



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**« ΣΥΝΕΧΗΣ ΕΝΑΝΤΙ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ
ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΕ ΠΑΧΥΣΑΡΚΟΥΣ
ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ »**

Θεοδώρου Αντωνία

Επιβλέπων Καθηγητής: Γελαδάς Νικόλαος

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, πραγματοποιήθηκε ύστερα από την πολύτιμη βοήθεια του καθηγητή Νικόλαου Γελαδά. Του εκφράζω ένα μεγάλο ευχαριστώ για όλες τις συμβουλές και παρατηρήσεις του, οι οποίες συντέλεσαν στην εκπόνηση αυτής της εργασίας. Ευχαριστώ πολύ την οικογένεια και τους φίλους μου για την αγάπη και στήριξη που μου πρόσφεραν σε όλη αυτήν την όμορφη διαδρομή των σπουδών μου, μέχρι και σήμερα.

ΣΥΝΕΧΗΣ ΕΝΑΝΤΙ ΔΙΑΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΣΕ ΠΑΧΥΣΑΡΚΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ

Περίληψη

Είναι γεγονός, πως η σύγχρονη καθημερινότητα, έχει αλλάξει τον τρόπο ζωής και τις διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων. Οι έντονοι ρυθμοί και το άγχος, απομακρύνουν ολοένα και περισσότερο τον άνθρωπο από την ενασχόλησή του με τη σωματική άσκηση, η οποία αδιαμφισβήτητα προσφέρει μια καλύτερη ποιότητα ζωής. Κάτι τέτοιο, μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση του σωματικού βάρους, κάτι που πρέπει να παρακολουθείται και να ελέγχεται με προσοχή, μιας και η παχυσαρκία, προκαλεί σοβαρά προβλήματα υγείας.

Σκοπός αυτής της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, είναι η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της αερόβιας προπόνησης και συγκεκριμένα της συνεχούς και διαλειμματικής, στον έλεγχο του σωματικού βάρους, κυρίως σε παχύσαρκους πληθυσμούς.

Τα συμπεράσματα από τη συλλογή και την ανάλυση των μελετών σε αυτόν τον τομέα, έδειξαν ότι η διαλειμματική άσκηση, είναι πιο αποτελεσματική από τη συνεχή, καθώς αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε ταχύτερο χρονικό διάστημα. Ωστόσο, εξίσου ενθαρρυντικά είναι τα αποτελέσματα και της συνεχούς προπόνησης, μιας και από τις μελέτες προέκυψαν σημαντικές μειώσεις στο σωματικό βάρος των συμμετεχόντων.

Λέξεις κλειδιά: high intensity, interval, intermittent, continuous, aerobic, resistance, body mass index, body weight, obesity

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες.....σελ. 1
Περίληψη.....σελ. 2
Κατάλογος Σχημάτων.....σελ. 4
Κατάλογος Πινάκων.....σελ. 4
Κατάλογος συμβόλων-συντομογραφιών.....σελ. 5
Εισαγωγή.....σελ. 6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Το πρόβλημα της παχυσαρκίας.....σελ. 6
1.2. Οφέλη άσκησης.....σελ. 10
1.3. Αερόβια προπόνηση.....σελ. 11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Ένταση άσκησης.....σελ. 12
2.2. Είδη προπόνησης.....σελ. 13
2.2.1. Συνεχής προπόνηση.....σελ. 13
2.2.2. Διαλειμματική προπόνηση και παραλλαγές της.....σελ. 15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. Σύγκριση συνεχούς προπόνησης και διαλειμματικής.....σελ. 17
--

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Συμπεράσματα.....σελ. 28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Βιβλιογραφία.....σελ. 29

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1. Διάγραμμα δείκτη μάζας σώματος, σε αγόρια ηλικίας 5-19 ετών.....σελ.	7
Σχήμα 1.2. Διάγραμμα δείκτη μάζας σώματος, σε κορίτσια ηλικίας 5-19 ετών...σελ.	8
Σχήμα 1.3. Απεικόνιση του υπέρβαρου πληθυσμού.....σελ.	10
Σχήμα 1.4. Παράγοντες εξάρτησης αντοχής.....σελ.	11
Σχήμα 3.1. Διαφορές στο μεταβολισμό ηρεμίας (MET).....σελ.	18
Σχήμα 3.2. Σύγκριση σωματικού βάρους, δείκτη μάζας σώματος και ποσοτού σωματικού λίπους.....σελ.	20

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1. Τιμές δείκτη μάζας σώματος σε ενήλικες.....σελ.	7
Πίνακας 3.1. Αρχικές και τελικές τιμές.....σελ.	18
Πίνακας 3.2. Ένταση αερόβιας άσκησης (VO ₂ peak).....σελ.	23
Πίνακας 3.3. Ένταση προπόνησης με αντιστάσεις.....σελ.	24
Πίνακας 3.4. Αποτελέσματα σύγκρισης των τύπων άσκησης..σελ.	25

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

BMI	Δείκτης μάζας σώματος.....
VO2max	Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου.....
%VO2max	Επί τις εκατό μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου.....
HIIT	Υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση....
SIIT	Διαλειμματική προπόνηση σπριντ.....
MICT	Συνεχής προπόνηση μέτριας έντασης.....
MET	Μεταβολικό σύνδρομο.....
RT	Προπόνηση με αντιστάσεις.....
%RM	Επί τις εκατό μέγιστη επανάληψη.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Το πρόβλημα της παχυσαρκίας

Είναι γνωστό, πως η άσκηση βοηθά στον έλεγχο του σωματικού βάρους και χωρίς αυτήν, πολλές παθήσεις δε θα είχαν αντιμετωπιστεί. Η παχυσαρκία, αποτελεί εδώ και δεκαετίες, ένα θέμα μείζονος σημασίας και αφορά εξίσου και τα δύο φύλα, καθώς και όλες τις ηλικιακές ομάδες. Αυτό σημαίνει, σύμφωνα με πολλές μελέτες, ότι άνδρες ή γυναίκες, παιδιά ή έφηβοι, δύναται να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα της νόσου της παχυσαρκίας, κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Η παχυσαρκία ορίστηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), το 1948, ως χρόνια νόσος η οποία πλήττει 1 στους 3 Ευρωπαίους πολίτες, ενώ 1 στους 2 είναι υπέρβαρος.

Ως παχυσαρκία, ορίζουμε την υπερβολική συσσώρευση λίπους στο σώμα, κάτι που μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα υγείας, μερικά από τα οποία είναι: καρδιαγγειακά νοσήματα, υπέρταση, εγκεφαλικό επεισόδιο, διάφορες μορφές καρκίνου, σακχαρώδης διαβήτης, μεταβολικές διαταραχές και οστεοαρθρίτιδα (“Global Arthritis Research Network (GARN),” 2004). Επιπλέον, οι επιπτώσεις της παχυσαρκίας, μπορεί να είναι ψυχολογικές και ψυχο-κοινωνικές, καθώς το άτομο που την αντιμετωπίζει, νιώθει ανασφαλές με την εικόνα του σώματός του, κάτι που ενισχύεται και επηρεάζεται από τη γνώμη των άλλων (Stunkard & Wadden, 1992).

Η παχυσαρκία μπορεί να οριστεί μέσω του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ), ο οποίος υπολογίζεται εύκολα από το πηλίκο του βάρους (kg) του ατόμου διαιρούμενο με το ύψος (m) του στο τετράγωνο. Σε φυσιολογικό επίπεδο, ο ΔΜΣ κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 19-25. Για τιμές μεταξύ 25-30 το άτομο θεωρείται υπέρβαρο, ενώ για τιμές μεγαλύτερες του 30 το άτομο θεωρείται παχύσαρκο (Πίνακας 1.1). Για παράδειγμα:

