγκέντρωση λιπιδίων στον εσωτερικό χιτώνα μεγάλων ελαστικών αρτηριών (αορτή) και μεσαίου μεγέθους μυϊκών αρτηριών (στεφανιαία, μηριαία, καρωτίδα και άλλες).^{27,28} Η

αθηροσκλήρωση είναι μια μηχανική στένωση των μεσαίου μεγέθους αρτηριών από τον πολλαπλασιασμό λείων μυϊκών κυττάρων, συσσώρευση λιπιδίων, και τελικά τη δημιουργία πλάκας και ασβεστοποίηση.^{29,30}

Ορισμένες από τις παθήσεις αυτές είναι αποτέλεσμα, της βιολογικής φυσιολογικής φθοράς και της μείωσης της λειτουργικής ικανότητας της καρδιάς λόγω γήρατος. Παλαιότερα χρησιμοποιούνταν ο όρος «πρεσβυκαρδία» για να αποδοθεί το σύνολο των «φυσιολογικών» μορφολογικών και λειτουργικών μεταβολών που εμφανίζονται στη καρδιά ηλικιωμένων ατόμων.²⁰ Πιο ειδικά, στα ηλικιωμένα άτομα, παρατηρείται αύξηση του μεγέθους της καρδιάς και λέπτυνση των τοιχωμάτων της. Μειώνεται ο αυτοματισμός του φλεβόκομβου, ο όγκος παλμού και η καρδιακή παροχή, ενώ εμφανίζεται αύξηση της συστολικής αρτηριακής πίεσης καθώς και της μέσης αρτηριακής πίεσης.^{4,31} Μειώνεται η ελαστικότητα των αγγείων και της καρδιάς, με αποτέλεσμα να μειώνεται η περίοδος χαλάρωσης που μεσολαβεί μεταξύ των παλμών. Επιπλέον, μειώνεται η ανταπόκρισή της στη διέγερση από αδρεναλίνη, που έχει ως επακόλουθο την αδυναμία απάντησης στις αυξημένες απαιτήσεις που προκαλεί η άσκηση και η έντονη σωματική δραστηριότητα. Οι αλλαγές αυτές που συνδέονται με την προοδευτική γήρανση, καθιστούν τους ηλικιωμένους περισσότερο ευάλωτους σε καρδιαγγειακές διαταραχές.^{4,31}

Πολύ συχνά στην καρδιά των ηλικιωμένων ατόμων εμφανίζεται η εναπόθεση κολλαγόνου ιστού και λίπους στις κοιλίες και τους κόλπους. Στο ενδοκάρδιο επιπλέον το γήρας αυξάνει τον αριθμό των ελαστικών ινών. Σαν αποτέλεσμα των παραπάνω μορφολογικών αλλαγών που επιφέρει η γήρανση εμφανίζεται η καρδιακή αμυλοείδωση καθώς και η εκφύλιση του ιστού των καρδιακών βαλβίδων. Η καρδιακή αμυλοείδωση οφείλεται σε εναπόθεση αμυλοειδούς στο μυοκάρδιο και εκδηλώνεται με αρρυθμίες (συνήθως κολπική μαρμαρυγή), και συμπτωματολογία καρδιακής ανεπάρκειας. Η καταστροφή των καρδιακών βαλβίδων, ξεκινά σαν εκφύλιση των ινών τους (ίνωση) και καταλήγει σε εναπόθεση ασβεστίου σε αυτές. Επιπλέον είναι δυνατό να εμφανιστεί ασύμμετρη υπερτροφία του μεσοκοιλιακού διαφράγματος της καρδιάς, που συνήθως συνοδεύεται από κύφωση, ή συμμετρική υπερτροφία των καρδιακών τοιχωμάτων και διάταση των κοιλοτήτων.^{20,31}

Κάθε χρόνο ζωής, το καρδιακό έργο μειώνεται σταθερά κατά 1%. Λόγω των μορφολογικών μεταβολών που επιφέρει η αυξανόμενη ηλικία, στο καρδιαγγειακό σύστημα εμφανίζονται διαταραχές τόσο στη διαστολική πλήρωση της αριστερής κοιλίας, όσο και στην ικανότητα της για εξώθηση του αίματος. Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται ο όγκος παλμού κατά την άσκηση. Η μέγιστη καρδιακή συχνότητα για τους νέους συνήθως φτάνει τους 190-200 παλμούς το λεπτό. Στις μεγαλύτερες ηλικίες αυτές οι τιμές μειώνονται σταδιακά. Η μέγιστη καρδιακή συχνότητα για τους ενήλικες προκύπτει από τον εξής τύπο: Μέγιστη καρδιακή συχνότητα= 220-ηλικία(έτη). Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε πειραματόζωα δείχνουν ότι η μείωση της μέγιστης καρδιακής συχνότητας με την εξέλιξη των ετών, οφείλεται σε ενδογενείς αλλαγές του μυοκαρδίου. Συγκεκριμένα εμφανίζεται διαταραχή του χρόνου σύσπασης-χάλασης του μυοκαρδίου, εξαιτίας προβλημάτων στη κατανομή του ενδοκυττάρου Ca^{++} .^{20,31}



Σχήμα 1 Συνοπτική παρουσίαση μορφολογικών-λειτουργικών μεταβολών που προκαλεί το γήρας στο καρδιαγγειακό σύστημα.

1.1.1.2 Αναπνευστικό Σύστημα

Στα άτομα τρίτης ηλικίας παρατηρούνται μορφολογικές διαταραχές τόσο στους βρόγχους όσο και στις κυψελίδες. Συγκεκριμένα, στους ηλικιωμένους οι βρόγχοι χάνουν την κωνική μορφολογία τους και τα τοιχώματά τους εμφανίζονται ανώμαλα. Επίσης, ένας σημαντικός αριθμός μικρότερων αεροφόρων οδών (διαμέτρου 1-3 mm) εμφανίζεται αποφραγμένος από βλέννα. Οι διαταραχές αυτές συμβαίνουν λόγω ανωμαλιών της δομής του κολλαγόνου και του ελαστικού ιστού και σε χρόνιες φλεγμονώδεις επεξεργασίες των αεροφόρων οδών, που εμφανίζονται με το πέρασμα των χρόνων. Οι πιο χαρακτηριστικές από τις μεταβολές που εμφανίζονται στις κυψελίδες κατά τη γεροντική ηλικία είναι η ελάττωση της συνολικής επιφάνειάς τους, η αποπλάτυνσή τους, και η διόγκωση των κυψελιδικών πόρων.²⁵

Η κυφοσκολίωση, που αποτελεί συχνή διαταραχή του σκελετού κατά το γήρας, καθώς και οι αλλοιώσεις της σπονδυλικής στήλης δυσκολεύουν την κίνηση του θωρακικού τοιχώματος και σε συνδυασμό με τις μορφολογικές μεταβολές στις αεροφόρους οδούς επηρεάζουν τους όγκους και τις χωρητικότητες του πνεύμονα. Οι

παραπάνω διαδικασίες οδηγούν σε μείωση της ζωτικής χωρητικότητας (κατά 20-25 ml/έτος, μετά τα τριάντα έτη) και του αναπνεόμενου όγκου αέρα, αυξάνεται η συχνότητα των αναπνοών και ο υπολειπόμενος όγκος αέρα του πνεύμονα, διαταράσσεται η σχέση αερισμού-αιμάτωσης και ελαττώνεται η μερική πίεση του O_2 στο αρτηριακό αίμα. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με την εξασθένηση των μεσοπλευρίων μυών επιβαρύνουν το έργο της αναπνοής στα ηλικιωμένα άτομα, τόσο σε ηρεμία, όσο και κατά την άσκηση.²⁵

1.1.1.3 Μυοσκελετικό Σύστημα

Η μυϊκή μάζα και η μυϊκή δύναμη μειώνονται με το πέρασμα των χρόνων.³² Η μυϊκή δύναμη εξασθενεί κατά 15% κάθε δεκαετία μετά τα 50 και 30% κάθε δεκαετία μετά τα 70. Η μυϊκή μάζα σε ένα ηλικιωμένο άτομο μπορεί να μειωθεί μέχρι και 50%, γεγονός που οφείλεται σε ελάττωση του μεγέθους και του αριθμού των ινιδίων. Στις αρθρώσεις παρατηρείται απώλεια της σταθερότητας και της ευκινησίας τους. Ο συνδετικός ιστός αντιδρά μειωμένα σε μηχανική πίεση. Στα οστά παρατηρείται το φαινόμενο της οστεοπόρωσης. Αυτό οδηγεί σε ελάττωση της ισχύος του οστού και της περιεκτικότητας του σε μέταλλα και, επομένως, σε σημαντική αύξηση του κινδύνου καταγμάτων. Οι παραπάνω διαταραχές καθιστούν τα ηλικιωμένα άτομα ευάλωτα στις πτώσεις και τους τραυματισμούς. Η προοδευτική εκφύλιση των αρθρώσεων (οστεοαρθρίτιδα, σπονδυλαρθρίτιδα) , σε συνδυασμό με την έκπτωση της μυϊκής ισχύος είναι οι πιο σημαντικοί παράγοντες που ευθύνονται για τους περιορισμούς της κινητικότητας και της λειτουργικότητας των ηλικιωμένων.²⁴

1.1.1.4 Νευρικό Σύστημα

Η ισορροπία του εσωτερικού περιβάλλοντος του οργανισμού διατηρείται από τη συνεργασία του αυτόνομου νευρικού και ενδοκρινικού συστήματος. Το ενδοκρινικό σύστημα επιδρά βραδύτερα από το αυτόνομο, μέσω των ορμονών που κυκλοφορούν στο αίμα.^{26,33} Για την διατήρηση της σταθερότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος τόσο η συμπαθητική όσο και η παρασυμπαθητική μοίρα του αυτόνομου νευρικού συστήματος συνεργάζονται αρμονικά. Το συμπαθητικό σύστημα είναι υπεύθυνο για την προετοιμασία και κινητοποίηση του οργανισμού σε καταστάσεις διέγερσης και έκτακτης ανάγκης. Το παρασυμπαθητικό αποσκοπεί στην εξοικονόμηση ενέργειας σε καταστάσεις όπως οι επεξεργασίες της πέψης, απορρόφηση τροφής, αυξάνοντας τις εκκρίσεις των αδένων του γαστρεντερικού σωλήνα και διεγείροντας την περισταλτικότητα. Τα δύο συστήματα εξασκούν ανταγωνιστική δράση. Το συμπαθητικό, για παράδειγμα προκαλεί ταχυκαρδία ,ενώ το παρασυμπαθητικό βραδυκαρδία..³³

Με το πέρασμα των ετών εμφανίζονται λειτουργικές αλλοιώσεις στο Αισθητηριακό και κεντρικό νευρικό σύστημα . Μειώνεται σημαντικά η ιδιοδεκτικότητα, με αποτέλεσμα μειωμένη αντίληψη της κίνησης.³⁴ Οι μεταβολές που εμφανίζονται με την αύξηση της ηλικίας στο κεντρικό και περιφερειακό νευρικό σύστημα, έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην ικανότητα του ατόμου για άσκηση. Οι χρόνοι αντίδρασης παρατείνονται και η ταχύτητα της νευρικής αγωγής του ερεθίσματος μειώνεται κατά 10% με 15%. Η λειτουργική έκπτωση των αισθητήριων

οργάνων και η ελάττωση της οδού αντίληψης πολλών ερεθισμάτων για τα άτομα άνω των 60 ετών, είναι δυνατό να φτάσουν μέχρι και το 35% με 40% του φυσιολογικού.³⁵

Οι εκφυλιστικές παθήσεις του νευρικού συστήματος και ιδιαίτερα του κεντρικού νευρικού συστήματος αποτελούν σχεδόν αποκλειστικό χαρακτηριστικό της τρίτης ηλικίας με την νόσο Alzheimer να αποτελεί την πιο σημαντική αιτία άνοιας σε αυτή την ηλικιακή ομάδα. Η αρτηριοσκλήρυνση που με την πάροδο των ετών χειροτερεύει, εμφανίζεται σαν σημαντικός προδιαθεσικός παράγοντας της νόσου. Τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια είναι ένα συχνά εμφανιζόμενο πρόβλημα στα υπερήλικα άτομα. Η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης, το κάπνισμα, η υπερχοληστεριναμία και διάφορα καρδιαγγειακά νοσήματα όπως καρδιακές αρρυθμίες είναι σημαντική παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση και εγκατάσταση αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων.^{26,33}

1.1.1.5 Υπόλοιπα Συστήματα

Ο βασικός μεταβολισμός και η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου μειώνεται ως και 10% ανά δεκαετία, αλλά τα δραστήρια άτομα εμφανίζουν αντίστοιχη μείωση μόνο 5%. Η καμπύλη διάσπασης της οξυαιμοσφαιρίνης μετατοπίζεται προς τα αριστερά, στα ηλικιωμένα άτομα. Αυτό σημαίνει ότι το O_2 αποδίδεται πιο δύσκολα στους ιστούς. Η ανοχή στη γλυκόζη ελαττώνεται. Ο λιπώδης ιστός αυξάνεται, με αποτέλεσμα την αύξηση του βάρους. Η λειτουργία των νεφρών επίσης μειώνεται σημαντικά με το πέρασμα των χρόνων. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να δύνεται ιδιαίτερο βάρος στον τρόπο χορήγησης φαρμακευτικών σκευασμάτων μιας και ο οργανισμός των ηλικιωμένων ατόμων μπορεί να μην είναι ικανός να αποβάλλει τις χημικές ουσίες, με αποτέλεσμα να αθροίζονται μέσα του.³⁶

Όλοι οι ενδοκρινείς αδένες παρουσιάζουν έκπτωση της λειτουργίας τους με το γήρας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η σημαντική μείωση των οιστρογόνων στον γυναικείο οργανισμό μετά την εμμηνόπαυση. Πολλές ορμόνες παρέχουν προστασία στις γυναίκες, με αποτέλεσμα η μειωμένη σύνθεσή τους να οδηγεί σε σοβαρά προβλήματα όπως υπέρταση, οστεοπόρωση, στεφανιαία νόσο. Ανάλογες μεταβολές παρουσιάζουν και οι άντρες, δεν επιδρούν όμως τόσο σημαντικά σε εκείνους. Και οι υπόλοιποι αδένες (θυρεοειδής, υπόφυση), παρουσιάζουν αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας τους. Η μείωση της παραγωγής μελατονίνης, ευθύνεται για τα προβλήματα αϋπνίας που εμφανίζουν οι ηλικιωμένοι. Τα αισθητήρια όργανα επίσης υφίστανται αλλαγές, με αποτέλεσμα επιβάρυνση της ακοής, της όρασης και διαταραχές στην ισορροπία.³⁶

Όλα τα παραπάνω προβλήματα που έρχονται σαν φυσικά επακόλουθα του γήρατος σε συνδυασμό με τα ψυχολογικά προβλήματα που προκαλούνται από αυτά, επιβαρύνουν την γενική κατάσταση των ηλικιωμένων. Οι χρόνιοι πόνοι, η ανικανότητα, η απομόνωση, ο φόβος του θανάτου, δημιουργούν έναν άσχημο ψυχισμό στα άτομα τρίτης ηλικίας. Η σωματική δραστηριότητα φαίνεται να επιδρά θετικά σε αυτό το φαύλο κύκλο, βελτιώνοντας και αναχαιτίζοντας τα προβλήματα που φέρνει το γήρας στα διάφορα συστήματα, με αποτέλεσμα την ιδιαίτερη συμβολή στην εξυγίανση της ψυχικής και σωματικής κατάστασης των ατόμων αυτών.

1.2 Σωματική - Φυσική δραστηριότητα

1.2.1 Ορισμός Φυσικής Δραστηριότητας

Χρόνιες παθήσεις, όπως, παχυσαρκία, διαβήτης, καρδιοπάθειες, υπέρταση και πολλές ακόμα, εμφανίζουν ραγδαία αύξηση τα τελευταία χρόνια και τείνουν να πάρουν μορφή επιδημίας.¹ Στις ανεπτυγμένες, αλλά και στις αναπτυσσόμενες χώρες οι χρόνιες αυτές παθήσεις αποτελούν κύριες αιτίες νοσηρότητας και πρόωρης θνησιμότητας.¹ Στην εποχή μας, όπου ο σύγχρονος άνθρωπος δεν ακολουθεί πια τη μεσογειακή διατροφή και δεν γυμνάζεται, είναι κατά πολύ αυξημένες οι πιθανότητες εμφάνισης των χρόνιων παθήσεων.

Φυσική δραστηριότητα είναι οποιαδήποτε κίνηση του σώματος, η οποία εκτελείται λόγω μυϊκής σύσπασης και έχει ως αποτέλεσμα τη δαπάνη ενέργειας.¹⁹ Η φυσική δραστηριότητα διακρίνεται σε: οργανωμένη και μη οργανωμένη. Η μη οργανωμένη μορφή φυσικής δραστηριότητας, περιλαμβάνει συνηθισμένες καθημερινές δραστηριότητες, όπως το περπάτημα, το ανέβασμα σκαλοπατιών, τις δουλειές κήπου-αυλής, το ελεύθερο παιχνίδι κ.α. Η οργανωμένη, αντίθετα, μορφή φυσικής δραστηριότητας (άσκηση) περιλαμβάνει σχεδιασμένα προγράμματα άσκησης με στόχο τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και την προαγωγή της υγείας. Η βελτίωση της φυσικής κατάστασης μέσω της άσκησης, οφείλεται στην καλύτερη λειτουργία των διαφόρων συστημάτων του ανθρώπινου οργανισμού που επιφέρει η γυμναστική. Σημαντικά φαίνονται τα οφέλη της σωματικής δραστηριότητας στην καλύτερη λειτουργία του καρδιαγγειακού, του αναπνευστικού, του νευρικού, του μυϊκού, του ερειστικού και τέλος του ενδοκρινικού συστήματος. Στο ίδιο αποτέλεσμα οδηγεί και η λόγω της άσκησης βελτίωση διαφόρων παραμέτρων –δεικτών, όπως η σύσταση μάζας σώματος και το λιπιδαιμικό προφίλ.¹⁹ Σημαντικό ρόλο παίζει και το επίπεδο της σωματικής δραστηριότητας. Ο καθορισμός του επιπέδου έντασης της σωματικής δραστηριότητας γίνεται εμπειρικά με τη χρήση μιας αναλογικής κλίμακας από το 0 ως το 10 με το 0 να αντιστοιχεί σε καμία σωματική δραστηριότητα και το 10 στη μέγιστη δυνατή προσπάθεια του ατόμου. Με βάση αυτόν τον τρόπο υπολογισμού, μέσης έντασης σωματική δραστηριότητα είναι αυτή που αντιστοιχεί στο 5 ή 6 της αναλογικής κλίμακας και προκαλεί σημαντική αύξηση της συχνότητας αναπνοής και της καρδιακής συχνότητας, ενώ μεγάλης έντασης σωματική δραστηριότητα θεωρείται αυτή που βρίσκεται στο 7 ή 8 της αναλογικής κλίμακας και προκαλεί πολύ μεγάλη αύξηση της καρδιακής συχνότητας και της συχνότητας των αναπνοών.³⁶

Η άσκηση σχετίζεται με την καλή σωματική και ψυχική υγεία ενός ατόμου, και αποτελεί το καταλληλότερο μέσο πρόληψης και αποκατάστασης χρόνιων παθήσεων. Πιο συγκεκριμένα, η συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης επιφέρει βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος, καλύτερο έλεγχο της αρτηριακής πίεσης, βελτίωση του λιπιδαιμικού προφίλ (μείωση τριγλυκεριδίων, μείωση χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης, αύξηση υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης) και αύξηση της ευαισθησίας των μυών στην ινσουλίνη.¹⁹ Έχει αποδειχθεί ότι η σωματική δραστηριότητα προκαλεί μια σειρά αλλαγών στα βασικά συστήματα του οργανισμού, χαρίζοντας του περισσότερα χρόνια ζωής και καλύτερη ποιότητα. Οι βασικότερες αλλαγές είναι:

- Μείωση της καρδιακής συχνότητας και της αρτηριακής πίεσης.

- Μείωση των απαιτήσεων σε οξυγόνο από το μυοκάρδιο.
- Αύξηση της συσταλτικότητας του μυοκαρδίου.
- Αύξηση τόνου περιφερικού φλεβικού συστήματος.
- Αύξηση του όγκου παλμού.
- Θετικές μεταβολές στη συγκόλληση αιμοπεταλίων και του ινολυτικού συστήματος.
- Αυξημένη σύνθεση, απελευθέρωση και διάρκειας δράσης του νιτρικού οξειδίου NO, υπεύθυνου για την αγγειοδιαστολή.
- Αύξηση παράπλευρης κυκλοφορίας .
- Αύξηση του τόνου του παρασυμπαθητικού συστήματος
- Μείωση χρόνιας φλεγμονής.
- Μείωση σωματικού βάρους.
- Αύξηση ανοχής στη γλυκόζη.
- Βελτίωση λιπιδαιμικού προφίλ.
- Πιθανή μείωση του stress, βελτίωση ψυχολογίας.^{19,36}

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες αναγνωρισμένων οργανισμών υγείας, οι ενήλικες και οι ηλικιωμένοι πρέπει να συμμετέχουν σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης, μέτριας έως υψηλής έντασης, τουλάχιστον 3 έως 5 φορές την εβδομάδα. Τα προγράμματα άσκησης, των ενηλίκων καθώς και των ηλικιωμένων πρέπει να περιλαμβάνουν δραστηριότητες για τη βελτίωση της λειτουργίας του καρδιοαναπνευστικού συστήματος, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, όπως και ασκήσεις για τη βελτίωση της κινητικότητας και των συντονιστικών ικανοτήτων.³⁷ Άσκηση 20-60 λεπτά, 3-5 μέρες την εβδομάδα, έντασης 40-70% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, φαίνεται να έχει πολλή θετική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό. Πρόσφατες οδηγίες του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας, του Κέντρου για τον Έλεγχο και την Πρόληψη Νοσημάτων και του Αμερικανικού Κολεγίου Αθλητιατρικής, συνιστούν τουλάχιστον 30 λεπτά μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα τις περισσότερες ή όλες τις μέρες της εβδομάδας για την πρόληψη της στεφανιαίας νόσου και άλλων χρόνιων παθήσεων.^{37,38}

1.2.2 Κατάλληλες μορφές Άσκησης για άτομα Τρίτης Ηλικίας

Οποιοδήποτε πρόγραμμα άσκησης εφαρμόζεται στους ηλικιωμένους πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στις ανάγκες αλλά και στις δυνατότητες του εκάστοτε ατόμου. Οι πιο κατάλληλες ασκήσεις είναι αυτές που περιλαμβάνουν την κίνηση μεγάλων μυϊκών ομάδων, όπως βάδισμα, τζόκινγκ, χορό και κολύμβηση. Η άσκηση μικρότερων μυϊκών ομάδων, φαίνεται να οδηγεί σε μεγαλύτερη αύξηση της αρτηριακής πίεσης και του καρδιακού έργου. Η ιδανική διάρκεια, συχνότητα και ένταση της άσκησης για τους ηλικιωμένους, δεν είναι απόλυτα καθορισμένη. Γενικά, συνιστάται δύο με τρεις μέρες άσκηση την εβδομάδα, διάρκειας 20 με 30 λεπτών. Για αρχάρια άτομα, συνιστάται η σταδιακή δραστηριοποίηση. Συνήθως η έναρξη γίνεται με ασκήσεις διάρκειας 5 έως 10 λεπτών. Η ένταση της άσκησης συνήθως καθορίζεται από τη δοκιμασία κόπωσης που προηγείται.^{19,37}

Πρέπει να γίνεται πάντα καλή προθέρμανση για την προετοιμασία και προσαρμογή του οργανισμού στην άσκηση. Πρέπει να αποφεύγονται γρήγορες και απότομες ασκήσεις, ενώ θα πρέπει τα προγράμματα άσκησης να περιλαμβάνουν και περιόδους ηρεμίας, μετά από έντονες ασκήσεις, μετά την κυρίως άσκηση θα πρέπει

να ακολουθεί περίοδος αποθεραπείας διάρκειας 5 – 10 min. Ο χρόνος επαναφοράς της καρδιακής συχνότητας και της αρτηριακής πίεσης μετά από μία άσκηση στα φυσιολογικά επίπεδα στους ηλικιωμένους είναι μεγαλύτερος από ότι στα νεαρά άτομα. Σκοπός της άσκησης είναι και η ψυχαγωγία. Γι' αυτό οι ασκήσεις πρέπει να είναι ευχάριστες και ενδιαφέρουσες. Οι ασκήσεις με μπάλα είναι ιδιαίτερα προσφιλείς στους ηλικιωμένους ,γιατί διατηρούν σε υψηλό επίπεδο το ενδιαφέρον τους, ενώ παράλληλα βελτιώνουν τις αισθητικό-κινητικές σωματικές ικανότητες τους. Επίσης η βάδιση με ρυθμό 4,5 – 5,5 km/h είναι αποτελεσματική για την επίτευξη ικανοποιητικής φυσικής κατάστασης. Πολλές μελέτες έχουν αναδείξει τον σημαντικό ρόλο που παίζει ο χορός στην καλύτερη καρδιαγγειακή λειτουργία των ατόμων αυτών. Σύγχρονοι τρόποι εκγύμνασης όπως γιόγκα και τρέϊκινγκ καταλαμβάνουν συνεχώς έδαφος και φαίνεται να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά.^{19,37,38}

Σύμφωνα με τις οδηγίες του US Department of Health and Human Services τα άτομα τρίτης ηλικίας πρέπει ^{39,40} :

- Να αποφεύγουν τη σωματική αδράνεια. Ακόμα και η πολύ μικρή φυσική δραστηριότητα προσδίδει μεγαλύτερα οφέλη από την αδράνεια.
- Για να παρατηρήσουν σημαντικά οφέλη πρέπει να ασκούνται για 150 λεπτά εβδομαδιαίως, με μέσης έντασης άσκηση ή 75 λεπτά με μεγάλης έντασης αερόβια άσκηση . Η αερόβια άσκηση , θα ήταν πιο ωφέλιμη αν κατανεμόταν σε 3 μέρες την εβδομάδα διάρκειας 30-60 λεπτών, για την αποφυγή τραυματισμών και την αποφυγή της υπερβολικής κόπωσης.
- Για ακόμα καλύτερα αποτελέσματα στόχος είναι να φτάσουν τα ηλικιωμένα άτομα να γυμνάζονται 5 ώρες την εβδομάδα με μέτριας έντασης αερόβια άσκηση ή 2 ώρες και 30 λεπτά με έντονο αερόβιο έργο.
- Τα άτομα τρίτης ηλικίας θα ήταν εξαιρετικά ωφέλιμο να κάνουν ασκήσεις ενδυνάμωσης των μεγάλων μυϊκών ομάδων , μέτριας έντασης, 2 φορές την εβδομάδα.
- Σε καταστάσεις με χρόνια προβλήματα υγείας το πρόγραμμα άσκηση πρέπει να προσαρμόζεται στο κάθε άτομο και σε καμία περίπτωση να μην αποφεύγει τη σωματική δραστηριότητα.

Ασκήσεις που θα μπορούσαν να δοκιμάσουν οι ηλικιωμένοι είναι : Βάδην, χορός, κολύμβηση, ελαφρό τρέξιμο, αερόβιες ασκήσεις, τένις, γκολφ, ποδήλατο στατικό, δουλειές στον κήπο και το σπίτι, ανέβασμα σκάλας, βαράκια χεριών ποδιών με λίγα κιλά, λάστιχα- μάντες, άσκηση αντίστασης με το βάρος του σώματος, σκάψιμο, σήκωμα και μεταφορά αντικειμένων, ψώνια, yoga, ασκήσεις ισορροπίας.¹⁹ Όλες οι παραπάνω ασκήσεις μπορούν να εφαρμοστούν από ηλικιωμένα άτομα, αρκεί να γίνονται ύστερα από προθέρμανση, σε τακτά χρονικά διαστήματα και με την επίβλεψη αρχικά κάποιου ιδιού γυμναστή ή φυσικοθεραπευτή.