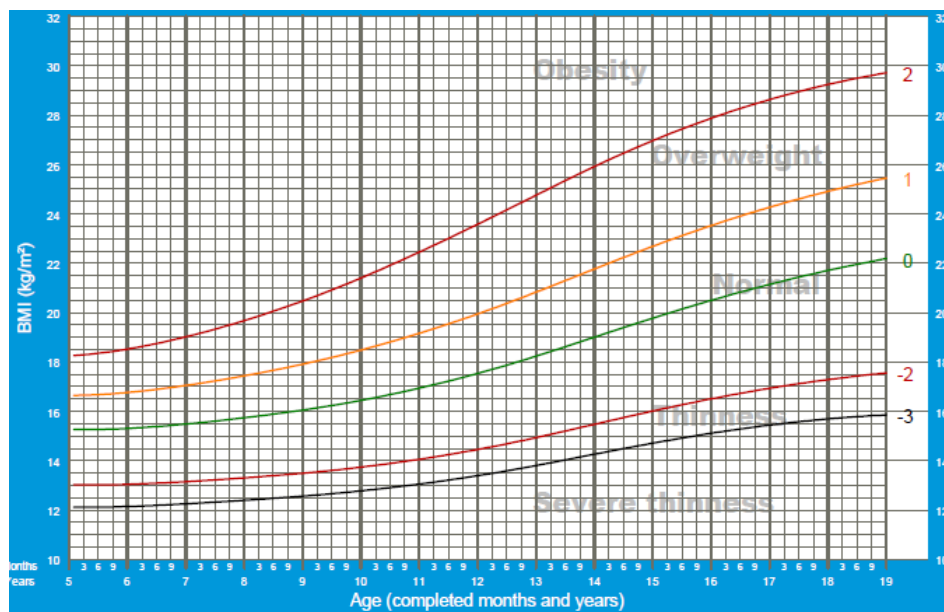
Ύψος: 1.85m

Βάρος: 75kg

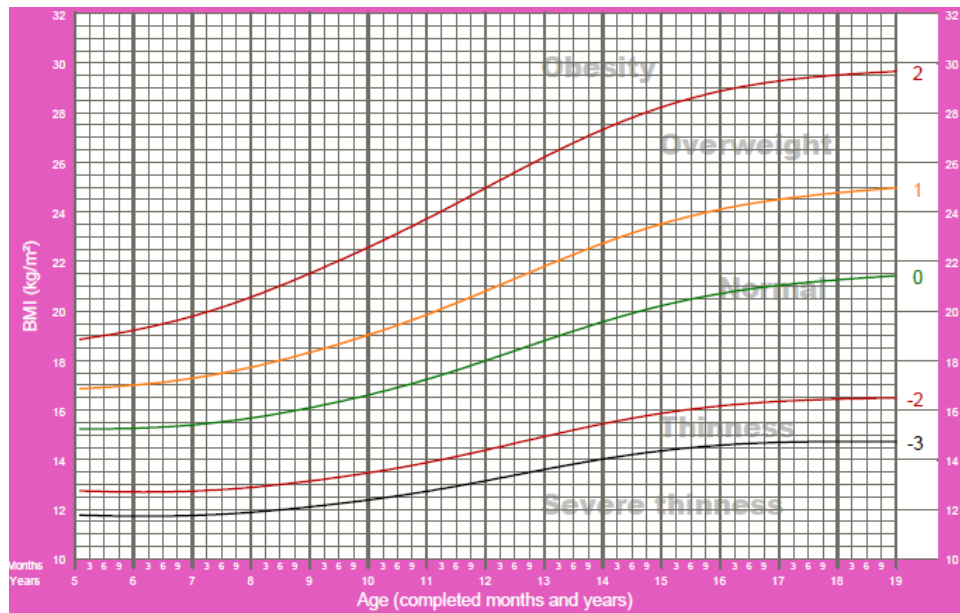
$$\Delta M \Sigma = \text{βάρος} / \text{ύψος}^2 = 75 / 1.85^2 = 21.91 \text{kg/m}^2$$

Πίνακας 1.1.: Τιμές δείκτη μάζας σώματος σε ενήλικες (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας).

Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ, kg/m^2)	Κατηγορίες
<19	Ελλιποβαρές
19-25	Φυσιολογικό
25-30	Υπέρβαρο
>30	Παχύσαρκο



Σχήμα 1.1.: Διάγραμμα τιμών του δείκτη μάζας σώματος, σε αγόρια ηλικίας 5-19 ετών (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας).



Σχήμα 1.2.: Διάγραμμα τιμών του δείκτη μάζας σώματος, σε κορίτσια ηλικίας 5-19 ετών (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας).

Πολλοί είναι οι λόγοι για τους οποίους τα άτομα είναι ή γίνονται παχύσαρκα. Ο πρώτος και πιο συχνός από αυτούς, είναι ο σύγχρονος τρόπος ζωής, μιας και πλέον η καθημερινότητα είναι επιβαρυνμένη από υποχρεώσεις και άγχος. Ειδικότερα για την παιδική παχυσαρκία, η οποία πρωταγωνιστεί στην Ελλάδα, οι λόγοι ποικίλλουν. Όπως αναφέρθηκε, η έντονη καθημερινότητα του σχολείου και των εξωτερικών υποχρεώσεων, απομακρύνει το άτομο από την ενασχόλησή του με οποιαδήποτε μορφή άσκησης, ενώ η χρήση των ηλεκτρονικών μέσων (ηλεκτρονικός υπολογιστής, βιντεοπαιχνίδια, μέσα κοινωνικής δικτύωσης) προσφέρει μια γρήγορη και εύκολη λύση για τον ελεύθερο χρόνο τους. Κάτι τέτοιο, προκαλεί μεγαλύτερο στρες στο άτομο, το οποίο προσπαθεί να ανταπεξέλθει στις υποχρεώσεις και δεν προλαβαίνει να φροντίσει τον εαυτό του (Torres & Nowson, 2007).

Από τα παραπάνω προκύπτει και το πρόβλημα της κακής διατροφής, μιας και σε ένα έντονο και καθημερινό πρόγραμμα, ο άνθρωπος τρέφεται συστηματικά με γρήγορες επιλογές φαγητού, όπως τα σνακ, τα οποία δεν παρέχουν τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για τον οργανισμό, προκαλώντας την αύξηση του βάρους. Επιπλέον, ξεχωριστό ρόλο παίζει και η αντίληψη ή εκπαίδευση των γονέων σε θέματα παχυσαρκίας, αφού οι γονείς μπορούν να έχουν λανθασμένη εντύπωση για το σώμα των παιδιών τους. Τέλος, ο παράγοντας της σωματικής άσκησης, φαίνεται να ενισχύει το

φαινόμενο της παχυσαρκίας και σε άλλες χώρες, όπως οι ΗΠΑ, χώρες της Αφρικής, αλλά και η Ελλάδα, η οποία μάλιστα, συγκαταλέγεται στη δεύτερη θέση μετά τις ΗΠΑ και όλες εμφανίζουν υψηλά ποσοστά παιδικής και εφηβικής παχυσαρκίας. Ειδικότερα, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) ανακοίνωσε ότι περίπου 1,6 δισεκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως άνω των 15 ετών πάσχουν από παχυσαρκία. Στην Ελλάδα, η νόσος της παχυσαρκίας πλήττει γυναίκες και άντρες με ποσοστά 18,2% και 26% αντίστοιχα, με το γενικό ποσοστό του πληθυσμού να είναι στο 22,5%. Ανησυχητικό είναι το γεγονός, ότι το 35,2% του πληθυσμού (>40% των ανδρών και 30% των γυναικών) είναι υπέρβαροι.

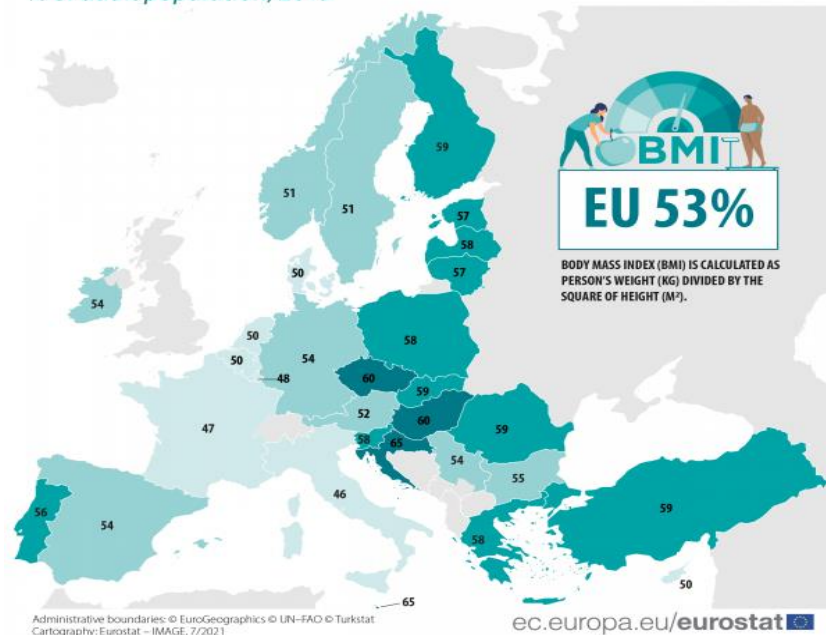
Σε σπανιότερες περιπτώσεις, η παχυσαρκία οφείλεται και σε παθολογικές καταστάσεις (όπως νοσήματα του θυροειδούς), η εμμηνόπαυση, η κληρονομικότητα καθώς και η ψυχολογική κατάσταση του νοσούντα, η οποία μπορεί να επηρεαστεί από το κάπνισμα, την απώλεια συγγενικού προσώπου ή το χρόνια στρες.

Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να γίνει κατανοητό, πως οποιαδήποτε φυσική δραστηριότητα σε καθημερινή βάση ή 5 φορές την εβδομάδα και διάρκειας 60 λεπτών, είναι ικανή να ωφελήσει τον οργανισμό, να τον προστατέψει από παθήσεις (καρδιαγγειακά νοσήματα, καρκίνος, σακχαρώδης διαβήτης) και να του προσφέρει ευεξία.

Ένας τρόπος ζωής ο οποίος περιλαμβάνει θρεπτικά γεύματα, όπως η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, συμβάλλουν στην υγεία του οργανισμού και στην αποφυγή μιας σκληρής δίαιτας, μιας φαρμακευτικής αγωγής ή ακόμα και μιας χειρουργικής επέμβασης, για την απώλεια κιλών, τα οποία είναι τα κυριότερα εργαλεία για την αντιμετώπιση της παχυσαρκίας και σπανιότερα μπορούν να συνδυαστούν με κάποια μορφή ψυχολογικής υποστήριξης.

Overweight population (BMI≥25)

% of adult population, 2019



Σχήμα 1.3: Απεικόνιση του υπέρβαρου πληθυσμού σε χάρτη (European Commission, July 2019).

1.2. Οφέλη άσκησης

Η άσκηση επιδρά θετικά στην ευεξία του ανθρώπινου οργανισμού και τα συστήματά του. Εκτός της διατροφής, η οποία προσφέρει την απαιτούμενη ενέργεια στον οργανισμό για να ανταπεξέλθει στην καθημερινότητα, η φυσική δραστηριότητα και αυτή με τη σειρά της, συμβάλει σε μέγιστο βαθμό. Με την τακτική άσκηση, ενισχύεται το καρδιοαναπνευστικό σύστημα, καθώς δυναμώνει το μυοκάρδιο και προκαλεί βραδυκαρδία. Επιπλέον, η άσκηση λειτουργεί ευεργετικά στην ενίσχυση των μυών και των οστών, καθώς εμποδίζει την εμφάνιση της οστεοπόρωσης και των καταγμάτων (Kohrt, Bloomfield, Little, Nelson, & Yingling, 2004; Maimoun et al., 2011; Suominen, 2006) και ενισχύει το μεταβολισμό των καυσίμων (αύξηση αποδόμησης λιπών, πτώση συγκέντρωσης χοληστερίνης, μείωση τριγλυκεριδίων). Τέλος, η άσκηση βελτιώνει τον τρόπο ζωής και το νοητικό επίπεδο του ανθρώπου (Folkins & Sime, 1981) και αποτελεί δραστικό μέτρο για τον έλεγχο του σωματικού βάρους, μιας και είναι γνωστό το απόφθεγμα: “νους υγιής εν σώματι υγεί”.

Έτσι λοιπόν η επίδραση των μορφών της άσκησης, ιδιαίτερα της αερόβιας, όπως θα αναφερθεί παρακάτω, παίζουν καθοριστικό ρόλο στη μείωση του σωματικού βάρους, σε παχύσαρκους και υπέρβαρους πληθυσμούς (Bouchard, Depres, & Tremblay, 1993).

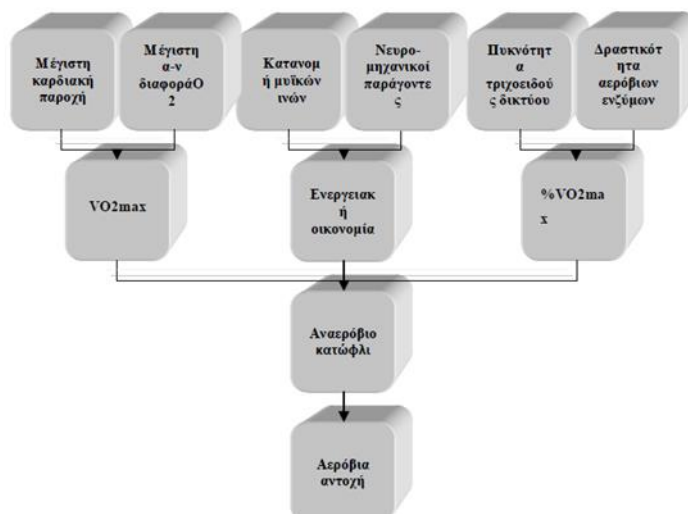
1.3. Αερόβια προπόνηση

Η αερόβια προπόνηση, έχει ως κύριο στόχο, να βελτιώσει τους παράγοντες που σχετίζονται με την αντοχή, δηλαδή τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, την ενεργειακή οικονομία και το αναερόβιο κατώφλι.

Η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}), έχει δείχτει ότι σχετίζεται με την αερόβια αντοχή, δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι η VO_{2max} , τόσο περισσότερο έργο παράγει. Αερόβια αντοχή ορίζεται ως η ένταση που μπορεί να διατηρηθεί για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (Bosquet, Leger, & Legros, 2002). Αυτά τα δύο μεγέθη που αναφέρθηκαν, είναι άρρηκτα συνδεδεμένα, μιας και η αερόβια αντοχή είναι και καρδιοαναπνευστική αντοχή. Γενικά η αντοχή, εξαρτάται από τρεις παράγοντες:

- 1) Την VO_{2max} ,
- 2) Την επί της % VO_{2max} κατά τον αγώνα και
- 3) Την ενεργειακή οικονομία, η οποία είναι συνυφασμένη με την κατανομή των μυϊκών ινών και τους νευρομηχανικούς παράγοντες.

Παρόλο που η VO_{2max} αποτελεί ικανή και αναγκαία συνθήκη σε ένα αερόβιο αγώνισμα, δεν παίζει τόσο καθοριστικό ρόλο στην απόδοση των αθλητών αντοχής υψηλού επιπέδου.



Σχήμα 1.4.: Παράγοντες εξάρτησης αντοχής (Κλεισούρας, 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Ένταση άσκησης

Η άσκηση διακρίνεται σε τρεις μορφές, ανάλογα με την ένταση με την οποία γίνεται, δηλαδή: ήπια, μέτρια και έντονη. Είναι γνωστό, ότι όσο αυξάνεται η ένταση της δραστηριότητας, τόσο παρατηρείται και μία αύξηση στην ενεργειακή δαπάνη. Μονάδα μέτρησης της δαπάνης αυτής, είναι το MET (ΜΕΤαβολικό ισοδύναμο). Ένα MET, αντιπροσωπεύει την ενεργειακή δαπάνη ενός ατόμου όταν βρίσκεται σε ηρεμία (Κλεισούρας). Το 1 MET (πολλαπλάσια μεταβολισμού ηρεμίας), είναι ίσο με $3.5 \text{ ml kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$. Όσο αυξάνεται η ένταση της άσκησης, τόσο αυξάνονται και τα πολλαπλάσια του μεταβολισμού ηρεμίας.

Επιπλέον, είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί πότε μια άσκηση θεωρείται ήπιας έντασης, πότε μέτριας και πότε έντονης. Για αυτό, χρησιμοποιείται το MET, σύμφωνα με το οποίο όταν η άσκηση είναι μικρότερη των 3 MET, θεωρείται ήπιας έντασης, όταν είναι μεταξύ 3-6 MET, είναι μέτριας και όταν είναι πάνω των 6 MET, θεωρείται έντονης έντασης. Για παράδειγμα, ένα άτομο που βαδίζει αργά, για μια απόσταση ενός χιλιομέτρου και χρειάζεται 15 λεπτά, δαπανά συνολικά 3 MET. Αντίστοιχα, όταν διανύει την ίδια απόσταση γρηγορότερα, δηλαδή σε 10 λεπτά, δαπανά 4 MET. Τέλος, για την ίδια απόσταση, κάνοντας 8 λεπτά, δηλαδή ακόμα πιο γρήγορα, δαπανά 6 MET (Βασίλης Κλεισούρας, n.d.).

Πολλές είναι οι μορφές άσκησης, οι οποίες είναι αποτελεσματικές για τη διαχείριση του σωματικού βάρους, αλλά και στην καταπολέμηση της παχυσαρκίας. Η άσκηση, δεν προσφέρει μόνο μια καλύτερη φυσική κατάσταση, αλλά οδηγεί και στη βελτίωση της σύστασης του σώματος, μέσω κατάλληλων προπονήσεων, των οποίων τα χαρακτηριστικά θα αναλυθούν παρακάτω.

2.2 ΕΙΔΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ

2.2.1. Συνεχής προπόνηση

Η συνεχής προπόνηση, είναι μια μορφή προπόνησης που εκτελείται σε ένταση, η οποία δεν περιλαμβάνει περιόδους ανάπαυσης. Η συνεχής προπόνηση αποτελείται συνήθως από δραστηριότητες όπως περπάτημα, τρέξιμο, κολύμπι, ποδηλασία, κωπηλασία, ανέβασμα σκαλοπατιών, χορός, πεζοπορία, πατινάζ, αλλά και κολύμπι. Τέτοιου είδους δραστηριότητες, χρησιμοποιούν μεγάλες ομάδες μυών που εκτελούν επαναλαμβανόμενες κινήσεις για παρατεταμένο χρονικό διάστημα. Η συνεχής προπόνηση, μπορεί να είναι χαμηλής έντασης (low intensity), μέτριας (moderate intensity) ή υψηλής (high intensity), ανάλογα με τον επιθυμητό στόχο. Έτσι, χωρίζοντας τη συνεχή προπόνηση σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την ένταση, παρουσιάζονται τα παρακάτω παραδείγματα για την καθεμία:

- **Χαμηλής έντασης (low intensity):**
 - 30% της μέγιστης ισχύος εξόδου (peak power output) για 60 λεπτά (ποδηλασία και ποδόσφαιρο).
- **Μέτριας έντασης (moderate intensity):**
 - 70-75% του μέγιστου καρδιακού ρυθμού (heart rate), για 50 λεπτά.
 - 60-65% της VO₂max (μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου), για 30 λεπτά.
 - 65% της μέγιστης ισχύος, για 40 λεπτά.
- **Υψηλής έντασης (high intensity):**

- 100% της μέγιστης ισχύος εξόδου (peak power output) έως την εξάντληση (ποδηλασία).
- 80% της μέγιστης ισχύος εξόδου (peak power output) για 45 λεπτά (ποδηλασία).