1.2.3 Επίδραση της Σωματικής Δραστηριότητας σε άτομα Τρίτης Ηλικίας

Η συστηματική σωματική άσκηση είναι ένας σημαντικός παράγοντας ,που οδηγεί στη μείωση της νοσηρότητας και θνησιμότητας ,λόγω καρδιαγγειακών προβλημάτων.⁴¹ Η American Heart Association συστήνει σωματική δραστηριότητα τις περισσότερες μέρες την εβδομάδα, σχεδόν καθημερινά, έντασης από μέτρια μέχρι

έντονη, ανάλογα με την ικανότητά των αθλούμενων να ανταποκρίνονται στην άσκηση, για 30 περίπου λεπτά.⁴² Από την έρευνά τους οι Andersen et al. κατέληξαν ότι λιγότεροι θάνατοι λόγω καρδιαγγειακών προβλημάτων συνέβαιναν σε εκείνους που ασκούνταν σε σχέση με όσους δεν γυμνάζονταν.⁴³ Μια άλλη έρευνα κατέδειξε μείωση της τάξης 20 με 35% στην εμφάνιση καρδιαγγειακών ασθενειών σε όσους έκαναν σωματική δραστηριότητα.⁴⁴

Η συστηματική φυσική δραστηριότητα σχετίζεται με αιμοδυναμικές αλλαγές και μετατροπές στις συνθήκες φόρτισης του μυοκαρδίου.⁴⁵ Σημαντικά μεγάλος αριθμός επιδημιολογικών μελετών υποστηρίζει πως η καθιστική ζωή αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης υπέρτασης, ενώ αντίθετα η αυξημένη ενασχόληση με σωματικές δραστηριότητες, συσχετίζεται τόσο με χαμηλότερα επίπεδα αρτηριακής πίεσης,^{46,47,48} όσο και με μείωση της μάζας της αριστερής κοιλίας.^{49,50,51} Παρόλο που έχει αποδειχθεί ότι η μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα δηλαδή από το 35% ως το 79% της μέγιστης προβλεπόμενης για την ηλικία καρδιακής συχνότητας ή 30% με 70% της μέγιστης κατανάλωσης οξυγόνου, βελτιώνει σημαντικά την κατάσταση της υγείας και βοηθάει στη μείωση της αρτηριακής πίεσης⁵², πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι η έντονη σωματική δραστηριότητα επιδρά περισσότερο θετικά στο λιπιδαιμικό προφίλ και μειώνει κατά πολύ τα επίπεδα θνησιμότητας. Δεν έχει διευκρινιστεί κατά πόσο η άσκηση διάρκειας μεγαλύτερης των 30 λεπτών μπορεί να μειώσει περισσότερο την αρτηριακή πίεση. Εντάσεις μεγαλύτερες του 75% της μέγιστης πρόληψης οξυγόνου, κατά την άσκηση φαίνεται να μην έχουν την ευεργετική επίδραση που παρατηρείται σε χαμηλότερες εντάσεις μικρότερες του 70% της μέγιστης πρόληψης οξυγόνου, για την μείωση της αυξημένης αρτηριακής πίεσης.⁵³ Όσοι αθλούνται, εμφανίζουν μείωση της C-αντιδρώσας πρωτεΐνης (CRP), των φλεγμονωδών κυτοκινών και των μορίων προσκόλλησης ενδοθηλίου – λευκοκυττάρων, που είναι προγνωστικοί παράγοντες για νοσηρότητα και θνησιμότητα.⁵⁴

Το γήρας είναι γνωστό ότι δημιουργεί αλλαγές στους ιστούς και στην αγγειακή λειτουργία⁵⁵ και αλλαγές στην γεωμετρία και την ελαστικότητα των αρτηριών.⁵⁶ Η άσκηση φαίνεται να προκαλεί αλλαγές στα περιφερικά αγγεία και κυρίως στο αγγειακό ενδοθήλιο, που οδηγούν σε βελτιωμένη ικανότητα της αιματικής ροής.^{57,58,59} Το αερόβιο έργο συμβάλει στη βελτιωμένη αιμάτωση των σκελετικών μυών και την ενδυνάμωση του καρδιακού μυ, που με το πέρασ των χρόνων αποδυναμώνονται.^{57,58,59} Οι αλλαγές που παρατηρούνται στην ενδοθηλιακή λειτουργία σαν απάντηση και προσαρμογή στην άσκηση, στις μεγάλες ηλικίες, έχουν ως ένα βαθμό να κάνουν με την αύξηση της βιοδιαθεσιμότητας του NO.⁶⁰ Οι αλλαγές που προκαλεί η άσκηση στον οργανισμό των ηλικιωμένων ατόμων φαίνεται να ευνοούν ιδιαιτέρως την αγγειοδιαστολή.⁶⁰

Η άσκηση μπορεί να βοηθήσει τα ηλικιωμένα άτομα να βελτιώσουν τον αριθμό των λιποπρωτεϊνών στο πλάσμα του αίματος τους. Η σωματική δραστηριότητα μειώνει τα επίπεδα της LDL και των τριγλυκεριδίων και αυξάνει τα επίπεδα της HDL. Έχει βρεθεί ότι η αερόβια άσκηση μειώνει την αρτηριακή πίεση σε υπερτασικούς ηλικιωμένους. Επίσης σε άτομα ηλικιωμένα που γυμνάζονταν μειώνονταν κατά πολύ τα επίπεδα του λίπους τους. Με το πέρασμα των ετών, αυξάνει η αντίσταση στην ινσουλίνη, αλλά η άσκηση στα άτομα τρίτης ηλικίας συμβάλει σημαντικά στην βελτίωση της ευαισθησίας στην ινσουλίνη και την πρόληψη εμφάνισης διαβήτη.⁶¹

Μελέτες που έχουν γίνει σε αθλητές που γυμνάζονταν για χρόνια καταδεικνύουν τα εξής: Μείωση των επιπέδων λίπους στην κοιλία και γενικά λιγότερη λιπώδη μάζα, μεγαλύτερη μυϊκή μάζα και οστική πυκνότητα, μεγαλύτερη ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου, με αποτέλεσμα μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης στεφανιαίας νόσου. Στα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας που γυμνάζονταν συστηματικά από το παρελθόν και συνεχίζουν να αθλούνται, παρατηρείται μικρότερη περιφέρεια μέσης, καλύτερο λιπιδαιμικό προφίλ και βελτιωμένη λειτουργία του αγγειακού ενδοθηλίου. Τα παραπάνω δηλώνουν την καρδιοπροστατευτική επίδραση της άσκησης.¹⁹

Δυστυχώς αν και είναι γνωστά τα οφέλη της άθλησης, μεγάλο μέρος του πληθυσμού επιλέγει τον καθιστικό τρόπο ζωής. Καθιστικός τρόπος ζωής ορίζεται ο τρόπος ζωής κατά τον οποίο το άτομο για διάστημα τουλάχιστον δυο εβδομάδων δεν αφιερώνει καθόλου χρόνο για οποιαδήποτε σωματική δραστηριότητα. Δικαιολογία σε αυτό συνιστά η έλλειψη χρόνου, τα χρόνια προβλήματα, η έλλειψη χώρων- μέσων άσκησης καθώς και η ελλιπής ενημέρωση. Σύμφωνα με τα στοιχεία από τις Υπηρεσίες υγείας των ΗΠΑ σημαντικός αριθμός ατόμων όλων των ηλικιών έχει υιοθέτηση τον καθιστικό τρόπο ζωής και αυτό το ποσοστό αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση της ηλικίας. Στις ηλικίες 18-24, τα άτομα που κάνουν καθιστικό τρόπο ζωής είναι το 30%, στην ηλικιακή ομάδα ατόμων άνω των 75 το ποσοστό αυτό ξεπερνά το 60%.³

1.2.4 Μορφολογικές και Λειτουργικές μεταβολές – επίδραση Σωματικής Δραστηριότητας

1.2.4.1 Καρδιαγγειακό Σύστημα

Είναι αποδεδειγμένο, ότι αυτοί που κάνουν καθιστική ζωή έχουν τριπλάσια πιθανότητα να προσβληθούν από καρδιοπάθεια, σε σχέση με αυτούς που ασκούνται. Επιπλέον όσοι γυμνάζονται και εμφάνισαν καρδιαγγειακές νόσους, έχουν τριπλάσια πιθανότητα να επιβιώσουν σε σχέση με όσους δεν αθλούνται. Οι Andersen et al.⁴³ υποστηρίζουν ότι τα άτομα που έχουν φυσική δραστηριότητα εμφανίζουν μικρότερα ποσοστά θνησιμότητας σε σχέση με όσους δεν γυμνάζονται. Μια έρευνα 10 χρόνων καταδεικνύει μείωση του ποσοστού των ασθενειών που σχετίζονται με καρδιαγγειακά προβλήματα κατά 20 με 35%, σε όσους κάνουν φυσική δραστηριότητα.⁴⁴ Οι πιο σημαντικές αιτίες που ευθύνονται για την εμφάνιση και εγκατάσταση καρδιοπαθειών είναι η υπέρταση, υψηλά επίπεδα χοληστερίνης, και η παχυσαρκία, όλες τους μπορούν να αποφευχθούν και να εξουδετερωθούν με την άθληση.⁶²

Μέσω της άθλησης παρατηρήθηκε μείωση της μέσης αρτηριακής πίεσης (ΜΑΠ) και της συστολικής αρτηριακής πίεσης (ΣΑΠ). Υπεύθυνο για τη μείωση της αρτηριακής πίεσης θεωρείται το νευροφυτικό σύστημα, μέσω της μειωμένης δραστηριότητας του συμπαθητικού κλάδου του.⁶³ Αρκετές έρευνες πιστοποιούν ότι η άσκηση ωφελεί σημαντικά το καρδιαγγειακό σύστημα^{53,54}, ο μηχανισμός εμφανίζεται συνοπτικά στο σχήμα 2. Στη Νέα Γουινέα και τα νησιά Φίτζι, στα άτομα άνω των 50 σπάνια παρουσιάζεται αύξηση της αρτηριακής πίεσης, σε αντίθεση με το υπερσύγχρονο Λονδίνο και τη Νέα Υόρκη, όπου η αρτηριακή πίεση εμφανίζεται

αρκετά αυξημένη για τις ίδιες ηλικίες. Η υπέρταση φαίνεται να είναι πρόβλημα που κατά κύριο λόγο οφείλεται στο σύγχρονο, καθιστικό τρόπο ζωής.²⁰

Το γήρας . όπως έχει επισημανθεί παραπάνω, επιφέρει αλλαγές στην λειτουργία των αγγείων και της καρδιάς.⁵⁵ Ωστόσο φαίνεται ότι η άσκηση προκαλεί θετικές αλλαγές στα περιφερικά αγγεία, που είναι υπαίτιες για τη βελτίωση της αιματικής ροής ,μέσω μιας σειράς αλλαγών που προκαλούνται στο αγγειακό ενδοθήλιο.^{58,59} Η άσκηση φαίνεται να ευνοεί την αγγειοδιαστολή μέσω διαφόρων λειτουργικών μεταβολών, βασικότερη κρίνεται η αύξηση της βιοδιαθεσιμότητας του NO.⁶⁰ Η άσκηση έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την ελαστικότητα των αρτηριών και κατά συνέπεια βοηθάει στη βελτίωση της τροφοδοσίας των κυττάρων με οξυγόνο. Από την άλλη, βοηθά στη μείωση της συσσώρευσης του αίματος στις φλέβες και στη διατήρηση των φλεβικών βαλβίδων σε καλή κατάσταση. Η όποια δυσλειτουργία των βαλβίδων οδηγεί σε αποτυχία απομάκρυνσης του φλεβικού αίματος, με αποτέλεσμα να συσσωρεύεται, ιδιαίτερα, στα κάτω άκρα, προκαλώντας κίρσους.⁶² Πιστεύεται, πως η χρόνια συστηματική άσκηση, ευνοεί την δημιουργία παράπλευρων στεφανιαίων αγγείων και την αύξηση της διαμέτρου αυτών που ήδη υπάρχουν.⁵⁹

Ιδιαίτερα ωφέλιμη φαίνεται να είναι η άσκηση αντοχής, η οποία αυξάνει τη συσταλτική δύναμη του καρδιακού μυός, την καρδιακή ροή και μειώνει την καρδιακή συχνότητα κατά την ανάπαυση και τη μέτρια προσπάθεια, όπως επίσης και την αρτηριακή πίεση. Η προπόνηση αντοχής συντελεί στην αύξηση της δύναμης εξώθησης του O₂ από τη καρδιά κατά τη συστολή.⁶⁴ Υπάρχουν αποδείξεις ότι η τακτική φυσική δραστηριότητα αυξάνει την ικανότητα του καρδιακού μυός να αντλεί αίμα καθώς και οξυγόνο. Ο καρδιακός μυς δυναμώνει, συστέλλεται πιο δυνατά και αντλεί περισσότερο αίμα με τον κάθε παλμό. Έτσι, εξασφαλίζεται, μεγαλύτερη καρδιακή επάρκεια.⁶² Σε έρευνα βρέθηκε ότι στην ηλικιακή ομάδα από 60 μέχρι και 74 χρονών μετά από καθημερινή άσκηση 8 εβδομάδων με πρωινή γυμναστική, περιπάτους ενός έως οκτώ χιλιομέτρων, εργομετρικές ασκήσεις από ένα έως εννιά κιλιά και αθλητικές ασκήσεις, βελτιώθηκε σημαντικά η τροφοδοσία των κυττάρων με οξυγόνο.²⁰ Στα άτομα που ασκούνται αυξάνεται η καρδιακή αντοχή , με αποτέλεσμα οι ηλικιωμένοι που αθλούνται να έχουν μια καρδιά που λειτουργεί πιο «οικονομικά» και μια καλύτερη τροφοδοσία όλου του οργανισμού με οξυγόνο.^{19,20}

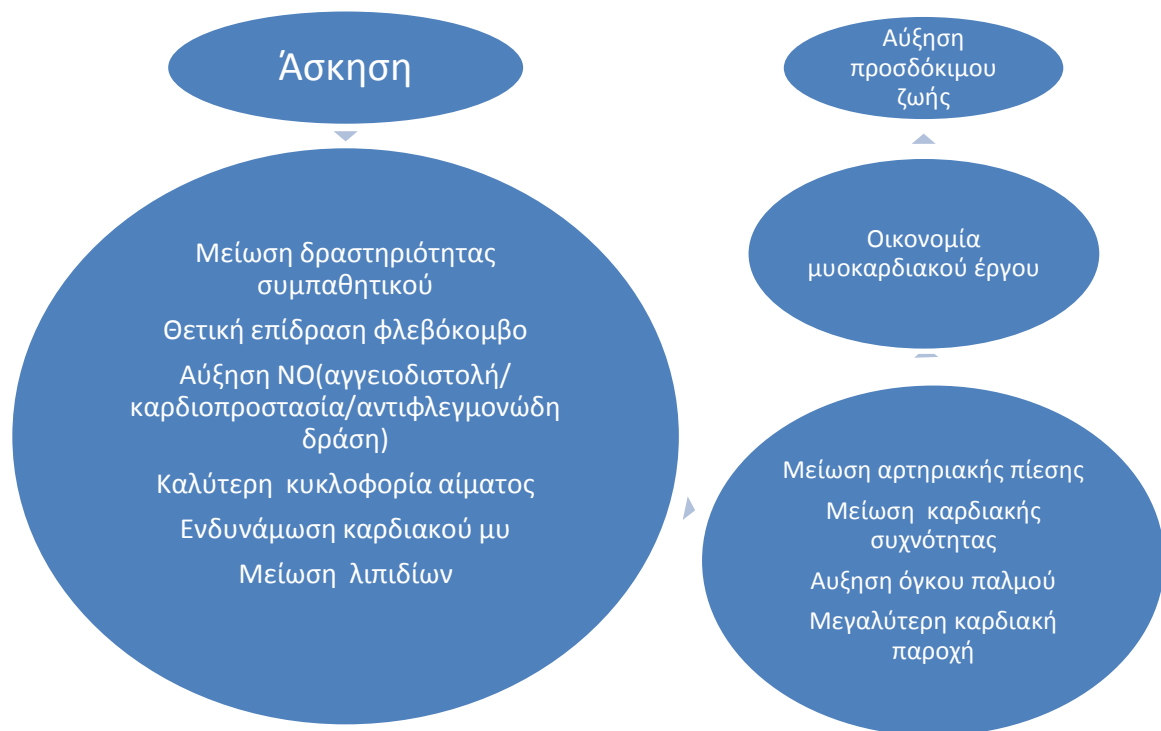
Τα άτομα που ασκούνται συστηματικά μέσω αεροβικής άσκησης, εμφανίζουν υψηλότερη καρδιακή παροχή κατά τη μέγιστη άσκηση, ενώ σε υπομέγιστη άσκηση και ηρεμία, οι τιμές της καρδιακής παροχής είναι παρόμοιες με αυτές ενός αγύμναστου ατόμου. Η καρδιακή παροχή, λοιπόν, αυξάνεται αναλογικά με την ένταση της άσκησης. Όταν εκτελείται άσκηση σε όρθια θέση, αυτή αυξάνεται κατά την μεταβολή από την ηρεμία στην άσκηση ήπιας έντασης και λαμβάνει μέγιστη τιμή, που ανέρχεται στο 45% της VO_{2max}. Πέρα από το σημείο αυτό, η καρδιακή παροχή αυξάνεται μέσω της καρδιακής συχνότητας.⁶³

Η καρδιά του γυμνασμένου ατόμου έχει όγκο που μπορεί να φτάσει τα 1200cc ενώ ο όγκος μιας αγύμναστης καρδιάς, κυμαίνεται γύρω στα 700cc. Ο όγκος παλμού, δηλαδή ο όγκος του αίματος που διοχετεύει η καρδιά σε κάθε παλμό, της γυμνασμένης καρδιάς εμφανίζεται τριπλάσιος από της αγύμναστης, αφού η γυμνασμένη καρδιά, εκτός από το μεγαλύτερο όγκο, έχει και μεγαλύτερη συσταλτική δύναμη. Η αύξηση του όγκου παλμού στην άσκηση είναι, κατά κύριο λόγο, αποτέλεσμα μιας μεγάλης συστολικής κένωσης και όχι μιας μεγάλης πλήρωσης των

κοιλιών κατά την διαστολή. Η συστολική ώθηση αυξάνεται με την δράση συμπαθητικών ορμονών.⁶⁴ Άνθρωποι που εκτελούν τακτική φυσική δραστηριότητα, έχουν χαμηλότερη καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, σε σχέση με όσους δεν αθλούνται. Η χαμηλή καρδιακή συχνότητα αποτελεί δείκτη καλής φυσικής κατάστασης. Αυτή η μείωση των καρδιακών παλμών σημαίνει για τον ηλικιωμένο αθλούμενο ότι για ίδια επίδοση η καρδιά χρειάζεται λιγότερο οξυγόνο.^{62,63}

Η καρδιακή συχνότητα των δρομέων αντοχής σε κατάσταση ηρεμίας κυμαίνεται μεταξύ 42 και 50 παλμών το λεπτό. Ένα μέτρια γυμνασμένο άτομο, αντίθετα, έχει γύρω στους 65 παλμούς το λεπτό και ένα αγύμναστο 75 παλμούς. Αυτό δηλώνει ότι η καρδιά ενός μέτρια γυμνασμένου ατόμου «κερδίζει» ημερησίως 15000 περίπου χτύπους, δηλαδή μισό εκατομμύριο το μήνα και περίπου 6 εκατομμύρια το χρόνο. Η οικονομία αυτή παλμών ισοδυναμεί με 48 ημέρες ανάπαυσης το χρόνο ή με 48 ημέρες ζωής περισσότερες για κάθε χρόνο. Άρα, ο γυμνασμένος άνθρωπος 68 χρονών, κερδίζει 8 χρόνια ζωής επιπλέον.⁶⁵

Παρόλο που είναι γνωστά τα οφέλη της άσκησης μόνο το 1/3 των αντρών και το 25% των γυναικών ηλικίας 65-74 ασχολούνται με φυσικές δραστηριότητες τον ελεύθερο χρόνο τους.⁶⁶



Σχήμα 2 Συνοπτική παρουσίαση της επίδρασης της άσκησης στο καρδιαγγειακό σύστημα.

1.2.4.2 Αναπνευστικό Σύστημα

Με το πέρασμα των χρόνων, αυξάνεται η προσπάθεια που καταβάλουν τα άτομα για να προσλάβουν και να αποβάλουν οξυγόνο από τους πνεύμονες τους. Η αναπνοή γίνεται λιγότερο αποτελεσματική. Για την κατάσταση αυτή ευθύνεται κυρίως η απώλεια της ελαστικής ικανότητας των πνευμόνων. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατό να εμφανιστούν σοβαρά προβλήματα και σε άλλες ζωτικές λειτουργίες. Η ζωή των κυττάρων, στο σώμα, εξαρτάται από το εισπνεόμενο οξυγόνο και την αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα. Η στέρηση του οξυγόνου ή η βραδεία αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα, βάζει σε κίνδυνο τη ζωή των κυττάρων. Ο κίνδυνος αυτός είναι μεγαλύτερος για τον εγκέφαλο που χρειάζεται άφθονο οξυγόνο για την πιο αποτελεσματική λειτουργία του. Όταν η παροχή οξυγόνου ελαττώνεται, είτε λόγω αναπνευστικών είτε λόγω άλλων προβλημάτων, η εγκεφαλική λειτουργία μειώνεται. Αν το έλλειμμα είναι σοβαρό ή παρατεταμένο, δημιουργείται δομική βλάβη στον εγκέφαλο. Το αποτέλεσμα ενδέχεται να είναι αποδιοργάνωση του εγκεφάλου, έκπτωση των σωματικών λειτουργιών και θάνατος.²⁵

Με την άθληση, ο θώρακας δεν χάνει την ελαστικότητά του. Ο Strauzenberg το 1977 παρατήρησε 35 ηλικιωμένους άντρες και διαπίστωσε ότι μπόρεσαν να αυξήσουν τη ζωτική χωρητικότητά τους κατά 15% κάνοντας επί 8 εβδομάδες καθημερινά ασκήσεις επί 6 λεπτά και δύο φορές την εβδομάδα εργομετρικές ασκήσεις 15 λεπτών, επιπλέον παρατήρησε ότι η ελαστικότητα του θώρακα σε αθλούμενους από 60 χρονών και άνω ήταν κατά 60% μεγαλύτερη σε σχέση με όσους δεν γυμνάζονταν.⁶⁷ Η αυξημένη ελαστικότητα του θώρακα βοηθάει στην αύξηση του όγκου αναπνοής. Επίσης μικραίνει το ποσοστό του αέρα που παραμένει μέσα στο πνεύμονα και μεγαλώνει η ποσότητα του ανακυκλωμένου αέρα. Ο πνεύμονας έτσι αιματώνεται καλύτερα. Η άθληση, ιδίως τα αθλήματα αντοχής, δρα ενάντια στη γήρανση του αναπνευστικού συστήματος και βελτιώνει τα περιθώρια προσαρμογής σε αυξημένες απαιτήσεις και την αντοχή στη κόπωση.²⁵

1.2.4.3 Μυοσκελετικό – Νευρικό Σύστημα

Η άσκηση βελτιώνει τη μυϊκή δύναμη των ηλικιωμένων. Ο μηχανισμός που αυτό πραγματοποιείται διαφέρει σε σχέση με τις μικρότερες ηλικίες. Στους νέους επιτυγχάνεται μυϊκή ενδυνάμωση, λόγω μυϊκής υπερτροφίας, αλλά στους ηλικιωμένους αυτό το ρόλο παίζει η νευρική διέγερση. Μέσω της άσκησης τα άτομα τρίτης ηλικίας βελτιώνουν τους μηχανισμούς επιστράτευσης των κινητικών τους μονάδων, με αποτέλεσμα μυϊκή ενδυνάμωση. Επιπλέον η σωματική δραστηριότητα βοηθάει στην ενδυνάμωση των οστών, στην καλύτερη κινητικότητα των αρθρώσεων, καλύτερη παράπλευρη κυκλοφορία, βελτίωση της αιμάτωσης των μυών, αύξηση μυϊκού τόνου και τέλος σημαντική βελτίωση της αερόβιας ικανότητας.^{19,20}

Η γήρανση του κεντρικού νευρικού συστήματος χαρακτηρίζεται από τη μείωση του αριθμού των κυττάρων, τη μείωση της αιμάτωσης του εγκεφάλου και την αποθήκευση υποπροϊόντων του μεταβολισμού μέσα στα κύτταρα του εγκεφάλου. Έτσι μειώνονται σημαντικές λειτουργίες, όπως η ικανότητα μάθησης, μνήμης και λειτουργίες οργάνων αισθήσεως (ακοή, όραση). Επίσης μειώνονται εν μέρει, ικανότητες όπως ο έλεγχος των κινήσεων, η προσοχή, η αντίδραση και ο συντονισμός.

Ο Zelichovski το 1966 παρακολούθησε 69 άτομα ηλικίας μεταξύ 46 και 60 χρονών που δεν είχαν αθληθεί τα τελευταία 20 έως 30 χρόνια. Μέσα σε ένα χρόνο βρήκε σημαντικά βελτιωμένη τη λειτουργική κατάσταση των επιδόσεων του κεντρικού νευρικού συστήματός τους. Αυτό το πέτυχε μέσω ενός ποικιλόμορφου προγράμματος άσκησης με γυμναστική, παιχνίδια, διαδρομές με σκι, κολύμβηση, αθλητισμός στίβου, το οποίο εκτελούσαν δύο φορές την εβδομάδα επί 90 λεπτά. Οι επιδόσεις τους στους τομείς των αντιδράσεων, της προσοχής και της ικανότητας διάκρισης έγιναν υψηλές, όπως σε άτομα 10 – 15 χρόνια νεότερα που δεν αθλούνται.^{20,37}

Τα άτομα μεγαλύτερων ηλικιών πάσχουν συχνά από αϋπνίες, πόνους, ζαλάδες, δυσκοιλιότητες και άλλα. Η σωστή δοσολογία και ένταση άσκησης μπορεί να βελτιώσει την ικανότητα προσαρμογής του νευροφυτικού συστήματος σε καταστάσεις όπως οι παραπάνω. Κατά τον Strauzenberg, τα άτομα που αθλούνται ενεργοποιούν λιγότερο το συμπαθητικό για μια συγκεκριμένη απόδοση από ότι όσοι δεν αθλούνται.⁶⁷ Το 1967 ο Petron με το πείραμά του έδειξε ότι άτομα 60-91 ετών που ήταν σωματικά δραστήρια, σταδιακά εμφάνισαν μείωση προβλημάτων, όπως αϋπνίες ζαλάδες, σε σχέση με όσους δεν ήταν σωματικά ενεργοί.²⁰

1.2.4.4 Υπόλοιπα Συστήματα.