2.2.2. Διαλειμματική προπόνηση και παραλλαγές της

Είναι ένας τύπος προπόνησης, ο οποίος περιλαμβάνει μια σειρά προπονήσεων υψηλής έντασης, οι οποίες διακόπτονται από περιόδους ανάπαυσης (Steckling et al., 2015). Χαρακτηριστικό της, είναι η υψηλή ένταση και η σχετικά μικρή χρονική διάρκεια. Κατά τη διαλειμματική προπόνηση, η ένταση πλησιάζει τη VO₂max και η διάρκειά της, κυμαίνεται από 3-5 min, ενώ μπορεί να έχει και διάρκεια μικρότερη των 3 min. Τέλος, σε αυτή τη μορφή προπόνησης, ο αθλητής είναι ικανός να χρησιμοποιεί εντάσεις κοντά στη VO₂max για μεγαλύτερη διάρκεια, κάτι που δε θα ήταν εφικτό σε κάποια άλλη μορφή προπόνησης (Laurson, 2010). Επιπλέον, κάποιες παραλλαγές της διαλειμματικής προπόνησης οι οποίες θα έπρεπε να αναφερθούν, είναι οι εξής:

- **Προπόνηση Fartlek (Fartlek training)**: Το όνομα σημαίνει “παιχνίδι ταχύτητας”. Οι εισηγητές της (Olander και Holmer) χρησιμοποιούν το στοιχείο της εναλλαγής της έντασης της προσπάθειας, όπως επίσης και των διαφορετικών τύπων επιφανειών του εδάφους πάνω στο οποίο γίνεται η προπόνηση, για να αποφευχθεί η ανούσια εξουθένωση σε μικρά χρονικά διαστήματα. Αυτού του είδους η προπόνηση είναι το συνονθύλευμα πολλών μορφών προπόνησης (διαλειμματική, επαναληπτική, βάδισμα, συνεχόμενο γρήγορο τρέξιμο και sprinting). Ένα παράδειγμα μιας προπόνησης Fartlek, μπορεί να περιλαμβάνει: προθέρμανση 5-10 λεπτά, τρέξιμο με σταθερή ταχύτητα για 2 χιλιόμετρα, γρήγορο περπάτημα για 5 λεπτά και σπριντ για 50-60 δευτερόλεπτα με ενδιάμεσο χαλαρό τρέξιμο, γρήγορο τρέξιμο σε ανηφόρα για 200 μέτρα, γρήγορο περπάτημα για 1 λεπτό και εκ νέου επανάληψη του σετ για τουλάχιστον 45 λεπτά. Αυτή η προπόνηση

αποσκοπεί στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας καθώς και αναερόβια αντοχή.

- **Διαλειμματική προπόνηση σπρίντ (Sprint interval training):** Είναι μια μέθοδος της διαλειμματικής, η οποία είναι αποτελεσματική για δρομείς, κατά την οποία ο αθλητής κάνει σπριντ σε μικρή απόσταση (από 100 έως 800 μέτρα) και στη συνέχεια επιστρέφει με περπάτημα στο σημείο εκκίνησης. Αυτό, επαναλαμβάνεται για ορισμένες φορές (Gibala et al., 2006). Ένα σημαντικό παράδειγμα της SIT, είναι το παρακάτω:
 - 4-6 σπριντ διάρκειας 30 δευτερολέπτων σε ένταση, δηλαδή βαθμό δυσκολίας, το 10
 - Ξεκούραση για 2-4 λεπτά μετά από κάθε σπριντ.
 - Η περίοδος ανάπαυσης αποτελείται είτε από πλήρη ανάπαυση (ένταση 0), είτε από ενεργητική αποκατάσταση χαμηλής έντασης, όπως περπάτημα (ένταση 1).
 - Επανάληψη αυτής της προπόνησης 2-3 φορές την εβδομάδα.
(ένταση 0: ανάπαυση, ένταση 1: ελάχιστη, ένταση 10: μέγιστη)
- **Διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης (High-intensity interval training):** Η διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης, προσπαθεί να μειώσει το συνολικό όγκο της προπόνησης, κάτι που ισοδυναμεί με αύξηση της προσπάθειας που καταβάλλει ο ασκούμενος, καθ' όλη τη διάρκεια της προπόνησης. Τέλος, στη διαλειμματική προπόνηση χρησιμοποιούνται τέσσερις μεταβλητές για να περιγράψουν την άσκηση, σχηματίζοντας τη λέξη DIRT, ώστε να υποδηλωθούν οι μεταβλητές :
 - D = Απόσταση γρήγορων επαναλήψεων,
 - I = Διάστημα αποκατάστασης μεταξύ των επαναλήψεων,
 - R = Επαναλήψεις των γρήγορων επαναλήψεων

- T = Χρόνος κάθε διαστήματος ταχύτητας.

Ένα σημαντικό παράδειγμα της ΗΠΤ, είναι το παρακάτω:

- 4-8 σετ σπριντ, διάρκειας 2-4 λεπτών, σε ένταση, δηλαδή βαθμό δυσκολίας, 6-8
- Ξεκούραση για 1-3 λεπτά μετά από κάθε σπριντ
- Η περίοδος ανάπαυσης αποτελείται από ενεργητική αποκατάσταση σε ένταση 1-3
- Επανάληψη της προπόνησης 3-4 φορές την εβδομάδα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. Σύγκριση συνεχούς προπόνησης και διαλειμματικής

Η αερόβια άσκηση, συνεχής και διαλειμματική, μπορεί να προσφέρει πολλά οφέλη. Άνθρωποι κάθε ηλικιακής ομάδας, υγιείς ή μη, έχουν αλλάξει τρόπο ζωής και έχουν εντάξει την άσκηση στην καθημερινότητά τους. Έτσι λοιπόν, θα εξετασθεί ποια μορφή αερόβιας προπόνησης είναι η πιο κατάλληλη, για τη βελτίωση της σύστασης του σώματος του ανθρώπου, κυρίως σε παχύσαρκους πληθυσμούς.

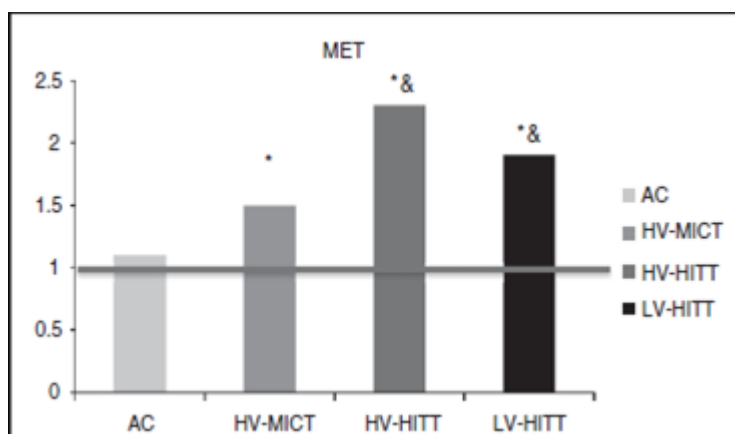
Σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε (Gorostegi-Anduaga et al., 2018), διάρκειας 16 εβδομάδων με σκοπό τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας της αερόβιας άσκησης στη σύνθεση του σώματος και σε συνδυασμό με διατροφή, συμμετείχαν άτομα μη δραστήρια και υπέρβαρα ($BMI > 25 \text{ kg/m}^2$) ή παχύσαρκα ($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$). Τα άτομα αυτά, χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες συνολικά. Η πρώτη ομάδα, αποτελούσε την ομάδα ελέγχου και οι υπόλοιπες τρεις, αποτελούσαν ομάδες άσκησης με επίβλεψη. Οι τρεις αυτές ομάδες, είχαν προπόνηση 2 φορές τη βδομάδα, διάρκειας 45 λεπτών, κάνοντας άσκηση υψηλού όγκου (high volume) και συνεχούς προπόνησης μέτριας έντασης (MICT), υψηλού όγκου και υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση (HIIT) και τέλος, χαμηλού όγκου και υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση (low volume - HIIT για 20 λεπτά).

Κάθε συνεδρία, αποτελείται από ζέσταμα 5-10 λεπτών και αποθεραπεία, διάρκειας 10 λεπτών. Στον πίνακα του γραφήματος (Gorostegi-Anduaga et al., 2018), απεικονίζει τις αρχικές και τελικές τιμές, μετά το πέρας των 16 εβδομάδων. Το σωματικό βάρος των ασκούμενων, στην υψηλού όγκου και μέτριας έντασης συνεχούς προπόνησης (HV-MICT), μειώθηκε περίπου 8 kg (T0: 94-T1: 86.2). Αντίστοιχα, στην υψηλού όγκου και υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση (HV-HIIT), η απώλεια του σωματικού βάρους, ήταν περίπου 9 kg (T0: 90.5-T1: 81.7). Τέλος, σχετικά με του χαμηλού όγκου και υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση (LV-HIIT), η απώλεια σωματικού βάρους των ασκούμενων ήταν περίπου 6 kg (T0: 91.2-T1: 84.9). Τέλος, σημαντικές μειώσεις παρατηρήθηκαν στις τιμές του δείκτη μάζας σώματος (BMI), αλλά και των πόντων της

μέσης (waist), με σημαντικότερη διαφορά στην αρχική και τελική τιμή στην προπόνηση HV-HIIT.