Με τη γήρανση αλλάζει ο μεταβολισμός. Τα ηλικιωμένα άτομα χρειάζονται λιγότερη εισροή ενέργειας. Ένας ηλικιωμένος, που διατρέφεται όπως και πριν, στην ουσία υπερτροφοδοτείται. Οι παραπάνω θερμίδες μετατρέπονται σε λίπος που αποθηκεύεται. Η ποσότητα λίπους που συνήθως είναι αποθηκευμένη στο σώμα των ηλικιωμένων θεωρείται άχρηστη ή επιζήμια τελικώς ενέργεια.³⁶

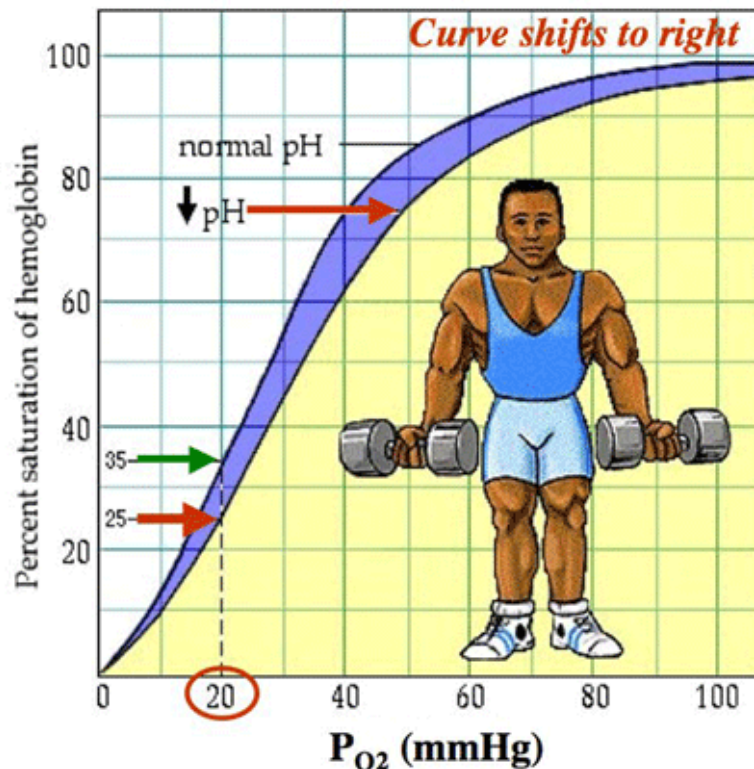
Ο Muller υποστηρίζει ότι πέραν των 60 χρονών χρειάζεται κανείς τα 4/5 της τροφής ενός ατόμου 20 χρονών. Μέσω αθλητικών δραστηριοτήτων μπορεί να αυξηθεί ο μεταβολισμός, ώστε να εξακολουθεί κανείς να τρώει την συνηθισμένη ποσότητα, εφόσον δεν έχει πλεονάζον βάρος.²⁰ Η καμπύλη διάσπασης της οξυαιμοσφαιρίνης μετατοπίζεται προς τα δεξιά, με αποτέλεσμα περισσότερο O₂ να είναι διαθέσιμο για τους ιστούς.⁶⁸ (Εικόνα 1.1). Μέσω της αθλητικής δραστηριότητας μπορεί να μειωθεί και η χοληστερίνη του αίματος που έχει άμεση σχέση με την αρτηριοσκλήρωση. Η σωματική άσκηση θεωρείται στις μέρες μας ως το κατεξοχήν μέσο για τη ρύθμιση του μεταβολισμού.^{19,55}

Oxygen-hemoglobin Dissociation: Exercise

Factors shifting curve to right

- ↓ pH (more acidic)
- ↑ Temperature
- ↑ P_{CO_2}
- ↑ 2,3-BPG

Called **Bohr effect**



Εικόνα 1 Καμπύλη διάσπασης οξυαιμοσφαιρίνης-σωματική δραστηριότητα (Available at: <https://www.unm.edu/~lkravitz/Exercise%20Phys/oxygenhemoglobin.html>)

1.3 Οικονομία της Καρδιαγγειακής Λειτουργίας

Οικονομία της καρδιαγγειακής λειτουργίας, είναι η ικανότητα του κυκλοφορικού συστήματος να καλύπτει τις ανάγκες του σώματος σε αίμα και O_2 με τη μικρότερη δυνατή καταπόνηση. Οι κύριες αιμοδυναμικές παράμετροι που έχουν άμεση σχέση με την οικονομία της καρδιαγγειακής λειτουργίας είναι η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση και το διπλό γινόμενο.¹⁴

1.3.1 Καρδιακή Συχνότητα

Καρδιακή συχνότητα (ΚΣ) ορίζεται ο αριθμός των καρδιακών παλμών που μετρώνται σε ένα λεπτό (bpm). Η πιο αξιόπιστη καταγραφή της ΚΣ γίνεται με τη βοήθεια του ηλεκτροκαρδιογραφήματος (ΗΚΓ). Η ΚΣ μπορεί να μετρηθεί και με τη ψηλάφηση της κερκιδικής αρτηρίας στο ύψος του καρπού και την καταγραφή των

σφυγμικών κυμάτων για ένα λεπτό.¹⁴ Στις μέρες μας υπάρχουν και άλλα σύγχρονα και εύρηστα όργανα μέτρησης καρδιακής συχνότητας όπως οι παλμογράφοι / καρδιοσυχνόμετρα. Χρησιμοποιούνται κυρίως για μέτρηση της ΚΣ κατά την άσκηση.⁶⁹

1.3.1.1 Καρδιακή Συχνότητα σε Ηρεμία και την Άσκηση

Η καρδιακή συχνότητα σε κατάσταση ηρεμίας (ΚΣ ηρεμ) καταγράφεται σε ύπτια ή ελαφρά ημιεδραία θέση μετά από ανάπαυση 5-10 λεπτών. Οι τιμές που παίρνει συνήθως είναι μεταξύ 60-80 bpm και εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως : η ισορροπία μεταξύ της συμπαθητικής και παρασυμπαθητικής λειτουργίας του αυτόνομου νευρικού συστήματος , η φυσική κατάσταση του ατόμου ,η κατάσταση της υγείας του (πχ. θερμοκρασία του σώματος) ,η ψυχολογική κατάσταση ,το φύλο, η ηλικία και τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά ,οι περιβαλλοντικές συνθήκες , το κάπνισμα και η διατροφή.^{13,64,70}

Κατά τη διάρκεια της σωματικής προσπάθειας ή της άσκησης, η έντονη ενεργοποίηση του συμπαθητικού συστήματος και η απελευθέρωση κατεχολαμινών, επινεφρίνης και νορεπινεφρίνης, σε συνδυασμό με τις αυξανόμενες ανάγκες των ενεργών ιστών σε αίμα και O₂, επιταχύνουν την καρδιακή λειτουργία. Η άνοδος της ΚΣ είναι ανάλογη με την ένταση της σωματικής προσπάθειας και εξαρτάται από τη φυσική κατάσταση του κάθε ατόμου. Παρατεταμένη άσκηση σε περιβάλλον με υψηλές θερμοκρασίες αυξάνει περισσότερο την ΚΣ σε σύγκριση με την άσκηση σε χώρους με πιο ήπιες θερμοκρασίες. Η ψυχολογική φόρτιση και η ανησυχία μπορούν επίσης να αυξήσουν την ΚΣ σε ηρεμία, αλλά και να επιταχύνουν την άνοδο της ΚΣ κατά τη διάρκεια ήπιας σωματικής δραστηριότητας. Σε συγκεκριμένη ένταση υπομέγιστου έργου , η ΚΣ είναι υψηλότερη όταν η άσκηση εκτελείται με τα χέρια, σε σύγκριση με τη χαμηλότερη ΚΣ που καταγράφεται κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων που ενεργοποιούν τις μεγάλες μυϊκές ομάδες των κάτω άκρων. Η έντονη ισομετρική άσκηση αυξάνει περισσότερο την ΚΣ από ότι η αερόβια άσκηση, σε προσπάθειες ανάλογης έντασης. Κάθε άτομο έχει ένα μέγιστο όριο ανόδου της καρδιακής του συχνότητας, που δεν μπορεί να υπερβεί, όση σωματική προσπάθεια και αν καταβάλλει. Η μέγιστη καρδιακή συχνότητα (ΚΣ max) ενός υγιούς ατόμου δεν εξαρτάται τόσο από τη φυσική του κατάσταση όσο από την ηλικία του, ενώ φαίνεται να επηρεάζεται σε κάποιο μικρό βαθμό και από το φύλο. Μετά τον τερματισμό έντονης ή μέγιστης άσκησης, η καρδιακή συχνότητα επανέρχεται στα επίπεδα ηρεμίας με ρυθμό ευθέως ανάλογο της φυσικής κατάστασης και της καρδιοαγγειακής υγείας του ατόμου. Η μεγαλύτερη τιμή της καταγραμμένης ΚΣ κατά την εκτέλεση μέγιστου σωματικού έργου (επίπεδο μέγιστης πρόσληψης O₂) αποτελεί την πραγματική ΚΣmax. Η ΚΣmax μπορεί να προσδιορισθεί και έμμεσα με βάση την ηλικία κάθε ατόμου, οπότε και ονομάζεται προβλεπόμενη ΚΣmax. Η προβλεπόμενη ΚΣmax των υγιών ατόμων έχει συνήθως μια απόκλιση λίγων παλμών (± 5-10 bpm) από την πραγματική τους ΚΣmax και προκύπτει από τον ακόλουθο τύπο: Προβλεπόμενη ΚΣmax = 220 – ηλικία ή Προβλεπόμενη ΚΣmax = 210 – (ηλικία x 0,65)^{13,64,70}

Τα υγιή άτομα, όταν ασκούνται έως τα μέγιστα όρια της αντοχής τους, φτάνουν κοντά στην προβλεπόμενη από την ηλικία τους ΚΣmax, σε χρόνο που εξαρτάται σημαντικά από τη φυσική τους κατάσταση. Οι ασθενείς με καρδιοαγγειακά προβλήματα δεν μπορούν να φθάσουν στην προβλεπόμενη από την ηλικία τους

μέγιστη καρδιακή συχνότητα. Συνήθως, διακόπτουν τη σωματική τους προσπάθεια. Η πραγματική ΚΣ_{max} στους ασθενείς αυτούς είναι η μεγαλύτερη τιμή της καταγραμμένης ΚΣ μέχρι τη διακοπή ή τον τερματισμό της άσκησης ή της δοκιμασίας κόπωσης.^{64,70}

Η λειτουργία της καρδιάς με χαμηλότερη ΚΣ_{ηρεμ}, με χαμηλότερη ΚΣ κατά την υπομέγιστη σωματική προσπάθεια, αλλά και με χαμηλότερη ΚΣ κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων, αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα οφέλη των σχεδιασμένων προγραμμάτων άσκησης, τόσο στην πρόληψη όσο και στην αποκατάσταση καρδιαγγειακών ασθενών. Η χαμηλότερη ΚΣ, μειώνει τις ανάγκες του μυοκαρδίου σε O₂, με αποτέλεσμα τη μείωση του μυοκαρδιακού έργου για συγκεκριμένη σωματική προσπάθεια. Έτσι, μειώνεται σημαντικά η επιβάρυνση του μυοκαρδίου και προάγεται η οικονομία της καρδιαγγειακής λειτουργίας.^{64,70}

1.3.1.2 Αξιολόγηση της Καρδιακής Συχνότητας

Η αξιολόγηση της ΚΣ είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο στον έλεγχο της καρδιαγγειακής υγείας όσο και στην πρόληψη και στην αντιμετώπιση των καρδιαγγειακών παθήσεων.^{71,72} Πολλές έρευνες δείχνουν ότι η υψηλή ΚΣ_{ηρεμ} (ΚΣ_{ηρεμ} >90bpm ή κατά άλλους ≥ 80 bpm) αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου μελλοντικής καρδιαγγειακής νοσηρότητας, καρδιαγγειακής θνητότητας ή και θνητότητας από κάθε αιτία.^{71,72} Κάθε αύξηση της ΚΣ_{ηρεμ} κατά 10bpm πάνω από τους 80bpm αυξάνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακού θανάτου κατά 20%.⁷² Η υψηλή ΚΣ_{ηρεμ} είναι σημαντικός παράγοντας κινδύνου μελλοντικής υψηλής αρτηριακής πίεσης και καρδιαγγειακής νοσηρότητας.^{71,72,73} Τα ευρήματα πολλών επιδημιολογικών μελετών στηρίζουν τη σημαντική συσχέτιση μεταξύ υψηλής ΚΣ_{ηρεμ} και αυξημένης καρδιαγγειακής θνητότητας.^{74,75,76,77} Η αυξημένη ΚΣ_{ηρεμ} αποτελεί προδιαθεσικό παράγοντα παχυσαρκίας και διαβήτη σε μεγαλύτερη ηλικία.⁷⁸ Αντίθετα, η χαμηλή ΚΣ_{ηρεμ} αποτελεί σημαντικό δείκτη καλής φυσικής κατάστασης και καρδιαγγειακής υγείας.^{73,77,79} Κατά τη μέτρηση της ΚΣ_{ηρεμ}, η μεγάλη διακύμανση των τιμών, η οποία οφείλεται συνήθως στη παρουσία των εξεταστών ή και σε τυχαίο εξωτερικό ερέθισμα, μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα αξιοπιστίας στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων.^{71,72} Η διερεύνηση των μεταβολών της ΚΣ κατά τη σωματική προσπάθεια ή την άσκηση περιορίζει σημαντικά αυτό το πρόβλημα. Ιδιαίτερα σημαντικοί και με μεγάλη προγνωστική αξία δείκτες καρδιαγγειακής υγείας είναι η ικανότητα επίτευξης της προβλεπόμενης από την ηλικία ΚΣ_{max} κατά την εκτέλεση μέγιστου έργου και η γρήγορη επαναφορά της ΚΣ (heart rate recovery, ΚΣ_{rec}) μετά τον τερματισμό της άσκησης.^{80,81} Η σημαντική υστέρηση στην άνοδο της ΚΣ κατά την έντονη άσκηση και η αδυναμία επίτευξης τουλάχιστον του 85% της προβλεπόμενης ΚΣ_{max} κατά τη δοκιμασία κόπωσης (chronotropic incompetence), καθώς επίσης και η αργή πτώση της ΚΣ μετά τον τερματισμό της άσκησης αποτελούν σοβαρούς παράγοντες κινδύνου καρδιαγγειακής νοσηρότητας και αυξημένης μελλοντικής καρδιαγγειακής και ολικής θνητότητας.^{77,82}

1.3.2 Αρτηριακή Πίεση

Αρτηριακή πίεση = Καρδιακή Παροχή x Ολικές Αγγειακές Αντιστάσεις
--

Πίεση σφυγμού = Όγκος Παλμού / Αγγειακή Ενδοτικότητα
--

Η αρτηριακή πίεση του αίματος (ΑΠ) διακρίνεται στη συστολική και στη διαστολική πίεση. Συστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ) καλείται η μέγιστη τιμή της πίεσης που καταγράφεται στην αριστερή κοιλία κατά τη συστολή της. Διαστολική αρτηριακή πίεση (ΔΑΠ) ονομάζεται η μέγιστη τιμή της πίεσης που καταγράφεται στις μεγάλες κεντρικές αρτηρίες κατά τη διαστολή της καρδιάς.¹⁴

Μέτρηση της Αρτηριακής Πίεσης

Η αρτηριακή πίεση σε κατάσταση ηρεμίας καταγράφεται σε ύπτια - ημιεδραία θέση, μετά από ανάπαυση 5-10 λεπτών, με τη βοήθεια ενός αξιόπιστου και πιστοποιημένου υδραργυρικού πιεσόμετρου και ενός στηθοσκοπίου και μετρείται σε χιλιοστά στήλης υδραργύρου (mmHg). Σύμφωνα όμως με τις τελευταίες οδηγίες της Ευρωπαϊκή Ένωσης τα υδραργυρικά πιεσόμετρα πρέπει πλέον να αντικατασταθούν στην έρευνα με άλλου τύπου εξίσου αξιόπιστα μανόμετρα, λόγω των σοβαρών επιπτώσεων του υδραργύρου στο περιβάλλον και την υγεία.⁸³

1.3.2.1 Αρτηριακή Πίεση σε Ηρεμία και κατά την Άσκηση

Σε ηρεμία, η συστολική / διαστολική αρτηριακή πίεση του αίματος σε νέα και υγιή άτομα κυμαίνεται συνήθως γύρω από τα 120mmHg / 80mmHg. Η αρτηριακή πίεση είναι ευθέως ανάλογη του γινομένου της καρδιακής παροχής επί τις ολικές περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις, ενώ εξαρτάται και από τη γλοιότητα και το συνολικό όγκο του αίματος. Οι ολικές περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις αποτελούν κρίσιμη παράμετρο διαμόρφωσης του ύψους της αρτηριακής πίεσης και εξαρτώνται από την κατάσταση του ενδοθηλίου, την ελαστικότητα και τον τόνο των αγγειακών τοιχωμάτων.¹⁴ Η επικράτηση της συμπαθητικής δραστηριότητας και η αύξηση του τόνου των λείων αγγειακών μυϊκών ινών προκαλούν αγγειοσυστολή, αυξάνουν τις ολικές περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις και στη συνέχεια την ΑΠ. Η αρτηριοσκληρυνση μειώνει την ελαστικότητα και τη διάμετρο των αγγείων αυξάνοντας σημαντικά τις αγγειακές αντιστάσεις. Αντίθετα, η καλή ελαστικότητα των αγγειακών τοιχωμάτων και η εκτεταμένη αγγειοδιαστολή, μειώνουν τις ολικές περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις, περιορίζοντας την άνοδο της ΑΠ.¹⁴

Κατά την άσκηση, η επίδραση του οξειδίου του αζώτου (NO) και της ακετυλοχολίνης στις λείες μυϊκές ίνες των αγγείων, αντισταθμίζει την δράση του συμπαθητικού συστήματος, ευνοώντας την περιφερική αγγειοδιαστολή. Επιπλέον, κατά την έναρξη της προσπάθειας, ο αρχικός περιορισμός της παροχής O₂ στους ενεργούς μύες αποτελεί ισχυρό τοπικό ερέθισμα αγγειοδιαστολής, η οποία διευκολύνει στη συνέχεια την προσαγωγή του απαιτούμενου όγκου αίματος. Κατά τη διάρκεια αερόβιων δραστηριοτήτων και ιδιαίτερα αυτών που ενεργοποιούν πολλές και μεγάλες μυϊκές ομάδες, παρατηρείται εκτεταμένη περιφερική αγγειοδιαστολή και μείωση των ολικών περιφερικών αγγειακών αντιστάσεων. Σαν αποτέλεσμα, κατά την έντονη αερόβια άσκηση, παρ' όλη την αύξηση της καρδιακής παροχής, η άνοδος της ΣΑΠ είναι ομαλή, ελεγχόμενη και φθάνει συνήθως έως τα 180-220mmHg, ενώ η

ΔΑΠ δεν μεταβάλλεται σημαντικά και εμφανίζει μικρές αυξομειώσεις γύρω από τιμές ηρεμίας. Μετά τον τερματισμό της άσκησης, η αύξηση της ΣΑΠ υποχωρεί και μερικές φορές σταθεροποιείται σε χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με τη ΣΑΠ ηρεμίας που υπήρχε πριν από την έναρξη της προσπάθειας. Ο ρυθμός πτώσης της ΣΑΠ μετά τον τερματισμό έντονης άσκησης είναι ευθέως ανάλογα εξαρτώμενος από τη φυσική κατάσταση και την καρδιαγγειακή υγεία του ατόμου.^{13,64} Αντίθετα, κατά την έντονη αναερόβια ισομετρική άσκηση ή την άσκηση με μεγάλα βάρη, η επικράτηση του συμπαθητικού συστήματος, η γενικευμένη αγγειοσυστολή και ο χωροταξικός περιορισμός των μικρών αγγείων από την έντονη μυϊκή δραστηριότητα, αυξάνουν υπέρμετρα τις ολικές περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις, με αποτέλεσμα τη σημαντική άνοδο της ΣΑΠ αλλά και της ΔΑΠ. Έχει καταγραφεί ότι κατά την αγωνιστική ανύψωση βάρους, η ΣΑΠ ξεπερνά τα 300-350mmHg και η ΔΑΠ τα 150-200mmHg. Αξίζει να σημειωθεί, ότι σε δεδομένη ένταση υπομέγιστου έργου (σωματική προσπάθεια στο ίδιο επίπεδο πρόσληψης O₂), η ΣΑΠ και η ΔΑΠ είναι υψηλότερες όταν η άσκηση εκτελείται με τα χέρια, σε σύγκριση με τις χαμηλότερες τιμές που καταγράφονται κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων που ενεργοποιούν τις μεγάλες μυϊκές ομάδες των κάτω άκρων.¹³

1.3.2.2 Αξιολόγηση της Αρτηριακής Πίεσης

Η καταγραφή της ΑΠ είναι πολύ σημαντική τόσο στην πρόληψη όσο και στον έλεγχο των καρδιαγγειακών παθήσεων. Οι αυξημένες τιμές της ΑΠ σε ηρεμία (Πίνακας 1), αποτελούν σημαντικό παράγοντα κινδύνου μελλοντικής καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνητότητας.⁸⁴ Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη μελέτη της ΑΠ κατά τη σωματική προσπάθεια, είτε μετρώντας την ΑΠ κατά την άσκηση σε υπομέγιστο ή μέγιστο έργο, είτε στη διάρκεια ημερήσιων καθημερινών δραστηριοτήτων. Η καταγραφή της ΑΠ κατά την άσκηση μπορεί να έχει αυξημένη τεχνική δυσκολία, συμβάλλει όμως σημαντικά στη λειτουργική αξιολόγηση της οικονομίας της καρδιακής λειτουργίας. Είναι δε αξιοσημείωτο ότι, η μέτρηση της ΑΠ κατά την άσκηση έχει αυξημένη προγνωστική αξία στην πρόβλεψη μελλοντικής καρδιαγγειακής νόσου. Η μεγαλύτερη ΑΠ για δεδομένο και υπομέγιστης έντασης έργο, καθώς επίσης η μικρότερη από την αναμενόμενη ΣΑΠ max ή κατά άλλους η υπέρμετρη ΣΑΠ max που επιτυγχάνεται σε μέγιστη δοκιμασία κόπωσης συνδέονται ευθέως ανάλογα με αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακής θνητότητας.^{85,86}

Πίνακας 1 : Κατάταξη της Αρτηριακής Υπέρτασης κατά JNC

Κατάταξη Υπέρτασης	Συστολική Αρτηριακή Πίεση (mmHg)	Διαστολική Αρτηριακή Πίεση (mmHg)
Φυσιολογική πίεση	<120	<80
Προ-υπερτασική κατάσταση	120-139	80-89
Υπέρταση σταδίου 1	140-159	90-99
Υπέρταση σταδίου 2	>160	>100

JNC: Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure.

1.3.3 Διπλό Γινόμενο

$$\Delta\Gamma = K\Sigma \times \Sigma\text{ΑΠ}$$

Διπλό γινόμενο ($\Delta\Gamma$) ή γινόμενο συχνότητας-πίεσης ονομάζεται το μαθηματικό γινόμενο (καθαρός αριθμός) που προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της καρδιακής συχνότητας επί τη συστολική αρτηριακή πίεση. Το $\Delta\Gamma$ εκφράζει το γινόμενο της συχνότητας της καρδιακής λειτουργίας επί την ένταση της καρδιακής προσπάθειας που απαιτείται, ώστε να καλυφθούν οι απαιτήσεις του σώματος σε αίμα και O_2 .¹⁴ Το $\Delta\Gamma$ έχει πολύ υψηλή συσχέτιση με τη στεφανιαία αιματική ροή και τη μυοκαρδιακή κατανάλωση O_2 , αντιπροσωπεύει τις απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε O_2 και είναι ο πλέον σημαντικός αναίμακτος δείκτης της έντασης του έργου του μυοκαρδίου και με αυτήν την έννοια αξιόπιστος μετρητής της καρδιοαγγειακής οικονομίας.^{13,15,87,88} Η μέτρηση του $\Delta\Gamma$ σε υπομέγιστο έργο συμβάλλει σημαντικά στη λειτουργική αξιολόγηση της οικονομίας της καρδιακής λειτουργίας, αφού αντιπροσωπεύει καλύτερα τη συμπεριφορά του κυκλοφορικού συστήματος κατά τις συνήθεις καθημερινές δραστηριότητες.

Η τιμή του διπλού γινομένου σε ηρεμία ($\Delta\Gamma_{\text{ηρεμ}}$) στα υγιή άτομα κυμαίνεται γύρω από τις 9500-10500 μονάδες, εξαρτάται σημαντικά από τη φυσική τους κατάσταση και είναι αντιστρόφως ανάλογη της καρδιοαγγειακής οικονομίας. Κατά τη διάρκεια της άσκησης το $\Delta\Gamma$ αυξάνεται και μπορεί να φθάσει, σε νεαρά άτομα και κατά την εκτέλεση μέγιστου έργου, τις 40000 έως 44000 μονάδες. Η αδυναμία ανόδου ή η πτώση του $\Delta\Gamma$ κατά τη διάρκεια σωματικής δραστηριότητας είναι απόλυτος λόγος άμεσης διακοπής της άσκησης.^{13,64,70}

1.3.4 Αξιολόγηση της Καρδιοαγγειακής Οικονομίας

Για τη λειτουργική αξιολόγηση της καρδιοαγγειακής λειτουργίας, η καρδιακή οικονομία αξιολογείται με τη μέτρηση της $K\Sigma$, της ΑΠ και του $\Delta\Gamma$ σε ηρεμία και κατά την εκτέλεση σταθερού υπομέγιστου έργου. Σε ηρεμία, οι αναφερόμενες παράμετροι καταγράφονται σε ύπτια - ημιεδραία θέση μετά από 5 έως 10 λεπτά ανάπαυση. Κατά την αξιολόγηση της οικονομίας σε υπομέγιστο έργο, θα πρέπει η σωματική δραστηριότητα που θα επιλεγεί να έχει πάντα την ίδια ένταση και διάρκεια. Έτσι, για το σκοπό αυτό επιλέγεται συνήθως το 3ο και το 6ο λεπτό της τυπικής δοκιμασίας κόπωσης κατά Bruce (τέλος 1ου και 2ου σταδίου αντίστοιχα).⁸⁹ Συνοπτικά, η οικονομία της καρδιοαγγειακής λειτουργίας αξιολογείται με την ακόλουθη διαδικασία: α) Μέτρηση της $K\Sigma$, της ΑΠ και του $\Delta\Gamma$ σε ηρεμία, μετά από 10 λεπτά ανάπαυση. β) Κατά τη διάρκεια της άσκησης ή της δοκιμασίας κόπωσης καταγράφεται η απόλυτη τιμή της $K\Sigma$, της ΑΠ και του $\Delta\Gamma$ στο ίδιο πάντα υπομέγιστο έργο (πχ. 3ο και 6ο λεπτό της δοκιμασίας Bruce). γ) Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ελέγχεται ο ρυθμός ανόδου της $K\Sigma$, της ΑΠ και του $\Delta\Gamma$. δ) Μετά τον τερματισμό της δοκιμασίας κόπωσης, ελέγχεται ο ρυθμός πτώσης της $K\Sigma$, της $\Sigma\text{ΑΠ}$ και του $\Delta\Gamma$ (καταγραφή της $K\Sigma$, της $\Sigma\text{ΑΠ}$ και του $\Delta\Gamma$ για τα πρώτα 5-6 λεπτά μετά τον τερματισμό της μέγιστης προσπάθειας). Στην παρούσα έρευνα μας ενδιέφερε η εύρεση ή μη συσχέτισης της σωματικής δραστηριότητας με την $K\Sigma$, ΑΠ και $\Delta\Gamma$ σε κατάσταση ηρεμίας. Οπότε σαν αξιολόγηση της καρδιοαγγειακής οικονομίας στην έρευνα αυτή, ορίστηκαν οι τιμές $K\Sigma$, ΑΠ και $\Delta\Gamma$, που προέκυπταν από τις μετρήσεις σε κατάσταση ηρεμίας.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

2.1 Σκοπός και υποθέσεις

2.1.1 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση της σχέσης της σωματικής δραστηριότητας με τη λειτουργική ικανότητα του κυκλοφορικού συστήματος σε άτομα τρίτης ηλικίας. Ειδικότερα, μελετήθηκε η επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην οικονομία του μυοκαρδιακού έργου σε άτομα ηλικίας 65-69, τα οποία ήταν υγιή.

2.1.2 Ερευνητικές Υποθέσεις.

Μηδενικές και εναλλακτικές υποθέσεις της έρευνας.

1. Έλεγχος για την επίδραση του φύλου στην καρδιακή συχνότητα.

$$H_0 : \mu_A = \mu_G$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_G$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας στα δύο φύλλα (Άνδρες – Γυναίκες) είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας στα δύο φύλλα (Άνδρες – Γυναίκες) διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

2. Έλεγχος για την επίδραση του φύλου στη συστολική αρτηριακή πίεση.

$$H_0 : \mu_A = \mu_G$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_G$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης στα δύο φύλλα (Άνδρες – Γυναίκες) είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης στα δύο φύλλα (Άνδρες – Γυναίκες) διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

3. Έλεγχος για την επίδραση του φύλου στη διαστολική αρτηριακή πίεση.

$$H_0 : \mu_A = \mu_G$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_G$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης στα δύο φύλλα (Άνδρες – Γυναίκες) είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης στα δύο φύλλα (Άνδρες – Γυναίκες) διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

4. Έλεγχος για την επίδραση του φύλου στο διπλό γινόμενο.

$$H_0 : \mu_A = \mu_G$$

$$H_1 : \mu_A \neq \mu_G$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή του διπλού γινομένου στα δύο φύλλα (Άνδρες – Γυναίκες) είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή του διπλού γινομένου στα δύο φύλλα (Άνδρες – Γυναίκες) διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

5. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην καρδιακή συχνότητα.
 H_0 : $\mu_M = \mu_X$
 H_1 : $\mu_M \neq \mu_X$
Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας ανάμεσα σε αυτούς που εμφανίζουν μέτρια σωματική δραστηριότητα (moderate) και αυτούς με χαμηλή (low) είναι ίδια.
Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας ανάμεσα σε αυτούς με μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς με χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.
6. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στη συστολική αρτηριακή πίεση.
 H_0 : $\mu_M = \mu_X$
 H_1 : $\mu_M \neq \mu_X$
Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα σε αυτούς με μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς με χαμηλή είναι ίδια.
Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα σε αυτούς που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.
7. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στη διαστολική αρτηριακή πίεση.
 H_0 : $\mu_M = \mu_X$
 H_1 : $\mu_M \neq \mu_X$
Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα σε αυτούς με μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς με χαμηλή είναι ίδια.
Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα σε αυτούς με μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς με χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.
8. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στο διπλό γινόμενο.
 H_0 : $\mu_M = \mu_X$
 H_1 : $\mu_M \neq \mu_X$
Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή του διπλού γινομένου ανάμεσα σε αυτούς που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή είναι ίδια.
Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή του διπλού γινομένου ανάμεσα σε αυτούς που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.
9. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στη συστολική αρτηριακή πίεση αντρών.
 H_0 : $\mu_M = \mu_X$
 H_1 : $\mu_M \neq \mu_X$
Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα στους άντρες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα στους άντρες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

10. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στη διαστολική αρτηριακή πίεση των αντρών.

$$H_0 : \mu_M = \mu_X$$

$$H_1 : \mu_M \neq \mu_X$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα στους άντρες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα στους άντρες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

11. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην καρδιακή συχνότητα στους άντρες.

$$H_0 : \mu_M = \mu_X$$

$$H_1 : \mu_M \neq \mu_X$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας ανάμεσα στους άντρες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας ανάμεσα στους άντρες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

12. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στο διπλό γινόμενο, στους άντρες.

$$H_0 : \mu_M = \mu_X$$

$$H_1 : \mu_M \neq \mu_X$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή του διπλού γινομένου ανάμεσα στους άντρες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή του διπλού γινομένου ανάμεσα στους άντρες με μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτούς που έχουν χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

13. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στη συστολική αρτηριακή πίεση των γυναικών.

$$H_0 : \mu_M = \mu_X$$

$$H_1 : \mu_M \neq \mu_X$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα στις γυναίκες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτές με χαμηλή είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της συστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα στις γυναίκες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτές με χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

14. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στη διαστολική αρτηριακή πίεση των γυναικών.

$$H_0 : \mu_M = \mu_X$$

$$H_1 : \mu_M \neq \mu_X$$

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα στις γυναίκες με μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτές με χαμηλή είναι ίδια.

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της διαστολικής αρτηριακής πίεσης ανάμεσα στις γυναίκες με μέτρια σωματική δραστηριότητα και αυτές με χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

15. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην καρδιακή συχνότητα στις γυναίκες.
 $H_0 : \mu_M = \mu_X$
 $H_1 : \mu_M \neq \mu_X$
Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας ανάμεσα στις γυναίκες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και σε εκείνες με χαμηλή είναι ίδια.
Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή της καρδιακής συχνότητας ανάμεσα στις γυναίκες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και εκείνες που έχουν χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.
16. Έλεγχος για την επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στο διπλό γινόμενο, στις γυναίκες.
 $H_0 : \mu_M = \mu_X$
 $H_1 : \mu_M \neq \mu_X$
Μηδενική υπόθεση H_0 : Η μέση τιμή του διπλού γινομένου ανάμεσα στις γυναίκες που έχουν μέτρια σωματική δραστηριότητα και εκείνες που έχουν χαμηλή είναι ίδια.
Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Η μέση τιμή του διπλού γινομένου ανάμεσα στις γυναίκες με μέτρια σωματική δραστηριότητα και εκείνες με χαμηλή διαφέρει στατιστικά σημαντικά.

2.2 Υλικό και Μέθοδος

2.2.1 Πληθυσμός Μελέτης

Με την έρευνα αυτή θέλαμε να εξετάσουμε το αν υπάρχει επίδραση της σωματικής δραστηριότητας στην οικονομία του μυοκαρδιακού έργου στα άτομα τρίτης ηλικίας. Άτομα τρίτης ηλικίας στις δυτικές κοινωνίες θεωρούνται όσοι είναι 65 ετών και άνω. Ωστόσο το ερωτηματολόγιο καταγραφής σωματικής δραστηριότητας που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα, η Ελληνική εκδοχή του Short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-GR), έχει βρεθεί έγκυρο και αξιόπιστο μεταξύ των ηλικιακών ομάδων 15-69.^{90,91} (Παράρτημα 1). Για τις ηλικίες 69 και άνω δεν υπάρχουν σαφή στοιχεία ακόμα. Για να εξασφαλιστεί έτσι τόσο η αξιοπιστία όσο και η εγκυρότητα της έρευνας ο πληθυσμός μας ήταν άτομα 65-69 ετών. Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν από ένα μεγάλο πληθυσμό, όπου όλοι ήταν μέλη των πέντε Κέντρων Ανοιχτής Προστασίας Ηλικιωμένων (ΚΑΠΗ) του δήμου Νέου Ηρακλείου Αττικής, μετά την εξασφάλιση της γραπτής άδειας για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας από τον οργανισμό προσχολικής αγωγής και κοινωνικής μέριμνας του δήμου Ηρακλείου στις 28/05/2014 , με αριθμό πρωτοκόλλου 1603.(Παράρτημα 2). Στην έρευνα προσήλθαν 236 άτομα ηλικίας 65-69 εκ των οποίων μόνο 100 πληρούσαν όλα τα κριτήρια συμμετοχής. Οι 136 αποκλείστηκαν από τη διαδικασία λόγω προβλημάτων υγείας, φαρμακευτικής αγωγής, ψυχικών και σωματικών δυσλειτουργιών, αυξημένο δείκτη μάζας σώματος και εξαιρετικά υψηλών ή χαμηλών τιμών αρτηριακής πίεσης ή καρδιακής συχνότητας ηρεμίας. Από του τελικούς 100 συμμετέχοντες, 34 ήταν άνδρες και 66 γυναίκες.

2.2.2 Κριτήρια Συμμετοχής – Αποκλεισμού

Ο δείκτης μάζας σώματος(BMI), η ηλικία, οι κοινωνικές και οικονομικές διαφορές, το κάπνισμα, η κατάσταση υγείας εμφανίζονται ως πιθανοί συγγυτικοί παράγοντες της σχέσης φυσικής δραστηριότητας και καρδιακής λειτουργίας.^{79,92,93,94} Για να περιορίσουμε τη δράση τους επιλέξαμε στην έρευνα να πάρουν μέρος υγιή άτομα 65-69 χρόνων, κανονικού βάρους ($18,5 < \text{BMI} < 25$), μη καπνιστές που ζούσαν στον ίδιο δήμο. Η κατάσταση της υγείας αξιολογήθηκε από ειδικούς καρδιολόγους και παθολόγους, οι οποίοι εργάζονταν στα ΚΑΠΗ του δήμου Ηρακλείου, όπου έγινε και η διεξαγωγή της έρευνας. Οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν για να πιστοποιηθεί ότι οι συμμετέχοντες ήταν υγιείς και κατάλληλοι για να πάρουν μέρος στη έρευνα ήταν η εξασφάλιση ιστορικού υγείας και η κλινική εξέταση. Ηλικιωμένα άτομα με μεταβολικές διαταραχές, (όπως διαβήτης, προβλήματα θυρεοειδή), σωματικές δυσλειτουργίες, καρδιακά προβλήματα (καρδιαγγειακές διαταραχές συμπεριλαμβανομένου ακραίες τιμές καρδιακής συχνότητας κι αρτηριακής πίεσης ηρεμίας), πρόσφατη ασθένεια και κάτω από φαρμακευτική αγωγή όπως β αναστολείς αποκλείστηκαν από τον πληθυσμό που πήρε μέρος στην έρευνα.

2.2.3 Αξιολόγηση Σωματικής Δραστηριότητας

Η κατάσταση της σωματικής δραστηριότητας εκτιμήθηκε με τη χρήση του Greek International Physical Activity Questionnaire(IPAQ-Gr), που έχει αποδειχθεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του για τις ηλικιακές ομάδες 65-69.⁹¹ Σκοπός του ερωτηματολογίου είναι ο υπολογισμός ενός συνολικού σκορ σωματικής δραστηριότητας (PA score) που προκύπτει από τις επιμέρους μετρήσεις έντονης(vigorous), μέτριας σωματικής δραστηριότητας(moderate) και βάδισης (walking Pas) τις τελευταίες επτά ημέρες, εκφρασμένου σε μεταβολικά ισοδύναμα.(MET)-minutes per week (MET·min·wk⁻¹). Βάσει του ερωτηματολογίου και του τρόπου βαθμολόγησής του η κατάσταση της σωματικής δραστηριότητας χωρίζεται σε 3 κατηγορίες(PA classes) 1) χαμηλή PA class, άτομα ελάχιστα ενεργά (total PA score<600MET·min·wk⁻¹) 2) μέτρια PA class 3) υψηλή PA class, άτομα με έντονη σωματική δραστηριότητα πχ. συνολικό PA score≥3000 MET·min·wk⁻¹ ή vigorous PA score≥1500 MET·min·wk⁻¹).^{91,95}

Πίνακας 2. Υπολογισμός του IPAQ-Gr score και κριτήρια ταξινόμησης της σωματικής δραστηριότητας [Parathanasiou et al., 2009α].

A. Scoring Σωματικής Δραστηριότητας

Έντονη $PA_{score} = 8 \times (\text{ημέρες με έντονη } \Sigma\Delta) \times (\text{λεπτά/ημέρα με έντονη } \Sigma\Delta)$

Μέτρια $PA_{score} = 4 \times (\text{ημέρες με μέτριας έντασης } \Sigma\Delta) \times (\text{λεπτά/ημ με μέτριας έντασης } \Sigma\Delta)$

Περπάτημα $PA_{score} = 3.3 \times (\text{ημέρες περπατήματος}) \times (\text{λεπτά/ημέρα με περπάτημα})$

$\text{Ολικό } PA_{score} = \text{Έντονη } PA_{score} + \text{Μέτριας Έντασης } PA_{score} + \text{Περπάτημα } PA_{score}$
--

- Όλα τα PA_{scores} εκφράζονται ως MET-min/wk
- Οι ερωτώμενοι καθοδηγούνται να καταγράφουν $\Sigma\Delta$ που διαρκούν τουλάχιστον 10 min.
- Οι καταγραφείσες $\Sigma\Delta$ ς με διάρκεια $<10 \text{ min}\cdot\text{d}^{-1}$ διορθώνονται σε $0 \text{ min}\cdot\text{d}^{-1}$.
- Οι καταγραφείσες $\Sigma\Delta$ ς με διάρκεια $>180 \text{ min}\cdot\text{d}^{-1}$ διορθώνονται σε $180 \text{ min}\cdot\text{d}^{-1}$.
- Ερωτηματολόγια με ελλιπή στοιχεία συχνότητας ή διάρκειας ή με επιλεγμένα τα πεδία “δεν γνωρίζω”/“δεν είμαι σίγουρος” απορρίπτονται.

B. Κριτήρια Ταξινόμησης της Σωματικής Δραστηριότητας

- ◆ Χαμηλής Έντασης $\Sigma\Delta$: Ολικό $PA_{score} < 600 \text{ MET}\cdot\text{min}/\text{wk}$ και
Έντονη $PA_{score} < 480 \text{ MET}\cdot\text{min}/\text{wk}$
 - ◆ Μέτριας Έντασης $\Sigma\Delta$: Έντονη $PA_{score} \geq 480 \text{ MET}\cdot\text{min}/\text{wk}$ ή
Ολικό $PA_{score} \geq 600 \text{ MET}\cdot\text{min}/\text{wk}$
 - ◆ Υψηλής Έντασης $\Sigma\Delta$: Ολικό $PA_{score} \geq 3000 \text{ MET}\cdot\text{min}/\text{wk}$ ή
Έντονη $PA_{score} \geq 1500 \text{ MET}\cdot\text{min}/\text{wk}$
-

2.2.4 Αξιολόγηση Μυοκαρδιακής Οικονομίας

Οι κύριες αιμοδυναμικές παράμετροι που συνδέονται με την οικονομία της καρδιοαγγειακής λειτουργίας είναι η καρδιακή συχνότητα, η αρτηριακή πίεση και το διπλό γινόμενο.¹⁴

Καρδιακή συχνότητα (ΚΣ) ονομάζεται ο αριθμός των καρδιακών παλμών που μετρώνται σε ένα λεπτό (bpm).¹⁴ Η καρδιακή συχνότητα σε κατάσταση ηρεμίας (ΚΣηρεμ) καταγράφεται σε ύπτια ή ελαφρά ημιεδραία θέση μετά από ανάπαυση 5-10 λεπτών, κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 60-80 bpm. Σε αυτή την έρευνα η μέτρηση της ΚΣ ηρεμίας έγινε από τον ίδιο εξεταστή, μετά από ανάπαυση 10 λεπτών, σε ημιεδραία θέση με το καρδιοσυχνόμετρο «Polar S810i Heart Rate Monitor», που έχει βρεθεί έγκυρο και αξιόπιστο σε σειρά μελετών, σύμφωνα με τις προβλεπόμενες οδηγίες.^{69,96}

Η αρτηριακή πίεση του αίματος (ΑΠ) διακρίνεται στη συστολική και στη διαστολική πίεση. Συστολική αρτηριακή πίεση (ΣΑΠ) καλείται η μέγιστη τιμή της πίεσης που καταγράφεται στην αριστερή κοιλία κατά τη συστολή της. Διαστολική αρτηριακή πίεση (ΔΑΠ) ονομάζεται η μέγιστη τιμή της πίεσης που καταγράφεται στις μεγάλες κεντρικές αρτηρίες κατά τη διαστολή της καρδιάς.¹⁴ Η αρτηριακή πίεση σε κατάσταση ηρεμίας καταγράφεται σε ύπτια – ημιεδραία θέση, μετά από ανάπαυση 5-10 λεπτών. Στην έρευνα αυτή η συστολική και η διαστολική αρτηριακή πίεση μετρήθηκε από τον ίδιο εξεταστή, μετά από 10 λεπτά ηρεμίας, σε καθιστή θέση με ηλεκτρονικό σφυγμομανόμετρο, σύμφωνα με τις τελευταίες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.^{83,97-101} Το σφυγμομανόμετρο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα ήταν το «Omron 705IT (HEM-759-E)». ⁹⁷⁻¹⁰¹ Οι μετρήσεις έγιναν από το αριστερό χέρι, που βρισκόταν πάνω σε ένα τραπέζι, έτσι ώστε το ύψος του χεριού να είναι στο ίδιο επίπεδο με το ύψος της καρδιάς. Η τιμή της πίεσης προέκυπτε από τον μέσο όρο δύο μετρήσεων με χρονική απόσταση 3 λεπτών η μια από την άλλη. Αν εντοπιζόταν διαφορά μεγαλύτερη των 5 mmHg συνεχίζονταν οι μετρήσεις μέχρι 2 συνεχόμενες μετρήσεις να εμφανίζαν παρόμοιες τιμές.^{97,102}

Διπλό γινόμενο (ΔΓ) ή γινόμενο συχνότητας-πίεσης καλείται το μαθηματικό γινόμενο (καθαρός αριθμός) που προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της καρδιακής συχνότητας επί τη συστολική αρτηριακή πίεση. Στην παρούσα έρευνα το διπλό γινόμενο υπολογίστηκε από τον τύπο $\Delta\Gamma = \text{ΚΣ} \times \text{ΣΑΠ}$. Το ΔΓ εκφράζει το γινόμενο της συχνότητας της καρδιακής λειτουργίας επί την ένταση της καρδιακής προσπάθειας που απαιτείται, ώστε να καλυφθούν οι απαιτήσεις του σώματος σε αίμα και O₂.^{13,14,15} Το ΔΓ έχει πολύ υψηλή συσχέτιση με τη στεφανιαία αιματική ροή και τη μυοκαρδιακή κατανάλωση O₂, αντιπροσωπεύει τις απαιτήσεις του μυοκαρδίου σε O₂ και είναι ο πλέον σημαντικός αναίμακτος δείκτης της έντασης του έργου του μυοκαρδίου και με αυτήν την έννοια αξιόπιστος μετρητής της καρδιοαγγειακής οικονομίας.^{13,15,87,88} Η τιμή του διπλού γινομένου σε ηρεμία (ΔΓηρεμ) στα υγιή άτομα κυμαίνεται γύρω από τις 9500-10500 μονάδες, εξαρτάται σημαντικά από τη φυσική τους κατάσταση και είναι αντιστρόφως ανάλογη της καρδιοαγγειακής οικονομίας.¹⁴

2.2.5 Ερευνητική Διαδικασία

Οι συμμετέχοντες πληροφορήθηκαν για την διαδικασία της έρευνας, εξοικειώθηκαν με το εργαστήριο, τον εξοπλισμό και τους εξεταστές λίγες μέρες πριν τη διεξαγωγή των μετρήσεων και τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Αν συμφωνούσαν με τη διαδικασία, έδιναν τη γραπτή τους συγκατάθεση για τη συμμετοχή τους στην έρευνα. Στη συνέχεια γινόταν αξιολόγηση της κατάστασης της υγείας τους από ειδικούς γιατρούς (παθολόγο και καρδιολόγο), που πιστοποιούσαν την καταλληλότητα τους για να πάρουν μέρος στη έρευνα, μέσω κλινικής εξέτασης και συμπλήρωσης ιστορικού υγείας. Οι γιατροί, άνηκαν στο προσωπικό των ΚΑΠΗ. Όσοι ήταν κατάλληλοι, βάσει των κριτηρίων αποκλεισμού, συμπλήρωναν το ερωτηματολόγιο με τα προσωπικά και σωματομετρικά τους στοιχεία καθώς και το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας (IPAQ-GR). Όλοι οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν μόνοι τους, ύστερα από επεξήγηση, τις προσωπικές ερωτήσεις των ερωτηματολογίων καθώς και την ελληνική έκδοση του IPAQ-GR. Για τις μετρήσεις της αρτηριακής πίεσης και της καρδιακής συχνότητας που ακολουθούσαν, οι συμμετέχοντες απέχχαν από καφέ, αλκοόλ, βαρύ φαγητό και γυμναστική για τουλάχιστον 2 ώρες πριν τη μέτρηση.^{103,104,105}

Όλες οι εργαστηριακές μετρήσεις καθώς και οι δοκιμασίες έγιναν σε ειδικά προσαρμοσμένο περιβάλλον, κάτω από σταθερές συνθήκες αερισμού και θερμοκρασίας. Η μέτρηση της ΚΣ ηρεμίας έγινε από τον ίδιο εξεταστή, μετά από 10 λεπτά ανάπαυσης, σε ελαφρώς καθιστή (ημιεδραία θέση) με τη βοήθεια αξιόπιστου και έγκυρου καρδιοσυχνόμετρου «Polar S810i Heart Rate Monitor», σύμφωνα με τις οδηγίες του μηχανήματος.^{69,96} Ειδικότερα έγινε εφαρμογή της ειδικής ζώνης καταγραφής της καρδιακής συχνότητας, κάτω από το στήθος των εξεταζόμενων και στη συνέχεια εφαρμογή του ειδικού ρολογιού στον καρπό των συμμετεχόντων, όπου σε αυτό αναγράφονταν οι τιμές της καρδιακής συχνότητας ηρεμίας που καταγράφονταν από το καρδιοσυχνόμετρο. Η μέτρηση της συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης έγινε από τον ίδιο εξεταστή, μετά από 10 λεπτά ηρεμίας, σε ελαφρώς καθιστή (ημιεδραία θέση) με ηλεκτρονικό σφυγμομανόμετρο σύμφωνα με τις τελευταίες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το πιεσόμετρο που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την έρευνα ήταν το «Omron 705IT (HEM-759-E)». Οι μετρήσεις έγιναν στο αριστερό χέρι, που βρισκόταν ακουμπισμένο πάνω σε ένα γραφείο στο ύψος της καρδιάς. Το περιβραχιόνιο εφαρμόστηκε στη μεσότητα του βραχιονίου πάνω στη βραχιόνια αρτηρία. Έγιναν δυο μετρήσεις με απόσταση τουλάχιστον τριών λεπτών η μία από την άλλη και ο μέσος όρος των δυο ήταν η τελική τιμή της ΑΠ. Όπου υπήρχε διαφορά άνω των 5 mmHg συνεχιζόταν η διαδικασία μέχρι να έχουμε παρόμοιες τιμές σε δυο διαδοχικές μετρήσεις. Πριν ξεκινήσει η διαδικασία των μετρήσεων έγινε ο απαιτούμενος έλεγχος για την καλή λειτουργία του εξοπλισμού. Το ερευνητικό πρωτόκολλο είχε την έγκριση της επιτροπής του ΠΜΣ «Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση» του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

2.3 Περιγραφικά και Στατιστικά Αποτελέσματα

2.3.1 Ανάλυση Δεδομένων

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση του IBM SPSS version 19 software package (2010 SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Οι τιμές της αρτηριακής πίεσης, της καρδιακής συχνότητας, της ηλικίας και του δείκτη μάζας σώματος κατανέμονταν κανονικά. (Kolmogorov–Smirnov test). Για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών στις τιμές της καρδιακής συχνότητας, συστολικής και διαστολικής αρτηριακής πίεσης, και του διπλού γινομένου έγινε πολυπαραγοντική ανάλυση διακύμανσης (MANCOVA), (general linear model, full factorial – type III). Το φύλο και το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας (PA class) ορίστηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές (fixed factors) και οι ΚΣ, ΣΑΠ, ΔΑΠ, ΔΓ ορίστηκαν ως εξαρτημένες μεταβλητές. Αρχικά έγινε πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση για να καθοριστεί ποιο από τα προσωπικά χαρακτηριστικά (ηλικία, φύλο, δείκτης μάζας σώματος, επίπεδο σωματικής δραστηριότητας -TPAclass weekly : ανεξάρτητες μεταβλητές) σχετίζονταν στατιστικά σημαντικά με τις εξαρτημένες μεταβλητές (ΚΣ, ΣΑΠ, ΔΑΠ, ΔΓ). Ο δείκτης μάζας σώματος δεν βρέθηκε να έχει επίδραση στις εξαρτημένες μεταβλητές και έτσι δεν συμπεριλήφθη στο τελικό μοντέλο πολυπαραγοντικής ανάλυσης. Η ηλικία βρέθηκε να έχει συσχέτιση με τη ΔΑΠ και έτσι συμπεριλήφθηκε στην τελική MANCOVA σαν συγχυτικός παράγοντας. Το φύλο βρέθηκε να επηρεάζει σημαντικά την ΣΑΠ.

Σκοπός της μελέτης ήταν να εντοπιστεί η ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ του επιπέδου σωματικής δραστηριότητας και των τιμών της ΚΣ, ΔΑΠ, ΣΑΠ και διπλού γινομένου σε κατάσταση ηρεμίας και στα δυο φύλα. Για την επίτευξη αυτού του στόχου έγινε μια καινούρια πολυπαραγοντική ανάλυση διακύμανσης (general linear model, full factorial – type III) ξεχωριστά σε άντρες και γυναίκες. Το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας (PA class) ορίστηκε σαν ανεξάρτητη μεταβλητή και η ΚΣ, ΔΑΠ, ΣΑΠ και το ΔΓ σαν εξαρτημένες μεταβλητές. Το PA class βρέθηκε να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τη ΣΑΠ, μόνο όμως στις γυναίκες. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε με $p\text{-value} < 0,05$.

2.3.2 Αποτελέσματα

Στην έρευνα πήραν μέρος 100 ενήλικες με μέσο όρο ηλικίας τα 67,75 έτη ($SD=1,604$). (Πίνακας 3)(Παράρτημα 3) Μπορούμε να δούμε (Πίνακας 4) ότι η ηλικία επηρεάζει στατιστικά σημαντικά την ΔΑΠ ηρεμίας ($F(1, 94) = 8.071; p = 0.006$) και το φύλο επιδρά στατιστικά σημαντικά στην ΣΑΠ ηρεμίας. ($F(2, 57) = 5.554; p = .021$)(Πίνακας 4). Το PA class εμφανίζει στατιστικά σημαντική επίδραση στη ΣΑΠ ηρεμίας, μόνο στις γυναίκες ($F(1, 62) = 7.364; p = 0.009$). (Πίνακας 5) Επίσης η ηλικία επηρεάζει στατιστικά σημαντικά την ΔΑΠ ηρεμίας των γυναικών. ($F(1, 62) = 6.933; p = 0.011$) (Πίνακας 6)(Παράρτημα 4). Στα σχήματα 3-10, βλέπουμε τις διαφορές στα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας σε άντρες, γυναίκες και το γενικό πληθυσμό, καθώς και τις διαφορές που εμφανίζονται σε ΣΑΠ, ΔΑΠ, ΚΣ ηρεμίας, σε σχέση με το φύλο και το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας.