Πίνακας 3.1.: Αρχικές και τελικές τιμές, μετά την προπονητική παρέμβαση, στο σωματικό βάρος, το δείκτη μάζας σώματος και την περιφέρεια της μέσης. T0: Αρχική τιμή, T1: Τελική τιμή, AC: Ομάδα ελέγχου, HV-MICT: Υψηλού όγκου-Μέτριας έντασης συνεχής προπόνηση, HV-HIIT: Υψηλού όγκου-Υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση και LV-HIIT: Χαμηλού όγκου-Υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση (Gorostegi-Anduaga et al., 2018).

	AC (N = 40)	HV-MICT (N = 40)	HV-HIIT (N = 42)	LV-HIIT (N = 41)	P value AC vs. EG	P value Intergroups	F-value	%Variance
Body mass (kg)								
T0	89.5 ± 14.8	94.0 ± 16.6	90.5 ± 15.7	91.2 ± 14.6				
T1	83.6 ± 14.9*	86.2 ± 15.8**	81.7 ± 14.0**	84.9 ± 13.6**†	0.029	0.010	3.909	6.9
BMI (kg/m²)								
T0	31.2 ± 3.9	32.4 ± 4.4	31.2 ± 3.6	31.6 ± 4.3				
T1	29.1 ± 4.1*	29.7 ± 4.1**	28.2 ± 3.4**	29.4 ± 4.1**†	0.030	0.012	3.846	6.7
Waist (cm)								
T0	102.2 ± 11.3	105.1 ± 11.7	102.1 ± 11.1	102.8 ± 10.0				
T1	96.2 ± 11.3*	97.6 ± 10.5*	93.8 ± 11.4*	96.2 ± 8.7*	0.146	0.279	1.480	2.4



Σχήμα 3.1.: Διαφορές στις τιμές του μεταβολισμού ηρεμίας (MET), μετά την προπονητική παρέμβαση των 16 εβδομάδων. Η οριζόντια γραμμή υποδηλώνει ότι και στις τέσσερις ομάδες (AC, HV-MICT, HV-HIIT και LV-HIIT), υπήρχε βελτίωση τουλάχιστον 1 MET, κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Στην κάθετη στήλη αριστερά, υποδηλώνονται οι τιμές του μεταβολισμού ηρεμίας (από 0 έως 2.5 MET) (Gorostegi-Anduaga et al., 2018).

Τα αποτελέσματα από την παραπάνω μελέτη λοιπόν, έδειξαν ότι η διαλειμματική άσκηση υψηλής έντασης και υψηλού όγκου (high volume HIIT), είναι αποδοτικότερη από τη αντίστοιχη χαμηλού όγκου (low volume HIIT), αλλά και από τη συνεχή άσκηση

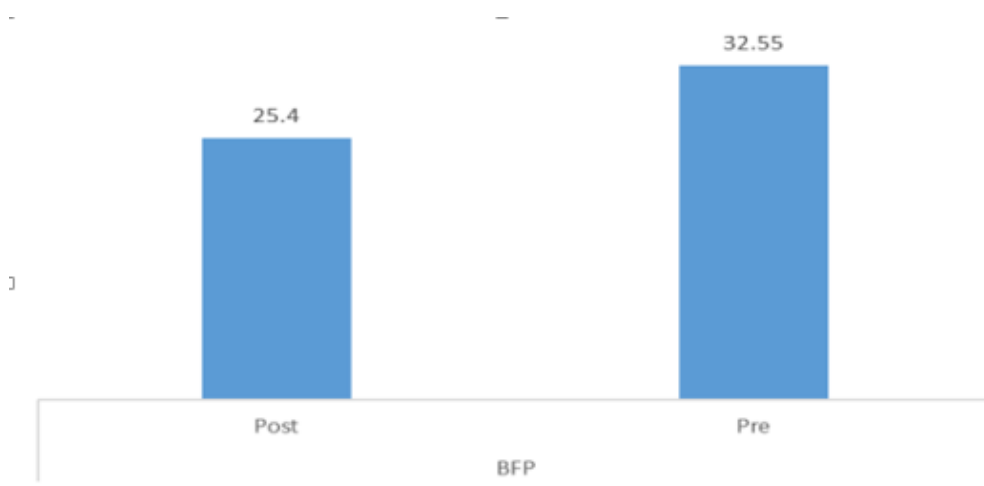
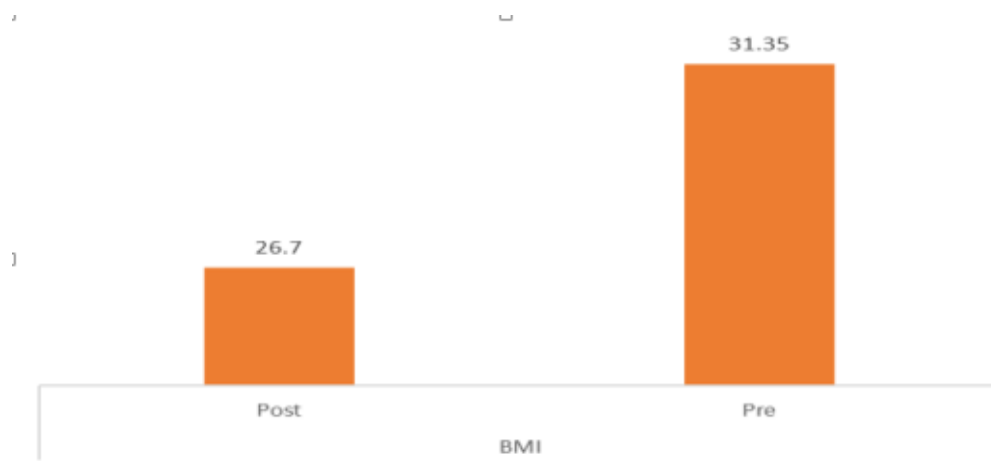
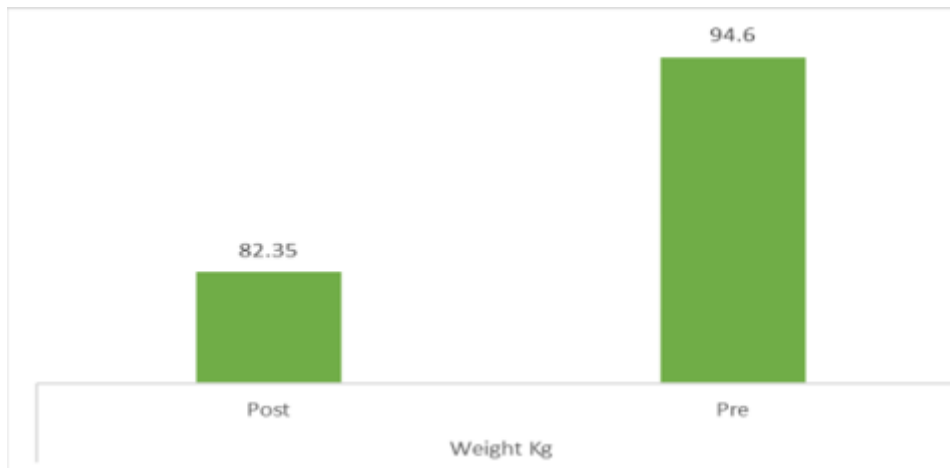
μέτριας έντασης και υψηλού όγκου(high volume MICT), όσον αφορά στη συνολική μείωση του σωματικού βάρους των ασκούμενων.

Στην μελέτη των Viana et al. (2019), συγκρίθηκαν η υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση (HIIT), με την μέτριας έντασης συνεχούς προπόνησης (MOD), με σκοπό να προσδιοριστεί ποια από τις δύο μορφές προπόνησης είναι πιο αποτελεσματική, για την απώλεια του σωματικού βάρους. Ο δείκτης μάζας σώματος των συμμετεχόντων (BMI), κυμαίνεται από 18.4 έως 36.7 kg/m^2 . Τα χαρακτηριστικά που ήταν απαραίτητα για τη διεξαγωγή της μελέτης, ήταν τα εξής: η ηλικία, το φύλο, ο δείκτης μάζας σώματος (BMI), η $VO_{2max/peak}$, η λιπώδης μάζα (kg) και το ποσοστό του σωματικού λίπους.

Συγκριτικά λοιπόν με τις δύο μορφές προπόνησης, μέτριας έντασης συνεχούς (MOD) και υψηλής έντασης διαλειμματικής (HIIT), τα ευρήματα έδειξαν ότι η HIIT, υπερείχε της MOD, όσον αφορά στη μείωση της απόλυτης τιμής της συνολικής λιπώδους μάζας (kg). Ωστόσο, κάτι που πρέπει να αναφερθεί, είναι ότι και στις δύο μορφές προπόνησης, παρατηρήθηκε βελτίωση του σωματικού λίπους στους συμμετέχοντες, καθώς στη HIIT, η μείωση ήταν 1.50% και στη MOD, 1.44%.

Στην μελέτη των Shehata & Mahmoud (2018),εξετάσθηκε η επίδραση της διαλειμματικής προπόνησης υψηλής έντασης (HIIT) στο βάρος, το δείκτη μάζας σώματος (BMI) και το ποσοστό λίπους σε ενήλικα άτομα, έλαβαν μέρος 20 ασκούμενοι με καλή φυσική κατάσταση. Τα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης, έδειξαν ότι η HIIT, μπορεί να φανεί πιο αποτελεσματική από τη συνεχή, στην απώλεια σωματικού βάρους. Πιο συγκεκριμένα, τα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζουν τις αρχικές και τελικές τιμές των μετρήσεων.