2.3.3 Πίνακες- Διαγράμματα

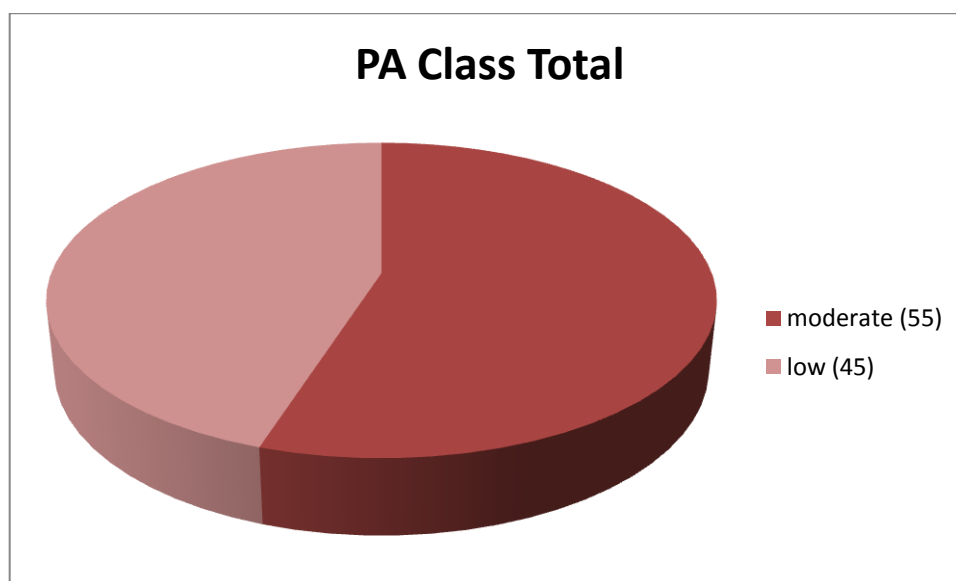
Πίνακας 3 Προσωπικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

Μεταβλητές	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Ηλικία (yrs)	67.75	1.604
Ύψος (cm)	1.63	0.092
Βάρος (kg)	64.56	7.912
BMI (kg/m ²)	24.12	1.126
HRrest (bpm)	73.32	8.867
SBPrest (mmHg)	135.79	14.380
DBPrest (mmHg)	75.80	9.935

BMI – body mass index (δείκτης μάζας σώματος); SBPrest – resting systolic blood pressure (ΣΑΠηρεμ); DBPrest – resting diastolic blood pressure (ΔΑΠηρεμ); HRrest – resting heart rate (ΚΣηρεμ).

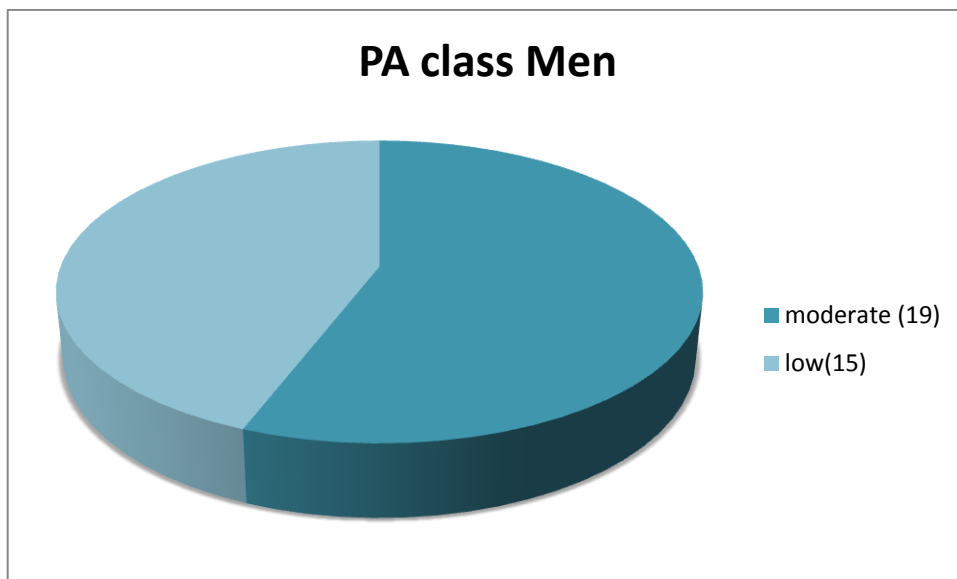
Πίνακας 4 Σχέση ΚΣ,ΣΑΠ, ΔΑΠ,ΔΓ με ηλικία και φύλο.

ΣΥΝΟΛΟ (n=100)	ΗΛΙΚΙΑ	ΦΥΛΟ
ΚΣ	NS	NS
ΣΑΠ	NS	S=0,021 F=5,554
ΔΑΠ	S=0,006 / F=8,071	NS
ΔΓ	NS	NS

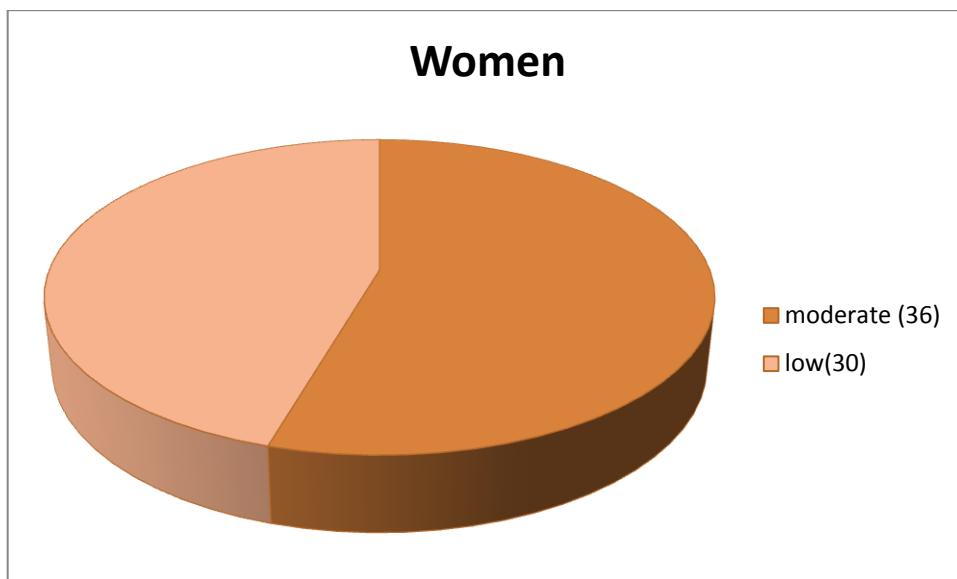


Σχήμα 3 Κατάταξη επιπέδου σωματικής δραστηριότητας στο δείγμα.

class-επίπεδο σωματικής δραστηριότητας. Moderate-μέτρια, low-χαμηλή έως καθόλου.



Σχήμα 4 Κατάταξη επιπέδου σωματικής δραστηριότητας στους άντρες. PA class- επίπεδο σωματικής δραστηριότητας. Moderate-μέτρια, low-χαμηλή έως καθόλου.



Σχήμα 5 Κατάταξη επιπέδου σωματικής δραστηριότητας στις γυναίκες. PA class-επίπεδο σωματικής δραστηριότητας. Moderate-μέτρια, low-χαμηλή έως καθόλου.

Πίνακας 5. a,b. Περιγραφικά στατιστικά. Προσωπικά χαρακτηριστικά και δείκτες σωματικής δραστηριότητας του πληθυσμού της μελέτης – επίπεδο σημαντικότητας.

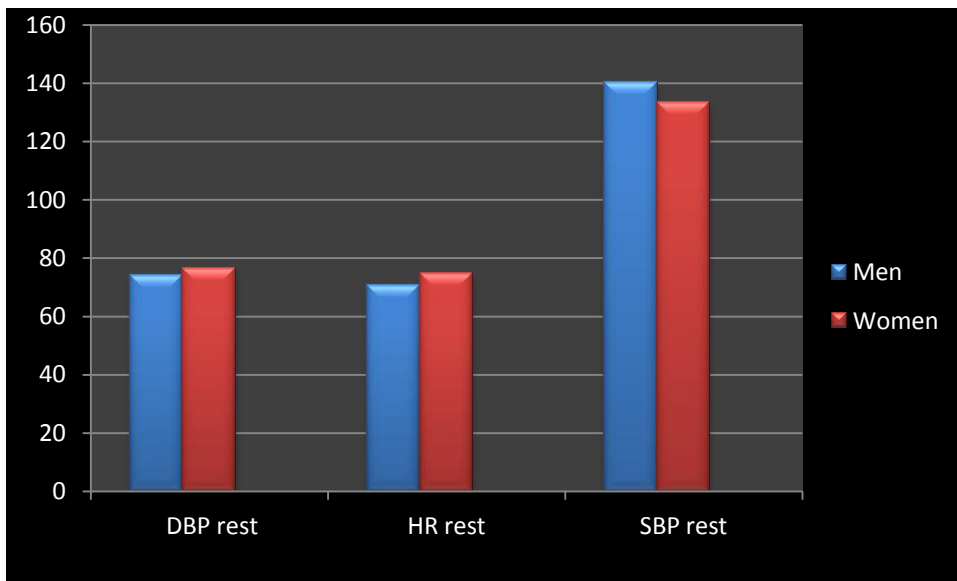
a. Σύγκριση τιμών ΚΣηρεμ, ΔΑΠηρεμ, ΣΑΠηρεμ μεταξύ ανδρών -γυναικών.

	ΑΝΔΡΕΣ (n=34) (mean)/(std deviation)	ΓΥΝΑΙΚΕΣ (n=66) (mean)/(std deviation)	Sig
ΚΣηρεμ(bmp)	70,53 / 9,53	74,76 / 8,22	NS
ΔΑΠηρεμ(mmHg)	74,12 / 8,37	76,67/ 10,61	NS
ΣΑΠηρεμ(mmHg)	140,47 / 11,29	133,38 / 15,26	S=0,021

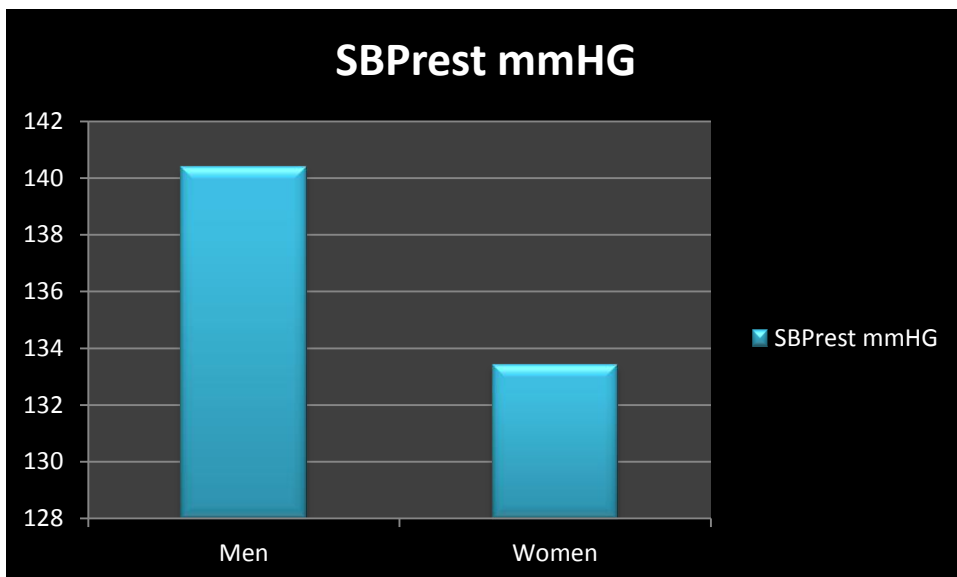
b. Σχέση επιπέδου σωματικής δραστηριότητας με την ΚΣηρεμ, ΔΑΠηρεμ, ΣΑΠηρεμ, στους άντρες, στις γυναίκες και στο σύνολο.

Σωματική Δραστηριότητα	Άνδρες(n=34) (mean)/(std dev)	sig	Γυναίκες/(n=66) (mean)/ (std dev)	sig	Σύνολο/(n=100) (mean)/(std dev)	sig
ΚΣηρεμ						
Χαμηλή	73,13/11,64 (n=15)	NS	73,93/7,64 (n=30)	NS	73,67/9,04 (n=45)	NS
Μέτρια	68,47/7,14 (n=19)		75,44/8,71 (n=36)		73,04/8,80 (n=55)	
ΔΑΠηρεμ						
Χαμηλή	73,93/5,99 (n=15)	NS	76,63/10,88 (n=30)	NS	75,73 / 9,55 (n=45)	NS
Μέτρια	74,26/10,02 (n=19)		76,69/10,53 (n=36)		75,85/10,33 (n=55)	
ΣΑΠηρεμ						
Χαμηλή	140,00/12,01 (n=15)	NS	138,47/14,40 (n=30)	S= 0,009	138,98/13,53 (n=45)	NS
Μέτρια	140,84/10,99 (n=19)		129,14/14,83 (n=36)		133,18/14,65 (n=55)	

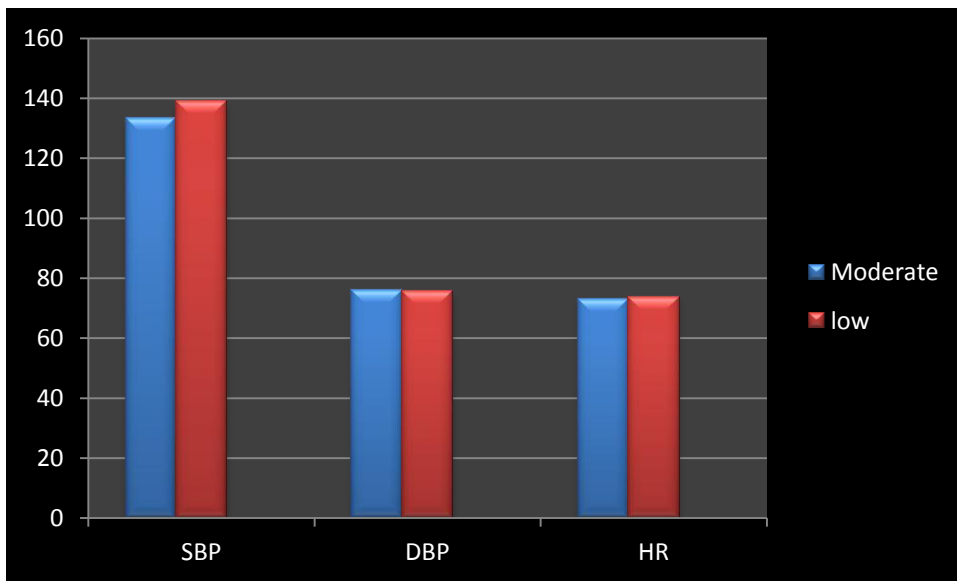
ΚΣηρεμ – Καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, ΣΑΠηρεμ- Συστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας , ΔΑΠηρεμ- Διαστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας.



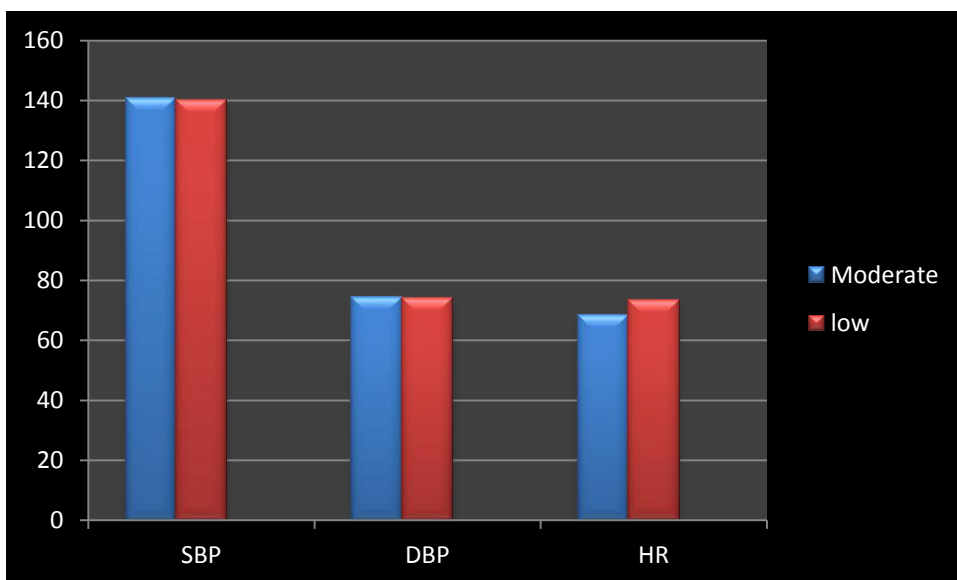
Σχήμα 6 Σύγκριση τιμών Αρτηριακής πίεσης και Καρδιακής συχνότητας μεταξύ αντρών - γυναικών. DBP rest-διαστολική αρτηριακή πίεση σε ηρεμία, HR rest-καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, SBP rest-συστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας.



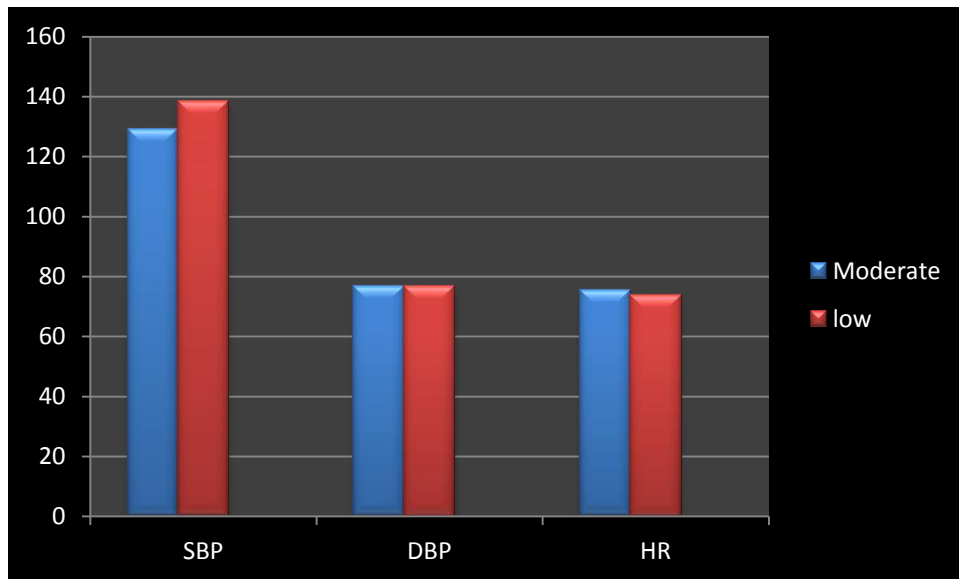
Σχήμα 7 Διαφορά συστολικής αρτηριακής πίεσης στα δύο φύλα. SBPrest- Συστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας.



Σχήμα 8 Σύγκριση τιμών αρτηριακής πίεσης και καρδιακής συχνότητας ηρεμίας ,σε σχέση με το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας, σε όλους τους συμμετέχοντες. SBP-συστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας, DBP-διαστολική αρτηριακή πίεση σε ηρεμία,HR-καρδιακή συχνότητα ηρεμίας. PA class-επίπεδο σωματικής δραστηριότητας.Moderate-μέτρια, low-χαμηλή έως καθόλου.



Σχήμα 9 Σύγκριση τιμών αρτηριακής πίεσης και καρδιακής συχνότητας ηρεμίας ,σε σχέση με το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας, στους άντρες.SBP-συστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας, DBP =διαστολική αρτηριακή πίεση σε ηρεμία, HR-καρδιακή συχνότητα ηρεμίας. PA class-επίπεδο σωματικής δραστηριότητας.Moderate-μέτρια, low-χαμηλή έως καθόλου



Σχήμα 10 Σύγκριση τιμών αρτηριακής πίεσης και καρδιακής συχνότητας ηρεμίας ,σε σχέση με το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας, στις γυναίκες.
 SBP-συστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας, DBP -διαστολική αρτηριακή πίεση σε ηρεμία, HR-καρδιακή συχνότητα ηρεμίας. PA class-επίπεδο σωματικής δραστηριότητας.Moderate-μέτρια, low-χαμηλή έως καθόλου.

Πίνακας 6. ΚΣηρεμ, ΔΑΠηρεμ, ΣΑΠηρεμ, ΔΓηρεμ σε σχέση με την ηλικία και το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας στις γυναίκες.

ΓΥΝΑΙΚΕΣ

		Mean Square	F	Sig.
ΗΛΙΚΙΑ	ΚΣηρεμ.	,043	,001	,980
	ΔΑΠηρεμ.	735,510	6,933	,011
	ΣΑΠηρεμ.	179,769	,826	,367
	ΔΓηρεμ.	1089817,471	,409	,525
PAclass	ΚΣηρεμ.	47,969	,689	,410
	ΔΑΠηρεμ.	20,217	,191	,664
	ΣΑΠηρεμ	1602,103	7,364	,009
	ΔΓηρεμ.	3187414,842	1,196	,278

PA class- Physical Activity class (επίπεδο σωματικής δραστηριότητας), ΚΣηρεμ-Καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, ΔΑΠηρεμ.-Διστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας, ΣΑΠηρεμ- Συστολική αρτηριακή πίεση ηρεμίας, ΔΓ ηρεμ- Διπλό γινόμενο σε ηρεμία.

2.4 Συζήτηση Αποτελεσμάτων

2.4.1 Καρδιακή Συχνότητα

Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί ιδιαίτερη σημασία στο ρόλο της καρδιακής συχνότητας στην ηρεμία, ως παράγοντα κινδύνου για θνησιμότητα. Κάθε αύξηση της καρδιακής συχνότητας πάνω από 10 bpm σε καρδιακές συχνότητες ηρεμίας άνω των 80 bpm, συμβάλει στην αύξηση εμφάνισης καρδιαγγειακού θανάτου κατά 20%.⁷⁹ Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι υψηλές τιμές καρδιακής συχνότητας ηρεμίας εμφανίζονται ως σημαντικός παράγοντας κινδύνου για μελλοντική αύξηση της αρτηριακής πίεσης⁷¹ καθώς και καρδιαγγειακής νοσηρότητας.^{71,79} Πολλές επιδημιολογικές μελέτες καταδεικνύουν τη σημαντική συσχέτιση της αυξημένης καρδιακής συχνότητας ηρεμίας με αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα.⁷⁴ Έχουν διατυπωθεί πολλοί παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί που εξηγούν τη συσχέτιση της υψηλής καρδιακής συχνότητας ηρεμίας με τη θνητότητα.⁷¹ Η αυξημένη καρδιακή συχνότητα μπορεί να προωθήσει την ανάπτυξη και εξέλιξη της αθηροσκλήρωσης και τη ρήξη της αρωματικής πλάκας σε αυξημένο καρδιακό έργο, μειώνει την αρτηριακή ελαστικότητα και συμβάλει στην αυξημένη πίεση των αρτηριακών τοιχωμάτων.¹⁰⁶ Αντιθέτως οι μειωμένες τιμές καρδιακής συχνότητας ηρεμίας είναι δείκτης καλής φυσικής κατάστασης και καλής καρδιαγγειακής λειτουργίας.^{73,107}

Υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν τη συμβολή της άσκησης στη μειωμένη καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, κυρίως λόγω αυξημένης παρασυμπαθητικής δραστηριότητας^{108,109,110} ή μειωμένης συμπαθητικής δραστηριότητας.¹¹¹ Η βραδυκαρδία αποδίδεται στη μείωση του τόνου του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, πιθανώς λόγω της μείωσης του επιπέδου των κυκλοφορούντων κατεχολαμινών και επικράτηση του πνευμονογαστρικού τόνου. Οι προσαρμογές του καρδιακού αυτόνομου νευρικού συστήματος σε χρόνια άσκηση φαίνεται να ευθύνονται για την φλεβοκομβική βραδυκαρδία.^{112,113} Οι Uusitalo et al. και οι Bonaduce et al στις μελέτες τους, παρατήρησαν μείωση της καρδιακής συχνότητας ηρεμίας, αν και δεν εντόπισαν σημαντικές αλλαγές στους δείκτες που σχετίζονται με το αυτόνομο νευρικό σύστημα.^{114,115} Χαμηλότερες τιμές καρδιακής συχνότητας ηρεμίας παρατηρήθηκαν σε αθλητές ακόμα και μετά από ολοκληρωτικό μπλοκ του αυτόνομου νευρικού συστήματος.¹¹³ Οι Souza et al 2014, στην έρευνά τους έδειξαν ότι, η μείωση της καρδιακής συχνότητας ηρεμίας λόγω άσκησης, οφείλεται κυρίως σε άμεσες μεταβολές της λειτουργίας του φλεβόκομβου, πιο συγκεκριμένα σε μια αναδιαμόρφωση των διαύλων ιόντων που διέπουν την σηματοδότηση.¹¹⁶ Μία χαμηλότερη καρδιακή συχνότητα ηρεμίας, μπορεί επίσης να είναι αποτέλεσμα άλλων παραγόντων που προκύπτουν από ένα πρόγραμμα φυσικής δραστηριότητας, όπως η αύξηση της φλεβικής επιστροφής και όγκου παλμού.¹¹⁵ Όσοι κάνουν αερόβιο έργο, εμφανίζουν μεγαλύτερο όγκο παλμού με αποτέλεσμα μειωμένη καρδιακή συχνότητα. Η μειωμένη καρδιακή συχνότητα διευρύνει το χρόνο πλήρωσης, με αποτέλεσμα αύξηση του τελοδιαστολικού όγκου και αύξηση του κλάσματος εξώθησης.¹¹⁷

Στην παρούσα έρευνα δεν βρέθηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην καρδιακή συχνότητα ηρεμίας μεταξύ των ανθρώπων που το επίπεδο σωματικής

δραστηριότητας τους ήταν χαμηλό και αυτών που ήταν μέτρια ενεργοί. Οι Rennie et al υποστηρίζουν ότι η παρασυμπαθητική δραστηριότητα μπορεί να αυξηθεί με έντονη σωματική δραστηριότητα, όπως το τζόκιν αλλά όχι με μέτρια σωματική δραστηριότητα.¹¹⁸ Αυτό θα μπορούσε εν μέρει να εξηγήσει και το δικό μας αποτελέσματα, αφού στο δείγμα μας το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας κυμαινόταν από χαμηλό ως μέτριο. Επίσης βρήκαμε ότι οι άντρες εμφάνιζαν χαμηλότερες τιμές καρδιακής συχνότητας ηρεμίας σε σχέση με τις γυναίκες, αλλά η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Οι Ryan SM et al, Sharley and Kuo et al στις έρευνές τους, μελέτησαν την επίδραση του φύλου στην καρδιακή συχνότητα και τα αποτελέσματά τους ήταν υποστηρικτικά στα δικά μας.^{119,120,121}

2.4.2 Αρτηριακή Πίεση

Η αρτηριακή πίεση είναι ευθέως ανάλογη με το γινόμενο της καρδιακής παροχής, με τις ολικές περιφερικές αντιστάσεις και εξαρτάται από τον όγκο αίματος και το ιξώδες. Οι ολικές περιφερικές αγγειακές αντιστάσεις έχουν άμεση σχέση με του ύψος της πίεσης του αίματος και εξαρτώνται από την κατάσταση του ενδοθηλίου, την ελαστικότητα και τον τόνο των αγγειακών τοιχωμάτων.¹⁴