Στο πρώτο διάγραμμα του, απεικονίζονται οι τιμές του σωματικού βάρους, πριν και μετά την παρέμβαση (Σχήμα 3.2., Εικόνα 1). Παρατηρείται μια σημαντική απώλεια βάρους, μιας και η διαφορά είναι περίπου 12 kg. Στο δεύτερο διάγραμμα (Σχήμα 3.2., Εικόνα 2), απεικονίζεται η μείωση του δείκτη μάζας σώματος (BMI), η οποία είναι περίπου 5 kg/m^2 , ενώ στο τελευταίο το ποσοστό του σωματικού λίπους, φαίνεται να μειώθηκε κατά περίπου 7%. Επιπλέον, η HIIT προσφέρει έναν ενεργό μεταβολισμό, μιας και σύμφωνα με διεθνείς μελέτες, αυτός παραμένει σε δράση, έως και 48 ώρες μετά την άσκηση.



Σχήμα 3.2.: Στο επάνω μέρος, με πράσινο χρώμα, υποδηλώνονται οι τιμές του σωματικού βάρους (kg), πριν (pre) και μετά (post) την προπονητική παρέμβαση (Shehata & Mahmoud, 2018). Στο μεσαίο μέρος με πορτοκαλί χρώμα, υποδηλώνονται οι τιμές του δείκτη μάζας σώματος (kg/m^2), πριν (pre) και μετά (post) την προπονητική παρέμβαση (Shehata & Mahmoud, 2018). Στο κάτω μέρος, με γαλάζιο χρώμα, υποδηλώνονται οι τιμές του ποσοστού του σωματικού λίπους (%), πριν (pre) και μετά (post) την προπονητική παρέμβαση (Shehata & Mahmoud, 2018).

Επιπρόσθετα, η έρευνα των Wallman, Plant, Rakimov, & Maiorana (2009), διάρκειας 8 εβδομάδων χρησιμοποίησε αρχικά 24 ασκούμενους, ηλικίας 18-64 ετών και με δείκτη μάζας σώματος (BMI) $30 \pm 2 \text{ kg}/\text{m}^2$. Τελικά, οι 21 από αυτούς, ολοκλήρωσαν με τη συμμετοχή τους στην έρευνα αυτή, η οποία αποτελούνταν από τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα, βασίστηκε σε πρόγραμμα διαλειμματικής προπόνησης (INT group), η δεύτερη σε συνεχή προπόνηση (CON group), ενώ η τρίτη και τελευταία ομάδα, βασίστηκε σε πρόγραμμα διαίτας (DIET group).

Συγκεκριμένα, στους άνδρες που συμμετείχαν στην ομάδα με το πρόγραμμα της διαλειμματικής προπόνησης (INT group), παρατηρήθηκε απώλεια της λιπώδους μάζας. Το μεγαλύτερο ποσοστό απώλειας λιπώδους μάζας, παρατηρήθηκε στους άνδρες και συγκεκριμένα στην ομάδα της διαλειμματικής προπόνησης (INT group), σε ποσοστό 7.9%, έναντι της ομάδας διαίτας (DIET group) και της ομάδας συνεχούς προπόνησης (CON group), σε ποσοστά 3.1 και 2.7% αντίστοιχα. Συνεπώς, η διαλειμματική προπόνηση μπορεί να είναι αποτελεσματικότερη από τη συνεχή άσκηση, σε υπέρβαρους και παχύσαρκους πληθυσμούς.

Επιπλέον με την προηγούμενη μελέτη, σύμφωνα με τους Wewege, van den Berg, Ward, & Keech (2017), που πραγματοποιήθηκε σε υπέρβαρους ή παχύσαρκους ενήλικες, τόσο η υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση (HIIT), όσο και η μέτριας έντασης συνεχής προπόνηση (MICT), συνέλαβαν στη μείωση του σωματικού λίπους, αλλά και στη μείωση της περιφέρειας της μέσης. Οι παραπάνω μειώσεις φαίνεται να επηρεάζονται από την τρόπο άθλησης, αφού στην προπόνηση τρεξίματος παρατηρήθηκαν οι παραπάνω αλλαγές, ενώ στην προπόνηση ποδηλασίας, δεν παρατηρήθηκε κάτι αντίστοιχο (Wewege et al., 2017).

Σύμφωνα με μια επιπλέον έρευνα, η οποία αφορούσε το σπλαχνικό λίπος (Visceral Adipose Tissue=VAT) σε παχύσαρκους ή υπέρβαρους ενήλικες, αναφέρθηκε ότι η σωματική δραστηριότητα αερόβιας προπόνησης, διάρκειας 250 λεπτών/εβδομάδα, είναι ικανή να διατηρήσει το σωματικό βάρος ενός ασκούμενου (Ismail, Keating, Baker, & Johnson, 2012) . Σχετικά με τους πληθυσμούς αυτούς, με αυτή τη σύσταση για διαχείριση του σωματικού βάρους, έχει βρεθεί ότι ενώ η απώλεια μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 2-3 kg, μπορεί να γίνει ακόμα μεγαλύτερη, 5-7.5 kg, όταν αυξηθεί ο χρόνος άσκησης στα 420 λεπτά/εβδομάδα (Ismail et al., 2012; Keating, Johnson, Mielke, & Coombes, 2017).

Σκοπός της παρούσας μελέτης, είναι να αξιολογηθεί η αερόβια άσκηση (Aerobic exercise=AEx) και η προοδευτική θεραπεία με αντιστάσεις (Progressive Resistance Therapy= PRT), για το κατά πόσο είναι αποτελεσματικές μέθοδοι, για την απώλεια σπλαχνικού λίπους, αλλά και τη μείωση του σωματικού βάρους. Η αερόβια άσκηση, είναι αποτελεσματικότερη από την άσκηση με αντιστάσεις, στην απώλεια του σπλαχνικού λίπους (Sigal et al., 2007), αν και συνδυασμός αυτών των δύο, μπορεί να είναι ακόμα πιο αποτελεσματικός. Η αερόβια άσκηση, προτείνεται να πραγματοποιείται στο 40-55% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2peak}) στην αρχή, ενώ 60-90%, όταν πρόκειται για τις τελευταίες εβδομάδες προπόνησης. Με ποσοστό 60-75% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, η ένταση της άσκησης θεωρείται ως «μέτρια».

Επίσης, σύμφωνα με τους Brochu et al. (2009), χρησιμοποιήθηκε προοδευτική προπόνηση με αντιστάσεις (PRT). Και σε αυτή την προπόνηση, παρατηρήθηκε αισθητή μείωση κιλών, κατά 5.8 kg και η άσκηση γινόταν με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα. Το ασκησιολόγιο, περιλάμβανε πιέσεις ποδιών και στήθους, κάμψεις βραχιόνων με αλτήρες και εκτάσεις τρικεφάλων. Η προπόνηση πραγματοποιήθηκε σε 4 φάσεις, αυξάνοντας σταδιακά τη VO_{2peak} , από 65% στο 75-80% και τελικά στο 75%.

Μια άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Monteiro et al. (2015), προκειμένου να αξιολογηθεί ποιο είδος άσκησης είναι το ιδανικότερο για τη σύσταση του σώματος και το μεταβολικό προφίλ, αποτελείτο από 32 παχύσαρκους εφήβους, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες προπόνησης και μια ομάδα ελέγχου (control group). Στην τελευταία ομάδα, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να μην αλλάξουν τις διατροφικές τους συνήθειες.

Στην πρώτη ομάδα, αυτή της αερόβιας προπόνησης, οι ασκούμενοι έκαναν άσκηση 3 φορές/εβδομάδα, διάρκειας 50 λεπτών. Η προπόνησή τους, περιλάμβανε περπάτημα και τρέξιμο. Τις πρώτες δύο εβδομάδες, οι έφηβοι έκαναν άσκηση μέτριας έντασης, 65% της

VO₂peak, η οποία αυξανόταν προοδευτικά, φτάνοντας το 85% της VO₂peak (Πίνακας 1.1).

Τέλος, η τρίτη ομάδα αφορούσε την αερόβια προπόνηση και την προπόνηση με αντιστάσεις, διάρκειας 30 λεπτών η καθεμία, 3 φορές/εβδομάδα και συνολικής διάρκειας 60 λεπτών (Monteiro et al., 2015). Η προπόνηση με αντιστάσεις, περιλάμβανε πιέσεις ποδιών, πιέσεις πάγκου, κάμψεις ποδιών, κάμψεις βραχιόνων, ξεκινώντας από το 55% της μέγιστης επανάληψης (RM), καταλήγοντας στο τελικό στάδιο, δηλαδή στο 75% RM (Πίνακας 1.2). Τα αποτελέσματα ύστερα από το πέρας των 20 εβδομάδων, έδειξαν ότι στην ομάδα ελέγχου, δεν παρατηρήθηκε καμία αλλαγή στη σύσταση του σώματος των εφήβων. Αντίθετα, στην ομάδα της αερόβιας προπόνησης υπήρξε μείωση στο ποσοστό του σωματικού λίπους κατά 3.6% και στην ομάδα της αερόβιας και προπόνησης με αντιστάσεις, μείωση κατά 2.6%. Από τα παραπάνω, προκύπτει ότι οποιαδήποτε μορφή άσκησης, είναι ικανή να προσφέρει οφέλη σε έναν παχύσαρκο έφηβο και να βελτιώσει τη σύσταση του σώματός του, αλλά και να συμβάλλει στη διατήρηση του σωματικού του βάρους.