Πολλοί είναι οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αρτηριακή πίεση. Το φύλο είναι ένας από αυτούς. Σε αυτό φαίνεται να συντελούν ανατομικές και ορμονικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων. Οι άντρες εμφανίζονται να έχουν υψηλότερες τιμές αρτηριακής πίεσης σε σχέση με τις γυναίκες.¹²² Το γήρας επηρεάζει τις τιμές της αρτηριακής πίεσης μέσω των φυσιολογικών ορμονικών και μορφολογικών αλλαγών που προκαλούνται στον οργανισμό με την πάροδο του χρόνου.¹²³ Η σωματική δραστηριότητα, συμβάλλει στη δημιουργία θετικών αλλαγών στο αγγειακό, ανοσοποιητικό και νευροφυτικό σύστημα. Στις αγγειακές αλλαγές παρατηρείται αύξηση του αγγειακού μήκους, αύξηση της διαμέτρου του αυλού, και νεοαγγειογένεση. Η άσκηση συμβάλλει στην καταπολέμηση της υπέρτασης μέσω της αυξημένης ευαισθησίας που προκαλεί στους τασεοϋποδοχείς, της μείωσης των επιπέδων των τιμών της νορεπινεφρίνης, της μεγαλύτερης ευαισθησίας στην ινσουλίνη και μιας σειράς αλλαγών στην έκφραση των αγγειοδιασταλτικών και αγγειοσυσταλτικών παραγόντων. Ειδικότερα το αερόβιο έργο μειώνει το πάχος του τοιχώματος της αριστερής κοιλίας και τη μάζα της, αυξάνονται οι συγκεντρώσεις αντιοξειδωτικών, βελτιώνει την αρτηριακή ελαστικότητα, συμβάλλει στη βελτιωμένη σύνθεση νιτρικού οξειδίου και οδηγεί στη βελτιωμένη ενδοθηλιακή λειτουργία.⁵⁴

Η μυϊκή δραστηριότητα σε συνδυασμό με τον αερόβιο μεταβολισμό βελτιώνουν σημαντικά την ελαστικότητα των αγγειακών τοιχωμάτων και την αγγειοδιαστολή, που με τη σειρά τους οδηγούν σε μείωση των ολικών περιφερικών αντιστάσεων, περιορίζοντας την αύξηση της αρτηριακής πίεσης.¹⁴ Η αερόβια άσκηση μειώνει άμεσα την αρτηριακή πίεση μέσω των αλλαγών που προκαλεί στο συμπαθητικό νευρικό σύστημα. Θεωρείται ότι η αερόβια άσκηση μέτριας έντασης μπορεί να αποτρέψει την εμφάνιση υπέρτασης και να βελτίωση την πρώτου σταδίου υπέρταση. Η επαναλαμβανόμενη ισομετρική άσκηση έχει αποδειχθεί ότι επιδρά στους τασεοϋποδοχείς και μακροπρόθεσμα συμβάλλει τη μείωση της αρτηριακής πίεσης. Η δυναμική γυμναστική με αντιστάσεις συμβάλλει στη μείωση τόσο της συστολικής όσο και της διαστολικής αρτηριακής πίεσης.⁵⁴

Υπάρχουν πολλές έρευνες που υποστηρίζουν τα θετικά αποτελέσματα της σωματικής δραστηριότητας στην αρτηριακή πίεση. Η βάδιση έχει αποδειχθεί ότι μειώνει την αρτηριακή πίεση σε υπερτασικούς ασθενείς.¹²⁴ Σε μία μελέτη αποδείχθηκε ότι δώδεκα εβδομάδες trekking έντασης μέτριου επιπέδου, συστηματικά, , μείωνε το βάρος του σώματος και τη συστολική πίεση ηλικιωμένων γυναικών οι οποίες ήταν υπέρβαρες και αύξανε τη μυϊκή τους αντοχή.¹²⁵ Οι Reaven et al βρήκαν ότι η συστηματική σωματική δραστηριότητα που έκαναν γυναίκες ηλικιωμένες είχε άμεση συσχέτιση με χαμηλότερες τιμές αρτηριακή πίεσης.¹²⁶ Ο Cohen και οι συνεργάτες του απέδειξαν μείωση της αρτηριακής πίεσης, σε παχύσαρκους άντρες και γυναίκες με μεταβολικά σύνδρομα, οι οποίοι έκαναν γιόγκα.¹²⁷ Μια ακόμα συστηματική μελέτη έδειξε ότι η γιόγκα είναι αποτελεσματική θεραπεία της υπέρτασης, βασισμένη σε άλλες δημοσιευμένες έρευνες που όλες συνολικά αναφέρονταν σε 6.693 άτομα.¹²⁸ Και κάποιοι άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η γιόγκα μειώνει την πίεση ατόμων με μεταβολικά προβλήματα τόσο σε ηλικιωμένους όσο και σε άτομα τρίτης ηλικίας.¹²⁹ Ωστόσο η συχνότητα της άσκησης παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της πίεσης.¹²⁹ Ο Marschollek επιβεβαίωσε ότι, άτομα που ήταν σωματικά ενεργά για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα και γυμνάζονταν συστηματικά, εμφάνιζαν χαμηλότερες τιμές συστολικής αρτηριακής πίεσης.¹³⁰

Στην παρούσα έρευνα βρήκαμε ότι η ηλικία, το φύλο και το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την αρτηριακή πίεση. Πιο συγκεκριμένα, η ηλικία βρέθηκε να επηρεάζει στατιστικά σημαντικά την διαστολική αρτηριακή πίεση. ($F(1, 94) = 8.071; p = 0.006$) Το φύλο επηρέαζε στατιστικά σημαντικά την συστολική αρτηριακή πίεση. ($F(2, 57) = 5.554; p = .021$). Επιπλέον το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας επηρέαζε στατιστικά σημαντικά τη συστολική αρτηριακή πίεση ($F(1, 62) = 7.364; p = 0.009$, αλλά αυτό συνέβαινε μόνο στις γυναίκες. Στις γυναίκες η ηλικία επίσης επηρέαζε στατιστικά σημαντικά τη διαστολική αρτηριακή τους πίεση. ($F(1, 62) = 6.933; p = 0.011$). Η διαφορά στη συστολική πίεση μεταξύ αντρών και γυναικών μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι γυναίκες στο δείγμα μας γυμνάζονταν πιο συστηματικά σε σχέση με τους άντρες, είτε λόγω ανατομικών και ορμονικών διαφορών. Επιπλέον στο δείγμα μας ο αριθμός των γυναικών ήταν μεγαλύτερος από αυτό των αντρών. Αυτός ο παράγοντας θα μπορούσε να έχει τη σημασία του.

2.4.3 Διπλό Γινόμενο

Το διπλό γινόμενο ($\Delta\Gamma = K\Sigma * \Sigma\text{ΑΠ}$), είναι ένας σημαντικός δείκτης της καρδιακής οικονομίας. Διπλό γινόμενο ορίζεται το μαθηματικό γινόμενο που προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της καρδιακής συχνότητας με τη συστολική αρτηριακή πίεση. Σε μια άλλη ανάγνωση το $\Delta\Gamma$ είναι το γινόμενο μας δείχνει την προσπάθεια που χρειάζεται να κάνει η καρδιά για να ανταπεξέλθει στις ανάγκες του σώματος για O_2 . Το $\Delta\Gamma$ είναι στενά συνδεδεμένο με τη στεφανιαία ροή και τη μυοκαρδιακή κατανάλωση σε O_2 , καθώς επίσης αναφέρεται και ως ο πιο σημαντικός αναίμακτος δείκτης της έντασης της λειτουργίας του μυοκαρδιακού έργου.^{15,87,88} Οι τιμές του $\Delta\Gamma$ σε ηρεμία σε υγιείς ενήλικες κυμαίνονται από 9500 μέχρι 10500 μονάδες. Οι τιμές εξαρτώνται από τη φυσική κατάσταση του κάθε ατόμου και είναι αντιστρόφως ανάλογες της καρδιαγγειακής οικονομίας. Το γεγονός ότι το $\Delta\Gamma$ εξαρτάται άμεσα από την $K\Sigma$ και τη $\Sigma\text{ΑΠ}$, η σωματική δραστηριότητα θα μπορούσε

να οδηγήσει σε μειωμένες τιμές ΔΓ και κατά συνέπεια σε ένα μυοκάρδιο που θα λειτουργούσε περισσότερο οικονομικά.^{13,14}

Σε έρευνες που έχουν γίνει οι τιμές του ΔΓ φαίνονται να έχουν άμεση και σημαντική συσχέτιση με την άσκηση.^{131,132,133} Καθώς λοιπόν μέσω της άσκησης μειώνεται η ΣΑΠ ηρεμίας και η ΚΣ ηρεμίας, μειώνεται και το διπλό γινόμενο ,με αποτέλεσμα ένα μυοκάρδιο που λειτουργεί με μεγαλύτερη οικονομία.¹³⁴ Η ένταση, το είδος και η συχνότητα της σωματικής δραστηριότητας ,όμως, φαίνεται να είναι οι παράγοντες που τελικά επηρεάζουν την ύπαρξη σχέσης μεταξύ άσκησης και τιμών διπλού γινομένου, καθώς μόνο συγκεκριμένα προγράμματα άσκησης, μελετημένα από ειδικούς , μπορούν να οδηγήσουν τελικά τόσο στη μείωση της συστολικής αρτηριακής πίεσης όσο και της καρδιακής συχνότητας ηρεμίας.¹³⁵ Στην έρευνά μας δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ διπλού γινομένου και του επιπέδου σωματικής δραστηριότητας του δείγματός μας. Σε αυτό μπορεί να συνέβαλε το γεγονός ότι τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα, δεν γυμνάζονταν συστηματικά και με εξειδικευμένα για αυτό το σκοπό προγράμματα. Παρόλα αυτά στις γυναίκες του δείγματος, που σε σχέση με τους άντρες γυμνάζονταν λίγο πιο συστηματικά (κάποιες από αυτές συμμετείχαν συστηματικά στη γυμναστική που πραγματοποιούσε γυμνάστρια στα ΚΑΠΗ), εμφανιζόταν μια τάση για μειωμένες τιμές ΔΓ.

2.5 Περιορισμοί και Δυνατά Σημεία

Στην παρούσα έρευνα θεωρήθηκε πολύ σημαντικός ο εντοπισμός και η προσπάθεια εξάλειψης συγχυτικών παραγόντων. Σε αυτή την κατεύθυνση τα άτομα που τελικά έλαβαν μέρος στη μελέτη δεν παρουσίαζαν μεγάλες διακυμάνσεις όσον αφορά ορισμένους παράγοντες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν περαιτέρω τις τιμές της καρδιακής συχνότητας ηρεμίας και της αρτηριακής πίεσης. Περισσότερο συγκεκριμένα όλοι οι συμμετέχοντες άνηκαν στην ίδια περίπου ηλικιακή ομάδα, είχαν φυσιολογικό δείκτη μάζας σώματος, δεν ήταν καπνιστές, δεν έπαιρναν κάποιο φαρμακευτικό σκεύασμα και θεωρήθηκαν ύστερα από αξιολόγηση απολύτως υγιείς. Το γεγονός ότι όλο το δείγμα προερχόταν από τον ίδιο Δήμο, ΚΑΠΗ Νέου Ηρακλείου, συνέβαλε στον περιορισμό των κοινωνικών και οικονομικών διαφορών, που θα μπορούσαν να επιδράσουν στις τιμές ΑΠ και ΚΣ . Μέσω των αυστηρών κριτηρίων που ορίσαμε για τη συμμετοχή στην έρευνα, κατορθώσαμε το δείγμα μας να είναι τελικά ομοιογενές και να έχουν περιοριστεί κατά πολύ οι όποιοι συγχυτικοί παράγοντες. Τόσο ο εξοπλισμός με τον οποίο γίνονταν οι μετρήσεις όσο και τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν ήταν αναγνωρισμένα για την εγκυρότητα και την αξιοπιστία τους. Όλες οι μετρήσεις έγιναν από τον ίδιο εξεταστή κάτω από καλές περιβαλλοντικές συνθήκες. Ο εξεταστής δεν είχε καμία πληροφόρηση σχετικά με το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας των συμμετεχόντων καθώς το είχαν συμπληρώσει μόνοι τους ύστερα από ακριβείς οδηγίες που τους δόθηκαν. Η αξιολόγηση της υγείας των συμμετεχόντων έγινε από τους γιατρούς των ΚΑΠΗ. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε έδωσε στην έρευνα το χαρακτήρα της διπλής τυφλής μελέτης.

Ωστόσο αν και έγινε μεγάλη προσπάθεια ελέγχου των συγχυτικών παραγόντων, δεν μπορούσαν να ελεγχθούν όλες οι παράμετροι. Το φαινόμενο της λευκής ποδιάς^{97,136} και η συγκεκριμενοποιημένη υπέρταση^{97,137} είναι παράγοντες που θα

μπορούσαν να επηρεάσουν τις τιμές του δείγματος. Παρόλα αυτά έγινε προσπάθεια ελέγχου των παραγόντων αυτών με την δυνατότητα που δόθηκε στα άτομα να εξοικειωθούν με το εργαστήριο, τον εξεταστή και τη διαδικασία μια μέρα πριν τις μετρήσεις. Δυστυχώς δεν μπόρεσαν να ελεγχθούν άλλοι παράγοντες όπως η κατανάλωση αλκοόλ, καφέ και οι διατροφικές συνήθειες. Επιπλέον λόγω των αυστηρών κριτηρίων για να εξασφαλιστεί η ομοιογένεια του δείγματός μας, ο αριθμός των συμμετεχόντων δεν ήταν τόσο μεγάλος. Το γεγονός επιπλέον ότι το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήσαμε είχε ελεγχθεί για την αξιοπιστία του και την εγκυρότητά του στις ηλικίες μέχρι 69 ετών, μας οδήγησε στο να πάρουν μέρος στη έρευνα άτομα τρίτης ηλικίας, από 65 μέχρι 69.

2.6 Συμπεράσματα –Προτάσεις

Πολλοί είναι οι ερευνητές που έχουν ασχοληθεί κατά καιρούς με τις θετικές επιδράσεις της άσκησης στο καρδιαγγειακό σύστημα.^{71,72,124} Παρόλα αυτά, ακόμα δεν είναι απόλυτα εξακριβωμένος ο τρόπος με τον οποίο η άσκηση συμβάλει στην καλύτερη λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος. Από μελέτες, η συστηματική άσκηση, φαίνεται να συνοδεύεται από μειωμένη καρδιακή συχνότητα ηρεμίας και μειωμένη συστολική αρτηριακή πίεση, σε βάθος χρόνου. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται μια πιο οικονομική λειτουργία για το μυοκάρδιο.^{13,14}

Τα άτομα τρίτης ηλικίας, παρουσιάζουν μειωμένη ενασχόληση με αθλητισμό και γενικότερα τις σωματικές δραστηριότητες. Τείνουν, λόγω των προβλημάτων που εμφανίζονται με το γήρας να ακολουθούν καθιστική ζωή. Το γεγονός ότι τα άτομα τρίτης ηλικίας δεν είναι τόσο δραστήρια όσο τα νεότερα άτομα και το ενδιαφέρον των επαγγελματιών υγείας είναι περισσότερο έντονο για τις νεότερες ηλικιακές ομάδες, δικαιολογεί τη σημαντική διαφορά του ποσοστού των ερευνών που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα. Στο σύγχρονο κόσμο, όπου το προσδόκιμο επιβίωσης έχει αυξηθεί και παράλληλα οι γεννήσεις έχουν μειωθεί, είναι επιτακτική η ανάγκη για προσφορά μιας καλύτερης ποιότητας ζωής στους ηλικιωμένους.

Αυτός ήταν και ο στόχος της παρούσας έρευνας. Να εντοπιστεί εάν η σωματική δραστηριότητα μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της οικονομίας του μυοκαρδιακού έργου, στα άτομα μεγαλύτερων ηλικιών, οδηγώντας τελικά στη βελτίωση της ποιότητας και των χρόνων ζωής τους. Για αυτό το σκοπό, έγινε σημαντική προσπάθεια περιορισμού των συγχυτικών παραγόντων, που θα μπορούσαν να επιδράσουν στο αποτέλεσμα, όπως αυτή παρουσιάστηκε παραπάνω. Πραγματοποιήθηκε λεπτομερής έλεγχος για εγκυρότητα και αξιοπιστία, τόσο του εξοπλισμού όσο και της διαδικασίας που ακολουθήθηκε. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι: Στα άτομα τρίτης Ηλικίας του Δήμου Ηρακλείου (Αττικής), η Διαστολική αρτηριακή πίεση είχε άμεση σχέση με την ηλικία, ενώ η συστολική αρτηριακή πίεση επηρεαζόταν σημαντικά από το φύλο. Στις γυναίκες, όπου με βάση τις πληροφορίες που μας έδωσαν γυμνάζονταν περισσότερο συστηματικά σε σχέση με τους άντρες, παρατηρήθηκε ότι η συστολική αρτηριακή πίεση είχε σημαντική συσχέτιση με το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας και η διαστολική αρτηριακή πίεση με την ηλικία.

Τόσο από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, όσο και από τα αποτελέσματα άλλων ερευνών, η σωματική δραστηριότητα φαίνεται να εμφανίζει σημαντική συσχέτιση με την καλύτερη καρδιαγγειακή λειτουργία. Το επίπεδο όμως που συμβαίνει αυτό, καθώς και ο ακριβής μηχανισμός, χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης. Προς αυτήν την κατεύθυνση θα βοηθούσε σημαντικά η διεξαγωγή ερευνών για τη σχέση της σωματικής δραστηριότητας και της οικονομίας του μυοκαρδιακού έργου, σε μεγάλους πληθυσμούς και των 2 φύλων, τόσο με τη βοήθεια ερωτηματολογίων αξιολόγησης σωματικής δραστηριότητας (τύπου IPAQ) , όσο και με την εφαρμογή και παρακολούθηση συγκεκριμένων προγραμμάτων εκγύμνασης, ειδικά διαμορφωμένων για αυτό το σκοπό. Αιματολογικές αναλύσεις και παρακολούθηση αρτηριακής πίεσης και καρδιακής συχνότητας τόσο σε ηρεμία όσο και κατά την άσκηση θα ήταν ιδιαίτερες χρήσιμες πληροφορίες, για την εξακρίβωση και στήριξη, αυτής της υπόθεσης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Στο δυτικό κόσμο η αναλογία των ατόμων τρίτης ηλικίας, σε σχέση με τις νεότερες ηλικιακές ομάδες είναι αυξημένη και προβλέπεται τα επόμενα χρόνια η διαφορά να μεγαλώσει, υπέρ του ηλικιωμένου πληθυσμού. Το γήρας, σε συνδυασμό με τον σύγχρονο-καθιστικό τρόπο ζωής, επιφέρει σημαντικές «φυσιολογικές» αλλαγές στο καρδιαγγειακό σύστημα, ικανές να χειροτερέψουν σημαντικά το βιοτικό επίπεδο αυτής της ευαίσθητης κοινωνικής ομάδας και να την οδηγήσουν στο θάνατο. Πλήθος μελετών υποστηρίζουν τα ευεργετικά αποτελέσματα της άσκησης στην υγεία, ακόμα όμως, δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως ο μηχανισμός και το επίπεδο, που η άσκηση μπορεί να συμβάλλει στην καλύτερη καρδιαγγειακή λειτουργία των ηλικιωμένων. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της σχέσης της σωματικής δραστηριότητας με την οικονομία του μυοκαρδιακού έργου σε υγιείς, Έλληνες, ηλικιωμένους.

Μέθοδος: Στην έρευνα πήραν μέρος 100 άτομα, 34 άνδρες και 66 γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας τα 67.75 ± 1.60 έτη. Οι μετρήσεις των τιμών της αρτηριακής πίεσης (ΑΠ), της καρδιακής συχνότητας (ΚΣ) και του διπλού γινομένου(ΔΓ) πραγματοποιήθηκε σε κατάσταση ηρεμίας, βάση διεθνών πρωτοκόλλων. Το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας καταγράφηκε με το ερωτηματολόγιο IPAQ-GR.

Αποτελέσματα: Βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση της ηλικίας με τη διαστολική αρτηριακή πίεση ($F(1,94)=8.071$; $p=0.006$), ενώ το φύλο εμφάνιζε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τη συστολική αρτηριακή πίεση. ($F(2,57)=5.554$; $p=0.021$). Στις γυναίκες το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας σχετιζόταν στατιστικά σημαντικά με τη συστολική αρτηριακή πίεση ($F(1,62)=7.364$; $p=0.009$) και η ηλικία με τη διαστολική αρτηριακή πίεση ($F(1,62)=6.933$; $p=0.011$).

Συμπεράσματα: Στις ηλικιωμένες γυναίκες η μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα, μπορεί να μειώσει στατιστικά σημαντικά τις τιμές της ΣΑΠ, όχι όμως το ΔΓ. Παρόλο που υπήρχε μια τάση για μειωμένες τιμές ΣΑΠ, ΚΣ, και ΔΓ σε όσους είχαν μέτριο επίπεδο σωματικής δραστηριότητας σε σχέση με όσους είχαν χαμηλό, δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to investigate the effect of physical activity on myocardial economy in healthy, elderly Greek people.

Methods: In total, 100 subjects, 34 men and 66 women (mean age 67.75 ± 1.60 years) were included in the study. The resting systolic and diastolic blood pressure (SBP, DBP), heart rate (HR), and rate-pressure product (RPP) were determined according to the latest guidelines. The participants' level of physical activity (PA) was evaluated by a questionnaire (IPAQ-GR).

Results: Age was statistically significantly associated with DBP ($F(1,94)=8.071$; $p=0.006$), while sex had a statistically significant association with SBP ($F(2,57)=5.554$; $p=0.021$). In women, PA class was significantly associated with SBP ($F(1,62)=7.364$; $p=0.009$) and age was significantly associated with DBP ($F(1,62)=6.933$; $p=0.011$).

Conclusions: In elderly women, PA class can significantly affect SBP but not RPP. There is an apparent trend towards lower values of HR, SBP, and RPP in participants with moderate PA class, but the association was not statistically significant.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. World Health Organization. Health Statistics and information systems. Definition of an older or elderly person; 2014. Available at:<http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/index.html>.
2. Department of Health EIU. Pharma outlook. Espicom Business Intelligence, Report Quarter II 2009.
3. Department of Health and Human Services. Administration on Aging. Administration for Community Living. A Profile of Older Americans. 2013. Available at: http://www.aoa.gov/Aging_Statistics/Profile/2013/docs/2013_Profile.pdf
4. Young LH. Heart Disease in the Elderly. 1992. In: Zaret BL, Mosser M, Cohen L. Yale University School of Medicine. Heart book. 1992. pp. 263-272.
5. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. Lancet. 1997; 349:1269-1276.
6. American Heart Association :Heart Disease and Stroke Statistics.2010.Available at: <http://circ.ahajournals.org/content/121/7/e46.full.pdf>
7. World Health Organization, Global status report on noncommunicable diseases 2010. Available at: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/en/
8. World Health Organization, 2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases, 2009. Available at: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597418_eng.pdf
9. USA Government, Centers for Disease Control and Prevention. Heart Disease Fact Sheet. 2012. Available at: http://www.cdc.gov/dhdsp/data_statistics/fact_sheets/fs_heart_disease.htm
10. Υπουργείο Υγείας & Κοινωνικής Αλληλεγγύης. Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τη Δημόσια Υγεία 2008 – 2012, 2008. Available at: <http://www.ygeianet.gov.gr/files.aspx>
11. Schuler G. Primary and secondary prevention : physical activity. Z.Kardiol 2002;91:30-39.
12. Wallace JP. Exercise in hypertension. A clinical review. Sports Med 2003;33:585-598.
13. Astrand PO, Rodahl K, Dahl HA, Stromme SB. Body fluids, blood and circulation. In: Bahkre MS, editor. Textbook of work physiology. Physiological basis of Exercise. Champagne, IL: Human Kinetics; 2003:127-176.
14. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 11th ed, 2006. pp. 103-114, 161-179, 195-214, 232-256.
15. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation 2001;104:1694-1740.
16. Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee IM: Physical activity and reduced risk of cardiovascular events: potential mediating mechanisms. Circulation 2007;116:2110-2118.

17. Santuli G, Ciccarelli M, Trimarco B, Iaccarino G. Physical activity ameliorates cardiovascular health in elderly subjects: the functional role of β adrenergic system. *Front Physiol* 2013;4:209.
18. Golbidi S , Laher I. Exercise and the cardiovascular system. *Cardiol Res Pract* 2012;2012:210852.
19. Γεροδήμος Β, Καρατράντου Κ, Μάνου Β, Πασχάλης Β, Κέλλης Σ. Σχεδιασμός προγραμμάτων άσκησης με στόχο την προαγωγή υγείας. In : Γεροδήμος Β. Η άσκηση ως μέσο πρόληψης και αποκατάστασης χρόνιων παθήσεων. 2013: 6-106 .
20. Μανιωράκη Μαριλένα, Ψαρουδακη Καλλιόπη. Άσκηση και Τρίτη Ηλικία. Πτυχιακή εργασία. Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα. Σολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα νοσηλευτικής. 2005. pp.1-164. Στο:
<http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse2/seyp/nos/2005/Manioraki/attached-document/2005Manioraki.pdf>
21. ΚΟΤΖΑΜΑΝΗΣ Β. Δημογραφική και κοινωνική γήρανση: μύθοι και πραγματικότητα. ΕΚΚΕ Γήρανση και Κοινωνία. Αθήνα. 1996;1-31.
22. Παπαδάκης Μ, Κογεβίνας Μ, Τριχόπουλος Δ. Ο Πληθυσμός της Ελλάδας. Θεωρήσεις- Προοπτικές- Προσανατολισμοί. Pp.1-20. Στο:
http://www.nsph.gr/files/017_Grammateia/02_Ekpaideysi/FORUM/Report%20to%20Parliament.pdf.
23. Birren J.E. 1996. History of gerontology. In: Birren J.E. *Encyclopedia of gerontology*, vol 1. Academic Press, NY, pp.655-665.
24. Effects of Aging. American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2009. Available at:
<http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00191>.
25. Sharma G, Goodwin J . Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clin Interv Aging* 2006;1:253–260.
26. Besdine R.W., Wu D., Aging of the Human Nervous System: What do we know? *Med Health R I* 2008;91:129-131.
27. Dawber, T.R. The tingham Study: The Epidemiology of Atherosclerotic Disease. Cambridge. Harvard University Press 1960; pp:267.
28. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Office on Smoking and Health. The Health Consequences of Smoking: Cardiovascular Disease. A Report of the Surgeon General 1983. pp. 13-156.
29. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control (CDC). Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Office on Smoking and Health. The Health Benefits of Smoking Cessation. A Report of the Surgeon General 1990.
30. Manolio TA, Pearson TA, Wenger NK, Barrett-Connor E, Payne GH, Harlan WR. Cholesterol and heart disease in older persons and women: Review of an NHLBI workshop. *Ann Epidemiol* 1992;2:161-176.
31. Cheitlin MD. Cardiovascular physiology-changes with aging. *Am J Geriatr Cardiol* 2003;12:9-13.

32. Kallman D.A., Plato C.C.,Tobin J.D. The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: cross-sectional and longitudinal perspectives. *J Gerontol A Biol Sci Med*1990;45:82-88.
33. Snell RS. Κλινική Νευροανατομική. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας,2008; pp.391-422.
34. Mbourou GA, Lajoie Y,Teasdale N. Step length variability at gait initiation in elderly fallers and non-fallers and young adult. *Gerontology* 2003;49:21-26.
35. Lord S, Murray S, Chapman K, Murno B, Tiedemann A. Sit-to-stand function depends on sensation, speed, balance and psychological status in addition to strength in older people. *Journal of Gerontology. Medical Sciences.* 2002;57:539-543.
36. Σπαντιδέας Σ. Σωματική δραστηριότητα και διατροφικές συνήθειες σε σχέση με παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου στην τρίτη ηλικία. Πτυχιακή εργασία. Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας Διατροφής. 2010 σελ. 9-16.
37. Christmas C, Andersen RA. Exercise and older patients: guidelines for the clinician. *J Am Geriatr Soc* 2000;48:318-324.
38. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:992-1008.
39. U.S. Department of Health and Human Services. (1996). *Physical Activity and Health: A report of the surgeon General.* Atlanta. G.A. pp. 11-28.
40. U.S. Department of Health and Human Services (1999). *Promoting physical activity. A guide for community action.* CDC, Human Kinetics.
41. Blair SN, Kohl HW 3rd, Barlow CE, Paffenbarger RS Jr, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 1995;273:1093-1098.
42. Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, et al. AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Stroke: 2002 Update: Consensus Panel Guide to Comprehensive Risk Reduction for Adult Patients Without Coronary or Other Atherosclerotic Vascular Diseases. American Heart Association Science Advisory and Coordinating Committee. *Circulation* 2002;106:388-391.
43. Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, Hein HO. All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch Intern Med* 2000;160:1621-1628.
44. Macera CA, Hootman JM, Sniezek JE. Major public health benefits of physical activity. *Arthritis Rheum* 2003;49:122-128.
45. Fagard R. Athlete's heart. *Heart.* 2003;89:1455-1461.
46. Kokkinos PF, Papademetriou V. Exercise and hypertension. *Coron Artery Dis* 2000;11:99-102.
47. Stewart KJ, Bacher AC, Turner KL, et al. Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2005;165:756-762.
48. Koutroumpi M, Pitsavos C, Stefanadis C. The role of exercise in cardiovascular rehabilitation: a review. *Acta Cardiol* 2008;63:73-79.

49. Baglivo HP, Fabregues G, Burrieza H, Esper RC, Talarico M, Esper RJ. Effect of moderate physical training on left ventricular mass in mild hypertensive persons. *Hypertension* 1990;15:1153-1156.
50. Rogers MW, Probst MM, Gruber JJ, Berger R, Boone JB. Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular responses to stress in borderline hypertensive humans. *J Hypertens* 1996;14:1369-1375.
51. Pescatello LS, Fargo AE, Leach CN, Scherzer HH. Shortterm effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation* 1991;83:1557-1561.
52. Papademetriou V, Kokkinos PF. The role of exercise in the control of hypertension and cardiovascular risk. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 1996;5:459-462.
53. Stewart KJ, Bacher AC, Turner KL, et al. Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2005;165:756-762.
54. Ghadieh AS, Saab B. Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults. *Can Fam Physician* 2015;61:233-239.
55. Muller-Delp J, Spier SA, Ramsey MW, et al. Effects of aging on vasoconstrictor and mechanical properties of rat skeletal muscle arterioles. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2002;282:H1843-1854.
56. Behnke BJ, Prisby RD, Lesniewski LA, Donato AJ, Olin HM, Delp MD. Influence of ageing and physical activity on vascular morphology in rat skeletal muscle. *J Physiol* 2006;575:617-626.
57. Trott DW, Gunduz F, Laughlin MH, Woodman CR. Exercise training reverses age-related decrements in endothelium-dependent dilation in skeletal muscle feed arteries. *J Appl Physiol* 2009;106:1925-1934.
58. Delp MD, Behnke BJ, Spier SA, Wu G, Muller-Delp JM. Ageing diminishes endothelium-dependent vasodilatation and tetrahydrobiopterin content in rat skeletal muscle arterioles. *J Physiol* 2008;586:1161-1168.
59. Spier SA, Delp MD, Meininger CJ, Donato AJ, Ramsey MW, Muller-Delp JM. Effects of ageing and exercise training on endothelium-dependent vasodilatation and structure of rat skeletal muscle arterioles. *J Physiol* 2004;556:947-958.
60. Hirai DM, Copp SW, Ferguson SK, et al. Exercise training and muscle microvascular oxygenation: functional role of nitric oxide. *J Appl Physiol* 2012;113:557-565.
61. Mazzeo RS. Exercise and the Older Adult. ACSM. 2015 Available at: <https://www.acsm.org/docs/current-comments/exerciseandtheolderadult.pdf>.
62. Corbin C.B., Lindsey R., Welk G., Concepts of physical fitness: Active lifestyles for wellness (10th ed.), McGraw-Hill Companies, Inc, United States, 2000.
63. Sandercock GR, Bromley PD, Brodie DA. Effects of exercise on heart rate variability: inferences from meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:433-439.
64. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Essentials of exercise physiology. 2th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. pp. 357-398.

65. Ιωακειμίδης Ο. (1993), Σωστή αγωγή σε ηλικιωμένους. Συμπεράσματα 3ου Πανελληνίου Γηριατρικού Συνεδρίου, Ιατρικός τύπος.
66. U.S. Department of health and human Services 2005. Available at:
<http://www2.fiu.edu/~nutreldr/SubjectList/P/FinalChallenges409.pdf>
67. Strauzenberg S.E. Physical Training for health. Veb Volk und Gesundheit. Berlin 1977.
68. Bohr Effect. Pathway Medicine. Available at: <http://pathwaymedicine.org/bohr-effect>
69. Vanderlei LC, Silva RA, Pastre CM, Azevedo FM, Godoy MF. Comparison of the Polar S810i monitor and the ECG for the analysis of heart rate variability in the time and frequency domains. Braz J Med Biol Res 2008;41:854-859.
70. American College of Sports Medicine Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 5Th ed, 2006; pp. 45-78
71. Palatini P. Heart rate as an independent risk factor for cardiovascular disease: current evidence and basic mechanisms. Drugs 2007;67 Suppl 2:3-13.
72. Perret-Guillaume C, Joly L, Benetos A. Heart rate as a risk factor for cardiovascular disease. Prog Cardiovasc Dis 2009;52:6-10.
73. Hsia J, Larson JC, Ockene JK. Resting heart rate as a low tech predictor of coronary events in women: prospective cohort study. BMJ 2009;338:b219.
74. Dyer AR, Persky V, Stamler J, Paul O, Shekelle RB, Berkson DM, et al. Heart rate as a prognostic factor for coronary heart disease and mortality: findings in three Chicago epidemiologic studies. Am J Epidemiol 1980;112:736 -749.
75. Cooney MT, Vartiainen E, Laakitainen T, Juolevi A, Dudina A, Graham IM. Elevated resting heart rate is an independent risk factor for cardiovascular disease in healthy men and women. Am Heart J 2010;159:612-619.
76. Nauman J, Nilsen TIL, Wisløff U, Vatten LJ. Combined effect of resting heart rate and physical activity on ischaemic heart disease: mortality follow-up in a population study (the HUNT study, Norway). J Epidemiol Community Health 2010;64:175-181.
77. Chang M, Havlik RJ, Corti MC, Chaves PHM, Fried LP, Guralnik JM. Relation of heart rate at rest and mortality in the women's health and aging study. Am J Cardiol 2003;92:1294-1299.
78. Fox K, Borer JS, Camm AJ, Danchin N, Ferrari R, Lopez Sendon JL, et al. Resting heart rate in cardiovascular disease. J Am Coll Cardiol 2007;50:823-828.
79. Bønaa KH, Arnesen E. Association between heart rate and atherogenic blood lipid fractions in a population. The Tromsø Study. Circulation 1992;86:394-405.
80. Huang PH, Leu HB, Chen JW, Lin SL. Heart rate recovery after exercise and endothelial function - Two important factors to predict cardiovascular events. Prev Cardiol 2005;8:167-170.
81. Lauer MS. Chronotropic incompetence: Ready for prime time. J Am Coll Cardiol 2004;44:431-432.

82. Hadley DM, Dewey FE, Freeman JV, Myers JN, Froelicher VF. Prediction of Cardiovascular Death Using a Novel Heart Rate Recovery Parameter. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:1072-1079.
83. Official Journal of the European Union. Commission Regulation (EU) No 847/2012 of 19 September 2012 amending Annex XVII to Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) as regards mercury Text with EEA relevance. Available from: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex:32012R0847>.
84. Sega R, Facchetti R, Bombelli M, Cesana G, Corrao G, Grassi G, et al. Prognostic value of ambulatory and home blood pressures compared with office blood pressure in the general population: follow-up results from the Pressioni Arteriose Monitorate e Loro Associazioni (PAMELA) study. *Circulation* 2005;111:1777-1783.
85. Kurl S, Laukkanen JA, Rauramaa R, Lakka TA, Sivenius J, Salonen JT. Systolic blood pressure response to exercise stress test and risk of stroke. *Stroke* 2001;32:2036 -2041.
86. Kjeldsen S, Mundal R, Sandvik L, Erikssen G, Thaulow E, Erikssen J. Supine and exercise systolic blood pressure predict cardiovascular death in middle-aged men. *J Hypertens* 2001;19:1343-1348.
87. Gobel FL, Nordstrom LA, Nelson RR, et al. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris", *Circulation* 1978;57:549-556.
88. Nelson RR, Gobel FL, Jorgensen CR, et al. hemodynamic predictors of myocardial oxygen consumption during static and dynamic exercise. *Circulation* 1974;50:1179-1189.
89. Shalnova S, Shestov DB, Ekelud LG, Abernathy JR, Plavinskaya S, Thomas RP, et al. Blood pressure response and heart rate response during exercise in men and women in the USA and Russia lipid research clinics prevalence study, *Atherosclerosis* 1996;122:47-57.
90. Papathanasiou G, Georgoudis G, Papandreou M, et al. Reliability measures of the short International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Greek young adults. *Hellenic J Cardiol* 2009;50:283-294.
91. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - Short Form, IPAQ Research Committee. Version 2.0. April 2004. . Available at: http://www.institutferran.org/documentos/scoring_short_ipaq_april04.pdf
92. Molfino A, Fiorentini A, Tubani L, Martuscelli M, Rossi Fanelli F, Laviano A. Body mass index is related to autonomic nervous system activity as measured by heart rate variability. *Eur J Clin Nutr* 2009;63:1263-1265.
93. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK: American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:459-471.
94. Papathanasiou G, Mamali A, Papafloratos S, Zerva E. Effects of smoking on cardiovascular function: the role of nicotine and carbon monoxide. *Health Science Journal* 2014;8:274-290.
95. Papathanasiou G, Papandreou M, Galanos A, et al. Smoking and physical activity interrelations in health science students. Is smoking associated with physical inactivity in young adults? *Hellenic J Cardiol* 2012;53:17-25.

96. Gamelin FX, Berthoin S, Bosquent L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Med Sci Sports Exerc* 2006;38:887-893.
97. O'Brien E, Asmar R, Beilin L, et al. European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *J Hypertens* 2003;21:821-848.
98. Coleman A, Freeman P, Steel S, Shennan A. Validation of the Omron 705IT (HEM-759-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit* 2006;11:27-32.
99. El Assaad MA, Topouchian JA, Asmar RG. Evaluation of two devices for self-measurement of blood pressure according to the international protocol: the Omron M5-I and the Omron 705IT. *Blood Press Monit* 2003;8:127-133.
100. Dabl Educational Trust. Blood pressure monitors - validations papers and reviews. 2013. Available from: http://www.dableducational.org/sphygmomanometers/devices_1_clinical.html#ClinTable.
101. Hellenic Society for the Study of Hypertension. Available from: <http://www.hypertension.gr/content/pressure01.aspx>.
102. Frese EM, Fick A, Sadowsky HS: Blood pressure measurement guidelines for physical therapists. *Cardiopulm Phys Ther J* 2011;22:5-12.
103. Savdie E, Grosslight GM, Adena MA: Relation of alcohol and cigarette consumption to blood pressure and serum creatinine levels. *J Chronic Dis* 1984;37:617-623.
104. Klatsky AL, Friedman GD, Armstrong MA: The relationships between alcoholic beverage use and other traits to blood pressure: a new Kaiser Permanente study. *Circulation* 1986;73: 628-636.
105. Mahmud A, Feely J: Effect of smoking on arterial stiffness and pulse pressure amplification. *Hypertension* 2003;41:183-187.
106. Jensen MT, Suadicani P, Hein HO, Gyntelberg F. Elevated resting heart rate, physical fitness and all-cause mortality: a 16-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Heart* 2013;99:882-887.
107. Black A, Murray L, Cardwell C, Smith GD, McCarron P. Secular trends in heart rate in young adults, 1949 to 2004: analyses of cross sectional studies. *Heart* 2006;92:468-473.
108. Aubert AE, Beckers F, Ramaekers D. Short-term heart rate variability in young athletes. *J Cardiol* 2001;37 Suppl 1:85-88.
109. Spalding TW, Jeffers LS, Porges SW, Hatfield BD. Vagal and cardiac reactivity to psychological stressors in trained and untrained men. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:581-591.
110. Dixon EM, Kamath MV, McCartney N, Fallen EL. Neural regulation of heart rate variability in endurance athletes and sedentary controls. *Cardiovasc Res* 1992;26:713-719.
111. Chacon-Mikahil MP, Forti VA, Catai AM, et al. Cardiorespiratory adaptations induced by aerobic training in middle-age men: the importance of a decrease in sympathetic stimulation for the contribution of dynamic exercise tachycardia. *Braz J Med Biol Res* 1998;31:705-712.
112. Barnard RJ, Corre K, Cho H. Effect of training on the resting heart rate of rats. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1976;35:285-289.

113. Boyett MR, D'Souza A, Zhang H, Morris GM, Dobrzynski H, Monfredi O. Viewpoint: is the resting bradycardia in athletes the result of remodeling of the sinoatrial node rather than high vagal tone? *J Appl Physiol* (1985) 2013;114:1351-1355.
114. Uusitalo AL, Uusitalo AJ, Rusko HK. Exhaustive endurance training for 6-9 weeks did not induce changes in intrinsic heart rate and cardiac autonomic modulation in female athletes. *Int J Sports Med* 1998;19:532-540.
115. Bonaduce D, Petretta M, Cavallaro V, et al. Intensive training and cardiac autonomic control in high level athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:691-696.
116. D'Souza A, Bucchi A, Johnsen AB, et al. Exercise training reduces resting heart rate via downregulation of the funny channel HCN4. *Nat Commun* 2014;5:3775.
117. Clausen JP. Effect of physical training on cardiovascular adjustments to exercise in man. *Physiol Rev* 1977;57:779-815.
118. Rennie KL, Hemingway H, Kumari M, Brunner E, Malik M, Marmot M. Effects of moderate and vigorous physical activity on heart rate variability in a British study of civil servants. *Am J Epidemiol* 2003;158:135-143.
119. Ryan SM, Goldberger AL, Pincus SM, Mietus J, Lipsitz LA. Gender- and age-related differences in heart rate dynamics: are women more complex than men? *J Am Coll Cardiol* 1994;24:1700-1707.
120. Sharpley CF. Differences in pulse rate and heart rate and effects on the calculation of heart rate reactivity during periods of mental stress. *J Behav Med* 1994;17:99-109.
121. Kuo TB, Lin T, Yang CC, Li CL, Chen CF, Chou P. Effect of aging on gender differences in neural control of heart rate. *Am J Physiol* 1999;277:H2233-2239.
122. Reckelhoff JF. Gender differences in the regulation of blood pressure. *Hypertension* 2001;37:1199-1208.
123. Landahl S, Bengtsson C, Sigurdsson JA, Svanborg A, Svärdsudd K. Age-related changes in blood pressure. *Hypertension* 1986;8:1044-1049.
124. Santaella DF, Araújo EA, Ortega KC, et al. Aftereffects of exercise and relaxation on blood pressure. *Clin J Sport Med* 2006;16:341-347.
125. Kang SJ. Trekking exercise promotes cardiovascular health and fitness benefits in older obese women. *J Exerc Rehabil* 2014;10:225-229.
126. Reaven PD, Barrett-Connor E, Edelstein S. Relation between leisure-time physical activity and blood pressure in older women. *Circulation* 1991;83:559-565.
127. Cohen BE, Chang AA, Grady D, Kanaya AM. Restorative yoga in adults with metabolic syndrome: a randomized, controlled pilot trial. *Metab Syndr Relat Disord* 2008;6:223-229.
128. Lee JA, Kim JW, Kim DY. Effects of yoga exercise on serum adiponectin and metabolic syndrome factors in obese postmenopausal women. *Menopause* 2012;19:296-301.
129. Siu PM, Yu AP, Benzie IF, Woo J. Effects of 1-year yoga on cardiovascular risk factors in middle-aged and older adults with metabolic syndrome: a randomized trial. *Diabetol Metab Syndr* 2015;7:40.

130. Marschollek M. Physical activity event regularity and health outcome - 'Undiscovered country' in cohort accelerometer data. *Stud Health Technol Inform* 2015;210:657-659.
131. Bains CL. Effects of low-intensity exercise conditioning on blood pressure, heart rate, rate-pressure product and cardiac autonomic function in hypertensive women. A thesis submitted to the School of Nursing in conformity with the requirements for the degree of Master of Science. Queen's University Kingston, Ontario, Canada September 2008.
132. Hui SC, Jackson AS, Wier LT. Development of normative values for resting and exercise rate pressure product. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1520-1527.
133. Figueroa MA, DeMeersman RE, Manning J. The autonomic and rate pressure product responses of Tai Chi practitioners. *N Am J Med Sci* 2012;4:270-275.
134. Kokkinos P. Physical Activity and Cardiovascular Disease Prevention. Jones & Bartlett Publishers 2010. Chapter 7:, p160-170.
135. Forjaz CL, Matsudaira Y, Rodrigues FB, Nunes N, Negrão CE. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Braz J Med Biol Res* 1998;31:1247-1255.
136. Strandberg TE, Salomaa V. White coat effect, blood pressure and mortality in men: prospective cohort study. *Eur Heart J* 2000;21:1714-1718.
137. Papadopoulos DP, Makris TK. Masked hypertension definition, impact, outcomes: a critical review. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2007;9:956-963.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα 1: Ερωτηματολόγιο

Ερωτηματολόγιο Καταγραφής Προσωπικών Στοιχείων και της Σωματικής Δραστηριότητας των Συμμετεχόντων

Η Επίδραση της Σωματικής Δραστηριότητας στην Οικονομία του Μυοκαρδιακού Έργου στην Τρίτη Ηλικία

A. Προσωπικά Στοιχεία

Επίθετο - Όνομα:			
Έτος Γέννησης:		Τηλέφωνο:	
Φύλο:	Βάρος(kg) :	Ύψος(m):	BMI:*
Κάπνισμα (Ναι)		Κάπνισμα (Όχι)	
Total PA Score:**	Vigorous PA:**	Moderate PA:**	Walking:**
PA class:**	Ημερομηνία Συμπλήρωσης:		

* Θα συμπληρωθεί από τον εξεταστή

** Θα συμπληρωθεί από τον εξεταστή με βάση το IPAQ-Gr***

Β. Ιατρικό Ιστορικό

Ιστορικό μυοσκελετικής κάκωσης ή πάθησης τα τελευταία τρία χρόνια:

.....
.....
.....

Ιστορικό καρδιοαναπνευστικής πάθησης:

.....
.....
.....

Ιστορικό παθολογικής νόσου ή προβλημάτων μεταβολισμού:

.....
.....
.....

Φαρμακευτική αγωγή:

.....
.....
.....
.....

Γ. ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ - ΑΣΚΗΣΗ

Σαν άσκηση ορίζεται κάθε έντονη ή μέτριας έντασης σωματική προσπάθεια ή δραστηριότητα που σας κάνει να αναπνέετε πιο γρήγορα και δυσκολότερα από ότι συνήθως.

Η έντονη άσκηση αναφέρεται σε δραστηριότητες που απαιτούν έντονη σωματική προσπάθεια και σας κάνουν να αναπνέετε σημαντικά πιο γρήγορα και πολύ πιο δύσκολα από ότι συνήθως, όπως το γρήγορο τρέξιμο, τρέξιμο σε διάδρομο με κλίση, έντονη γυμναστική με βάρη, σκάψιμο, aerobics, γρήγορη ποδηλασία, γρήγορη κολύμβηση, tennis μονό, ομαδικό αγώνισμα (ποδόσφαιρο, basketball, handball), κλπ.

Η μέτριας έντασης άσκηση αναφέρεται σε δραστηριότητες που απαιτούν μέτρια σωματική προσπάθεια και σας κάνουν να αναπνέετε κάπως πιο γρήγορα και κάπως πιο δύσκολα από ότι συνήθως, όπως το να σηκώσετε ή να μεταφέρετε ελαφρά βάρη, καθαριότητα του κήπου, διατάσεις, calisthenics, χαλαρό τρέξιμο σε οριζόντιο έδαφος, ποδηλασία αναψυχής, χαλαρή κολύμβηση, γρήγορο περπάτημα, προθέρμανση πριν από άσκηση ή αγώνα, κλπ.

Σωματική Δραστηριότητα και Άσκηση κατά το τελευταίο έτος (τελευταίοι 12 μήνες)

(από τα πεδία 1,2, 3, 4 **επιλέξτε μόνο ένα**)

1. Δεν ασκούμε 2. Ασκούμε αραιά (λιγότερο από 1 φορά/μήνα)
3. Ασκούμε περιστασιακά (έως 1 ή 2 φορές/μήνα)
ασκούμε συνήθως έντονα ασκούμε συνήθως με μέτρια ένταση
διάρκεια της συνεδρίας (κατά μέσο όρο σε λεπτά)
4. Ασκούμε συστηματικά (κάθε εβδομάδα)
ασκούμε συνήθως έντονα ασκούμε συνήθως με μέτρια ένταση
συνεδρίες/εβδ διάρκεια της συνεδρίας (κατά μέσο όρο σε λεπτά)
5. Πόσες ημέρες την εβδομάδα περπατάτε, περισσότερο όμως από **10 συνεχόμενα λεπτά**, για τις μετακινήσεις σας, κατά την εργασία σας ή και για αναψυχή:
μέρες/εβδ πόσα λεπτά περπατάτε συνήθως την ημέρα

Σωματική Δραστηριότητα και Άσκηση κατά τις τελευταίες 7 ημέρες

Οι παρακάτω ερωτήσεις αφορούν στο χρόνο που έχετε αφιερώσει για κάποια σωματική δραστηριότητα τις **τελευταίες 7 ημέρες**. Περιλαμβάνουν ερωτήσεις σχετικά με την ένταση της σωματικής σας δραστηριότητας κατά την εργασία σας, στις μετακινήσεις σας, στις δουλειές του σπιτιού και του κήπου και στον ελεύθερο χρόνο σας για ψυχαγωγία, άσκηση ή άθληση. Σας παρακαλώ να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις, ακόμα και εάν πιστεύετε ότι δεν είστε ένα ιδιαίτερα σωματικά δραστήριο άτομο.

1. Τις τελευταίες 7 ημέρες, ασκηθήκατε έντονα ή κάνατε κάποια έντονη σωματική δραστηριότητα; Σκεφθείτε μόνο τις **έντονες** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε και είχαν διάρκεια **μεγαλύτερη από 10 λεπτά** κάθε φορά.

ΟΧΙ ΝΑΙ εάν ΝΑΙ, τότε σας παρακαλώ να συνεχίσετε πόσες ημέρες ασκηθήκατε έντονα για πάνω από 10 λεπτά;

τις ημέρες αυτές, για πόσο χρόνο ασκηθήκατε; (κατά μέσο όρο σε λεπτά/ημέρα))
δεν γνωρίζω / δεν είμαι βέβαιος

2. Τις τελευταίες 7 ημέρες, ασκηθήκατε με μέτρια ένταση ή κάνατε κάποια μέτριας έντασης σωματική δραστηριότητα; Σκεφθείτε μόνο τις **μέτριας έντασης** σωματικές δραστηριότητες που κάνατε και είχαν διάρκεια **μεγαλύτερη από 10 λεπτά** κάθε φορά. Σας παρακαλώ **να μη συμπεριλάβετε το περπάτημα**.

ΟΧΙ ΝΑΙ εάν ΝΑΙ, τότε σας παρακαλώ να συνεχίσετε πόσες ημέρες ασκηθήκατε με μέτρια ένταση για πάνω από 10 λεπτά;

τις ημέρες αυτές, για πόσο χρόνο ασκηθήκατε; (κατά μέσο όρο σε λεπτά/ημέρα)

δεν γνωρίζω / δεν είμαι βέβαιος

3. Τις τελευταίες 7 ημέρες, περπατήσατε έστω και μία ημέρα για περισσότερο από **10 συνεχόμενα** λεπτά για τις μετακινήσεις σας, κατά την εργασία σας ή και για αναψυχή;

ΟΧΙ ΝΑΙ εάν ΝΑΙ, τότε σας παρακαλώ να συνεχίσετε

πόσες ημέρες την τελευταία εβδομάδα περπατήσατε πάνω από 10 συνεχόμενα λεπτά;

τις ημέρες αυτές, πόσα λεπτά περπατήσατε; (κατά μέσο όρο σε λεπτά/ημέρα)

δεν γνωρίζω / δεν είμαι βέβαιος

4. Πόσο χρόνο περάσατε καθισμένος/η σε μια συνηθισμένη μέρα κατά τη διάρκεια των τελευταίων 7 ημερών; Ο χρόνος αυτός μπορεί να περιλαμβάνει το χρόνο που περνάτε καθισμένος/η στο σπίτι, στο γραφείο, όταν επισκέπτεστε φίλους, όταν διαβάζετε, τρώτε, μελετάτε ή βλέπετε τηλεόραση, αλλά **δεν περιλαμβάνει τον ύπνο**.

ώρες ανά ημέρα

δεν γνωρίζω / δεν είμαι βέβαιος

Δ. Αιμοδυναμικές Μετρήσεις.*

Αρτηριακή πίεση (ΑΠ) :

Συστολική ΑΠ

1).....2).....3).....

Διαστολική ΑΠ

1).....2).....3).....

Καρδιακή συχνότητα:

ΚΣ ηρεμίας.....

Όλες οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου αποτελούν προσωπικά δεδομένα και προστατεύονται με βάση την ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία. Σας ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας.