Πίνακας 3.2.: Ένταση αερόβιας άσκησης, βάση της VO₂peak (Monteiro et al., 2015).

	N° of weeks	Intensity
Stage 1	2	13 to 14 of Borg scale
Stage 2	2	65 % of VO ₂ peak
Stage 3	4	70 % of VO ₂ peak
Stage 4	4	75 % of VO ₂ peak
Stage 5	4	80 % of VO ₂ peak
Stage 6	4	85 % of VO ₂ peak

Πίνακας 3.3.: Ένταση προπόνησης με αντιστάσεις, σύμφωνα με το 1 RM (Monteiro et al., 2015).

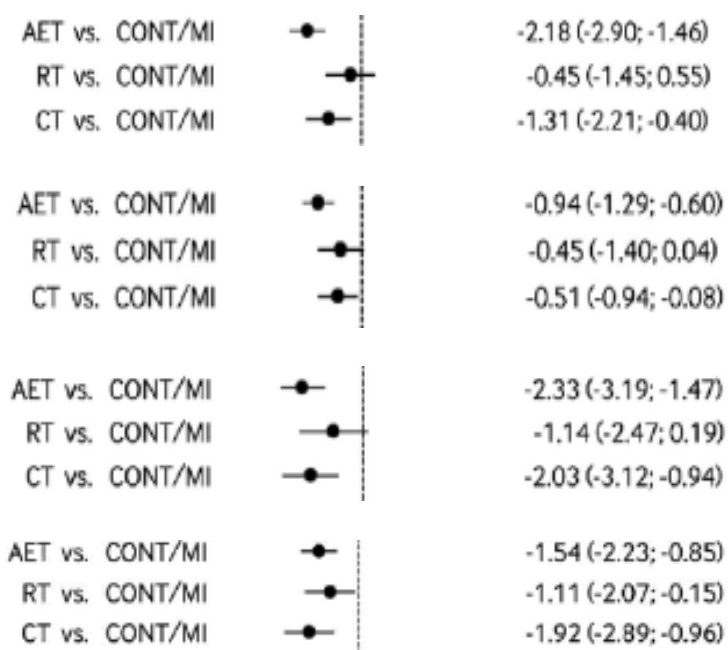
	N° of weeks	Intensity	N° of sets	Repetitions/set
Stage 1	2	Minimum loads	1	20
Stage 2	2	55 % RM	1	20
Stage 3	4	60 % RM	1	20
Stage 4	4	65 % RM	1	20
Stage 5	2	70 % RM	2	10
	2		2	12
Stage 6	2	75 % RM	2	12
	2		2	15

Συνεχίζοντας την ανάλυση για το ποια μορφή άσκησης είναι ιδανικότερη για τη διαχείριση και απώλεια του σωματικού βάρους, οι Morze et al. (2021), τονίζουν πως η καλύτερη άσκηση για την απώλεια βάρους σε παχύσαρκους ανθρώπους, είναι η αερόβια προπόνηση, με τις υπόλοιπες μορφές της άσκησης, να βρίσκονται σε χαμηλότερες θέσεις προτίμησης για το συγκεκριμένο στόχο. Στη συγκεκριμένη μετά-ανάλυση, εξετάστηκαν οι αλλαγές στο σωματικό βάρος των συμμετεχόντων, στο δείκτη μάζας σώματος, στην περιφέρεια μέσης, το λίπος, αλλά και στην άλιπη σωματική μάζα.

Να σημειωθεί, ότι ο μέσος όρος του δείκτη μάζας σώματος ήταν $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$. Είναι γνωστό, πως άσκηση διάρκειας τουλάχιστον 150 λεπτών/εβδομάδα, μέτριας έντασης, είναι ικανή να μειώσει σημαντικά το σωματικό βάρος. Εκτός από τη αερόβια άσκηση (AET), εξετάστηκε και η προπόνηση με αντιστάσεις (RT), αλλά και ο συνδυασμός αυτών των δύο (CT). Η αερόβια προπόνηση, περιλάμβανε διάδρομο, εργομετρικό ποδήλατο, τζόκινγκ και άσκηση με άλματα. Η κάθε συνεδρία, είχε διάρκεια 20 έως 60 λεπτά.

Η προπόνηση με αντιστάσεις, αποτελούνταν από μηχανήματα με βάρη για πολλές μυϊκές ομάδες, 1 έως και 4 σετ και 6 έως 15 επαναλήψεις. Η διάρκεια της ήταν 3 έως και 5 φορές την εβδομάδα, ενώ η ένταση της με βάση το ποσοστό της μέγιστης επανάληψης (% RM), κυμάνθηκε από 40 έως 100%. Τα ευρήματα της μελέτης, έδειξαν ότι η αερόβια άσκηση είναι η καλύτερη για την απώλεια σωματικού βάρους σε παχύσαρκα άτομα, καθώς παρατηρήθηκε μείωση κατά 2.18 kg συγκριτικά με τη συνδυαστική προπόνηση (-1.13 kg). Σημαντικές ήταν και οι διαφορές στο δείκτη μάζας σώματος, στην περιφέρεια της μέσης και το σωματικό λίπος (Πίνακας 3.5).

Πίνακας 3.4.: Αποτελέσματα σύγκρισης των τύπων άσκησης στο σωματικό βάρος, στο δείκτη μάζας σώματος, στην περιφέρεια της μέσης και το σωματικό λίπος αντίστοιχα (Morze et al., 2021). AET: Αερόβια προπόνηση, RT: Προπόνηση με αντιστάσεις, CT: Συνδυαστική προπόνηση.



Παρακάτω, συνοψίζονται τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας σε έναν συγκεντρωτικό πίνακα.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ			
ΜΕΛΕΤΗ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΣΧΟΛΙΑ
Gorostegi-Anduaga et al., 2008.	Συμμετείχαν παχύσαρκοι ή υπέρβαροι πληθυσμοί, οι οποίοι χωρίστηκαν σε 4 ομάδες (AC, HV-MICT, HV-ΗΠΤ, LV-ΗΠΤ).	Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι μεγαλύτερη διαφορά στην απώλεια σωματικού βάρους, παρατηρήθηκε στην ομάδα που έκανε άσκηση HV-ΗΠΤ.	Αν και η HV-ΗΠΤ φάνηκε αποτελεσματικότερη στην απώλεια του σωματικού βάρους, σε υπέρβαρους ή παχύσαρκους πληθυσμούς, εξίσου αποδοτική είναι και η

			HV-MICT.
Viana et al., 2019.	Στη μελέτη αυτή, συμμετείχαν η ΗΠΤ με τη MOD και οι συμμετέχοντες, είχαν BMI: 18.4-36.7 kg/m ² .	Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μεγαλύτερη διαφορά, παρατηρήθηκε στους συμμετέχοντες που έκαναν ΗΠΤ, όσον αφορά στη μείωση του σωματικού βάρους.	Η ΗΠΤ είναι πιο αποδοτική από τη MOD.
Shehata & Mahmoud, 2018.	Συμμετείχαν 20 ασκούμενοι και μελετήθηκε κατά πόσο η ΗΠΤ επιδρά θετικά στη μείωση του σωματικού βάρους, στο δείκτη μάζας σώματος και στο ποσοστό του λίπους.	Η ΗΠΤ, είναι πιο αποτελεσματική από τη συνεχή, μιας και η μείωση του σωματικού βάρους ήταν 12 kg.	Η ΗΠΤ, προσφέρει και έναν μεταβολισμό ο οποίος παραμένει ενεργός, ακόμα και μετά από 48 ώρες μετά την άσκηση.
Wallman et al., 2009.	Συμμετείχαν ασκούμενοι ηλικίας 18-64 ετών, με BMI: 30±2 kg/m ² . Και χωρίστηκαν σε 3 ομάδες, την INT (interval), την CONT (continuous) και την DIET αντίστοιχα.	Η INT, είναι πιο αποτελεσματική από την CON, καθώς παρατηρήθηκε μείωση κατά 7.9% στο σωματικό λίπος των ανδρών που συμμετείχαν.	Η INT είχε πιο εμφανή αποτελέσματα στο σωματικό λίπος, ενώ η CONT παρουσίασε μείωση κατά 3.1%.
Wewege et al., 2017.	Συμμετείχαν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι ενήλικες, ηλικίας 18-45 ετών, οι οποίοι έκαναν ΗΠΤ και	Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι 2 μορφές προπόνησης, είχαν παρόμοια αποτελέσματα στη μείωση του σωματικού	Οι μειώσεις επηρεάζονται από τον τρόπο προπόνησης, αφού στην προπόνηση η οποία είχε τρέξιμο,

	MICT.	λίπους και της περιφέρεια της μέσης.	παρατηρήθηκαν οι αλλαγές που αναφέρθηκαν και όχι στην προπόνηση ποδηλασίας.
Ismail, Keating, Baker & Johnson 2012.	Συμμετείχαν υπέρβαροι ή παχύσαρκοι ενήλικες και αξιολογήθηκε η αερόβια άσκηση (AEX) και η προπόνηση με αντιστάσεις (RT).	Η αερόβια άσκηση είναι πιο αποτελεσματική από και προτείνεται να γίνεται σε ένταση 60-75% της VO ₂ max για να θεωρηθεί ως μέτριας έντασης.	Η σωματική άσκηση, διάρκειας 250 λεπτών/εβδομάδα, είναι ικανή να διατηρήσει το σωματικό βάρος.
Brochu et al., 2009.	Η άσκηση περιλάμβανε αντιστάσεις, 3 φορές/εβδομάδα και έντασης από 65-80% της VO ₂ peak.	Παρατηρήθηκε μείωση του σωματικού βάρους, κατά 5.8 kg.	Αποτελεσματική η προπόνηση με αντιστάσεις, όταν πραγματοποιείται προοδευτικά, με αύξηση της έντασης.
Monteiro et al., 2015.	Συμμετείχαν 32 παχύσαρκοι έφηβοι, οι οποίοι χωρίστηκαν σε: αερόβια άσκηση, αερόβια άσκηση και με αντιστάσεις.	Στην ομάδα που έκανε αερόβια άσκηση, παρατηρήθηκε μείωση του σωματικού λίπους κατά 3.6%.	Οποιαδήποτε μορφή άσκησης προσφέρει οφέλη στη σύσταση του σώματος σε παχύσαρκους συμμετέχοντες.
Morze et al., 2021	Συμμετείχαν ασκούμενοι με BMI: 30 kg.m ² . Χωρίστηκαν σε: αερόβια προπόνηση, προπόνηση με αντιστάσεις και συνδυαστική.	Η αερόβια προπόνηση, είναι καλύτερη από την προπόνηση με τις αντιστάσεις για τη μείωση του λίπους.	Σημαντικές διαφορές στο δείκτη μάζας σώματος και στην περιφέρεια μέσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, προκύπτει ότι η άσκηση και συγκεκριμένα η συνεχής και διαλειμματική, βελτιώνει τη σύσταση του σώματος σε σημαντικό βαθμό, μιας και παρατηρήθηκαν διαφορές στο σωματικό βάρος, στο δείκτη μάζας σώματος και στο σωματικό λίπος, σε παχύσαρκους συμμετέχοντες.

Σε μια εποχή στην οποία οι ρυθμοί είναι ταχείς και υποχρεώσεις πολλές, ο άνθρωπος δε βρίσκει χρόνο για να φροντίσει το σώμα και την υγεία του. Συνεπώς, είναι απαραίτητο να εντάξει την άσκηση στο καθημερινό του πρόγραμμα.

Κάθε οργανισμός έχει διαφορετικές ανάγκες, για αυτό η ένταση και η συχνότητα πρέπει να είναι πάντα σύμφωνες με αυτές. Έχει βρεθεί, ότι η διαλειμματική προπόνηση υψηλής έντασης (HIIT), όχι μόνο είναι πιο ωφέλιμη για τον ασκούμενο, αλλά και πιο «διασκεδαστική» σε σχέση με τη συνεχή άσκηση (Bartlett et al., 2011). Ωστόσο, αν η HIIT δεν είναι κατάλληλη για κάποιον, εξίσου αποδοτική είναι και η συνεχής.

Κάτι σημαντικό που πρέπει να επισημανθεί, είναι ότι η άσκηση σε υψηλές εντάσεις, χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν η υγεία των ασκούμενων, μπορεί να αποβεί επικίνδυνη. Άτομα με προβλήματα υγείας, οφείλουν να ενημερώνουν το γυμναστή, έτσι ώστε να γνωρίζει το ιστορικό και να είναι ικανός να σχεδιάσει την κατάλληλη σε χρόνο και ένταση προπόνηση για εκείνον. Άτομα υπέρβαρα ή παχύσαρκα, με κατάλληλες καθοδηγήσεις, μπορούν να εμφανίσουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα στην υγεία τους, κάνοντας σωματική άσκηση, 2 με 3 φορές την εβδομάδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bartlett, J. D., Close, G. L., MacLaren, D. P. M., Gregson, W., Drust, B., & Morton, J. P. (2011). High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: Implications for exercise adherence. *Journal of Sports Sciences, 29*(6), 547–553.
- Bosquet, L., Løger, L., & Legros, P. (2002). Methods to Determine Aerobic Endurance: *Sports Medicine, 32*(11), 675–700.
- Bouchard, C., Depres, J.-P., & Tremblay, A. (1993). Exercise and Obesity. *Obesity Research, 1*(2), 133–147.
- Brochu, M., Malita, M. F., Messier, V., Doucet, É., Strychar, I., Lavoie, J.-M., Prud'homme, D., et al. (2009). Resistance Training Does Not Contribute to Improving the Metabolic Profile after a 6-Month Weight Loss Program in Overweight and Obese Postmenopausal Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 94*(9), 3226–3233.
- Folkins, C. H., & Sime, W. E. (1981). Physical fitness training and mental health. *American Psychologist, 36*(4), 373–389.
- Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., Raha, S., et al. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: Similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *The Journal of Physiology, 575*(Pt 3), 901–911.

- Global Arthritis Research Network (GARN): 4th World Congress on Arthritis, Montreal, Quebec, Canada, 20-22 September 2004. Abstracts. (2004). *Arthritis Research & Therapy*, 6 Suppl 3, 1–102.
- Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., MartinezAguirre-Betolaza, A., Pérez-Asenjo, J., Aispuru, G. R., Fryer, S. M., & Maldonado-Martín, S. (2018). Effects of different aerobic exercise programmes with nutritional intervention in sedentary adults with overweight/obesity and hypertension: EXERDIET-HTA study. *European Journal of Preventive Cardiology*, 25(4), 343–353.
- Ismail, I., Keating, S. E., Baker, M. K., & Johnson, N. A. (2012). A systematic review and meta-analysis of the effect of aerobic vs. resistance exercise training on visceral fat: Exercise for visceral fat. *Obesity Reviews*, 13(1), 68–91.
- Keating, S. E., Johnson, N. A., Mielke, G. I., & Coombes, J. S. (2017). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity: Exercise for body fat reduction. *Obesity Reviews*, 18(8), 943–964.
- Kohrt, W. M., Bloomfield, S. A., Little, K. D., Nelson, M. E., & Yingling, V. R. (2004). Physical Activity and Bone Health: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(11), 1985–1996.
- Laursen, P. B. (2010). Training for intense exercise performance: High-intensity or high-volume training?: High-intensity and high-volume training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 1–10.
- Maimoun, L., Philibert, P., Cammas, B., Audran, F., Bouchard, P., Fenichel, P., Cartigny, M., et al. (2011). Phenotypical, Biological, and Molecular Heterogeneity of 5 α -Reductase Deficiency: An Extensive International Experience of 55 Patients. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(2), 296–307.

- Monteiro, P. A., Chen, K. Y., Lira, F. S., Saraiva, B. T. C., Antunes, B. M. M., Campos, E. Z., & Freitas, I. F. (2015). Concurrent and aerobic exercise training promote similar benefits in body composition and metabolic profiles in obese adolescents. *Lipids in Health and Disease, 14*(1), 153.
- Morze, J., Rücker, G., Danielewicz, A., Przybyłowicz, K., Neuenschwander, M., Schlesinger, S., & Schwingshackl, L. (2021). Impact of different training modalities on anthropometric outcomes in patients with obesity: A systematic review and network meta-analysis. *Obesity Reviews, 22*(7). Retrieved February 6, 2022, from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13218>
- Shehata, A., & Mahmoud, I. (2018). Effect Of High Intensity Interval Training (HIIT) On Weight, Body Mass Index And Body Fat Percentage For Adults, (2), 6.
- Sigal, R. J., Kenny, G. P., Boulé, N. G., Wells, G. A., Prud'homme, D., Fortier, M., Reid, R. D., et al. (2007). Effects of Aerobic Training, Resistance Training, or Both on Glycemic Control in Type 2 Diabetes: A Randomized Trial. *Annals of Internal Medicine, 147*(6), 357.
- Steckling, F. M., Lima, F. D., Boufleur, J., Santos, D. L. D., Alexandre, F., & Soares, A. (2015). Obesity, Inflammation and Aerobic Physical Exercise, 6.
- Stunkard, A. J., & Wadden, T. A. (1992). Psychological aspects of severe obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition, 55*(2), 524S-532S.
- Suominen, H. (2006). Muscle training for bone strength. *Aging Clinical and Experimental Research, 18*(2), 85–93.
- Torres, S. J., & Nowson, C. A. (2007). Relationship between stress, eating behavior, and obesity. *Nutrition, 23*(11–12), 887–894.
- Viana, R. B., Naves, J. P. A., Coswig, V. S., de Lira, C. A. B., Steele, J., Fisher, J. P., & Gentil, P. (2019). Is interval training the magic bullet for fat loss? A systematic

review and meta-analysis comparing moderate-intensity continuous training with high-intensity interval training (HIIT). *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 655–664.

Wallman, K., Plant, L. A., Rakimov, B., & Maiorana, A. J. (2009). The Effects of Two Modes of Exercise on Aerobic Fitness and Fat Mass in an Overweight Population. *Research in Sports Medicine*, 17(3), 156–170.

Wewege, M., van den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: A systematic review and meta-analysis: Exercise for improving body composition. *Obesity Reviews*, 18(6), 635–646.

Βασίλης Κλεισούρας. (n.d.). *Εργοφυσιολογία*. Retrieved from <https://metabook.gr/books/erghofysiologhia-basilis-kleisouras-14022>