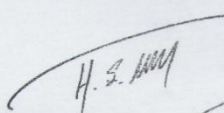
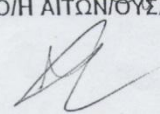
Παράρτημα 2: Άδεια διεξαγωγής έρευνας

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ
 ΑΓΩΓΗΣ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ
 ΜΕΡΙΜΝΑΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
 ΑΤΤΙΚΗΣ - Ν.Π.Δ.Δ.
 ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΩΤ.: 1603
 Ελήφθη την: 28/5/14

ΑΙΤΗΣΗ

ΕΠΩΝΥΜΟ: ΜΑΜΑΛΗ
 ΟΝΟΜΑ: ΑΥΛΕΤΑΙΑ
 ΟΝΟΜΑ ΠΑΤΡΟΣ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
 ΤΟΠΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ: ΒΙΓΛΙΑ (ΑΤΤΙΚΗΣ)
 ΟΔΟΣ: Βλ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΗ
 ΑΡΙΘΜΟΣ: 8
 ΤΑΧ. ΚΩΔΙΚΑΣ: 14932
 ΤΗΛΕΦΩΝΑ:
 ΣΤΑΘΕΡΟ: 2102580637 / 6938803102
 ΚΙΝΗΤΟ:
 ΘΕΜΑ: Άδεια για διεξαγωγή
 έρευνας
 ΗΡΑΚΛΕΙΟ:

Παρακαλώ, όπως εκδοθεί άδεια
 για την διεξαγωγή έρευνας
 με θέμα: "Η επίδραση της
 κοινωνικής δραστηριότητας
 σε άτομα εφιαλτικής
 - θα δοθούν ερωτηματολόγια
 και γραφικά κοινωνικής δραστηριότητας
 σε συγγενείς τους ανα τα
 ΚΑΠΗ Ηρακλείου και θα γίνει
 έρευνα Α.Π. και Κ.Ε.
 Η έρευνα έχει εγκριθεί από
 την Γραμματεία Ψυχολογικών
 Πληροφοριών και Έρευνας με
 την διαθεσιμότητα
 anastasiama88@gmail.com
 Ο/Η ΑΙΤΩΝ/ΟΥΣΑ

Παράρτημα 3 : Συμμετέχοντες και στοιχεία

ΟΝΟΜΑ	ΗΛ	Φ	Κ	Υ	ΔΜΣ	ΥΡΑ	ΜΡΑ	ΩΡΑ	ΤΡΑ	ΡΑ class	ΣΑΠ	ΔΑΠ	ΚΣ	ΔΓ
ΣΚΟΥΛΙΔΑΚΗΣ ΒΑΣΙΛΗΣ	65	1	66	1,73	22,1	0	1920	297	2217	2	124	74	67	8308
ΒΑΣΙΛΑΚΗΣ ΣΤΕΛΛΙΟΣ	68	1	80	1,80	24,7	0	120	1386	1506	2	151	76	59	8909
ΚΑΣΙΝΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ	69	1	70	1,73	23,4	0	0	1040	1040	2	158	99	62	9796
ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	69	1	75	1,72	25,0	0	0	347	347	1	127	69	82	10414
ΒΑΡΕΛΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	66	1	92	1,92	24,9	0	0	149	149	1	140	81	76	10640
ΠΑΝΑΓΩΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	69	1	56	1,57	22,7	0	0	1386	1386	2	140	57	69	9660
ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟ Σ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ	69	1	65	1,65	23,9	0	0	462	462	1	133	73	70	9310
ΜΑΛΑΝΔΡΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	69	1	74	1,72	25,0	0	0	693	693	2	143	75	63	9009
ΚΑΡΑΘΑΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	69	1	73	1,74	24,3	0	360	330	690	2	134	77	80	10720
ΑΛΕΞΙΑΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	69	1	74	1,73	24,7	0	0	990	990	2	148	70	66	9768
ΓΚΟΥΝΤΡΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	69	1	69	1,67	24,6	0	0	1386	1386	2	155	81	80	12400
ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ	69	1	85	1,85	25,0	0	0	1039	1039	2	115	63	59	6785
ΧΑΤΖΗΚΥΡΙΑΚΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	69	1	65	1,62	25,0	0	0	264	264	1	136	72	65	8840
ΓΑΡΑΤΖΙΩΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	69	1	60	1,60	23,4	0	0	1386	1386	2	145	60	66	9570
ΚΑΝΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	69	1	72	1,86	20,8	0	0	393	393	1	151	72	63	9513
ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ	69	1	72	1,70	24,8	0	0	0	0	1	149	78	60	8940
ΖΑΧΑΡΙΟΥ ΑΥΓΟΥΣΤΙΝΟΣ	69	1	72	1,70	24,8	0	0	693	693	2	129	66	74	9546
ΠΛΕΣΣΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	69	1	69	1,67	24,6	0	0	0	0	1	120	65	82	9840
ΒΑΒΑΛΑΣ ΚΩΣΤΑΣ	69	1	76	1,77	24,5	0	0	0	0	1	153	84	84	12852
ΔΑΦΝΟΜΙΛΗΣ ΜΑΝΟΣ	69	1	66	1,65	24,4	0	0	0	0	1	158	81	84	13272
ΑΝΔΡΙΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ	69	1	70	1,68	24,8	0	0	693	693	2	138	66	73	10074
ΔΕΡΜΑΤΑΣ ΚΩΣΤΑΣ	69	1	66	1,65	24,4	0	0	0	0	1	118	69	69	8142
ΣΑΝΤΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	69	1	72	1,70	24,8	0	0	792	792	2	131	76	66	8646
ΦΕΡΛΕΜΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ	69	1	69	1,74	22,8	0	1440	693	2133	2	150	87	80	12000
ΤΣΙΟΛΑΚΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	68	1	60	1,60	23,4	120	0	693	813	2	151	66	72	10872
ΜΑΤΣΙΡΑΣ ΒΑΣΙΛΗΣ	69	1	72	1,70	24,8	0	280	248	528	1	133	75	63	8379
ΚΟΚΚΑΛΗΣ	67	1	72	1,69	24,8	0	0	594	594	1	149	81	89	13261

ΘΑΝΑΣΗΣ														
ΠΑΠΠΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ	68	1	80	1,80	24,7	0	240	495	735	2	142	78	69	9798
ΚΑΛΑΜΠΟΚΗΣ ΠΕΡΙΚΛΗΣ	69	1	80	1,80	24,7	0	0	297	297	1	143	67	62	8866
ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ	69	1	79	1,78	24,7	0	0	1040	1040	2	140	82	75	10500
ΠΑΠΠΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ	69	1	80	1,80	24,7	0	0	0	0	1	142	67	92	13064
ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΚΩΣΤΑΣ	69	1	79	1,78	24,7	0	0	693	693	2	147	80	63	9261
ΖΩΓΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ	69	1	71	1,70	24,5	0	560	462	1022	2	135	78	58	7830
ΑΘΑΝΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΘΑΝΑΣΗΣ	69	1	65	1,63	24,5	0	0	264	264	1	148	75	56	8288
ΒΑΛΕΓΓΑ ΑΡΧΟΝΤΙΑ	65	2	60	1,70	20,8	0	0	0	0	1	120	77	88	10560
ΓΙΑΛΟΥΤΖΗ ΖΑΦΕΙΡΟΥΛΑ	65	2	60	1,55	25,0	0	180	891	1071	2	128	87	63	8064
ΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΩΝΟΡΑ	68	2	60	1,59	24,0	0	240	594	834	2	118	78	83	9794
ΠΑΛΟΓΛΟΥ ΕΛΕΝΗ	68	2	59	1,56	24,6	0	0	594	594	1	135	92	82	11070
ΤΣΟΛΑΚΗ ΦΙΛΑΡΕΤΗ	69	2	62	1,60	24,2	0	0	149	149	1	122	61	73	8906
ΡΟΪΔΗ ΧΡΥΣΟΥΛΑ	69	2	56	1,50	24,9	0	360	1386	1746	2	106	79	76	8056
ΡΩΤΑ ΕΙΡΗΝΗ	69	2	62	1,60	24,2	0	240	462	702	2	137	80	71	9727
ΚΑΛΑΜΠΟΚΗ ΕΛΕΝΗ	67	2	54	1,60	21,1	0	360	99	459	1	145	97	78	11310
ΠΑΜΑΝΑΚΗ ΜΑΡΙΑ	65	2	62	1,60	24,2	0	1440	1188	2628	2	161	105	90	14490
ΔΑΓΚΑ ΜΑΡΙΑ	65	2	61	1,58	24,4	0	1440	1386	2826	2	122	73	73	8906
ΤΡΑΚΟΥ ΜΑΡΙΝΑ	65	2	57	1,55	23,7	0	960	792	1752	2	130	72	72	9360
ΚΑΚΟΥΡΗ ΝΙΚΗ	65	2	62	1,60	24,2	0	480	1040	1520	2	124	88	76	9424
ΒΑΣΒΑΡΔΗ ΣΩΤΗΡΙΑ	67	2	64	1,61	24,7	0	480	396	876	2	116	71	72	8352
ΓΟΥΓΟΥΛΙΑ ΚΑΣΙΑΝΗ	68	2	62	1,58	24,8	0	480	990	1470	2	111	63	76	8436
ΜΠΑΣΔΕΛΗ ΣΟΦΙΑ	69	2	62	1,58	24,8	0	480	264	744	2	131	74	64	8384
ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ ΧΡΥΣΑ	68	2	64	1,69	22,4	0	320	198	518	1	135	87	69	9315
ΡΕΒΕΣΚΑ ΓΕΩΡΓΙΑ	65	2	70	1,73	23,4	0	360	198	558	1	153	96	75	11475
ΣΙΑΜΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ	65	2	57	1,53	24,8	0	720	792	1512	2	129	85	75	9675
ΤΣΙΡΙΜΠΑΝΗ ΜΑΡΙΑ	69	2	62	1,58	24,8	0	360	495	855	2	120	81	83	9960
ΓΚΟΥΝΤΡΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	66	2	58	1,57	23,5	0	0	149	149	1	128	71	75	9600
ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΤΡΙΑΔΑ	68	2	66	1,65	24,4	0	80	297	377	1	148	90	72	10656
ΖΟΡΜΠΑ ΚΑΤΕΡΙΝΑ	65	2	63	1,60	24,6	0	1600	1386	2986	2	123	71	77	9471
ΒΑΤΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ	65	2	57	1,53	24,8	0	240	792	1032	2	128	71	68	8704
ΚΕΛΜΑΓΕΡ ΓΕΩΡΓΙΑ	65	2	60	1,60	23,4	0	0	0	0	1	141	82	81	11421

ΣΠΕΝΤΖΟΥ ΕΛΕΝΗ	65	2	67	1,65	24,8	0	200	198	398	1	130	73	81	10530
ΜΠΑΤΑΛΙΑ ΛΟΥΚΙΑ	65	2	66	1,65	24,4	0	240	396	636	2	116	68	67	7772
ΒΗΜΑΤΙΔΟΥ ΛΟΥΛΑ	69	2	64	1,62	24,4	0	0	198	198	1	139	64	64	8896
ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΥ ΒΙΚΤΩΡΙΑ	69	2	55	1,50	24,4	0	0	149	149	1	126	64	78	9828
ΔΡΟΣΑΚΗ ΦΩΤΕΙΝΗ	69	2	67	1,65	24,8	0	0	297	297	1	139	83	77	10703
ΠΟΥΛΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ	69	2	55	1,50	24,4	0	0	924	924	2	130	74	63	8190
ΠΑΠΑΛΕΛΟΥΔΗ ΕΥΛΑΜΠΙΑ	69	2	64	1,60	24,6	0	0	0	0	1	141	80	75	10575
ΒΟΥΛΑΛΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ	69	2	50	1,50	22,2	0	420	0	420	1	126	63	71	8946
ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ	65	2	65	1,62	25,0	0	180	153	333	1	117	85	78	9126
ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΒΑΣΩ	65	2	56	1,50	24,9	0	480	594	1074	2	120	74	75	9000
ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΑΡΓΥΡΗ	65	2	75	1,75	25,0	0	360	149	509	1	142	83	59	8378
ΣΚΕΝΤΕΡΟΓΛΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ	65	2	66	1,65	24,4	0	480	198	678	2	132	87	80	10560
ΑΪΒΑΛΙΩΤΟΥ ΜΑΡΙΑ	67	2	64	1,63	24,1	0	360	396	756	2	150	84	95	14250
ΚΑΡΑΔΗΜΑ ΓΕΩΡΓΙΑ	66	2	60	1,58	24,0	595	480	0	1074	2	140	99	80	11200
ΧΡΙΣΤΑΚΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ	69	2	55	1,52	23,9	0	480	594	1074	2	127	71	86	10922
ΠΕΠΑ ΑΔΑΜΑΝΤΙΑ	69	2	60	1,57	24,3	0	480	495	975	2	104	66	71	7384
ΔΑΡΑΜΟΥΣΚΑ ΕΛΕΝΗ	66	2	64	1,60	25,0	0	480	1188	1668	2	156	77	74	11544
ΒΛΑΧΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ	65	2	64	1,60	25,0	0	720	396	1116	2	152	86	84	12768
ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ	69	2	56	1,50	24,9	0	0	0	0	1	117	62	82	9594
ΓΑΛΟΥΣΗ ΜΑΡΙΑ	69	2	56	1,50	24,9	0	360	50	410	1	153	61	74	11322
ΜΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΣΤΑΘΟΥΛΑ	69	2	56	1,50	24,9	360	0	297	657	2	111	67	70	7770
ΜΠΑΡΖΟΥΚΑ ΧΑΡΑ	68	2	60	1,60	23,4	0	240	0	240	1	128	78	79	10112
ΚΑΡΑΒΑΝΑ ΜΑΡΙΑ	68	2	60	1,60	23,4	0	160	396	556	1	148	73	59	8732
ΛΕΟΝΤΙΟΥ ΚΑΙΤΗ	67	2	56	1,50	24,9	0	960	660	1620	2	131	68	68	8908
ΠΙΔΕΡΝΑΔΑΚΗ ΑΝΘΗ	67	2	55	1,65	20,2	0	480	396	876	2	110	53	70	7700
ΜΑΡΚΟΓΛΟΥ ΣΟΦΙΑ	66	2	52	1,60	20,3	0	480	792	1272	2	128	62	73	9344
ΚΟΥΤΣΟΧΕΡΗ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ	67	2	75	1,75	25,0	0	360	792	1152	2	165	97	80	13200
ΒΛΑΧΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΤΙΓΟΝΗ	66	2	60	1,58	24,0	0	480	198	678	1	153	78	57	8721
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	66	2	60	1,58	24,0	0	0	66	66	1	138	61	64	8832
ΑΛΙΜΠΕΡΤΗ ΛΑΜΠΡΙΝΗ	67	2	56	1,50	24,9	0	0	396	396	1	165	80	72	11880
ΚΟΝΤΟΜΗΤΡΟΥ ΧΡΥΣΑ	69	2	56	1,50	24,9	0	0	0	0	1	175	73	76	13300

ΒΑΓΙΑΚΗ ΕΛΕΝΗ	69	2	65	1,63	24,5	0	360	66	426	1	122	71	67	8174
ΓΑΖΑΠΙΔΗ ΦΛΩΡΑ	69	2	56	1,50	24,9	0	160	231	391	1	126	65	83	10458
ΜΕΪΝΤΑΝΗ ΙΩΑΝΝΑ	68	2	55	1,65	20,2	0	0	0	0	1	149	89	75	11175
ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ	69	2	65	1,63	24,5	0	720	99	819	2	135	76	66	8910
ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΚΥΡΙΑΚΟΥΛΑ	69	2	67	1,65	24,8	0	360	392	756	2	140	76	61	8540
ΖΑΒΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ	69	2	68	1,65	25,0	0	180	693	873	2	115	70	75	8625
ΓΚΟΓΚΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ	69	2	60	1,58	24,0	0	500	594	1094	2	129	73	100	12900
ΤΣΙΤΣΙΜΠΕΛΗ ΜΑΛΑΜΑΤΕΝΙΑ	69	2	60	1,64	22,3	0	480	462	942	2	144	75	78	11232
ΠΑΠΠΑ ΟΛΥΜΠΙΑ	69	2	60	1,58	24,0	0	0	0	0	1	135	75	82	11070
ΣΚΟΡΔΑΛΗ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ	69	2	64	1,65	23,5	0	0	264	264	1	158	85	72	11376
ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ	68	2	55	1,53	23,9	0	720	132	852	2	130	80	81	10530

Ηλ -Ηλικία, Φ - Φύλο, Υ- Υψος, ΔΜΣ - Δείκτης Μάζας Σώματος, VPA- Vigorous Physical Activity score/ έντονη, MPA- Moderate Physical Activity score/ μέτρια, WPA-Walking Physical Activity score/ περπάτημα, TPA-Total Physical Activity score/ολική, PAcLass-Physical Activity class, ΣΑΠ- Συστολική Αρτηριακή Πίεση, ΔΑΠ- Διαστολική Αρτηριακή Πίεση, ΚΣ-Καρδιακή Συχνότητα, ΔΓ- Διπλό Γινόμενο.

Παράρτημα 4: Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων

Statistics

		Weight	Height	Body Mass Index	Systolic Blood Pressure	Diastolic Blood Pressure	Heart Rate	Age
N	Valid	100	100	100	100	100	100	100
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
	Mean	64,56	1,6347	24,116	135,79	75,80	73,32	67,75
	Std. Deviation	7,912	,09167	1,1263	14,380	9,935	8,867	1,604

BMI – body mass index; SBPrest – resting systolic blood pressure; DBPrest – resting diastolic blood pressure; HR – heart rate.

Tests of Between-Subjects Effects Table 2

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Heart Rate	633,230 ^a	5	126,646	1,665	,151
	Systolic Blood Pressure	2661,356 ^b	5	532,271	2,809	,021
	Diastolic Blood Pressure	912,986 ^c	5	182,597	1,937	,095
	Rate Pressure Product	7255931,489 ^d	5	1451186,298	,547	,740
Intercept	Heart Rate	307,386	1	307,386	4,041	,047
	Systolic Blood Pressure	1313,322	1	1313,322	6,932	,010
	Diastolic Blood Pressure	1504,835	1	1504,835	15,967	,000
	Rate Pressure Product	9905312,980	1	9905312,980	3,737	,056
BMI	Heart Rate	7,865	1	7,865	,103	,749
	Systolic Blood Pressure	2,032	1	2,032	,011	,918
	Diastolic Blood Pressure	24,819	1	24,819	,263	,609
	Rate Pressure Product	48019,347	1	48019,347	,018	,893
Age	Heart Rate	3,685	1	3,685	,048	,826
	Systolic Blood Pressure	102,854	1	102,854	,543	,463
	Diastolic Blood Pressure	760,650	1	760,650	8,071	,006
	Rate Pressure Product	1279602,048	1	1279602,048	,483	,489
PAclass	Heart Rate	55,243	1	55,243	,726	,396
	Systolic Blood Pressure	434,096	1	434,096	2,291	,133
	Diastolic Blood Pressure	3,016	1	3,016	,032	,858
	Rate Pressure Product	6018132,949	1	6018132,949	2,270	,135
Gender	Heart Rate	246,332	1	246,332	3,238	,075
	Systolic Blood Pressure	1052,241	1	1052,241	5,554	,021
	Diastolic Blood Pressure	,248	1	,248	,003	,959
	Rate Pressure Product	86566,408	1	86566,408	,033	,857
PAclass * Gender	Heart Rate	212,221	1	212,221	2,790	,098
	Systolic Blood Pressure	605,247	1	605,247	3,195	,077
	Diastolic Blood Pressure	11,655	1	11,655	,124	,726
	Rate Pressure Product	104538,147	1	104538,147	,039	,843
Error	Heart Rate	7150,530	94	76,069		
	Systolic Blood Pressure	17809,234	94	189,460		
	Diastolic Blood Pressure	8859,014	94	94,245		
	Rate Pressure Product	249184022,951	94	2650893,861		
Total	Heart Rate	545366,000	100			
	Systolic Blood Pressure	1864363,000	100			
	Diastolic Blood Pressure	584336,000	100			
	Rate Pressure Product	10159993630,000	100			

Corrected Total	Heart Rate	7783,760	99		
	Systolic Blood Pressure	20470,590	99		
	Diastolic Blood Pressure	9772,000	99		
	Rate Pressure Product	256439954,440	99		

- a. R Squared = ,081 (Adjusted R Squared = ,032)
- b. R Squared = ,130 (Adjusted R Squared = ,084)
- c. R Squared = ,093 (Adjusted R Squared = ,045)
- d. R Squared = ,028 (Adjusted R Squared = -,023)

Pairwise Comparisons Table 3

Dependent Variable	(I) Gender	(J) Gender	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
						Lower Bound	Upper Bound
Heart Rate	Men	Women	-3,643	2,024	,075	-7,662	,377
	Women	Men	3,643	2,024	,075	-,377	7,662
Systolic Blood Pressure	Men	Women	7,529 [*]	3,195	,021	1,186	13,871
	Women	Men	-7,529 [*]	3,195	,021	-13,871	-1,186
Diastolic Blood Pressure	Men	Women	-,116	2,253	,959	-4,589	4,358
	Women	Men	,116	2,253	,959	-4,358	4,589
Rate Pressure Product	Men	Women	68,285	377,876	,857	-681,996	818,566
	Women	Men	-68,285	377,876	,857	-818,566	681,996

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Tests of Between-Subjects Effects Table 4

Gender	Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Men	Corrected Model	Heart Rate	238,051 ^a	3	79,350	,863	,471
		Diastolic Blood Pressure	42,777 ^b	3	14,259	,189	,903
		Systolic Blood Pressure	193,831 ^c	3	64,610	,484	,696
		Rate Pressure Product	3109388,325 ^d	3	1036462,775	,370	,775
	Intercept	Heart Rate	102,050	1	102,050	1,110	,301
		Diastolic Blood Pressure	125,177	1	125,177	1,657	,208

		Systolic Blood Pressure	52,336	1	52,336	,392	,536
		Rate Pressure Product	1521657,274	1	1521657,274	,544	,467
Age		Heart Rate	41,203	1	41,203	,448	,508
		Diastolic Blood Pressure	40,382	1	40,382	,534	,470
		Systolic Blood Pressure	59,911	1	59,911	,448	,508
		Rate Pressure Product	188460,716	1	188460,716	,067	,797
BMI		Heart Rate	25,712	1	25,712	,280	,601
		Diastolic Blood Pressure	6,134	1	6,134	,081	,778
		Systolic Blood Pressure	159,851	1	159,851	1,196	,283
		Rate Pressure Product	12850,206	1	12850,206	,005	,946
PAclass		Heart Rate	166,646	1	166,646	1,812	,188
		Diastolic Blood Pressure	1,261	1	1,261	,017	,898
		Systolic Blood Pressure	1,093	1	1,093	,008	,929
		Rate Pressure Product	2913660,843	1	2913660,843	1,041	,316
Error		Heart Rate	2758,420	30	91,947		
		Diastolic Blood Pressure	2266,752	30	75,558		
		Systolic Blood Pressure	4008,640	30	133,621		
		Rate Pressure Product	83983414,410	30	2799447,147		
Total		Heart Rate	172126,000	34			
		Diastolic Blood Pressure	189086,000	34			
		Systolic Blood Pressure	675090,000	34			
		Rate Pressure Product	3428804783,000	34			
Corrected Total		Heart Rate	2996,471	33			
		Diastolic Blood Pressure	2309,529	33			
		Systolic Blood Pressure	4202,471	33			
		Rate Pressure Product	87092802,735	33			
Women	Corrected Model	Heart Rate	69,056 ^e	3	23,019	,331	,803
		Diastolic Blood Pressure	739,651 ^f	3	246,550	2,324	,084
		Systolic Blood Pressure	1651,415 ^g	3	550,472	2,530	,065
		Rate Pressure Product	4074319,103 ^h	3	1358106,368	,510	,677
Intercept		Heart Rate	260,196	1	260,196	3,737	,058
		Diastolic Blood Pressure	1385,751	1	1385,751	13,063	,001
		Systolic Blood Pressure	1108,937	1	1108,937	5,097	,027
		Rate Pressure Product	8309796,428	1	8309796,428	3,119	,082
Age		Heart Rate	,043	1	,043	,001	,980
		Diastolic Blood Pressure	735,510	1	735,510	6,933	,011
		Systolic Blood Pressure	179,769	1	179,769	,826	,367

	Rate Pressure Product	1089817,471	1	1089817,471	,409	,525
BMI	Heart Rate	31,648	1	31,648	,455	,503
	Diastolic Blood Pressure	15,989	1	15,989	,151	,699
	Systolic Blood Pressure	62,134	1	62,134	,286	,595
	Rate Pressure Product	34027,937	1	34027,937	,013	,910
PAclass	Heart Rate	47,969	1	47,969	,689	,410
	Diastolic Blood Pressure	20,217	1	20,217	,191	,664
	Systolic Blood Pressure	1602,103	1	1602,103	7,364	,009
	Rate Pressure Product	3187414,842	1	3187414,842	1,196	,278
Error	Heart Rate	4317,066	62	69,630		
	Diastolic Blood Pressure	6577,016	62	106,081		
	Systolic Blood Pressure	13488,115	62	217,550		
	Rate Pressure Product	165199427,155	62	2664506,890		
Total	Heart Rate	373240,000	66			
	Diastolic Blood Pressure	395250,000	66			
	Systolic Blood Pressure	1189273,000	66			
	Rate Pressure Product	6731188847,000	66			
Corrected Total	Heart Rate	4386,121	65			
	Diastolic Blood Pressure	7316,667	65			
	Systolic Blood Pressure	15139,530	65			
	Rate Pressure Product	169273746,258	65			

- a. R Squared = ,079 (Adjusted R Squared = -,013)
- b. R Squared = ,019 (Adjusted R Squared = -,080)
- c. R Squared = ,046 (Adjusted R Squared = -,049)
- d. R Squared = ,036 (Adjusted R Squared = -,061)
- e. R Squared = ,016 (Adjusted R Squared = -,032)
- f. R Squared = ,101 (Adjusted R Squared = ,058)
- g. R Squared = ,109 (Adjusted R Squared = ,066)
- h. R Squared = ,024 (Adjusted R Squared = -,023)

Pairwise Comparisons Table 5

Gender	Dependent Variable	(I) Physical Activity class	(J) Physical Activity class	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
							Lower Bound	Upper Bound
Men	Heart Rate	low	moderate	4,490	3,335	,188	-2,322	11,302
		moderate	low	-4,490	3,335	,188	-11,302	2,322
	Diastolic Blood Pressure	low	moderate	-,391	3,024	,898	-6,566	5,784
		moderate	low	,391	3,024	,898	-5,784	6,566
	Systolic Blood Pressure	low	moderate	-,364	4,021	,929	-8,575	7,848
		moderate	low	,364	4,021	,929	-7,848	8,575
	Rate Pressure Product	low	moderate	593,745	581,992	,316	-594,840	1782,330
		moderate	low	-593,745	581,992	,316	-1782,330	594,840
Women	Heart Rate	low	moderate	-1,761	2,122	,410	-6,002	2,480
		moderate	low	1,761	2,122	,410	-2,480	6,002
	Diastolic Blood Pressure	low	moderate	1,143	2,619	,664	-4,092	6,378
		moderate	low	-1,143	2,619	,664	-6,378	4,092
	Systolic Blood Pressure	low	moderate	10,177 [*]	3,750	,009	2,681	17,674
		moderate	low	-10,177 [*]	3,750	,009	-17,674	-2,681
	Rate Pressure Product	low	moderate	453,947	415,044	,278	-375,714	1283,609
		moderate	low	-453,947	415,044	,278	-1283,609	375,714

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Παράρτημα 5 : *Συντμήσεις*

ΑΠ: Αρτηριακή Πίεση.

ΑΠηρεμ: Αρτηριακή Πίεση ηρεμίας.

ΔΑΠ: Διαστολική Αρτηριακή Πίεση.

ΔΑΠηρεμ: Διαστολική Αρτηριακή Πίεση ηρεμίας.

ΔΓ: Διπλό Γινόμενο.

ΔΓηρεμ: Διπλό Γινόμενο ηρεμίας.

ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος.

ΣΑΠ: Συστολική Αρτηριακή Πίεση.

ΣΑΠηρεμ: Συστολική Αρτηριακή Πίεση ηρεμίας.

ΚΠ: Καρδιακή Παροχή.

ΚΣ: Καρδιακή Συχνότητα.

ΚΣηρεμ: Καρδιακή Συχνότητα Ηρεμίας.

bpm: παλμοί ανά λεπτό.

DBP : Diastolic Blood Pressure/ διαστολική αρτηριακή πίεση.

CO: μονοξείδιο του άνθρακα.

COHb: ανθρακυλαιμοσφαιρίνη.

Hb: αιμοσφαιρίνη.

HDL: υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνες.

HR: Heart Rate/ καρδιακή συχνότητα.

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire.

IPAQ-GR: Ελληνική έκδοση του IPAQ.

LDL: χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνες.

mmHg: χιλιοστά στήλης υδραργύρου.

MVO₂ : μυοκαρδιακή πρόσληψη O₂.

MPA: Moderate Physical Activity score/ μέτρια σωματική δραστηριότητα.

NO: οξείδιο του αζώτου.

O₂ : οξυγόνο.

O₂Hb: οξυαιμοσφαιρίνη.

PAclass: Physical Activity class/ επίπεδο σωματικής δραστηριότητας.

RPP: Rate- Pressure Product/ διπλό γινόμενο.

SBP: Systolic Blood Pressure/ συστολική αρτηριακή πίεση.

TPA: Total Physical Activity score/ ολική σωματική δραστηριότητα.

VO₂ : πρόσληψη οξυγόνου.

VO_{2max} : μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου.

VPA: Vigorous Physical Activity score/ έντονη σωματική δραστηριότητα.

WPA: Walking Physical Activity score/ περπάτημα.